



**ЭЛЕКТРОЩИТ
САМАРА**

Энергия вашего будущего

electroshield.ru

Акционерное общество
«Группа компаний «Электрощит» - ТМ Самара»
(АО «ГК «Электрощит» - ТМ Самара»)

ИНН 6313009980 ОГРН 1036300227787

Россия, 443048, Самара, территория ОАО «Электрощит»

+7 (846) 2 777 444 info@electroshield.ru

УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента
оборудования среднего напряжения

 С.А. Тарашев

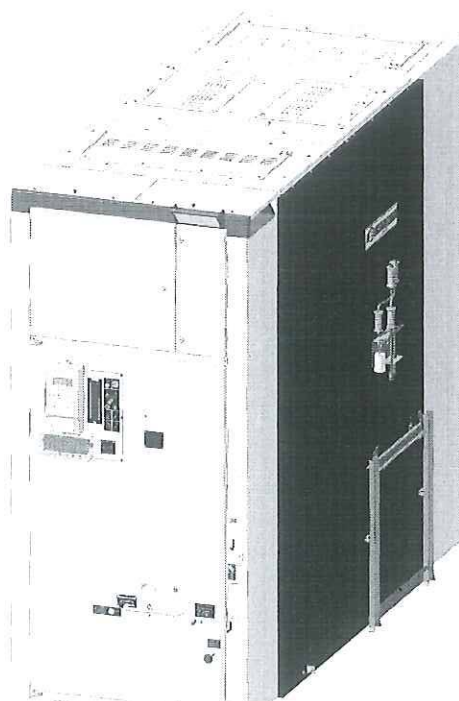
« 18 » 01 2022 г.

**КОМПЛЕКТНОЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО
ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ СЭЩ®-70-35
НА НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 35 кВ
И НОМИНАЛЬНЫЕ ТОКИ ОТ 630 ДО 2500 А**

Техническая информация

ТИ-203-2018

Версия 1.4



Главный конструктор КРУ

А.С. Клепов

« 18 » 01 2022 г.

Контакт-центр
Телефон (846) 2-777-444

Содержание

1	Область применения	3
2	Термины, определения и сокращения	3
3	Общие сведения	6
4	Технические характеристики	6
5	Энергоэффективность и энергосбережение	8
6	Указания по использованию СЭЩ-70-35 на больших высотах	8
7	Приближённые данные о тепловыделении шкафов	9
8	Конструктивные особенности и преимущества СЭЩ-70-35	9
9	Схемы главных цепей	12
10	Особенности вспомогательных цепей СЭЩ-70-35	14
11	Особенности выполнения блокировок СЭЩ-70-35	16
12	Встроенное в СЭЩ-70-35 высоковольтное оборудование	21
13	Описание компоновки и конструкции шкафа	22
14	Краткое описание отдельных аппаратов и элементов	22
15	Особенности устройства и применения СЭЩ-70-35	25
16	Соответствие стандартам	27
17	Оформление заказа	27
Приложение А	(справочное) Компоновка шкафов СЭЩ-70-35	28
Приложение Б	(справочное) Размеры шкафов СЭЩ-70-35 и их выдвижных элементов	32
Приложение В	(обязательное) Установка СЭЩ-70-35 на фундамент и подключение кабеля	35
Приложение Г	(справочное) Вводы, шинные вставки, варианты компоновок СЭЩ-70-35 в МЭБ	36
Приложение Д	(обязательное) Структура условного обозначения шкафов СЭЩ-70	40
Приложение Е	(обязательное) Обозначение схем главных цепей СЭЩ-70-35	43
Приложение Ж	(справочное) Пример опросного листа для заказа шкафов СЭЩ-70	49

1 Область применения

Настоящая техническая информация предназначена для ознакомления заказчиков и проектных институтов с комплектным распределительным устройством СЭЩ-70-35.

2 Термины, определения и сокращения

Принятые в ТИ сокращения:

ВВ – вакуумный выключатель (выключатель вообще);

ВЭ – выдвижной элемент;

ЗР – заземляющий разъединитель;

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;

МЭБ – модуль электротехнических блоков;

ОПН – ограничитель перенапряжений нелинейный;

ОПУ – общеподстанционный пункт управления;

ПСШ – присоединение к сборным шинам;

СШ – сборные шины;

СЭЩ-70 – общее название серии КРУ;

СЭЩ-70-35 – КРУ на напряжение 35 кВ;

ТИ – техническая информация;

ТН – измерительный трансформатор напряжения;

ТТ – измерительный трансформатор тока;

ТТНП – трансформатор (датчик) тока нулевой последовательности;

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 14693-90) – общий термин, распространяющийся на коммутационные устройства и их сочетания с оборудованием, служащим для измерения, управления, защиты и регулирования, а также сборки таких устройств и оборудования с соединениями, вспомогательными приборами, оболочками и опорными конструкциями.

Главная цепь – согласно ГОСТ 14693-90 – все токопроводящие части комплектного распределительного устройства в металлической оболочке, входящие 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.

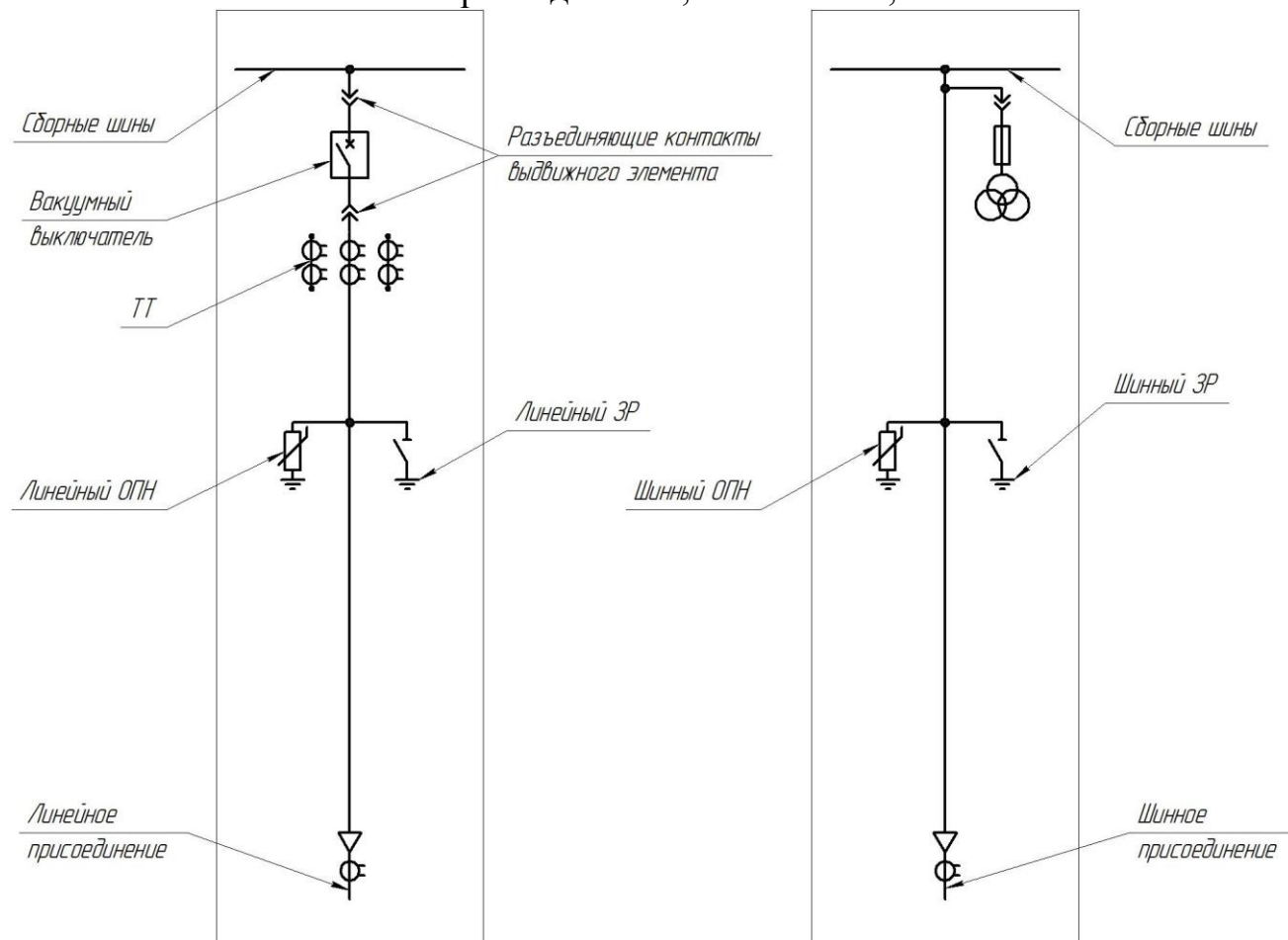


Рисунок 1 – Термины, принятые при упоминании аппаратов шкафа

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 выдвижным 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-70-35 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.

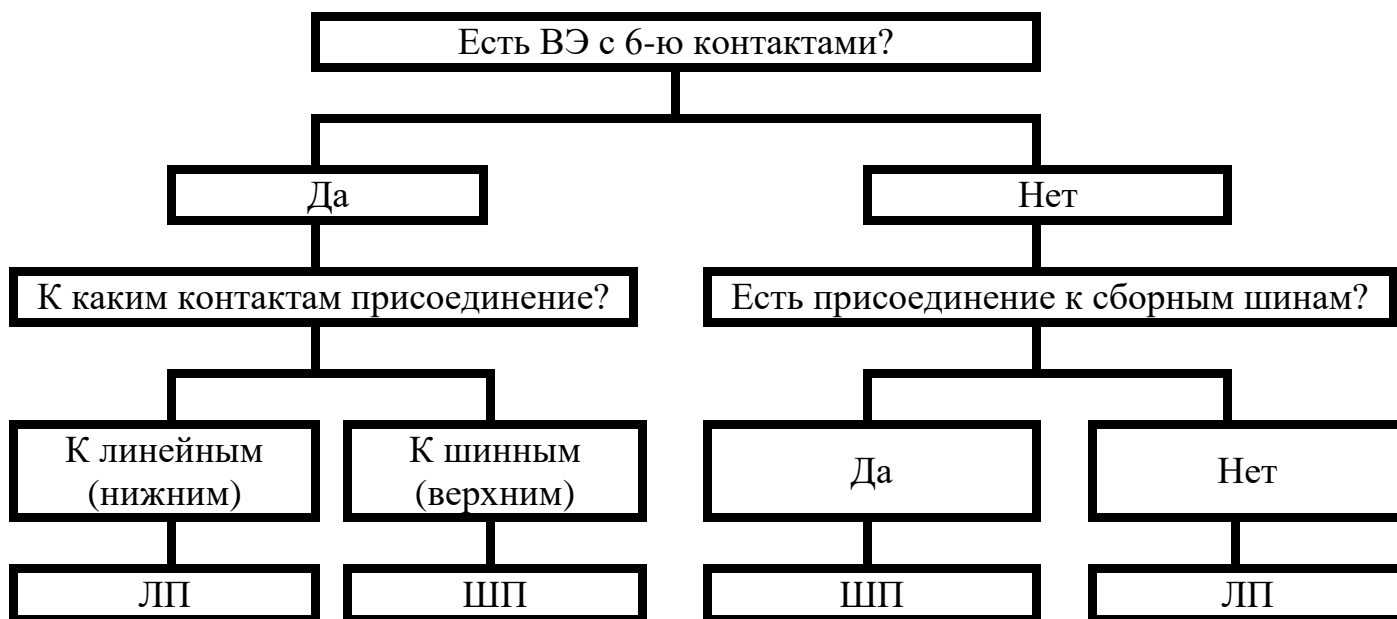


Рисунок 2 – Определение вида присоединения (в скобках указано для КРУ с верхним расположением сборных шин СЭЩ-70)

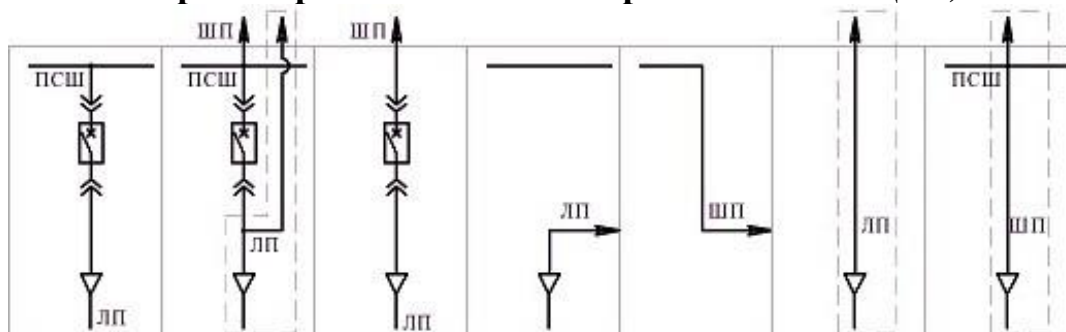


Рисунок 3 – Виды присоединений

3 Общие сведения

Комплектное распределительное устройство (КРУ) СЭЩ-70-35 предназначено для приема и распределения электрической энергии переменного трехфазного тока с номинальным значением напряжения 35 кВ и тока 630÷2500 А, частотой 50 Гц.

СЭЩ-70-35 изготавливается для поставки как в пределах Российской Федерации, так и за рубеж.

4 Технические характеристики

Основные технические параметры СЭЩ-70-35 приведены в таблице 2, классификация исполнений шкафов – в таблице 3.

Таблица 1 – Основные технические данные

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение, кВ	35
Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ	40,5
Номинальная частота, Гц	50
Номинальный ток главных цепей шкафов для умеренного климата при частоте 50 Гц, А:	630; 1000; 1250; 1600; 2500
Номинальный ток сборных шин при частоте 50 Гц, А	1000; 1600; 2500
Номинальный ток отключения выключателя, встроенного в КРУ, кА	25
Ток термической стойкости, кА	25
Время протекания тока термической стойкости, с: для главных цепей;	3
для заземляющего разъединителя	1
Ток электродинамической стойкости, кА:	64
Сейсмостойкость по шкале MSK64, баллы	9
Группа механического исполнения	M39
Габаритные размеры, мм: ширина	1200;
высота	2444;
глубина	2960
Масса шкафов, кг, не более	2200

Таблица 2 – Классификация исполнений шкафов согласно ГОСТ 14693-90

Наименование показателя классификации	Серия
	СЭЩ-70-35
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3-96	Нормальная, уровень «б»
Вид изоляции	Комбинированная (воздушная и полимерная)
Наличие изоляции токоведущих шин (кроме болтовых соединений):	Шины в изоляции
Сопротивление изоляции полностью собранных главных цепей шкафов КРУ, МОм, не менее	3000
Наличие выкатных элементов:	Большинство типов шкафов с выкатными элементами
Тип привода выкатных элементов:	Ручной, электрический
Тип привода заземляющего разъединителя:	Ручной, электрический
Условия обслуживания	С двухсторонним обслуживанием
Степень защиты оболочек по ГОСТ 14254-2015 шкафов КРУ УЗ в рабочем состоянии при открытых дверях релейных шкафов	IP30; по требованию – IP31; IP40; IP41 IP00
Вид основных шкафов в зависимости от встраиваемой аппаратуры	С выключателями высокого напряжения; с разъемными контактными соединениями; с трансформаторами напряжения; с трансформаторами тока; комбинированные
Наличие дверей в отсеке выкатного элемента	Шкафы с дверями
Вид линейных высоковольтных присоединений	Кабельные; шинные
Вид управления	Местное; дистанционное

Нормированные испытательные напряжения шкафов СЭЩ-70-35 приведены в таблице 4.

Таблица 3 – Нормированные испытательные напряжения по ГОСТ 1516.3-96

Номинальное напряжение, кВ	Наибольшее длительно допускаемое рабочее напряжение, кВ	Номинальное выдерживаемое напряжение грозового импульса, максимальное значение, кВ			Кратковременное (одноминутное), кВ	
		Полного		Срезанного	Относительно земли, между фазами, между контактами выключателя	Между контактами КРУ
		Относительно земли, между фазами, между контактами выключателя	Между контактами КРУ			
35	40,5	190	220	220	95	120

5 Энергоэффективность и энергосбережение

СЭЩ-70-35 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 %.

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

В СЭЩ-70-35 работа произведена по нескольким направлениям:

1 Снижение потерь при непосредственной передаче электроэнергии

- все контактные соединения имеют гальваническое покрытие для предотвращения ухудшения свойств со временем;

- токоведущие части главных цепей СЭЩ-70-35 выполнены из меди, обладающей низким удельным сопротивлением;

2 Снижение затрат электроэнергии при эксплуатации КРУ

- применены светодиодные лампы освещения 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;

- электрический привод выдвижного элемента позволяет производить оперативные переключения дистанционно, ускоряет ввод резерва;

- полностью взаимозаменяемые выдвижные элементы.

4 Снижение затрат на ремонт и эксплуатацию оборудования

- в варианте ячеек с контактными соединениями, выполненными из медных шин, не требуется постоянное обслуживание;

- простой шторочный механизм не требует регулировки и обслуживания.

6 Указания по использованию СЭЩ-70-35 на больших высотах

СЭЩ-70-35 может использоваться на высотах свыше 1000 м, но при этом необходимо считать КРУ с облегченной изоляцией и согласовать снижение испытательного напряжения с потребителем.

Чтобы не вступать в противоречие с 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 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.

7 Приближённые данные о тепловыделении шкафов

При протекании тока в СЭЩ-70 потери рассеиваются в виде тепла. Приблизительный расчёт тепловыделения использует положение: из шкафа выделяется тепло, рассеиваемое на активном сопротивлении шин и контактов.

Согласно программе приёмо-сдаточных испытаний СЭЩ-70 сопротивление главной цепи шкафа не должно превышать определённой величины:

- для шкафов с опорными трансформаторами тока – 300 мкОм.

Расчёт ведётся для каждого шкафа по его номинальному (реальному) току по формуле: $Q_{теп} = 3 \cdot I^2 \cdot R$. Расчётные данные по тепловыделению КРУ приведены в таблице 8.

Таблица 4 – Тепловыделение КРУ из расчёта сопротивления цепи *В ваттах*

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

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-70-35

Основные конструктивные особенности СЭЩ-70-35:

- Верхнее расположение сборных шин.
- Двухстороннее обслуживание шкафов.
- Рама основания не требует специального нулевого цикла.
- Доступ к сборным шинам осуществляется через крышки шкафа или через отсек выдвижного элемента, при выкаченном в ремонт выключателе.
 - Выдвижной элемент с выкатыванием на пол по инвентарной направляющей.
 - Возможность установки электрического привода выдвижного элемента и (или) заземляющего разъединителя.
 - Простые шторки, автоматически закрывающиеся при выкатывании выдвижного элемента.
 - Все отсеки отделены друг от друга металлическими или изоляционными перегородками.
 - Пошкафное разделение отсека сборных шин.
 - 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.

- Заземляющий разъединитель с пружинной доводкой ножей.
- Единый контур заземления.
- Возможность разделки до 2 трехжильных или 6 одножильных кабелей в одном шкафу. При необходимости завести больше кабелей возможно использование дополнительного шкафа кабельной сборки с возможностью разделки до 4 трехжильных или 12 одножильных кабелей в одном шкафу кабельной сборки.

- Двухступенчатая дуговая защита.

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

- Возможность установки 2-х, 3-х, 4-х и 5-хобмоточных трансформаторов тока с пломбированием цепей учёта.

- 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-70-35:

- Каркасная 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, заземляющего разъединителя).

- Удобный доступ к трансформаторам тока.

- Разделение отсеков сборных шин пошкафно с помощью металлических перегородок с проходными изоляторами.

- Возможность дистанционного управления выдвижным элементом и заземляющим разъединителем посредством электрического привода.

Управление двигателем осуществляется переключателем на панели управления по внутренней схеме шкафа. Цепи управления выведены и на клеммник для возможности включения их в схему управления и сигнализации (дистанционное управление). Ток, потребляемый двигателем, не превышает 1,5 А. По цепям двигателя выполнена и электрическая блокировка (запрет передвижения в рабочее положение при открытой двери, при включённом заземляющем разъединителе, секционного разъединителя и т.д.) в дополнение к механической – это значительно сокращает количество электромагнитных блокировок.

- Панель управления на фасадной двери отсека выключателя.

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, выдвижного элемента, заземляющего разъединителя) 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.

- Возможность установки беспроводной системы температурного мониторинга «DTS SESH». 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 НМІ, 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.

Таблица 5 – Количество устанавливаемых датчиков в зависимости от типа шкафа.

Тип шкафа	Приемопередатчик	Подключение кабеля	Контакты ВЭ	Отсек СШ*
Ввод, Линия	1	3	6	3
СВ, СР	1	3**	6	3
ТН на СШ, ТСН на СШ	1	-	-	3
Шкаф кабельной сборки	1	3	-	-
Шкаф заземления СШ	1	-	-	3

* – датчики в отсеке СШ устанавливаются по дополнительному требованию.

** – В шкафах СВ и СР с шинной перемычкой, датчики устанавливаются на шинной перемычке.

Подробную информацию о системе «DTS SESH» см. ТИ-228-2022.

Пример установки датчиков на верхних и нижних разъемных контактах ВЭ, в месте подключения высоковольтного кабеля, на сборных шинах (Рисунок 4).

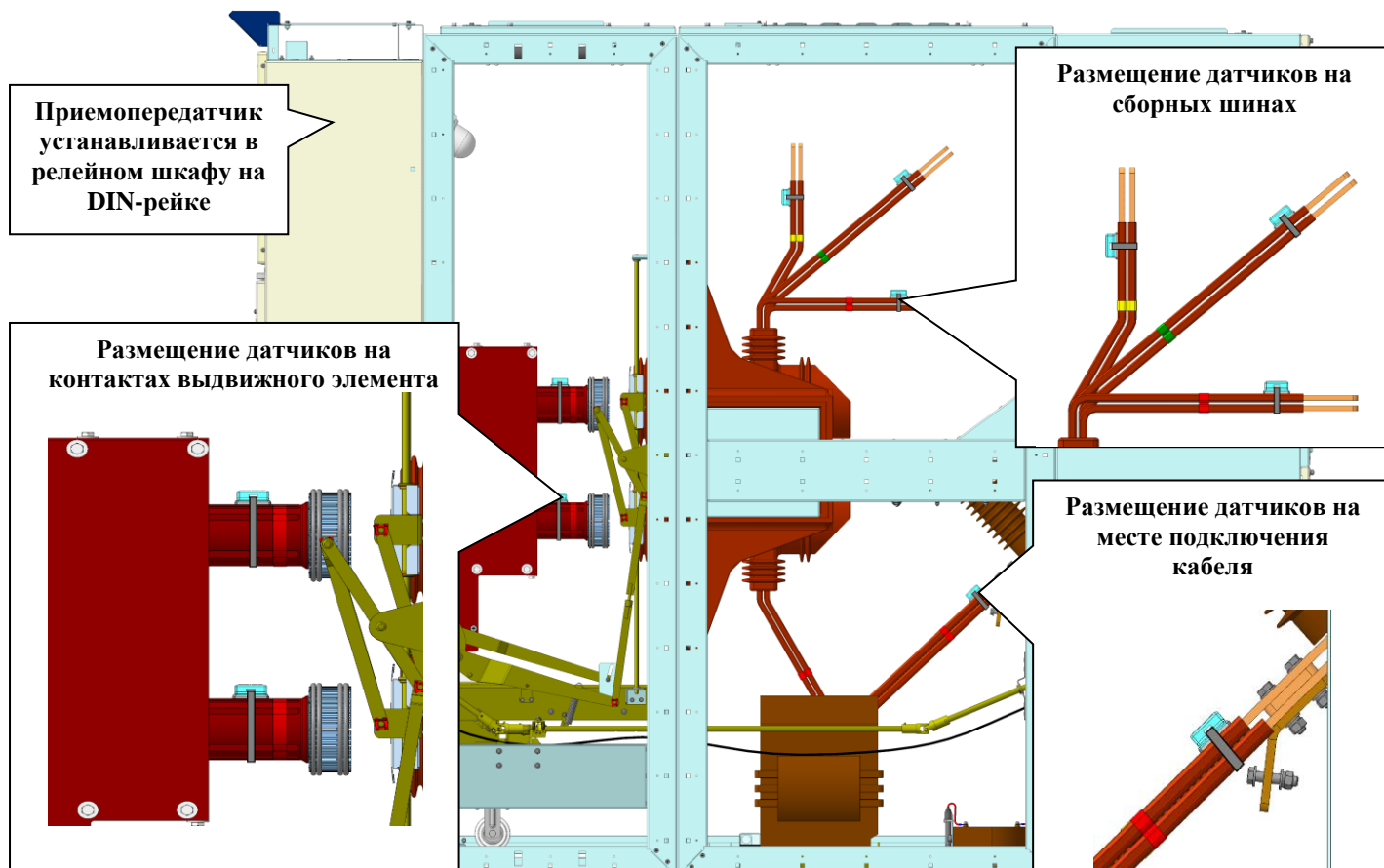


Рисунок 4 – Вариант установки беспроводных датчиков температуры.

9 Схемы главных цепей

Каждый шкаф СЭЩ-70-35 имеет условное обозначение, структура которого приведена в Приложении Д, таблицы Д.1-Д.7.

В КРУ СЭЩ-70-35 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 Е.1-Е.6, предназначенные для определения обозначения шкафов разных схем, приведены в Приложении Е, примеры сочетания шкафов приведены в таблице 9.

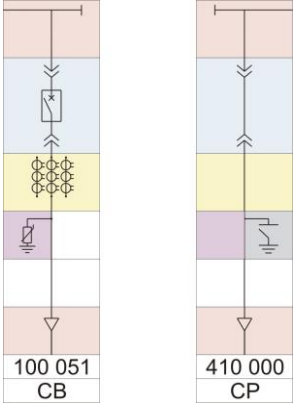
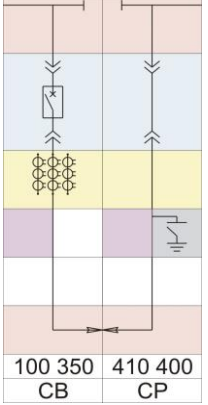
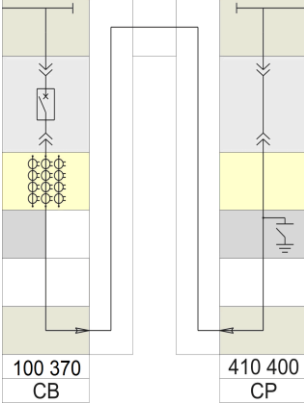
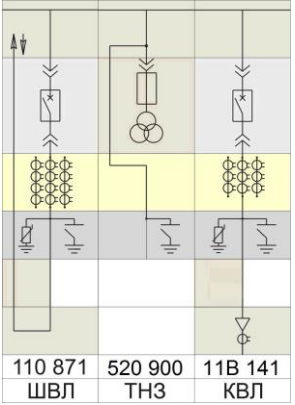
ВНИМАНИЕ! ВАЖНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ:

Для упрощения блокировок необходимо применять схемы СВ БЕЗ заземляющего разъединителя, а заземляющий разъединитель устанавливать в шкафу секционного разъединителя (схемы 410 XXX). В этом случае выдвижной элемент СР будет механически заблокирован с ЗР (подробнее о блокировках смотри раздел 11). При непосредственной стыковке СВ-СР рекомендуется устанавливать шкаф СВ слева от шкафа СР, т.е. использовать схемы 100 ЗХХ (вывод вправо) в комбинации с 410 40Х.

Пример условного обозначения шкафа кабельного ввода напряжением 35 кВ по схеме 110131 (с выключателем, заземляющим разъединителем, ТТНП, 2-х

обмоточными трансформаторами тока в 3-х фазах, ОПН), номинальным током 1000 А, током термической стойкости 25 кА, климатического исполнения УЗ:
СЭЩ-70-35-110131-1000/25 УЗ.

Таблица 6 – Примеры сочетаний шкафов СЭЩ-70-35

 <p>100 051 CB</p> <p>410 000 CP</p>	 <p>100 350 410 400 CB CP</p>	 <p>100 370 410 400 CB CP</p>	 <p>110 871 520 900 11В 141 ШВЛ ТНЗ КВЛ</p>
<p>Секционирование кабелем (рекомендуется до 1600 А)</p>	<p>Секционирование в одном ряду</p>	<p>Секционирование боковым шинным мостом</p>	<p>Шинный ввод, ТН на сборных шинах, отходящая кабельная линия</p>

10 Особенности вспомогательных цепей СЭЩ-70-35

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 (см. ТИ-115-2014).

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.

Для защиты от неправильных действий персонала помимо механической блокировки в шкафах, оборудованных электрическим приводом ВЭ и (или) ЗР, выполнено электрическое блокирование привода, запрещающее оперирование ВЭ и (или) ЗР в случаях, противоречащих требованиям безопасности.

Электромагнитная блокировка выполняется по требованию заказчика на ВЭ и (или) ЗР, оборудованных механическим приводом.

Номера схем подключения постоянных цепей указаны в таблице 7.

Таблица 7 – Номера узлов, содержащих вспомогательные соединения

Обозначение	Наименование
6ГК.027.236	Узел электромонтажа измерительных трансформаторов тока
6ГК.027.237	Узел электромонтажа трансформаторов тока нулевой последовательности
6ГК.027.239	Узел электромонтажа устройств освещения шкафа и обогрева релейного отсека
6ГК.027.240	Узел электромонтажа устройств управления и блокировки
6ГК.027.241	Узел электромонтажа замков электромагнитных
6ГК.028.097	Узел электромонтажа сигнализатора напряжения
0ГК.377.000	Цепи блокировки КРУ СЭЩ-70
5ГК.503.462	Жгут выдвижного элемента с выключателем HVX
6ГК.733.039	Привод электродвигательный

Данные о потреблении электроэнергии стандартными устройствами шкафа СЭЩ-70-35 указаны в таблице 8.

Таблица 8 – 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.
Электропривод ЗР	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 отсеков	220 В 50 Гц	5	4 лампы в шкафу. Время работы – от нескольких минут при осмотре до нескольких часов при ремонте и обслуживании. Возможен непрерывный режим.
Электромагнитный ключ КЭЗ-1М от ЗБ-1М	220 В постоянного тока; 110 В постоянного тока	20	Потребляет мощность при проведении оперативных переключений, заблокированных электромагнитным блок-замком. 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-70-35

В базовом варианте СЭЩ-70 комплектуется механическим приводом выдвижного элемента и заземляющего разъединителя. В этом случае никаких особенностей нет. Блокировки выполнены механическими, при возможности дублированы электрически, используются электромагнитные блок-замки.

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

Кроме этого, электрический привод имеет возможность аварийного ручного привода. В зависимости от культуры обслуживания КРУ могут применяться 2 подхода:

- 1 Руководящими документами устанавливается, что рукоятки аварийного ручного привода ВЭ и ЗР и магнитный ключ (рисунок 5), 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.
- 2 При низкой культуре обслуживания рукоятка аварийного ручного привода каретки находится в доступности персонала. В таком случае на шторки гнёзд аварийных ручных приводов устанавливается блок-замок в тех шкафах, в которых он требуется по схеме общей блокировки ручных приводов (смотри таблицу 13).

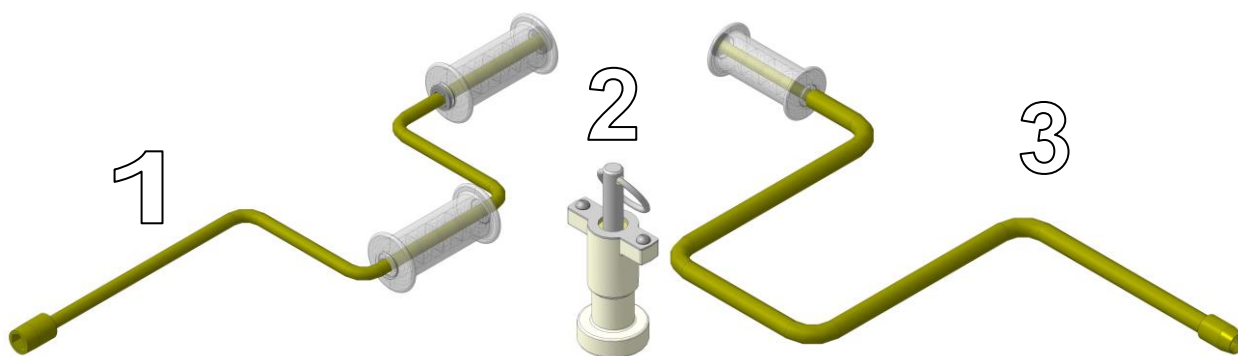


Рисунок 5 – Рукоятки аварийного ручного привода ВЭ (1), ЗР (3) и магнитный ключ КМ (2)

Блокировки в СЭЩ-70-35 выполнены в соответствии с ГОСТ 12.2.007.4-75.

Объектами блокировок являются:

- 1 Выключатель;
- 2 Привод выдвижного элемента;
- 3 Привод заземляющего разъединителя.

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 выдвижного элемента из рабочего или контрольного положения при включенном выключателе, так как его блок-контакт размыкает цепь привода каретки. Для использования аварийного ручного привода необходимо открыть шторку, закрывающую гнездо привода, открытие шторки приводит к отключению выключателя.
- 2 (г) Выключатель невозможно включить при нахождении каретки ВЭ в промежуточном положении за счет того, что в промежуточном положении цепь включения выключателя разорвана контактами концевых выключателей, находящихся в основании каретки выдвижного элемента, а механизм выключателя поджат рычагом в основании выдвижного элемента, что исключает возможность включения выключателя¹⁾.
- 3 (д) Невозможно осуществить перемещение каретки выдвижного элемента из контрольного положения в рабочее при включенном ЗР, так как цепь электрического привода ВЭ разорвана контактами концевых выключателей, сигнализирующих положение ЗР. Шторка рукоятки аварийного ручного привода заблокирована шторкой ЗР²⁾.
- 4 (е) При нахождении каретки выдвижного элемента не в контрольном положении привод ЗР запирается пружинным фиксатором, запрещая включение заземляющего разъединителя.
- 5 При нахождении каретки выдвижного элемента не в контрольном положении³⁾ невозможно открыть дверь отсека выдвижного элемента. Это обеспечивается фиксацией двери пружинным фиксатором на выдвижном элементе, расфиксирующимся только, когда каретка находится в контрольном положении.
- 6 Невозможно перемещение каретки выдвижного элемента из контрольного положения в рабочее при открытой двери отсека выдвижного элемента⁴⁾. При этом контакты концевых выключателей положения двери размыкают цепь электрического привода. Невозможно вставить рукоятку привода в случае попытки ручного перемещения каретки выдвижного элемента при открытой двери.
- 7 Невозможно расфиксировать выдвижной элемент при положении каретки не в контрольном положении.
- 8 Невозможно и перемещение каретки выдвижного элемента из контрольного положения, пока выключатель не зафиксирован в шкафу. В этом случае цепь привода каретки разорвана контактами микропереключателя, а тяги фиксаторов не позволяют вставить рукоятку аварийного ручного привода.

¹⁾ Для некоторых выключателей механическая блокировка может не выполняться, т.к. в промежуточном положении невозможно открыть дверь отсека ВЭ, а, следовательно, и механически включить выключатель.

²⁾ При открывании двери эта блокировка нарушается, но вступает в действие другая.

³⁾ Эта блокировка аналогична предусмотренной подпунктом з) п.2.4 ГОСТ 12.2.007.4-75 для камер с разъединителями.

⁴⁾ Блокировка дополнительной безопасности парная предыдущей.

Обязательные внешние и междушкафные блокировки по ГОСТ 12.2.007.4–75 выполняются электрическими (для электрических приводов) и электромагнитными, т.е. при помощи блок-замков (для механических приводов, а также при недостаточной культуре обслуживания и для аварийных ручных приводов):

- 1 Невозможно выкатить выдвигной элемент с разъединителем под нагрузкой (электрическая).
- 2 Невозможно включить заземляющий разъединитель в шкафу секционного разъединителя при рабочем положении каретки выдвигного элемента шкафа секционного выключателя (ГОСТ 12.2.007.4-75, п.2.4, ж). Блокировка комбинированная: механическая и электрическая. ЗР рекомендуется устанавливать, как и указано в этом пункте, в шкафу СР, где он стандартно блокируется при нахождении СР не в контрольном положении, а ВЭ СР блокируется при нахождении ВЭ СВ в рабочем положении. Таким образом, ЗР можно включить только при нахождении СР в контрольном положении, а это возможно лишь при нахождении СВ в контрольном положении, что соответствует требованиям стандарта.
- 3 Невозможно включить заземляющий разъединитель, если в других шкафах, от которых подаётся на него питание, каретки выдвигных элементов находятся в рабочем положении (электромагнитная).
- 4 Невозможно переместить в рабочее положение каретку выдвигного элемента, подающего питание на цепь с включенным заземляющим разъединителем (электрическая).
- 5 Невозможно включить заземляющий разъединитель при включенном внешнем разъединителе ввода (электромагнитная).

Обращаем внимание, что вид внешних блокировок указан для варианта СЭЩ-70-35 с электрическим приводом ВЭ и механическим приводом ЗР. При установке электрического привода ЗР все блокировки становятся электрическими, а при обоих механических приводах или низкой культуре обслуживания – электромагнитными. Типовая схема размещения блок-замков приведена в таблице 9.

Таблица 9 – Типовая схема размещения обязательных блок-замков (БЗ) на аппаратах шкафов СЭЩ-70-35

Аппарат	Вид привода	Шкаф			
		Ввод, линия с двухсторонним питанием	ТН на СШ, заземления СШ	СР	Остальные
ЗР	Ручной	БЗ	БЗ	-	-
	Электрический	-	-	-	-
ВЭ	Ручной*	БЗ	-	БЗ	-
	Электрический	-	-	-	-

* Или аварийный ручной при основном электрическом при низкой культуре обслуживания

Ниже приведены таблицы 10, 11, 12 с указанием разрешающих сигналов, разблокирующих электрические привода и блок-замки. В таблицах приняты следующие сокращения:

- РП – рабочее положение;
- КП – контрольное положение.

Таблица 10 – Разрешающие электрические сигналы в блокировке аппаратов шкафа с выключателем на выдвижном элементе

Разрешённая операция	Условия разрешения		
	Внутри шкафа	Между шкафами	Внешние
Отключение выключателя	Разрешено всегда		
Включение выключателя	ВЭ в РП или ВЭ в КП		
Перемещение ВЭ из РП в КП	Выключатель на ВЭ отключен		
Перемещение ВЭ из КП в РП ВЭ с выключателем ввода ВЭ с выключателем	1 Выключатель на ВЭ отключен 2 ВЭ зафиксирован в шкафу 3 Дверь отсека закрыта 4 ЗР отключен	Для ввода и СВ: ЗР СШ отключен Для СВ: ВЭ СР – в РП	
Включение ЗР	ВЭ в КП		Для ввода: разъединитель до ввода отключен
Отключение ЗР	Разрешено всегда		

Таблица 11 – Разрешающие электрические сигналы в блокировке аппаратов шкафа с разъединительным выдвижным элементом

Разрешённая операция	Условия разрешения		
	Внутри шкафа	Между шкафами	Внешние
Перемещение ВЭ из РП в КП		Для СР: ВЭ СВ в КП	Для ввода: разъединитель до ввода отключен
Перемещение ВЭ из КП в РП	1 ВЭ зафиксирован в шкафу 2 Дверь отсека закрыта 3 ЗР (если есть) отключен	Для ввода: ЗР СШ отключен	Для ввода: разъединитель до ввода отключен
Включение ЗР	ВЭ в КП		Для ввода: разъединитель до ввода отключен
Отключение ЗР	Разрешено всегда		

Таблица 12 – Разрешающие электрические сигналы в блокировке аппаратов шкафа с ТН на выдвижном элементе

Разрешённая операция	Условия разрешения		
	Внутри шкафа	Между шкафами	Внешние
Перемещение ВЭ из РП в КП			Автоматы на низкой стороне отключены
Перемещение ВЭ из КП в РП	1 ВЭ зафиксирован в шкафу 2 Дверь отсека закрыта 3 ЗР отключен*		Автоматы на низкой стороне отключены
Включение ЗР	ВЭ в КП*	Для ЗР СШ: ВЭ ввода в КП ВЭ СР в КП	
Отключение ЗР	Разрешено всегда		

* – данная блокировка не требуется, выполнена для унификации, при необходимости может быть отключена.

12 Встроенное в СЭЩ-70-35 высоковольтное оборудование

СЭЩ-70-35 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 13.

Таблица 13 – Комплектация СЭЩ-70-35

Наименование и производитель	Характеристики
Коммутационные аппараты	
Выключатель вакуумный с пружинно-моторным приводом HVX40 производства «Шнайдер Электрик»	Тип привода: пружинно-моторный, Номинальное напряжение – 35 кВ; Ток отключения – 25 кА; Номинальный ток, А: 1250; 1600; 2500
Трансформаторы тока	
Опорные трансформаторы тока ТОЛ-СЭЩ-35-01-_____ - У2 производства ЗАО «ГК «Электроцит» - ТМ Самара» (г. Самара)	Номинальное напряжение 35 кВ. Номинальный вторичный ток 5 А. Номинальный первичный ток до 2500 А. Класс точности вторичной обмотки: для измерений: 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5; для защиты: 5P; 10P.
Трансформаторы тока нулевой последовательности	
Трансформаторы тока нулевой последовательности ТЗЛК-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.
Трансформаторы напряжения	
Трансформатор напряжения со встроенным предохранительным устройством однофазный типа ЗНОЛ.01ПМИ-35 производства «СЗТТ» (г. Екатеринбург)	Номинальное напряжение, кВ: первичной обмотки $35/\sqrt{3}$; первой вторичной обмотки $0,1/\sqrt{3}$.
Трансформатор напряжения со встроенным предохранительным устройством однофазный типа ЗНОЛ(П)-НТЗ-35 «НТЗ «Волхов» (г. Великий Новгород)	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.

Продолжение таблицы 13

Наименование и производитель	Характеристики
Устройства дуговой защиты	
"Дуга", НТЦ "Механотроника", г. Санкт-Петербург	
Ограничители перенапряжений	
ОСР2-41М-ООО, производства «ЭлектроСилаМонтаж» (г. Саратов)	Для класса напряжения 35 кВ
Антирезонансное устройство	
ДЕб производства «RITZ»	Для предотвращения феррорезонанса в системах от 10 до 36 кВ

В таблице приведены основные характеристики. Подробную информацию о характеристиках применяемого оборудования следует получать из каталогов организаций-изготовителей.

13 Описание компоновки и конструкции шкафа

Шкаф КРУ СЭЩ-70-35 представляет собой каркасно-модульную конструкцию, состоящую из нескольких модулей, собираемых с помощью стыковочных элементов.

Объём шкафа разделён металлическими перегородками на 4 отсека: отсек линейного присоединения, отсек выдвижного элемента, отсек сборных шин; релейный отсек (релейный шкаф).

Фасад шкафа образован двумя дверями. Верхняя дверь – релейного шкафа, и нижняя – дверь отсека выдвижного элемента. Двери и крышки высоковольтных отсеков – обеспечивают локализацию аварии в случае дугового короткого замыкания в шкафу.

Сборные шины расположены в верхней средней части шкафа.

Выдвижной элемент отделён от отсека линейного присоединения и отсека сборных шин панелью с проходными изоляторами. От отсека ЛП выключатель отделён съёмной металлической панелью.

Ошиновка шкафа СЭЩ-70-35 выполнена медными шинами. Сборные шины и ошиновка шкафа в изоляции (кроме болтовых соединений).

При установке шкафов в ряд между ними устанавливается стенка-перегородка толщиной 3 мм, закрепляемая на правой стороне каркаса шкафа, поэтому габаритная ширина каркаса составляет 1197.

Крайние шкафы закрываются сбоку плоскими торцевыми листами, а поверх них декоративной торцевой стенкой толщиной 30 мм. При установке шкафа вплотную к боковой стене или другому оборудованию эту стенку можно не устанавливать.

Вентиляция шкафа осуществляется через жалюзи, выполненные в клапанах разгрузки избыточного давления.

Более наглядно компоновка шкафов СЭЩ-70-35 представлена в приложении А.

14 Краткое описание отдельных аппаратов и элементов

Выдвижной элемент расположен в передней части шкафа и состоит из привода, закреплённого на каркасе, и каретки с высоковольтным оборудованием

(выключателем, ТН, разъединяющими контактами), занимающей посредством привода (в зависимости от комплектации с помощью съёмной рукоятки либо электрически) рабочее и контрольное положения. Ход каретки 400 мм. Для наладочных и аварийных работ перемещение ВЭ в любом случае может осуществляться вручную съёмной рукояткой. Контакты барабанного типа на все токи, вплоть до 2500 А. Металлическая перегородка в нижней части отсека выдвижного элемента выполнена съёмной для облегчения доступа к ТТ в отсеке линейного присоединения.

В стандартном исполнении в отсеке ЛП размещается до 2 трёхжильных кабелей или до 6-ти комплектов одножильных с датчиками тока нулевой последовательности.

Применён малогабаритный релейный шкаф с поворотным блоком. Для удобства обслуживания релейного шкафа с КРУ поставляется лёгкая переносная площадка обслуживания высотой 400 мм. Связь между шкафами осуществляется по лоткам на крыше релейного шкафа.

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

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

Заземляющий разъединитель размещён в задней части отсека линейного присоединения, и его включенные ножи видны через окошки в задних стенках. Привод выполнен с винтовой передачей, гнездо управления вынесено на фасад. Возможна установка электрического привода.

Трансформаторы тока на токи до 2500 А включительно применены опорного исполнения типа ТОЛ-СЭЩ.

Дуговую защиту рекомендуется выполнять на оптоволоконных датчиках, что обеспечивает надёжное срабатывание при минимальных токах дугового короткого замыкания. Датчики размещены во всех отсеках, как показано на рисунке 5. В стандартном варианте датчики расположены в трех отсеках: отсеке выдвижного элемента, отсеке сборных шин и в отсеке линейного присоединения – всего три датчика.

При заказе устройств дуговой защиты для СЭЩ-70 необходимо учитывать, что кронштейны под установку регистрирующих датчиков (ОВОД, Дуга-О, Орион-ДЗ) учтены в конструкции шкафа и дополнительно заказывать их не нужно.

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

Все высоковольтные отсеки имеют клапаны для сброса избыточного давления. Клапаны всех отсеков открываются вверх, направляя выброс в необслуживаемую зону.

Клапаны разгрузки избыточного давления 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.

Места размещения светодатчиков в шкафу СЭЩ-70-35 представлены на рисунке 5.

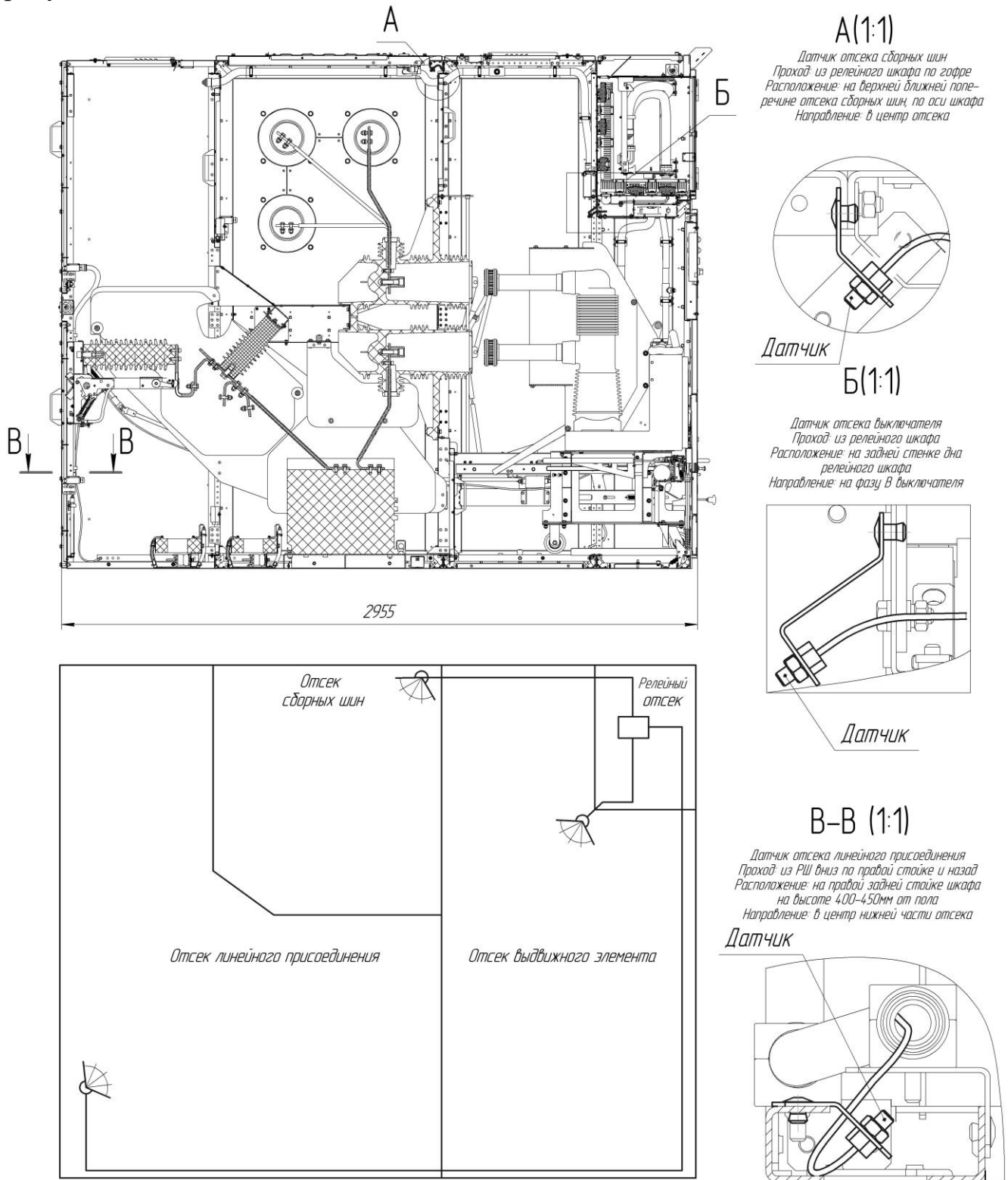


Рисунок 6 – Размещение светодатчиков в шкафу СЭЩ-70-35

15 Особенности устройства и применения СЭЩ-70-35

О выдвижном элементе

Выдвижной элемент в СЭЩ-70-35 размещён в нижней части шкафа и выкатывается на пол коридора обслуживания по инвентарной направляющей.

Необходимо обратить внимание и ещё на одну особенность выдвижного элемента СЭЩ-70-35: 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-70-35 можно осуществить это без инвентарных направляющих.

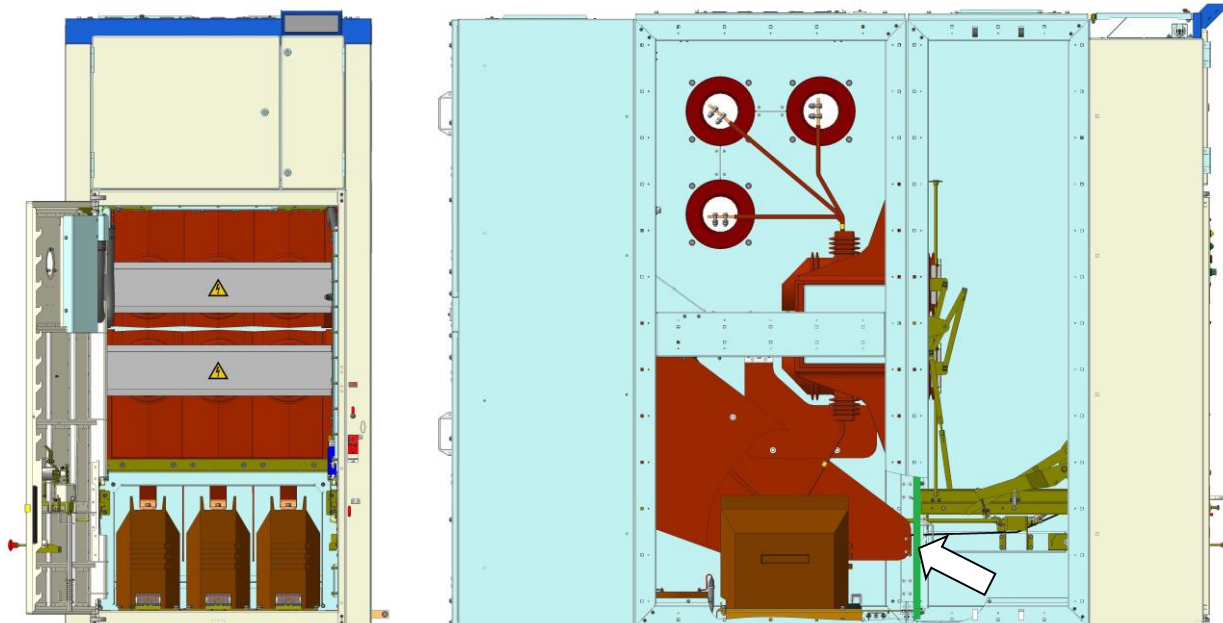
В СЭЩ-70-35 инвентарная направляющая используется:

- для вывода выключателя в ремонт;
- для ремонта привода, доступа к трансформаторам тока, доступа к вторичным цепям трансформаторов тока, ремонта шкафа.

Для остальных случаев используются складные лёгкие инвентарные тележки. На них выключатель только откатывается от шкафа. Для регулировки по высоте в пределах плюс-минус 50 мм имеется рукоятка. Так как тележки складные, найти место для них несложно. В ЗИП стандартно поставляется 1 направляющая на секцию.

О размещении трансформаторов тока

Замена и обслуживание трансформаторов тока осуществляется через отсек выдвижного элемента (смотри рисунок 7). В СЭЩ-70-35 трансформаторы закрепляются на платформу в средней части основания шкафа первичными выводами вверх (смотри рисунок А.1). При этом доступ к первичным и вторичным выводам осуществляется через отсек выдвижного элемента при снятой крышке. Для доступа к выводам необходимо выкатить ВЭ из шкафа по инвентарной направляющей, снять крышку, трансформаторы находятся прямо за ней.



Вид с фасада при выкаченном
ВЭ и снятой крышке

Рисунок 7 – Доступ к трансформатору тока в СЭЩ-70-35 (стрелкой показана съемная крышка)

О шинных мостах и вводах

При необходимости ввода в шкафы СЭЩ-70-35 шинами используются шинные вводы, присоединяющиеся к задней верхней части шкафа. Ввод шин осуществляется в нижнюю часть шкафа (смотри рисунок А.2).

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

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

О размещении СЭЩ-70-35 в здании

Конструкция СЭЩ-70-35 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-70-35, а именно: способ установки на фундамент, ширина коридоров обслуживания, размещение шинных вводов и шинных мостов указаны в приложениях «Б», «В» и «Г».

О лотках вторичной коммутации

В шкафах СЭЩ-70-35 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. Сечение канала внутри лотков имеет площадь 16300 мм² для контрольных кабелей и 7200 мм² для силовых. Внутри канала имеется металлическая перегородка для разделения контрольных и силовых кабелей.

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-70-35 выпускается по техническим условиям ТУ 3414-092-15356352-2007, разработанным с учётом удовлетворения требованиям:

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

ГОСТ 1516.3-96 Электрооборудование переменного тока на напряжение от 3 до 500 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.

17 Оформление заказа

Заказ на изготовление КРУ СЭЩ-70-35 оформляется в виде опросного листа в установленной форме (смотри приложение Ж). Дополнительные требования указываются в примечании, например:

- необходимость трассы лотков для прокладки контрольных кабелей;
- необходимость инвентарных тележек на каждый шкаф;
- нестандартные запасные части и приспособления.

На технические вопросы готовы ответить специалисты отдела главного конструктора КРУ (ОГК-КРУ) по телефону (846) 2777444 (доб. 4184, 5899).

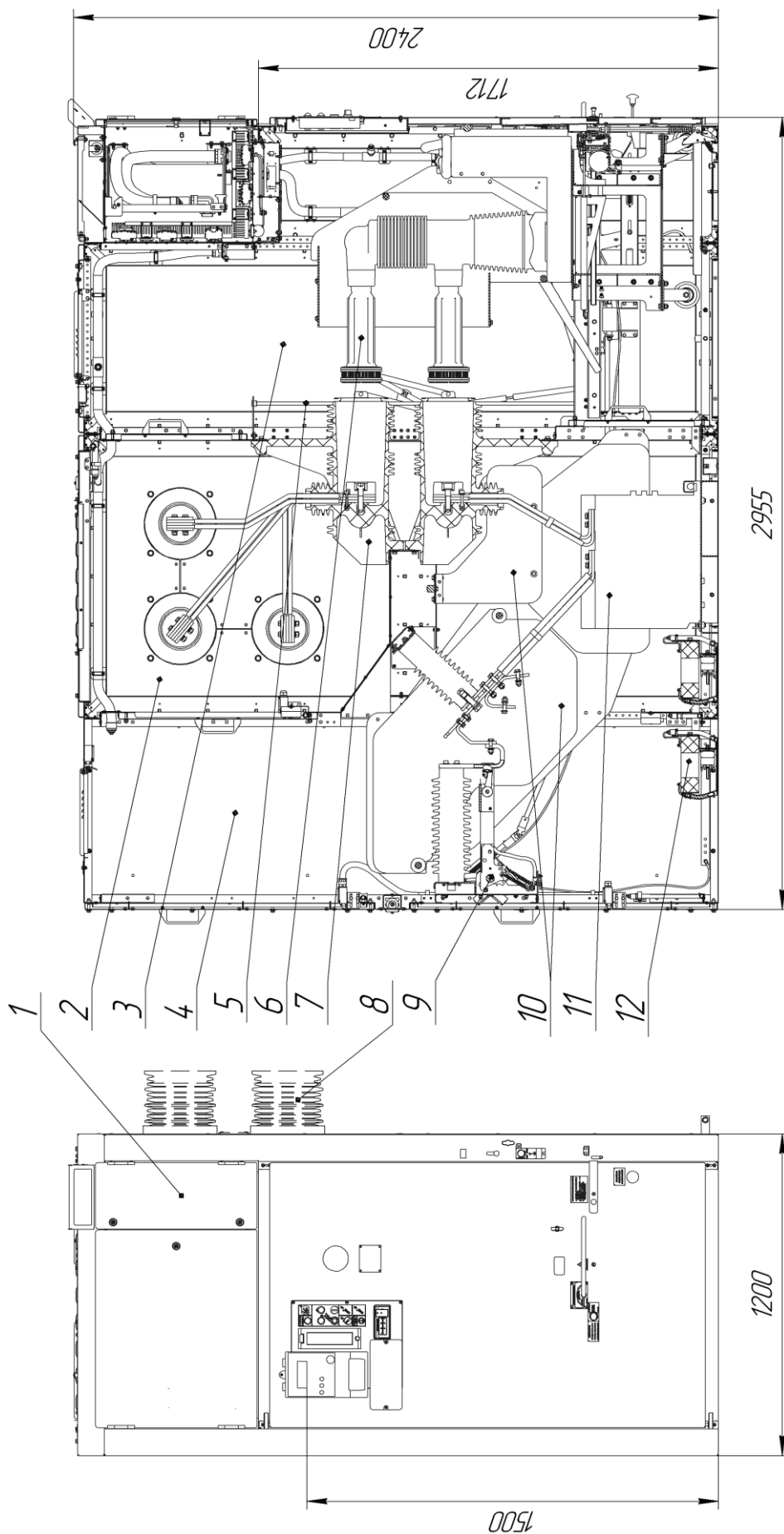
Почтовый адрес: 443048, г. Самара, пос. Красная Глинка, корпус заводоуправления ОАО «Электрощит».

Электронный адрес: www.electroshield.ru, www.электрощит.рф.

E-mail: sales@electroshield.ru.

Конструкторский отдел ЗАО «ГК «Электрощит» - ТМ Самара» ведёт постоянную работу над совершенствованием комплектных распределительных устройств СЭЩ-70-35, 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 ОГК-КРУ или на сайте www.electroshield.ru, www.электрощит.рф.

**Приложение А
(справочное)
Компоновка шкафов СЭЩ-70-35**



1 – релейный шкаф; 2 – отсек сборных шин; 3 – отсек выдвижного элемента; 4 – отсек линейного присоединения; 5 – штормочный механизм; 6 – выключатель на выдвижном элементе; 7, 8 – проходные изоляторы; 9 – заземляющий разъединитель; 10 – изолирующие перегородки; 11 – трансформаторы тока; 12 – трансформаторы тока нулевой последовательности

Рисунок А.1 – Компоновка шкафа КРУ СЭЩ-70-35

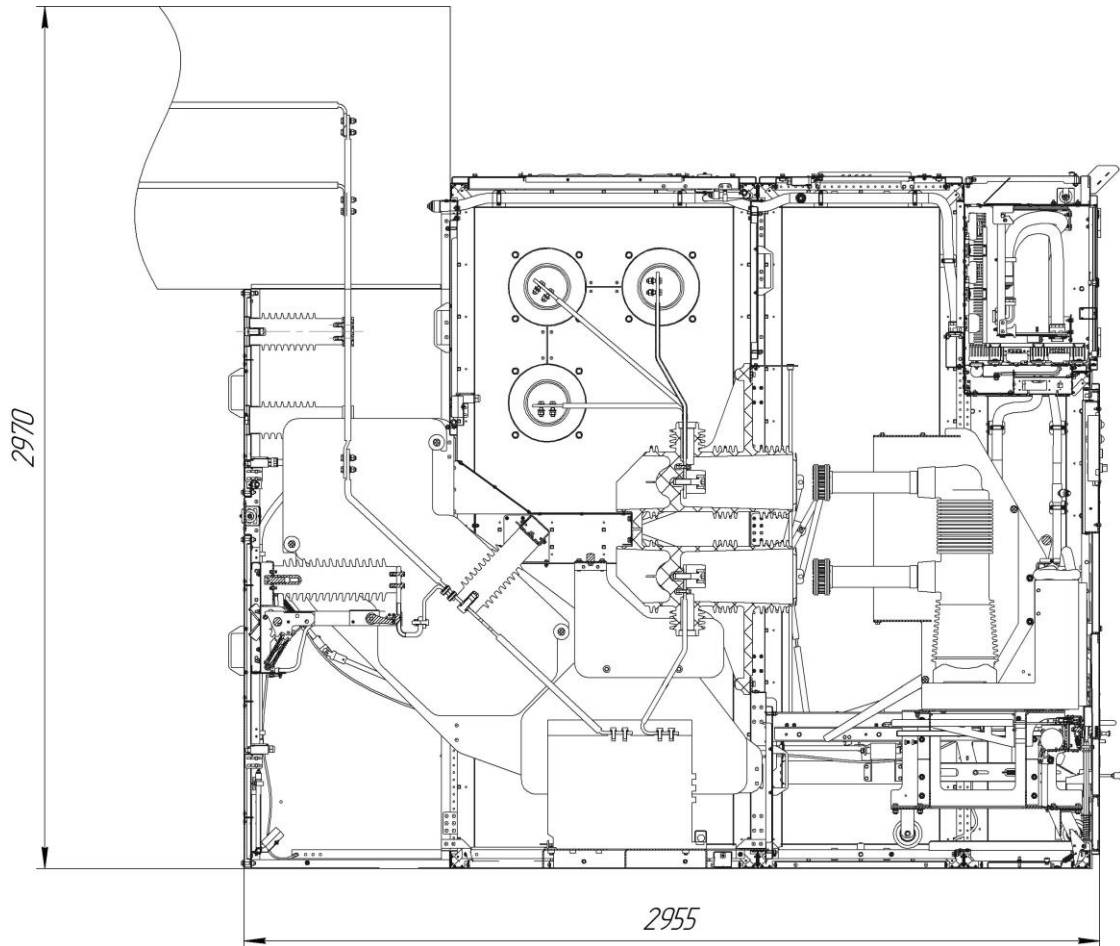


Рисунок А.2 – Примеры исполнения шкафа шинного ввода СЭЩ-70-35

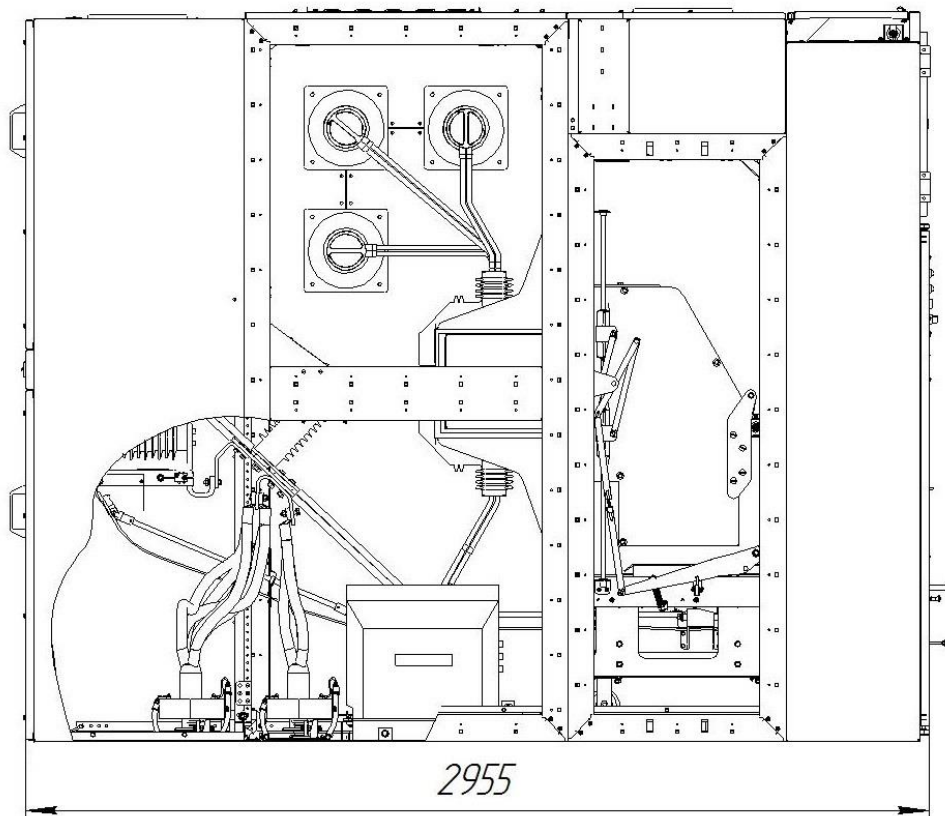
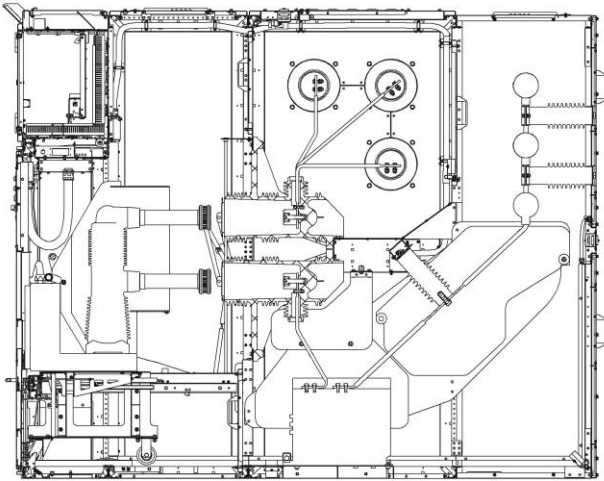


Рисунок А.3 – СЭЩ-70-35 с кабельным вводом-выводом снизу

*Вариант шкафа секционного
выключателя*



*Вариант шкафа секционного
разъединителя*

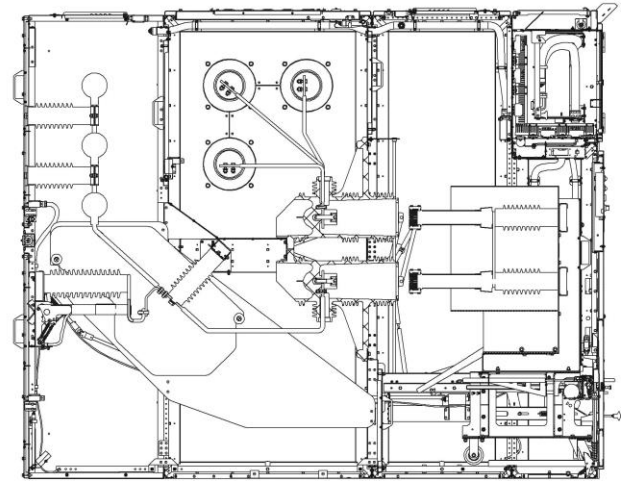


Рисунок А.4 – Шкафы СВ и СР СЭЩ-70-35

ТН на СШ

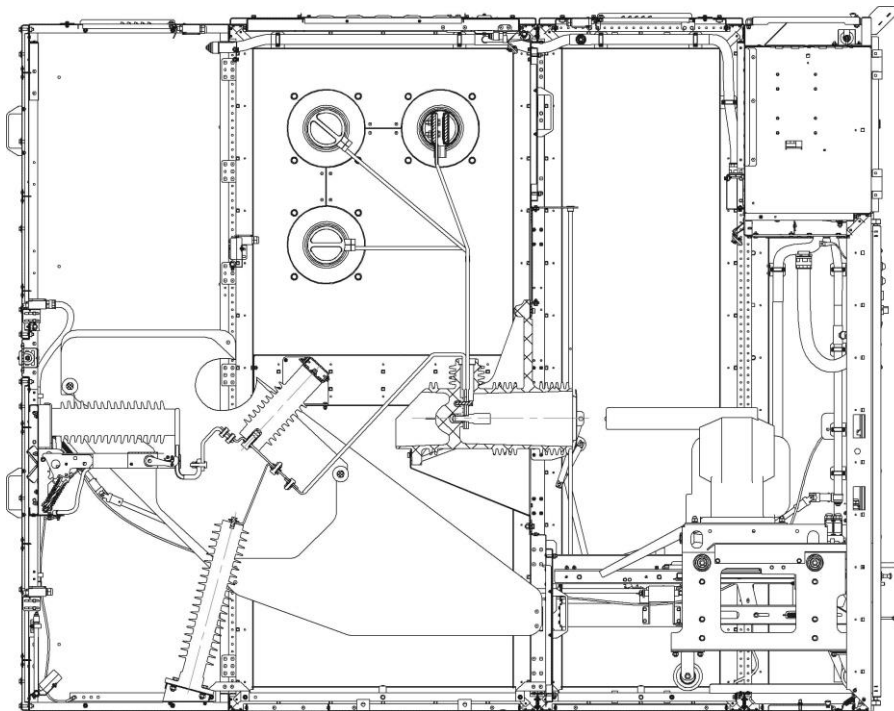


Рисунок А.5 – Варианты шкафа СЭЩ-70-35 с ТН на выдвижном элементе

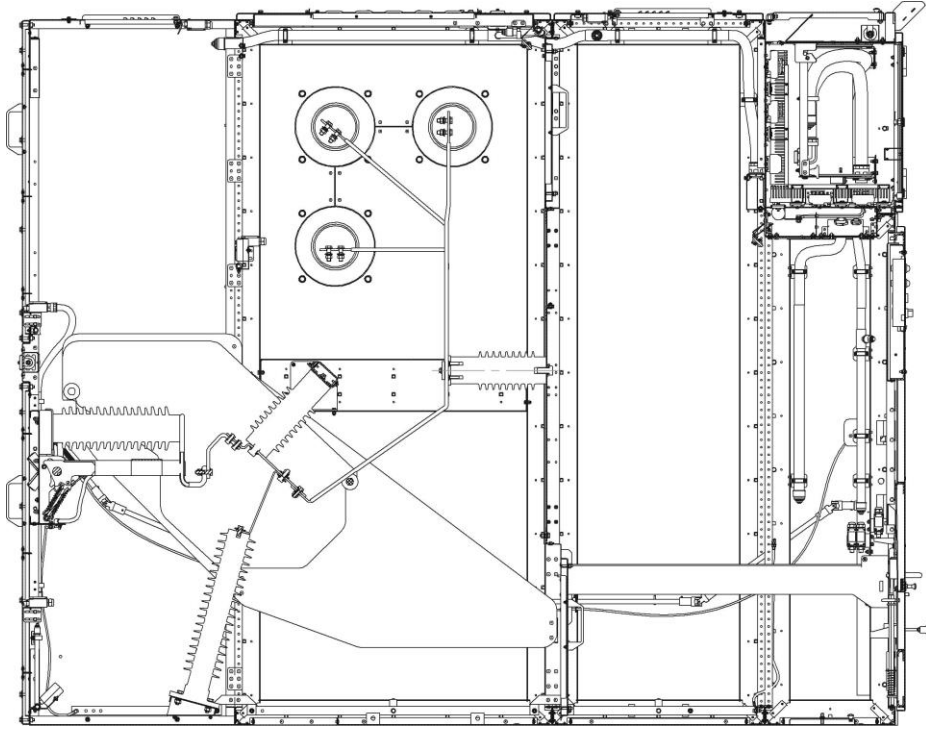
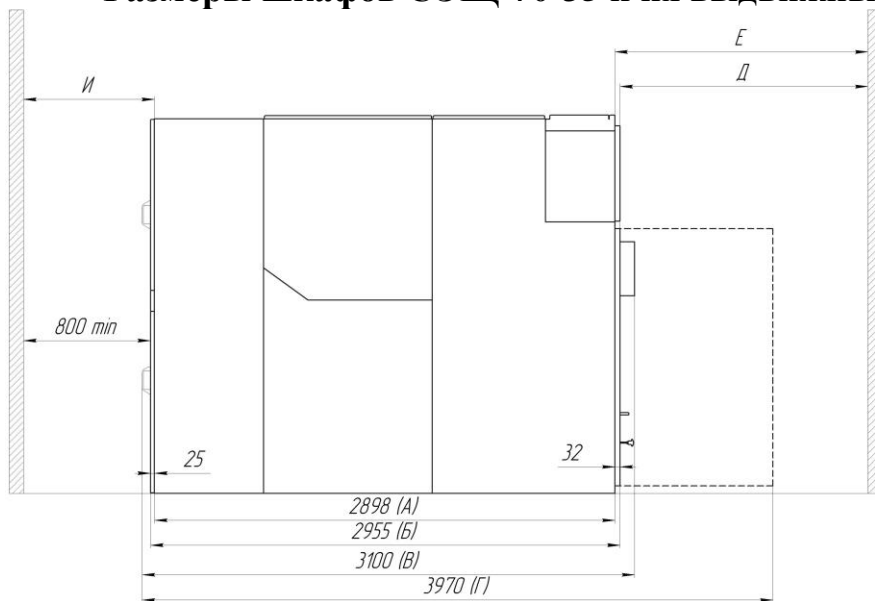


Рисунок А.6 – Вариант шкафа заземления сборных шин СЭЩ-70-35

**Приложение Б
(справочное)**

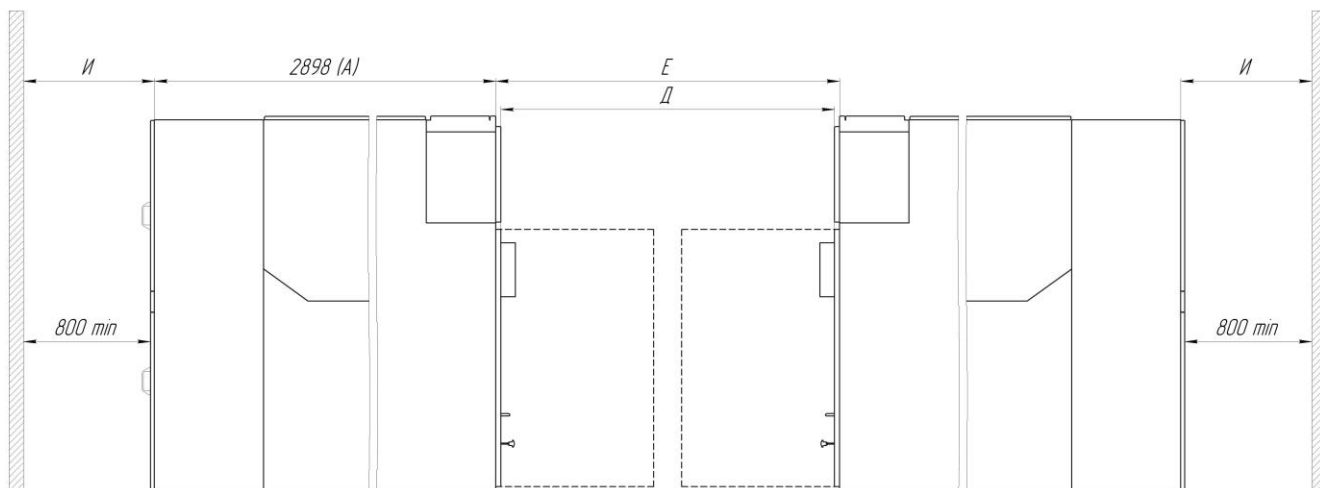
Размеры шкафов СЭЩ-70-35 и их выдвигажных элементов



а) схема однорядной 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
И	Расстояние по основанию до стены



б) схема двухрядной установки шкафов

Таблица 2

Обозначение	Описание	Однорядная установка	Двухрядная установка	
Д	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	1560	1760
		Рекомендуется из условия открывания дверей шкафов	1900	2100
Е	Расстояние между рядами шкафов по основанию	Не менее (ПУЭ)	1592	1824
		Рекомендуется	1900	2100
И	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	860	860

Рисунок Б.1 – Габаритные размеры шкафов и коридоров обслуживания

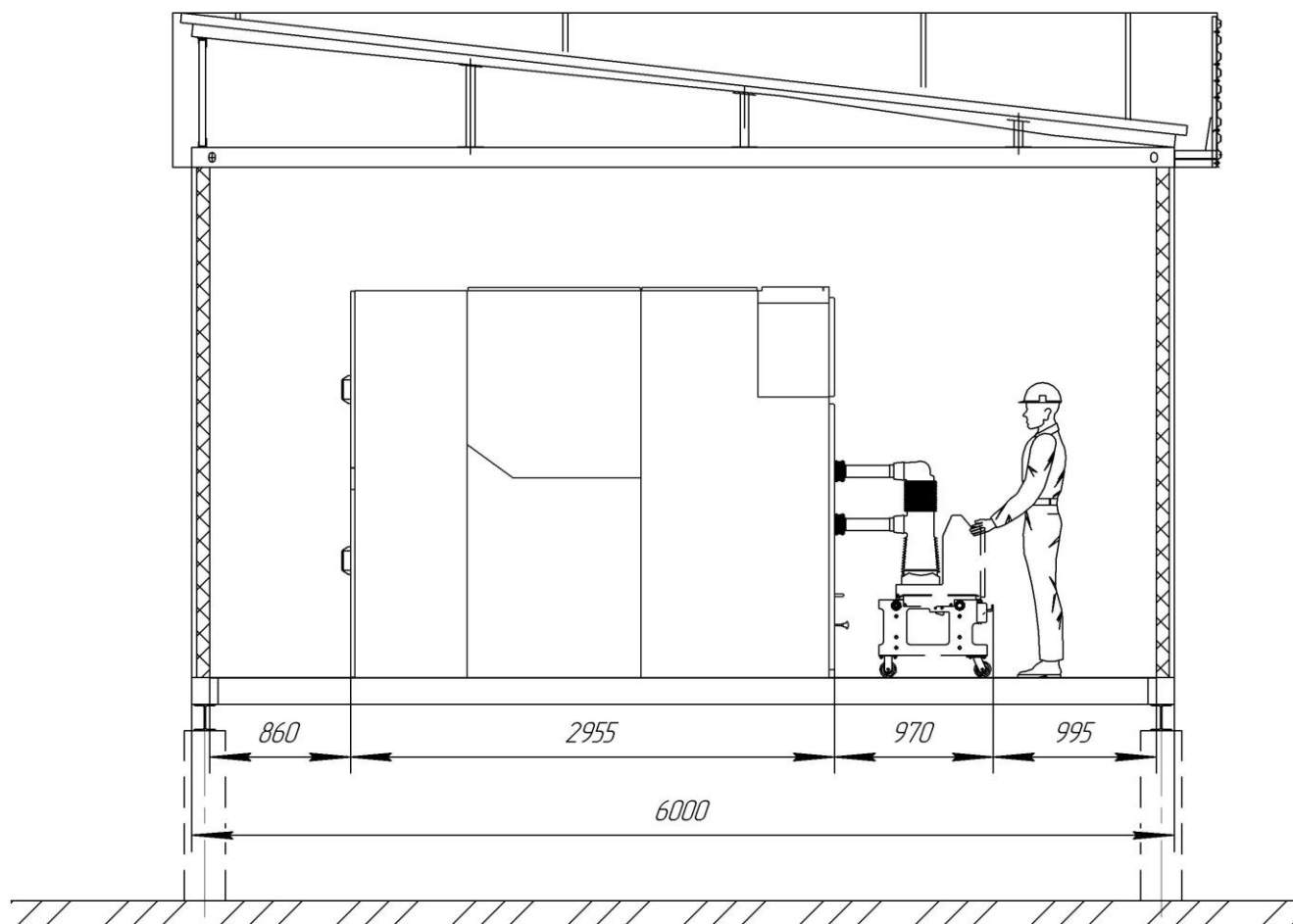
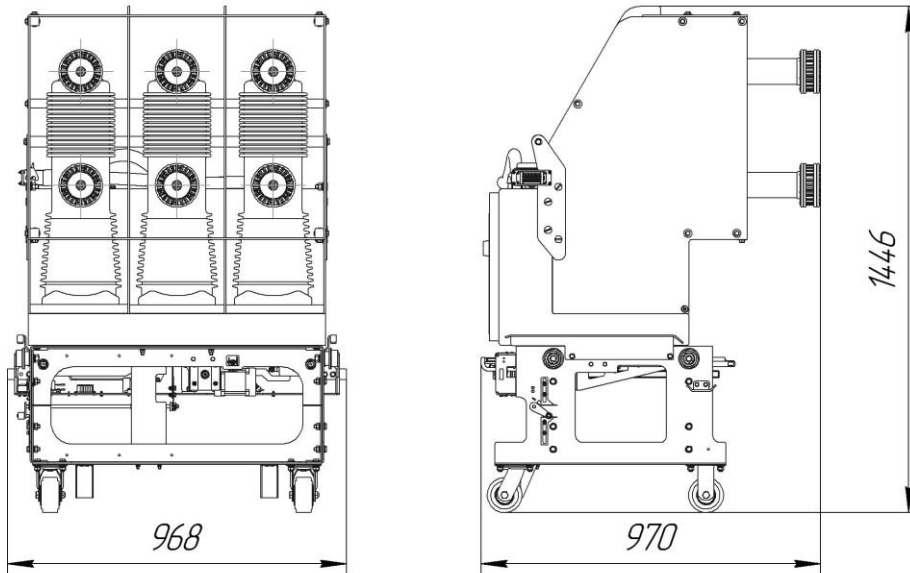
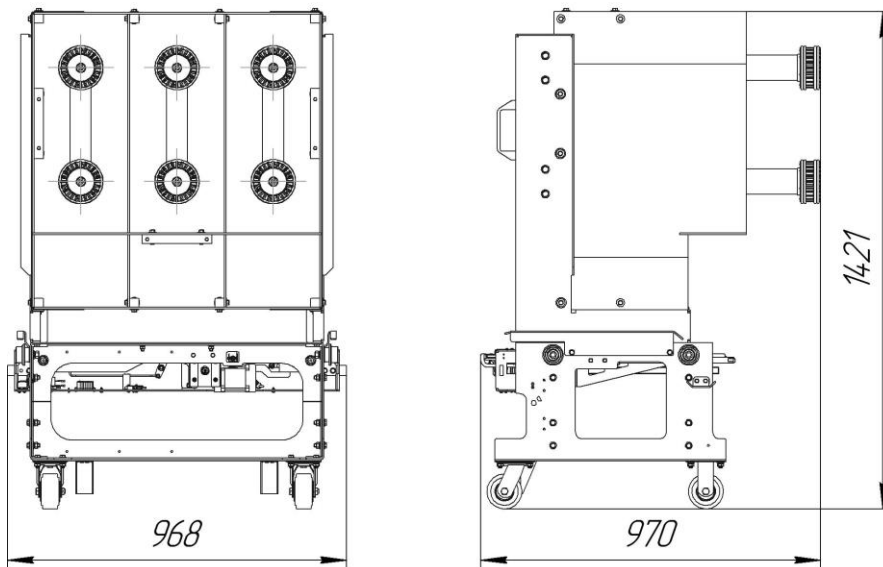


Рисунок Б.2 – Рекомендуемые размеры коридоров обслуживания при установке СЭЦ-70-35 в МЭБ глубиной 6 метров

Выдвижной элемент с выключателем



Выдвижной элемент с разъемными контактами



Выдвижной элемент с ТН

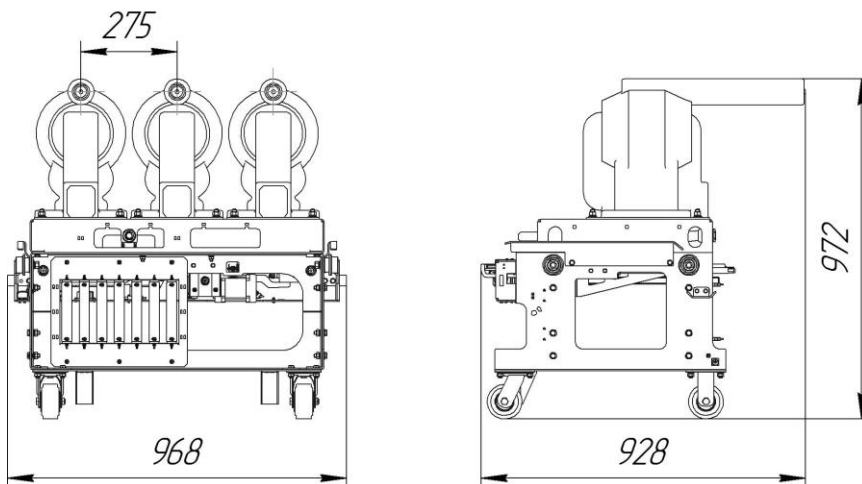
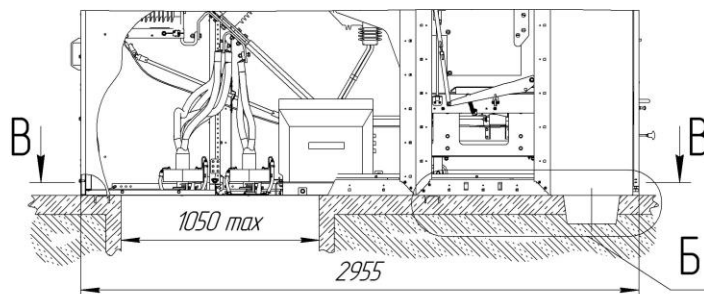


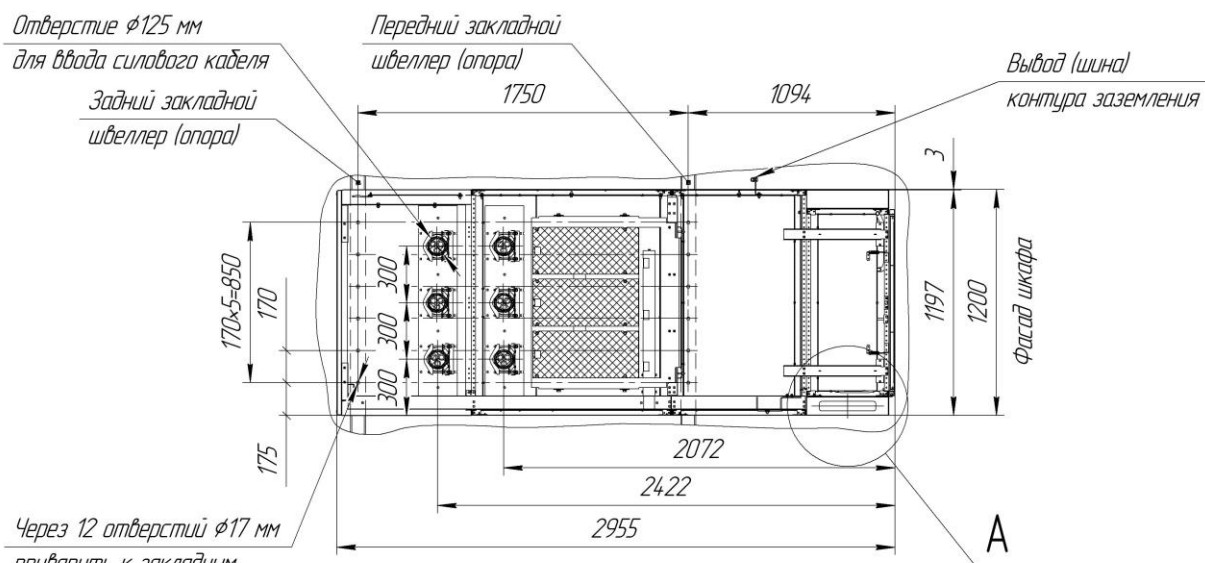
Рисунок Б.3 – Габариты выдвижных элементов

**Приложение В
(обязательное)
Установка СЭЩ-70-35 на фундамент и подключение кабеля**



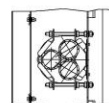
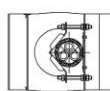
В-В

Расположение отверстий для крепления шкафа и для ввода кабелей



Пример ввода и крепления одного кабеля

Пример ввода и крепления трёх одножильных кабелей



А

Б

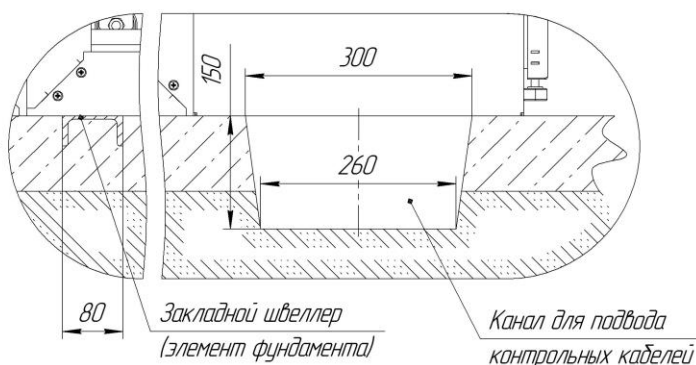
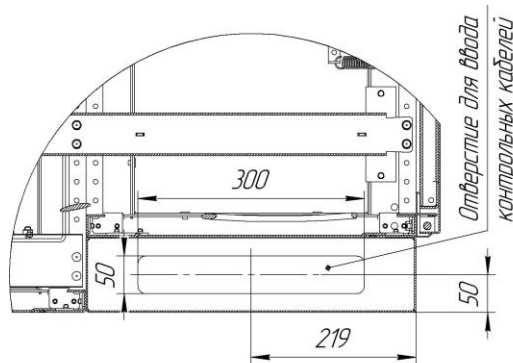


Рисунок В.1 – Установка СЭЩ-70-35 на фундамент с кабельным каналом

Приложение Г
(справочное)

Вводы, шинные вставки, варианты компоновок СЭЩ-70-35 в МЭБ

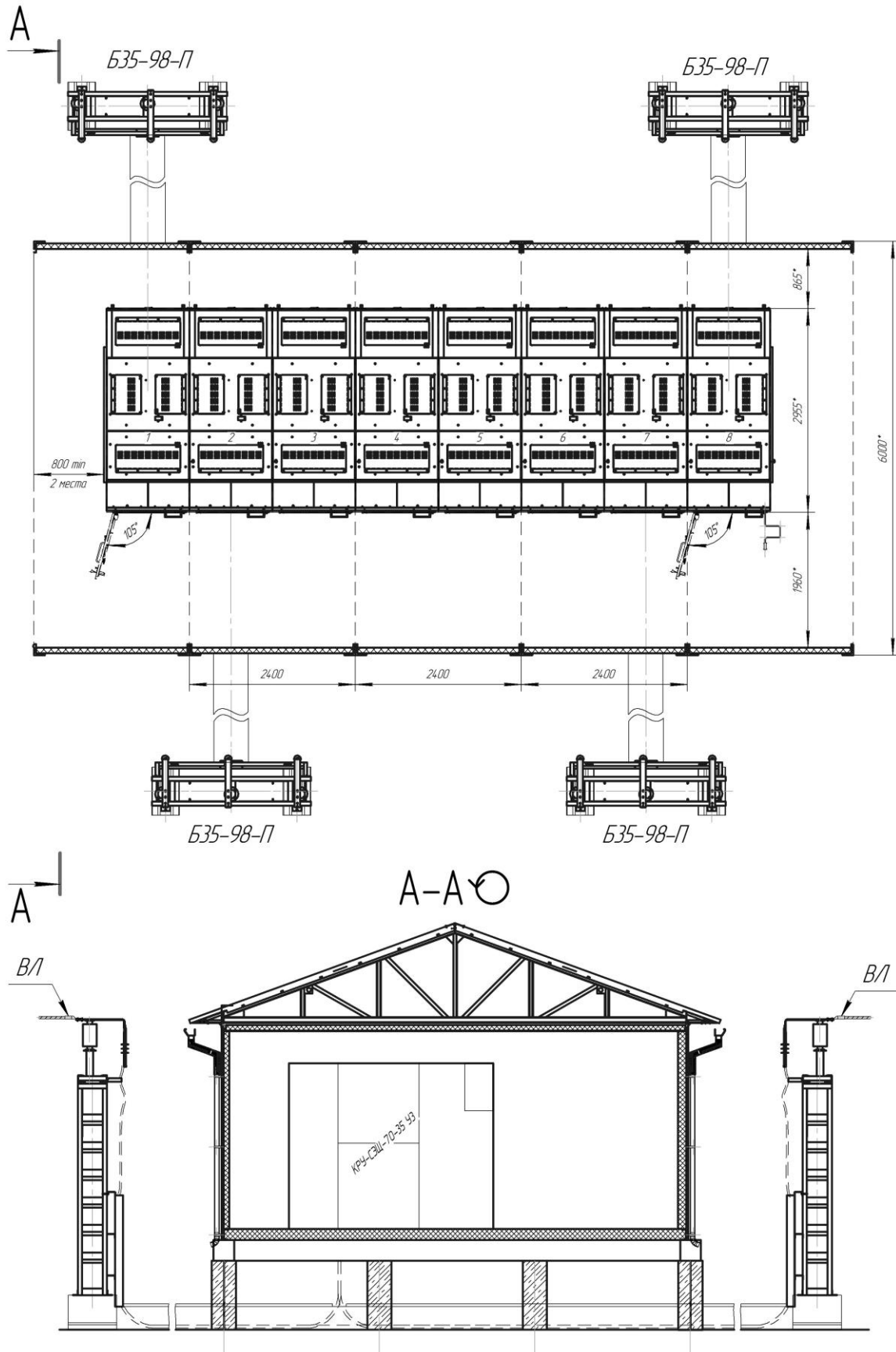
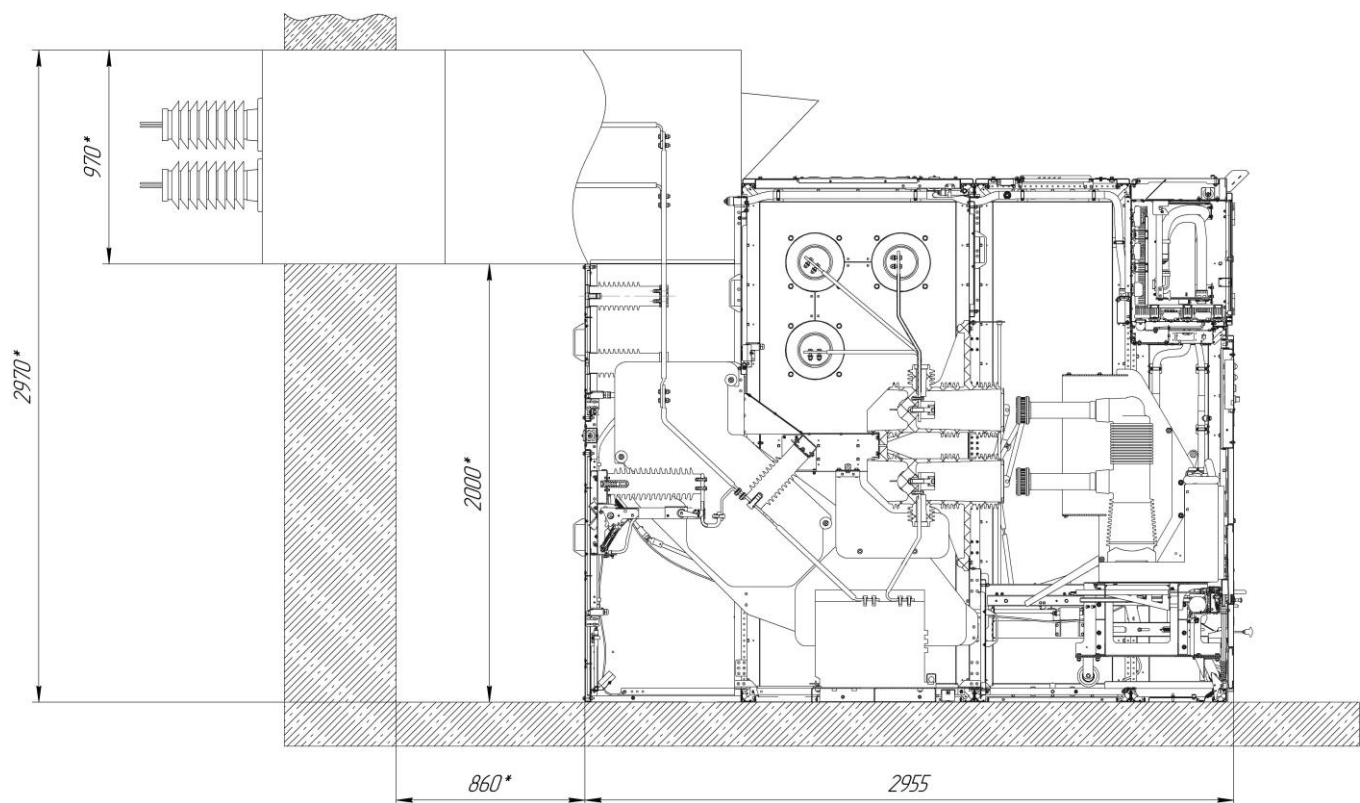
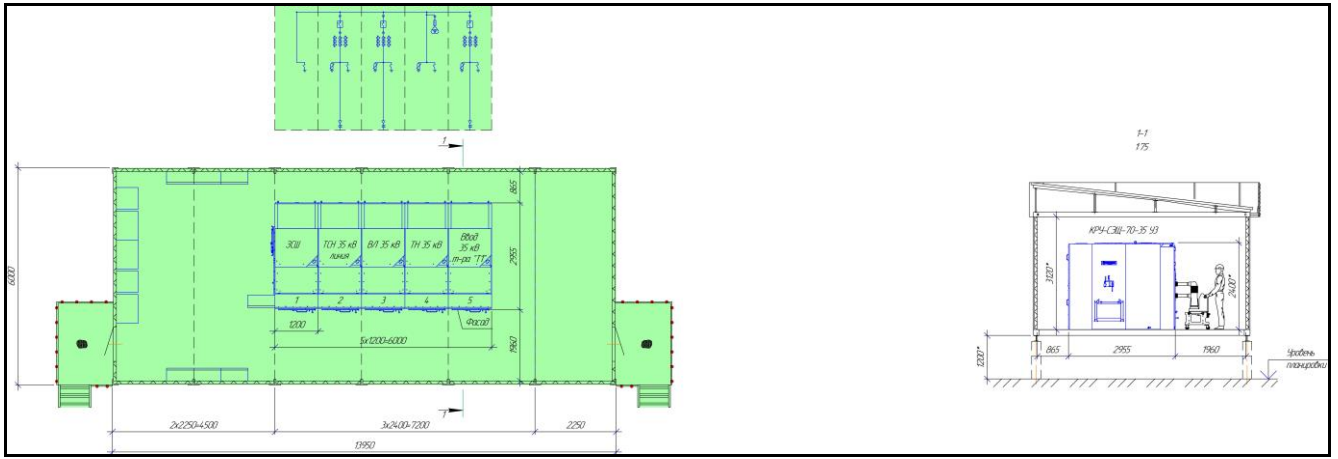


Рисунок Г.1 – Вариант подключения СЭЩ-70-35 в МЭБ к воздушной линии через блок приема



*Размеры, требующие уточнения на стадии проектирования

Рисунок Г.2 – Шинный ввод для шкафа СЭЩ-70-35 на токи до 1600 А



Этап 1



Подготовка к этапу 2



Этап 2

Рисунок Г.3 – Вариант решения поэтапной поставки секций РУ

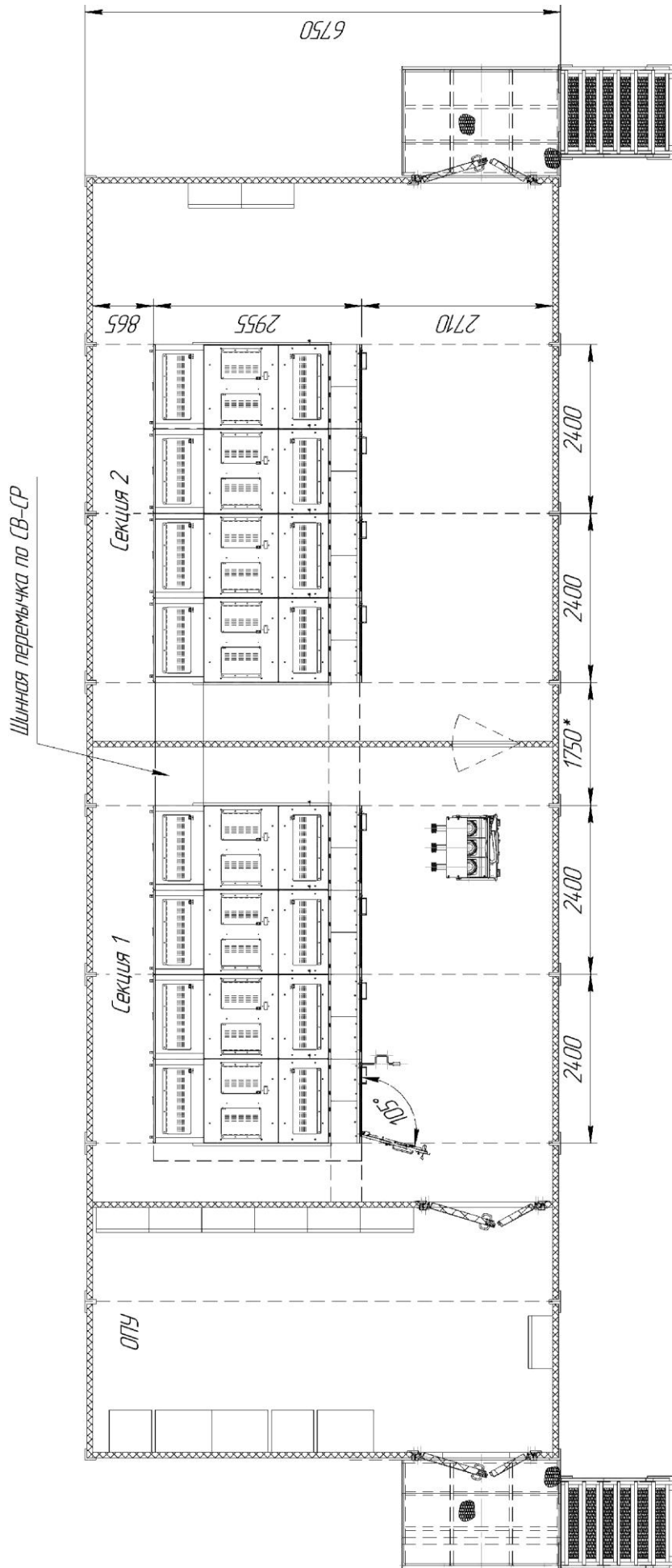


Рисунок Г.4 – Вариант компоновки двух секций шкафов КРУ СЭЩ-70-35 и ОПУ в МЭБ

**Приложение Д
(обязательное)
Структура условного обозначения шкафов СЭЩ-70**

Таблица Д.1 – Структура условного обозначения шкафов СЭЩ-70-35

	СЭЩ-70	-35	-XX0	XXX(.X)-	XXXX	/XX	УЗ
Зарегистрированная торговая марка; 70 – серия КРУ							
Класс напряжения КРУ, кВ							
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 Д.2.

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

Таблица Д.2 – Структура номера схемы главной цепи СЭЩ-70

Номер схемы:	X	X	0	X	X	X	.	X
Краткое описание кодируемого элемента	ВЭ и основной аппарат на нём	Наличие ЗР и расположение СШ		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 выдвижном 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 Д.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	
Разъединяющий ВЭ	4	
Спецсхемы*	8	
Нет ВЭ, нет присоединения к СШ	9	
Трансформаторы на ВЭ	Присоединение к СШ	
	Есть	Нет
3 заземляемых ТН (ЗНОЛ) или 1 трёхфазный ТН	5	6

* 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 Д.4 – Кодирование ЗР и расположения сборных шин (2-й знак)

Заземляющий разъединитель	Расположение сборных шин
	Верхнее
Отсутствует	0
Линейный	1
Шинный	2

Названия присоединений состоят из двух частей: способа присоединения (шинное, кабельное, кабельное с ТТНП) 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 Д.5 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 Д.5 – Обозначение присоединений в СЭЩ-70 (4-й и 7-й знаки)

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

КН – кабельное снизу

ШН – шинное снизу

ШЗ – шинное сзади

КВ – кабельное сверху

ШД – шинное справа

ШВ – шинное сверху

@ – с ТТНП

ШЛ – шинное слева

Таблица Д.6 – Обозначение трансформаторов тока (5-й знак)*

ТТ	Обозначение
Нет	0
ABC(1)	1
ABC(2)	3
ABC(3)	5
ABC(4)	7
ABC(5)	8

*Буквы означают фазы, в которых размещены ТТ, а в скобках указано количество обмоток, т.е. ABC(2) двухобмоточные ТТ, размещённые в фазах А, В и С.

Таблица Д.7 – Обозначение ОПН (6-й знак)

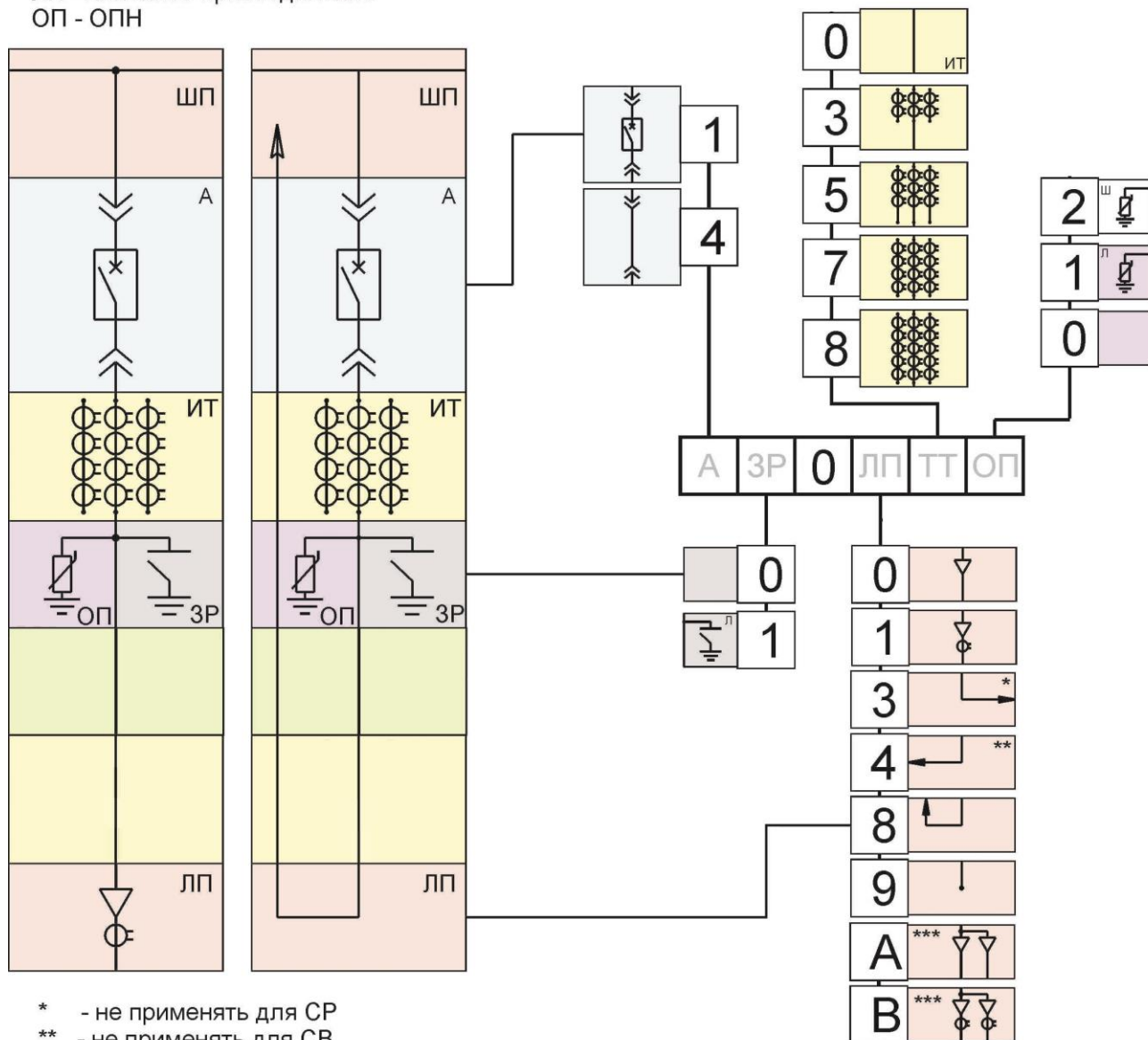
Размещение ОПН	Обозначение
Нет ОПН	0
Линейный	1
Шинный*	2

* Возможна установка только в шкафах ТН.

Приложение Е (обязательное) Обозначение схем главных цепей СЭЩ-70-35

Условные обозначения:

- Л - линейный;
- Ш - шинный;
- А - основной аппарат
- ЗР - заземляющий разъединитель
- ТТ - измерительный трансформатор тока
- ЛП - линейное присоединение
- ОП - ОПН

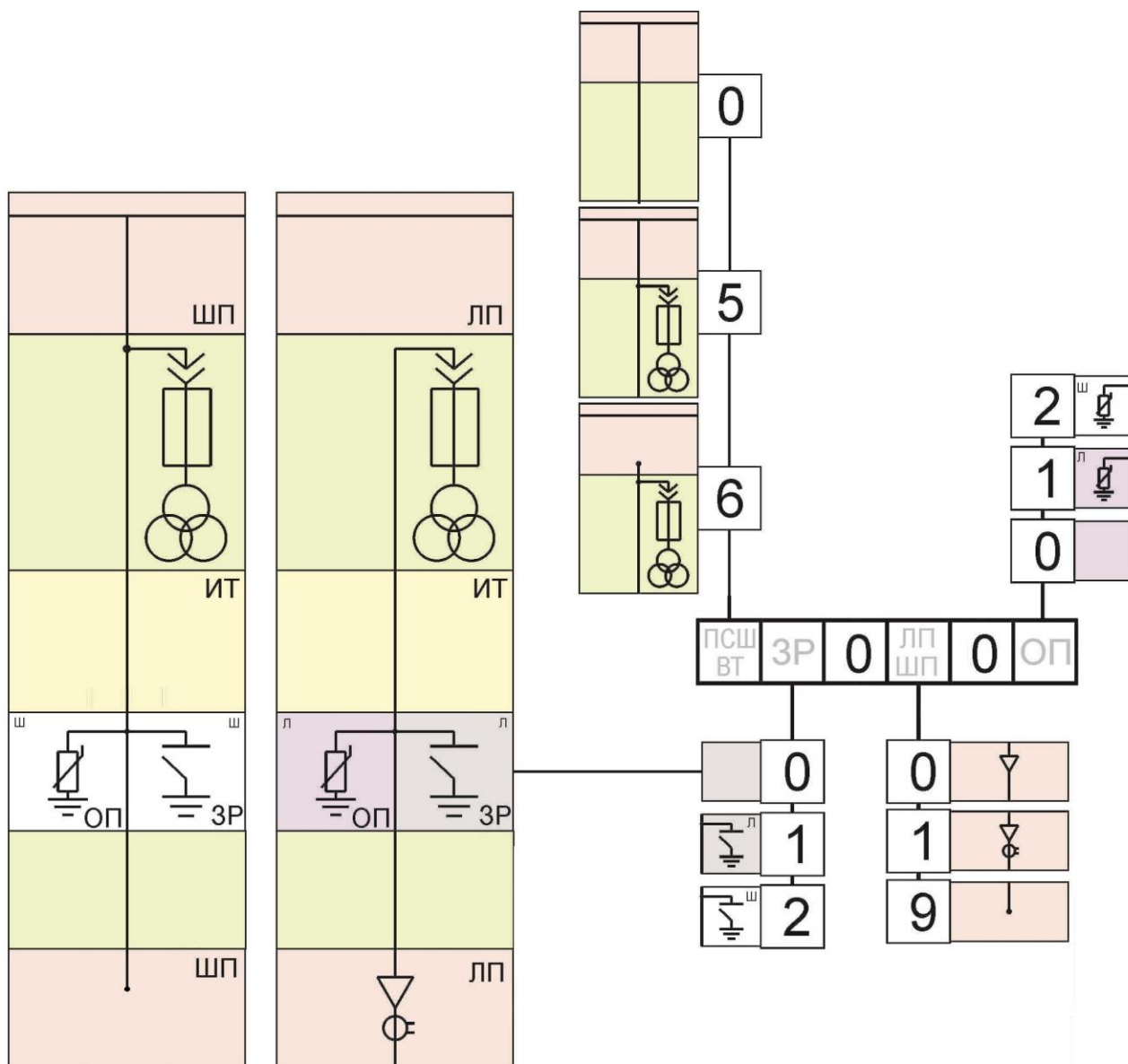


- * - не применять для СР
- ** - не применять для СВ
- *** - это не 2 кабеля, а 2 кабельных ввода (например, ввод и отвод на ТСН). Количество кабелей в сетке схем не отражается, указывается в опросном листе.

Рисунок Е.1 – Обобщённая схема шкафов с силовым аппаратом на выдвигном элементе с шестью контактами

Условные обозначения:

- Л - линейный;
- Ш - шинный;
- ПСШ - присоединение к сборным шинам
- ЗР - заземляющий разъединитель
- ЛП - линейное присоединение
- ОП - ОПН
- ШП - шинное присоединение



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

Рисунок Е.2 – Обобщённая схема шкафов без выдвижного элемента или с ТН на трёхконтактном выдвижном элементе

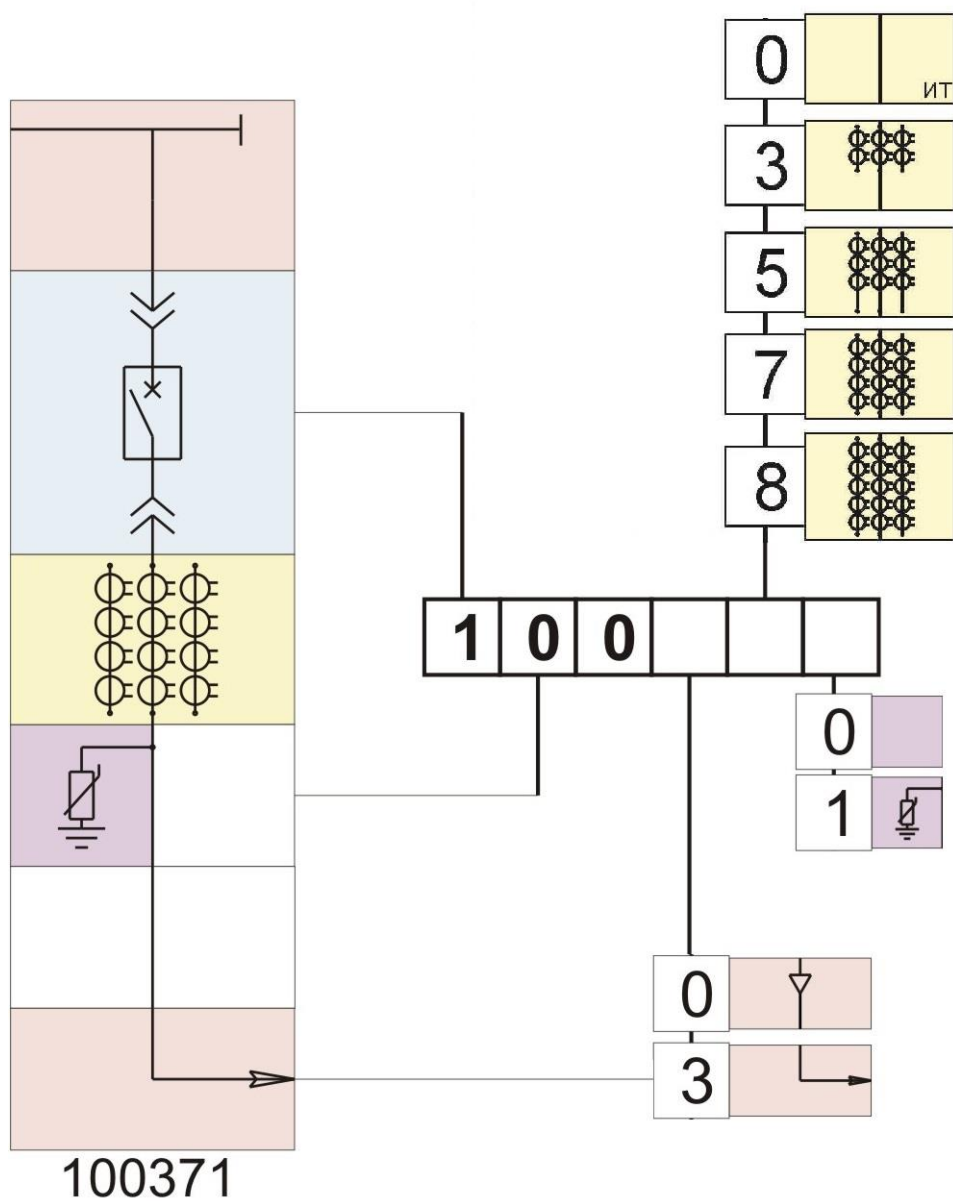


Рисунок Е.3 – Схемы шкафов секционных выключателей

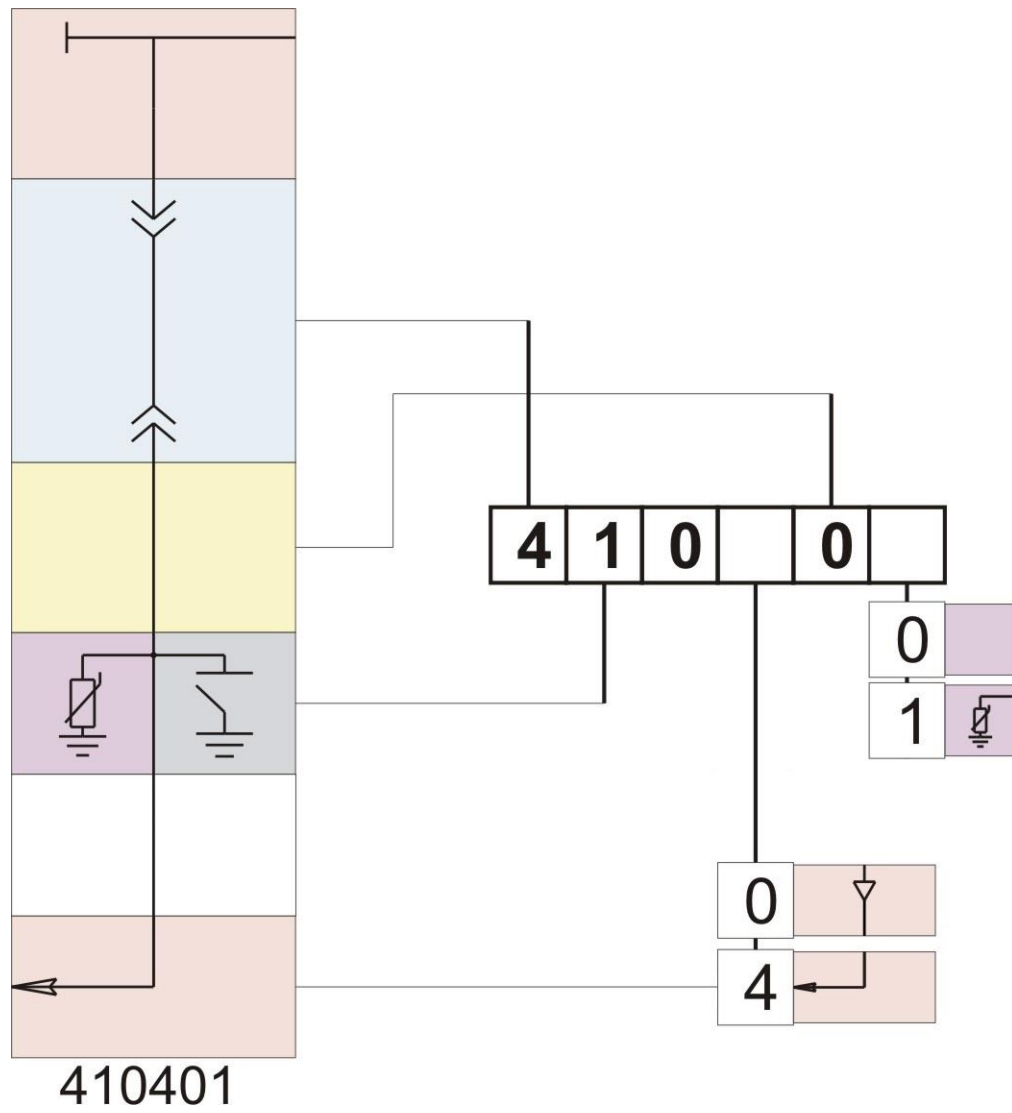
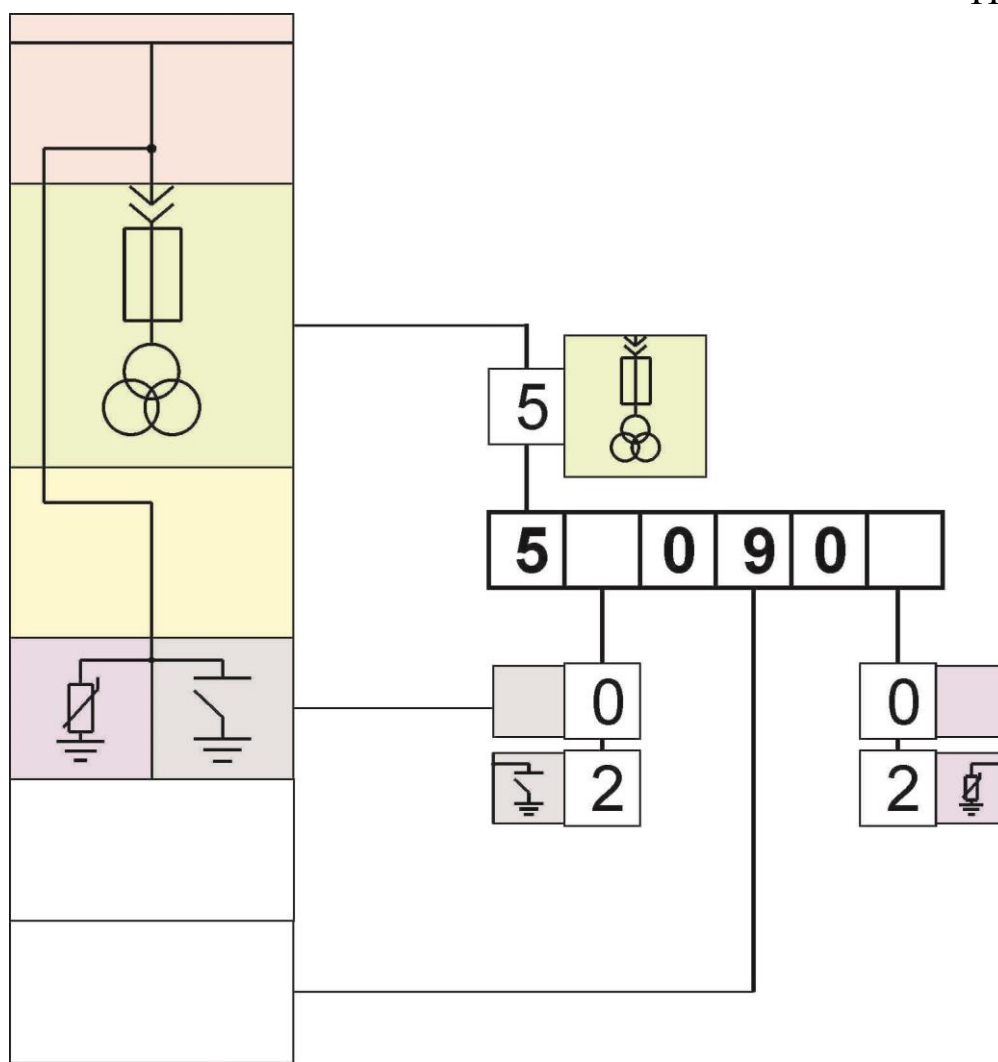
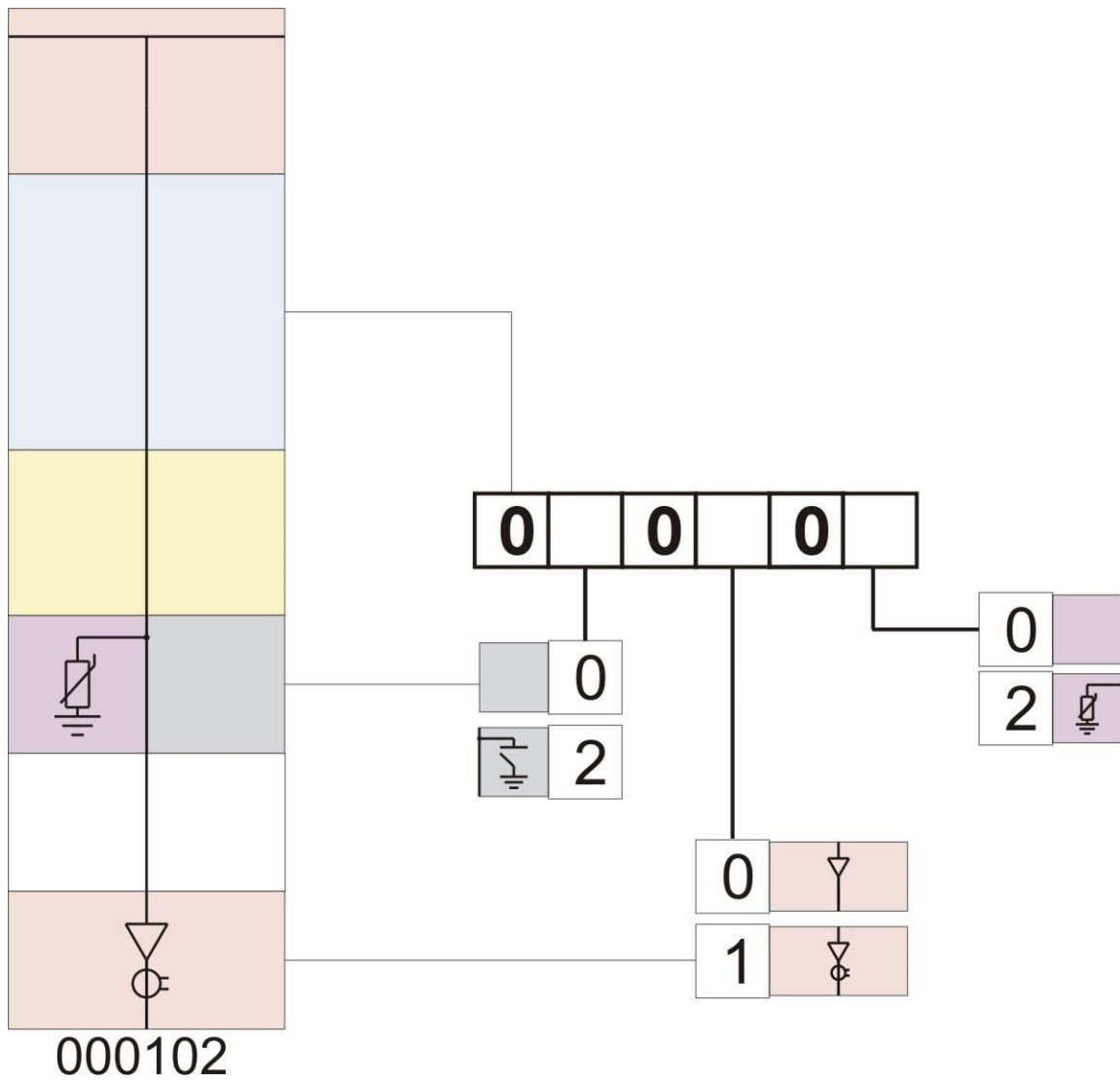


Рисунок Е.4 – Схемы шкафов секционных разъединителей



520902

Рисунок Е.5 – Схемы шкафов измерительных ТН и заземления сборных шин (присоединение только к СШ)



**Рисунок Е.6 – Схемы шкафов глухого ввода на СШ
(ШП – шинное или кабельное снизу)**

Приложение Ж (справочное)

Пример опросного листа для заказа шкафов СЭЩ-70

Общие параметры заказа				Параметры шкафов СЭЩ-70-35 УЗ								
Наименование объекта				Параметры шкафов СЭЩ-70-35 УЗ								
№	Параметр	Значение параметра*	№	Параметр	Значение параметра*	№	Значение параметра*					
1	Номинальное напряжение, кВ	35	35	12	Порядковый номер шкафа по плану							
2	Номинальный ток сборных шин, А	1000		13	Надпись на шкафу (назначение шкафа)							
		1600		14	Номер схемы главных цепей (по ТИ)							
		2500										
3	Ток термической стойкости, кА	25	35	15	Схема главных соединений							
4	Напряжение питания привода выключателя, В	~220										
5	Оперативное напряжение, В	~220										
		~220										
6	Вид поставки	Отдельными шкафами В модульном здании				16	Номинальный ток главных цепей шкафа, А					
7	Климатическое исполнение	УЗ	УЗ	17	Параметры вакуумного выключателя HVX40	Номинальный ток отключения, кА	20					
8	Дуговая защита	Дуга-МТ					25					
		Овод-М					1250					
		Орион-ДЗ					1600					
		Фототеристоры					2000					
9	Тип устройства РЗА	БССДЗ			Номинальный ток, А	2500						
		БМРЗ		18	Характеристики ТТ ТОЛ-СЭЩ-35-01	Коэффициент трансформации		Нет				
		Serap				Отдельная обмотка ТТ для счетчика электроэнергии по схеме "звезда" ("неполная звезда"), класс точности	0,2S					
		Micom				Номинальная нагрузка, ВА	0,2					
		Sigrotec					0,5S					
		SPAC					0,5					
		БЭ2502					5					
		Сириус					10					
		ТОР				15						
		ТЭМП				20						
		Орион				30						
		УЗА				Нет						
		* При выборе значения параметра необходимо поставить знак "X" или необходимое значение при отсутствии нужного варианта.				18	Характеристики ТТ ТОЛ-СЭЩ-35-01	Совместно со счетчиком		0,2S		
								Отдельная обмотка ТТ для амперметра или измерительного преобразователя по схеме "звезда" ("неполная звезда"), класс точности	0,2			
								Номинальная нагрузка, ВА	0,5S			
0,5												
5												
10												
15												
Обмотка ТТ для устройств РЗА по схеме "звезда" ("неполная звезда"), класс точности	Нет											
	5P											
	10P											
	5											
	10											
Номинальная нагрузка, ВА	15											
	20											
	30											
	Нет											
	5P											
Обмотка ТТ для цепей дифференциальной токовой защиты или дополнительная (резервная) обмотка цепей РЗА по схеме "звезда" ("неполная звезда"), класс точности	10P											
	5											
	10											
	15											
	20											
Номинальная нагрузка, ВА	30											
	Нет											
	5P											
	10P											
	5											
Обмотка ТТ для цепей питания устройств по схеме "неполный треугольник", класс точности	10											
	15											
	20											
	30											
	Нет											
Номинальная нагрузка, ВА	5P											
	10P											
	5											
	10											
	15											
Номинальная нагрузка, ВА	20											
	30											
	30											
	30											
	30											
19	Тип ТН				ЗНОЛ.01ПМИ-35							
					ЗНОЛП-НТЗ-35							
20	Характеристики ТН	Класс точности										
		Номинальная нагрузка, ВА										
		Коэффициент трансформации										
21	Трансформатор тока нулевой последовательности				ТЗЛК-СЭЩ-							
					СШ							
					Другой							
22	Количество ТТНП											
23	Высоковольтный кабель				Тип							
24	Тип ОПН	Количество			ОПН-П-35 УХЛ1							
		ОСР2-41М										
		Другой										
25	Блок-замок электромагнитной блокировки				Блок-замок на ВЗ							
					Блок-замок на ЗР							
26	Тип устройства РЗА											
27	Тип счетчика электроэнергии											
28	Наличие испытательной клеммной коробки											
29	Устройства индикации				Амперметр							
					Вольтметр							
30	Тип измерительного преобразователя											
31	Номер схемы РЗА											

Данный опросный лист является образцом и не предназначен для заполнения. Заполнять необходимо полную электронную версию опросного листа, размещенную 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	Аннулированных					
-	-	-	Тит. л, 2-48	-	48	1602-0455	-		13.04.2018
1	-	Тит. лист, 6, 7, 20-22, 48	-	-	48	1602-0464	-		21.06.2018
2	-	Тит. лист, 19, 33, 48	-	-	48	1602-0468	-		12.07.2018
3	-	Тит. лист, 8, 10, 11, 21	-	-	48	0405-21973	-		07.12.2021
4	-	Тит. лист, 11-48	49-50	-	50	0421-4515	-		18.01.2021