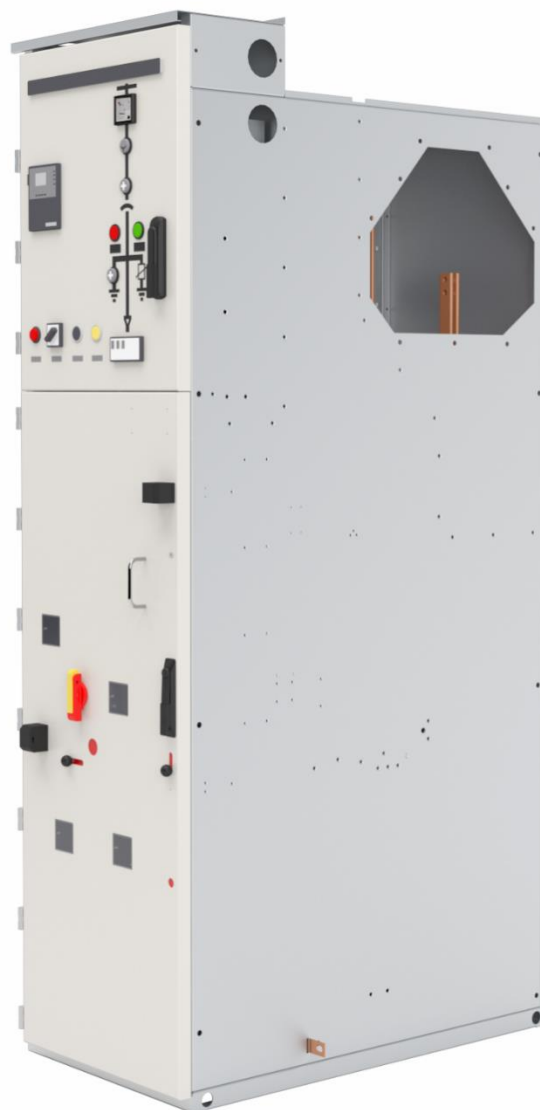


ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

КОМПЛЕКТНОЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО
«Классика» серии D-12PT



Оглавление	
1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	5
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	6
3. СХЕМЫ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ	8
4. СХЕМЫ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ	8
5. КОНСТРУКЦИЯ	8
5.1. Отсек сборных шин	10
5.2. Высоковольтный отсек	10
5.3. Отсек вспомогательных цепей	11
6. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ ШКАФОВ КРУ	11
6.1. Шкафы с силовым выключателем	12
6.2. Шкаф с разъединителем	12
6.3. Шкаф с ТСН	12
6.4. Шкаф с измерительным ТН	12
6.5. Шкаф с ВН	12
6.6. Шинные мосты и ввода	13
7. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ	13
8. ДУГОВАЯ ЗАЩИТА	14
9. РАЗМЕЩЕНИЕ В КАПИТАЛЬНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ	15
10. ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ	16
11. ИСПЫТАНИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ	16
12. ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА	16
13. КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ	17
14. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	17
14.1. Общие указания	17
14.2. Рекомендации по техническому обслуживанию	18
15. УПАКОВКА	18
16. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	19
17. ХРАНЕНИЕ	19
18. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	20
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СЕТКА СХЕМ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ	21
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ОБЩИЙ ВИД И ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ ШКАФА КРУ	31
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. МАССОГАБАРИТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ШКАФОВ КРУ	34
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ШИННЫЕ МОСТЫ И ПРИСТАВКИ	35

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. ОСНОВНОЕ ВСТРАИВАЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ШКАФОВ КРУ «КЛАССИКА» СЕРИИ D-12РТ.....	38
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. РАСПОЛОЖЕНИЕ ШКАФОВ КРУ В ПОМЕЩЕНИЯХ	39
ПРИЛОЖЕНИЕ 7. РАЗМЕЩЕНИЕ ОПТИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ В ШКАФУ	43
ПРИЛОЖЕНИЕ 8. ЧАСТНЫЕ СЛУЧАИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ЧАСТИ ПРИ КАБЕЛЬНОМ ВВОДЕ/ВЫВОДЕ	44
ПРИЛОЖЕНИЕ 9. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ЛОТОК ДЛЯ ПРОКЛАДКИ ЦЕПЕЙ МЕЖШКАФНЫХ СВЯЗЕЙ.....	46
ПРИЛОЖЕНИЕ 10. ДАННЫЕ О ТЕПЛО ВЫДЕЛЕНИИ ШКАФОВ.....	47
ПРИЛОЖЕНИЕ 11. СЕРВИСНАЯ ТЕЛЕЖКА	48
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	49

Принятые сокращения:

ВВ – вакуумный выключатель;

Ввод – шкаф ввода воздушной или кабельной линии на секцию КРУ кВ;

ВН – выключатель нагрузки;

ЕНЭС – единая национальная электрическая сеть;

ЗИП – запасные части, инструменты и принадлежности;

ЗТД – заводская техническая документация;

КБ – конденсаторные батареи;

КВЭ – кассетный выдвижной элемент;

КРУ – комплектное распределительное устройство;

ОПН – ограничитель перенапряжения;

ПУЭ – правила устройства электроустановок (действующее 7-е издание);

РЗиА – релейная защита и автоматика;

РУ – распределительное устройство;

РЭ – руководство по эксплуатации;

СВ (СР) – секционный выключатель(разъединитель);

ТЗ (МПУЗиА) – терминал защиты (микропроцессорное устройство защиты и автоматики);

ТИ – техническая информация;



ТН – измерительный трансформатор напряжения;

ТСН – трансформатор собственных нужд;

ТТ – измерительный трансформатор тока;

ЭМБ – электромагнитная блокировка

Условные обозначения в тексте РЭ:

	Принципиально важные моменты, требования или рекомендации.
	Требования по обеспечению электробезопасности при монтаже, наладке, эксплуатации, техническом обслуживании или ремонте КРУ, обязательные для выполнения.

1. Назначение и область применения

КРУ «Классика» серии D-12PT предназначены для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц напряжением 10 (6) кВ.

КРУ могут применяться в качестве РУ электросетевых трансформаторных подстанций ЕНЭС, объектов малой генерации, подстанций промышленных предприятий и нефтегазового комплекса, систем собственных нужд тепло- и гидроэлектростанций, а также иных объектов электроснабжения.

Шкафы КРУ могут быть использованы для расширения существующих РУ, находящихся в эксплуатации, и стыковаться с ними через переходные шкафы или без них.

Шкафы КРУ пригодны для эксплуатации в условиях умеренного и холодного климата категория размещения 3 и 1 по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1. При этом по ГОСТ 14693 нижнее значение температуры окружающего воздуха должно быть:

- для климатического исполнения У3 - минус 25°С;
- для климатического исполнения У1 – минус 45°С;
- для климатического исполнения УХЛ1 – минус 60°С.

Верхнее рабочее (эффективное) значение температуры окружающего воздуха – плюс 40°С.

Для климатического исполнения У1 и УХЛ1 шкафы КРУ размещаются в составе специальных электротехнических модулей серии SKP, представляющих собой готовое строительное решение полной заводской готовности и оборудованных системами освещения, обогрева и вентиляции, и при необходимости кондиционирования.

Нормальная работа КРУ обеспечивается при их установке на высоте над уровнем моря не более 1000¹ м.

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

В части воздействия механических факторов внешней среды КРУ «Классика» серии D-12PT соответствуют группе М13 по ГОСТ 17516.1, и обеспечивают работоспособность при сейсмических воздействиях до 9 баллов по шкале MSK – 64 включительно при установке на высоте до 10 м по ГОСТ 17516.1.

Базовая степень защиты, обеспечиваемая оболочкой КРУ, соответствует категории IP4X по ГОСТ 14254.

Структура условного обозначения шкафов КРУ

D- 12PT – X – X / X-У3

Шкаф КРУ серии D-12PT

Номинальное напряжение, кВ

Ток термической стойкости, кА

Номинальный ток главных цепей, А

(для шкафов с ТН, ТСН – не указывается)

Климатическое исполнение и категория размещения

Пример записи обозначения шкафа КРУ серии D-12PT на номинальное напряжение 10кВ, током термической стойкости 20 кА и номинальным током главных цепей 1600А климатического исполнения У и категории размещения 3:

D-12PT-10-20/1600-У3.

¹ Допускается эксплуатация КРУ на высоте над уровнем моря более 1000 м, при этом следует руководствоваться указаниями ГОСТ 15150, ГОСТ 8024, ГОСТ 1516.1 и ГОСТ 1516.3.

2. Технические характеристики

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

Таблица 1. Основные параметры и характеристики

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение, кВ	6.0; 10.0
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7.2; 12.0
Номинальный ток главных цепей, А	До 1600
Номинальный ток сборных шин, А	До 1600
Ток термической стойкости, кА	До 25
Время протекания тока термической стойкости, с: - для главных цепей - для цепей заземления	3 1
Ток электродинамической стойкости (амплитуда), кА	До 64
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В	Любое стандартное напряжение до 220В постоянного, переменного или выпрямленного тока
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP4X
Габаритные размеры шкафов, мм: Ширина Глубина Высота	600; 750 1100 2095 – 2245
Масса, кг (не более)	600

Классификация исполнения КРУ приведена в таблице 2.

Таблица 2. Классификация исполнения

Наименование признака классификации	Исполнение
Вид шкафов в зависимости от встраиваемой аппаратуры	Шкафы с силовыми выключателями Шкафы с секционными разъединителями Шкафы с трансформаторами напряжения Шкафы с трансформаторами собственных нужд Шкафы с ВН
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3	Нормальная, уровень «б»
Вид изоляции	Комбинированная (воздушная и твердая)
Испытательное напряжение полного грозового импульса, кВ по ГОСТ 1516.3	75
Испытательное напряжение одноминутное переменное в сухом состоянии, кВ по ГОСТ 1516.3	42
Электрическое сопротивление изоляции, МОм, не менее: - для главных цепей (одного шкафа); - для цепей управления и вспомогательных цепей	1000 1
Изоляция ошиновки главных цепей и сборных шин	- с неизолированными шинами - с изолированными шинами (по требованию)
Сборные шины	С одной системой сборных шин
Расположение сборных шин в пределах шкафа	Верхнее тыльное
Вид линейных высоковольтных подсоединений	Шинные и кабельные
Наличие выдвижных элементов в шкафах	С выдвижными элементами Без выдвижных элементов ¹
Расположение выдвижного элемента в пределах шкафа	В средней части
Наличие дверей в отсеке выдвижного элемента	Общая дверь объединенного отсека выдвижного элемента и отсека присоединений
Условия обслуживания	Одностороннего оперативного и технического обслуживания
Вид оболочки	Сплошная металлическая
Разделение шкафа внутренними перегородками на отсеки	3 отсека, изолированных сплошными металлическими перегородками, дополнительная сегрегация по сборным шинам со смежными шкафами
Предел локализации	Отсек сборных шин Высоковольтный отсек
Наличие клапанов сброса давления	В верхней части шкафа
Наличие защиты от дуговых замыканий	Обеспечивается
Вид управления	Местное, дистанционное

¹ Только для шкафов с ТСН и с конденсаторными батареями.

3. Схемы главных цепей

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

4. Схемы вспомогательных цепей

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

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

5. Конструкция

КРУ «Классика» серии D-12PT комплектуются из отдельных шкафов, в каждом из которых размещается аппаратура одного присоединения к сборным шинам.

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

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

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

Общий вид внутреннего устройства шкафа КРУ с силовым вакуумным выключателем ВВ/TEL (ISM15_LD) и вид с фасада изображен на **рис. 1**.

Внутренний объем шкафа заключен в металлическую оболочку и имеет внутреннее разделение перегородками на функциональные изолированные отсеки:

- Вспомогательных цепей (А);
- Высоковольтный (В) – объединенные в единое рабочее пространство отсеки кассетного выдвижного элемента и присоединений;
- Сборных шин (С).

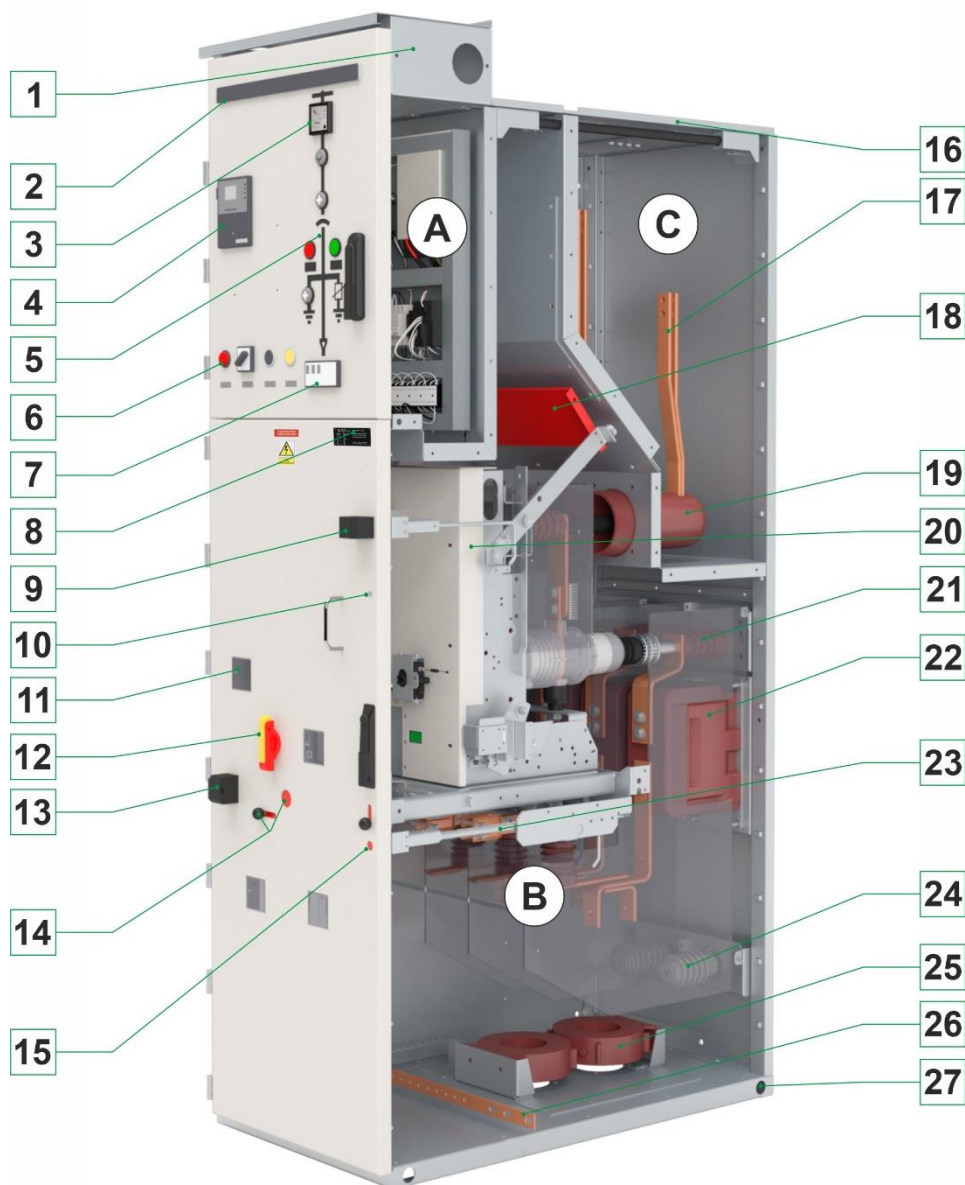


Рис.1 Разрез шкафа с силовым выключателем и трансформаторами тока

1 – релейный отсек;
 2 – информационная табличка с порядковым номером шкафа и диспетчерским наименованием;
 3 – индикаторные приборы (амперметр 1 или 3 шт., опция);
 4 – терминал МПУЗиА (опция);
 5 – мнемосхема или интерактивный модуль индикации (опция);
 6 – органы управления и сигнализации;
 7 – индикатор наличия напряжения;
 8 – маркировочная табличка;
 9 – электромагнитная блокировка;
 10 – отверстие для аварийного открытия двери в высоковольтный отсек;
 11 – смотровые окна зоны выдвижного элемента и присоединений
 12 – селектор ручного аварийного отключения;
 13 – электромагнитная блокировка;

14 – гнездо доступа к приводу КВЭ;
 15 – гнездо оперирования заземлителем;
 16 – клапаны сброса избыточного давления;
 17 – сборные шины;
 18 – шторочный механизм;
 19 – проходные (втычные) изоляторы от КВЭ в отсек сборных шин;
 20 – КВЭ с силовым выключателем;
 21 – опорные изоляторы от КВЭ в отсек присоединений;
 22 – измерительные трансформаторы тока;
 23 – заземлитель;
 24 – нелинейные ограничители перенапряжений;
 25 – измерительные трансформаторы тока нулевой последовательности;
 26 – шина заземления шкафа (секции КРУ)
 27 – отверстия для транспортировочных стержней

5.1. Отсек сборных шин

В КРУ для сборных шин и шин главных цепей применяются плоские шины прямоугольного сечения, выполненные из высококачественной электротехнической меди со скругленными углами, что обеспечивает выравнивание напряженности электрического поля на кромках токоведущих частей и значительно снижает интенсивность коронного разряда. По отдельному требованию сборные шины и участки главных цепей за исключением болтовых контактных соединений могут быть заключены в изоляцию (опция).

Контактные соединения участков шин для шкафов на номинальные токи свыше 1250А имеют покрытие оловом. Все болтовые соединения сборных шин и главных цепей шкафов КРУ выполнены с применением тарельчатых зажимных упругих шайб, обеспечивающих поджатие контактных поверхностей на протяжении всего срока службы шкафа независимо от температуры в месте соединения.

Соединение по сборным шинам осуществляется отрезками шин длиной 1280/1580 мм (в зависимости от ширины по фасаду смежных шкафов) через проходные изоляторы, монтируемые на опорную площадку, выполненную из немагнитного материала, которая закрепляется на боковой стенке шкафа. Тем самым обеспечивается дополнительная сегрегация отсека сборных шин, что позволяет локализовать дуговое замыкание в пределах одного отсека и предотвратить его распространение на секцию РУ.

Любой шкаф из сетки схем главных цепей может быть установлен крайним в ряду, отсек сборных шин при этом закрывается сплошным экраном, на который с внутренней боковой стороны отсека монтируются опорные изоляторы и конечные участки шин секции РУ. С внешней стороны шкафа КРУ на боковую стенку крепится декоративная металлическая панель, окрашенная в единый цвет с наружными элементами корпуса КРУ.

5.2. Высоковольтный отсек

Шкафы КРУ «Классика» серии D-12РТ являются облегченной версией общепромышленной серии шкафов КРУ «Классика» серии D-12Р и имеют совмещенные в единое пространство отсека кассетного выдвижного элемента (КВЭ) и присоединений.

В верхней части высоковольтного отсека размещаются кассетный выдвижной элемент, подвижная металлическая шторка, автоматически ограничивающая доступ при нахождении КВЭ в контрольном или ремонтном положениях к ответным частям главных цепей, сопряженных со сборными шинами, и трансформаторы тока, закрепленные по задней стенке шкафа.

Кассетный выдвижной элемент представляет собой подвижное основание, на которое устанавливается оборудование, определяемое конкретной схемой электрических соединений главных цепей шкафа, и разъединяющие контакты. На КВЭ может быть установлен силовой вакуумный выключатель, измерительные трансформаторы напряжения с литой изоляцией или секционный разъединитель. Для обеспечения надежного электрического контакта с главной цепью шкафа для КВЭ используются цилиндрические розеточные контакты, состоящие из множества подпружиненных ламелей, покрытых серебром. Однотипные по функциональности и номинальным параметрам КВЭ являются взаимозаменяемыми, например КВЭ с выключателями на номинальный ток до 1000 А и т.п. Связь вспомогательных цепей КВЭ и релейного отсека осуществляется посредством гибкого экранированного многожильного кабеля со штепсельным разъемом. Для защиты вторичных цепей управления от воздействия возможного дугового замыкания на КВЭ с фасада предусмотрен стальной экран.

В основании отсека, выполненном из сплошного металлического листа, по передней и задней стенке предусматриваются отверстия для крепления шкафа к фундаментной раме анкерными болтами. В левом углу основания отсека, если смотреть с фасада шкафа, предусмотрено отверстие прямоугольного сечения размером 151х48 мм для прохода контрольных кабелей в нормальном режиме закрытое вертикальным металлическим лотком.

Подключения к главным цепям шкафа могут быть кабельными или шинными и подразделяются на следующие категории:

- Кабельное: кабелем вниз; кабелем влево/вправо; кабелем вниз и влево/вправо;

- Шинное: шинами назад; шинами вниз; шинами влево/вправо; шинами назад и влево/вправо;
- Смешанное: шинами назад и кабелем вниз; шинами назад и кабелем влево/вправо; кабелем вниз и шинами влево/вправо.

В нижней части высоковольтного отсека - зоне присоединений – располагаются заземлитель, трансформаторы напряжения стационарно или на выдвигной конструкции (если это предусмотрено схемой шкафа), опорные изоляторы со встроенными ёмкостными делителями напряжения, трансформаторы тока нулевой последовательности, концевые заделки кабелей и антиконденсатный нагревательный элемент.

Отсек рассчитан на подключение до четырех трехжильных кабелей с сечением жилы до 240 мм² или двенадцати одножильных кабелей того же сечения. Возможность подключения одножильных кабелей большего сечения оговаривается отдельно. В зависимости от количества, типа и сечения подключаемых кабелей в основании предусматриваются отверстия и кабельные воронки соответствующих размеров. Конструкцией шкафа обеспечивается фронтальное расположение мест крепления кабельных наконечников к токоведущим шинам на высоте 400 мм от уровня пола. Для удобства монтажа и обслуживания предусматриваются хомуты для подхвата и удержания кабеля.

Высоковольтный отсек имеет единую дверь, оснащенную смотровыми окнами для визуального наблюдения за положением КВЭ и контактами заземлителя, гнездами доступа к приводу выдвигного элемента и заземлителя, а также отверстием для ввода толкателя аварийного отключения выключателя.

5.3. Отсек вспомогательных цепей

В отсеке располагаются блок управления выключателя ВВ/TEL (в случае его использования), микропроцессорные устройства защиты, управления и автоматики, приборы контроля и учёта электроэнергии, клеммные ряды и другая аппаратура вспомогательных цепей. При большой аппаратной насыщенности отсек вспомогательных цепей (релейный отсек) выполняется увеличенных габаритов – высота отсека может быть увеличена на 150 или 300 мм по отношению к стандартной высоте.

Реле, клеммные ряды, автоматические выключатели, преобразователи и другие устройства крепятся на DIN-рейках по задней стенке отсека, что облегчает монтаж или их замену в случае необходимости. На фасадную дверь отсека вынесены блоки индикации и управления микропроцессорными устройствами защиты и автоматики, мнемосхема, кнопки и ключи управления и аппаратура местной сигнализации, счетчик электрической энергии (при наличии).

При необходимости подключения проводов и кабелей вспомогательных цепей к устройствам, расположенным за пределами КРУ, они могут быть выведены из отсека вспомогательных цепей по левой боковой стенке в металлический кабель-канал, далее через отверстие в основании шкафа и в нижний канал под шкафами КРУ. По дополнительному запросу может быть предусмотрен вывод проводников из отсека вспомогательных цепей в верхний лоток над отсеком. Предусматривается также вывод проводников из отсека вспомогательных цепей в лоток размером 250x100 мм, дополнительно располагаемый непосредственно на крыше отсека и имеющий удобную откидывающуюся крышку, а дальнейшая прокладка за пределами секции КРУ осуществляется в подвесных лотках (поставляются опционально).

В релейном отсеке предусмотрен антиконденсатный нагревательный элемент. Для удобства технического обслуживания в отсеке предусмотрено освещение.

6. Функциональное исполнение шкафов КРУ

В соответствии со схемой соединений главных цепей по функциональному назначению в составе распределительного устройства шкафы КРУ «Классика» подразделяются на отдельные группы. Подробные принципиальные схемы соединений главных цепей шкафов КРУ «Классика» приведены в **Приложении 1**, общие виды и разрезы шкафов основных типоразмеров – в **Приложении 2**.

6.1. Шкафы с силовым выключателем

В состав данного функционального исполнения входят шкафы ввода, отходящих линий, секционного выключателя, обладающие большим арсеналом возможных вариантов организации кабельных, шинных подключений и применения дополнительного оборудования в составе отсека присоединений.

В качестве базового коммутационного аппарата на номинальные токи до 1600 А и номинальные токи отключения до 25 кА используются по умолчанию вакуумные выключатели ВВ/TEL (исполнения коммутационных модулей ISM15_LD, ISM15_Shell).

Предлагаемые варианты возможного подключения к главным цепям шкафа позволяют реализовать практически любое схемное решение и подразделяются на следующие категории:

- Кабельное: кабелем вниз; кабелем влево/вправо; кабелем вниз и влево/вправо;
- Шинное: шинами вниз; шинами назад; шинами влево/вправо; шинами назад и влево/вправо;
- Смешанное: шинами назад и кабелем вниз; шинами назад и кабелем влево/вправо; кабелем вниз и шинами влево/вправо.

Дополнительно в отсеке присоединений, если это предусмотрено электрической схемой шкафа, могут быть размещены стационарно или на собственной выдвинутой конструкции измерительные трансформаторы напряжения с литой изоляцией.

Установка нелинейных ограничителей перенапряжений (в отсеке присоединений) в шкафах с вакуумными выключателями производится во всех случаях, когда необходимость наличия нелинейных ограничителей перенапряжений определена ЗТД.

Массогабаритные характеристики шкафа с силовым выключателем приведены в **Приложении 3**.

6.2. Шкаф с разъединителем

В состав группы входят шкафы секционного разъединителя и отходящих линий к неответственным потребителям. По дополнительному требованию возможно установка измерительных трансформаторов тока и напряжения. Шкафы шириной по фасаду 600 мм изготавливаются на номинальный ток до 1250 А ток термической стойкости до 25 кА.

6.3. Шкаф с ТСН

Подключение ТСН мощностью до 40 кВА, размещаемого в одноименном шкафу, возможно, как на сборные шины, так и до вводного выключателя секции РУ.

В качестве коммутационного и защитного аппарата в шкафу ТСН применяется комбинация выключателя нагрузки и плавких предохранителей.

6.4. Шкаф с измерительным ТН

Группа ТН с литой полимерной изоляцией и встроенными предохранителями размещается на собственном кассетном основании в высоковольтном отсеке. Данное правило распространяется только на заземляемые типы ТН.

В шкафах с измерительными ТН, как правило, дополнительно устанавливаются заземлители сборных шин КРУ.

При стационарном размещении измерительного ТН выключатель нагрузки в данном шкафу дополнительно комплектуется еще одним заземлителем, предназначенным исключительно для заземления сборных шин своей секции шин КРУ.

6.5. Шкаф с ВН

В качестве коммутационного и защитного аппарата в шкафах с трансформаторами собственных нужд и некоторыми типами измерительных трансформаторов напряжения, размещаемых стационарно, применяется комбинация автогазового ВН и плавких предохранителей.

Помимо традиционных отсеков вспомогательных цепей и сборных шин шкаф КРУ с ВН имеет высоковольтный отсек - объединенные в единое рабочее пространство отсеки КВЭ и присоединений, непосредственно в котором размещается оборудование главной цепи. В целях безопасности и удобства обслуживания предусмотрена текстолитовая изоляционная плита, предотвращающая доступ к верхним шинам ВН при открытой двери шкафа.

В шкафах с ВН, предназначенных для стационарной установки измерительных ТН, дверь выполняется единой по высоте и ширине для всего высоковольтного отсека. В шкафах с ТСН в средней части КРУ располагается дверь доступа в высоковольтный отсек, сблокированная с ВН и заземлителем, дверь кабельного отсека выполняется в виде съемной панели, и крепится к корпусу шкафа болтовыми соединениями.

6.6. Шинные мосты и ввода

Шинные мосты и ввода с надставками разбиваются на транспортные единицы, и отправляются отдельно. Монтаж конструкций шинных мостов и шинных вводов на объекте выполняется в соответствии со сборочными чертежами и инструкциями по сборке, входящими в комплект эксплуатационной документации.

7. Обеспечение безопасности эксплуатации

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

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

Полный перечень блокировок, исполнение и объект воздействия указаны в **таблице 3**.

Таблица 3. Перечень оперативных блокировок

№ п.п.	Наименование блокировки	Тип блокировки	Объект блокировки
Оперативные блокировки шкафа			
1	Блокировка, препятствующая включению выключателя при нахождении КВЭ в промежуточном положении	Механическая или электрическая (опция)	Силовой выключатель
2	Блокировка, препятствующая перемещению КВЭ из рабочего положения в контрольное и обратно при включенном выключателе	Механическая, Электрическая ¹	Выдвижной элемент с силовым выключателем
3	Блокировка, препятствующая перемещению КВЭ из контрольного положения в рабочее при включенном заземлителе	Механическая, Электрическая	
4	Блокировка, препятствующая падению ножей заземлителя при внешних воздействиях (вибрации)	Механическая, Электрическая	Заземлитель
5	Блокировка, препятствующая открыванию двери высоковольтного отсека при рабочем и промежуточном положении КВЭ	Механическая	Дверь высоковольтного отсека
6	Блокировка, препятствующая открыванию двери высоковольтного отсека при отключенном заземлителе		

¹ Электрическая может быть выполнена как схемным решением, так и с применением электромагнита.

Продолжение Таблицы 3. Перечень оперативных блокировок

7	Блокировка, препятствующая включению ВН при нахождении заземлителя во включенном положении	Механическая	Выключатель нагрузки
8	Блокировка, препятствующая операциям с заземлителем при нахождении ВН во включенном положении	Механическая	
9	Блокировка, препятствующая открыванию двери высоковольтного отсека шкафа с ВН при нахождении ВН во включенном положении, либо при нахождении заземлителя в отключенном положении	Механическая	Дверь высоковольтного отсека шкафа с ВН
Блокировки доступа			
1	Блокировка, фиксирующая КВЭ относительно КРУ в контрольном и рабочем положениях	Механическая	Выдвижной элемент с силовым выключателем
2	Блокировка, препятствующая перемещению КВЭ из контрольного положения в рабочее при открытой двери высоковольтного отсека	Механическая	
3	Блокировка, препятствующая открытию шторок в контрольном и ремонтном положениях КВЭ	Механическая	Шторочный механизм
Оперативные блокировки распределительного устройства			
1	Блокировка, препятствующая перемещению КВЭ при нарушении последовательности переключений в главных цепях	Электромагнитная/ замковая, Электрическая	Выдвижной элемент с силовым выключателем в шкафу Ввод, СВ
2	Блокировка, препятствующая перемещению КВЭ с разъединителем под нагрузкой	Электромагнитная/ замковая, Электрическая	Выдвижной элемент в шкафу СР
3	Блокировка, препятствующая оперированию заземлителем при нарушении последовательности переключений в главных цепях	Электромагнитная/ замковая, Электрическая	Заземлитель в шкафу Ввода, СВ, ТН с заземлителем сборных шин

Более подробная информация по конструкции и принципам работы механизмов блокировок описана в Руководстве по эксплуатации ВИЕГ 674512.002.

8. Дуговая защита

В КРУ предусмотрена защита обслуживающего персонала от внутренних дуговых коротких замыканий, реализуемая при помощи клапанов сброса давления, размещаемых на крыше шкафа, совместно с системами идентификации дуги (**рис.2, 3**), обеспечивающими ее быстрое гашение и минимизацию возможных последствий.

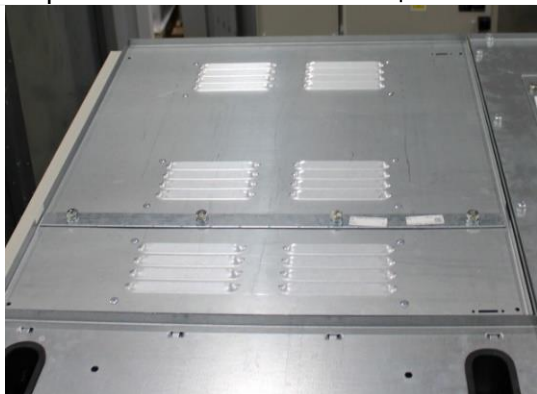


Рис.2 Клапаны сброса давления

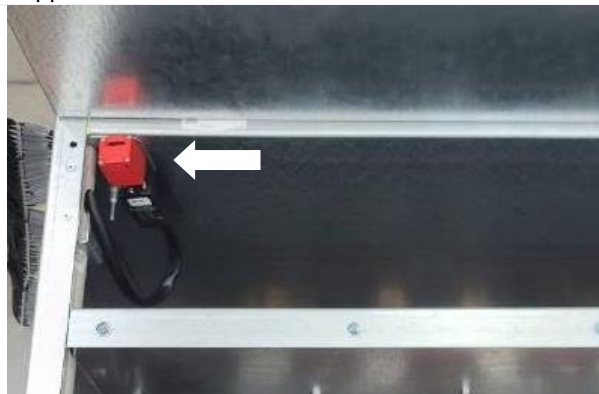


Рис.3 Концевые выключатели клапанов сброса давления

В целях минимизации повреждений и оперативного отключения генерирующего источника, либо собственного выключателя предусматриваются различные варианты реализации дуговой защиты. В качестве индикатора состояния клапана, используемый по умолчанию, в шкафах применяются клапаны сброса избыточного давления в сочетании с концевыми выключателями - индикаторами их положения, позволяющими селективно отделить от сети аварийный отсек КРУ. На крышках клапанов с внутренней стороны монтируются нажимные элементы - ключи, которые вставляются в концевые выключатели, расположенные внутри верхней части соответствующих отсеков. Крепление срывных клапанов к корпусу КРУ осуществляется посредством болтов М10х35, расположенных «в линию» параллельно фасаду шкафа, с использованием поджимающей пластины. При этом клапан отсека сборных шин и клапан высоковольтного отсека выполняются в виде общей крышки, крепление которой осуществляется на вертикальной перегородке между указанными отсеками. С противоположной стороны каждый клапан крепится по углам двумя пластиковыми фиксаторами, предотвращающими случайное открытие в процессе эксплуатации и соответственно ложное срабатывание концевого выключателя. При нормальной работе шкафа КРУ концевые выключатели клапанов сброса избыточного давления находятся в нажатом состоянии. Возникновение электрической дуги и избыточного давления приводит к открытию клапанов, освобождению нажимного элемента концевого выключателя и переключению его контактов. Другая пара контактов может быть использована для местной или удалённой сигнализации.

Наибольшей функциональностью, возможностью программирования алгоритмов работы, быстродействием и высокой чувствительностью датчиков обладают логические устройства на основе волоконной оптики. Для обнаружения дугового разряда в устройстве используются волоконно-оптические датчики (рис. 4), состоящие из линзы, волоконно-оптического кабеля с пластиковой прозрачной оболочкой, воспринимающей излучение боковой поверхностью, и оптических коннекторов. Световой поток поступает в блоки оптоэлектронного преобразования, и в соответствии с заданной логикой работы устройства дуговой защиты трансформируется в замыкание/размыкание сухих контактов выходных управляющих реле за время, не превышающее 8 мс с момента возникновения дуги.



Рис.4 Оптический датчик в отсеке присоединений

Клапаны сброса избыточного давления не рассчитаны на многократное использование, после прекращения действия необходимо осмотреть и подвергнуть ремонту с заменой оборудования или элементов шкафа.

9. Размещение в капитальных помещениях

Шкафы КРУ «Классика» серии D-12РТ предназначены для установки в электротехнических помещениях, соответствующих требованиям Правил устройств электроустановок. Дополнительно необходимо соблюдать следующие требования:

- Помещение должно быть выполнено из негорючих материалов с пределом огнестойкости не менее 0,75 часа;

- Дверной проем должен иметь высоту не менее 2450 мм, ширину не менее 1000 мм и не иметь порогов;
- Допустимая нагрузка на фундаментные основания должна составлять не менее 400 кг/м²;
- Фундаментные рамы должны быть выровнены по горизонтали с точностью ± 1 мм на 1 метр длины;
- Кабельные каналы должны быть выполнены в соответствии с проектом и требованиями настоящей ТИ.

Перед монтажом шкафов КРУ в помещении должны быть закончены все строительные работы, включая отделочные, закрыты все проемы, колодцы и кабельные каналы, выполнено освещение, отопление и вентиляция. Помещение должно быть очищено от пыли и строительного мусора и просушено. К помещению необходимо обеспечить нормальный подъезд. Разгрузка шкафов КРУ и их транспортирование в зону монтажа должны производиться в соответствии с Руководством по эксплуатации ВИЕГ 674512.002.

Шкафы устанавливаются в один или два ряда над кабельным приемком на закладную металлическую фундаментную раму, выполненную из швеллера не менее №12, которая должна быть соединена с контуром заземления помещения не менее чем в двух местах. Минимальное расстояние между задней стенкой шкафа и стеной помещения составляет - 100 мм. Основания шкафов приспособлены для крепления к фундаментным рамам при помощи анкерных болтов через специальные отверстия диаметром 12 мм, выполненные в основании шкафов. Производить крепление шкафов при помощи сварки не рекомендуется.

Минимальная ширина коридора управления и обслуживания при однорядной установке шкафов составляет 1600 мм. Указанные расстояния выбраны исходя из выполнения требований ПУЭ.

Варианты размещения шкафов КРУ в помещении приведены в **Приложении 6**. Частные случаи строительной части - в **Приложении 8**.

10. Показатели надежности

Основными показателями надежности шкафа КРУ являются:

- Безотказная работа шкафа и его комплектующего оборудования за 25-летний период – 0,985;
- Способность КРУ выдерживать электрические, электромагнитные, механические и климатические воздействия;
- Долговечность работы (ресурс по механической и коммутационной стойкости по ГОСТ 17717).

11. Испытания и сертификация

В целях подтверждения заявленных параметров, технических характеристик, а также конструктивных решений по обеспечению безопасности эксплуатационного персонала, образцы шкафов КРУ «Классика» перед постановкой в серийное производство были подвергнуты полному комплексу квалификационных испытаний в соответствии с действующими стандартами для данного класса оборудования. По результатам испытаний, проведенных с положительным итогом, шкафы КРУ «Классика» были сертифицированы.

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

12. Оформление заказа

Заказ на изготовление и поставку шкафов КРУ оформляется в виде опросных листов. Совместно с опросным листом (бланк опросного листа размещен на официальном сайте [ЭТЗ "ВЕКТОР" | Документация \(et3-vektor.ru\)](http://et3-vektor.ru)) направляются обязательные приложения: принципиальная однолинейная схема КРУ, план расположения шкафов в помещении, проектная документация, особые требования (при наличии).

13. Комплектность поставки

Шкафы КРУ предназначены для установки в электротехнических капитальных помещениях и в составе специальных электротехнических модульных зданиях серии SKP, соответствующих требованиям ПУЭ.

В стандартный комплект поставки КРУ входят:

- шкафы КРУ с аппаратурой и приборами главных и вспомогательных цепей в соответствии с ЗТД;
- сервисная тележка для обслуживания выдвижных элементов (по отдельному требованию);
- комплект эксплуатационных принадлежностей (рукоятки привода КВЭ, заземлителя, выключателя нагрузки, толкатели ручного отключения выключателя, ключи от дверей отсеков шкафов КРУ и т.п.);
- комплект монтажных принадлежностей согласно ЗТД, демонтируемых на заводе-изготовителе перед транспортированием КРУ (контрольные кабели для выполнения межшкафных и межсекционных связей, жгуты для соединения шкафов по клеммникам, дополнительные лотки вторичных цепей, сборные шины, проходные и опорные изоляторы, панели – вставки под проходные изоляторы сборных шин, метизы и т.п.);
- комплект ЗИП.

К каждому заказу на КРУ прилагается следующий перечень документов:

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

По отдельному требованию количество и состав документации может быть изменен.

14. Техническое обслуживание

14.1. Общие указания

Техническое обслуживание и ремонт шкафов КРУ проводится в соответствии с действующими «Правилами устройства электроустановок», «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», действующими нормами «Объем и нормы испытаний электрооборудования» (СТО 34.01-23.1-001-2017) и требованиями настоящего ТИ.



Объем, порядок и периодичность проведения технического обслуживания КРУ устанавливаются техническим руководителем эксплуатирующего предприятия в специальной инструкции.

В данной инструкции должны быть учтены требования настоящего ТИ, инструкций по эксплуатации оборудования, установленного в КРУ, специфика и условия эксплуатации конкретного распределительного устройства. Техническое обслуживание аппаратуры РЗИА производится в соответствии с прилагаемой к оборудованию документацией (входят в состав документации комплекта ЗИП).



Металлоконструкция шкафов КРУ не содержат компонентов, требующих периодического ремонта при условии отсутствия за этот период неустранимых отказов комплектующего оборудования или возникновения аварийных ситуаций, повлекших видимые изменения состояния КРУ.



Работы по техническому обслуживанию и ремонту шкафов КРУ должны выполняться только квалифицированным персоналом, четко представляющим назначение и взаимодействие элементов КРУ и изучившим настоящее ТИ.

14.2. Рекомендации по техническому обслуживанию

При соблюдении нормальных условий эксплуатации КРУ рекомендуется проводить визуальный осмотр и проверку технического состояния согласно **таблице 4**.

Таблица 4. Рекомендации по срокам проведения обслуживания

Наименование работ	Периодичность
Визуальный осмотр	Раз в 5 лет
Проверка технического состояния	Раз в 10 лет
Техническое обслуживание	По результатам проверки технического состояния и после выработки коммутационного и механического ресурса. Время восстановления КРУ после технического обслуживания — 2 часа

15. Упаковка

Упаковка КРУ соответствует требованиям ГОСТ 23216, и обеспечивает совместно с консервацией, выполненной по ГОСТ 9.014, сохраняемость изделий при транспортировании крытым транспортом на большие расстояния и хранении в течение одного года.

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

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

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

На время транспортирования отдельно упаковывается:

- Оборудование для обслуживания КРУ;
- Оборудование, требующее особых транспортных условий;
- Сборные шины;
- Комплект ЗИП.

Документация укладывается в грузовое место №1.

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

По дополнительному требованию, оговоренному при размещении заказа, тип упаковки может быть изменен.

16. Транспортирование

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

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



Рис. 5 Датчик удара

При транспортировании шкафов КРУ в упаковке на поддоне или в транспортной таре необходимо обеспечить их фиксацию эластичными ремнями к кузову, контейнеру или платформе. После размещения и раскрепления оборудования производится выборочное нанесение на упаковку шкафов датчиков удара (рис. 5), целостность которых при доставке на объект монтажа

служит одним из признаков соблюдения условий и скоростного режима при транспортировании.

При проведении погрузочно-разгрузочных работ необходимо строго выполнять требования предупредительных знаков, нанесенных на упаковке.

Работы должен производить персонал, прошедший специальную подготовку по выполнению указанных операций. Разгрузку необходимо начинать с дополнительного оборудования, упакованного отдельно от шкафов КРУ. Разгрузку шкафов КРУ без поддона проводить краном с помощью транспортировочных строп, грузоподъемностью не менее 2-х тонн. Если при разгрузке оборудования зафиксирован факт срабатывания датчика удара в процессе перевозки (красный индикатор), следует составить акт осмотра с описанием полученных повреждений (при наличии таковых) с подписями ответственных лиц и водителя, осуществлявшего перевозку. В случае отказа водителя от подписи зафиксировать данное обстоятельство в акте с перечислением лиц, принимающих участие в сдаче - приемке оборудования после транспортирования.



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

17. Хранение

Хранение КРУ допускается при температуре окружающего воздуха от минус 50°С до плюс 40°С и относительной влажности воздуха не более 98% и должно осуществляться в закрытых или других помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе. Рекомендуется хранить шкафы КРУ в упаковке и консервации завода-изготовителя.

Перед размещением шкафов КРУ на длительное хранение необходимо ознакомиться с требованиями РЭ на комплектующее оборудование. Несоблюдение требований хранения может быть причиной потери гарантии, предоставляемой заводом - изготовителем. Конечные условия хранения оборудования определяются не только требованиями к условиям хранения основных материалов, применяемых при изготовлении шкафов КРУ, но и к комплектующим изделиям, которые определены проектными решениями, например микропроцессорным

устройствам РЗиА. В период длительного хранения рекомендуется обеспечить условия в соответствии с группой 1(Л) по ГОСТ 15150: осуществлять хранение на отопливаемых и вентилируемых складах или хранилищах при нижнем значении температур не ниже плюс 5°С.

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

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

Допустимый срок хранения шкафов в упаковке и консервации изготовителя – 1 год.

18. Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует соответствие КРУ требованиям ТУ 3414-001-81247165-2009 при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, установленных ТУ и РЭ.

Изготовитель гарантирует сервисное обслуживание шкафов КРУ при монтаже, наладке и ремонтных работах. Объем и условия сервисных услуг оговариваются договором на поставку шкафов КРУ или отдельным договором.

Гарантийный срок эксплуатации шкафов КРУ оговариваются договором на поставку шкафов КРУ или отдельным договором.

Гарантийные обязательства прекращаются:

- При истечении гарантийного срока хранения и эксплуатации;
- При нарушении условий или правил хранения, транспортирования, монтажа или эксплуатации.

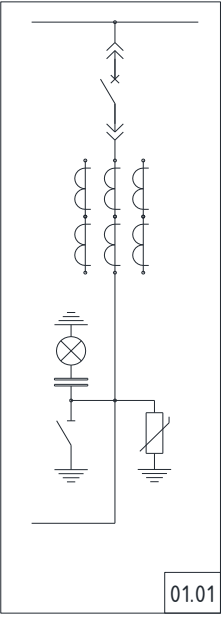
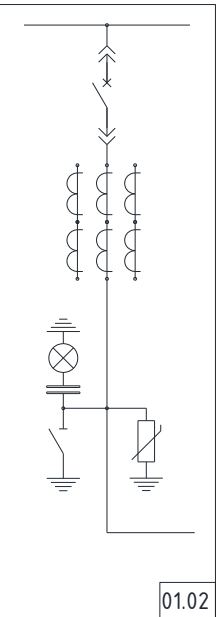
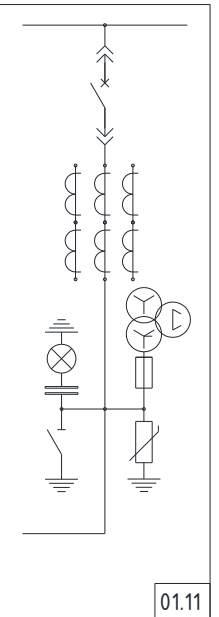
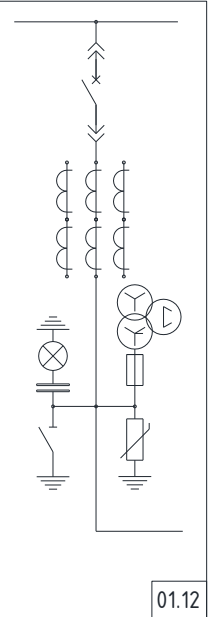
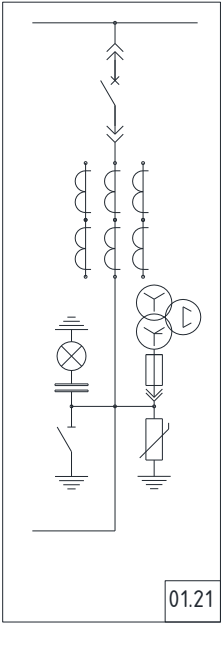
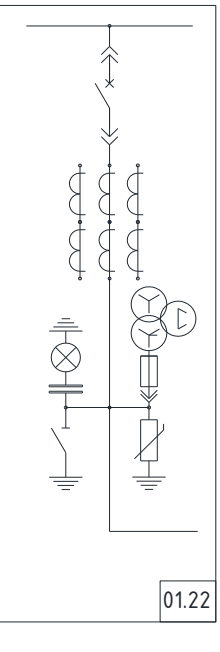
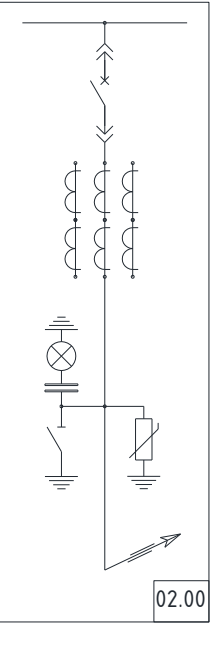
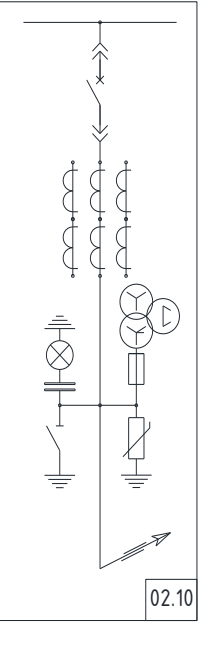
Срок хранения у потребителя оговариваются договором на поставку шкафов КРУ или отдельным договором.

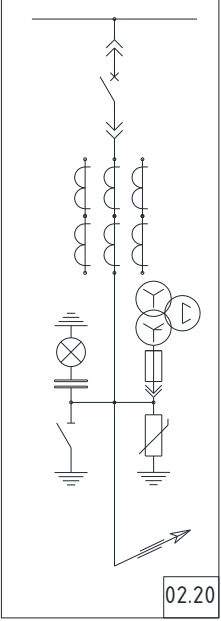
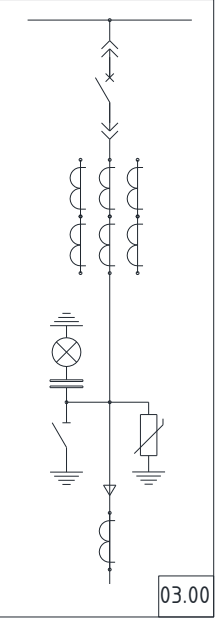
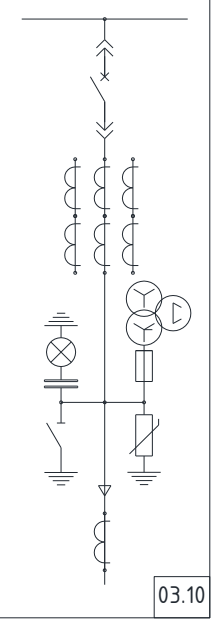
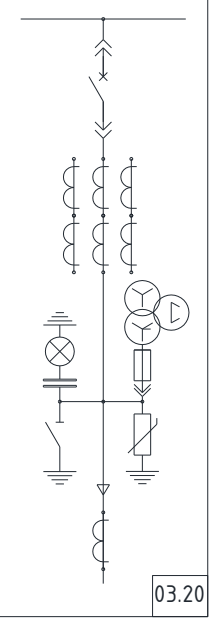
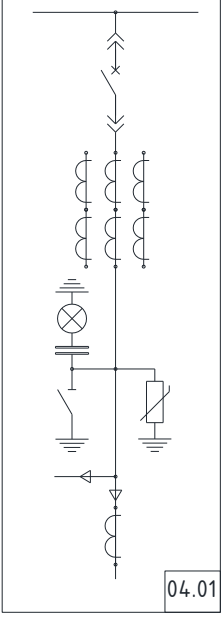
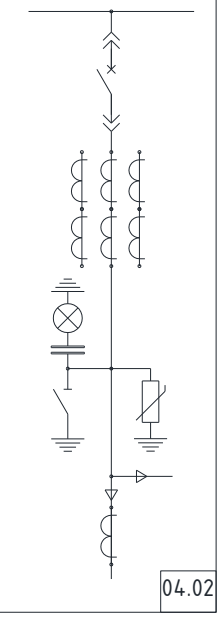
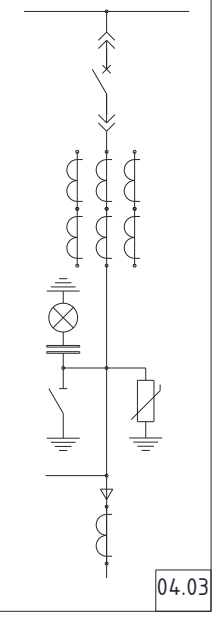
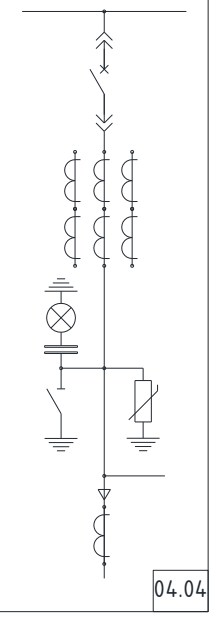
Установленный срок службы – 30 лет.

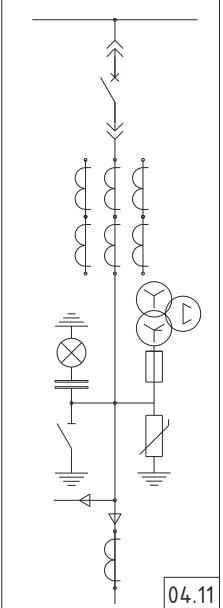
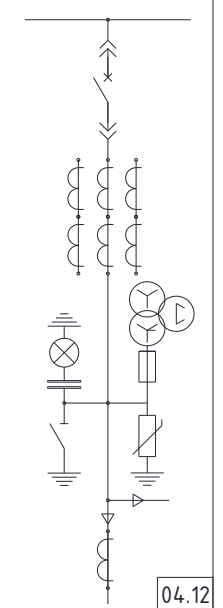
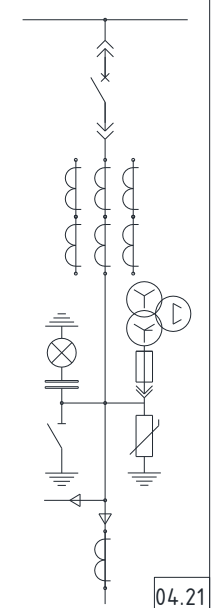
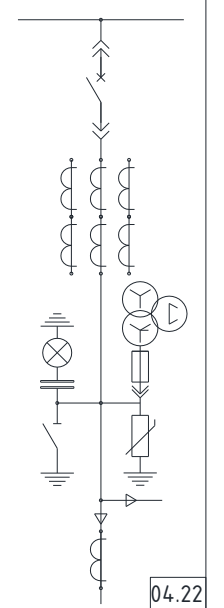
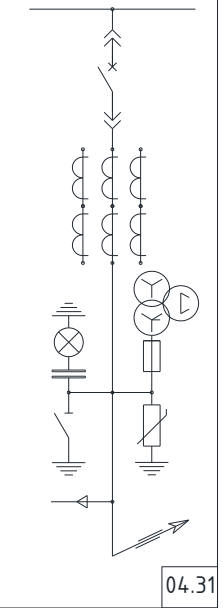
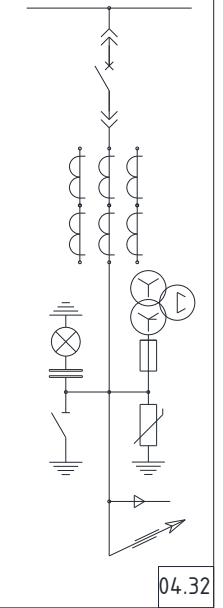
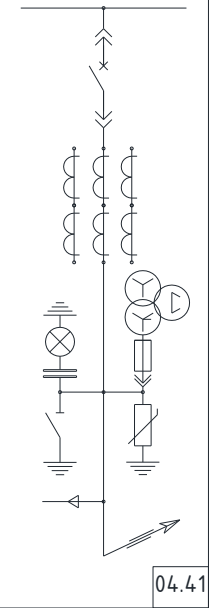
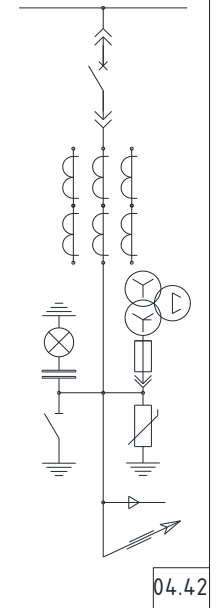
Изготовитель гарантирует обеспечение потребителя технической поддержкой и запасными частями в течении всего срока службы оборудования.

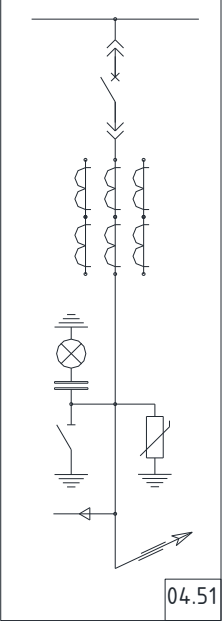
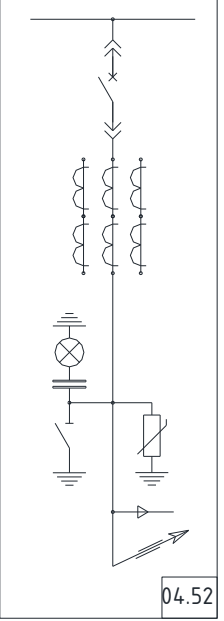
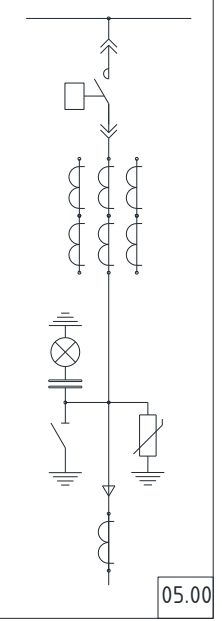
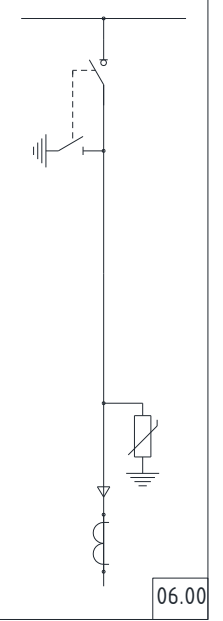
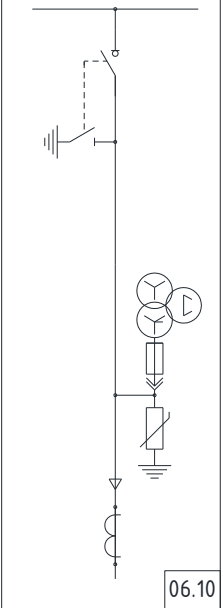
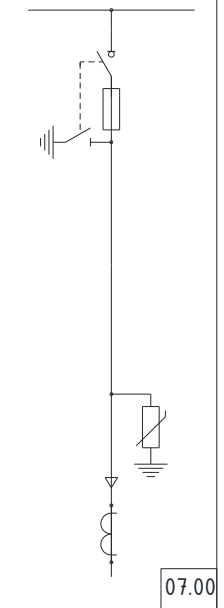
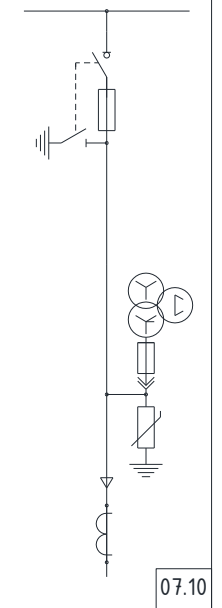
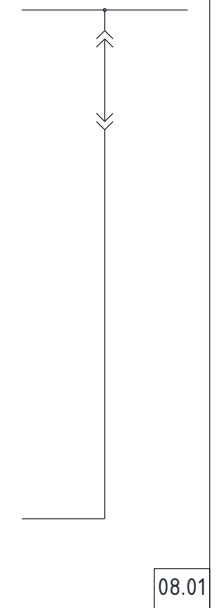
После истечения гарантийного срока изготовитель по отдельным договорам (за счет заказчика) устраняет дефекты, выявленные в течение оставшегося их технического ресурса работы.

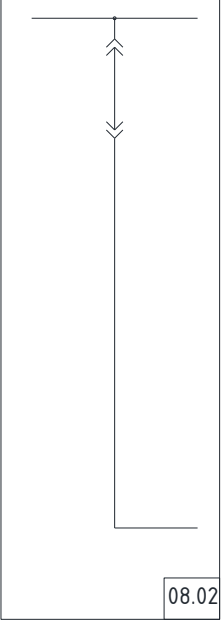
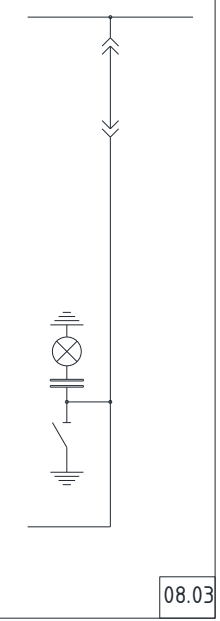
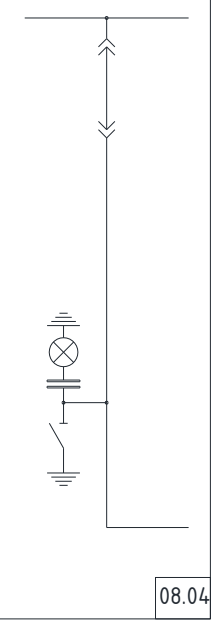
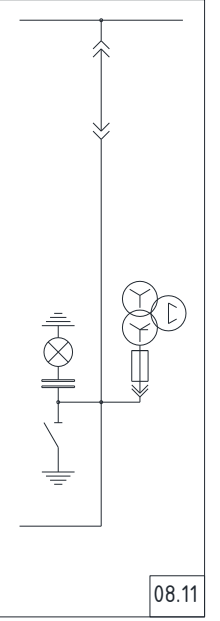
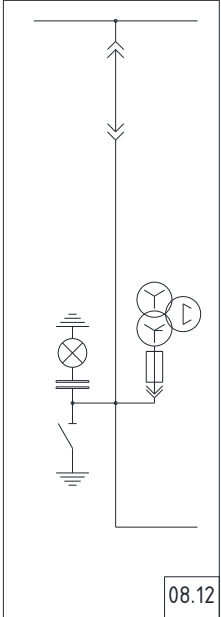
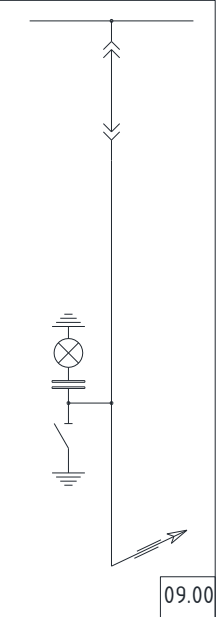
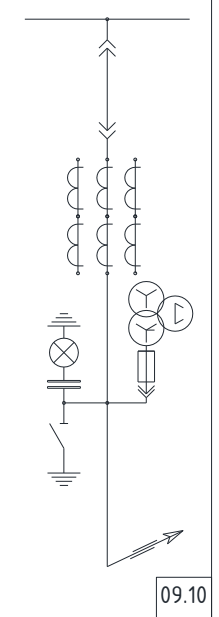
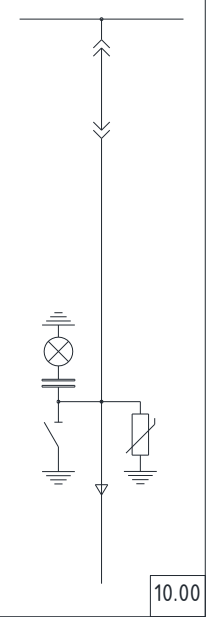
Приложение 1. Сетка схем главных цепей

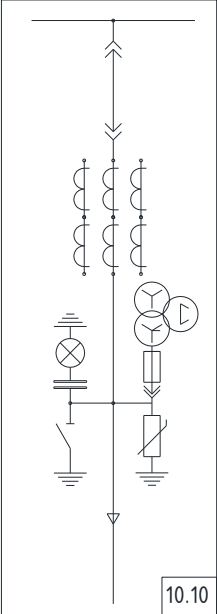
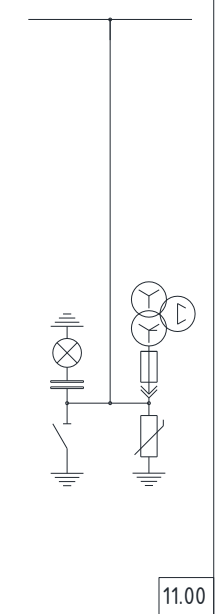
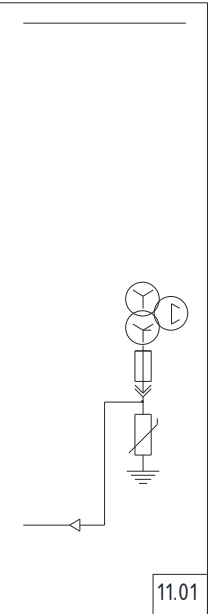
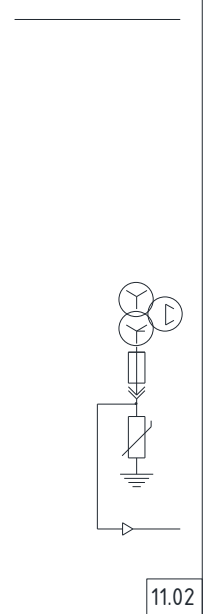
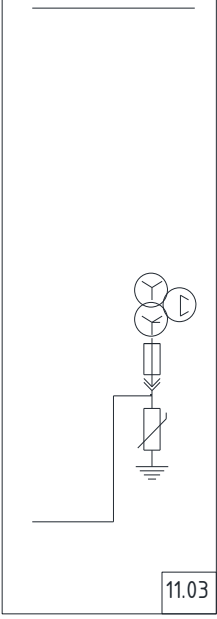
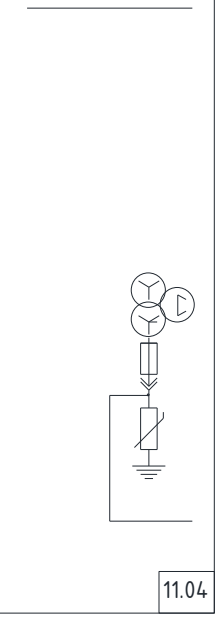
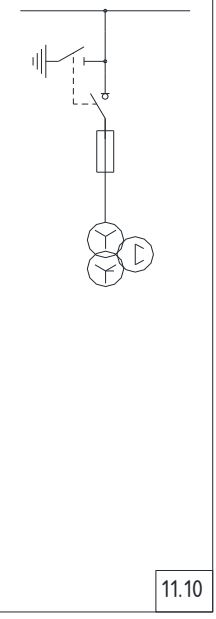
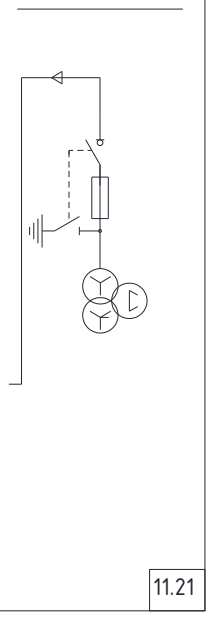
 <p style="text-align: right;">01.01</p>	 <p style="text-align: right;">01.02</p>	 <p style="text-align: right;">01.11</p>	 <p style="text-align: right;">01.12</p>
<p>Шкаф силового выключателя, вывод шин налево</p>	<p>Шкаф силового выключателя, вывод шин направо</p>	<p>Шкаф силового выключателя с измерительным ТН установленным стационарно, вывод шин налево</p>	<p>Шкаф силового выключателя с измерительным ТН установленным стационарно, вывод шин направо</p>
 <p style="text-align: right;">01.21</p>	 <p style="text-align: right;">01.22</p>	 <p style="text-align: right;">02.00</p>	 <p style="text-align: right;">02.10</p>
<p>Шкаф силового выключателя с измерительным ТН на выкатной тележке, вывод шин налево</p>	<p>Шкаф силового выключателя с измерительным ТН на выкатной тележке, вывод шин направо</p>	<p>Шкаф силового выключателя, вывод шинами назад, задней приставкой</p>	<p>Шкаф силового выключателя с измерительным ТН установленным стационарно вывод шинами назад, задней приставкой</p>

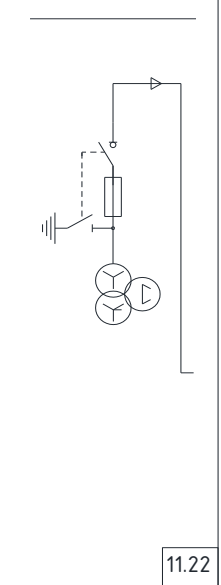
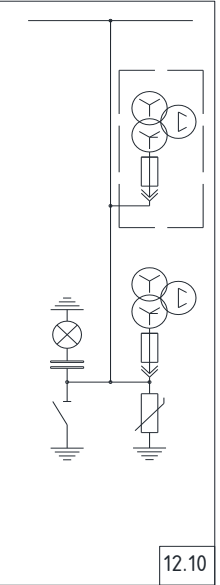
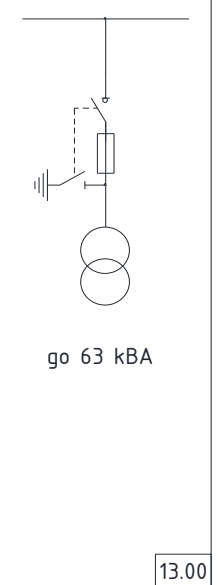
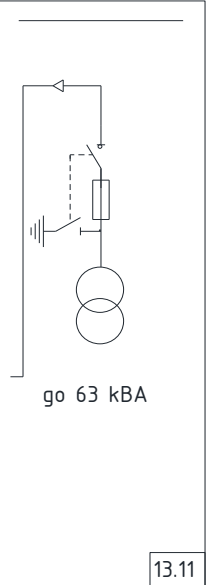
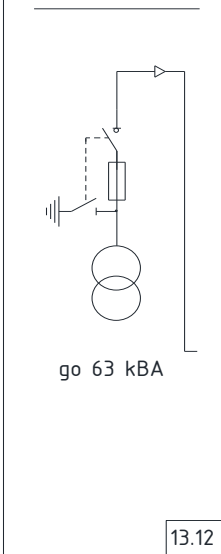
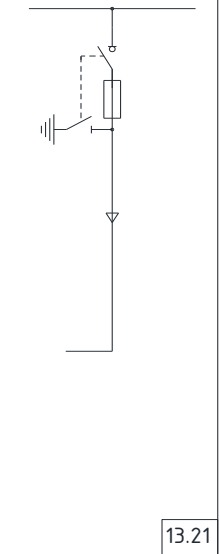
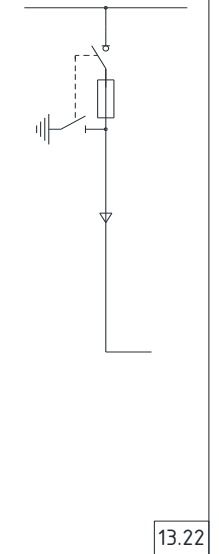
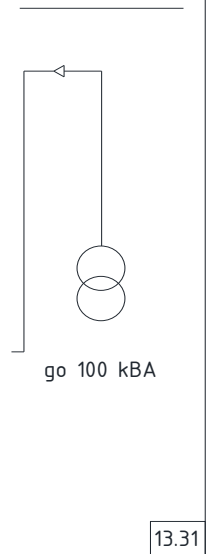
<p style="text-align: center;">02.20</p>  <p style="text-align: right;">02.20</p>	<p style="text-align: center;">03.00</p>  <p style="text-align: right;">03.00</p>	<p style="text-align: center;">03.10</p>  <p style="text-align: right;">03.10</p>	<p style="text-align: center;">03.20</p>  <p style="text-align: right;">03.20</p>
<p style="text-align: center;">Шкаф силового выключателя с измерительным ТН на выкатной тележке вывод шинами назад, задней приставкой</p>	<p style="text-align: center;">Шкаф силового выключателя, ввод/вывод кабелем снизу</p>	<p style="text-align: center;">Шкаф силового выключателя с измерительным ТН установленным стационарно, ввод/вывод кабелем снизу</p>	<p style="text-align: center;">Шкаф силового выключателя с измерительным ТН на выкатной тележке, ввод/вывод кабелем снизу</p>
<p style="text-align: center;">04.01</p>  <p style="text-align: right;">04.01</p>	<p style="text-align: center;">04.02</p>  <p style="text-align: right;">04.02</p>	<p style="text-align: center;">04.03</p>  <p style="text-align: right;">04.03</p>	<p style="text-align: center;">04.04</p>  <p style="text-align: right;">04.04</p>
<p style="text-align: center;">Шкаф силового выключателя, ввод кабелем снизу и вывод кабелем налево</p>	<p style="text-align: center;">Шкаф силового выключателя, ввод кабелем снизу и вывод кабелем направо</p>	<p style="text-align: center;">Шкаф с силовым выключателем, ввод кабелем снизу, вывод шинами влево</p>	<p style="text-align: center;">Шкаф с силовым выключателем, ввод кабелем снизу, вывод шинами вправо</p>

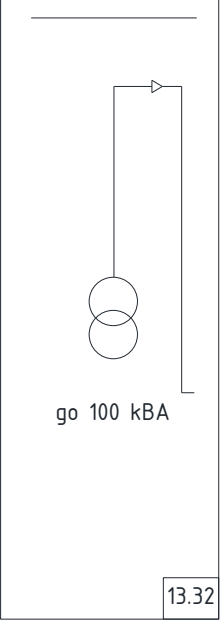
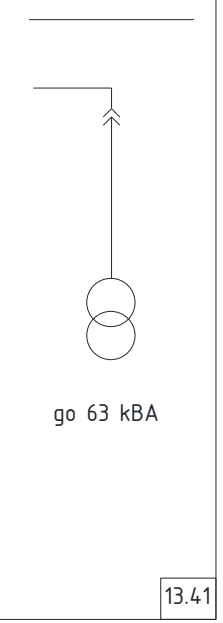
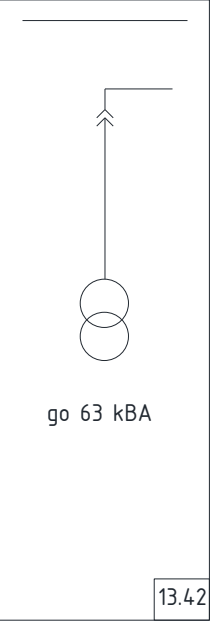
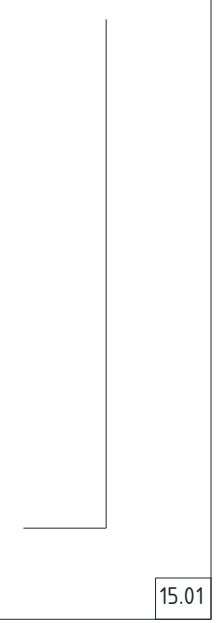
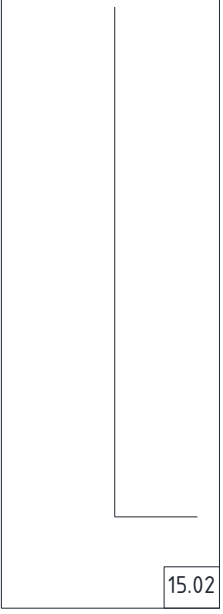
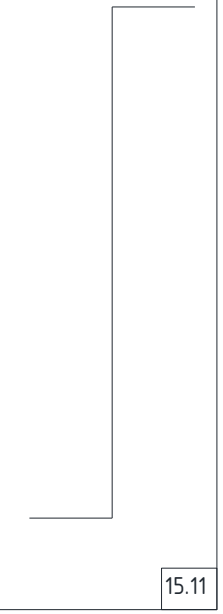
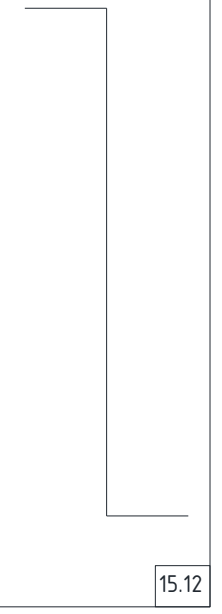
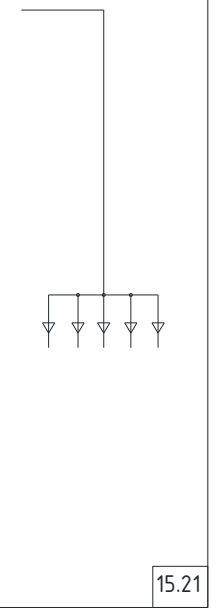
<p style="text-align: center;">04.11</p>  <p style="text-align: right;">04.11</p>	<p style="text-align: center;">04.12</p>  <p style="text-align: right;">04.12</p>	<p style="text-align: center;">04.21</p>  <p style="text-align: right;">04.21</p>	<p style="text-align: center;">04.22</p>  <p style="text-align: right;">04.22</p>
<p>Шкаф силового выключателя с измерительным ТН установленным стационарно, ввод кабелем снизу и вывод кабелем налево</p>	<p>Шкаф силового выключателя с измерительным ТН установленным стационарно, ввод кабелем снизу и вывод кабелем направо</p>	<p>Шкаф силового выключателя с измерительным ТН на выкатной тележке, ввод кабелем снизу и вывод кабелем налево</p>	<p>Шкаф силового выключателя с измерительным ТН на выкатной тележке, ввод кабелем снизу и вывод кабелем направо</p>
<p style="text-align: center;">04.31</p>	<p style="text-align: center;">04.32</p>	<p style="text-align: center;">04.41</p>	<p style="text-align: center;">04.42</p>
 <p style="text-align: right;">04.31</p>	 <p style="text-align: right;">04.32</p>	 <p style="text-align: right;">04.41</p>	 <p style="text-align: right;">04.42</p>
<p>Шкаф силового выключателя с измерительным ТН установленным стационарно, ввод шинами сзади, задней приставкой и вывод кабелем налево</p>	<p>Шкаф силового выключателя с измерительным ТН установленным стационарно, ввод шинами сзади, задней приставкой и вывод кабелем направо</p>	<p>Шкаф силового выключателя с измерительным ТН на выкатной тележке, ввод шинами сзади, задней приставкой и вывод кабелем налево</p>	<p>Шкаф силового выключателя с измерительным ТН на выкатной тележке, ввод шинами сзади, задней приставкой и вывод кабелем направо</p>

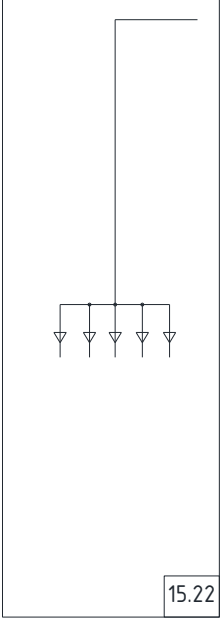
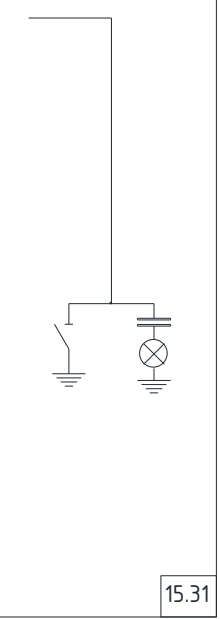
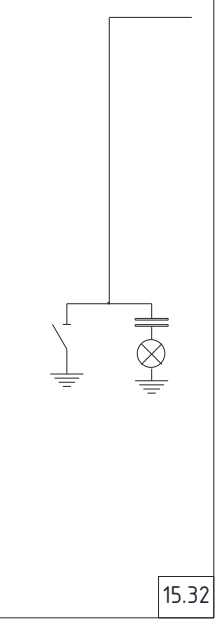
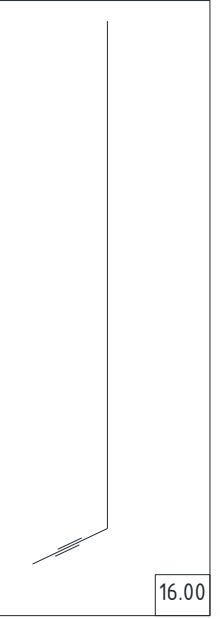
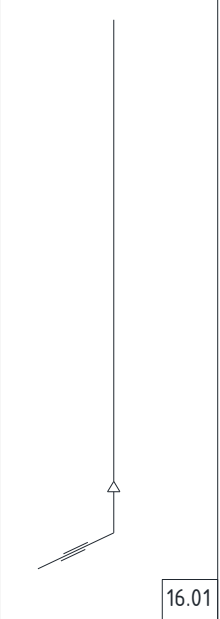
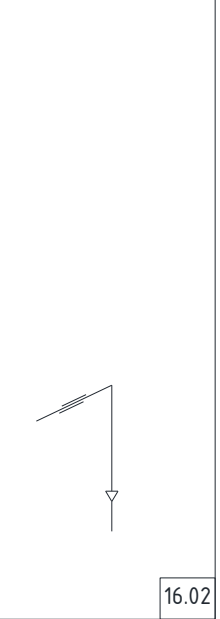
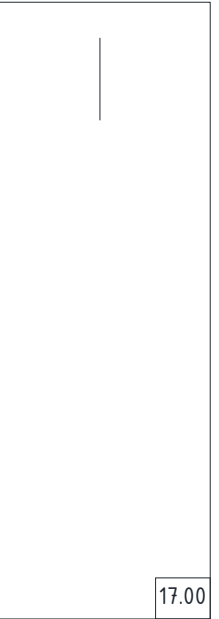
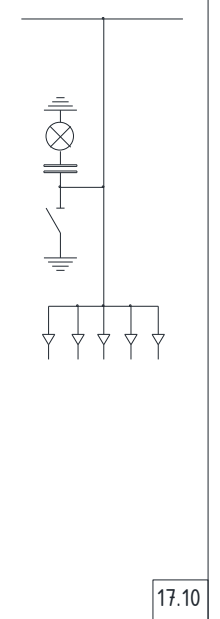
<p style="text-align: center;">04.51</p>  <p style="text-align: right;">04.51</p>	<p style="text-align: center;">04.52</p>  <p style="text-align: right;">04.52</p>	<p style="text-align: center;">05.00</p>  <p style="text-align: right;">05.00</p>	<p style="text-align: center;">06.00</p>  <p style="text-align: right;">06.00</p>
<p style="text-align: center;">Шкаф силового выключателя, ввод шинами сзади, задней приставкой и вывод кабелем налево</p>	<p style="text-align: center;">Шкаф силового выключателя, ввод шинами сзади, задней приставкой и вывод кабелем направо</p>	<p style="text-align: center;">Шкаф с контактором ввод/вывод кабелем снизу</p>	<p style="text-align: center;">Шкаф с выключателем нагрузки с нижним Заземлителем, вывод кабелем снизу</p>
<p style="text-align: center;">06.10</p>  <p style="text-align: right;">06.10</p>	<p style="text-align: center;">07.00</p>  <p style="text-align: right;">07.00</p>	<p style="text-align: center;">07.10</p>  <p style="text-align: right;">07.10</p>	<p style="text-align: center;">08.01</p>  <p style="text-align: right;">08.01</p>
<p style="text-align: center;">Шкаф с выключателем нагрузки, с нижним Заземлителем, с измерительным ТН на выкатной тележке, вывод кабелем снизу</p>	<p style="text-align: center;">Шкаф с выключателем нагрузки с нижним Заземлителем и плавкими вставками, вывод кабелем снизу</p>	<p style="text-align: center;">Шкаф с выключателем нагрузки с нижним Заземлителем и плавкими вставками, с измерительным ТН на выкатной тележке, вывод кабелем снизу</p>	<p style="text-align: center;">Шкаф секционного разъединителя, ввод/вывод шин налево</p>

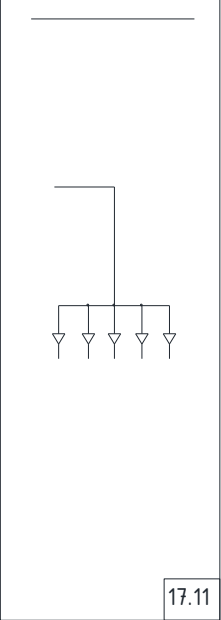
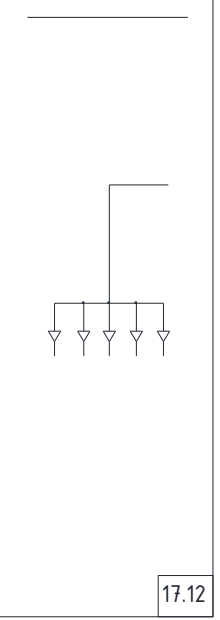


<p style="text-align: center;">08.02</p>  <p style="text-align: right;">08.02</p>	<p style="text-align: center;">08.03</p>  <p style="text-align: right;">08.03</p>	<p style="text-align: center;">08.04</p>  <p style="text-align: right;">08.04</p>	<p style="text-align: center;">08.11</p>  <p style="text-align: right;">08.11</p>
<p>Шкаф секционного разъединителя, ввод/вывод шин направо</p>	<p>Шкаф секционного разъединителя с заземлителем, ввод/вывод шин налево</p>	<p>Шкаф секционного разъединителя с заземлителем, ввод/вывод шин направо</p>	<p>Шкаф секционного разъединителя с измерительным ТН на выкатной тележке, ввод/вывод шин налево</p>
<p style="text-align: center;">08.12</p>	<p style="text-align: center;">09.00</p>	<p style="text-align: center;">09.10</p>	<p style="text-align: center;">10.00</p>
 <p style="text-align: right;">08.12</p>	 <p style="text-align: right;">09.00</p>	 <p style="text-align: right;">09.10</p>	 <p style="text-align: right;">10.00</p>
<p>Шкаф секционного разъединителя с измерительным ТН на выкатной тележке, ввод/вывод шин направо</p>	<p>Шкаф секционного разъединителя, ввод/вывод шинами сзади, задней приставкой</p>	<p>Шкаф секционного разъединителя с измерительным ТН на выкатной тележке и ТТ, ввод/вывод шинами сзади, задней приставкой</p>	<p>Шкаф секционного разъединителя, ввод/вывод кабелем снизу</p>

<p style="text-align: center;">10.10</p>  <p style="text-align: right;">10.10</p>	<p style="text-align: center;">11.00</p>  <p style="text-align: right;">11.00</p>	<p style="text-align: center;">11.01</p>  <p style="text-align: right;">11.01</p>	<p style="text-align: center;">11.02</p>  <p style="text-align: right;">11.02</p>
<p>Шкаф секционного разъединителя с измерительным ТН на выкатной тележке и ТТ, ввод/вывод кабелем снизу</p>	<p>Шкаф измерительного ТН на КВЭ и Заземлителем сборных шин</p>	<p>Шкаф измерительного ТН на КВЭ. Питание от отдельного шкафа, с выводом кабеля влево</p>	<p>Шкаф измерительного ТН на КВЭ. Питание от отдельного шкафа, с выводом кабеля вправо</p>
<p style="text-align: center;">11.03</p>  <p style="text-align: right;">11.03</p>	<p style="text-align: center;">11.04</p>  <p style="text-align: right;">11.04</p>	<p style="text-align: center;">11.10</p>  <p style="text-align: right;">11.10</p>	<p style="text-align: center;">11.21</p>  <p style="text-align: right;">11.21</p>
<p>Шкаф измерительного ТН на КВЭ. Питание от отдельного шкафа, с выводом шин влево</p>	<p>Шкаф измерительного ТН на КВЭ. Питание от отдельного шкафа, с выводом шин вправо</p>	<p>Шкаф с выключателем нагрузки с Заземлителем сборных шин, плавкими вставками и ТН типа НАМИТ</p>	<p>Шкаф с выключателем нагрузки с нижним Заземлителем, с плавкими вставками и ТН типа НАМИТ, питание кабелем с вводного шкафа слева</p>

<p style="text-align: center;">11.22</p>  <p style="text-align: right;">11.22</p>	<p style="text-align: center;">12.10</p>  <p style="text-align: right;">12.10</p>	<p style="text-align: center;">13.00</p>  <p style="text-align: center;">до 63 кВА</p> <p style="text-align: right;">13.00</p>	<p style="text-align: center;">13.11</p>  <p style="text-align: center;">до 63 кВА</p> <p style="text-align: right;">13.11</p>
<p style="text-align: center;">Шкаф с выключателем нагрузки с нижним Заземлителем, с плавкими вставками и ТН типа НАМИТ, питание кабелем с вводного шкафа справа.</p>	<p style="text-align: center;">Шкаф с измерительным ТН на КВЭ, с заземлителем сборных шин, и измерительными ТН в кабельном отсеке на выкатной тележке для учета эл.энергии</p>	<p style="text-align: center;">Шкаф с выключателем нагрузки с нижним Заземлителем, с плавкими вставками и ТСН типа ТЛС, мощностью до 63 кВА</p>	<p style="text-align: center;">Шкаф с выключателем нагрузки с нижним Заземлителем, с плавкими вставками и ТСН типа ТЛС, мощностью до 63 кВА, питание кабелем с вводного шкафа слева</p>
<p style="text-align: center;">13.12</p>  <p style="text-align: center;">до 63 кВА</p> <p style="text-align: right;">13.12</p>	<p style="text-align: center;">13.21</p>  <p style="text-align: right;">13.21</p>	<p style="text-align: center;">13.22</p>  <p style="text-align: right;">13.22</p>	<p style="text-align: center;">13.31</p>  <p style="text-align: center;">до 100 кВА</p> <p style="text-align: right;">13.31</p>
<p style="text-align: center;">Шкаф с выключателем нагрузки, с нижним Заземлителем, с плавкими вставками и ТСН типа ТЛС, мощностью до 63 кВА, питание кабелем с вводного шкафа справа</p>	<p style="text-align: center;">Шкаф с выключателем нагрузки с нижним Заземлителем, с плавкими вставками, с кабельным отводом к шкафу ТСН слева</p>	<p style="text-align: center;">Шкаф с выключателем нагрузки с нижним Заземлителем, с плавкими вставками, с кабельным отводом к шкафу ТСН справа</p>	<p style="text-align: center;">Шкаф для ТСН, мощностью до 100 кВА, питание от отдельного шкафа, вывод кабеля влево.</p>

<p style="text-align: center;">13.32</p>  <p style="text-align: center;">go 100 кВА</p> <p style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">13.32</p>	<p style="text-align: center;">13.41</p>  <p style="text-align: center;">go 63 кВА</p> <p style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">13.41</p>	<p style="text-align: center;">13.42</p>  <p style="text-align: center;">go 63 кВА</p> <p style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">13.42</p>	<p style="text-align: center;">15.01</p>  <p style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">15.01</p>
<p>Шкаф для ТСН, мощностью до 100 кВА, питание от отдельного шкафа, вывод кабеля вправо</p>	<p>Шкаф для ТСН выкатного исполнения, мощностью до 63 кВА, питание от отдельного шкафа, вывод шин влево</p>	<p>Шкаф для ТСН выкатного исполнения, мощностью до 63 кВА, питание от отдельного шкафа, вывод шин вправо</p>	<p>Шинная приставка боковая влево без заземлителя, датчиков напряжения, без ОПН</p>
<p style="text-align: center;">15.02</p>  <p style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">15.02</p>	<p style="text-align: center;">15.11</p>  <p style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">15.11</p>	<p style="text-align: center;">15.12</p>  <p style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">15.12</p>	<p style="text-align: center;">15.21</p>  <p style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">15.21</p>
<p>Шинная приставка боковая вправо без заземлителя, датчиков напряжения, без ОПН</p>	<p>Шинная приставка боковая влево, шинный переход сбоку на сборные шины</p>	<p>Шинная приставка боковая вправо, шинный переход сбоку на сборные шины</p>	<p>Боковая приставка шины слева, кабельная сборка</p>

<p style="text-align: center;">15.22</p>  <p style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">15.22</p>	<p style="text-align: center;">15.31</p>  <p style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">15.31</p>	<p style="text-align: center;">15.32</p>  <p style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">15.32</p>	<p style="text-align: center;">16.00</p>  <p style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">16.00</p>
<p>Боковая приставка шины справа, кабельная сборка</p>	<p>Шинная приставка боковая влево с заземлителем сборных шин</p>	<p>Шинная приставка боковая вправо с заземлителем сборных шин</p>	<p>Задняя приставка к шкафам</p>
<p style="text-align: center;">16.01</p>  <p style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">16.01</p>	<p style="text-align: center;">16.02</p>  <p style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">16.02</p>	<p style="text-align: center;">17.00</p>  <p style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">17.00</p>	<p style="text-align: center;">17.10</p>  <p style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">17.10</p>
<p>Задняя приставка к шкафам, ввод кабеля сверху</p>	<p>Задняя приставка к шкафам, ввод кабеля снизу</p>	<p>Верхняя приставка</p>	<p>Шкаф кабельной сборки с заземлителем. Ввод кабелем на сборные шины</p>

17.11	17.12	17.20	17.30
 <div data-bbox="392 770 450 815" style="text-align: right;">17.11</div>	 <div data-bbox="695 770 753 815" style="text-align: right;">17.12</div>	 <div data-bbox="1005 770 1062 815" style="text-align: right;">17.20</div>	 <div data-bbox="1308 770 1366 815" style="text-align: right;">17.30</div>
<p>Шкаф кабельной сборки без заземлителя. Ввод кабелем, вывод шинами влево</p>	<p>Шкаф кабельной сборки без заземлителя. Ввод кабелем, вывод шинами вправо</p>	<p>Шинный мост</p>	<p>Надставка на сборные шины с заземлителем сборных шин</p>

Приложение 2. Общий вид и габаритные размеры шкафа КРУ

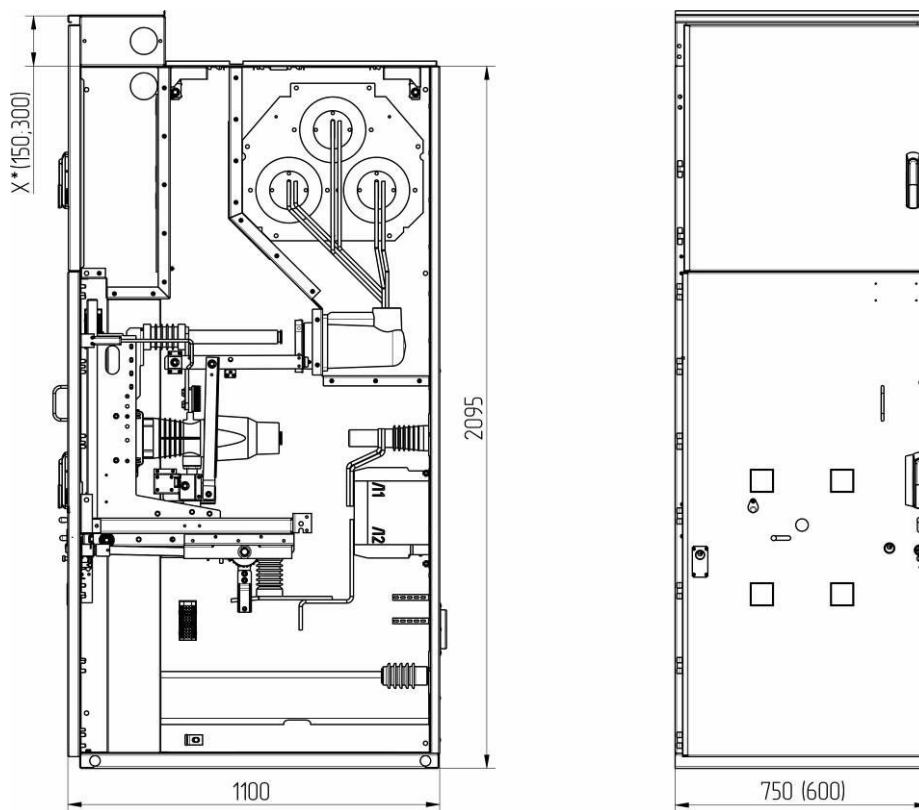


Рис. П2.1 Шкаф КРУ D-12PT с силовым выключателем на номинальный ток до 1600 А

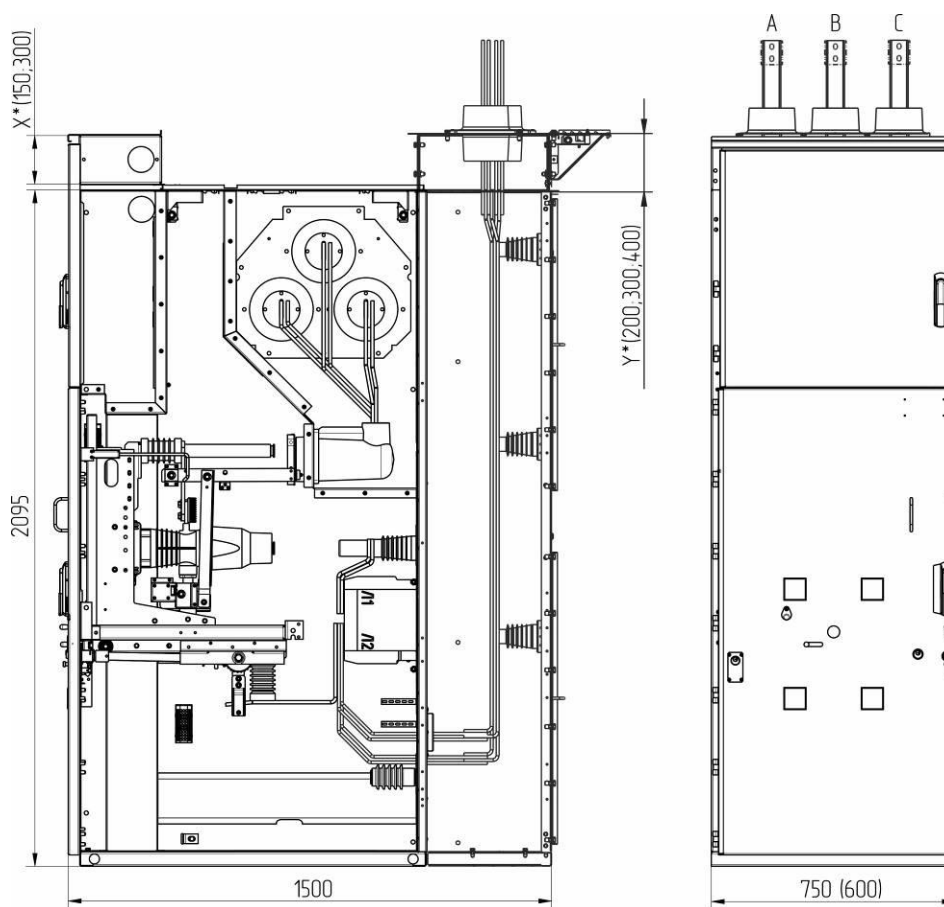


Рис. П2.2 Шкаф КРУ D-12PT с шинным вводом через заднюю приставку на номинальный ток до 1600 А

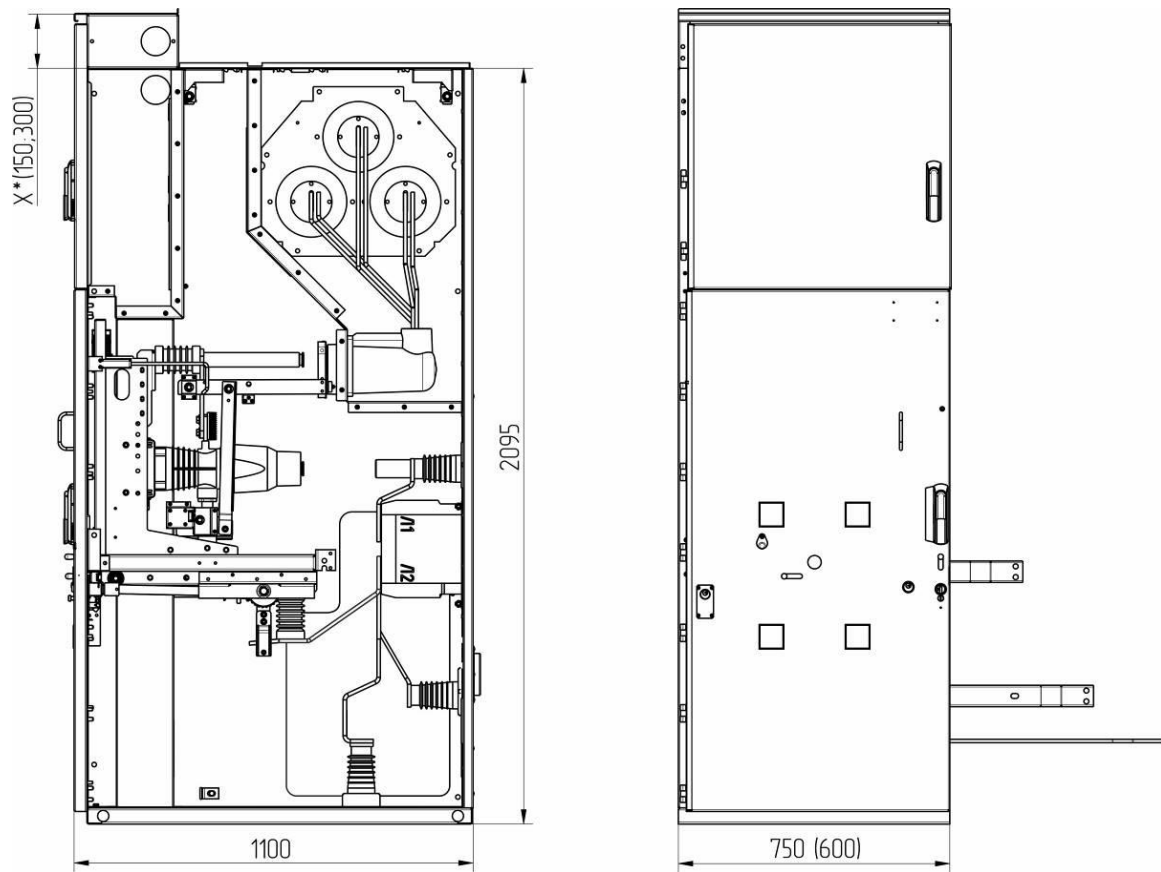


Рис. П2.3 Шкаф КРУ D-12PT с секционным выключателем

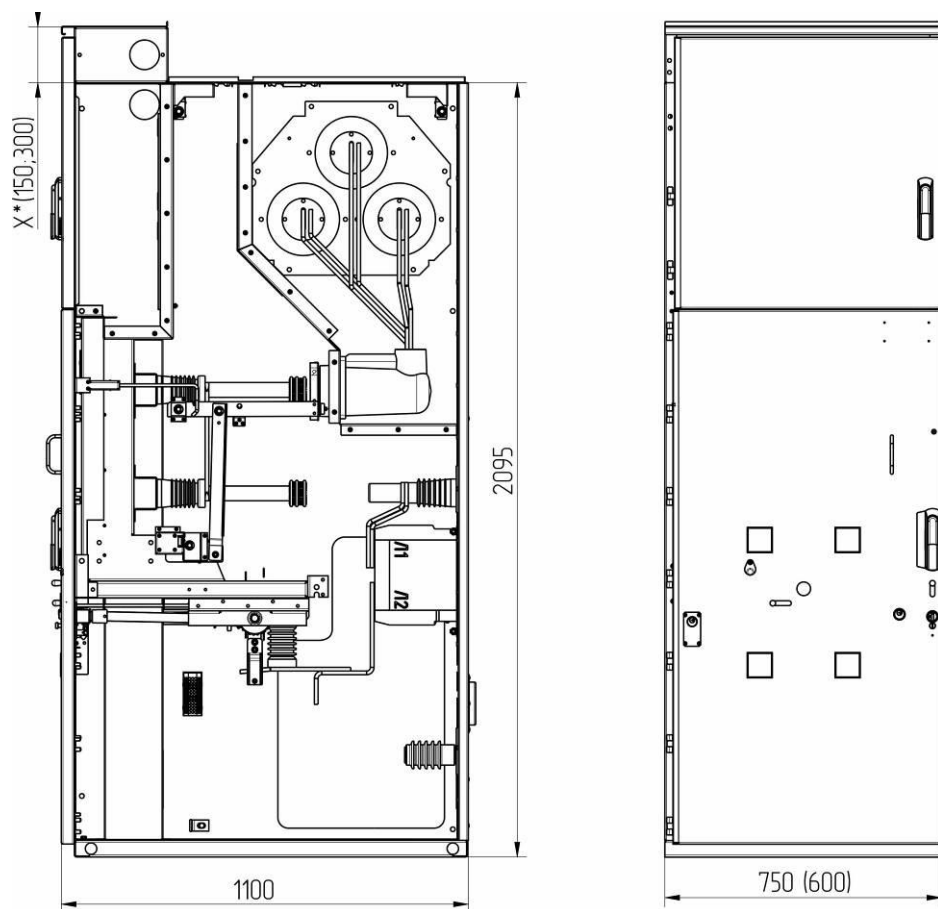


Рис. П2.4 Шкаф КРУ D-12PT с секционным разъединителем

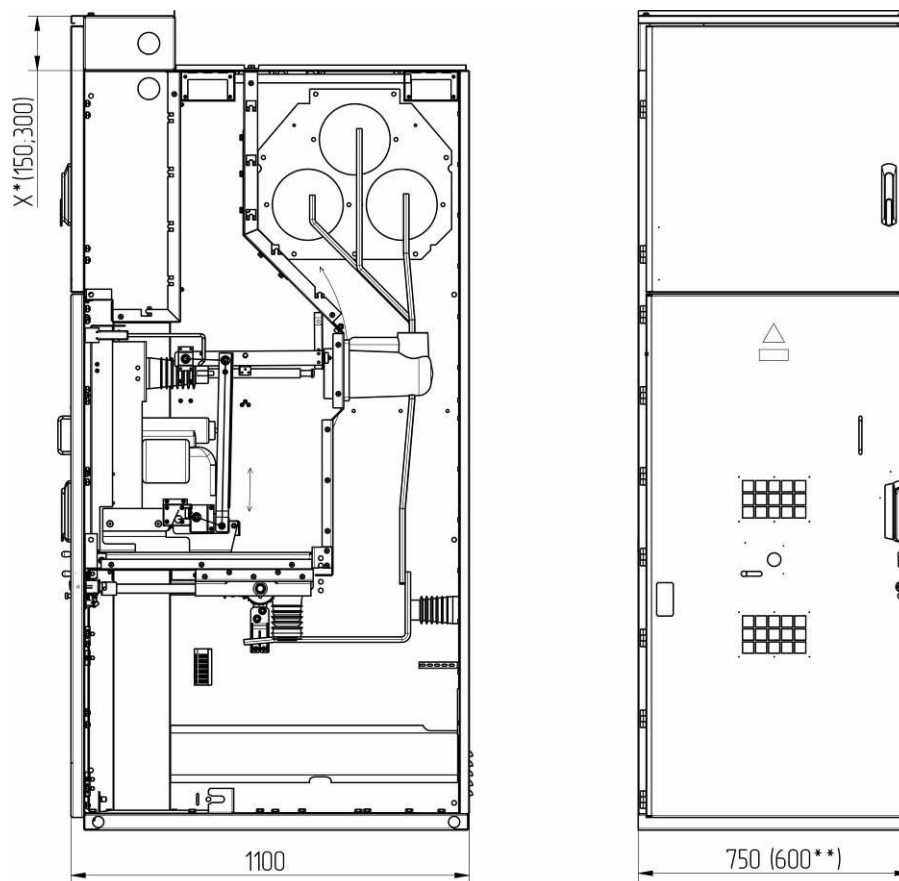


Рис. П2.5 Шкаф КРУ D-12РТ с измерительными ТН и заземлителем сборных шин

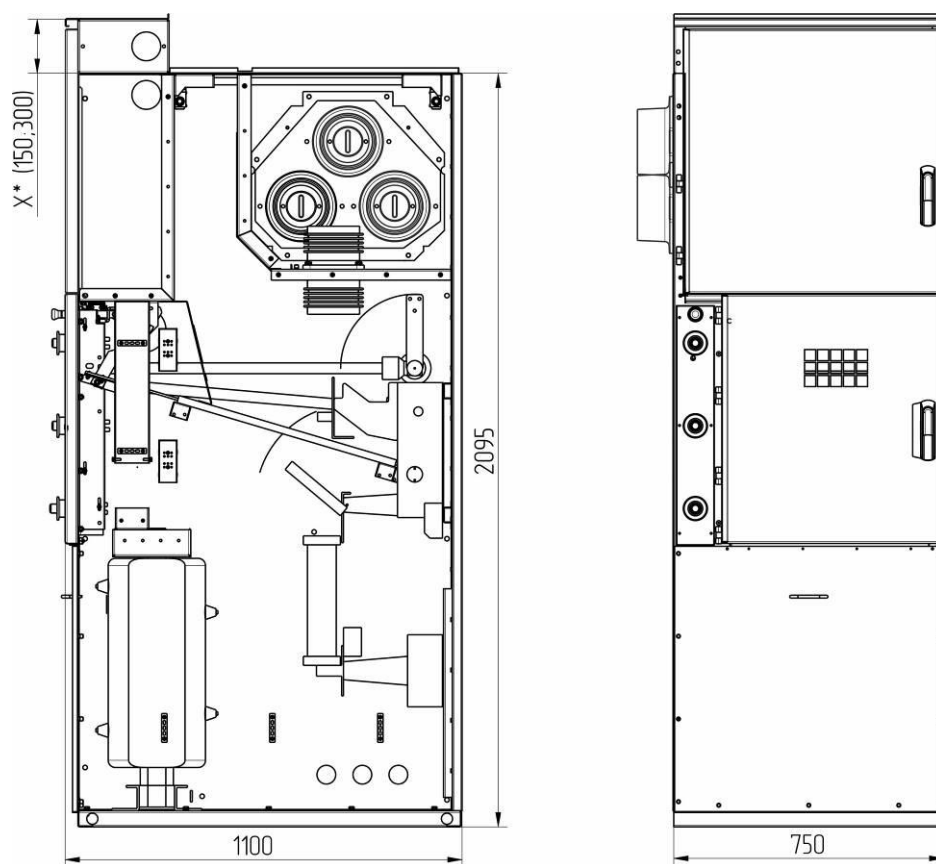


Рис. П2.6 Шкаф КРУ D-12РТ с ТЧН до 40 кВА (вариант с подключением на сборные шины)

Приложение 3. Массогабаритные характеристики шкафов КРУ

Таблица ПЗ.1. Массогабаритные показатели шкафов с выключателями

Номинальный ток главных цепей шкафа КРУ, А				630		1000		1250		1600	
Параметры выключателя		Глубина шкафа (С), мм	Минимальная ширина шкафа (А), мм		600	750	600	750	600	750	750
Ю.ном, кА	iдин, кА										
≤ 20	≤ 51	1100	Тип выключателя и высота шкафа (В), мм	ВВ/TEL- 2095 (2245*)	•	•	•	•			
≤ 25	≤ 64							•		•	
Средняя масса шкафа, кг					480	550	490	550	480	550	560

Таблица ПЗ.2. Массогабаритные показатели остальных шкафов

Тип шкафа КРУ	Влияющий параметр	Значение параметра	Ширина, мм	Глубина, мм	Высота, мм	Масса, кг
Шкаф с разъединителем	Номинальный ток главных цепей шкафа, А	≤ 1250 А	600	1100	Определяется высотой шкафов с силовыми выключателями	480
		0 < Iном ≤ 1600 А	750			500
Шкаф с трансформатором собственных нужд	Номинальная мощность ТСН, кВА	0 < Sном ≤ 40 кВА	750			560
Шкаф с выключателем нагрузки	-	-	750			330
Шкаф с измерительными ТН	Тип изоляции измерительного ТН	Литая полимерная	600; 750			360
		Масло	750			470

Приложение 4. Шинные мосты и приставки

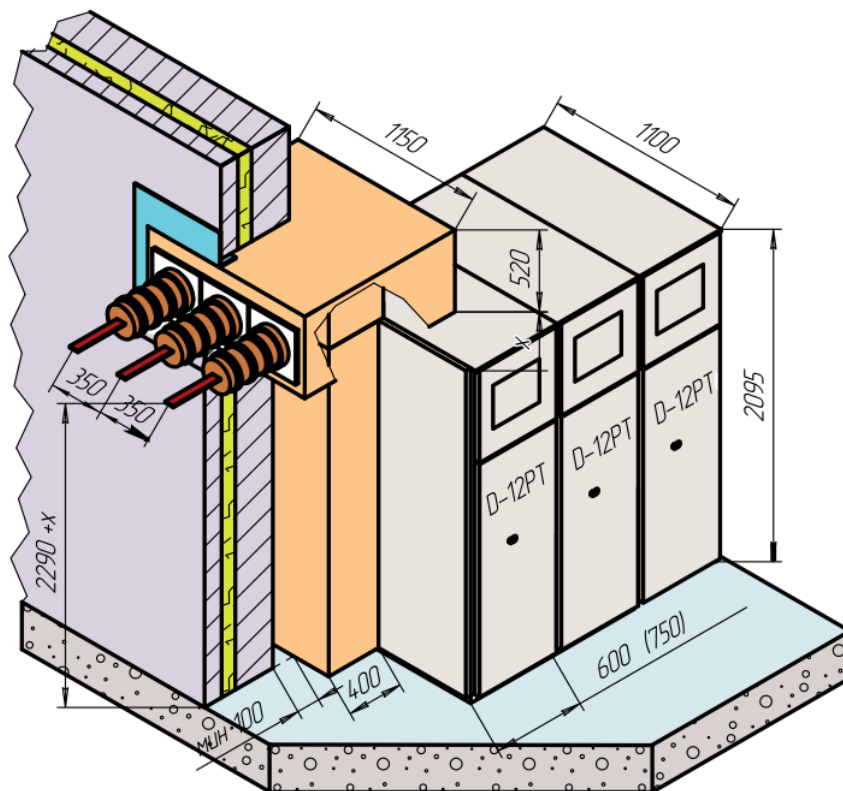


Рис. П4.1 Шинный ввод сбоку с боковой приставкой

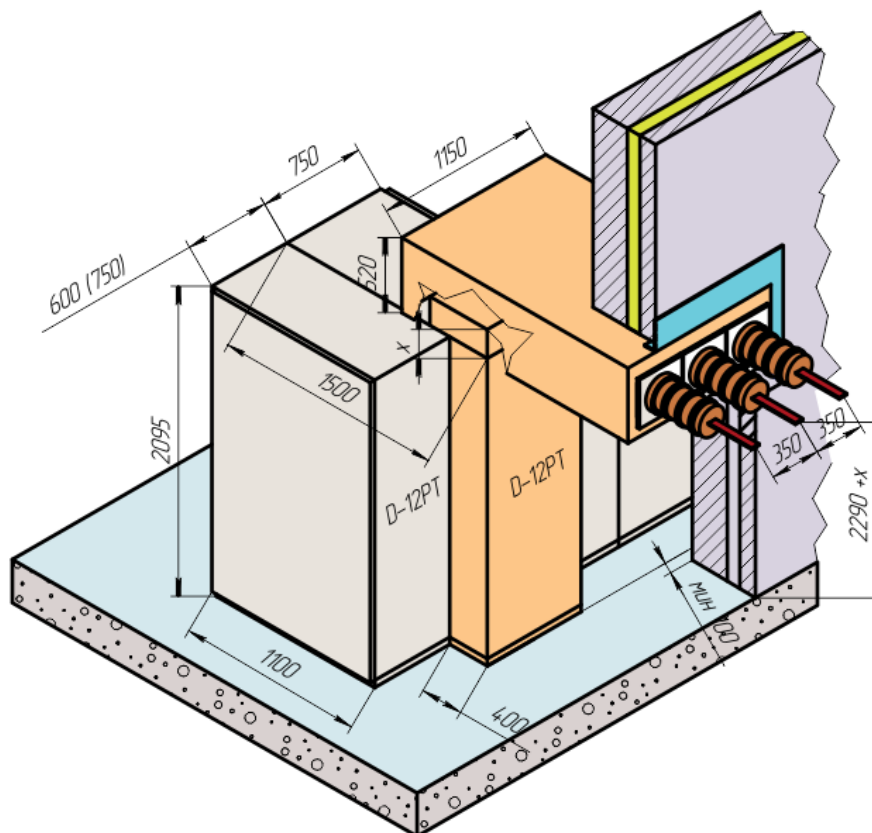


Рис. П4.2 Шинный ввод сзади с задней приставкой, $X \text{ min} = 200 \text{ мм}$

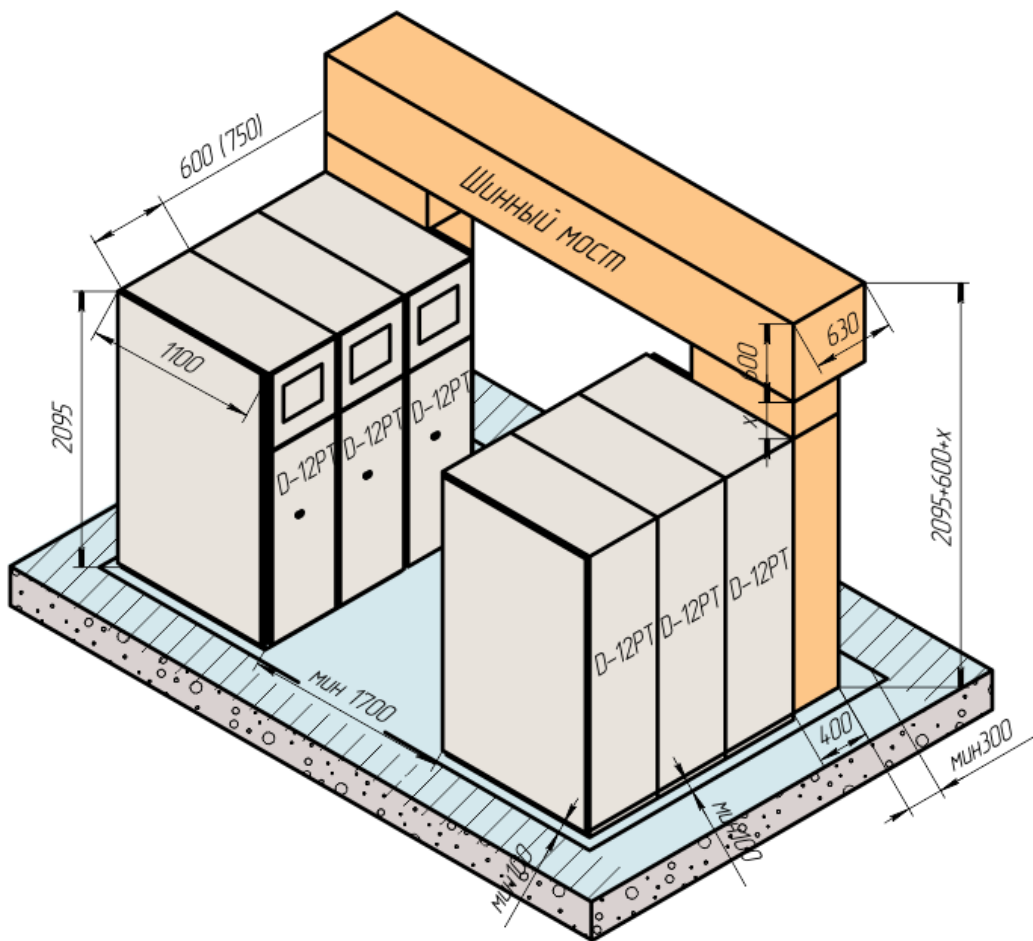


Рис. П4.3 Шинный мост секционирования с боковыми приставками

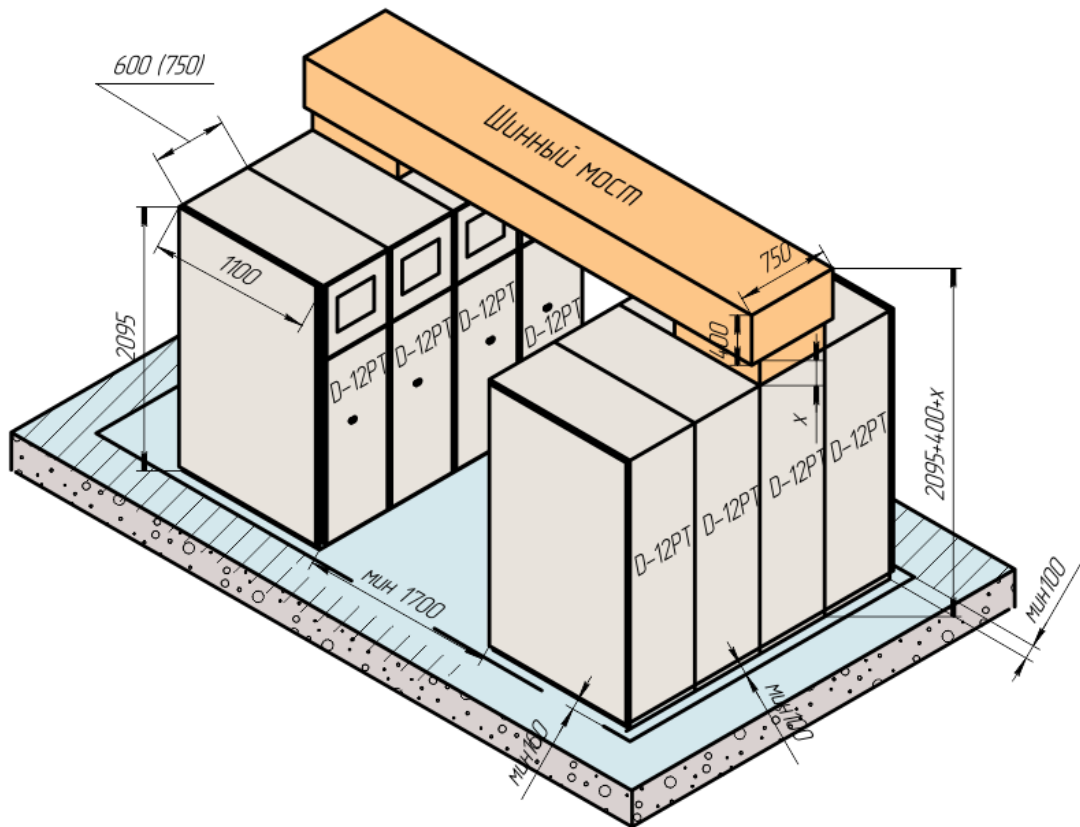


Рис. П4.4 Шинный мост систем сборных секций, $X_{\min} = 200$ мм

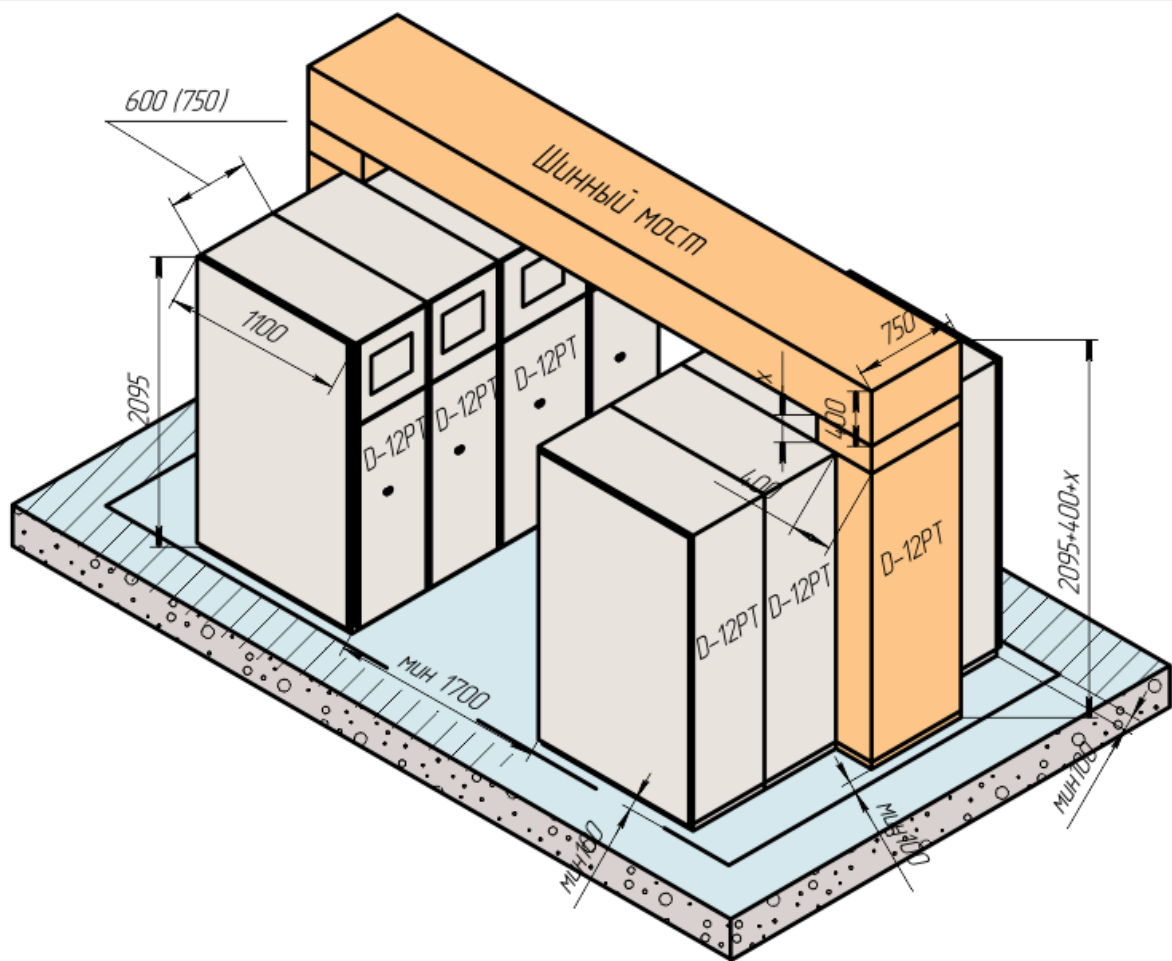


Рис. П4.5 Шинный мост секционирования с задними приставками, X min = 200 мм

Приложение 5. Основное встраиваемое оборудование шкафов КРУ «Классика» серии D-12PT.

В качестве основного встраиваемого оборудования, применяемого в КРУ, используются различные виды выключателей, трансформаторов, ограничителей перенапряжений, а так же другие виды оборудования. Одним из производителей в приоритете является «Таврида Электрик». Более подробная информация об используемых компонентах, актуальные декларации и метрологические сертификаты доступны для скачивания на официальных сайтах производителей. По согласованию с потребителем возможно использование других компонентов, не приводящих к изменению функциональных параметров и не снижающих надежность изделия в целом.



В качестве измерительных ТН рекомендуется использовать АНТИРЕЗОНАНСНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ!

Приложение 6. Расположение шкафов КРУ в помещениях

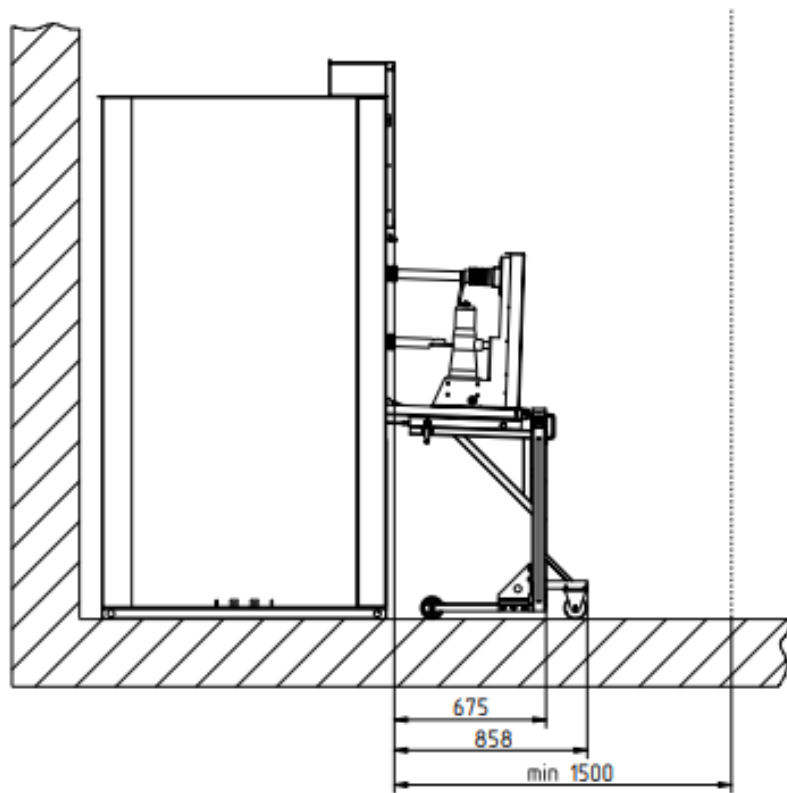
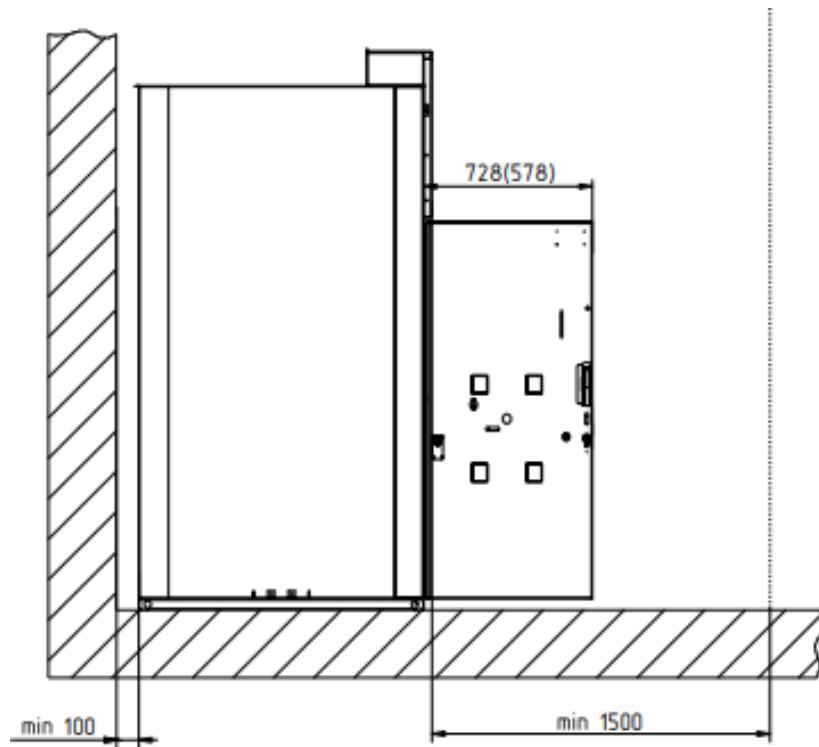


Рис. П6.1 Однорядное расположение шкафов КРУ в помещении

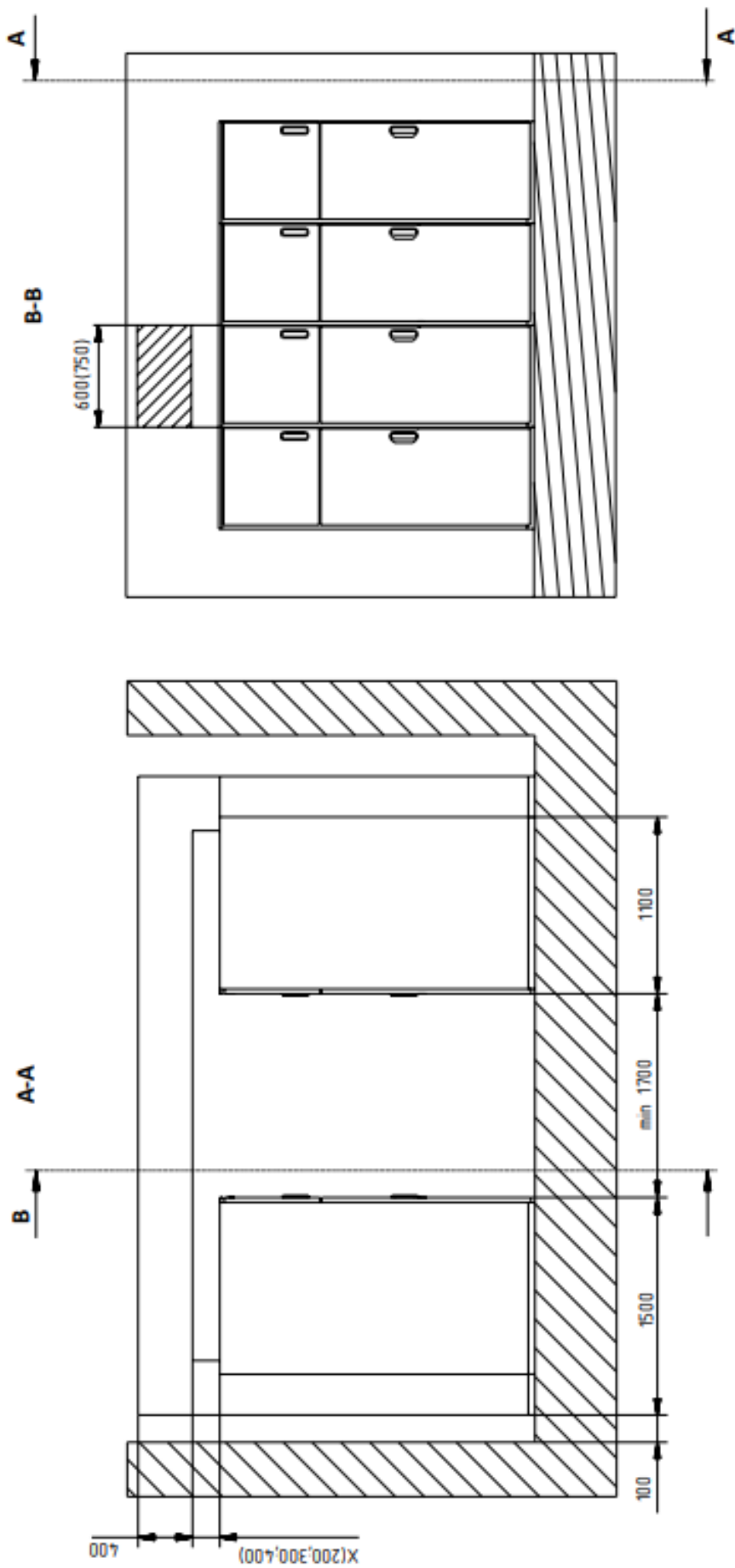


Рис. П6.2 Вариант размещения в помещениях РУ с шинным мостом.
Двухрядное расположение шкафов КРУ в помещении

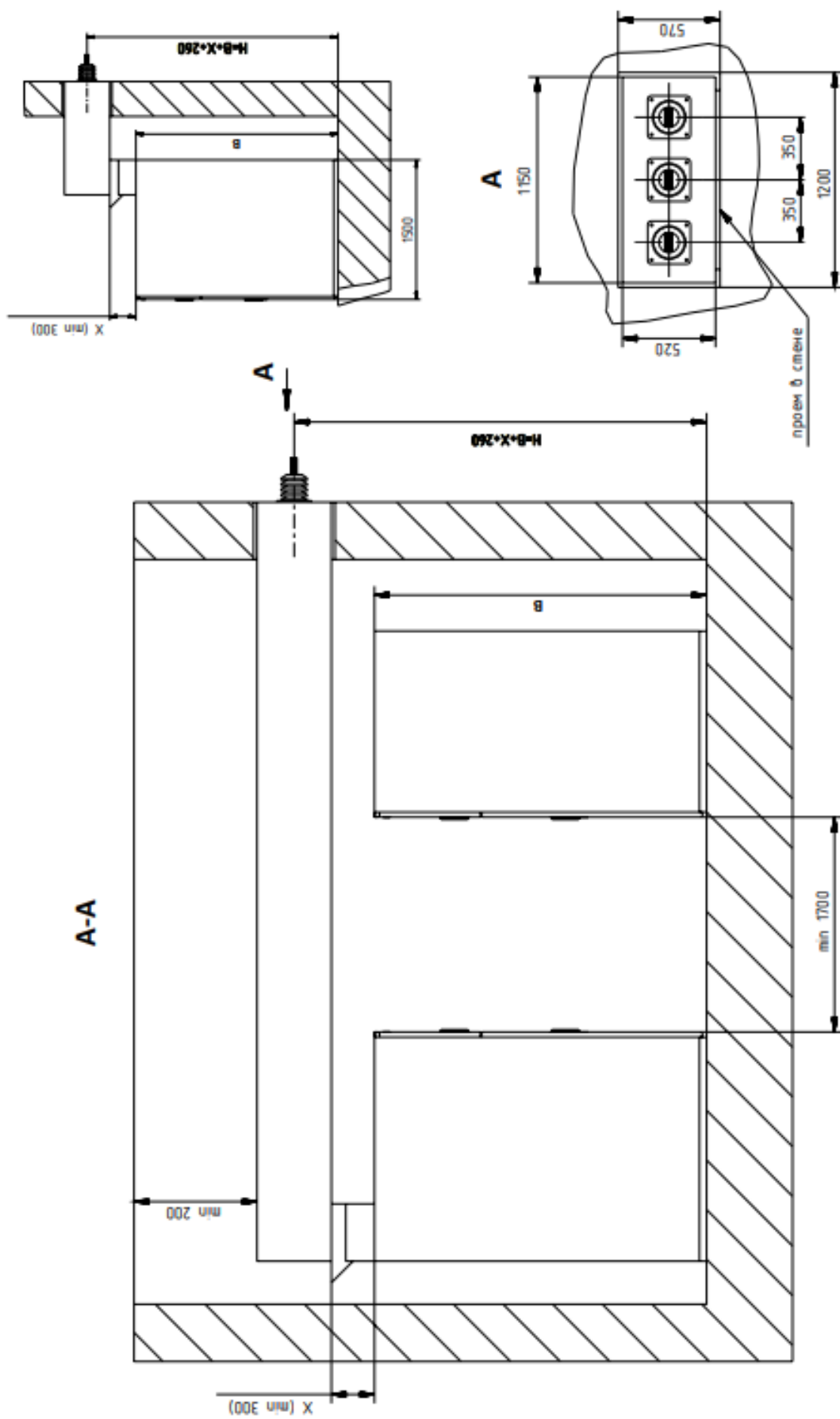


Рис. П6.3 Вариант размещения в помещениях РУ с шинным вводом.
 Организация ввода через стену помещения

- 1 *Размеры см. в таблице
2. Общее количество узлов крепления
- 2.1. примерно 12 шт. на высоте 3350 мм от уровня пола.
- 2.2. примерно 20 шт. на высоте 4050 мм от уровня пола.

№	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
		Детали		
1		Челок перфорированный К242, L=1150 мм	1	
2		Челок перфорированный К242, L= мм	2	
		Стандартные изделия		
3		Анкер вкрученный с кованым крючком для высокой нагрузки Soglad PFG HBF 8	2	
4		Винт с петлей М8х100	2	
5		Гайка М8 DIN 934	6	
6		Шайба 8 DIN 125А	4	
7		Шайба пружинная 8 DIN 127А	2	
		Прочие изделия		
8		Шинный мост производства ООО ЭТЗ Вектор	1	

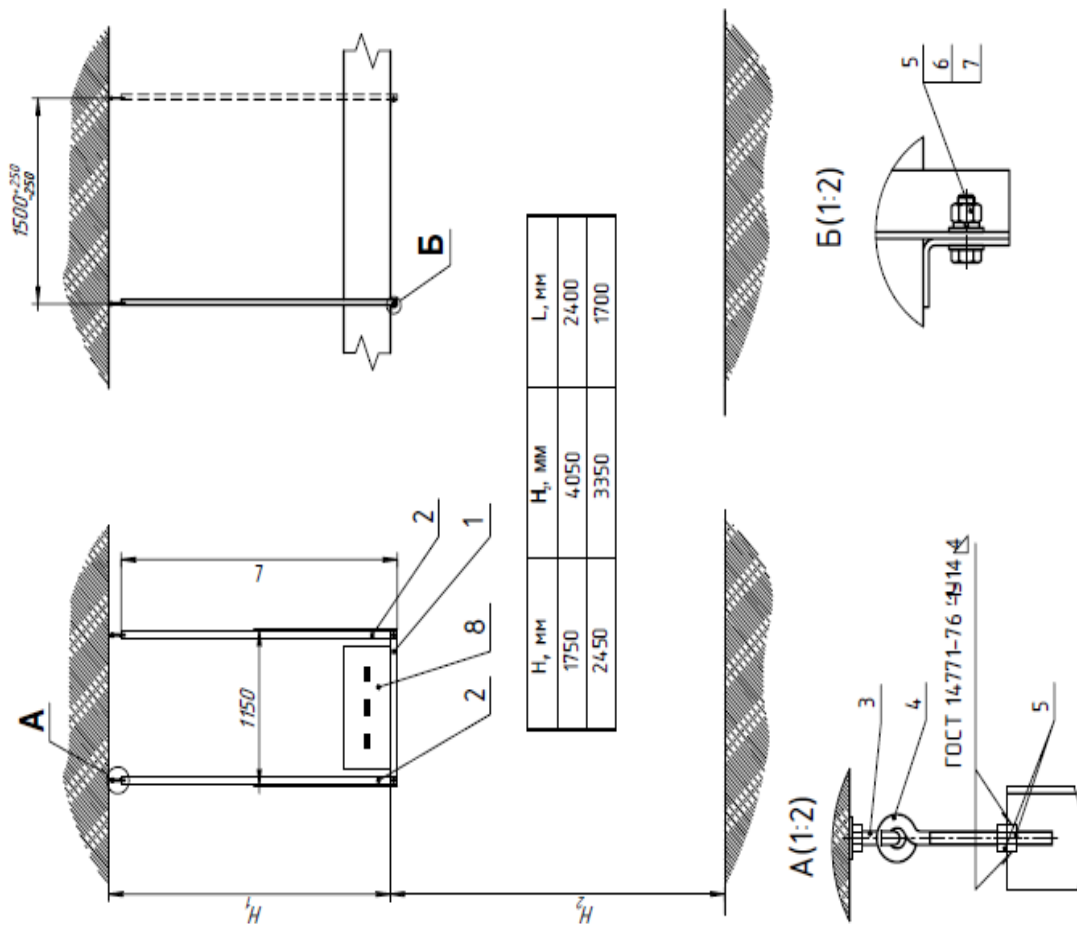


Рис. П6.4 Поддерживающая (опорная) конструкция при длине шинных мостов свыше 6 метров.

Приложение 7. Размещение оптических датчиков в шкафу

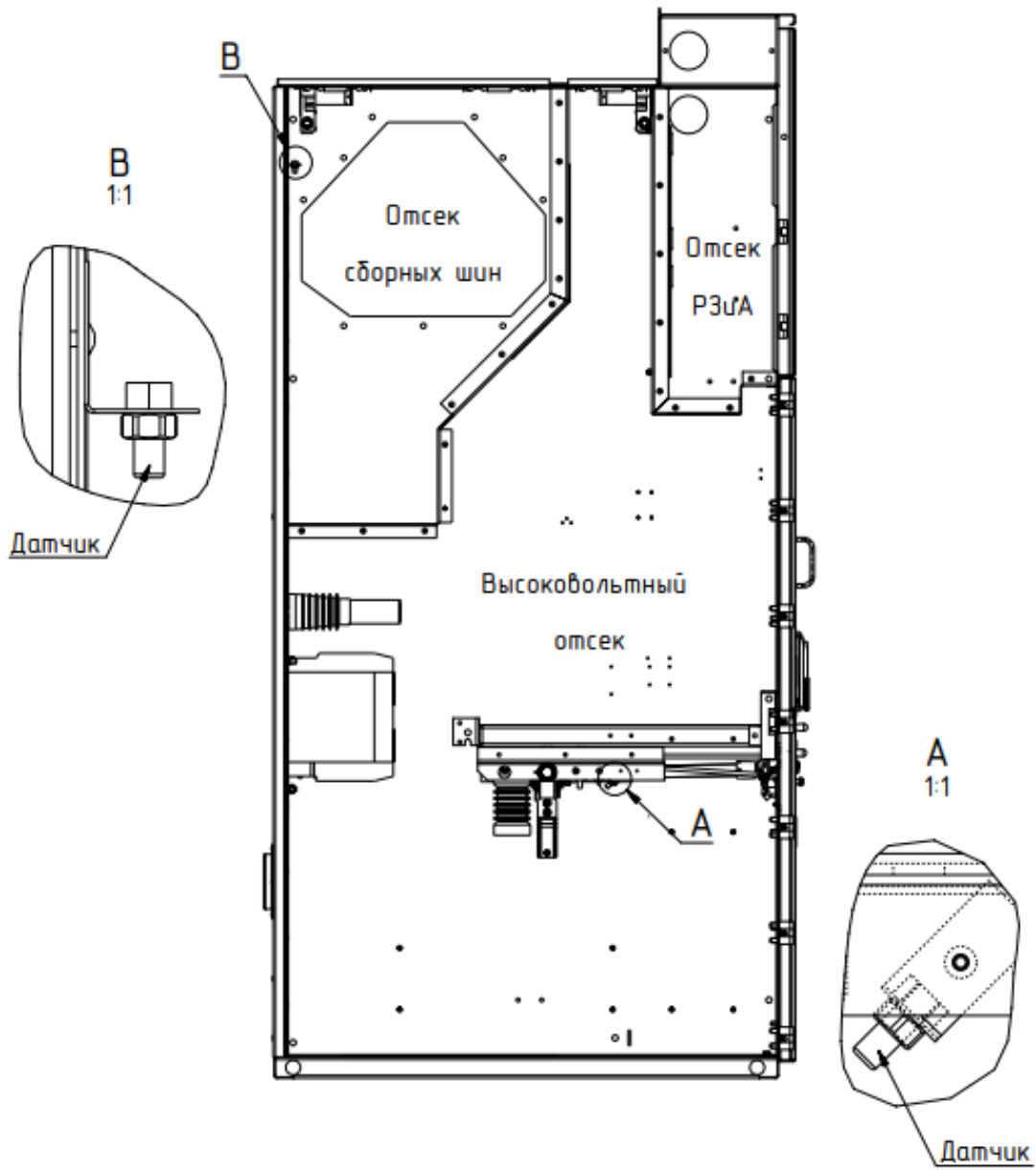


Рис.П7.1 Размещение оптических датчиков в шкафу

Приложение 8. Частные случаи строительной части при кабельном вводе/выводе

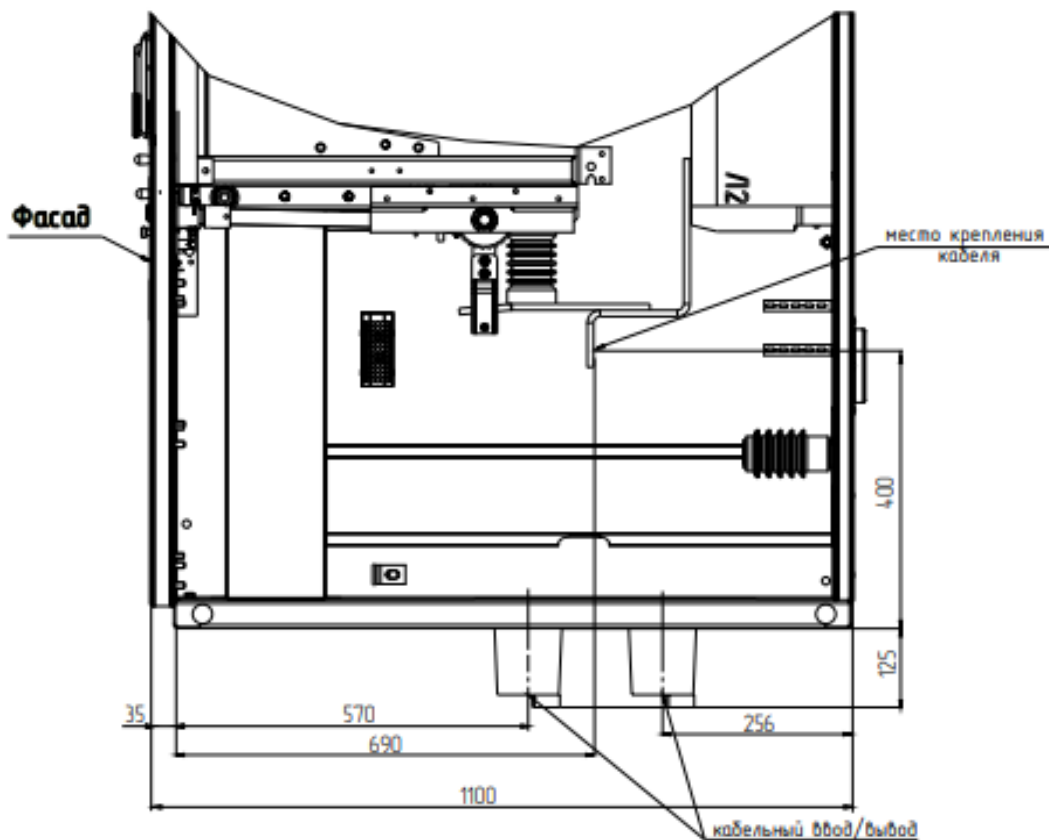


Рис.П8.1 Места крепления силовых кабелей в высоковольтном отсеке

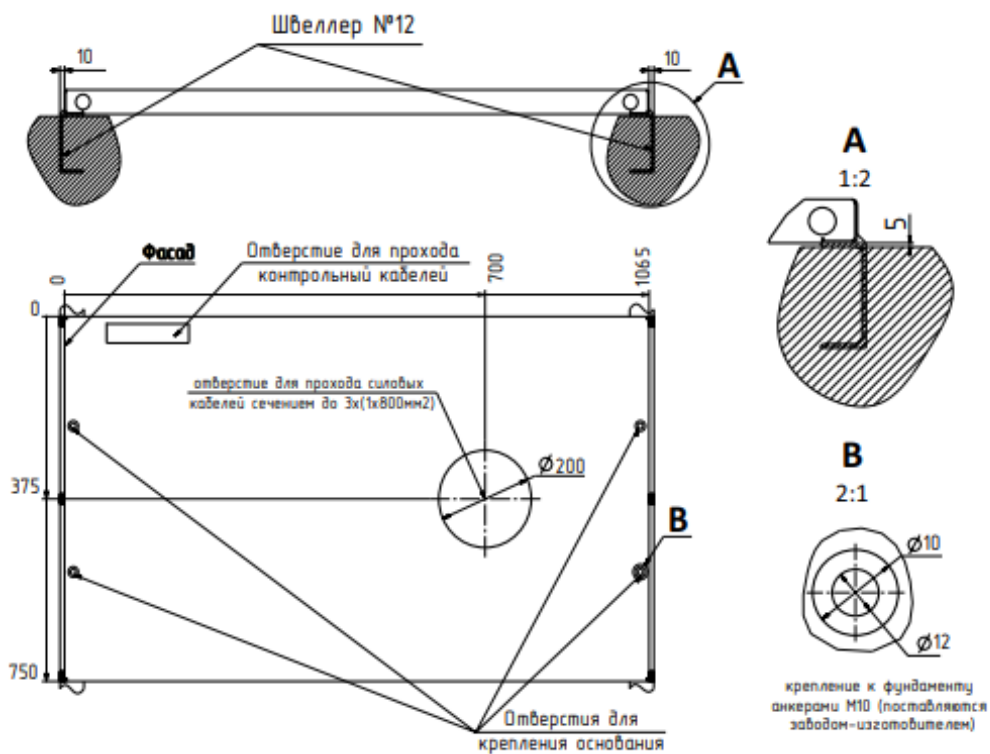


Рис.П8.2 Размещение закладных швеллеров и отверстий для прохода силовых и контрольных кабелей в основании шкафа

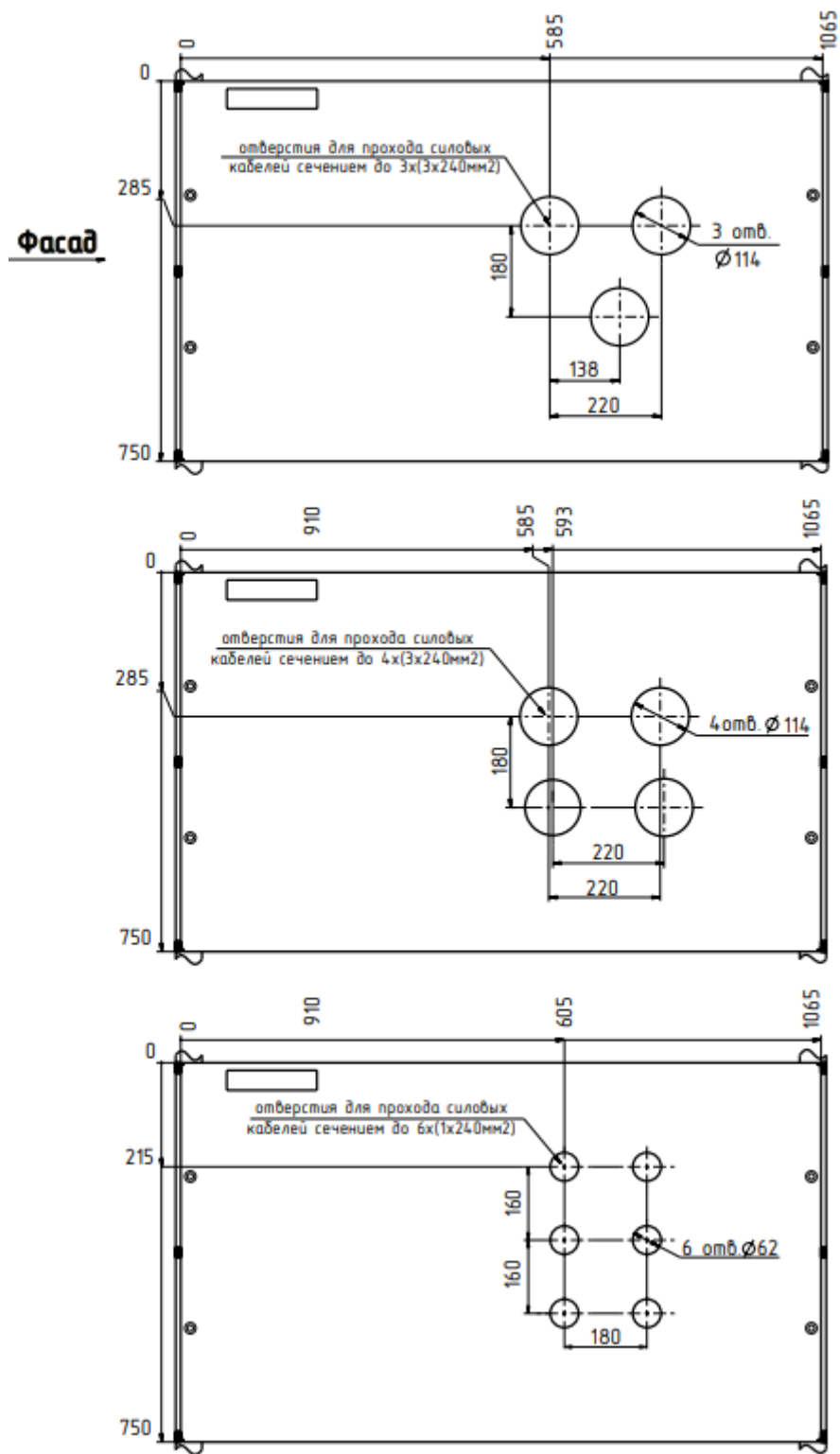


Рис.П8.3 Размещение закладных швеллеров и отверстий для прохода силовых и контрольных кабелей в основании шкафа

Приложение 9. Дополнительный лоток для прокладки цепей межшкафных связей

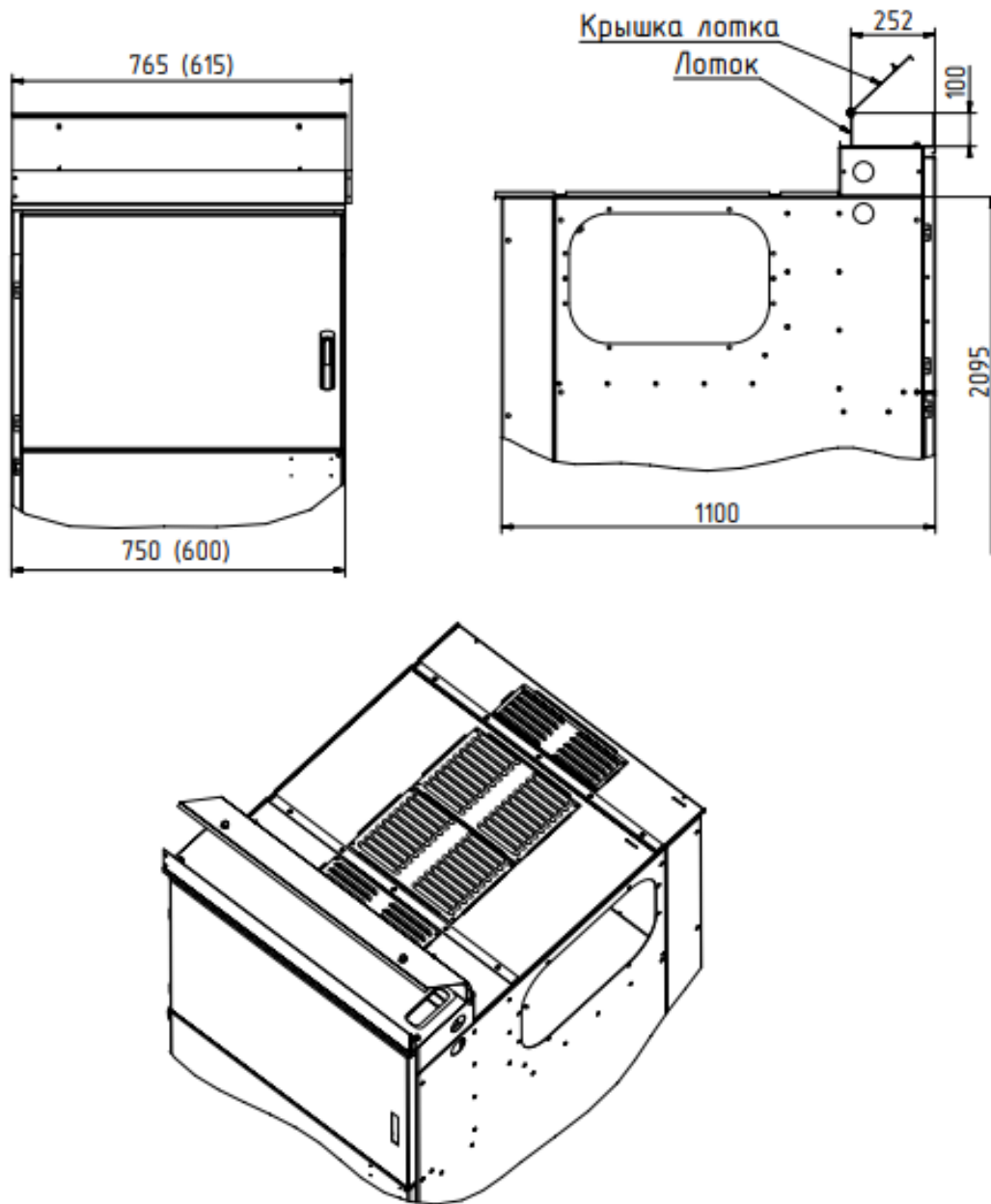


Рис.П.9.1 КРУ D-12РТ с дополнительным лотком вторичных цепей

Приложение 10. Данные о тепловыделении шкафов

Нормируемые значения сопротивления постоянному току главных цепей шкафов различных номиналов при проведении измерений каждой фазы от сборных шин трансформаторов тока приведены в **таблице П10.1**.

Таблица П10.1 Нормируемые значения сопротивлений

Измеряемый элемент	Допустимые значения сопротивления
Главные цепи	Для шкафов до 1000А – 120 мкОм
	Для шкафов до 1600 А – 80 мкОм

При проведении оценочных расчетов тепловыделения следует принять во внимание существенную величину активного сопротивления первичных обмоток трансформаторов тока начальных номиналов – 50, 75, 100, 150 А, которое в 2-3 раза превышает аналогичный параметр для главной цепи шкафа этого же номинала. С ростом номинального тока шкафа данное значение нивелируется и не превышает для шкафов на ток 1000А и более 10% от указанных в таблице 1 значений.

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

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

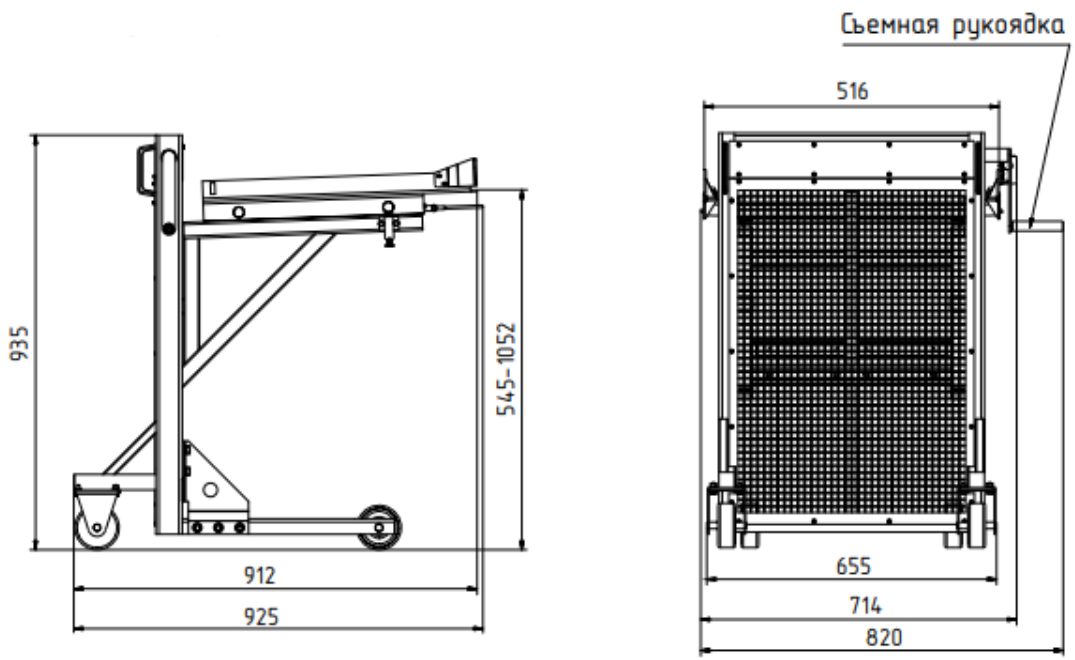
где R_{Σ} - суммарное сопротивление главной цепи шкафа с учетом трансформаторов тока на участке от сборных шин до места присоединения кабеля (шины).

Примерные значения тепловыделения шкафов в зависимости от номинального тока приведены в **таблице П10.2**. Тепловыделением в шкафах ТН, ТСН можно пренебречь. Более точные значения могут быть получены по реальному расчетному значению тока каждого шкафа распределительного устройства.

Таблица П10.2 Примерные значения сопротивлений шкафов

Параметр / значение параметра	Номинальный ток шкафа, А			
	630	1000	1250	1600
Значение сопротивления главного контура шкафа ввода, ОЛ, СВ, мкОм	140	110	80	70
Тепловыделение шкафов ввода, ОЛ, СВ, Вт	166	330	375	540
Тепловыделение шкафа СР, Вт	98	194	248	316

Приложение 11. Сервисная тележка



ООО «ЭТЗ «ВЕКТОР»		СК	ИЗВЕЩЕНИЕ ВИЕГ.03-2024		ОБОЗНАЧЕНИЕ ВИЕГ 674512.002 ТИ	
ДАТА ВЫПУСКА 27.08.2024		СРОК ИЗМ. 27.08.2024			Лист 1	Листов 1
ПРИЧИНА		Устранение ошибок			Код 7	
УКАЗАНИЕ О ЗАДЕЛЕ		Не отражается				
УКАЗАНИЕ О ВНЕДРЕНИИ		-				
ПРИМЕНЯЕМОСТЬ		На применяемости не отражается				
РАЗОСЛАТЬ		Всем учетным абонентам				
ПРИЛОЖЕНИЕ						
ИЗМ.	СОДЕРЖАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ					
3	<p>Внесены изменения в форму оформления документа. Актуализация документа.</p> <p>В лист регистрации изменений внести запись о изменении.</p> <p>Листы 1-49 заменить.</p>					
Составил			Н.контр.			
Протопопов Я.В.				Широбоков Д.В.		
27.08.2024				27.08.2024		
Изменение внес		Гончаренко Ю.А.				27.08.2024