

# Техническая информация

## Малогобаритное комплектное распределительное устройство КРУ-СЭЩ-66

:

(8182)63-90-72  
+7(7172)727-132  
(4722)40-23-64  
(4832)59-03-52  
(423)249-28-31  
(844)278-03-48  
(8172)26-41-59  
(473)204-51-73  
(343)384-55-89  
(4932)77-34-06  
(3412)26-03-58  
(843)206-01-48

(4012)72-03-81  
(4842)92-23-67  
(3842)65-04-62  
(8332)68-02-04  
(861)203-40-90  
(391)204-63-61  
(4712)77-13-04  
(4742)52-20-81  
(3519)55-03-13  
(495)268-04-70  
(8152)59-64-93  
(8552)20-53-41

(831)429-08-12  
(3843)20-46-81  
(383)227-86-73  
(4862)44-53-42  
(3532)37-68-04  
(8412)22-31-16  
(342)205-81-47  
- - (863)308-18-15  
(4912)46-61-64  
(846)206-03-16  
- (812)309-46-40  
(845)249-38-78

(4812)29-41-54  
(862)225-72-31  
(8652)20-65-13  
(4822)63-31-35  
(3822)98-41-53  
(4872)74-02-29  
(3452)66-21-18  
(8422)24-23-59  
(347)229-48-12  
(351)202-03-61  
(8202)49-02-64  
(4852)69-52-93

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1 Назначение и область применения.....	4
2 Основные параметры и технические характеристики (свойства) .....	6
3 Оборудование, встроенное в СЭЩ-66.....	7
4 Принципиальные схемы электрических соединений главных и вспомогательных цепей.....	9
5 Краткое описание конструкции СЭЩ-66.....	11
6 Энергоэффективность и энергосбережение.....	13
Приложение А – Схемы вспомогательных цепей электрических соединений 6(10) кВ для КРУ СЭЩ-66 с вакуумными выключателями ВВУ-СЭЩ .....	21
Приложение Б – Форма опросного листа на КРУ СЭЩ-66.....	34

## Введение

Настоящая техническая информация распространяется на устройство комплектное распределительное (КРУ) напряжением 6÷10 кВ на токи 630÷1000А СЭЩ<sup>®</sup>-66 (серии К-66) (далее СЭЩ-66) и служит для ознакомления с принципом устройства, основными параметрами и характеристиками, конструкцией, комплектацией и правилами оформления заказа.

*Изменения комплектующего оборудования либо отдельных конструктивных элементов, в том числе связанные с дальнейшим усовершенствованием конструкции, не влияющие на основные технические данные, установочные и присоединительные размеры, могут быть внесены в поставляемые КРУ СЭЩ<sup>®</sup>-66 без предварительных уведомлений.*

Нормативная и техническая документация на КРУ СЭЩ<sup>®</sup>-66 была разработана в 2003 году.

На предприятии внедрена и поддерживается в рабочем состоянии система менеджмента качества, аттестованная на соответствие требованиям международного стандарта ISO 9001.

Структура условного обозначения КРУ СЭЩ<sup>®</sup>-66 приведена ниже. Вместо традиционного номера схемы в структурном обозначении камеры введена нумерация из шести цифр, которая однозначно идентифицирует исполнение камеры по схеме электрических соединений главных цепей.

## 1 Назначение и область применения

Малогабаритное устройство комплектное распределительное СЭЩ -66 предназначено для приема и распределения электрической энергии переменного трехфазного тока частотой 50 Гц напряжением 6÷10 кВ и номинальным током 630-1000 А.

КРУ СЭЩ-66 применяются в качестве распределительных пунктов городских и промышленных подстанций (мощностью силового трансформатора до 10 МВА), для электрических сетей промышленности, сельского хозяйства, электрических станций и электрификации железнодорожного транспорта.

КРУ СЭЩ-66 предназначены для работы внутри помещения (климатическое исполнение У3 по ГОСТ 15150-69) при следующих условиях:

- высота над уровнем моря до 1000 м;
- верхнее рабочее (эффективное) значение температуры окружающего воздуха не выше 40°С;
- нижнее значение температуры окружающего воздуха минус 25°С;
- тип атмосферы: - II по ГОСТ 15150-69 для исполнения У3 (примерно соответствует атмосфере промышленных районов).

Конструкция СЭЩ-66 сейсмостойка во всем диапазоне сейсмических воздействий землетрясения до 9 баллов по шкале MSK 64 включительно на уровне 0 м по ГОСТ 17516.1-90.

КРУ СЭЩ-66 специально разработано для установки в стеснённых условиях; малые габариты шкафов СЭЩ-66 несколько затрудняют эксплуатацию установленного внутри оборудования, поэтому к выбору шкафов данной серии следует подходить обдуманно.

При необходимости шкафы КРУ СЭЩ-66 могут применяться в составе распределительного устройства из камер КСО-СЭЩ с выключателями нагрузки, стыковка производится с помощью переходного шкафа шириной 400 мм, входящего в состав поставки КРУ СЭЩ-66.

Серийное производство шкафов КРУ СЭЩ-66 освоено в 2005г.

Предприятием ведётся постоянная работа по улучшению технических и эксплуатационных характеристик изделия, поэтому настоящая информация может не полностью отражать особенности КРУ СЭЩ-66.

Ваши пожелания и замечания, возникшие при проектировании и эксплуатации подстанций, могут существенно помочь конструкторской службе предприятия в совершенствовании КРУ СЭЩ-66.

С 2006 года введена шестизначная нумерация схем электрических соединений главных цепей, которая однозначно идентифицирует желаемую схему камеры.

### **Примеры условных обозначений шкафов СЭЩ-66:**

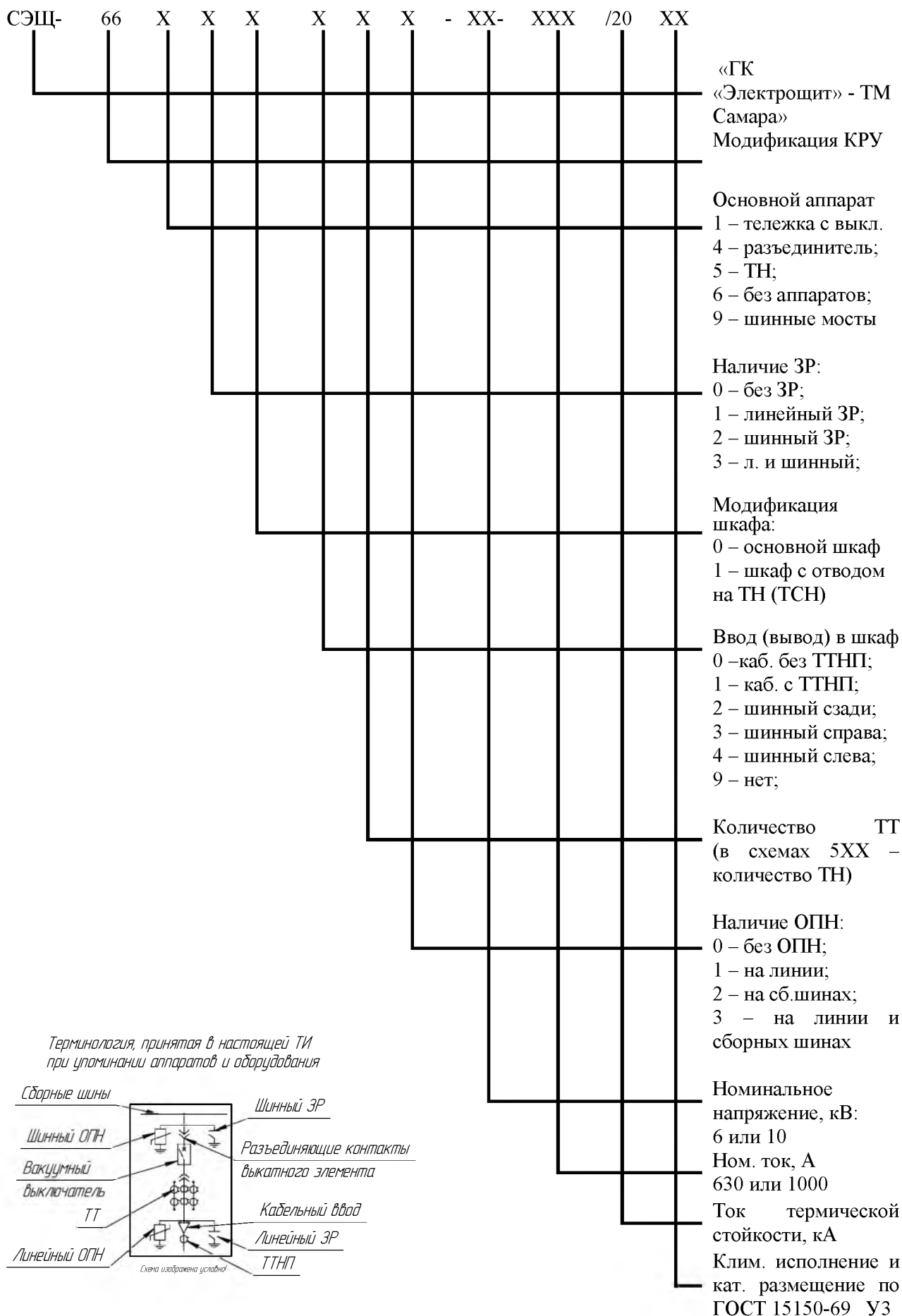
Шкаф КРУ с вакуумным выключателем (1), с заземляющим разъединителем на линии (1), кабельный ввод с ТНП(1), с тремя трансформаторами тока(3), без ОПН (0), номинальным напряжением 6 кВ, номинальным током 630 А климатического исполнения У3:

**СЭЩ-66-110130-6-630/20У3 ТУ 3414-060-00110473-2003**

Шкаф КРУ с трансформатором напряжения (5), с заземляющим разъединителем сборных шин и ТН («шинным» и «линейным») (3), (09), с тремя трансформаторами напряжения (3), без ОПН (0), номинальным напряжением 10 кВ климатического исполнения У3:

**СЭЩ-66-530930-10/20У3 ТУ 3414-060-00110473-2003**

## Структура условного обозначения шкафов КРУ СЭЩ-66



## 2 Основные параметры и технические характеристики (свойства)

2.1 Основные показатели СЭЩ-66 приведены в таблице 1.

**Таблица 1**

Наименование параметра	Значение параметра
1 Номинальное напряжение, кВ	6, 10
2 Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12,0
3 Номинальная частота, Гц	50
4 Номинальный ток шкафов, А	630, 1000
5 Номинальный ток сборных шин, А	1000
6 Номинальный первичный ток встроенных трансформаторов тока, А	50, 100, 150, 200, 300, 400, 600, 800, 1000
7 Ток термической стойкости, кА	20*
8 Время протекания тока термической стойкости, с	3
9 Предельный сквозной ток шкафов (амплитудное значение), кА	51
10 Номинальное напряжение вспомогательных цепей переменного и постоянного тока, В	220
11 Габаритные размеры шкафов КРУ, мм, не более: <ul style="list-style-type: none"> <li>• высота (высота увеличенного варианта)</li> <li>• глубина (габаритная глубина по релейному шкафу)</li> <li>• ширина</li> </ul>	2000 (2200) 800 (950, 1030**) 600
12 Масса, кг, не более	450

\* Стойкость камер определяется стойкостью встроенных трансформаторов тока.

\*\* Шкафы выступают вперед. Большая глубина – для релейных шкафов с электромеханической защитой.

2.2 Классификация исполнений соответствует указанной в таблице 2.

**Таблица 2**

Наименование показателя классификации	Исполнение
1 Изоляция по ГОСТ 1516.3-96	Нормальная, уровень «б»
2 Вид изоляции	Воздушная
3 Наличие изоляции токоведущих шин главных цепей	с неизолированными шинами
4 Степень защиты шкафа по ГОСТ 14254-96 <ul style="list-style-type: none"> <li>• со стороны фасада и торцов</li> <li>• со стороны задней стенки</li> </ul>	IP20 IP00
5 Условия обслуживания	с односторонним обслуживанием
6 Наличие выкатных элементов	Выключатели на выкатных элементах
7 Наличие дверей в высоковольтном отсеке	с выкатным элементом или с дверями
8 Вид линейных высоковольтных присоединений	кабельные шинные
9 Вид шкафов КРУ в зависимости от встраиваемой аппаратуры и присоединений	с вакуумным выключателем; с разъединителем; с силовыми предохранителями; с трансформаторами напряжения;
10 Вид управления	Местное

### 3 Оборудование, встроенное в СЭЦ-66

3.1 Типы оборудования, встраиваемого в шкафы СЭЦ-66, и предприятия-изготовители указаны в таблице 3. Более подробную информацию о характеристиках применяемого оборудования следует получать из каталогов предприятий-изготовителей.

Таблица 3

Наименование оборудования и фирма-производитель	Характеристики	
	Ном. ток, А	Ток отключ., кА
<i>Коммутационные аппараты</i>		
1 Выключатель вакуумный с электромагнитным приводом ВВУ-СЭЦ-Э4-10-20/1000У2; с пружинно-моторным приводом ВВУ-СЭЦ-П4-10-20/1000У2 «ГК «Электроцит» - ТМ Самара»	1000	20
2 Разъединитель типа РВ-10, РВЗ-10 «ГК «Электроцит» - ТМ Самара»	1000	-
<i>Трансформаторы тока</i>		
3 Трансформатор тока ТПЛ-СЭЦ-10У2 производства «Русский трансформатор» «ГК «Электроцит» - ТМ Самара» (г. Самара)	Коэффициент трансформации	
	20/5	
	30/5	
	50/5	
	75/5	
	100/5	
	150/5	
	200/5	
	300/5	
	400/5	
600/5		
800/5		
1000/5		
<i>Трансформаторы тока нулевой последовательности</i>		
4 Датчик тока трансформаторный типа ТДЗЛК-0,66УТЗ. « Самарский трансформатор» (г. Самара)	Номинальное напряжение 0,66 кВ Односекундный ток термической стойкости – 140 А	
5 Трансформатор тока нулевой последовательности ТЗЛЭ-125 УХЛ2 производства СЗТТ (г. Екатеринбург)	Номинальное напряжение 0,66 кВ Ток термической стойкости (1с)– 140 А Внутренний диаметр 125 мм.	
6 Трансформатор тока нулевой последовательности ТЗЛМ-1, ТЗЛМ-1-1 производства СЗТТ (г. Екатеринбург)	Коэффициент трансформации 25/1 Внутренний диаметр 70 и 100 мм.	
7 Торы нулевой последовательности СШ120, СШ200 производства «Шнейдер Электрик» (г. Москва)	Номинальный ток 2 или 20 А Коэффициент трансформации 1/470 Внутренний диаметр 120 и 200 мм.	

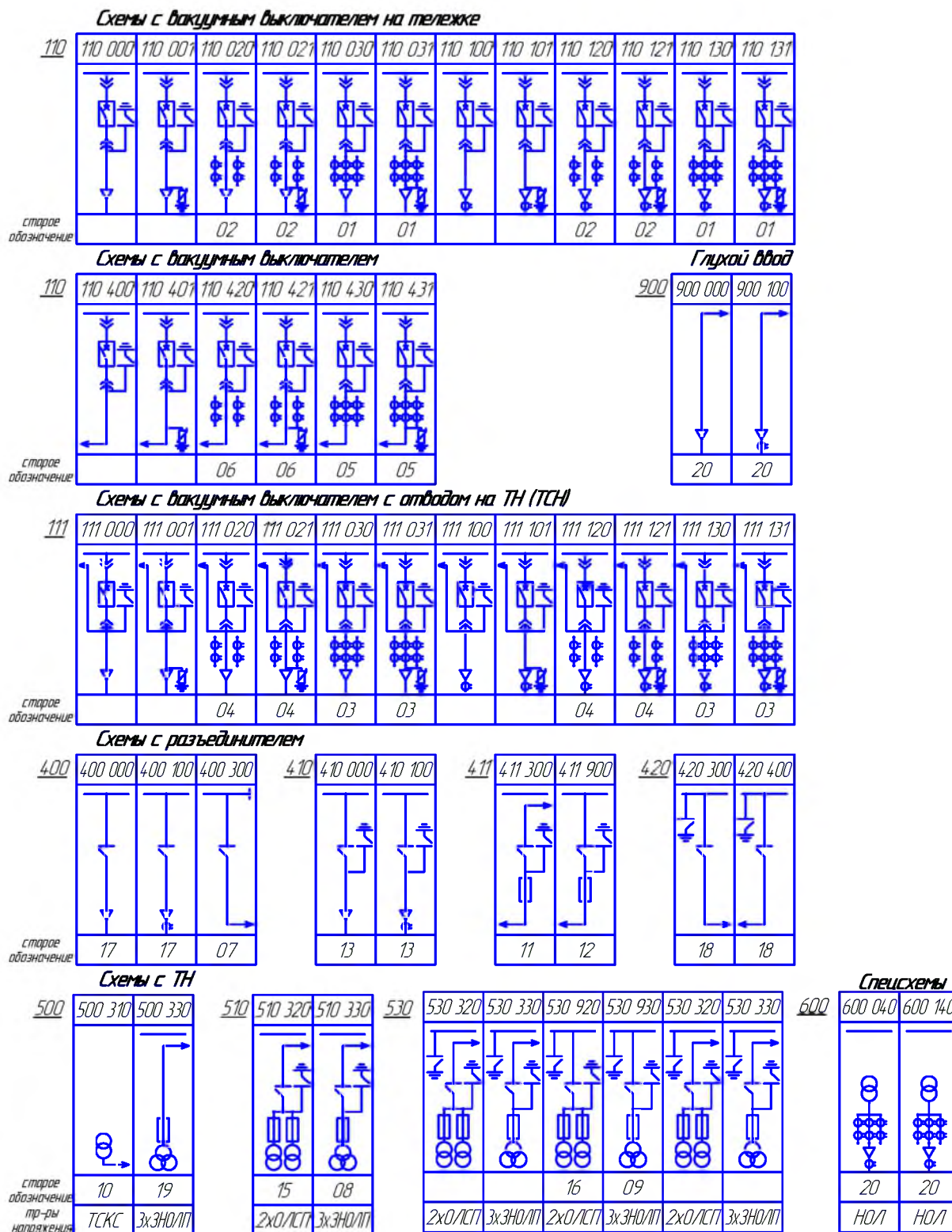
## Продолжение таблицы 3

Наименование оборудования и фирма-изготовитель	Характеристики	
<i>Трансформаторы напряжения*</i>		
8 Трансформатор напряжения со встроенным предохранителем однофазный типа ЗНОЛП УТ производства СЗТТ (г. Екатеринбург)	Номинальное напряжение, кВ: • первичной обмотки: 6; 6.3; 6.6; 6.9; 10; 11 • вторичной и дополнительной вторичной обмотки - 0,1	
9 Трансформатор напряжения измерительный со встроенным предохранителем НОЛП-6(10)УТ производства СЗТТ (г. Екатеринбург)	Номинальное напряжение, кВ: • первичной обмотки - 6,0; 6,3; 6,6; 6,9; 10; 10,5; 11 • основных вторичных обмоток - 0,1; 0,11	
<i>Трансформаторы собственных нужд</i>		
10 Трансформатор силовой ОЛСП-0,63(1,25)/6(10)У2(Т2) со встроенным предохранителем Организация-изготовитель - 11 СЗТТ (г. Екатеринбург)	Номинальное напряжение, кВ: • первичной обмотки: 6; 10,5; • вторичной обмотки: 0,100; 0,209; 0,220; 0,23. Номинальная мощность для напряжений 100 и 220 В – 630, 1250 ВА.	
12 Трансформатор собственных нужд ТСКС-40/145-10У3 (г. Москва, г. Чебоксары)	Мощность длительная - 25; 38 кВА Максимальная мощность - 145 кВА	
<i>Предохранители для защиты ТСКС*</i>		
13 Предохранители типов ПКТ-101-6-8-40У3 ПКТ-101-10-5-31,5У3 (г. Самара)	Ун – 6 кВ Номин. ток отключ. 40 кА Номин. ток - 8 А	Ун - 10 кВ Номин. ток отключения 31,5 кА Номин. ток - 5 А
<i>Ограничители перенапряжений*</i>		
14 Ограничители перенапряжений ОПН-ЭС-П-6/6.0-10/3 УХЛ2 ОПН-ЭС-П-10/11.5-10/2 УХЛ2 «Энергосервис», г. Самара	Очень широкий выбор параметров, смотрите каталог.	
15 Ограничители перенапряжений ОПНп-6/17,4 ОПНп-10/29, «Промсервис», г. С.-Петербург.	Наибольшее рабочее длительно допустимое напряжение, кВ: - при классе напряжения сети 6 кВ - 17,4; - при классе напряжения сети 10 кВ - 29	
<i>Индикаторы наличия напряжения**</i>		
16 ИВА-2 Индикатор высокого напряжения Организация-изготовитель «НПП «ТестЭлектро», г. Самара	Напряжение питающей сети постоянного/переменного тока (под заказ), В: 85-264 (24) Номинальное напряжение – 6 (10) кВ	
<p>* Указанное оборудование производства других предприятий-изготовителей по требованию заказчика также может быть установлено.</p> <p>** Внимание! Указанный индикатор и аналогичные устройства можно устанавливать только в шкафах с полимерными изоляторами (опорные изоляторы ИОЛ-СЭЩ-8/10). Индикаторы напряжения устанавливаются по дополнительному требованию в опросном листе.</p>		



## 4 Принципиальные схемы электрических соединений главных и вспомогательных цепей

4.1 Ниже приведена сетка схем главных цепей КРУ СЭЩ-66, под схемами указаны обозначения, применяемые до 2006 г.



Схемы вспомогательных цепей разработаны на переменном и выпрямленном (постоянном) оперативном токе на напряжение оперативного питания 220 В.

Схемы могут быть выполнены на микропроцессорной, электронной и электромеханической основе.

Аппаратура вспомогательных цепей размещается в релейных отсеках шкафов КРУ и в шкафах НКУ.

#### 4.2 Порядок разработки и изготовления схем междушкафных связей

4.2.1 Для КРУ СЭЩ<sup>®</sup>-66, предназначенного для размещения в модуле электротехнических блоков заводского изготовления, на предприятии-изготовителе разрабатываются схемы междушкафных и межпанельных связей. Монтаж междушкафных и межпанельных схем выполняется в пределах транспортных блоков, при этом по междушкафным связям увязывается только оборудование производства «ГК «Электрошит» - ТМ Самара» и покупное — шкафы постоянного тока (ШУОТ, АУОТ, ШОТ и т.д.). Для увязки другого покупного оборудования (УКРМ, ТСН, панели защит, панели ТМ, УБПВД и др.) потребитель должен заказать у предприятия-изготовителя КРУ СЭЩ<sup>®</sup>-66 или в другом месте кабельный журнал. Необходимость приобретения кабельного журнала у предприятия-изготовителя следует отразить в технических требованиях в опросном листе на заказ.

Для увязки схемы электромагнитной блокировки по междушкафным связям необходимо предоставить общую принципиальную схему электромагнитной блокировки.

При наличии в заказе стороны 6(10) кВ и КТП СЭЩ<sup>®</sup> 6(10)/0,4 кВ необходимо указать связи между высокой и низкой стороной по силовым и контрольным цепям для учета их в схеме междушкафной связи.

Для КРУ СЭЩ<sup>®</sup>-66, предназначенного для установки в помещениях другого типа, по дополнительному требованию предприятием-изготовителем (разработчиком) схем может быть разработана и выполнена проводом ПВЗ схема междушкафных связей для оборудования заводского производства и покупного — шкафов постоянного тока (ШУОТ, АУОТ, ШОТ и т.д.).

Монтаж такой схемы должен осуществляться на месте монтажа объекта, при этом по дополнительному требованию в комплект поставки КРУ СЭЩ<sup>®</sup>-66 может быть включен комплект для монтажа схемы: провода, сшивки, трубка, наконечники и т.д. Жгуты проводов для схемы междушкафных связей на предприятии-изготовителе КРУ СЭЩ<sup>®</sup>-66 не выполняются.

Для увязки схемы электромагнитной блокировки по междушкафным связям необходимо предоставить общую принципиальную схему электромагнитной блокировки.

## 5 Краткое описание конструкции СЭЩ-66

КРУ СЭЩ-66 поставляются отдельными шкафами с элементами стыковки шкафов в распредустройство, по желанию заказчика шкафы КРУ могут поставляться транспортными блоками до трех шкафов в блоке со смонтированными в пределах блока соединениями главных и вспомогательных цепей.

Габариты шкафа уменьшены за счёт расположения фаз по глубине. Ближняя к фасаду – шина фазы С (красная).

Защита металлоконструкции КРУ от коррозии осуществляется лакокрасочными покрытиями, в том числе на основе полимеров, и гальваническими покрытиями.

Шкафы КРУ СЭЩ-66 бывают 2-х типов, различающихся по конструкции:

- шкафы со стационарно установленными аппаратами и оборудованием (с ТН, ТСН, РВ, предохранителями, см. рисунок 3);

- шкафы с выкатными элементами (с силовым выключателем, рисунки 2 и 4).

Все шкафы имеют отсек релейной аппаратуры и защиты (релейный шкаф), расположенный в верхней части ячейки на высоте 1200-2000 мм, отделённый металлическими перегородками от высоковольтных отсеков.

Во всех шкафах *отсек сборных шин* отделён от остальных отсеков стационарными перегородками (панелями), при необходимости – с проходными изоляторами. В торце секции сборных шин установлен светодатчик дуговой защиты.

Шкафы со стационарно установленным оборудованием имеют, кроме того, *отсек высоковольтного оборудования*, который может быть разделён по отключённому разъединителю инвентарной перегородкой для ремонтных работ в одной из частей отсека без снятия напряжения с другой.

В шкафах с выкатным элементом оставшийся объём разделён на 2 отсека: *отсек выкатного элемента и заземлителя* и *отсек ввода-вывода*.

Каждый отдельный отсек имеет светодатчик дуговой защиты и освещение. Управление освещением – на дверке релейного шкафа.

На шинах ввода (линии) и в сборных шинах предусмотрена возможность установки индикаторов высокого напряжения. Блок сигнализации наличия напряжения расположен на дверке релейного шкафа или на фасадной панели заземляющего разъединителя и позволяет убедиться в отсутствии напряжения перед выполнением операций с заземляющими разъединителями, а также производить фазировку «в горячую».

Присоединения (вводы или выводы) шкафов выполняются кабельными. Возможно также соединение секций сборных шин кабельной вставкой между шкафами секционного разъединителя и выключателя.

Конструкция шкафа КРУ СЭЩ-66 позволяет подключать не более двух трехжильных высоковольтных кабелей сечением  $240 \text{ мм}^2$  или трех одножильных высоковольтных кабелей сечением до  $630 \text{ мм}^2$ . Ввод высоковольтного кабеля в шкаф осуществляется снизу шкафа (см. рисунок 6). При наличии прямка возможна установка трансформаторов тока нулевой последовательности под уровнем пола шкафа путём переворота на  $180$  градусов панели с кронштейнами.

При отсутствии приямка рекомендуется для облегчения разводки кабеля заказывать шкафы увеличенной высоты (2200 мм) – в них кабельный отсек больше на 200 мм; при установке трехобмоточных трансформаторов тока данное требование является обязательным (сравнение шкафов СЭЩ-66 см. на рисунке 5).

Секционирование через шинный мост увеличивает ширину распределительного устройства на 450 мм, шинный мост может располагаться только в торце ряда (см. рисунок 7).

Расстояние между основаниями (!) рядов шкафов, расположенных фасадом друг к другу, должно быть кратным 100 мм. Размер основания шкафа СЭЩ-66 600x800 мм.

Возможен вывод шинным мостом через заднюю стенку любой ячейки, желательно крайней в ряду.

Ввод контрольных кабелей в шкафы осуществляется сверху через кабельные лотки в верхней части шкафа либо снизу шкафа по левой стойке корпуса шкафа.

Вакуумный выключатель установлен на выкатном элементе.

Вакуумный выключатель на выкатном элементе относительно шкафа может перемещаться как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскости.

Перемещение каретки выкатного элемента в вертикальной плоскости обеспечивает разрыв главной цепи шкафа (рабочее и контрольное положения).

Перемещением выкатного элемента (с опущенной кареткой) в горизонтальной плоскости он может быть выведен в ремонтное положение.

Шкафы КРУ оборудованы защитными шторками, автоматически закрывающимися при перемещении выкатного элемента в ремонтное положение.

В шкафах с вакуумным выключателем в отсеке ввода кабеля предусмотрена возможность установки 3-х ограничителей перенапряжений (ОПН) по схеме «фаза-земля». Типы ОПН и необходимость их применения должны указываться проектной организацией в зависимости от параметров сети.

На фасадных панелях шкафов размещены приводы разъединителей и заземляющих разъединителей. Приводы имеют фиксированные включенное и отключенное положения и оснащены указателями положения. Кроме того, они оборудованы запирающим устройством во включенном и отключенном положениях. На приводах предусмотрена возможность установки электромагнитных блокировочных замков. На валах разъединителей установлены концевые выключатели, с помощью которых контролируется положение приводов.

Заземляющий разъединитель шкафа с выкатным элементом выполнен с автоматической доводкой ножа заземления, позволяющей включиться ему на короткое замыкание.

Шкафы КРУ оборудованы необходимыми блокировками в соответствии с требованиями стандартов по безопасности труда.

В КРУ СЭЩ-66 применена быстродействующая дуговая защита, выполненная на светочувствительных элементах, установленных в высоковольтных отсеках, в сочетании с клапанами разгрузки избыточного давления. Клапаны разгрузки откидываются в нерабочую зону сзади ячейки, для чего должно быть обеспечено расстояние не менее 100 мм до стены.

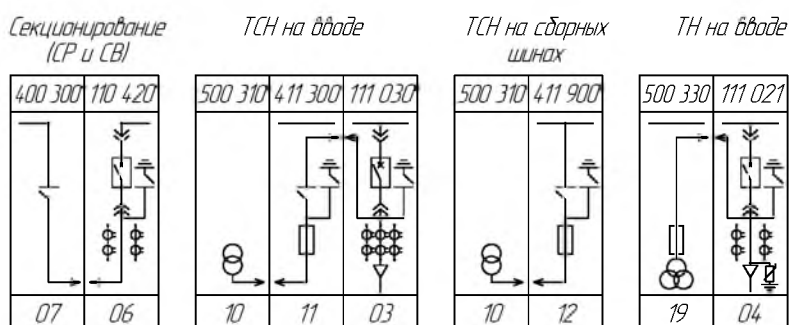
**Внимание! СЭЩ-66 является устройством одностороннего обслуживания. Со стороны задних стенок шкафов не ограничен доступ к оборудованию под напряжением через клапаны разгрузки избыточного давления! Нахождение с задней стороны работающего распределительного устройства опасно для жизни! Если**

проход за КРУ необходим, следует заказывать защитный кожух (глубиной 200 мм) для выброса продуктов горения дуги вверх.

Релейный шкаф может изготавливаться 3-х вариантов (см. рисунок 8):

- элементы сигнализации установлены на выдвижной панели релейного шкафа;
- при схемах умеренной насыщенности приборы сигнализации, при сложных схемах на механической защите все реле размещаются на отдельной открывающейся дверке релейного шкафа, что повышает удобство обслуживания вспомогательных цепей;
- при схемах на микропроцессорной технике устанавливается малогабаритный релейный шкаф с открывающейся дверкой. Такой шкаф позволяет значительно облегчить доступ в отсек сборных шин и улучшить обслуживание самого релейного шкафа. Настоятельно рекомендуется применение именно такого варианта.

Схема трансформатора собственных нужд размещается в 2-х шкафах (по схемам 500310 и 411300 или 500310 и 411900), в одном из которых находится трансформатор ТСКС, а в другом – предохранители и разъединитель.



**Рисунок 1 - Примеры соединения схем**

должен обязательно располагаться слева от секционного выключателя, трансформаторы напряжения на вводе (в том числе и ТСН) – слева от вводного шкафа.

Распредустройство из шкафов КРУ СЭЩ-66 может размещаться в модуле электротехнических блоков и поставляться заказчику со смонтированными в пределах каждого транспортного модуля главными и вспомогательными цепями. Один из вариантов расположения приведён ниже (рисунок 9).

## 6 Энергоэффективность и энергосбережение

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

СЭЩ-66 не является исключением, и в данном распредустройстве 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

2) Снижение затрат электроэнергии при эксплуатации КРУ (автоматически отключающийся обогрев релейных шкафов)

3) Снижение затрат, связанных с авариями, недоотпуском электроэнергии

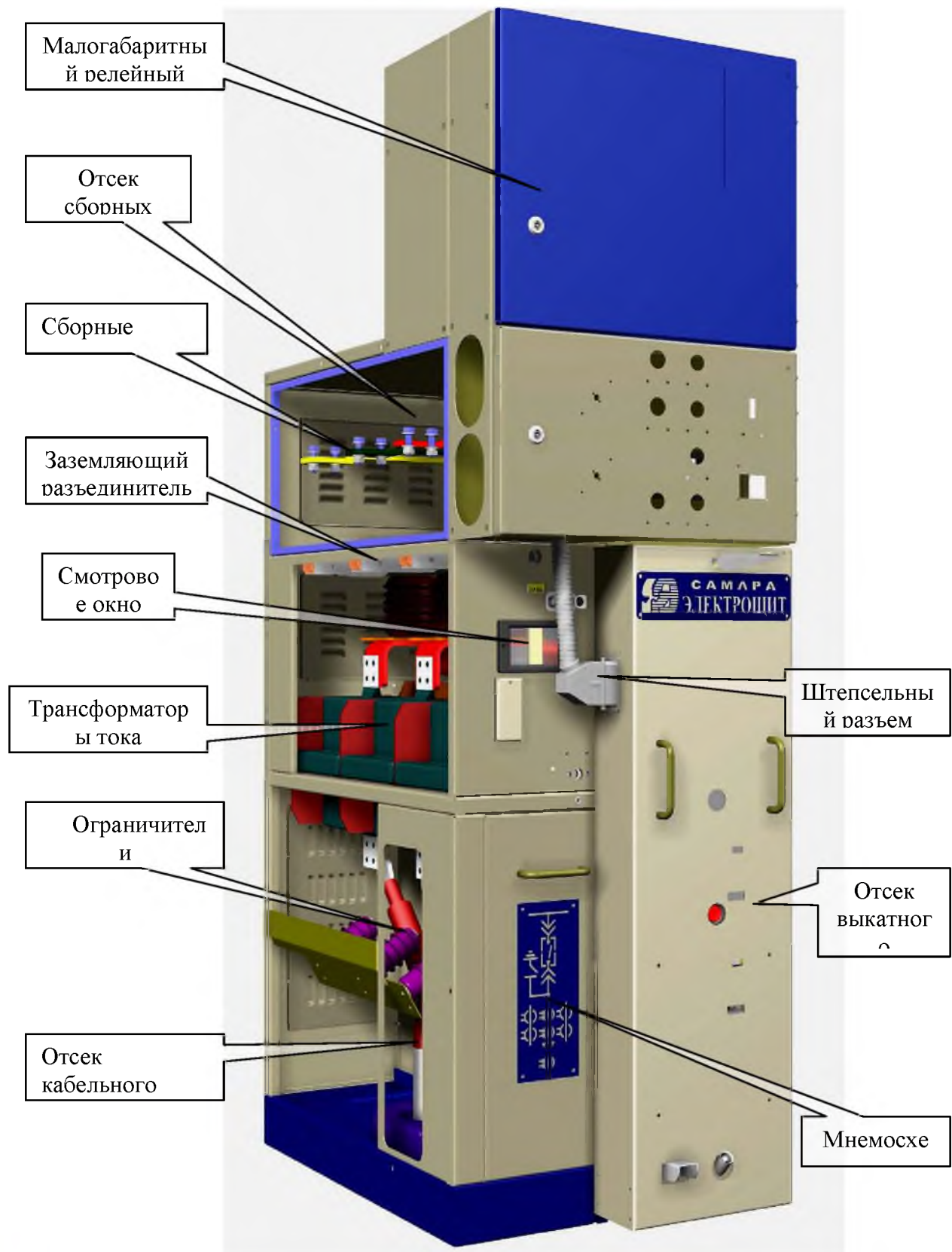
- дуговая защита на оптоволоконных датчиках снижает до минимума время воздействия открытой дуги, исключительно селективна, практически исключает ложные срабатывания;

- разделение шкафа на отсеки уменьшает зону повреждения при дуговом коротком замыкании в шкафу;

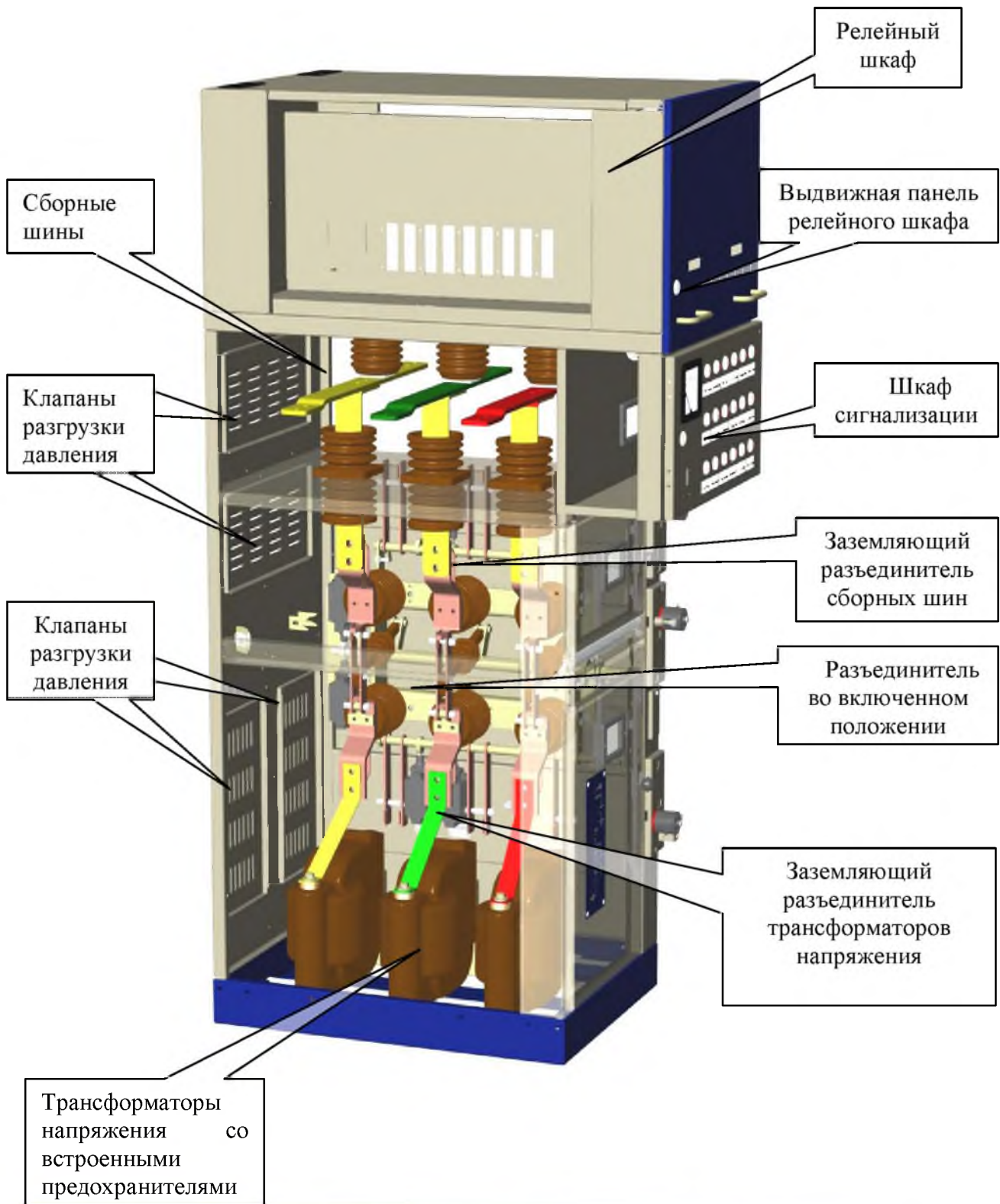
- взаимозаменяемые выкатные элементы

4) Снижение затрат на ремонт и эксплуатацию оборудования.

Потери в КРУ СЭЩ-66 составляют не более 0,088% от передаваемой мощности, что соответствует критерию энергоэффективности оборудования.

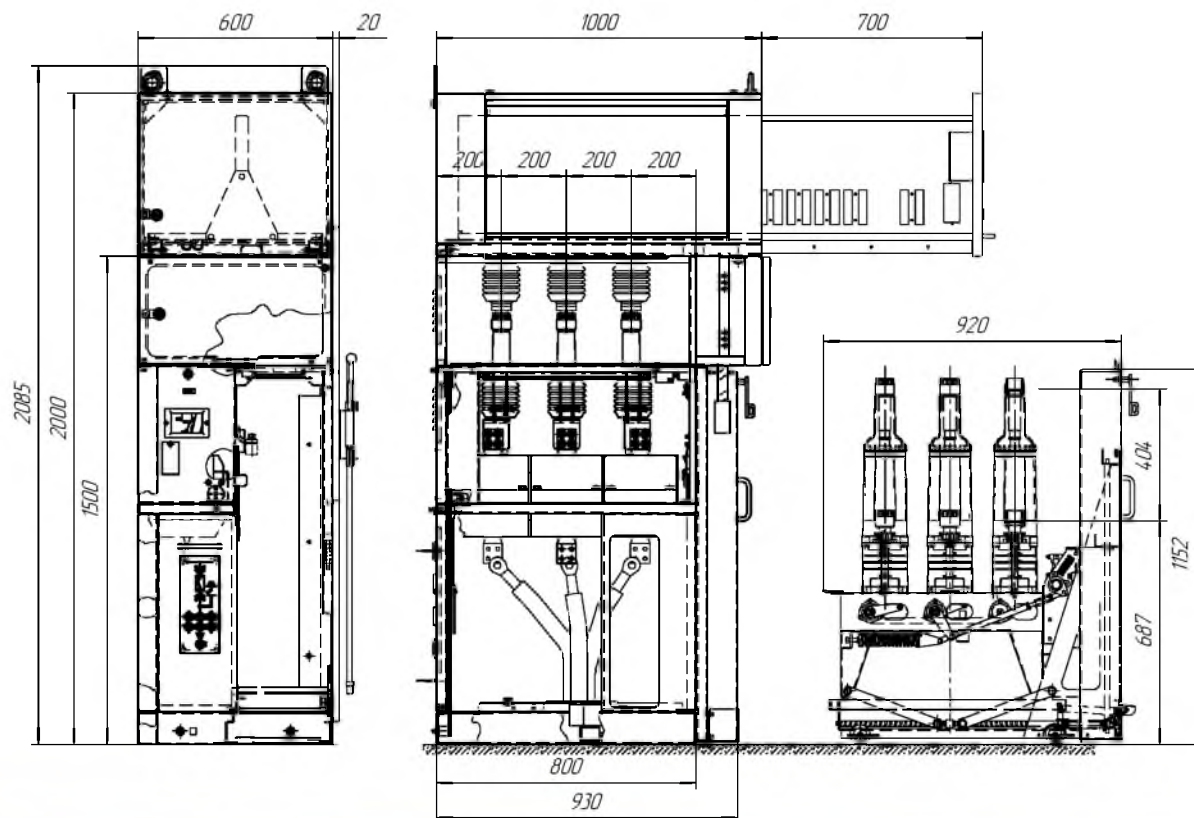


**Рисунок 2 - Шкаф КРУ СЭЩ-66 с выкатным элементом**



**Рисунок 3 - Шкаф с трансформаторами напряжения**





**Рисунок 4 - Габариты обычного шкафа с выключателем**

Шкаф КРУ	Релейный шкаф	Максим. габариты шкафа, мм*	Достоинства	Недостатки
Обычный	Обычный	1030x2000	Возможность применения электромеханической релейной защиты. Малая высота шкафа.	Затруднена разделка кабеля. Неудобства на клеммниках при большом количестве междушкафных связей. Осложнён доступ к сборным шинам.
	Малогоабаритный	950x2000	Минимальные габариты шкафа, простой доступ к вспомогательным цепям, клеммникам, в отсек сборных шин.	Затруднена разделка кабеля.
Увеличенный	Обычный	1030x2200	Возможность применения электромеханической защиты. Облегчена разделка кабеля.	Неудобства на клеммниках при подсоединении междушкафных связей. Осложнён доступ к сборным шинам. Максимальные габариты КРУ
	Малогоабаритный	950x2200	Простой доступ к вспомогательным цепям, в отсек сборных шин. Большой отсек кабельной разделки.	Увеличенная высота шкафа.

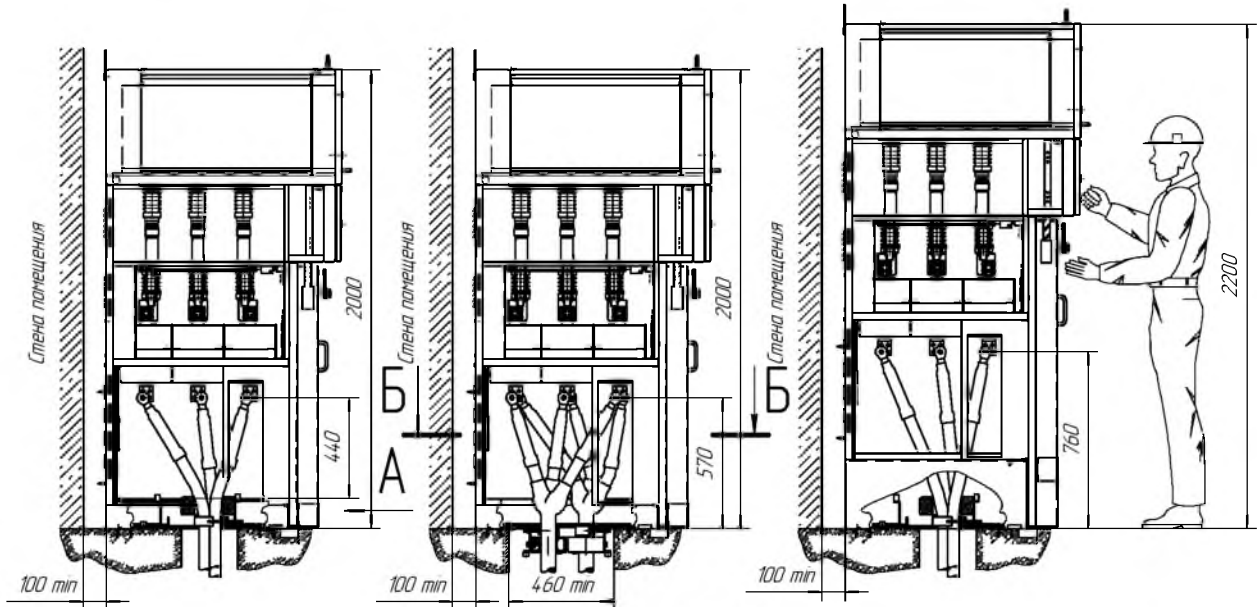
\* Глубина x высота. Ширина любого шкафа – 600 мм. Габарит основания одинаков – 600x800 мм.

**Рисунок 5 - Сравнение шкафов СЭЩ-66 разных типов**

Вариант подключения трёх одножильных кабелей в обыкновенной ячейке

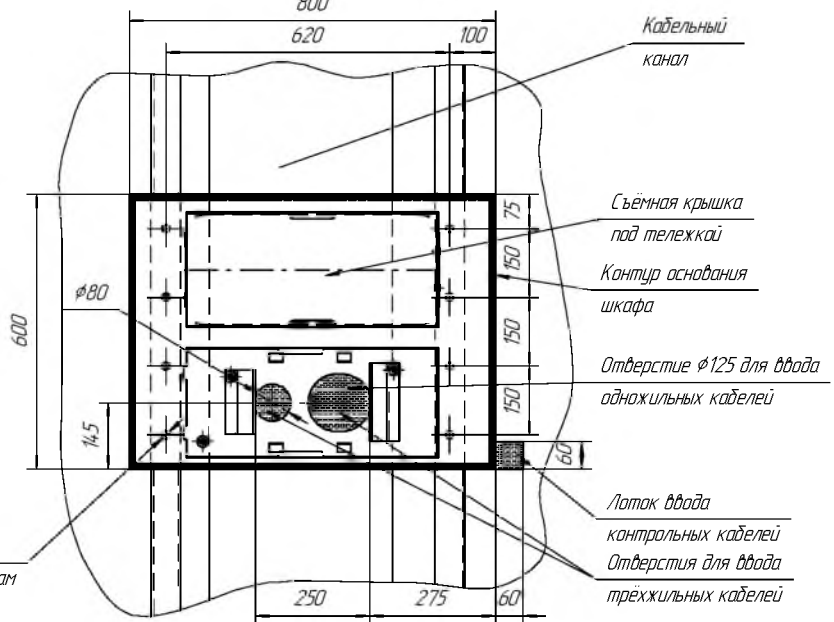
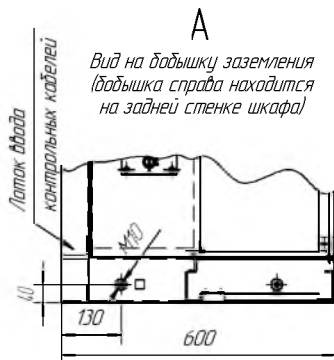
Вариант подключения двух трёхжильных кабелей в обыкновенной ячейке с опусканием трансформаторов в кабельный канал

Вариант подключения трёх одножильных кабелей в увеличенной ячейке



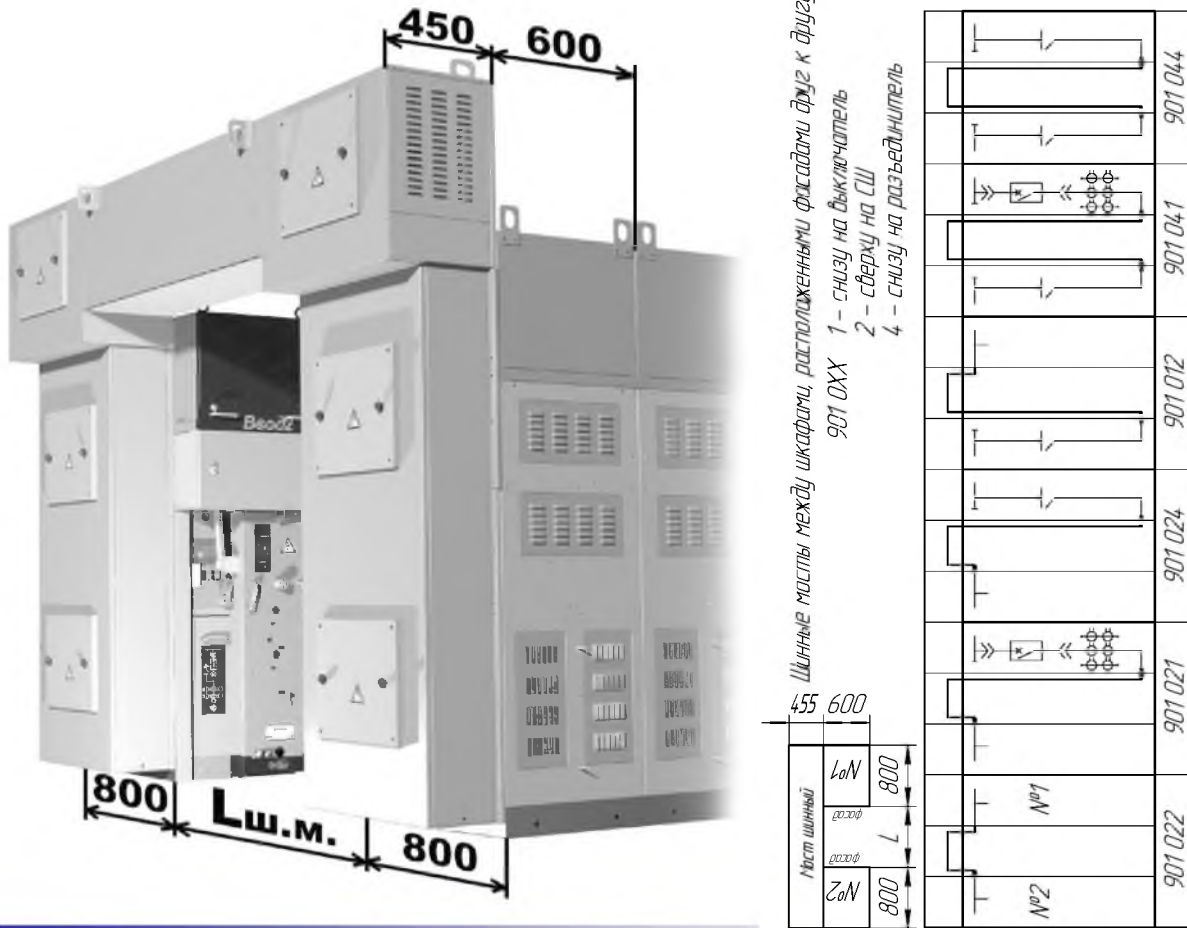
Б-Б

Установка шкафа на фундамент, расположение отверстий под кабели



Через в отв  $\phi 17$  приварить к закладным элементам

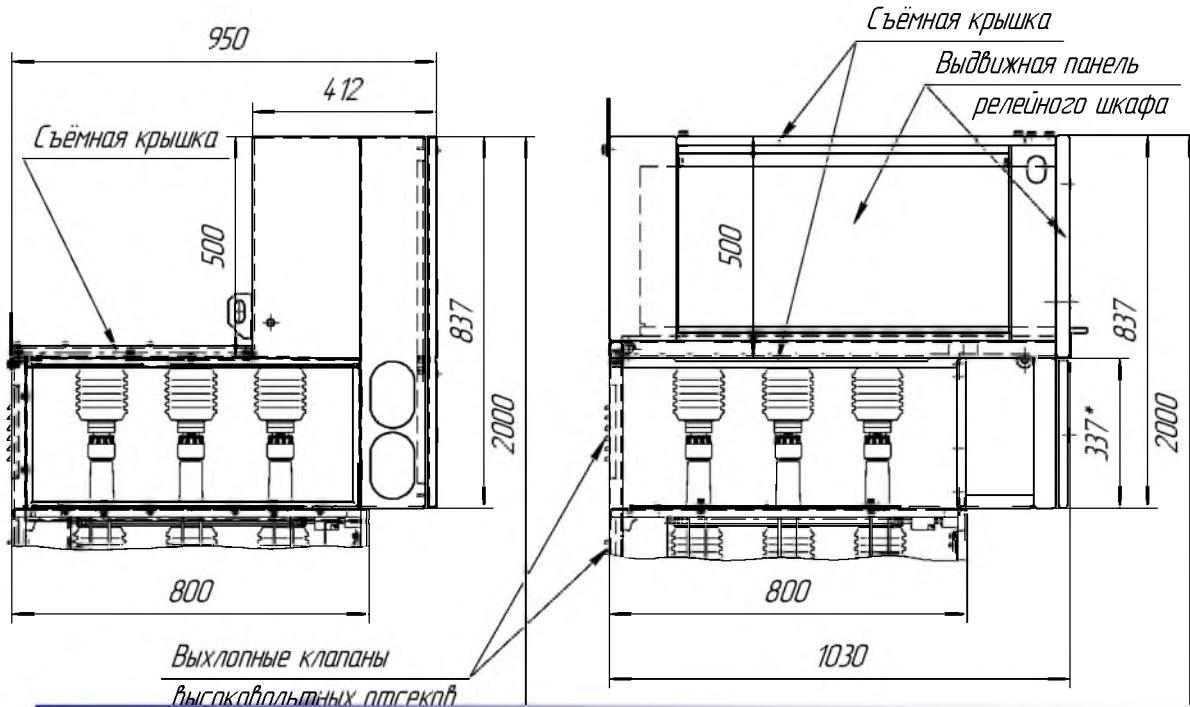
**Рисунок 6 - Установка шкафов КРУ СЭЦ-66 на фундамент**



**Рисунок 7 - Шинный мост в составе КРУ СЭЦ-66**

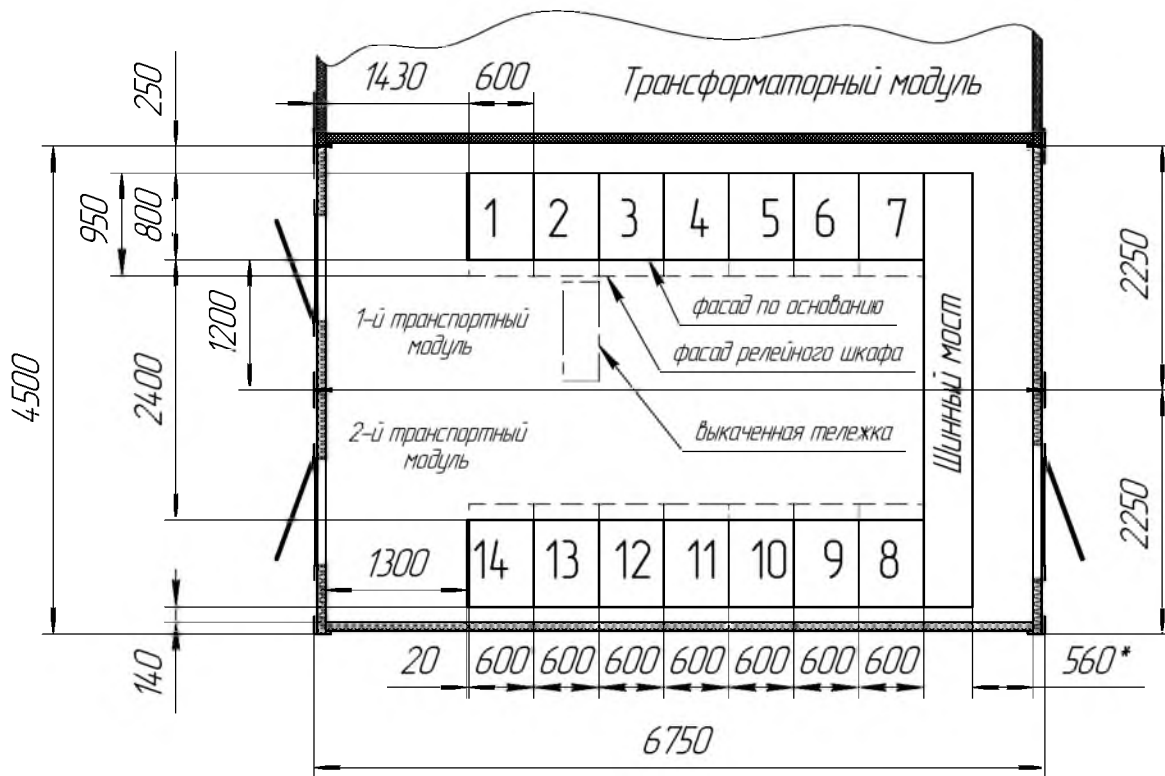
*КРУ серии К-66 с малогабаритным релейным шкафом (на микропроцессорной технике)*

*КРУ серии К-66 с обычным релейным шкафом (с электромеханической защитой)*

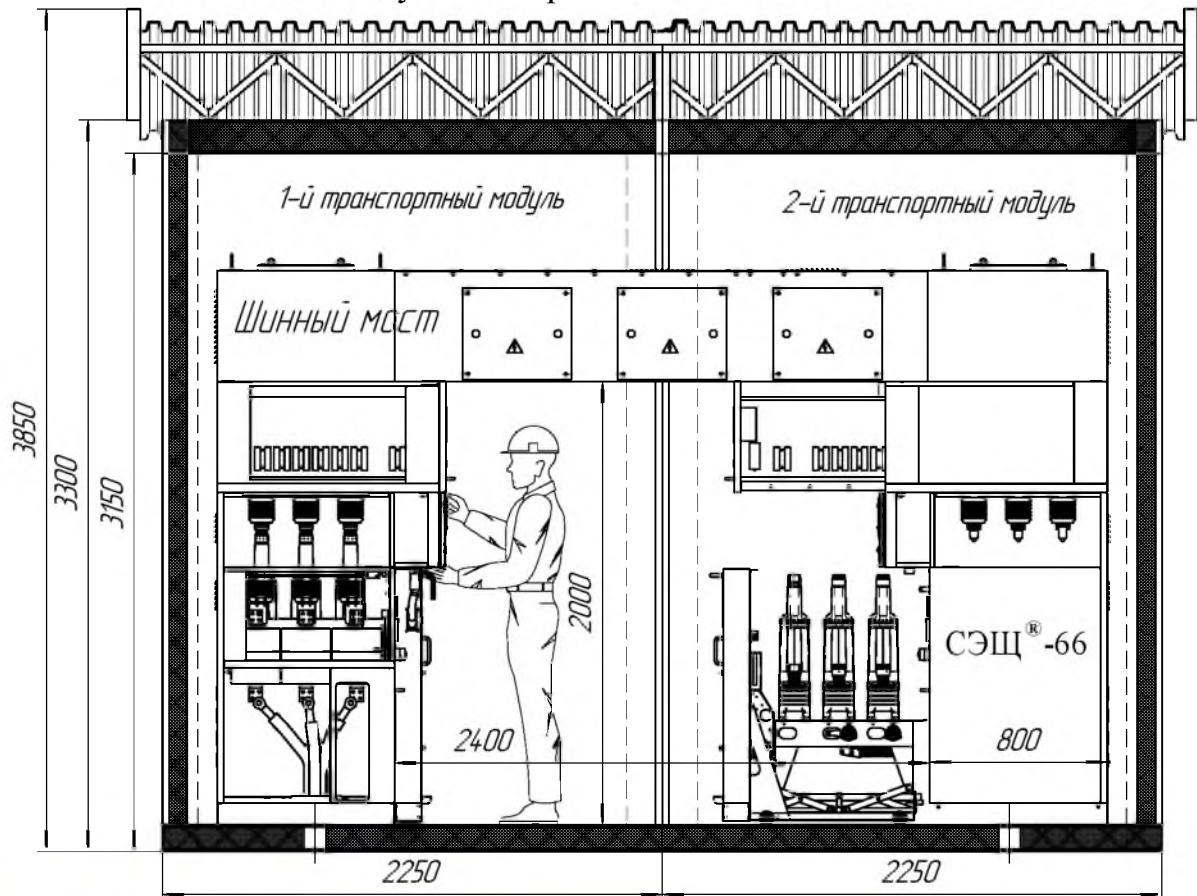


**Рисунок 8 - Релейный шкаф КРУ СЭЦ-66**

План размещения КРУ СЭЩ-66 в модуле электротехнических блоков, в составе КТП 10/0,4 (модули с трансформаторами и РУНН не показаны)



Разрез через КРУ СЭЩ-66 при двухрядном размещении в отдельно стоящем модуле электротехнических блоков



**Рисунок 9 - КРУ СЭЩ-66 в модуле электротехнических блоков**

## Приложение А

*Схемы вспомогательных цепей электрических соединений  
6(10) кВ для КРУ СЭЩ-66 с  
вакуумными выключателями ВВУ-СЭЩ*



Таблица А.1 - Перечень номеров схем вспомогательных цепей на постоянном (выпрямленном) оперативном токе с защитой на электромеханических реле

<i>№</i>	<i>Номера схем</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Технические характеристики</i>
1	ОГК.396.211...Сх	Шкаф ввода	с МТЗ, пуск АВР по напряжению
2	ОГК.396.413...Сх	Шкаф ТН	3хЗНОЛП, центральные аппараты ЗДЗ., ЦС
3	ОГК.396.513...Сх	Шкаф линии к ТСН	МТЗ, отсечка, перегрузка, газовая защита, земляная защита на РТ-40 с действием на сигнал
4	ОГК.396.514...Сх	Шкаф линии к ТСН	МТЗ, Отсечка, перегрузка, газовая защита, земляная защита на РТЗ-51 с действием на отключение
5	ОГК.396.215...Сх	Шкаф предохранителя к ТСН	для заказов на электромеханических реле
6	ОГК.396.181...Сх	Шкаф ТСН	с ТСКС-40 для заказов на электромеханических реле

Общая схема ЗДЗ– ОГК.396.020.

Все схемы выполнены на основании типовой работы ЭСП НН-СЭЩ г. Нижний Новгород.

Таблица А.2 - Перечень номеров схем вспомогательных цепей на постоянном (выпрямленном) оперативном токе с защитой на МПУ «Сириус-2»

<i>№</i>	<i>Номера схем</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Технические характеристики</i>
1	ОГК.396.701...Сх	Шкаф ввода	Схема выполнена с МПУ «Сириус-2В 220», счётчиком СЭТ-4ТМ для ВВУ-СЭЩ-Э на основании схемы ОГК.352.244
2	ОГК.396.723...Сх	Шкаф ТН	3хЗНОЛП, с центральными аппаратами ЗДЗ. Схема выполнена на основании схемы ОГК.352.444
3	ОГК.396.741...Сх	Шкаф СВ	Схема выполнена с МПУ «Сириус-2С 220», для ВВУ-СЭЩ-Э на основании схемы ОГК.352.345
4	ОГК.396.761...Сх	Шкаф линии	Схема выполнена с МПУ «Сириус-2Л 220», счётчиком СЭТ-4ТМ для ВВУ-СЭЩ-Э на основании схемы ОГК.352.548
5	ОГК.396.764...Сх	Шкаф линии к КУ	Схема выполнена с МПУ «Сириус-2МЛ 220», счётчиком СЭТ-4ТМ для ВВУ-СЭЩ-Э на основании схемы ОГК.352.640
6	ОГК.396.765...Сх	Шкаф линии к двигателю	Схема выполнена с МПУ «Сириус-2Д 220», счётчиком СЭТ-4ТМ для ВВУ-СЭЩ-Э на основании схемы ОГК.352.640
7	ОГК.396.751...Сх	Шкаф СР	Схема выполнена на основании схемы ОГК.352.351 для заказов с МПУ «Сириус»
8			
9			

Общая схема ЗДЗ – ОГК.396.020.

Таблица А.3 - Перечень номеров схем вспомогательных цепей на постоянном (выпрямленном) оперативном токе с защитой на МПУ «Basler»

<i>№</i>	<i>Номера схем</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Технические характеристики</i>
1	ОГК.396.702...Сх	Шкаф ввода	Схема выполнена с МПУ «BASLER-BE1-CDS220», счётчиком СЭТ-4ТМ или ЕА
2	ОГК.396.720...Сх	Шкаф ТН	3хЗНОЛП. Для заказов с МПУ «Basler»
3	ОГК.396.742...Сх	Шкаф СВ	Схема выполнена с МПУ «BASLER-BE1-951-F3-N2H1 »
4	ОГК.396.766...Сх	Шкаф линии	Схема выполнена с МПУ «BASLER-BE1-951-F3-N2H1_», счётчиком СЭТ-4ТМ
5	ОГК.396.750...Сх	Шкаф СР	Схема выполнена с ЦС на МПУ «Сириус-ЦС» для заказов с МПУ «Basler»
6	ОГК.396.216...Сх	Шкаф предохранителя к ТСН	Для заказов с МПУ «Basler»
7	ОГК.396.182...Сх	Шкаф ТСН	с ТСКС-40 для заказов с МПУ «Basler»
8			
9			

Общая схема ЗДЗ – ОГК.396.038.

Все схемы выполнены на основании типовой работы Самарский «Электропроект».



Таблица А.4 - Перечень номеров схем вспомогательных цепей на постоянном (выпрямленном) токе с защитой на МПУ «MICOM»

<i>№</i>	<i>Номера схем</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Технические характеристики</i>
1	0ГК.396.703...Сх	Шкаф ввода	Схема выполнена с МПУ «MICOM-P127», со счётчиком СЭТ-4ТМ_ для ВВУ-СЭЦ
2	0ГК.396.724...Сх	Шкаф ТН	3хЗНОЛП, с МПУ «MICOM-P922»
3	0ГК.396.743...Сх	Шкаф СВ	Схема выполнена с МПУ «MICOM-P127», для ВВУ-СЭЦ
4	0ГК.396.767...Сх	Шкаф линии к КУ	Схема выполнена с МПУ «MICOM-P123», со счётчиком СЭТ-4ТМ_, для ВВУ-СЭЦ
5	0ГК.396.768...Сх	Шкаф линии	Схема выполнена с МПУ «MICOM-P123», со счётчиком СЭТ-4ТМ,03 для ВВУ-СЭЦ
6	0ГК.396.752...Сх	Шкаф СР	Схема выполнена с МПУ «MICOM»
7	0ГК.352.164...Сх	Шкаф центральных аппаратов ЗДЗ	Схема центральных аппаратов ЗДЗ (отдельностоящий релейный шкаф)
8			
9			

Общая схема ЗДЗ – 0ГК.396.020.

Все схемы выполнены на основании типовой работы «Кузбассгипрошахт» г. Кемерово.

Таблица А.5 - Перечень номеров схем вспомогательных цепей на переменном оперативном токе с защитой на электромеханических реле

<b>№</b>	<b>Номера схем</b>	<b>Обозначение</b>	<b>Технические характеристики</b>
1	ОГК.397.700...Сх	Шкаф ввода	с МТЗ, отсечка, счётчик СЭТ-4ТМ по отдельной схеме
2	ОГК.397.701...Сх	Шкаф ввода	с МТЗ, земляная защита на РТ-40 с действие на сигнал (по исполнению), счётчик СЭТ-4ТМ по отдельной схеме
3	ОГК.397.703...Сх	Шкаф ввода	с МТЗ, земляная защита на РТ-40 с действие на сигнал (по исполнению), 2 счётчика ПСЧ
4	ОГК.397.721...Сх	Шкаф ТН	3хЗНОЛП, с центральные апп. ЗДЗ
5	ОГК.397.741...Сх	Шкаф СВ	с МТЗ, для ВВУ-СЭЩ
6	ОГК.397.750...Сх	Шкаф СР	без ЦС, для заказов на электромеханических реле
7	ОГК.397.751...Сх	Шкаф СР	с ЦС, для заказов на электромеханических реле
8	ОГК.397.760...Сх	Шкаф линии	АПВ, МТЗ, Отсечка, земляная защита на РТ-40 с действие на сигнал (по исполнению), счётчик СЭТ-4ТМ по отдельной схеме
9	ОГК.397.761...Сх	Шкаф линии	без АПВ, МТЗ, Отсечка, перегрузка земляная защита на РТ-40 с действие на сигнал, счётчик СЭТ-4ТМ
10	ОГК.397.763...Сх	Шкаф линии	с АПВ, МТЗ, счётчик СЭТ-4ТМ по отдельной схеме
11	ОГК.397.216...Сх	Шкаф предохранителя к ТСН	для заказов на электромеханических реле
12	ОГК.397.182...Сх	Шкаф ТСН	с ТСКС-40 для заказов на электромеханических реле
13			
14			
15			

Общая схема ЗДЗ – ОГК.397.020.

Все схемы выполнены на основании типовой работы ЭСП НН-СЭЩ г. Нижний Новгород.

Таблица А.6 - Перечень номеров схем вспомогательных цепей на переменном оперативном токе с защитой на МПУ «Сириус-2»

<i>№</i>	<i>Номера схем</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Технические характеристики</i>
1	ОГК.397.800...Сх	Шкаф ввода	Схема выполнена с МПУ «Сириус-2В 220», счётчиком СЭТ-4ТМ для ВВУ-СЭЩ
2	ОГК.397.820...Сх	Шкаф ТН	3×ЗНОЛП, с центральными аппаратами ЗДЗ
3	ОГК.397.840...Сх	Шкаф СВ	Схема выполнена с МПУ «Сириус-2С 220», для ВВУ-СЭЩ
4	ОГК.397.860...Сх	Шкаф линии	Схема выполнена с МПУ «Сириус-2Л 220», счётчиком СЭТ-4ТМ для ВВУ-СЭЩ
5	ОГК.397.866...Сх	Шкаф линии к КУ	Схема выполнена с МПУ «Сириус-2МЛ 220», счётчиком СЭТ-4ТМ для ВВУ-СЭЩ
6	ОГК.397.867...Сх	Шкаф линии к КУ	Схема выполнена с МПУ «Сириус-2МЛ 220», счётчиком СЭТ-4ТМ для ВВУ-СЭЩ
7	ОГК.397.851...Сх	Шкаф СР	Для заказов с МПУ «Сириус»
8	ОГК.397.215...Сх	Шкаф предохранителя к ТСН	Для заказов с МПУ «Сириус»
9	ОГК.397.181...Сх	Шкаф ТСН	с ТСКС-40 для заказов с МПУ «Сириус»

Общая схема ЗДЗ – ОГК.397.038.

Все схемы выполнены на основании типовой работы Самарский «Электропроект».

Таблица А.7 - Перечень номеров схем вспомогательных цепей на переменном оперативном токе с защитой на МПУ «Сириус-21» (для КТПП 6/0,4кВ с 4 ячейками на стороне 6(10 кВ))

<i>№</i>	<i>Номера схем</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Технические характеристики</i>
1	ОГК.397.805...Сх	Шкаф ввода	Схема выполнена с МПУ «Сириус-21В 220» для ВВУ-СЭЩ
2	ОГК.397.183...Сх	Шкаф ТСН	2×ОЛСП, с центральными аппаратами ЗДЗ
3	ОГК.397.843...Сх	Шкаф СВ	Схема выполнена с МПУ «Сириус-21С 220», для ВВУ-СЭЩ
4	ОГК.397.871...Сх	Шкаф линии	Схема выполнена с МПУ «Сириус-21Л 220», для ВВУ-СЭЩ
5			
6			
7			

*Общая схема ЗДЗ – ОГК.397.039.*

*Все схемы выполнены на основании типовой работы Самарский «Электропроект».*

Таблица А.8 - Перечень номеров схем вспомогательных цепей на переменном оперативном токе с защитой на МПУ «УЗА-10-А.2»

<i>№</i>	<i>Номера схем</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Технические характеристики</i>
1	ОГК.397.803...Сх	Шкаф ввода	Схема выполнена с МПУ «УЗА-10-А.2», счётчиком СЭТ-4ТМ для ВВУ-СЭЩ
2	ОГК.397.822...Сх	Шкаф ТН	3×ЗНОЛП, с центральными аппаратами ЗДЗ
3	ОГК.397.842...Сх	Шкаф СВ	Схема выполнена с МПУ «УЗА-10-А.2», для ВВУ-СЭЩ
4	ОГК.397.861...Сх	Шкаф линии	Схема выполнена с МПУ «Сириус-2Л 220», счётчиком СЭТ-4ТМ для ВВУ-СЭЩ
5	ОГК.397.852...Сх	Шкаф СР	Для заказов с МПУ «УЗА-10-А.2»
6			
7			
8			

*Общая схема ЗДЗ – ОГК.397.020.*

*Все схемы выполнены на основании типовой работы Самарский «Электропроект».*

Таблица А.9 - Перечень номеров схем вспомогательных цепей на переменном оперативном токе с защитой на МПУ «MISOM»

<b>№</b>	<b>Номера схем</b>	<b>Обозначение</b>	<b>Технические характеристики</b>
1	ОГК.397.807...Сх	Шкаф ввода	Схема выполнена с МПУ «MISOM-P124», со счётчиком СЭТ-4ТМ.03 для ВВУ-СЭЩ
2	ОГК.397.827...Сх	Шкаф ТН	3×ЗНОЛП, с центральными аппаратами ЗДЗ, с МПУ «MISOM-P922»
3	ОГК.397.844...Сх	Шкаф СВ	Схема выполнена с МПУ «MISOM-P124, для ВВУ-СЭЩ
4	ОГК.397.873...Сх	Шкаф линии	Схема выполнена с МПУ «MISOM-P124», со счётчиком СЭТ-4ТМ,03 для ВВУ-СЭЩ
5	ОГК.397.853...Сх	Шкаф СР	Схема выполнена с МПУ «MISOM»
6	ОГК.397.217...Сх	Шкаф предохранителя к ТСН	Для заказов с МПУ «MISOM»
7	ОГК.397.184...Сх	Шкаф ТСН	С ТСКС-40 для заказов с МПУ «MISOM»
8			
9			

Общая схема ЗДЗ ОГК.397.038.

Все схемы выполнены на основании типовой работы Самарский «Электропроект»

Таблица А.10 - Перечень номеров схем вспомогательных цепей на переменном оперативном токе с защитой на МПУ «Basler»

<i>№</i>	<i>Номера схем</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Технические характеристики</i>
1	ОГК.397.806...Сх	Шкаф ввода	Схема выполнена с МПУ «BASLER-BE1-CDS220», счётчиком СЭТ-4ТМ или ЕА
2	ОГК.397.827...Сх	Шкаф ТН	3хЗНОЛП. Для заказов с МПУ «Basler»
3	ОГК.397.846...Сх	Шкаф СВ	Схема выполнена с МПУ «BASLER-BE1-951-F3-N2H1 »
4	ОГК.397.872...Сх	Шкаф линии	Схема выполнена с МПУ «BASLER-BE1-951-F3-N2H1_», счётчиком СЭТ-4ТМ
5	ОГК.397.856...Сх	Шкаф СР	Схема выполнена с ЦС на электромеханических реле и с центральными аппаратами ЗДЗ для заказов с МПУ «Basler»
6			
7			

Общая схема ЗДЗ – ОГК.397.037.

Все схемы выполнены на основании типовой работы Самарский «Электропроект».

Таблица А.11 - Схемы оперативных блокировок

<i>№</i>	<i>Номера схем</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Технические характеристики</i>
1	ОГК.397.081...Сх	Шкаф ввода	Схема блокировки для шкафа ввода
2	ОГК.397.089...Сх	Шкафы ТСН и предохранителя	Схема блокировки для шкафов ТСН (ТСКС-40) и предохранителя. Схема применяется одна на две ячейки
3	ОГК.397.082...Сх	Шкаф СВ	Схема блокировки для шкафа СВ
4	ОГК.397.087...Сх	Шкаф линии	Схема блокировки для шкафа линии
5	ОГК.397.084...Сх	Шкаф СР	Схема блокировки для шкафа СР
6	ОГК.397.086...Сх	Шкаф ТН	Схема блокировки для шкафа ТН
7	ОГК.397.092...Сх	Шкаф ТСН	Схема блокировки для шкафа ТСН (2хОСЛП)

*Схемы электромагнитных блокировок являются дополнительными к основным и должны указываться в опросном листе.*



Таблица А.12 - Схемы коридорных шкафов на переменном оперативном токе

<i>№</i>	<i>Номера схем</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Технические характеристики</i>
1	0ГК.398.161...Сх	Шкаф ввода, АРВ и РСН	Питание от трёхфазного ТСН (от ТСКС-40~380В)
2	0ГК.398.160...Сх	Шкаф ввода, АРВ и РСН	Питание от однофазного ТСН (от ОЛС~220В)
3	0ГК.398.155...Сх	Шкаф ЦС	Схема центральной сигнализации
4	0ГК.398.154...Сх	Шкаф организации цепей электромагнитной блокировки	Схема организации цепей блокировки
5			
6			
7			

*Все схемы релейных шкафов разработаны с вариантами для верхнего и нижнего исполнений.*

(8182)63-90-72  
+7(7172)727-132  
(4722)40-23-64  
(4832)59-03-52  
(423)249-28-31  
(844)278-03-48  
(8172)26-41-59  
(473)204-51-73  
(343)384-55-89  
(4932)77-34-06  
(3412)26-03-58  
(843)206-01-48

(4012)72-03-81  
(4842)92-23-67  
(3842)65-04-62  
(8332)68-02-04  
(861)203-40-90  
(391)204-63-61  
(4712)77-13-04  
(4742)52-20-81  
(3519)55-03-13  
(495)268-04-70  
(8152)59-64-93  
(8552)20-53-41

(831)429-08-12  
(3843)20-46-81  
(383)227-86-73  
(4862)44-53-42  
(3532)37-68-04  
(8412)22-31-16  
(342)205-81-47  
- - (863)308-18-15  
(4912)46-61-64  
(846)206-03-16  
- (812)309-46-40  
(845)249-38-78

(4812)29-41-54  
(862)225-72-31  
(8652)20-65-13  
(4822)63-31-35  
(3822)98-41-53  
(4872)74-02-29  
(3452)66-21-18  
(8422)24-23-59  
(347)229-48-12  
(351)202-03-61  
(8202)49-02-64  
(4852)69-52-93