



ООО «ЭНЕРГОМАШ-РЗА»

Разработка и производство
электрооборудования 0,4 – 110 кВ

Руководство по эксплуатации ШРНН.АВ

РЭ 23020604914/ШРНН/1600-2023/ТП11/ТП12/ТП13



Оглавление

Введение	3
1. Описание и работа	5
2. Техническое обслуживание	28
3. Маркировка и упаковка	29
4. Размещение и монтаж.....	31
5. Подготовка к работе и ввод в эксплуатацию	35
6. Транспортирование и хранение.....	36
7. Гарантии изготовителя	37
Приложение 1	39
Приложение 2	43

Введение

Руководство по эксплуатации (далее РЭ) предназначено для ознакомления с конструкцией, порядком установки и монтажа, организации правильной эксплуатации камер ШРНН.

Настоящее «Руководство по эксплуатации» (далее — РЭ) распространяется на шкафы распределительные низкого напряжения (далее — ШРНН). РЭ предназначено для изучения обслуживающим персоналом и содержит сведения о конструкции, принципе действия и характеристиках ШРНН, ее составных компонентов и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации.

При ознакомлении с конструкцией и проведением пусконаладочных работ необходимо пользоваться документацией на основную комплектующую аппаратуру, входящую в комплект поставки.

Электротехнический персонал, допущенный к обслуживанию распределительных устройств, должен пройти проверку знаний в пределах требований, предъявляемых к соответствующей должности или профессии, и иметь соответствующую группу по электробезопасности.

В электроустановках напряжением до 1000 В работники из числа оперативного персонала, единолично обслуживающие электроустановки должны иметь группу по электробезопасности III. Оперативные переключения должен выполнять оперативный персонал, осуществляющий оперативное управление и обслуживание электроустановок или оперативно-ремонтный персонал, допущенный к работам организационно-распорядительным документом организации.

Руководство по эксплуатации рассчитано на обслуживающий персонал, прошедший подготовку по техническому обслуживанию электротехнических изделий напряжением до 1000 В.

Руководство по эксплуатации может служить информационным материалом для ознакомления с изделием проектных, монтажных и эксплуатационных организаций.

Производитель постоянно изучает опыт эксплуатации РУ 0,4 кВ и совершенствует их конструкцию, в связи с чем возможны некоторые расхождения в данном руководстве и фактическом исполнении.

ШРНН могут иметь некоторые расхождения с РЭ вследствие непрерывного совершенствования конструкции и технологии изготовления, направленного на улучшение характеристик: надежности, безопасности и эргономичности. Усовершенствования ведутся по рекомендациям, полученным в ходе производства и эксплуатации, и могут быть не отражены в настоящем руководстве.

ШРНН.АВ предназначены для использования взамен камер серий ЩО-70 и других конструкций подвергшихся моральному и физическому износу. Камеры имеют меньшие габариты, что позволяет их использовать для модернизации и расширения (увеличению количества фидеров) на уже существующих площадях РУ.

ШРНН экологически безопасны, не создают радиопомех, а также вредных для персонала шумов и вибраций.

Условные обозначения:

ЗИП – запчасти и принадлежности

ШРНН – шкаф распределительный низкого напряжения

РУ – распределительное устройство

ОПН - ограничитель перенапряжения

РЗаА - релейная защита и автоматика

РЭ - руководство по эксплуатации

ИСМУ – интеллектуальные системы мониторинга и управления

БУ - блок управления

ТОиР - техническое обслуживание и ремонт оборудования

ТУ - технические условия

ПУЭ - правила эксплуатации электроустановок

КМ – коммутационный модуль

ИБП – источник бесперебойного питания

ВВ1 – ввод №1 0,4 кВ

ВВ2 – ввод №2 0,4 кВ

СВ – секционный выключатель 0,4 кВ

АВР – автоматическое включение резерва 0,4 кВ

ВНР – восстановление нормального режима 0,4 кВ

ЗМН – защита минимального напряжения

ЗПН – защита повышенного напряжения

1. Описание и работа

1.1. Назначение

Шкафы распределительные низкого напряжения серии «ШРНН.АВ» предназначены для приема и распределения электроэнергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц напряжением 0,4 кВ на объектах промышленности, сетевых объектах, коммерческой недвижимости и объектах жилищного сектора.

ШРНН.АВ применяются в составе РУ напряжением 0,4 кВ при новом строительстве, расширении, реконструкции и техническом перевооружении следующих объектов:

- - распределительных и трансформаторных подстанций городских электрических сетей;
- распределительных и трансформаторных подстанций объектов гражданского назначения и инфраструктуры;
- распределительных подстанций предприятий легкой промышленности;
- тяговых подстанций городского электрического транспорта и метрополитена; понизительных подстанций 35-110/6-10 кВ и 6-10/0,4 кВ распределительных сетей.

ШРНН.АВ предназначены для работы внутри помещений при следующих условиях:

- высота над уровнем моря до 1000 м;
- верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха не выше +45 °С;
- нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха не ниже - 25 °С.
- относительная влажность воздуха — не более 80% при температуре плюс 15°С;
- окружающая среда не должна быть взрывоопасной и содержать токопроводящую пыль, агрессивные пары и газы, в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию (атмосфера II по ГОСТ 15150).

Климатические условия работы камер ШРНН и их категория размещения – УЗ по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1.

ШРНН не должны применяться в следующих условиях:

- в пожароопасных и взрывоопасных зонах;
- под действием газов, паров и химических отложений, вредных для изоляции.

1.2. Технические характеристики

1.2.1. Основные параметры и характеристики шкафов ШРНН представлены в таблице 1

Таблица 1

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение, кВ	0,4
Наибольшее рабочее напряжение, В	415
Номинальный ток, А - главных цепей шкафов ШРНН - сборных шин	630; 1000; 1600; 2500; 3150; 4000 630; 1000; 1600; 2500; 3150; 4000
Номинальный ток трансформаторов тока, А	100; 200; 300; 400; 500; 600; 800; 1000; 1500; 2000; 2500; 3000; 4000
Номинальный ток отключения силового выключателя, кА	16; 20; 25; 35; 50; 100
Ток термической стойкости, кА	16; 20; 25; 35, 65, 85
Длительность протекания тока термической стойкости, с: - главных токоведущих цепей - цепей заземления	3 1
Ток электродинамической стойкости, кА	42; 53; 65; 85
Номинальные напряжения вспомогательных цепей, В: - при постоянном токе - при переменном токе - цепей освещения	110; 220 110; 220 36
Норма испытания изоляции цепей управления и вспомогательных цепей одноминутным напряжением частоты 50 Гц, кВ	2
Электрическое сопротивление изоляции, МОм, не менее: - главных цепей - вторичных цепей	3000 1
Ресурс по коммутационной стойкости силового выключателя: - при номинальном токе, «ВО» - при номинальном токе отключения, «ВО»	20000 10000
Ресурс по механической прочности и стойкости, не менее: - количество операций В и О разъединителей - открывание и закрывание дверей шкафов	5000 2000
Срок службы до списания, лет, не менее	30
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP20

1.2.2. Классификация ШРНН по ГОСТ 28668-90 приведена в таблице 2

Таблица 2

Наименование признаков классификации	Значения признаков
Вид ШРНН в зависимости от установленной в них аппаратуры	Шкафы с силовыми автоматическими выключателями в комбинации с разъединителями
	Шкафы с выдвижными элементами силовых выключателей
	Шкафы с плавкими вставками и держателями для предохранителей

Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1	Нормальная изоляция
Вид изоляции	Комбинированная (воздушная и твердая)
Наличие изоляции токоведущих шин	Изолированные, неизолированные шины
Степень защиты оболочки при закрытых дверях	IP20 по ГОСТ 14254
Система сборных шин	Одна система сборных шин
Способ разделения фаз	Неразделенные фазы
Вид линейных подсоединений	С кабельными, шинными присоединениями
Условия обслуживания	С односторонним и двухсторонним обслуживанием
Наличие дверей в отсеках	С дверьми
Наличие экранирования	Металлический корпус
Вид управления	Местное и дистанционное

1.3. Состав шкафов ШРНН

Шкафы ШРНН предназначены для установки в электротехнических помещениях, соответствующих требованиям Правил устройства электроустановок. Внутри шкафа размещаются все функциональные элементы ШРНН.

Конструкция ШРНН полностью соответствует требованиям ПУЭ (7 издание), ГОСТ 12.2.007.0-75. Корпус защищён от коррозии на весь срок службы. Детали корпуса изготовлены из стального 2,0 - 2,5 миллиметрового листа, оцинкованного горячим методом. Узлы механизмов оцинкованы гальваническим методом. Элементы фасада покрыты порошковой полимерной краской с повышенной адгезией к металлу. Корпус собран на резьбовых и заклепочных соединениях без применения сварки. Металлический корпус из оцинкованной стали и покрытые порошковой краской фасадные элементы делают конструкцию надёжной и долговечной, а поперечное относительно сборных шин расположение коммутационных аппаратов – компактной. На фасадной стороне расположены органы управления аппаратами, приборы управления, учета, сигнализации и измерения. Наличие тех или иных элементов сигнализации и управления зависит от того, какое оборудование установлено в шкафу и какие функции защиты и автоматики для него необходимы. Малые габариты по фронту способствуют эффективному использованию внутренней площади помещения РУ при новом строительстве или реконструкции существующего РУ. Компактные габариты корпуса и выключателя, а также воздушные промежутки, используемые в качестве изолятора, обеспечивают удобный доступ к размещённому внутри оборудованию через двери. Предусмотрено освещение внутренностей шкафа. Возможна установка автоматической системы обогрева внутреннего пространства шкафа. Стандартные габариты ячеек, как и типовые схемы цепей, по желанию Заказчика, могут быть изменены.

Шкафы ШРНН, исходя из требований Заказчика, могут включать в себя:

- автоматические выключатель с номинальным током до 5000 А;
- трехполюсные разъединители, имеющие запираемый привод;
- измерительные трансформаторы и преобразователи;
- систему сборных неизолированных или изолированных шин;
- предохранители;

- разрядники (линейные и шинные);
- конденсаторы статические;
- систему защиты и автоматики;
- счетчик электроэнергии;
- источник бесперебойного питания цепей привода выключателя;
- шинные мосты для соединения ячеек при их двурядном размещении;
- систему телеметрии и удаленного управления коммутационными

аппаратами;

- монтажные и эксплуатационные принадлежности.

В комплект поставки шкафов ШРНН входят:

- шкаф ШРНН;
- шинные мосты (в соответствии с заказом);
- комплект ЗИП (в соответствии с заказом);
- электрические схемы шкафов ШРНН (ЭЗ);
- монтажные схемы шкафов ШРНН (Э4);
- перечни элементов на шкафы ШРНН (ПЭЗ);
- паспорт с отметкой о приемке изделия – 1 экземпляр на каждый шкаф ШРНН;
- руководство по эксплуатации;
- комплект эксплуатационной документации на комплектующие изделия – 1

комплект.

Шкафы ШРНН выполняются:

- по схемам главных цепей, представленных в Приложении 1;
- по принципиальным схемам вспомогательных цепей, указанных в опросном

листе.

Габаритные и установочные размеры камеры ШРНН приведены в Приложении 2.

1.4. Устройство и работа

Шкаф ШРНН представляет собой отдельную сборку распределительного устройства в металлической оболочке с установленным внутри оборудованием и с воздушной или твёрдой изоляцией токоведущих шин. ШРНН различного типоразмера имеют разные габаритные и установочные размеры.

Пример общего вида шкафа ШРНН с силовыми автоматическими выключателями показан на рисунке 1.

Шкаф ШРНН представляет собой корпус, изготовленный из листовой оцинкованной стали, состоящий из отсеков, соединенных друг с другом при помощи болтовых соединений. Оборудование отсеков и главные цепи могут находиться в одном пространстве или отделены перегородками. Выделяться могут отсеки главных цепей и модуль вторичных цепей. В исполнении ШРНН где не требуется дистанционное управление автоматическими выключателями и нет необходимости во введении функций автоматизации, модуль вторичных цепей не устанавливается. Доступ в отсеки закрывается своей дверью или съёмной панелью.

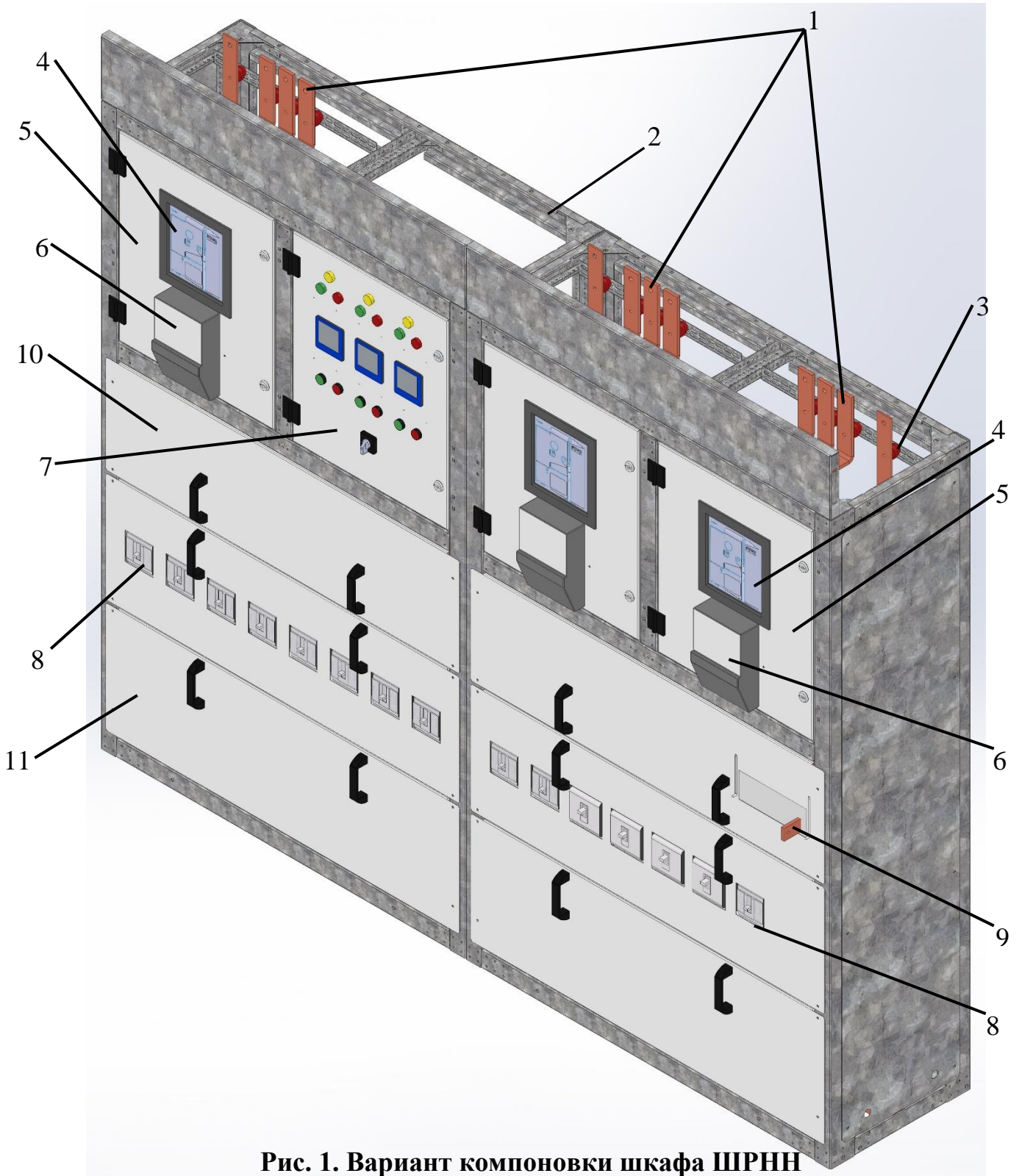


Рис. 1. Вариант компоновки шкафа ШРН

1 – шины вводных присоединений; 2 – кожух ограждения шин вводных присоединений; 3 – опорные изоляторы; 4 – вводной автоматический выключатель; 5 – дверь отсека вводного выключателя; 6 – приборы учёта; 7 – модуль вторичных цепей; 8 – автоматические выключатели присоединений; 9 – место наложения переносного заземления; 10 – съёмные панели отсека сборных шин; 11 – съёмные панели отсека кабельных присоединений.

Для открывания и запираания дверей отсеков шкафа ШРНН применяется трёхгранный штифтовой ключ, который идёт в комплекте с каждым шкафом. На рисунке 1 показаны места расположения замков дверей отсеков. Варианты замков и ключей могут меняться исходя из условий заказа.



В случае если вариант исполнения шкафа ШРНН предполагает оснащение выдвижными воздушными силовыми выключателями 0,4 кВ производства HYUNDAI, ESQ то в комплект поставки входит ручка для вката и выката силового выключателя из корзины.

1.4.1. Отсек вводного автоматического выключателя

Предназначен отсек для размещения в нём элементов главной цепи ШРНН. Стандартно в нём размещаются: силовой выключатель, разъединитель и трансформаторы тока. Соединяются все эти элементы главной цепи алюминиевыми или медными шинами, поперечное сечение которых зависит от номинального тока шкафа ШРНН. Стабильность силовой цепи обеспечена без необходимости регулярной протяжки резьбовых соединений. Контактные разборные соединения не подвержены электрохимической коррозии. Токоведущие шины, изготовленные из бескислородной меди или алюминия, не образуют гальванической пары с выводными контактами аппаратов главной цепи. Между контактными поверхностями наносится токопроводящая графитовая смазка, уменьшающая переходное сопротивление.

Силовой выключатель может быть как с пружинно-моторным приводом, так и с ручным управлением. Номинальный ток выключателя, как правило совпадает с номинальным током шкафа ШРНН. Допускается, чтобы выключатель имел номинальный ток отключения отличный от тока термической стойкости шкафа ШРНН.

Разъединитель соединяет выключатель со сборными шинами и создаёт видимый разрыв при выводе в ремонт шкафа ШРНН. Конструктивно разъединитель может быть с рычажным приводом или без него.

Шкаф ШРНН может комплектоваться измерительными трансформаторами тока. В зависимости от требований Заказчика количество трансформаторов тока может быть по одному на каждую фазу, но может быть 2 или 3. Трансформаторы тока могут иметь номинальный ток, отличный от номинального тока шкафа. Допускается применять трансформаторы тока с малым коэффициентом трансформации, электродинамическая и термическая стойкость которых меньше стойкости шкафа.

Шины вводных присоединений главной цепи 0,4 кВ расположены сверху на опорных изоляторах. Установка шин вводных присоединений слева на право, относительно лицевой стороны ШРНН А – В – С. Снаружи, шины вводных присоединений защищает кожух ограждения.

Под отсеками вводных выключателей находится отсек сборных шин. Сборные шины, объединяют главные цепи всех присоединений в единую электрическую схему главной цепи ШРНН. Расположение шин: А – В – С, сверху вниз.

Снаружи отсек сборных шин закрыт съёмными панелями на болтовых креплениях. Отсек выключателя и сборные шины не имеют между собой перегородки, поэтому работы в отсеке выключателя без снятия напряжения со сборных шин главной цепи запрещены.

В двери отсека вводного выключателя сделано окошко для лицевой панели силового выключателя. Через него можно осуществлять визуальный контроль положения выключателя, ручное включение и отключение, ручной завод пружины привода. Во избежание воздействия электрической дуги на персонал, все действия с выключателем следует проводить при закрытой двери отсека. Внешний вид отсека показан на рисунке 2.



Рис. 2. Вариант отсека выключателя ШРН стационарного исполнения

Вариант отсека выключателя выдвижного типа показан на рисунке 2.1. В данном исполнении силовой выключатель размещается в специальной корзине. Перемещать тело выключателя в корзине следует при закрытой двери отсека выключателя. Доступны рабочее, контрольное или выкаченное положение выключателя относительно корзины, в которые можно переместить выключатель при закрытой двери отсека. Полностью извлечь выключатель из шкафа ШРН можно из выкаченного положения, открыв дверь и сняв механические блокировки на корзине. Движение выключателя внутри корзины осуществляется с помощью специальной рукоятки, которая идёт в комплекте с выключателем.

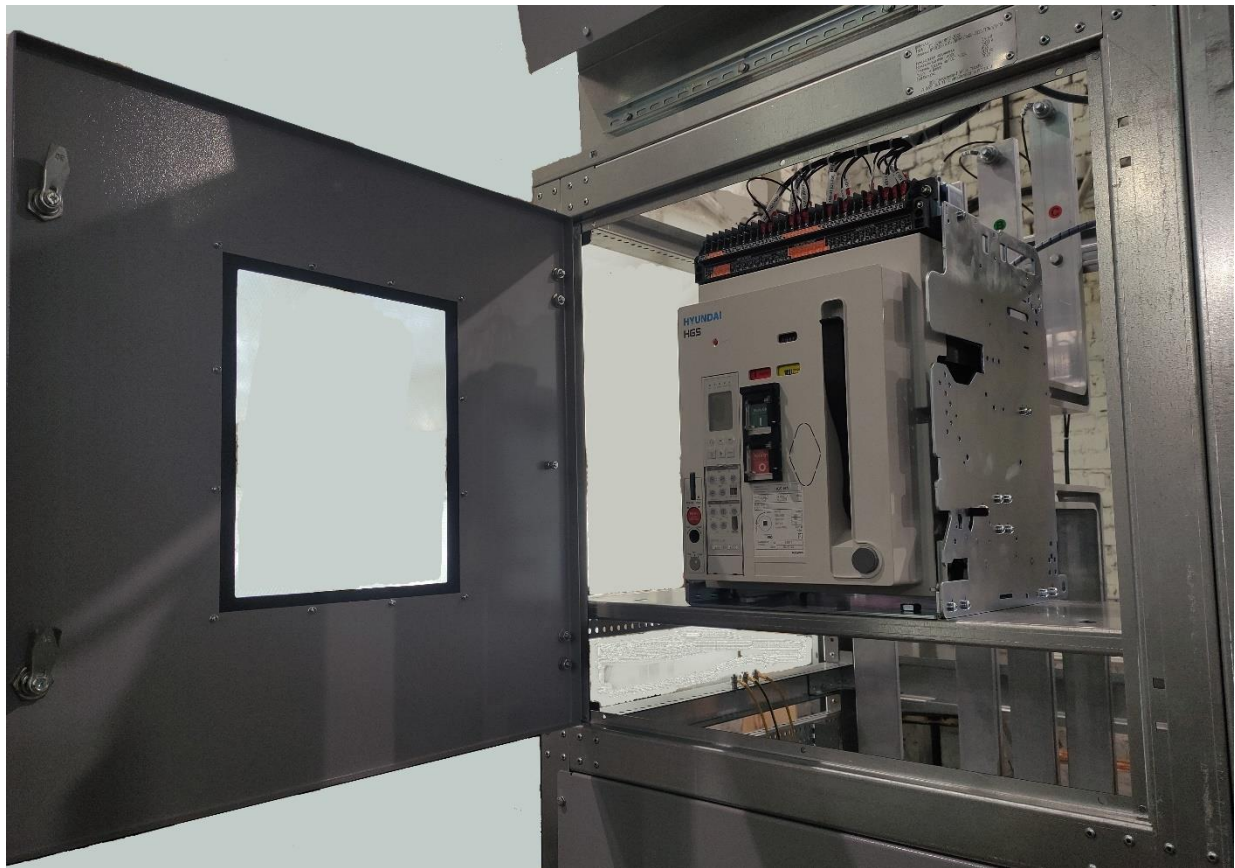


Рис. 2.1 Вариант отсека выключателя ШРН выдвижного исполнения

В контрольном положении силового выключателя относительно корзины его главные цепи разъединены с цепями корзины, а следовательно, и с шинами шкафа ШРН. В этом положении можно управлять выключателем по электрическим цепям и заводить его пружину.

1.4.2. Отсек кабельных присоединений

Отсек кабельных присоединений предназначен для размещения силовых автоматических выключателей присоединений. Кабели 0,4 кВ подключаются непосредственно к болтовым соединениям силовых автоматов. Возможен вариант исполнения, где сделаны шинные выводы с отходящих автоматов, тогда подключение кабелей 0,4 кВ осуществляется к ним. К автоматам подключаются фазы А – В – С, нулевая жила кабеля N подключается к шине N которая проходит внизу отсека кабельных присоединений. Там же внизу отсека проходит шина заземления G, к которой подключаются заземления кабелей 0,4 кВ и другого оборудования.

Отсек закрывается панелью на болтовых соединениях. В панели сделаны окошки для управления силовыми автоматами присоединений.

Между отсеками нет перегородки. Автоматические выключатели отходящих линий присоединяются непосредственно к сборным шинам. Между шинами и автоматами нет устройств для создания видимого разрыва. Поэтому при условии, что выключатель отключен, осуществлять присоединение силовых кабелей можно только при обесточенных сборных шинах. Оперирование автоматическими выключателями, для исключения возможного воздействия дуги на персонал, обязательно выполнять при установленных панелях отсека.

1.4.3. Модуль вторичных цепей

Модуль вторичных цепей (рисунок 1, позиция 7) представляет собой отдельный модуль с дверью на лицевой стороне, в котором располагаются клеммные ряды, реле, блоки цифровых защит и автоматики, другое оборудование вторичных цепей.

Реле, клеммные соединения, автоматические выключатели, низковольтные предохранители и другие устройства внутри модуля крепятся на DIN-рейках на задней стенке, что облегчает монтаж или замену этих элементов.

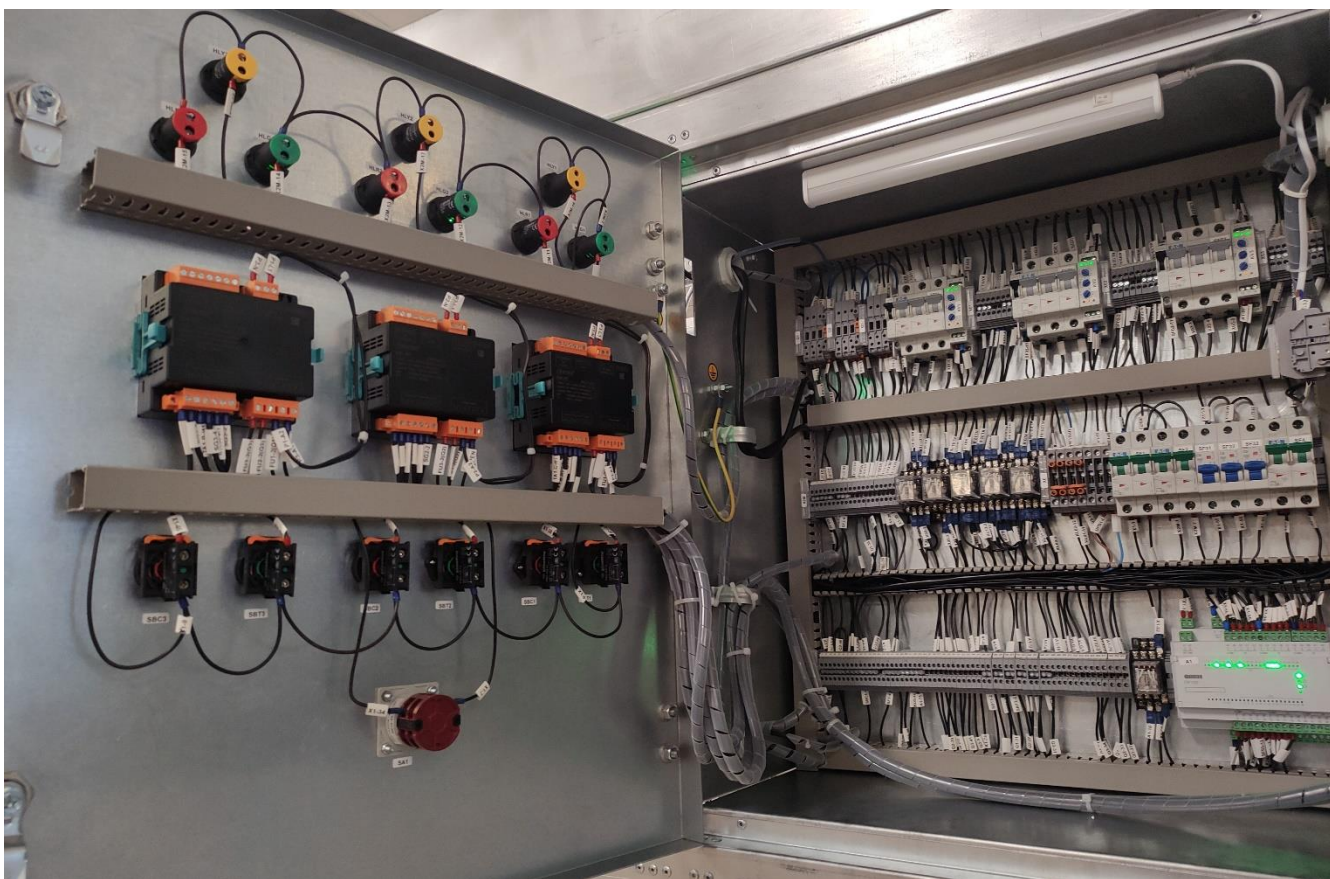


Рис. 3. Вариант модуля вторичных цепей ШРНН



Рис. 4. Дверь модуля вторичных цепей шкафа ШРНН

Связь вспомогательных цепей с цепями элементов в отсеках силового оборудования осуществляется с помощью вторичных цепей и проводов, проложенных в гофре или защищённых другой изоляцией. Подвод контрольных кабелей и жгутов проводов в релейный отсек производится через герметизированные муфты снизу или боковую стенку модуля. Вариант компоновки модуля вторичных цепей показан на рисунке 3.

На двери модуля устанавливаются:

- ключи и кнопки управления электрооборудованием;
- сигнальные лампы неисправности и срабатывания защит;
- сигнальные лампы положения элементов главной цепи;
- цифровые или аналоговые электроизмерительные приборы;
- дисплей блока релейной защиты и автоматики.

В модуле предусмотрен антиконденсатный нагревательный элемент с автоматическим управлением от гигростата (дополнительная опция).

Лицевая часть двери модуля вторичных цепей (релейного отсека) показана на рисунке 4. Расположение и количество элементов на двери в зависимости от заказа может меняться.

Стандартное изделие шкафа ШРН.АВ в случае, предусмотренном наличием автоматики АВР 0,4 кВ выполняется с оснащением микропроцессорным блоком АГАТ-200.В, если в опросном листе не указано другое устройство.

Когда схема автоматики шкафа ШРН предполагает перерыв питания главной цепи, то необходим внешний источник бесперебойного питания вторичных цепей. Бесперебойный источник питания входит в состав шкафа ШРН опционально, комплектуется при согласовании опросного листа с заказчиком. Мощность источника и его электроёмкость также обозначается в опросном листе. Конструктивное размещение в шкафу ШРН бесперебойного источника, зависит от требований заказчика. Вариант размещения источника бесперебойного питания показан на рисунке 5.



Рис. 5. Вариант размещения ИБП в шкафу ШРН

Конструктивное исполнение с размещением ИБП над модулем вторичных цепей показано на рисунке 5. Панель устройства ИБП с кнопками управления и световой индикацией выведена на лицевую сторону ШРН. Автоматы вторичных цепей питания ИБП расположены внутри модуля.

1.5. Описание и работа составных частей

1.5.1. Силовой выключатель ввода 0,4 кВ

В зависимости от функционального назначения шкафа ШРНН (Приложение 1), в нём может быть установлено различное оборудование. На рисунке 6 и 6.1 показан силовой выключатель HYUNDAI и ESQ соответственно. Возможно установить выключатели других производителей.

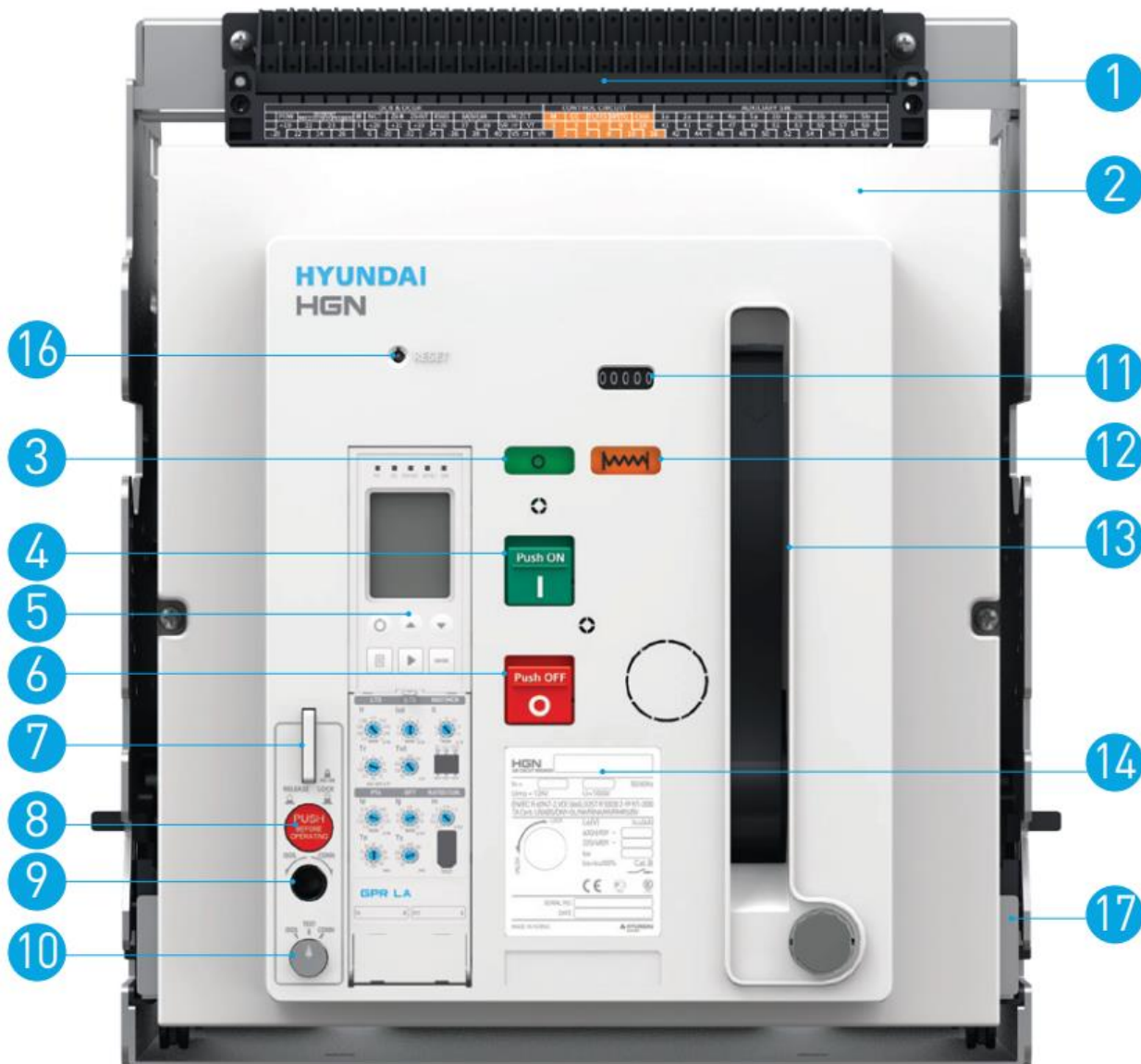
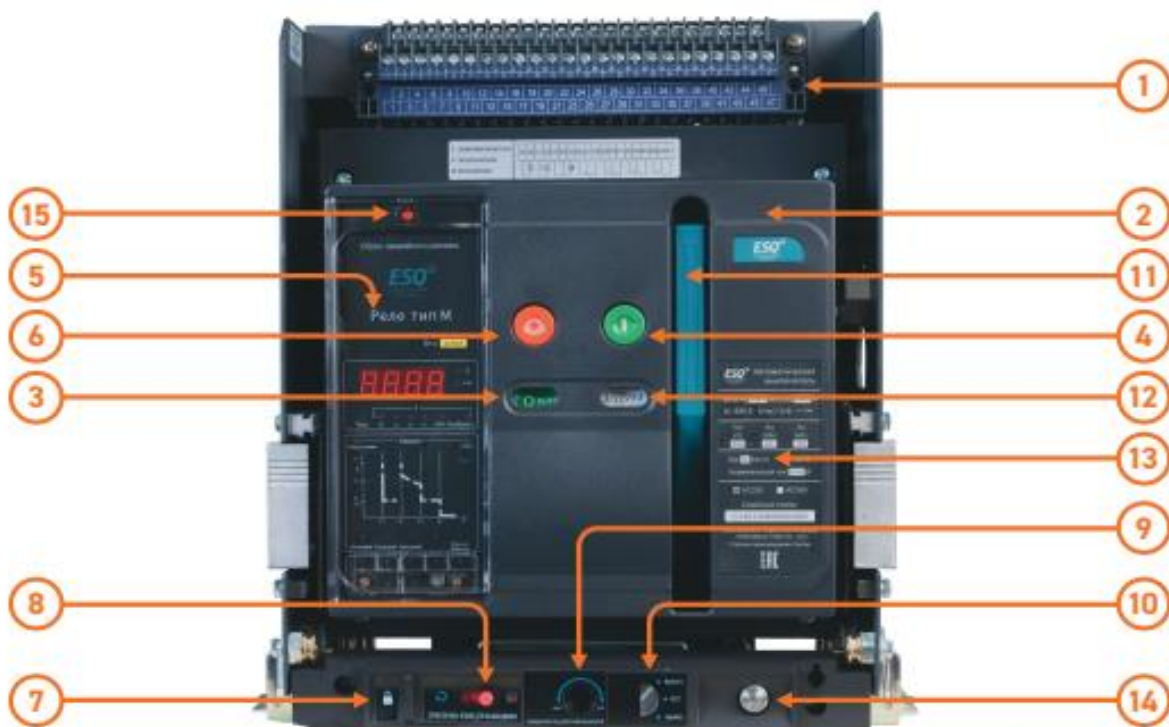


Рис. 6. Конструкция вводного выключателя 0,4 кВ HYUNDAI

1 – клеммы цепей управления; 2 – передняя крышка; 3 – индикатор положения выключателя; 4 – механическая кнопка включения; 5 – встроенный блок защит; 6 – механическая кнопка отключения; 7 – блокировка положения; 8 – кнопка снятия блокировки выката; 9 – гнездо установки рукоятки выката; 10 – индикатор положения выката; 11 – счётчик количества включений; 12 – индикатор взвода пружины; 13 – рычаг ручного взвода пружины; 14 – маркировочная табличка; 15 – силовой контакт; 16 – кнопка сброса; 17 – выкатная направляющая.



- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1. Клеммы цепей управления | 9. Отверстие под рукоятку вкат./выкат. |
| 2. Фронтальная крышка | 10. Индикатор положения |
| 3. Индикатор состояния вкл./выкл | 11. Рукоятка взведения |
| 4. Кнопка включения | 12. Индикатор состояния взведения пружины |
| 5. Защитное реле | 13. Паспортные данные |
| 6. Кнопка отключения | 14. Рукоятка вкат./выкат. |
| 7. Блокировка положения | 15. Сброс аварии |
| 8. Переключатель снятия положения | |

Рис.6.1 Конструкция вводного выключателя 0,4 кВ ESQ

Расположение органов управления выключателями ввода или секционными выведено на дверь модуля вторичных цепей. Управлять выключателем с двери релейного модуля можно при условии наличия питания в схеме вторичных цепей.

Если питание отсутствует или электрическая схема управления вообще не предусмотрена, то можно управлять выключателем в ручном режиме непосредственно на его лицевой панели. Включение и отключение осуществляется механическими кнопками, завод пружины привода – соответствующим рычагом.

Для включения автоматического выключателя необходимо рычагом *13* рис.6 и *11* рис.6.1 завести пружину привода до появления в окошке *12* указателя готовности. Затем нажать кнопку *4* и проконтролировать появление в окошке *3* индикации включенного положения. Отключение производится кнопкой *6*. Завода пружины привода хватает на один цикл включение – отключение. Действия включения и отключения автоматического выключателя следует проводить при закрытой двери отсека выключателя, чтобы избежать возможного воздействия электрической дуги на персонал.

Выключатели могут быть стационарного исполнения или выкатного. При комплектации шкафа ШРНН выключателями выкатного исполнения они устанавливаются в специальную корзину. Внешний вид корзины для силового выключателя 0,4 кВ производства HYUNDAI показан на рисунке 6.1.1.

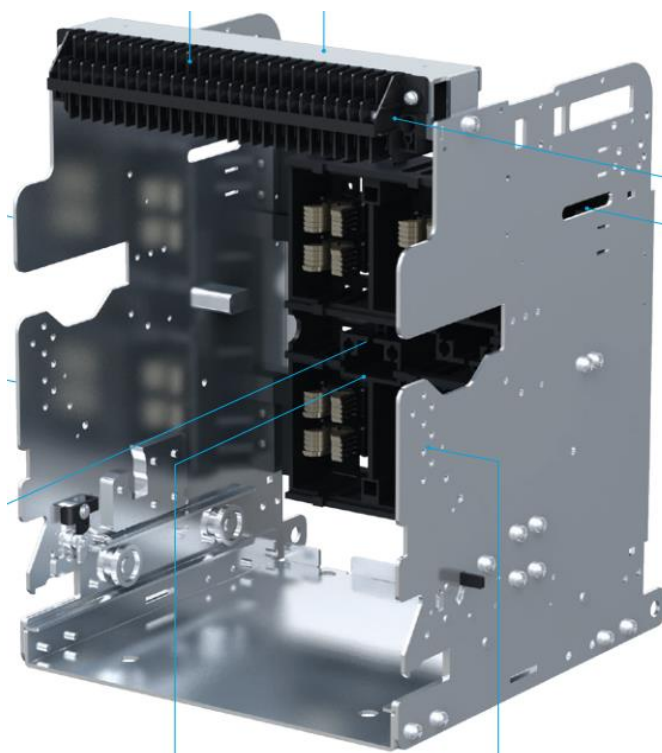


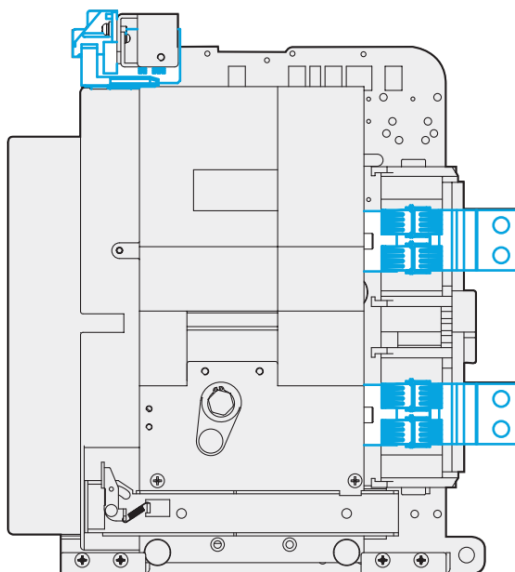
Рис. 6.1.1 Корзина выключателя 0,4 кВ выкатного исполнения

Для воздушного автоматического выключателя серии НГ возможны 4 положения выкатной части (вкочен, тест, выкачен, извлечён), которые упрощают техобслуживание. Выкатное исполнение создаёт удобство для того, чтобы протестировать выключатель и беспрепятственно заменить его части. В процессе вката/выката выключатель может быть зафиксирован в одном из трех положений в корзине. Выключатель может быть переведен в положение ТЕСТ или ВЫКАЧЕН, когда дверца шкафа закрыта. Размещение выключателя в корзине показано на рисунке 6.2.



Рис. 6.2. Силовой выключатель в корзине

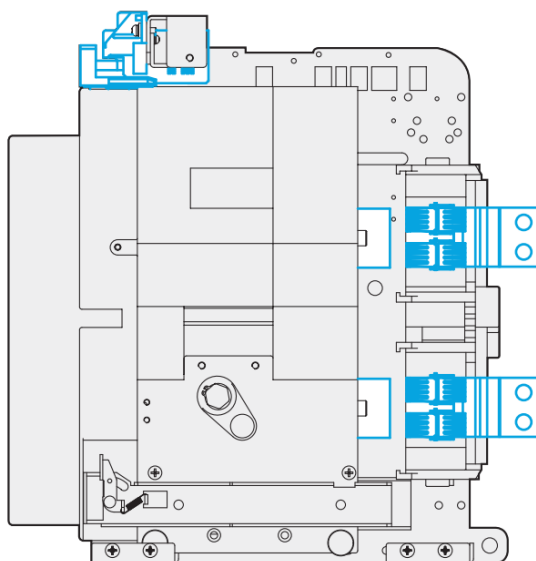
В положении вквачен главные цепи выключателя и его вторичные цепи управления соединены с корзиной. Механический указатель положения выключателя относительно корзины (рисунок 6; 6.1 позиция 10) указывает на состояние ВКВАЧЕН. В таком положении выключатель после завода пружины готов к включению.



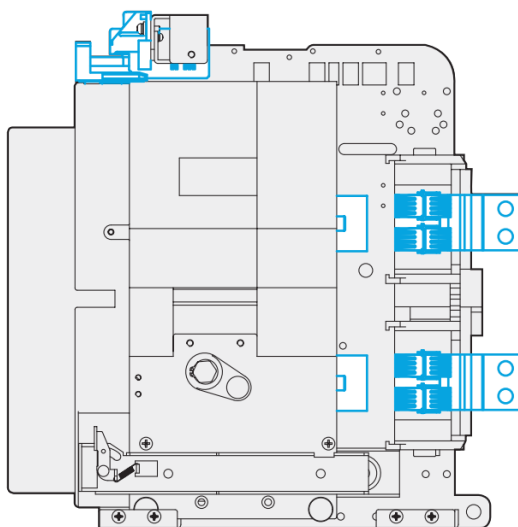
Для выката выключателя в положение ТЕСТ следует нажать кнопку разблокировки (рисунок 6; 6.1 позиция 8), затем вставить рукоятку в соответствующее гнездо (рисунок 6; 6.1 позиция 9) и вращать рукоятку против часовой стрелки. Когда указатель (рисунок 6; 6.1 позиция 10) перейдет в положение ТЕСТ, кнопка блокировки выката вернется в исходное состояние, раздастся щелчок с металлическим звуком, тогда можно считать, что выключатель занял положение ТЕСТ в корзине.

В таком положении главные цепи выключателя будут иметь видимый разрыв с втычными контактами корзины. Вторичные цепи управления выключателем при этом

останутся замкнуты. В данном размещении выключателя относительно корзины удобно производить наладку вторичных цепей и проверку.



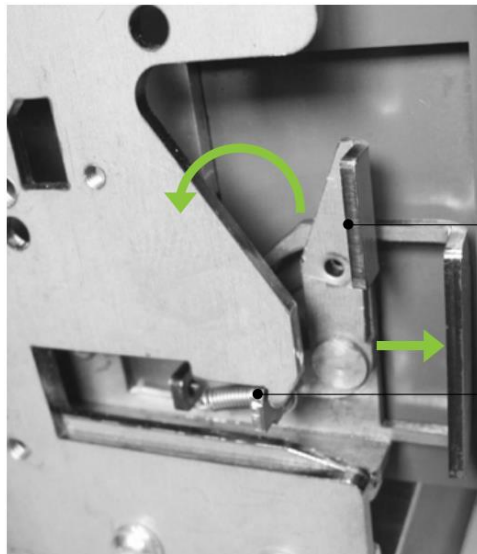
Для перевода выключателя в положение **ВЫКАЧЕН** нужно опять нажать кнопку разблокировки (рисунок 6; 6.1 позиция 8), затем вставить рукоятку в соответствующее гнездо (рисунок 6; 6.1 позиция 9) и вращать рукоятку против часовой стрелки. Вращение рукоятки производить до момента, когда выключатель упрётся в ограничители на концах ползьев. При этом кнопка разблокировки вернётся в исходное положение, а механический указатель станет в позицию **ВЫКАЧЕН**. Главные и вторичные цепи выключателя будут иметь видимый разрыв с аналогичными цепями корзины.



В случае необходимости проведения технического обслуживания, проверки, замены деталей выключатель в положении **ВЫКАЧЕН** должен быть снят с выкатной опоры, то есть переведён в состояние **ИЗВЛЕЧЁН**.

Когда выключатель полностью выкачен, устройство стопорится ограничителями на концах ползьев. Для того, чтобы снять действие ограничителей, следует нажать на рычажки механизма. Блокировочный механизм опустится вниз и освободит

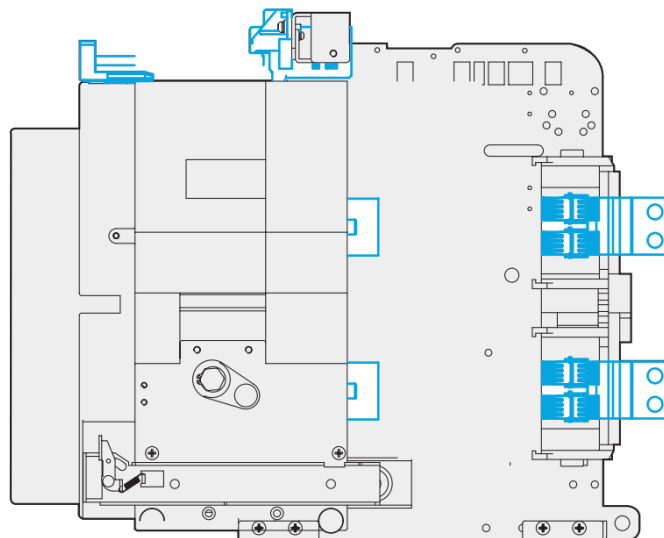
перемещение выключателя. Не отпуская рычажков, нужно тянуть тело выключателя на себя до момента упора в следующий стопорный механизм.



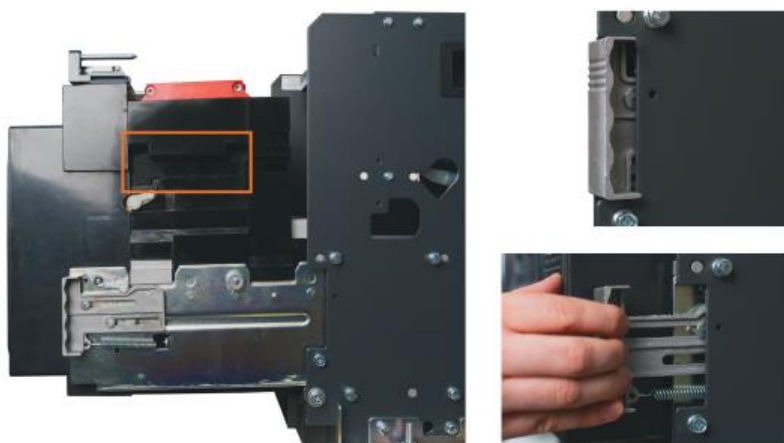
Что бы полностью вытащить выключатель из корзины, нужно нажать на сегменты стопорного механизма, которые располагаются на боковых поверхностях корзины и одновременно тянуть выключатель на себя.



Тело выключателя уже не будет связано с корзиной, поэтому предварительно следует установить специальную подставку или сервисную тележку, на которую выкатится выключатель.



Процедура вкатывания выполняется в обратной последовательности. Предварительно следует убедиться, что индикатор положения выключателя показывает «отключено», а положения его пружины привода «разряжено». Далее следует поднять выключатель и задвинуть его в корзину до тех пор пока выключатель не будет зафиксирован стопорным механизмом на концах ползьев. Затем при нажатой кнопке разблокировки выката (рисунок 6, позиция 8), вставить рукоятку в гнездо вката/выката и начать вращать рукоятку по часовой стрелке. В процессе вращения кнопку разблокировки выката можно не удерживать. Когда выключатель станет в корзине в положение ТЕСТ, кнопка разблокировки вернётся в исходное положение. Для перевода выключателя в положение ВКАЧЕН нужно снова нажать кнопку разблокировки и продолжить вращать рукоятку до тех пор, пока индикатор положения выключателя (рисунок 6, позиция 10) не укажет положение вкачен, а кнопка блокировки автоматически вернётся в исходное положение. После этого выключатель готов к коммутационным действиям.



Процедура вката/выката выключателя производства ESQ аналогична процедуре выключателя производства HYUNDAI.

Управлять коммутационными механизмами можно с помощью электрической схемы. Завод пружины привода происходит автоматически, когда пружина привода разряжена, до момента установки индикатора (рисунок 6, позиция 12) в состояние

введено. Питание электродвигателя завода пружины осуществляется от соответствующего автомата, расположенного в релейном отсеке. Время взведения пружины различается в зависимости от управляющего напряжения, типа выключателя и колеблется, как правило, в интервале от 3 до 10 секунд. В привод выключателя установлены электромагнитные катушки для дистанционного управления замыканием и размыканием главной цепи выключателя. Управление ими осуществляется от кнопок на двери релейного отсека с соответствующими надписями. Если выключатель участвует в схеме АВР 0,4 кВ, то там же на двери релейного отсека находится переключатель ввода-вывода АВР.

1.5.2. Оборудование главных цепей

Кроме перечисленного выше оборудования, шкафы ШРНН в зависимости от функционального назначения могут комплектоваться:

- измерительными трансформаторами тока;
- разъединителями 0,4 кВ;
- ограничителями перенапряжений.

Каждый из видов оборудования может быть представлен различными производителями. Выбор типа устанавливаемого оборудования определяется требованиями заказчика с учетом возможных конструктивных ограничений и условий эксплуатации. Список применяемого типового оборудования представлен в таблице 3.

Таблица 3

Оборудование	Наименование	Исполнение
Силовой выключатель	1) HGN-HGS 630/6300A-630-3200A, Icu 85-100 kA HYUNDAI 2) DEKraft Силовой авт. выкл. с электрон. расц. 3P 1600A 50кА ВА-338E 3) ВА 99-40 630-6300A, Icu 85-100 кА, ESQ	Выдвижной Стационарный
Разъединитель	1) КЭАЗ PE19-44-31160-2000A-ИП-МП140-УХЛ3 2) ВНК-800В3-20 УХЛ3 ПО «Электротехник»	Стационарное
Измерительные трансформаторы тока	1) ТТИ-60 1500/5 15 ВА 0,5S IEK 2) TTE-40-1500/5A класс точности 0,5 EKF PROxima	Стационарное
Ограничители перенапряжений (ОПН)	ОПН-П-0,38 ОПН-П-0.4/0.4/10/400 УХЛ1 ОПНп-0,4/300/0,45 УХЛ1-О	Стационарное
Источники бесперебойного питания	ИБП SVEN	

1.5.3. РЗА и учёт электроэнергии

1.5.3.1. Автоматика шкафа ШРНН.АВ

Устройства РЗА в ШРНН осуществляют:

- функции автоматики управления силовыми выключателями;
- индикацию измеряемых величин на встроенном дисплее;
- сохранение информации (энергонезависимая память);
- регистрацию и хранение аварийных параметров;
- включение в SCADA-систему для сбора и передачи необходимой информации;
- дистанционное управление коммутационным аппаратом по локальным сетям.

В стандартном исполнении релейный модуль шкафа ШРНН.АВ оснащается устройством автоматики АГАТ-200.В, которое интегрировано в схему автоматического включения резерва. Лицевая панель устройства АГАТ-200.В показана на рисунке 7.

Классическая схема главных цепей шкафа ШРНН.АВ, показанная в приложении 1, имеет две секции шин 0,4 кВ со своими вводными выключателями и секционным выключателем, который может при необходимости объединить 1-ю и 2-ю секцию шин 0,4 кВ.

Микропроцессорное устройство защиты и автоматики АГАТ-200.В имеет гибкую логику. В случае использования с классической схемой шкафа ШРНН.АВ устройство АГАТ-200.В работает по алгоритму заранее заданной конфигурации.



Рис. 7. Лицевая панель устройства АГАТ-200.В

Исходное состояние схемы АВР это когда напряжение присутствует на двух вводах 0,4 кВ, их выключатели включены, а секционный выключатель отключен.

Устройство АГАТ-200.В осуществляет контроль напряжения на вводах своими измерительными входами. В исходном состоянии схемы АВР или в нормальном режиме работы шкафа ШРНН на лицевой панели АГАТ-200.В горят светодиоды «U Ввод 1 в норме», «U ввода 2 в норме» и «Исправно». Зелёный светодиод «Исправно» должен светиться всегда, так как он индицирует состояние работоспособности устройства АГАТ-200.В в целом.

Задача схемы АВР и устройства АГАТ-200.В, в частности, включить подачу питания потребителям той секции шин 0,4 кВ, где исчезло напряжение и вернуть схему главных цепей шкафа ШРНН в исходное состояние после восстановления потерянного напряжения. Алгоритм работы АГАТ-200.В настроен на срабатывание в любой возникшей ситуации при исчезновении напряжения и его восстановлении. Ситуации возможного отсутствия напряжения и его восстановления можно разделить на:

1. - исчезновение напряжения одного ввода и работа АВР;
2. - восстановление напряжения обесточенного ввода и работа ВНР;
3. - исчезновение напряжения первого ввода и работа АВР, затем исчезновение напряжения второго ввода и последующее возникновение напряжения на первом вводе.

В ситуации 1 при исчезновении напряжения на одном из вводов устройство АГАТ-200.В запустит функцию «ЗМН», которая после отсчёта времени в 4 секунды отключит воздушный выключатель обесточенного ввода 0,4 кВ и включит секционный выключатель 0,4 кВ. При этом погаснет светодиод «U Ввод 1 в норме», загорится и будет мигать светодиод «Работа АВР», постоянно будет светиться «ЗМН Ввод 1», а на ЖК дисплее появится надпись «ЗМН 1 Сраб=1». На двери релейного модуля так же загорится жёлтая сигнальная лампа НЛУ1 «Авария Неисправность», которая фиксирует срабатывание ЗМН.

В ситуации 2 исходным состоянием будет отключенное положение ввода 1, включенное положение ввода 2 и СВ. На терминале АГАТ-200.В горит с миганием светодиод «Работа АВР», горит постоянно светодиод «ЗМН Ввод 1» и «U Ввод 2 в норме», а также светится жёлтая сигнальная лампа НЛУ1 «Авария Неисправность». После появления напряжения на вводе 1, АГАТ-200.В с выдержкой времени 3 секунды отключит СВ и включит воздушный выключатель ввода 1. Световой индикатор «ЗМН Ввод 1» погаснет. Светодиоды «Работа АВР» и «Работа ВНР» будут гореть с миганием. Появится индикация «U Ввод 1 в норме». На ЖК дисплее появится надпись «ЗПН 1 Сраб=1». Жёлтая сигнальная лампа НЛУ1 «Авария Неисправность» продолжит светиться. на двери релейного модуля. Сбросить световую мигающую индикацию можно однократным нажатием кнопки «↓» на лицевой панели АГАТ-200.В. Сигнализация лампы НЛУ1 «Авария Неисправность» сбрасывается удержанием кнопки «↓» более 2 секунд.

Все срабатывания записываются в журнал событий устройства, где их можно будет в последствии посмотреть.

Ситуация 3 может возникнуть после совершённого события ситуации 1. В случае восстановления напряжения на вводе 1 с отключенным воздушным выключателем с выдержкой времени 3 секунды АГАТ-200.В отключит секционный выключатель и включит выключатель ввода 1. Затем через 1 секунду отключится воздушный выключатель ввода 2 и включится секционный выключатель. Появится индикация «U Ввод 1 в норме», индикации «U Ввод 2 в норме» не будет. Светодиод «ЗМН ввод 2» будет гореть, а мигать будут два светодиода «Работа АВР» и «Работа ВНР». Лампа на двери релейного модуля НЛУ1 «Авария Неисправность» просигнализирует жёлтым цветом о срабатывании автоматики устройства АГАТ-200.В. Если по завершении ситуации 3 напряжение появится на вводе 2, то произойдёт последовательность автоматических переключений ситуации 2.

Описанные выше ситуации рассмотрены на случай исчезновения напряжения со стороны 1-го ввода 0,4 кВ. Алгоритм работы при отсутствии напряжения со стороны 2-го ввода аналогичен.

Что бы автоматика АГАТ-200.В сработала в какой-либо ситуации, ключ SA1 «Ввод/Вывод АВР» должен быть установлен в положение «Введено». Кнопками управления воздушного выключателя красной «Включить» и зелёной «Отключить»

лучше пользоваться, когда положение ключа SA1 «Выведено» для того, чтобы автоматика АГАТ-200.В не произвела лишних коммутаций воздушных выключателей 0,4 кВ.

В случае аварийного отключения воздушного выключателя 0,4 кВ ввода 1 или ввода 2 или СВ работа автоматики АГАТ-200.В будет заблокирована, что подтвердят светодиоды «АВР Ввод 1 блок», «АВР Ввод 2 блок» и «АВР СВ блок» соответственно. Так же светодиоды «АВР Ввод 1 блок» и «АВР Ввод 2 блок» будут гореть если автоматы SF01 или SF02 находятся в отключенном состоянии. Жёлтая лампа НLY1 «Авария Неисправность» при этих блокировках светиться не будет.

В устройстве АГАТ-200.В можно задавать и другие алгоритмы работы автоматики. Более подробную информацию об устройстве можно будет найти в руководстве по эксплуатации АГАТ-200.В, которая есть на сайте производителя emrza.ru предприятия ООО «Энергомаш-РЗА». В случае применения в шкафах ШРНН.АВ для реализации схем автоматики программируемые реле или контроллеры других производителей, настройку алгоритма работы нужно будет производить по РЭ этих производителей, которые будут прилагаться к документации или ссылка на них в интернет-ресурсах.

1.5.3.2. Измерения и учёт электроэнергии

В шкафах ШРНН используются цифровые устройства измерений и аналоговые. Тип устанавливаемого устройства определяется по опросному листу. Описание устройств и характеристики представлены в документации производителей устройств (прилагается к каждому шкафу ШРНН).

В шкафах ШРНН используются счётчики активной и реактивной электроэнергии. Счётчики имеют следующие возможности:

- измерение и учёт реактивной, активной, полной мощностей и энергий;
- возможность включения в SCADA-систему;
- встроенный календарь, часы;
- сохранение информации (энергонезависимая память);
- отображение информации на встроенном жидкокристаллическом дисплее;
- контактный выход при превышении потребления мощности.

Список основного оборудования, которое устанавливается в ячейку ШРНН для обеспечения функций автоматики, учёта электроэнергии, измерения параметров главной цепи обозначен в таблице 4. По желанию заказчика или по причине выбранного оборудования в конкретном проекте, устройства автоматики, учёта и измерения могут быть выбраны не из списка таблицы 4. Требуемое оборудование указывается в опросном листе и после его согласования передаётся в производство.

Таблица 4

Оборудование	Наименование
Микропроцессорные блоки автоматики	АГАТ-100, АГАТ-200 производства ООО «Энергомаш-РЗА» Программируемое реле PRO-Relay EKF Программируемое реле с дисплеем ПР200 ОВЕН

Измерительные преобразователи	Цифровой мультиметр Tense EM-07 SATEC PM130E-PLUS-5-50HZ-ACDC ЭНКС-3м, ЭНИП-2, ЭНМВ, ЭНМИ, ЭНКМ-3, ESM АЕТ серия 100, 200, 300, 400
Счётчики электрической энергии	Меркурий-230 ART СЭТ-4ТМ, ПСЧ-4

2. Техническое обслуживание

2.1. Общие указания

Техническое обслуживание шкафов проводится в сроки, определяемые местными инструкциями, в соответствии с действующими «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ» и требованиями данного РЭ.

Техническое обслуживание ячеек включает в себя:

- периодические осмотры;
- чистку, восстановление окраски, антикоррозийного покрытия и смазки (по результатам осмотра);
- ремонт (при необходимости).

Техническое обслуживание оборудования, установленного в ячейках (выключателей, разъединителей, силовых и измерительных трансформаторов, ограничителей перенапряжений, устройств защиты и автоматики и др.), должно производиться в соответствии с инструкциями по эксплуатации данного оборудования. Периодичность и график проведения технического обслуживания устанавливается техническим руководителем эксплуатирующего предприятия с учетом условий и опыта эксплуатации, технического состояния и срока службы ячеек.

Все неисправности ШРНН и установленного в них электрооборудования, обнаруженные при периодических осмотрах, должны регистрироваться в эксплуатационной документации и устраняться по мере их выявления. Чистка, восстановление окраски, антикоррозийного покрытия и смазки проводятся, если необходимость этих работ установлена во время проведения осмотра. Ремонт проводится при необходимости восстановления работоспособности ячеек после аварий.

Обслуживание аппаратуры РЗиА производится в соответствии с прилагаемой к оборудованию документацией производителя устройств РЗиА.

2.2. Меры безопасности

Работы по техническому обслуживанию ШРНН может выполнять только специально обученный персонал, имеющий соответствующую группу по технике безопасности, изучивший настоящее РЭ и имеющий представление о конструкции шкафов ШРНН, их назначение и взаимодействие элементов.

Перед началом ремонта шкафов ШРНН со снятием напряжения необходимо выполнить организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ, в соответствии с требованиями «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок». Проверка отсутствия напряжения на отключенном оборудовании должна проводиться во всех фазах со стороны сборных шин и со стороны кабельных присоединений. Наложение заземления производится после проверки отсутствия напряжения на заземляемом участке. Во время проведения ремонта ШРНН запрещается работа людей на участке схемы, отключенной только выключателем.

Доступ в отсеки присоединений вводных и секционных ячеек возможен только при полном снятии напряжения со сборных шин и вводных кабелей, и при наложенных заземлениях. При обслуживании оборудования внутри линейных отсеков ячеек с кабельными вводами, на которые может быть подано напряжение с питающей стороны, питающая линия должна быть отключена и заземлена для предупреждения ошибочной подачи напряжения.

3. Маркировка и упаковка

3.1. Маркировка изделия

На каждый шкаф ШРНН устанавливается табличка по ГОСТ 12971, на которой по ГОСТ 28668-90 и ГОСТ Р 51121 должна быть указана минимальная информация об изделии в объёме:

- товарный знак предприятия;
- условное наименование изделия;

Способ нанесения надписей на табличках и материал табличек обеспечивают ясность надписей на все время эксплуатации шкафа ШРНН.

Табличка ШРНН установлена на фасаде шкафа ШРНН в удобном для чтения месте. Пример таблички для шкафа ШРНН учитывающий минимальный объём информации согласно ГОСТ приведён на рисунке 8.



Рис. 8. Маркировочная табличка

1 – тип шкафа ШРНН; 2 – ТУ которым соответствует изделие; 3 – серийный номер шкафа ШРНН; 4 – номинальное напряжение шкафа ШРНН; 5 – номинальный ток главной цепи; 6 – степень защиты по ГОСТ 14524; 7 – масса изделия в килограммах; 8 – год выпуска; 9 – предприятие изготовитель; 10 – контактная информация.

На дверях и задних стенках нанесены знаки «Осторожно! Высокое напряжение!» в соответствии с ГОСТ 12.4.026.

Все места присоединения защитных заземляющих проводников в камере имеют соответствующую маркировку, а проводники – расцветку в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0.

3.2. Маркировка упаковки

На транспортную тару наносятся следующие манипуляционные знаки и информационные надписи по ГОСТ 14192:

- «Хрупкое. Осторожно»;
- «Бережь от влаги»;
- «Верх»;
- «Центр тяжести»;
- «Место строповки»;
- «Штабелировать запрещается».

На одну из сторон тары закреплена транспортная табличка, содержащая следующую информацию:

- наименование изделия;
- тип изделия;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- масса брутто и нетто в килограммах;
- габаритные размеры грузового места в сантиметрах (ширина, глубина и высота);
- объем грузового места в кубических метрах;
- адреса и реквизиты грузоотправителя и грузополучателя в соответствии с требованиями действующей системы грузоперевозок;
- номер заводского заказа.

3.3. Упаковка

Упаковка шкафов КСО соответствует требованиям ГОСТ 23216 и обеспечивает совместно с консервацией, выполненной по ГОСТ 9.014, защиту при транспортировании и хранении. Упаковка соответствует исполнению по механической прочности и категории по защите от воздействия климатических факторов.

Транспортной единицей является шкаф ШРНН. При транспортировании используется следующая упаковка:

- внутренняя упаковка, выполненная оборачиванием шкафов в полиэтиленовую пленку. Фасады дополнительно защищаются от механических повреждений пенопластом;
- транспортная тара, состоящая из деревянного поддона, решетчатых стенок из досок с непрофилированными кромками.

Крепление шкафов ШРНН к поддону осуществляется шурупами.

Элементы сборных шин, соединительные межшкафные элементы, комплект ЗИП упаковываются в отдельную упаковку, идентичную упаковке шкафа ШРНН.

Эксплуатационная документация (руководство по эксплуатации, комплект электрических схем, паспорт и т. п.) упаковывается в полиэтиленовый пакет и вкладывается в упаковочное место № 1, на которое наносится надпись «Документация здесь».

4. Размещение и монтаж

4.1. Подготовка к монтажу

Помещение электроустановки для камер ШРНН должно соответствовать требованиям для закрытых распределительных устройств (ЗРУ):

- строительная часть ЗРУ, с обеспечением необходимых проемов для нормальной подачи шкафов ШРНН;
- отделочные работы, чистовая отделка стен и потолков ЗРУ закончены;
- помещение ЗРУ очищено от пыли и строительного мусора, высушено и созданы условия предотвращающие его увлажнение;
- кабельные каналы и проемы в полу для кабелей соответствуют;
- смонтирована силовая сеть 380/220В;
- заземляющее устройство и электроосвещение готово.

Места установки шкафов ШРНН в помещении должны соответствовать следующим требованиям:

- минимально допустимая нагрузка на пол должна составлять не менее 900 кг/м²;
- максимально допустимая величина неровности пола в пределах одной секции – не более 2 мм;
- максимально допустимое отклонение прямолинейности установочного ряда в пределах одной секции – не более 1 мм на один метр, но не более 6 мм на всю длину секции;
- шкафы ШРНН могут устанавливаться на бетонное или металлическое основание; при подготовке основания должна учитываться возможность вентиляции шкафа ШРНН через вентиляционные решетки на дне шкафа. Металлические основания для установки шкафов должны быть выполнены из металлических швеллеров;
- основания должны быть присоединены в двух и более местах с помощью сварки к общему контуру заземления стальной полосой сечением не менее 120 мм²;
- расположение закладных элементов крепежа шкафов ШРНН и кабелей должно соответствовать установочным размерам, указанным в Приложении 2;
- пол должен быть очищен от цементной пыли, должны быть приняты меры по уменьшению пылеобразования.

4.2. Монтаж шкафов ШРНН

Монтаж шкафов ШРНН производится в соответствии с монтажным чертежом из комплекта прилагаемой документации. Монтаж камер ШРНН рекомендуется выполнить в следующей последовательности:

- проверить правильность установки закладных частей;
- установить крайнюю камеру подстанции согласно схеме расположения на монтажном чертеже, после проверки правильности её установки приступить к установке следующей камеры и т. д.;
- после установки и предварительной выверки камер произвести их скрепление между собой посредством болтов;
- при этом необходимо следить, чтобы не появились снова перекосы камер;
- камеры установить по отвесу;
- перекосы камер более двух миллиметров на метр для каркаса не допускаются, как по фасаду так и по глубине;
- для устранения перекосов допускается применение стальных прокладок толщиной не более 3-4 мм;
- при выравнивании камер необходимо ослабить болты, при помощи которых они скреплены между собой;
- после окончания регулировки произвести закрепление камер путём приварки их к закладным металлическим частям, заземляющей магистрали;
- камеры ШРНН установить, прислонив к стенке таким образом, чтобы был предотвращен доступ к задней стороне камер ШРНН если предполагается одностороннее обслуживание.

Шкаф ШРНН состоит из блоков с габаритными размерами 800x800x2200 (ШxГxВ) которые соединяются вместе как показано на рисунке 9.

Выставляются блоки в два ряда и соединяются между собою болтовыми соединениями. Количество блоков от 6 до 10 штук. Порядок расстановки блоков должен соответствовать сборочному чертежу и схеме компоновки из опросного листа. Сборные шины устанавливаются на свои места после сборки блоков в единый шкаф ШРНН. При двухрядном расположении блоков шкафа ШРНН и соединении секций шин через шинный мост, начинать выставлять блоки следует от соединения двух блоков с шинным мостом.

Между блоками также следует соединить жгуты вторичных цепей. Эти жгуты идут в комплекте поставки. В верхней части каждого блока шкафа ШРНН есть отсек с рядами клеммных зажимов. На эти зажимы и подключаются жгуты согласно монтажной схеме вторичных цепей. Вторичные цепи секционного выключателя подключаются к рядам клеммных зажимов, расположенных в отсеке выключателя. Жгут проводов вторичных цепей, который соединяет 1 и 2 секцию шин 0,4 кВ в общую схему управления и сигнализации, прокладывается в своём корпусе расположенном на шинном мосту 0,4 кВ.

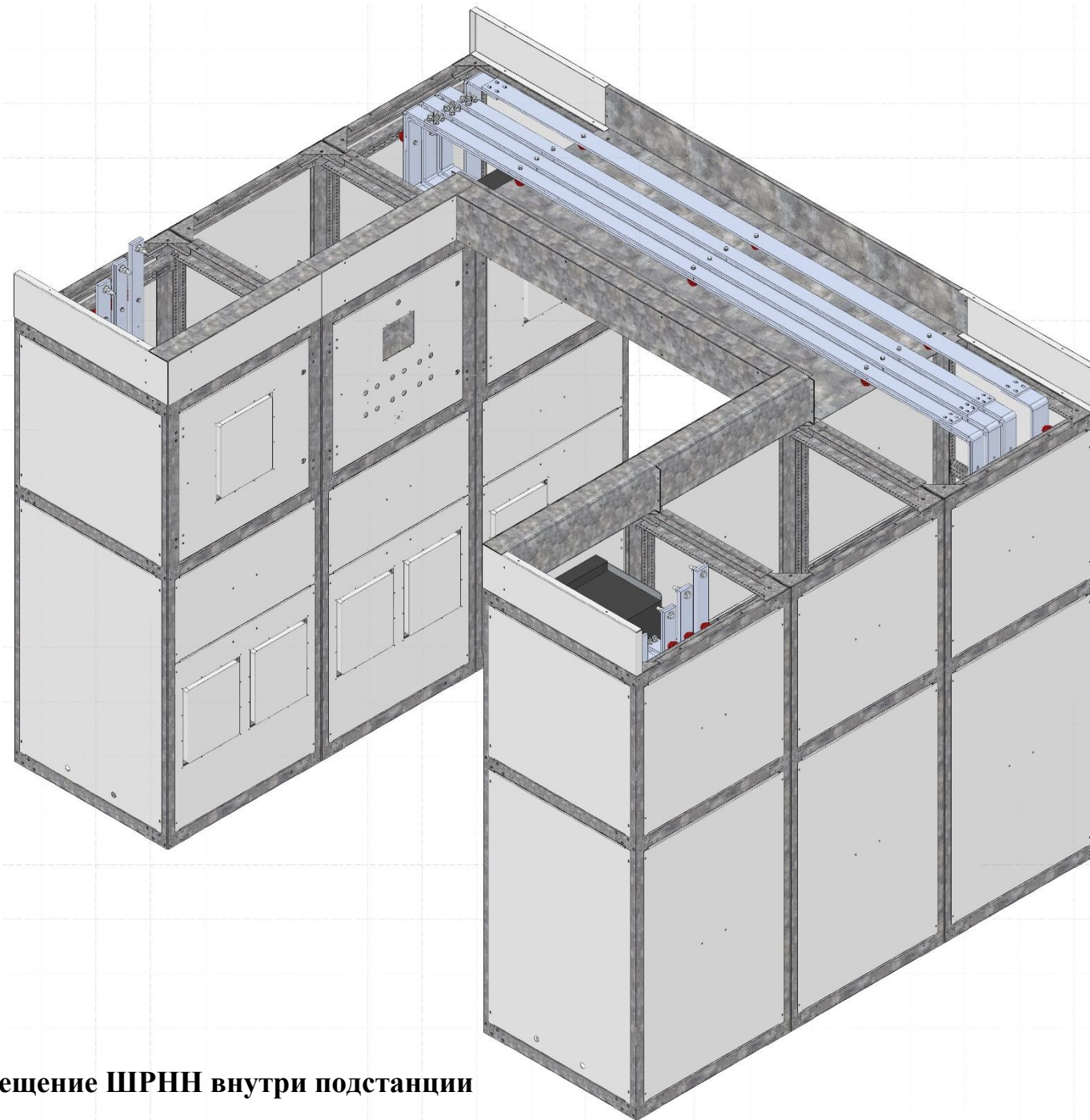


Рис. 9. Размещение ШРНН внутри подстанции

Монтаж сборных шин может производиться одновременно с установкой шкафов на штатные места. Перед соединением сборных шин необходимо смазать контактные поверхности графитовой смазкой. Соединение шин осуществляется при помощи шинных накладок, болтов с механическими свойствами не ниже класса 8.8, гаек с механическими свойствами класса 8 и тарельчатых шайб.

После установки камер производятся следующие монтажные и пусконаладочные работы:

- установка и крепление отдельно поставляемых сборных шин и шинных отпаек, при этом необходимо соблюсти расцветку шин;
- установка секционной перегородки (для камер с секционным выключателем);
- прокладка проводов магистралей цепей управления;
- монтаж цепей освещения фасада камер;
- проверка правильности включения и отключения выключателей разъединителей, а также работы всех других аппаратов на соответствие требованиям инструкций по эксплуатации этих аппаратов;
- проверка механических блокировок на правильность их работы;
- проверка расстояния от кабельных наконечников до корпуса камер или друг от друга.

При двухрядном расположении камер в ЗРУ должна соблюдаться параллельность, а при наличии шинного моста - заданное по проекту расстояние между рядами.

Монтаж шинного моста без разъединителей рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

- соединить рамы шинного моста между собой посредством болтовых соединений, при необходимости с последующей сваркой их по прилегающим поверхностям;
- установить на рамы опорные изоляторы с шинодержателями;
- уложить в шинодержатели шины и закрепить их путём поворота шинодержателя до полного вхождения шины в паз, после чего подтянуть болтовые соединения;
- соблюдая правила техники безопасности установить собранный шинный мост на камеры и закрепить их при помощи болтовых соединений, при необходимости сварки.

Монтаж шинного моста с разъединителями выполнять согласно следующей последовательности:

- соединить рамы между собой посредством болтовых соединений, при необходимости с последующей сваркой их по прилегающим поверхностям;
- установить на месте крепления разъединителя опорные изоляторы с шинодержателями, проложить шины и закрепить их;
- закрепить панели между крайними камерами ряда распределительного устройства;

- соблюдая правила техники безопасности, установить собранный шинный мост на камеры и закрепить его при помощи болтовых соединений, при необходимости сварки;

- соединить тягами приводы с разъединителями и произвести их регулировку.

4.3. Меры безопасности при монтаже

В процессе производства монтажных работ необходимо соблюдать и контролировать выполнение правил охраны труда:

- погрузочно-разгрузочные и монтажные работы с камерами ШРНН должны производиться с соблюдением общих правил техники безопасности;

- закладные должны быть надёжно закреплены и заземлены;

- при монтаже концевых разделок жил кабелей, на которые может быть подано напряжение с питающей стороны, должны быть отсоединены и заземлены для предупреждения ошибочной подачи напряжения.

5. Подготовка к работе и ввод в эксплуатацию

После окончания монтажа камер ШРНН необходимо провести проверку правильности монтажа:

- проверить надёжность крепления шкафов ШРНН к фундаменту;

- проверить надёжность крепления коммутационных аппаратов, шин, изоляторов и заземляющих устройств внутри шкафов ШРНН;

- проверить функционирование дверей отсеков, запорных механизмов и механизмов блокировок;

- проверить все фарфоровые изоляторы, патроны предохранителей на отсутствие трещин, сколов;

- провести ряд проверок и регулировок выключателей с приводами и других аппаратов в полном соответствии с инструкцией по эксплуатации заводов-изготовителей;

- проверить у разъединителей надёжность попадания подвижных ножей на неподвижные контакты, исправность работы приводов;

- проверить блокировки.

При вводе в эксплуатацию все элементы шкафов ШРНН (выключатели, силовые и измерительные трансформаторы, кабели и т.п.) должны быть подвергнуты приемо-сдаточным испытаниям в соответствии с главой 1.8 ПУЭ и РД 34.45-51.300-97 «Объём и нормы испытаний электрооборудования». Объём приемо-сдаточных испытаний:

- внешний осмотр (проверка состояния защитных лакокрасочных покрытий, изоляционных поверхностей, защитных покрытий контактных поверхностей главной цепи и соответствия требованиям сборочного чертежа, комплектности, спецификации, маркировки);

- измерение электрических сопротивлений (главная цепь, заземлитель, заземление элементов, заземление дверей);
- измерение сопротивления изоляции и испытание электрической прочности изоляции главной цепи и вторичных цепей;
- проверка работоспособности вторичных цепей согласно принципиальной электрической схеме в комплекте и инструкциям по эксплуатации на комплектующие изделия;
- проверка механической работоспособности элементов ШРНН.

6. Транспортирование и хранение

6.1. Транспортирование

Транспортирование ШРНН может осуществляться любым видом транспорта при условии, что шкафы упакованы согласно требованиям ТУ 3414-014-01257072-2016. Транспортирование должно осуществляться в соответствии с правилами, действующими на конкретном виде транспорта, и «Техническими условиями по погрузке и креплению грузов».

В части воздействия климатических факторов внешней среды условия транспортирования ШРНН должны соответствовать условиям хранения 8 ОЖЗ по ГОСТ 15150 — открытые площадки в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом. В части воздействия механических факторов условия транспортирования должны соответствовать условиям ОЛ по ГОСТ 23216.

Транспортной единицей является шкаф ШРНН. Он транспортируется в собранном и отрегулированном состоянии в упаковочной таре. Транспортировать шкаф ШРНН необходимо в вертикальном положении. Штабелирование не допускается. Разъединители фиксируются в отключенном положении. Сборные шины и другие дополнительные элементы отдельно упаковываются и транспортируются.

В случае, когда шкаф ШРНН имеет габаритные размеры более 3 метров в ширину, он делится на отдельные блоки по 80 см шириной. Эти блоки впоследствии соединяются в общий шкаф ШРНН. Упакованы, эти блоки могут быть, каждый отдельно или в сборе по 2 максимум 3 блока.

На ящиках, кроме транспортных надписей, нанесены следующие предостерегающие надписи: «Верх», «Осторожно», «Не кантовать».

К комплекту шкафа ШРНН прикладывается следующая документация:

- руководство по эксплуатации шкафа;
- руководство по эксплуатации на основные комплектующие изделия, которые предусмотрены предприятием-изготовителем этих изделий;
- электрические схемы принципиальные;
- паспорта на комплектующие, входящие в заказ;
- сертификаты соответствия на ШРНН и комплектующие.

Перед распаковкой камер необходимо убедиться в исправности тары.

Характер повреждений тары если они имеются нужно отметить в акте распаковки и проверки комплектации.

Последовательность распаковки и осмотра:

- распаковать транспортный ящик;
- после распаковки транспортных ящиков проверить комплектацию в соответствии со спецификацией на заказ и упаковочными листами;
- произвести тщательный осмотр камер с целью выявления повреждений при перевозке.

Во избежание повреждения кантовать или бросать ящики с камерами, а также с другим оборудованием запрещается.

Для подъёма и перемещения распакованных камер использовать рым-болты установленные на верхнем основании.

6.2. Хранение

Условия хранения ШРНН должны соответствовать условиям хранения 2С по ГОСТ 15150 – неотапливаемое хранилище в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом. Допустимый срок хранения ШРНН в заводской упаковке до ввода в эксплуатацию 2 года.

Рекомендуется хранить шкафы ШРНН в упаковке и консервации завода-изготовителя. Штабелирование при хранении не допускается. Несоблюдение требований хранения может стать причиной потери гарантии, предоставляемой заводом-изготовителем.

Камеры ШРНН следует хранить в закрытых помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе (например, каменные, бетонные, металлические с теплоизоляцией и другие хранилища). Температура воздуха от плюс 40 С до минус 50 С. Относительная влажность воздуха 98% при температуре 25 С (верхнее значение). Расположение шкафов ШРНН при хранении должно обеспечивать их свободное перемещение и доступ к ним.

Если камеры ШРНН освобождены от упаковки, а начало монтажа по каким-либо причинам задерживается, необходимо покрыть камеры ШРНН полиэтиленом, брезентом или другими материалами для предохранения от запыления и попадания влаги. При хранении распакованных камер необходимо не реже одного раза в 6 месяцев проводить осмотр.

7. Гарантии изготовителя

Завод–изготовитель гарантирует соответствие шкафа требованиям ТУ 3414-017-52609822-2020 при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации. Гарантийный срок эксплуатации – 2 года со дня ввода в эксплуатацию, но не более 2,5 лет – со дня отгрузки изготовителем. В зависимости от состава комплектующих шкафа ШРНН, срок гарантийных

обязательств завода изготовителя может быть увеличен. Точные гарантийные сведения об изделии заносятся в его паспорт.

Гарантийные обязательства прекращаются:

- при истечении гарантийного срока эксплуатации;
- при истечении гарантийного срока эксплуатации, если камера ШРНН не введена в эксплуатацию до его истечения;
- при нарушении условий или правил хранения, транспортирования или эксплуатации;
- при внесении изменений в конструкцию камер, не согласованных с заводом-изготовителем.

Изготовитель не несет ответственности за косвенный ущерб, связанный с приобретением и использованием изделия.

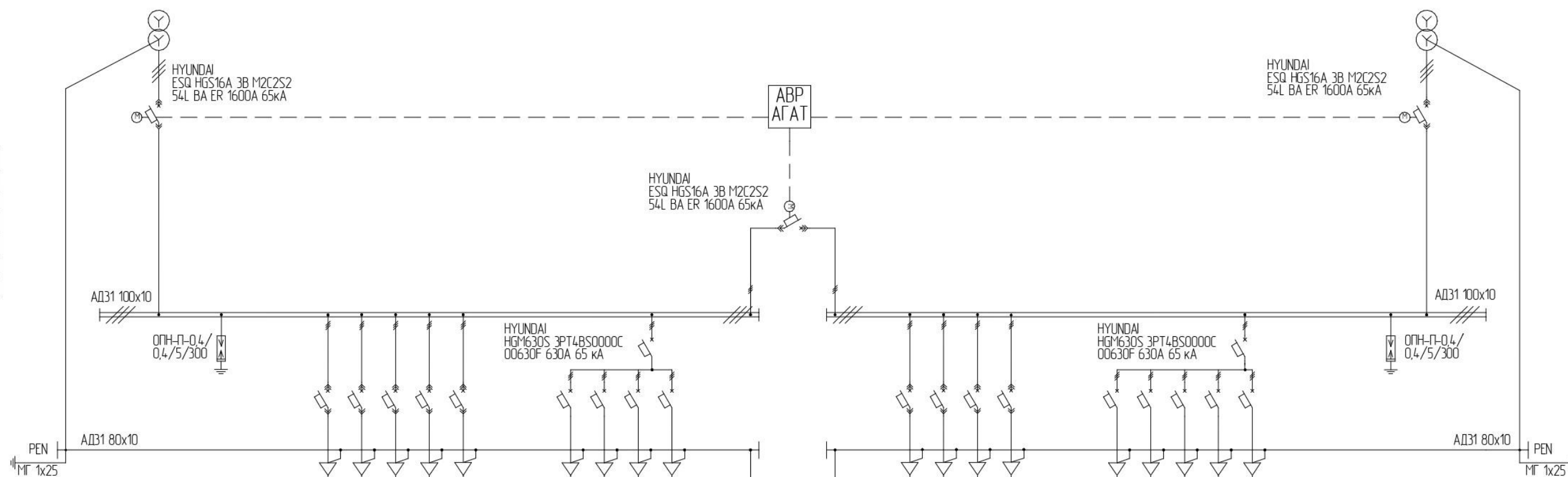
По всем вопросам, связанным с качеством оборудования, следует обращаться к изготовителю по адресу производства ООО "Энергомаш-РЗА":

141703, Московская обл. г. Долгопрудный, ул. Якова Гунина д.1 стр.4

Тел.: +7 (495) 363 71 12 e-mail: info@emrza.ru

Схема главных цепей шкафа ШРНИ ТП-11

№	Запрашиваемые данные	
1	Номинальное напряжение	0,4 кВ
2	Номинальный ток и электродинамическая стойкость сборных шин	1760 А
		50 кА
3	Материал и сечение сб. шин	АДЗ1 100x10
4	Материал и сечение РЕ N шины	АДЗ1 80x10
5	Тип панели	ШРНИ.АВ



Коммутационный аппарат	№ фидера	11	12	13	14	15
	Производитель	HYUNDAI	HYUNDAI	HYUNDAI	HYUNDAI	HYUNDAI
	Тип аппарата	ESQ HGS16A 3B M2C2S2 54L BA ER 1600A 65kA	ESQ HGS16A 3B M2C2S2 54L BA ER 1600A 65kA	ESQ HGS16A 3B M2C2S2 54L BA ER 1600A 65kA	ESQ HGS16A 3B M2C2S2 54L BA ER 1600A 65kA	ESQ HGS16A 3B M2C2S2 54L BA ER 1600A 65kA
	Ном. ток In, А	630	630	630	630	630
	Ток расцепителя, А	-	-	-	-	-
	Трансформатор тока учета, А	-	-	-	-	-
	Трансформатор тока измерения, А	-	-	-	-	-
Линия						

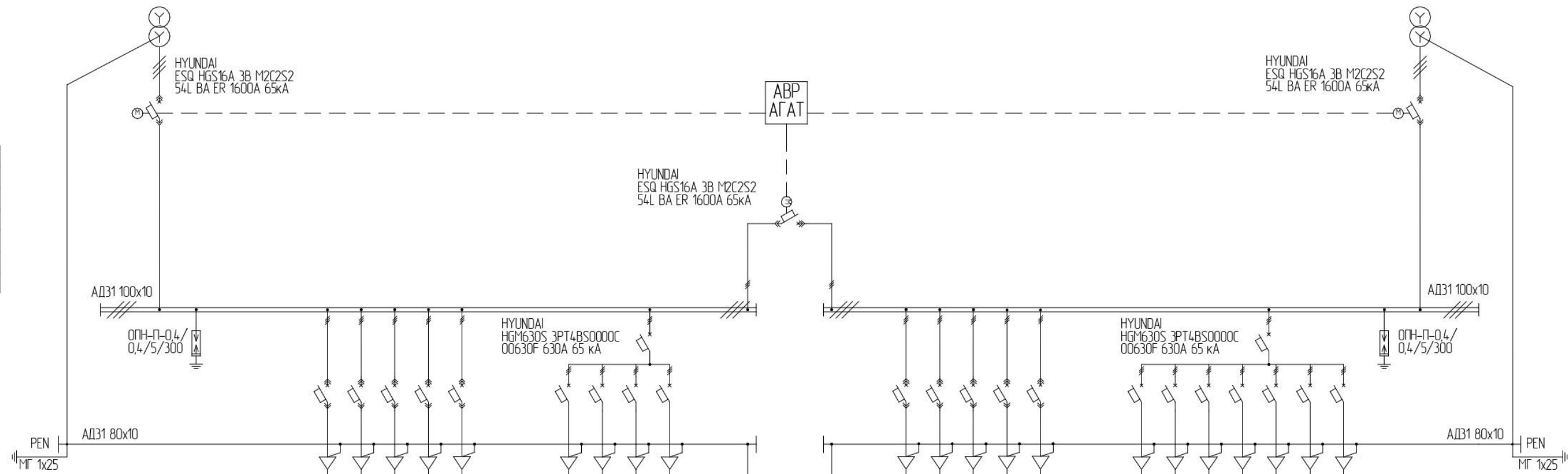
Коммутационный аппарат	№ фидера	17	18	19	110
	Производитель	HYUNDAI	HYUNDAI	HYUNDAI	HYUNDAI
	Тип аппарата	HGM1630S 3PT4BS0000C 00630F 630A 65kA	HGM1630S 3PT4BS0000C 00630F 630A 65kA	HGM1630S 3PT4BS0000C 00630F 630A 65kA	HGM1630S 3PT4BS0000C 00630F 630A 65kA
	Ном. ток In, А	200	200	200	200
	Ток расцепителя, А	-	-	-	-
	Трансформатор тока учета, А	-	-	-	-
	Трансформатор тока измерения, А	-	-	-	-
Линия					

Коммутационный аппарат	№ фидера	21	22	23	24
	Производитель	HYUNDAI	HYUNDAI	HYUNDAI	HYUNDAI
	Тип аппарата	ESQ HGS16A 3B M2C2S2 54L BA ER 1600A 65kA	ESQ HGS16A 3B M2C2S2 54L BA ER 1600A 65kA	ESQ HGS16A 3B M2C2S2 54L BA ER 1600A 65kA	ESQ HGS16A 3B M2C2S2 54L BA ER 1600A 65kA
	Ном. ток In, А	630	630	630	630
	Ток расцепителя, А	-	-	-	-
	Трансформатор тока учета, А	-	-	-	-
	Трансформатор тока измерения, А	-	-	-	-
Линия					

Коммутационный аппарат	№ фидера	27	28	29	210	211
	Производитель	HYUNDAI	HYUNDAI	HYUNDAI	HYUNDAI	HYUNDAI
	Тип аппарата	HGM1630S 3PT4BS0000C 00200F 200A 38kA	HGM1630S 3PT4BS0000C 00200F 200A 38kA	HGM1630S 3PT4BS0000C 00200F 200A 38kA	HGM1630S 3PT4BS0000C 00032F 32A 26kA	HGM1630S 3PT4BS0000C 00100F 100A 26kA
	Ном. ток In, А	200	200	200	32	100
	Ток расцепителя, А	-	-	-	-	-
	Трансформатор тока учета, А	-	-	-	-	-
	Трансформатор тока измерения, А	-	-	-	-	-
Линия						

Схема главных цепей шкафа ШРНИ ТП-12

№/п/п	Запрашиваемые данные		
1	Номинальное напряжение	0,4	кВ
2	Номинальный ток и электродинамическая стойкость сборных шин	1760	А
		50	кА
3	Материал и сечение сб. шин	АДЗ1	100x10
4	Материал и сечение РЕ N шины	АДЗ1	80x10
5	Тип панели	ШРНИ, АВ	



№ фидера		11	12	13	14	15
Коммутационный аппарат	Производитель	HYUNDAI	HYUNDAI	HYUNDAI	HYUNDAI	HYUNDAI
	Тип аппарата	ESQ HGS16A 3P M2C2S2 54L BA ER 1600A 65kA	ESQ HGS16A 3P M2C2S2 54L BA ER 1600A 65kA	ESQ HGS16A 3P M2C2S2 54L BA ER 1600A 65kA	ESQ HGS16A 3P M2C2S2 54L BA ER 1000A 65kA	ESQ HGS16A 3P M2C2S2 54L BA ER 1000A 65kA
	Ном. ток In, А	630	630	630	1000	1000
	Ток распределителя, А	-	-	-	-	-
	Трансформатор тока учёта, А	-	-	-	-	-
	Трансформатор тока измерения, А	-	-	-	-	-
	Линия					

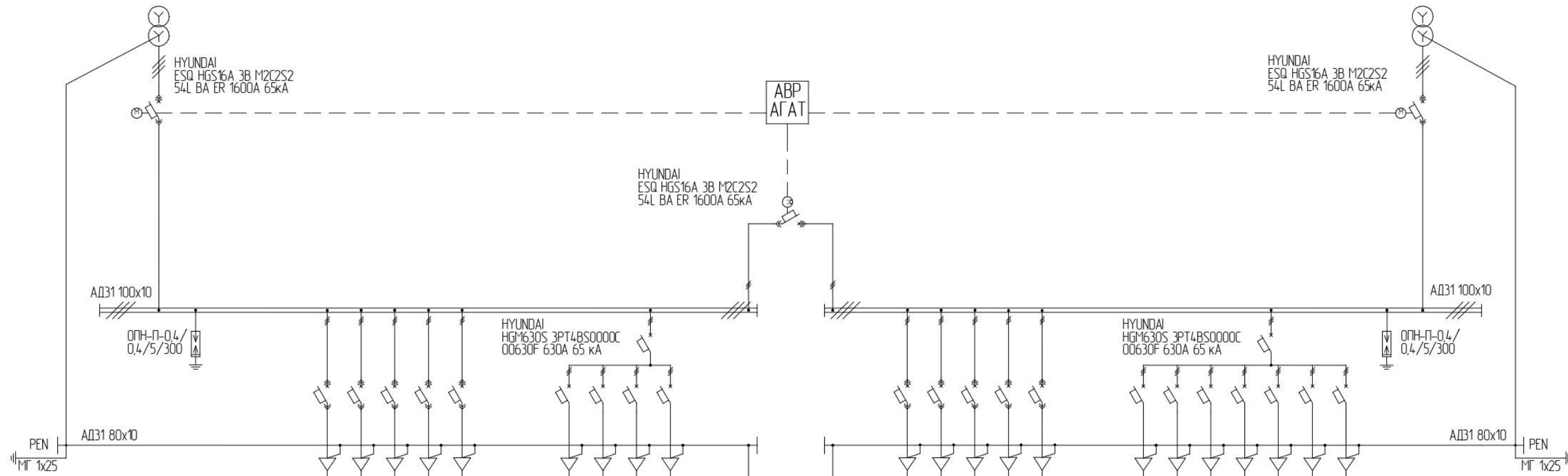
№ фидера		17	18	19	20
Коммутационный аппарат	Производитель	HYUNDAI	HYUNDAI	HYUNDAI	HYUNDAI
	Тип аппарата	HGM1630S 3PT4BS0000C 00200F 200A 38kA	HGM1630S 3PT4BS0000C 00125F 125A 38kA	HGM1630S 3PT4BS0000C 00125F 125A 38kA	HGM1630S 3PT4BS0000C 00125F 125A 38kA
	Ном. ток In, А	200	125	125	125
	Ток распределителя, А	-	-	-	-
	Трансформатор тока учёта, А	-	-	-	-
	Трансформатор тока измерения, А	-	-	-	-
	Линия				

№ фидера		21	22	23	24	25
Коммутационный аппарат	Производитель	HYUNDAI	HYUNDAI	HYUNDAI	HYUNDAI	HYUNDAI
	Тип аппарата	ESQ HGS16A 3P M2C2S2 54L BA ER 630A 65kA	ESQ HGS16A 3P M2C2S2 54L BA ER 630A 65kA	ESQ HGS16A 3P M2C2S2 54L BA ER 630A 65kA	ESQ HGS16A 3P M2C2S2 54L BA ER 1000A 65kA	ESQ HGS16A 3P M2C2S2 54L BA ER 1000A 65kA
	Ном. ток In, А	630	630	630	1000	1000
	Ток распределителя, А	-	-	-	-	-
	Трансформатор тока учёта, А	-	-	-	-	-
	Трансформатор тока измерения, А	-	-	-	-	-
	Линия					

№ фидера		27	28	29	210	211	212	213
Коммутационный аппарат	Производитель	HYUNDAI	HYUNDAI	HYUNDAI	HYUNDAI	HYUNDAI	HYUNDAI	HYUNDAI
	Тип аппарата	HGM1630S 3PT4BS0000C 00200F 200A 38kA	HGM1630S 3PT4BS0000C 00200F 200A 38kA	HGM1630S 3PT4BS0000C 00125F 125A 38kA	HGM1630S 3PT4BS0000C 00032F 32A 26kA	HGM1630S 3PT4BS0000C 00100F 100A 26kA	HGM1630S 3PT4BS0000C 00080F 80A 26kA	HGM1630S 3PT4BS0000C 00080F 80A 26kA
	Ном. ток In, А	200	200	125	32	100	80	80
	Ток распределителя, А	-	-	-	-	-	-	-
	Трансформатор тока учёта, А	-	-	-	-	-	-	-
	Трансформатор тока измерения, А	-	-	-	-	-	-	-
	Линия							

Схема главных цепей шкафа ШРНИ ТП-13

№п/п	Запрашиваемые данные		
1	Номинальное напряжение	0,4	кВ
2	Номинальный ток и электродинамическая стойкость сборных шин	1760	А
		50	кА
3	Материал и сечение с/б шин	АДЗ1	100x10
4	Материал и сечение РЕ N шины	АДЗ1	80x10
5	Тип панели	ШРНИ.АВ	



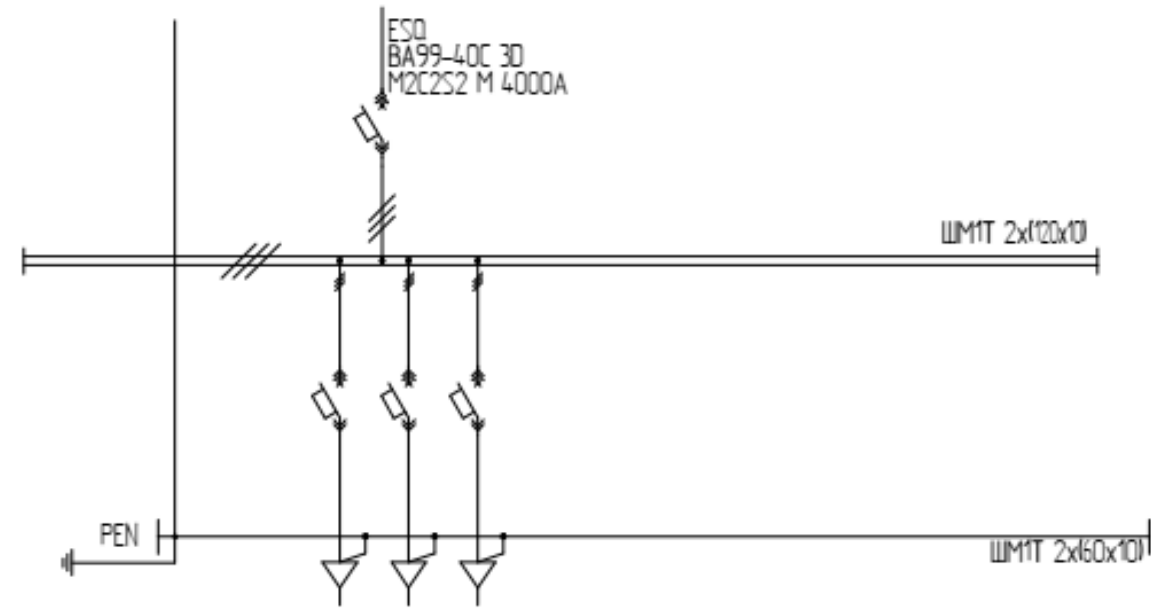
№ фидера	Коммутационный аппарат				
	11	12	13	14	15
Производитель	HYUNDAI	HYUNDAI	HYUNDAI	HYUNDAI	HYUNDAI
Тип аппарата	ESQ HGS16A 3B M2C2S2 54L BA ER 1600A 65kA	ESQ HGS16A 3B M2C2S2 54L BA ER 1600A 65kA	ESQ HGS16A 3B M2C2S2 54L BA ER 1600A 65kA	ESQ HGS10A 3B M1C0S0 54J BA ER 1000A 65kA	ESQ HGS10A 3B M1C0S0 54J BA ER 1000A 65kA
Ном. ток I _n , А	630	630	630	1000	1000
Ток расцепителя, А	-	-	-	-	-
Трансформатор тока учёта, А	-	-	-	-	-
Трансформатор тока измерения, А	-	-	-	-	-
Линия					

№ фидера	Коммутационный аппарат			
	17	18	19	110
Производитель	HYUNDAI	HYUNDAI	HYUNDAI	HYUNDAI
Тип аппарата	HGM125H 3PTLS000C 0020F 20A 38kA	HGM125H 3PTLS000C 0025F 125A 38kA	HGM125H 3PTLS000C 0025F 125A 38kA	HGM125H 3PTLS000C 0025F 125A 38kA
Ном. ток I _n , А	200	125	125	125
Ток расцепителя, А	-	-	-	-
Трансформатор тока учёта, А	-	-	-	-
Трансформатор тока измерения, А	-	-	-	-
Линия				

№ фидера	Коммутационный аппарат				
	21	22	23	24	25
Производитель	HYUNDAI	HYUNDAI	HYUNDAI	HYUNDAI	HYUNDAI
Тип аппарата	ESQ HGS16A 3B M1C0S0 54T BA ER 630A 65kA	ESQ HGS16A 3B M1C0S0 54T BA ER 630A 65kA	ESQ HGS16A 3B M1C0S0 54T BA ER 630A 65kA	ESQ HGS10A 3B M1C0S0 54J BA ER 1000A 65kA	ESQ HGS10A 3B M1C0S0 54J BA ER 1000A 65kA
Ном. ток I _n , А	630	630	630	1000	1000
Ток расцепителя, А	-	-	-	-	-
Трансформатор тока учёта, А	-	-	-	-	-
Трансформатор тока измерения, А	-	-	-	-	-
Линия					

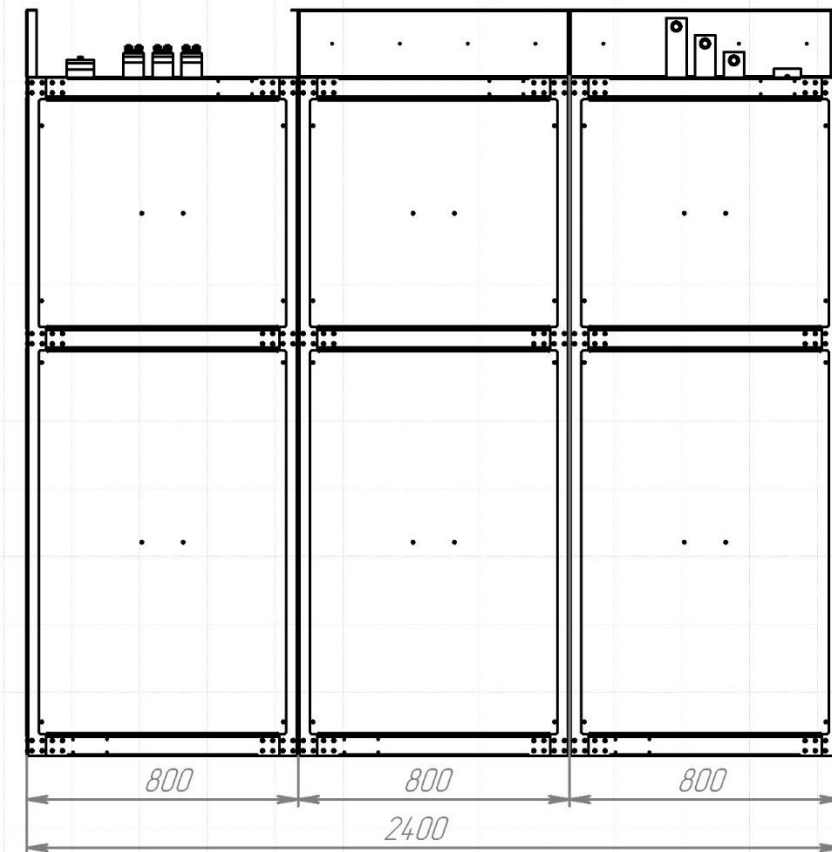
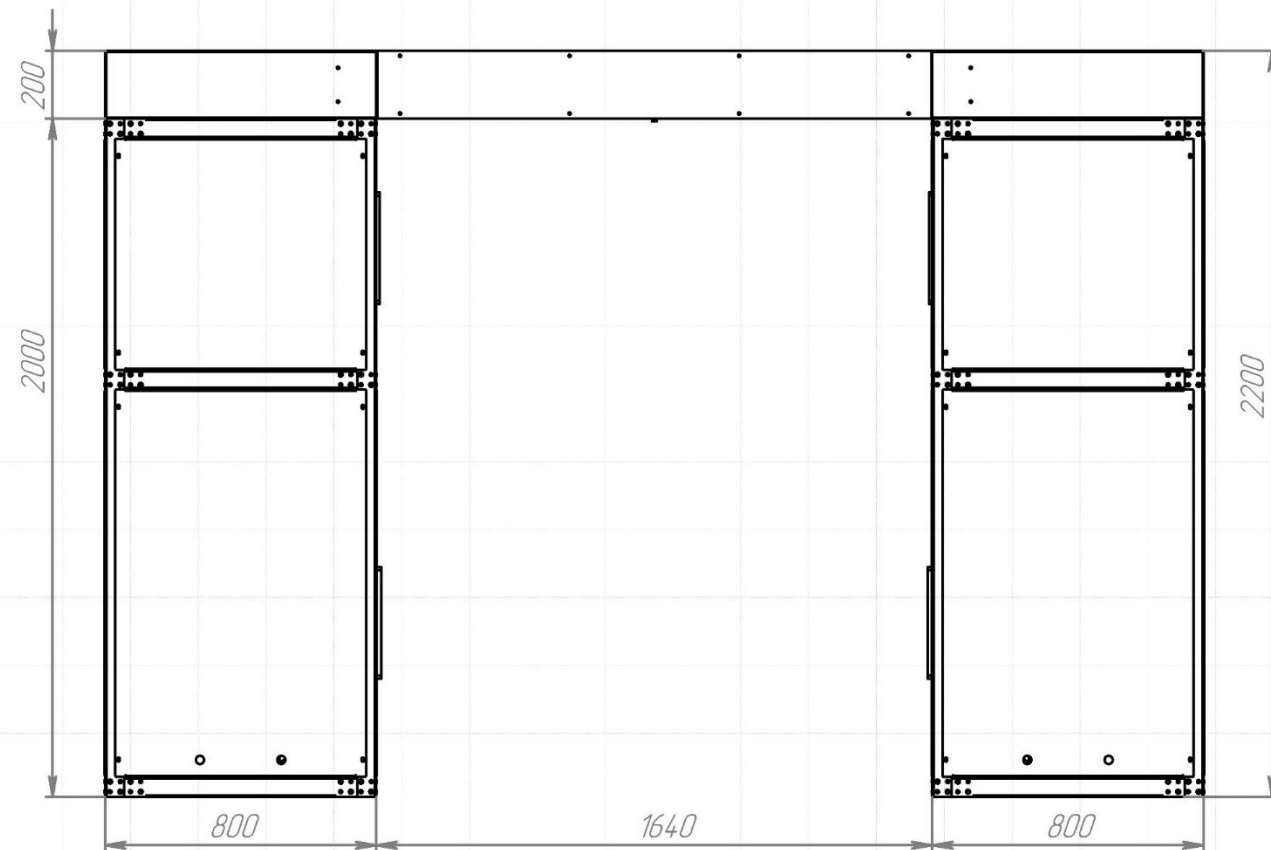
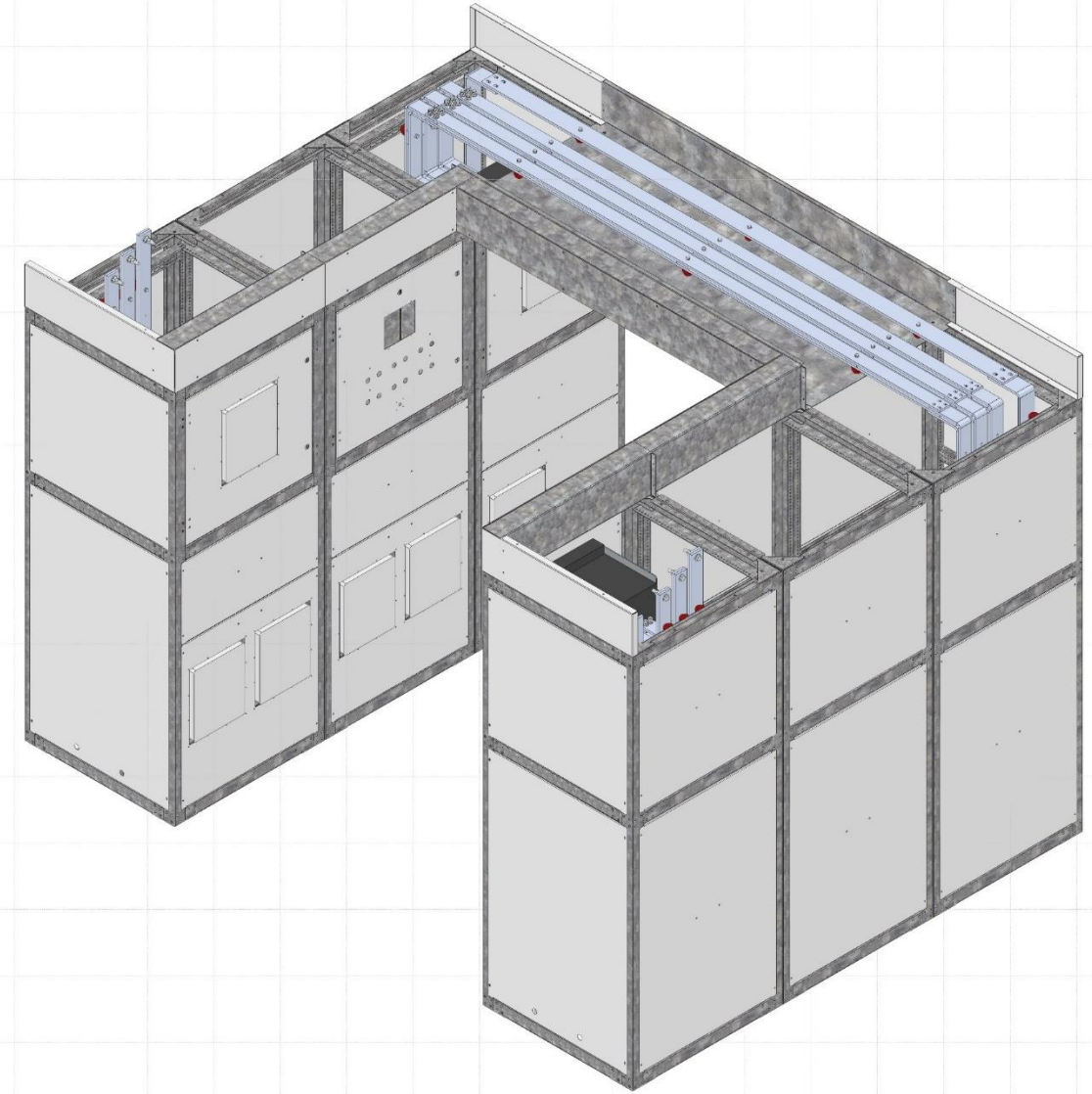
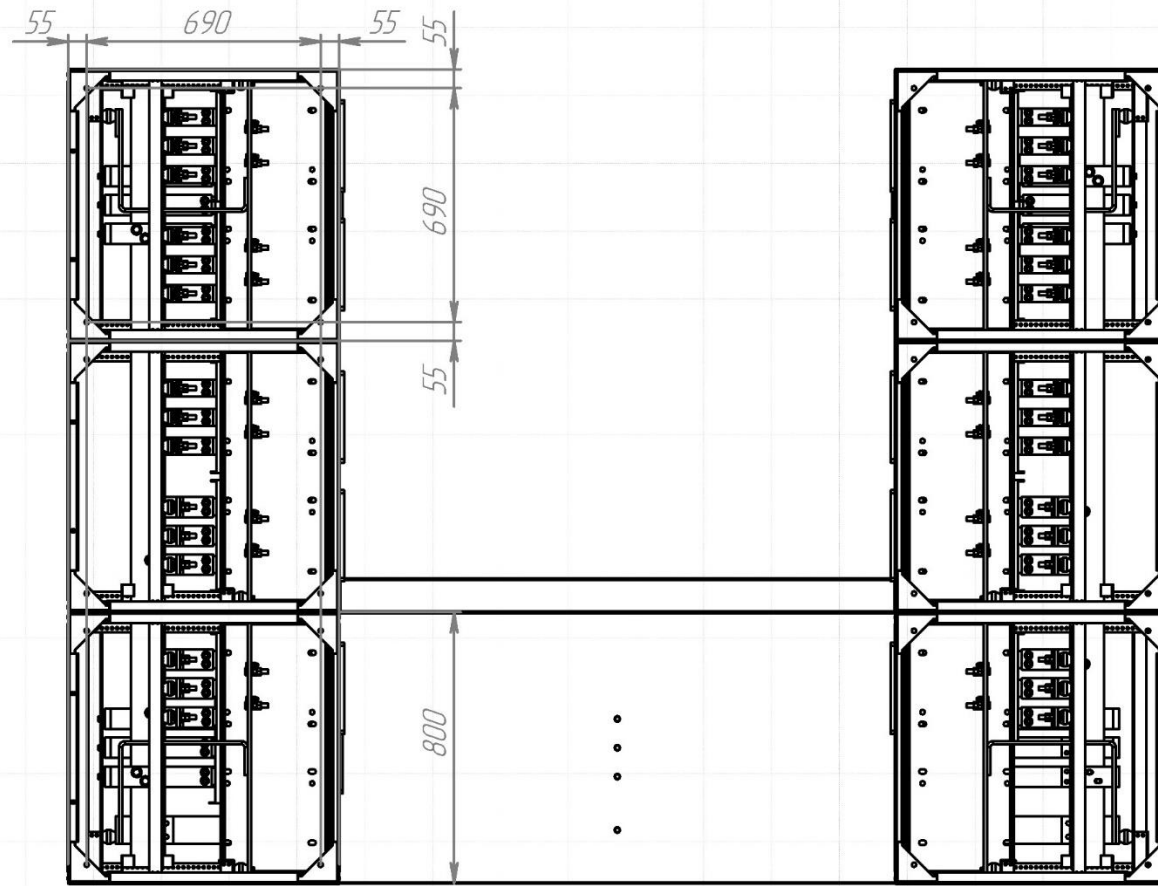
№ фидера	Коммутационный аппарат						
	27	28	29	210	211	212	213
Производитель	HYUNDAI	HYUNDAI	HYUNDAI	HYUNDAI	HYUNDAI	HYUNDAI	HYUNDAI
Тип аппарата	HGM125H 3PTLS000C 0020F 20A 38kA	HGM125H 3PTLS000C 0020F 20A 38kA	HGM125H 3PTLS000C 0025F 125A 38kA	HGM10H 3PTLS000C 0002F 32A 26kA	HGM10H 3PTLS000C 0100F 10A 26kA	HGM10H 3PTLS000C 0008F 80A 26kA	HGM10H 3PTLS000C 0008F 80A 26kA
Ном. ток I _n , А	200	200	125	32	100	80	80
Ток расцепителя, А	-	-	-	-	-	-	-
Трансформатор тока учёта, А	-	-	-	-	-	-	-
Трансформатор тока измерения, А	-	-	-	-	-	-	-
Линия							

Схема главных цепей шкафа ШРНИ-4000

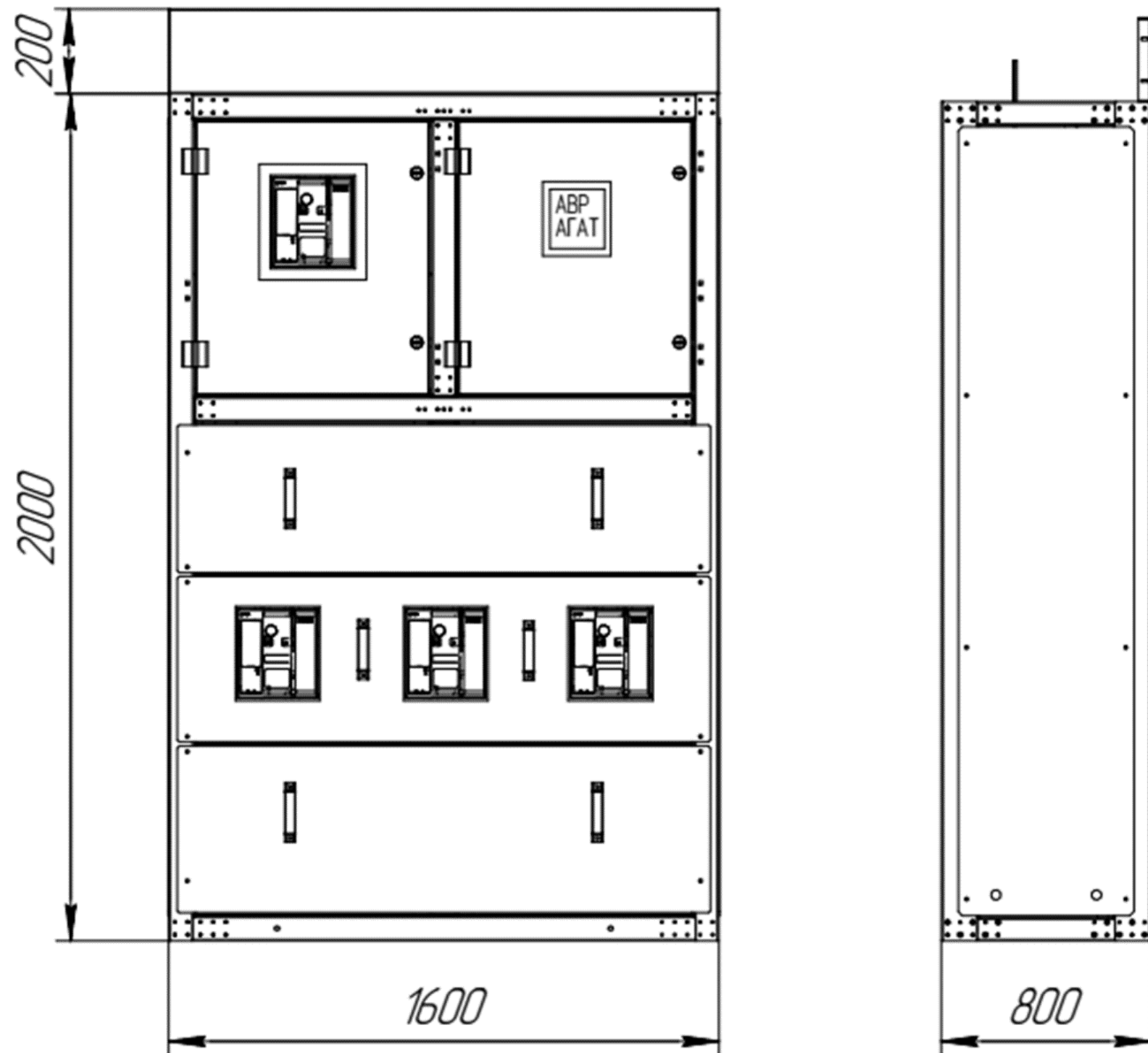


№ фидера		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Коммутационный аппарат	Производитель	ESQ	ESQ	ESQ											
	Тип аппарата	BA99-40A 30 M2C2S2 M 2000A	BA99-40A 30 M2C2S2 M 2000A	BA99-40A 30 M2C2S2 M 2000A											
	Ном. ток I _n , А	2000	2000	2000											
	Ток уставки, А	2000	2000	2000											
	Трансформатор тока учёта, А	-	-	-											
	Трансформатор тока измерения, А	-	-	-											
Линия															

Габаритные и установочные размеры шкафа ШРНИ ТП-13



Габаритные и установочные размеры шкафа ШРНИ-4000





ООО "Энергомаш-РЗА "

Телефон: + 7 (495) 363-71-12

E-mail: info@emrza.ru

emrza.ru

10/2024