

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор департамента  
оборудования среднего  
напряжения

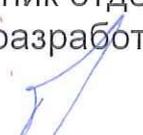
 С.А.Тарашев

«22» ноября 2023

**КОМПЛЕКТНОЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО  
НАПЯЖЕНИЕМ ДО 10 кВ СЭЩ®-80-10Н**

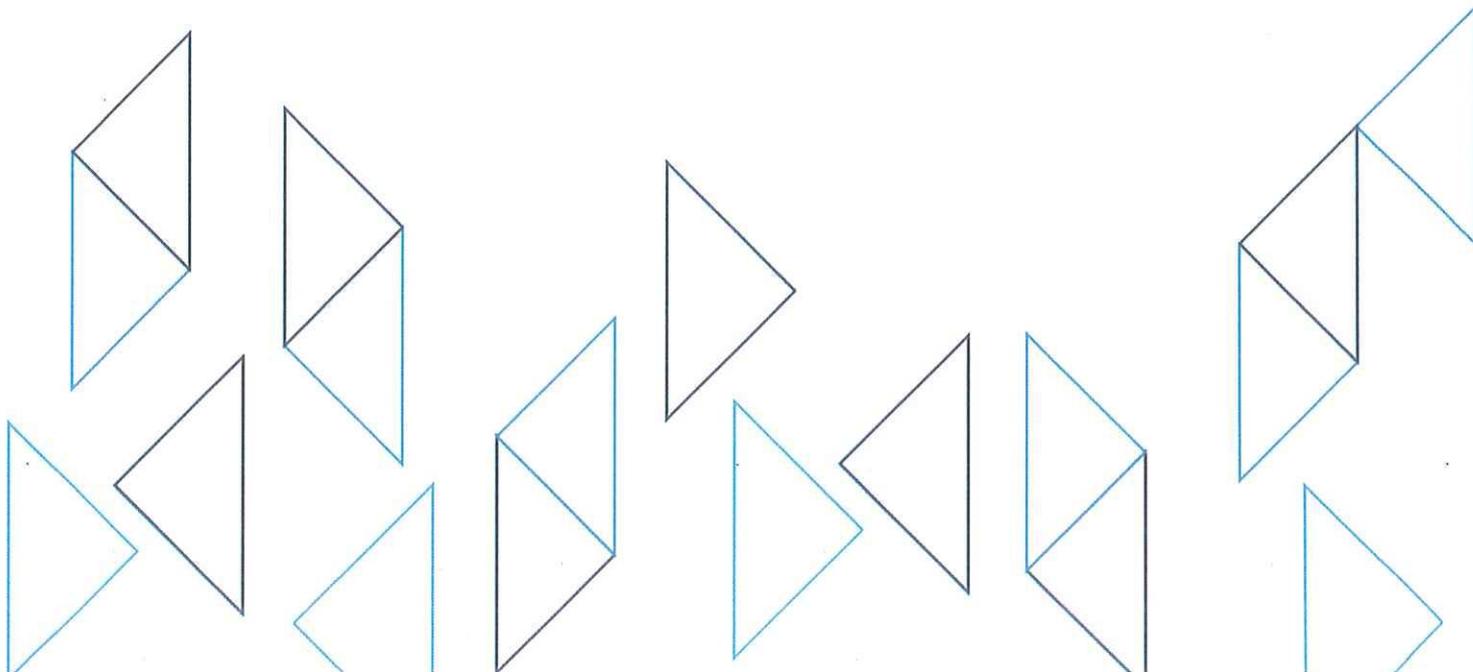
**Техническая информация  
ТИ-212-2019  
Версия 3.1**

СОГЛАСОВАНО  
Начальник отдела  
новых разработок КРУ

  
Я.И. Гринюк  
«22» ноября 2023

РАЗРАБОТАЛ  
Инженер-конструктор отдела  
Новых разработок КРУ

  
Ю.А. Борисова  
«22» ноября 2023



## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....	5
2 ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ.....	5
3 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	8
4 СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ.....	8
5 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	9
6 ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ.....	12
7 УКАЗАНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СЭЩ-80-10Н НА БОЛЬШИХ ВЫСОТАХ.....	13
8 ПРИБЛИЖЕННЫЕ ДАННЫЕ О ТЕПЛОТЫДЕЛЕНИИ КРУ .....	15
9 ОПИСАНИЕ КОМПОНОВКИ И КОНСТРУКЦИИ КРУ .....	16
10 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ КРУ СЭЩ-80-10Н.....	25
11 КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА.....	30
12 ВСТРОЕННОЕ В СЭЩ-80-10Н ОБОРУДОВАНИЕ .....	34
13 ОСОБЕННОСТИ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ СЭЩ-80-10Н .....	37
14 ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ БЛОКИРОВОК СЭЩ-80-10Н .....	38
15 ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА.....	43
Приложение А (справочное) Схемы главных цепей шкафов КРУ СЭЩ-80-10Н .....	44
Приложение А.1 Схемы главных цепей шкафа КРУ СЭЩ-80-10Н кабельного ввода снизу/ линии .....	44
Приложение А.2 Схемы главных цепей шкафа КРУ СЭЩ-80-10Н кабельного ввода сверху .....	45
Приложение А.3 Схемы главных цепей шкафа КРУ СЭЩ-80-10Н с ШВ.....	46
Приложение А.4 Схемы главных цепей шкафа КРУ СЭЩ-80-10Н с СВ.....	47
Приложение А.5 Схемы главных цепей шкафа КРУ СЭЩ-80-10Н с СР.....	48
Приложение А.6 Схемы главных цепей шкафа КРУ СЭЩ-80-10Н измерительного с ТН .....	49
Приложение А.7 Схемы главных цепей шкафа КРУ СЭЩ-80-10Н с ТСН .....	50
Приложение А.8 Схемы главных цепей шкафа КРУ СЭЩ-80-10Н с УЧЗН .....	51
Приложение Б (справочное) Размеры шкафов СЭЩ-80-10Н и коридоров обслуживания .....	52
Приложение В (обязательное) Установка на фундамент и подключение кабеля.....	54
Приложение Г (обязательное) Размещение СЭЩ-80-10Н в здании .....	56
Приложение Д (обязательное) Структура условного обозначения шкафов СЭЩ-80-10Н .....	60
Приложение Е (обязательное) Обозначение схем главных цепей СЭЩ-80-10Н.....	66
Приложение Ж (справочное) Пример опросного листа для заказа шкафов СЭЩ-80-10Н.....	69

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая техническая информация распространяется на комплектное распределительное устройство напряжением до 10 кВ СЭЩ®-80-10Н (далее СЭЩ-80-10Н) и служит для ознакомления с конфигурацией устройства, основными параметрами, характеристиками, конструкцией, комплектацией и правилами оформления заказа.

В организации действует система менеджмента качества, аттестованная на соответствие требованиям международного стандарта ISO 9001.

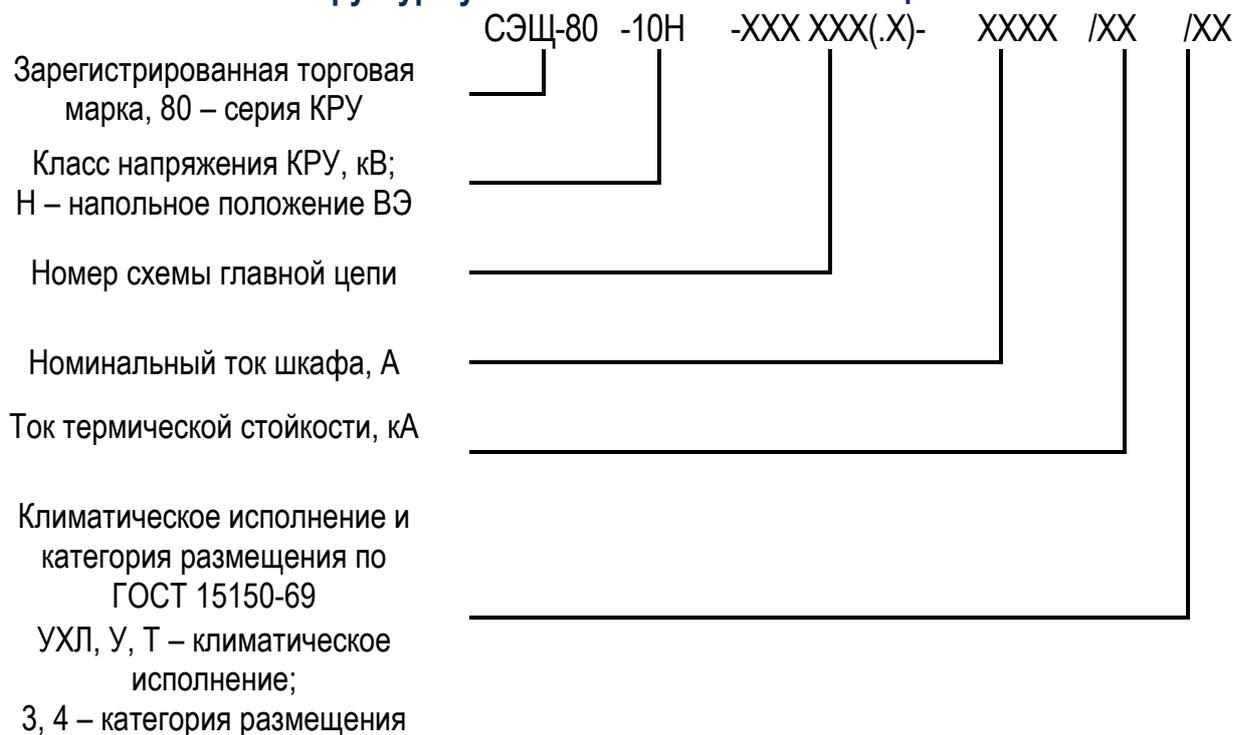
Изменения комплектуемого оборудования либо отдельных конструктивных элементов, в том числе связанные с дальнейшим усовершенствованием конструкции, не влияющие на основные технические параметры, установочные и присоединительные размеры, могут быть внесены в поставляемые КРУ без предварительных уведомлений.

Комплект конструкторских документов на изделие перечислен в таблице 1.

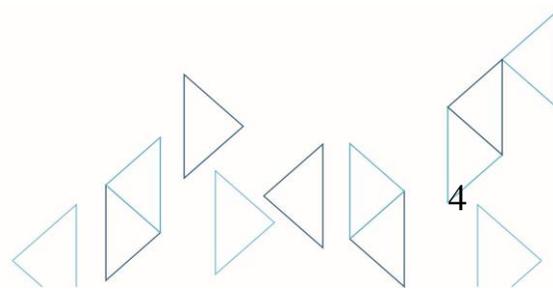
**Таблица 1 - Документация для СЭЩ-80-10Н**

Наименование документа	Назначение документа
Руководство по эксплуатации ЗГК.612.187 РЭ	Предназначено для изучения изделия и правил его эксплуатации
Технические условия ТУ 27.12.10-232-15356352-2018	Включают в себя данные об основных технических параметрах и характеристиках изделия, требования безопасности, транспортированию и хранению, а так же правила приемки и методы испытаний, указания по эксплуатации.
Программа и методика приемо-сдаточных испытаний ЗГК.612.187 ПМ	Устанавливает объемы и методы проведения приемо-сдаточных испытаний с целью проверки их соответствия требованиям ГОСТ Р 55190-2022, ГОСТ 14693-90 и технических условий ТУ 27.12.10-232-15356352-2018
Паспорт ЗГК.612.187 ПС	Отражает в себе основные сведения об изделии, комплектации, технические характеристики и данные по эксплуатации и хранению.
Инструкция по монтажу, пуску, регулированию и обкатке изделия ЗГК.612.187 ИМ	Предназначена для руководства при транспортировании, монтаже КРУ на месте сооружения подстанции и ввода в эксплуатацию
Техническая информация релейной защиты и автоматики ТИ-217-2019	Содержит основные сведения для проектирования схем электрических соединений вспомогательных цепей

### Структура условного обозначения СЭЩ-80-10Н



Более подробно структура и схемы главных цепей шкафов СЭЩ-80-10Н приведены в Приложении А.



## 1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая техническая информация предназначена для ознакомления заказчиков и проектных институтов с комплектным распределительным устройством напряжением 6-10кВ в сетях с изолированной или частично заземленной нейтралью СЭЩ-80-10Н.

## 2 ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

Принятые в ТИ сокращения:

БЗ – блок-замок;

ВЭ – выдвижной элемент;

ЗН – Заземляющие ножи (заземлитель);

КН – кабельное снизу (присоединение);

КН@ – кабельное снизу с ТТНП (присоединение);

КВ – кабельное сверху (присоединение);

КВ@ – кабельное сверху с ТТНП (присоединение);

КП – контрольное положение;

КРУ – комплектное распределительное устройство;

ЛП – линейное присоединение;

ОПН – ограничитель перенапряжений нелинейный;

ПСШ – присоединение к сборным шинам;

РП – рабочее положение;

СВ – секционный выключатель;

СР – секционный разъединитель;

СШ – сборные шины;

ТИ – техническая информация;

ТН – измерительный трансформатор напряжения;

ТТ – измерительный трансформатор тока;

ТТНП – трансформатор (датчик) тока нулевой последовательности;

ТСН – трансформатор собственных нужд;

ШВ – шинное сверху (присоединение);

ШД – шинное справа (присоединение);

ШЗ – шинное сзади (присоединение);

ШЛ – шинное слева (присоединение);

ШН – шинное снизу (присоединение);

ШП – шинное присоединение.

**Комплектное распределительное устройство (КРУ)** – согласно ГОСТ Р 55190-2022 – общий термин, распространяющийся на распределительные устройства, состоящие из закрытых шкафов или блоков со встроенными в них коммутационными аппаратами, устройствами измерения, управления, защиты, автоматики и соединительных элементов, поставляемых в собранном или полностью подготовленном к сборке виде.

**Главная цепь** – согласно ГОСТ Р 55190-2022 – все токоведущие части комплектного распределительного устройства, включенные в цепь, которая предназначена для передачи

электрической энергии. Данное определение соответствует термину «силовая цепь» согласно ГОСТ 18311-80. Однако, учитывая все стандарты, относящиеся к КРУ, оперируют термином «главная цепь». Далее по тексту употребляется именно он.

На рисунке 1 графически изображены термины, применяемые в упоминании аппаратов шкафа.

Термин «шинный» означает прямую электрическую связь со сборными шинами и имеет приоритет перед «линейным». Если возникает сомнение в названии аппарата, следует называть его шинным.

То же значение имеет термин «шинное» в названии типа присоединения. «Шинное присоединение» – это присоединение к сборным шинам, в отличие от «линейного». В названиях присоединения «шинное сверху», «шинное сзади» и т.д. термин «шинное» означает способ присоединения, т.е. шинами, в отличие от кабельного.

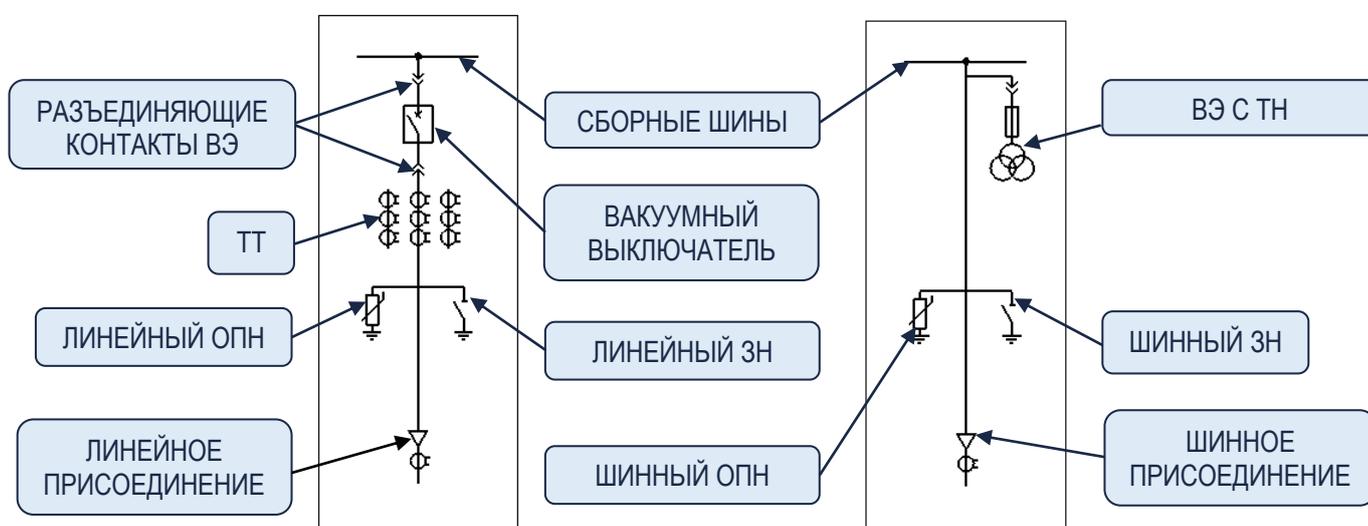


Рисунок 1 – Термины, принятые при упоминании аппаратов шкафа

**Транзитный ВЭ** – ВЭ, предназначенный для передачи тока между присоединениями (ЛП, ШП, ПСШ, - смотри ниже) и имеющий, как правило, шесть контактов.

**ВЭ с предохранителем** – ВЭ, предназначенный для подвода напряжения к установленному на нём аппарату, как правило, трансформатору напряжения.

**Линейное присоединение (ЛП)** – ввод в шкаф (вывод из шкафа), отделённый от сборных шин разъединяющими контактами.

**Шинное присоединение (ШП)** – ввод в шкаф (вывод из шкафа) с непосредственным электрическим присоединением к сборным шинам.

Линейное (шинное) присоединение может быть простым, например, «шинное сверху», или комбинированным, например, «кабельное снизу + шинное слева».

**Присоединение к сборным шинам (ПСШ)** – параметр, описывающий соединение шкафа с другими шкафами посредством сборных шин. Шкаф может иметь присоединение к сборным шинам, либо не иметь присоединения к сборным шинам. В последнем случае сборные шины могут проходить транзитом или отсутствовать.

При отсутствии присоединения к сборным шинам и одном или двух непосредственно электрически соединённых друг с другом присоединениях это присоединение считается линейным – простым или комбинированным соответственно.

Исключение составляют шкафы с 6-контактным выдвижным элементом, присоединением к шинным контактам и со стационарным аппаратом, подключенным к линейным контактам. Такой шкаф рассматривается как имеющий два присоединения, из которых линейное – тупиковое.

При отсутствии присоединения к сборным шинам и двух присоединениях, разделённых разъединяющими контактами, одно из них принимается за линейное, другое – за шинное. Рекомендуется в этом случае называть их так, как если бы присоединение к СШ существовало. В соответствии с этим правилом в СЭЩ-80-10Н шинным присоединением считается присоединение к верхним контактам.

При отсутствии сборных шин следует руководствоваться теми же правилами, что и при отсутствии ПСШ.

Общее правило для определения типа присоединения приведено на рисунке 2, а примеры на рисунке 3 и в таблице 2.

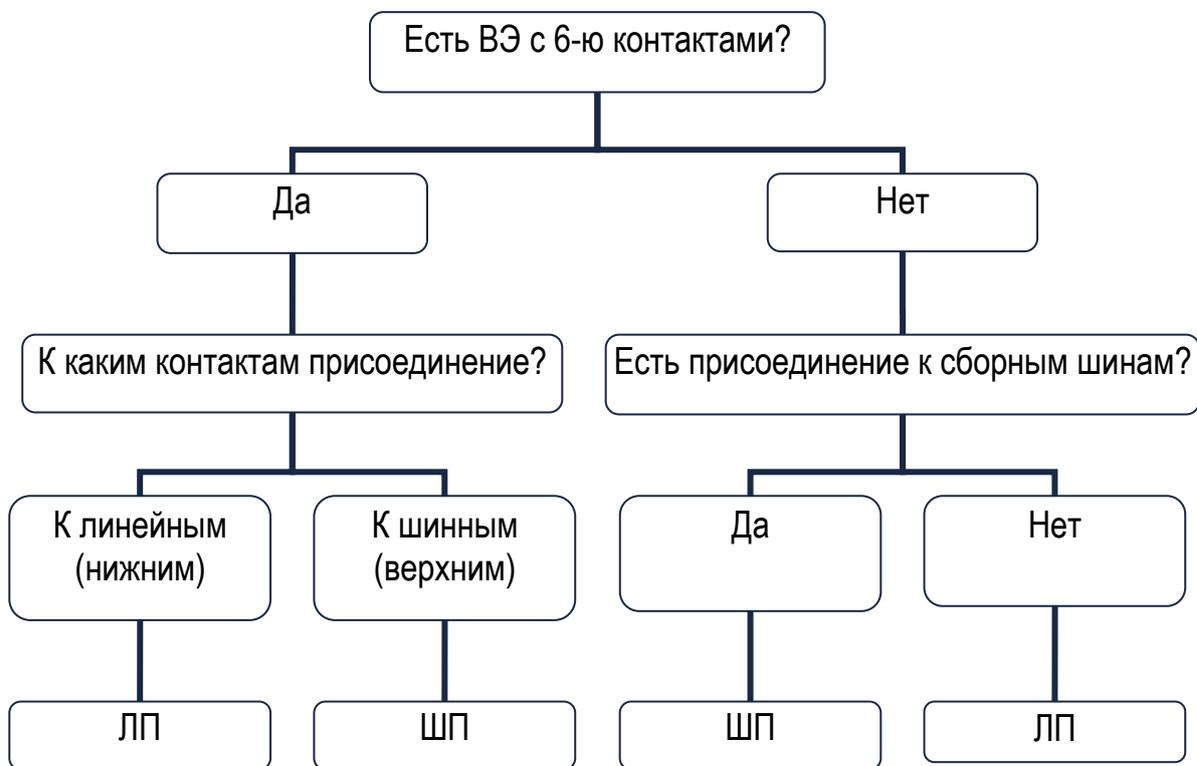


Рисунок 2 – Определение вида присоединения (в скобках указано для КРУ с верхним расположением сборных шин СЭЩ-80-10Н)

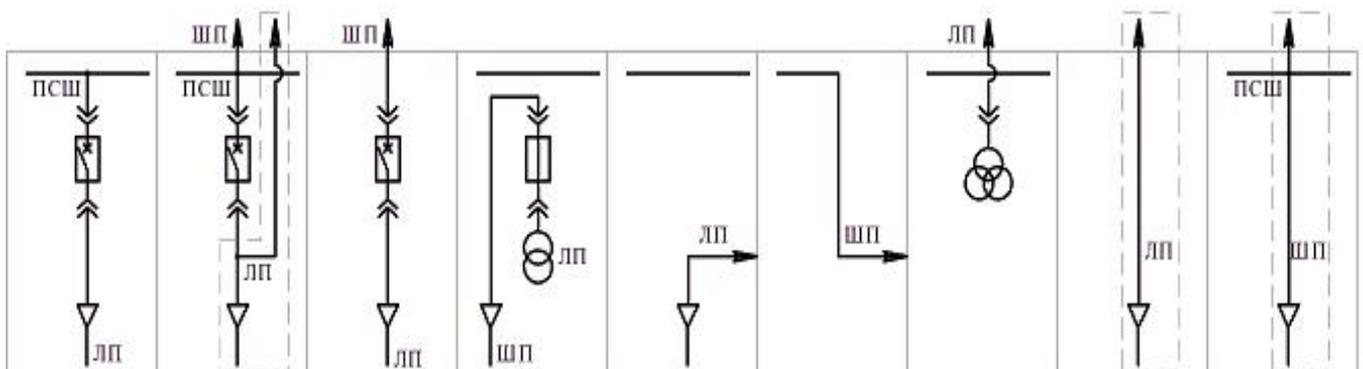


Рисунок 3 – Виды присоединений

**Таблица 2 – Примеры схем СЭЩ-80-10Н с разной комбинацией присоединений**

ШП	Нет	Нет	ШВ	КН@	Нет	ШП	Нет	Нет
ПСШ	Да	Да	Да	Да	Транзит	Транзит	Нет СШ	Нет СШ
ЛП	Нет	КВ@	Нет	КВ@	ШП	КН	КН	КН+ШВ

### 3 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Комплектное распределительное устройство СЭЩ-80-10Н предназначено для приема и распределения электрической энергии переменного трехфазного тока с номинальным значением напряжения от 6 до 10 кВ, тока 630÷4000 А и частотой 50 Гц, в условиях умеренного и холодного (УХЛ4), умеренного (УЗ) климата и тропического (Т) климата.

СЭЩ-80-10Н изготавливается для сетей с изолированной или частично заземленной нейтралью для поставки как в пределах Российской Федерации, так и за рубежом.

КРУ, предназначенные для использования в системах нормальной эксплуатации АЭС, относятся к классу 4 и имеют классификационное обозначение 4Н по НП-001-15.

КРУ, предназначенные для использования в системах нормальной эксплуатации АЭС, важных для безопасности, относятся к классу 3 и имеют классификационное обозначение 3Н по НП-001-15.

КРУ, предназначенные для использования в системах безопасности АЭС, относятся к классу 2 и имеют классификационное обозначение 2О по НП-001-15.

### 4 СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ

СЭЩ-80-10Н выпускается по техническим условиям ТУ 27.12.10-232-15356352-2018, разработанным с учётом удовлетворения требованиям:

ГОСТ Р 55190-2022 Устройства комплектные распределительные в металлической оболочке (КРУ) на номинальное напряжение до 35 кВ. Общие технические условия;

ГОСТ 14693-90 Устройства комплектные распределительные негерметизированные в металлической оболочке на напряжение до 10 кВ. Общие технические условия;

ГОСТ Р 55195-2012 Электрооборудование и электроустановки переменного тока на напряжение от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции;

ГОСТ 12.2.007.4-75 ССБТ. Шкафы комплектных распределительных устройств и комплектных трансформаторных подстанций. Требования безопасности;

Правила устройства электроустановок, что подтверждается

Декларацией о соответствии №РОСС RU Д-RU.PA01.В.16383/23.

## 5 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические параметры СЭЩ-80-10Н приведены в таблице 3, классификация исполнений шкафов – в таблице 4.

**Таблица 3 – Основные технические параметры**

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение, кВ	6; 10,0
Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ	7,2; 12,0
Номинальная частота, Гц	50
Номинальный ток главных цепей шкафов при частоте 50 Гц, А	630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150; 4000 <sup>1</sup>
Номинальный ток сборных шин при частоте 50 Гц, А	630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150; 4000
Номинальный ток отключения выключателя, встроенного в КРУ, кА	20; 25; 31,5; 40
Ток термической стойкости <sup>2)</sup> , кА	20; 25; 31,5; 40
Время протекания тока термической стойкости, с: для главных цепей;	3
для заземлителя	3
Ток электродинамической стойкости <sup>1)</sup> , кА:	51; 64; 81; 102
Климатическое исполнение и категория размещения	УХЛ4; У3; Т; ТВ
Сейсмостойкость по шкале MSK-64, баллы	9 <sup>3)</sup>
Группа механического исполнения по ГОСТ 17516.1	M13, M2, M39, M6
Критерий качества функционирования по ГОСТ 32137-2013	А, При электромагнитной обстановке средней жёсткости
Значение тока при воздействии внутренней дуги, кА	20; 31,5; 40
Время воздействия внутренней дуги, с	1
Габаритные размеры, мм: ширина высота глубина	600 <sup>4)</sup> ; 750 <sup>5)</sup> ; 1000 <sup>6)</sup> 2715; 3120 <sup>7)</sup> 1650
Масса шкафов, не более, кг	1500
Масса кг, не более: шкафов БВК (блок вторичной коммутации) Навесного исполнения, Напольного исполнения	90 200

1) См.п.7.

2) Термическая и электродинамическая стойкость шкафов КРУ может быть ограничена стойкостью встроенного оборудования, в частности ТТ.

3) На высотных отметках до 10 м;

4) Шкафы данной ширины только на номинальный ток до 1600 А включительно и номинального тока отключения 31,5 кА включительно в зависимости от типа силового выключателя.

5) Шкафы данной длины ограничены максимальными значениями номинального тока до 2000 а включительно.

6) Данная ширина распространяется только на шкафы с ТСН до 63 кВА, на шкафы с силовыми выключателями с номинальными токами 2500-4000 А и УЧЗН.

7) Минимальная высота РУ с дополнительной защитой над РУ для обеспечения степени защиты IP31; IP41. Высота может быть больше минимальной по согласованию с заказчиком.

**Таблица 4 – Классификация исполнений шкафов СЭЩ-80-10Н**

Наименование показателя классификации	Значение показателя
Уровень изоляции по ГОСТ Р 55195-2022 <sup>8)</sup>	Нормальная, уровень «а»
Вид изоляции	Комбинированная (воздушная и полимерная)
Наличие изоляции токоведущих шин (кроме болтовых соединений): шкафа сборных шин	по требованию по требованию
Расположение сборных шин	Верхнее
Разделение отсека сборных шин	Пошкафное с разделением перегородками
Материал ошиновки шкафа	Медь
Материал ошиновки сборных шин	Медь
Сопротивление изоляции полностью собранных главных цепей шкафов КРУ, не менее, МОм	1000
Наличие выдвижных элементов	Выдвижные элементы напольного типа (с выкатыванием на пол)
Расположение коммутационного аппарата внутри шкафа по высоте	Среднее
Способ размещения в шкафу	На средних колёсах <sup>9)</sup>
Тип привода выдвижных элементов	Ручной, электрический
Тип привода заземлителя	Ручной, электрический
Условия обслуживания	Двухстороннее
Степень защиты оболочек по ГОСТ 14254-2015: шкафов КРУ в рабочем состоянии	IP40, IP41
при открытых дверях релейных шкафов	IP00
при открытой фасадной двери защитных шторок токоведущих частей главных цепей отсека выдвижного элемента КРУ	IP20
Вид основных шкафов в зависимости от встраиваемой аппаратуры	с выключателями высокого напряжения; с разъёмными контактными соединениями; с трансформаторами напряжения; с трансформаторами тока; с ограничителями перенапряжений; с трансформаторами собственных нужд; с силовыми предохранителями; с кабельными сборками; комбинированные

<sup>8)</sup> По требованию заказчика возможно выполнение по ГОСТ 1516.3-96, нормальная, уровень «б».

<sup>9)</sup> Исключение составляют ВЭ с ТСН.

**Продолжение таблицы 4**

Наименование показателя классификации	Значение показателя
Наличие дверей в отсеке коммутационного аппарата	Шкафы с дверьми
Вид линейных высоковольтных присоединений	Кабельные; шинные
Вид управления	Местное; дистанционное
Категория потери непрерывности эксплуатации по ГОСТ Р 55190-2022	LSC2B
Класс перегородок по ГОСТ Р 55190-2022	PM
Блокировки по ГОСТ Р 55190-2022	Механические, электромагнитные
Тип трансформаторов тока	Электромагнитные (ТОЛ-СЭЩ)
Тип трансформаторов напряжения	Электромагнитные (НАЛИ-СЭЩ, ЗНОЛ-СЭЩ)
Тип индикатора наличия напряжения	Стационарный индикатор напряжения
Класс заземлителя по включающей способности при коротком замыкании по ГОСТ Р 52726-2007	E0 <sup>10)</sup> , E1 <sup>11)</sup>
Дуговая защита	Оптическая, клапанно-дуговая
Защита от перенапряжений	ОПН
Тип силового выключателя	ВВУ-СЭЩ-10, ВВМ-СЭЩ-10, ВВ-TEL, ТЕКОН
Тип ТСН	ТЛС-СЭЩ
Номинальная мощность ТСН, кВА	25; 40; 63

Нормированные испытательные напряжения шкафов СЭЩ-80-10Н приведены в таблице 5.1 и 5.2

**Таблица 5.1 – Нормированные испытательные напряжения КРУ по ГОСТ 55195-2012, для оборудования с нормальной изоляцией, уровень «а».**

Номинальное напряжение, кВ	Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение, кВ	Номинальное выдерживаемое напряжение грозового импульса, максимальное значение, кВ		Кратковременное (одноминутное), кВ	
		Полного		Относительно земли, между фазами	Между контактами КРУ
		Относительно земли, между фазами, между контактами выключателя	Между контактами КРУ с двумя разрывами на полюс		
6,0	7,2	60	70	20	23
10,0	12,0	75	85	28	32

<sup>10)</sup> Для заземлителей с номинальным током термической стойкости КЗ до 40 кА.

<sup>11)</sup> Для заземлителей с номинальным током термической стойкости КЗ до 31,5 кА.

**Таблица 5.2 – Нормированные испытательные напряжения КРУ по ГОСТ 1516.3-96, для оборудования с нормальной изоляцией, уровень «б».**

Номинальное напряжение, кВ	Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение, кВ	Номинальное выдерживаемое напряжение грозового импульса, максимальное значение, кВ		Кратковременное (одноминутное), кВ	
		Полного		Относительно земли, между фазами, между контактами выключателя	Между контактами КРУ
		Относительно земли, между фазами, между контактами выключателя	Между контактами КРУ		
6,0	7,2	60	70	32	37
10,0	12,0	75	85	42	48

## 6 ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

АО «ГК «Электрощит» - ТМ Самара» уделяет огромное внимание энергоэффективности выпускаемой продукции.

В СЭЩ-80-10Н работа произведена по нескольким направлениям:

1. Снижение потерь при непосредственной передаче электроэнергии
  - сведено к минимуму количество разборных контактных соединений;
  - все контактные соединения имеют гальваническое покрытие для предотвращения ухудшения свойств со временем;
    - токоведущие части главных цепей СЭЩ-80-10Н выполнены из меди, обладающей низким удельным сопротивлением;
2. Снижение затрат электроэнергии при эксплуатации КРУ
  - применены светодиодные лампы освещения релейных шкафов;
  - применен автоматически отключающийся обогрев релейных шкафов;
3. Снижение затрат, связанных с авариями, недоотпуском электроэнергии
  - дуговая защита на оптоволоконных датчиках снижает до минимума время воздействия открытой дуги, исключительно селективна, практически исключает ложные срабатывания;
    - локализация при дуговом коротком замыкании ограничена пределами шкафа, не допускает повреждения соседних шкафов;
      - полностью взаимозаменяемые выдвижные элементы.
4. Снижение затрат на ремонт и эксплуатацию оборудования
  - простой шторочный механизм, не требующий регулировки и обслуживания;
  - шкафы выполнены с контактными соединениями из медных шин, не требуется постоянное обслуживание.

## 7 УКАЗАНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СЭЩ-80-10Н НА БОЛЬШИХ ВЫСОТАХ

СЭЩ-80-10Н может использоваться на высотах свыше 1000 м (см. таблицу 6) в соответствии с требованиями следующих стандартов:

- ГОСТ 8024-90 (ссылка на ГОСТ 15543.1-89 в части определения эффективной температуры);
- ГОСТ Р 55195-2012;
- ГОСТ 15150-69 (снижение верхней и эффективной температур на 0,6 °С на каждые 100 м свыше 1000 м для изделий, предназначенных для работы на высотах от 1000 м до 4300 м, а также прочности изоляционных промежутков);
- ГОСТ 1516.3-96. Испытательные напряжения для высот от 1000 до 3500 м определяются с использованием коэффициента  $K_1$ , вычисляемый по формуле

$$K_1 = \frac{1}{1,1 - \frac{H}{10000}}$$

, где  $H$  – высота установки электрооборудования над уровнем моря, м.

- ГОСТ 14693-90 (ссылка на вышеуказанные стандарты).

**Таблица 6 – Использование КРУ на высотах свыше 1000 м**

Номинальное напряжение сети, кВ	Уровень изоляции	Номинальное напряжение используемого КРУ, кВ	Высота, до которой допустимо данное использование, м	Ограничение по току или максимальной температуре	
				Наибольший номинальный ток, А	Верхнее значение температуры эксплуатации, °С
6,0	Нормальная	10	3000	2500	28
10,0	Облегчённая	10	3000	3150	28

Если высота установки СЭЩ-80-10Н лежит в диапазоне от 1000 до 2000 м, рекомендуется применить КРУ на напряжение 10 кВ, но при этом согласовать снижение испытательного напряжения.

СЭЩ-80-10Н испытывается одноминутным напряжением 38 либо 42 кВ и грозовым импульсом 75 кВ, при этом запаса по указанным значениям не имеет. Поэтому согласование данных испытательных напряжений КРУ, предназначенных для установки на высоте свыше 1000 м, эквивалентно снижению испытательного напряжения для КРУ, установленного на высоте до 1000 м. Данное значение приведено в таблице 6 в соответствующей графе.

Чтобы не вступать в противоречие с ГОСТ Р 55195-2012 и ГОСТ 1516.3-96 в этом случае, необходимо обеспечить условия установки КРУ с повышенной защитой от

грозовых перенапряжений и считать КРУ имеющим облегченную изоляцию. Согласно ГОСТ Р 55195-2012 и ГОСТ 1516.3-96 электрооборудование с облегченной изоляцией – электрооборудование, предназначенное для применения только в электроустановках, не подверженных воздействию грозовых перенапряжений, или в электроустановках, в которых грозовые перенапряжения не превышают амплитудного значения испытательного кратковременного (одноминутного) переменного напряжения. Значения испытательного напряжения для оборудования с облегченной изоляцией приведено в таблице 7.

**Таблица 7 – Испытательные напряжения КРУ**

Высота установки КРУ, м	Испытательное напряжение внутренней и внешней изоляции				
	Кратковременное в сухом состоянии относительно земли			Полного грозового импульса относительно земли	
	Реально прикладываемое к КРУ, кВ	K1	Для КРУ с облегченной изоляцией - требуемое, кВ	Реально прикладываемое к КРУ, кВ	Для КРУ с облегченной изоляцией - требуемое, кВ
1000	38 / 42 <sup>12)</sup>	1	28**	75 <sup>13)</sup>	60 <sup>13)</sup>
1100		1.01	28.3		60.6
1200		1.02	28.6		61.2
1300		1.03	28.9		61.9
1400		1.04	29.2		62.5
1500		1.05	29.5		63.2
1600		1.06	29.8		63.8
1700		1.08	30.1		64.5
1800		1.09	30.4		65.2
1900		1.10	30.8		65.9
2000		1.11	31.1		66.7
2100		1.12	31.5		67.4
2200		1.14	31.8		68.2
2300		1.15	32.2		69.0
2400		1.16	32.6		69.8
2500		1.18	32.9		70.6
2600		1.19	33.3		71.4
2700		1.20	33.7		72.3
2800		1.22	34.1		73.2
2900		1.23	34.6		74.1
3000	1.25	35	75		

K1 - коэффициент, определяемый по п.4.3.2 ГОСТ Р 55195-2012 (либо п.4.3.2 ГОСТ 1516.3-96).

<sup>12)</sup> Соответствует испытательному напряжению для КРУ с нормальной изоляцией по ГОСТ Р 55195-2012/ГОСТ 1516.3-96.

<sup>13)</sup> Согласно ГОСТ Р 55195-2012/ГОСТ 1516.3-96, Таблица 5, на оборудование с облегченной изоляцией.

## 8 ПРИБЛИЖЕННЫЕ ДАННЫЕ О ТЕПЛОЫДЕЛЕНИИ КРУ

При протекании тока в СЭЩ-80-10Н потери рассеиваются в виде тепла. Приблизительный расчёт тепловыделения использует положение: из шкафа выделяется тепло, рассеиваемое на активном сопротивлении шин и контактов.

По результатам многолетних наблюдений, сопротивление главной цепи шкафа не должно превышать определённой величины:

- Для шкафов с опорными трансформаторами тока – 300 мкОм;
- для шкафов с трансформаторами тока или для шкафов без ТТ – 100 мкОм;

Расчёт ведётся для каждого шкафа по его номинальному (реальному) току по формуле:

$$Q_{мс} = 3 \cdot I^2 \cdot R$$

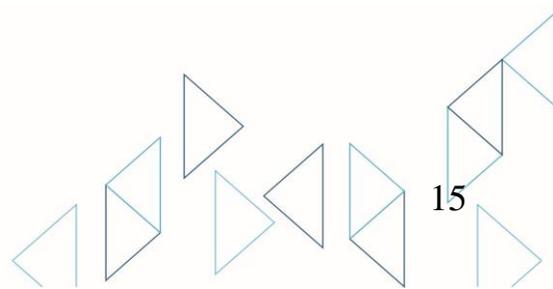
Расчётные данные по тепловыделению КРУ приведены в таблице 8.

**Таблица 8 – Тепловыделение КРУ из расчёта сопротивления цепи, Вт**

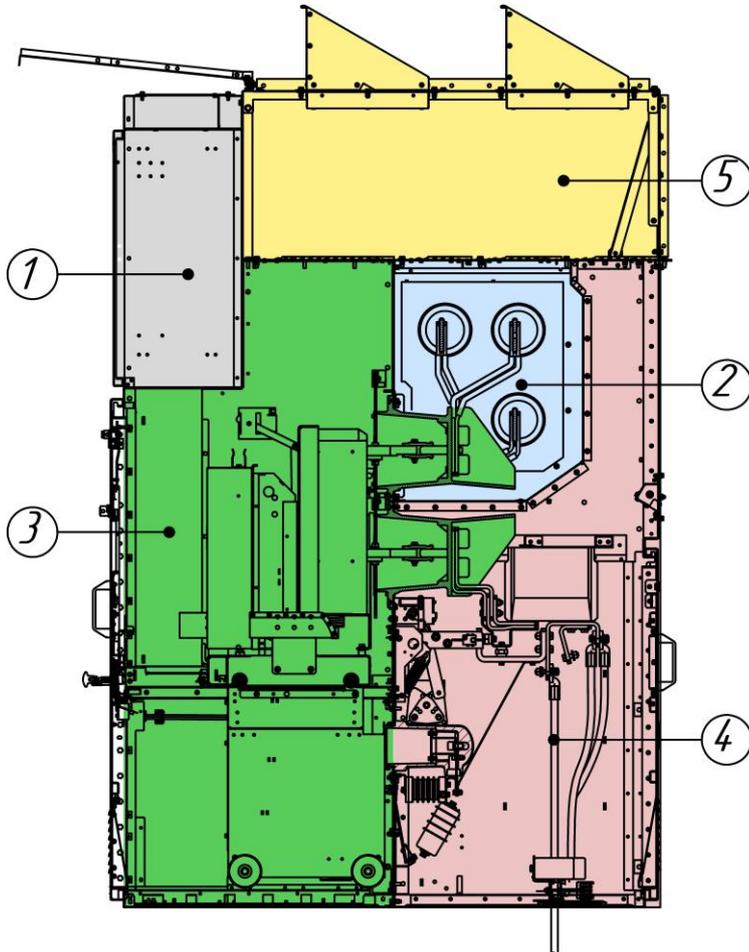
Номинальное сопротивление главного контура, мкОм	Номинальный ток шкафа, А									
	50	100	200	630	1000	1600	2000	2500	3150	4000
200	2	12	36	500	660	1400	1680	1820	2100	3400

Тепловыделение шкафов ТН можно не учитывать.

Для оценочных расчётов (оценка максимума тепловыделения) КРУ можно представить в виде удвоенного количества вводных шкафов с сопротивлением 200 мкОм.



## 9 ОПИСАНИЕ КОМПОНОВКИ И КОНСТРУКЦИИ КРУ



Шкаф КРУ представляет собой корпусную конструкцию, состоящую из переднего и заднего корпусов, соединенных между собой стыковочными элементами.

При этом отсек СШ образуется замкнутой зоной между корпусами.

Релейный отсек полностью локализован от высоковольтных отсеков.

**Объем шкафа разделён металлическими перегородками и состоит из четырех отсеков:**

1. Релейный отсек (релейный шкаф)
2. Отсек сборных шин
3. Отсек выдвижного элемента
4. Отсек присоединений

5. Газоотводящий канал с дефлекторами. Является неотъемлемой частью изделия для вывода продуктов горения в случае возникновения дугового замыкания в ячейке в необслуживаемую зону над ячейкой.

**Степень защиты в соответствии с ГОСТ 14254-2015:**

- в рабочем состоянии IP40
- при открытых дверях РШ IP00

Фасад шкафа образован двумя дверями. Верхняя дверь – релейного шкафа, нижняя – дверь отсека коммутационного аппарата (далее фасадная дверь). Фасадная дверь и крышки высоковольтных отсеков обеспечивают локализацию аварии в случае внутреннего дугового замыкания в шкафу. Вентиляция шкафа осуществляется через жалюзи, выполненные в крыше.

Отсек сборных шин разделен перегородками в пределах одного шкафа. Доступ в этот отсек осуществляется через отсек коммутационного аппарата.

Выдвижной элемент расположен в передней части шкафа и отделён от кабельного отсека и отсека сборных шин панелью с проходными изоляторами. От кабельного отсека выключатель отделён съёмной металлической перегородкой.

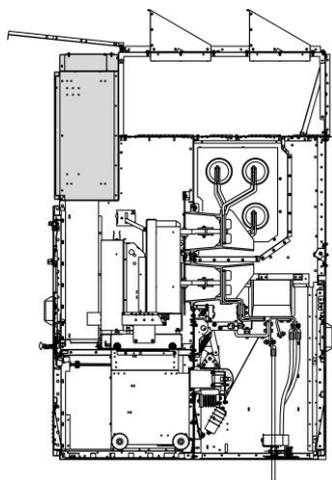
Ошиновка и сборные шины шкафа СЭЩ-80-10Н выполнены медными шинами.

Шкаф ТСН до ввода может быть установлен только крайним в секции или отдельно стоящим из-за того, что сборные шины не могут проходить транзитом через этот шкаф.

Шкаф ТСН соединяется с вводным шкафом силовым кабелем, рассчитанным на стойкость к сквозным токам К.З. вводного шкафа, к которому он подключается.

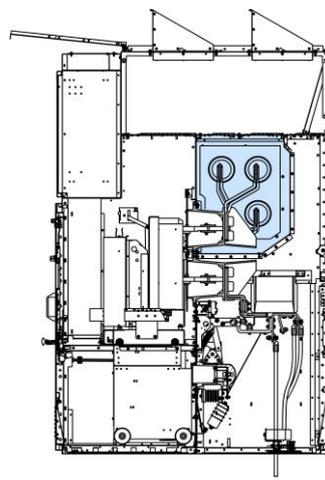
ТСН внутри шкафа устанавливается вертикально. Для выкатывания ВЭ с предохранителями из шкафа с ТСН используется инвентарная тележка.

### Компоновка отсеков



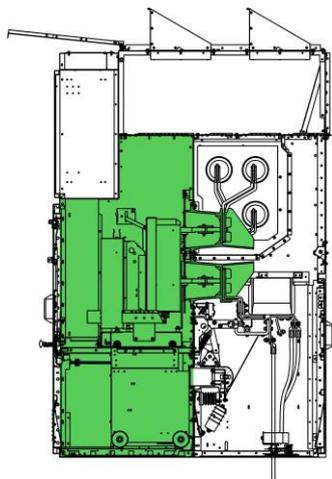
#### Релейный отсек

Объем релейного шкафа позволяет разместить всю необходимую аппаратуру для организации схем РЗА.



#### Отсек сборных шин

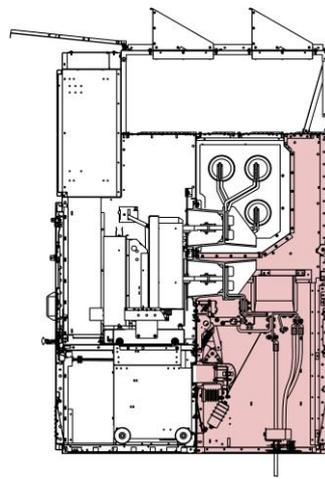
Отсек сборных шин с разделением перегородками в пределах одного шкафа. Доступ в этот отсек осуществляется через отсек коммутационного аппарата.



#### Отсек коммутационного аппарата

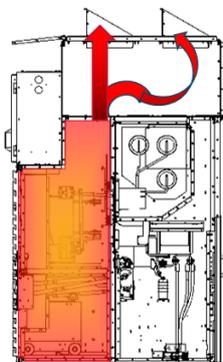
Выдвижной элемент расположен в передней части шкафа и отделён от кабельного отсека и отсека сборных шин панелью с проходными изоляторами.

От кабельного отсека выключатель отделён съёмной металлической перегородкой.

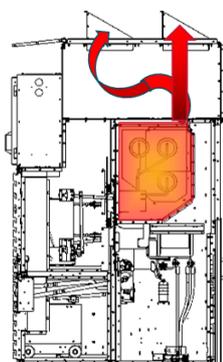


#### Отсек линейных присоединений

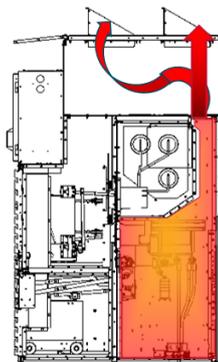
Доступ к данному отсеку осуществляется через съёмную крышку с лифтовым механизмом запирания. Для визуального контроля положения заземляющего разъединителя предусмотрено смотровое окно.



отсек ВЭ



отсек СШ

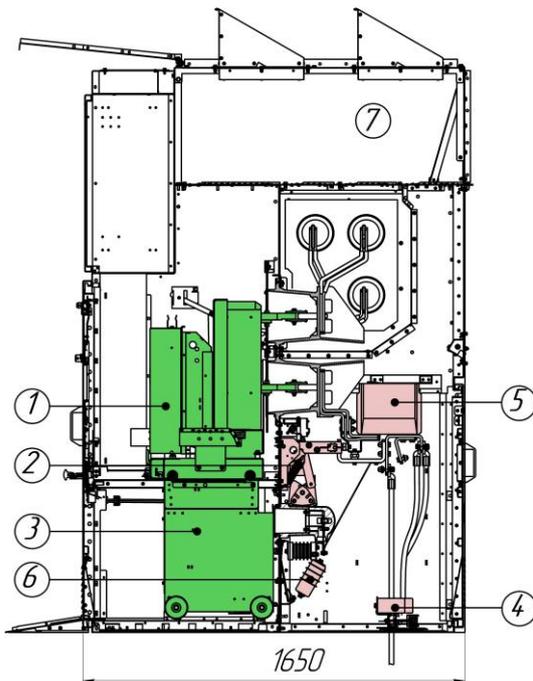
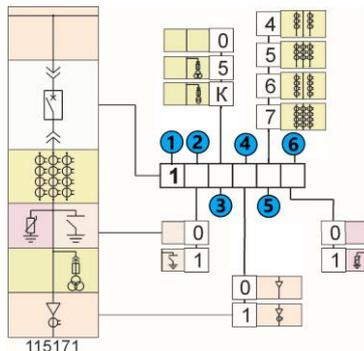


отсек ЛП

#### Вывод продуктов дуги:

Отвод продуктов горения дуги осуществляется через газоотводящий канал в необслуживаемую зону над ячейкой. Газоотводящий канал является **неотъемлемой частью** КРУ и поставляется совместно, его наличие необходимо учитывать при проектировании.

**КРУ СЭЩ-80-10Н КАБЕЛЬНОГО ВВОДА/ЛИНИИ (КВКЛ)**



**Номинальные параметры:**

- До 10 кВ, до 4000 А, до 40 кА;
- Ширина шкафа: 650 мм, 750 мм, 1000 мм;
- Глубина шкафа: 1650 мм.

Класс стойкости к внутренней дуге:  
IAC AFLR 31,5 (40) кА 1 с

**Комплектация:**

1. Вакуумный выключатель
2. Заземлитель (ЗН)
3. Трансформатор напряжения (ТН)
4. Трансформатор тока нулевой последовательности (ТТНП)
5. Трансформатор тока (ТТ)
6. Ограничитель перенапряжения
7. Газоотводящий канал

Высоковольтное подключение: нижнее кабельное, верхнее кабельное

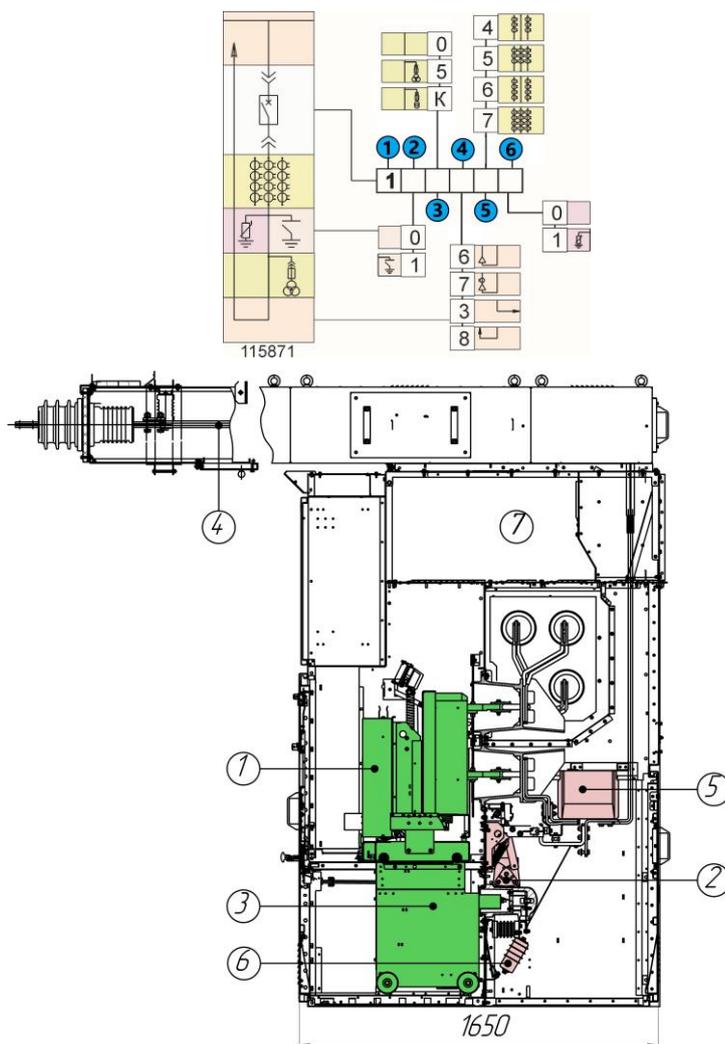
Более подробно компоновку и варианты схем главных цепей для шкафа ввода/линии см.

**Ошибка! Источник ссылки не найден.**  
(приложение А.1-А.2)

**Таблица 9.1 – Описание состава шкафа**

Назначение шкафа	Ввод/линия		
	600	750	1000
Ширина шкафа, мм	600	750	1000
Номинальный ток шкафа, А	≤1600	≤2000	2500, 3150, 4000
Масса, кг	до 900	до 1000	до 1200
Номинальное рабочее напряжение, кВ	6; 10		
Ток термической стойкости, кА	20; 31,5	20; 25; 31,5; 40	
Номинальный ток СШ, А	≤4000		
Материал ошиновки	Медь		
Тип вакуумного выключателя (см. таблицу 10)	ВВУ-СЭЩ, ВВМ-СЭЩ, ВВ-TEL, ТЕКОН		
Кол-во трансформаторов тока, шт	2; 3		
Тип ТТ (см. таблицу 11)	ТОЛ-СЭЩ-10-11, -51, -71		
ТТНП	ТЗЛК(Р)-СЭЩ-0,66		
Трансформатор напряжения до ввода	НАЛИ-СЭЩ-6(10)-4, ЗНОЛ-СЭЩ-6(10)-1		
Индикатор напряжения	ИНС-(3-35)-1, ИНС-Р-(3-35)-1, ИН-Р-(3-35), ИВА-02		
Ограничитель напряжения	Любой ОПН исполнения УХЛ3, УХЛ2		
Устройства дуговой защиты	Дуга-О, фототиристорная, ОРИОН-ДЗ, ОВОД		

**КРУ СЭЩ-80-10Н С ШИННЫМ ВВОДОМ (ШВ)**



**Номинальные параметры:**

- До 10 кВ, до 4000 А, до 40 кА;
- Ширина шкафа: 650 мм, 750 мм, 1000 мм;
- Глубина шкафа: 1650 мм.

Класс стойкости к внутренней дуге:  
IAC AFLR 31,5 (40) кА 1 с

**Комплектация:**

1. Вакуумный выключатель
2. Заземлитель (ЗН)
3. Трансформатор напряжения
4. Шинный ввод
5. Трансформатор тока
6. Ограничитель перенапряжения
7. Газоотводящий канал

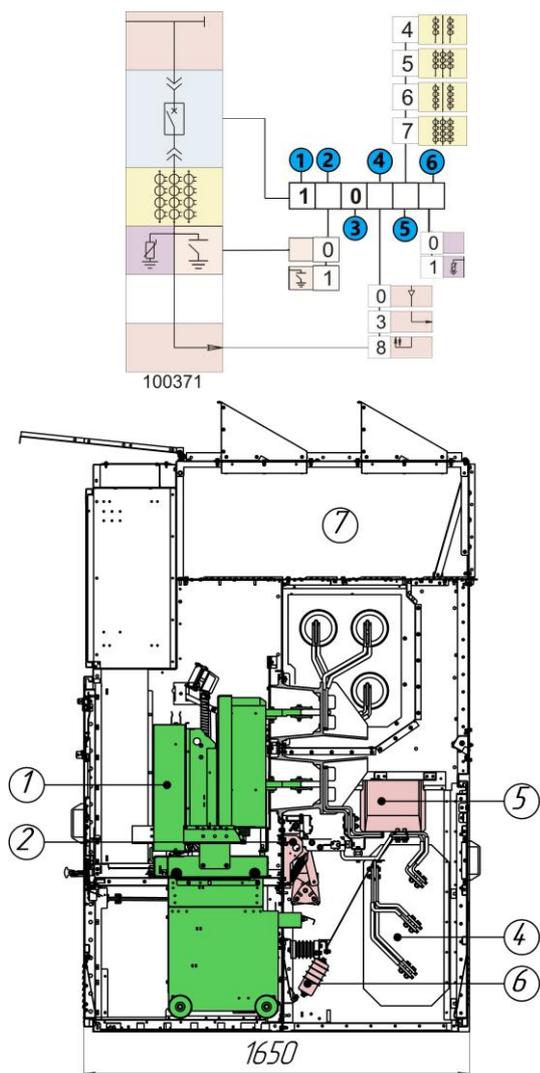
Высоковольтное подключение: шинный ввод.

Более подробно компоновку и варианты схем главных цепей для шкафа ввода/линии см. **Ошибка! Источник ссылки не найден.** (приложение А.3)

**Таблица 9.2 – Описание состава шкафа**

Назначение шкафа	Шинный ввод		
Ширина шкафа, мм	600	750	1000
Номинальный ток шкафа, А	≤1600	≤2000	2500, 3150, 4000
Масса, кг	до 1100	до 1200	до 1300
Номинальное рабочее напряжение, кВ	6; 10		
Ток термической стойкости, кА	20; 31,5	20; 25; 31,5; 40	
Номинальный ток СШ, А	≤4000		
Материал ошиновки	Медь		
Тип вакуумного выключателя (см. таблицу 10)	ВВУ-СЭЩ, ВВМ-СЭЩ, ВВ-ТЕЛ, ТЕКОН		
Кол-во трансформаторов тока, шт	2; 3		
Тип ТТ (см. таблицу 11)	ТОЛ-СЭЩ-10-11, -51, -71		
ТТНП	-		
Трансформатор напряжения до ввода	НАЛИ-СЭЩ-6(10)-4, ЗНОЛ-СЭЩ-6(10)-1		
Индикатор напряжения	ИНС-(3-35)-1, ИНС-Р-(3-35)-1, ИН-Р-(3-35), ИВА-02		
Ограничитель напряжения	Любой ОПН исполнения УХЛ3, УХЛ2		
Устройства дуговой защиты	Дуга-О, фототиристорная, ОРИОН-ДЗ, ОВОД		

**КРУ СЭЩ-80-10Н С СЕКЦИОННЫМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ (СВ)**



**Номинальные параметры:**

- До 10 кВ, до 4000 А, до 40 кА;
- Ширина шкафа: 650 мм, 750 мм, 1000 мм;
- Глубина шкафа: 1650 мм.

Класс стойкости к внутренней дуге:  
IAC AFLR 31,5 (40) кА 1 с

**Комплектация:**

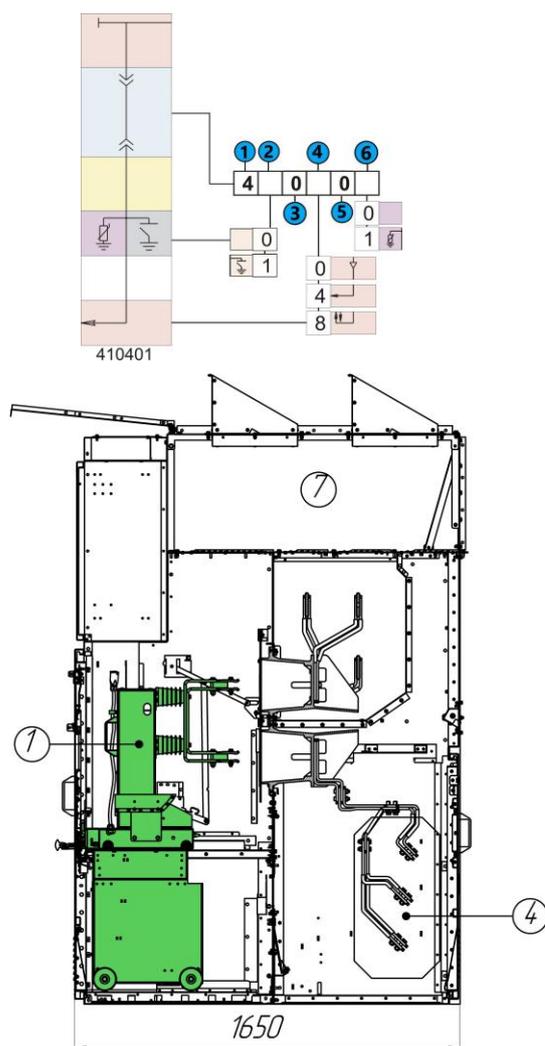
1. Вакуумный выключатель
2. Заземлитель (ЗН) (опционально)
4. Высоковольтное подключение: шинное влево, шинное вправо, кабельное
5. Трансформатор тока
6. Ограничитель перенапряжения
7. Газоотводящий канал

Более подробно компоновку и варианты схем главных цепей см. ниже (приложение А.4)

**Таблица 9.3 – Описание состава шкафа**

Назначение шкафа	Секционирование		
Ширина шкафа, мм	600	750	1000
Номинальный ток шкафа, А	≤1600	≤2000	2500, 3150, 4000
Масса, кг	до 700	до 900	До 1200
Номинальное рабочее напряжение, кВ	6; 10		
Ток термической стойкости, кА	20; 31,5	20; 25; 31,5; 40	
Номинальный ток СШ, А	≤4000		
Материал ошиновки	Медь		
Тип вакуумного выключателя (см. таблицу 10)	ВВУ-СЭЩ, ВВМ-СЭЩ, ВВ-ТЕЛ, ТЕКОН		
Кол-во трансформаторов тока, шт	2; 3		
Тип ТТ (см. таблицу 11)	ТОЛ-СЭЩ-10-11, -51, -71		
ТТНП	-		
Трансформатор напряжения до ввода	-		
Индикатор напряжения	ИНС-(3-35)-1, ИНС-Р-(3-35)-1, ИН-Р-(3-35), ИВА-02		
Ограничитель напряжения	Любой ОПН исполнения УХЛ3, УХЛ2		
Устройства дуговой защиты	Дуга-О, фототиристорная, ОРИОН-ДЗ, ОВОД		

### КРУ СЭЦ-80-10Н С СЕКЦИОННЫМ РАЗЪЕДИНИТЕЛЕМ (СР)



#### Номинальные параметры:

- До 10 кВ, до 4000 А, до 40 кА;
- Ширина шкафа: 650 мм, 750 мм, 1000 мм;
- Глубина шкафа: 1650 мм.

Класс стойкости к внутренней дуге:  
IAC AFLR 31,5 (40) кА 1 с

#### Комплектация:

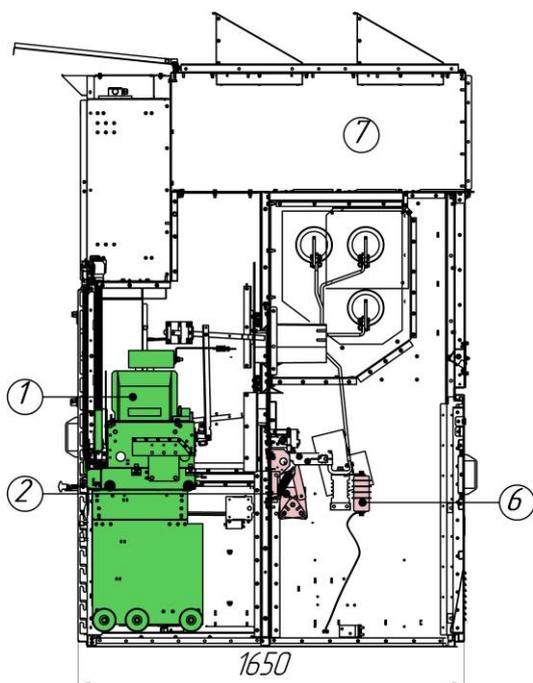
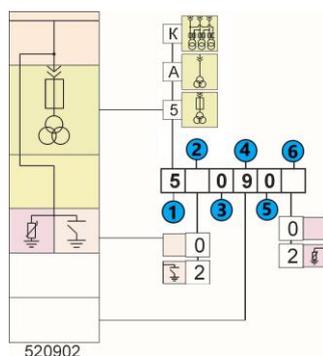
1. Выдвижной элемент с разъёмными контактными соединениями
2. Заземлитель (ЗН) (опционально, на рисунке не показан)
4. Высоковольтное подключение: шинное слева, шинное справа, кабельное
6. Ограничитель перенапряжения (опционально, на рисунке не показан)
7. Газоотводящий канал

Более подробно компоновку и варианты схем главных цепей см. ниже (приложение А.5)

**Таблица 9.4 – Описание состава шкафа**

Назначение шкафа	Секционирование		
Ширина шкафа, мм	600	750	1000
Номинальный ток шкафа, А	≤1600	≤2000	2500, 3150, 4000
Масса, кг	до 650	до 700	До 1000
Номинальное рабочее напряжение, кВ	6; 10		
Ток термической стойкости, кА	20; 31,5	20; 25; 31,5; 40	
Номинальный ток СШ, А	≤4000		
Материал ошиновки	Медь		
Тип вакуумного выключателя (см. таблицу 10)	-		
Кол-во трансформаторов тока, шт	-		
Тип ТТ (см. таблицу 11)	-		
ТТНП	-		
Трансформатор напряжения до ввода	-		
Индикатор напряжения	ИНС-(3-35)-1, ИНС-Р-(3-35)-1, ИН-Р-(3-35), ИВА-02		
Ограничитель напряжения	Любой ОПН исполнения УХЛЗ, УХЛ2		
Устройства дуговой защиты	Дуга-О, фототиристорная, ОРИОН-ДЗ, ОВОД		

### КРУ СЭЦ-80-10Н С ТРАНСФОРМАТОРОМ НАПРЯЖЕНИЯ (ТН)



#### Номинальные параметры:

- До 10 кВ;
- Ширина шкафа: 650 мм, 750 мм;
- Глубина шкафа: 1650 мм.

Класс стойкости к внутренней дуге:  
IAC AFLR 31,5 (40) кА 1 с

#### Комплектация:

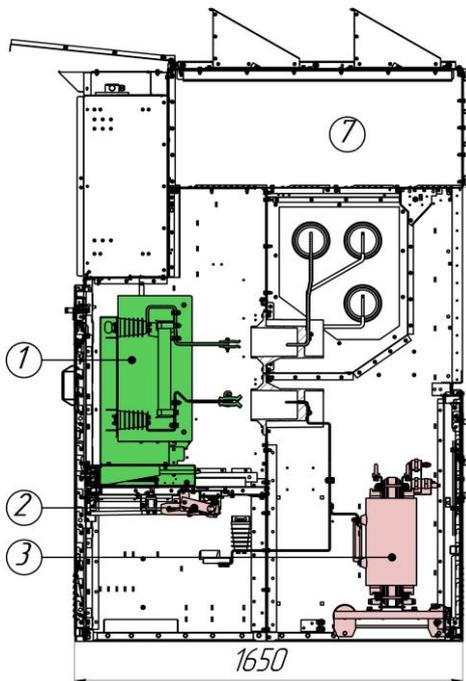
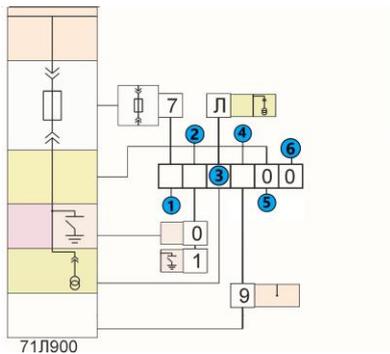
1. Выдвижной элемент с ТН
2. Заземлитель (ЗН)
6. Ограничитель перенапряжения
7. Газоотводящий канал

Более подробно компоновку и варианты схем главных цепей см. ниже (приложение А.6)

**Таблица 9.5 – Описание состава шкафа**

Назначение шкафа	Шкаф ТН	
	600	750
Ширина шкафа, мм	600	750
Номинальный ток шкафа, А	20	
Масса, кг	до 750	до 800
Номинальное рабочее напряжение, кВ	6; 10	
Ток термической стойкости, кА	20; 31,5	20; 25; 31,5; 40
Номинальный ток СШ, А	≤4000	
Материал ошиновки	Медь	
Тип вакуумного выключателя (см. таблицу 10)	-	
Кол-во трансформаторов тока, шт	-	
Тип ТТ (см. таблицу 11)	-	
ТТНП	-	
Трансформатор напряжения	НАЛИ-СЭЦ-6(10)-4, ЗНОЛ-СЭЦ-6(10)-1	
Индикатор напряжения	ИНС-(3-35)-1, ИНС-Р-(3-35)-1, ИН-Р-(3-35), ИВА-02	
Ограничитель напряжения	Любой ОПН исполнения УХЛЗ, УХЛ2	
Устройства дуговой защиты	Дуга-О, фототиристорная, ОРИОН-ДЗ, ОВОД	

## КРУ СЭЦ-80-10Н С ТРАНСФОРМАТОРОМ СОБСТВЕННЫХ НУЖД (ТСН)



### Номинальные параметры:

- Номинальное напряжение 6-10 кВ;
- Ширина шкафа: 1000 мм;
- Глубина шкафа: 1650 мм.

Класс стойкости к внутренней дуге:

IAC AFLR 31,5 (40) кА 1 с

### Комплектация:

1. Выдвижной элемент с предохранителями
2. Заземлитель (ЗН)
3. Трансформатор собственных нужд (ТСН)
7. Газоотводящий канал

### Примечание:

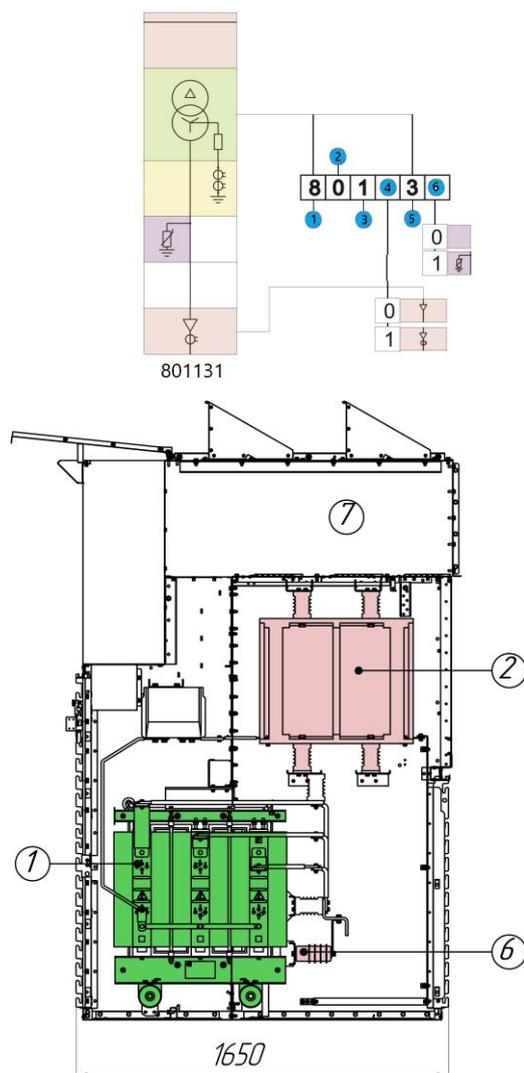
Шкаф ТСН до ввода может быть установлен только крайним в секции или отдельно стоящим, так как сборные шины не могут проходить транзитом через этот шкаф. Шкаф ТСН соединяется с вводным шкафом силовым кабелем, рассчитанным на стойкость к сквозным токам короткого замыкания вводного шкафа, к которому он подключается. Не рекомендуется нагружать ТСН более чем на 80%.

Более подробно компоновку и варианты схем главных цепей см. **Ошибка! Источник ссылки не найден.** в приложении А.7

**Таблица 9.6 – Описание состава шкафа**

Назначение шкафа	Шкаф ТСН
Ширина шкафа, мм	1000
Номинальный ток шкафа, А	до 4000
Масса, кг	до 1100
Номинальное рабочее напряжение, кВ	6; 10
Ток термической стойкости, кА	20; 25; 31,5; 40
Номинальный ток СШ, А	≤4000
Материал ошиновки	Медь
Тип вакуумного выключателя (см. таблицу 10)	-
Кол-во трансформаторов тока, шт	-
Тип ТТ (см. таблицу 11)	-
ТТНП	-
Трансформатор собственных нужд	ТЛС-25, ТЛС-40, ТЛС-63
Индикатор напряжения	ИНС-(3-35)-1, ИНС-Р-(3-35)-1, ИН-Р-(3-35), ИВА-02
Ограничитель напряжения	Любой ОПН исполнения УХЛ3, УХЛ2
Устройства дуговой защиты	Дуга-О, фототиристорная, ОРИОН-ДЗ, ОВОД

## КРУ СЭЦ-80-10Н С УСТРОЙСТВОМ ЧАСТИЧНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ НЕЙТРАЛИ (УЧЗН)



### Назначение:

УЧЗН предназначено для изменения режима работы нейтрали сети 6 кВ подключением низкоомного сопротивления. Это способствует отсутствию перенапряжений, устранению феррорезонансных и резонансных процессов, выполнению релейной защиты от однофазных замыканий. Наличие УЧЗН позволяет производить быструю и качественную компенсацию в сети.

### Номинальные параметры:

- Номинальное напряжение 6-10 кВ;
- Ширина шкафа: 1000 мм;
- Глубина шкафа: 1650 мм.

Класс стойкости к внутренней дуге:

IAC AFLR 31,5 (40) кА 1 с

### Комплектация:

1. Трансформатор силовой
2. Резистор
6. Ограничитель перенапряжения
7. Газоотводящий канал

### Примечание:

Шкаф УЧЗН до ввода может быть установлен только крайним в секции или отдельно стоящим. Шкаф УЧЗН соединяется с вводным шкафом силовым кабелем.

Более подробно компоновку и варианты схем главных цепей см. **Ошибка! Источник ссылки не найден.** в приложении А.7

**Таблица 9.7 – Описание состава шкафа**

Назначение шкафа	Шкаф ТСН
Ширина шкафа, мм	1000
Номинальный ток шкафа, А	-
Масса, кг	до 1100
Номинальное рабочее напряжение, кВ	6; 10
Ток термической стойкости, кА	20; 25; 31,5; 40
Номинальный ток СШ, А	-
Материал ошиновки	Медь
Тип вакуумного выключателя (см. таблицу 10)	-
Кол-во трансформаторов тока, шт	-
Тип ТТ (см. таблицу 11)	-
ТТНП	-
Трансформатор собственных нужд	ТЛС-25, ТЛС-40, ТЛС-63
Индикатор напряжения	ИНС-(3-35)-1, ИНС-Р-(3-35)-1, ИН-Р-(3-35), ИВА-02
Ограничитель напряжения	Любой ОПН исполнения УХЛЗ, УХЛ2

## 10 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ КРУ СЭЦ-80-10Н



Общий вид шкафа КРУ СЭЦ-80-10Н



Рисунок 4 – Вид ВЭ в шкафу



Рисунок 5 – Шторочный механизм  
в отсеке ВЭ

## Выдвижной элемент

Выдвижной элемент расположен в передней части шкафа, отделён от кабельного отсека и отсека сборных шин панелью с проходными изоляторами (рисунок 4) и выкатывается в коридор обслуживания по съёмной инвентарной направляющей на пол без применения дополнительных инвентарных тележек. Инвентарная направляющая по заказу может быть складываемой внутрь шкафа.

При перемещении ВЭ в испытательное положение защитные шторки закрываются, доступ к находящимся под напряжением частям перекрывается. Если после этого отсоединить разъём, то ремонтное положение фактически образуется без выкатывания ВЭ из шкафа.

Выдвижной элемент отделен от смежных отсеков перегородкой с проходными изоляторами (рисунок 5).

В зависимости от назначения на выдвижной элемент существует возможность установки трансформатора напряжения (ТН) до ввода.

В зависимости от реализуемой схемы главных цепей КРУ-СЭЩ-80-10Н оснащается вакуумным выключателем, ТН, разъединяющими контактами, занимающими посредством привода рабочее и контрольное положения.

В зависимости от номинальных параметров шкафа СЭЩ-80-10Н и типа шкафа определяется тип выключателя согласно таблице 10.

**Таблица 10 – Основные параметры вакуумного выключателя**

Ширина шкафа, мм		600			750				1000			
Ток термической стойкости, кА		20	25	31,5	20	25	31,5	40	20	25	31,5	40
Тип выключателя	Номинальный ток, А											
ВВМ-СЭЩ-10-20/1000	≤1000	•			•							
ВВМ-СЭЩ-10-31,5/1600	1600	•	•	•	•	•	•					
ВВУ-СЭЩ-П-10-20/1000	≤1000	•			•							
ВВУ-СЭЩ-П-10-20/1600	1600	•			•							
ВВУ-СЭЩ-П-10-31,5/1600	1600	•	•	•	•	•	•					
ВВУ-СЭЩ-П-10-40/1600	1600	•	•	•	•	•	•	•				
ВВУ-СЭЩ-П-10-31,5(40)/2000	2000				•	•	•	•				
ВВУ-СЭЩ-П-10-31,5(40)/2500	2500								•	•	•	•
ВВУ-СЭЩ-П-10-31,5(40)/3150	3150								•	•	•	•
ВВУ-СЭЩ-П-10-40/4000	4000								•	•	•	•
ВВ-TEL ISM15_LD_8	≤1000	•			•							
ВВ-TEL Shell_2(150_L)	≤1250	•	•	•	•	•	•					
ВВ-TEL Shell_2(200_H)	2000				•	•	•					
ВВ-TEL HD_1_275	3150								•	•	•	
ТЕКОН КМ-10-31,5-1000	≤1000	•	•	•	•	•	•		•	•	•	
ТЕКОН КМ-10-31,5-2000	1600; 2000				•	•	•		•	•	•	

## Трансформаторы тока

Замена и обслуживание трансформаторов тока осуществляется через отсек линейных присоединений.

Стандартная схема размещения ИТТ в СЭЩ-80-10Н с номинальным током до 2000А предусматривает закрепление ИТТ к пластинам и подвешивание первичными выводами вниз в средней части шкафа. При этом доступ к первичным выводам легко осуществляется через отсек присоединений, расположенный с задней стороны шкафа. Для замены трансформатора следует открутить два крепежных болта и вынуть ИТТ, предварительно отсоединив их.

В шкафах с кабельным вводом на номинальные токи 2500-4000А ИТТ располагаются в задней части шкафа.

Так же в соответствии с требованиями и параметрами шкафов определяется тип трансформатора тока. Основные данные приведены в таблице 11.

**Таблица 11 – Основные параметры трансформаторов тока**

Тип ТТ	Первичный ток ТТ, А	Кол-во вторичных обмоток	Номинальный ток, А						
			630	1000	1600	2000	2500	3150	4000
ТОЛ-СЭЩ-10-11	5-800	до 4	•	•	•	•			
ТОЛ-СЭЩ-10-11-1	до 3000	до 4					•	•	
ТОЛ-СЭЩ-10-51	5-800	до 5	•	•	•	•			
ТОЛ-СЭЩ-10-51-1	до 3000	до 5					•	•	
ТОЛ-СЭЩ-10-71	5-800	до 5	•	•	•	•			
ТОЛ-СЭЩ-10-71-1	до 3000	до 4					•	•	
ТОЛ-НТЗ-22А	4000	до 6							•
ТОЛ-НТЗ-23А		до 6							•

При необходимости большего количества вторичных обмоток на трансформаторе тока необходимо обратиться на завод-изготовитель для уточнения конфигурации.

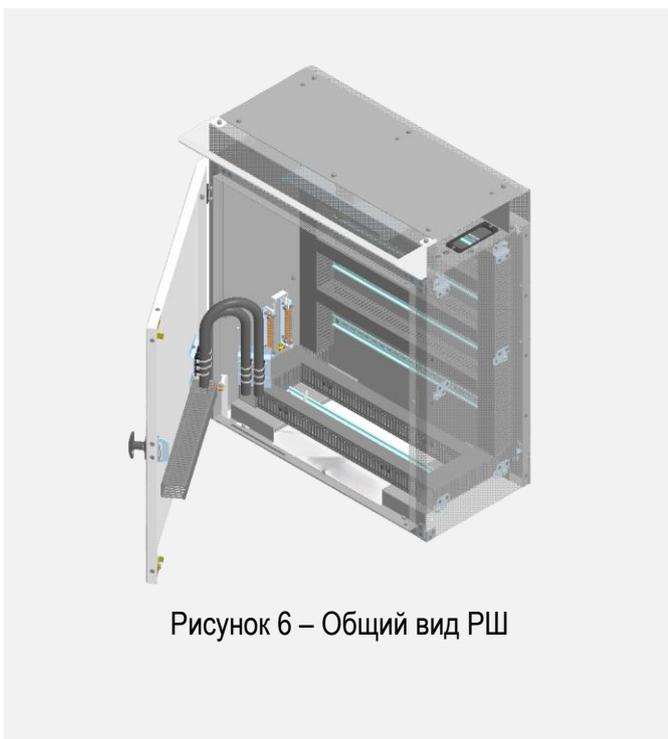


Рисунок 6 – Общий вид РШ

### Релейный шкаф

Релейный шкаф, позволяет применять различные цифровые устройства РЗА, приборы учета и контроля электроэнергии. Общий вид и вид релейного шкафа при открытой двери показаны на рисунке 6.

Клеммные ряды, автоматические выключатели и другие устройства крепятся на DIN-рейках по задней стенке релейного шкафа (рисунок 7), облегчая их замену при необходимости. На фасад двери вынесены блоки индикации и управления микропроцессорными устройствами защиты и автоматики. Связь между шкафами осуществляется по лоткам на крыше релейного шкафа.



Рисунок 7 – Вид РШ при открытой двери



Рисунок 8 – Вид двери РШ со стороны монтажа

### Лотки контрольных кабелей

В шкафах СЭЩ-80-10Н применены встроенные лотки для прокладки контрольных и силовых кабелей вторичных соединений вдоль секции КРУ. Контрольные кабели вводятся по левой стенке ближе к фасаду шкафа и (или) через лоток на крыше релейного шкафа. Для организации транзитных межшкафных связей в крышке шкафа предусмотрены специальные отверстия с изолирующими втулками, при этом в лотке контрольных кабелей есть перегородка разделяющая контрольные кабели и транзитные междушкафные связи. В релейном шкафу предусмотрен антиконденсатный нагревательный элемент, работающий в автоматическом режиме. Для удобства технического обслуживания отсек имеет освещение, дверь открывается на угол до 90° и может быть зафиксирован в этом положении.

Данные лотки являются неотъемлемой частью конструкции шкафа, что позволяет отказаться от подвесных лотков в пределах секции КРУ.

Для организации связи между секциями или прокладки трассы к отдельно стоящему оборудованию (за пределами секций) необходимо использовать подвесные кабельные лотки.

## Дуговая защита

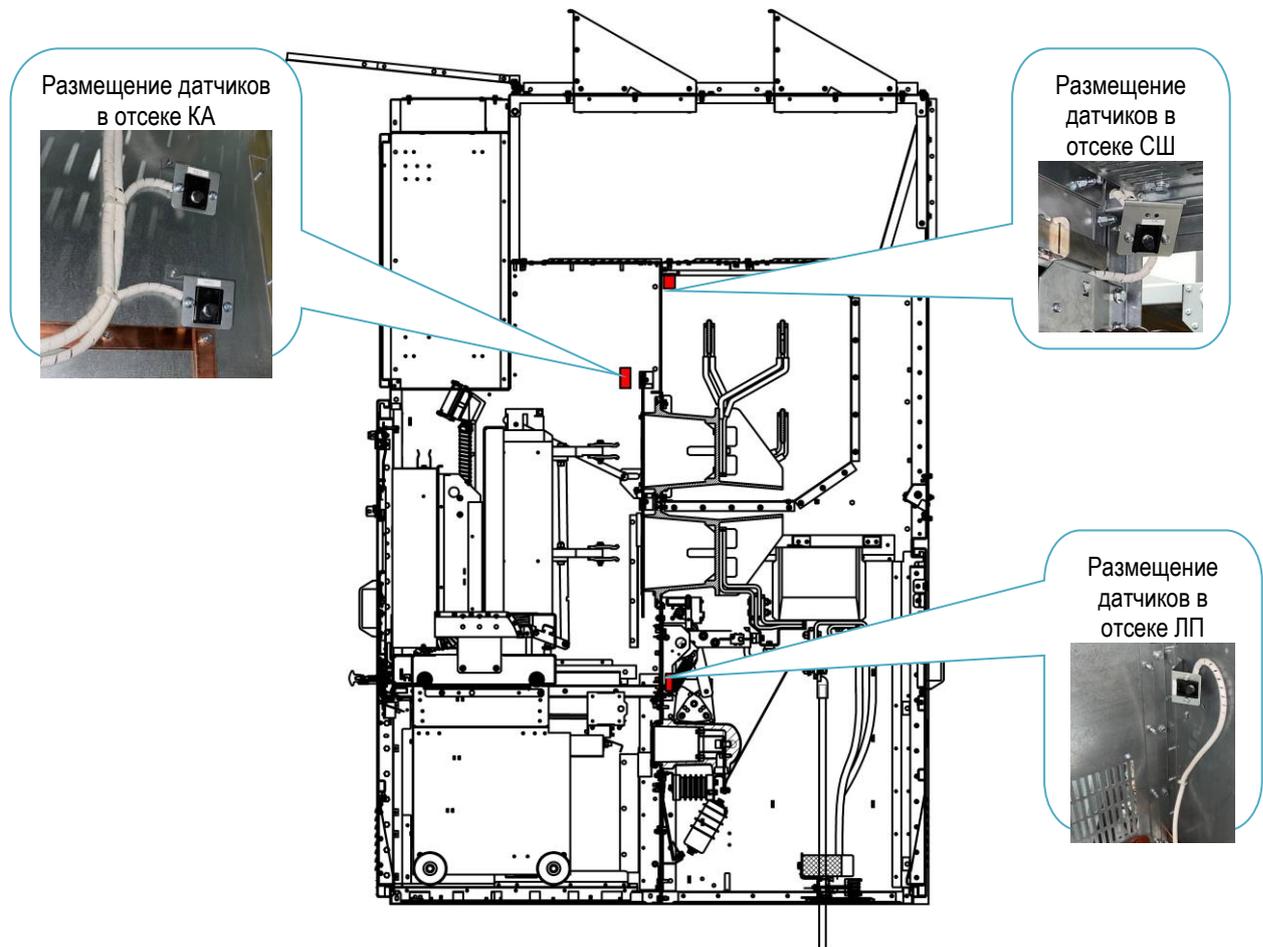


Рисунок 9 – Размещение датчиков дуговой защиты

Дуговую защиту рекомендуется выполнять на оптоволоконных датчиках, что обеспечивает надёжное срабатывание при минимальных токах дугового короткого замыкания. Датчики размещены во всех отсеках.

Клапаны для сброса избыточного давления расположены в верхней части шкафа. Могут быть оснащены датчиками положения – путевыми выключателями. Однако следует понимать, что при оптоволоконной защите функция этих выключателей практически сводится к нулю, и они остаются лишь элементами ненадёжности и ложного срабатывания. Поэтому их применение может быть обосновано лишь при фототиристорной дуговой защите, как вторая ступень.

### Шинные вводы и мосты

При необходимости ввода в шкафы СЭЩ-80-10Н шинами используются шинные вводы, присоединяющиеся к задней верхней части шкафа. Ввод шин осуществляется в верхнюю часть шкафа (смотри рисунок А.2).

При расположении шкафов СВ и СР в соседних помещениях возможно осуществление секционирования шинным мостом там, где это возможно.

Поскольку шинные вводы и мосты загромождают помещение и являются опасными элементами РУ, по возможности рекомендуется выполнять вводы и секционирование кабелем.

Для шкафов с номинальным током свыше 2000 А рекомендуется выполнять ввода и секционирование шинами.

В стандартном исполнении в отсеке ЛП шкафов шириной 600 мм и 750 мм размещаются кабели. Количество и тип кабелей указаны в таблице 12.

**Таблица 12 – Размещение кабелей в стандартном исполнении в отсеке ЛП**

Ширина шкафа и номинальный ток	Наличие датчика тока нулевой последовательности	Максимальное количество трехжильных кабелей	Максимальное количество комплектов одножильных кабелей	Максимальное сечение кабеля, мм <sup>2</sup>
600 мм, до 1600 А	есть	3		185
			3	300
	нет	6		240
			6	240
750 мм, до 2000 А	есть	6		120
			6	300
	нет	6		300
			6	300

Для ввода кабелей большего сечения рекомендуется обратиться на завод-изготовитель за индивидуальной консультацией по возможности подключения.

## 11 КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА

### Основные конструктивные особенности СЭЩ-80-10Н:

- Верхнее расположение сборных шин.
- Доступ к сборным шинам осуществляется через отсек коммутационного аппарата, при выкатанном в ремонт выдвижном элементе. Отсек сборных шин РУ разделен пошкафно перегородками.
  - Расположение выдвижных элементов напольное. Внутри шкафа коммутационный аппарат занимает среднее положение по высоте и перемещается на верхних колесах по направляющим, расположенным посередине шкафа.
  - Шторки, автоматически закрывающиеся при выкатывании выдвижного элемента из рабочего в контрольное положение. Верхняя и нижняя шторки управляются независимо. Шторки имеют возможность блокировки навесным замком в закрытом положении.
  - Фасадные двери, обеспечивающие локализацию аварии.
  - Все отсеки отделены друг от друга перегородками.
  - С помощью привода выдвижной элемент перемещается из контрольного положения в рабочее и обратно при закрытой двери отсека. При выкатывании в контрольное положение автоматически закрываются шторки, и появляется возможность открыть дверь отсека.
  - ТН до ввода в шкафу с силовым выключателем располагается на одном ВЭ с силовым выключателем. Перемещение ТН осуществляется одновременно с перемещением силового выключателя. Для вкатывания ВЭ с ТН до ввода совместно с

силовым выключателем в шкаф шириной 1000 мм. может потребоваться дополнительный механизм вкатывания.

- В шкафах ввода с выключателем с номинальным током длительного протекания 4000 А ТН до ввода не может быть размещен на ВЭ в связи с тем, что вентилятор принудительного охлаждения занимает место, предназначенное для ТН. В отсеке присоединений ТН не может быть установлен, если вид присоединения кабельный. Возможность реализации установки ТН до ввода при остальных видах присоединений требует дополнительной проработки в зависимости от требований заказа. Реализацию ТН до ввода в этом случае рекомендуется осуществлять с помощью отдельного шкафа.

- Заземлитель с пружинной доводкой ножей.
- Единый контур заземления.
- Двухступенчатая дуговая защита.

Сочетание светодатчиков (фототиристоров или волоконно-оптических) с путевыми выключателями на клапанах разгрузки избыточного давления при дуговом замыкании в шкафу.

- Удобный релейный шкаф, вмещающий любые схемные решения на микропроцессорах.

- Все необходимые блокировки, ограничивающие от неправильных действий персонала.

- Корпус и большинство деталей из оцинкованной стали.

### **Преимущества СЭЩ-80-10Н:**

- Корпусная конструкция из унифицированных деталей.

Ускоряет срок изготовления заказа и позволяет легко изменить схему главных цепей на месте у заказчика установкой дополнительных элементов (узлов трансформаторов тока, ОПН, трансформатора напряжения, заземлителя).

- Удобный доступ к трансформаторам тока.
- Большая высота точек подключения кабелей.
- Панель управления на фасадной двери шкафа.
- Наличие газоотводящего канала позволяет обеспечить высокую защиту обслуживающего персонала, через газоотводящий канал продукты горения выводятся в необслуживаемую зону.

Основная панель управления, индикации и счётчики вынесены на фасадную панель релейного шкафа.

- Комбинация приборов модуля индикации мнемосхемы и сигнализаторов наличия высокого напряжения, обеспечивает отображение информации:

- о состоянии аппаратов шкафа (выключателя, выдвижного элемента, заземляющего разъединителя), блокировок и отображение этой информации в виде «живой» мнемосхемы шкафа;

- о наличии напряжения на сборных шинах в шкафу ТН и в каждом шкафу ввода (линии) с возможностью их фазировки. Возможно включение этого сигнала в схему блокировок.

Вся информация может передаваться по каналам телемеханики.

Вся информация может передаваться по каналам телемеханики.

- Возможность обеспечения степени защиты IPX1, без дополнительной защиты над РУ с сохранением габаритного размера по высоте 2715 мм.

- Возможность установки беспроводной системы температурного мониторинга «СТМ-СЭЩ». Система составляет собой комплексное решение для температурного мониторинга токопроводящих частей, и состоит из центрального приемопередатчика, который обеспечивает связь беспроводных датчиков температуры с внешней системой автоматизации и сбора данных.

Система решает следующие задачи:

- Контроль температуры в ответственных местах контактных соединений;
- Возможность вывода данных как на средства визуализации HMI, так и в АСУ верхнего уровня;
- Возможность поэтапного ввода и масштабирования системы (отдельными присоединениями, секциями).

Необходимость технического обслуживания системы отсутствует в течение всего её срока службы.

Количество устанавливаемых приемопередатчиков указано в таблице 13 с расчетом 1 штука на 3 шкафа.

**Таблица 13 – Количество устанавливаемых датчиков в зависимости от типа шкафа.**

Тип шкафа	Приемопередатчик	Подключение кабеля	Контакты ВЭ	Отсек СШ <sup>14)</sup>
Ввод, Линия	1 шт. на каждые 3 шкафа	3	6	3
СВ, СР		3 <sup>15)</sup>	6	3
ТН на СШ, ТСН на СШ		-	-	3
Шкаф кабельной сборки		3	-	-
Шкаф глухого ввода		3	-	3

<sup>14)</sup> датчики в отсеке СШ устанавливаются по дополнительному требованию.

<sup>15)</sup> в шкафах СВ и СР с шинной перемычкой, датчики устанавливаются на шинной перемычке.

Пример установки датчиков на верхних и нижних разъемных контактах ВЭ, в месте подключения высоковольтного кабеля, на сборных шинах (Рисунок 10).

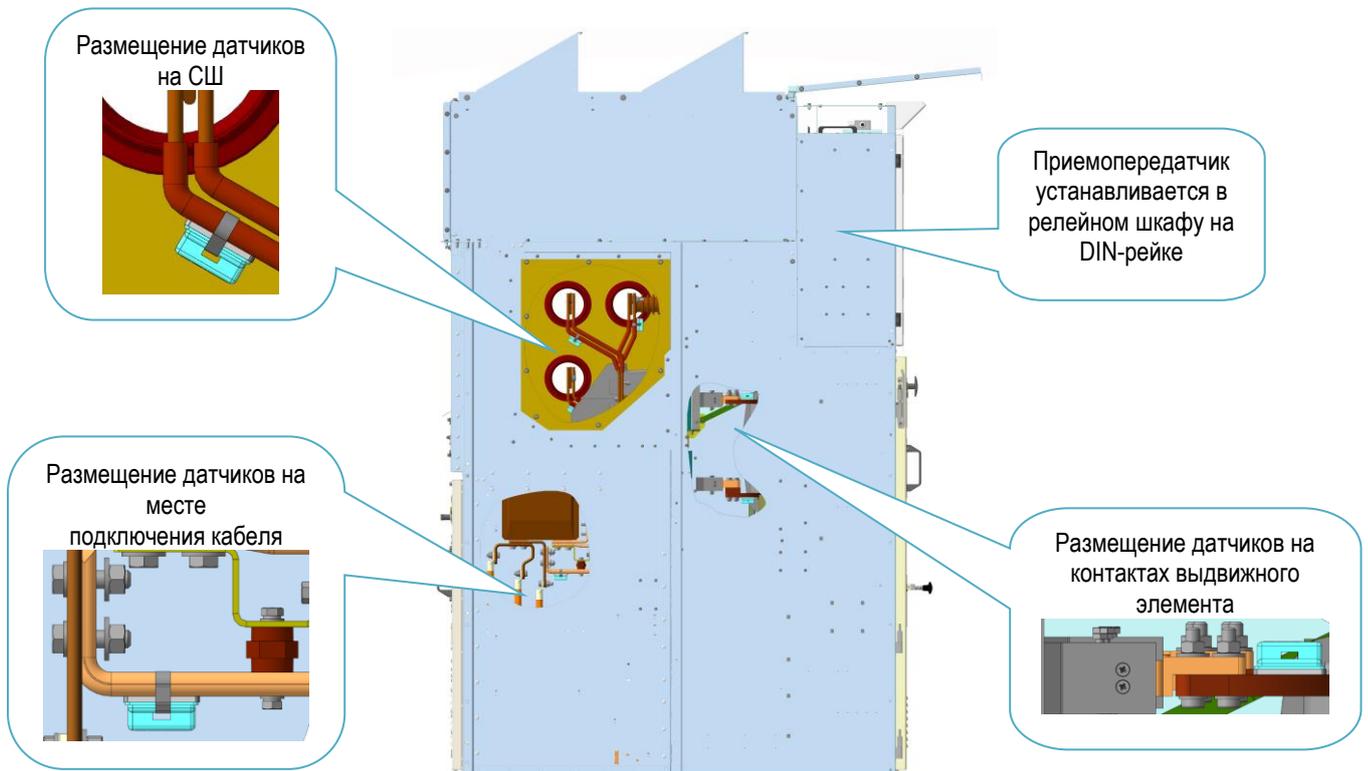


Рисунок 10 – Установка беспроводных датчиков температуры

- Возможность установки системы видеонаблюдения, позволяющей осуществлять в реальном времени наблюдение видимого разрыва главных цепей силового выключателя на выдвижном элементе и положение ножей заземлителя.

Состав аппаратной опции:

- Видеокамера (ТК);
- Шкаф видеонаблюдения (ШВ);
- Соединительный кабель.

Система видеонаблюдения обеспечивает видеоконтроль в двух режимах:

- в стандартном (при дневном свете);
- в инфракрасном.

Записывать изображение с камер можно: по расписанию, по детекции (наличию) движения, непрерывно 24 часа в сутки. Изображение записывается на жесткий диск. От объема жесткого диска зависит величина архива для записи.

Система видеонаблюдения обеспечивает одновременно видеоконтроль в двух вариантах:

- в местном (автоматизированное рабочее место АРМ на ОПУ);
- в дистанционном (автоматизированная система управления АСУ).

Система видеонаблюдения для связи с АСУ обеспечивается посредством коммутационной сети Ethernet.

Шкаф видеонаблюдения комплектуется системой IP видеонаблюдение с использованием технологии PoE. Схема реализации системы видеонаблюдения показана на рисунке (Рисунок 11, 12).



Рисунок 11 – Расположение камеры в отсеке линейных присоединений

Рисунок 12 – Расположение камеры в отсеке коммутационных аппаратов

## 12 ВСТРОЕННОЕ В СЭЩ-80-10Н ОБОРУДОВАНИЕ

СЭЩ-80-10Н комплектуется электротехническим оборудованием, надёжность и безопасность которого подтверждена опытом эксплуатации и соответствующими протоколами испытаний, а также сертификатами соответствия (декларациями). Рекомендуем применять оборудование производства СЭЩ, указанное в таблице 14, а также доступное к установке оборудование сторонних производителей, указанное в таблице 15.

**Таблица 14 – Базовая комплектация СЭЩ-80-10Н**

Наименование и производитель	Характеристики
<b>Коммутационные аппараты</b>	
Выключатели производства АО «ГК «Электрощит» - ТМ Самара» (г. Самара)	
Выключатель вакуумный с магнитной защёлкой ВВМ-СЭЩ-10-20/1000 У2 ВВМ-СЭЩ-10-31,5/1600 У2 производства АО «ГК «Электрощит» - ТМ Самара» (г. Самара)	Тип привода: электромагнитный с постоянными магнитами (на магнитной защёлке) Номинальное напряжение 6, 10 кВ. Номинальный ток отключения 20; 31,5 кА. Номинальный ток 1000; 1600 А. Ток включения, наибольший пик, кА: 51; 81 Ресурс по механической и коммутационной стойкости, циклов ВО: 50000; 30000 Ресурс по коммутационной стойкости при 100% номинального тока отключения, циклы ВО: 50; 100

**Продолжение таблицы 14**

Наименование и производитель	Характеристики
<p>Выключатель вакуумный с пружинно-моторным (П) приводом ВВУ-СЭЩ-П-10-УУ/ZZZZ У2; производства АО «ГК «Электрощит» - ТМ Самара» (г. Самара)</p>	<p>Тип привода: П – пружинно-моторный, 10 – номинальное напряжение, кВ; УУ – номинальный ток отключения, кА: 20; 31,5; 40 ZZZZ – номинальный ток, А: 1000; 1600; 2000; 2500; 3150; 4000 Ресурс по механической и коммутационной стойкости, циклов ВО: 25000; 10000 Ресурс по коммутационной стойкости при 100% номинального тока отключения, циклы ВО: 50; 25; 20</p>
<b>Трансформаторы тока*</b>	
<p>Проходные трансформаторы тока двух-, трёх-, четырёх-, пятиобмоточные ТОЛ-СЭЩ-10-ХХ У2 производства АО «ГК «Электрощит» - ТМ Самара» (г. Самара)</p>	<p>Номинальное напряжение 10 кВ. Номинальный вторичный ток 5 А. Номинальный первичный ток, А: 5,20, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400–1500, 1600, 2000, 3000 А.</p>
<b>Трансформаторы тока нулевой последовательности</b>	
<p>Трансформаторы тока нулевой последовательности ТЗЛК(Р)-СЭЩ-0,66 производства АО «ГК «Электрощит» - ТМ Самара» (г. Самара)</p>	<p>Номинальное напряжение 0,66 кВ. Коэффициент трансформации 30/1, 60/1.</p>
<b>Трансформаторы напряжения<sup>16</sup></b>	
<p>Трёхфазная антирезонансная группа измерительных трансформаторов напряжения НАЛИ-СЭЩ-6(10) со встроенным предохранительным устройством производства АО «ГК «Электрощит» - ТМ Самара» (г. Самара)</p>	<p>Номинальное напряжение: -первичной обмотки, кВ: 6; 10; -вторичной обмотки, В: 100. Классы точности основной вторичной обмотки: 0,2; 0,5; 1,0; 3,0. Класс точности дополнительных вторичных обмоток: 3, 3Р, 6Р</p>
<p>Трансформатор напряжения со встроенным предохранительным устройством однофазный типа ЗНОЛ-СЭЩ-10-1 У3 производства АО «ГК «Электрощит» - ТМ Самара» (г. Самара)</p>	<p>Номинальное напряжение: -первичной обмотки, кВ: <math>6/\sqrt{3}</math>; <math>10/\sqrt{3}</math>; -основной вторичной обмотки, В: <math>100/\sqrt{3}</math>. -дополнительной вторичной обмотки, В: 100/3, 100 Классы точности основной вторичной обмотки: 0,2; 0,5; 1,0; 3,0. Класс точности дополнительных вторичных обмоток: 3, 3Р, 6Р</p>

<sup>16</sup> В качестве ТН до ввода/на линии в одном шкафу с силовым выключателем возможно использование только НАЛИ-СЭЩ, ЗНОЛ.01 ПМИ, 3хЗНОЛ.01ПМИ. Ограничение связано с электрической прочностью ВЭ, на который устанавливается ТН.

**Продолжение таблицы 14**

Наименование и производитель	Характеристики
Трансформатор напряжения типа НОЛ-СЭЩ-6(10) со встроенным предохранительным устройством производства АО «ГК «Электрощит» - ТМ Самара» (г. Самара)	Номинальное напряжение -первичной обмотки, кВ: 6; 10; -вторичной обмотки, В: 100. Классы точности основных вторичных обмоток 0,2; 0,5; 1,0; 3,0.
<b>Трансформатор собственных нужд</b>	
ТЛС-СЭЩ-РР/ВН-00-У3; ВН/НН; ДУ производства АО «ГК «Электрощит» - ТМ Самара» (г. Самара)	РР- Мощность 25,40, 63 ВН- Напряжение первичных обмоток, кВ 10.0; 10.5; 6.0; 6.3 НН- Напряжение вторичных обмоток, кВ 0,4 00-конструктивное исполнение ДУ- Схема и группа соединения обмоток D/Ун-11

\* Имеются исполнения на повышенную термическую стойкость.

**Таблица 15 – Другое оборудование, возможное к установке в СЭЩ-80-10Н**

Наименование, тип аппарата и организация-производитель*
<b>Трансформаторы собственных нужд</b>
Трансформатор собственных нужд ТЛС-25, ТЛС-40, ТЛС-63 производства СЗТТ, г. Екатеринбург
<b>Ограничители перенапряжений</b>
Любой ОПН исполнения УХЛ3, УХЛ2, Т3 любого производителя
<b>Устройства дуговой защиты</b>
«Дуга», НТЦ «Механотроника», г. Санкт-Петербург
<b>Коммутационные аппараты</b>
ВВ/TEL производства «Таврида Электрик»
Вакуумный выключатель ТЕКОН КМ, г. Москва
<b>Трансформаторы тока</b>
Опорные трансформаторы тока ТОЛ-СЗТТ-10-М-2. производства "СЗТТ"
Опорные трансформаторы тока ТОЛ-НТЗ производства «НТЗ «Волхов»
<b>Трансформаторы напряжения</b>
Трансформатор напряжения со встроенным предохранителем ЗНОЛ.01ПМИ производства СЗТТ (г. Екатеринбург)

\*Информацию о характеристиках применяемого оборудования следует получать из каталогов организаций-изготовителей.

При использовании для КРУ классов 2 и 3 по НП-001-15 импортных комплектующих, изделий и материалов выполняются требования ГОСТ Р 50.07.01-2017 и РД ЭО 1.1.2.01.0958-2014.

Встраиваемые трансформаторы тока соответствуют ГОСТ 7746-2015, ГОСТ 8.217-2003, трансформаторы напряжения – ГОСТ 1983-2015, ГОСТ 8.216-2011, выключатели – ГОСТ Р 52565-2006.

## 13 ОСОБЕННОСТИ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ СЭЩ-80-10Н

Схемы релейной защиты и автоматики (РЗА) выполняются на переменном и постоянном (выпрямленном) оперативном токе на напряжение оперативного питания 220 В (110 В).

Схемы могут быть выполнены на микропроцессорной, электронной и электромеханической базе. Состав и реализация схем РЗА определяются при конкретном проектировании. Для сокращения сроков и уменьшения трудозатрат при проектировании рекомендуется воспользоваться типовыми решениями.

Цепи вторичных обмоток ТТ, ТН, ТТНП, а также цепи элементов управления коммутационными аппаратами и индикации их положения имеют жесткую привязку к схеме главных цепей и при конкретном проектировании являются НЕИЗМЕННЫМИ. Связь указанных цепей со схемой РЗА, схемами учёта и измерения осуществляется через клеммные зажимы, расположенные в релейном отсеке шкафа КРУ.

Принципиальные схемы и таблицы подключения вспомогательных цепей входят в состав конструкторской документации КРУ, прилагаемой к каждому заказу.

Данные о потреблении электроэнергии стандартными устройствами шкафа СЭЩ-80-10Н указаны в таблице 16.

**Таблица 16 – Данные о потреблении электроэнергии стандартными устройствами шкафа**

Обозначение	Напряжение питания	Номинальная мощность, Вт	Условия и продолжительность работы
Электропривод ВЭ	220 В 50 Гц	350	Время работы при перемещении ВЭ – до 1 минуты.
КРУ-Мнемо	220 В 50 Гц; 220 В постоянного тока; 110 В постоянного тока	13	Работает непрерывно
Электропривод ЗН	220 В 50 Гц	350	Время работы при перемещении ВЭ – до 1 минуты.
Лампы освещения релейного и кабельного отсеков	220 В 50 Гц	5	Время работы – от нескольких минут при осмотре до нескольких часов при ремонте и обслуживании. Возможен непрерывный режим.
Электронагреватель антиконденсатного обогрева релейного отсека	220 В 50 Гц	30	Включается и выключается автоматически при достижении заданной температуры.
Электромагнитный замок	220 В постоянного / переменного тока; 110 В постоянного / переменного тока	20	Потребляет мощность при проведении оперативных переключений, заблокированных электромагнитным блок-замком. Обычно время работы – длительное.
Устройства релейной защиты и автоматики в дежурном режиме	220 В 50 Гц	51	Время работы – постоянно, оборудование введено в работу.
Устройства релейной защиты и автоматики в дежурном режиме	220 В, постоянный ток	49	Время работы – постоянно, оборудование введено в работу.

**Продолжение таблицы 16**

Устройства релейной защиты и автоматики в режиме срабатывания защит	220 В 50 Гц	61	Время работы – кратковременно, на период локализации причины срабатывания и в зависимости от выбранных параметров защит.
Устройства релейной защиты и автоматики в режиме срабатывания защит	220 В, постоянный ток	59	Время работы – кратковременно, на период локализации причины срабатывания и в зависимости от выбранных параметров защит.

Данные о потреблении электроэнергии различными шкафами КРУ СЭЩ-80-10Н представлены в таблице 17.

**Таблица 17 – Данные о потреблении электроэнергии в зависимости от назначения шкафа**

Наличие электропривода	Номинальная мощность, Вт						
	Ввод линия/СВ		СР		ТН	ТСН	УЧЗН
	≤ 4000 А	4000 А	≤ 4000 А	4000 А			
Есть	830	1210	480	860	830	570	Не применимо
Нет	130	510	130	510	130	320	130

## 14 ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ БЛОКИРОВОК СЭЩ-80-10Н

В базовом варианте СЭЩ-80-10Н комплектуется механическим приводом выдвижного элемента и заземляющего разъединителя. Блокировки выполнены механическими, при возможности дублированы электрически, в качестве блок-замков используются электромагниты.

Особенности возникают при применении электрического привода, т.к. электрический привод блокируется только электрически.

Электрический привод имеет возможность аварийного ручного управления.

Руководящими документами устанавливается, что рукоятки аварийного ручного привода предназначены ТОЛЬКО для пуско-наладочных работ и проведения операций при потере оперативного питания или в случае неисправности электрического привода. ЗАПРЕЩАЕТСЯ использование рукоятки аварийного ручного привода оперативным персоналом для проведения переключений до подтверждения неисправности электрического привода, блок-замка или цепей блокировки уполномоченным лицом, ответственным за техническое состояние блокировки.

Существует возможность установки на шторки гнезд аварийных ручных приводов электромагнитов в тех шкафах, в которых он требуется по схеме общей блокировки ручных приводов.

Блокировки в СЭЩ-80-10Н выполнены в соответствии с ГОСТ Р 55190-2022.

Объектами блокировок являются:

- 1 Выключатель;
- 2 Привод выдвижного элемента;
- 3 Выдвижной элемент
- 4 Привод заземлителя.

- 5 Дверь доступа в отсек коммутационного аппарата.
- 6 Задняя съёмная крышка доступа в отсек сборных шин (опционально).
- 7 Съёмная крышка для доступа в отсек сборных шин (опционально).

Блокировки между аппаратами одного шкафа выполнены механическими и дублированы электрически (в скобках указаны подпункты п. 2.4 ГОСТ 12.2.007.4-75):

- 1 (п. 2.4 (в) ГОСТ 12.2.007.4-75) Блокировка, не допускающая перемещения выдвижного элемента из рабочего положения в контрольное (разобщенное/отсоединенное), а также из контрольного<sup>17</sup> (разобщенного/отсоединенного) положения в рабочее при включенном положении установленного на ВЭ коммутационного аппарата.  
Блокировка, предотвращающая выкатывание или вкатывание выключателя, если он не находится в отключенном положении (п. 5.11 ГОСТ Р 55190-2022).
- 2 Блокировка, не допускающая включения коммутационного аппарата при положении выдвижного элемента в промежутке между рабочим и испытательным положениями (п. 2.4 (г) ГОСТ 12.2.007.4-75).  
(п. 5.11 ГОСТ Р 55190-2022) Блокировка, предотвращающая оперирование выключателем, если он не находится в рабочем, отсоединённом или испытательном положении.
- 3 (п. 2.4 (д) ГОСТ 12.2.007.4-75) Блокировка, не допускающая перемещения выдвижного элемента из испытательного положения в рабочее при включенных ножах заземлителя.  
Блокировка механически предотвращающая перемещение выдвижного элемента в рабочее положение при включенных ножах заземлителя.
- 4 Блокировка, не допускающая включения заземлителя при нахождении выдвижного элемента внутри шкафа в любом положении за исключением испытательного (отсоединенного).
- 5 Блокировка, не допускающая открытие фасадной двери при нахождении выдвижного элемента внутри шкафа в любом положении за исключением испытательного.
- 6 Блокировка, не допускающая перемещение выдвижного элемента из испытательного положения в рабочее при открытой фасадной двери шкафа<sup>18</sup>).
- 7 Блокировка, не допускающая расфиксирование выдвижного элемента при нахождении выдвижного элемента внутри шкафа в любом положении за исключением испытательного (отсоединенного).
- 8 Блокировка не допускающая перемещение выдвижного элемента в рабочее положение из испытательного, если выдвижной элемент не зафиксирован в шкафу.
- 9 Блокировка, не допускающая расфиксирование выдвижного элемента внутри шкафа в любом положении за исключением испытательного (отсоединенного).

<sup>17</sup> Испытательное положение согласно ГОСТ Р 55190-2022 эквивалентно контрольному положению согласно ГОСТ 12.2.007.4-75

<sup>18</sup> Блокировка дополнительной безопасности парная предыдущей.

10 Блокировка не допускающая включение выключателя при отсутствии подключения вспомогательных цепей / отключение вспомогательных цепей при включенном силовом выключателе.

Вышеперечисленные блокировки, их воздействие на запрещенные операции, а также наличие в различных типах шкафов сведены в таблицу 17.

**Таблица 17 – Воздействие блокировок на запрещенные операции.**

(РП – рабочее положение; КП – контрольное положение)

Запрещенная операция			Тип блокировки	Воздействие блокировки	Наличие				
					Ввод, линия	СВ	СР	ТН	ТСН
1	Перемещение включенного ВЭ	Из РП в КП	Механическая	Аварийное отключение Выключателя	ДА	ДА	НЕТ	НЕТ	НЕТ
		Из КП в РП			ДА	ДА	НЕТ	НЕТ	НЕТ
2	Включение ВЭ в промежуточном положении		Механическая	Заблокирован вал включения выключателя	ДА	ДА	НЕТ	НЕТ	НЕТ
3	Перемещение ВЭ при включенном ЗН из КП в РП		Механическая, Электрическая	Заблокирована шторка гнезда перемещения ВЭ	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА
4	Включение ЗН при нахождении ВЭ внутри шкафа в РП и промежуточном положении		Механическая, Электрическая	Заблокирована шторка гнезда включения ЗН	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА
5	Открытие фасадной двери при нахождении ВЭ внутри шкафа в РП и промежуточном положении		Механическая, Электрическая	Заблокирован механизм открывания двери	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА
6	Перемещение ВЭ из КП в РП при открытой двери		Механическая	Заблокирована шторка гнезда перемещения ВЭ	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА
7	Расфиксирование ВЭ внутри шкафа в РП и промежуточном положении		Механическая	Заблокирован язычок фиксации ВЭ	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА
8	Перемещение незафиксированного ВЭ из КП в РП		Механическая	1.Заблокирована шторка гнезда перемещения ВЭ 2.Невозможно закрыть дверь	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА
9	Расфиксирование ВЭ внутри шкафа в РП и промежуточном положении		Механическая	Нет доступа к ручкам каретки ВЭ	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА
10	Перемещение ВЭ при отключённых вспомогательных цепях		Механическая	Невозможность перемещения ВЭ при неустановленном разъеме	ДА	ДА	НЕТ	ДА	НЕТ

На рисунке 13 представлена пояснительная схема работы блокировок и их расположение.

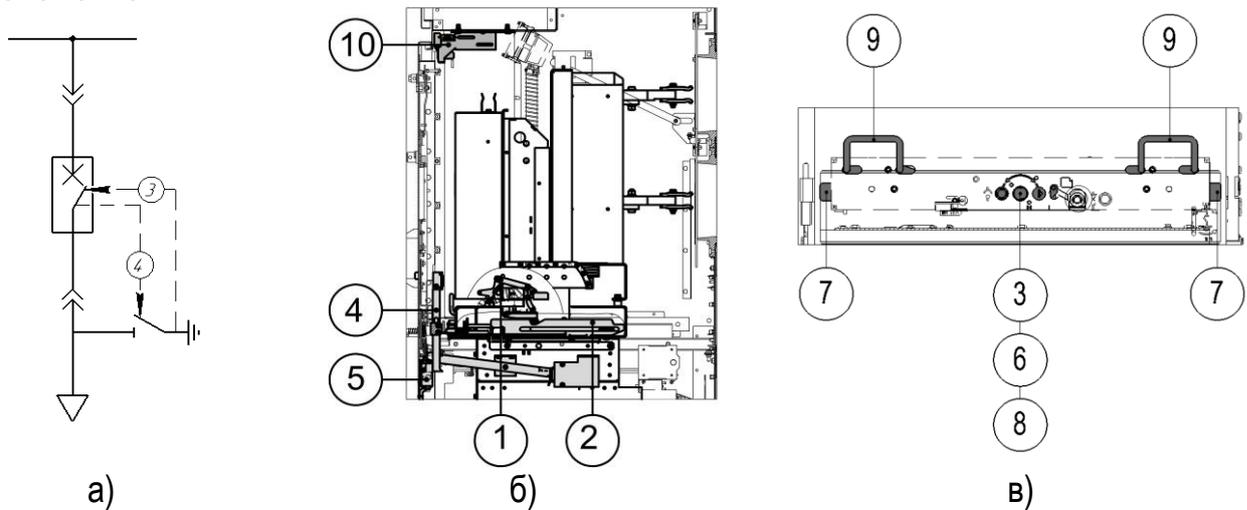


Рисунок 13 – пояснительная схема работы блокировок и их расположение в ячейке

а) – принципиальная схема работы блокировок

б) – расположение блокировок в отсеке ВЭ

в) – расположение блокировок на ВЭ

Обязательные внешние и междушкафные блокировки по ГОСТ 12.2.007.4–75 выполняются электрическими для электрических приводов, для механических – электромагнитными, т.е. при помощи блок-замков:

- 1 Блокировка не допускающая выкатывание выдвижного элемента с разъединителем под нагрузкой (электрическая) (ГОСТ 12.2.007.4–75 2.4.1 (б)).
- 2 Блокировка, не допускающая включение заземлителя в шкафу секционного разъединителя при рабочем положении каретки выдвижного элемента шкафа секционного выключателя (ГОСТ 12.2.007.4-75, п.2.4, ж).
- 3 Блокировка, не допускающая включение заземлителя, если в других шкафах, от которых подаётся на него питание, каретки выдвижных элементов находятся в рабочем положении (электромагнитная).
- 4 Блокировка, не допускающая перемещение в рабочее положение выдвижного элемента, подающего питание на цепь с включенным заземлителем (электрическая).
- 5 Блокировка, не допускающая включение заземлителя при включенном внешнем разъединителе ввода (электромагнитная).
- 6 Блокировка, не допускающая перемещение в рабочее положение или из него выдвижного элемента с ТСН при подсоединённой вторичной нагрузке (электрическая).

Таблица 18 отражает разрешающие сигналы, которые разблокируют электрические привода и блок-замки.

**Таблица 18 – Разрешающие электрические сигналы в блокировке аппаратов шкафа**

Разрешённая операция		Условия разрешения	
		Внутри шкафа	С помощью БЗ
Отключение выключателя		Разрешено всегда	
Включение выключателя		ВЭ в РП или ВЭ в КП	
Перемещение из РП в КП	ВЭ с выключателем	Выключатель на ВЭ отключен	
	ВЭ с СР	ВЭ с СР в КП	
	ВЭ с предохранителем	Определяется схемой блокировки	
	ВЭ с ТН		
Перемещение из КП в РП	ВЭ с выключателем	1. Выключатель на ВЭ отключен 2. ВЭ зафиксирован в шкафу 3. Дверь отсека закрыта 4. ЗН отключен	
	ВЭ с СР	1. ВЭ зафиксирован в шкафу 2. Дверь отсека закрыта 3. ЗН (если есть) отключен	СВ отключен
	ВЭ с предохранителем		
	ВЭ с ТН		
Включение ЗН	Линии	ВЭ в КП	Внешний разъединитель ввода, линии
	Ввода, линии с двухсторонним питанием		
	СР		
	СВ	СР в КП	
	СШ	ВЭ ввода и СВ(СР) в КП	
Отключение ЗН		Разрешено всегда	

Обращаем внимание, что при установке механических приводов все блокировки становятся электромагнитными. Типовая схема размещения блок-замков приведена в таблице 19.

**Таблица 19 – Типовая схема размещения обязательных блок-замков (БЗ) на аппаратах шкафов СЭЩ-80-10Н**

Аппарат	Шкаф					
	Ввод, линия с двухсторонним питанием	ТН на СШ, заземления СШ	СР	СВ	ТСН	Остальные
Заземлитель	БЗ	БЗ	-	БЗ	БЗ	-
ВЭ	БЗ	-	БЗ	БЗ	БЗ	-

## 15 ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА

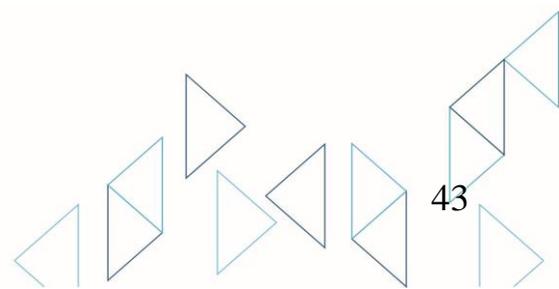
Заказ на изготовление КРУ СЭЩ-80-10Н оформляется в виде опросного листа в установленной форме. Дополнительные требования указываются в примечании.

На технические вопросы готовы ответить специалисты отдела новых разработок КРУ по телефону (846) 2777444 (доб. 4184, 5725).

Почтовый адрес: 443048, г. Самара, пос. Красная Глинка, корпус заводоуправления ОАО «Электрощит».

Электронный адрес: [www.electroshield.ru](http://www.electroshield.ru), [www.электрощит.рф](http://www.электрощит.рф).

E-mail: [sales@electroshield.ru](mailto:sales@electroshield.ru).



**Приложение А  
(справочное)  
Схемы главных цепей шкафов КРУ СЭЦ-80-10Н**

**Приложение А.1  
Схемы главных цепей шкафа КРУ СЭЦ-80-10Н кабельного ввода/ линии**

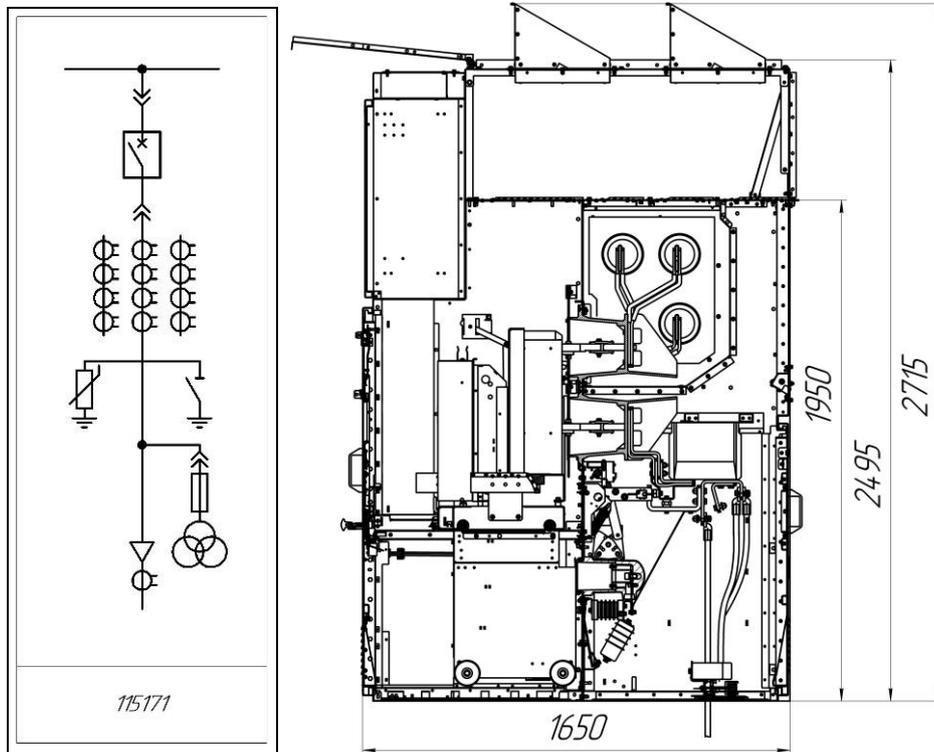


Рисунок А.1 – Схема и компоновка шкафа кабельного ввода/ линии

**Таблица 20 – Схемы главных цепей шкафов ввода/линии с ТТ в фазах А, В, С.**

Схемы шкафов кабельного ввода / линии								
№ схемы	115171	115071	115151	115051	110171	110071	110151	110051
Тип присоединения	КН@	КН	КН@	КН	КН@	КН	КН@	КН
Назначение шкафа	Шкаф КВКЛ							
Ном. ток шкафа, А	Габариты (Ш×Г×В), мм							
до 1600	600×1650×2715							
до 2000	750×1650×2715; 1000×1650×2715							

**Приложение А.2**  
**Схемы главных цепей шкафа КРУ СЭЦ-80-10Н кабельного ввода сверху**

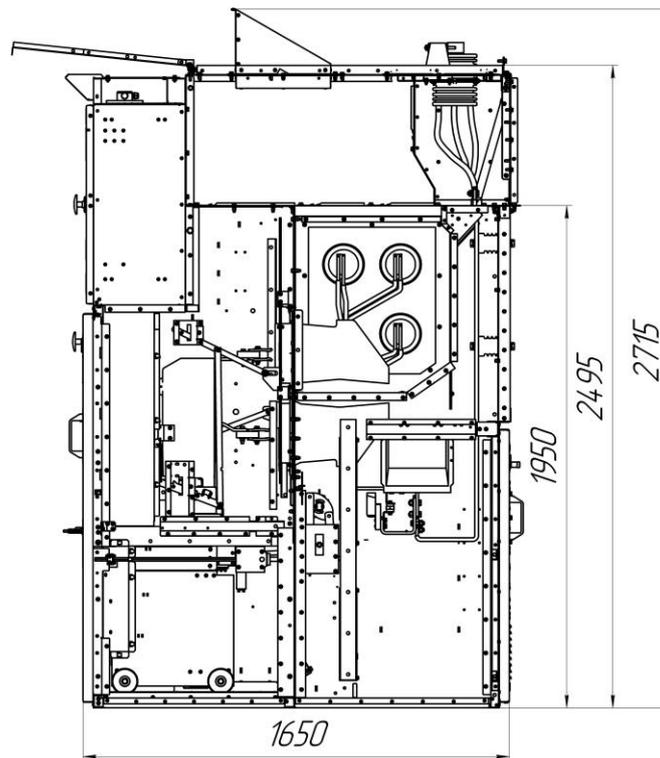


Рисунок А.2.1 – Схема и компоновка шкафа ввода кабелем сверху

**Таблица 21 – Схемы главных цепей шкафов ввода кабелем сверху с ТТ в фазах А, В, С**

Схемы шкафов ввода кабелем сверху								
№ схемы	115771	115671	115751	115651	110771	110671	110751	110651
Тип присоединения	КВ@	КВ	КВ@	КВ	КВ@	КВ	КВ@	КВ
Назначение шкафа	Ввод / линия							
Ном. ток шкафа, А	Габариты (Ш×Г×В), мм							
до 1600	600×1650×2715							
до 2000	750×1650×2715; 1000×1650×2715							

**Приложение А.3**  
**Схемы главных цепей шкафа КРУ СЭЦ-80-10Н с ШВ**

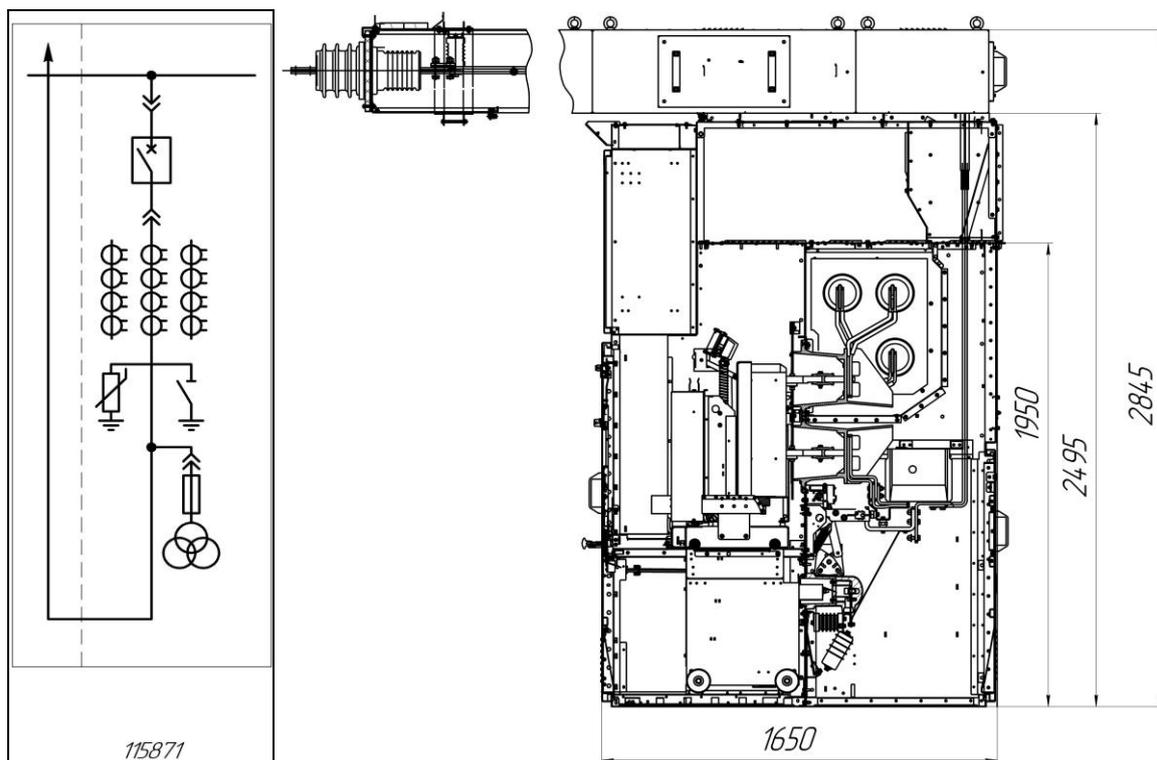


Рисунок А.3.1 – Схема и компоновка шкафа шинного ввода

**Таблица 22 – Схемы главных цепей шкафов ШВ с ТТ в фазах А, В и С.**

Схемы шкафов шинного ввода				
№ схемы	115871	115851	110871	11851
Тип присоединения	ШВ	ШВ	ШВ	ШВ
Назначение шкафа	Шкаф ШВ			
Ном. ток шкафа, А	Габариты (Ш×Г×В), мм			
до 1600	600×1650×2845			
до 2000	750×1650×2845			
до 4000	1000×1650×2845			

**Приложение А.4**  
**Схемы главных цепей шкафа КРУ СЭЩ-80-10Н с СВ**

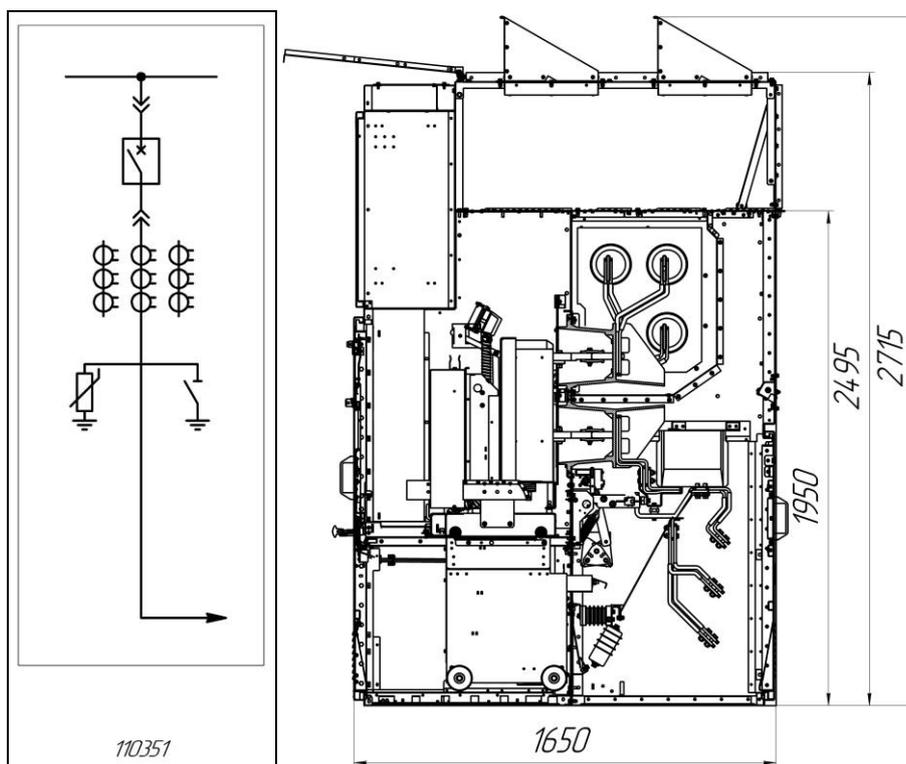


Рисунок А.4.1 – Схема и компоновка шкафа секционного выключателя

**Таблица 23 – Схемы главных цепей шкафов СВ с ТТ в фазах А, В, С**

Схемы шкафов секционного выключателя				
	№ схемы	110071	110051	110371
Тип присоединения	КН	КН	ШД	ШД
Назначение шкафа	Секционный выключатель			
Ном. ток шкафа, А	Габариты (Ш×Г×В), мм			
до 1600	600×1650×2715			
до 2000	750×1650×2715			
до 4000	1000×1650×2715			

**Приложение А.5  
Схемы главных цепей шкафа КРУ СЭЩ-80-10Н с СР**

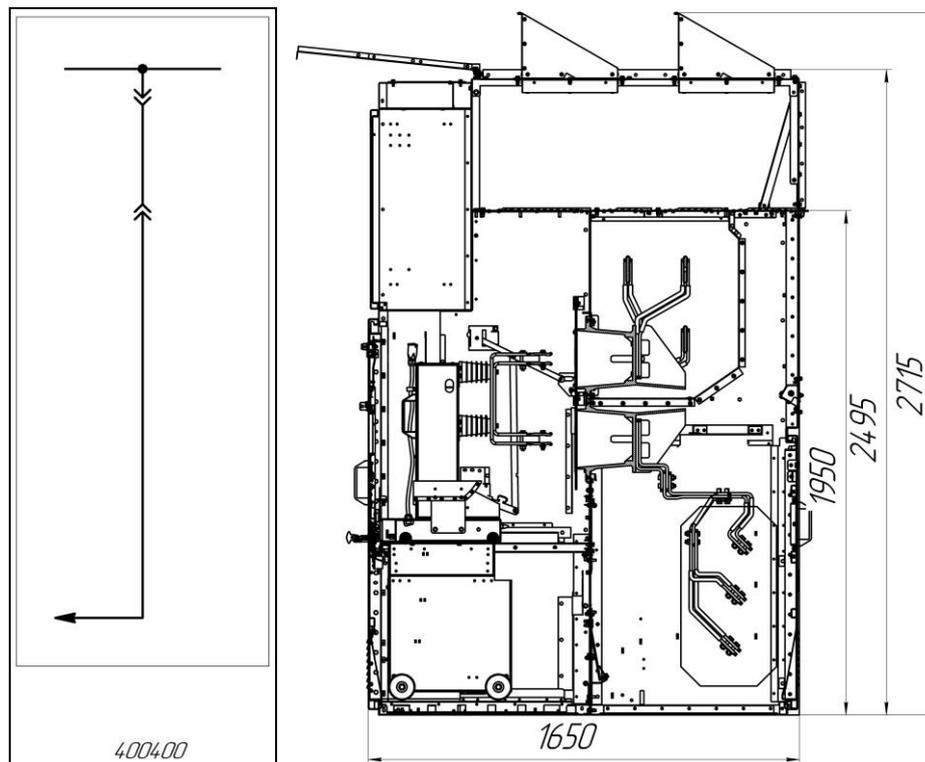


Рисунок А.5.1 – Схема и компоновка шкафа секционного разъединителя

**Таблица 24 – Схемы главных цепей шкафов с секционным разъединителем.**

Схемы шкафов секционного разъединителя				
	№ схемы	400000	400001	400400
Тип присоединения	КН	КН	ШЛ	ШВ
Назначение шкафа	Секционный разъединитель			
Ном. ток шкафа, А	Габариты (Ш×Г×В), мм			
до 1600	600×1650×2715			
до 2000	750×1650×2715			
до 4000	1000×1650×2715			

**Приложение А.6**  
**Схемы главных цепей шкафа КРУ СЭЩ-80-10Н измерительного с ТН**

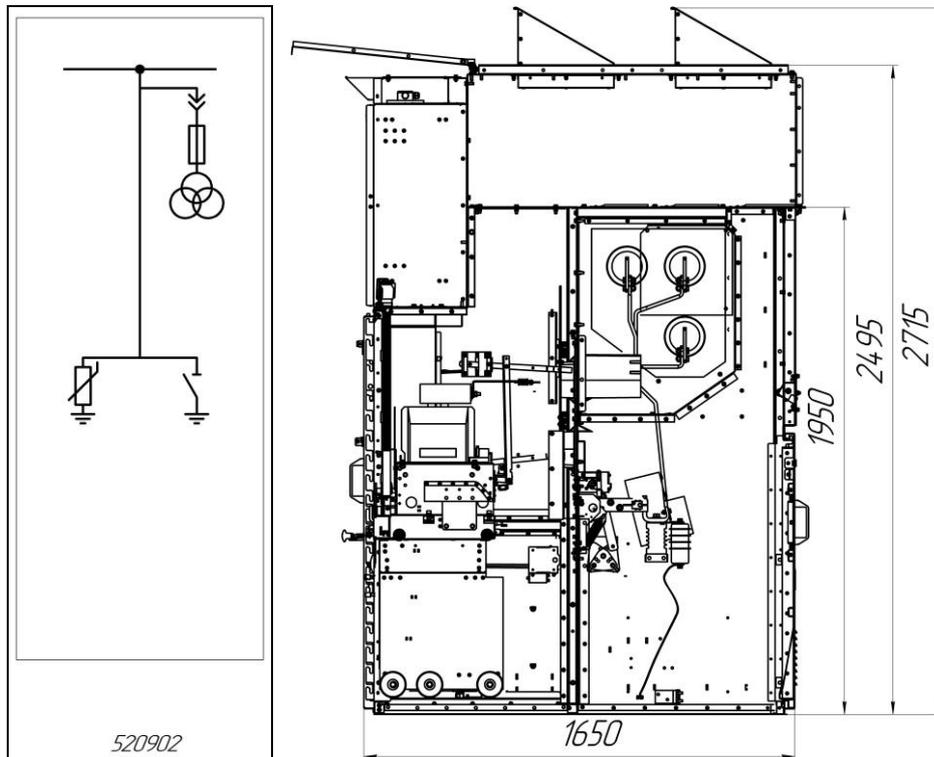


Рисунок А.6 – Схема и компоновка шкафа измерительных ТН

**Таблица 25 – Схемы главных цепей шкафов измерительных ТН.**

Схемы шкафов измерительных ТН			
№ схемы	500900	520900	520902
Тип присоединения	ШП	ШП	ШП
Назначение шкафа	Измерительный ТН		
Ном. ток шкафа, А	Габариты (Ш×Г×В), мм		
до 20	600×1650×2715		
	750×1650×2715		

**Приложение А.7**  
**Схемы главных цепей шкафа КРУ СЭЩ-80-10Н с ТСН**

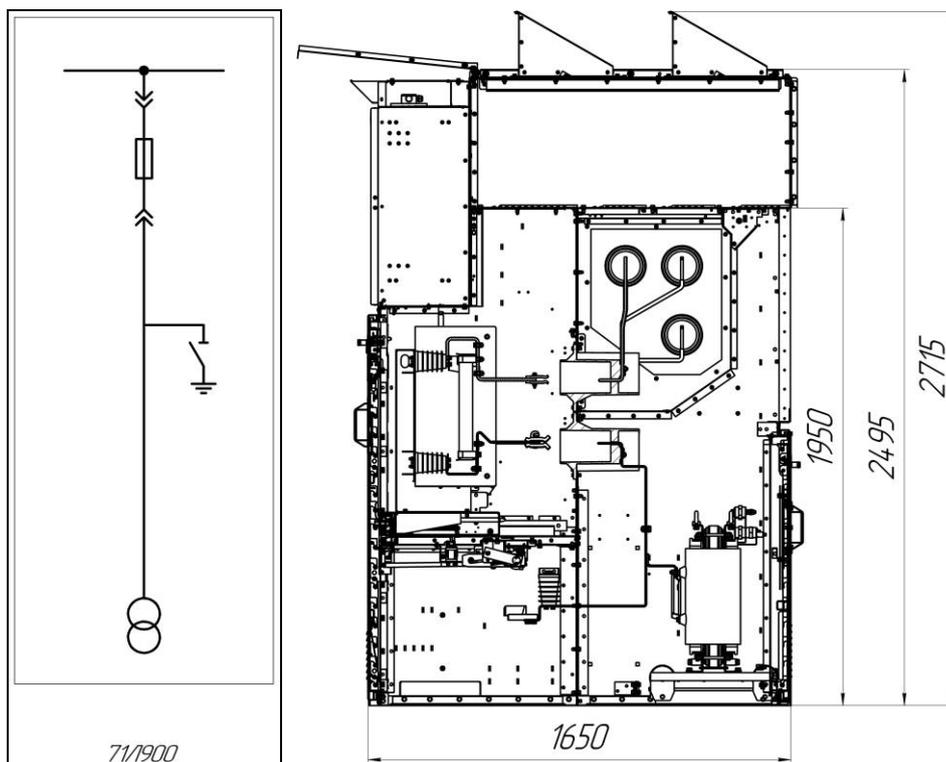


Рисунок А.7 – Схема и компоновка шкафа с ТСН

**Таблица 26 – Схемы главных цепей шкафов с ТСН.**

Схема шкафов с ТСН				
	№ схемы	70Л900	71Л900	70Л000
Тип присоединения	ШП	ШП	КН	КН
Назначение шкафа	Шкаф ТСН			
Ном. ток шкафа, А	Габариты (Ш×Г×В), мм			
До 20	1000×1650×2715			

**Приложение А.8**  
**Схемы главных цепей шкафа КРУ СЭЩ-80-10Н с УЧЗН**

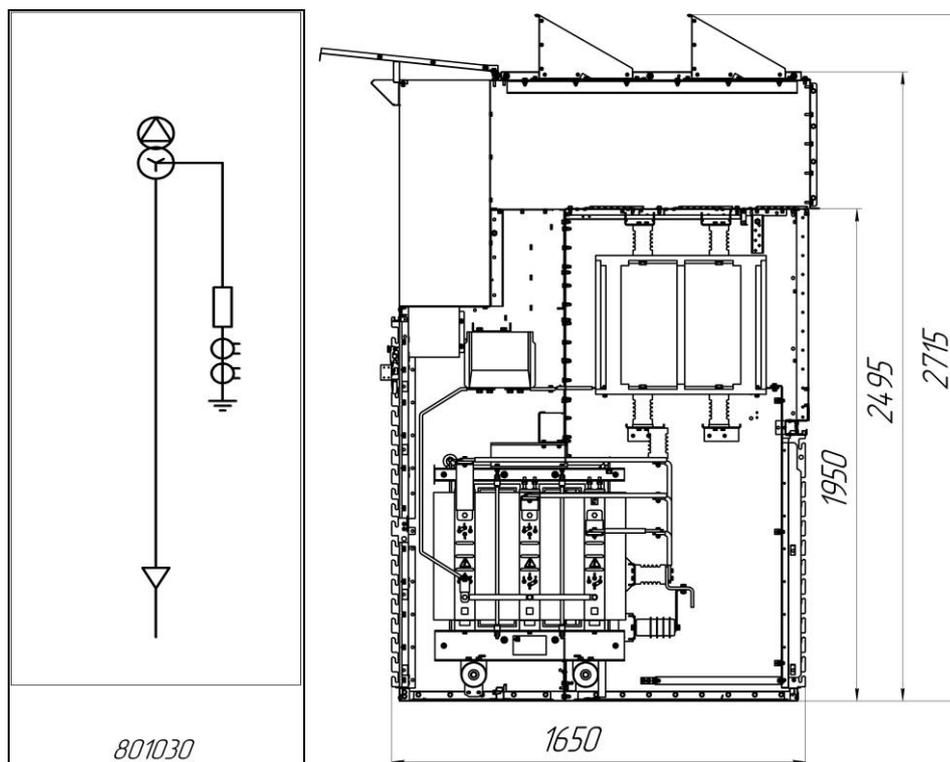


Рисунок А.8 – Схема и компоновка шкафа с УЧЗН

**Таблица 27 – Схемы главных цепей шкафов с ТЧЗН.**

Схема шкафов с УЧЗН				
№ схемы	801030	801031	801130	801131
Тип присоединения	КН	КН	КН	КН
Назначение шкафа	Шкаф УЧЗН			
Ном. ток шкафа, А	До 20			
	Габариты (Ш×Г×В), мм			
	1000×1650×2715			

**Приложение Б (справочное)  
Размеры шкафов СЭЦ-80-10Н и коридоров обслуживания**

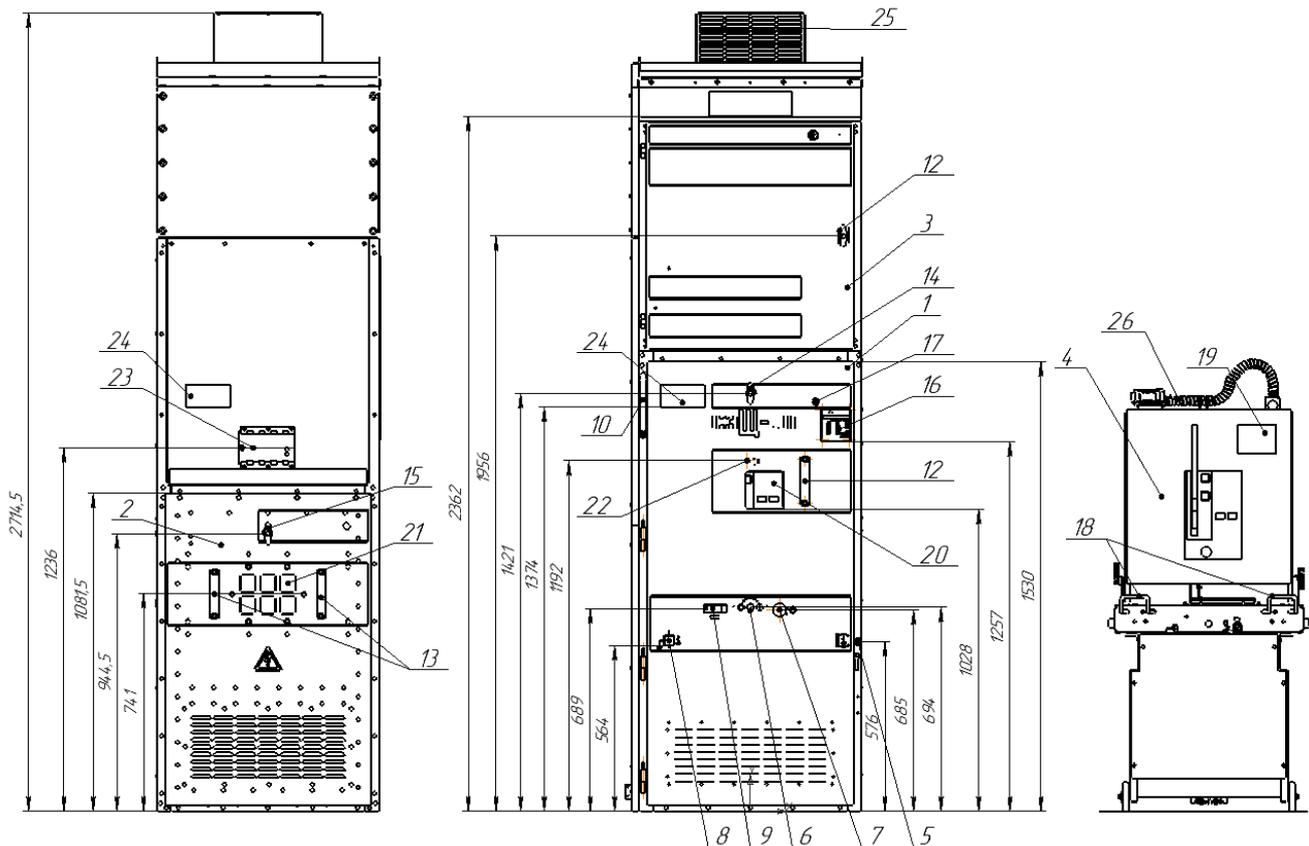


Рисунок Б.1 – Вид сзади, вид с фасада типопредставителя шкафа КРУ СЭЦ-80-10Н и вид с фасада выдвигающего элемента с силовым выключателем:

1 – фасадная дверь отсека коммутационного аппарата; 2 – фасадная дверь отсека присоединений; 3 – дверь релейного шкафа; 4 – выключатель на инвентарной тележке; 5 – гнездо управления приводом заземлителя; 6 – гнездо управления приводом выдвигающего элемента; 7 – кнопка ручного аварийного отключения силового выключателя; 8 – смотровое окно указателя положения заземлителя; 9 – шторка гнезда привода выдвигающего элемента; 10 – ручка подъёма двери отсека коммутационного аппарата; 12 – ручка открывания двери отсека коммутационного аппарата; 13 – ручка открывания двери отсека присоединений; 14 – ручка расфиксирования двери отсека коммутационного аппарата; 15 – ручка расфиксирования двери отсека присоединений; 16 – паспортная табличка; 17 – болт-заглушка аварийной расфиксации двери; 18 – ручки расфиксирования выдвигающего элемента; 19 – паспортная табличка выдвигающего элемента; 20 – смотровое окно отсека коммутационного аппарата; 21 – смотровое окно отсека присоединений; 22 – заглушка отверстия ручного включения выключателя; 23 – лампочка; 24 – паспортная табличка изделия; 25 – кожух выхлопа; 26 – жгут присоединения выдвигающего элемента.

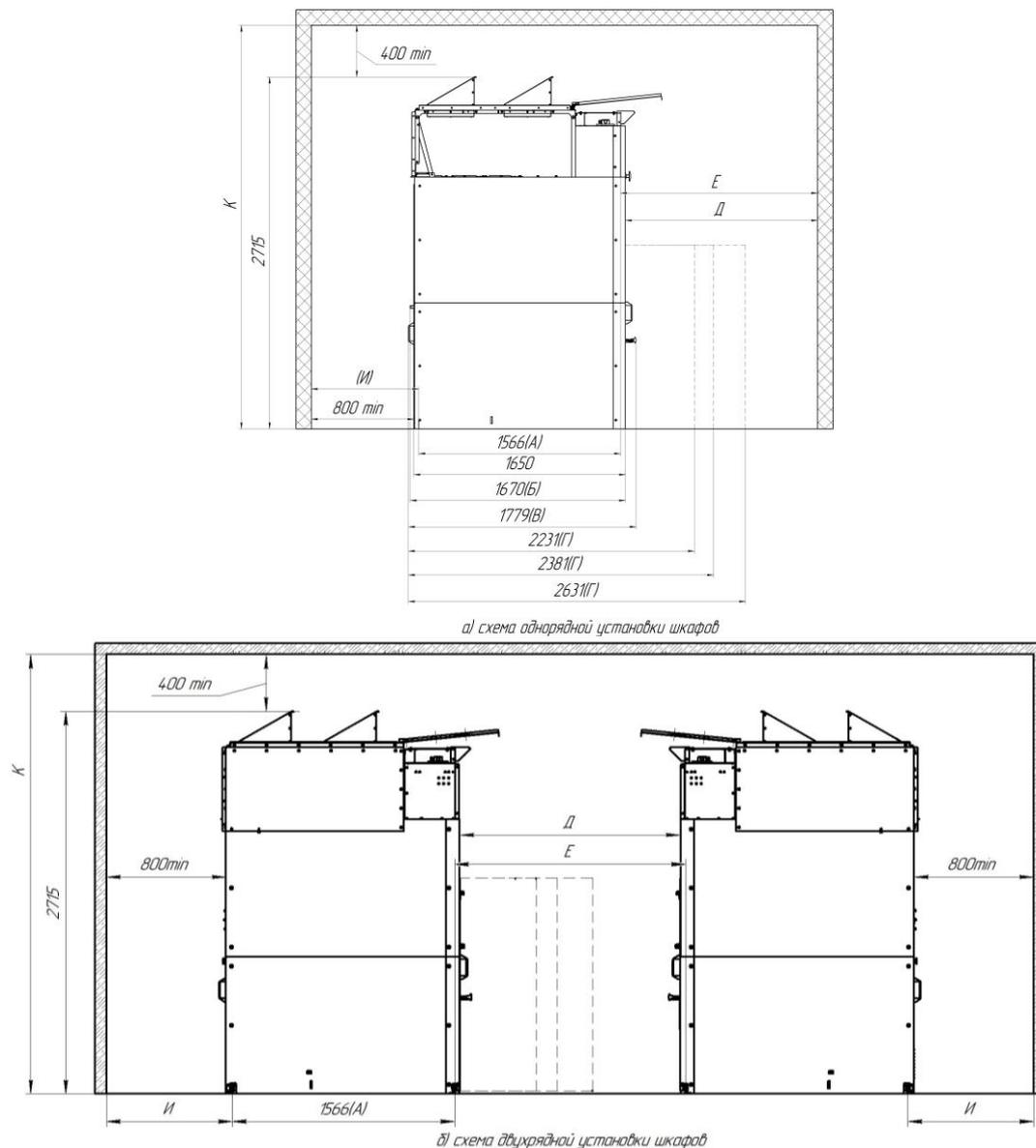


Рисунок Б.2 – Габаритные размеры шкафов и коридоров обслуживания

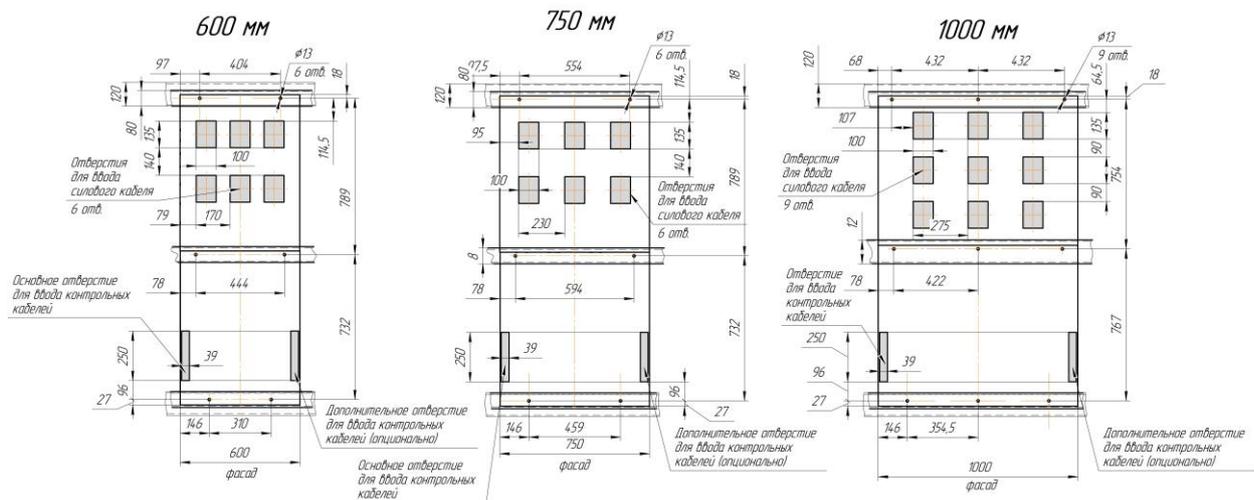
А – габаритный размер по основанию; Б – габаритный размер в свету с выступающими частями; В – габаритный размер с выступающими частями; Г – габаритный размер с открытой дверью для шкафов 600, 750, 1000 мм; И – расстояние по основанию до стены.

Таблица 28 – Условные обозначения.

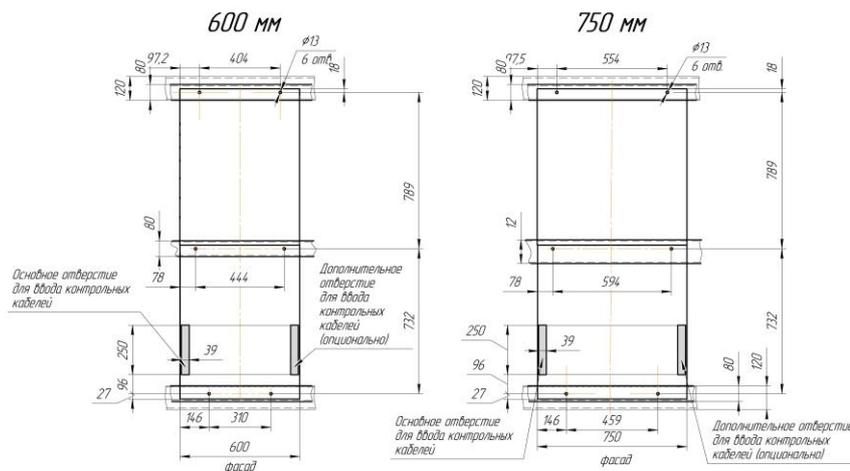
Обозначение	Описание		Однорядная установка	Двухрядная установка
Д	Ширина коридора обслуживания нормируется ПУЭ, п.4.2.91	П.4.2.91 ПУЭ	Длина наибольшей из тележек КРУ + не менее 0,6 м	Длина наибольшей из тележек КРУ + не менее 0,8 м
		Не менее (ПУЭ)	1325	1525
		Рекомендуется	1500	1600
Е	Расстояние между рядами шкафов по основанию	Не менее (ПУЭ)	1365	1605
		Рекомендуется	1538	1626
И	Расстояние от основания шкафа до стены		838	838
К	Минимальная высота помещения	Без дополнительной защитой над РУ	3115	
		С дополнительной защитой над РУ	3120	

## Приложение В (обязательное) Установка на фундамент и подключение кабеля

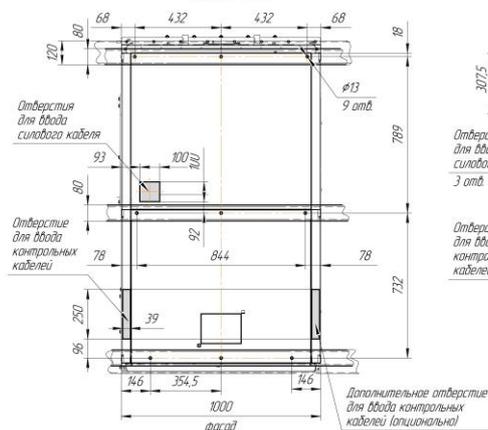
*Расположение отверстий для крепления шкафа и для ввода кабелей  
Ячейки КВКЛ, ШВ, СВ, СР*



### Ячейки ТН



### Ячейка ТСН 1000 мм



### Ячейка УЧЗН 1000 мм

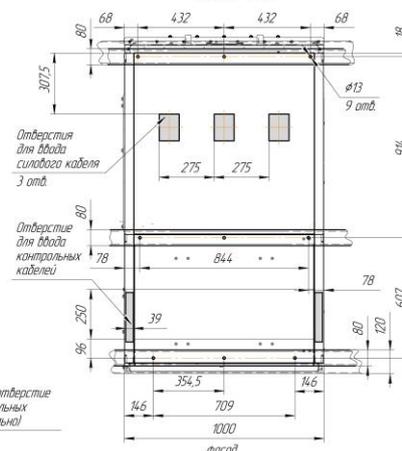


Рисунок В.1 – Расположение отверстий для крепления шкафа и для ввода кабелей

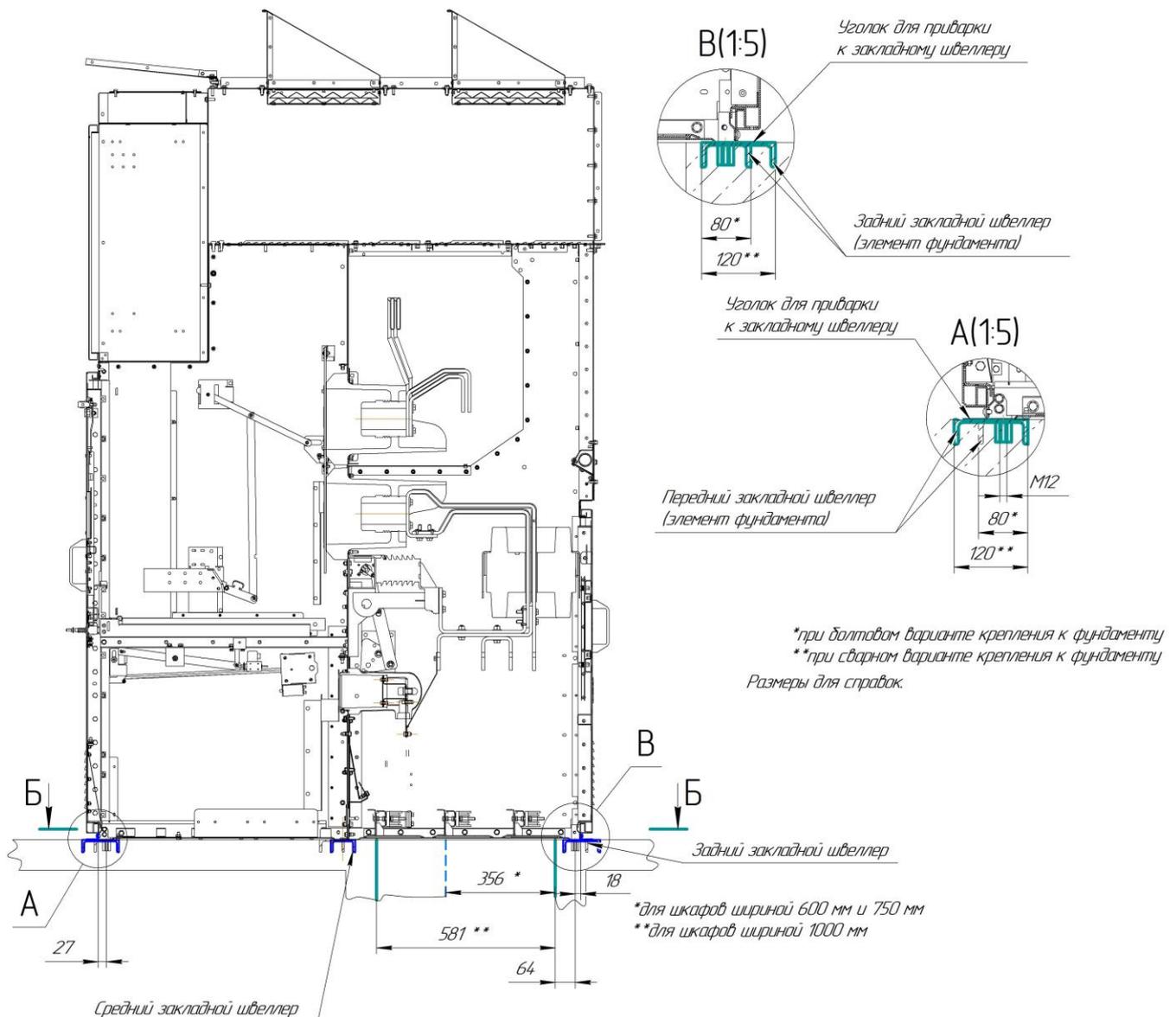


Рисунок В.2 – Установка СЭЩ-80-10Н на фундамент с кабельным каналом

Обеспечить крепление к фундаменту при помощи болтовых соединений болтами М12 с классом прочности 8.8: для шкафов шириной 600 мм и 750 мм – через 6 отверстий  $\varnothing 13$  мм, для шкафов шириной 1000 мм – через 9 отверстий  $\varnothing 13$  мм. Либо обеспечить крепление к полу при помощи сварки с наружной стороны шкафа, а также через отверстия  $\varnothing 13$  мм в основании шкафа.

Конструкция шкафов КРУ СЭЩ-80-10Н с кабельным вводом (линией) обеспечивает возможность подключения высоковольтных кабелей, количество и сечение которых соответствует техническим требованиям заказчика и определяется возможностями оборудования

**Приложение Г  
(обязательное)  
Размещение СЭЩ-80-10Н в здании**

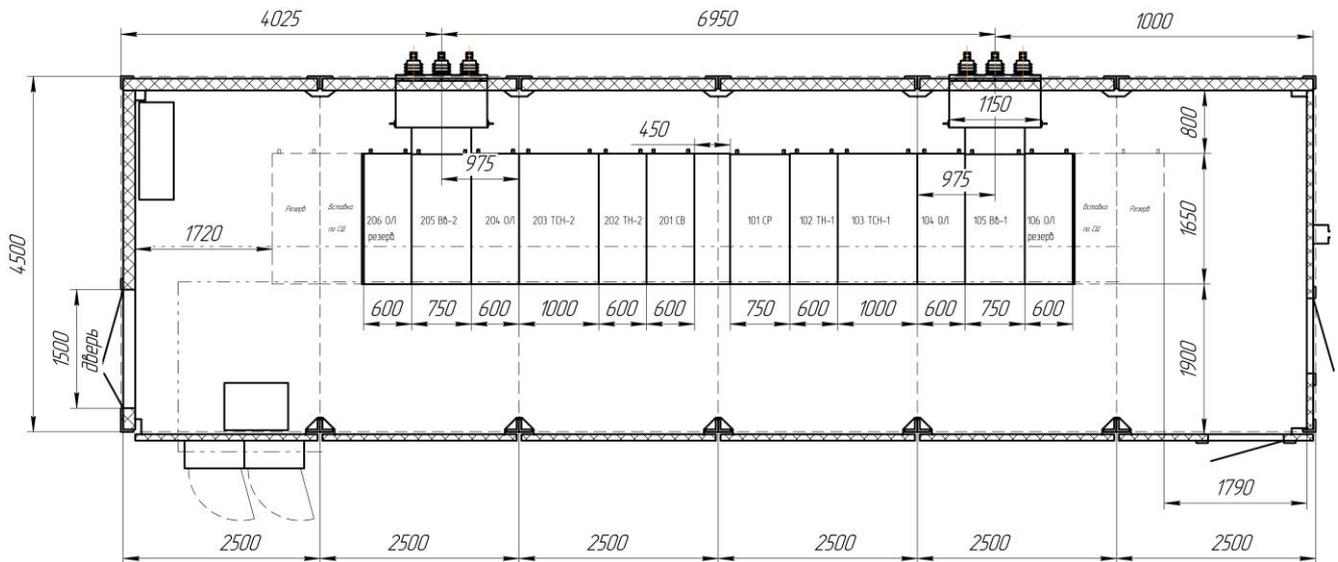


Рисунок Г.1 – Установка СЭЩ-80-10Н в модульном здании в один ряд (пример)

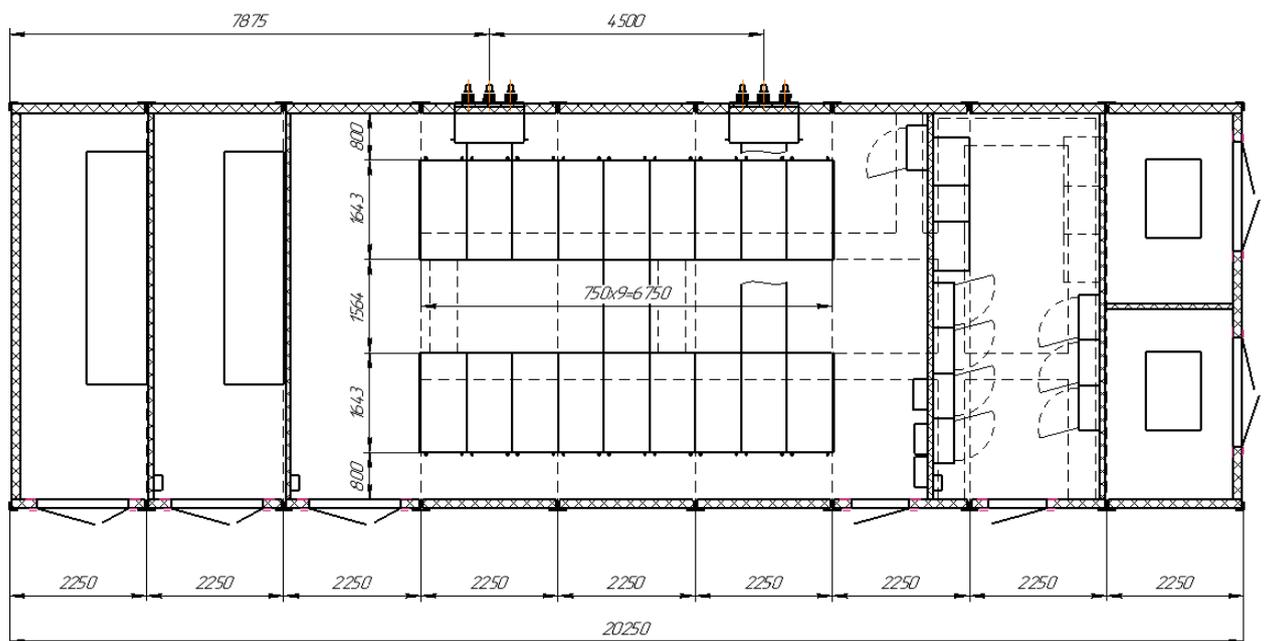


Рисунок Г.2 – Установка СЭЩ-80-10Н в модульном здании в два ряда (пример)

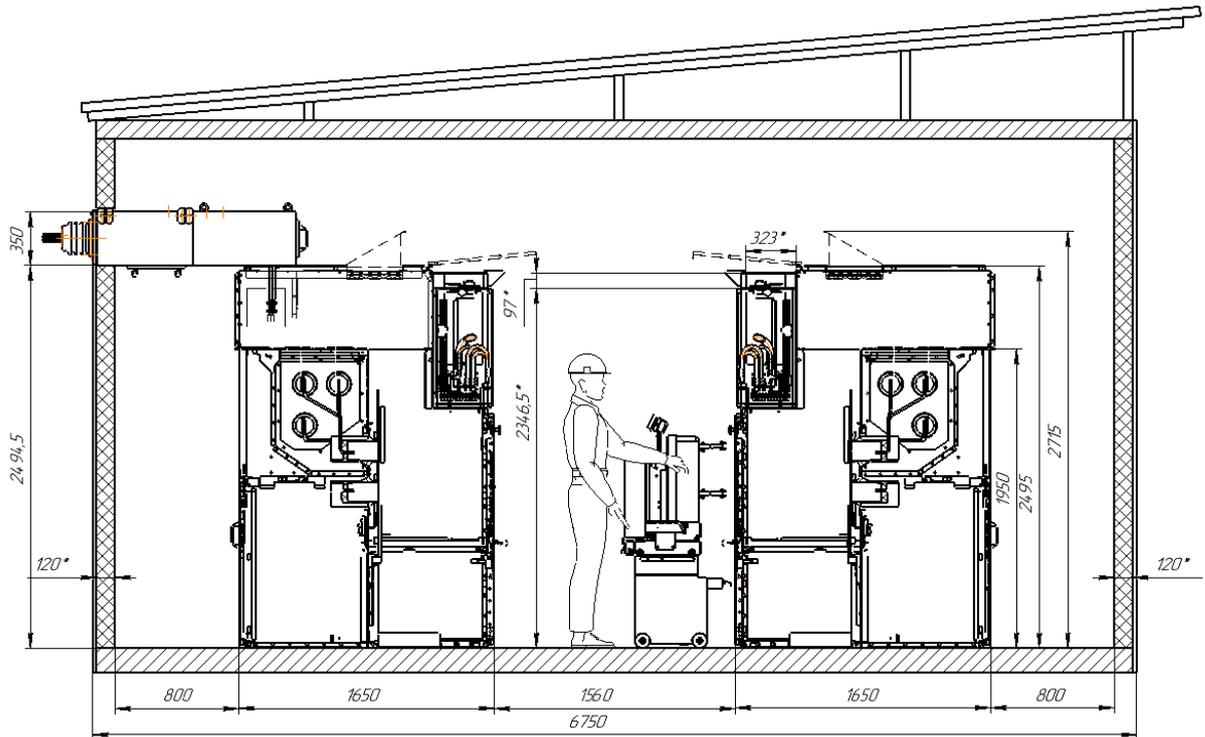


Рисунок Г.3 – Установка СЭЩ-80-10Н в модульном здании в два ряда (вид сбоку)

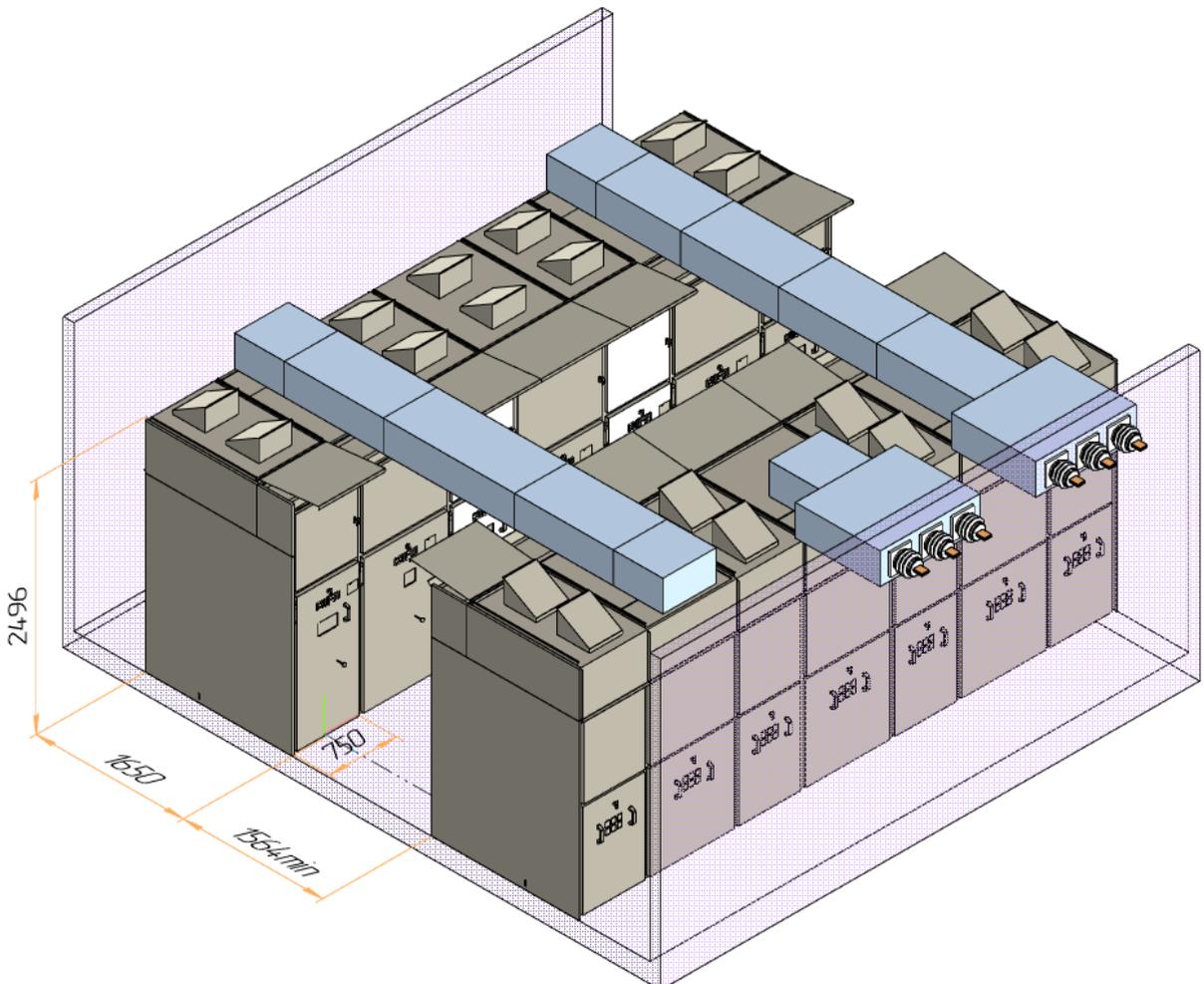
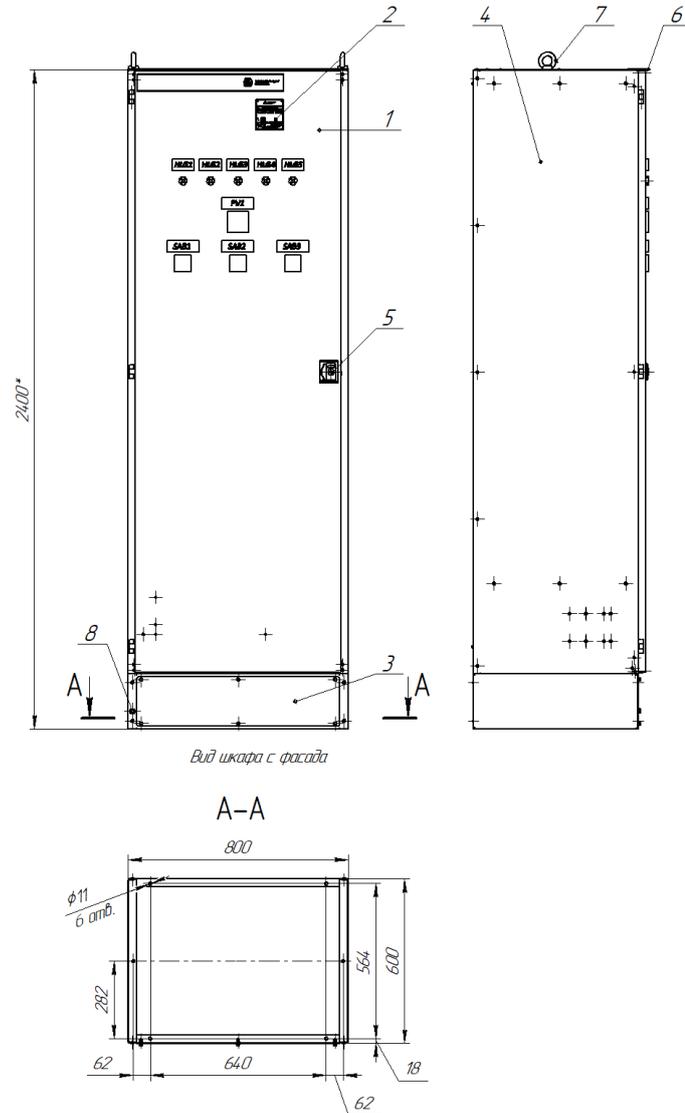


Рисунок Г.3 – Расположение шинных мостов и вводов шкафов СЭЩ-80-10Н

## Приложение Д (обязательное) Шкафы для оборудования до 1 кВ

Для размещения оборудования до 1 кВ, в том числе вспомогательных цепей КРУ, и для оборудования общеподстанционного назначения используются шкафы ВПШ, ОБР.



*\*-Высота шкафа может быть изменена по требованию заказчика*

Рисунок Д.1 – Шкаф ввода рабочего/резервного питания оперативных шинок СЭЩ-80-10Н-ВПШ1 (шкаф питания оперативной блокировки разъединителей СЭЩ-80-10Н-ОБР1)

1 – дверь; 2 – паспортная табличка; 3 – крышка съёмная; 4-оболочка шкафа; 5-замок запираения двери; 6-козырёк; 7-рымы транспортировочные; 8-место заземления шкафа.

Размеры с \* уточняются в соответствии с требованиями конкретного заказа

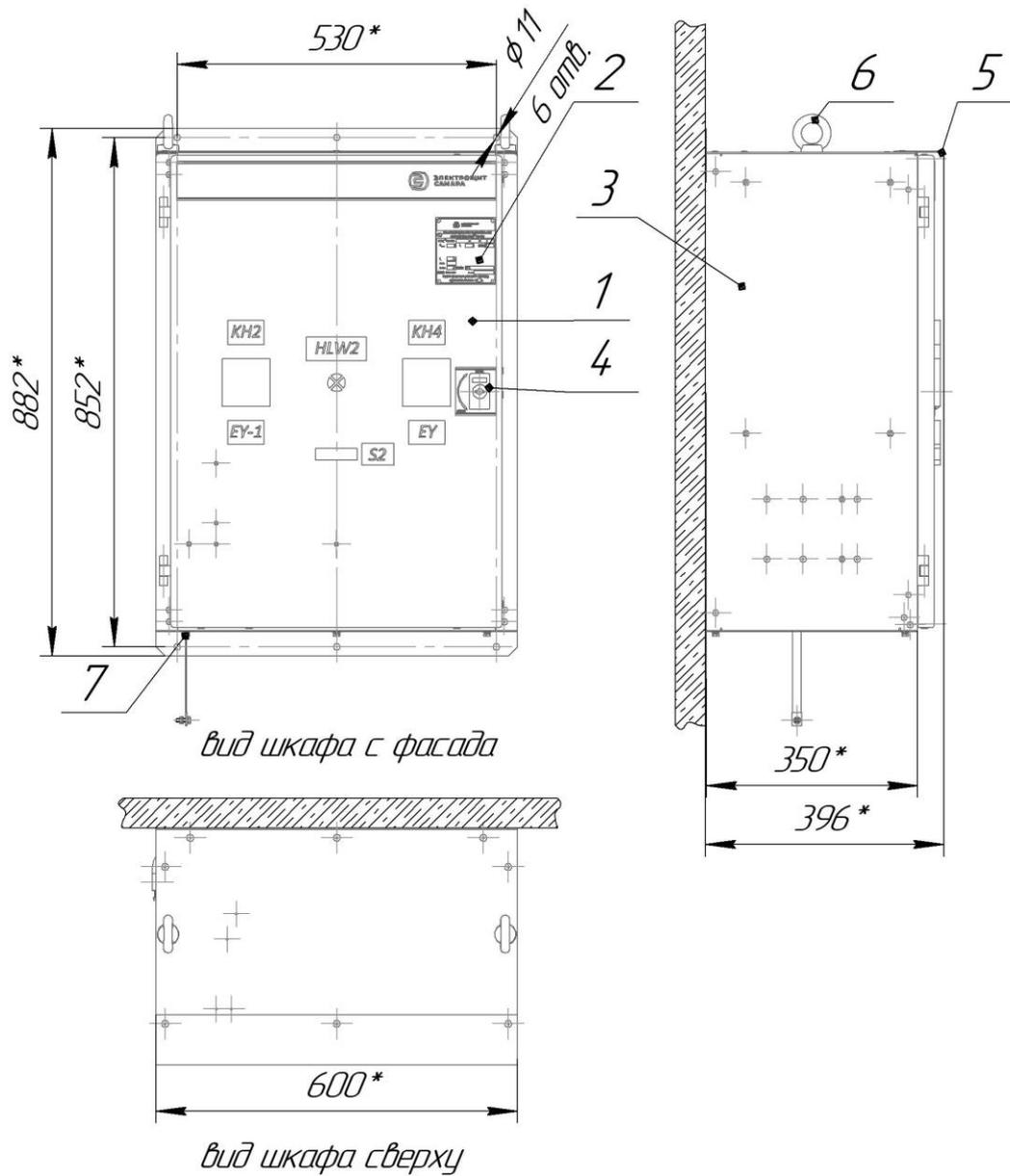


Рисунок Д.2 – Шкаф ввода рабочего/резервного питания оперативных шинок СЭЦ-80-10Н-ВПШ2 (шкаф питания оперативной блокировки разъединителей СЭЦ-80-10Н-ОБР2)

1 – дверь; 2 – паспортная табличка; 3-оболочка шкафа; 4-замок запираения двери; 5-козырёк; 6-рымы транспортировочные; 7-место заземления шкафа

Размеры с \* уточняются в соответствии с требованиями конкретного заказа.



**Таблица Е.3 – Обозначение наличия ВЭ и аппарата на нём (1-й знак)**

Описание	Обозначение			
Нет ВЭ, есть присоединение к СШ (глухой ввод)	0			
ВЭ с выключателем	1			
(Стационарный выключатель)*	2			
(Выключатель нагрузки)*	3			
Разъединяющий ВЭ	4			
ВЭ с предохранителем	7			
Спецсхемы***	8			
Нет ВЭ, нет присоединения к СШ**	9			
Диод на ВЭ**	И			
Управляемый тиристорный выключатель (УТВР) на ВЭ**	V			
Трансформаторы на ВЭ	Предохранитель			
	Есть		Нет	
	Присоединение к СШ			
	Есть	Нет	Есть	Нет
3 заземляемых ТН (ЗНОЛ) или 1 трёхфазный ТН (типа НАЛИ)**	5	6	А	Б
2 комплекта: 3 заземляемых ТН (ЗНОЛ)** или 1 трёхфазный ТН (типа НАЛИ)**	Э	Ь	Ю	Я
1 междуфазный ТН (НОЛ)** 1 междуфазный ТСН (ОЛС)**	В	М	Г	Н
1 заземляемый ТН (ЗНОЛ)**	У	Х	Ф	Ш
2 заземляемых ТН (ЗНОЛ)**	Ф	Д	Г	Ж
2 междуфазных ТН (НОЛ)** 2 междуфазных ТСН (ОЛС)**	Д	П	Е	Р
3 междуфазных ТН (НОЛ)** 3 междуфазных ТСН (ОЛС)** 1 трёхфазный ТСН (ТЛС)**	К	С	Л	Т
(Резерв)*	L	Q	N	
(Резерв)*	R	W	S	Z

\* В СЭЩ-80-10Н не применяется.

\*\* В разработке.

\*\*\* Спецсхемы, начинающиеся на цифру 8, могут иметь нумерацию, не совпадающую с общепринятой. Первые три цифры в них – порядковый номер схемы (801, 802, 803...), остальные – модификации, определяемые схемой.

**Таблица Е.4 – Кодирование заземлителя (2-й знак)**

Заземлитель	Обозначение
Отсутствует	0
Линейный	1
Шинный	2
(Линейный и шинный)*	3

\* В СЭЩ-80-10Н невозможно.

**Таблица Е.5 – Обозначение ТН на линии (3-й знак)\***

Описание	Обозначение	
	Предохранитель	
	Есть	Нет
3 заземляемых ТН (ЗНОЛ) или 1 трёхфазный ТН (типа НАЛИ)**	5	А
2 комплекта: 3 заземляемых ТН (ЗНОЛ)** или 1 трёхфазный ТН (типа НАЛИ)**	Э	Ю
1 междуфазный ТН (НОЛ)** 1 междуфазный ТСН (ОЛС)**	В	Г
1 заземляемый ТН (ЗНОЛ)**	У	Ф
2 заземляемых ТН (ЗНОЛ)**	Ф	Г
2 междуфазных ТН (НОЛ)** 2 междуфазных ТСН (ОЛС)**	Д	Е
3 междуфазных ТН (НОЛ)** 3 междуфазных ТСН (ОЛС)** 1 трёхфазный ТСН (ТЛС)**	К	Л
(Резерв)***	L	N
(Резерв)***	R	S

\* Соответствует обозначениям таблицы Д.3 для ТН с ПСШ.

\*\* В разработке.

\*\*\* В СЭЩ-80-10Н не применяется.

Названия присоединений состоят из двух частей: способа присоединения (шинное, кабельное, кабельное с ТТП) и направления присоединения.

Направление принимается без учёта реального направления перетока электроэнергии, а условно так, как будто по этому присоединению энергия приходит к шкафу (вводится), например, «шинное слева», «кабельное сверху».

Название направления: сверху, снизу, справа, слева, сзади – указывает на геометрическое направление, откуда производится ввод, например, «кабельное сверху» при линейном присоединении означает, что кабель приходит сверху и вводится в отсек линейного присоединения, при шинном – кабель приходит сверху и вводится на сборные шины.

При комбинированном присоединении его название для однозначности стандартизовано исходя из условного приоритета присоединений, установленного в соответствии с порядком при простом присоединении: первым в названии должно стоять присоединение с меньшим номером, например, «кабельное снизу и шинное слева», «шинное слева и кабельное сверху», «кабельное сверху и шинное сверху». Не следует называть «шинное слева и кабельное сверху» присоединением «кабельный сверху с отводом влево».

В таблице Е.6 приведены как простые (в столбце «нет»), так и комбинированные присоединения и их названия.

Название присоединения начинается с названия строки, например,

И – кабельный снизу с ТТНП и шинный слева;

П – шинный справа и кабельный сверху.

Латинскими буквами обозначены редкие комбинации, буквами в скобках – маловероятные. Если буква похожа на русскую, то это она и есть.

**Таблица Е.6 – Обозначение присоединений в СЭЩ-80-10С (4-й и 7-й знаки)**

		Второе присоединение									
		нет	КН	КН@	ШН	ШД	ШЛ	ШЗ	КВ	КВ@	ШВ
Первое присоединение	КН	0	А	Б	(Ь)	Д	Ж	(У)	М	П	К
	КН@	1		В	(Ч)	Е	И	(У)	Н	Р	Л
	ШН	2			Х	Ц	Ш	(Щ)	Ф	Г	Ј
	ШД	3				Х	Г	Ю	С	Т	Ь
	ШЛ	4					Х	Я	У	Ф	Э
	ШЗ	5						Х	Л	Н	У
	КВ	6							Q	R	W
	КВ@	7								S	Z
	ШВ	8									Х
	нет	9									

КН – кабельное снизу

КВ – кабельное сверху

@ – с ТТНП

ШН – шинное снизу

ШД – шинное справа

ШЛ – шинное слева

ШЗ – шинное сзади

ШВ – шинное сверху

**Таблица Е.7 – Обозначение трансформаторов тока (5-й знак)\***

<i>Количество комплектов ТТ и место их размещения</i>			
<i>1-й от ввода комплект ТТ (единственный)</i>	<i>Два комплекта ТТ, размещённых вместе**</i>	<i>Два комплекта ТТ, разделённых точкой заземлителя**</i>	<i>Основного комплекта нет, только второй***</i>
Нет – 0 ABC(1) – Т В(2) – 1 AC(2) – 2 AC(3) – 4 AC(4) – 6 AC(5) – W** AC(6) – Z **	AC(2+2) – 6 AC(2+3) – W AC(3+2) – W AC(2+4) – Z AC(3+3) – Z AC(4+2) – Z	AC(2)+AC(2) – У AC(3)+AC(2) – Ф AC(4)+AC(2) – Х AC(5)+AC(2) – Ц AC(2)+AC(3) – Ш AC(3)+AC(3) – Ь AC(4)+AC(3) – Э AC(5)+AC(3) – Ю AC(2)+AC(4) – Я AC(3)+AC(4) – V AC(4)+AC(4) – Ъ AC(5)+AC(4) – Ы	+AC(2) – G +AC(3) – J +AC(4) – Q
ABC(2) – 3 ABC(3) – 5 ABC(4) – 7 ABC(5) – 8** ABC(6) – 9**	ABC(2+2) – 7 ABC(3+2) – 8 ABC(2+3) – 8 ABC(4+2) – 9 ABC(3+3) – 9 ABC(2+4) – 9	ABC(2)+ABC(2) – А ABC(3)+ABC(2) – Б ABC(4)+ABC(2) – В ABC(5)+ABC(2) – Г ABC(2)+ABC(3) – Д ABC(3)+ABC(3) – Е ABC(4)+ABC(3) – Ж ABC(5)+ABC(3) – И ABC(2)+ABC(4) – К ABC(3)+ABC(4) – Л ABC(4)+ABC(4) – М ABC(5)+ABC(4) – Н ABC(2)+ABC(5) – П ABC(3)+ABC(5) – Р ABC(4)+ABC(5) – С	+ABC(2) – S +ABC(3) – L +ABC(4) – R +ABC(5) – N +ABC(6) – F

\* Буквы означают фазы, в которых размещены ТТ, а в скобках указано количество обмоток, т.е. AC(2+2) означает два комплекта двухобмоточных ТТ, размещённых в фазах А и С, т.е. всего 4 трансформатора тока.

\*\* В разработке.

\*\*\* Устанавливается только изготовителем при конструктивной невозможности установки над заземлителем.

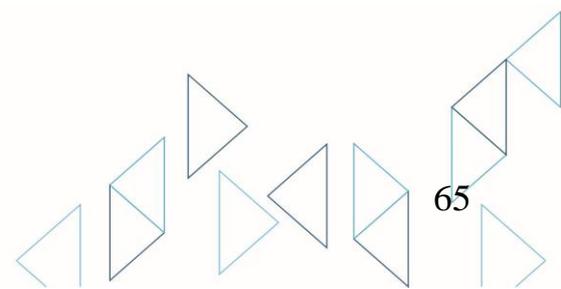
**Таблица Е.8 – Обозначение ОПН (6-й знак)**

<i>Размещение ОПН</i>	<i>Обозначение</i>
Нет ОПН	0
Стационарно в шкафу:	
Линейный	1
Шинный*	2
(Линейный и шинный)**	3
На выдвижном элементе***	
На шинных контактах	4
На линейных контактах	5
Между контактами	6

\* Возможна установка только в шкафах ТН.

\*\* В СЭЩ-80-10Н установка двух комплектов невозможна.

\*\*\* Установку на ВЭ необходимо обязательно согласовывать с изготовителем, т.к. она возможна только для определённых ВЭ.



**Приложение Ж  
(обязательное)  
Обозначение схем главных цепей СЭЦ-80-10Н<sup>19)</sup>**

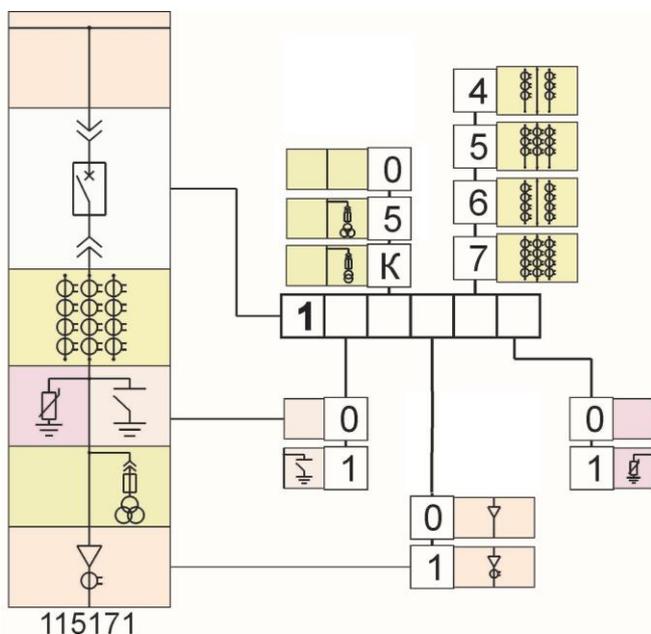


Рисунок Ж.1 – Схемы шкафов кабельного ввода

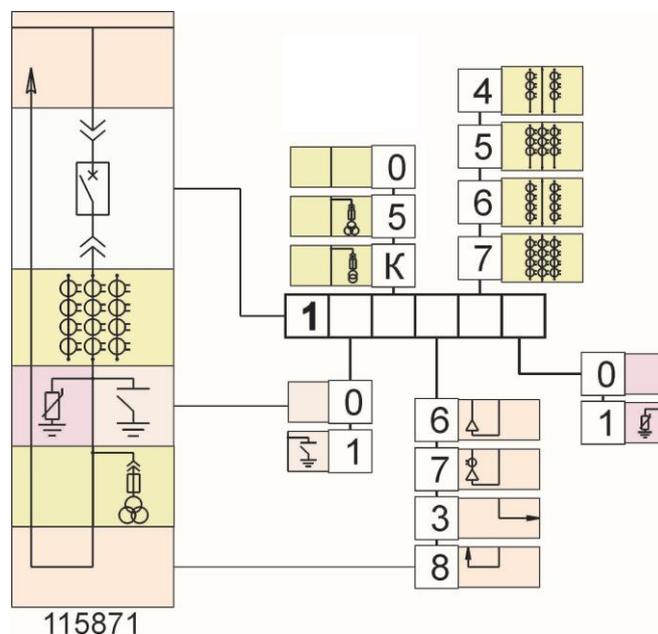


Рисунок Ж.2 – Схемы шкафов шинного ввода сверху или справа (ЛП – шинное сверху, шинное слева, кабельное сверху)

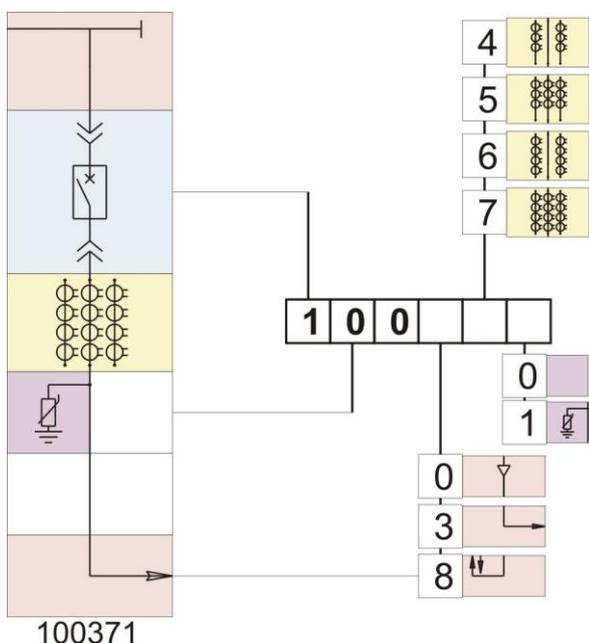


Рисунок Ж.3 – Схемы шкафов секционных выключателей

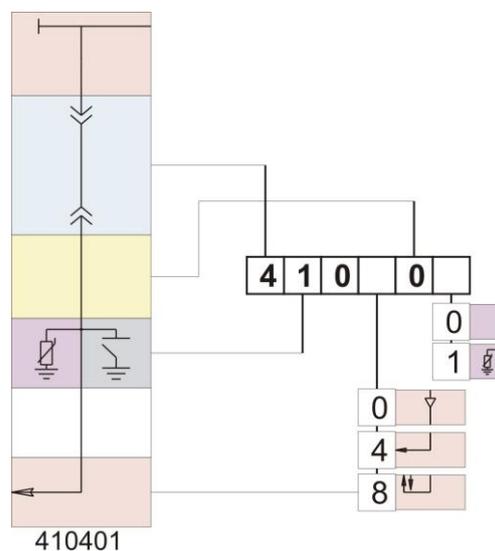
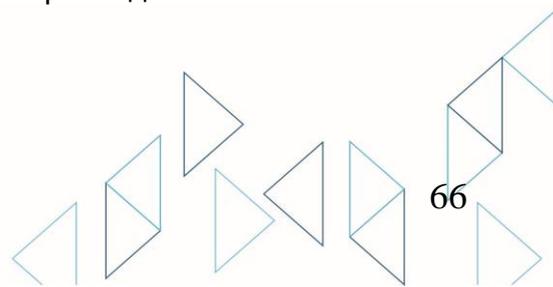


Рисунок Ж.4 – Схемы шкафов секционных разъединителей

<sup>19)</sup> Использовать совместно с приложением Е



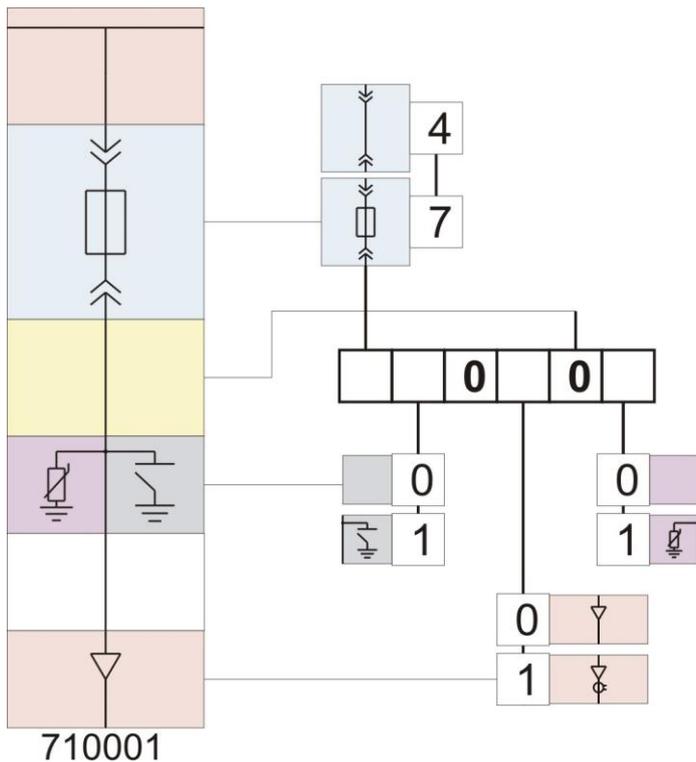


Рисунок Ж.5 – Схемы шкафов с разъединителем или предохранителем, в том числе кабельных отводов на ТСН от СШ (ЛП – кабельное снизу)

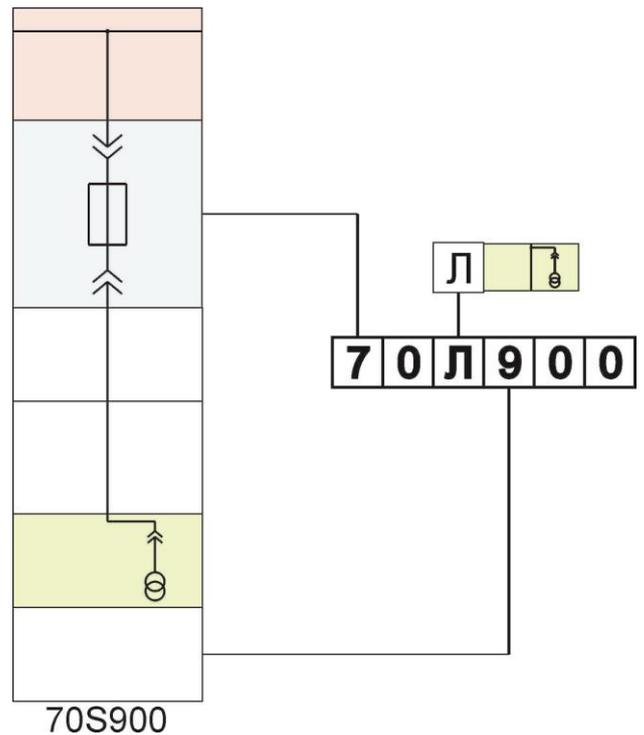


Рисунок Ж.6 – Схема шкафа ТСН на сборных шинах

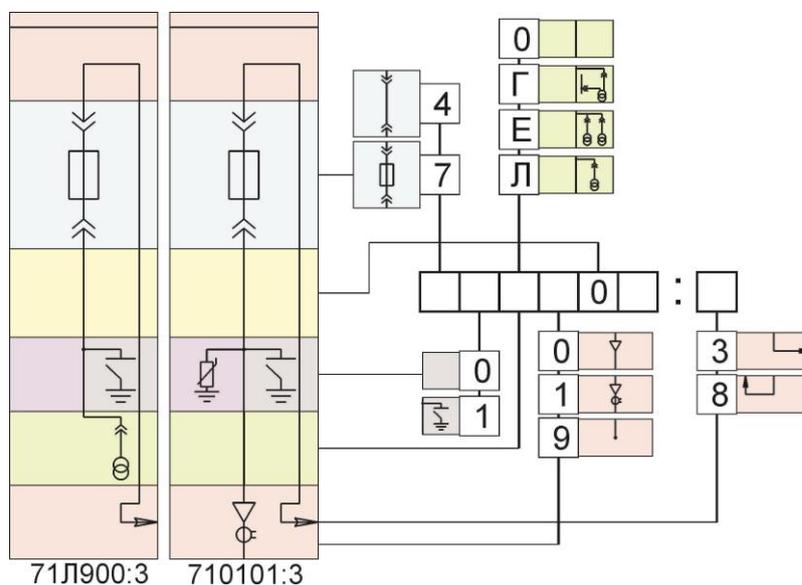
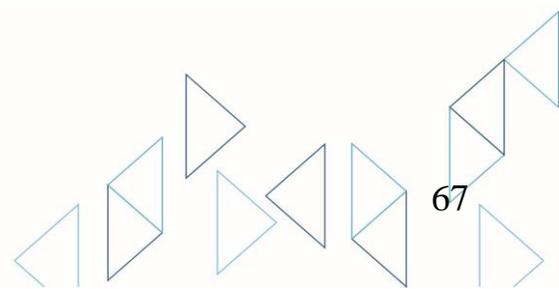


Рисунок Ж.7 – Схемы шкафов с разъединителем или предохранителем на вводе, в том числе кабельных отводов на ТСН от ввода (ШП – шинное справа или сверху, ЛП – кабельное снизу или отсутствует)



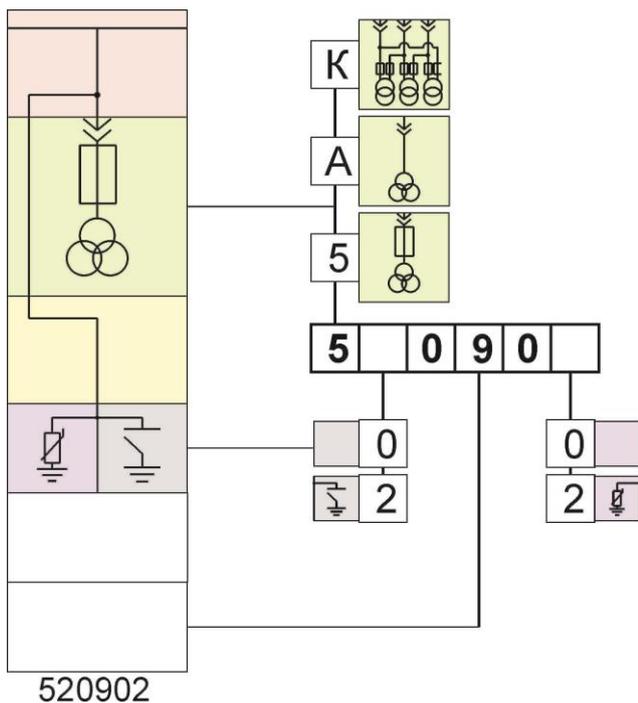


Рисунок Ж.8 – Схемы шкафов измерительных ТН и заземления сборных шин (присоединение только к СШ)

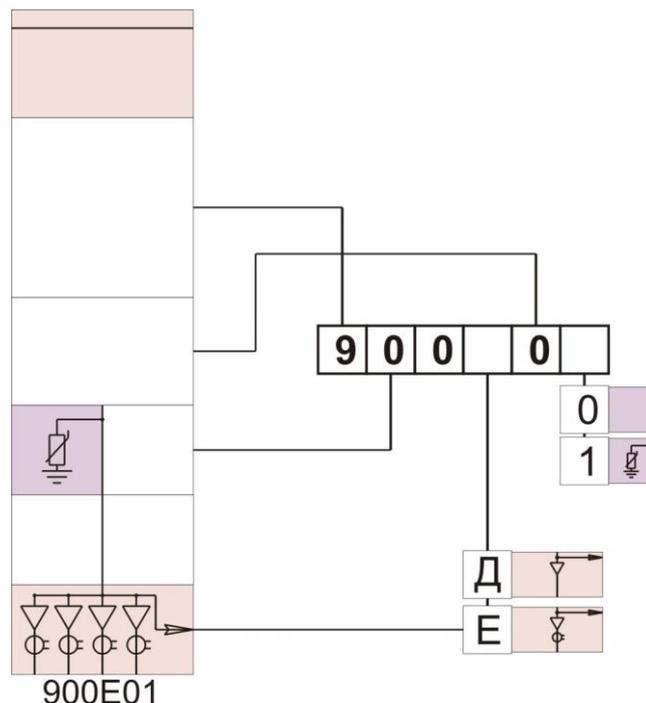


Рисунок Ж.9 – Схемы шкафов кабельных сборок

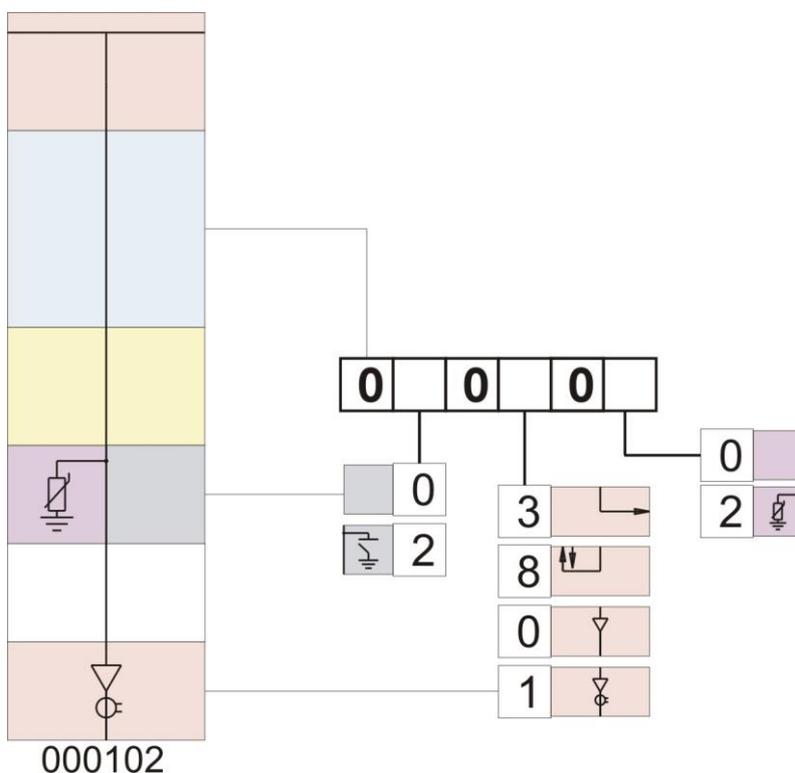
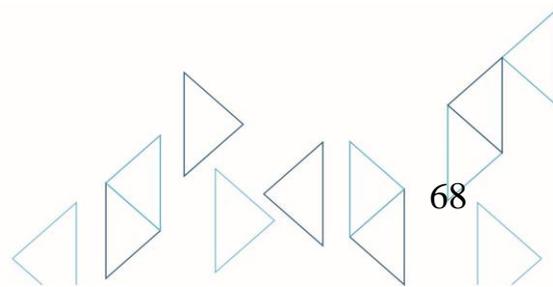
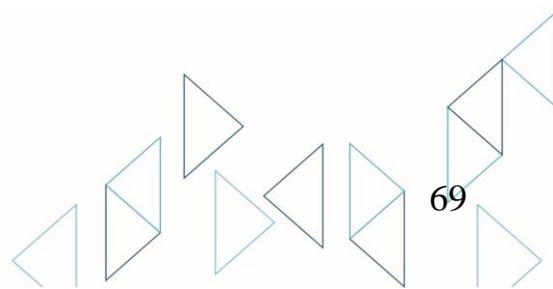


Рисунок Ж.10 – Схемы шкафов глухого ввода на СШ (ШП – шинное или кабельное снизу)



**Приложение И  
(справочное)  
Пример опросного листа для заказа шкафов СЭЩ-80-10Н**

\*Данный опросный лист является образцом и не предназначен для заполнения. Заполнять необходимо полную электронную версию опросного листа, размещённую на сайте предприятия по адресу: <http://www.electroshield.ru/>.



**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

№№ листов (страниц)					Всего листов, страниц в докум.	№№ докум.	Вход. номер сопров. докум.	Подпись	Дата
Изм.	Измененных	Замененных	Новых	Анулированных					
1		1-51			51	0421-3593		Белая	10.07.2020
2		1-51	52-57		57	0421-4736		Белый	08.07.2022
3		4-7, 10, 11, 13, 14, 15, 21, 31-57	58-62		57	0421-5017		Белый	27.03.2023
4		1-62	62-70		70				

