



**ЭЛЕКТРОЩИТ  
САМАРА**  
Энергия вашего будущего

electroshield.ru

+7 (846) 277 74 44

info@electroshield.ru



443048, Самара  
Красная Глинка  
завод Электрощит Самара

**УТВЕРЖДАЮ**

Вице-президент по новым  
разработкам и инжинирингу

  
А.В. Кирпиков

« 27 » февраля 2020

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

**Техническая информация  
ТИ-212 – 2019  
Версия 1.0**

СОГЛАСОВАНО  
Начальник ОНР-КРУ

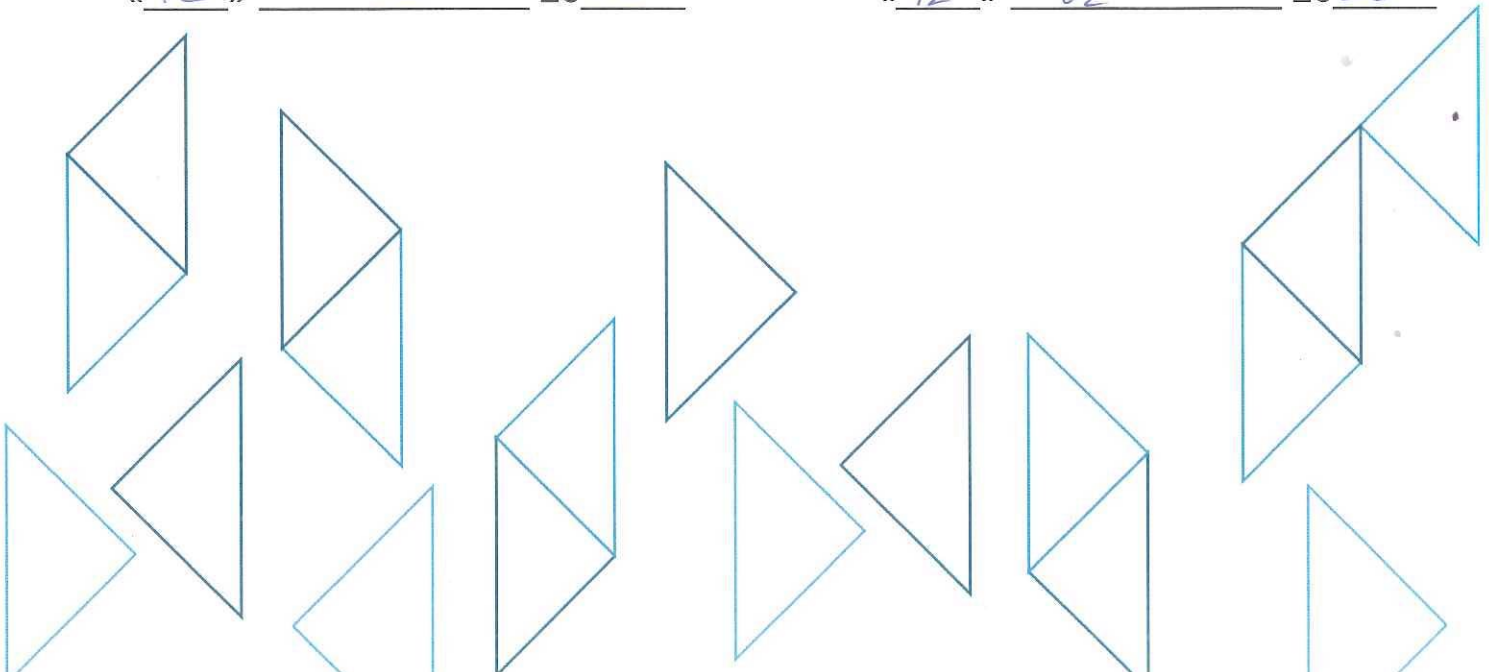
  
А.С. Клепов

« 12 » 02 2020

Главный специалист по КРУ

  
О.В. Белый

« 12 » 02 2020



## Содержание

1	Область применения.....	3
2	Термины, определения и сокращения.....	3
3	Общие сведения.....	6
4	Технические характеристики.....	6
5	Энергоэффективность и энергосбережение.....	9
6	Указания по использованию СЭЩ-80-10Н на больших высотах.....	9
7	Приближённые данные о тепловыделении шкафов.....	11
8	Конструктивные особенности и преимущества СЭЩ-80-10Н.....	12
9	Схемы главных цепей.....	13
10	Особенности вспомогательных цепей СЭЩ-80-10Н.....	13
11	Особенности выполнения блокировок СЭЩ-80-10Н.....	15
12	Встроенное в СЭЩ-80-10Н высоковольтное оборудование.....	16
13	Описание компоновки и конструкции шкафа.....	19
14	Краткое описание отдельных аппаратов и элементов.....	20
15	Особенности устройства и применения СЭЩ-80-10Н.....	20
16	Соответствие стандартам.....	21
17	Оформление заказа.....	22
Приложение А	(справочное) Компоновка шкафов СЭЩ-80-10Н.....	24
Приложение Б	(справочное) Размеры шкафов СЭЩ-80-10Н и коридоров обслуживания.....	29
Приложение В	(обязательное) Установка на фундамент и подключение кабеля.....	30
Приложение Г	(обязательное) Структура условного обозначения шкафов СЭЩ-80-10Н.....	32
Приложение Д	(обязательное) Обозначение схем главных цепей СЭЩ-80-10Н*.....	38
Приложение Е	(справочное) Пример опросного листа для заказа шкафов СЭЩ-80-10Н*.....	47

## 1 Область применения

Настоящая техническая информация предназначена для ознакомления заказчиков и проектных институтов с комплектным распределительным устройством СЭЩ-80-10Н.

## 2 Термины, определения и сокращения

Принятые в ТИ сокращения:

- БЗ – блок-замок;
- ВВ – вакуумный выключатель (выключатель вообще);
- ВЭ – выкатной элемент;
- ЗЛ – заземлитель;
- КН – кабельное снизу (присоединение);
- КН@ – кабельное снизу с ТТНП (присоединение);
- КВ – кабельное сверху (присоединение);
- КВ@ – кабельное сверху с ТТНП (присоединение);
- КРУ – комплектное распределительное устройство;
- ЛП – линейное присоединение;
- ОПН – ограничитель перенапряжений нелинейный;
- ПСШ – присоединение к сборным шинам;
- 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.

КРУ (ГОСТ Р 55190-2012) – 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 55190-2012 – все токопроводящие 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, что все стандарты, относящиеся к КРУ, оперируют термином «главная цепь», далее по тексту употребляется именно он.

На рисунке 1 графически разъяснены термины, применяемые при 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» и в названии типа присоединения: «шинное присоединение» – это присоединение к сборным шинам, в отличие от «линейного присоединения».

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.

Тупиковый ВЭ – 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 либо 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 выкатным элементом, с 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 1.



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

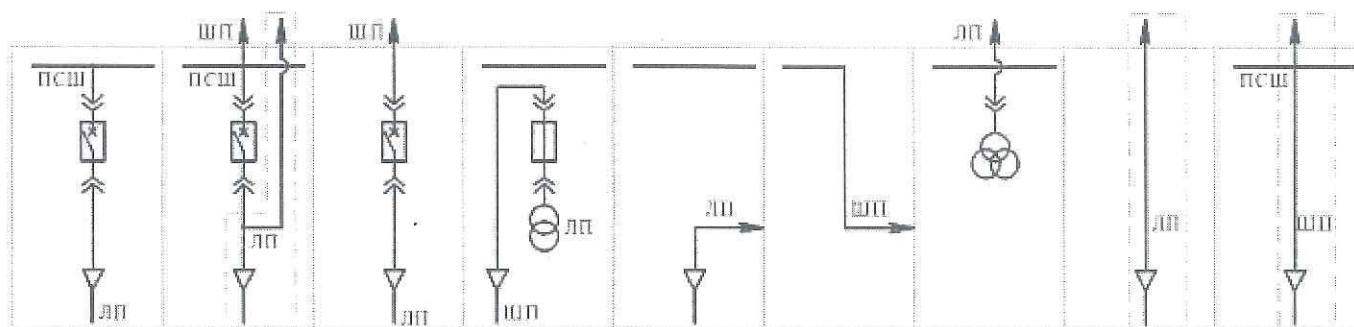


Рисунок 3 – Виды присоединений

**Таблица 1 – 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 (далее СЭЩ-80-10Н) предназначено для приема и распределения электрической энергии переменного трехфазного тока с номинальным значением напряжения до 10 кВ и тока 630÷2000 А, частотой 50 Гц, в условиях умеренного (УЗ) 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 Технические характеристики

Основные технические параметры СЭЩ-80-10Н приведены в таблице 2, классификация исполнений шкафов – в таблице 3.

**Таблица 2 – Основные технические данные**

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение, кВ	10
Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ	12,0
Номинальная частота, Гц	50
Номинальный ток главных цепей шкафов при частоте 50 Гц, А:	630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000
Номинальный ток сборных шин при частоте 50 Гц, А	1000; 1600; 2000



## Продолжение таблицы 2

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальный ток отключения выключателя, встроенного в КРУ, кА	20; 25; 31,5
Ток термической стойкости <sup>1)</sup> , кА	20; 25; 31,5
Время протекания тока термической стойкости, с: для главных цепей; для заземлителя	3 1
Ток электродинамической стойкости <sup>1)</sup> , кА:	51; 64; 81; 102
Климатическое исполнение	У
Категория размещения	3
Сейсмостойкость по шкале MSK-64, баллы	9
Группа механического исполнения	M39
Критерий качества функционирования по ГОСТ 32137-2013	А, при электромагнитной обстановке средней жёсткости
Габаритные размеры, мм: ширина высота глубина	600 <sup>2)</sup> , 750; 1000 2400; 2715 <sup>3)</sup> 1650
Масса шкафов, не более, кг	1500

Таблица 3 – Классификация исполнений шкафов СЭЩ-80-10Н

Наименование показателя классификации	Значение показателя
Уровень изоляции по ГОСТ Р 55195-2012 <sup>4)</sup>	Нормальная, уровень «б»
Вид изоляции	Комбинированная (воздушная и полимерная)
Наличие изоляции токоведущих шин (кроме болтовых соединений): шкафа сборных шин	изолированные изолированные
Расположение сборных шин	Верхнее
Разделение отсека сборных шин	Пошкафное с разделением перегородками / без разделения
Материал ошиновки шкафа	Медь
Материал ошиновки сборных шин	Медь (до 2000 А), алюминий (до 1600 А)
Сопротивление изоляции полностью собранных главных цепей шкафов КРУ, не менее, МОм	1000

<sup>1)</sup> Термическая и электродинамическая стойкость шкафов КРУ может быть ограничена стойкостью встроенного оборудования, в частности ТТ.

<sup>2)</sup> Шкафы данной ширины только на номинальный ток до 1250 А включительно.

<sup>3)</sup> Высота шкафа с газоотводящим каналом.

<sup>4)</sup> По требованию заказчика возможно выполнение по ГОСТ 1516.3-96, нормальная, уровень «б».

## Продолжение таблицы 3

Наименование показателя классификации	Значение показателя
Наличие выкатных элементов	«Выкатные элементы напольного типа (с выкатыванием на пол)
Тип привода выкатных элементов	Ручной, электрический
Тип привода заземлителя	Ручной, электрический
Условия обслуживания	Двухстороннее
Степень защиты оболочек по ГОСТ 14254-2015: шкафов КРУ в рабочем состоянии при открытых дверях релейных шкафов	IP41 <sup>1)</sup> 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
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 55190-2012	LSC2B
Класс перегородок по ГОСТ Р 55190-2012	PM
Блокировки	Механические, электромагнитные
Тип трансформаторов тока	Электромагнитные
Тип индикатора наличия напряжения	Стационарный индикатор напряжения
Класс заземлителя по включающей способности при коротком замыкании по ГОСТ Р 52726-2007	E0, E1
Дуговая защита	Оптическая, клапанная
Защита от перенапряжений	ОПН
Тип силового выключателя	ВВУ-СЭЩ-10, ВВЕ-СЭЩ-10, EasyPact EXE
Стойкость к внутренней дуге	IAC AFLR 25 кА, 31,5 кА / 1 с

Нормированные испытательные напряжения шкафов СЭЩ-80-10Н приведены в таблице 4.

<sup>1)</sup> По требованию заказчика может быть изменена.



Таблица 4 – Нормированные испытательные напряжения КРУ\*

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		
6,0	7,2	60		28 / 32*
10,0	12,0	75		38 / 42*

\* По требованию заказчика возможно выполнение по ГОСТ 1516.3-96, для оборудования с нормальной изоляцией, уровень «б».

## 5 Энергоэффективность и энергосбережение

СЭЩ-80-10Н относится к объектам, имеющим высокую энергетическую эффективность в соответствии с Постановлением N 308 Правительства Российской Федерации от 16 апреля 2012 г.

Индикатор энергетической эффективности (ИЭЭФ): потери не более 0,063 %.

ЗАО «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;
    - разделение шкафа на отсеки уменьшает зону повреждения при дуговом коротком замыкании в шкафу;
      - полностью взаимозаменяемые выкатные элементы.
- 4 Снижение затрат на ремонт и эксплуатацию оборудования
  - ячейки выполнены с контактными соединениями из медных шин, не требуется постоянное обслуживание;
    - простой шторочный механизм не требует регулировки и обслуживания.

## 6 Указания по использованию СЭЩ-80-10Н на больших высотах

СЭЩ-80-10Н может использоваться на высотах свыше 1000 м (смотри таблицу 5) в соответствии с требованиями ГОСТ 8024-90 (ссылка на ГОСТ 15543.1-89 в части определения эффективной температуры), ГОСТ Р 55195-2012 либо ГОСТ 1516.3-96 (увеличение испытательного напряжения для высот от 1000 до 3500 м с использованием коэффициента  $K_1=1/(1,1-N/10000)$ ), 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 14693-90 (ссылка на вышеуказанные стандарты).

Таблица 5 – 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, рекомендуем применить КРУ на напряжение 10 кВ, но при этом согласовать снижение испытательного напряжения. СЭЩ-80-10Н испытывается одноминутным напряжением 38 либо 42 кВ и грозovým импульсом 75 кВ и запаса по этим значениям не имеет. Поэтому согласование данных испытательных напряжений для КРУ, предназначенных для установки на высотах свыше 1000 м, эквивалентно снижению испытательного напряжения для КРУ, установленного на высоте до 1000 м, это 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 грозových перенапряжений и считать КРУ имеющим облегчённую 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 грозových перенапряжений, или в электроустановках, в которых грозových перенапряжения не превышают амплитудного значения испытательного кратковременного (одноминутного) переменного напряжения. Значения испытательного напряжения для оборудования с облегчённой изоляцией приведено в таблице 6.



Таблица 6 – 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*	1	28**	75*	60**
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).

\* Соответствует испытательному напряжению для КРУ с нормальной изоляцией по ГОСТ Р 55195-2012 / ГОСТ 1516.3-96.

\*\*Согласно ГОСТ Р 55195-2012 / ГОСТ 1516.3-96, таблица 5, на оборудование с облегченной изоляцией.

## 7 Приближённые данные о тепловыделении шкафов

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 без трансформаторов тока или с проходными трансформаторами тока – 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 7.

**Таблица 7 – Тепловыделение КРУ из расчёта сопротивления цепи В ваттах**

Сопротивление главного контура, мкОм	Номинальный ток шкафа, А									
	50	100	200	630	1000	1600	2000	2500	3150	4000
100	1	3	12	119	300	768	1200	1875	2977	4800
200	2	6	24	238	600	1536	2400	3750	5954	9600
300	3	9	36	357	900	2304	3600	5625	8930	14400

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.

## 8 Конструктивные особенности и преимущества СЭЩ-80-10Н

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

- Верхнее расположение сборных шин.
- Доступ к сборным шинам осуществляется через отсек коммутационного аппарата, при выкаченном в ремонт выключателе.
- Расположение выкатных элементов ниже (напольное).
- Простые шторки, автоматически закрывающиеся при выкатывании выкатного элемента.
- Фасадная дверь, обеспечивающая локализацию аварии.
- Все отсеки отделены друг от друга перегородками.
- С помощью привода выкатной 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.

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

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

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

- Все необходимые блокировки от неправильных действий персонала.
- Каркас и большинство деталей из оцинкованной стали.

### Преимущества СЭЩ-80-10Н:

- Корпусная конструкция.

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.



- Панель управления на фасадной двери шкафа.

Основные кнопки управления и индикации, счётчик вынесены на панель, расположенную на уровне глаз человека.

- Комбинация приборов «КРУ-Мнемо» и сигнализаторов наличия высокого напряжения, обеспечивающая отображение информации:
    - о состоянии аппаратов шкафа (выключателя, выкатного элемента, заземлителя) и блокировок, и отображение её в виде «живой» мнемосхемы шкафа;
    - о наличии напряжения на сборных шинах и вводе (линии) с возможностью их фазировки. Возможно включение этого сигнала в схему блокировок.
- Вся информация может передаваться по каналам телемеханики.

### 9 Схемы главных цепей

Каждый шкаф СЭЩ-80-10Н имеет условное обозначение, структура которого приведена в Приложении Г, таблицы Г.1-Г.8.

В КРУ СЭЩ-80-10Н применено обозначение главных цепей, однозначно идентифицирующее требуемую схему.

При этом шкафы, имеющие два присоединения, обозначаются 7-ю цифрами, для всех остальных нумерация шестизначная.

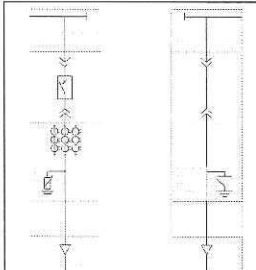
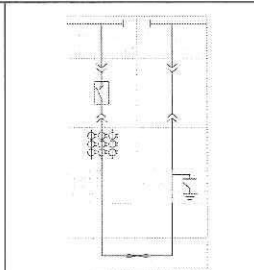
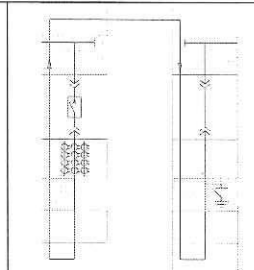
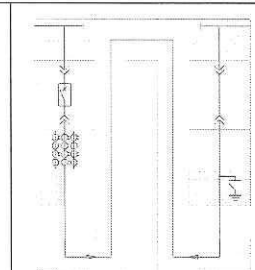
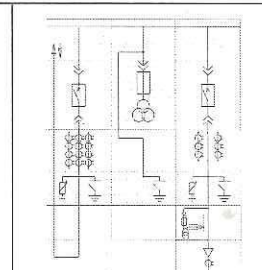
Для обозначения комбинированного присоединения используются буквы.

Рисунки Д.1-Д.16, предназначенные для определения обозначения шкафов разных схем, приведены в Приложении Д, примеры сочетания шкафов приведены в таблице 8.

Пример условного обозначения шкафа шинного ввода напряжением 10 кВ, с напольным положением выкатного элемента в шкафу, по схеме 11Д 821 (с выключателем, заземлителем, 2-хобмоточными трансформаторами тока в 2-х фазах, ОПН, двумя ТН типа НОЛ с предохранителями), номинальным током 1600 А, током термической стойкости 31,5 кА, климатического исполнения УЗ:

СЭЩ-80-10Н-11Д 821-1600/31,5 УЗ.

Таблица 8 – Примеры сочетаний шкафов СЭЩ-80-10Н

								
100 051 СВ	410 000 СР	100 350 СВ	410 400 СР	100 370 СВ	410 400 СР	110 871 ШВП	520 900 ТНЗ	11В 141 КВЛ
Секционирование кабелем (рекомендуется до 1600 А)	Секционирование в одном ряду	Секционирование шинным мостом над рядом ячеек	Секционирование боковым шинным мостом	Шинный ввод, ТН на сборных шинах, отходящая кабельная линия				

### 10 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 основе. Состав и реализация систем 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.

Данные о потреблении электроэнергии стандартными устройствами шкафа СЭЩ-80-10Н указаны в таблице 9.

**Таблица 9 – Данные о потреблении электроэнергии стандартными устройствами шкафа**

Обозначение	Напряжение питания	Номинальная мощность, Вт	Условия и продолжительность работы
1	2	3	4
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.
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.
Электромагнитный ключ	220 В постоянного тока; 110 В постоянного тока	20	Потребляет мощность при проведении оперативных переключений, заблокированных электромагнитным блокиратором. Обычное время работы – несколько минут.
Электро-нагреватель антиконденсатного обогрева релейного отсека	220 В 50 Гц	30	Включается и выключается автоматически при достижении заданной температуры.



## 11 Особенности выполнения блокировок СЭЩ-80-10Н

В базовом варианте СЭЩ-80-10Н комплектуется механическим приводом выкатного элемента и заземлителя. Блокировки выполнены механическими, при возможности дублированы электрически, используются электромагнитные блок-замки.

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 и магнитный ключ предназначены ТОЛЬКО для пуско-наладочных работ и проведения операций при потере оперативного питания или в случае неисправности электрического привода, электромагнитного блок-замка или электромагнитного ключа. ЗАПРЕЩАЕТСЯ использование рукоятки аварийного ручного привода и магнитного ключа оперативным персоналом для проведения переключений до подтверждения неисправности электрического привода, электромагнитного блок-замка или цепей блокировки уполномоченным лицом, ответственным за техническое состояние блокировки. В этом случае блокировка существенно упрощается, т.к. для электрических приводов будет применена только электрическая блокировка.

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

Блокировки в СЭЩ-80-10Н выполнены в соответствии с ГОСТ 12.2.007.4-75.

Объектами блокировок являются:

- 1 Выключатель;
- 2 Привод выкатного элемента;
- 3 Привод заземлителя.

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

- 1 (в) Невозможно осуществить перемещение каретки выкатного элемента из рабочего или контрольного положения при включенном выключателе.
- 2 (г) Выключатель невозможно включить при нахождении каретки ВЭ в промежуточном положении.
- 3 (д) Невозможно осуществить перемещение каретки выкатного элемента из контрольного положения в рабочее при включенном заземлителе.
- 4 (е) При нахождении каретки выкатного элемента не в контрольном положении привод заземлителя запирается, запрещая включение заземлителя.
- 5 При нахождении каретки выкатного элемента не в контрольном положении<sup>1)</sup> невозможно открыть фасадную дверь.
- 6 Невозможно перемещение каретки выкатного элемента из контрольного положения в рабочее при открытой фасадной двери шкафа<sup>2)</sup>.
- 7 Невозможно расфиксировать выкатной элемент при положении каретки не в контрольном положении.
- 8 Невозможно и перемещение каретки выкатного элемента из контрольного положения, пока выключатель не зафиксирован в шкафу.

<sup>1)</sup> Эта блокировка аналогична предусмотренной подпунктом з) п.2.4 ГОСТ 12.2.007.4-75 для камер с разъединителями.

<sup>2)</sup> Блокировка дополнительной безопасности парная предыдущей.

- 9 Невозможно включение выключателя при отсутствии подключения вспомогательных цепей / отключение вспомогательных цепей при включенном выключателе.

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

- 1 Невозможно выкатить выкатной элемент с разъединителем под нагрузкой (электрическая).
- 2 Невозможно включить заземлитель в шкафу секционного разъединителя при рабочем положении каретки выкатного элемента шкафа секционного выключателя (ГОСТ 12.2.007.4-75, п.2.4, ж).
- 3 Невозможно включить заземлитель, если в других шкафах, от которых подаётся на него питание, каретки выкатных элементов находятся в рабочем положении (электромагнитная).
- 4 Невозможно переместить в рабочее положение каретку выкатного элемента, подающего питание на цепь с включенным заземлителем (электрическая).
- 5 Невозможно включить заземлитель при включенном внешнем разъединителе ввода (электромагнитная).
- 6 Невозможно переместить в рабочее положение или из него каретку выкатного элемента с ТСН при подсоединённой вторичной нагрузке (электрическая).

Обращаем внимание, что при установке механических приводов все блокировки становятся электромагнитными. Типовая схема размещения блок-замков приведена в таблице 10.

**Таблица 10 – 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	Остальные
Заземлитель	БЗ	БЗ	-	-
ВЭ	БЗ	-	БЗ	-

## 12 Встроенное в СЭЩ-80-10Н высоковольтное оборудование

СЭЩ-80-10Н комплектуется электротехническим оборудованием, надёжность и безопасность которого подтверждена опытом эксплуатации и соответствующими протоколами испытаний, а также сертификатами соответствия (декларациями). Мы рекомендуем применять оборудование нашего производства, а также производства наших партнеров, указанное в таблице 12.



Таблица 11 – Базовая комплектация СЭЩ-80-10Н

Наименование и производитель	Характеристики
<b>Коммутационные аппараты</b>	
Выключатель вакуумный типа ВВЕ-СЭЩ-Х-10-YY/ZZZZ У3; производства ЗАО «ГК «Электроцит» - ТМ Самара» (г. Самара)	10 – номинальное напряжение, кВ; Х – номер варианта конструктивного исполнения: 1; 2; 3; 4; 5; 6; YY – номинальный ток отключения, кА: 20; 25; 31,5; ZZZZ – номинальный ток, А: 630; 800; 1250; 1600; 2000; 2500
Выключатель вакуумный с электромагнитным (Э) или пружинно- моторным (П) приводом ВВУ-СЭЩ-Э(П)-10-YY/ZZZZ У2; производства ЗАО «ГК «Электроцит» - ТМ Самара» (г. Самара)	Тип привода: Э – электромагнитный, П – пружинно-моторный, 10 – номинальное напряжение, кВ; YY – ток отключения, кА: 20; 25; 31,5; 40 ZZZZ – номинальный ток, А: 1000; 1600; 2500; 3150; 4000
<b>Трансформаторы тока*</b>	
Опорные трансформаторы тока ТОЛ-СЭЩ двух-, трёх-, четырёхобмоточные: ТОЛ-СЭЩ-10-XX У2 производства ЗАО «ГК «Электроцит» - ТМ Самара» (г. Самара)	Номинальное напряжение 10 кВ. Номинальный вторичный ток 5 А.  Номинальный первичный ток, А: 20, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400–1500, 1600-2000, А. Класс точности вторичной обмотки: для измерений: 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5; для защиты: 5P; 10P.
Шинные трансформаторы тока ТШЛ-СЭЩ-10, двух-, трёх-, четырёх-, пятиобмоточные производства ЗАО «ГК «Электроцит» - ТМ Самара» (г. Самара)	Номинальное напряжение 10 кВ. Номинальный вторичный ток 5 А. Номинальный первичный ток: 2000, 3000, 4000 А. Класс точности вторичной обмотки: для измерений: 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5; для защиты: 5P; 10P.

## Продолжение таблицы 11

Наименование и производитель	Характеристики
<b>Трансформаторы тока нулевой последовательности</b>	
Трансформаторы тока нулевой последовательности ТЗЛК(Р)-СЭЩ-0,66 производства ЗАО «ГК «Электроцит» - ТМ Самара» (г. Самара)	Номинальное напряжение 0,66 кВ. Коэффициент трансформации 30/1, 60/1.
Торы нулевой последовательности CSH120, CSH200 производства «Шнайдер Электрик» (г. Москва)	Номинальный ток 2 или 20 А. Коэффициент трансформации 1/470. Внутренний диаметр 120 и 200 мм.
<b>Трансформаторы напряжения</b>	
Трансформатор напряжения со встроенным предохранительным устройством однофазный типа ЗНОЛ-СЭЩ-10-1 УТ производства ЗАО «ГК «Электроцит» - ТМ Самара» (г. Самара)	Номинальное напряжение, кВ: первичной обмотки $6/\sqrt{3}; 10/\sqrt{3}$ ; вторичной обмотки $0,1/\sqrt{3}$ .
Трехфазная антирезонансная группа измерительных трансформаторов напряжения НАЛИ-СЭЩ-6(10) со встроенным предохранительным устройством производства ЗАО «ГК «Электроцит» - ТМ Самара» (г. Самара)	Номинальное напряжение, кВ: первичной обмотки 6; 10; вторичной обмотки 0,1. Классы точности основной вторичной обмотки: 0,2; 0,5; 1; 3.
Трансформатор напряжения типа НОЛ-СЭЩ-6(10) УТ со встроенным предохранительным устройством производства ЗАО «ГК «Электроцит» - ТМ Самара» (г. Самара)	Номинальное напряжение, кВ: первичной обмотки – 6; 10; вторичной обмотки 0,1. Номин. классы точности основной вторичной обмотки 0,2; 0,5; 1,0; 3,0.
<b>Устройства дуговой защиты</b>	
«Дуга», НТЦ «Механотроника», г. Санкт-Петербург	

\* Имеются исполнения на повышенную термическую стойкость.



**Таблица 12 – Другое оборудование, возможное к установке в СЭЩ-80-10Н**

Наименование, тип аппарата и организация-производитель*
<b>Коммутационные аппараты</b>
Выключатели вакуумные: EasyPact EXE производства «Шнайдер Электрик»
<b>Трансформаторы напряжения</b>
Трансформаторы напряжения со встроенными предохранительными устройствами ЗНОЛ.01ПМИ производства СЗТТ (г. Екатеринбург)
<b>Ограничители перенапряжений</b>
Любой ОПН исполнения УХЛЗ, УХЛ2 любого производителя

\*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 и МЭК 62271-100.

### **13 Описание компоновки и конструкции шкафа**

Шкаф КРУ СЭЩ-80-10Н представляет собой корпусно-модульную конструкцию, состоящую из нескольких модулей, собираемых с помощью стыковочных элементов.

Объем шкафа разделён металлическими перегородками на 4 отсека: кабельный отсек, отсек коммутационного аппарата, отсек сборных шин; релейный отсек (релейный шкаф).

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 дугового короткого замыкания в шкафу.

Существует 2 варианта исполнения отсека сборных шин:

1) Сборные шины проходят в отсеке, общем для шкафов одной секции и расположенном в верхней задней части шкафа.

2) Отсек сборных шин с разделением перегородками в пределах одного шкафа.

В обоих вариантах доступ в этот отсек осуществляется через отсек коммутационного аппарата.

Выкатной 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 шкафа СЭЩ-80-10Н выполнена медными или алюминиевыми шинами. Сборные шины и ошиновка шкафа должны быть изолированы (кроме болтовых соединений).

Вентиляция шкафа осуществляется через жалюзи, выполненные в крыше и узле выхлопа.

Более наглядно компоновка шкафов СЭЩ-80-10Н представлена в приложении А.



## 14 Краткое описание отдельных аппаратов и элементов

Выкатной элемент расположен в передней части шкафа и состоит из привода и каретки с высоковольтным оборудованием (выключателем, ТН, разъединяющими контактами), занимающей посредством привода рабочее и контрольное положения. Выключатели на ВЭ – смотри таблицы 11 и 12.

Применён малогабаритный релейный шкаф. Для удобства обслуживания релейного шкафа с КРУ поставляется лёгкая переносная площадка обслуживания. Связь между шкафами осуществляется по лоткам на крыше релейного шкафа.

Контрольные кабели вводятся по левой стенке ближе к фасаду шкафа и (или) через лоток на крыше релейного шкафа.

Шторочный механизм – линейного перемещения с движением шторок в вертикальном направлении.

Заземлитель размещён на задней стенке кабельного отсека. Гнездо управления вынесено на фасад шкафа. Положение ножей заземлителя можно наблюдать через окно в задней панели. Включение заземлителя производится перемещением ножей снизу-вверх.

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

В случае установки регистрирующих блоков Орион-ДЗ следует применять исполнение с верхним расположением выводов.

Клапаны для сброса избыточного давления расположены в верхней части шкафа. Могут быть оснащены датчиками их 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.

## 15 Особенности устройства и применения СЭЩ-80-10Н

### О выкатном элементе

Выкатной элемент в СЭЩ-80-10Н размещён в передней части шкафа и выкатывается в коридор обслуживания по съёмной инвентарной направляющей на пол без применения дополнительных инвентарных тележек.

При перемещении ВЭ в контрольное 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.

Поэтому там, где по регламенту требовалось выкатить все ВЭ в «ремонтное положение», например, для ремонта секции сборных шин, в СЭЩ-80-10Н можно осуществить это без инвентарных направляющих.

### О размещении трансформаторов тока

Замена и обслуживание трансформаторов тока осуществляется через кабельный отсек.



В СЭЩ-80-10Н трансформаторы закрепляются на пластинах и подвешиваются первичными выводами вниз в средней части шкафа. При этом доступ к первичным выводам легко осуществляется через панель кабельного отсека, расположенную с задней стороны шкафа. Для замены трансформатора следует снять часть вертикальной панели и вынуть ТТ, предварительно отсоединив их.

### **О шинных мостах и вводах**

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 необходимости расположения шкафов СВ и СР в соседних помещениях секционирование осуществляется шинным мостом.

Шинные вводы и мосты загромаждают помещение и являются опасными элементами РУ, поэтому по возможности рекомендуется выполнять вводы и секционирование кабелем.

### **О размещении СЭЩ-80-10Н в здании**

Конструкция СЭЩ-80-10Н позволяет размещать данные шкафы в различных помещениях: как в капитальных зданиях, так и в зданиях блочно-модульного исполнения, а также в модулях электротехнических блоков. Требования к размещению шкафов СЭЩ-80-10Н, а именно: способ установки на фундамент, ширина коридоров обслуживания, размещение шинных вводов и шинных мостов более подробно указаны в приложениях «Б», «В».

### **О лотках вторичной коммутации**

В шкафах СЭЩ-80-10Н применены встроенные лотки для прокладки контрольных и силовых кабелей вторичных соединений вдоль секции КРУ. Данные лотки расположены в верхней части релейного шкафа и имеют откидную крышку, обеспечивающую свободный доступ к прокладке кабеля.

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.

## **16 Соответствие стандартам**

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

ГОСТ Р 55190-2012 (МЭК 62271-200:2003) 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.



КРУ СЭЩ-80-10Н, предназначенные для применения на АЭС, дополнительно соответствуют:

ГОСТ Р 50.07.01-2017 Система оценки соответствия в области использования атомной энергии. Оценка соответствия в форме решения о применении импортной продукции на объекте использования атомной энергии. Процедура принятия решения;

НП-001-15 Общие положения обеспечения безопасности атомных станций;

НП-031-01 Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций;

НП-071-18 Правила оценки соответствия продукции, для которой устанавливаются требования, связанные с обеспечением безопасности в области использования атомной энергии, а также процессов ее проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации, утилизации и захоронения;

НП-087-11 Требования к системам аварийного электроснабжения атомных станций;

РД ЭО 1.1.2.01.0713-2013 Положение об оценке соответствия в форме приемки и испытаний продукции для атомных станций. Руководящий документ эксплуатирующей организации;

РД ЭО 1.1.2.01.0958-2014 Согласование технических требований и Решений о применении импортной продукции, предназначенной для использования на атомных станциях. Положение;

РД ЭО 1.1.2.25.0363-2011 Цифровые (микропроцессорные) устройства релейной защиты и автоматики электроустановок собственных нужд нормальной эксплуатации, систем важных для безопасности и аварийного электроснабжения АЭС. Общие технические требования;

РД ЭО 1.1.2.25.0885-2012 Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики. Общие технические требования на поставку;

РД ЭО 1.1.2.28.0807-2011 Устройства релейной защиты и электроавтоматики атомных станций. Общие технические требования;

СТО 1.1.1.07.001.0675-2017 Атомные станции. Аппаратура, приборы, средства систем контроля и управления. Общие технические требования.

## **17 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 (ОНР-КРУ) по телефону (846) 2777444 (доб. 4184, 4980, 4975).

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).



Конструкторский отдел ЗАО «ГК «Электрощит» - ТМ Самара» ведёт постоянную работу над совершенствованием комплектных распределительных устройств СЭЩ-80-10Н, поэтому некоторые данные могут незначительно отличаться от приведённых в настоящей ТИ. При существенном изменении конструкции или параметров выпускается новая версия технической информации. Номер действующей версии Вы всегда можете уточнить в ОНР-КРУ или на сайте [www.electroshield.ru](http://www.electroshield.ru), [www.электрощит.рф](http://www.электрощит.рф).

Приложение А  
(справочное)  
Компоновка шкафов СЭЩ-80-10Н

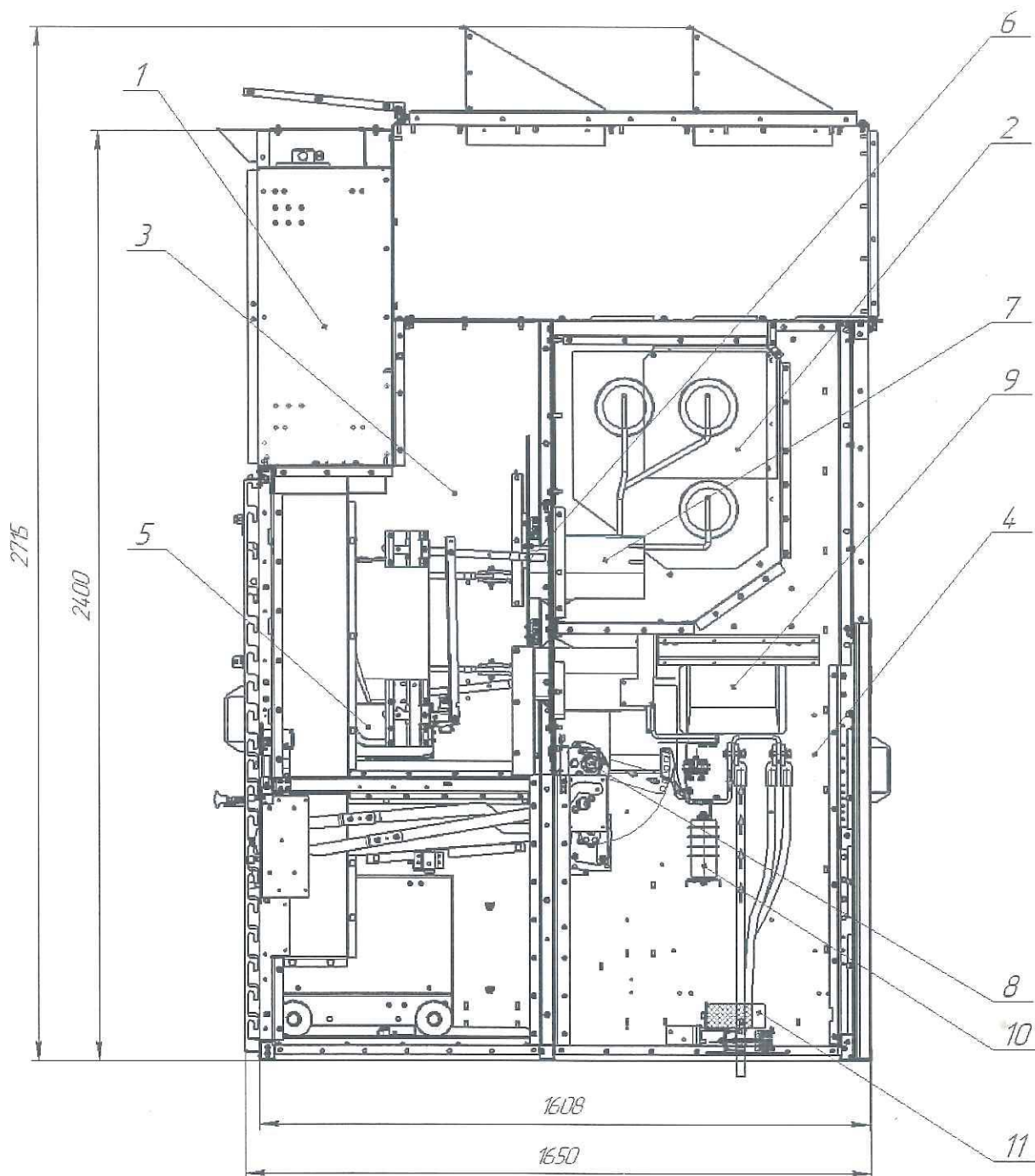
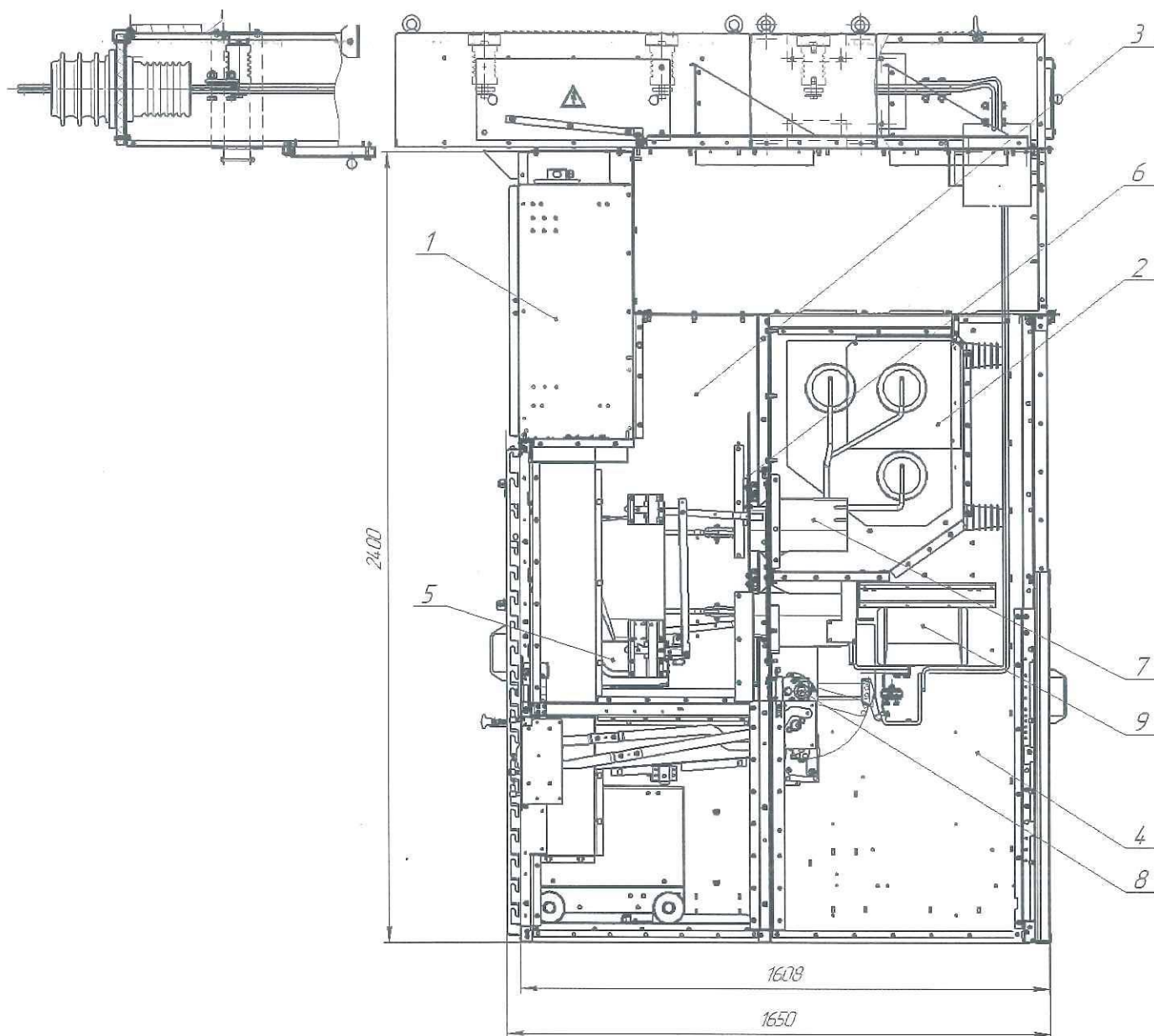


Рисунок А.1 – Шкаф кабельного линейного присоединения:

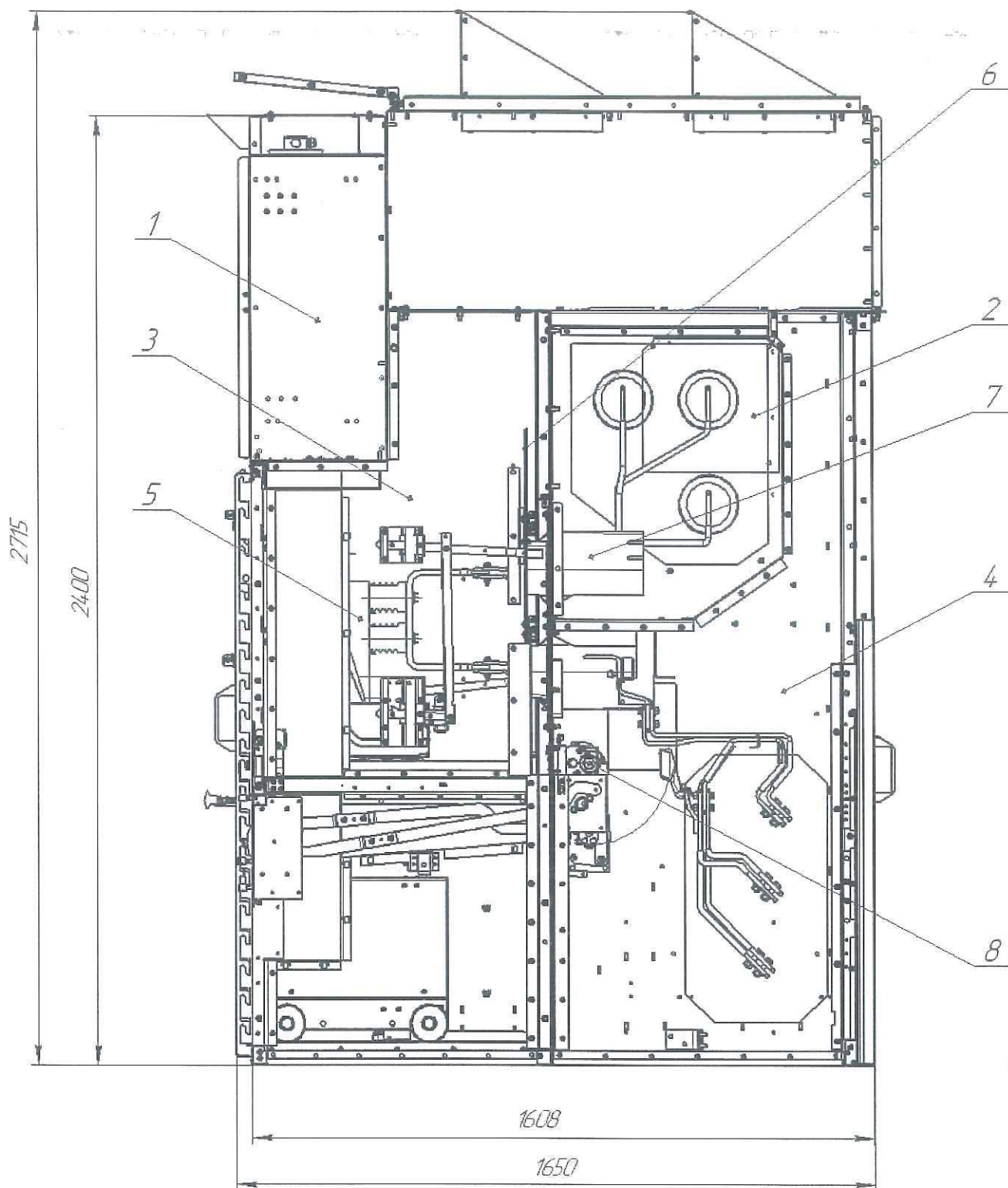
- 1 – релейный шкаф; 2 – отсек сборных шин; 3 – отсек коммутационного аппарата; 4 – кабельный отсек;  
 5 – выключатель на выкатном элементе; 6 – шторочный механизм; 7 – проходные изоляторы;  
 8 – заземлитель; 9 – трансформаторы тока; 10 – ограничители перенапряжений;  
 11 – трансформаторы тока нулевой последовательности.





**Рисунок А.2 – Шкаф шинного линейного присоединения:**

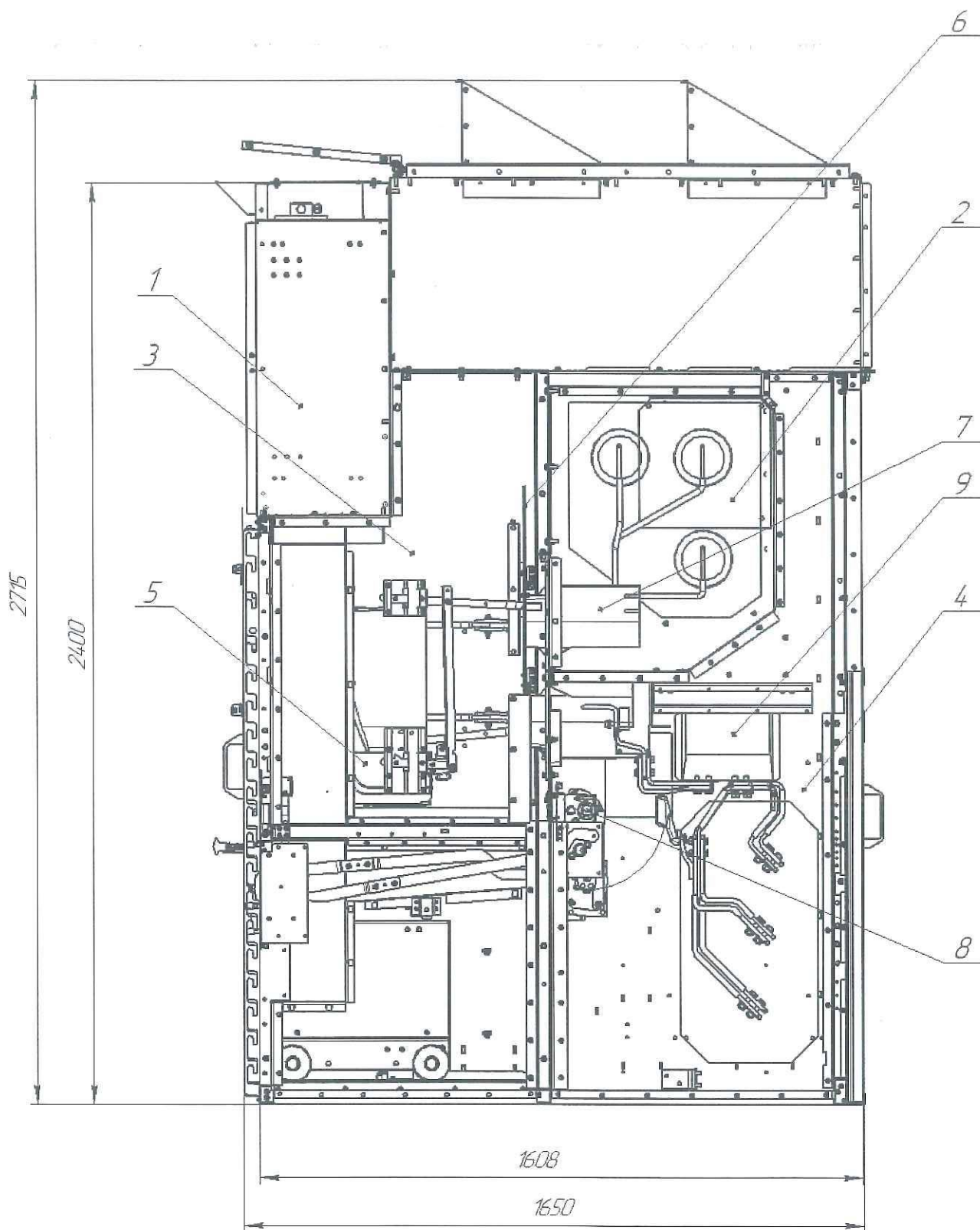
- 1 – релейный шкаф; 2 – отсек сборных шин; 3 – отсек коммутационного аппарата; 4 – кабельный отсек;  
 5 – выключатель на выкатном элементе; 6 – шторочный механизм; 7 – проходные изоляторы;  
 8 – заземлитель; 9 – трансформаторы тока.



**Рисунок А.3 – Шкаф секционного разъединителя:**

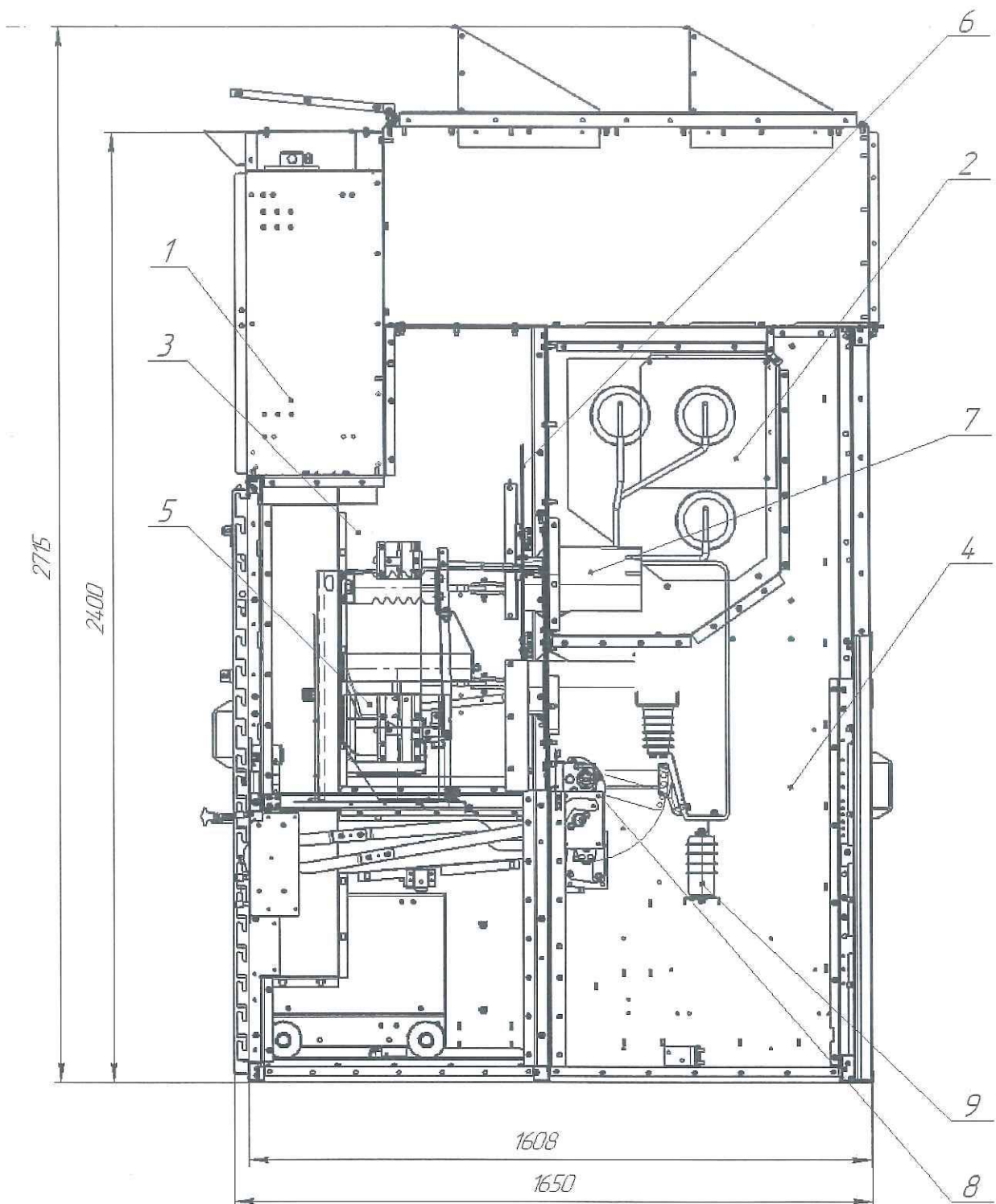
- 1 – релейный шкаф; 2 – отсек сборных шин; 3 – отсек коммутационного аппарата; 4 – кабельный отсек;  
 5 – разъединитель на выкатном элементе; 6 – шторочный механизм; 7 – проходные изоляторы;  
 8 – заземлитель.





**Рисунок А.4 – Шкаф секционного выключателя:**

- 1 – релейный шкаф; 2 – отсек сборных шин; 3 – отсек коммутационного аппарата; 4 – кабельный отсек;  
 5 – выключатель на выкатном элементе; 6 – шторочный механизм; 7 – проходные изоляторы;  
 8 – заземлитель; 9 – трансформаторы тока.

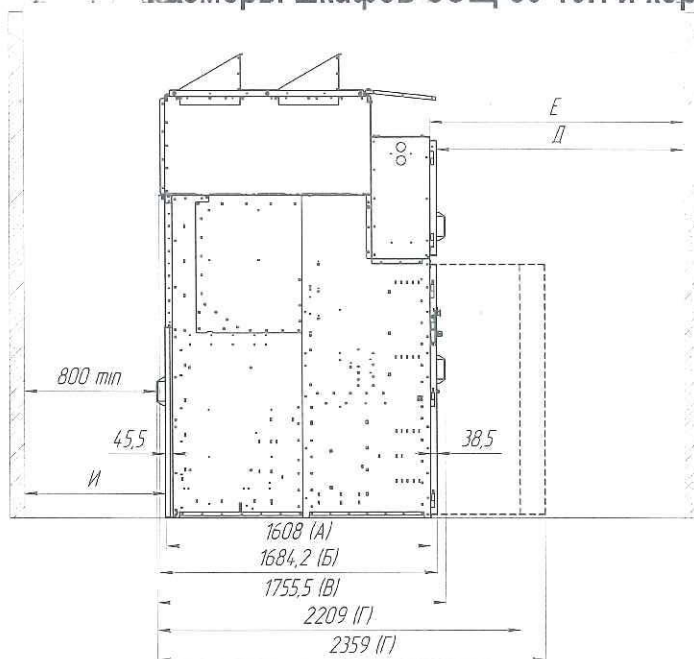


**Рисунок А.5 – Шкаф ТН:**

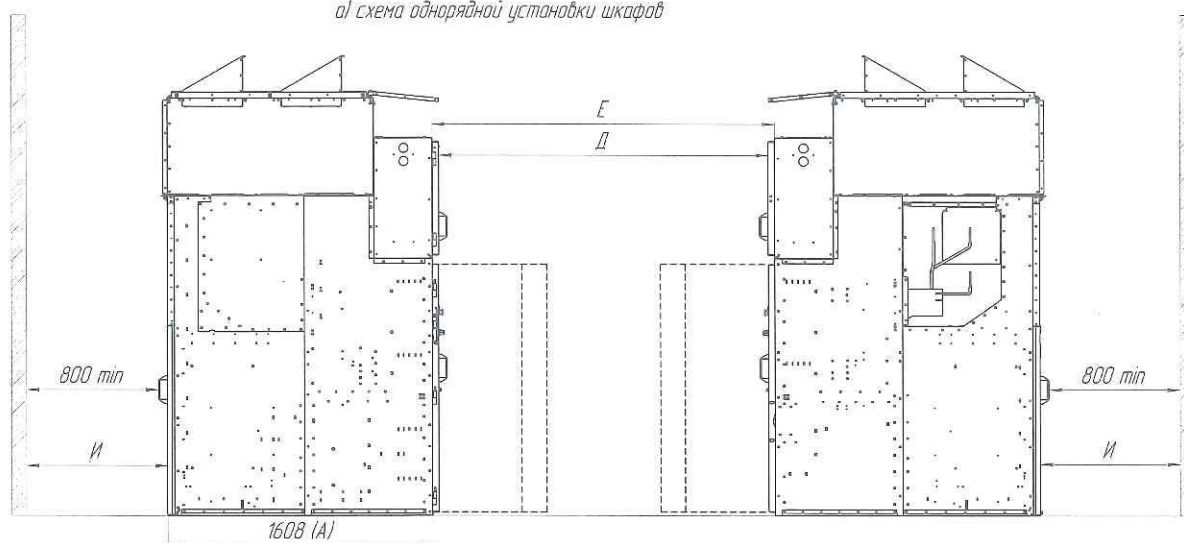
- 1 – релейный шкаф; 2 – отсек сборных шин; 3 – отсек коммутационного аппарата; 4 – кабельный отсек;  
 5 – ТН на выкатном элементе; 6 – шторочный механизм; 7 – проходные изоляторы; 8 – заземлитель;  
 9 – ограничители перенапряжений.



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



а) схема однорядной установки шкафов



б) схема двухрядной установки шкафов

Таблица 1

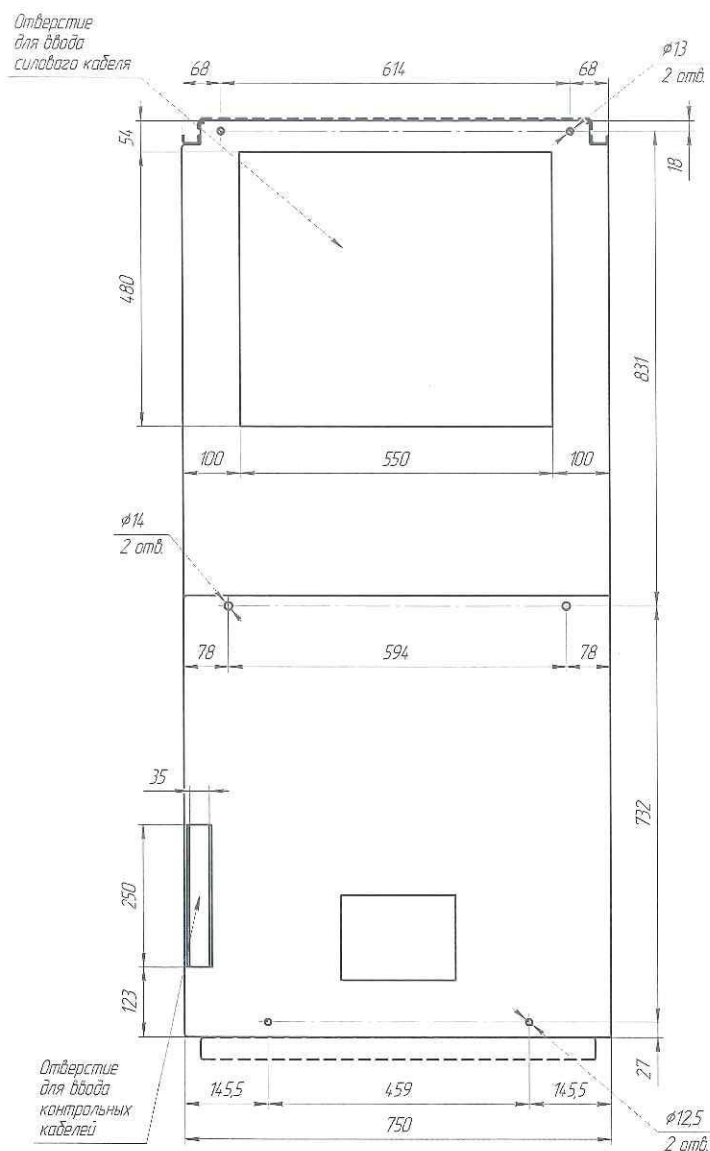
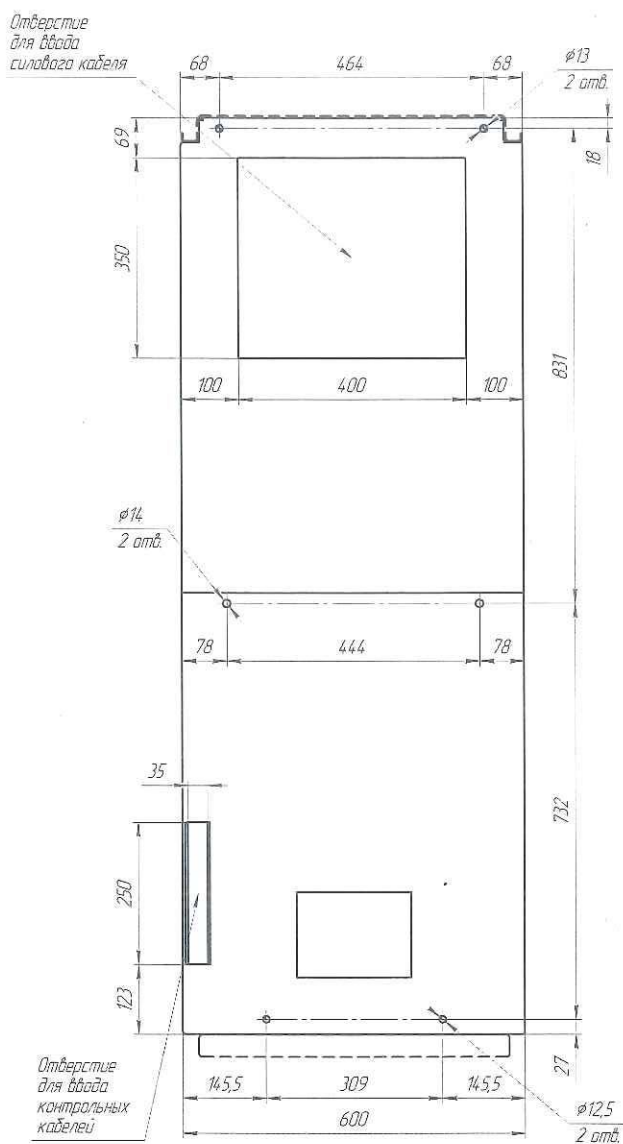
Обозначение	Описание
А	Габаритный размер по основанию
Б	Габаритный размер в свету с выступающими частями
В	Максимальный габаритный размер с выступающими частями
Г	Габаритный размер с открытой дверью для шкафов шириной 600 мм и 750 мм
И	Расстояние по основанию до стены

Таблица 2

Обозначение	Описание	Однорядная установка	Двухрядная установка	
D	Ширина коридора обслуживания, нормируемая ПУЭ, п.4.2.91, "...в любом случае она должна быть не менее 1 м."	Текст п.4.2.91 ПУЭ	Длина наибольшей из тележек КРУ плюс не менее 0,6 м	Длина наибольшей из тележек КРУ плюс не менее 0,8 м
		Значение в соответствии с п.4.2.91 ПУЭ	1300	1500
		Рекомендуется из условия открывания дверей шкафов	1500	1700
E	Расстояние между рядами шкафов по основанию	Не менее (ПУЭ)	1488	1720
		Рекомендуется	1500	1750
I	Расстояние от основания до стены	Согласно п.4.2.91 ПУЭ коридор с задней стороны для осмотра КРУ должен быть не менее 0,8 м	800	800

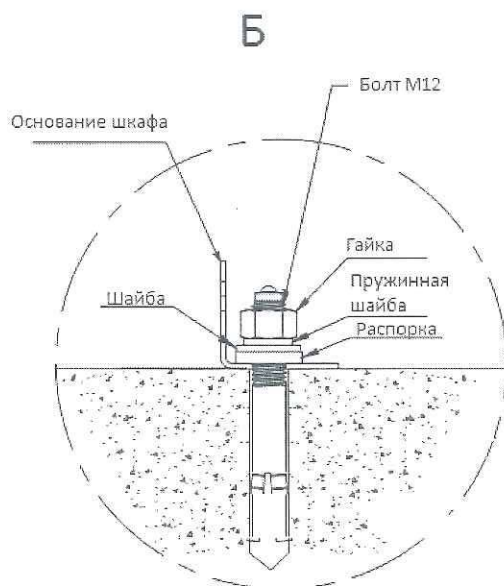
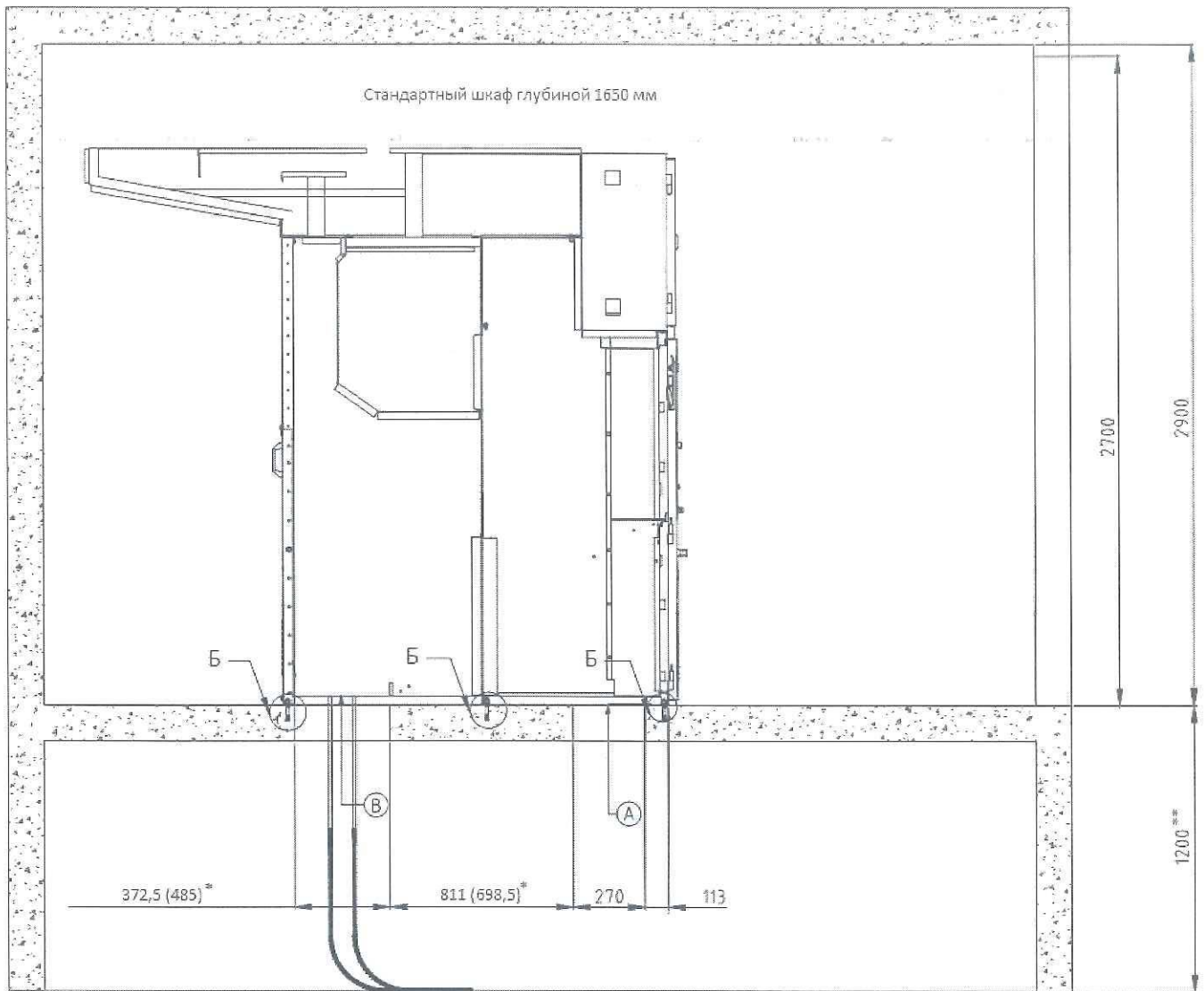
Рисунок Б.1 – Габаритные размеры шкафов и коридоров обслуживания

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



**Рисунок В.1 – Установка СЭЦ-80-10Н шириной 600 мм (слева) и 750 мм (справа) на фундамент с кабельным каналом**





Ⓐ = ввод контрольных кабелей

Ⓑ = ввод силового кабеля

\* размеры для шкафов шириной 600 (750) мм

\*\* глубина может быть уменьшена, но должен быть обеспечен минимальный радиусгиба кабеля

Рисунок В.2 – Пример подключения кабеля

**Приложение Г  
(обязательное)**

**Структура условного обозначения шкафов СЭЩ-80-10Н**

**Таблица Г.1 – Структура условного обозначения шкафов СЭЩ-80-10Н**

	СЭЩ-80	-10Н	-XXX XXX(.X)-	XXXX	/XX	УЗ
Зарегистрированная торговая марка; 80 – серия КРУ Класс напряжения КРУ, кВ; Н – напольное положение ВЭ						
Номер схемы главной цепи						
Номинальный ток шкафа, А						
Ток термической стойкости, кА						
Климатическое исполн. и категория размещения по ГОСТ 15150-69						

Номер схемы главной цепи состоит из 6 или 7 знаков, структура приведена в таблице Г.2.

**ВНИМАНИЕ! ВОЗМОЖНОСТЬ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ШКАФА ПО КОНКРЕТНОЙ СХЕМЕ НЕОБХОДИМО УТОЧНЯТЬ НА СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ!**

**Таблица Г.2 – Структура номера схемы главной цепи СЭЩ-80-10Н**

Номер схемы:	X	X	X	X	X	X	.	X
Краткое описание кодируемого элемента	ВЭ и основной аппарат на нём	Наличие заземлителя	ТН на линии	Линейное присоединение**	ТТ	Наличие ОПН и его подключение	*	Шинное присоединение***
Таблица с подробным описанием	Д.3	Д.4	Д.5	Д.6		Д.7		

\* Разделитель «.» используется при наличии в шкафу присоединения к сборным шинам (ПСШ). При отсутствии ПСШ следует использовать «:». ПСШ определяется логикой схемы шкафа. При отсутствии в схеме шкафа ВЭ с 6-ю контактами ПСШ обозначается первой цифрой, от неё же зависит ШП или ЛП указано 4-й цифрой. При наличии ВЭ и одном присоединении ПСШ есть. Шкафы с присоединением к ним шиносоединительного моста по сборным шинам имеют тот же номер схемы, что и без него, но с добавлением «.8».

\*\* При глухом вводе или трёхконтактном выкатном элементе (с ТН) вместо линейного присоединения, которое отсутствует по определению, вписывается шинное, что позволяет упростить нумерацию.

\*\*\* При отсутствии не указывается, разделительная точка не ставится.



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

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

\* В СЭЩ-80-10Н невозможно.

Таблица Г.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)**	Е	С
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)***	Л	Н
(Резерв)***	Р	С

\* Соответствует обозначениям таблицы Г.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 Г.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 ТТП 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 Г.6 – Обозначение присоединений в СЭЩ-80-10Н (4-й и 7-й знаки)

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

КН – кабельное снизу  
 КВ – кабельное сверху  
 @ – с ТТП

ШН – шинное снизу  
 ШД – шинное справа  
 ШЛ – шинное слева

ШЗ – шинное сзади  
 ШВ – шинное сверху

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

Количество комплектов ТТ и место их размещения			
1-й от ввода комплект ТТ (единственный)	Два комплекта ТТ, размещённых вместе**	Два комплекта ТТ, разделённых точкой заземлителя**	Основного комплекта нет, только второй***
Нет – 0 ABC(1) – Т B(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) – Ъ 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 Г.8 – Обозначение ОПН (6-й знак)

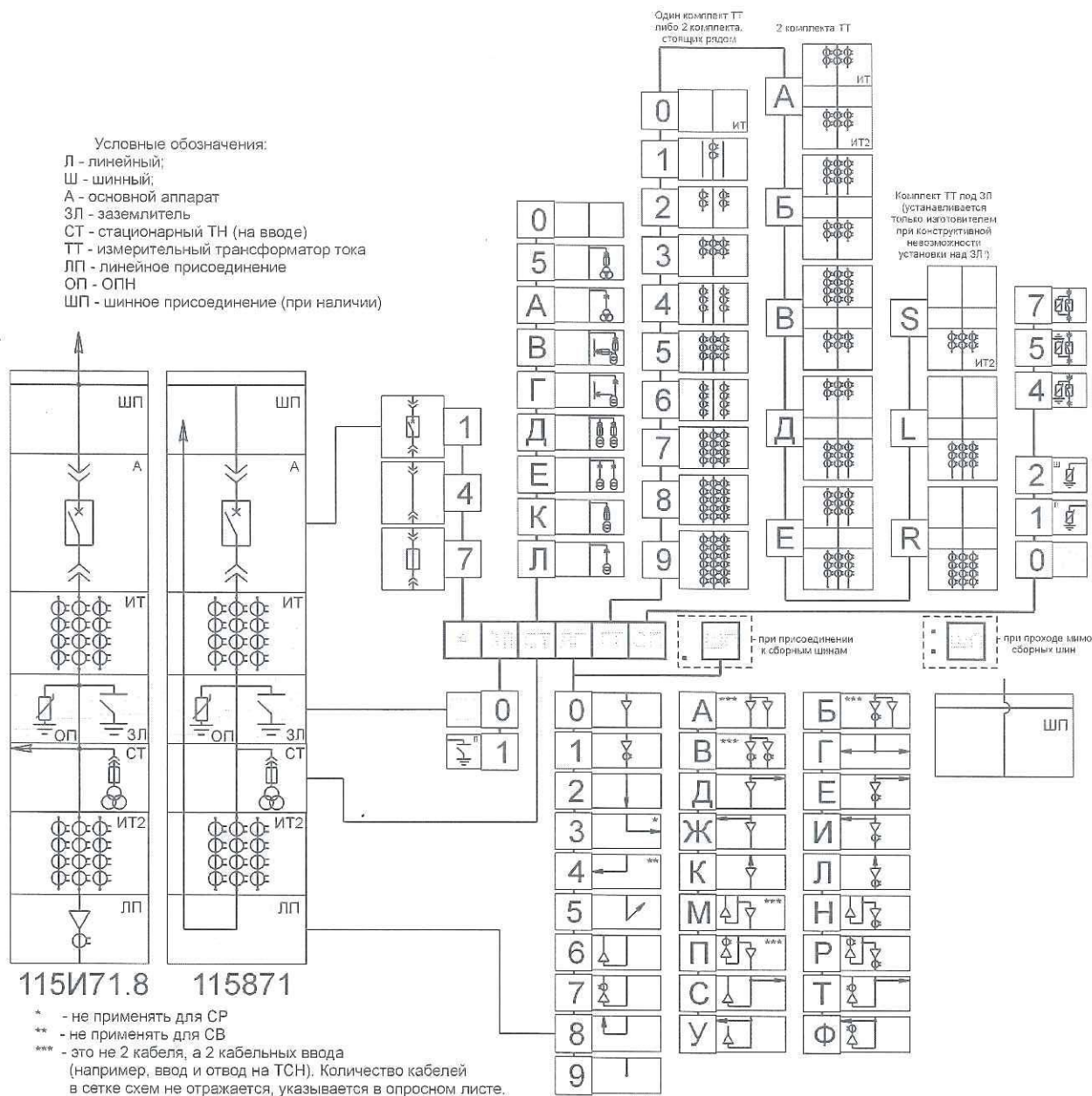
<i>Размещение ОПН</i>	<i>Обозначение</i>
Нет ОПН	0
Стационарно в шкафу:	
Линейный	1
Шинный*	2
(Линейный и шинный)**	3
На выкатном элементе***	
На шинных контактах	4
На линейных контактах	5
Между контактами	6

\* 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 Д (обязательное) Обозначение схем главных цепей СЭЩ-80-10Н\*



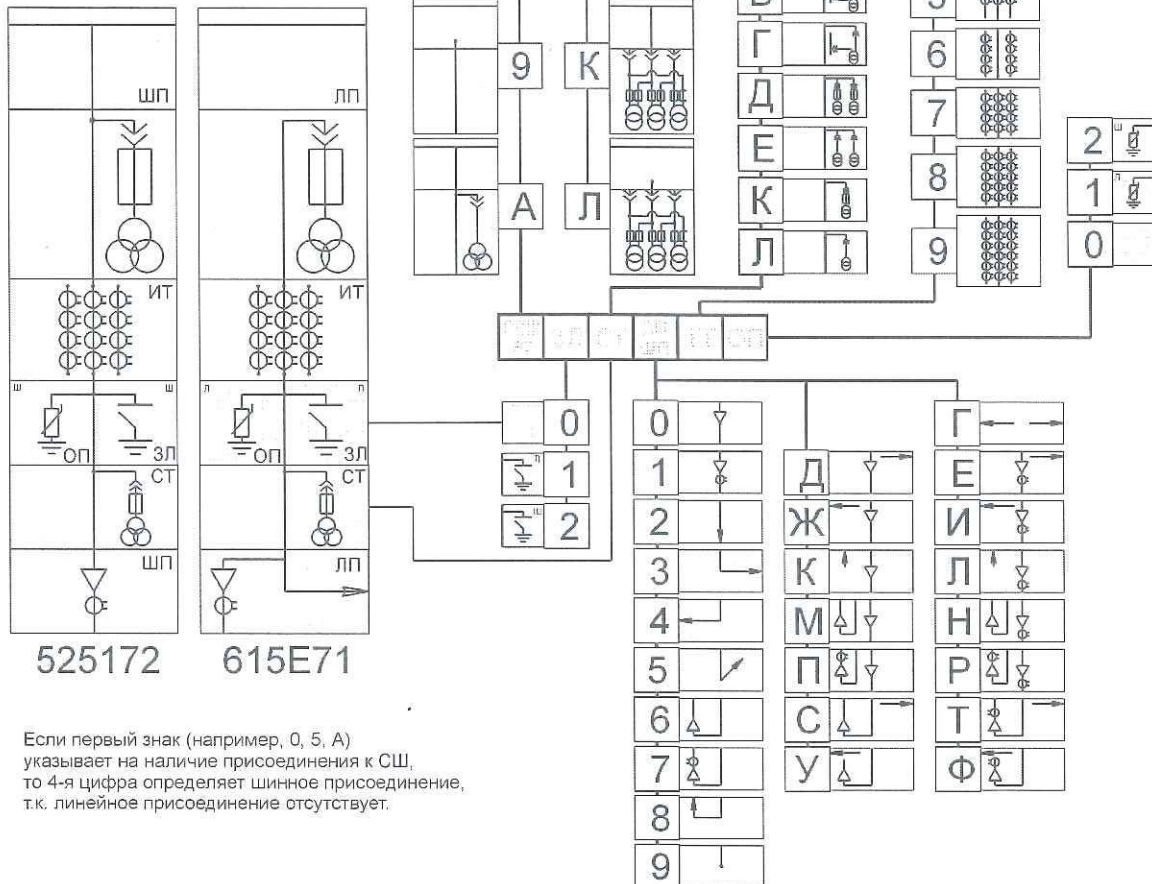
**Рисунок Д.1 – Обобщённая схема шкафов с силовым аппаратом на выкатном элементе с шестью контактами**

*\*Использовать только совместно с Приложением Г!*



Условные обозначения:  
 Л - линейный;  
 Ш - шинный;  
 ПСШ - присоединение к сборным шинам  
 ЗЛ - заземлитель  
 СТ - стационарный ТН  
 ВТ - ТН на выкатном элементе  
 ЛП - линейное присоединение  
 ОП - ОПН  
 ШП - шинное присоединение

Один комплект измерительных ТН, как правило, устанавливается на ВЭ. ТСН мощностью более 40 кВА устанавливается только стационарно (не на обычном ВЭ)



Если первый знак (например, 0, 5, А) указывает на наличие присоединения к СШ, то 4-я цифра определяет шинное присоединение, т.к. линейное присоединение отсутствует.

**Рисунок Д.2 – Обобщённая схема шкафов без выкатного элемента или с ТН на трёхконтактном выкатном элементе**

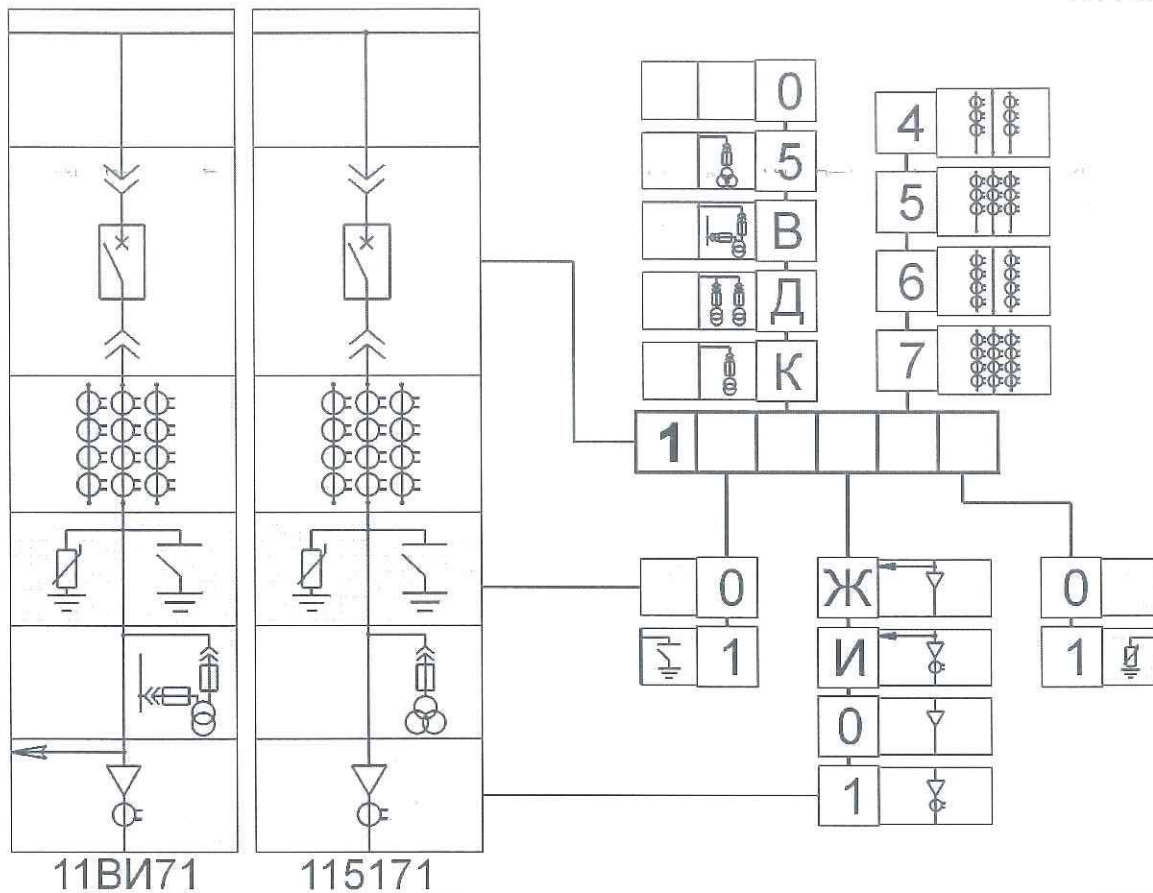


Рисунок Д.3 – Схемы шкафов кабельного ввода, в том числе с отводом на ТСН (ЛП – «кабельное снизу + шинное слева» и «кабельное снизу»)

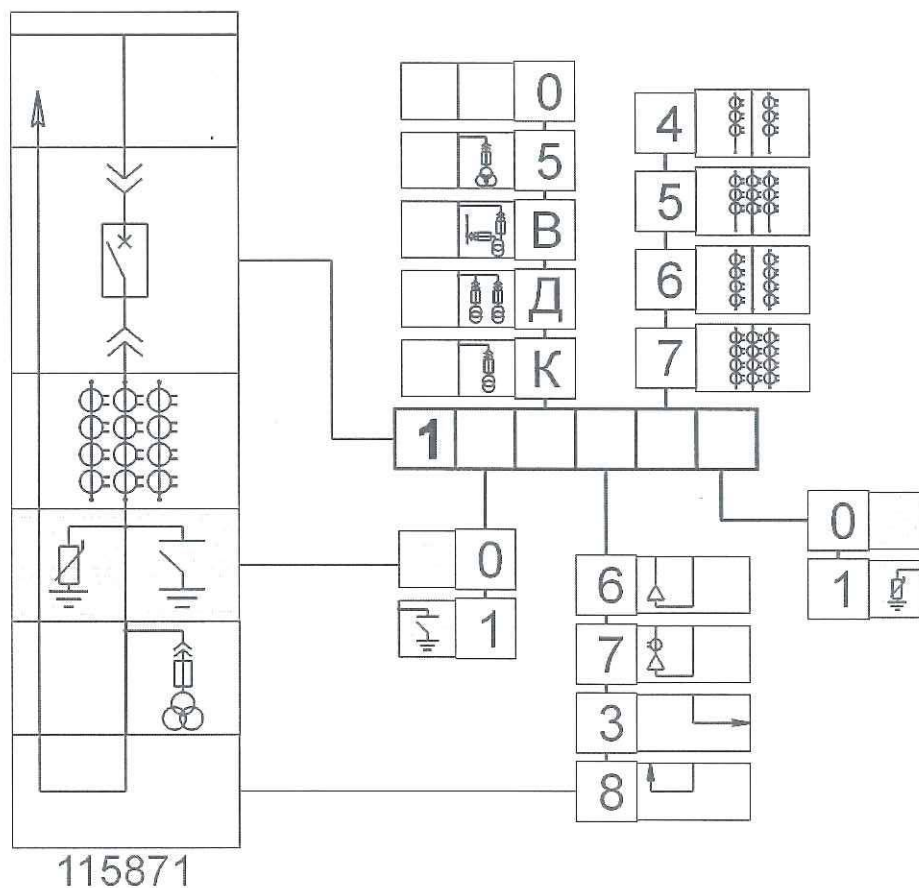
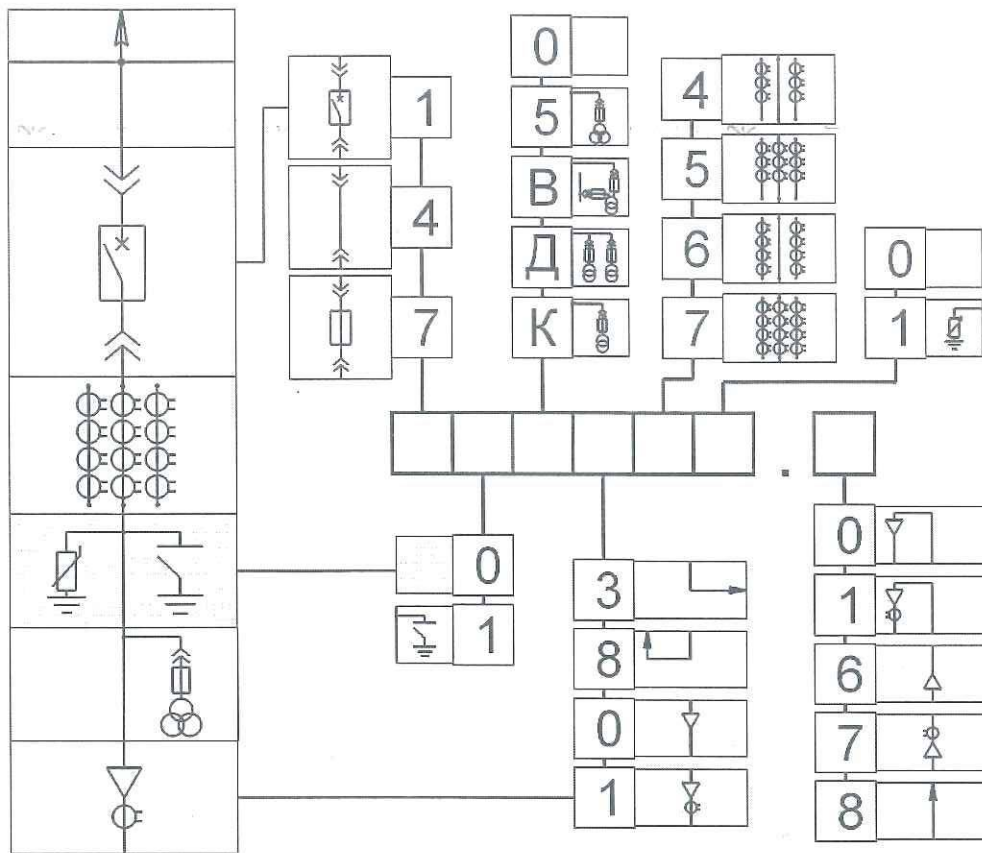


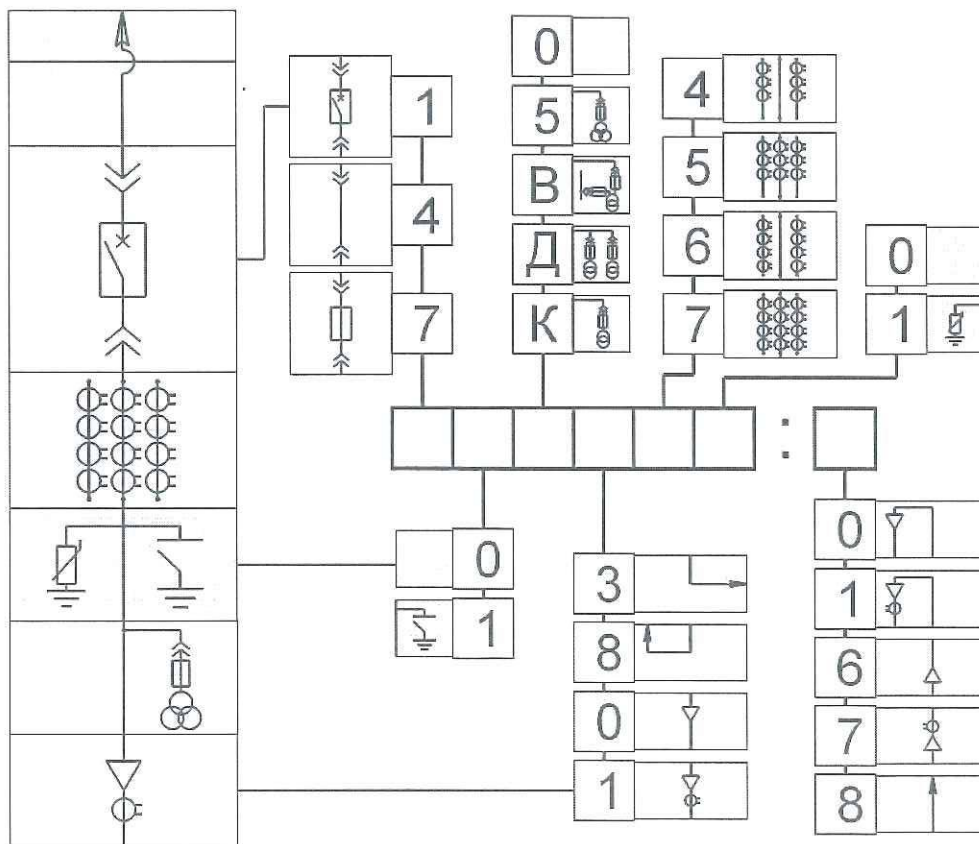
Рисунок Д.4 – Схемы шкафов шинного ввода сверху или справа (ЛП – шинное сверху, шинное слева, кабельное сверху)





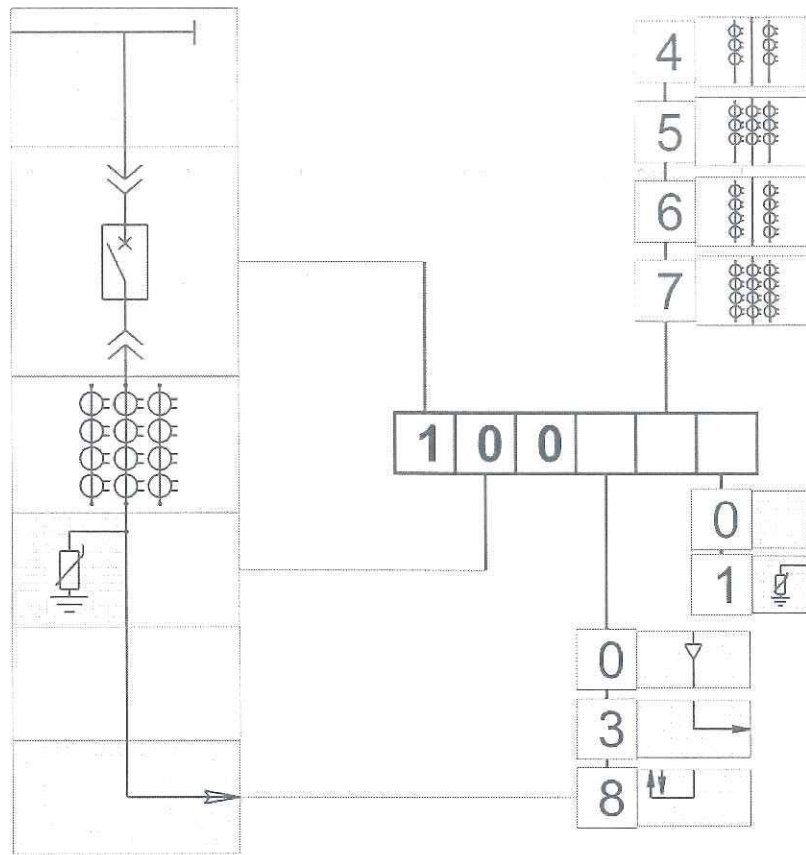
115171.8

Рисунок Д.5 – Схемы шкафов с отводом от сборных шин (имеются ЛП, ШП, присоединение к СШ)



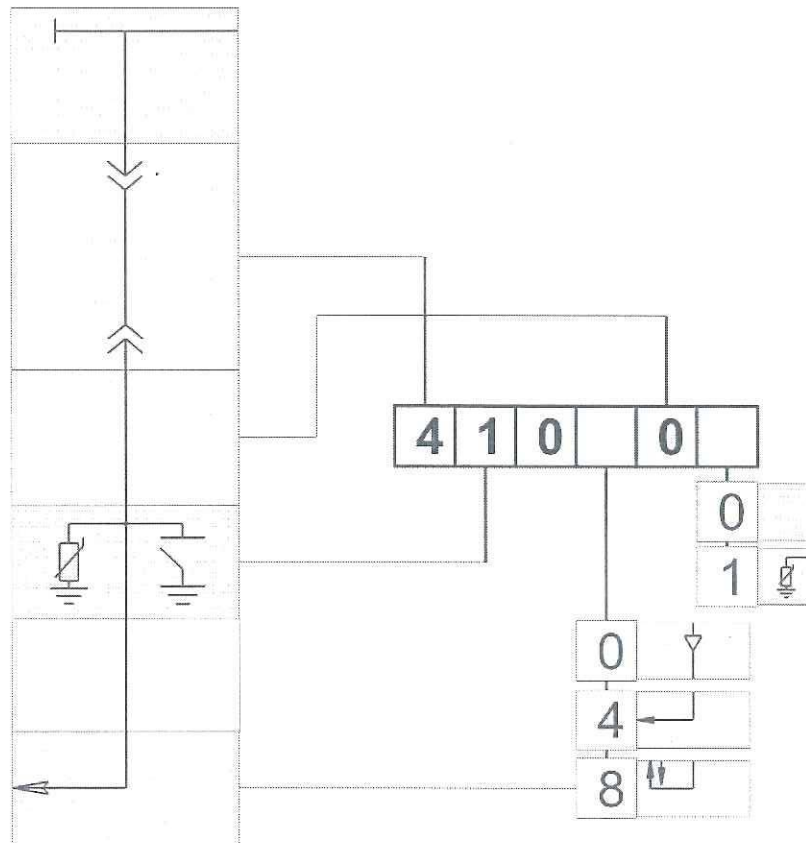
115171:8

Рисунок Д.6 – Схемы транзитных шкафов, стоящих в ряду (без присоединения к СШ, имеются ЛП, ШП)



100371

Рисунок Д.7 – Схемы шкафов секционных выключателей



410401

Рисунок Д.8 – Схемы шкафов секционных разъединителей



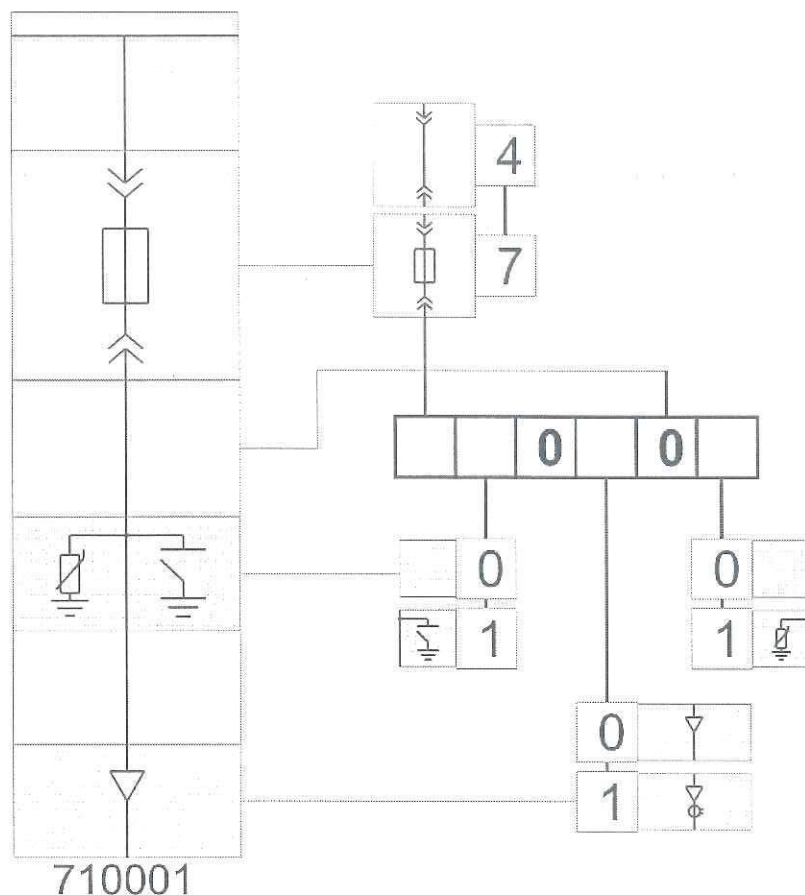


Рисунок Д.9 – Схемы шкафов с разъединителем или предохранителем, в том числе кабельных отводов на ТСН от СШ (ЛП – кабельное снизу)

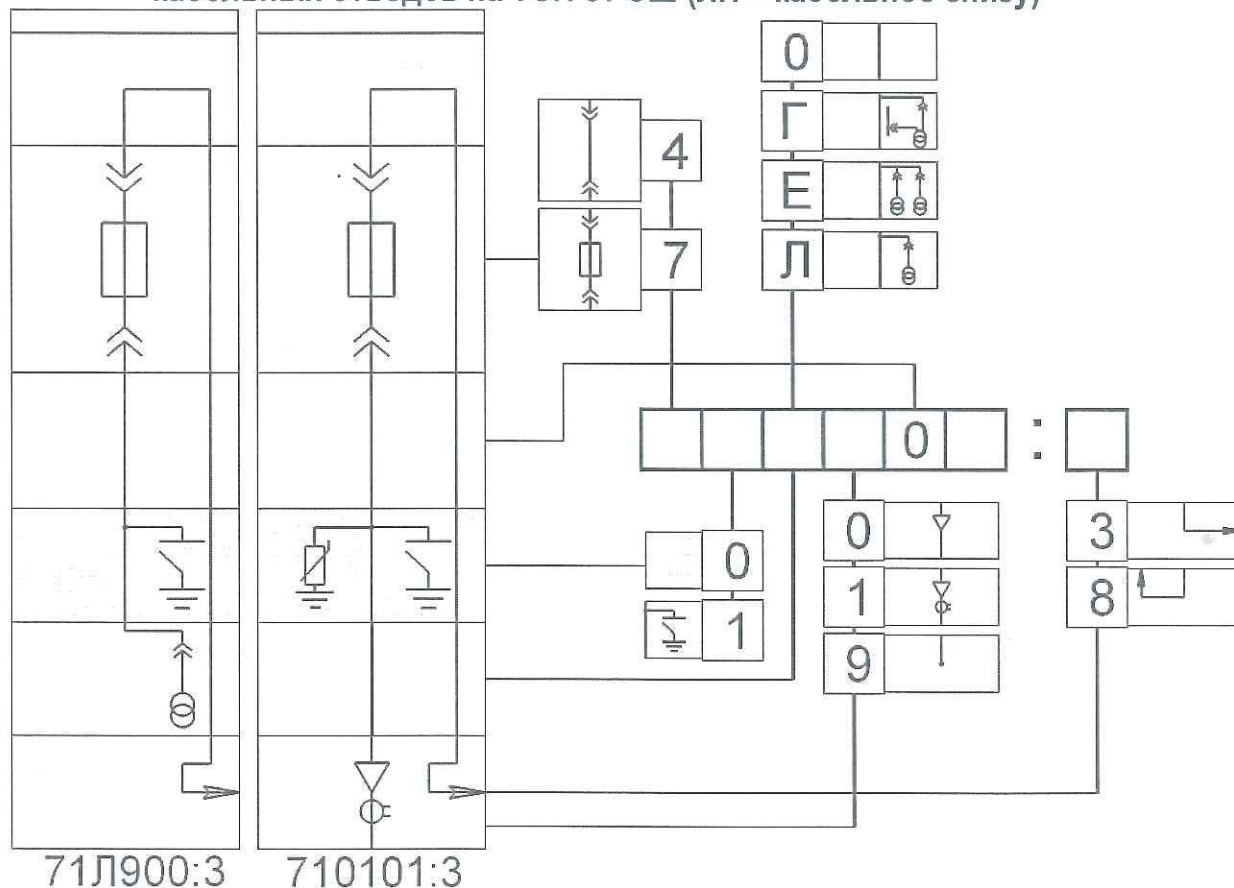
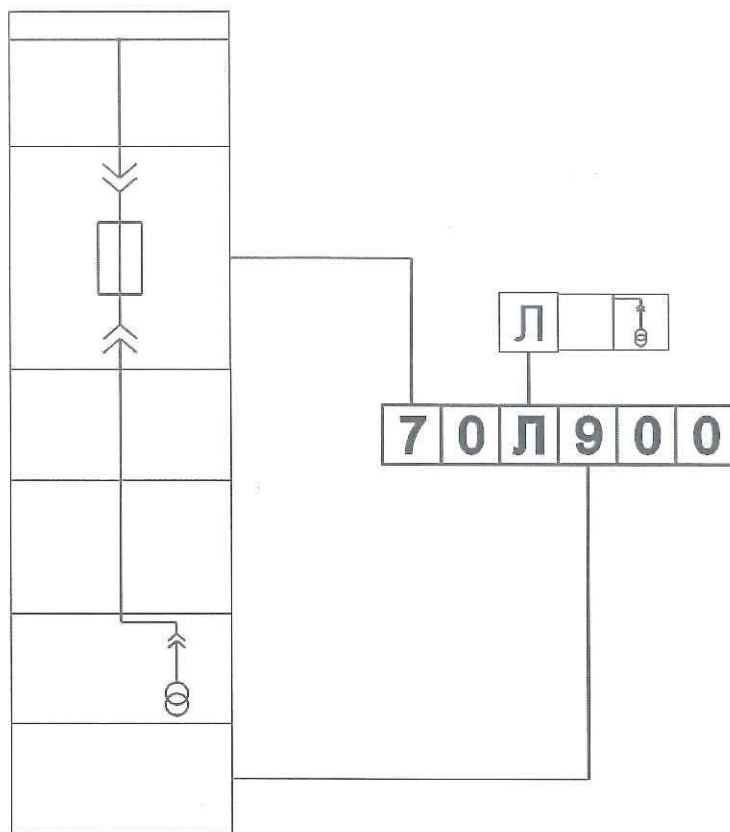
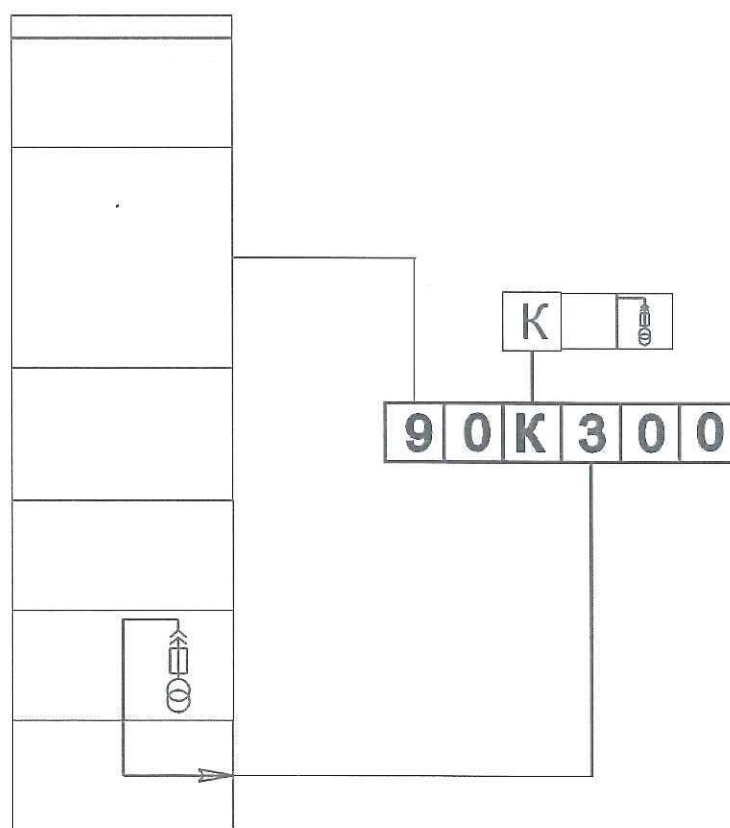


Рисунок Д.10 – Схемы шкафов с разъединителем или предохранителем на вводе, в том числе кабельных отводов на ТСН от ввода (ШП – шинное справа или сверху, ЛП – кабельное снизу или отсутствует)



70S900

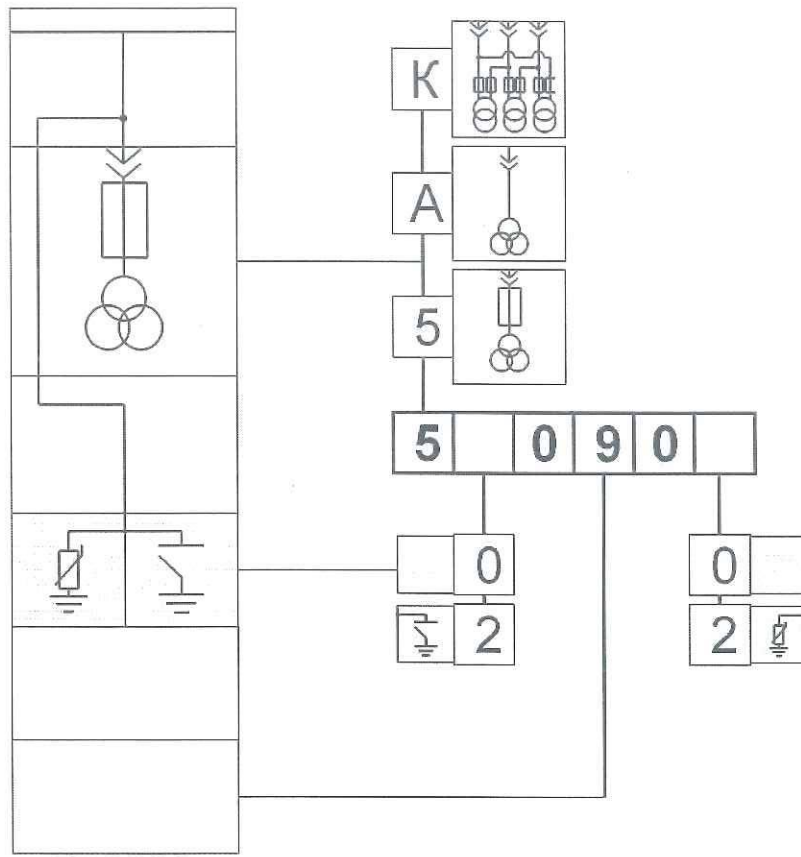
Рисунок Д.11 – Схема шкафа ТСН на сборных шинах



90K300

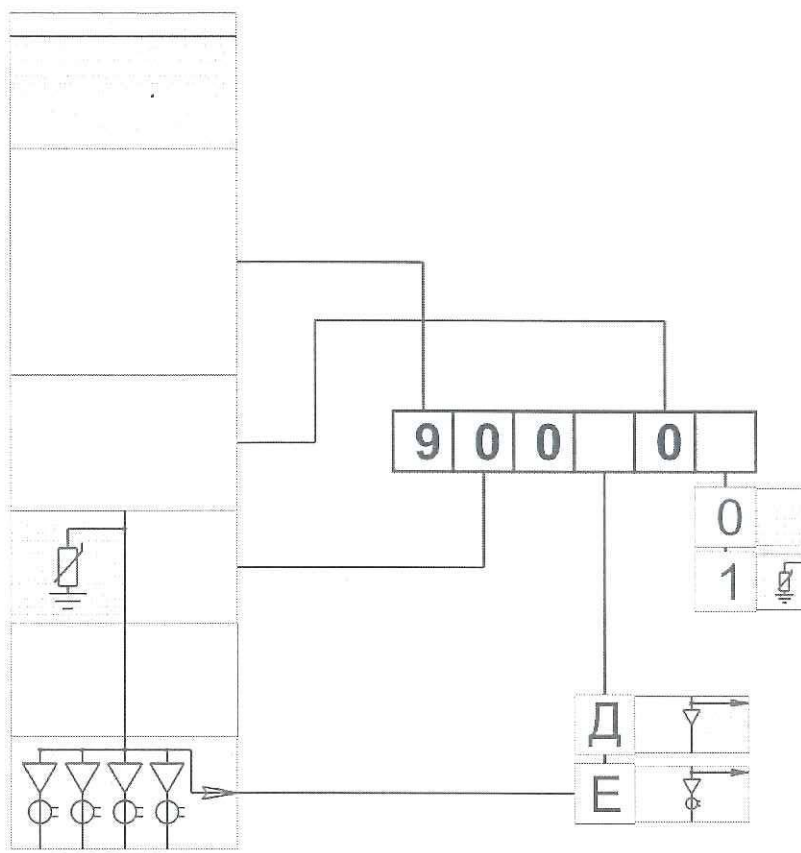
Рисунок Д.12 – Схема шкафа ТСН на вводе (стыковка со схемами 1XX ЖХХ, 1XX ИХХ)





520902

Рисунок Д.13 – Схемы шкафов измерительных ТН и заземления сборных шин (присоединение только к СШ)



900E01

Рисунок Д.14 – Схемы шкафов кабельных сборок

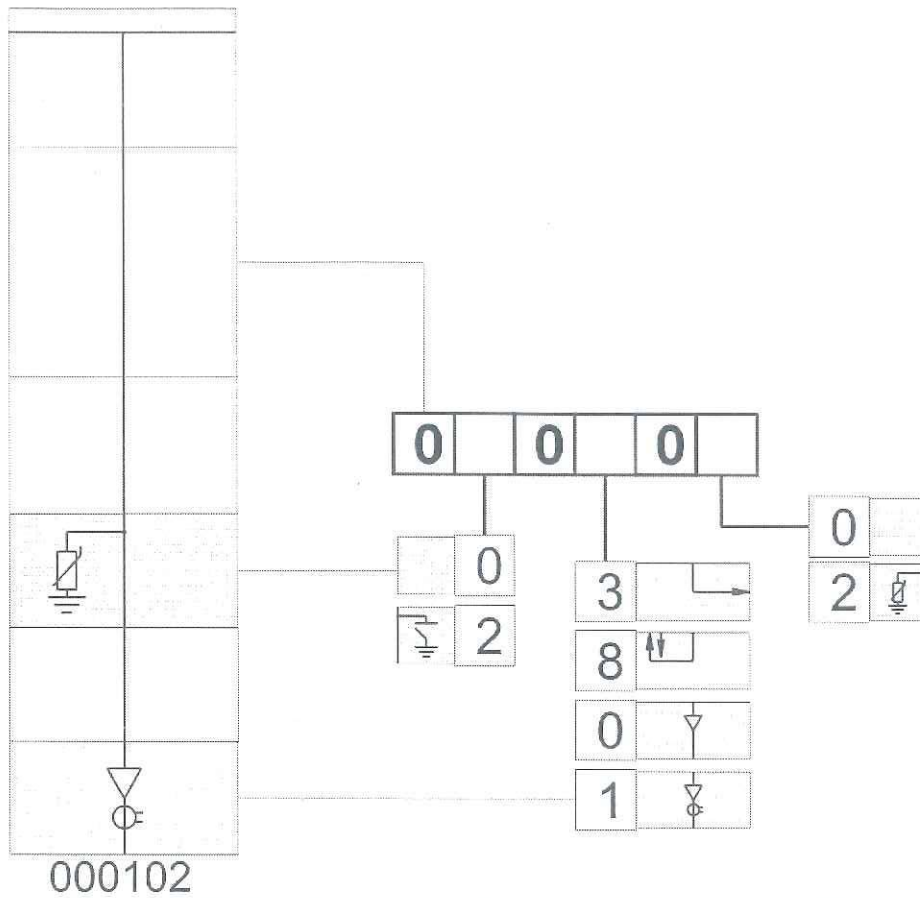


Рисунок Д.15 – Схемы шкафов глухого ввода на СШ  
(ШП – шинное или кабельное снизу)

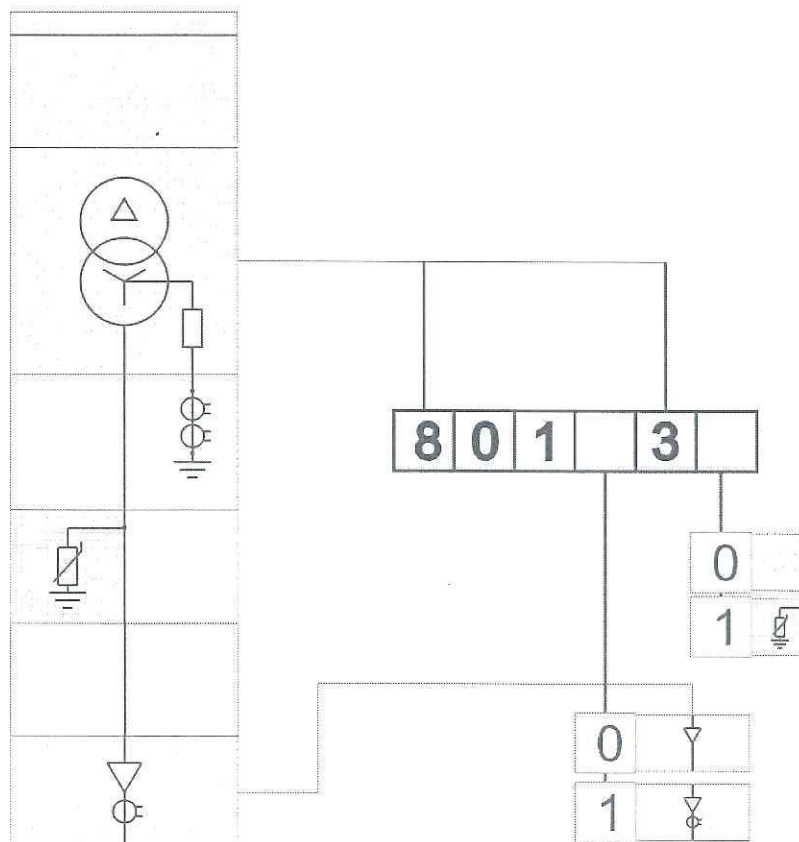


Рисунок Д.16 – Спецсхемы шкафов частичного заземления нейтрали  
(изображена схема 801 131)





