ЗАО «Завод электротехнического оборудования»

УСТРОЙСТВА КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ КРУ ZETO на 6 (10) и 20 кВ

Делаем мир ярче

Содержание

Область применения . . . 2
Бесперебойность энергоснабжения и полная безопасность . . . 5
Комплексное решение . . . 6
- Контроль и управление . . . 6
- Управление передачей электроэнергии от А до Я . . . 6
- Защита и управление . . . 7
- Технические решения по обеспечению контроля и управления . . . 7
- Релейная защита . . . 8
- Таблица выбора РЗА . . . 9
- Структура цифровой подстанции 6(10) и 20 кВ. . . . 11
- Возможность интеграции в системы комплексных АСУ ТП . . . 12
- Предоставляемые услуги . . . 16
- Сертифицированное качество: соответствие стандартам . . . 17

Описание. . . . 18
Условия эксплуатации . . . 24
Технические характеристики . . . 25
Энергоэффективность и энергосбережение . . . 26
Защита персонала . . . 27
- Стойкость ячеек КРУ ZETO к воздействию внутренней дуги. . . . 27
- Установка ячеек КРУ ZETO . . . 27

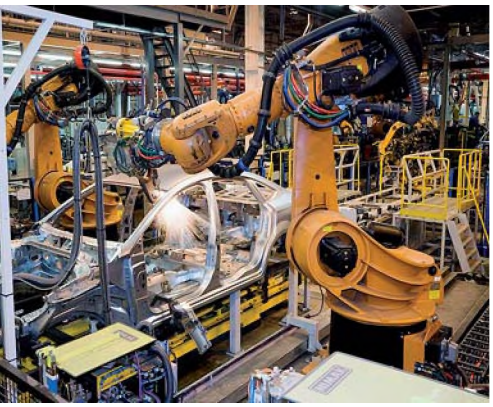
Простота обслуживания . . . 30
Выбор ячеек . . . 32
Установка ячеек . . . 49
Выключатели серии ВБ-10-П3 ZETO и ВБ-10-Э3 ZETO. . . . 52
Выключатели серий VD4 и HD4 . . . 53
Выключатели серии EVOLIS и LF. . . . 54
Выключатели серии 3AE SION . . . 55
Выключатели серии ВВ/TEL-10 . . . 56
Контакторы серии КВТ-10 ZETO . . . 57
Выкатные элементы . . . 58
Шинные мосты и ввода . . . 59
Токопроводы комплектные, закрытые ТЗК, ТЗКР, ТЗКЭП . . . 61
- Токопроводы ТЗКЭП . . . 62

Измерительные трансформаторы . . . 64
- Трансформаторы тока . . . 64
- Трансформаторы тока нулевой последовательности. . . . 65

Силовые трансформаторы . . . 66
- Трансформаторы напряжения . . . 66
- Трансформаторы собственных нужд . . . 67

Приложения . . . 68

Область применения



Пакет предложения системы интеллектуального распределения электроэнергии на базе ячейки КРУ ZETO

Система предназначена для защиты и управления сетями высокого напряжения и включает в себя оборудование трех уровней:

Ячейка КРУ ZETO

- КРУ высокого напряжения и присоединительные устройства;
- трансформаторы тока, напряжения и т.д;
- выключатели вакуумные и элегазовые;
- контакторы вакуумные;
- вспомогательные устройства (ОПН, заземляющие разъединители);

Блоки защиты, контроля и управления

для каждой ячейки:

- устройства РЗиА;
- системы спроектированные по техническому заданию Заказчика;

для ПС в целом:

- системы собственных нужд (ЩСН/ ПСН) и оперативного тока (АУОТ/ СОПТ);
- системы РЗиА;
- панели и щиты АСУ и ТМ;
- панели и щиты АИИСКУЭ;
- панели связи;
- АРМ диспетчера;
- межсистемные связи.

Ячейки КРУ ZETO соответствуют всем требованиям к оборудованию для распределения электроэнергии напряжением 6 (10) и 20 кВ

Ячейка КРУ ZETO представляет собой КРУ в стальном оцинкованном корпусе, предназначенное для внутренней установки.

КРУ ZETO применяется:

- на подстанциях питающих центров;
- в системе собственных нужд и выделенной мощности электростанций;
- в распределительных сетях энергокомплекса;
- в городских и муниципальных сетях;
- в нефтяной, угольной и газовой промышленности;
- на подстанциях промышленных предприятий.

КРУ ZETO — это:

- готовые, гибкие решения, разработанные с учетом Ваших требований;
- значительное снижение расходов на технической обслуживание;
- сервисное обслуживание по всей России.

Преимущества использования КРУ ZETO:

- бесперебойность работы Ваших сетей;
- повышение безопасности;
- оптимизация капиталовложений благодаря увеличению срока службы Вашей установки;
- возможность встраивания Вашего распределительного устройства высокого напряжения в цифровую систему мониторинга и управления.

К-IIIУ КРУ
I поколения

К-XXVI
КРУ II поколения

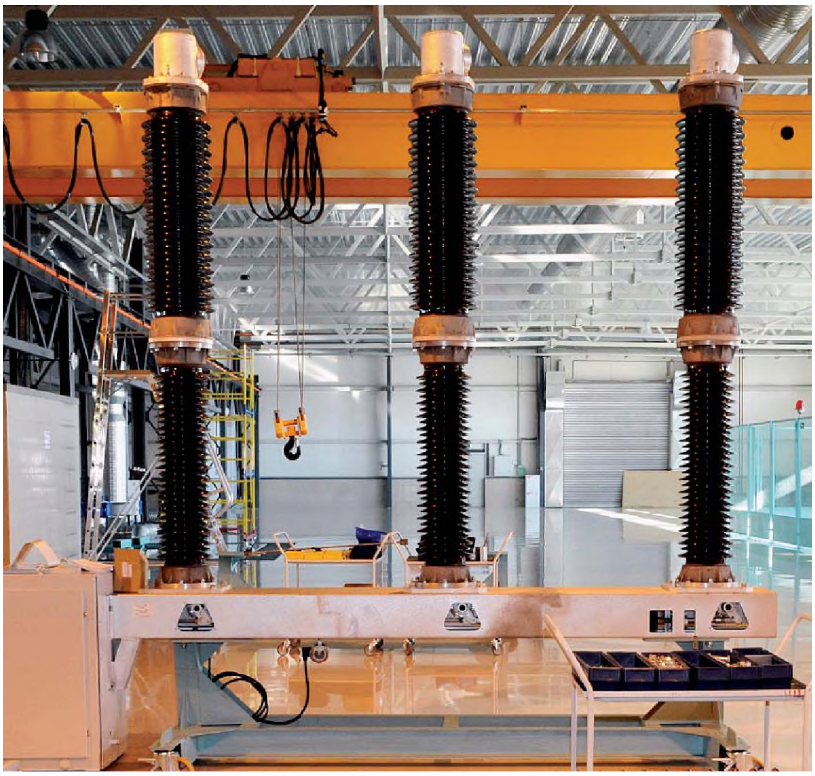
К-104
КРУ III поколения

КРУ ZETO
КРУ IV поколения

НАДЕЖНОСТЬ – БЕЗОПАСНОСТЬ – ЭРГОНОМИЧНОСТЬ

Преимущества выбора КРУ ZETO:

- технические решения, реализованные на основе самых современных концепций;
- комплексное техническое решение, соответствующее всем международным стандартам, относящимся к оборудованию для питающих центров, распределительных, городских и муниципальных сетей;
- соответствие российским и европейским стандартам и нормативам;
- широкий набор типовых проектных решений;
- готовые решения по блочно-модульному исполнению КРУ 6(10) и 20 кВ в типовых утепленных контейнерах высокой заводской готовности.



Бесперебойность энергоснабжения и полная безопасность

Ячейки КРУ ZETO разработаны на основе глубокого изучения опыта эксплуатации оборудования предыдущих серий проведенному по всему миру и обеспечивают высокую степень надежности и безопасности Ваших распределительных сетей.

Устройство КРУ ZETO объединяет в себе множество технических решений, реализованных на основе испытанных технологий: КРУ с высокими эксплуатационными характеристиками, цифровую защиту, системы контроля и управления, детали корпуса устойчивые к воздействию внутренней дуги. На всех этапах разработки КРУ ZETO принимает в расчет три основных требования заказчика:

Надежность:

- по каждой характеристике каждого из типоисполнений ячеек серии КРУ ZETO проводились типовые испытания;
- при разработке конструктивных ршений использовались методы трехмерного компьютерного моделирования;
- разработка, изготовление и испытание серии КРУ ZETO проводилось в соответствии с требованиями всех российских норм и стандартов.

Простота:

- устройство снабжено общедоступным пользовательским интерфейсом;
- все действия отображаются на встроенной мнемосхеме;
- ошибочные действия оператора предотвращаются системой встроенных блокировок;
- блоки защиты РЗиА обеспечивают доступ к информации без применения дополнительных устройств;
- техническое обслуживание сводится к текущей проверке работоспособности, чистке токоведущих частей с периодичностью 3 – 5 лет;
- устройство легко устанавливается благодаря идентичным размерам всех ячеек и может располагаться вплотную к стенке;

Безопасность:

- все операции с оборудованием, включая доступ в отсек кабельной сборки и отсек сборных шин, осуществляется с фасада ячейки;
- вкатывание и выкатывание ВЭ из шкафа КРУ возможно только при закрытой двери отсека ВЭ;
- на передних панелях ячеек расположены стационарные указатели напряжения;
- заземляющий разъединитель обладает стойкостью к включению на короткое замыкание;
- все ячейки обладают стойкостью к воздействию внутренней дуги;
- возможна опционная установка электроприводов выключателя и заземляющего разъединителя позволяющая производить управление всеми операциями дистанционно;
- возможно применение комбинированной изоляции.

Комплексное решение

Контроль и управление

Оптимизация Вашей системы электроснабжения означает поиск путей для снижения прямых и косвенных эксплуатационных расходов и для обеспечения бесперебойной подачи электроэнергии. Для достижения этой цели Вам необходима полная информация о работе Вашей электроустановки: схемы защиты, уровень потребления, возникновение неисправностей, значения гармоник.

Управление передачей электроэнергии от А до Я

Эксплуатация и техническое обслуживание.

- информация о работе сети в реальном времени;
- определение мощности
- профилактическое техническое обслуживание;
- предоставление отчетов

Обеспечение качества электроэнергии

- упреждающее обнаружение возможных неисправностей;
- диагностика неисправностей;
- контроль токов в нейтрали.

Готовность электроснабжения

Обеспечение бесперебойности подачи электроэнергии

- диагностика неисправностей распределительной сети;
- дистанционное управление распределительной сетью;
- обнаружение неисправностей
- автоматическое восстановление конфигурации после аварии

Повышение надежности

- обнаружение резких отклонений напряжения;
- автоматический ввод резерва;
- мониторинг системы защиты;
- управление схемой нагрузки

Потребление электроэнергии

Снижение стоимости электроэнергии

- управление пиками потребления;
- оптимизация Вашего контракта на поставку электроэнергии;
- улучшение коэффициента мощности;
- автоматический сброс нагрузки

Сбережение электроэнергии

- анализ эксплуатационных тенденций;
- уведомление пользователя о затратах;
- внутреннее распределение прямых затрат

Защита и управление

Контроль положения выключателя и заземляющего разъединителя в реальном времени:

- информация о положении выключателя (отключен/включен, отключен релейной защитой);
- информация о положении выкатного элемента (контрольное/рабочее);
- информация о положении ЗР (включен/выключен);
- диагностика повреждений, информация о причинах отключения;
- отражение положения всех аппаратов КРУ на мнемосхеме.

Управление выключателем, выкатным элементом и заземляющим разъединителем:

- дистанционное управление через систему связи ВВ и ЗР (отключен/включен), ВЭ (контрольное/рабочее).

Технические решения по обеспечению контроля и управления

- блоки защиты, контроля и управления для каждой ячейки;
- программные пакеты стандартного автоматизированного управления сетями, предназначенные для управления установкой;
- встраивание ячеек КРУ ZETO во все системы контроля и управления;
- настройка системы в точном соответствии с Вашими требованиями;
- системы оперативного тока;
- щиты собственных нужд;
- шкафы вторичной коммутации.

Релейная защита

Терминалы серии БЭ2502 для защиты и автоматики оборудования 6 – 35 кВ

Релейная защита подстанционного оборудования реализована на базе микропроцессорных терминалов серии БЭ2502. Терминалы предназначены для выполнения функций релейной защиты, автоматики, управления и сигнализации присоединений с номинальным напряжением сети 6 – 35 кВ. Они устанавливаются в комплектных распределительных устройствах, в шкафах или на панелях. Вычислительные возможности устройств, благодаря применению современных сигнальных процессоров, позволяют решить большинство задач релейной защиты и автоматики энергетических объектов. Терминалы могут объединяться по каналу связи в локальную информационную сеть с использованием интерфейса RS485 или Ethernet. Для взаимодействия с АСУТП используется протокол связи МЭК 60870-5-103. С помощью внешнего программного обеспечения (комплекса программ EKRASMS) имеется возможность наблюдать текущие значения всех входных сигналов (мониторинг), организовывать базы данных событий и аварийных осциллограмм, изменять уставки, синхронизировать время всех терминалов в сети. По внешним связям терминалы серии БЭ2502 полностью совместимы с терминалами серии БЭ2704, используемыми в защитах на стороне высокого напряжения. Уставки защит, база данных аварийного осциллографа хранятся в электронной памяти, информация в которой сохраняется при исчезновении напряжения питания терминала. Текущее состояние элементов световой индикации и база данных регистратора хранятся в энергонезависимой памяти, питаемой от автономного источника питания, информация в которой сохраняется на длительное время при отсутствии напряжения питания терминала.

Терминалы серии ЭКРА 200 предназначены для:

- защиты станционного и подстанционного оборудования генерирующих установок в металлургической и нефтегазовой промышленности, а также для управления и автоматизации;
- комплекса локальной и централизованной противоаварийной автоматики электростанций и подстанций, а также для реализации устройств управления аварийными режимами энергоузлов;
- установки на электрических станциях и подстанциях с целью регистрации аналоговых и логических сигналов при возмущениях, сопровождающих нормальные режимы в энергосистеме;
- управления выключателем и коммутационными аппаратами присоединения, организации оперативных блокировок, сбора и обработки аналоговой и дискретной информации.

Терминалы микропроцессорные серии ЭКРА 200 (исполнения):

- **терминалы защиты** ЭКРА 21Х(А), предназначенные для защиты станционного и подстанционного оборудования генерирующих установок в металлургической и нефтегазовой промышленности, а также для управления и автоматизации;
- **терминалы автоматики** ЭКРА 22Х(А), предназначенные для комплекса локальной и централизованной противоаварийной автоматики электростанций и подстанций, а также для реализации устройств управления аварийными режимами энергоузлов;
- **терминалы регистрирующие** ЭКРА 23Х(А), предназначенные для установки на электрических станциях и подстанциях с целью регистрации аналоговых и логических сигналов при возмущениях, сопровождающих нормальные режимы в энергосистеме;
- **терминалы управления** ЭКРА 24Х(А), предназначенные для управления выключателем и коммутационными аппаратами присоединения, организации оперативных блокировок, сбора и обработки аналоговой и дискретной информации.

Таблица выбора РЗА

Терминалы серии БЭ 2502

Тип исполнения терминала	Выполняемые функции																							
	Защита																Автоматика							
	ДЗ	МТЗ с пуском по напряжению напр/ненапр.	Ускорение МТЗ	Авт. загрубление уставки МТЗ	Защита от перегрузки двиг.	Защита от потери нагрузки	3З03 напр./ненапр.	3З03 по напряжению нул. посл.	ЗМН	ЗНР	ЗПН	ЛЗШ	ЗДЗ	ДТЗ	УРОВ	АПВ выключателя	АЧР с контр, скорости изм. частоты	Выполнение команд АЧР ЧАПВ и ПАА	АВР	АУВ	Контр, исправ. ТН	АРН с коррекцией по току нагр.	АОСН	ЧАПВ
БЭ 2502 А01ХХ	–	3ст/3ст	✓	✓	–	–	2ст/2ст	✓	✓	✓	–	–	✓	–	✓	2ст	–	✓	–	✓	✓	–	–	–
БЭ 2502 А02ХХ	–	-/3ст	✓	✓	–	–	–	–	–	✓	–	✓	✓	–	✓	–	–	–	✓	✓	–	–	–	–
БЭ 2502 А03ХХ	–	3ст/3ст	✓	✓	–	–	–	✓	✓	✓	–	✓	✓	–	✓	1ст	–	–	✓	✓	✓	–	–	–
БЭ 2502 А04ХХ	–	–	–	–	–	–	–	✓	3	–	✓	–	–	–	–	–	2ст	–	✓	–	✓	–	–	1ст
БЭ 2502 А0501	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	✓	–	–
БЭ 2502 А07ХХ	–	3ст/3ст	✓	✓	✓	✓	1ст/1ст	1ст	✓	✓	–	–	✓	–	✓	1 ст	–	✓	–	✓	✓	–	–	–
БЭ 2502 А08ХХ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	✓	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
БЭ2502 А10ХХ	✓	✓	–	–	–	–	–	✓	✓	✓	–	–	–	–	✓	✓	–	–	–	✓	✓	–	–	–
БЭ2502 А11ХХ	–	–	–	–	–	–	–	–	✓	–	–	–	–	–	–	2ст	6ст	–	–	–	✓	–	2ст	3ст

Терминалы серии ЭКРА 211

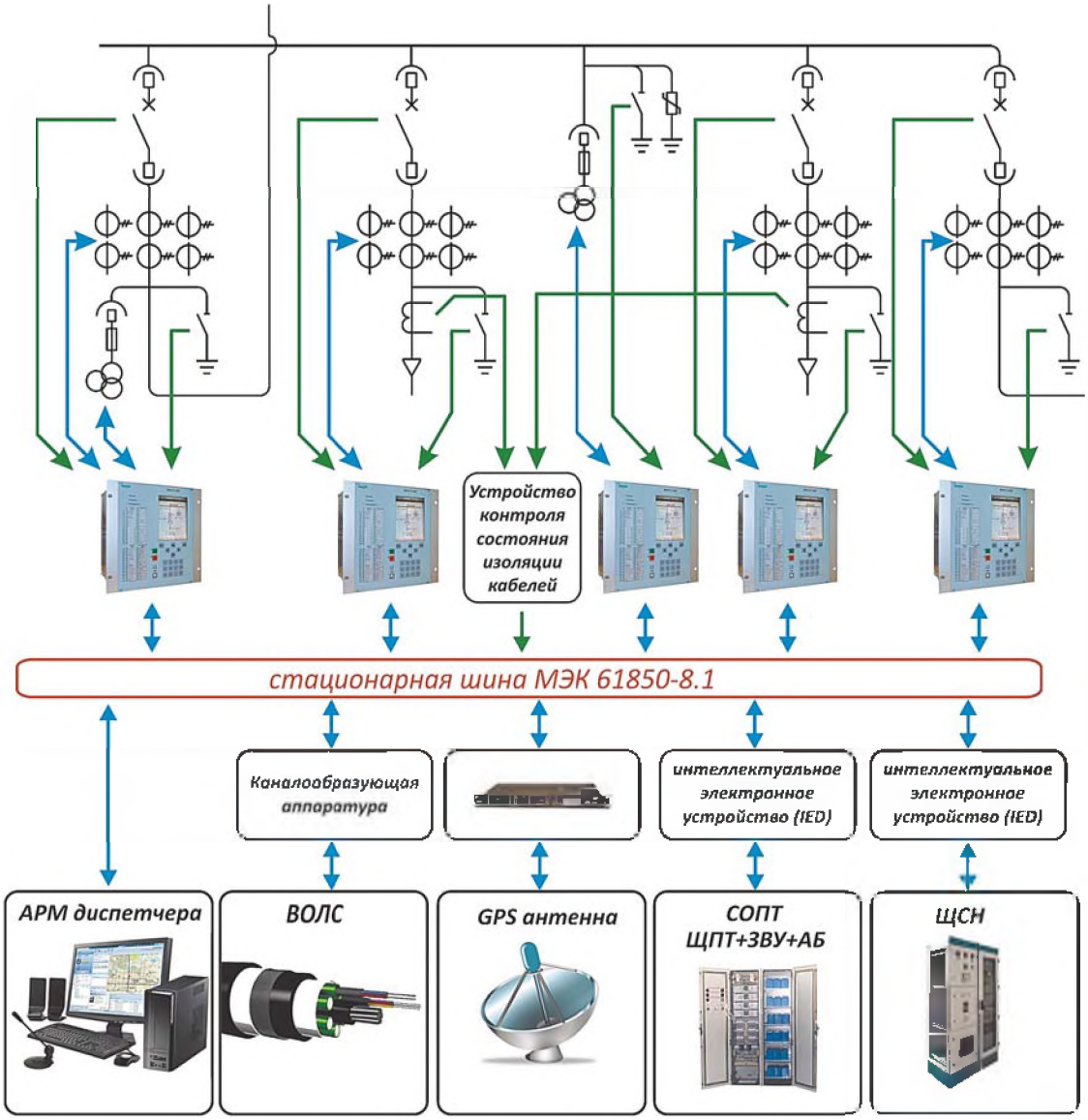
Тип исполнения терминала	Выполняемые функции																			Автоматика						Учет коммутационного ресурса
	Защита																									
	Диф. защита	ДЗ	МТЗ	ЗПВ	ГЗ	ЗОЗЗ	ЗП	ЗМН	ЗНР	ЗОМ	ЗПН	ЛЗШ	ЗДЗ	ТЗНП	КИН	КС	ЗМЧ	ЗМТ	ЗЧ	УРОВ	АПВ	АВР	АЧР	ЧАПВ	АУВ	АРКТ	
ЭКРА 211 0101	✓	–	✓	✓	–		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	–	–	–	–	–	✓	✓	–	–	–	–	✓	–	✓
ЭКРА 211 0201	✓	–	✓	–	✓	–	✓	✓	–	–	✓	✓	✓	–	–	–	–	–	–	✓	✓	–	–	–	✓	–	✓
ЭКРА 211 0202	✓	–	✓	–	✓	–	–	–	–	–	–	–	✓	✓	–	–	–	–	–	✓	✓	–	–	–	✓	–	✓
ЭКРА 211 0301	–	–	–	–	–	✓	–	✓	✓	–	✓	–	✓	–	–	–	–	–	–	✓	✓	–	✓	✓	✓	–	✓
ЭКРА 211 0302	✓	–	✓	–	–	✓	–	✓	✓	–	✓	–	✓	–	–	–	–	–	–	✓	✓	–	✓	✓	✓	–	✓
ЭКРА 211 0303	–	✓	✓	–	–	✓	–	✓	✓	–	✓	–	✓	–	–	–	–	–	–	✓	✓	–	✓	✓	✓	–	✓
ЭКРА 211 0401	–	–	✓	–	–	–	–	–	✓	–	–	✓	✓	–	–	–	–	–	–	✓	–	✓	–	–	✓	–	✓
ЭКРА 211 0402	–	–	✓	–	–	–	–	–	✓	–	–	✓	✓	–	✓	✓	–	–	–	✓	–	✓	–	–	✓	–	✓
ЭКРА 211 0501	–	–	✓	–	–	✓	✓	✓	✓	✓	–	–	✓	–	–	–	–	–	–	✓	✓	–	✓	✓	✓	–	✓
ЭКРА 211 0502	✓	–	✓	–	–	✓	✓	✓	✓	✓	–	–	✓	–	–	–	–	–	–	✓	✓	–	✓	✓	✓	–	✓
ЭКРА 211 0503	✓	–	✓	–	–	✓	–	✓	✓	✓	✓	–	✓	–	–	–	✓	✓	–	✓	–	–	–	–	✓	–	✓
ЭКРА 211 0601	–	–	✓	–	–	✓	–	✓	✓	–	–	✓	✓	–	–	–	–	–	–	✓	–	✓	–	–	✓	–	✓
ЭКРА 211 0602	–	–	✓	–	–	✓	–	✓	✓	–	–	✓	✓	–	–	–	–	–	–	✓	✓	✓	–	–	✓	–	✓
ЭКРА 211 0603	–	✓	✓	–	–	✓	–	✓	✓	–	–	✓	✓	–	–	–	–	–	–	✓	–	✓	–	–	✓	–	✓
ЭКРА 211 0701	✓	✓	✓	–	–	✓	–	✓	✓	–	–	–	✓	–	–	–	–	–	–	✓	–	✓	–	–	✓	–	✓
ЭКРА 211 1301	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	✓	–
ЭКРА 211 1302	–	–	✓	–	–	–	–	–	–	–	–	–	✓	–	✓	✓	–	–	–	✓	–	–	–	–	✓	–	✓
ЭКРА 211 1501	–	–	–	–	–	✓	–	✓	–	–	✓	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	✓	✓	–	–	–
ЭКРА 211 1601	–	–	✓	–	–	–	✓	✓	–	–	✓	–	✓	✓	–	–	–	–	–	✓	✓	–	–	–	✓	–	✓

Все технические решения изначально предполагают возможность использования цифровых решений с применением стандарта МЭК 61850 (Стандарт МЭК 61850 относится к системам автоматизации подстанции и отвечает требованиям интегрированной обработки информации, предоставляя пользователям возможность доступа в реальном времени масштабе времени к упорядоченной системе знаний).

Внедрение стандарта МЭК 61850 при разработке и внедрении распределительных систем позволяет получить следующие преимущества над классическими решениями:

- Повышение качества выполнения основных технологических функций;
- Повышение надежности выполнения основных технологических функций;
- Снижение затрат на выполнение основных технологических функций;
- Создание сетевого объекта с интеллектуальным управлением посредством применения серии протоколов МЭК 61850;
- Унификация информационных протоколов обмена данными;
- Обеспечение наблюдаемости каналов сбора, передачи информации и управления потоками данных;
- Снижение метрологических потерь во вторичных цепях за счет применения измерительных трансформаторов нового типа, таких как:
- Упрощение способов тиражирования первичной информации;
- Упрощение механизмов поверки устройств;
- Применение устройств с обновляемым программным обеспечением;
- Унификация механизмов конфигурирования в единой цифровой среде подстанции;
- Формирование единой системы диагностики;
- Переход к необслуживаемым подстанциям;
- Организация резервирования информационных потоков при подключении к технологической шине подстанции;
- Сокращение количества единиц оборудования на подстанции за применения многофункциональных интеллектуальных электронных устройств;
- Существенное сокращение затрат на кабельные вторичные цепи и каналы их прокладки за счет приближения источников цифровых сигналов к первичному оборудованию;
- Повышение электромагнитной совместимости современного вторичного оборудования – микропроцессорных устройств и вторичных цепей благодаря переходу на оптические связи;
- Всестороннее тестирование системы за счет возможностей по созданию различных поведенческих сценариев и их моделирования в цифровом виде;
- Унифицирование интерфейсов устройств IED, упрощение взаимозаменяемости этих устройств (в том числе замена устройств одного производителя на устройства другого производителя);
- Сокращение расходов на непроизводственные перемещения персонала за счет возможности настройки и контроля параметров работ из единого центра

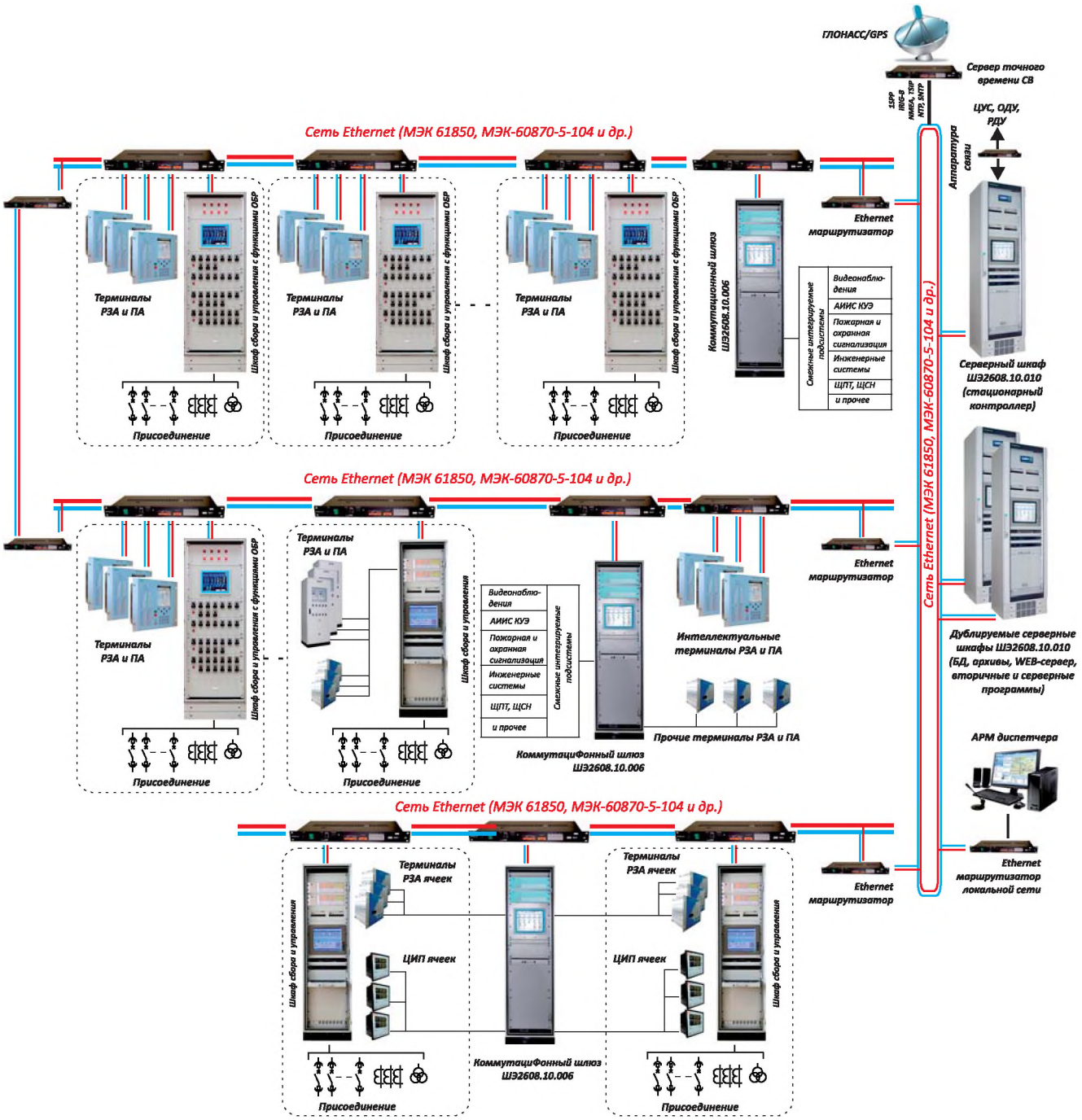
Структура цифровой подстанции 6(10) и 20 кВ



Возможность интеграции в системы комплексных АСУ ТП

Компания ZETO разрабатывает комплексные системы АСУ ТП, имея в виду ключевые цели их создания: повышение качества, надежности работ ПС и снижение затрат при ее обслуживании. Это позволяет создать систему с наиболее рациональной для конкретного объекта структурой, максимально учитывая пожелания заказчика.

Пример АСУ ТП



Возможность интеграции в системы комплексных АСУ ТП. Организационные уровни

Контроллерный уровень

- совокупность шкафов сбора и передачи информации типа ШЭ2608.10.Х11 и их различные модификации совместно с интеллектуальными контроллерами РЗА, оборудованием ПА и других подсистем образуют средний контроллерный уровень ПТК.
- модульность состава шкафов ШЭ2608.10.Х11 позволяет при небольшой номенклатуре типовых узлов оптимально распределить решение всех функциональных задач системы между аппаратурой среднего уровня и придать соответствующую специализацию каждому шкафу уже на этапе проектирования АСУ ТП ПС.
- вычислительные ресурсы шкафов сбора и передачи обеспечивают все необходимые возможности и средства для организации локального сбора и предварительной обработки данных, регистрации событий и информационного обмена шкафов на сетевом уровне ПТК.

Сетевой уровень

- для обеспечения надежной среды взаимодействия между контроллерами ПТК используют дублированную оптоволоконную сеть Ethernet. Средства Ethernet сетей предоставляют широкие возможности сегментации сети, распределения и маршрутизации информационных потоков для оптимизации трафика и минимизации времени доставки сообщений между клиентами сети.
- сетевой уровень ПТК реализован с использованием широко применяемого в энергетике сетевого оборудования известных фирм-производителей.
- система синхронизации времени является специфической подсистемой сетевого уровня, предназначенной для синхронизации локальных таймеров всех устройств, объединяемых ПТЕ в системе АСУ ТП ПС.

Верхний уровень

- Верхний уровень реализует функцию поддержки дистанционного управления и обмена данными о состоянии объекта с обслуживающим персоналом и вышестоящими системами. Данный уровень включает в себя пользовательские автоматизированные рабочие места (АРМ), коммуникационное и серверное оборудование.
- Серверное оборудование ПТК предназначено для организации регистрации и хранения данных о событиях и аварийных ситуациях, создания оперативных и архивных баз данных, обеспечения работы различных вычислительных и вспомогательных программных сервисов системы, выполнения функций преобразования интерфейсов и протоколов при организации связи с системами и клиентами верхнего уровня.

Возможность интеграции в системы комплексных АСУ ТП. SCADA — система EKRASCADA

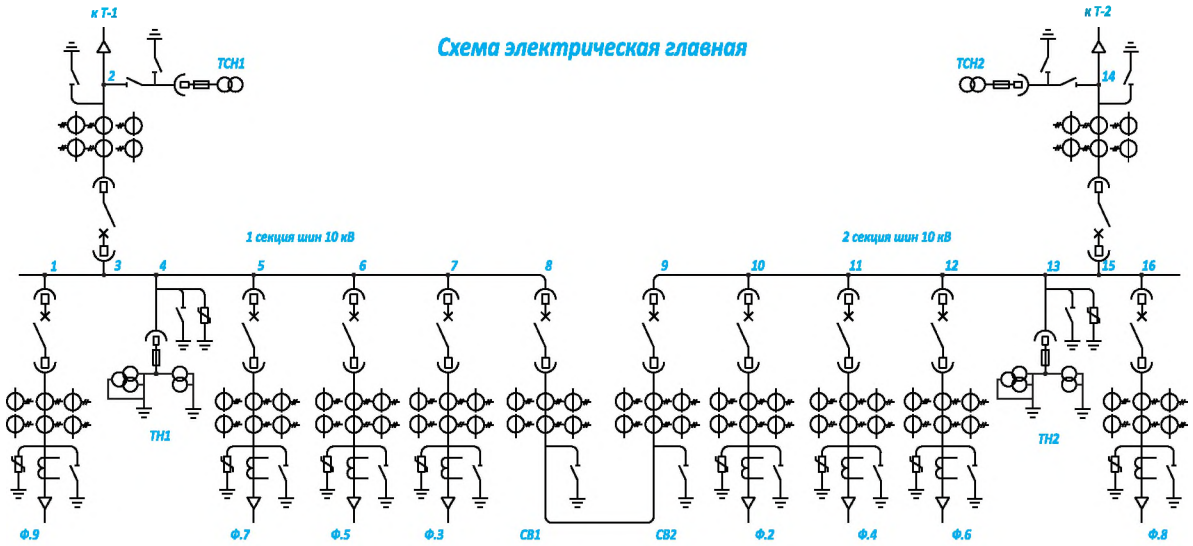
Программный комплекс EKRASCADA обеспечивает выполнение целевых, инструментальных и вспомогательных функций на всех уровнях АСУ ТП.

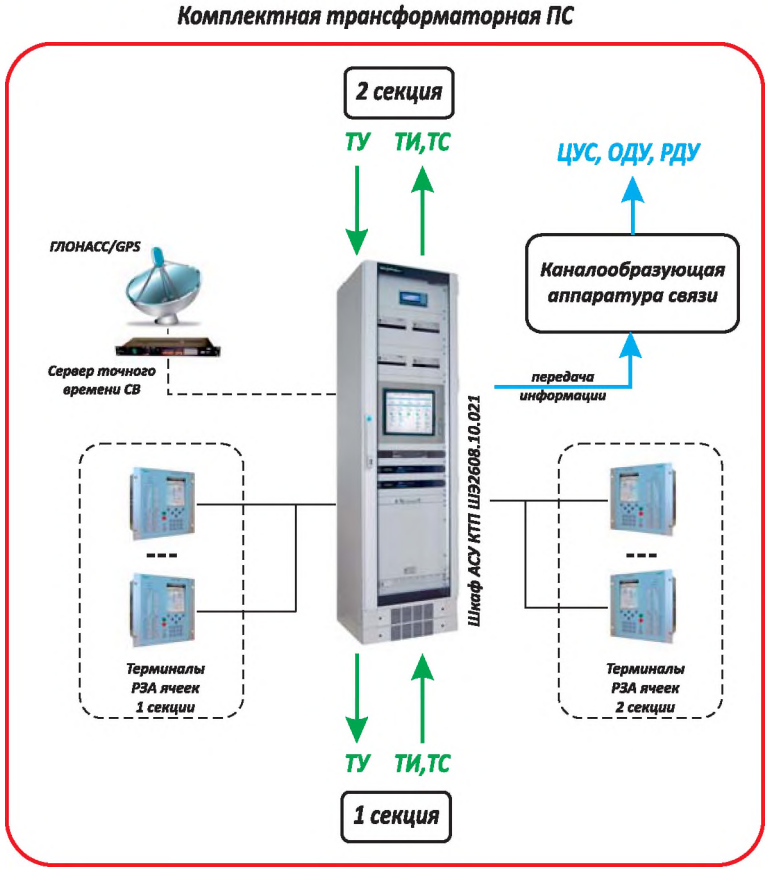
Отличительные достоинства EKRASCADA:

- гибкость структуры — возможность добавления и исключения программных средств без структурных конфликтов;
- единый интерфейс — SCADA-проект системы конфигурируется как единый набор интеллектуальных устройств независимо от типов, марок, производителей;
- удобный и понятный пользователю графический интерфейс АРМ — ппростота и эффективность работы оперативного, диспетчерского, эксплуатационного и обслуживающего персонала;
- развитый инструментальный комплекс — легкость и удобство поддержки, процедур разработки, проектирования, наладки и сопровождения в процессе функционирования системы.

Возможность интеграции в системы комплексных АСУ ТП

Пример системы управления для небольшой подстанции





Сервисные службы компании всегда рядом на протяжении всего срока эксплуатации Вашей электроустановки

Составление спецификации

Мы помогаем Вам в подготовке решения: подбор комплектующих, консультации.

Внедрение

Мы наблюдаем за завершением работ по монтажу Вашей установки и за вводом ее в эксплуатацию: проектирование, оптимизация затрат, гарантированные эксплуатационные показатели и обеспечение надежности, приемо-сдаточне испытания.

Эксплуатация

Мы помогаем Вам выполнять ежедневные операции по эксплуатации установки в реальном времени: контракт на техническое обслуживание, техническую помощь, поставка запасных частей, техническое обслуживание с устранением неисправностей и профилактическое техническое обслуживание, обучение и т.д.

Модернизация

Мы можем довести эксплуатационные характеристики Вашего оборудования до современного уровня: аудит установки, диагностика КРУ, адаптация и модификация, восстановление оборудования после истечения срока службы и т.д.

Предоставляемые услуги

Продление гарантии

Мы предлагаем продлить срок гарантии на Вашу установку только в том случае, если перед вводом в эксплуатацию она проверялась нашими специалистами.

Диагностика выключателей/контакторов

На протяжении всего срока службы оборудования можно проодить текущий контроль его характеристик для оптимизации технического обслуживания. Этот пункт может быть включен в общей контракт на техническое обслуживание установки.

Восстановление оборудования после истечения срока службы

Сертифицированное качество: соответствие стандартам

Главное достоинство

Весь цикл от разработки конструкторской документации до сборки готовой продукции производится в строгом соответствии с нормами российских и международных стандартов.

Строгие и систематические проверки

В процессе изготовления каждая ячейка КРУ ZETO проходит испытания для проверки качества и соответствия стандартам:

- изменения времени отключения и включения;
- измерение сопротивления главной цепи;
- испытание прочности изоляции;
- тестирование систем защиты и блокировок, имитация аварийных ситуаций;
- тестирование низковольтных компонентов;
- роверка на соответствие чертежам и схемам;
- комплексное апробирование всей распределительной системы в заводских условиях.

Полученные результаты заносятся в акты об испытании устройства.

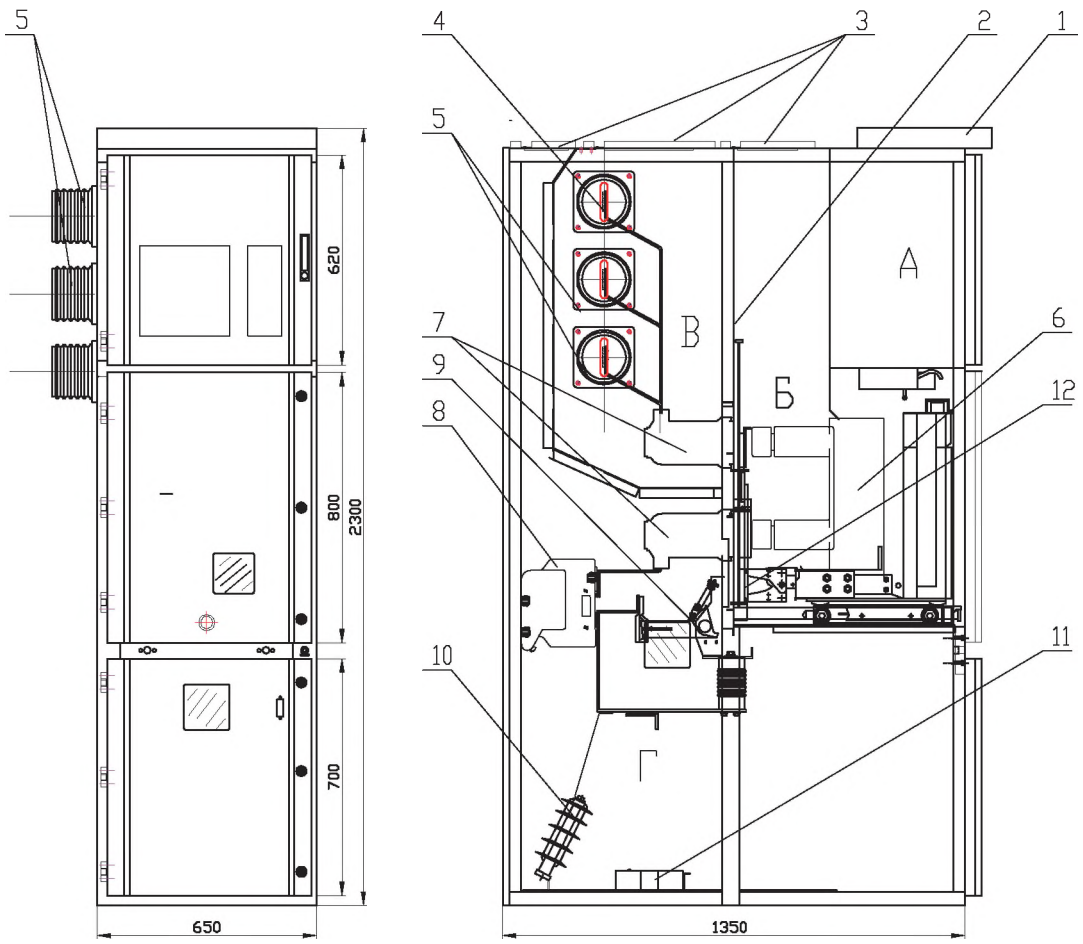
Защита окружающей среды

КРУ ZETO было спроектировано с учетом следующих требований по защите окружающей среды:

- использованные материалы, изоляторы и проводники промаркированы, легко снимаются и пригодны к переработке для вторичного использования;
- в составе ячейки отсутствуют токсичные и концерогенные материалы;
- производственные зоны соответствуют требованиям стандартов по охране труда.

Описание

Шкаф 10 кВ с кабельным вводом 1250А



А – релейный отсек

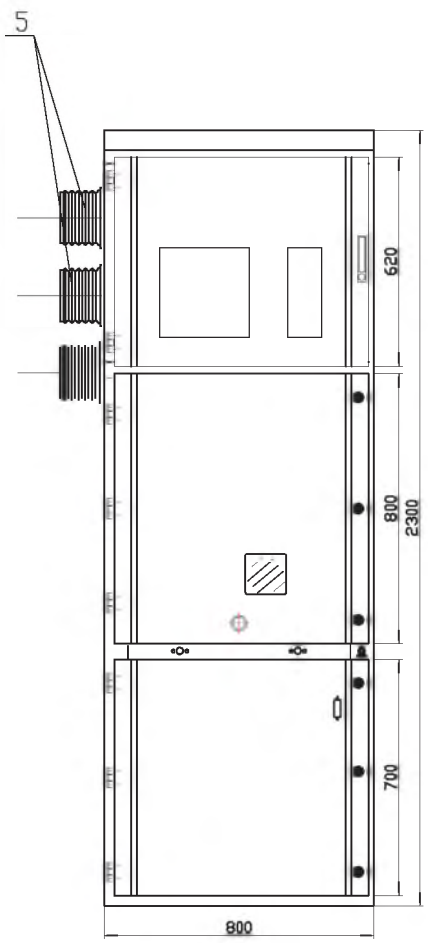
Б – отсек выкатного элемента

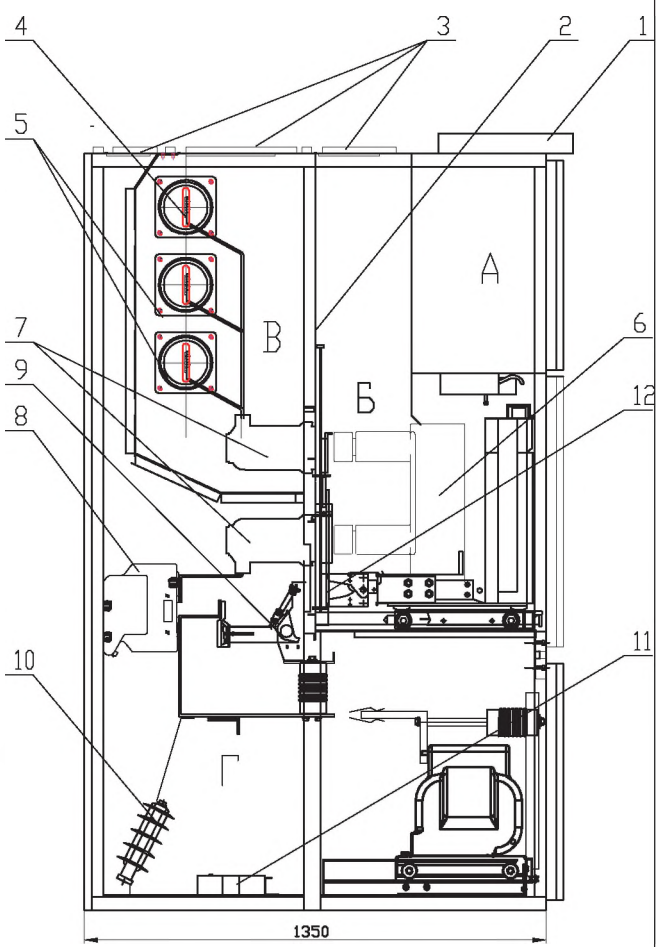
В – отсек сборных шин

Г – кабельный отсек

1-Короб кабельный
2-Съемная перегородка
3-Клапаны сброса
4-Сборные шины
5-Изоляторы проходные
6-Выключатель вакуумный
7-Изоляторы проходные с контактом
8-Трансформаторы тока
9-Заземляющий разъединитель
10-ОПН
11-ТТНП
12-Шторочный механизм

Шкаф 10 кВ с кабельным вводом 2000А





А – Релейный отсек

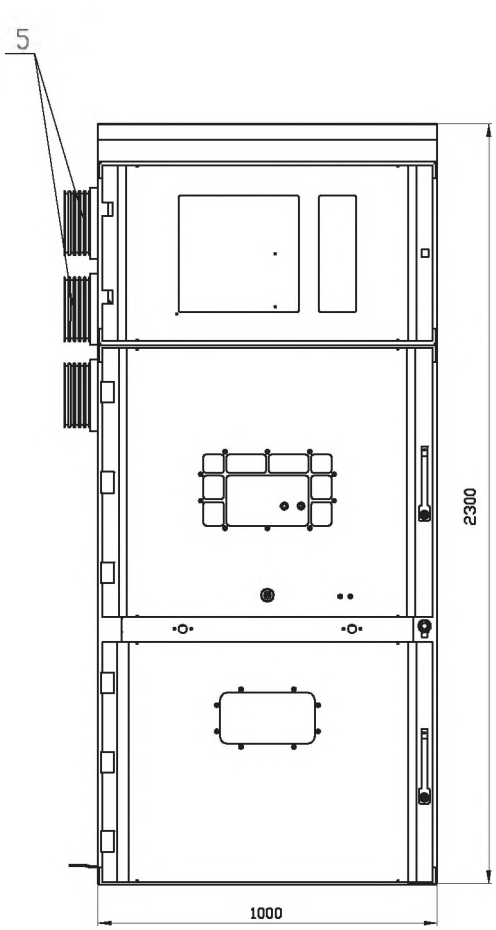
Б – отсек выкатного элемента

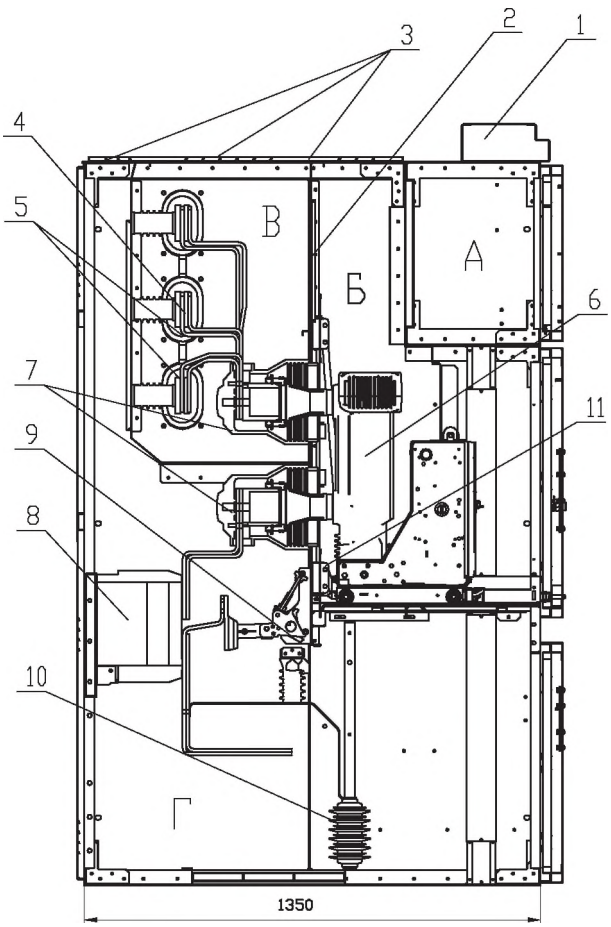
В – отсек сборных шин

Г – кабельный отсек

1-Короб кабельный
2-Съемная перегородка
3-Клапаны сброса
4-Сборные шины
5-Изоляторы проходные
6-Выключатель вакуумный
7-Изоляторы проходные с контактом
8-Трансформаторы тока
9-Заземляющий разъединитель
10-ОПН
11-ТТНП
12-Шторочный механизм

Шкаф 10кВ с кабельным вводом до 4000А





А - Релейный отсек

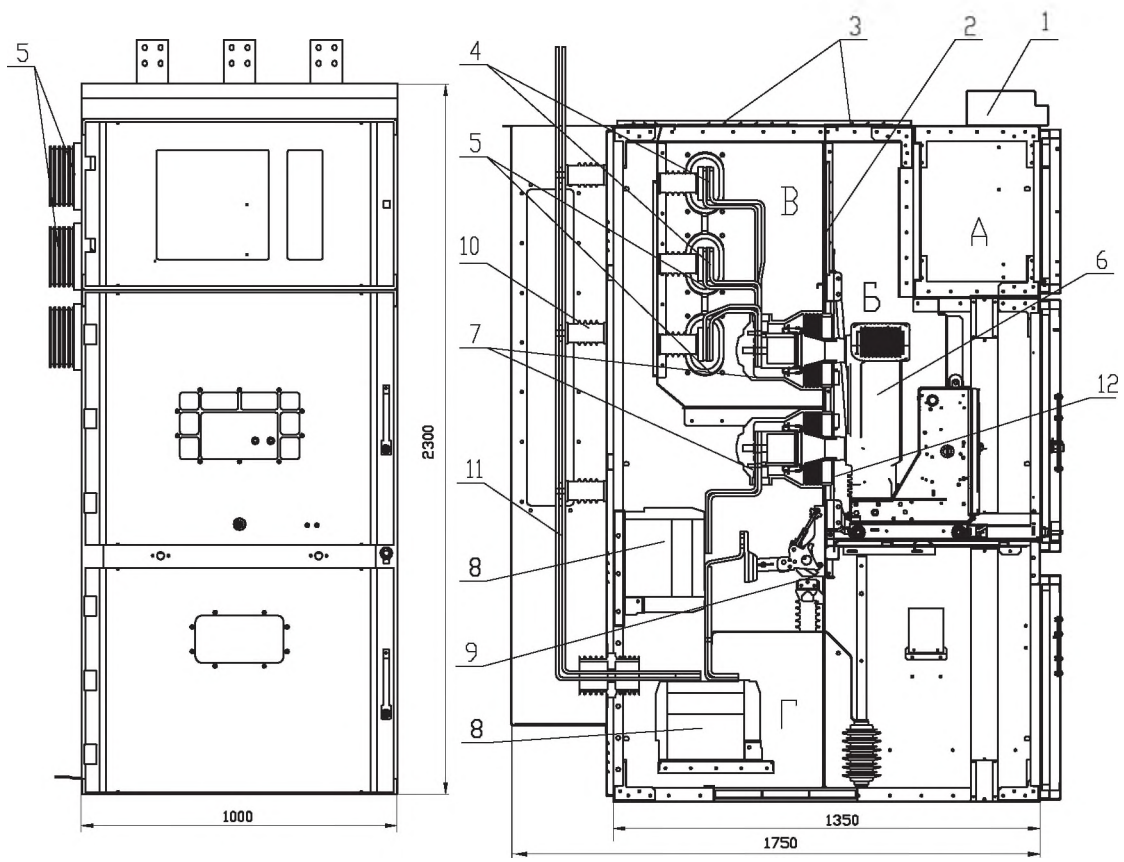
Б - отсек выкатного элемента

В - отсек сборных шин

Г - кабельный отсек

1-Короб кабельный
2-Съемная перегородка
3-Клапаны сброса
4-Сборные шины
5-Изоляторы проходные
6-Выключатель вакуумный
7-Изоляторы проходные с контактом
8-Трансформаторы тока
9-Заземляющий разъединитель
10-ОПН
11-Шторочный механизм

Шкаф 10 кВ с шинным вводом до 4000А



А – Релейный отсек

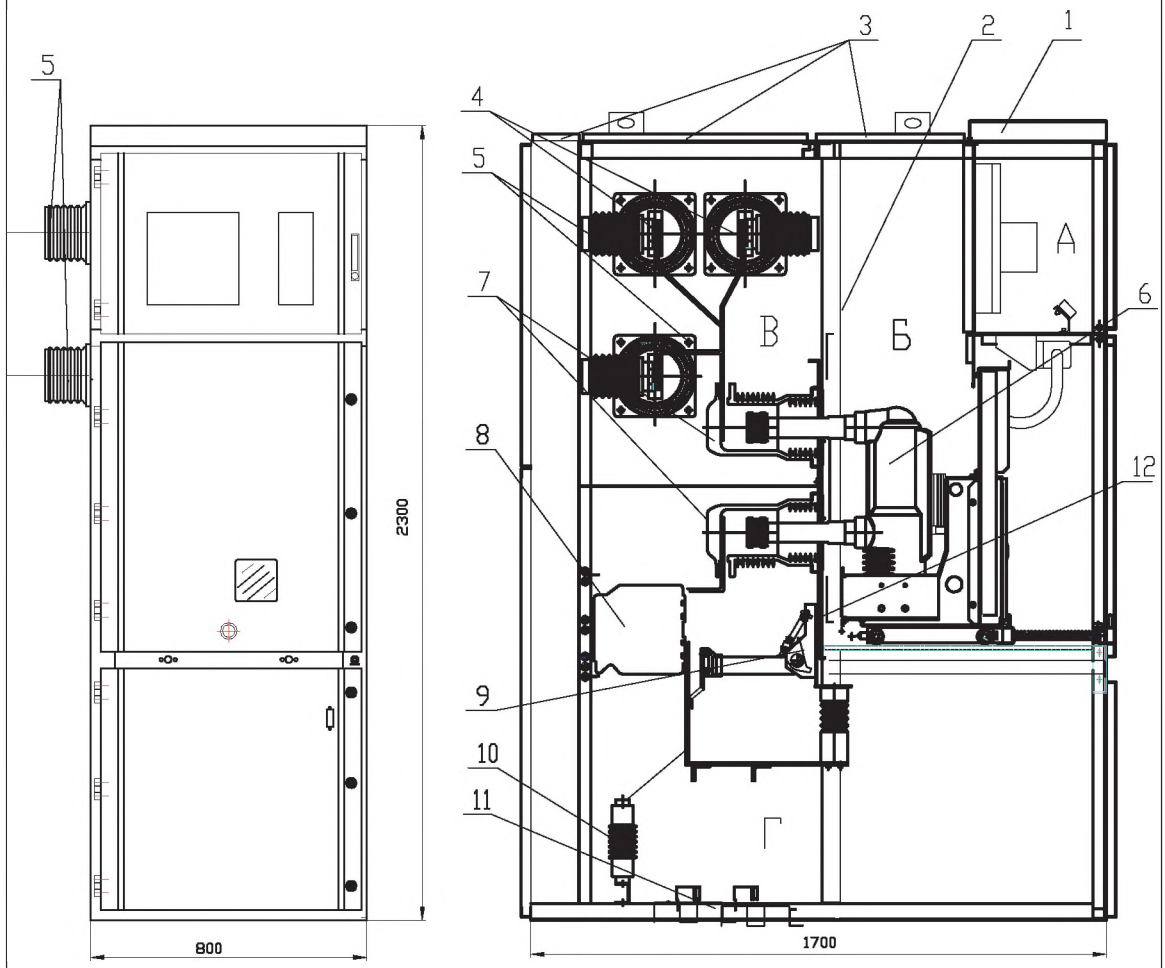
Б – отсек выкатного элемента

В – отсек сборных шин

Г – кабельный отсек

1-Короб кабельный
2-Съемная перегородка
3-Клапаны сброса
4-Сборные шины
5-Изоляторы проходные
6-Выключатель вакуумный
7-Изоляторы проходные с контактом
8-Трансформаторы тока
9-Заземляющий разъединитель
10-Опорные изоляторы
11-Шины
12-Шторочный механизм

Шкаф 20 кВ с кабельным вводом 1600А



А – релейный отсек

Б – отсек выкатного элемента

В – отсек сборных шин

Г – кабельный отсек

1-Короб кабельный
2-Съемная перегородка
3-Клапаны сброса
4-Сборные шины
5-Изоляторы проходные
6-Выключатель вакуумный
7-Изоляторы проходные с контактом
8-Трансформаторы тока
9-Заземляющий разъединитель
10-ОПН
11-ТТНП
12-Шторочный механизм

Распределительные щиты КРУ ZETO состоят из нескольких соединенных между собою ячеек.

Электрическое соединение ячеек внутри распределительного щита осуществляется с помощью одиночной системы сборных шин.

Полная электрическая связь всех металлических корпусов обеспечивается посредством подключения сборной заземляющей шины каждой ячейки к главной заземляющей сборной шине щита.

Цепи вторичной коммутации проложены в щите, внутри релейных отсеков. Связь между релейными отсеками разных шкафов осуществляется с помощью межячеечных соединений. Кабели низкого напряжения подводятся к релейному отсеку через верх или низ каждой ячейки.

Описание ячейки

В ячейке установлено все оборудование главных цепей и цепей вторичной коммутации, которое обеспечивает функцию защиты. Каждая ячейка включает следующие компоненты, необходимые для реализации этой функции:

- выкатной элемент;
- собственно ячейку;
- систему защиты, контроля, управления.

Собственно ячейка

Корпус ячейки изготовлен из оцинкованной стали. Детали, находящиеся под высоким напряжением, помещены в отдельные отсеки разделенные металлическими перегородками.

В этих отсеках находятся:

- сборные шины;
- выкатной элемент с выключателем, контактором, трансформатором напряжения или собственных нужд;
- кабельная сборка высокого напряжения, заземляющий разъединитель, датчики тока и трансформаторы тока.

Цепи вторичных коммутаций и системы РЗА размещены в съемном релейном отсеке, отделенным от аппаратов высокого напряжения.

Предполагается четыре основных конфигурации ячеек:

- ячейка вводной (отходящей) линии;
- секционная ячейка;
- измерительная ячейка с трансформаторами напряжения и заземлением сборных шин;
- ячейка ТСН.

Электропривод вкат./выкат.

Выкатной элемент

Состоит из:

- выключателя, контактора, ТН, ТСН,.
- механизма перемещения при помощи рукоятки для вкатывания и выкатывания;
- блокировок для фиксации выкатного элемента в рабочем или контрольном положении;
- электропривода для перемещения внутри ячейки (опция).

Система защиты, контроля и управления

Состоит из:

- блока защиты, контроля и управления;
- датчиков тока, которые могут быть трех типов: трансформаторы тока, трансформаторы тока нулевой последовательности, трансформаторы напряжения.

Условия эксплуатации

Нормальные условия эксплуатации устанавливаемого оборудования в соответствии со стандартом ГОСТ 15150–69.

Температура окружающего воздуха

- не выше 40 °С;
- не ниже –25 °С;
- среднесуточная не выше 35 °С.

Высота над уровнем моря

- не более 1000 м;
- на высоте более 1000 м, в токовые характеристики необходимо внести понижающий коэффициент.

Атмосферное давление

- от 86,6 до 106,7 кПа;

Влажность

- среднесуточная относительная влажность не более 95 % при 25 °С;
- среднесуточная относительная влажность не более 80 % при 15 °С.

Специфические условия эксплуатации

Устройство КРУ ZETO может работать в следующих условиях:

- в сейсмоопасных зонах и зонах с повышенной сейсмической активностью;
- при повышенной температуре, при снижении токовых характеристик;
- в коррозионной среде, при выборе адаптированного оборудования.

Условия хранения

Для сохранения всех функциональных качеств при длительном хранении оборудования мы рекомендуем хранить его в оригинальной упаковке в сухом месте, защищенном от солнца и дождя, при температуре от –25 до 45 °С.

Соответствие стандартам

Серия КРУ ZETO удовлетворяет требованиям ГОСТ 14693–90 («Распределительные устройства в металлической оболочке»), ГОСТ 1516.3–96, а так же следующих международных стандартов:

- МЭК 60694: распределительные устройства высокого напряжения
- МЭК 60298: распределительные устройства в металлическом корпусе для переменного тока при номинальном напряжении от 1 до 25 кВ;
- МЭК 60056: выключатели переменного тока высокого напряжения;
- МЭК 60470: контакторы переменного тока высокого напряжения;
- МЭК 60129: заземляющие разъединители и разъединители переменного тока;
- МЭК 61850: цифровые системы защиты, управления и мониторинга.

Технические характеристики

КРУ предназначены для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 и 60 Гц напряжением 6(10) и 20 кВ в сетях с изолированной или заземленной через дугогасящий реактор или высокоомный резистор нейтралью.

Наименование параметра	Значение
1. Номинальное напряжение, кВ	6,0; 10,0; 20,0
2. Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12,0; 24,0
3. Номинальный ток главных цепей, А	630; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150; 4000
4. Номинальный ток сборных шин, А	630; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150; 4000
5. Номинальный ток отключения силового выключателя, кА	20; 31,5; 40
6. Ток термической стойкости, кА	20; 31,5; 40
7. Ток электродинамической стойкости, кА	51; 81; 102
8. Время протекания тока термической стойкости, с	3
9. Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В: – постоянный ток – переменный ток	 110; 220 100; 220
10. Габаритные размеры, мм: – ширина – глубина – высота	 650*; 750; 800; 1000** 1350; 1510***; 1700****; 2170***** 2300
11. Масса шкафа КРУ кг, не более	1150

* На номинальный ток до 1250 А.
** Для шкафов на номинальный ток свыше 2000 А и шкафа ТСН.
*** Для шкафов с верхним шинным вводом.
**** Для шкафов на напряжение 20 кВ.
***** 20 кВ для шкафов с верхним шинным вводом.

Классификация исполнения

Наименование показателя	Исполнение
1. Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3 – 96	Нормальная «б»
2. Вид изоляции	Воздушная, твердая, комбинированная
3. Наличие изоляции токоведущих шин главных цепей	С неизолированными шинами С изолированными шинами
4. Вид линейных высоковольтных присоединений	Шинные и кабельные
5. Наличие выдвижных элементов в шкафах	С выдвижными элементами. Без выдвижных элементов
6. Условия обслуживания	С двусторонним С односторонним
7. Наличие дверей	С дверьми
8. Вид оболочки шкафа	Сплошная металлическая
9. Вид управления	Местное, дистанционное, телемеханическое
10. Вид привода заземлителя	Ручной Электромоторный
11. Вид привода для перемещения ВЭ внутри КРУ	Ручной Электромоторный

Энергоэффективность и энергосбережение

Компания ЗЭТО уделяет значительное внимание энергоэффективности выпускаемой продукции. КРУ ZETO не является исключением.

Основные направления работ:

Снижение потерь при непосредственной передаче электроэнергии

- минимизировано количество разборных контактных соединений, что ведет к уменьшению общего сопротивления;
- все контактные соединения имеют гальваническое покрытие для предотвращения потери проводимости со временем;
- главные цепи выполняются из меди;
- контактные площадки шин главных цепей имеют специальную обработку – систему выступов, деформация которых улучшает контакт при сжатии.

Снижение затрат электроэнергии при эксплуатации КРУ

- применены светодиодные лампы освещения шкафов;
- автоматическое отключение обогрева релейных шкафов.

Снижение затрат связанных с авариями, недоотпуском электроэнергии

- дуговая защита на оптоволоконных датчиках для снижения до минимума времени воздействия открытой дуги, улучшения селективности, исключения ложных срабатываний;
- разделение шкафа на отсеки для снижения зоны поражения при дуговом КЗ в ячейке;
- электропривод выкатного элемента дает возможность проводить оперативные переключения дистанционно, ускоряя ввод резерва;
- электропривод заземляющего разъединителя;
- полностью взаимозаменяемые выкатные элементы.

Снижение затрат на ремонт и эксплуатацию оборудования

- в варианте ячеек с контактными соединениями, выполненными из медных шин, и твердой изоляцией не требуется обслуживание;
- простые по конструкции двигающиеся механизмы не требует регулировки

Защита персонала

Стойкость ячеек КРУ ZETO к воздействию внутренней дуги

Конструкция ячеек КРУ ZETO имеет высокий уровень безопасности, обеспечивая ослабление воздействия внутренней дуги благодаря следующим конструктивным решениям:

- в случае внутреннего короткого замыкания металлические клапана, установленные в верхней части шкафа, ограничивают избыточное давление в отсеках, отводя продукты горения дуги вверх и обеспечивая тем самым безопасность для оператора;
- для изготовления ячеек использованы негорючие материалы;
- применена быстродействующая оптическая дуговая защита в комбинации с концевыми выключателями, расположенными под клапанами сброса. Это позволяет гарантированно обнаружить образование дуги и отключить выключатели, что бы короткое замыкание длилось менее 140 мс.

В качестве оптической защиты используются устройства серии «Овод-МД».

Установка ячеек КРУ ZETO

При установке ячеек КРУ ZETO необходимо учитывать следующее:

- в случае, когда распределительное устройство КРУ ZETO установлено вплотную к стене, доступ к задней панели невозможен. В данном случае обеспечивается трехсторонняя защита от воздействия внутренней дуги.
- в случае, если распределительное устройство установлено в середине комнаты, необходимо обеспечить четырехстороннюю защиту, что бы обезопасить оператора с задней стороны ячейки.

Установка в комнате с ограниченной высотой под потолком

- при высоте потолка от 2,8 до 3,5 метров необходимо установить над распределительным устройством газоотводный канал. Это делается для того, что бы отвести продукты горения дуги от операторов, находящихся в комнате;
- при высоте более 3,5 метров установка газоотводных каналов не обязательна.

Все операции с оборудованием, включая доступ в отсек кабельной сборки, осуществляется с фасада ячейки (опция — двустороннее обслуживание).

Встроенные блокировки предотвращают ошибочные действия операторов.

Предусмотрена многоуровневая система обеспечения безопасности обслуживающего персонала:

- операции по вкатыванию и выкатыванию допускаются только при закрытой двери отсека;
- обширный набор механических и электрических блокировок делает невозможными ошибки обслуживающего персонала. Кроме того, возможна установка дополнительных блокировок с ключом или при помощи навесных замков.
- все операции по управлению оборудованием, включая доступ в отсек кабельной сборки и в отсек сборных шин, осуществляются с фасада ячейки;
- на передней панели установлен специальный указатель напряжения, в непосредственной близости от рукоятки управления заземлителем;
- благодаря установке электроприводов имеется возможность дистанционного оперирования всеми коммутационными операциями, с панели на двери отсека РЗА и/или с АРМ;
- блокировка при вкатывании: первичная – невозможность перемещения выкатного элемента при включенном выключателе, вторичная – отключение выключателя при выкате.

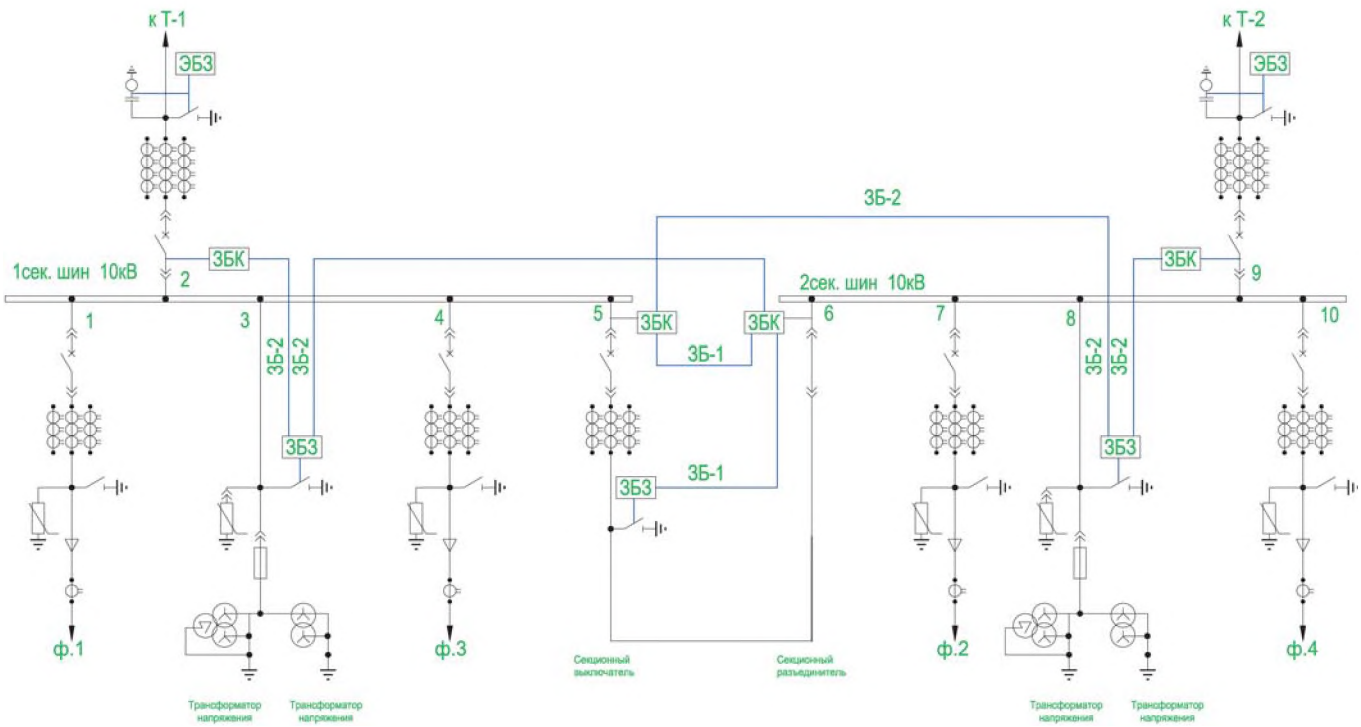
Электромагнитная блокировка ЗБЗ

Электромагнитная блокировка ЗБЗ осуществляет блокировку заземлителя и устанавливается опционно. Элементы блокировки располагаются на шкафу и делают невозможным оперирование приводом заземлителя при наличии напряжения. На дверях отсека вспомогательных цепей устанавливается реле коммутационной блокировки, дающее разрешение на разблокирование.

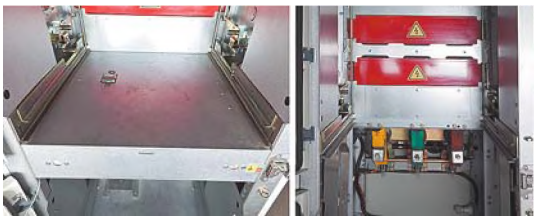
Электромагнитная блокировка ЗБК

Электромагнитная блокировка ЗБК является блокировкой перемещения ВЭ и устанавливается опционно. Блокировка отслеживает положение ВЭ в отсеке, и делает невозможным перемещение ВЭ из рабочего положения в контрольное и наоборот с включенном выключателем, или включенном заземлителе системы секционирования.

Пример реализации блокировок



Простота обслуживания

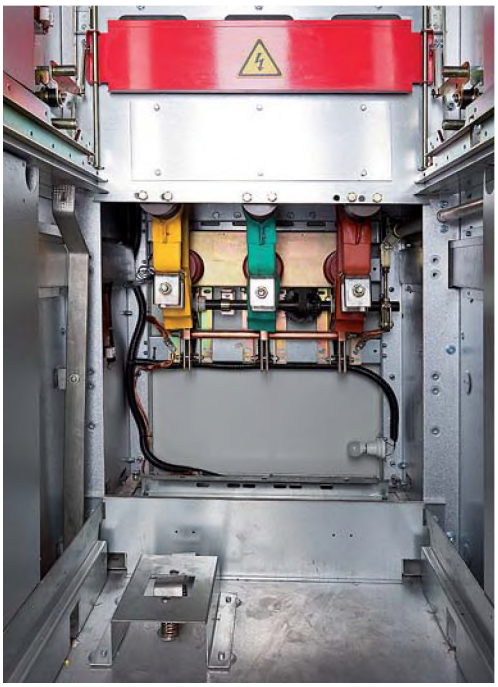


Демонтаж перегородки между кабельным отсеком и отсеком выкатного элемента.

Демонтаж панели доступа к трансформаторам тока, заземляющему разъединителю и кабельным сборкам.

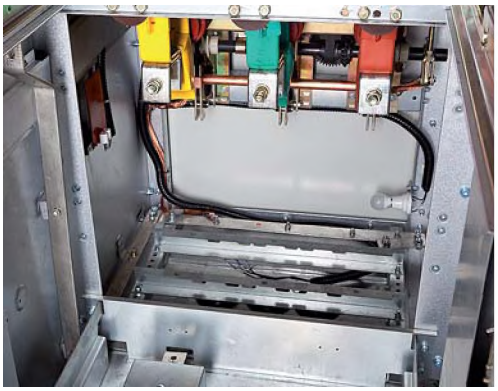
Технологический лючок обслуживания сборных шин в магистрали сброса давления из отсека вакатного элемента.

Отсек РЗиА.

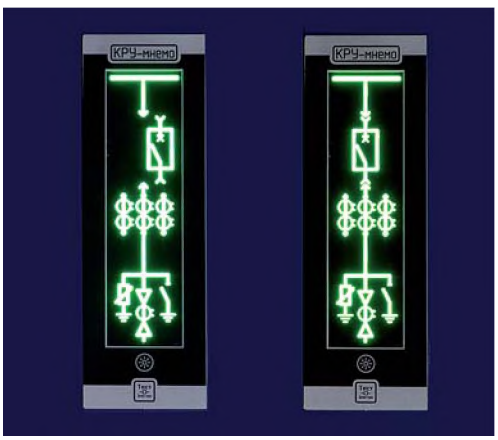


Доступ к заземлителю и отпайкам.

Дистанционное управление выкатным элементом.

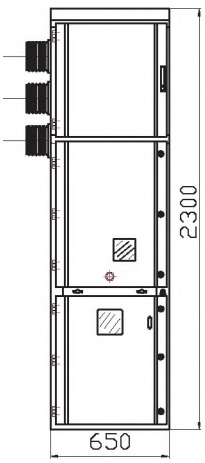
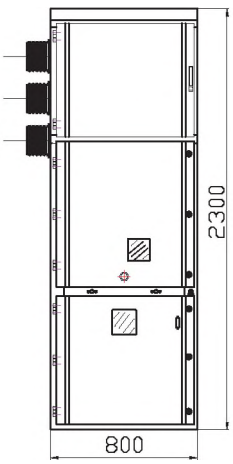
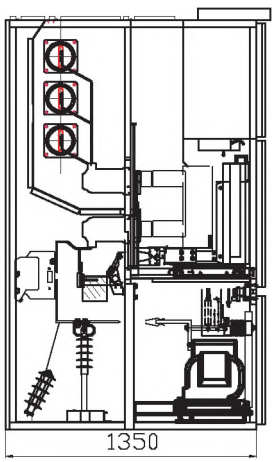
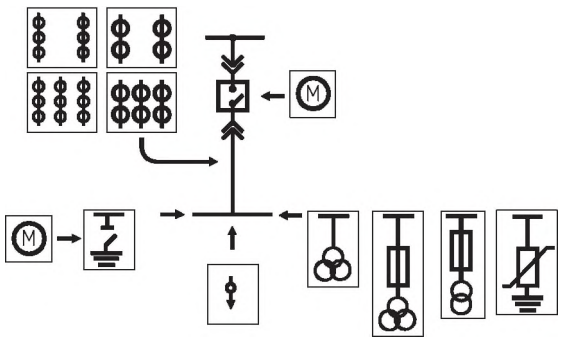


Управление заземляющим разъединителем.

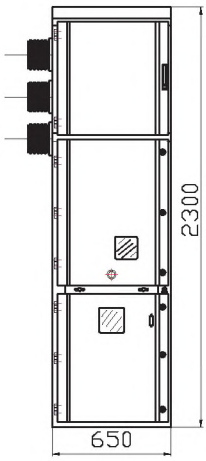
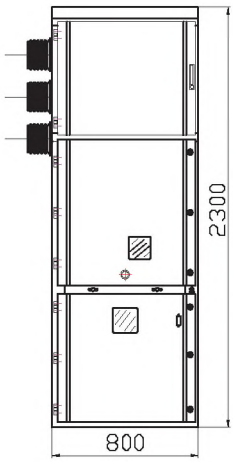
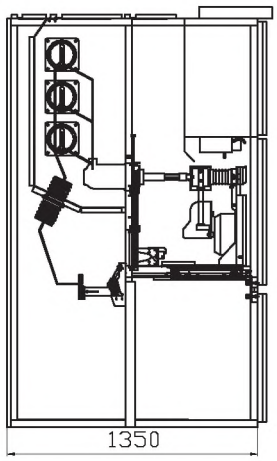


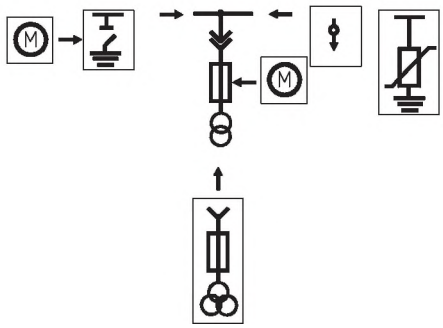
Мнемосхема.

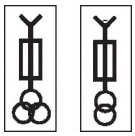
Выбор ячеек

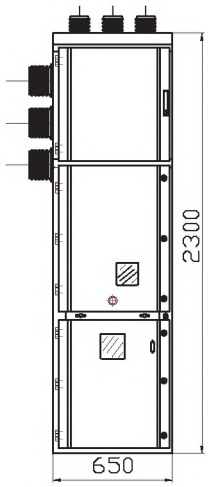
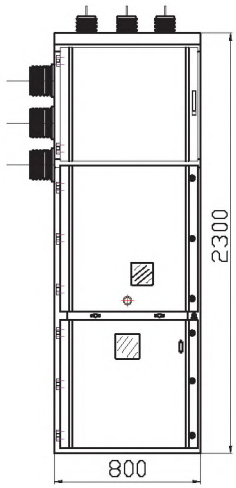
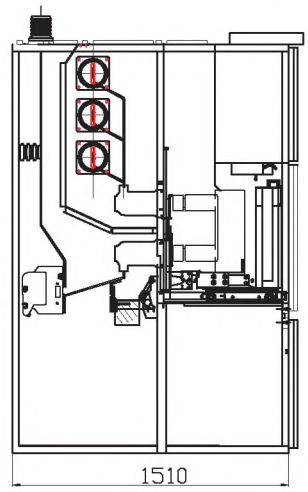
Габаритные размеры шкафов		
		
Назначение шкафа	Шкаф с силовым выключателем (6(10)кВ до 2000А)	
Схема		

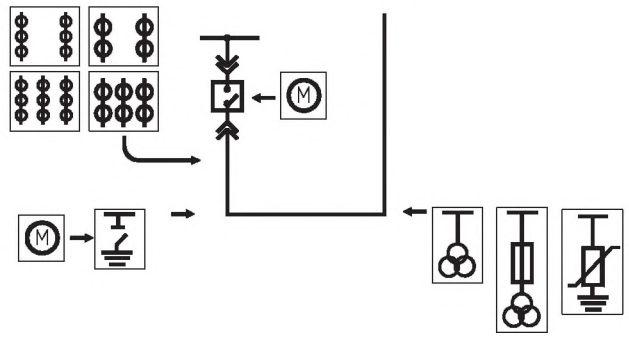
	Выключатели	Базовые	ВБ-10-П3(ЭЗ) ZETO; VD4
		Опция	ВБ-10; ВВ/TEL; SION; EVOLIS; HD4; LF
	Трансформаторы тока		ТЛО-10 (Электрощит-К); ТОЛ-НТЗ-10(НТЗ) ТОЛ-10; ТОЛ-10-1 (СЗТТ);
	Ограничители перенапряжения		
	Трансформаторы напряжения		ЗНОЛ-ЭК-6(10); ЗНОЛП-ЭК-6(10) (Электрощит-К) ЗНОЛ-06; ЗНОЛП(М) (СЗТТ); ЗНОЛ-НТЗ-6(10) (НТЗ)
	Кабельная линия с трансформатором нулевой последоват.		ТЗЛК; ТЗЛКР (Электрощит-К) ТЗЛМ; ТЗРЛ;ТЗЛК (СЗТТ); ТЗЛКР-НТЗ;ТЗЛК-НТЗ(НТЗ)
	Заземляющий разъединитель		
	Привод моторный		
	МПЗ	Базовые	ЭКРА 211; БЭ 2502
		Опция	Сириус-2; ТОР-200; БМРЗ; REF-601/603/615; Micom Sepam 1000+; Siprotec

Габаритные размеры шкафов		
		

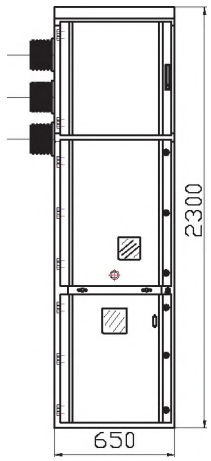
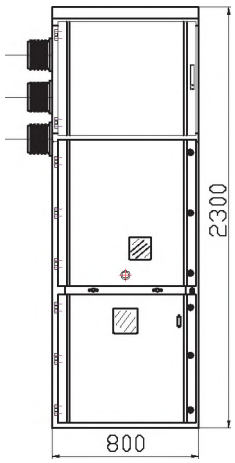
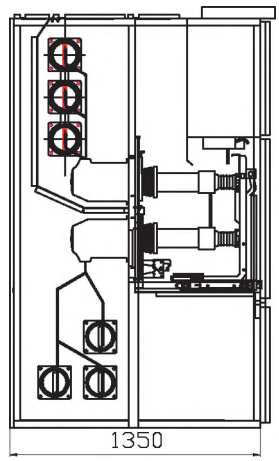
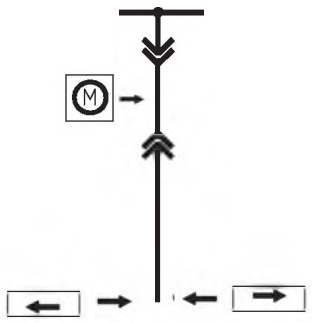
Назначение шкафа	Шкаф с трансформаторами напряжения (6(10)кВ)
Схема	

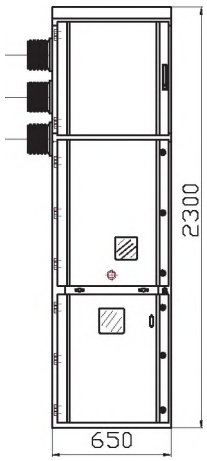
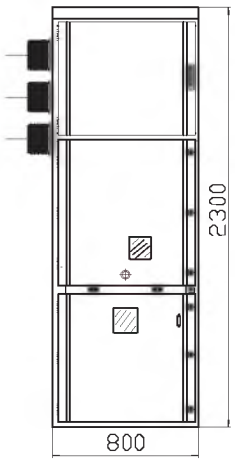
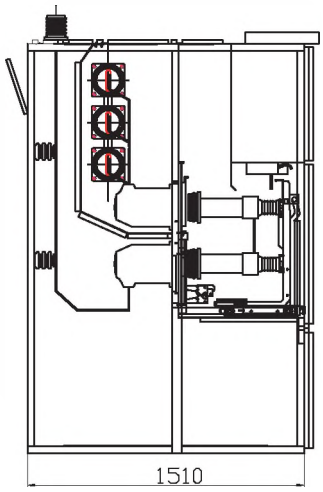
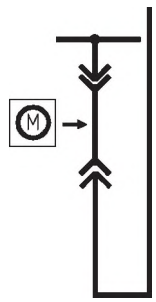
	Трансформаторы напряжения		ЗНОЛ-ЭК-6(10); ЗНОЛП-ЭК-6(10) (Электрощит-К) ЗНОЛ-06; ЗНОЛП(М) (СЗТТ); ЗНОЛ-НТЗ-6(10) (НТЗ)
	Ограничители перенапряжения		
	Заземляющий разъединитель		
	Кабельная линия с трансформатором нулевой последоват.		ТЗЛК; ТЗЛКР (Электрощит-К) ТЗЛМ; ТЗРЛ;ТЗЛК (СЗТТ); ТЗЛКР-НТЗ;ТЗЛК-НТЗ(НТЗ)
	Привод моторный		
	МПЗ	Базовые	ЭКРА 211; БЭ 2502
		Опция	Сириус-2; ТОР-200; БМРЗ; REF-601/603/615; Micom Sepam 1000+; Siprotec

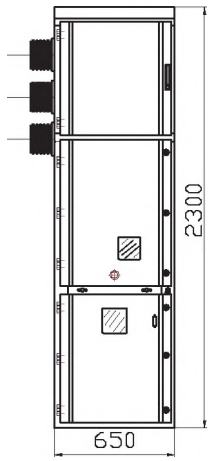
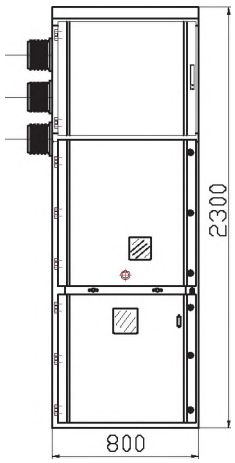
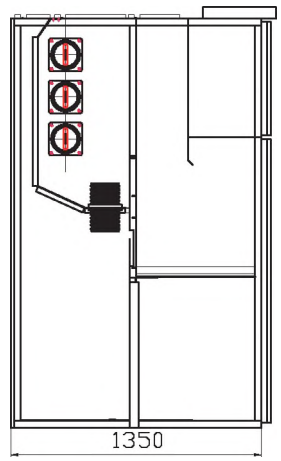
Габаритные размеры шкафов		
		

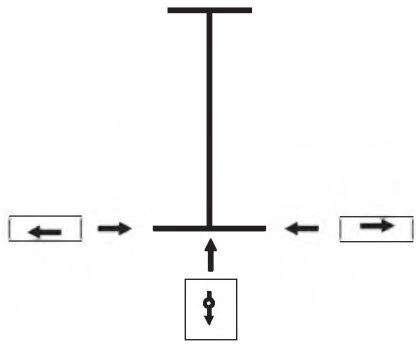
Назначение шкафа	Шкаф с силовым выключателем (6(10)кВ до 2000А)
Схема	

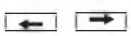
	Выключатели	Базовые	ВБ-10-П3(Э3) ZETO; VD4
		Опция	ВБ-10; BB/TEL; SION; EVOLIS; HD4; LF
	Трансформаторы тока		ТЛО-10 (Электрощит-К); ТОЛ-НТЗ-10(НТЗ) ТОЛ-10; ТОЛ-10-1 (СЗТТ);
	Ограничители перенапряжения		
	Трансформаторы напряжения		ЗНОЛ-ЭК-6(10); ЗНОЛП-ЭК-6(10) (Электрощит-К) ЗНОЛ-06; ЗНОЛП(М) (СЗТТ); ЗНОЛ-НТЗ-6(10) (НТЗ)
	Заземляющий разъединитель		
	Привод моторный		
	МПЗ	Базовые	ЭКРА 211; БЭ 2502
		Опция	Сириус-2; ТОР-200; БМРЗ; REF-601/603/615; Micom Sepam 1000+; Siprotec

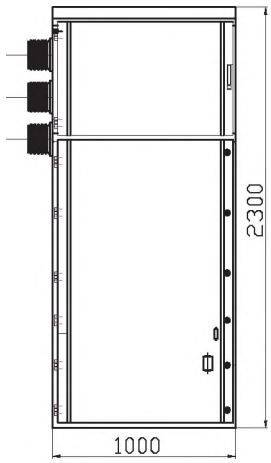
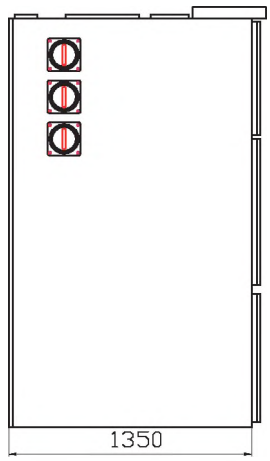
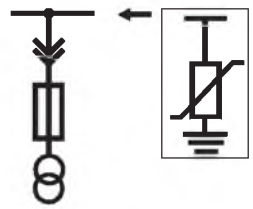
Габаритные размеры шкафов		
		
Назначение шкафа	Шкаф секционного разъединителя (6(10)кВ до 2000А)	
Схема		
	Секционная перемычка	
	Шинный вывод	
	Привод моторный	

Габаритные размеры шкафов		
 		
Назначение шкафа	Шкаф секционного разъединителя (6(10)кВ до 2000А)	
Схема		
	Секционная перемычка	
	Привод моторный	

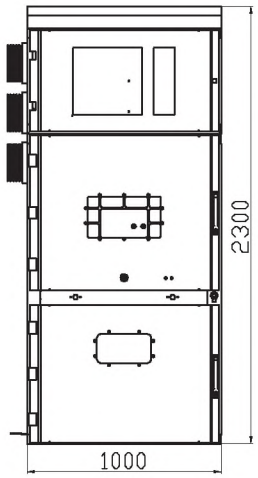
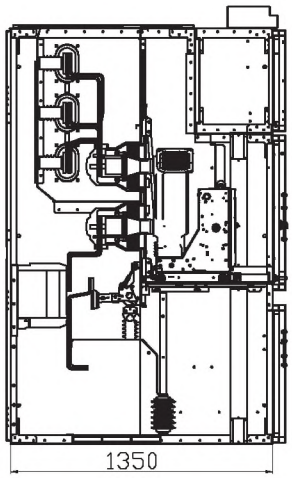
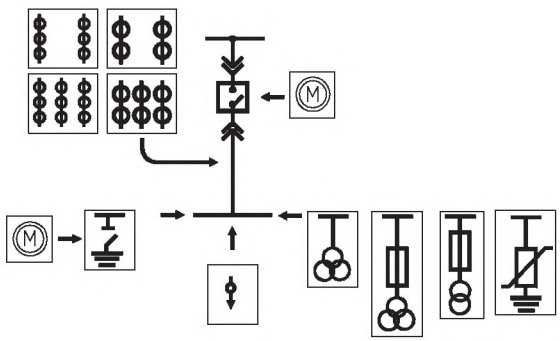
Габаритные размеры шкафов		
		

Назначение шкафа	Шкаф глухого ввода (6(10)кВ до 2000А)
Схема	

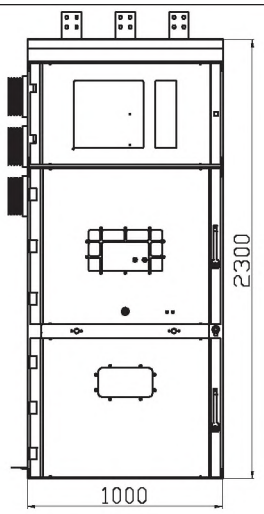
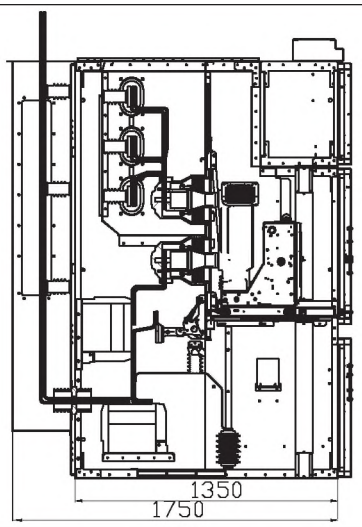
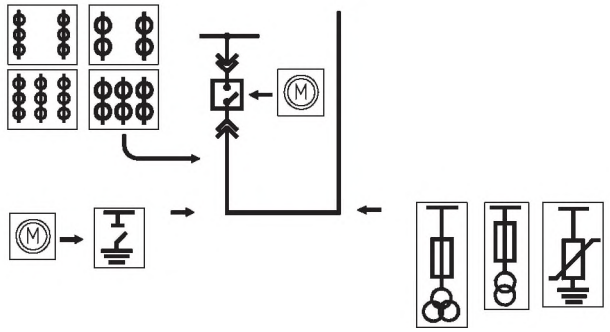
	Кабельная линия с трансформатором нулевой последоват.	
	Шинный вывод	

Габаритные размеры шкафов	
	
Назначение шкафа	Шкаф трансформатора собственных нужд
Схема	

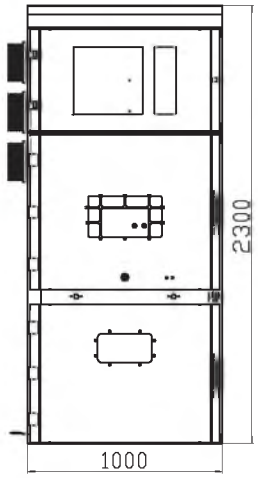
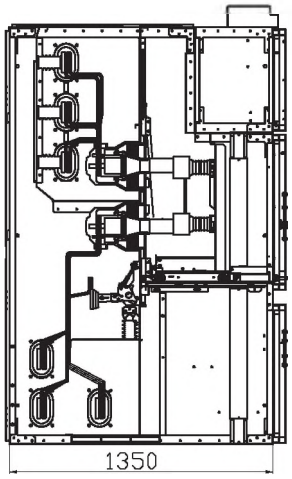
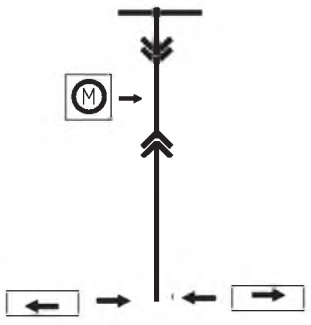
	Трансформатор СН	Трансформатор сухой ТСЛ
	Ограничители перенапряжения	

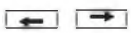
Габаритные размеры шкафов	
	
Назначение шкафа	Шкаф с силовым выключателем (6(10) кВ 2000-4000А)
Схема	

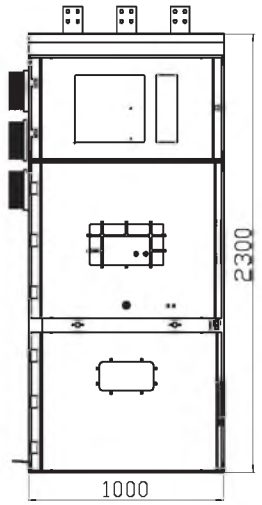
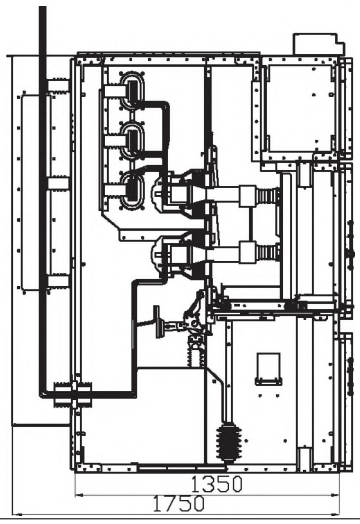
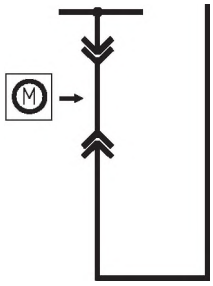
	Выключатели	Базовые	ВБ-10-П3(ЭЗ) ZETO; VD4
		Опция	ВБЭ-10; BB/TEL; SION; EVOLIS; HD4; LF
	Трансформаторы тока	ТЛО-10 (Электрощит-К); ТОЛ-НТЗ-10(НТЗ) ТОЛ-10; ТОЛ-10-1 (СЗТТ);	
	Ограничители перенапряжения	А-А	
	Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-ЭК-6(10); ЗНОЛП-ЭК-6(10) (Электрощит-К) ЗНОЛ-06; ЗНОЛП(М) (СЗТТ); ЗНОЛ-НТЗ-6(10) (НТЗ)	
	Кабельная линия с трансформатором нулевой последоват.	ТЗЛК; ТЗЛКР (Электрощит-К) ТЗЛМ; ТЗРЛ;ТЗЛК (СЗТТ); ТЗЛКР-НТЗ;ТЗЛК-НТЗ(НТЗ)	
	Заземляющий разъединитель		
	Привод моторный		
	МПЗ	Базовые	ЭКРА 211; БЭ 2502
		Опция	Сириус-2; ТОР-200; БМРЗ; REF-601/603/615; Micom Sepam 1000+; Siprotec

Габаритные размеры шкафов	
	
Назначение шкафа	Шкаф с силовым выключателем (6(10) кВ 2000-4000А)
Схема	

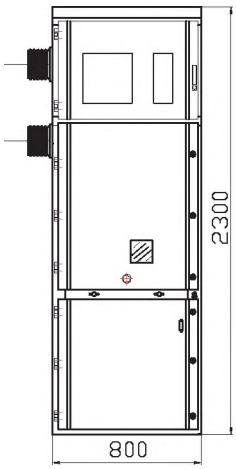
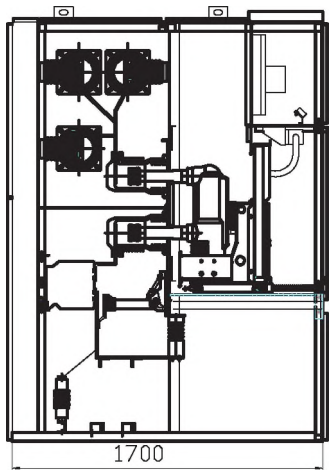
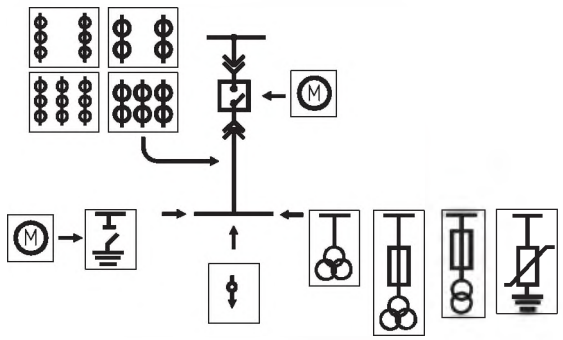
	Выключатели	Базовые	ВБ-10-П3(Э3) ZETO; VD4
		Опция	ВБЭ-10; BB/TEL; SION; EVOLIS; HD4; LF
	Трансформаторы тока		ТЛО-10 (Электрощит-К); ТОЛ-НТЗ-10(НТЗ) ТОЛ-10; ТОЛ-10-1 (СЗТТ);
	Ограничители перенапряжения		
	Трансформаторы напряжения		ЗНОЛ-ЭК-6(10); ЗНОЛП-ЭК-6(10) (Электрощит-К) ЗНОЛ-06; ЗНОЛП(М) (СЗТТ); ЗНОЛ-НТЗ-6(10) (НТЗ)
	Кабельная линия с трансформатором нулевой последоват.		ТЗЛК; ТЗЛКР (Электрощит-К) ТЗЛМ; ТЗРЛ;ТЗЛК (СЗТТ); ТЗЛКР-НТЗ;ТЗЛК-НТЗ(НТЗ
	Заземляющий разъединитель		
	Привод моторный		
	МПЗ	Базовые	ЭКРА 211; БЭ 2502
		Опция	Сириус-2; ТОР-200; БМРЗ; REF-601/603/615; Micom Sepam 1000+; Siprotec

Габаритные размеры шкафов	
	
Назначение шкафа	Шкаф секционного разъединителя (6(10)кВ 2000-4000А)
Схема	

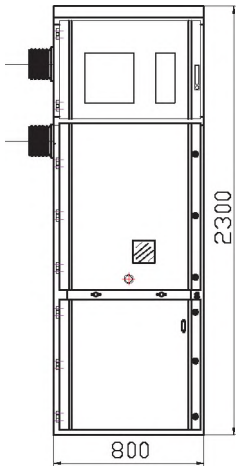
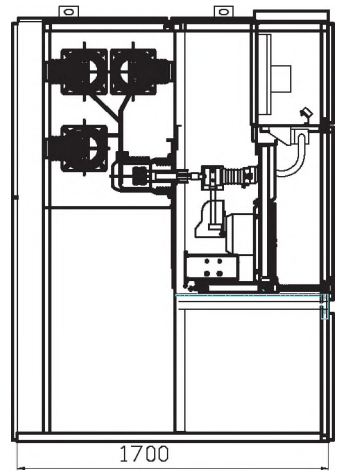
	Секционная перемычка	
	Шинный вывод	
	Привод моторный	

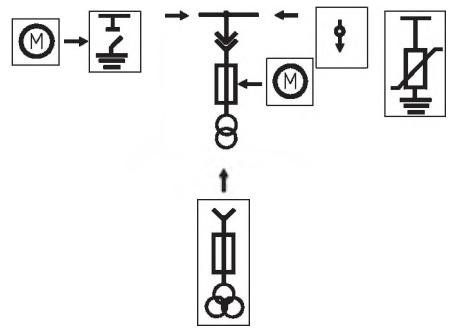
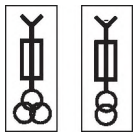
Габаритные размеры шкафов	
	
Назначение шкафа	Шкаф секционного разъединителя (6(10)кВ 2000-4000А)
Схема	

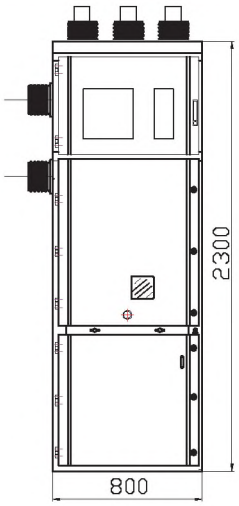
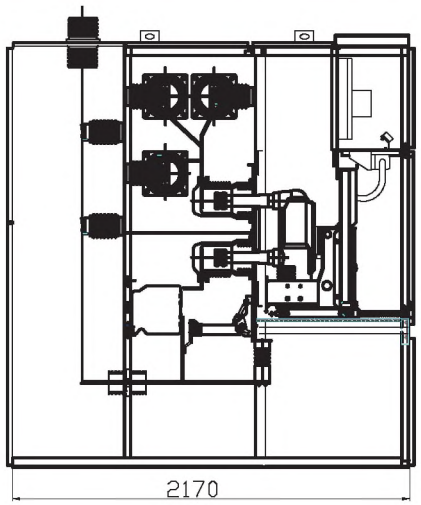
	Секционная перемычка	
	Привод моторный	

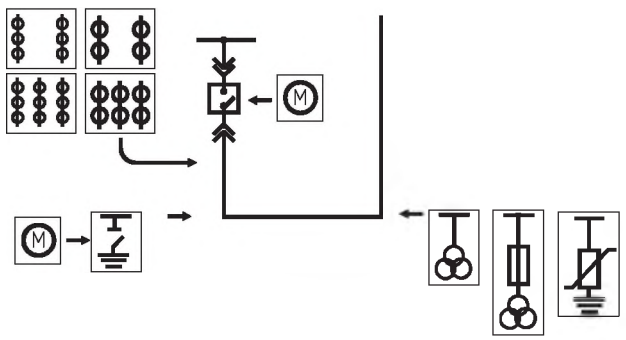
Габаритные размеры шкафов	
	
Назначение шкафа	Шкаф с силовым выключателем (20кВ до 1600А)
Схема	

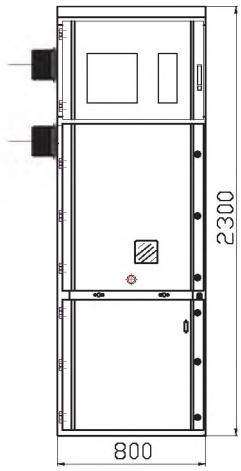
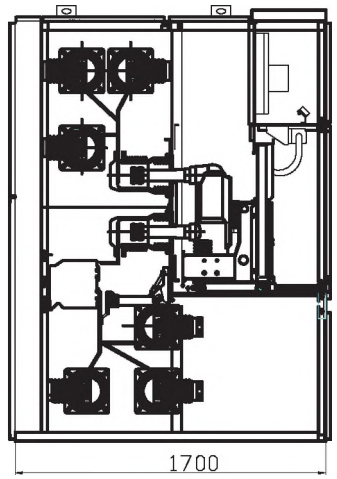
	Выключатели	Базовые	ВБ-20-П3(33) ZETO; VD4
		Опция	BB/TEL; SION; EVOLIS; HD4; LF
	Трансформаторы тока	ТЛО-24 (Электрощит-К); ТОЛ-НТЗ-10(НТЗ) ТОЛ-20 (СЗТТ);	
	Ограничители перенапряжения		
	Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-НТЗ-20 (НТЗ) ЗНОЛ-06 (СЗТТ)	
	Кабельная линия с трансформатором нулевой последоват.	ТЗЛК; ТЗЛКР (Электрощит-К) ТЗЛМ; ТЗРЛ;ТЗЛК (СЗТТ); ТЗЛКР-НТЗ;ТЗЛК-НТЗ(НТЗ)	
	Заземляющий разъединитель		
	Привод моторный		
	МПЗ	Базовые	ЭКРА 211; БЭ 2502
		Опция	Сириус-2; ТОР-200; БМРЗ; REF-601/603/615; Micom Sepam 1000+; Siprotec

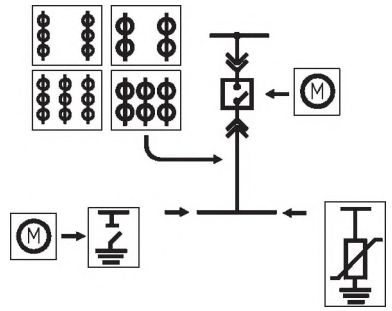
Габаритные размеры шкафов	
	

Назначение шкафа			Шкаф с трансформаторами напряжения (20 кВ)
Схема			
	Трансформаторы напряжения		ЗНОЛ-06-20 (СЗТТ) ЗНОЛП-НТЗ-20; ЗНОЛ-НТЗ-20 (НТЗ)
	Ограничители перенапряжения		
	Заземляющий разъединитель		
	Кабельная линия с трансформатором нулевой последоват.		ТЗЛК; ТЗЛКР (Электрощит-К) ТЗЛМ; ТЗРЛ;ТЗЛК (СЗТТ); ТЗЛКР-НТЗ;ТЗЛК-НТЗ(НТЗ)
	Привод моторный		
	МПЗ	Базовые	ЭКРА 211; БЭ 2502
		Опция	Сириус-2; ТОР-200; БМРЗ; REF-601/603/615; Micom Sepam 1000+; Siprotec

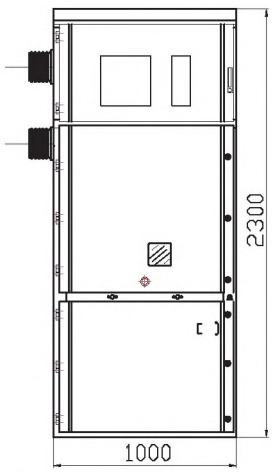
Габаритные размеры шкафов	
	

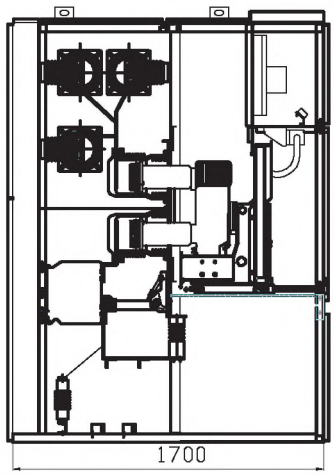
Назначение шкафа			Шкаф с силовым выключателем (20кВ до 1600А)
Схема			
	Выключатели	Базовые	ВБ-20-П3(ЭЗ) ZETO; VD4
		Опция	BB/TEL; SION; EVOLIS; HD4; LF
	Трансформаторы тока		ТЛО-24 (Электрощит-К); ТОЛ-НТЗ-10(НТЗ) ТОЛ-20 (СЗТТ);
	Ограничители перенапряжения		
	Трансформаторы напряжения		ЗНОЛ-НТЗ-20 (НТЗ) ЗНОЛ-06 (СЗТТ)
	Заземляющий разъединитель		
	Привод моторный		
	МПЗ	Базовые	ЭКРА 211; БЭ 2502
		Опция	Сириус-2; ТОР-200; БМРЗ; REF-601/603/615; Micom Sepam 1000+; Siprotec

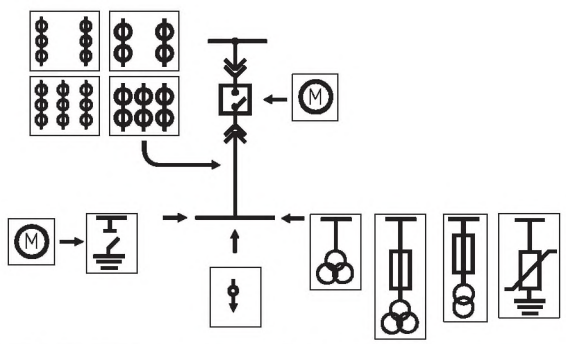
Габаритные размеры шкафов	
	

Назначение шкафа			Шкаф с силовым выключателем (20кВ до 1600А)
Схема			
	Выключатели	Базовые	ВБ-20-П3(Э3) ZETO; VD4
		Опция	BB/TEL; SION; EVOLIS; HD4; LF
	Трансформаторы тока		ТЛО-24 (Электрощит-К); ТОЛ-НТЗ-10(НТЗ) ТОЛ-20 (СЗТТ);
	Ограничители перенапряжения		
	Заземляющий разъединитель		
	Привод моторный		
	МПЗ	Базовые	ЭКРА 211; БЭ 2502
		Опция	Сириус-2; ТОР-200; БМРЗ; REF-601/603/615; Micom Sepam 1000+; Siprotec

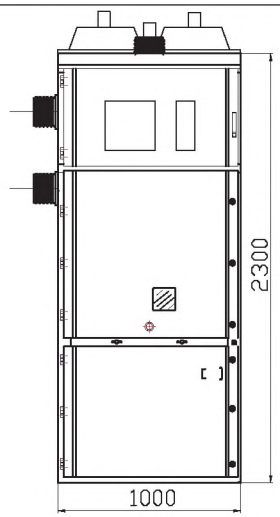
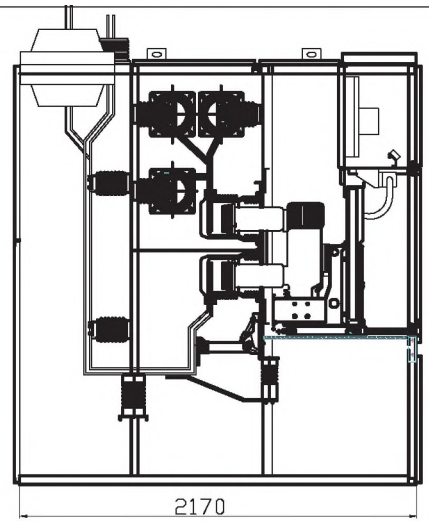
Габаритные размеры шкафов

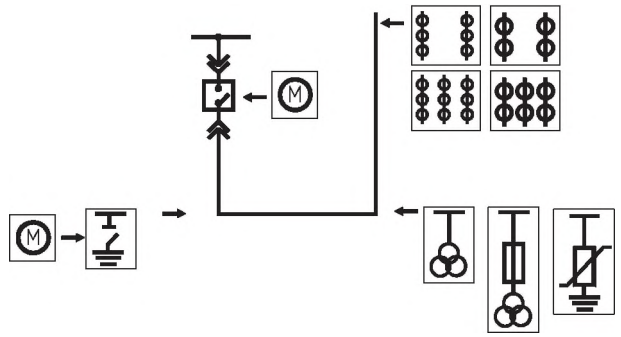




Назначение шкафа	Шкаф с силовым выключателем (20кВ 2000 – 2500А)
Схема	

	Выключатели	Базовые	ВБ-20-П3(ЭЗ) ZETO; VD4
		Опция	SION; EVOLIS; HD4; LF
	Трансформаторы тока		ТЛО-24 (Электрощит-К); ТОЛ-НТЗ-10(НТЗ) ТОЛ-20 (СЗТТ);
	Ограничители перенапряжения		
	Трансформаторы напряжения		ЗНОЛ-НТЗ-20 (НТЗ) ЗНОЛ-06 (СЗТТ)
	Кабельная линия с трансформатором нулевой последоват.		ТЗЛК; ТЗЛКР (Электрощит-К) ТЗЛМ; ТЗРЛ;ТЗЛК (СЗТТ); ТЗЛКР-НТЗ;ТЗЛК-НТЗ(НТЗ)
	Заземляющий разъединитель		
	Привод моторный		
	МПЗ	Базовые	ЭКРА 211; БЭ 2502
		Опция	Сириус-2; ТОР-200; БМРЗ; REF-601/603/615; Micom Sepam 1000+; Siprotec

Габаритные размеры шкафов	
	

Назначение шкафа	Шкаф с силовым выключателем (3150А)
Схема	

	Выключатели	Базовые	ВБ-20-П3(Э3) ZETO; VD4
		Опция	SION; HD4; LF
	Трансформаторы тока	ТОЛ-20 (С3ТТ);	
	Ограничители перенапряжения		
	Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-НТЗ-20 (НТЗ) ЗНОЛ-06 (С3ТТ)	
	Заземляющий разъединитель		
	Привод моторный		
	МПЗ	Базовые	ЭКРА 211; БЭ 2502
		Опция	Сириус-2; ТОР-200; БМРЗ; REF-601/603/615; Micom Sepam 1000+; Siprotec

Установка ячеек

Требования к фундаментным рамам и кабельным каналам

Шкафы КРУ устанавливаются непосредственно на выровненный бетонный пол или закладную металлическую фундаментную раму. Для устранения неровностей бетонного пола, необходимо выполнить выравнивание слоем отделочного цемента. Неровности более 3 мм/м не допускаются.

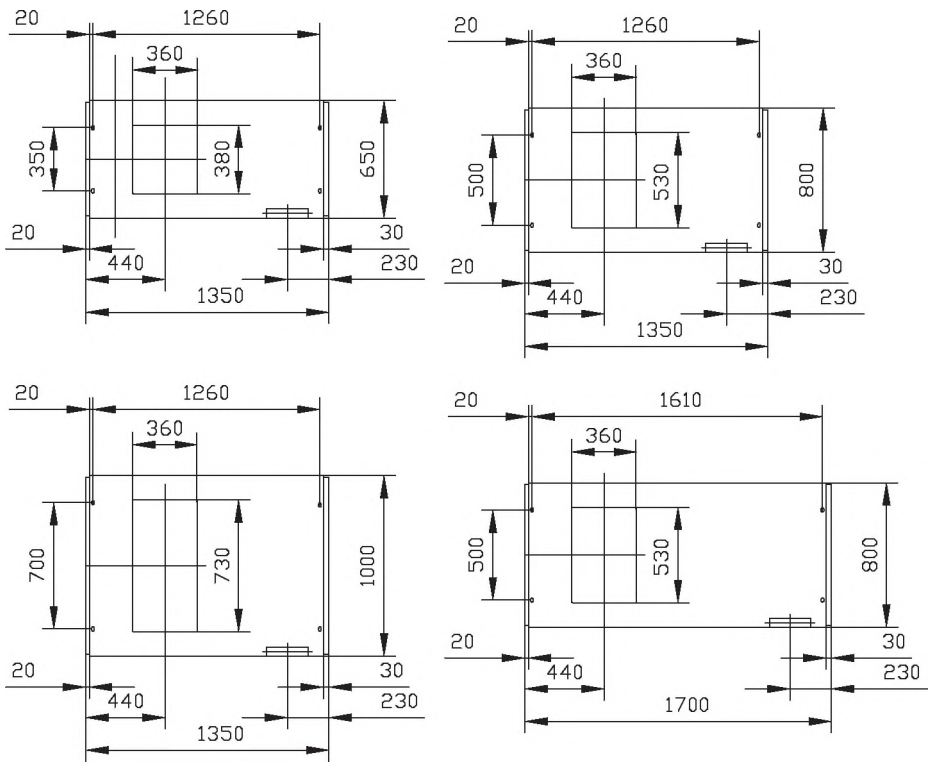
Общую ровность пола рекомендуется проверять железной линейкой, перемещаемой по опорной поверхности. Линейка длинной 2 метра не должна выявлять неровности опорной поверхности более, чем 5 мм.

Перед началом монтажа необходимо проверить соответствие фундаментной рамы и кабельных каналов проектной документации и приведенным далее рисункам.

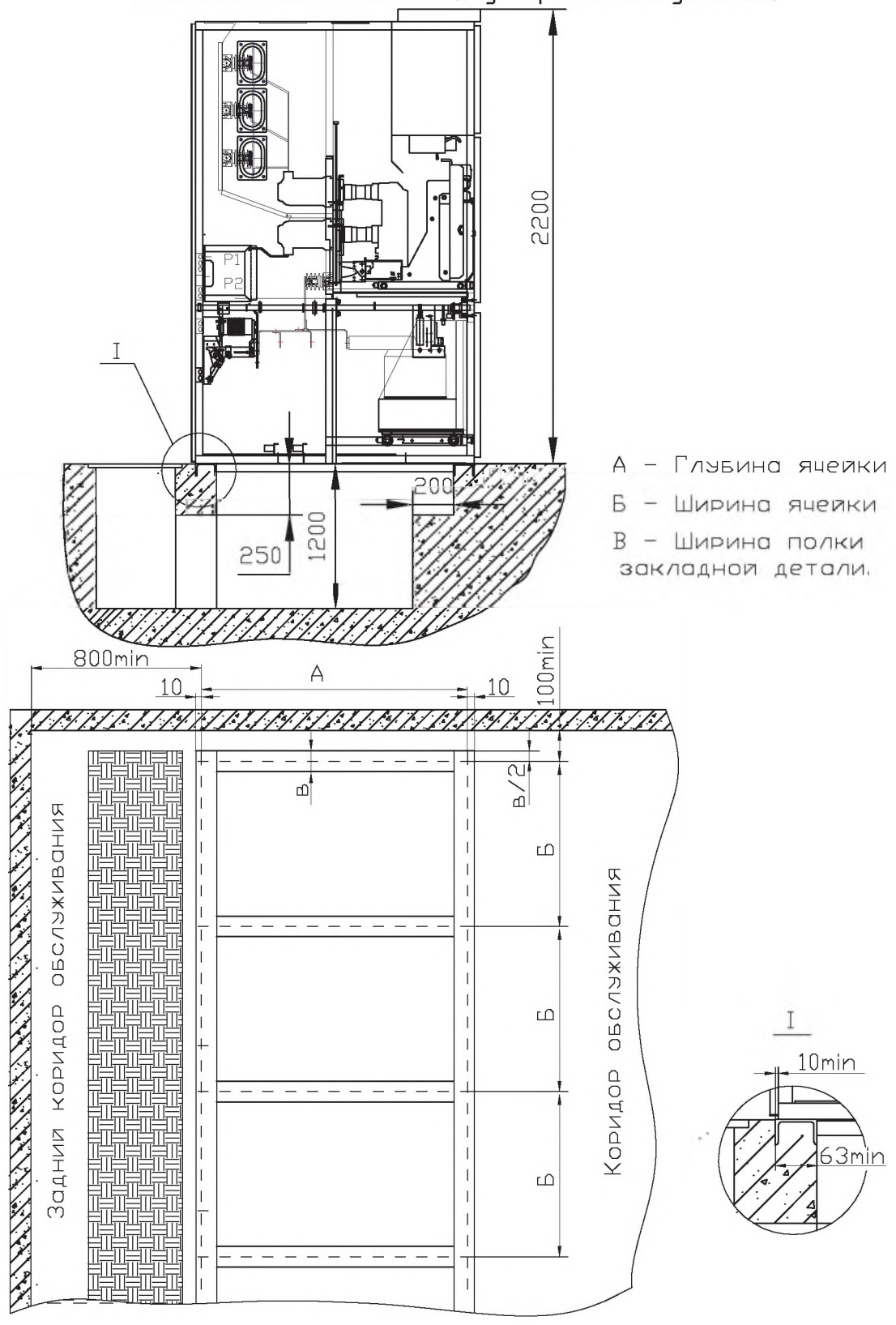
Установка ячеек на бетонном полу

Шкафы КРУ могут крепиться непосредственно к бетонному полу с покрытием для обеспыливания или к фундаментной раме четырьмя анкерными болтами М10х60 через специальные отверстия диаметром 12 мм, выполненные в основании шкафов.

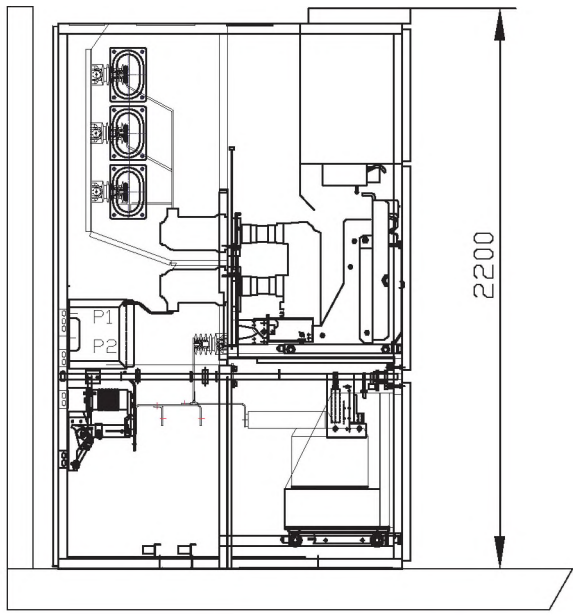
Основание ячейки КРУ ZETO



Установка ячейки КРУ ZETO (двустороннее обслуживание)

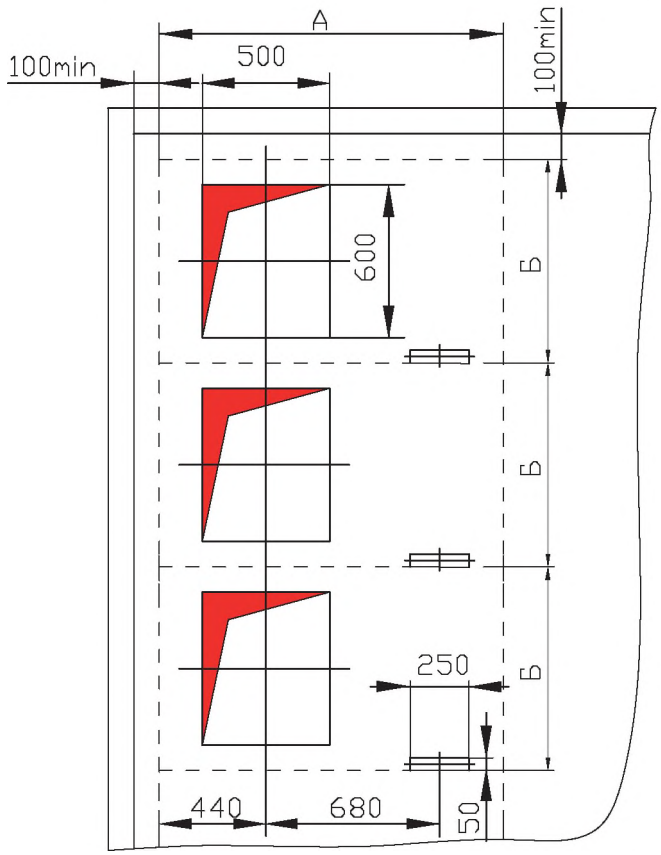


Установка ячейки КРУ ZETO (одностороннее обслуживание)



А – Глубина ячейки

Б – Ширина ячейки



Выключатели серии ВБ-10-ПЗ ZETO и ВБ-10-ЭЗ ZETO

Описание

Выключатели ВБ-10(20)-ПЗ(ЭЗ) ZETO с пружинным (ПЗ) или электромагнитным (ЭЗ) приводом предназначены для коммутации электрических цепей при номинальных и аварийных режимах в сетях трехфазного переменного тока с изолированной нейтралью и номинальным напряжением 10(6) и 20 кВ.

Принцип работы выключателя основан на гашении электрической дуги в вакууме. Гашение дуги осуществляется в вакуумных дугогасительных камерах (КДВ). Электрическая дуга, благодаря специальной форме контактов, создающих собственное (аксиальное) магнитное поле с диффузионной формой горения дуги, распадается и гасится при переходе тока через ноль. Благодаря высокой электрической прочности вакуумного промежутка в течении долей секунды между контактами восстанавливается напряжение.

Выключатель состоит из привода (исполнительный механизм) и дугогасительных блоков, расположенных на единой раме и соединенных системой рычагов.

Дугогасящий блок состоит из трех изоляционных полюсов. Каждый полюс содержит вакуумную дугогасительную камеру, механизм дополнительного поджатия контактов КДВ и токовыводов. Вад дугогасительного блока предназначен для одновременной передачи движения от привода на контакты КДВ всех трех фаз.

Пружинный привод состоит из электропривода взвода пружины, пружины включения, блока механических защелок, демпфирующего устройства, электромагнита отключения и аварийных расцепителей.

Электромагнитный привод состоит из электромагнита включения, блока механических защелок, демпфирующего устройства, электромагнита отключения и аварийных расцепителей.

Характеристика выключателей серии ВБ-10(20)-ПЗ(ЭЗ) ZETO

Наименование параметра	ВБ-10(20)-ПЗ	ВБ-10(20)-ЭЗ
Номинальное напряжение, кВ	6; 10; 20	6; 10; 20
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12; 24	7,2; 12; 24
Номинальный ток, А	630; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150; 4000	630; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150; 4000
Номинальный ток отключения, кА	20; 31,5; 40	20; 31,5; 40
Ток термической стойкости, кА	20; 31,5; 40	20; 31,5; 40
Сквозной ток короткого замыкания, кА	51; 81; 102	51; 81; 102
Коммутационный ресурс, циклов	30 000	50 000

Выключатели серий VD4 и HD4

Описание

VD4 — вакуумный выключатель предназначенный для установки в КРУ, и обладающий достаточной коммутационной способностью для обеспечения работы электрических цепей во всех режимах работы, как нормальных, так и аварийных. В том числе при возникновении коротких замыканий.

Выключатель имеет компактную конструкцию, малые габаритные размеры, оборудован пружинно-моторным приводом требующем минимального обслуживания. Выключатель состоит из трех полюсов, расположенных на общей раме, и привода.

Полюса столбчатой конструкции. Материал корпуса — эпоксидная смола, надежно защищает от ударов и иных вредных воздействий. Внутри корпуса расположены КДВ, токовыводы, механизм поджатия и тяга.

Привод выключателя — пружинный, общий для всех трех полюсов. Привод состоит из электромотора, цилиндрической спиральной рабочей пружины, фиксатора и вала с передаточным механизмом. Дополнительные устройства: расцепители, вспомогательные переключатели, индикаторные элементы. Привод удобен для повторного включения, а учитывая непродолжительное время заводки, также и для многократного повторного включения.

HD4 — в качестве дугогасящей и изоляционной среды используется элегаз (SF6). Отключение в элегазе происходит без среза тока и без перенапряжения, что обеспечивает длительный срок службы выключателя и ограничение динамических и температурныхнагрузок на установку.

Полюса выключателя, представляют собой герметичные, не нуждающиеся в обслуживании системы, заправленные элегазом на весь срок службы. Механический пружинный привод оборудован свободным расцепителем. Привод и полюса закреплены на металлическом основании, которое служит опорою для подвижных частей механизма, служащего для управления подвижными контактами. Включатель оборудован тележкой для установки и извлечения из шкафа КРУ.

Характеристика выключателей серии VD4 и HD4

Наименование параметра	VD4	HD4
Номинальное напряжение, кВ	6; 10; 20	6; 10; 20
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12; 24	7,2; 12; 24
Номинальный ток, А	630; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150; 4000	630; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150
Номинальный ток отключения, кА	20; 31,5; 40	20; 31,5; 40
Ток термической стойкости, кА	20; 31,5; 40	20; 31,5; 40
Сквозной ток короткого замыкания, кА	51; 81; 102	51; 81; 102

Выключатели серии EVOLIS и LF

Описание

EVOLIS — серия вакуумных выключателей на напряжение 6(10) кВ, сочетающая в себе простой выбор и обширное предложение.

Выключатель имеет пружинно-моторный привод, который обеспечивает возможность включения без оперативного питания. Оснащение приводного механизма мотор-редуктором, позволяет автоматически поддерживать запас энергии привода для полного цикла АПВ. Различные версии выключателя легко сочетаются с оборудованием в яейке.

Вакуумный выключатель в основе имеет КДВ. Камеры наружного расположения, и прикрываются от механических повреждений пластмассовыми кожухами. Вместе с механизмом поджатия и тяговым изолятором они образуют полюс выключателя. Привод располагается сзади блока полюсов и соединен с ними посредствам передаточного механизма.

LF — серия выключателей, в которых в качестве изолирующей и дугогасящей среды использован элегаз — шестифтористая сера, SF6. Выключатели предназначены для коммутации номинальных токов и отключения токов короткого замыкания.

В качестве изоляционной и дугогасящей среды в выключателях серии LF использован элегаз, обладающий высокими электроизоляционными характеристиками. Три фазы выключателя расположены в одном корпусе, заполненном элегазом при низком избыточном давлении. Каждый выключатель имеет защитную мембрану защищающую оператора от действия продуктов горения в случае критического повышения давления при появлении дуги КЗ. Применен метод дугогашения основанный на технике вращения дуги и эффекте температурного расширения газа. Надежность выключения гарантируется так же при нарушении герметичности камеры выключателя и пониженном уровня избыточного давления.

Характеристика выключателей серии EVOLIS и LF

Наименование параметра	EVOLIS	LF
Номинальное напряжение, кВ	6; 10; 20	6; 10; 20
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12; 24	7,2; 12; 24
Номинальный ток, А	630; 1250; 1600; 2000; 2500	630; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150
Номинальный ток отключения, кА	20; 31,5; 40	20; 31,5; 40
Ток термической стойкости, кА	20; 31,5; 40	20; 31,5; 40
Сквозной ток короткого замыкания, кА	51; 81; 102	51; 81; 102
Коммутационный ресурс, циклов	20 000	10 000

Выключатели серии 3AE SION

Описание

Вакуумные силовые выключатели SION способны производить все виды коммутационных операций в распределительных сетях среднего напряжения и пригодны для установки в различные виды КРУ

Технология коммутации в вакууме, применяемая в вакуумных камерах в качестве дугогасительного принципа, проверена и отработана за более чем 30 летнее применение.

Полюс выключателя состоит из вакуумной камеры и кожуха. Вакуумные камеры расположены открыто и легко доступны. Полюса закреплены на монтажной панели привода и закреплены в кожухах. Кожух поглащает внешнее воздействие от коммутационных и других механических воздействий.

Привод выключателя — пружинно-моторный. Все узлы и детали привода располагаются на монтажной плите.

Усилие передается от привода к вакуумным камерам посредствам рычажного механизма. Рабочая пружина может быть взведена либо вручную, либо электромотором. После взвода рабочий вал фиксируется с помощью защелки. Для местного управления служат кнопки на передней панели привода. После срабатывания рабочая пружина автоматически взводится. После этого выключатель готов выполнить весь коммутационный цикл ОТКЛ-ВКЛ-ОТКЛ, что необходимо для АПВ.

Характеристика выключателя серии 3AE SION

Наименование параметра	3AE SION
Номинальное напряжение, кВ	6; 10; 20
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12; 24
Номинальный ток, А	630; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150
Номинальный ток отключения, кА	20; 31,5; 40
Ток термической стойкости, кА	20; 31,5; 40
Сквозной ток короткого замыкания, кА	51; 81; 102
Коммутационный ресурс, циклов	10 000

Выключатели серии BB/TEL-10

Описание

В основу работы выключателей серии BB/TEL-10 заложен принцип гашения дуги переменного тока в вакуумной дугогасительной камере.

По сравнению с традиционными вакуумными и элегазовыми выключателями, выключатели BB/TEL состоят из двух функциональных модулей: коммутационного модуля и блока управления.

Коммутационный модуль состоит из трех полюсов, установленных на металлическом корпусе. Схема выключателя — простейшая, при которой все подвижные части двигаются вдоль вертикальной оси. Это позволило исключить наличие вращающихся элементов и создать необслуживаемый малогабаритный привод, в котором размещены пофазные электромагнитные приводы каждого полюса с магнитной защелкой, удерживающих выключатель неограниченно долго во включенном положении после прерывания тока в катушке привода при минимальном потреблении электроэнергии. Основные узлы полюса размещаются в изоляционном корпусе, защищающих их от механических повреждений. Каждый полюс содержит КДВ, запрессованную в защитный изоляционный цилиндр. Кроме этого полюс содержит верхний и нижний токосъемник и тяговый изолятор. Отключение выключателя происходит под действием возвратной пружины, своей для каждого полюса, расположенной в корпусе выключателя.

В качестве блоков управления используются БУ/TEL-12A; БУ/TEL-21-00 и СМ 1501 01, либо BU/TEL-220-05A совместно с блоком питания BP/TEL-220-02A.

Характеристика выключателей серии BB/TEL-10

Наименование параметра	BB/TEL-10	BB/TEL-10 Shell
Номинальное напряжение, кВ	6; 10	6; 10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12	7,2; 12
Номинальный ток, А	630; 1000	1000; 1600; 2000
Номинальный ток отключения, кА	20	31,5
Ток термической стойкости, кА	20	31,5
Сквозной ток короткого замыкания, кА	51	81
Коммутационный ресурс, циклов	50 000; 150 000	30 000

Контакторы серии КВТ-10 ZETO

Описание

Принцип работы контактора основан на гашении в вакууме электрической дуги, возникающей при размыкании контактов. Гашение электрической дуги обеспечивается вакуумной дугогасительной камерой.

Контактор состоит из трех дугогасительных полюсов и привода, закрепленных на общем основании. Каждый полюс состоит из КДВ, механизма дополнительного поджатимя контактов и токовыводов.

Электромагнитный привод через передаточный механизм замыкает и размыкает контакты КДВ.

Общее основание и корпус контактора изготовлены из изоляционного материала.

Контакторы являются универсальными по роду напряжения питания: постоянное, выпрямленное, переменное. Включение контактора осуществляется с помощью электромагнита включения. Удержание контактора во включенном положении обеспечивается при питании пониженным напряжением электромагнита включения.

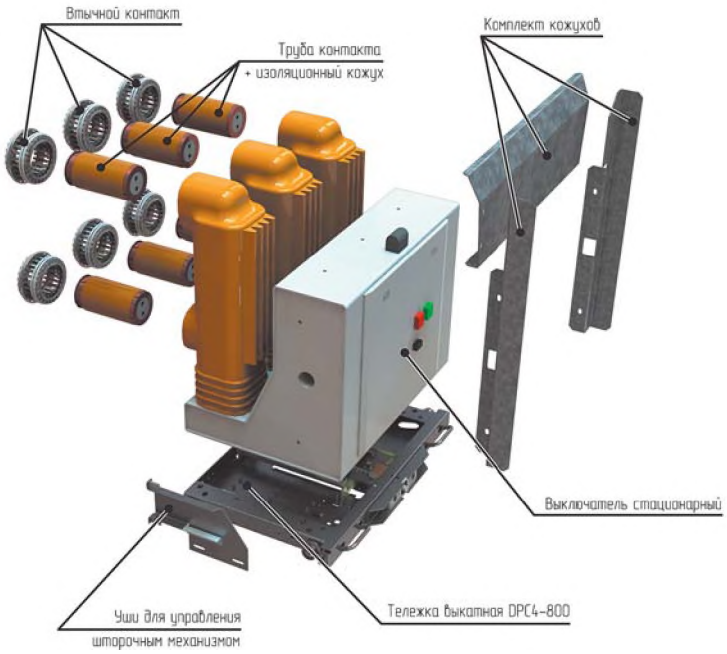
Гарантийное отключение контактора происходит при снижении напряжения на катушке до 3 % от номинального.

Характеристика контакторов серии КВТ-10 ZETO

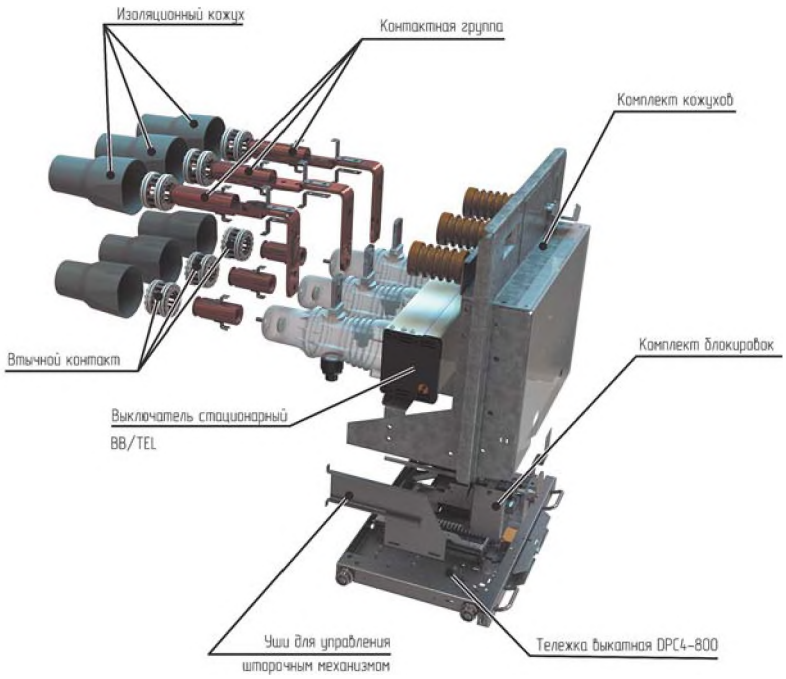
Наименование параметра	КВТ-10 ZETO
Номинальное напряжение, кВ	6; 10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12
Номинальный ток, А	250; 400; 630
Номинальный ток отключения, кА	4
Механический ресурс, циклов	500 000

Выкатные элементы

Выкатной элемент с выключателем: ВБ-10(20)-П3(Э3) ZETO, ABB VD4, Siemens SION, SE Evolis, SE LF, Контакт ВБ(П,М)



Выкатной элемент с выключателем BB/TEL-10



Шинные мосты и ввода

Назначение и область применения

Присоединения шкафов КРУ могут быть как кабельными, так и шинными. Стандартно ввод шин в шкаф осуществляется сбоку или сзади шкафа с помощью переходных шкафов и шинных мостов. Шинные мосты используют для соединения секций КРУ по сборным шинам при многорядном расположении. Шинные мосты и переходные короба располагаются над отсеками сборных шин шкафов КРУ. Стандартная высота переходного короба в 200 мм обеспечивает нормальную работу клапанов сброса избыточного давления при возникновении в шкафах КРУ электрической дуги. Высота переходного короба может изменяться в зависимости от высоты ввода и особенностей строительной части.

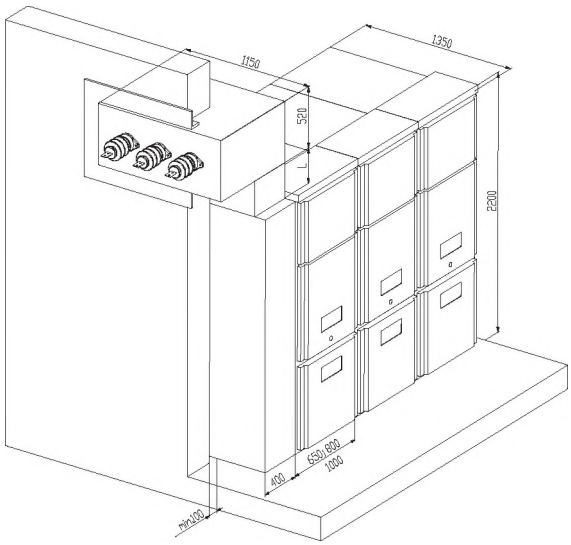
Конструкция шинных мостов и вводов

Шинные мосты представляют собой сварную или сборную металлоконструкцию, состоящую из кожуха с установленными внутри на опорных изоляторах медными или токоведущими шинами. Расположение шин в шинных мостах стандартно однорядное, но по спецзаказу возможно и другое расположение.

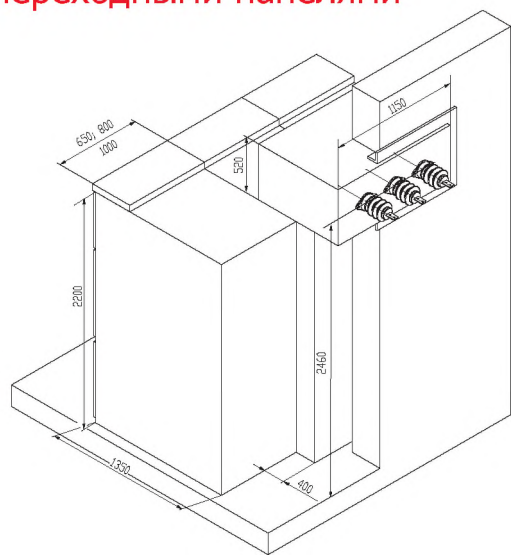
Длина шинных мостов зависит от ширины прохода между шкафами. Шинные мосты имеют сплошное ограждение от случайного прикосновения к токоведущим шинам.

Шинные мосты изготавливаются на номинальный ток от 630 до 4000А в зависимости от заказа. В зависимости от конструктивной модификации шкафов, на которые устанавливаются шинные мосты, они изготавливаются шириной 800 или 1000 мм. Ширина шинного ввода с установленными в нем проходными изоляторами составляет 1150 мм.

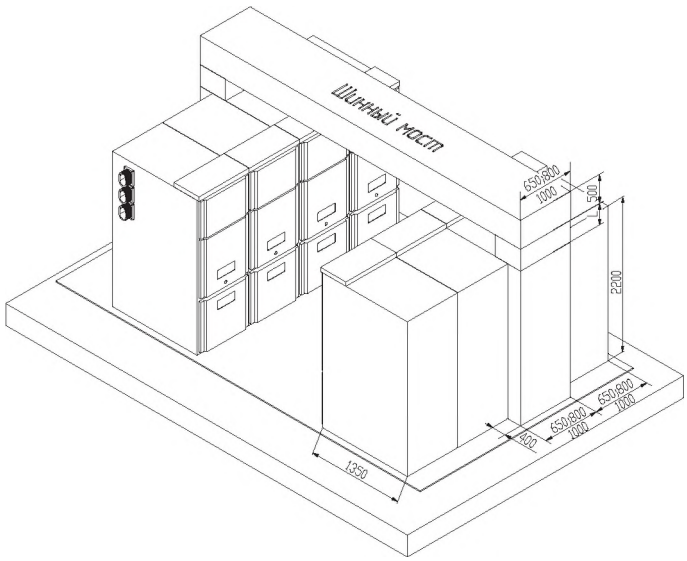
Шинный ввод сбоку с боковой переходной панелью



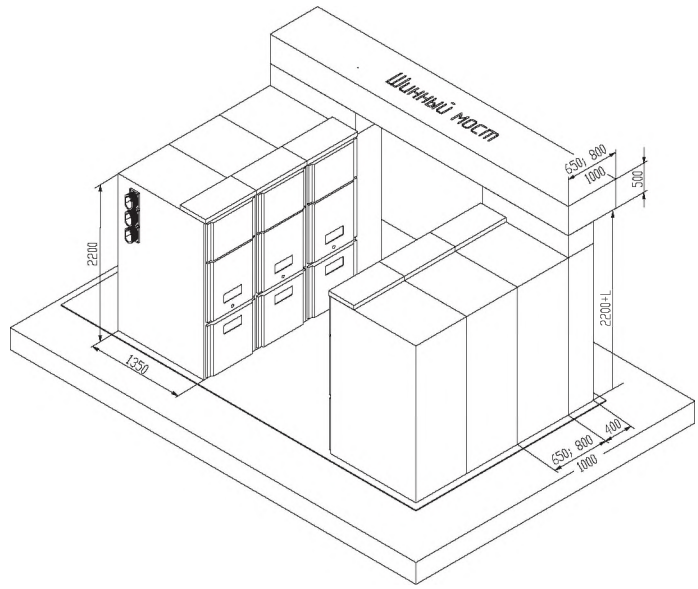
Шинный мост с боковыми переходными панелями



Шинный ввод сзади с задней переходной панелью



Шинный мост с задними переходными панелями



Токопроводы комплектные, закрытые ТЗК, ТЗКР, ТЗКЭП

Назначение и область применения

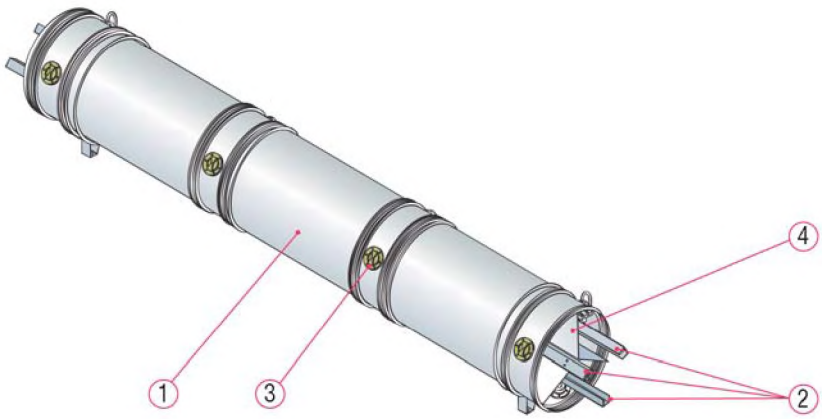
Токопроводы закрытые напряжением 6(10) кВ на номинальные токи до 4000 А применяются на электрообъектах для электрического соединения трансформаторов со шкафами комплектных распределительных устройств, соединения шкафов КРУ между собой, организации шинного ввода, в цепях 3-х фазного переменного тока частотой 50 и 60 Гц.

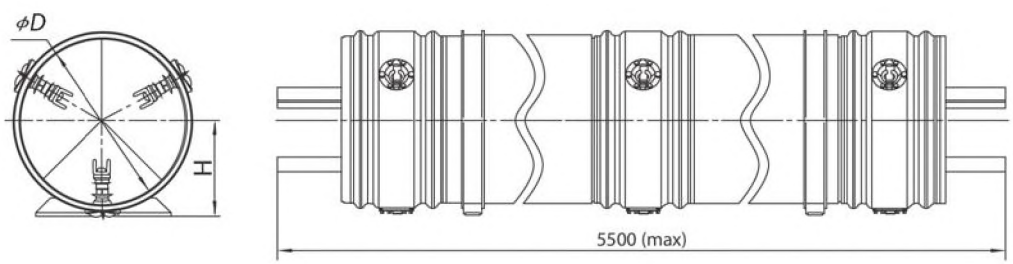
Токопроводы закрытые могут быть применены для многих объектов в энергетике, промышленности, транспорте и других отраслях.

Конструкция токопроводов

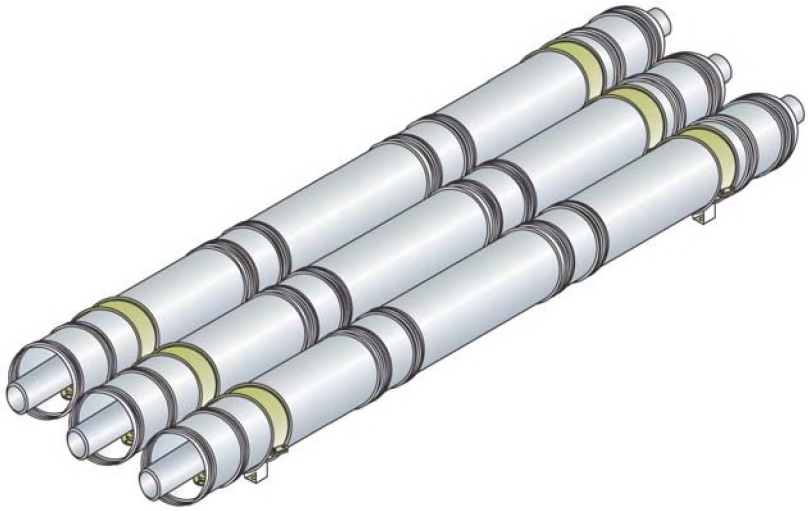
Токопроводы состоят из оболочки 1, общей для трех фаз, и токоведущих шин 2 соответствующего профиля и сечения. Шины закрепляются на изоляторах 3 внутри оболочек, образуя вершины равностороннего треугольника.

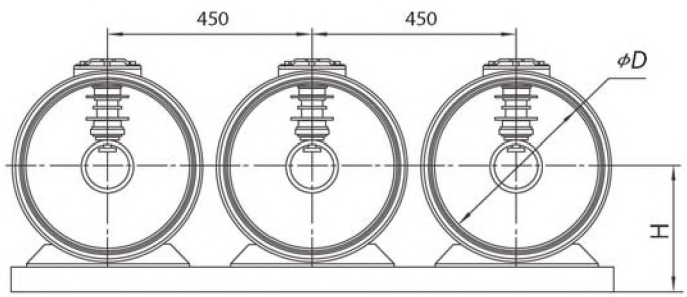
Токопроводы ТЗК и ТЗКР выполняются с межфазными металлическими разделительными перегородками 4. перегородки предназначены для исключения возможности перехода однофазного замыкания на оболочку в межфазное короткое замыкание.





Токопроводы ТЗКЭП





Габаритные размеры

Тип токопровода	Наружный диаметр экрана, D, мм	Расстояние от оси до низа балки, H, мм	Масса, кг/пог.м
ТЗК-6-1600-81 УХЛ1	623	355	50
ТЗК -6-1800-81 Т1	640	355	50
ТЗК-6-2000 УХЛ1	640	355	50
ТЗК-10-1600-81 УХЛ1	623	355	50
ТЗК-10-2000-128 УХЛ1	706	400	50
ТЗК-10-2000-128 Т1	706	400	50
ТЗК-10-3150-128 УХЛ1	706	400	67
ТЗК-10-3150-128 Т1	706	400	67
ТЗК-10-4000-170 УХЛ1	706	400	70
ТЗКР-6-1600-81 УХЛ1	623	355	60
ТЗКР-6-1800-81 Т1	640	355	60
ТЗКР-6-2000-81 УХЛ1	640	355	60
ТЗКР-10-1600-81 УХЛ1	706	400	70
ТЗКР-10-1600-81 Т1	706	400	75
ТЗКР-10-2000-128 УХЛ1	890	480	80
ТЗКР-10-3150-128 УХЛ1	890	480	88
ТЗКР-10-4000-128 УХЛ1	890	480	90
ТЗКЭП-6-2000-128 УХЛ1	361	275	55
ТЗКЭП-6-3150-128 УХЛ1	361	275	61
ТЗКЭП-6-4000-180 УХЛ1	361	275	75

Основные технические данные

Тип токопровода	Номин. напряжение, кВ	Номин. ток, А	Ток электродинам. стойкости, кА	Ток термич. стойкости, кА	Материал оболочки	Удел. потери Вт/пог.м
ТЗК-6-1600-81 УХЛ1	6	1600	81	31,5	сталь	396
ТЗК-6-1800-81 Т1	6	1800	81	31,5	AL	347
ТЗК-6-2000-81 УХЛ1	6	2000	81	31,5	AL	429
ТЗК-10-1600-81 УХЛ1	10	1600	81	31,5	сталь	396
ТЗК-10-2000-128 УХЛ1	10	2000	128	50	AL	264
ТЗК-10-2000-128 Т1	10	2000	128	50	AL	264
ТЗК-10-3150-128 УХЛ1	10	3150	128	50	AL	430
ТЗК-10-3150-128 Т1	10	3150	128	50	AL	430
ТЗК-10-4000-170 УХЛ1	10	4000	170	67	AL	677
ТЗКР-6-1600-81 УХЛ1	6	1600	81	31,5	сталь	396
ТЗКР-6-1800-81 Т1	6	1800	81	31,5	AL	347
ТЗКР-6-2000-81 УХЛ1	6	2000	81	31,5	AL	429
ТЗКР-10-1600-81 УХЛ1	10	1600	81	31,5	сталь	285
ТЗКР-10-1600-81 Т1	10	1600	81	31,5	сталь	208
ТЗКР-10-2000-128 УХЛ1	10	2000	128	50	AL	450
ТЗКР-10-3150-128 УХЛ1	10	3150	128	50	AL	560
ТЗК-10-4000-170 УХЛ1	10	4000	170	67	AL	820
ТЗКЭП-6-2000-128 УХЛ1	6	2000	128	50	AL	354
ТЗКЭП-6-3150-128 УХЛ1	6	3150	128	50	AL	693
ТЗКЭП-6-4000-128 УХЛ1	6	4000	180	70	AL	924

Измерительные трансформаторы

Трансформаторы тока

Трансформаторы тока, устанавливаемые в комплектное распределительное устройство КРУ ZETO служат для передачи сигнала измерительной информации измерительным приборам и устройствам защиты и управления. Для изолирования цепей вторичных соединений от высокого напряжения класса 10(6) кВ, частоты 50 или 60 Гц.

Основные технические данные

Наименование параметра	ТОЛ-10; ТОЛ-10-1; ТОЛ-20	ТЛО-10; ТЛО-24	ТОЛ-НТЗ-10; ТОЛ-НТЗ-20
Производитель	СЗТТ	Электрощит-К	НТЗ
Количество вторичных обмоток	2; 3; 4	1; 2; 3; 4; 5	1; 2; 3; 4
Номинальное напряжение, кВ	10; 20	10; 20	10; 20
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12; 24	12; 24	12; 24
Номинальная частота, Гц	50; 60	50; 60	50; 60
Номинальный первичный ток, А	10 – 4000	5 – 3000	5 – 3000
Номинальный вторичный ток, А	1; 5	1; 5	1; 5
Класс точности:			
– для измерений	0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S	0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S	0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S
– для защиты	10P	5p; 10P	5p; 10P
Ток термической стойкости, кА	до 61	до 40	до 40
Ток электродинамической точности, кА	до 152	до 100	до 100

ТОЛ-10

ТЛО-10

ТОЛ-НТЗ-10

Трансформаторы тока нулевой последовательности

ТТНП предназначены для питания схем релейной защиты от замыкания на землю отдельных жил трехфазного кабеля путем трансформации возникающих при этом токов нулевой последовательности.

Основные технические данные

Наименование параметра	ТЗЛМ-0,66; ТЗРЛ-0,66; ТЗЛК-0,66	ТЗЛК-0,66; ТЗЛКР-0,66	ТЗЛКР-НТЗ-0,66; ТЗЛК-НТЗ-0,66
Производитель	СЗТТ	Электрощит-К	НТЗ
Номинальное напряжение, кВ	0,66	0,66	0,66
Номинальная частота, Гц	50; 60	50; 60	50
Ток термической стойкости, кА	140	140	140
Чувствительность защиты (первичный ток, А) :			
– при работе с одним трансформатором	3 — 25	2,5 — 8,5	
– при последов. соединении трансформаторов	4 — 30	3,2 — 10,2	
– при паралел. соединении двух трансформаторов	4,5 – 45	4,8 — 12,5	

ТЗЛК-0,66

ТЗЛР-0,66

ТЗЛКР-НТЗ-0,66

Силовые трансформаторы

Трансформаторы напряжения

Трансформаторы напряжения используются для питания:

- измерительной, счетной и контрольной аппаратуры;
- реле или устройств защиты;
- источников вторичных цепей для питания другой коммутационной аппаратуры; это оборудование так же защищено и изолированно от цепей высокого напряжения.

Токовые цепи полностью покрыты эпоксидной смолой, что обеспечивает электрическую изоляцию и высокую механическую прочность.

Трансформаторы поставляются в двух исполнениях:

- с одним изолированным вводом высокого напряжения — для включения между нейтралью и фазным проводником в трехфазных системах;
- с двумя изолированными вводами высокого напряжения, для включения между фазными проводниками.

Основные технические данные

Наименование параметра	ЗНОЛ.06-6 (10; 20) ЗНОЛП(М)-6 (10)		ЗНОЛ-ЭК-6 (10) ЗНОЛП-ЭК-6 (10)		ЗНОЛ-НТЗ-6 (10; 20) ЗНОЛП-НТЗ-6 (10; 20)	
Производитель	СЗТТ		Электрощит-К		НТЗ	
Номинальное напряжение, кВ	6; 10; 20		6; 10; 20		6; 10; 20	
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12; 24		7,2; 12; 24		7,2; 12; 24	
Номинальная частота, Гц	50; 60		50; 60		50; 60	
Номинальное напряжение первичной обмотки, В	6000/V3; 6300/V3; 6600/V3; 6900/V3; 10000/V3; 10500/V311000/ V3		6000/V3; 6300/V3; 6600/V3; 10000/V3; 10500/V3 11000/V3		6000/V3; 6300/V3; 6600/V3; 6900/V3; 10000/V3; 10500/V311000/ V3	
Номинальное напряжение основной вторичной обмотки, В	100/V3; 110/V3		100/V3; 110/V3		100/V3; 110/V3	
Номинальное напряжение дополнительной вторичной обмотки, В	100; 100/3; 110/3		100; 100/3; 110/3		100; 100/3; 110/3	
Номинальная мощность основной вторичной обмотки, ВА; в классе точности:						
0,2	30	50	30	50	30	50
0,5	50	75	50	75	50	75
1	75	150	75	150	75	150
3	200	300	200	300	200	300
Номинальная мощность дополнительной вторичной обмотки в классе точности 3, ВА	200	300	200	300	200	300
Предельная мощность вне класса точности, ВА	400	630	400	630	400	630

Трансформаторы собственных нужд

Сухие трансформаторы с литой изоляцией (ТСН) мощностью 25 — 63 кВА класса напряжения 6(10) и 20 кВ полностью соответствуют требованиям предъявляемым к этому классу оборудования.

Пожаробезопасные трансформаторы ТСЛ идеально подходят для обеспечения питания оборудования собственных нужд ЗРУ. В качестве диэлектрика использована огнестойкая самогасящаяся смола.

Основные технические данные

Наименование параметра	ТСЛ
Номинальное высшее напряжение, кВ	6; 10; 20
Номинальное низшее напряжение, В	230; 400; 690
Номинальная частота, Гц	50; 60
Мощность, кВА	25; 40; 63
Охлаждение	естественное; принудительное
Степень защиты	IP00
Температура эксплуатации	–25 ... +40 для У3 –60 ... +40 для УХЛ3
Срок службы	30 лет

Приложение № 1

Устройство комплектное распределительное серии КРУ ZETO размещенное в модуле электротехнических блоков.

1. Введение

1.1. Настоящая техническая информация содержит основные сведения о КРУ ZETO, размещаемых в модуле электротехнических блоков, и предназначена для ознакомления с основными характеристиками и параметрами, с компоновками размещения КРУ в модуле от электротехнических блоков.

1.2. Изменения отдельных конструктивных элементов, в том числе связанные с дальнейшим усовершенствованием конструкции, не влияющие на основные технические данные, установочные размеры, могут быть внесены в поставляемые модули электротехнических блоков без предварительных уведомлений.

2. Назначение и область применения

2.1. Устройство комплектное распределительное КРУ ZETO, размещенное в модуле электротехнических блоков, предназначено для приема и распределения электрической энергии переменного трехфазного тока частотой 50 Гц напряжением 6(10) и 20 кВ и применяется в качестве распредустройства среднего напряжения, в том числе в составе комплектных трансформаторных блочных модернизированных подстанций (КТПБ 35 ... 220 кВ).

Модуль электротехнических блоков (климатическое исполнение УХЛ1) предназначен для эксплуатации при следующих условиях:

- высота над уровнем моря до 1000 м;
- верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха не выше 40 °С;
- нижнее значение температуры окружающего воздуха не ниже минус 60 °С;
- I – IV районы по скоростному напору ветра согласно СНиП 2.01.07–85;
- I – IV районы по снеговой нагрузке согласно СНиП 2.01.07–85;
- неагрессивная и слабоагрессивная среда.

Модуль электротехнических блоков сейсмостоек при сейсмических воздействиях интенсивностью до 9 баллов по шкале MSK 64 включительно на уровне до 10 м по ГОСТ 17516.1–90. Конструкция КРУ ZETO, размещаемой в модуле электротехнических блоков, сейсмостойка во всем диапазоне сейсмических воздействий до 9 баллов по шкале MSK 64 включительно на уровне до 25 м по ГОСТ 17516.1–90.

В модуле электротехнических блоков установлены нагревательные элементы, обеспечивающие температуру внутри модуля не ниже 5 С.

КРУ ZETO, размещаемые в модуле электротехнических блоков, соответствуют требованиям ГОСТ 14693–90.

3. Основные параметры и технические характеристики

3.1. Основные параметры КРУ ZETO приведены в таблице.

Наименование параметра	Значение параметра
1. Номинальное напряжение, кВ	6,0; 10; 20
2. Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12; 24
3. Номинальный ток главных цепей, А	630; 1250; 2000; 2500; 3150; 4000
4. Номинальный ток сборных шин, А	1250; 2000; 2500; 3150; 4000
5. Номинальный ток отключения выключателя, А	20; 31,5; 40
6. Ток термической стойкости, кА	20; 31,5; 40
7. Ток электродинамической стойкости, кА	51; 81; 102
8. Уровень изоляции по ГОСТЬ1516.3 – 96	Нормальная, уровень «б»
9. Вид изоляции	Воздушная
10. Наличие выкатных элементов	С выкатными элементами Без выкатных элементов
11. Вид линейных высоковольтных подсоединений	Кабельное; шинное
12. Обслуживание	Одностороннее

3.2. Масса и габаритные размеры основных составных частей, из которых собирается модуль электротехнических блоков

3.2.1. Габаритный размер:

- ширина (мм) — 2450; 3000;
- длина (мм) — 5500; 6500; 7500; 9000;
- высота (мм) — 3100

3.2.2. Размеры дверей модуля электротехнических блоков (ширина х высота), мм:

- 1200 × 2400.

3.2.3. Размеры ворот (ширина × высота), мм:

- 1500 × 2400
- 2500 × 2800

3.2.4. Размер окна (ширина × высота), мм:

- 1000 × 1500

3.2.5. Габаритные размеры площадок, мм:

- длина — 1000; 1500; 2000
- ширина — 1000; 1500; 2000

3.2.6. Габаритные размеры площадок для оборудования, мм:

- длина — 2400; 2900
- ширина — 2000; 2500; 3000

3.3. Вертикальная максимальная нагрузка от блока на фундамент — равномерно распределенная. Составляет 520 кг/п.м.

4. Краткое описание конструкции

4.1. Модуль электротехнических блоков, в котором размещается электротехническое устройство КРУ ZETO, состоит из отдельных транспортных блоков полной заводской готовности, монтируемых в модуль на месте монтажа подстанции.

В блоки встроены шкафы КРУ в соответствии со схемой электрических соединений согласованной в заказе. В пределах каждого блока полностью осуществлен монтаж оборудования (шкафов КРУ, шинных перемычек, шинопроводов, блоков панелей, кабельных лотков и т.д.).

4.2. Распредустройство имеет одно- или двухрядное расположение шкафов и состоять из одной или нескольких секций сборных шин. Как базовый вариант принимается однорядное расположение шкафов и две секции сборных шин.

4.3. В помещении распредустройства наряду со шкафами КРУ установлены панели, блоки панелей заводского изготовления с размещением общеподстанционной аппаратуры, необходимые для нормального функционирования КРУ.

4.4. Количество и состав электротехнических блоков модуля определяется конкретным заказом. Стыковка блоков шкафов КРУ между собой, расположенных в разных транспортных электротехнических блоках модуля, производится по сборным шинам или по секционному выключателю.

4.5. Присоединения КРУ могут быть как кабельными, так и шинными.

4.6. Конструкция шкафа КРУ ZETO предусмотрена возможность подключения:

- одножильных кабелей с СПЭ изоляцией до 6 × 500 мм^2;
- трехжильных кабелей 3 × 240 мм^2 на ячейку;
- шин из полосовой меди с проходными изоляторами в полу отсека.

4.7. Ввод высоковольтных кабелей в модуль электротехнических блоков осуществляется снизу через отверстия в раме основания модуля с присоединением в шкафе КРУ.

4.8. Для обслуживания кабельных каналов внутри модуля в полу предусмотрены технологические люки.

4.9. Привязки ввода в модуль силовых и контрольных кабелей указывает проектная организация, выдающая задание на модуль электротехнических блоков или непосредственный заказчик.

4.10. Подвод контрольных кабелей в распредустройство производится в защитном коробе через отверстие в наружной стене модуля.

Подключение внешних соединений вспомогательных цепей к распредустройству осуществляется следующим образом. Контрольные кабели заводятся через отверстие в наружной стенке модуля в месте, указанном в конкретном заказе, и прокладываются по подвесным лоткам к релейным шкафам или релейным панелям.

4.11. Подвод контрольных кабелей к шкафам КРУ может осуществляться двумя способами:

- сверху через отверстия в крышах шкафов КРУ с проходом кабелей по коробам, смонтированными на крышах релейных шкафов, и выходом через подвесные кабельные лотки к релейным панелям, установленным в помещении РУ;
- снизу через отверстия в дне релейного шкафа с проходом в кабельные каналы и подходом к релейным панелям снизу и сверху.

4.12. Монтаж высоковольтных кабелей производится на месте монтажа подстанции.

4.13. Планы расположения шкафов КРУ, релейных панелей, набор необходимых панелей, трассы прокладки контрольных кабелей по лоткам, схемы разводки и подключения контрольных и силовых кабелей определяются конкретным заказом.

Цепи оперативных шинок между ячейками смонтированы полностью в пределах транспортного блока с помощью жгутов проводов, подключаемых к клеммным сборкам оперативных шинок.

Остальной монтаж внешних присоединений выполняется на месте монтажа подстанции.

4.14. Количество щитков собственных нужд (панелей, шкафов) определяется, исходя из электрической нагрузки для обеспечения освещения, отопления и вентиляции для каждого заказа индивидуально.

Общий монтаж модуля электротехнических блоков осуществляется на месте заказчиком в соответствии с инструкцией по монтажу. Здесь же приведены рекомендации по устройству фундамента под модуль.

4.15. Модуль оборудован освещением, отоплением, внутренним контуром заземления и искусственной вентиляцией.

В пределах каждого модуля установлена проводка, выключатели, розетки, светильники.

Рабочее освещение

Рабочее освещение может быть выполнено светильниками с лампами накаливания или люминесцентными лампами (по заказу) на напряжение 220 В. Количество светильников определяется расчетом освещенности и в среднем составляет по четыре штуки на один блок. Светильники располагаются равномерно по площади потолка модуля, но с учетом прохождения трасс лотков контрольных кабелей, шинных мостов и расположения электротехнического оборудования.

Обогрев

Для обогрева модуля применяются конвекционные панели с регулированием температуры от 0 до +60 °С, что обеспечивает поддержание заданной температуры внутри модуля. Для питания конвекционных панелей в модуле проложена трехпроводная розеточная сеть, в щите собственных нужд предусмотрен автоматический выключатель на 40 А и дифференциальный автомат на 40 А.

Конвекционные панели навешиваются заказчиком на стены по месту в соответствии с чертежом установки электроприборов.

Количество обогревателей рассчитывается учетом температурного режима модуля и в среднем составляет два обогревателя мощностью 2 кВт на один блок. Обогреватели располагают вдоль стен с учетом наличия свободного места.

Охранная и пожарная сигнализация

Охранная и пожарная сигнализация модуля выполняется на базе прибора «Гранит 2». Возможно выполнение сигнализации по требованиям заказчика.

Аварийное освещение

В модуле электротехнических блоков возможна установка по заказу аварийного освещения. В комплект поставки входят светильники аварийного света с встроенными аккумуляторами, работающими в аварийном режиме 3 часа.

Контур заземления

Контур заземления в модуле выполняется стальной полосой 4 × 40 мм, проложенной на отметке 145 мм от уровня пола. Контур заземления имеет два и более (по заказу) вывода к внешнему контуру заземления. Контур заземления окрашивается чередующимися полосами желтого и зеленого цвета.

Электрические нагрузки

- нагрузка на обогрев модуля — 4 кВт на 1 блок;
- нагрузка на освещение 0,4 кВт на один блок;
- нагрузка на вентиляцию 0,3 кВт на всю подстанцию (2 – 4 блока);
- нагрузка на кондиционеры и дополнительную сеть запрашиваемую заказчиком рассчитываются отдельно для каждого заказа.

Принудительная вентиляция

Вентиляция обеспечивается вытяжными вентиляторами. Управление вентилятором ручное. Производительность ВО 2,5 – 220 – 900 м^3/ч.

4.16. Заземление шкафов производится в соответствии с их расстановкой и типом (ячейки КРУ; релейные панели; аккумуляторные батареи, зарядно — выпрямительные устройства и т. п.).

4.17. Нормальная работа КРУ при отрицательных температурах и в условиях выпадения росы обеспечивается надежным управлением всех соединений элементов модуля, а также применением устройств обогрева, включающихся вручную и автоматически при понижении температуры внутри модуля ниже 5 °С.

4.18. Решение по окраске модуля электротехнических блоков в соответствии с заказом. Типовое решение — наружные и внутренние панели и обрамления — RAL 9003 (белый); полы — RAL 7004 (серый); фронтон, стойки, рамы дверные, рамы основания и потолка — RAL 5002 (синий).

5. Основные рекомендации по установке модуля электротехнических блоков

5.1. Фундаменты под модуль электротехнических блоков разрабатывает проектная организация с учетом данных инженерно-геологических изысканий по требованиям СНиП 2.02.01–83 «Основания зданий и сооружений», Москва 1985 г., и СНиП 2.02.03–85 «Свайные фундаменты», Москва, 1985 г.

Модуль электротехнических блоков устанавливается на свайный или ленточный фундамент.

Отметка верха фундамента принимается +0,400 – 2,200 м над уровнем земли.

Ширина тела ростверка свайного фундамента и тела ленточного фундамента в плане не менее 300 мм.

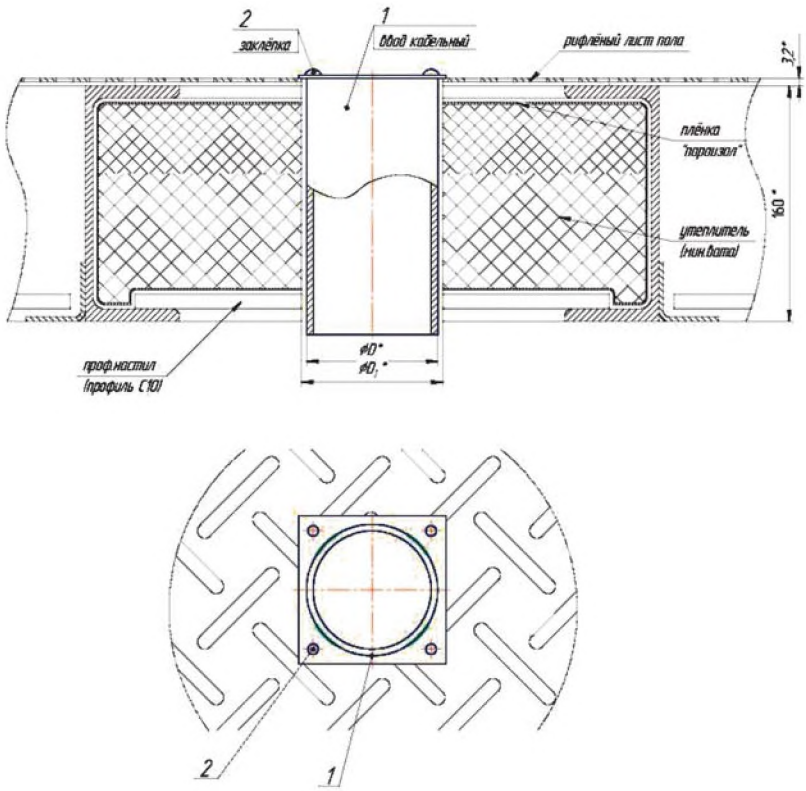
Ростверк или верх ростверка должен быть металлическим.

Поверх ростверка должна быть отнивелирована с отклонением не более 5 мм.

5.2. При установке модуля электротехнических блоков в сейсмичных районах (при сейсмических воздействиях интенсивностью до 9 баллов по шкале MKS 64 включительно) необходимо раму основания модуля при установке на фундамент приваривать к фундаменту по периметру сварным швом катетом 6 – 8 мм, длиной шва 200 мм с шагом 1000 мм.

5.3. При сейсмических воздействиях по углам модуля электротехнических блоков дополнительно устанавливаются раскосы, изготавливаемые по заводскому чертежу.

Рис. 1. Узел установки кабельного ввода



1. Предназначен для установки на месте монтажа.
2. Обстановкой показано конструктивное устройство рамы основания электротехнического блока модуля.
3. * Размеры для справок.
4. Порядок установки:

4.1. В профнастиле внизу рамы основания (из цокольного помещения под ней) прорезать ручным отрезным инструментом по разметке отверстие (произвольной формы) проходным сечением на 1 – 6 мм больше D соответствующего кабельного ввода.

4.2. Прорезать ножом пленку «пароизол» через отверстие в рифленом листе пола (вверху рамы основания), вырезать отверстие в утеплителе.

4.3. Вставить кабельный ввод сверху в отверстие рифленого листа пола.

4.4. Закрепить кабельный ввод четырьмя заклепками (в комплекте).

Рис. 2. Типовая окраска модуля

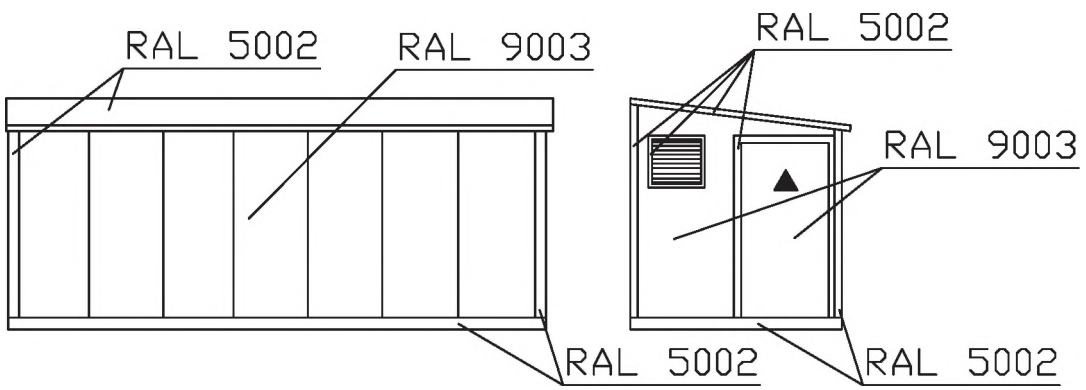
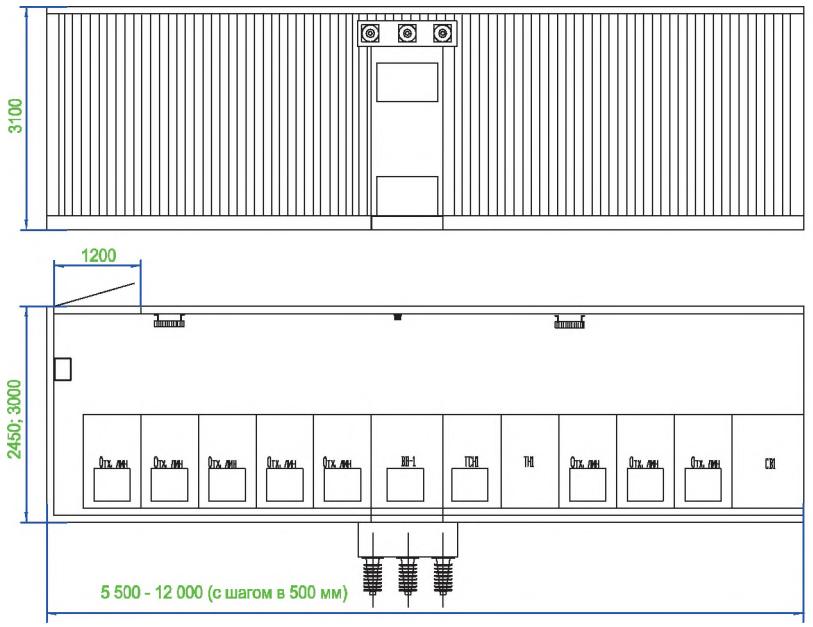
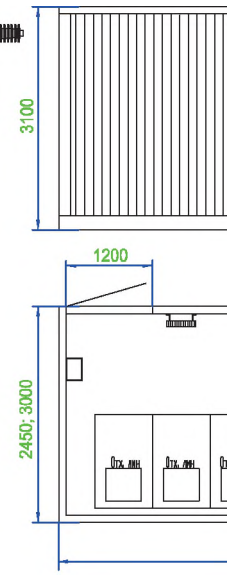


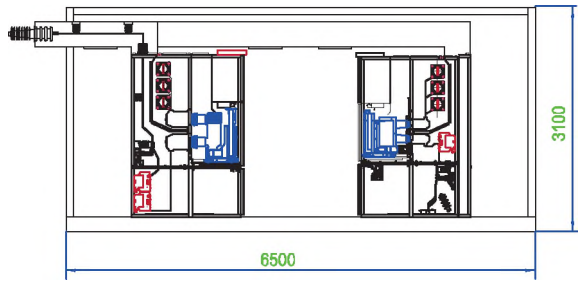
Рис. 3. Модули электротехнические

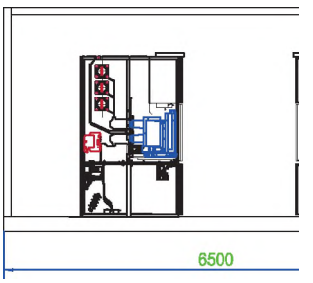
Примеры типовых электротехнических модулей для формирования БМ
(варианты для КРУ ZETO одностороннего обслуживания

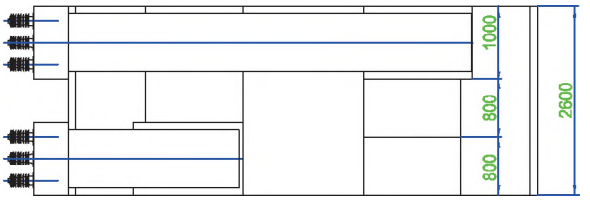


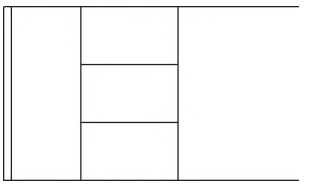


Примеры типовых электротехнических м
(варианты для КРУ ZET

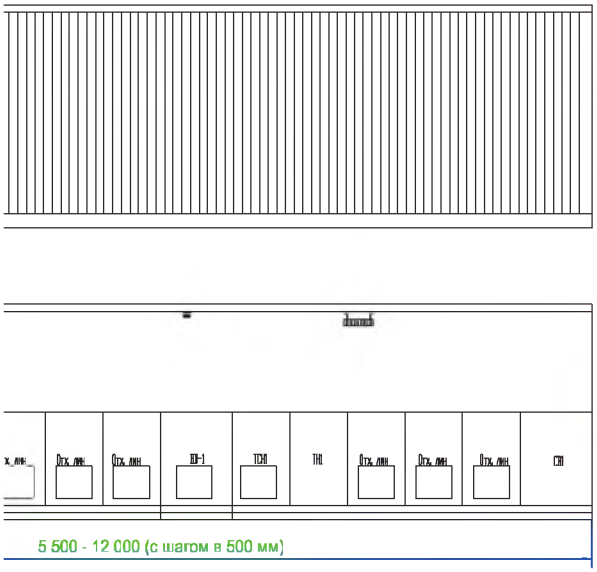




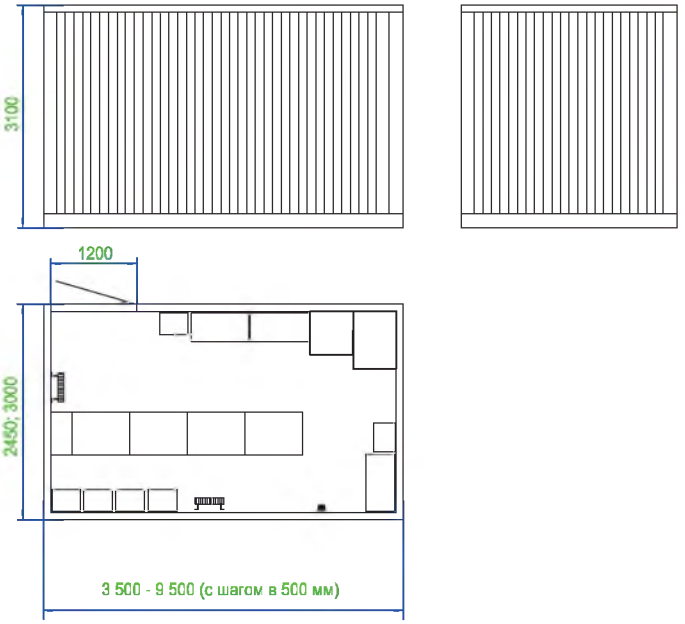




ЗРУ-6(10) и 20 кВ
я)



Пример типового электротехнического модуля
для формирования ОПУ



одулей для формирования БМ ЗРУ-6(10) и 20 кВ
О двустороннего обслуживания)

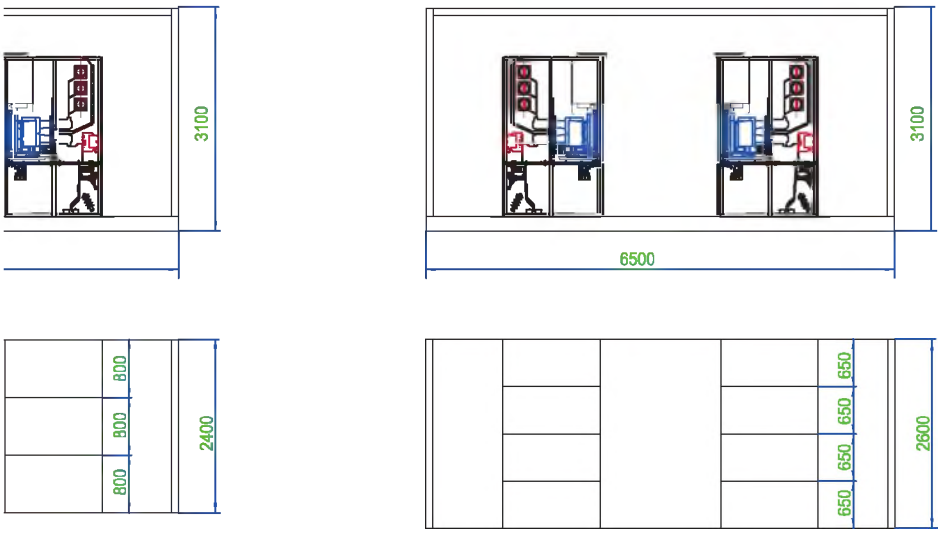
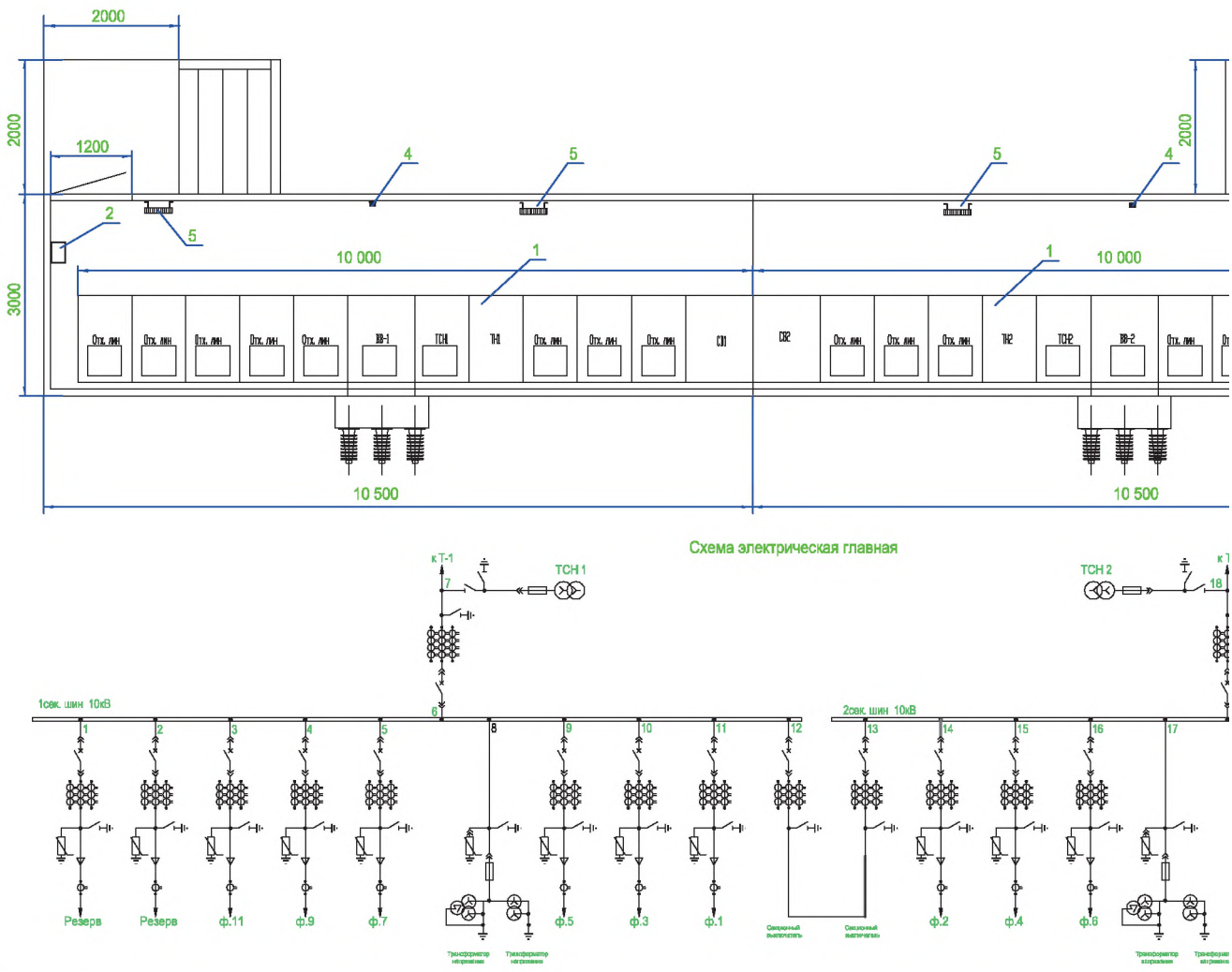
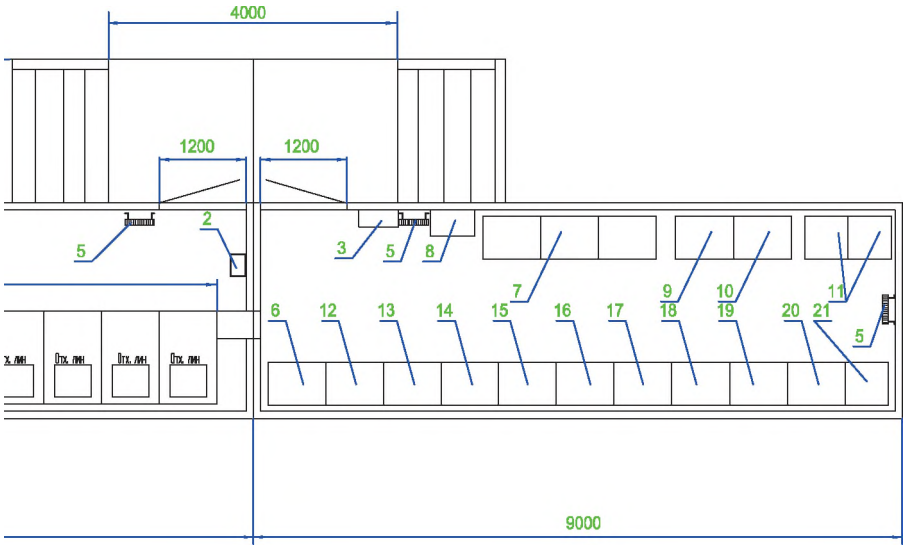
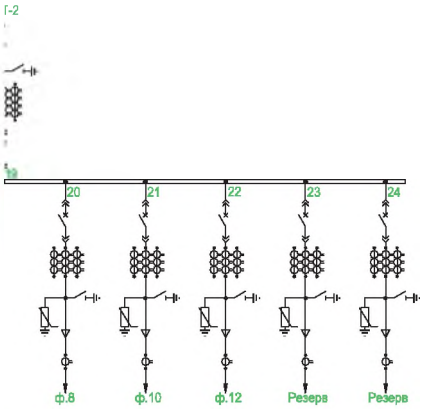


Рис. 3.1. Пример БМЗРУ-10(20) кВ, совмещенного с ОПУ на постоянном оперативном токе

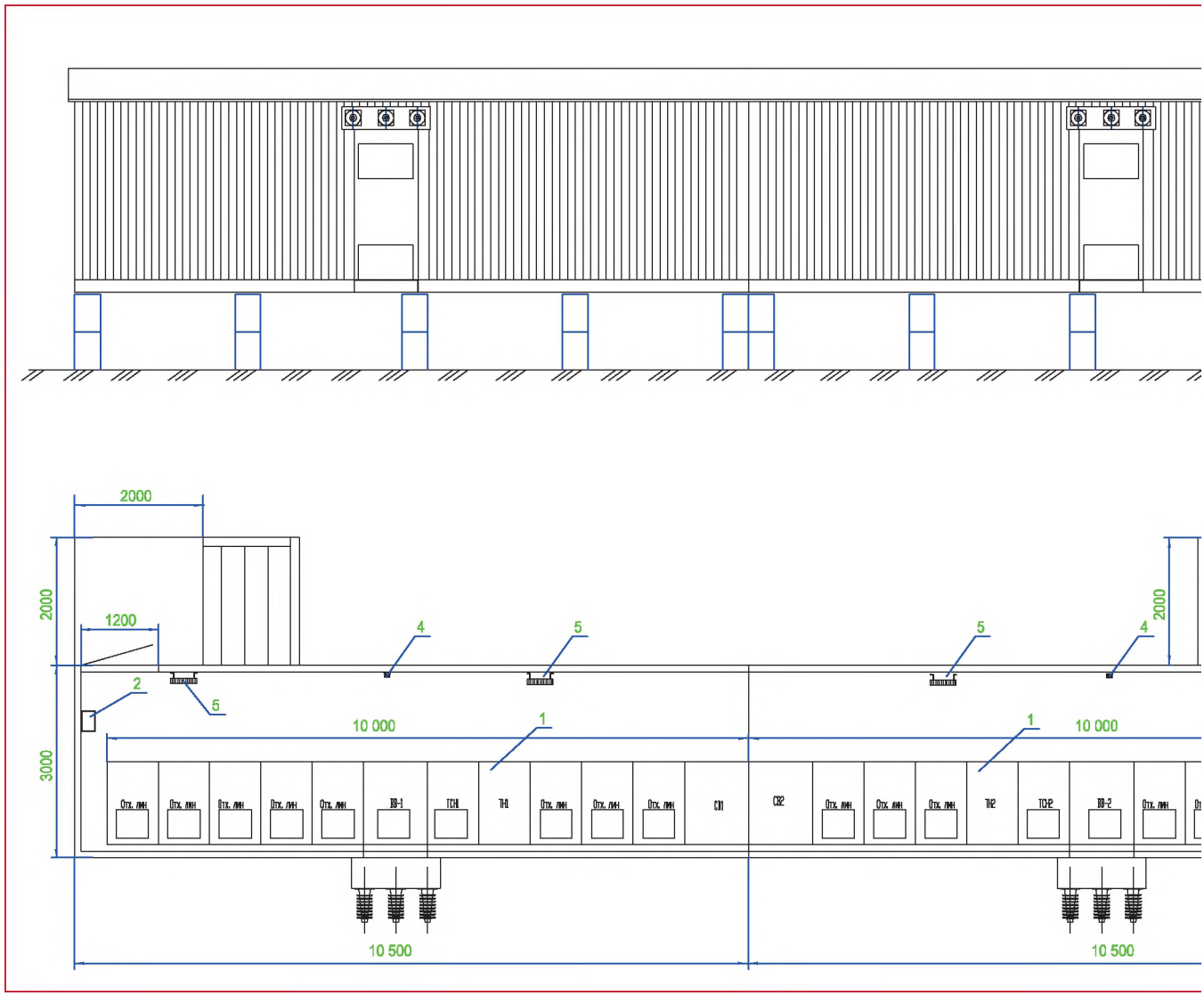


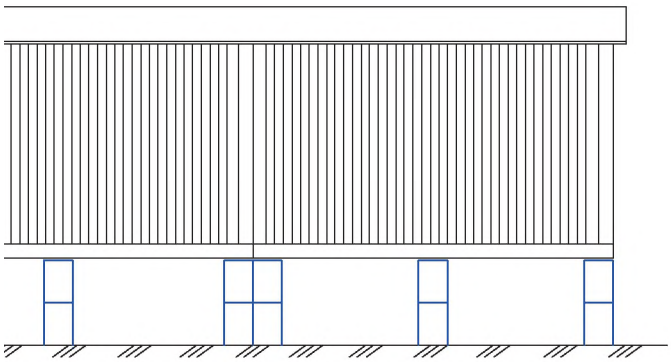


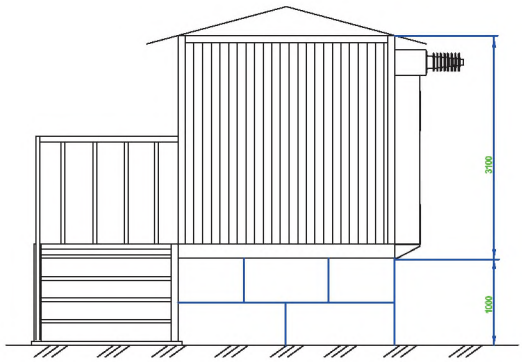


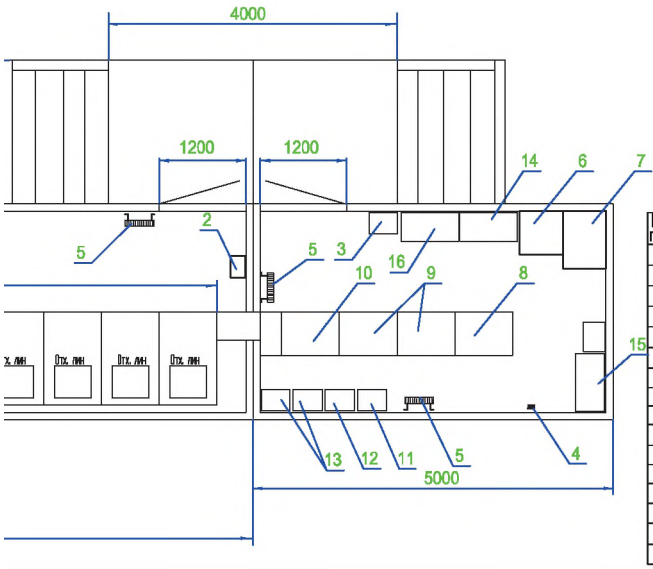
Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Кол.	Прим.
1	КРУ	Комплектное распредустройство 6 (10) кВ	1 компл	
2	Овод МД	Оптическая дуговая защита	2	
3	Гранит - 2	Шкаф пожарно - охранной сигнализации	1	
4	ITR-3	Управления отключением	3	
5	ПЭТ-4	Печь электрическая 1 кВт, ~220 В	6	
6		АУВ + АРНТ Т1+ДЗТ1	1	
7		Щит собственных нужд	1	Компл.
8		ЯСН-В	1	
9		ШОТЭ	1	
10		Аккумуляторная батарея	1	
11		ДГР 1, ДГР 2	2	
12		АУВ + АРНТ Т2+ДЗТ2	1	
13		ДЗР 1 + 2	1	
14		Шкаф ЦС	1	
15		Шкаф питания ОБР	1	
16		АЧР 1 + 2	1	
17		АРТ	1	
18		Шкаф оборудования ТМ	1	
19		Шкаф оборудования связи	1	
20		Шкаф оборудования АИИСКУЭ	1	
21		Шкаф оборудования ККЭ	1	

Рис. 3.2. Пример БМ ЗРУ-6(10) и 20 кВ, совмещенного с ОПУ на переменном оперативном токе



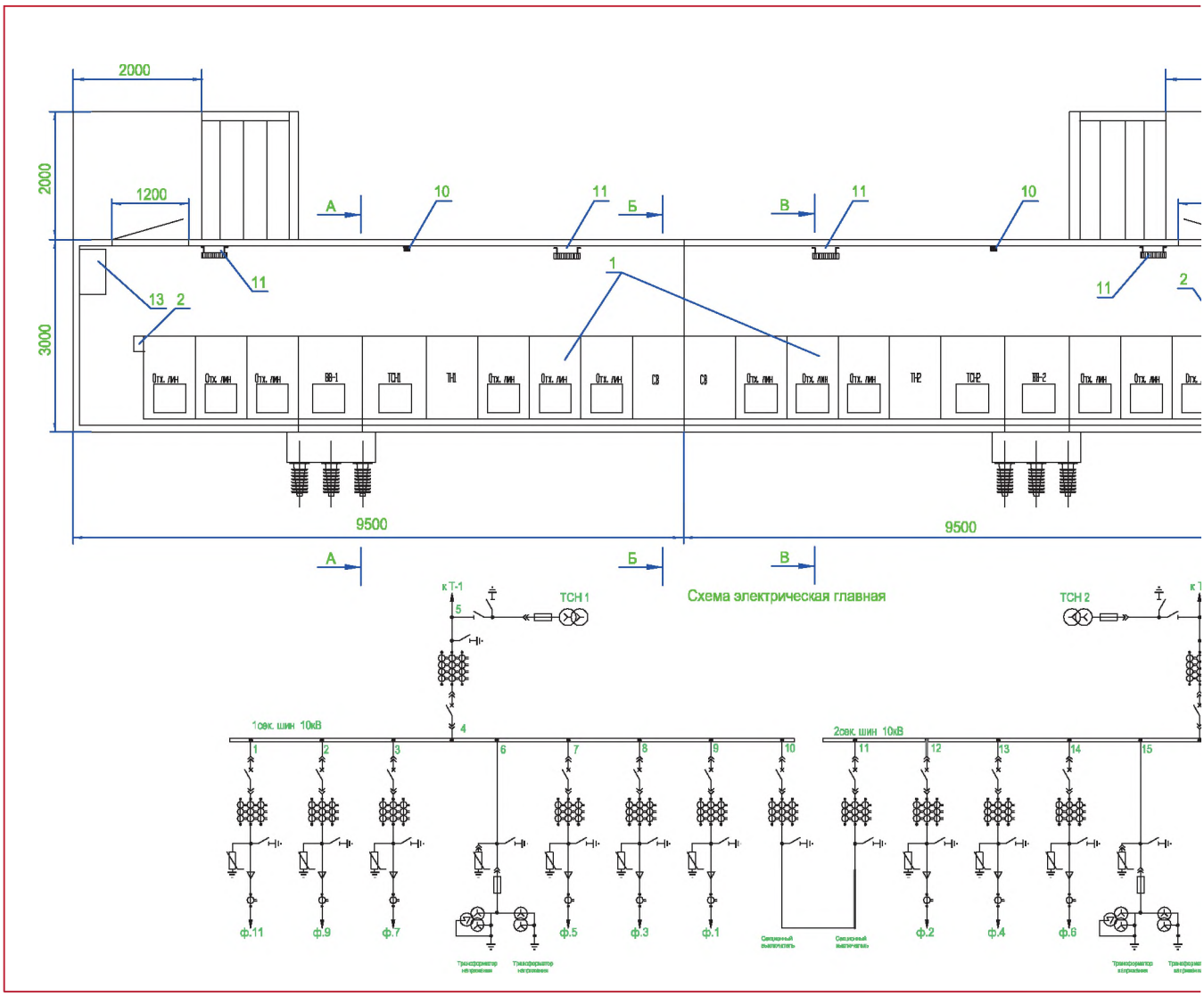


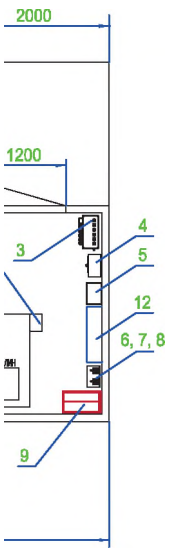


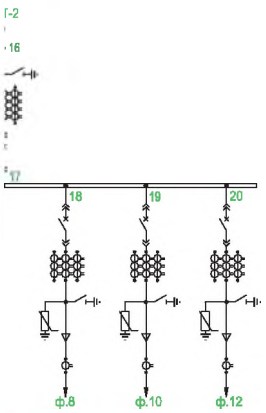


Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Кол.	Прим.
1	КРУ 10 кВ	Комплектное распредустройство 6 (10) кВ	1 компл	
2	Овод МД	Оптическая дуговая защита	2	
3	Гранит - 2	Шкаф пожарно - охранной сигнализации	1	
4	ПТР-3	Управления отоплением	3	
5	ПЭТ-4	Печь электрическая 1 кВт, ~220 В	6	
6		Шкаф телемеханики	1	
7		Шкаф АИИСКУЭ	1	
8		Шкаф АЧР (секция 1 и 2)	1	
9		Шкаф ДЗТ + РПН + управление выключателем 110 кВ.	2	
10		Шкаф собственных нужд	1	
11		Шкаф учета	1	
12		Шкаф связи	1	
13		Шкаф управления ДГК	2	
14		Панель ЦС	1	
15		Панель ДЗ	1	
16		Панель питания ОБР	1	

Рис. 4.1. Пример БМРП-10 (20) кВ. Электрическая схема и план

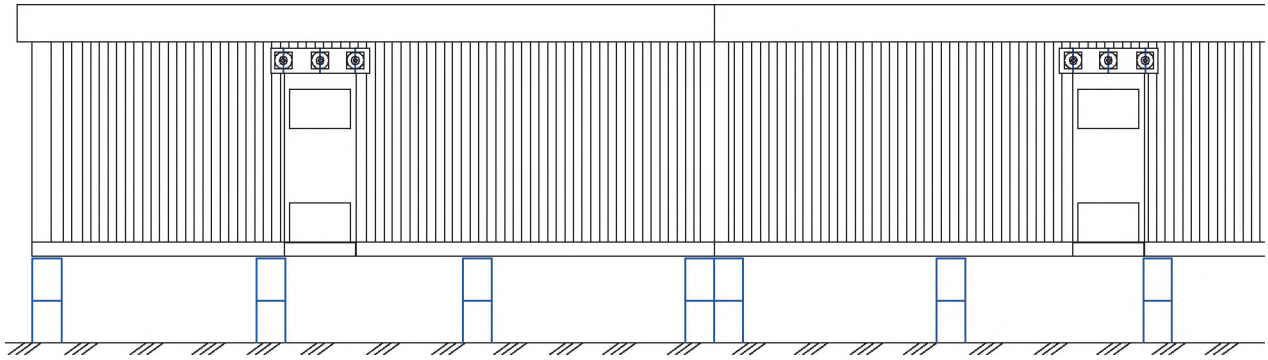




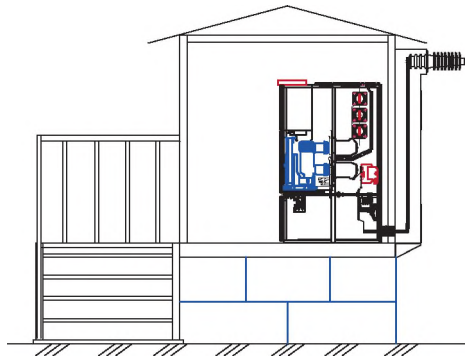


Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Кол.	Прим.
1	КРУ	Комплектное распредустройство 6 (10) кВ	1 компл	
2	Овод МД	Оптическая дуговая защита	2	
3	ШПСН-ВУ	Шкаф питания собственных нужд	1	
4	ЯСН-В	Шкаф собственных нужд	1	
5	ЩАП-12 МКС	Щит аварийного питания	1	
6	НКС (IP41)	Бокс для автоматов	1	
7	Tmax T2N/63	Автомат питания ЩАП	1	
8	NSX 160	Автомат питания ШПСН-ВУ	1	
9	UPS Eathon 2,2кВа с ExB	Устройство бесперебойного питания на подставке	1 компл	
10	ITR-3	Управления отоплением	2	
11	ПЭТ-4	Печь электрическая 1 кВт, ~220 В	4	
12		Полка инвентарная	1	
13		Пожарно-охранная сигнализация	1 компл	
14				

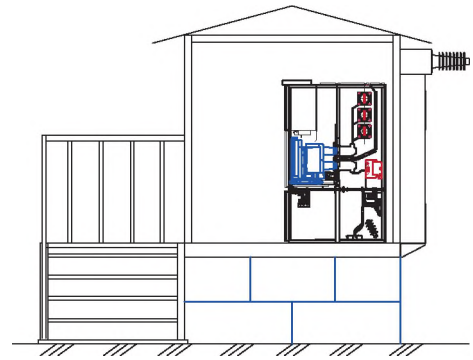
Рис. 4.2. Пример БМРП-10(20) кВ. Фасады и разрезы

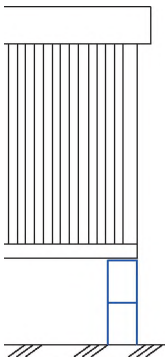


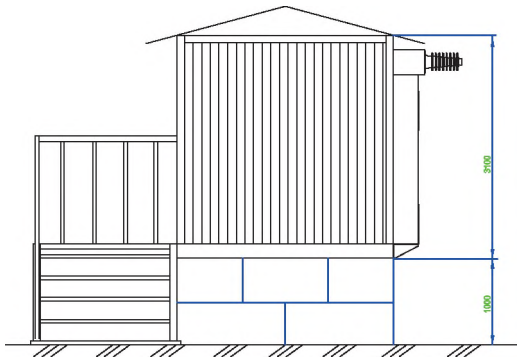
А - А



Б - Б







В - В

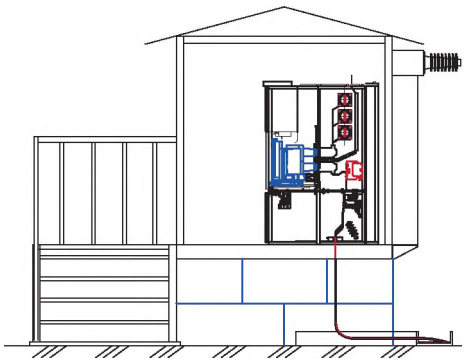
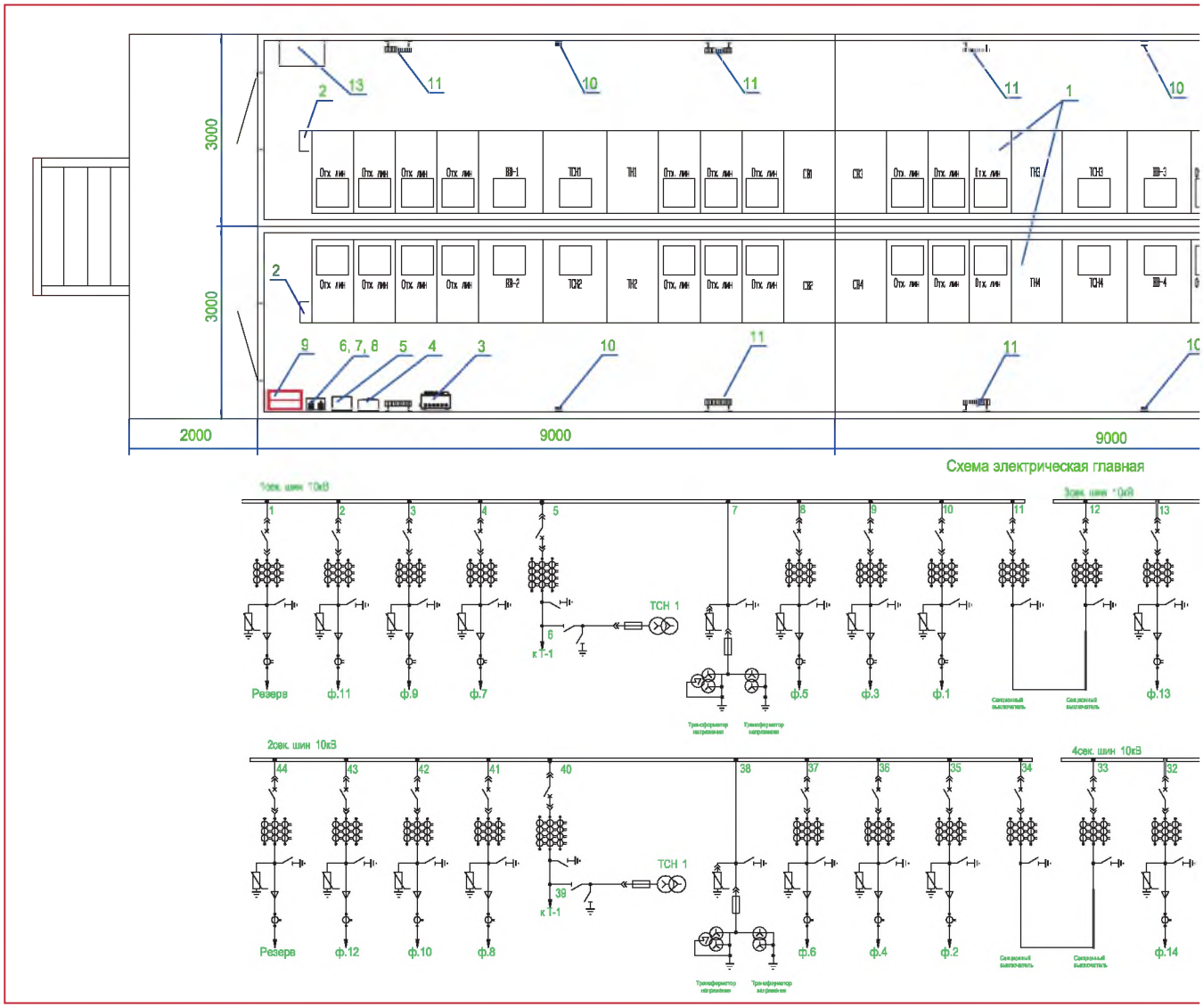
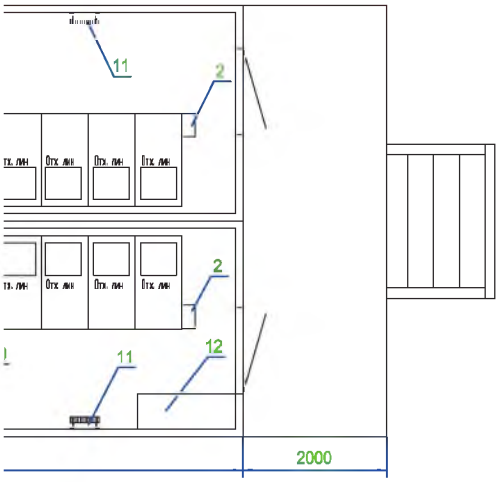


Рис. 5.1. Пример 4-секционного БМЗРУ-10(20) кВ. Электрическая схема и план





Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Кол.	Прим.
1	КРУ	Комплектное распредустройство 6 (10) кВ	1 компл	
2	Овод МД	Оптическая дуговая защита	4	
3	ШПСН-ВУ	Шкаф питания собственных нужд	1	
4	ЯСН-В	Шкаф собственных нужд	1	
5	ЩАП-12 МКС	Щит аварийного питания	1	
6	НКО (IP41)	Бокс для автоматов	1	
7	Tmax T2N/63	Автомат питания ЩАП	1	
8	NSX 160	Автомат питания ШПСН-ВУ	1	
9	UPS Eathon 2.2кВа с ExB	Устройство бесперебойного питания на подставке	1 компл	
10	ITR-3	Управления отоплением	2	
11	ПЭТ-4	Печь электрическая 1 кВт, ~220 В	4	
12		Полка инвентарная	1	
13		Пожарно-охранная сигнализация	1 компл	
14				

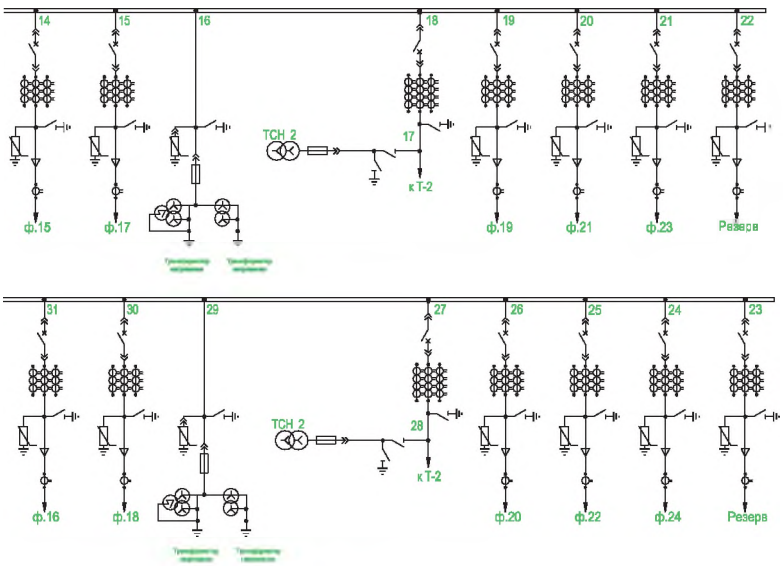
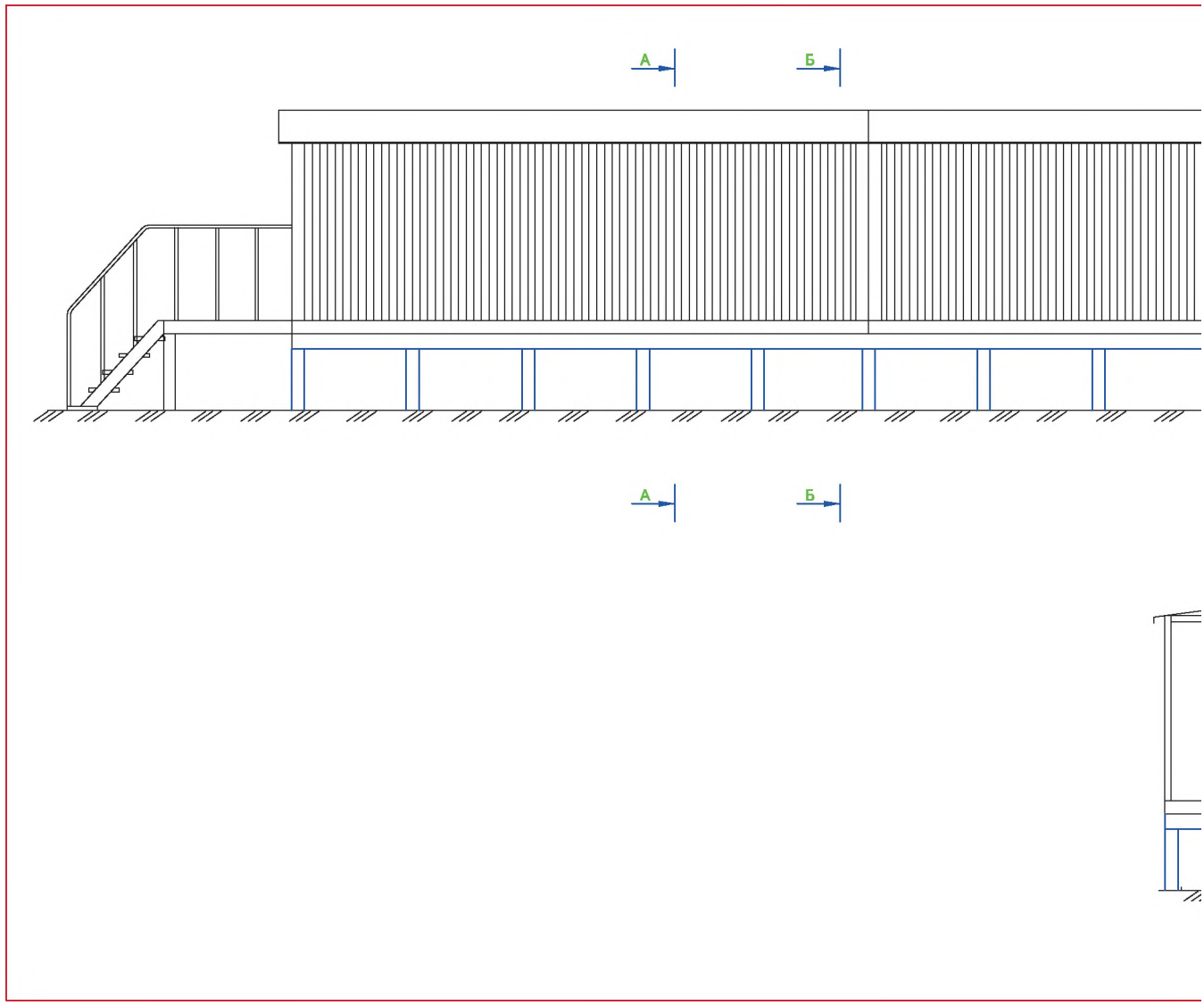
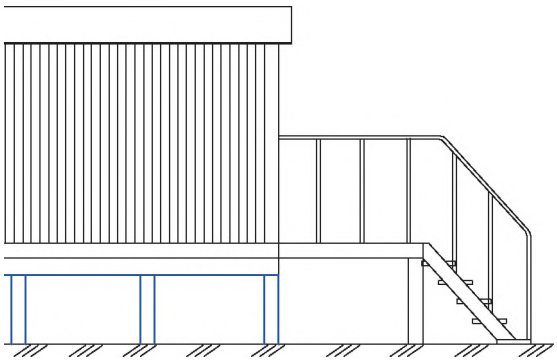
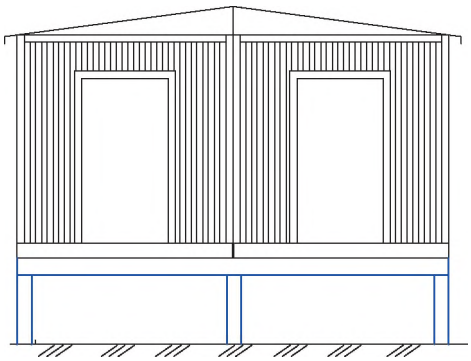


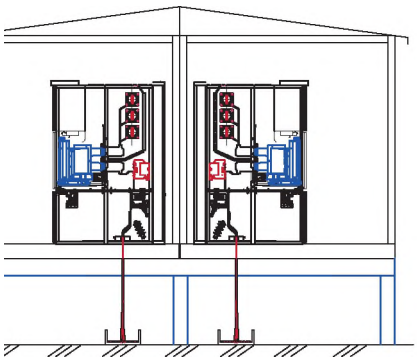
Рис. 5.2. Пример 4-секционного БМЗРУ-10(20) кВ. Фасады и разрезы







А - А



Б - Б

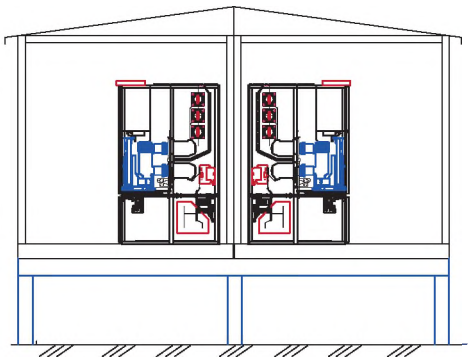
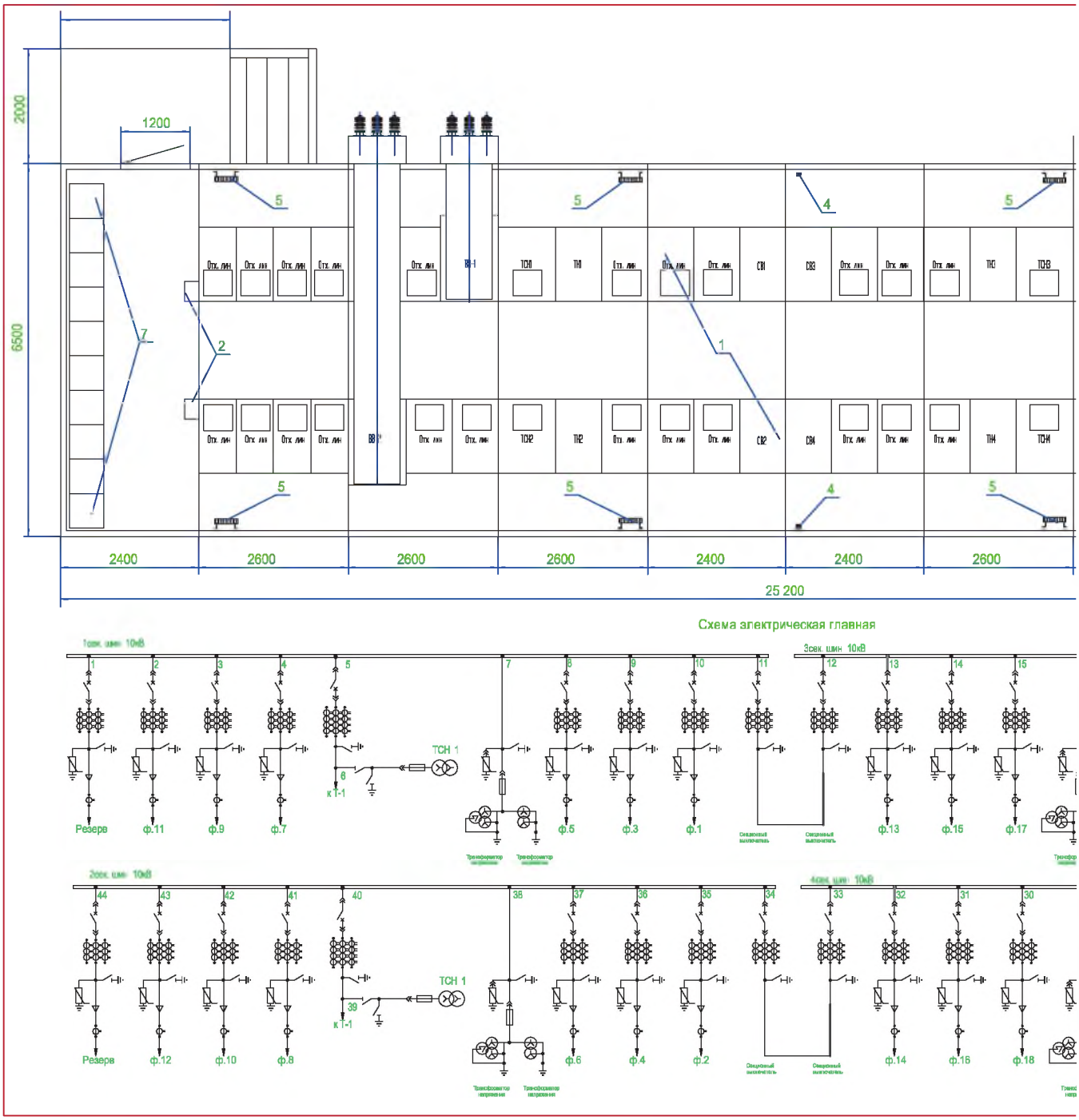
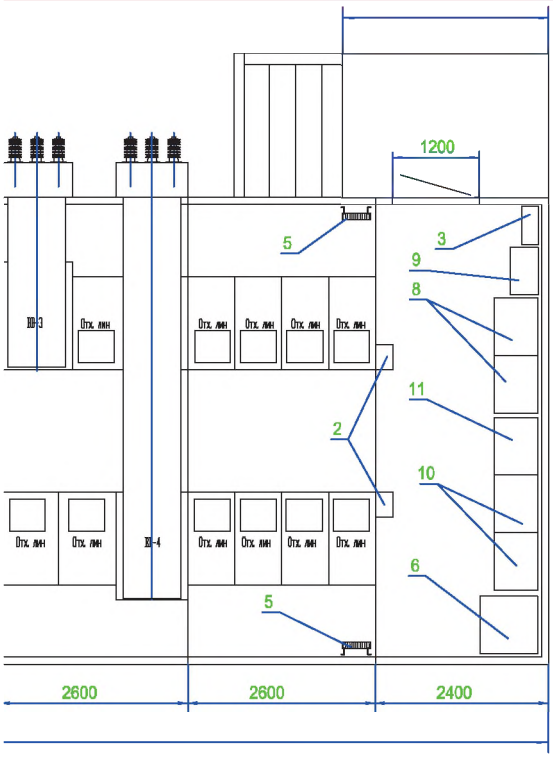
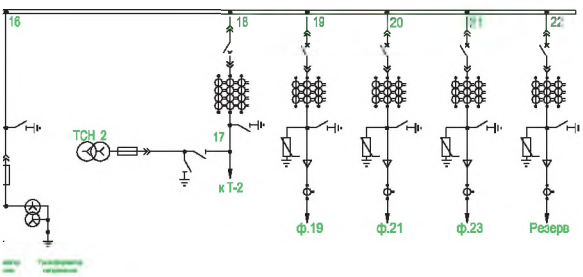


Рис. 6.1. Пример 4-секционного БМЗРУ-10(20) кВ с двухсторонним обслуживанием КРУ. Электрическая схема и план





Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Кол.	Прим.
1	КРУ	Комплектное распредустройство 6 (10) кВ	1 компл	
2	Овод МД	Оптическая дуговая защита	4 компл.	
3	Гренит - 2	Шкаф пожарно - охранной сигнализации	1	
4	ITR-3	Управления отоплением	2	
5	ПЭТ-4	Печь электрическая 1 кВт, ~220 В	8	
6		Шкаф телемеханики	1	
7		Панели релейные приспособленные РЗиА	10	
8		Шкаф собственных нужд	2	
9		ЯСН-В	1	
10		ШОТ (ЗВУ)	2	
11		Шкаф с аккумуляторными батареями	1	
12				
13				
14				
15				
16				



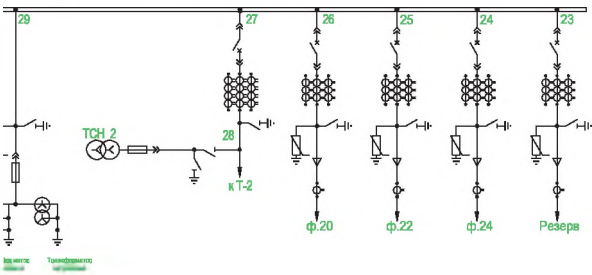
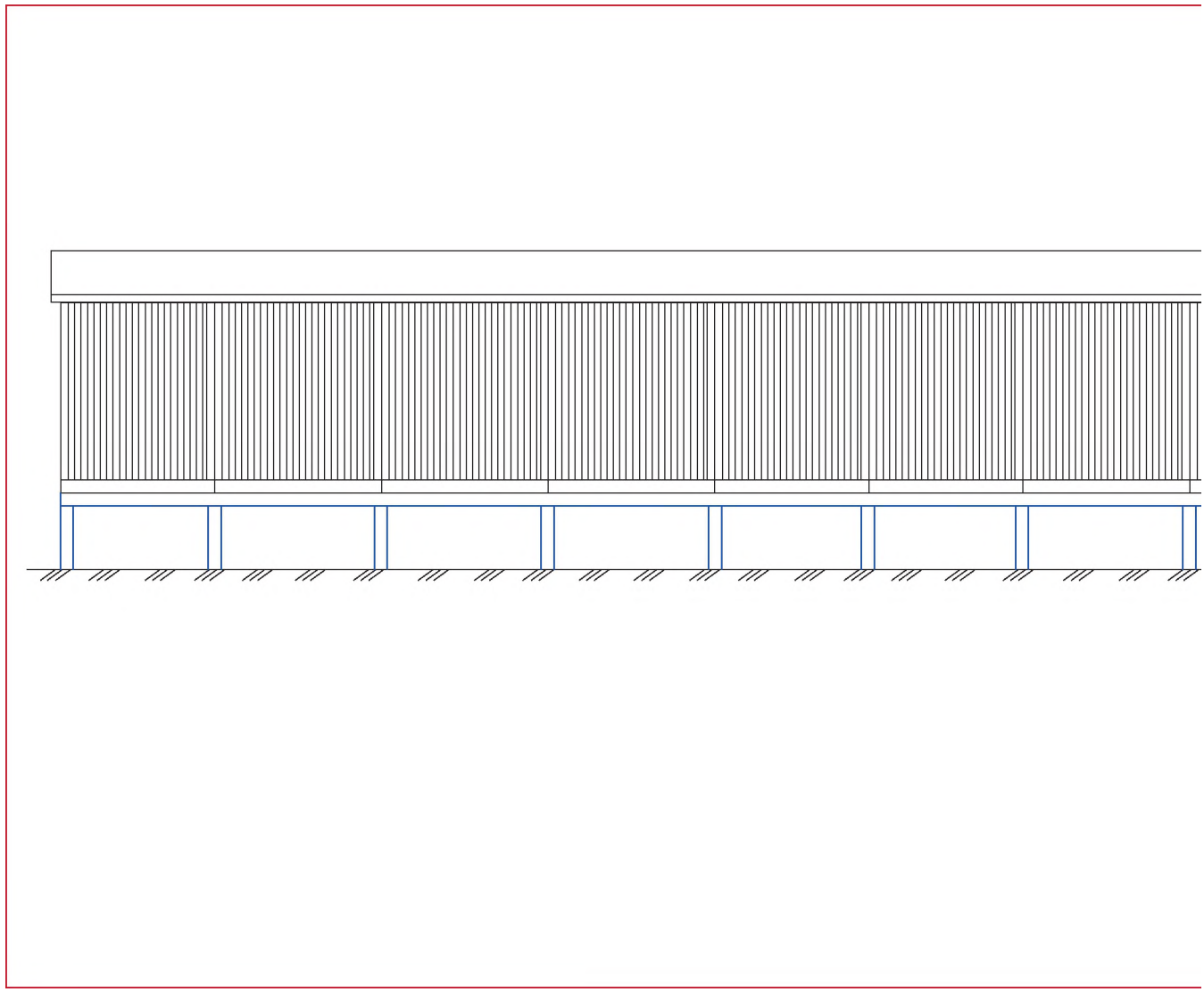
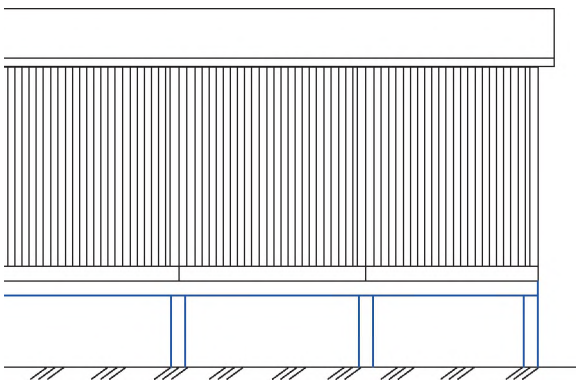


Рис. 6.2. Пример 4-секционного БМЗРУ-6(10) и 20 кВ с двухсторонним обслуживанием КРУ. Фасады и разрезы





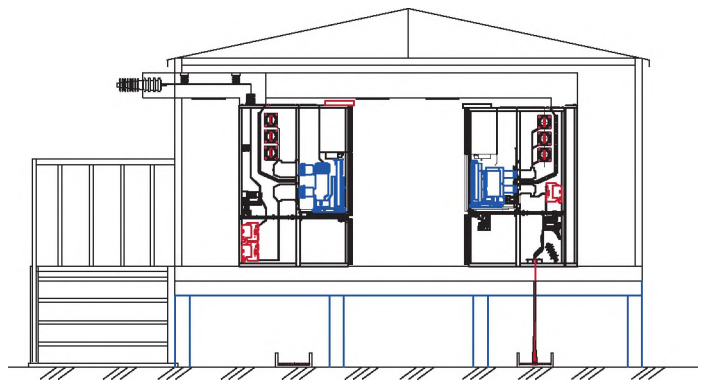
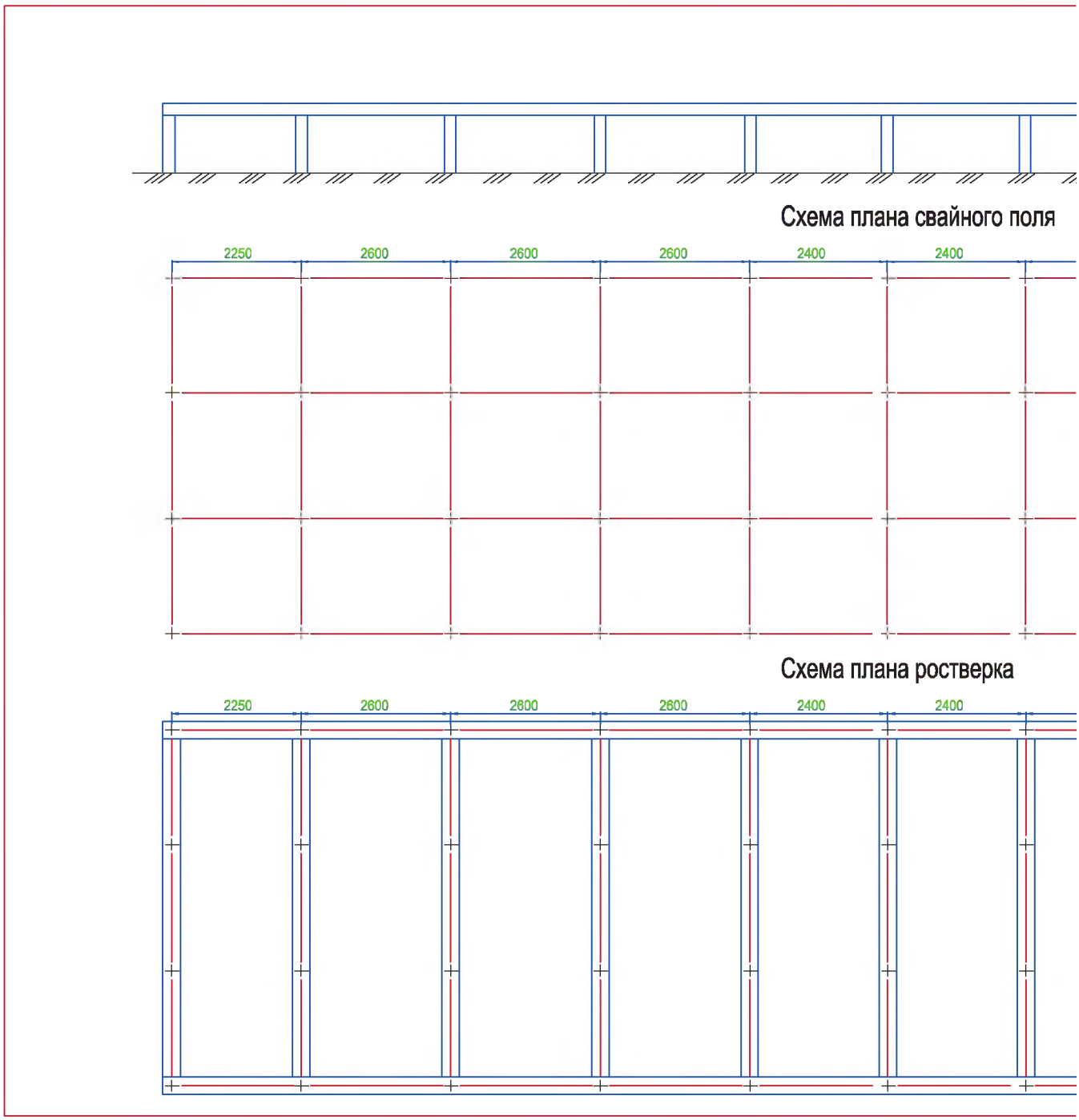
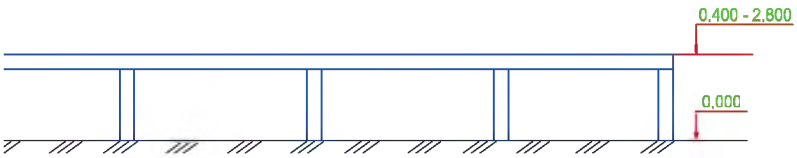
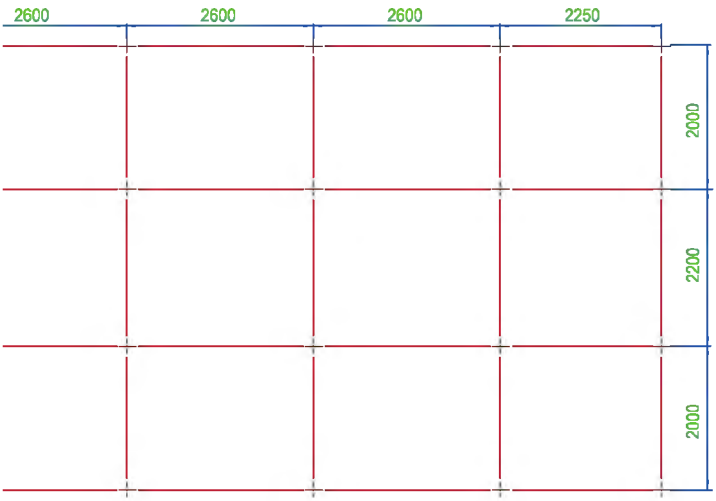


Рис. 6.3. Пример 4-секционного БМЗРУ-10(20) кВ с двухсторонним обслуживанием КРУ. Свайный фундамент




0,400 - 2,800
0,000


2600
2600
2600
2250
2000
2200
2000

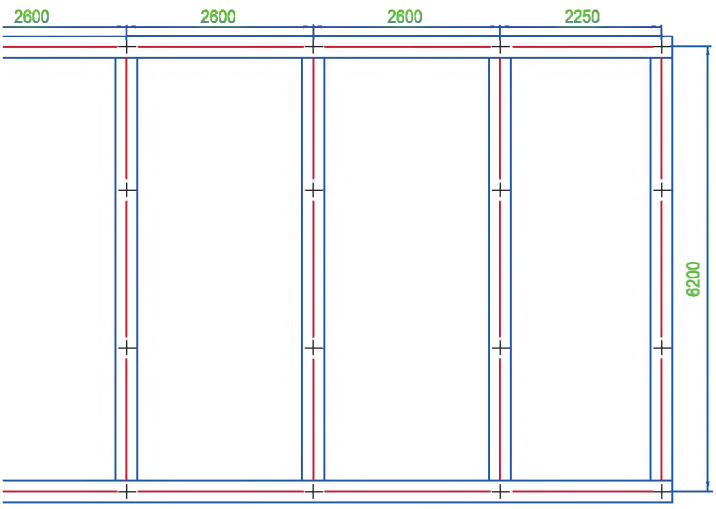
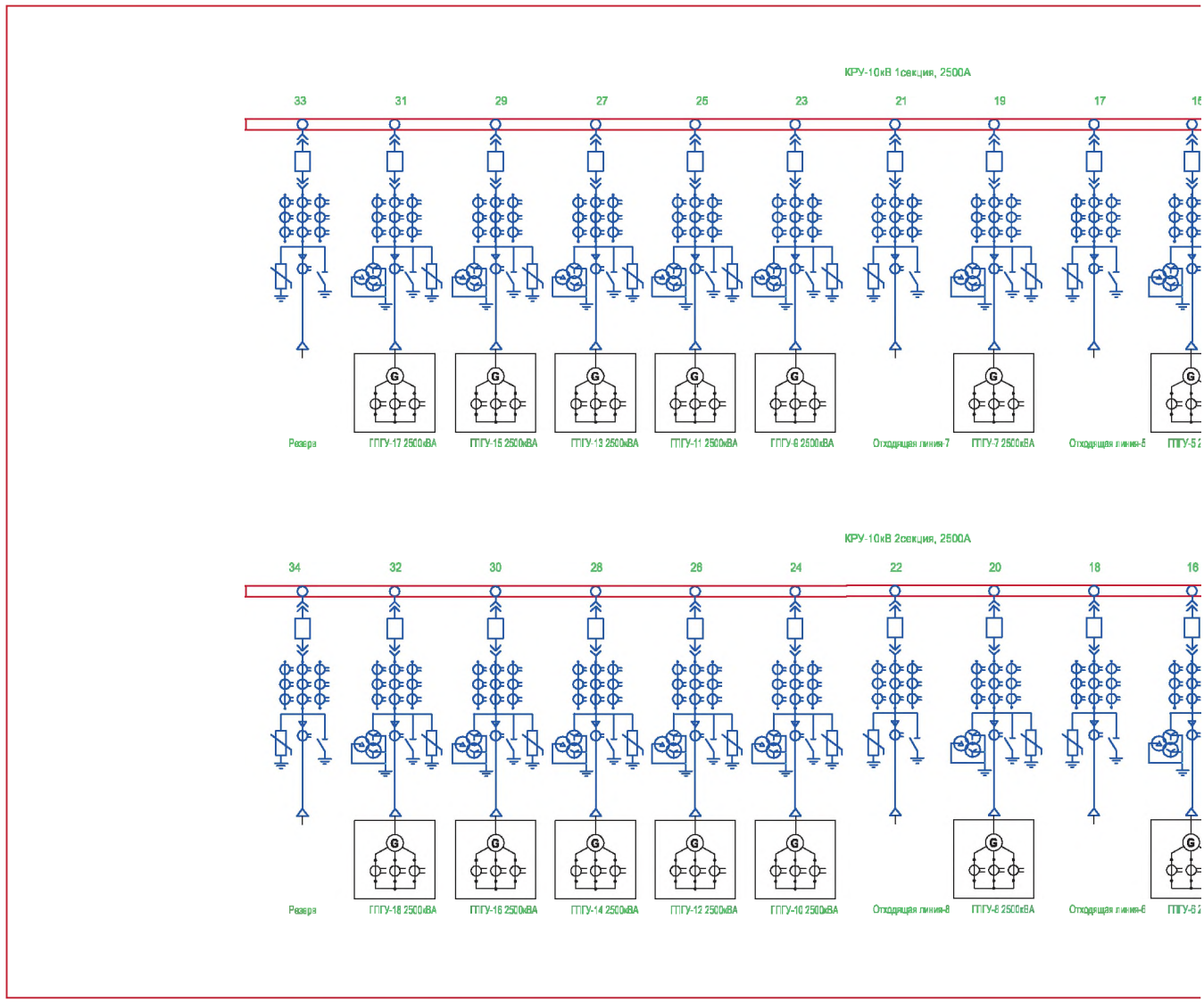

2600
2600
2600
2250
6200

Рис. 7.1. Пример БМЗРУ-10(20) кВ выдачи мощности с генераторной установки. Электрическая схема



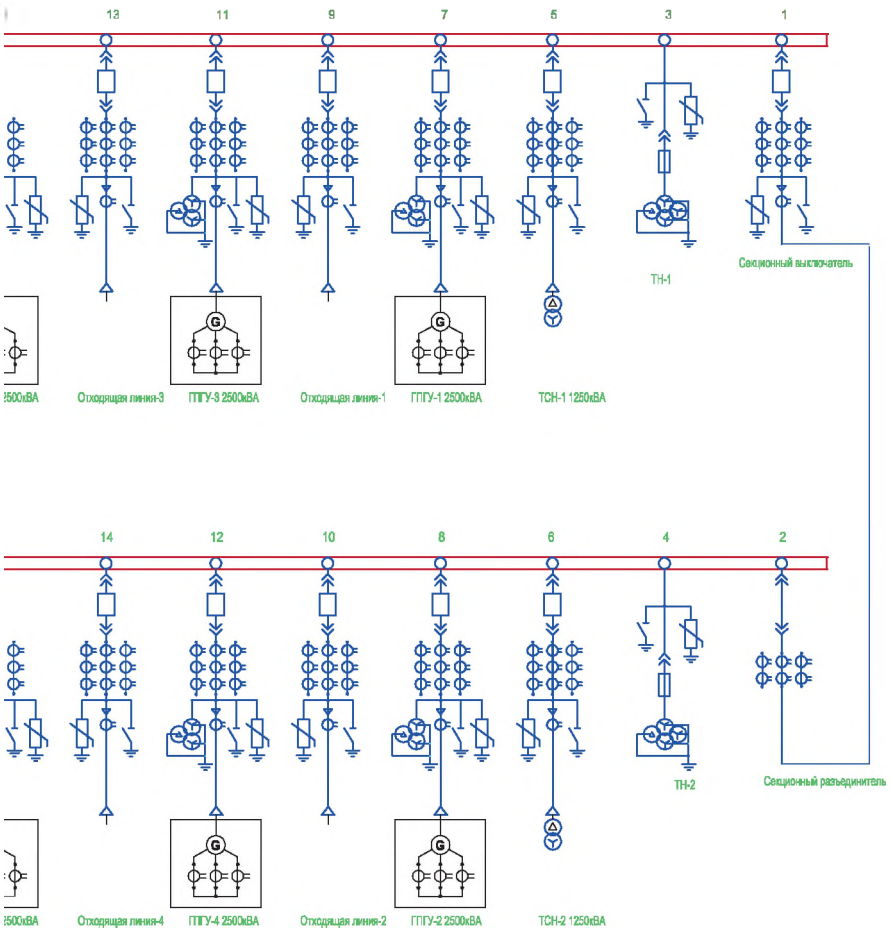
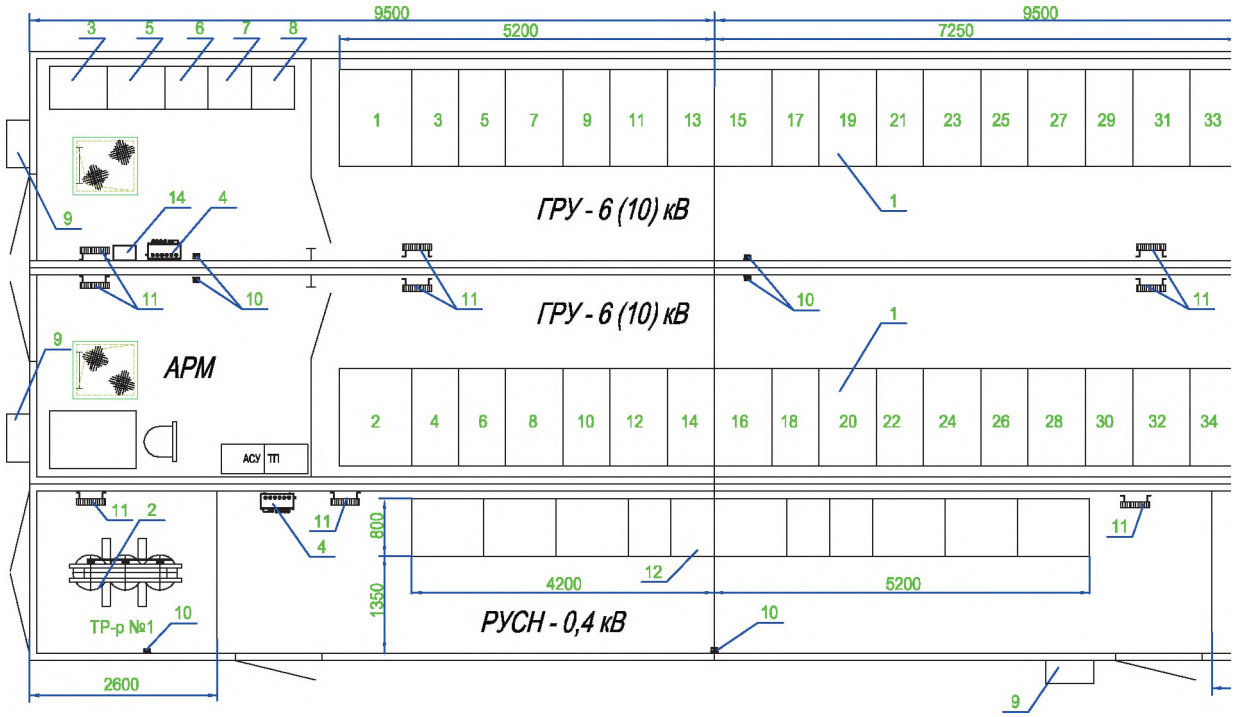
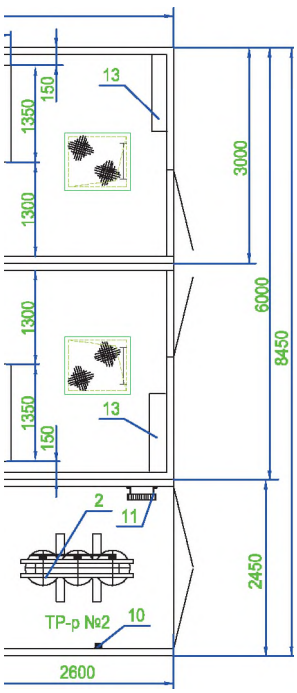

13
11
9
7
5
3
1
2500кВА
Отходящая линия-3
ГПГУ-3 2500кВА
Отходящая линия-1
ГПГУ-1 2500кВА
ТСН-1 1250кВА
ТН-1
Секционный выключатель
14
12
10
8
6
4
2
2500кВА
Отходящая линия-4
ГПГУ-4 2500кВА
Отходящая линия-2
ГПГУ-2 2500кВА
ТСН-2 1250кВА
ТН-2
Секционный разъединитель

Рис. 7.2. Пример БМЗРУ-10(20) кВ выдачи мощности с генераторной установки. План

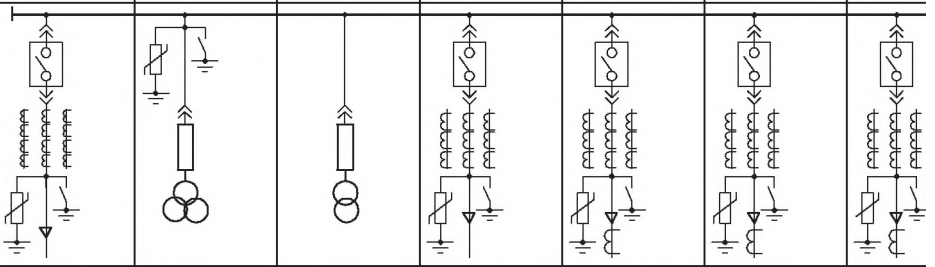


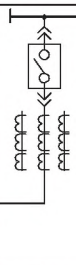
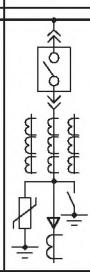
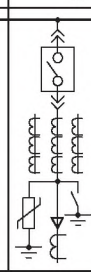
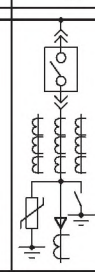
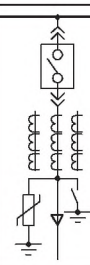
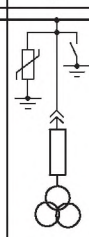
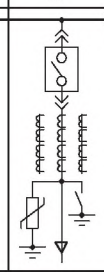


Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Кол.	Прим.
1	КРУ	Комплектное распредустройство (6) 10 кВ	1 компл	
2	ТСЛ-1600кВА	Трансформатор силовой 1600кВА 10/0,4кВ	2	
3	ШНЗ 8350	Шкаф собственных нужд	1	
4	ЯСН-В	Шкаф собственных нужд	2	
5	ШНЗ 8003	ШОТЭ	1	
6		Шкаф связи	1	
7		Шкаф ТМ	1	
8		Шкаф АИСКУЭ	1	
9		Кондицио-ер	3	
10	ITR-3	Управления отоплением	7	
11	ПЭТ-4	Печь электрическая 1 кВт, ~220 В	8	
12		Шкаф низкого напряжения 0,4кВ	1 компл	
13		Полка инвентерная	2	
14		Пожарно-охранная сигнализация	1 компл	

Приложение № 2

Опросный лист на КРУ ZETO

1	Порядковый номер шкафа по плану		1	2	3	4	5	6	7
2	Ном. напряжение, кВ	10							
3	Ном. ток сборных шин, А	3150							
4	Схема первичных соединений КРУ 10кВ ZETO								
5	Назначение ячейки		Ввод	ТН	ТСН	Линия	Линия	Линия	Лини
6	Номер схемы главных цепей								
7	Силовой выключатель	тип	ВБ-10-П3 ZETO	—	—	ВБ-10-П3 ZETO	ВБ-10-П3 ZETO	ВБ-10-П3 ZETO	ВБ-10-П
		Ном. ток, А	3150	—	—	630	630	630	1250
		Ток откл., А	31,5	—	—	31,5	31,5	31,5	31,5
8	Трансформаторы тока	тип	ТОЛ-10	—	—	ТОЛ-10	ТОЛ-10	ТОЛ-10	ТОЛ-10
9		Коэф. трасформации	3000/5	—	—	600/5	600/5	600/5	1000/5
		Кол-во	3	—	—	3	3	3	3
		Класс точности	0,5S/0,5/10р/10Р	—	—	0,5S/10р/10р	0,5S/10р/10р	0,5S/10р/10р	0,5S/10р
		Мощность	30/30/30/30	—	—	20/15/15	20/15/15	20/15/15	20/15/15
10	Трансформаторы тока НП		—	—	—	ТЗРЛ-120	ТЗРЛ-120	ТЗРЛ-120	ТЗРЛ-12
11	Трансформаторы напряжения		—	ЗНОЛ-06 0,5/0,2/3Р	ТСЛ-40	—	—	—	—
12	Ограничирели перенапряжения		ОПН 10/11,5	ОПН 10/11,5	ОПН 10/11,5	ОПН 10/11,5	ОПН 10/11,5	ОПН 10/11,5	ОПН 10/
13	Вольтметр, амперметр		ЩП120-П	ЩП120	—	ЩП120-П	ЩП120-П	ЩП120-П	ЩП120-П
14	Напряжение оперативного тока		= 220В	= 220В	= 220В	= 220В	= 220В	= 220В	= 220В
15	МТЗ		БЭ2502	БЭ2502	—	БЭ2502	БЭ2502	БЭ2502	БЭ2
16	Счетчик электроэнергии		СЭТ-4ТМ.03М	—	—	СЭТ-4ТМ.03М	СЭТ-4ТМ.03М	СЭТ-4ТМ.03М	СЭТ-4ТМ
17	Тип кабеля			—	—				
18	Дополнительно		ОВОД-МД	ОВОД-МД	ОВОД-МД	ОВОД-МД	ОВОД-МД	ОВОД-МД	ОВОД-

	8	9	10	11	12	13	14	15	16
									
ия	СР	СВ	Линия	Линия	Линия	Линия к ДГК	ТСН	ТН	Ввод
З ZETO	—	ВБ-10-П3	ВБ-10-П3 ZETO	ВБ-10-П3 ZETO	ВБ-10-П3 ZETO	ВБ-10-П3 ZETO	—	—	ВБ-10-П3 ZETO
	—	3150	1250	630	630	630	—	—	3150
	—	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	—	—	31,5
	—	ТОЛ-10	ТОЛ-10	ТОЛ-10	ТОЛ-10	ТОЛ-10	—	—	ТОЛ-10
	—	3000/5	1000/5	600/5	600/5	100/5	—	—	3000/5
	—	3	3	3	3	3	—	—	3
/10р	—	0,5S/10р/10р	0,5S/10р/10р	0,5S/10р/10р	0,5S/10р/10р	0,5S/10р/10р	—	—	0,5S/0,5/10р/10Р
5	—	30/30/30	20/15/15	20/15/15	20/15/15	20/15/15	—	—	30/30/30/30
0	—	—	ТЗРЛ-120	ТЗРЛ-120	ТЗРЛ-120	—	—	—	—
-	—	—	—	—	—	—	ТСЛ-40	ЗНОЛ-06 0,5/0,2/3Р	—
11,5	—	—	ОПН 10/11,5	ОПН 10/11,5	ОПН 10/11,5	ОПН 10/11,5	ОПН 10/11,5	ОПН 10/11,5	ОПН 10/11,5
	—	ЩП120-П	ЩП120-П	ЩП120-П	ЩП120-П	ЩП120-П	—	ЩП120	ЩП120-П
	—	= 220В	= 220В	= 220В	= 220В	= 220В	= 220В	= 220В	= 220В
502	—	БЭ2502	БЭ2502	БЭ2502	БЭ2502	БЭ2502	—		БЭ2502
.03М	—	—	СЭТ-4ТМ.03М	СЭТ-4ТМ.03М	СЭТ-4ТМ.03М	СЭТ-4ТМ.03М	—	—	СЭТ-4ТМ.03М
	—	—					—	—	
-МД	ОВОД-МД	ОВОД-МД	ОВОД-МД	ОВОД-МД	ОВОД-МД	ОВОД-МД	ОВОД-МД	ОВОД-МД	ОВОД-МД

Приложение № 3

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ
модульные здания

№_____ "___"_____20___г.

Контактная информация:
Ф.И.О. _____
Тел. _____ E-mail: _____

1. Назначение здания:

☐ производственное ☐ жилое
☐ общественное ☐ производственное с влажным и мокрым климатом

Другое:_____

2. Район строительства: _____
(адрес населённого пункта)

3. Сейсмичность площадки строительства(в ☐ 6 и менее ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 **баллах):**

4. Наличие проектной документации у Заказчика:

- строительная часть ☐ эскизы фасадов ☐ планировки ☐ АС ☐ КМ ☐ АР ☐ КЖ :

Приложения:_____

- внутренние системы : ☐ ОВ ☐ ВК ☐ АОВ ☐ ОПС ☐ ЭО ☐ ЭМ ☐ ТХ

Другое:_____

5. Ситуационный план:

☐ отдельностоящее здание
☐ примыкающее к существующему зданию
(необходим эскиз плана и бокового фасада)

Другое:_____

6. Требуется выполнение проектной документации разделов:

- строительная часть: ☐ АР ☐ КР

- внутренние системы здания ☐ ОВ ☐ ВК ☐ АОВ ☐ ОПС ☐ ЭО ☐ ЭМ ☐ ТХ

Дополнительное уточнение по комплектности систем :_____
_____

Геометрические параметры здания

7. Габаритные размеры здания : _____
7.1. Количество блоков : _____
7.2. Размер блока : _____
7.3. Высота по коньку : _____(мм), внутренняя высота _____(мм)
7.4. Цоколь : Верхняя отметка _____(мм)
Высота цоколя относительно оси_____(мм)
7.5. Тип фундамента: _____
7.6. Требуется облицовка цоколя: ☐ да ☐ нет
7.7. Материал облицовки цоколя: ☐ СС10 ☐ С21

Другое:_____

Климатические параметры здания

8. Внутренняя температура в здании : ☐ +5 ☐ +12 ☐ +18 ☐ _____

9. Агрессивность среды снаружи :

☐ не агрессивная ☐ слабо агрессивная
☐ средне агрессивная ☐ сильно агрессивная

10. Агрессивность внутренней среды :

☐ не агрессивная ☐ слабо агрессивная
☐ средне агрессивная ☐ сильно агрессивная

11. Здание предназначено для сезонной эксплуатации :_____

(указать период эксплуатации)

Требования по пожарной безопасности

12. Степень огнестойкости здания : ☐ II ☐ III ☐ IV ☐ V

Примечание. IV и V степень огнестойкости допускает применение незащищённых металлоконструкций.

13. Категория здания по пожарной взрывопожарной опасности (в соответствии с НПБ 105):

☐ А ☐ Б ☐ В1 ☐ В2 ☐ В3 ☐ В4 ☐ Г ☐ Д

Материалы ограждающих конструкций

14.Кровля:

- профнастил ☐ Н75х750 ☐ Н60х845 ☐ Н57х750 ☐ НС44х1000 ☐ НС35х1000

толщина металла _____(мм) RAL _____ ☐ Оцинкованный

защитная плёнка: ☐ да ☐ нет

- металлочерепица: ☐ монтерей ☐ андалузия ☐ андалузия 1 ☐ андалузия 2

шаг ступени : _____ ☐ 150-140 монтерей ☐ 0-500 андалузия ☐ 300-500 андалузия 1 ☐ 150-300 андалузия 2

высота ступеньки (для монтерей, мм) ☐ 10 ☐ 15 ☐ 30

толщина металла _____(мм) RAL _____

защитная плёнка: ☐ да ☐ нет

14.1. Требуется система наружного водослива: ☐ да ☐ нет

15. Стены:

“Сэндвич”-панели с базальтовым утеплителем (ПТСМ)

Толщина утеплителя (50, 80, 100, 120, 150, 200, 250)_____мм

Толщина облицовок 0.6/0.6

Цвет снаружи/внутри RAL_____/_____

15.1. Дополнительная облицовка фасада:

- профнастил ☐ СС10х1100 ☐ С10х1100 ☐ С21х1000 ☐ НС35х1000 ☐ НС44х1000

толщина металла _____(мм) RAL _____

защитная плёнка: ☐ да ☐ нет

- сайдинг

требуется подсистема профилей ☐ да ☐ нет

толщина металла _____(мм) RAL _____

защитная плёнка: ☐ да ☐ нет

Окна

16. Входят в поставку ☐ да ☐ нет

☐ окна ПВХ ☐ окна алюминиевые

16.1. Размер (НхВ, открывание) :

1. _____х_____ - _____шт. (_____)

2. _____х_____ - _____шт. (_____)

3. _____х_____ - _____шт. (_____)

4. _____х_____ - _____шт. (_____)

16.2. Нижняя отметка установки окон(относительно уровня чистого пола):_____мм

16.3. Заполнение оконного блока (количество камер остекления): ☐ 1х ☐ 2х ☐ 3х

16.4. Противопожарное исполнение(мин) :

16.5. Цвет наружных элементов обрамления окон: ☐ Нет ☐ 30мин. ☐ 60мин.

RAL_____(в цвет стен, контрастно, согласно цветовой схеме)

16.6. Дополнительные элементы: ☐ ролл-ставни ☐ решётка ☐ москитная сетка

Дополнения _____

Двери

17.1. Входят в поставку ☐ да ☐ нет

17.2. Спецификация

размер двери НхВ(мм)	наличие остекления/доводчика	открывание	вариант исполнения (пвх, алюм.)

☐ Двери металлические утеплённые **17.3.**

Размер двери ☐ 2,1х1.0 ☐ 2,4х2,0 **НхВ(мм)**

Открывание ☐ левое ☐ правое

17.4. Двери деревянные: ☐ Двери деревянные “стандарт” ☐ Двери деревянные “премиум”

Открывание ☐ левое ☐ правое

17.5. Наличие порога ☐ да ☐ нет

17.6. Необходимость доводчика: ☐ да ☐ нет

17.7. Противопожарное исполнение: ☐ 30 мин ☐ 60 мин

17.8. Цвет обрамлений наружних дверей RAL_____

17.9. Цвет обрамлений внутренних дверей RAL_____

17.10. Наличие замка

☐ замок ключ-ключ ☐ замок ключ-завёртка
☐ нажимная ручка ☐ без замка

Другое_____

17.11. Наличие порога ☐ да ☐ нет

Ворота

18.1. Входят в поставку ☐ да ☐ нет

18.2. Размеры (HxB проёма) : _____

☐ распашные ☐ подъёмносекционные ☐ ролл-ставни

18.3. Цвет наружных доборных элементов обрамлений дверей(RAL)_____

18.4. С калиткой ☐ да_____HxB, (мм) ☐ нет

18.5. Необходимость доводчика на калитке ☐ да ☐ нет

18.6. С электроприводом: ☐ да ☐ нет

18.7. Противопожарное исполнение (мин): ☐ 30 ☐ 60

Внутренняя отделка помещений

19.1. Стены, перегородки

☐ панели МДФ ☐ гипсокартон окрашенный
☐ панели ПВХ ☐ панели “сэндвич”(мм)_____

Другое_____

19.2. Пол ☐ линолеум ☐ металлический пол ☐ плитка

Другое_____

19.3. Потолок

☐ армстронг ☐ профнастил (RAL)_____
☐ окрашенный гипсокартон ☐ панели ПВХ

Другое_____

ОВ

20. Отопление : ☐ электрическое ☐ водяное ☐ воздушное

20.1. Тип труб: ☐ ПВХ(металлопласт) ☐ полипропилен ☐ сталь

21. Вентиляция
21.1. по способу циркуляции воздуха ☐ естественная ☐ механическая :
21.2. по назначению : ☐ приточная ☐ механическая
21.3. по зоне обслуживания : ☐ общеобменная ☐ местная
21.4. по конструкции: ☐ канальная ☐ бесканальная

ВК
22. Водоснабжение : ☐ централизованное ☐ автономное
22.1. Тип труб: ☐ ПВХ(металлопласт) ☐ полипропилен ☐ сталь

23. Канализация: ☐ централизованная ☐ автономная ☐ раздельная по назначению

23.1. по назначению системы: ☐ промышленная ☐ бытовая

ЭО и ЭМ
24.1 Тип светильников: ☐ люминесцентные ☐ светодиодные ☐ накаливания
Другое:_____
24.2. Способ установки: ☐ накладные ☐ настенные ☐ встраиваемые ☐ консольные
Другое: _____
24.3. По исполнению: ☐ взрывозащищённые ☐ влагозащищённые ☐ _____(другое)

24.4. Наличие внутреннего контура заземления: ☐ да ☐ нет

ОПС
☐ автономная ☐ является частью сложного комплекса

25.1. Количество зон оповещения_____
25.2. Точка ввода сигнала и его тип: ☐ СКС ☐ радио ☐ GSM ☐ _____(другое)

Доставка и упаковка
26. Поставка: ☐ в собранном виде ☐ в разобранном виде
27. Требования к упаковке(в т. ч. особые требования к упаковке в случае перегрузок на другой вид транспорта):_____
28. Требования к транспортировке в зависимости от вида транспорта:
☐ автомобильный ☐ а/м на условиях самовывоза ☐ ж/д транспорт
☐ ж/д контейнер ☐ морской (речной) транспорт ☐ воздушный транспорт

Для расчёта ж/д доставки необходимо указать:
Название станции _____ **Код станции** _____
Пункт назначения _____

Монтажные работы

30. Строительно-монтажные работы:

☐ Собственными силами Заказчика
☐ монтаж поставленных м/конструкций (Поставщиком)
☐ Оказание шеф-монтажных услуг
☐ Монтаж внутренних инженерных сетей

☐ ОВ ☐ ВК ☐ АОВ ☐ ОПС ☐ ЭО ☐ ЭМ ☐ ТХ ☐ _____(другое)

Другое

31. Дополнительные требования

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Заказчик:
_____/_____**(подпись)**

Исполнитель:
_____/_____**(подпись)**

Приложение № 4

Опросный лист на ЩСН-0,4 кВ

отметьте соответствующие клетки	X	или впишите значения	IP31

Объект:

Конструкция

Тип обслуживания:

одностороннее	
двухстороннее	

Ввод:

кол-во основных вводов	
кол-во секционных выключателей	
кол-во аварийных вводов	

Тип сети 0,4кВ:

TN-C		TN-S	

Ввод от трансформатора:

кабелем снизу		шинами сверху	
кабелем сверху		шинами сбоку	

Вывод кабелей отходящих линий:

снизу	
сверху	

Степень защиты:

возможны - IP21, IP31	IP31
Климатическое исполнение:	УХЛ4

Сейсмостойкость:

по шкале MSK-64 (до 9 баллов)	

Реализация схемы АВР

Микропроцессорная	X
Релейно контактная логика	

Напряжение цепей управления:

=220В	X	~220В	
=24В		другое:	

Защита от КЗ на землю на вводах	X
Учёт электроэнергии на вводах	X
Отдельные трансформаторы тока для цепей учета	X

Исполнение автоматических выключателей

Вводных и секционных:		Отходящих линий:	
стационарное		стационарное	X
выдвижное	X	выдвижное	
		втычное	X

Производитель силовых выключателей:

Schneider Electric	X
Siemens	
ABB	
другое	

Связь с АСУ:

Тип связи:

"Сухой" контакт	

Протокол обмена:

Modbus RTU (RS-485)	
МЭК 60870-5-104 (Ethernet)	
МЭК 61850 (Ethernet)	

Передача состояния выключателей:
(включено-отключено, аварийное отключение)

вводных и секционного	
отходящих линий	

Дистанционное управление выключателями

вводов и секционных	
отходящих линий	

Передача параметров сети по цифровому интерфейсу

напряжение на секции		ток на вводе	
напряжение на вводе		мощность	

Световая сигнализация шкафов ввода и секционных

Выключатель включен	X
Выключатель отключен	X
Аварийное отключение	X
Срабатывание АВР	X

Световая сигнализация шкафов отходящих линий

Аварийное отключение (общешкафная лампа)	X

Щитовые приборы контроля

напряжение на секции	
ток на вводе	

Для задания заводу на изготовление ЩСН помимо данного опросного листа необходимо предоставить однолинейную схему и план расположения ЩСН

Дополнительные требования:

Приложение № 5

Опросный лист на систему оперативного постоянного тока в составе:
1. Шкаф оперативного тока (ШОТЭ)
2. Шкаф аккумуляторный
(на двух листах)

Заказчик (Организация)_____

Адрес _____

Ф.И.О. исполнителя, должность _____Подпись_____МП

Контактные телефоны, E-mail _____Дата_____

Наименование объекта_____

Адрес объекта_____

Номер типовой схемы ШОТЭ (смотри приложение 1)		☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9 ☐10 ☐11 ☐12 ☐13 ☐14 ☐15				
Наименование параметра		**Требуется (Ответы заказчика)**				
Входные параметры						
Количество вводов, шт		☐1 ☐2				
Количество фаз, шт		☐1 ☐3				
Напряжение, В		☐~220 ☐~380				
Частота, Гц		☐50 ☐60				
Отклонение частоты, %		☐±5				
Тип и фирма производитель зарядных устройств		☐ЗПУ10 (ЭКРА) ☐CORDEX (Argus Technologies) ☐PSR (Eltek Valere) ☐Flatpack (Eltek Valere) ☐Иное_____				
Количество зарядных устройств		☐1 ☐2 ☐Иное___				
Наличие блок-контактов положения вводных автоматических выключателей, да/нет		☐Да ☐Нет				
Наличие сигнальных контактов срабатывания вводных автоматических выключателей, да/нет		☐Да ☐Нет				
Устройство автоматического ввода резерва сети (АВР), да/нет		☐Да ☐Нет				
Выходные параметры						
Количество отходящих секций, шт		☐1 ☐2				
Выходное напряжение, В		☐24	☐48	☐110	☐220	☐Иное___
Выходной ток зарядного устройства, А	ЗПУ10	☐80 ☐160 ☐240 ☐320	☐40 ☐80 ☐120 ☐160	☐20 ☐40 ☐60 ☐80	☐10 ☐20 ☐30 ☐40	
	CORDEX	☐130 ☐260 ☐390 ☐520 ☐650	☐75 ☐150 ☐225 ☐300 ☐375	☐40 ☐80 ☐120 ☐160 ☐200	☐20 ☐40 ☐60 ☐80 ☐100	
	PSR	☐50 ☐100 ☐150 ☐200	☐56 ☐112 ☐168 ☐224	☐25 ☐50 ☐75 ☐100	☐12,5 ☐25 ☐37,5 ☐50	
	Flatpack	☐84 ☐168 ☐252 ☐336	☐42 ☐84 ☐168 ☐252	☐17 ☐34 ☐68 ☐136	☐9 ☐18 ☐27 ☐36	
	Иное_____					
Тип и фирма производитель аккумуляторной батареи		☐Hawker (PowerSave) ☐Exide (Sonnenschein) ☐Hoppecke ☐Delta ☐Challenger ☐Fiamm ☐Иное_____				
Емкость аккумуляторной батареи C_{10}, Ач						
Срок службы аккумуляторов, лет		☐5-6 ☐8-10 ☐10-12 ☐15-17 ☐17 и выше				
Количество аккумуляторов в батарее, шт		☐17 ☐Иное___				

Параметры отходящих линий							
Количество автоматических выключателей на 1 секции, шт.							
Номинальный ток автоматического выключателя 1 секции, А							
Количество автоматических выключателей на 2 секции, шт.							
Номинальный ток автоматического выключателя 2 секции, А							
Тип и фирма производитель автоматических выключателей в цепи отходящих линий	☐ PL7 "Moeller" ☐ FAZ "Moeller" ☐ LPN "OEZ" ☐ C60 "Schneider Electric" ☐ S280 "ABB" ☐ 5SY "Siemens" ☐ Иное_____						
Наличие блок-контактов положения автоматов в цепи отходящих линий, да/нет	☐ Да ☐ Нет						
Наличие сигнальных контактов срабатывания автоматов в цепи отходящих линий, да/нет	☐ Да ☐ Нет						
Вывод вспомогательных контактов автоматов в цепи отходящих линий на клеммник, да/нет	☐ Да ☐ Нет						
Параметры контроля сопротивления изоляции							
Контроль изоляции шин постоянного тока без поиска замыкания отходящей линии на "Землю"	☐ Реле РКИЭ (ЭКРА) ☐ Реле IR145Y (Bender) ☐ Иное_____						
Контроль изоляции шин постоянного тока с поиском замыкания отходящей линии на "Землю"	☐ ЭКРА СКИ (ЭКРА) ☐ IRDH - EDS (Bender) ☐ Иное_____						
Параметры мониторинга							
Наличие системы мониторинга и связи с АСУТП, да/нет	☐ Да ☐ Нет						
Интерфейс связи с АСУТП	☐ RS-485(RS-232) ☐ Ethernet ☐ Радиоканал GSM						
Протокол обмена с АСУТП	☐ Modbus RTU ☐ Modbus TCP ☐ МЭК60870-5-104 ☐ МЭК61850						
Конструктивные параметры							
Способ обслуживания	☐ Одностороннее ☐ Двустороннее						
Степень защиты (IP21...IP54)							
Подвод кабеля	☐ Снизу ☐ Сверху						
Габариты шкафа, мм	Высота – 2175-2275	Согласовывается при заказе					
	Ширина – 600-1600						
	Глубина – 600-800						
Дополнительные параметры							
Наличие устройства мигающего света, да/нет	☐ Да ☐ Нет						
Наличие блока аварийного освещения (БАО), да/нет	☐ Да ☐ Нет						
Мощность БАО, кВт	☐ 3 ☐ Иное____						
Количество отходящих линий БАО, шт	☐ 1 ☐ 2 ☐ Иное____						
Индикация на двери состояния коммутационной аппаратуры, да/нет	☐ Да ☐ Нет						
Защита аккумуляторной батареи от глубокого разряда, да/нет	☐ Да ☐ Нет						
Наличие обогревателя в шкафу ШОТЭ, да/нет	☐ Да ☐ Нет						
Наличие обогревателя в шкафу АБ, да/нет	☐ Да ☐ Нет						
Дополнительные требования							