



ЗАО ГРУППА КОМПАНИЙ

# ЭЛЕКТРОЩИТ

ТМ-САМАРА

ЗАО "ГРУППА КОМПАНИЙ "ЭЛЕКТРОЩИТ"-ТМ САМАРА": ИНН 6313009980, КПП 631050001  
Россия, 443048, Самара, п. Красная Глинка, корпус заводоуправления ОАО "Электрощит"  
Тел. (846) 2-777-444, 373-50-00. Факс (846) 373-50-55.  
E-mail: [sales@electroshield.ru](mailto:sales@electroshield.ru); [electroshield.ru](http://electroshield.ru); [электрощит.рф](mailto:электрощит.рф)

Утверждаю:

Технический директор

 П.Е.Кириллов

«13» 03 2014 г.

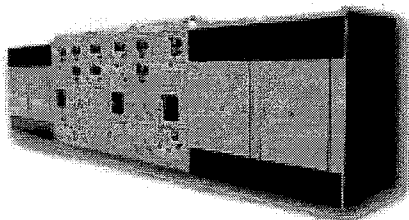
## ПОДСТАНЦИИ КОМПЛЕКТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ТИПА КТП-СЭЩ<sup>®</sup>-А, КТП-СЭЩ<sup>®</sup>-П, КТП-СЭЩ<sup>®</sup>-СН НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 10 кВ МОЩНОСТЬЮ 250÷3150 кВА

Техническая информация

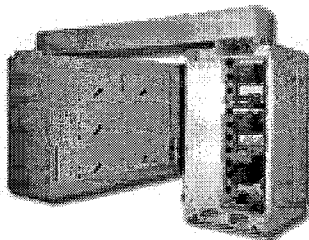
ТИ – 075 – 2008

Версия 1.6

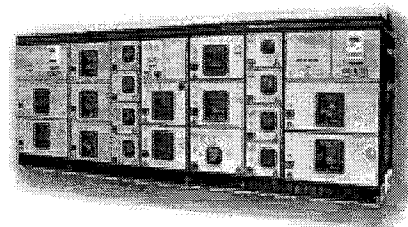
К  
Т  
П  
-  
С  
Э  
Щ  
-  
А



К  
Т  
П  
-  
С  
Э  
Щ  
-  
П



К  
Т  
П  
-  
С  
Э  
Щ  
-  
С  
Н



Начальник ОТНН



А.А. Якорхин

13.03.14. Дата разработки

*Дирекция по продажам электротехнической продукции низких напряжений (ДП ЭТП-НН)*

Директор по продажам ЭТП НН (1)

8 (846) 276-26-54

Директор по продажам ЭТП НН (2)

8 (846) 372-42-61

Менеджеры по продажам ЭТП НН (1)

8 (846) 278-40-97

Менеджеры по продажам ЭТП НН (2)

8 (846) 372-42-33

Факс

8 (846) 276-28-00

*Отдел техники низких напряжений (ОТНН)*

Телефон

(846) 372-42-97

Факс

(846) 276-39-37

Самара

## СОДЕРЖАНИЕ

1	ВВЕДЕНИЕ .....	3
2	НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....	6
3	ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	7
4	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ .....	10
5	КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ.....	14
6	ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА .....	15
	Приложение А Схема главных цепей КТП-СЭЩ® - А 10(6)/0,4 кВ.....	16
	Приложение Б Структурная схема КТП с ТАВР-0,4.....	17
	Приложение В.....	18
	Приложение Г .....	35
	Приложение Д.....	61
	Приложение Е.....	67
	Приложение Ж Схемы главных цепей шкафов УВН КТП - КСО-СЭЩ-3.....	70
	ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ ТИ-075-2008 ЧАСТЬ II СХЕМЫ ВТОРИЧНОЙ КОММУТАЦИИ.....	72

## 1 Введение

Настоящая Техническая информация ТИ-075-2008 распространяется на подстанции комплектные трансформаторные типов КТП-СЭЩ<sup>®</sup>-П, КТП-СЭЩ<sup>®</sup>-А, КТП-СЭЩ<sup>®</sup>-СН, мощностью 250-3150/6(10)/0,4-У(Т)З (далее по тексту КТП).

*Поставляемые заводом КТП постоянно совершенствуются и улучшаются, поэтому возможны незначительные расхождения по отношению к данной информации.*

В организации действует система качества, аттестованная органом сертификации TUV CERT технической инспекции Rheinisch-Westfalischer TUV E.V. на соответствие требованиям международного стандарта ISO 9001.

*В тексте применены следующие сокращённые обозначения:*

УВН - устройство со стороны высшего напряжения;

РУНН - распределительное устройство со стороны низшего напряжения;

СУНН - соединительное устройство со стороны низшего напряжения;

СУВН - соединительное устройство со стороны высшего напряжения;

ВН - высшее напряжение;

НН - низшее напряжение;

ШВ - шкаф вводной;

ШЛ - шкаф линейный;

ШС - шкаф секционный;

ШР - шкаф релейный;

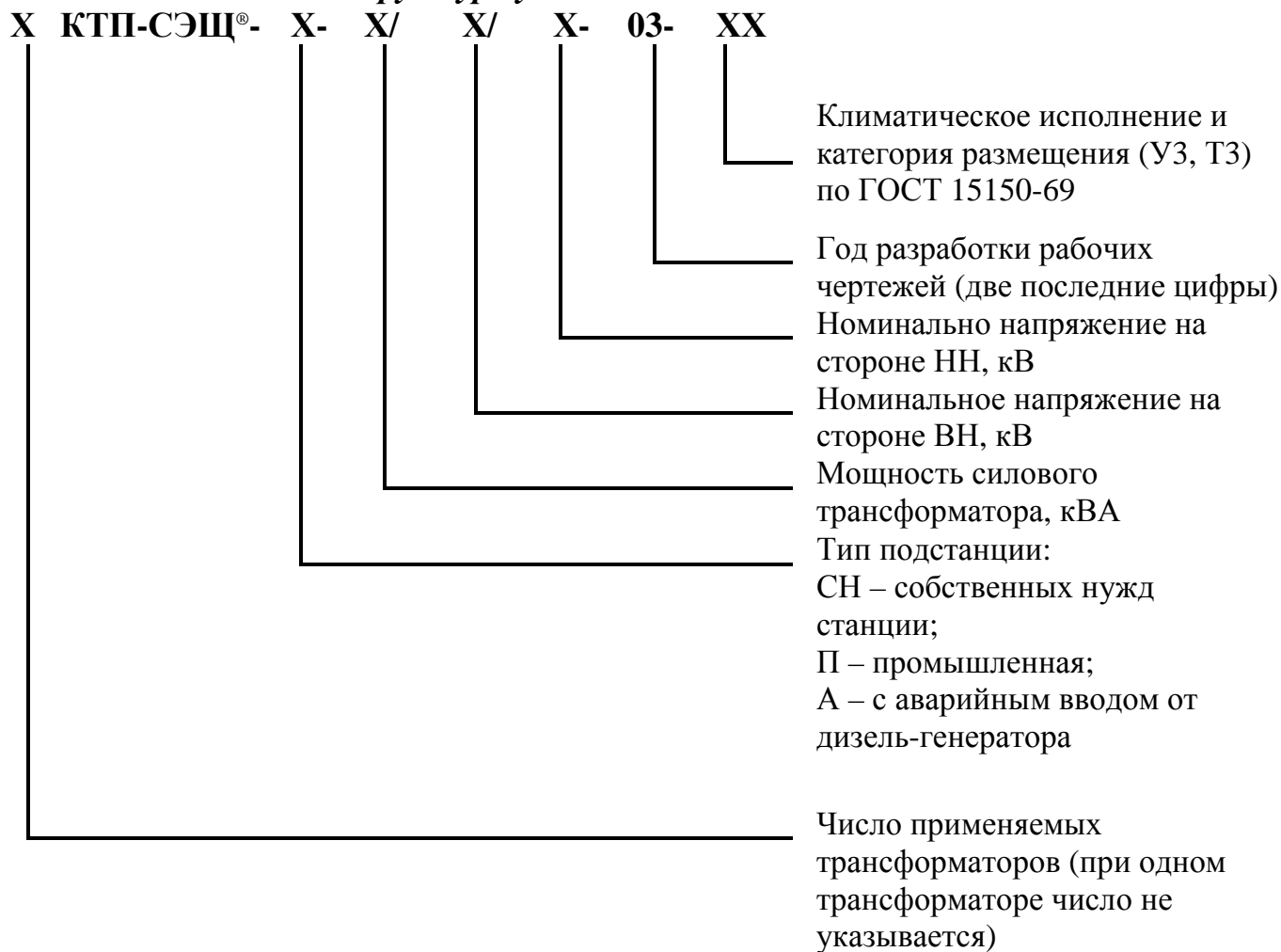
ШБР - шкаф блочно-релейный;

ДЭС - дизельная электростанция;

ШМА - шинопровод магистральный;

АВР - автоматический ввод резерва;

ТАВР - тиристорное устройство автоматического ввода резерва.

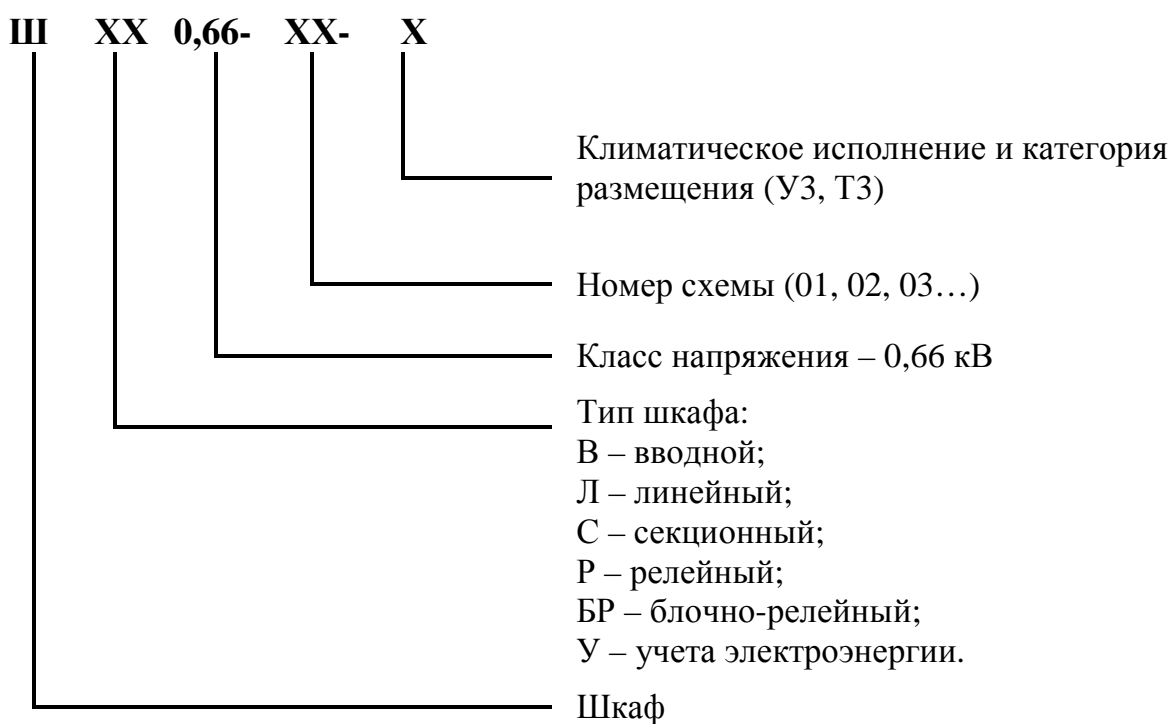
**Структура условного обозначения КТП****Пример условного обозначения:****КТП-СЭЩ®-СН- 1000/10/0,4-03-У3.**

Комплектная трансформаторная подстанция собственных нужд, с трансформатором мощностью 1000 кВА, на номинальное напряжение на стороне ВН 10 кВ, на номинальное напряжение на стороне НН 0,4 кВ, год разработки рабочих чертежей 2003, климатическое исполнение У, категория размещения 3.

**2КТП-СЭЩ®-П-630/6/0,4-03-Т3.**

Двухтрансформаторная комплектная промышленная подстанция, с трансформатором мощностью 630 кВА, на номинальное напряжение на стороне ВН 6 кВ, на номинальное напряжение на стороне НН 0,4 кВ, год разработки рабочих чертежей 2003, климатическое исполнение Т, категория размещения 3.

**Структура условного обозначения шкафов РУНН**



**Пример условного обозначения шкафов РУНН:**

**ШВ 0,66-02-У3**

Шкаф вводной, номинальное напряжение до 0,66 кВ, номер схемы 02, климатическое исполнение У, категория размещения 3.

**ШБР 0,66-01-Т3**

Шкаф блочно-релейный, номинальное напряжение до 0,66 кВ, номер схемы 01, климатическое исполнение Т, категория размещения 3.

## 2 Назначение и область применения

КТП предназначены для приёма, преобразования и распределения электроэнергии трёхфазного переменного тока частотой 50 и 60 Гц, напряжением 6-10/0,4;0,44\*;0,69\*кВ. Применяются для электроснабжения потребителей собственных нужд атомных, тепловых и гидроэлектростанций, а также могут применяться в других электроустановках, например, на газокompрессорных станциях и в промышленности в качестве внутрицеховых подстанций.

КТП выполняются в климатических исполнениях У, Т категории 3 по ГОСТ 15150-69.

КТП предназначены для работы в условиях, указанных в таблице 1:

**Таблица 1**

Климатические факторы	Исполнения
Температура окружающего воздуха**, °С	-45...+40
Высота над уровнем моря, м, не более	1000
Относительная влажность окружающего воздуха 80% при 15°С;	
Атмосфера типа II (промышленная) по ГОСТ 15150-69.	
Группа механического исполнения М6 по ГОСТ 17516.1-90	
КТП не предназначена для работы:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• во взрыво- и пожароопасной среде, в среде, содержащей едкие пары и газы, разрушающие металлы и изоляцию;</li> <li>• на передвижных шахтных и других установках;</li> <li>• в устройствах или установках специального назначения</li> </ul>	

КТП соответствует требованиям ГОСТ 14695-80.

Сетка схем главных соединений шкафов УВН приведена в приложении Ж, сетка схем главных соединений шкафов РУНН КТП, а также таблицы с номинальными токами и расцепителями для автоматических выключателей ВА - СЭЦ приведены в приложении В.

\* Специальный заказ по отдельному договору.

\*\* Для КТП с сухими трансформаторами номинальные значения климатических факторов внешней среды определяются по ТУ на эти трансформаторы.

### 3 Основные параметры и технические характеристики

Технические данные, основные параметры и характеристики КТП приведены в таблице 2 и 3.

**Таблица 2 - Технические данные КТП**

Наименование параметра	Значение параметра			
	1 Мощность силового трансформатора	250; 400	630; 1000	1600
2 Номинальное напряжение на стороне высшего напряжения (ВН), кВ	6; 10			
3 Наибольшее напряжение на стороне высшего напряжения (ВН), кВ	7,2; 12			
4 Номинальное напряжение на стороне низшего напряжения (НН), кВ	0,4; 0,44*; 0,69*			
5 Ток термической стойкости на стороне ВН в течение 1 с, кА	20			
6 Ток электродинамической стойкости на стороне ВН, кА	51			
7 Ток термической стойкости на стороне НН в течение 1 с, кА	10	20	40	60
8 Ток электродинамической стойкости на стороне НН, кА	25	50	100	150
9 Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3-96: • с масляным трансформатором; • с сухим трансформатором	нормальная изоляция; облегчённая изоляция			
10 Сейсмостойкость	9 баллов на 0 м по шкале MSK 64			

\*- специальный заказ по определённому договору.

**Таблица 3 – Классификация КТП**

Признаки классификации КТП	Исполнение
По типу силового трансформатора	С масляным трансформатором; с сухим трансформатором
По способу выполнения нейтрали силового трансформатора на стороне низшего напряжения	С глухозаземлённой нейтралью С изолированной нейтралью
По взаимному расположению	Однорядное; двухрядное
По количеству применяемых силовых трансформаторов	С одним трансформатором; С двумя или более трансформаторами
По виду оболочек и степени защиты по ГОСТ 14254-96	IP 30, а при открытых дверях отсеков IP 00 Отсеки групповых и сборных шин IP 20
Наличие изоляции токоведущих частей	С неизолированными шинами
По выполнению высоковольтных присоединений	Кабельные вверх, вниз
По выполнению выводов в РУНН: • шинами; • кабелями	вывод вверх вывод вверх и вниз

## Продолжение таблицы 3

По способу установки автоматических выключателей	С выдвижными выключателями
По назначению шкафов РУНН	Вводные, линейные, секционные, релейные
Условия обслуживания	С двухсторонним обслуживанием
Вид управления	Местное, дистанционное
Габаритные размеры, мм <i>Ширина</i>	
• линейный	500, 600, 800*
• релейный	500
• блочно-релейный, учета энергии встроенный	300
• вводной	600, 800, 1200*
• секционный	600, 800, 1200*
<i>Глубина</i>	1000, 1350*
<i>Высота</i>	2250, 2270*
Масса шкафов, кг (не более)	
• линейный	380, 1500*
• блочно-релейный	180, 300*
• релейный	200, 320*
• вводной	280, 1500*
• секционный	280, 1500*

\* - для КТП мощностью 1600, 2500, 3150 кВА, в соответствии с сеткой схем главных соединений.

Для подстанций типа КТП-СЭЦ-СН до 1000 кВА применяются шкафы ввода и секционный шириной 600 мм, шкафы линий - 500 мм, по 3 выключателя в одном шкафу.

**Типы основного оборудования, встраиваемого в КТП:**

- В КТП применяются силовые трансформаторы следующих типов:
  - ТМ(Г)Ф-СЭЦ - 250,400,630,1000,1600,2500 кВА-изготовления производства «Русский трансформатор»;
  - ТМЗ-630; 1000; 1600, 2500 кВА - изготовлення «Укрэлектроаппарат» г. Хмельницкий;
  - ТСЗГЛ-630,1000 кВА, г. Минск; ТСЗГЛ-1600,2500 кВА-изготовления «Укрэлектроаппарат» г. Хмельницкий;
  - Trihal 400-800,1000-1250,2000-2500 кВА-изготовления «Schneider Electric»;
  - ТСЗ-250; 400; 630; 1000; 1600, 2500, 3150 кВА - изготовлення ОАО «Уралэлектротяжмаш» г. Екатеринбург, ООО «РосЭнергоТранс» г.Екатеринбург;
  - GDNN-400; 630; 1000; 1600; 2500 кВА - сухие трансформаторы с литой изоляцией изготовлення фирмы НТТ, Германия.

Размеры стыковки силовых трансформаторов с РУНН приведены на рисунках Д.1, Д.2, Д.3, Д.4, Д.5 приложения Д.

По заказу потребителя могут применяться трансформаторы и других фирм.

- Выключатель нагрузки ВНА-СЭЦ-10-630-20 УЗ - изготовлення ЗАО «ГК «Электроцит»- ТМ Самара».



3 Предохранители типов;

- ПКТ 102-6(10) УЗ;
- ПКТ 103-6(10) УЗ.

4 Выключатели автоматические:

ВА-СЭЩ, ВА-СЭЩ-В на вводе, секции и линии с электронными расцепителями OCB III, ETM, ETS с возможностью выставления уставок по перегрузке, МТЗ, однофазных кЗ (кроме ETS). А также с теплоэлектромагнитными нерегулируемыми расцепителями FTU на линиях(см. таблицы приложения В).

Автоматические выключатели «Siemens», «Schneider Electric» устанавливаются в КТП по специальному заказу.

5 Трансформаторы тока:

- ТОП-0,66 -изготовления Екатеринбургского завода трансформаторов тока, номинальный первичный ток 15, 20, 30, 40, 50, 75, 80, 100, 150, 200 А;
- ТШП-0,66 -изготовления Екатеринбургского завода трансформаторов тока, номинальный первичный ток 300 А;
- ТШЛ-0,66-□-□/5 УЗ - изготовлення Екатеринбургского завода трансформаторов тока, номинальный первичный ток 300, 400, 600, 800, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 5000, 6000 А.

Данные по типу автоматического выключателя ВА-СЭЩ и коэффициенту трансформации трансформаторов тока на вводе 0,4кВ от мощности силового трансформатора в типовом варианте представлены в таблице 4.

**Таблица 4**

Мощность силового трансформатора, кВА	Тип автоматического выключателя	Номинальный первичный ток трансформаторов тока, А
250	ВА-СЭЩ LBA-1600, TS630N ВА-СЭЩ-В АСВ-06-16	400
400	ВА-СЭЩ LBA-1600, TS800N, TS630N ВА-СЭЩ-В АСВ-06-16	600
	ВА-СЭЩ LBA-1600, TS800N ВА-СЭЩ-В АСВ-06-16	800
630	ВА-СЭЩ LBA-1600; ВА-СЭЩ-В АСВ-06-16	1000
1000	ВА-СЭЩ LBA-1600 ВА-СЭЩ-В АСВ-06-16	1500
	ВА-СЭЩ LBA-3200 ВА-СЭЩ-В АСВ-06-32	2000
1600	ВА-СЭЩ LBA-3200 ВА-СЭЩ-В АСВ-06-32	3000
	ВА-СЭЩ LBA-5000 ВА-СЭЩ-В АСВ-40	4000
2500	ВА-СЭЩ LBA-5000 ВА-СЭЩ-В АСВ-40; -40-50	4000
	ВА-СЭЩ LBA-5000 ВА-СЭЩ-В АСВ-40-50	5000
3150	ВА-СЭЩ-В АСВ-63	6000

## 4 Краткое описание конструкции

### *Общие сведения*

Привязки, установку КТП на фундамент и электротехнические решения так же см. Базовый альбом к ТИ-075-2008, к ТИ-090-2009 (КС - Конструкции строительные. ЭТ - Электротехнические решения).

КТП рассчитаны на двустороннее обслуживание.

РУНН КТП состоит из отдельных шкафов со встроенными в них аппаратами, приборами измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации и управления, соединённые между собой в соответствии с электрической схемой главных и вспомогательных цепей распреустройства (рисунки Г.1, Г.2, Г.3, Г.4, Г.5, Г.6 приложение Г).

Встраиваемая в шкафы аппаратура и присоединения, определяют вид конструктивного исполнения.

Пример расположения подстанций однорядной и двухрядной приведен на рисунке Г.24, Г.25 приложения Г, рисунок Д.6 приложения Д.

РУНН КТП изготавливают и поставляют отдельными составными частями (транспортными группами длиной не более 4 метров) (рисунок Г.26 приложение Г), подготовленными для сборки на месте монтажа. Допускается по согласованию между изготовителем и заказчиком, транспортирование КТП блоками длиной более 4 метров, со смонтированными в пределах блока соединениями главных и вспомогательных цепей.

РУНН КТП могут поставляться отдельными шкафами с элементами для стыковки шкафов в распреустройство.

Распределительное устройство низшего напряжения состоит из одной или нескольких транспортных групп. Каждая транспортная группа представляет собой набор шкафов с установленными в них аппаратами, измерительными и защитными приборами, и вспомогательными устройствами со всеми внутренними электрическими соединениями главных и вспомогательных цепей.

В транспортной группе шкафы стыкуются между собой болтовыми соединениями (рисунок Г.8 приложение Г).

Транспортирование может производиться любым видом транспорта. КТП упаковываются в ящики типов II-2, III-2 по ГОСТ 10198-91 и закрепляются в соответствии с требованиями ГОСТ 23216-78.

Срок сохраняемости КТП - 3 года при условии сохранности упаковки и соблюдения условий хранения и транспортирования КТП. После истечения этого срока должна производиться переконсервация.

Стыковка по сборным шинам приведена на рисунке Г.10 приложение Г.

### *Устройство УВН*

Ввод КТП со стороны высшего напряжения осуществляется непосредственным подключением высоковольтного кабеля к трансформатору от питающей сети 6, 10 кВ (глухой ввод) или через выключатель нагрузки, размещаемый в шкафу УВН.

Глухой ввод осуществляется с помощью кабеля, подводимого снизу к кожуху ввода ВН. Кожух ввода ВН представляет собой единую конструкцию, которая крепится к трансформатору болтовыми соединениями и служит для подключения

кабелей и защиты ввода в трансформатор. Кожух глухого ввода входит в комплект поставки силового трансформатора.

В качестве УВН для КТП применяются ячейки КСО-СЭЩ-3. Кабельный ввод в камеру КСО-СЭЩ-3 осуществляется через кабельные каналы снизу кабелем с присоединением внутри камеры. Ширина ячейки по фасаду с подводом кабеля снизу - 625 мм, включая торцевую стенку шириной 25 мм (рисунок Г.22 приложение Г). При подводе кабеля сверху применяются комплектно две ячейки КСО-СЭЩ-3: одна с размещением аппаратов шириной 600 мм, вторая без аппаратов - 400 мм (рисунок Г.23 приложение Г). Общая ширина в этом случае составит 1025 мм, включая торцевую стенку шириной 25 мм.

Типоисполнение УВН выбирается согласно сетке схем (приложение Ж). По умолчанию применяются ячейки с подводом кабеля снизу КСО-СЭЩ-325000 6(10)-630/20 УЗ (левого исполнения), КСО-СЭЩ-326000 6(10)-630/20 УЗ (правого исполнения).

### ***Устройство и работа РУНН***

Шкафы РУНН по своему функциональному назначению делятся на вводные (ШВ), линейные (ШЛ), секционный (ШС), релейный (ШР) и блочно-релейный (ШБР) (рисунки Г.1, Г.2, Г.3, Г.4, Г.5, Г.6 приложение Г). Шкафы РУНН представляют собой единую конструкцию, собранную из шинного отсека, отсеков с автоматическими выключателями и отсеков с релейной аппаратурой. Каждый шкаф разделён на отсек выключателей выдвижного исполнения, приборный (или релейный) отсек, где установлена аппаратура управления автоматике и учёта электроэнергии, а также отсек шин и кабелей, где размещены сборные шины, шинные ответвления для кабельных и шинных присоединений и трансформаторы тока.

Выключатели в шкафах расположены вертикально по высоте шкафа, каждый в своём отсеке, при этом обеспечивается взаимозаменяемость однотипных выключателей в любом отсеке.

В шкафах линий для подстанций типа КТП-СЭЩ-П, КТП-СЭЩ-А на двери каждого линейного отсека расположены амперметр и аппаратура управления и сигнализации.

Присоединения (вводы или выводы) РУНН могут быть как шинными, так и кабельными:

- через кабельные каналы снизу шкафа с подсоединением в шкафу;
- сверху с подсоединением в шкафу.

Устройство для крепления кабелей в нижней раме и крыше шкафа показано на рисунке Г.12 приложения Г. Шкафы глубиной 1000 мм имеют кабельный отсек небольших размеров, и при подключении силовых кабелей сечением более  $70\text{мм}^2$  к шкафам линий глубиной 1000 мм, предлагается использовать дополнительные шкафы-приставки шириной 300 мм (устанавливаются слева от линейных шкафов, смотри рисунок Г.19 приложения Г), или использовать шкафы глубиной 1350 мм.

Установка шкафов РУНН на фундамент дана на рисунке Г.13 приложения Г. Закладные швеллера для шкафов РУНН изображены на рисунках Г.14, Г.15, Г.16, Г.17, Г.18, Г.19 приложения Г.

### *Релейный шкаф*

Релейный шкаф (дистанционного управления ШДУ) (рисунок Г.5 приложение Г) применяется в КТП-СЭЩ<sup>®</sup>-П с выполнением АВР на БМРЗ, в КТП-СЭЩ<sup>®</sup>-А, в КТП-СЭЩ<sup>®</sup>-СН.

На двери релейного шкафа установлены приборы сигнализации, измерения и ручного управления. Релейный шкаф может быть конструктивно выполнен как в ряду подстанции, так и отдельно стоящим (2200x500x535).

### *Блочно-релейный шкаф*

Блочно-релейный шкаф применяется в КТП-СЭЩ-СН (рисунок Г.6 приложение Г).

Блочно-релейный шкаф разделён по вертикали на три отсека с выдвижными релейными блоками.

Релейный блок свободно выдвигается из ячейки шкафа до фиксации на расстоянии, достаточное для визуального осмотра аппаратуры.

Конструкция платформы позволяет при необходимости вынимать блок из ячейки полностью.

Чтобы выкатить релейный блок, необходимо открыть замок нужного отсека и выдвинуть блок.

Для того, чтобы релейный блок удалить за пределы релейной ячейки, нужно рассоединить штепсельные разъёмы, открутить 2 винта на направляющих, затем платформу потянуть вверх до выхода упоров из карманов, расположенных на направляющих, придерживая направляющие, до полного его изъятия из ячейки.

### *Шкаф учета электроэнергии*

Шкаф учета электроэнергии устанавливается в ряду подстанции слева от шкафа линий, для которых предусматривается учет электроэнергии. Ширина шкафа 300 мм. Максимально возможное количество счетчиков равно 5 (рисунок Г.9 приложение Г).

Возможна установка счетчиков в отдельно стоящем шкафу габаритами 2260x660x400 (рисунок Г.10 приложение Г). Количество установленных в шкафу счетчиков зависит от их типоразмера. Для СЭТ-4ТМ.03.09, «А1800» до 6 шт.

Для СЕ302S33 543УУ, СЭТ3а, СЭТ3р, ЦЭ685ОМ, Меркурий-230АР(М) до 12 шт.

В КТП-СЭЩ-П применяется схема с одной системой сборных шин, секционированная с помощью секционного выключателя. Секции работают отдельно, и секционный выключатель нормально отключён.

Если по какой-либо причине пропадает напряжение на одном из вводов и питаемая секция обесточивается, то питание этой секции автоматически восстанавливается в результате срабатывания секционного выключателя автоматического ввода резерва (АВР).

В подстанции предусмотрена возможность параллельной работы силовых трансформаторов для перевода нагрузки в ручном режиме с одной секции на другую без перерыва питания.

Для особо ответственных объектов, в работе которых не допускается даже кратковременных перерывов питания, изготавливаются подстанции КТП-СЭЩ-П с ТАВР (тиристорным автоматическим вводом резерва). В данной КТП

параллельно секционному выключателю установлен тиристорный коммутатор с модулем управления, который контролирует и управляет работой подстанции.

При исчезновении напряжения на одном из вводов сначала включается тиристорный коммутатор, а затем основной секционный выключатель. При этом время срабатывания АВР после отключения рабочего ввода 0,4 кВ до 0,02 с, а после отключения выключателя 6(10) кВ- до 0,12 с.

Структурная схема КТП с ТАВР-0.4 приведена в приложении Б.

В КТП-СЭЩ-А при исчезновении напряжения на одном из рабочих вводов восстановление питания осуществляется аналогично посредством срабатывания АВР СВ. При исчезновении напряжения на обоих рабочих вводах, питание секций РУНН осуществляется посредством срабатывания АВР АВ. В качестве аварийного источника питания может использоваться как ДЭС так и ЭС.

В обеих подстанциях КТП-СЭЩ<sup>®</sup>-П и КТП-СЭЩ<sup>®</sup>-А предусмотрен возврат АВР и запрет АВР при КЗ.

Схема АВР может быть выполнена как в релейном исполнении, так и на микропроцессорной технике. (БМРЗ-04 НТЦ «Механотроника» г.Санкт-Петербург.).

Схема применения комплекта БМРЗ-0,4 приведена для КТП-СЭЩ<sup>®</sup>-А с аварийными вводами от ДЭС (приложение А).

#### ***Устройство и работа шинопроводов.***

Устройство СУВН предназначено для осуществления механической и электрической связи между УВН и силовым трансформатором, СУНН - между силовым трансформатором и вводным шкафом РУНН

Конструкция секционного шинопровода НН представлена на рисунке Г.7 приложения Г.

Шкафы ввода могут быть выполнены с выходом на ШМА. Исполнение шкафа КТП 630-1000 кВА с выходом на ШМА представлено на рисунках Г.20, Г.21 приложения Г.

#### ***Энергоэффективность и энергосбережение.***

С целью повышения уровня энергоэффективности и сокращения дополнительных затрат в процессе эксплуатации, наши комплектные трансформаторные подстанции имеют ряд конструктивных особенностей:

- для освещения и сигнализации в ряде случаев применяются энергосберегающие светодиодные и люминесцентные лампы;
- для стабилизации давления в контактных соединениях и снижения переходного сопротивления применяются тарельчатые пружины;
- используется специальная электропроводящая смазка для снижения переходного сопротивления в контактных соединениях;
- применяется медная ошиновка для обеспечения высокой проводимости и снижения потерь;
- для повышения теплоотдачи и увеличения допустимого тока нагрузки выполняется окраска поверхностей токоведущих шин.

## 5 Комплектность поставки

Состав КТП определяется конкретным заказом.

*В комплект поставки, в зависимости от конкретного заказа, входят:*

- устройство высшего напряжения УВН;
- распределительное устройство низшего напряжения РУНН;
- силовой трансформатор;
- соединительное устройство со стороны высшего напряжения;
- соединительное устройство со стороны низшего напряжения;
- шинопроводы;
- гидротележка для подъёма и съёма автоматических выключателей (поставляется по заказу);
- шкафы релейные (дистанционного управления ШДУ);
- шкафы общесекционных устройств;
- шкафы блочно-релейные (ШБР);
- шкафы учета электроэнергии с размещением в них счетчиков для линий (встроенные и отдельностоящие).

*К комплекту КТП прилагается следующая документация:*

- Опросный лист на заказ.
- Руководство по эксплуатации.
- Паспорт.
- Ведомость ЗИП на РУНН.
- Схемы электрические принципиальные.
- Схемы электрические соединений.
- Комплектующая ведомость.
- Ведомость эксплуатационных документов.
- Чертежи и спецификации на демонтируемые узлы.
- Комплект паспортов и инструкций по эксплуатации на основное комплектующее оборудование, встроенное в КТП, согласно ведомости эксплуатационных документов.

## 6 Оформление заказа

Заказ на подстанцию следует представить в виде опросного листа (примеры заполнения опросных листов даны в приложении Е) и направить по указанному адресу:

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

Телефоны контакта: (код города Самары – 846)

*Дирекция по продажам электротехнической продукции низких напряжений  
(ДП ЭТП-НН)*

Директор по продажам ЭТП НН (1)	8 (846) 276-26-54
Директор по продажам ЭТП НН (2)	8 (846) 372-42-61
Менеджеры по продажам ЭТП НН (1)	8 (846) 278-40-97
Менеджеры по продажам ЭТП НН (2)	8 (846) 372-42-33
Факс	8 (846) 276-28-00

*Отдел техники низких напряжений (ОТНН)*

Телефон	(846) 372-42-97
Факс	(846) 276-39-37

Примечание:

При оформлении заказов на КТП-СЭЩ<sup>®</sup>-СН в опросных листах необходимо указывать тип и номера релейных блоков по номенклатуре Минского электротехнического завода им. Козлова. Указанные блоки будут заменены на аналогичные им блоки производства ЗАО «Группа компаний «Электроцит»-ТМ Самара». По мере разработки типовых вариантов схем блоков для КТП-СЭЩ<sup>®</sup>-СН они будут включены в техническую информацию.

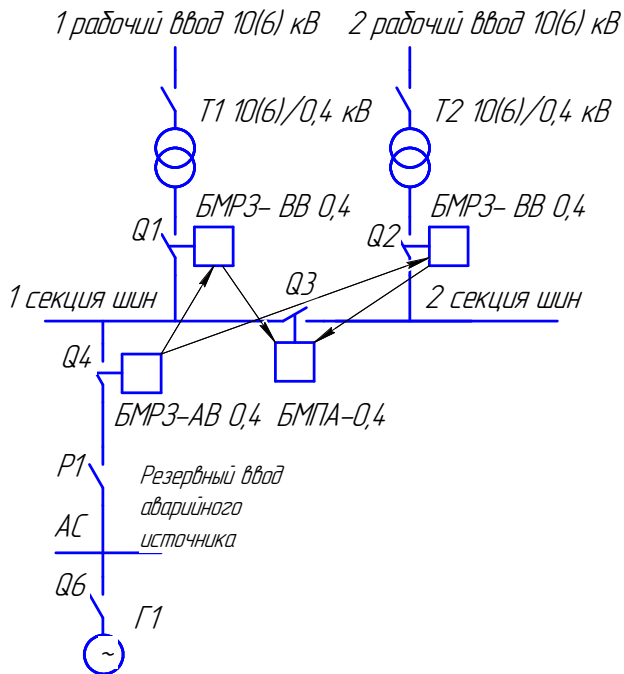
***Конструкторский отдел ЗАО «ГК «Электроцит» ТМ - Самара»  
планирует совершенствовать конструкцию КТП***

***При изменении конструкции или параметров выпускается  
новая версия технической информации, соответствующая номеру  
очередного изменения.***

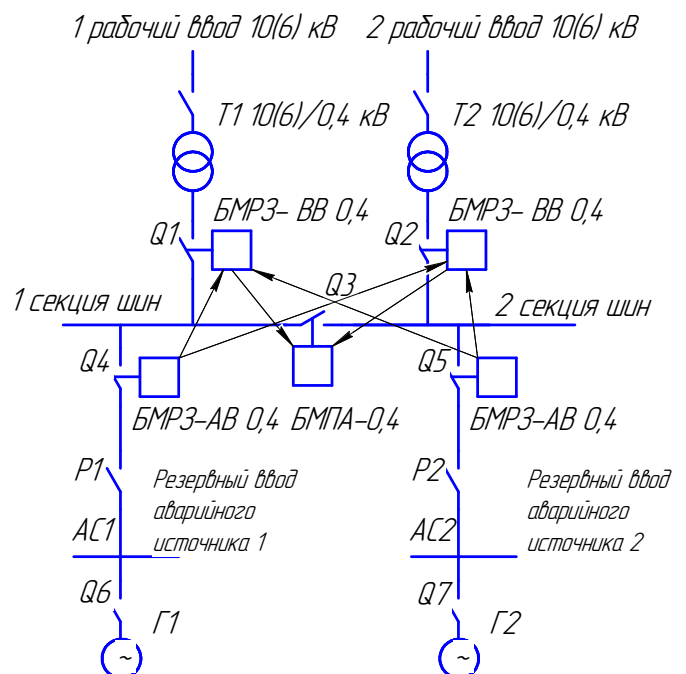
***Номер действующей версии Вы всегда можете  
уточнить в Дирекции по  
продажам или в  
ОТНН.***

## Приложение А

### Схема главных цепей КТП-СЭЩ<sup>®</sup> - А 10(6)/0,4 кВ Пример применения комплекта БМР3-04



Стрелками указаны функции АВР между блоками

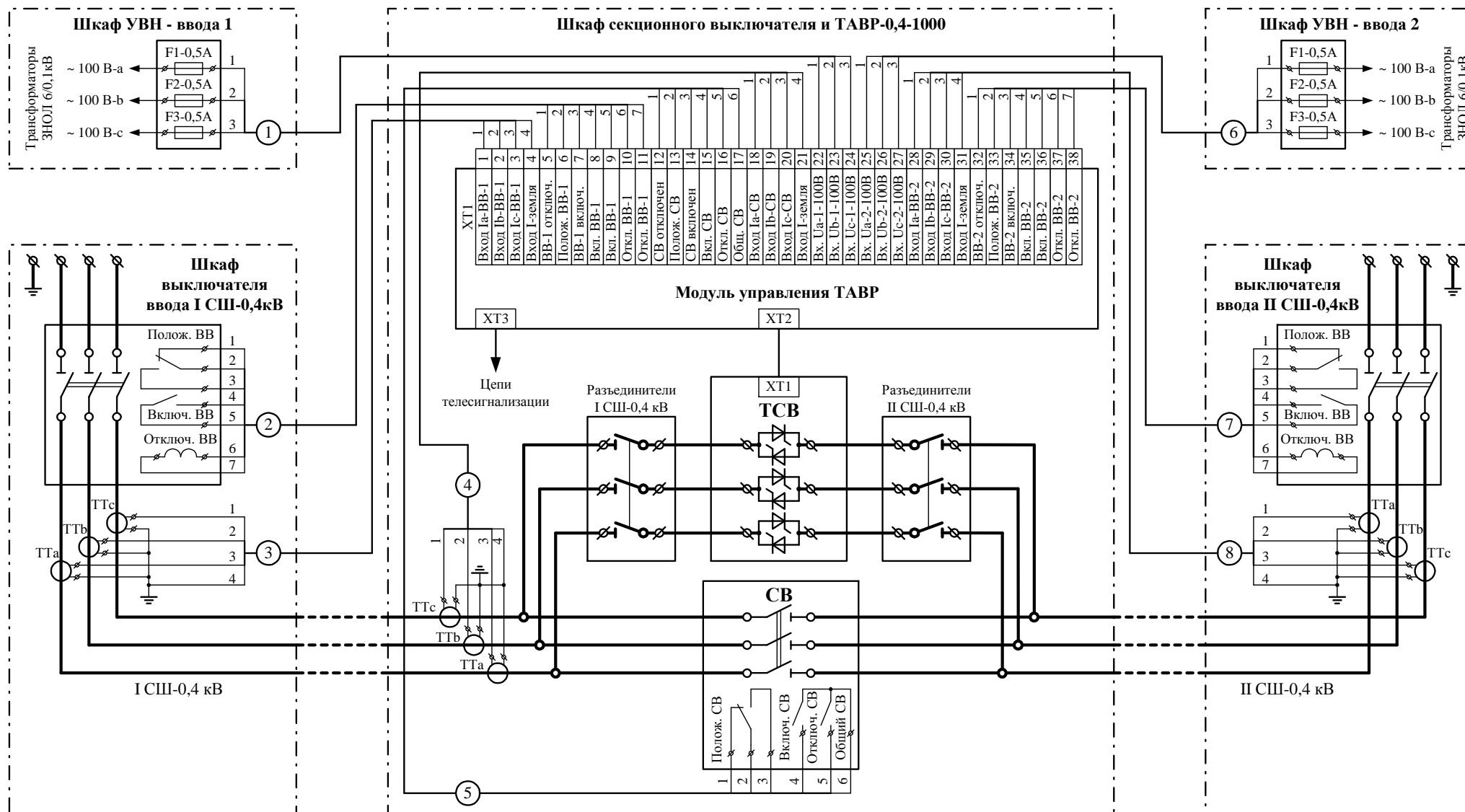


Стрелками указаны функции АВР между блоками



## Приложение Б

### Структурная схема КТП с ТАВР-0,4



Приложение В

Таблица В.1

TD. TS

Типоразмер корпуса выключателя	Привод выключателя	Номинальный ток, In, А				DSU
		Теплоэлектромагнитный расцепитель		Электронный расцепитель		
		FTU	MTU	ETS	ETM	
ВА-СЭЩ-TD100	Ручной, моторный	16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100				
ВА-СЭЩ-TD160		100, 125, 160				160
ВА-СЭЩ-TS250		200, 250	100, 160, 220	250		250
ВА-СЭЩ-TS400		300, 400	320	400	400	400
ВА-СЭЩ-TS630		500, 630	500	630	630	630
ВА-СЭЩ-TS800		700, 800	630	800	800	800

Типы расцепителей	
FTU	С нерегулируемыми уставками теплового и электромагнитного расцепителей
MTU	Только с электромагнитным расцепителем
ETS	Электронный (LSI) – регулируемый с выставлением уставок
ETM	Электронный (LSIG, амперметр, интерфейс связи, логическая селективность) – регулируемый с выставлением уставок
DSU	Выключатель-разъединитель

Продолжение приложения В

Таблица В.2 – LBA-1600,3200,5000

Рабочий параметр	Режим	Ступени настройки
Уставка номинального тока расцепителя (грубо)	In	(0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1.0)xIn max – Промышленный (0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1.0)xIn max- Защита генератора
Уставка номинального расцепителя (точно)	Ic	(0.6-0.65-0.7-0.75-0.8-0.85-0.9-0.95-1.0) x In
Ток отключения по перегрузке	IL	1,5xIc
Уставки по времени срабатывания при перегрузке	LTD	15-20-25-30~465-470-475-480 сек (Шаг: 5 сек) – Промышленный 1.5-2.0-2.5~47.0-47.5-48.0 сек (Шаг: 0.5 сек) – Защита генератора
Уставки по току срабатывания при КЗ(ток селективности)	Is	(2-3-4-5-6-7-8-9-10) x In
Временные уставки селективности	STD	0.05-0.06-0.07~0.48-0.49-0.5 сек (Шаг: 0.01 сек)
Ток мгновенного отключения при КЗ	Iinst	(2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16) x In – ниже 4000 А (2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12) x In – выше 5000 А
Время мгновенного отключения	INST	Менее 0,025 сек
Ток предварительной сигнализации	Ip	(0.7-0.8-0.9-1.0) x Ic
Уставки тока КЗ на землю	Ig	(0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1.0) x In max – 3 полюса (0.1-0.2—0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1.0) x In max – 4 полюса
Уставки по времени при КЗ на землю	GTD	0.1-0.2-0.3~2.8-2.9-3.0 сек (Шаг: 0.1 сек)
Привод выключателей LBA-1600,3200,5000: ручной пружинный, пружинно-моторный.		

Таблица В.3 – Применяемость выключателей в КТП

Тип выключателя	Мощность КТП, кВА	
	250, 400, 630, 1000	1600, 2500
TD-100	ШЛ	ШЛ
TD-160	ШЛ	ШЛ
TS-250	ШЛ	ШЛ
TS-400	ШВ, ШС, ШЛ	ШЛ
TS-630	ШВ, ШС, ШЛ	ШЛ
TS-800	ШВ, ШС, ШЛ	ШЛ
LBA-1600	ШВ, ШС	ШС, ШЛ
LBA-3200	ШВ, ШС	ШС, ШВ, ШЛ
LBA-5000	-	ШВ, ШС

Продолжение приложения В

Мощность силового трансформатора, кВА	250,400,630,1000																			
Тип шкафа ЗАО "ГК"Электросит"	ШВ 0,66-01 У(Т)З	ШВ 0,66-02 У(Т)З	ШВ 0,66-03 У(Т)З	ШВ 0,66-04 У(Т)З	ШВ 0,66-05 У(Т)З	ШВ 0,66-06 У(Т)З	ШВ 0,66-07 У(Т)З	ШВ 0,66-08 У(Т)З	ШВ 0,66-08 У(Т)З	ШВ 0,66-08 У(Т)З										
Схема главных соединений																				
Назначение шкафа	Шкаф шинного ввода слева и отходящей линии (ввод кабеля снизу)	Шкаф шинного ввода сверху и отходящей линии (ввод кабеля снизу)	Шкаф шинного ввода слева и отходящей линии (ввод кабеля снизу) с выходом на ШМА	Шкаф шинного ввода справа и отходящей линии	Шкаф шинного ввода сверху и отходящей линии (ввод кабеля снизу)	Шкаф шинного ввода справа и отходящей линии (ввод кабеля снизу) с выходом на ШМА	Шкаф шинного ввода слева и отходящих линий (ввод кабеля снизу)	Шкаф шинного ввода сверху и отходящих линий (ввод кабеля снизу)	Шкаф шинного ввода сверху и отходящих линий (ввод кабеля снизу)	Шкаф шинного ввода сверху и отходящих линий (ввод кабеля снизу)										
Габариты шкафа и расположение рядов																				
Типоразмер корпуса встраиваемого выключателя, А	В	3200*	В	3200*	В	3200*	В	3200*	В	3200*	В	3200*	В	3200*	В	3200*	В	3200*	В	3200*
	Л	1600**	Л	1600**	Л	1600**	Л	1600**	Л	1600**	Л	1600**	Л	630***	Л	630***	Л	630***	Л	630***
Тип релейного блока	Определяется при размещении заказа																			
Отходящая линия	Л	3200*	TS 630N ETS, TS 630N ETM, TS 800N ETS, TS 800N ETM, LBA-1600, LBA-3200 с выставлен. Уставками Ip.n.=2000A																	
Ввод	В	1600**	TS 800N ETS, TS 800N ETM, LBA-1600																	
Секционный выключатель	С	630***	TD100N FTU, TD160N FTU, TS250N FTU, TS400N FTU, TS630N FTU TS250N ETS, TS400N ETS, TS630N ETS, TS400N ETM, TS630N ETM В шкаф устанавливать выключатели одинаковых типоразмеров																	

Продолжение приложения В

Мощность силового трансформатора, кВА	250,400,630,1000														
Тип шкафа ЗАО "ГК"Электросит"	ШВ 0,66-09 У(Т)3	ШВ 0,66-10 У(Т)3	ШВ 0,66-11 У(Т)3	ШВ 0,66-12 У(Т)3	ШВ 0,66-13 У(Т)3	ШВ 0,66-14 У(Т)3	ШВ 0,66-15 У(Т)3	ШВ 0,66-16 У(Т)3	ШВ 0,66-17 У(Т)3						
Схема главных соединений															
Назначение шкафа	Шкаф шинного ввода слева и отходящих линий (ввод кабеля снизу) с выходом на ШМА	Шкаф шинного ввода слева и отходящих линий (ввод кабеля снизу)	Шкаф шинного ввода сверху и отходящих линий (ввод кабеля снизу)	Шкаф шинного ввода справа и отходящих линий (ввод кабеля снизу) с выходом на ШМА	Шкаф шинного ввода сверху	Шкаф кабельного ввода	Шкаф шинного ввода слева	Шкаф шинного ввода справа	Шкаф шинного ввода справа и сверху						
Габариты шкафа и расположение рядов															
Типоразмер корпуса встраиваемого выключателя, А	В	3200*	В	3200*	В	3200*	В	3200*	В	3200*	1600**	1600**	1600**	1600**	1600**
	Л	630***	Л	630***	Л	630***	Л	630***	Л	630***	1600**	1600**	1600**	1600**	1600**
Тип релейного блока	Определяется при размещении заказа														
Отходящая линия	Л	3200*		TS 630N ETS, TS 630N ETM, TS 800N ETS, TS 800N ETM LBA-1600, LBA-3200 с выставлен.установками I <sub>p.n.</sub> =2000A											
Ввод	В	1600**		TS 630N ETS, TS 630N ETM, TS 800N ETS, TS 800N ETM, LBA-1600											
Секционный выключатель	С	630***		TD100N FTU, TD160N FTU, TS250N FTU, TS400N FTU, TS630N FTU TS250N ETS, TS400N ETS, TS630N ETS, TS400N ETM, TS630N ETM В шкаф устанавливать выключатели одинаковых типоразмеров											

Продолжение приложения В

Мощность силового трансформатора, кВА								
Тип шкафа ЗАО "ГК"Электросит"	ШВ 0,66-18 У(Т)3	ШВ 0,66-19 У(Т)3	ШВ 0,66-20 У(Т)3	ШВ 0,66-21 У(Т)3	ШВ 0,66-22 У(Т)3	ШВ 0,66-23 У(Т)3	ШВ 0,66-24 У(Т)3	ШВ 0,66-25 У(Т)3
Схема главных соединений								
Назначение шкафа	Шкаф кабельного ввода на шины резервного питания	Шкаф шинного ввода сверху от резервного трансформатора и кабельная сборка	Шкаф шинного ввода слева на шины резервного питания и кабельная сборка	Шкаф шинного ввода справа на шины резервного питания и кабельная сборка	Шкаф шинного ввода слева и сверху на шины резервного питания с выходом на ШМА	Шкаф шинного ввода справа и сверху на шины резервного питания с выходом на ШМА	Шкаф шинного ввода слева	Шкаф шинного ввода справа
Габариты шкафа и расположение рядов								
Типоразмер корпуса встраиваемого выключателя, А	TS 630N, TS 800N LBA-1600 (без расц.мах тока)	TS 630N, TS 800N LBA-1600 (без расц.мах тока)	TS 630N, TS 800N LBA-1600 (без расц.мах тока)	TS 630N, TS 800N LBA-1600 (без расц.мах тока)	TS 630N, TS 800N LBA-1600 (без расц.мах тока)	TS 630N, TS 800N LBA-1600 (без расц.мах тока)	TS 630N, TS 800N LBA-1600 (без расц.мах тока)	TS 630N, TS 800N LBA-1600 (без расц.мах тока)

Продолжение приложения В

Мощность силового трансформатора, кВА			400,630,1000			
Тип шкафа ЗАО "ГК"Электрощит"	ШВ 0,66-26 У(Т)З	ШВ 0,66-27 У(Т)З	ШВ 0,66-28 У(Т)З	ШВ 0,66-29 У(Т)З	ШВ 0,66-30У(Т)З	ШВ 0,66-31 У(Т)З
Схема главных соединений						
Назначение шкафа	Шкаф кабельного ввода на шины резервного питания сверху	Шкаф кабельного ввода на шины резервного питания	Шкаф шинного ввода на шины резервного питания и кабельная сборка	Шкаф шинного ввода справа и сверху	Шкаф шинного ввода сверху	Шкаф кабельного ввода
Габариты шкафа и расположение рядов						
Типоразмер корпуса встраиваемого выключателя, А	TS 630N, TS 800N LBA-1600 (без расц.мах тока)	—	—	TS 630N, TS 800N LBA-1600 (без расц.мах тока)	TS 630N, TS 800N LBA-1600 (без расц.мах тока)	TS 630N, TS 800N LBA-1600 (без расц.мах тока)
Тип релейного блока	Определяется при размещении заказа					

Продолжение приложения В

Мощность силового трансформатора, кВА	1600, 2500																				
Тип шкафа ЗАО "ГК"Электросит"	ШВ 0,66-32 У(Т)	ШВ 0,66-33 У(Т)3	ШВ 0,66-34 У(Т)3	ШВ 0,66-35 У(Т)3	ШВ 0,66-36 У(Т)3	ШВ 0,66-37 У(Т)3	ШВ 0,66-38 У(Т)3	ШВ 0,66-39 У(Т)3	ШВ 0,66-40 У(Т)3												
Схема главных соединений																					
Назначение шкафа	Шкаф шинного ввода сверху и отходящей линии (ввод кабеля снизу)	Шкаф шинного ввода слева и отходящей линии (ввод кабеля снизу)	Шкаф шинного ввода слева и отходящей линии (ввод кабеля снизу) с выходом на ШМА	Шкаф шинного ввода справа и отходящей линии (ввод кабеля снизу)	Шкаф шинного ввода справа и отходящей линии (ввод кабеля снизу) с выходом на ШМА	Шкаф шинного ввода сверху и отходящей линии (ввод кабеля снизу)	Шкаф шинного ввода слева и отходящих линий	Шкаф шинного ввода сверху и отходящих линий (ввод кабеля снизу)	Шкаф шинного ввода слева и отходящих линий (ввод кабеля снизу) с выходом на ШМА												
Габариты шкафа и расположение рядов																					
Типоразмер корпуса встраиваемого выключателя, А	В	3200 Б=800 мм** 5000 Б=1200 мм*	В	3200 Б=800 мм** 5000 Б=1200 мм*	В	3200 Б=800 мм** 5000 Б=1200 мм*	В	3200 Б=800 мм** 5000 Б=1200 мм*	В	3200 Б=800 мм** 5000 Б=1200 мм*	В	3200 Б=800 мм** 5000 Б=1200 мм*	В	3200 Б=800 мм** 5000 Б=1200 мм*	В	3200 Б=800 мм** 5000 Б=1200 мм*	В	3200 Б=800 мм** 5000 Б=1200 мм*	В	3200 Б=800 мм** 5000 Б=1200 мм*	
	Л	3200***	Л	3200***	Л	3200***	Л	3200***	Л	3200***	Л	630****	Л	630****	Л	630****	Л	630****	Л	630****	Л
Тип релейного блока	Определяется при размещении заказа																				

Отходящая линия

Ввод

Секционный выключатель

Л

В

С

5000*	LBA-5000A
3200**	LBA-3200A
3200***	TS800N ETS, TS800N ETM, LBA-1600A, LBA-3200A
630****	TD100N FTU, TD160N FTU, TS250N FTU, TS400N FTU, TS630N FTU, TS250N ETS, TS400N ETS, TS630N ETS, TS400N ETM, TS630N ETM В шкаф устанавливать выключатели одинаковых типоразмеров



Продолжение приложения В

Мощность силового трансформатора, кВА	1600,2500			3150						
	ШВ 0,66-41 У(Т)З	ШВ 0,66-42 У(Т)З	ШВ 0,66-43 У(Т)З	ШВ 0,66-44 У(Т)З	ШВ 0,66-45 У(Т)З					
Тип шкафа ЗАО "ГК" "Электросит"										
Тип шкафа ЗАО "ГК" "Электросит"										
Схема главных соединений										
Назначение шкафа	Шкаф шинного ввода справа и отходящих линий (ввод кабеля снизу)	Шкаф шинного ввода сверху и отходящих линий (ввод кабеля снизу)	Шкаф шинного ввода справа и отходящих линий (ввод кабеля снизу) с выходом на ШМА	Шкаф шинного ввода слева	Шкаф шинного ввода справа					
Габариты шкафа и расположение рядов										
Типоразмер корпуса встраиваемого выключателя, А	В	3200 В=800 мм** 5000 В=1200 мм*	В	3200 В=800 мм** 5000 В=1200 мм*	В	3200 В=800 мм** 5000 В=1200 мм*	В	6300 В=1200 мм****	В	6300 В=1200 мм****
	Л	630***	Л	630***	Л	630***				
Тип релейного блока	Определяется при размещении заказа			Определяется при размещении заказа						
				5000*	LBA-5000A					
				3200**	LBA-3200A					
Отходящая линия		Л	630***	TD100N FTU, TD160N FTU, TS250N FTU, TS400N FTU, TS630N FTU						
Ввод		В		TS250N ETS, TS400N ETS, TS630N ETS, TS400N ETM, TS630N ETM						
Секционный выключатель		С		В шкаф устанавливать выключатели одинаковых типоразмеров						
			6300****	ВА-СЭЩ-В АСВ-63						

Продолжение приложения В

Мощность силового трансформатора, кВА	250,400,630,1000															
Тип шкафа ЗАО "ГК"Электросит"	ШС 0,66-01 У(Т)З		ШС 0,66-02 У(Т)З		ШС 0,66-03 У(Т)З		ШС 0,66-04 У(Т)З		ШС 0,66-05 У(Т)З		ШС 0,66-06 У(Т)З		ШС 0,66-07 У(Т)З		ШС 0,66-08 У(Т)З	
Схема главных соединений																
Назначение шкафа	Шкаф секционный и отходящей линии		Шкаф секционный и отходящей линии с выходом на секционный шинопровод		Шкаф секционный и отходящей линии		Шкаф секционный и отходящей линии с выходом на секционный шинопровод		Шкаф секционный и отходящих линий		Шкаф секционный и отходящих линий с выходом на секционный шинопровод		Шкаф секционный и отходящих линий		Шкаф секционный и отходящих линий с выходом на секционный шинопровод	
Габариты шкафа и расположение рядов																
Типоразмер корпуса встраиваемого выключателя, А	С	1600*	С	1600*	С	1600*	С	1600*	С	1600*	С	1600*	С	1600*	С	1600*
	Л	1600**	Л	1600**	Л	1600**	Л	1600**	Л	630***	Л	630***	Л	630***	Л	630***
Тип релейного блока	Определяется при размещении заказа															

Отходящая линия  
Ввод  
Секционный выключатель

Л  
В  
С

1600*	TS630N ETS, TS630N ETM, TS800 ETS, TS800 ETM, LBA-1600
1600**	TS800 ETS, TS800 ETM, LBA-1600
630***	TD100N FTU, TD160N FTU, TS250N FTU, TS400N FTU, TS630N FTU TS250N ETS, TS400N ETS, TS630N ETS, TS400N ETM, TS630N ETM В шкаф устанавливать выключатели одинаковых типоразмеров

Продолжение приложения В

Мощность силового трансформатора, кВА	250,400,630,1000						1600,2500					
	Тип шкафа ЗАО "ГК"Электросит"	ШС 0,66- 09У(Т)3	ШС 0,66-10 У(Т)3	ШС 0,66-11 У(Т)3	ШС 0,66-12 У(Т)3	ШС 0,66-13 У(Т)3	ШС 0,66-14 У(Т)3	ШС 0,66-15 У(Т)3	ШС 0,66-16 У(Т)3			
Схема главных соединений												
Назначение шкафа	Шкаф секционный и отходящих линий	Шкаф секционный и отходящих линий с выходом на секционный шинопровод	Шкаф секционный и отходящих линий с выходом на секционный шинопровод	Шкаф секционный	Шкаф секционный с выходом на секционный шинопровод	Шкаф секционный и отходящей линии (ввод кабеля снизу)	Шкаф секционный и отходящей линии (ввод кабеля снизу) с выходом на секционный шинопровод	Шкаф секционный и отходящей линии				
Габариты шкафа и расположение рядов												
Типоразмер корпуса встраиваемого выключателя, А	С	1600*****	С	1600*****	С	1600*****	С	3200 Б=800 мм** 5000 Б=1200 мм*	С	3200 Б=800 мм** 5000 Б=1200 мм*	С	3200 Б=800 мм** 5000 Б=1200 мм*
	Л	630****	Л	630****	Л	630****	Л	3200***	Л	3200***	Л	3200***
Тип релейного блока	Определяется при размещении заказа											

Отходящая линия                    Л  
 Ввод                                        В  
 Секционный выключатель        С

5000*	LBA-5000A
3200**	LBA-3200A
3200***	TS800N ETS, TS800N ETM, LBA-1600A, LBA-3200A
630****	TD100N FTU, TD160N FTU, TS250N FTU, TS400N FTU, TS630N FTU TS250N ETS, TS400N ETS, TS630N ETS, TS400N ETM, TS630N ETM В шкаф устанавливать выключатели одинаковых типоразмеров
1600*****	TS630N ETS, TS630N ETM, TS800 ETS, TS800 ETM, LBA-1600

Продолжение приложения В

Мощность силового трансформатора, кВА	1600,2500													
	ШС 0,66-17У(Т)З	ШС 0,66-18 У(Т)З	ШС 0,66-19 У(Т)З	ШС 0,66-20 У(Т)З	ШС 0,66-21 У(Т)З	ШС 0,66-22 У(Т)З	ШС 0,66-23 У(Т)З	ШС 0,66-24 У(Т)З						
Тип шкафа ЗАО "ГК"Электрощит"														
Схема главных соединений														
Назначение шкафа	Шкаф секционный и отходящей линии с выходом на секционный шинопровод	Шкаф секционный и отходящих линий	Шкаф секционный и отходящих линий с выходом на секционный шинопровод	Шкаф секционный и отходящих линий	Шкаф секционный и отходящих линий с выходом на секционный шинопровод	Шкаф секционный и отходящих линий	Шкаф секционный и отходящих линий с выходом на секционный шинопровод	Шкаф секционный и отходящих линий с выходом на секционный шинопровод						
Габариты шкафа и расположение рядов														
Типоразмер корпуса встраиваемого выключателя, А	С	3200 Б=800 мм** 5000 Б=1200 мм*	С	3200 Б=800 мм** 5000 Б=1200 мм*	С	3200 Б=800 мм** 5000 Б=1200 мм*	С	3200 Б=800 мм** 5000 Б=1200 мм*	С	3200 Б=800 мм** 5000 Б=1200 мм*	С	3200 Б=800 мм** 5000 Б=1200 мм*	С	3200 Б=800 мм** 5000 Б=1200 мм*
	Л	<b>3200***</b>	Л	<b>630****</b>	Л	<b>630****</b>	Л	<b>630****</b>	Л	<b>630****</b>	Л	<b>630****</b>	Л	<b>630****</b>
Тип релейного блока	Определяется при размещении заказа													

Отходящая линия

Л

Ввод

В

Секционный выключатель

С

5000*	LBA-5000A
3200**	LBA-3200A
3200***	TS800N ETS, TS800N ETM, LBA-1600A, LBA-3200A
630****	TD100N FTU, TD160N FTU, TS250N FTU, TS400N FTU, TS630N FTU TS250N ETS, TS400N ETS, TS630N ETS, TS400N ETM, TS630N ETM В шкаф устанавливать выключатели одинаковых типоразмеров

Продолжение приложения В

Мощность силового трансформатора, кВА	250, 400, 630, 1000							
Тип шкафа ЗАО "ГК"Электроситг"	ШЛ 0,66-01 У(Т)3	ШЛ 0,66-02 У(Т)3	ШЛ 0,66-03 У(Т)3	ШЛ 0,66-04 У(Т)3	ШЛ 0,66-05 У(Т)3	ШЛ 0,66-06 У(Т)3	ШЛ 0,66-07 У(Т)3	ШЛ 0,66-08 У(Т)3
Схема главных соединений								
Назначение шкафа	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля снизу)	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля сверху)	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля снизу) и шинного ввода на шинный мост	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля сверху) и шинного ввода на шинный мост	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля снизу)	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля сверху)	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля снизу) и шинного ввода на сборные шины	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля сверху) и шинного ввода на сборные шины
Габариты шкафа и расположение рядов, количество автоматов в шкафу								
Типоразмер корпуса встраиваемого выключателя, А	TD100N FTU, TD160N FTU, TS250N FTU, TS250N ETS, TS400N FTU, TS400N ETS, TS400N ETM, TS630N FTU, TS630N ETS, TS630N ETM, TS800 ETS, TS800 ETM				TD100N FTU, TD160N FTU, TS250N FTU, TS250N ETS, TS400N FTU, TS400N ETS, TS400N ETM, TS630N FTU, TS630N ETS, TS630N ETM			

Мощность силового трансформатора, кВА	250, 400, 630, 1000							
Тип шкафа ЗАО "ГК"Электроситг"	ШЛ 0,66-09 У(Т)3	ШЛ 0,66-10 У(Т)3	ШЛ 0,66-11 У(Т)3	ШЛ 0,66-12 У(Т)3	ШЛ 0,66-13 У(Т)3	ШЛ 0,66-14 У(Т)3	ШЛ 0,66-15 У(Т)3	ШЛ 0,66-16 У(Т)3
Схема главных соединений								
Назначение шкафа	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля снизу)	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля сверху)	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля снизу) и шинного ввода на сборные шины	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля сверху) и шинного ввода на сборные шины	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля снизу)	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля сверху)	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля снизу) и шинного ввода на сборные шины	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля сверху) и шинного ввода на сборные шины
Габариты шкафа и расположение рядов, количество автоматов в шкафу								
Типоразмер корпуса встраиваемого выключателя, А	TD100N FTU, TD160N FTU, TS250N FTU, TS250N ETS, TS400N FTU, TS400N ETS, TS400N ETM, TS630N FTU, TS630N ETS, TS630N ETM							

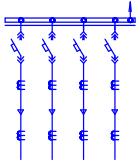
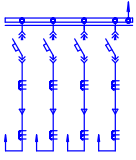
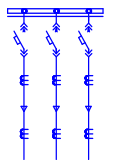
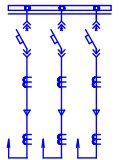
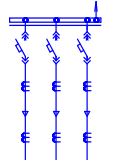
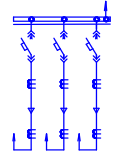
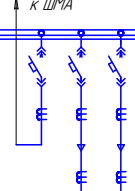
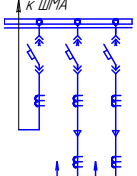
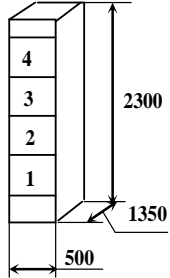
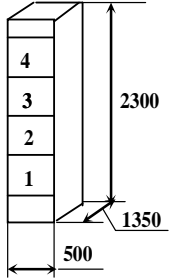
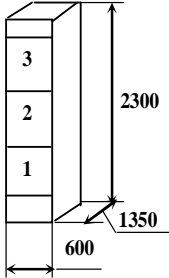
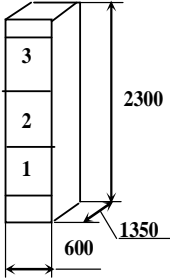
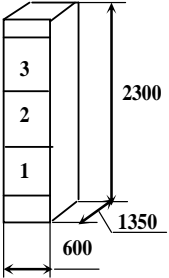
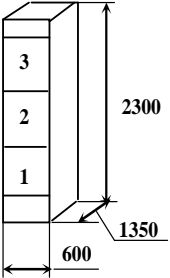
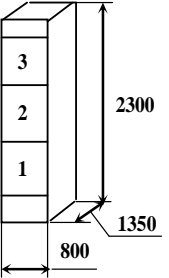
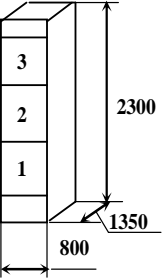
Продолжение приложения В

Мощность силового трансформатора, кВА	1600, 2500							
Тип шкафа ЗАО "ГК"Электрощит"	ШЛ 0,66-17 У(Т)З	ШЛ 0,66-18 У(Т)З	ШЛ 0,66-19 У(Т)З	ШЛ 0,66-20 У(Т)З	ШЛ 0,66-21 У(Т)З	ШЛ 0,66-22 У(Т)З	ШЛ 0,66-23 У(Т)З	ШЛ 0,66-24 У(Т)З
Схема главных соединений								
Назначение шкафа	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля снизу)	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля сверху)	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля снизу)	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля сверху)	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля снизу)	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля сверху)	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля снизу)	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля сверху)
Габариты шкафа и расположение рядов								
Типоразмер корпуса встраиваемого выключателя.	TS800N ETS(ETM), LBA-1600, LBA-3200			См. табл.			TD100N FTU, TD160N FTU, TS250N FTU, TS400N FTU, TS630N FTU, TS250N ETS, TS400 ETS, TS630N ETS	

В шкафах ШЛ-0.66-17, -18, -19, -20, -21, -22 допустимый длительный ток групповых шин 3610А.

Номер отсека шкафа ШЛ 0,66-19, 20, 21, 22, У(Т)З	Тип автомата
1.1, 1.2; 2.1, 2.2	TD100N FTU, TD160N FTU, TS250N FTU, TS400N FTU, TS630N FTU, TS250N ETS, TS400N ETS, TS630N ETS TS400N ETM, TS630N ETM В отсеки 1.1 и 1.2; 2.1 и 2.2 устанавливать выключатели одинакового типоразмера
2, 3	TS800N ETS(ETM), LBA-1600, LBA-3200 TS250N FTU, TS250N ETS, TS400N FTU, TS400N ETS, TS400N ETM, TS630N FTU, TS630N ETS, TS630N ETM

Продолжение приложения В

<p>Мощность силового трансформатора, кВА</p>	<p>1600, 2500</p>							
<p>Тип шкафа ЗАО "ГК"Электросит"</p>	<p>ШЛ 0,66-25 У(Т)З</p>	<p>ШЛ 0,66-26 У(Т)З</p>	<p>ШЛ 0,66-27 У(Т)З</p>	<p>ШЛ 0,66-28У(Т)З</p>	<p>ШЛ 0,66-29 У(Т)З</p>	<p>ШЛ 0,66-30 У(Т)З</p>	<p>ШЛ 0,66-31 У(Т)З</p>	<p>ШЛ 0,66-32 У(Т)З</p>
<p>Схема главных соединений</p>								
<p>Назначение шкафа</p>	<p>Шкаф отходящих линий (ввод кабеля снизу) и шинного ввода на шинный мост</p>	<p>Шкаф отходящих линий (ввод кабеля сверху) и шинного ввода на шинный мост</p>	<p>Шкаф отходящих линий (ввод кабеля снизу)</p>	<p>Шкаф отходящих линий (ввод кабеля сверху)</p>	<p>Шкаф отходящих линий (ввод кабеля снизу) и шинного ввода на сборные шины</p>	<p>Шкаф отходящих линий (ввод кабеля сверху) и шинного ввода на сборные шины</p>	<p>Шкаф отходящих линий (ввод кабеля снизу) и вывод на ШМА</p>	<p>Шкаф отходящих линий (ввод кабеля сверху) и вывод на ШМА</p>
<p>Габариты шкафа и расположение рядов</p>								
<p>Типоразмер корпуса встраиваемого выключателя.</p>	<p>TD100N FTU, TD160N FTU, TS250N FTU(ETS), TS400N FTU(ETS,ETM), TS630N FTU(ETS,ETM)</p>		<p>TD100N FTU, TD160N FTU, TS250N FTU, TS250N ETS, TS400N FTU, TS400N ETS, TS400N ETM, TS630N FTU, TS630N ETS, TS630N ETM, TS800 ETS, TS800 ETM</p>				<p>TS800N ETS(ETM), LBA-1600, LBA-3200</p>	

### Продолжение приложения В

Мощность силового трансформатора, кВА	1600, 2500								
Тип шкафа ЗАО "ГК"Электростит"	ШЛ 0,66-33 У(Т)3	ШЛ 0,66-34 У(Т)3	ШЛ 0,66-35 У(Т)3	ШЛ 0,66-36 У(Т)3	ШЛ 0,66-37 У(Т)3	ШЛ 0,66-38 У(Т)3	ШЛ 0,66-39 У(Т)3	ШЛ 0,66-40 У(Т)3	ШЛ 0,66-41 У(Т)3
Схема главных соединений									
Назначение шкафа	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля снизу) и вывод на ШМА	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля сверху) и вывод на ШМА	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля снизу) и вывод на ШМА	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля сверху) и вывод на ШМА	Шкаф отходящих линий - кабельная сборка (кабель вверх, кабель вниз)	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля снизу)	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля сверху)	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля снизу) и шинного ввода на шинный мост	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля сверху) и шинного ввода на шинный мост
Габариты шкафа и расположение рядов									
Типоразмер корпуса встраиваемого выключателя.	См. табл.				LBA-3200	TD100N FTU, TD160N FTU, TS250N FTU, TS250N ETS, TS400N FTU, TS400N ETS, TS400N ETM, TS630N FTU, TS630N ETS, TS630N ETS			

В шкафах ШЛ 0.66-31, -32, -33, -34, -35, -36 максимальный ток групповых шин 3610А.

Номер отсека шкафа ШЛ 0,66-33,34,35,36 У(Т)3	Тип автомата
1.1, 1.2, 2.1, 2.2	TD100N FTU, TD160N FTU, TS250N FTU, TS400N FTU, TS630N FTU, TS250N ETS, TS400N ETS, TS630N ETS TS400N ETM, TS630N ETM В отсеки 1.1 и 1.2; 2.1 и 2.2 устанавливать выключатели одинаковых типоразмеров
2	TS800N ETS, TS800N ETM, LBA-1600, LBA-3200, TS250N FTU, TS400N FTU, TS630N FTU, TS250N ETS, TS400N ETS, TS630N ETS, TS400N ETM, TS630N ETM
3	TS800N ETS, TS800N ETM, LBA-1600, LBA-3200



Продолжение приложения В

Тип шкафа ЗАО "ГК"Электросит"	ШР 0,66-01 У(Т)3	ШР 0,66-02У(Т)3	ШР 0,66-03 У(Т)3	ШР 0,66-04 У(Т)3	ШР 0,66-05 У(Т)3	ШР 0,66-06 У(Т)3	ШР 0,66-07 У(Т)3
Мнемосхема шкафа							
Назначение шкафа	Шкаф релейный	Шкаф релейный	Шкаф релейный	Шкаф релейный	Шкаф релейный	Шкаф релейный	Шкаф релейный
Габариты шкафа							
Тип шкафа ЗАО "ГК"Электросит"	ШР 0,66-08 У(Т)3	ШР 0,66-09 У(Т)3	ШР 0,66-10 У(Т)3	ШР 0,66-11 У(Т)3	ШР 0,66-12 У(Т)3	ШР 0,66-13 У(Т)3	ШР 0,66-14 У(Т)3
Схема главных соединений							
Назначение шкафа	Шкаф релейный	Шкаф релейный	Шкаф релейный	Шкаф релейный	Шкаф релейный	Шкаф релейный	Шкаф релейный
Габариты шкафа							
Тип релейного блока	Определяется при размещени заказа						

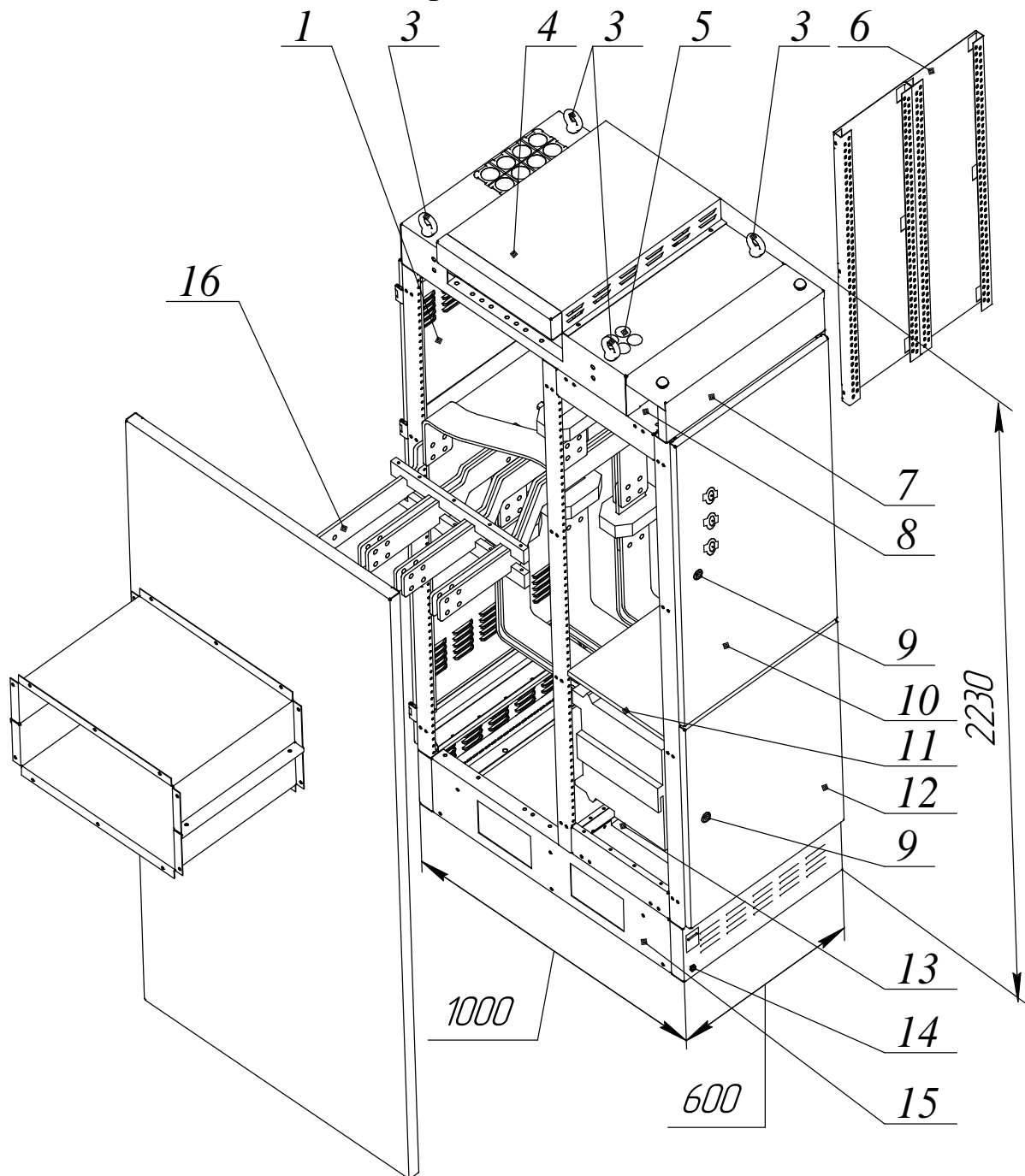
\* - дана ширина шкафа в ряду РУНН ширина отдельно стоящего релейного шкафа 535 мм.

Продолжение приложения В

Тип шкафа ЗАО "ГК"Электросит"	ШР 0,66-15 У(Т)З	ШР 0,66-16 У(Т)З					
Схема главных соединений							
Назначение шкафа	Шкаф релейный	Шкаф релейный					
Габариты шкафа							
Тип шкафа ЗАО "ГК"Электросит"	ШБР 0,66-01У(Т)З	ШБР 0,66-02У(Т)З	ШБР 0,66-03У(Т)З	ШБР 0,66-04У(Т)З	ШУ 0,66-01У(Т)З	ШУ 0,66-02У(Т)З	ШУ 0,66-03У(Т)З
Схема главных соединений							
Назначение шкафа	Шкаф блочно-релейный	Шкаф блочно-релейный	Шкаф блочно-релейный	Шкаф блочно-релейный	Шкаф учета электроэнергии встроенный	Шкаф учета электроэнергии встроенный	Шкаф учета электроэнергии отдельно стоящий
Габариты шкафа							

\* - дана ширина шкафа в ряду РУНН ширина отдельно стоящего релейного шкафа 535 мм.

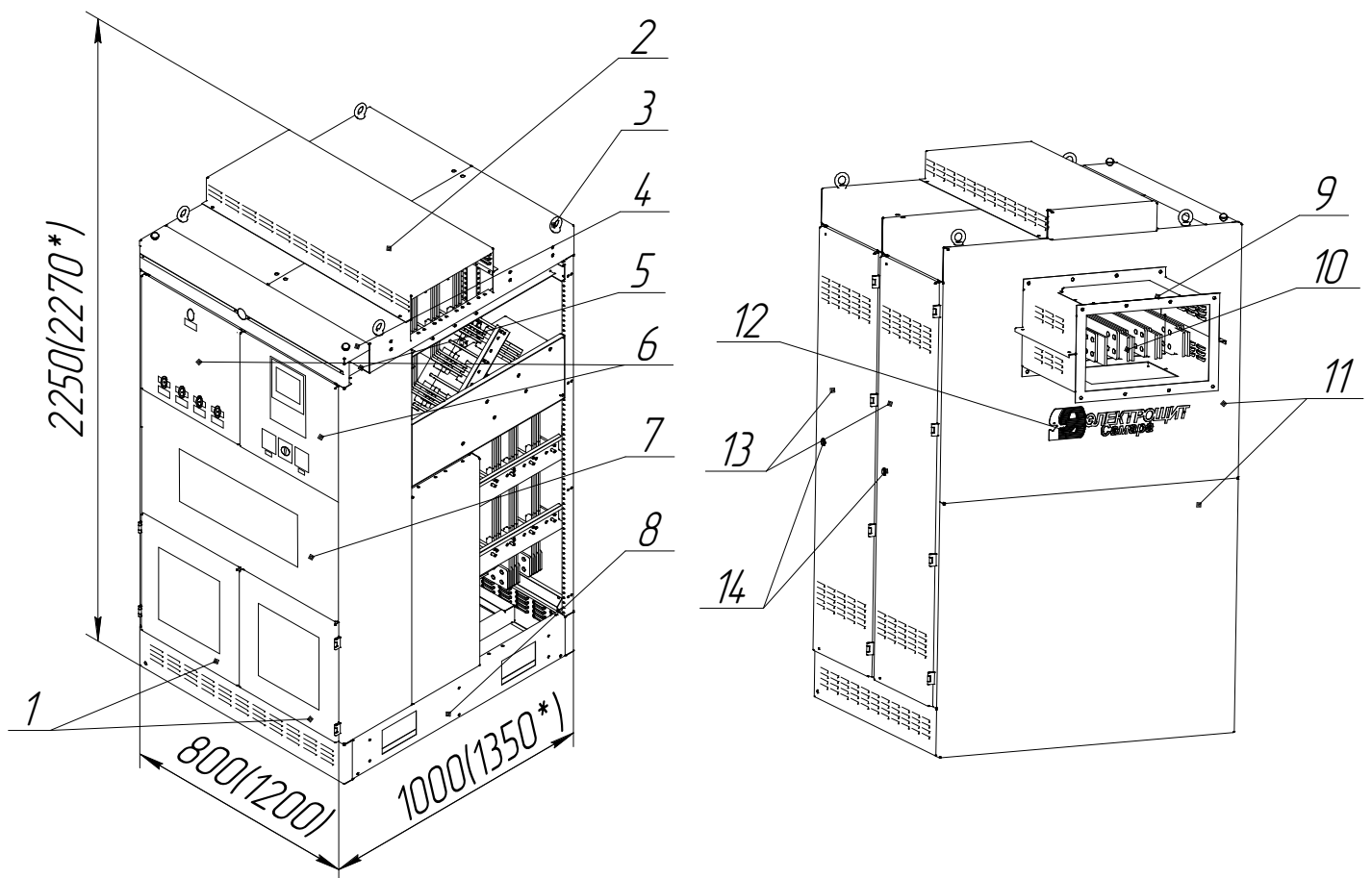
Приложение Г



- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| 1 Дверь отсека силовых кабелей;                    | 10 Дверь релейного отсека;            |
| 2 Трансформаторы тока;                             | 11 Перегородка;                       |
| 3 Рым;   | 12 Дверь отсека вводного выключателя; |
| 4 Отсек сборных шин;                               | 13 Отсек вводного выключателя;        |
| 5 Заглушки ввода контрольных кабелей;              | 14 Болт заземления;                   |
| 6 Стенка релейного отсека;                         | 15 Основание;                         |
| 7 Крышка;  | 16 Узел стыковки с силовым            |
| 8 Кабельный лоток вспомогательных трансформатором. |                                       |
| 9 Замок;   |                                       |

Рисунок Г.1 - Шкаф ввода ШВ 0,66 (КТП мощностью от 250 до 1000 кВА)

Продолжение приложения Г

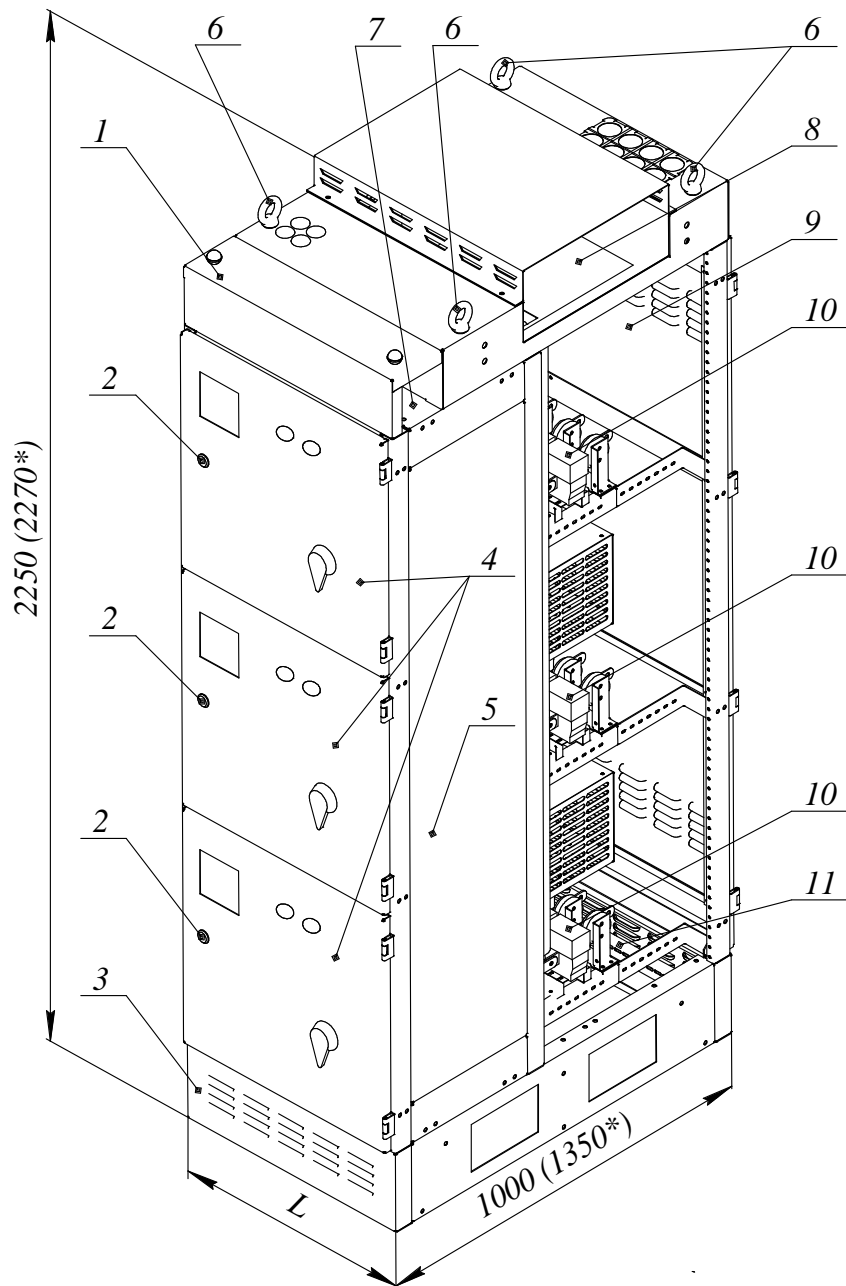


Для КТП-СЭЩ<sup>®</sup>-П, КТП-СЭЩ<sup>®</sup>-А от 250 до 1000 кВА ширина шкафа 800 мм;  
 для КТП-СЭЩ<sup>®</sup>-П, КТП-СЭЩ<sup>®</sup>-А 1600, 2500 кВА ширина шкафа 800,1200мм.  
 \*-для КТП-СЭЩ<sup>®</sup>-П, КТП-СЭЩ<sup>®</sup>-А 1600, 2500 кВА

- |  |   |
|--|---|
| 1 Дверь отсека линейного выключателя;    | 8 Основание;                                |
| 2 Отсек сборных шин;                     | 9 СУНН;                                     |
| 3 Рым;                                   | 10 Узел стыковки с силовым трансформатором; |
| 4 Крышка;                                | 11 Торцевые стенки вводного шкафа;          |
| 5 Кабельный лоток вспомогательных цепей; | 12 Табличка;                                |
| 6 Дверь релейного отсека;                | 13 Дверь силового отсека силовых кабелей;   |
| 7 Дверь отсека вводного выключателя;     | 14 Замок.                                   |

Рисунок Г.2 - Шкаф ввода с линиями для КТП мощностью 250-2500 кВА

Продолжение приложения Г



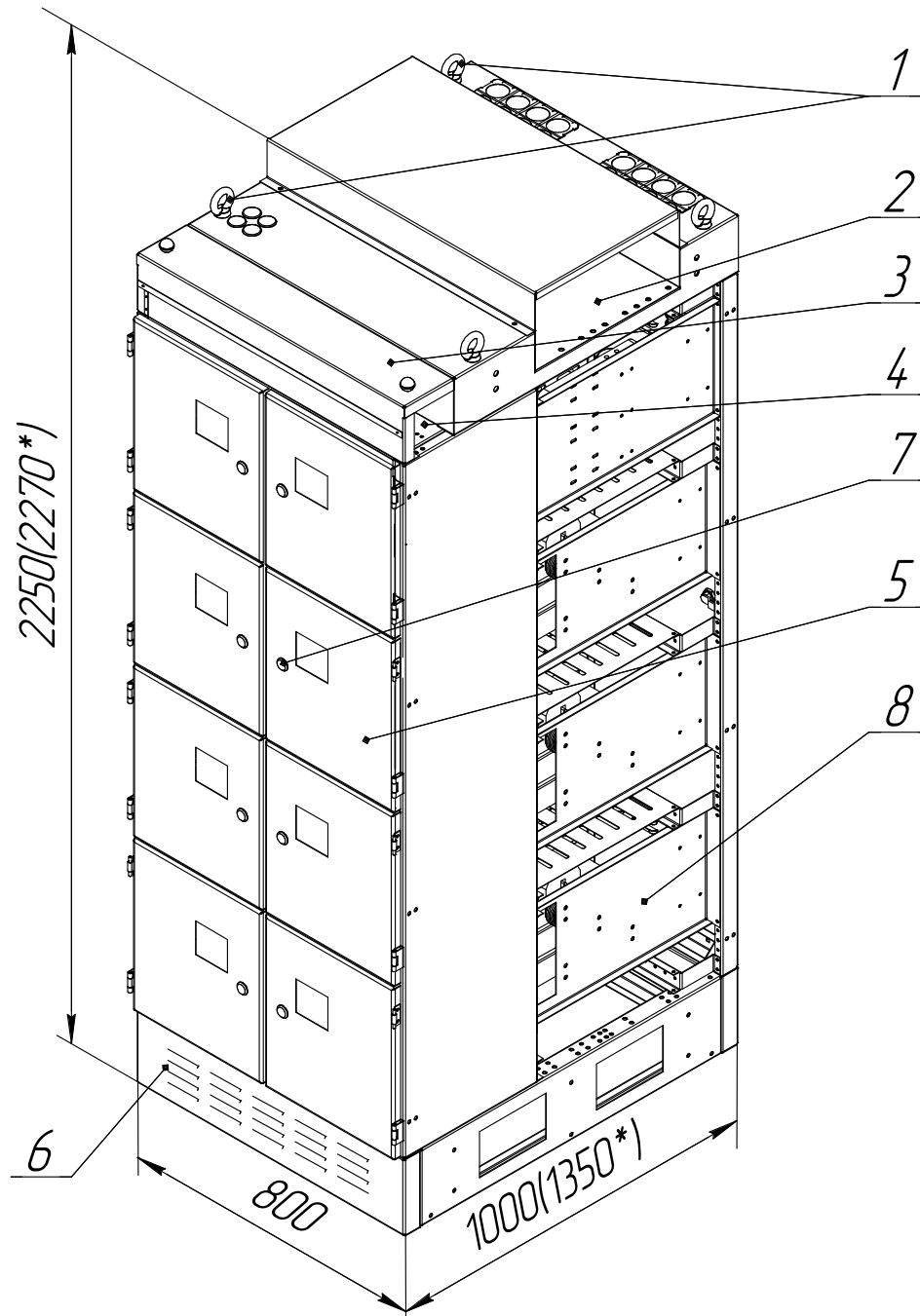
L=500; 600; 800 мм

\*- Для КТП 1600, 2500 кВА.

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| 1 Крышка;                                | 8 Отсек сборных шин;            |
| 2 Замок;                                 | 9 Дверь;                        |
| 3. Основание;                            | 10 Трансформатор тока;          |
| 4 Дверь отсека выключателя;              | 11 Устройство крепления кабеля. |
| 5 Отсеки линейного выключателя;          |                                 |
| 6 Рым;                                   |                                 |
| 7 Кабельный лоток вспомогательных цепей; |                                 |

Рисунок Г.3 - Шкаф линейный ШЛ 0,66

Продолжение приложения Г

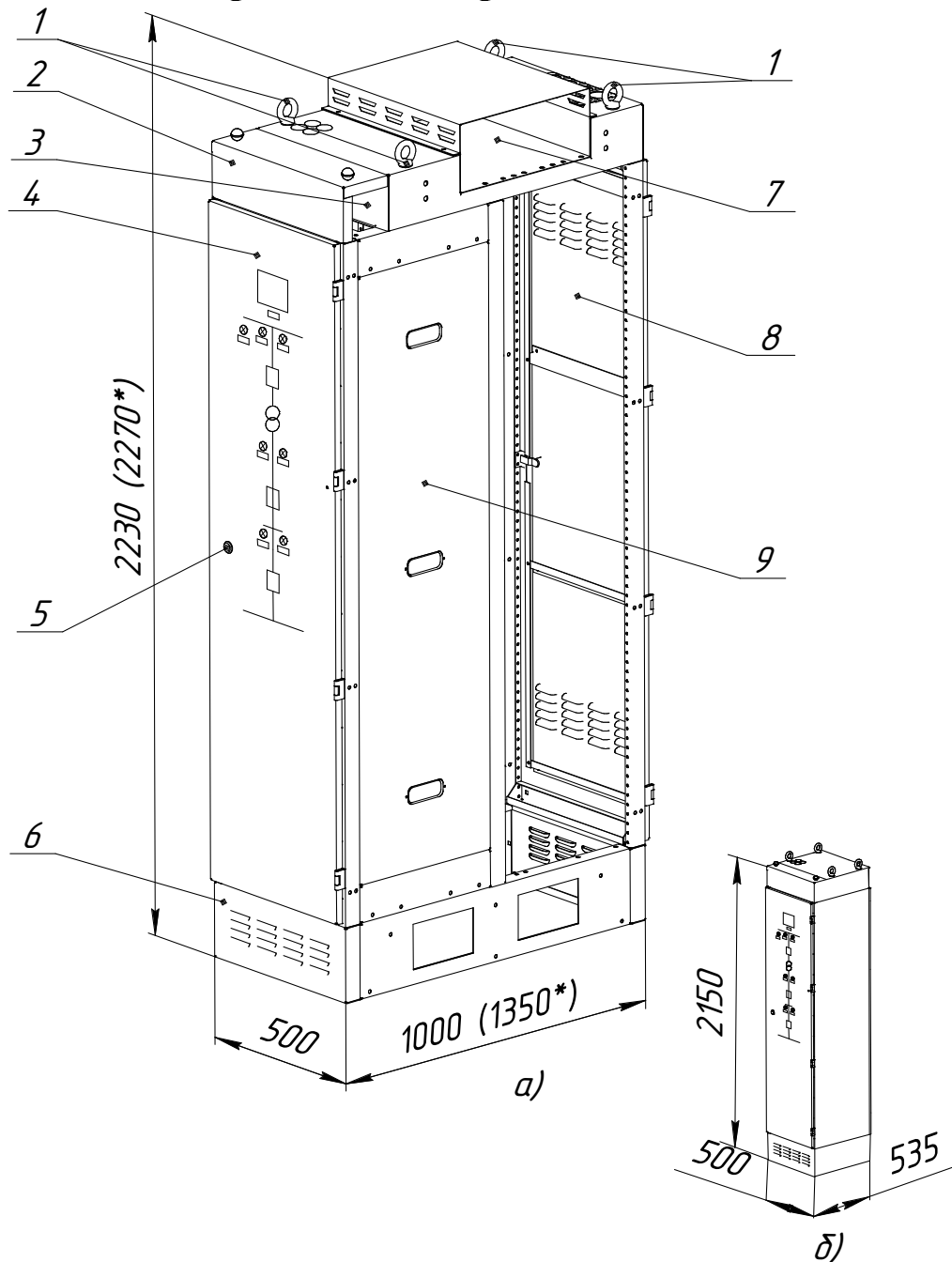


\*- Для КТП 1600, 2500 кВА.

- 1 Рым;
- 2 Отсек сборных шин;
- 3 Крышка;
- 4 Кабельный лоток;
- 5 Дверь отсека выключателя;
- 6 Основание;
- 7 Замок;
- 8 Шинный отсек.

Рисунок Г.4 - Шкаф линейный ШЛ 0,66 на 8 линий

Продолжение приложения Г

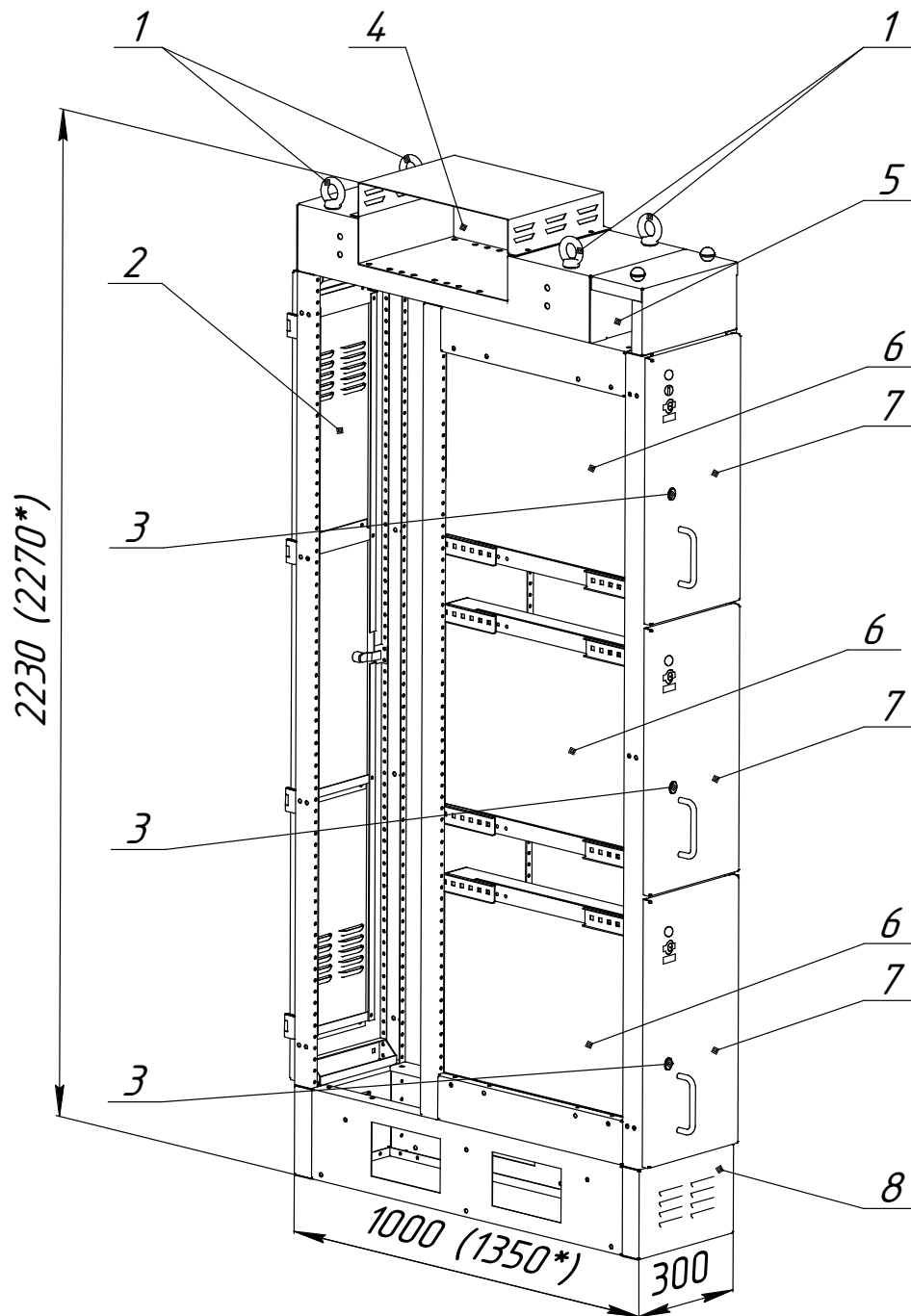


\*-для КТП 1600-2500 кВА

- 1 Рым;
- 2 Крышка кабельного лотка;
- 3 Кабельный лоток вспомогательных цепей;
- 4 Дверь релейного отсека;
- 5 Замок;
- 6 Основание;
- 7 Отсек сборных шин;
- 8 Дверь.

Рисунок Г.5 - Шкаф релейный (дистанционного управления ШДУ).  
 а) устанавливаемый в ряду РУНН;  
 б) отдельно стоящий.

Продолжение приложения Г

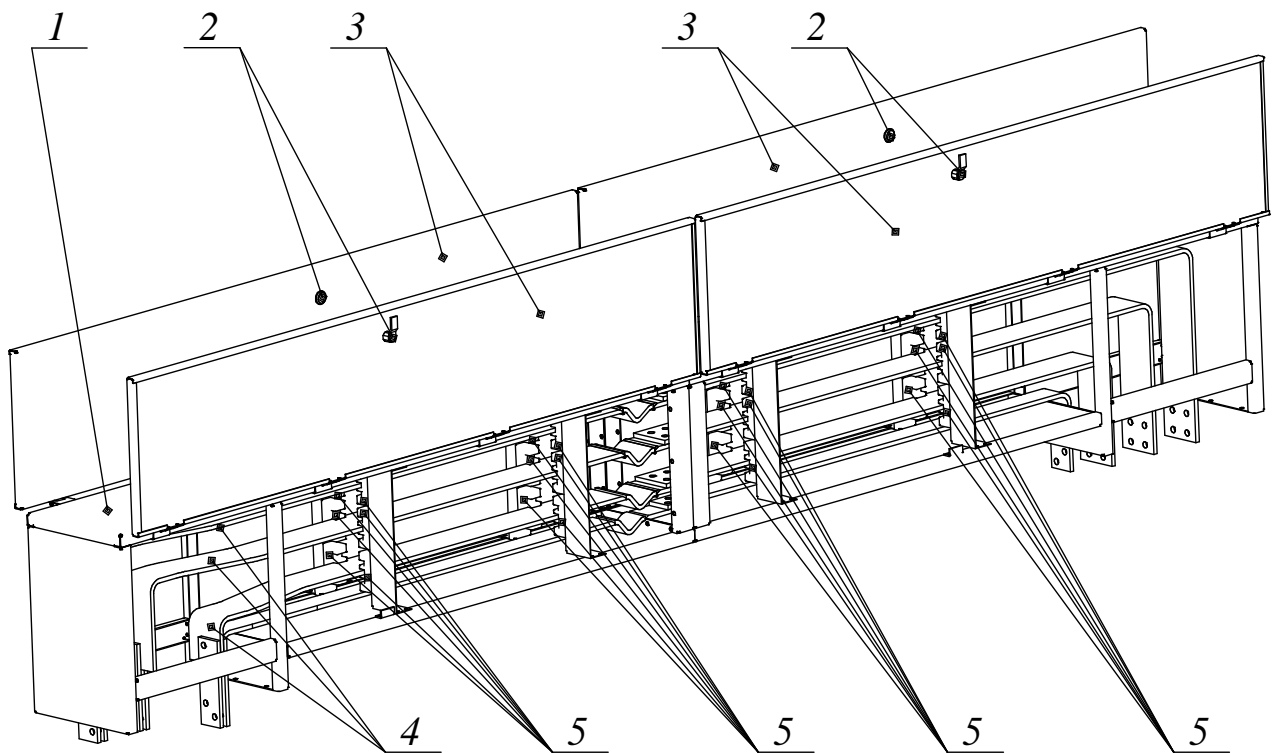


- 1 Рым;
- 2 Дверь;
- 3 Замок;
- 4 Отсек сборных шин;
- 5 Кабельный лоток вспомогательных цепей;
- 6 Блок релейный выдвижной;
- 7 Лицевая панель релейного блока;
- 8 Основание.

Рисунок Г.6 - Шкаф блочно - релейный



## Продолжение приложения Г



- 1 Кожух;
- 2 Замок;
- 3 Крышка;
- 4 Шина;
- 5 Изолятор.

Рисунок Г.7 - Шинопровод секционный

Продолжение приложения Г

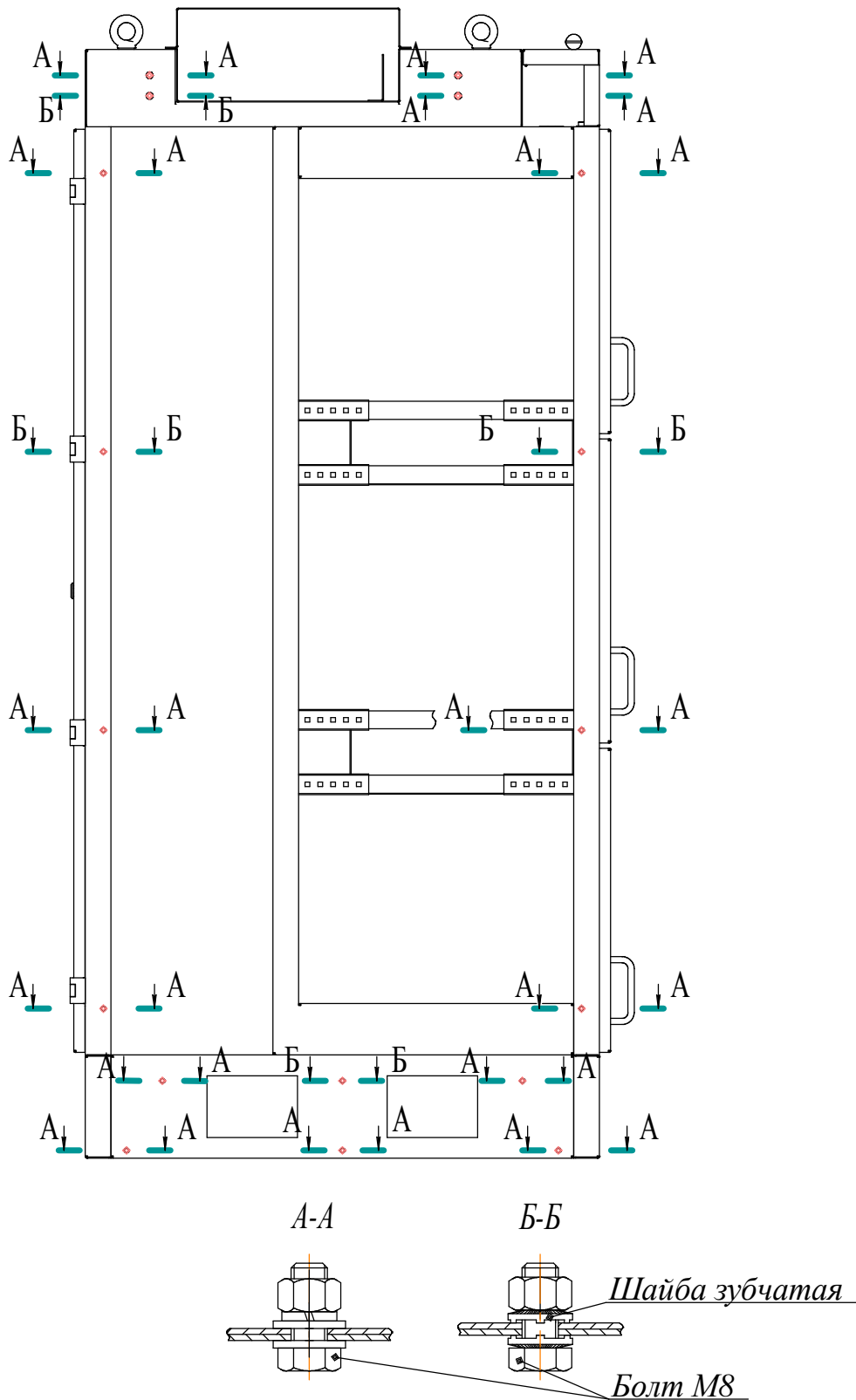
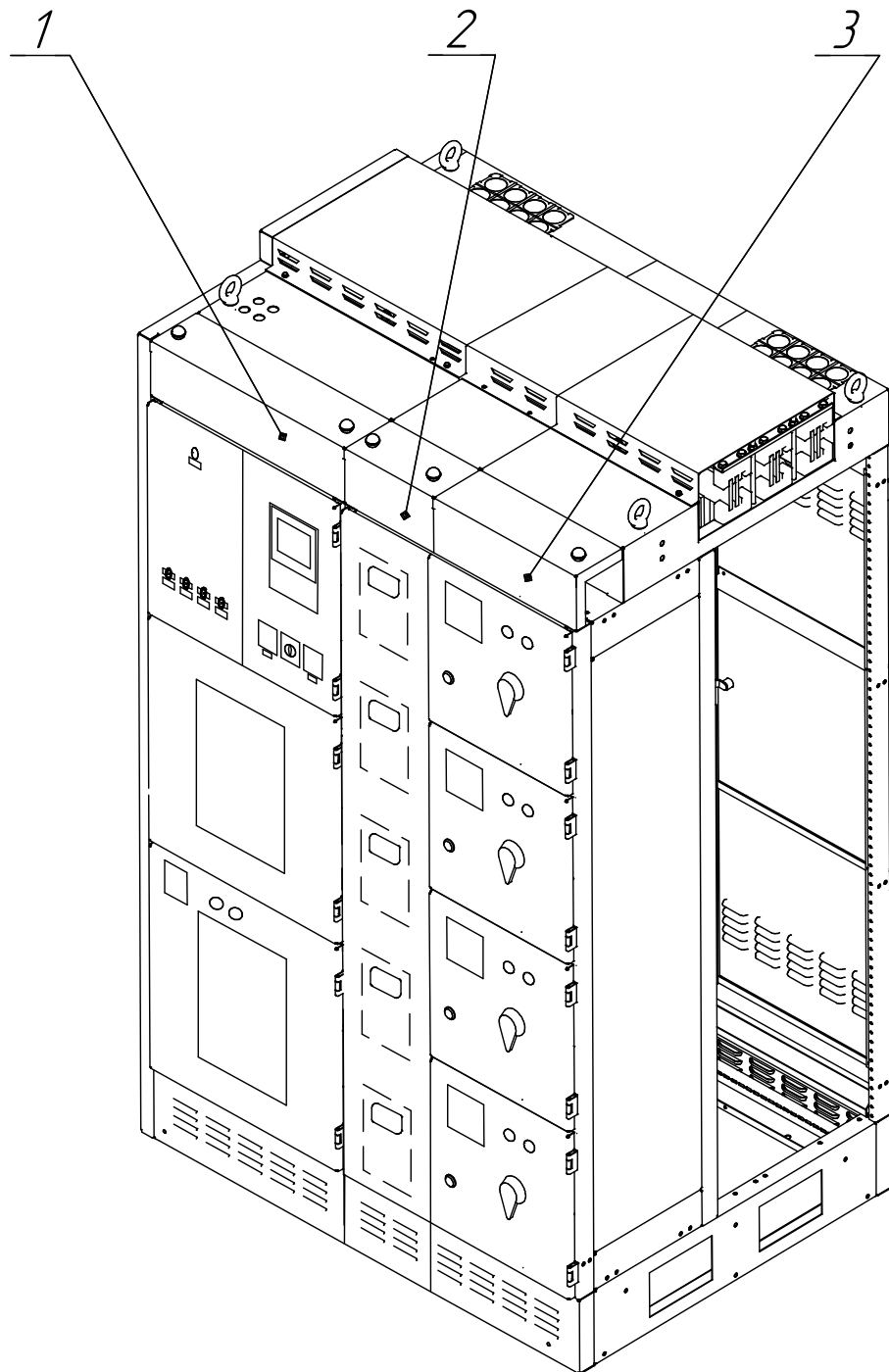


Рисунок Г.8 - Стыковка шкафов РУНН

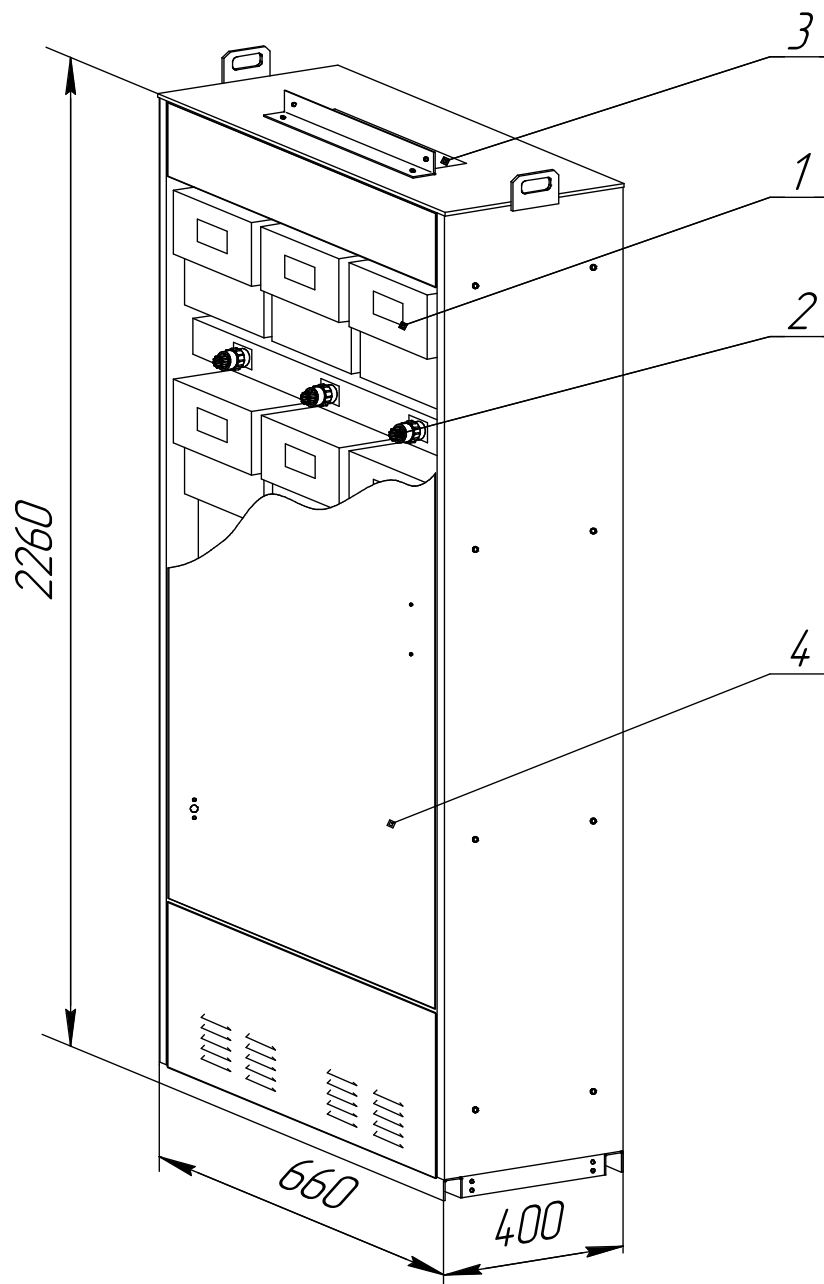
## Продолжение приложения Г



- 1 Вводной шкаф ШВ 0,66 с выключателем ввода и отходящей линией
- 2 Шкаф учета электроэнергии с установкой счетчиков 5 шт. тах
- 3 Шкаф линейный ШЛ 0,66 с четырьмя отходящими линиями.

Рисунок Г.9 - КТП промышленного типа с учетом электроэнергии на линиях

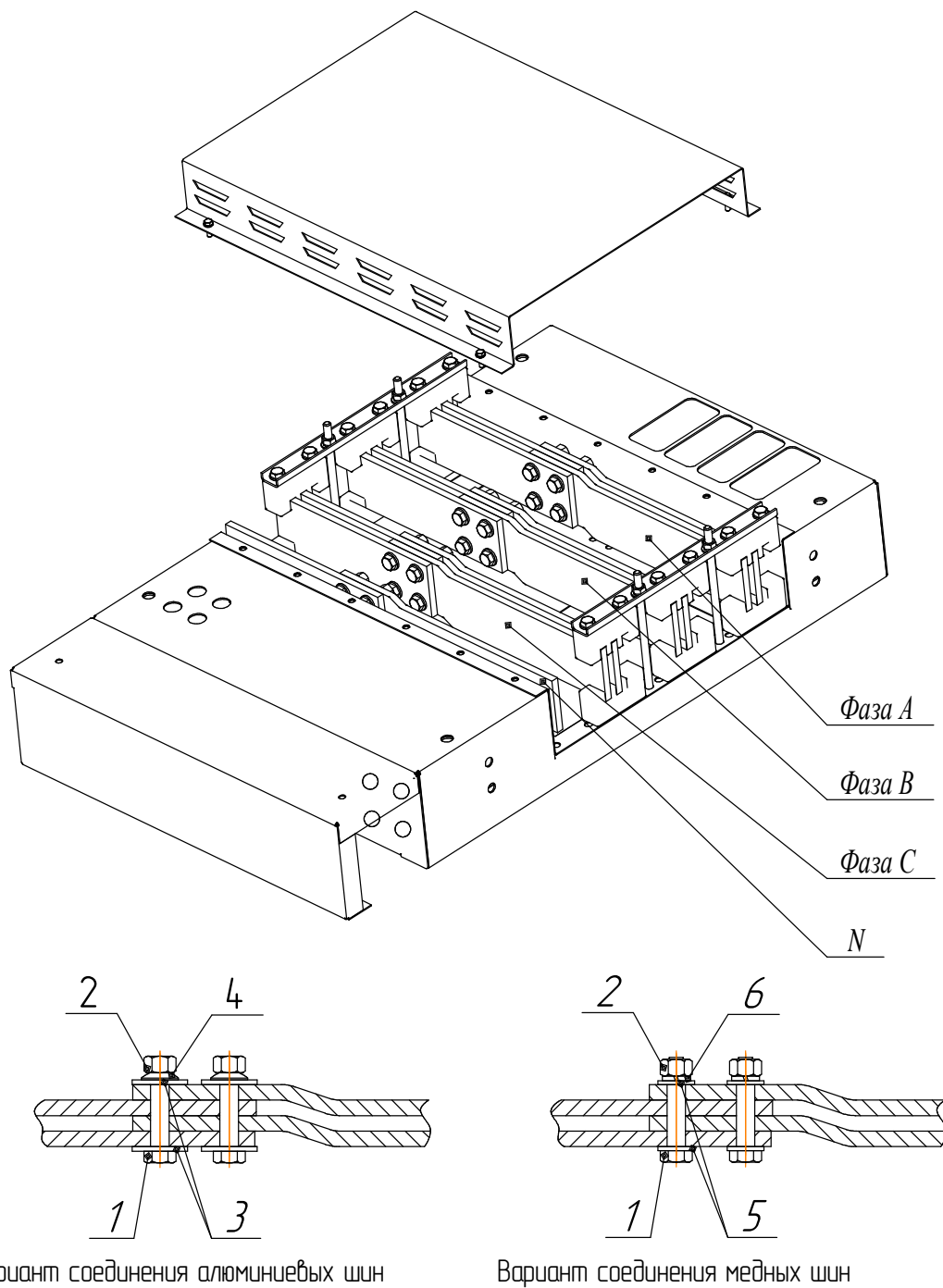
## Продолжение приложения Г



- 1 Счетчик учета электроэнергии;
- 2 Соединитель для подвода контрольных кабелей;
- 3 Отверстие под выход контрольных кабелей;
- 4 Фасадная дверь шкафа.

Рисунок Г.10 - Шкаф со счетчиками учета электроэнергии  
(отдельно стоящий)

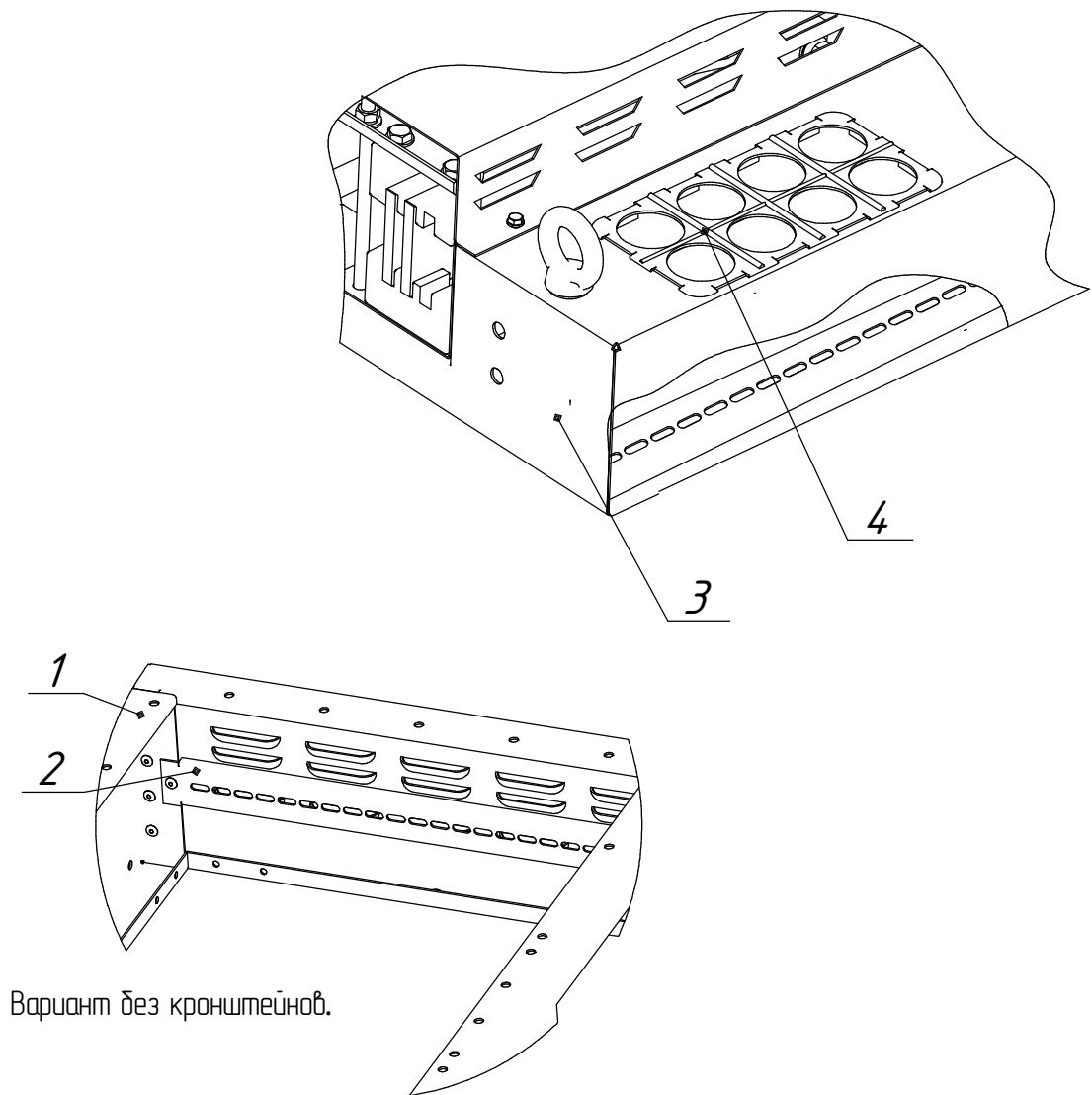
## Продолжение приложения Г



- 1 Болт М12 х 1 ГОСТ 7798-70;
- 2 Гайка М12 -7Н ГОСТ 5915-70;
- 3 Шайба А.12 ГОСТ 6958-78 (увеличенная);
- 4 Пружина тарельчатая DIN 6796;
- 5 Шайба А.12 ГОСТ 11371-78;
- 6 Шайба 12.65Г. 019 ГОСТ 6402-70.

Рисунок Г.11 - Стыковка по сборным шинам

Продолжение приложения Г



- 1 Нижняя рама;
- 2 Швеллер перфорированный;
- 3 Крыша;
- 4 Заглушка отверстий для прохода кабелей.

Рисунок Г.12 - Устройство крепления кабеля в нижней раме и крыше

Продолжение приложения Г

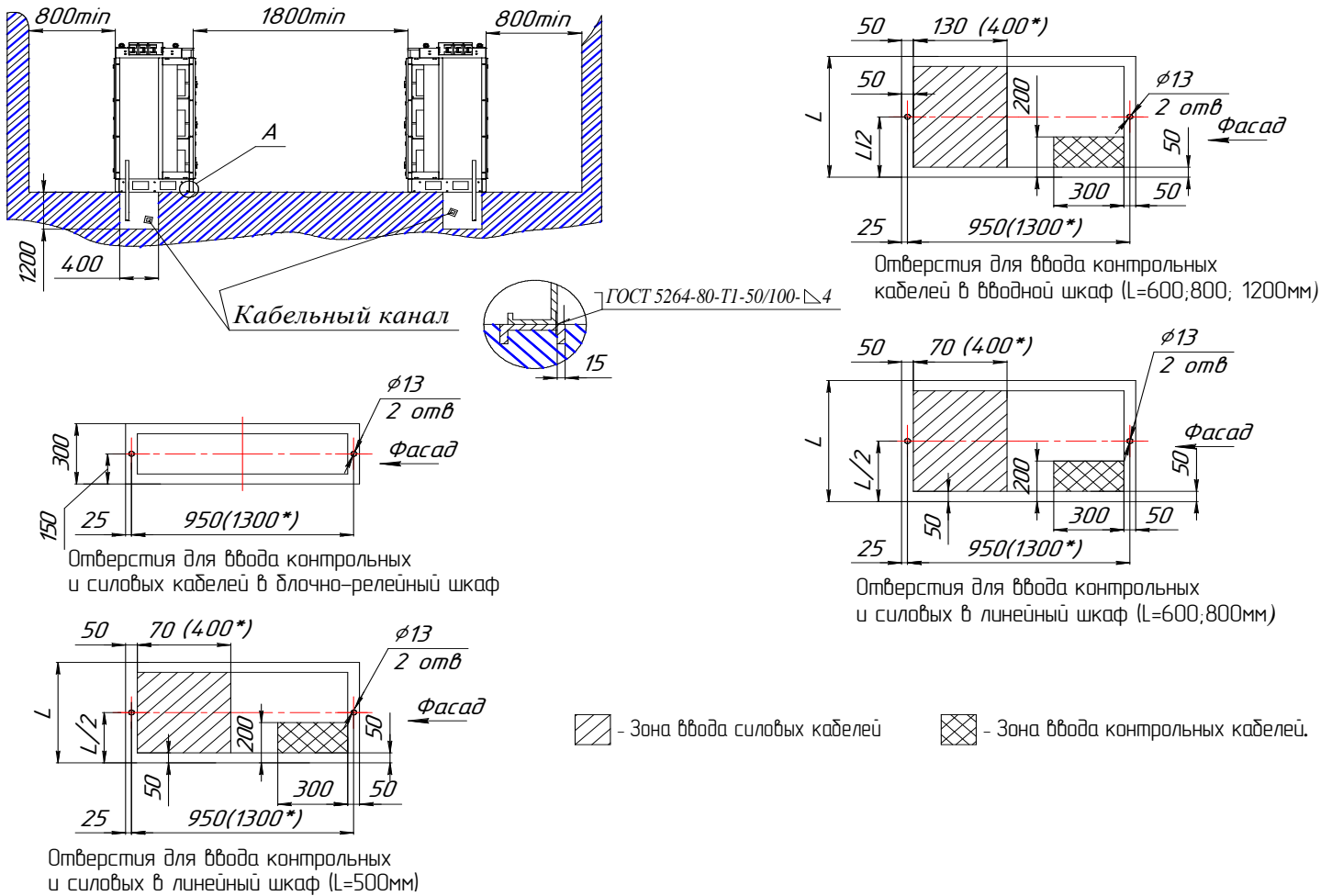
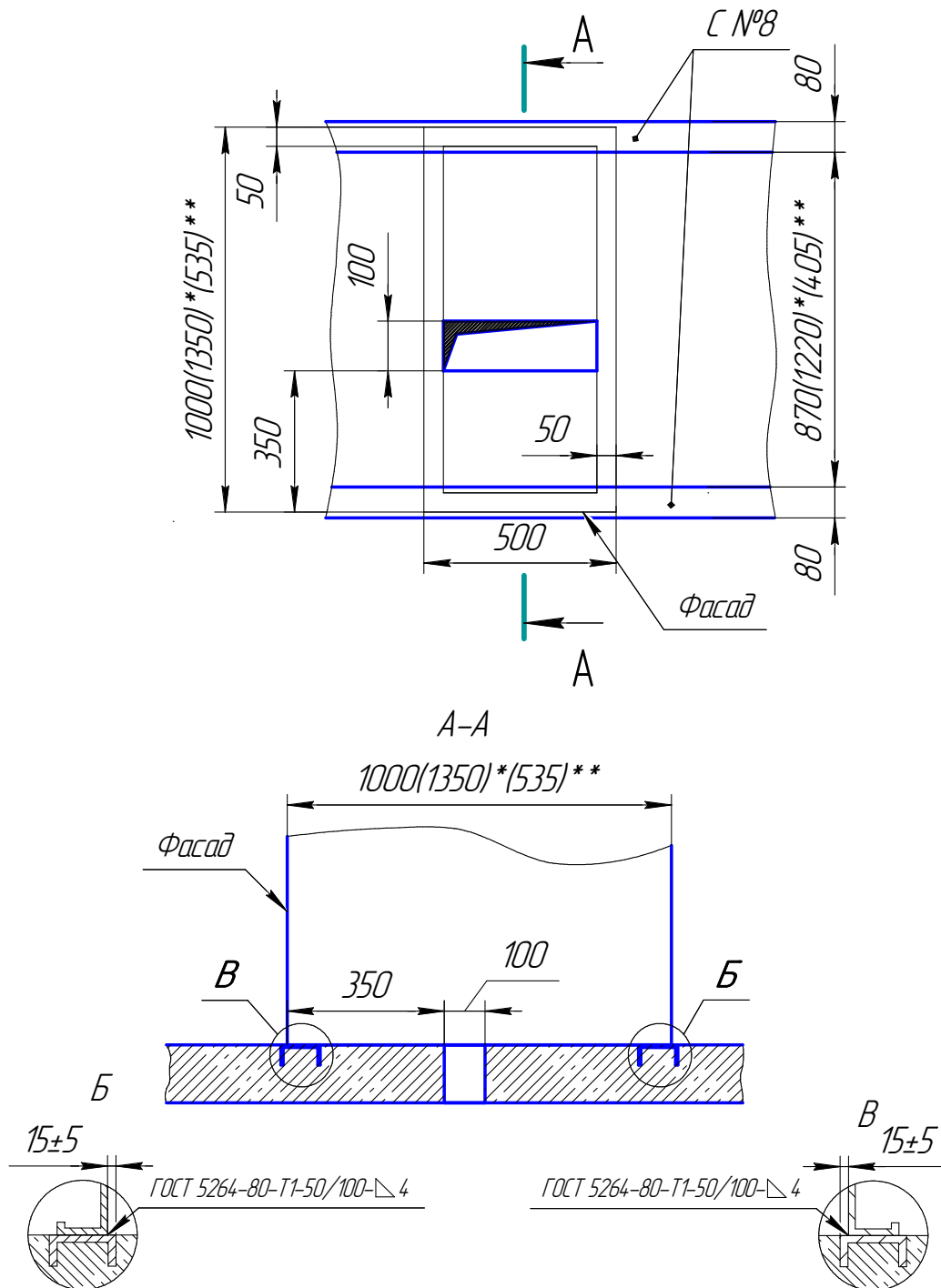


Рисунок Г.13 - Установка шкафов РУНН на фундамент и ввод кабелей  
 (\*- для КТП 1600-3150 кВА)

Продолжение приложения Г



\*- Варианты установки в ряду шкафов:  
 1000-для КТП до 1000 кВА;  
 1350-для КТП 1000-3150 кВА;  
 \*\*- Отдельно стоящий шкаф.

Рисунок Г.14 - Закладные швеллера под шкафы дистанционного управления типа ШР 0,66-01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16-У(Т)З



Продолжение приложения Г

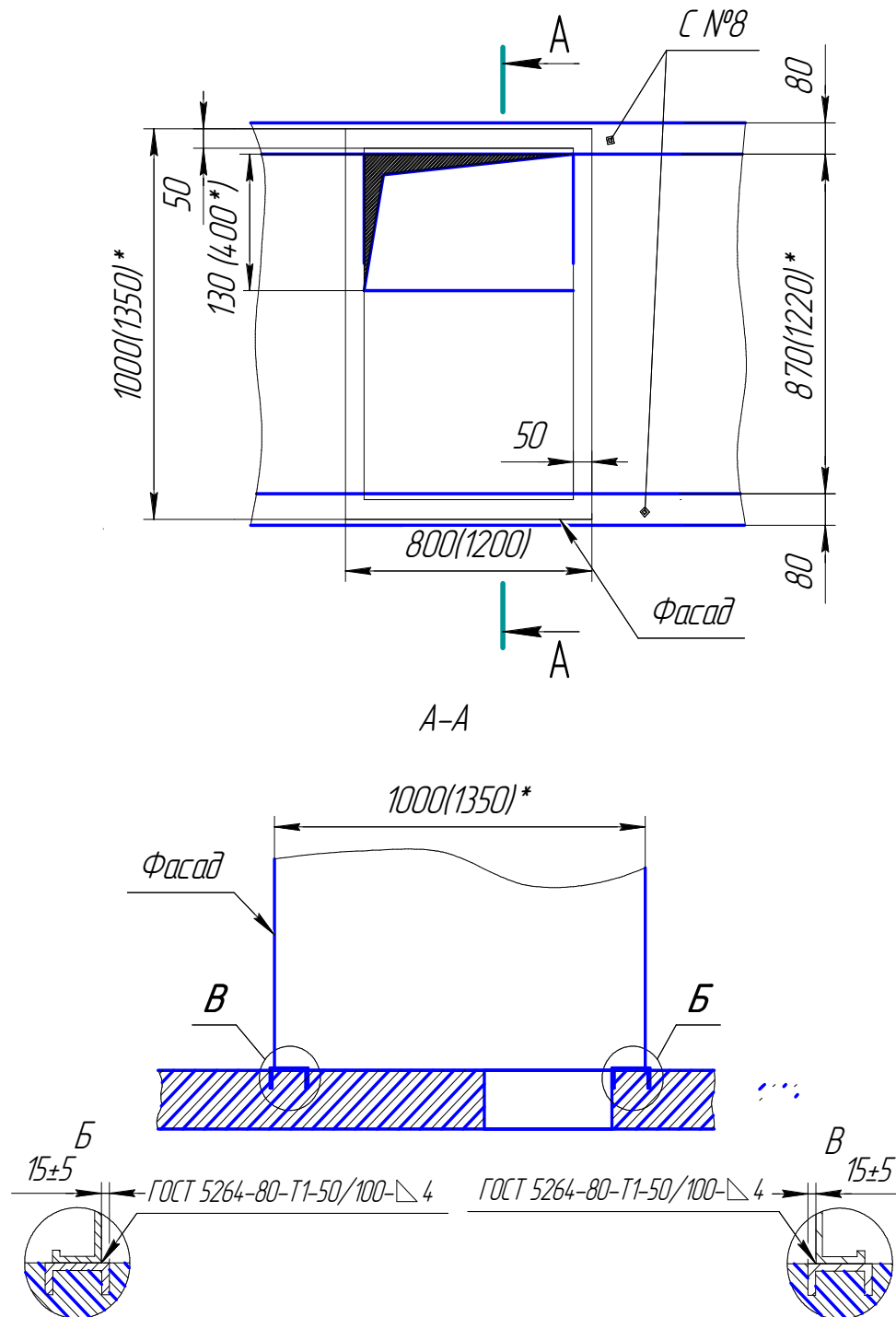


Рисунок Г.15 - Закладные швеллера под шкафы типа ШВ 0,66 01-12, 32-43У(Т)3, ШС 0,66 01-11, 14-24У(Т)3 ввод кабелем снизу

Продолжение приложения Г

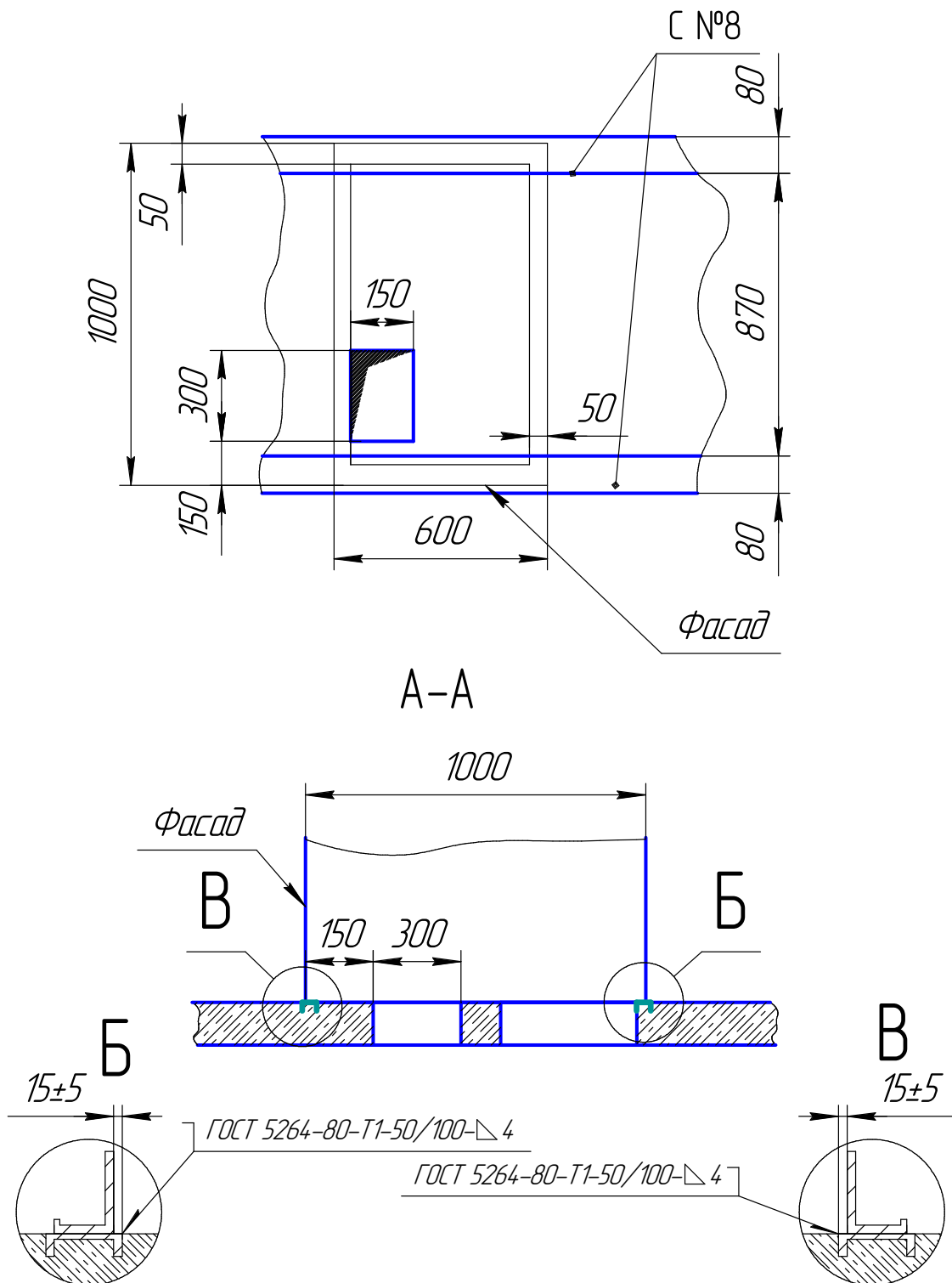


Рисунок Г.16 - Закладные швеллера под шкафы типа ШВ 0,66-13, 15, 16, 17, 22, 23, 24, 25, 26, 29, 30-У(Т)З

Продолжение приложения Г

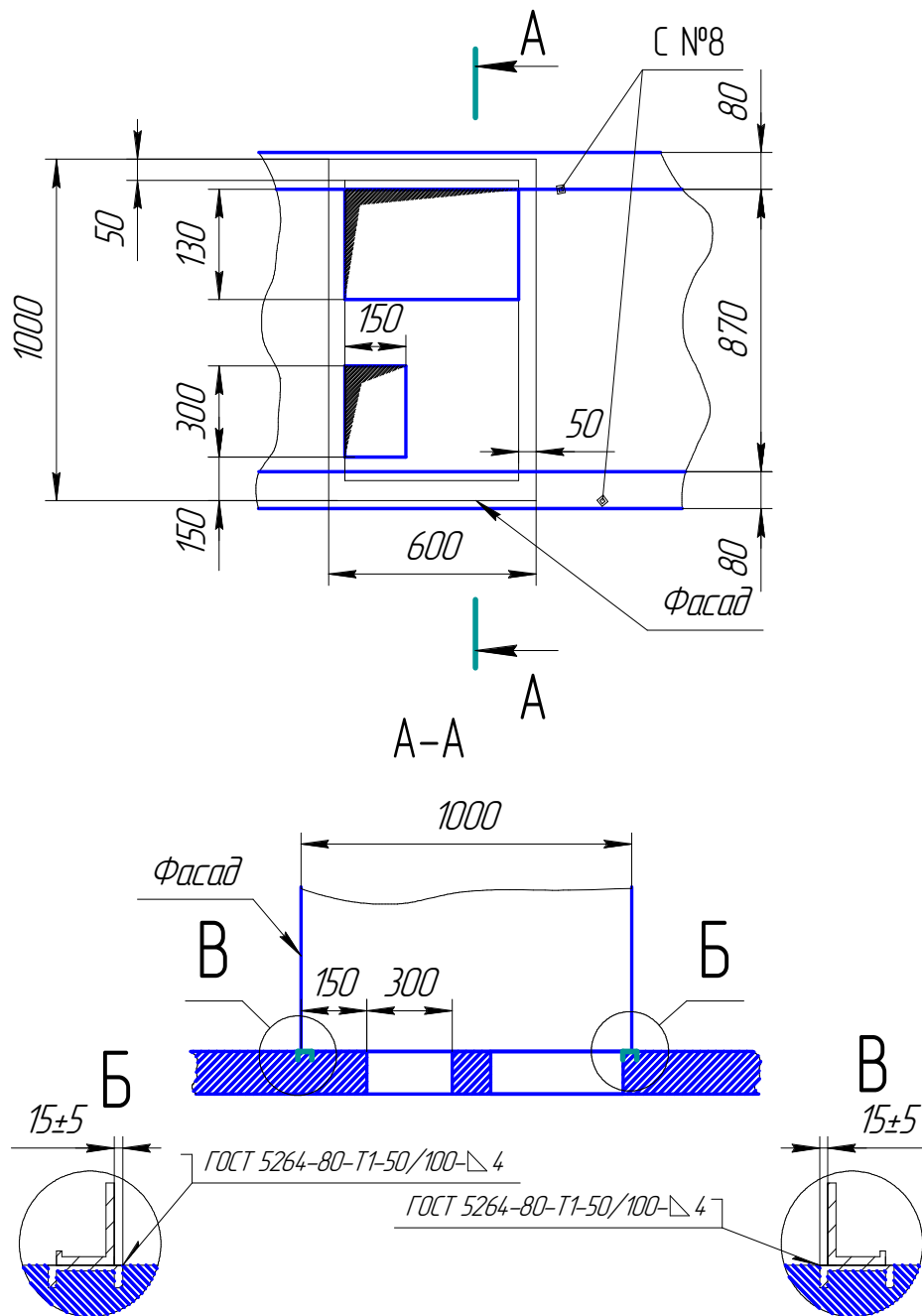


Рисунок Г.17 - Закладные швеллера шкаф аварийного ввода под шкафы типа ШВ 0,66-14, 18, 19, 20, 21, 27, 28, 31 -У(Т)3 ввод кабеля снизу

Продолжение приложения Г

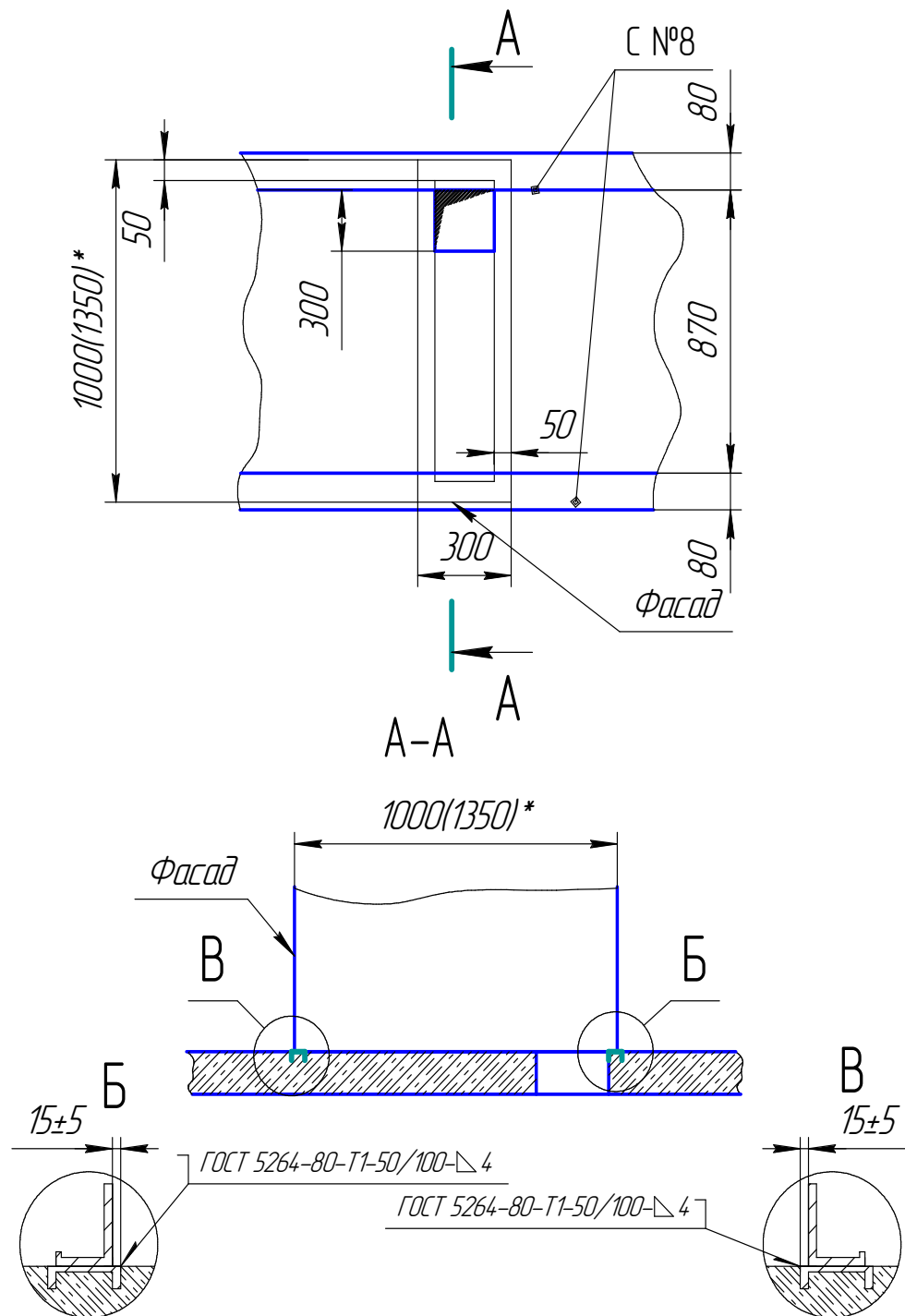


Рисунок Г.18 - Закладные швеллера под шкафы типа ШБР 0,66-01-0,2-У(Т)3 в качестве шкафов общесекционных устройств

Продолжение приложения Г

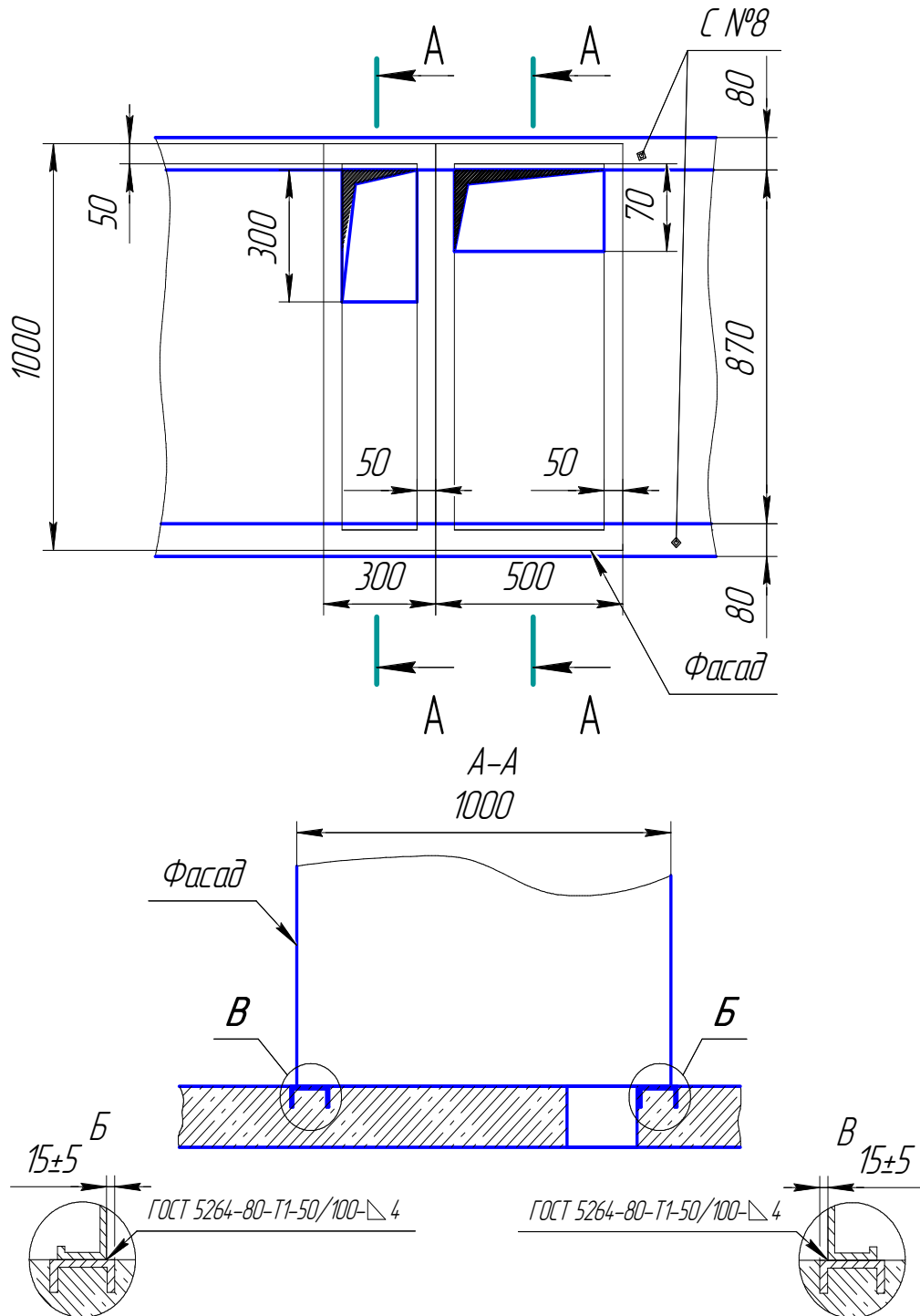


Рисунок Г.19 - Закладные швеллера под шкафы отходящих линий: моноблок ШБР О,66-01-У(Т)З (слева) и ШЛ О,66-09,11-У(Т)З (справа шириной 500 мм)

Продолжение приложения Г

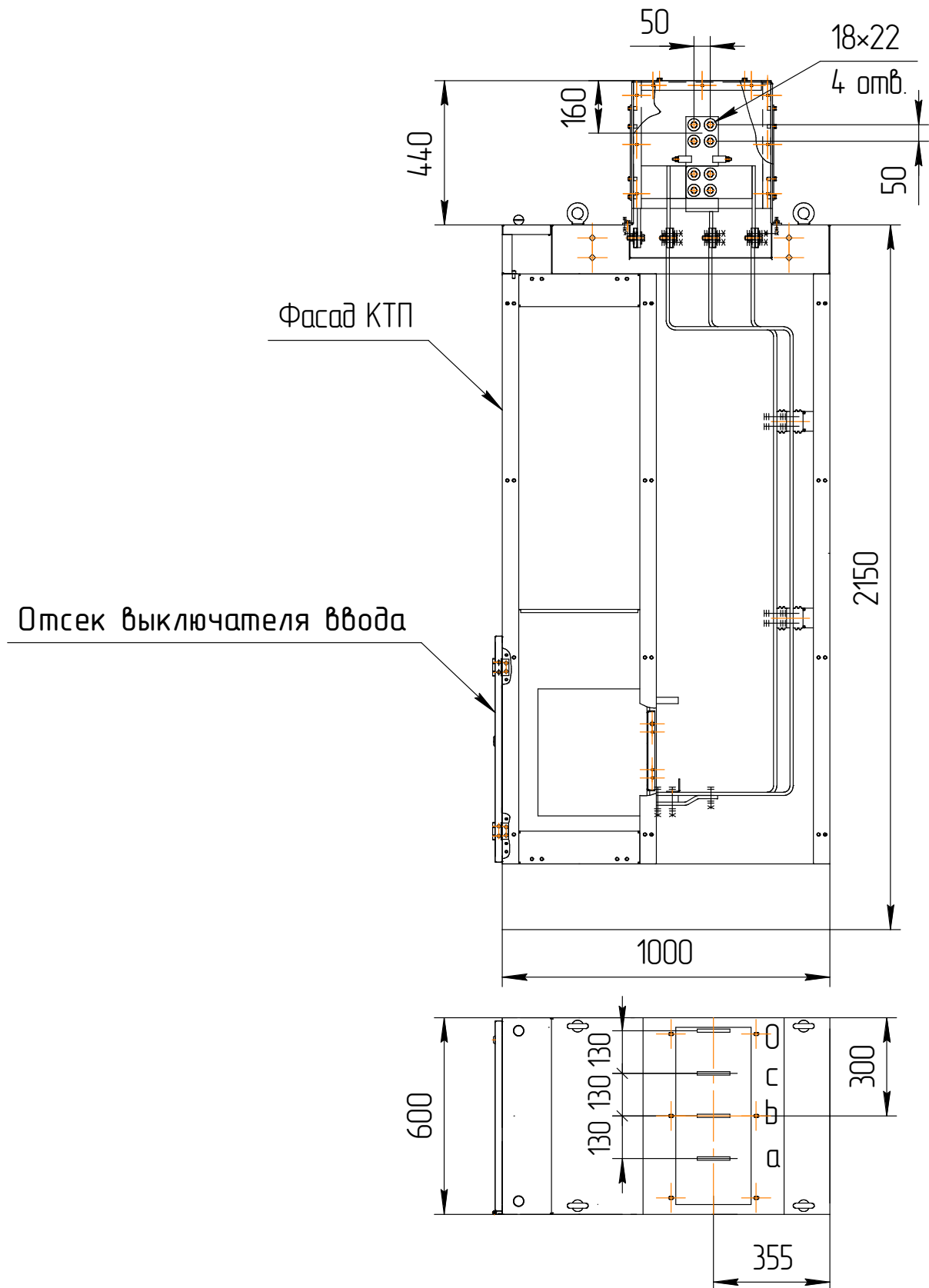


Рисунок Г.20 - Выход на ШМА номинальным током 1000 и 1600 А со сборных шин вводных шкафов и шинный ввод сверху на выключатель ввода в РУНН КТП мощностью 630-1000 кВА. Шкаф ввода (ширина 600 мм)

Продолжение приложения Г

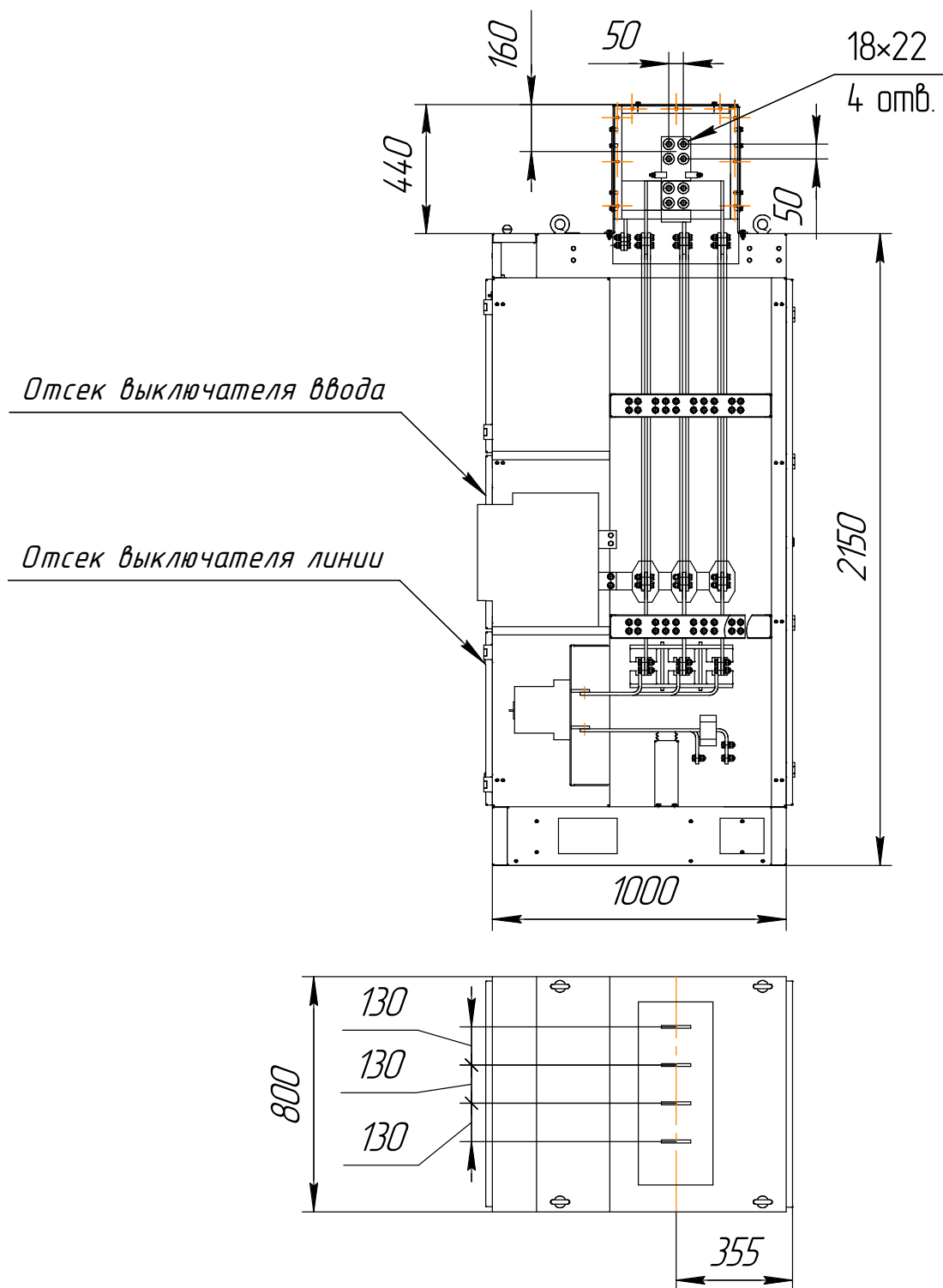
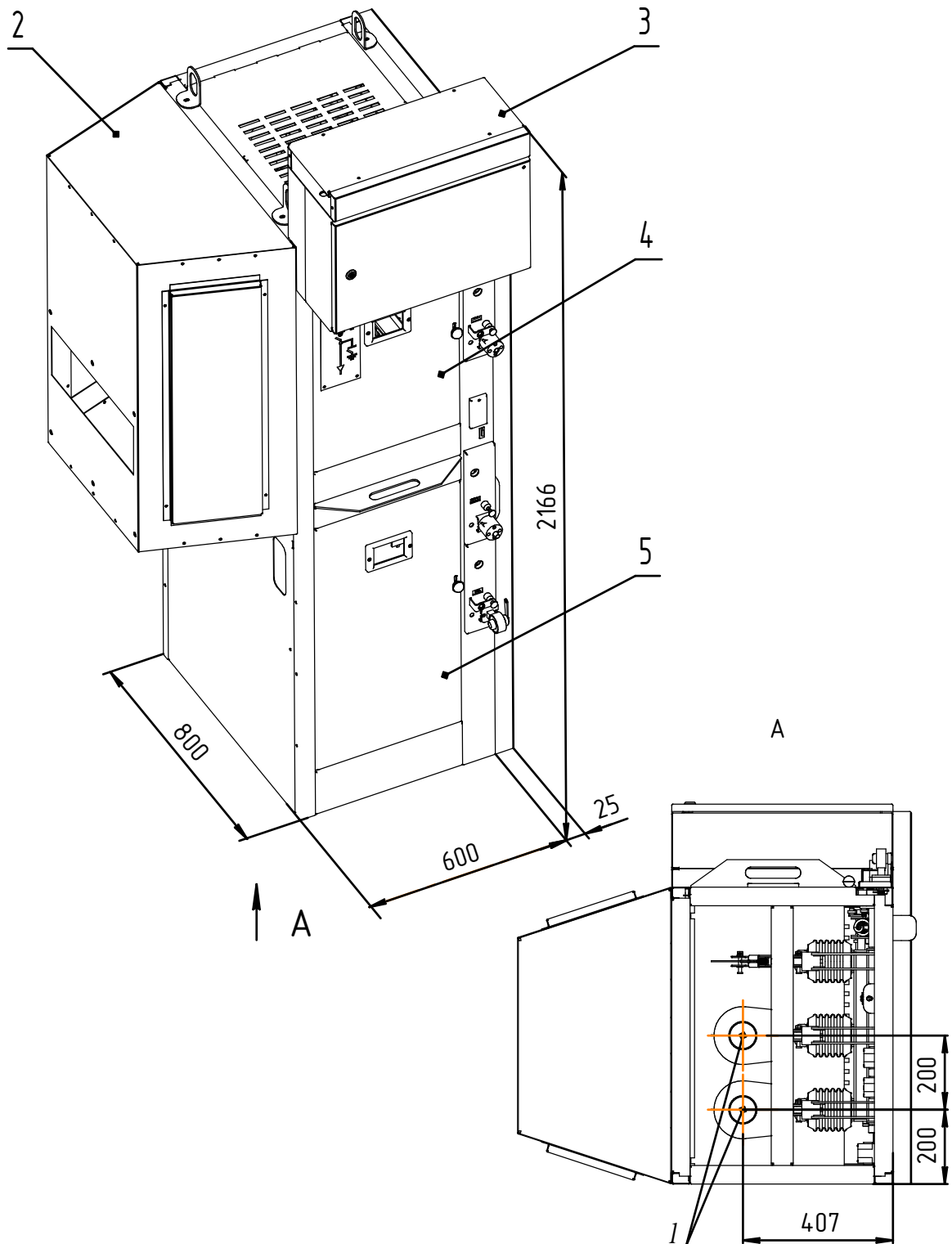


Рисунок Г.21 - Выход на ШМА номинальным током 1000 и 1600 А со сборных шин вводных шкафов и шинный ввод сверху на выключатель ввода в РУНН КТП мощностью 630-1000 кВА. Шкаф ввода с отходящей линией (ширина 800 мм)

Продолжение приложения Г

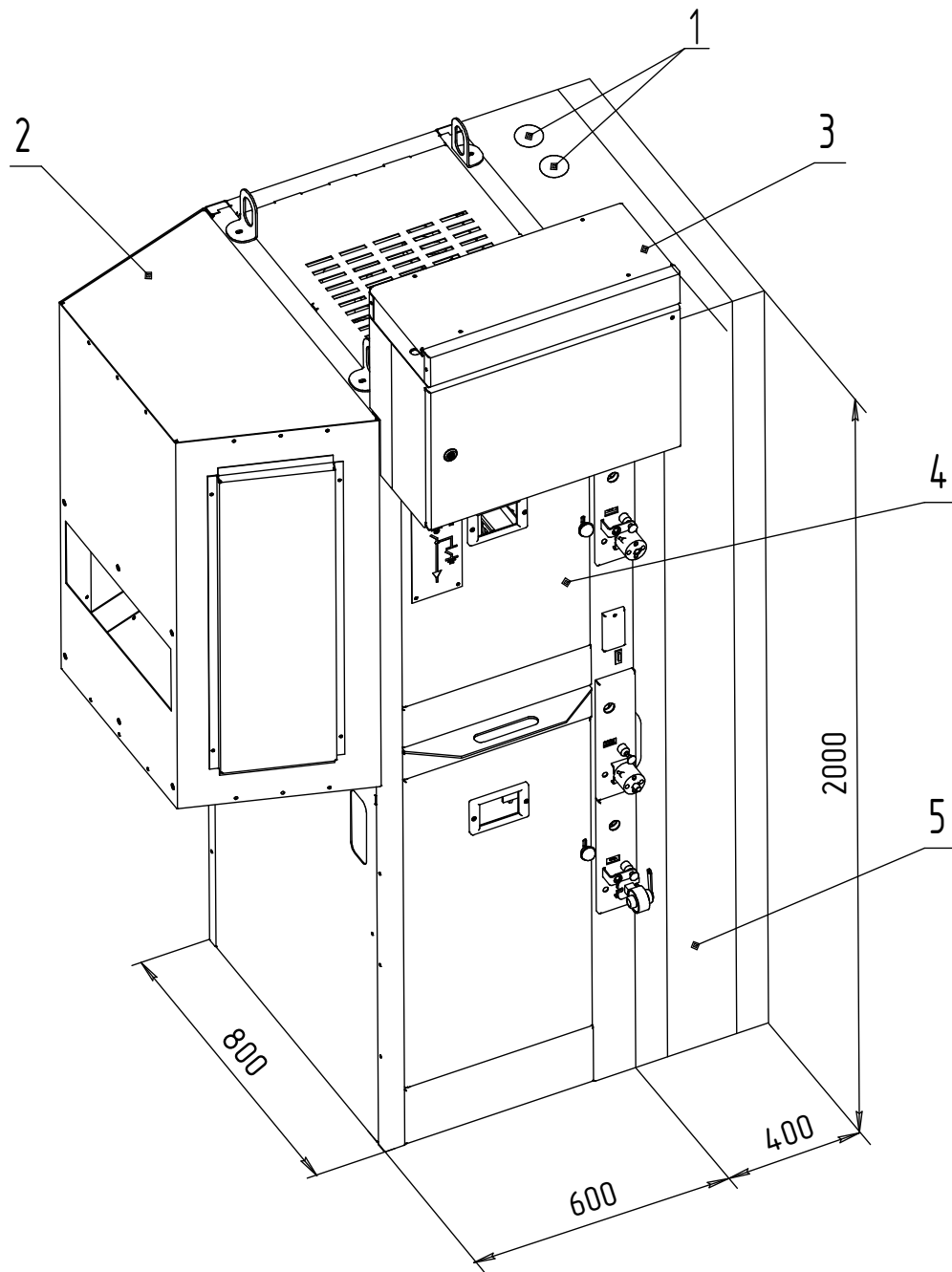


- 1 Отверстия для ввода силового кабеля;
- 2 СУВН;
- 3 Отсек релейный;
- 4 Отсек высоковольтных предохранителей;
- 5 Кабельный отсек.

Рисунок Г.22 - Шкаф УВН правого исполнения (ввод кабеля снизу)



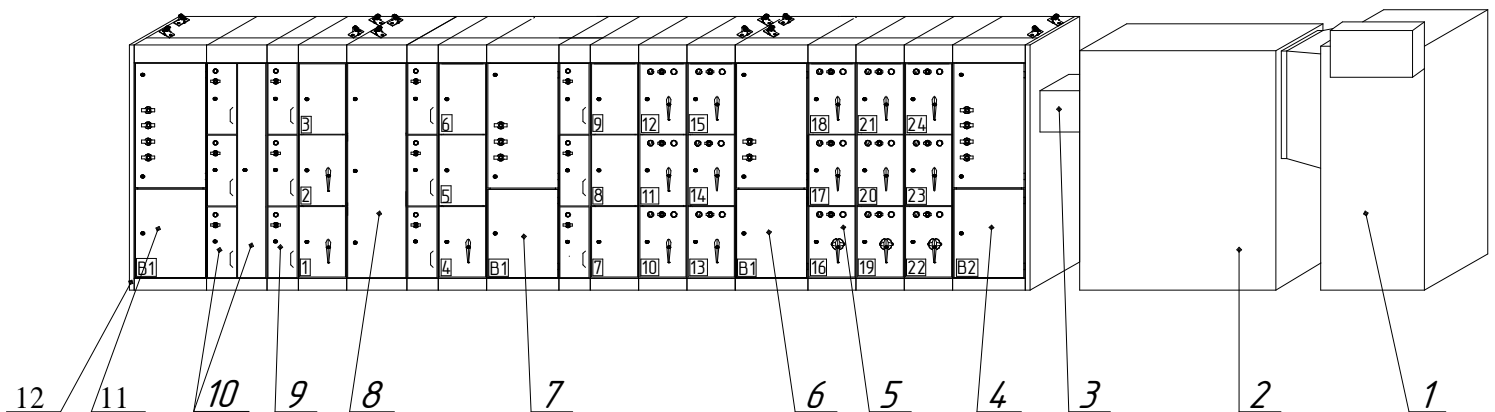
Продолжение приложения Г



- 1 Отверстия для ввода силового кабеля;
- 2 СУВН;
- 3 Отсек релейный;
- 4 Отсек высоковольтных предохранителей;
- 5 Кабельный отсек.

Рисунок Г.23 - Шкаф УВН правого исполнения (ввод кабеля сверху)

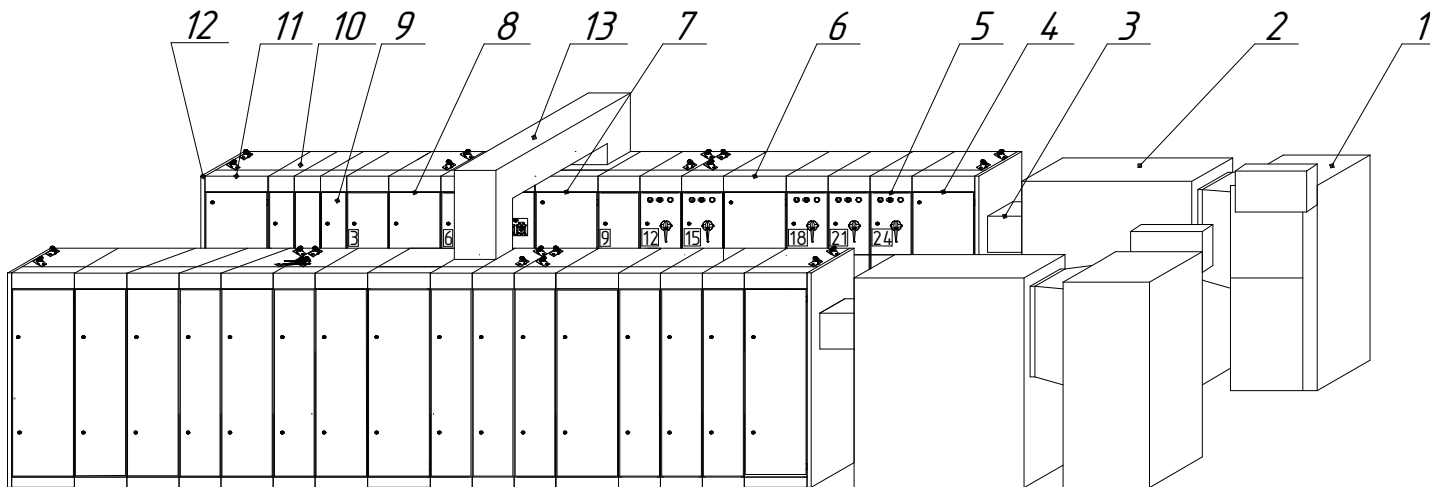
## Продолжение приложения Г



- 1 Устройство ввода высшего напряжения;
- 2 Силовой трансформатор;
- 3 Узел стыковки с силовым трансформатором;
- 4 Шкаф ввода ШВ0.66;
- 5 Шкаф линейный ШЛ0,66;
- 6 Шкаф ввода с питанием от резервного трансформатора ШВ0.66;
- 7 Шкаф секционный ШС0.66;
- 8 Шкаф релейный ШР0.66 (дистанционного управления ШДУ);
- 9 Шкаф блочно-релейный ШБР0.66;
- 10 Шкаф общесекционных устройств (2 300);
- 11 Шкаф ввода с подводом кабеля снизу;
- 12 Стенка торцовая.

Рисунок Г.24 - Комплектная однотрансформаторная подстанция собственных нужд однорядного исполнения. Набор шкафов РУНН определяется опросным листом на конкретный тип КТПП.

## Продолжение приложения Г



- 1 Устройство ввода высшего напряжения;
- 2 Силовой трансформатор;
- 3 Узел стыковки с силовым трансформатором;
- 4 Шкаф ввода ШВ 0.66;
- 5 Шкаф линейный ШЛ 0.66;
- 6 Шкаф ввода с питанием от резервного трансформатора ШВ 0.664
- 7 Шкаф секционный ШС 0.66;
- 8 Шкаф релейный ШР 0.66 (дистанционного управления ШДУ);
- 9 Шкаф блочно-релейный ШБР 0.66;
- 10 Шкаф общесекционных устройств (2 300);
- 11 Шкаф ввода с подводом кабеля снизу ШВ 0.66;
- 12 Стенка торцовая;
- 13 Шинный мост.

Рисунок Г.25 - Комплектная двухтрансформаторная подстанция собственных нужд двухрядного исполнения. Набор шкафов РУНН определяется опросным листом на конкретный тип КТПП

Продолжение приложения Г

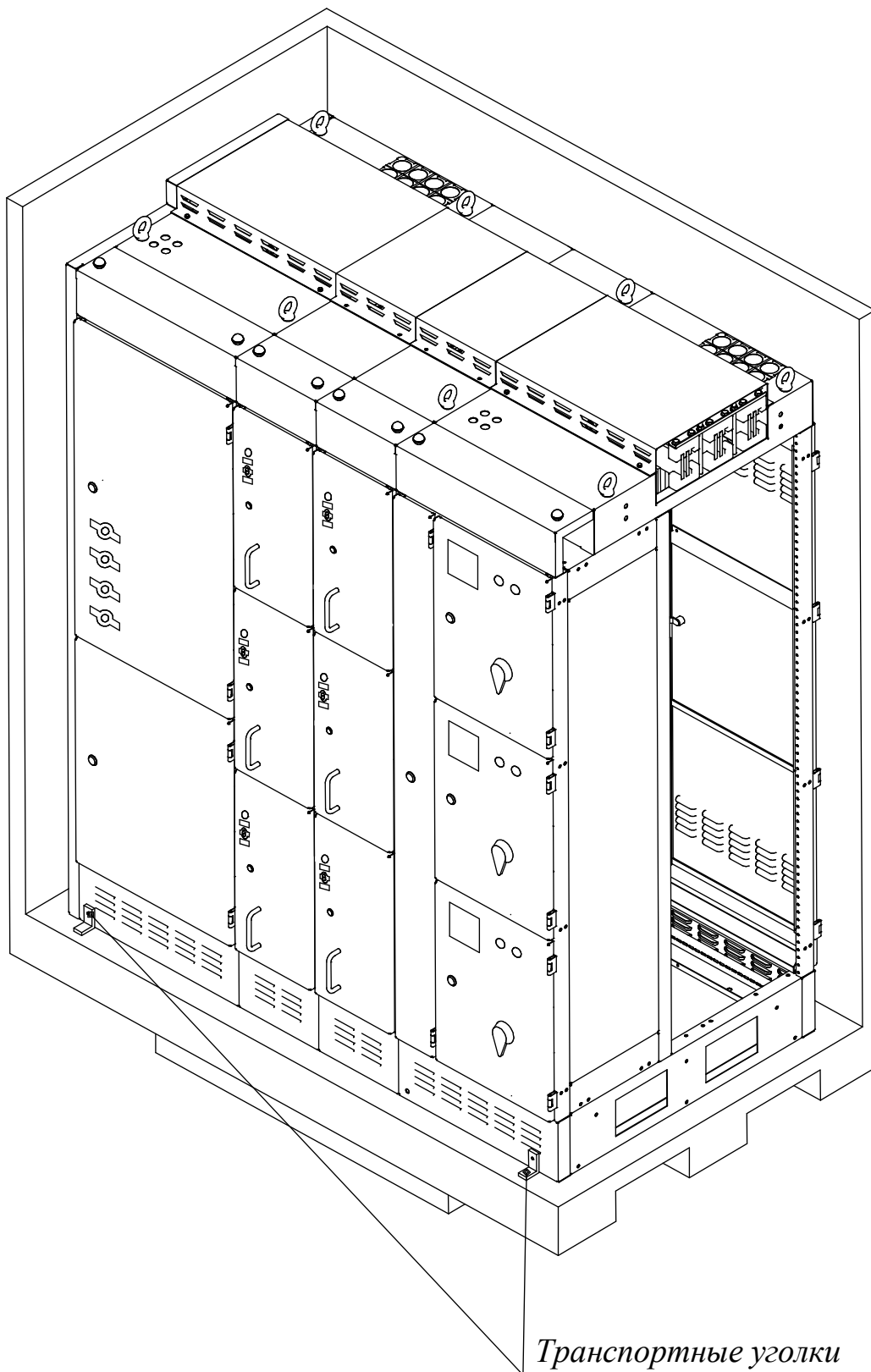
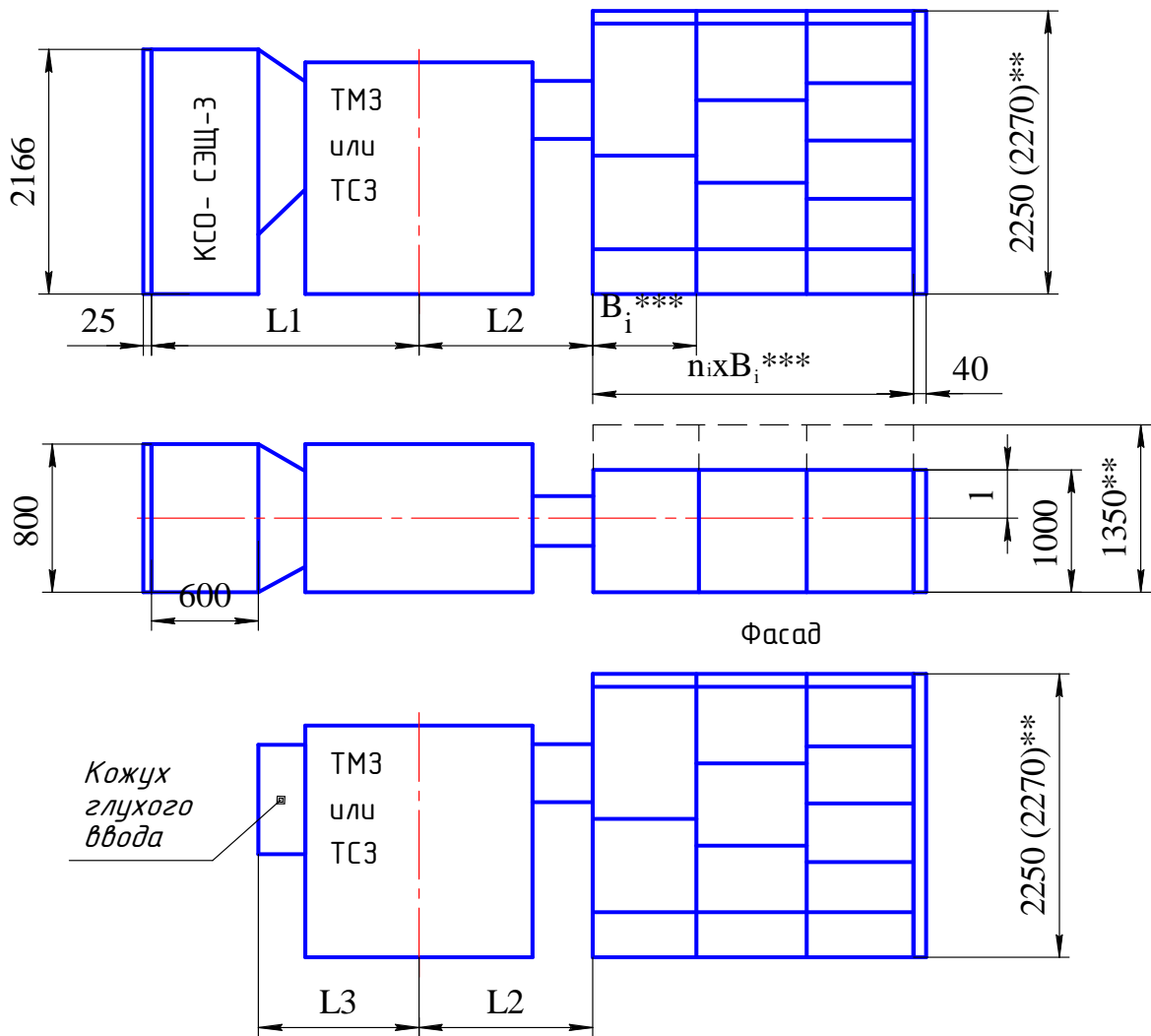


Рисунок Г.26 - Упаковка

Приложение Д



Тр-ры ОАО "Укрэлектроаппарат", Тр-ры ООО "РосЭнергоТранс" г. Екатеринбург, г. Хмельницкий

Тип тр-ра	L1	L2	L3	l
ТМЗ-630*	1662	1250	1070	325
ТМЗ-1000*	1765	1425	1160	325
ТМЗ-1600*	1713	1300	1185	675
ТМЗ-2500*	2052	1446	1440	675

Тип тр-ра	L1	L2	L3	l
ТСЗ-250	1700	800	900	325
ТСЗ-400	1750	850	950	325
ТСЗ-630	1790	890	990	325
ТСЗ-1000	1865	965	1065	325
ТСЗ-1600	2010	1415	1210	675
ТСЗ-2500	2190	1595	1390	675
ТСЗ-3150	2450	2600	1580	675

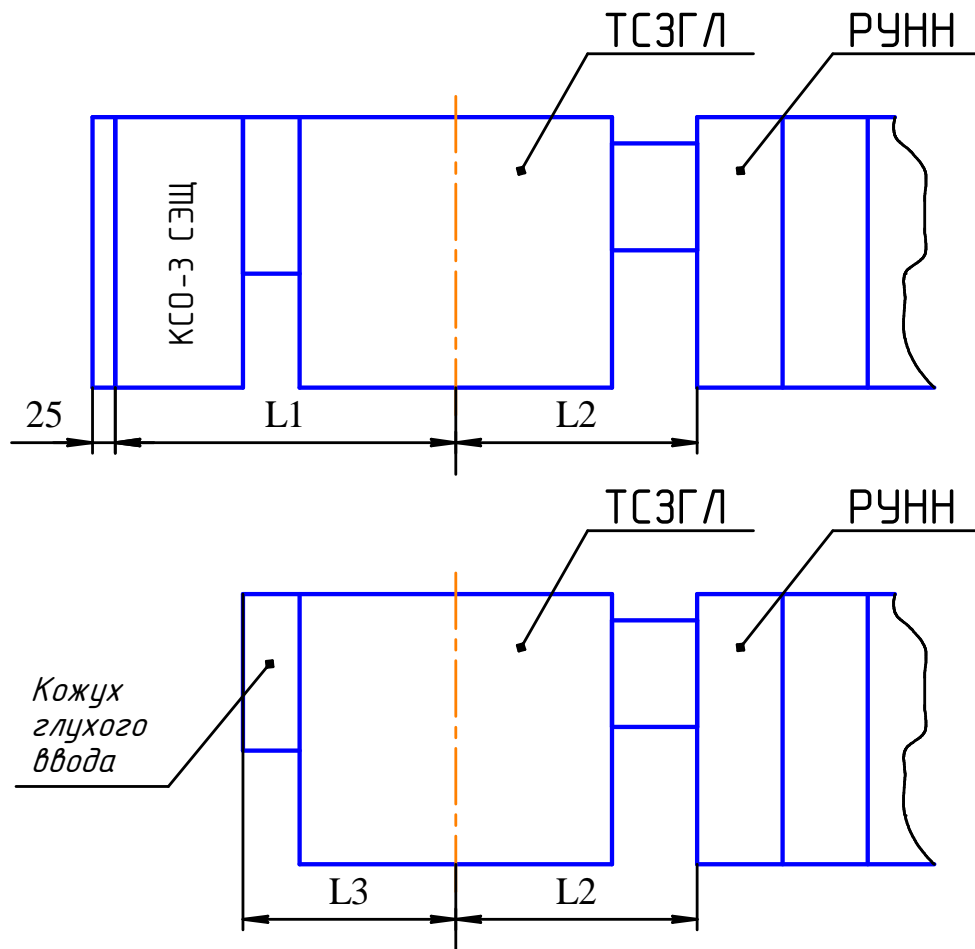
\*) Тр-ры Хмельницкого завода

\*\*\*) РУНН для 1600,2500 кВА:

\*\*\*\*)  $B_i$  ширина шкафов в соответствии с сеткой главных цепей

Рисунок Д.1 - Размеры по стыковке трансформаторов ТМЗ и ТСЗ с РУНН КТП

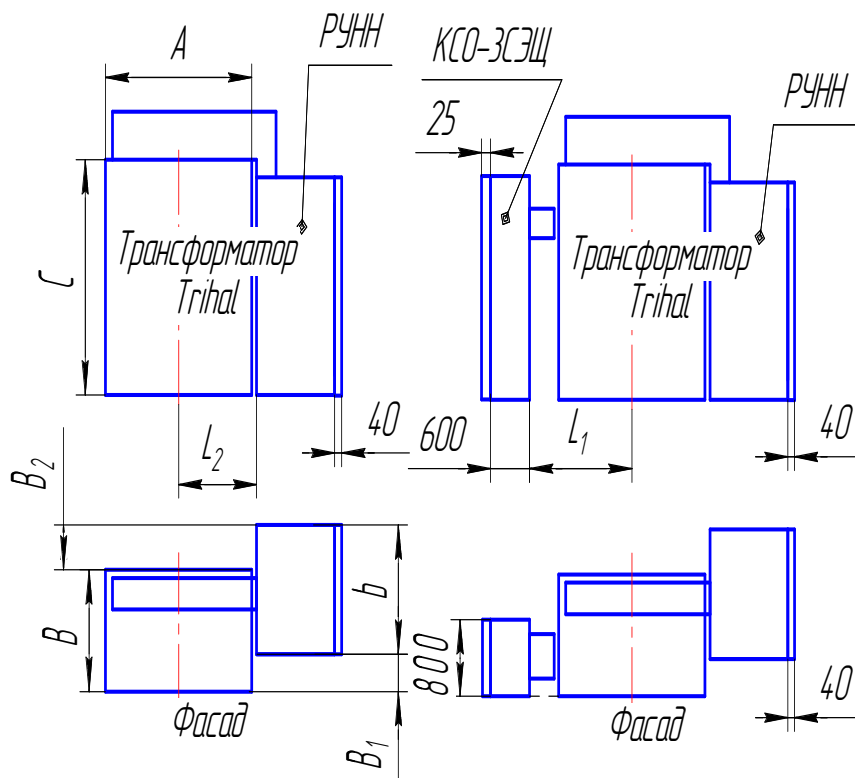
Продолжение приложения Д



ТСЗГЛ, кВА	L1, мм КСО-3 СЭЩ	L2, мм КТПП(М)	L3, мм глухой
630	1745	920	1230
1000	1923	1098	1408
1600	2023	1420	1408
2500	2145	1600	1530

Рисунок Д.2 - Размеры по стыковке трансформаторов ТСЗГЛ «Укрэлектроаппарат» г.Хмельницкий с РУНН КТП

Продолжение приложения Д

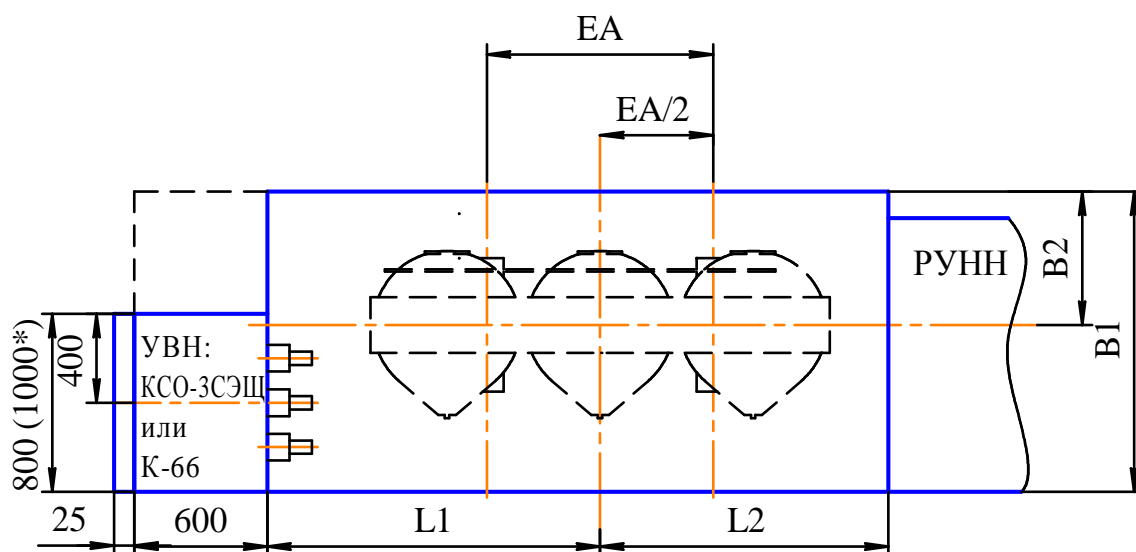


Тип трансф-ра	A, мм	B, мм	C, мм	L <sub>1</sub> , мм	L <sub>2</sub> , мм	B <sub>1</sub> , мм	B <sub>2</sub> , мм	b, мм
Trihal 400-800кВА	1700	1020	1800	1300	1200	220	200	1000
Trihal 1000-1250кВА	2000	1170	2300	1450	1200	350	180	1000
Trihal 1600кВА	2000	1170	2300	1450	1200	325	505	1350
Trihal 2000-2500кВА	2250	1270	2455	1575	1200	390	470	1350

Размеры указаны для левого ввода. Правый ввод зеркальное отражение.

Рисунок Д.3 - Размеры по стыковке трансформаторов Trihal с РУНН КТП

Продолжение приложения Д



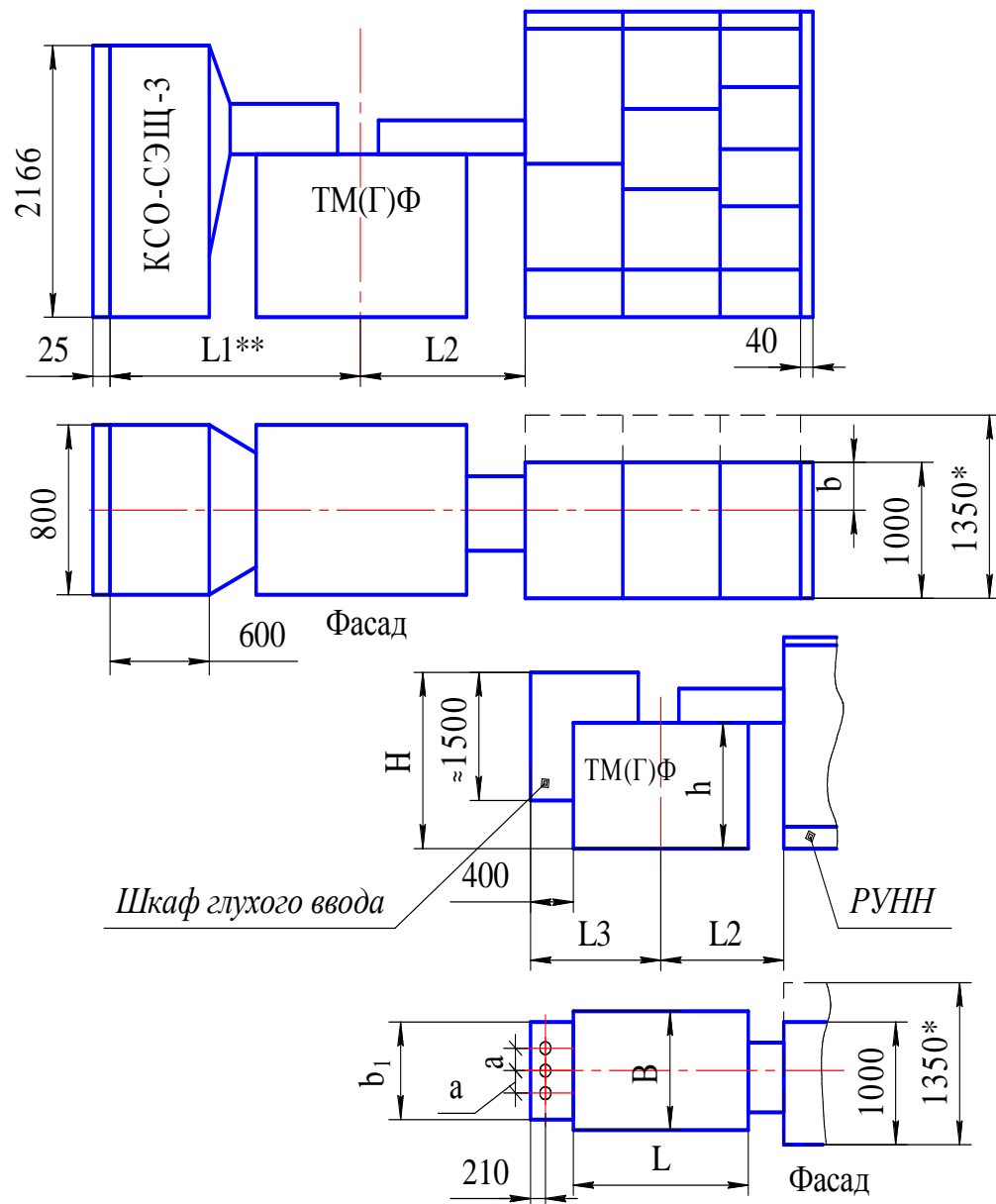
Тип трансформатора	Масса трансформатора, кг	L1, мм	L2, мм	B1, мм	B2, мм	EA, мм
GDNN-400/10	1330	1220	880	1400	700	670
GDNN-630/10	1890				900	
GDNN-1000/10	2890	1500	1300	1350	675	820
GDNN-1600/10	3860					1020
GDNN-2500/10	6050					

\* в случае установки КРУ К-66

Рисунок Д.4 - Размеры по стыковке трансформаторов GDNN с литой изоляцией фирмы «НТТ» (Германия) с РУНН КТП



Продолжение приложения Д



Тип тр-ра	L1**	L2	L3	h	H	B	L	b	b <sub>1</sub>	a
ТМ(Г)Ф-СЭЩ-250	1300	700	1000	1137	1482	806	1182	325	850	150
ТМ(Г)Ф-СЭЩ-400	1450	900	1170	1248	1593	886	1545	325	850	
ТМ(Г)Ф-СЭЩ-630	1500	950	1235	1389	1734	940	1635	325	850	170
ТМ(Г)Ф-СЭЩ-1000	1600	1050	1331	1518	1863	1066	1865	325	850	
ТМ(Г)Ф-СЭЩ-1600	1800	1250	1537,5	1682	2027	1286	2275	675	850	
ТМ(Г)Ф-СЭЩ-2500	1800	1250	1537,5	1682	2027	1286	2275	675	850	

Размеры в мм указаны для левого ввода. Правый ввод зеркальное отражение.

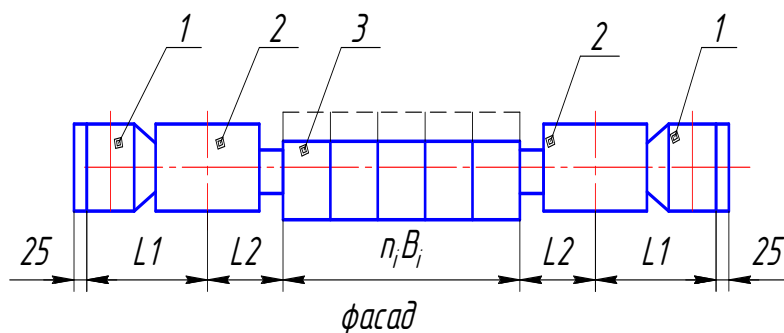
\*- РУНН для 1600,2500 кВА;

\*\* - Размер для УВН типа КСО-СЭЩ-3 с нижним подводом кабеля.

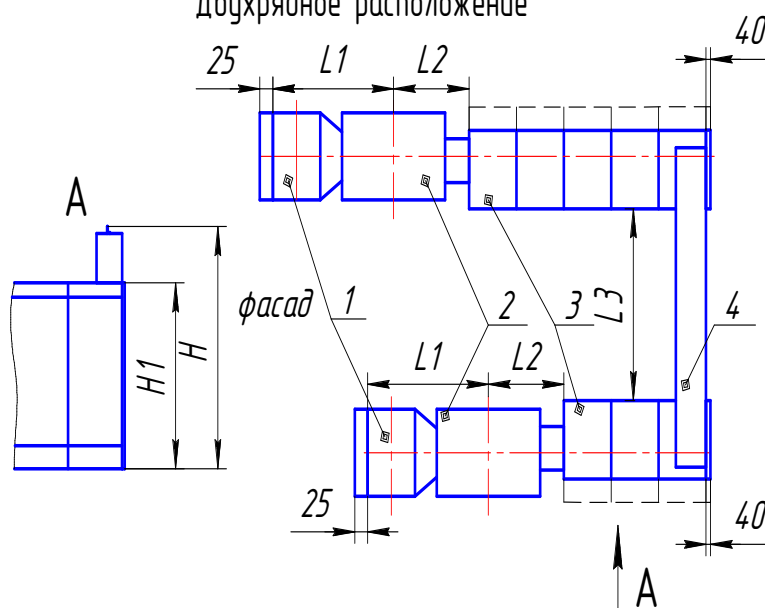
Рисунок Д.5 - Размер по стыковке силовых трансформаторов производства ООО «Русский трансформатор» с РУНН КТП

## Продолжение приложения Д

Однорядное расположение



Двухрядное расположение



- однорядная подстанция;
- двухрядная подстанция.
- 1- шкаф КСО-СЭЩ-3;
- 2- силовой трансформатор;
- 3- РУНН;
- 4- секционный шинопровод (см. примечание ниже).

Величины размеров L1, L2 и неуказанных на рисунке смотри на рис.27-31.

Величина размера L3 в зависимости от заказа:

- для КТП-СЭЩ<sup>®</sup>-П 250...1000 кВА- 1800, 2370,
- для КТП-СЭЩ<sup>®</sup>-П 1600,2500 кВА- 1800, 2800.

Величина размеров H; H1:

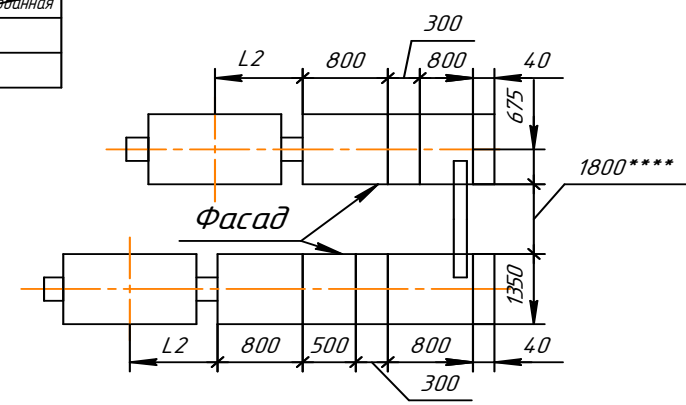
- для КТП-СЭЩ<sup>®</sup>-П 250...1000 кВА- 2800; 2150,
- для КТП-СЭЩ<sup>®</sup>-П 1600,2500 кВА- 2940; 2170,
- для КТП-СЭЩ<sup>®</sup>-П 3150 кВА- 3125; 2670.

Рисунок Д.6 - План расположения оборудования двухтрансформаторных подстанций

### Приложение Е

## Пример заполнения опросного листа на 2КТП-СЭЩ® -П-1600/10/0,4-03-УЗ с учетом электроэнергии на отходящих линиях

Шины сборные 2500 А																																
Силовой трансформатор ТМ(Г)Ф-СЭЩ 1600/10/0,4 УЗ ▲/У-0																																
Выключатель																																
Трансформатор тока																																
Тип шкафа, панели	Глухой ввод	Силовой тр-р	Панель ввода (левая)				Панель линий				Панель секции		Панель линий			Панель ввода (правая)		Силовой тр-р	Глухой ввод													
номер панели			1		2		1		2		3		4		5		5															
номер ряда			1		2		3		4		5		6		7		8		9													
Номер фидера			B1		1		2		3		4		5		CB		6		7		8		9		10		B2					
Конструктивное исполнение (кабель или шинопровод) 1К/III	***К↑		Ш		***К↓		К↓		К↓		К↓		К↓		К↓		К↓		К↓		К↓		Ш		К↑							
Расчетный ток фидера, А			2500		750		400		120		300		250				500		400		300		60		600		2500					
Выключатель	Тип выключателя ВА-СЭЩ		LBA-32S		TS800N		TS400N		TD160N		TS400N		TS250N		LBA-16S		TS630N		TS400N		TS400N		TD100N		TS630N		LBA-32S					
	Номинальный ток, А		3200		800		400		160		400		250		1600		6310		400		400		100		630		3200					
	Ток расцепителя, А		2500		750		400		125		300		250		1600		500		400		300		63		630		2500					
	Тип расцепителя		OCR III		ETM		ETS		FTU		ETS		FTU		OCR III		ETS		FTU		FTU		FTU		ETM		OCR III					
	Привод		моторный		моторный		ручной		ручной		ручной		ручной		моторный		ручной		моторный		моторный		ручной		моторный		моторный					
Независимый расцепитель		220В 50Гц		-		-		-		-		-		220В 50Гц		-		-		-		-		-		220В 50Гц						
Тр-р тока коэффициент трансформации			ТШЛ 1500/5		ТШЛ 3000/5		ТШЛ 800/5		ТШЛ 400/5		ТОП 150/5		ТШЛ 300/5		ТШЛ 300/5		-		ТШЛ 600/5		ТШЛ 400/5		ТШЛ 300/5		ТОП 75/5		ТШЛ 600/5		ТШЛ 3000/5		ТШЛ 1500/5	
Измерительные приборы	Амперметр, Е 311-2		3000/5		800/5		400/5		150/5		400/5		400/5		-		600/5		400/5		300/5		75/5		600/5		3000/5					
	Вольтметр, Е 311-2		0-500В		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		0-500В					
Счетчик		Меркурий 230АР-03Р		На всех линиях установить счетчики Меркурий 230АМ-03														Меркурий 230АР-03Р														
Заказчик:	Объект:		Наличие АВР		Гидротележка		Выполнение нейтрали																									
			да нет		да нет		глухозаземленная изолированная PEN N+PE																									
Проектный институт:	Примечание:		ненужное зачеркнуть																													



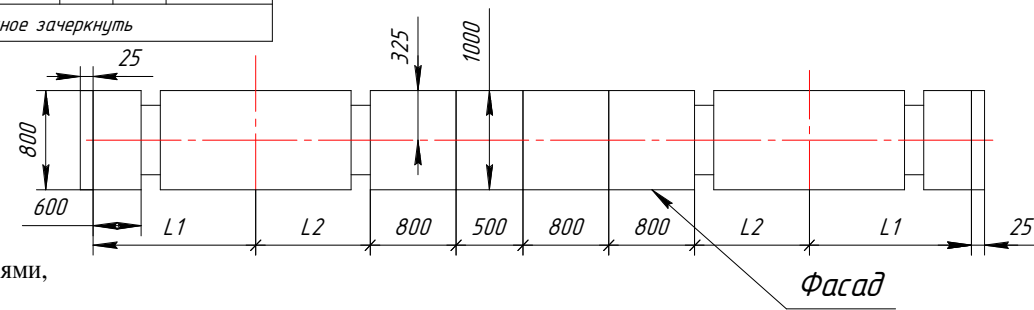
- 1) \* -Выход к ШМА (по заказу).
- 2) \*\* - Выход к секционному шинопроводу.
- 3) \*\*\* - К Ввод кабеля снизу, К↓ ввод кабеля сверху).
- 4) \*\*\*\* - Расстояние между фасадами РУНН для КТПП 250...1000кВА - 1800, 2370 для КТПП 1600...2500кВА - 1800, 2800
- 5) Размещение счетчиков (max 5 шт) в шкафах учета э/э шириной 300мм, устанавливаемых в ряду подстанции слева от шкафа линии
- 6) Возможен учет э/э счетчиками других типов по заказу: СЕ 302S33543JY, СЭТЧТМ.03.09, ПСЧ-ЧТМ.05.17, СЭТ3а-02-03, СЭТ3р-02-10А, ЦЭ6850М, Альфа1200, Альфа1700, ЕвроАльфа.
- 7) \*\*\*\*\*- Типоисполнения трансформаторов тока устанавливаются в соответствии с разработанными конструкциями согласно указанному номиналу

## Продолжение приложения Е

### Пример заполнения опросного листа на 2КТП-СЭЩ® -П-630/6/0,4-03-УЗ

Шины сборные 1600 А		* к ШМА																						
Силовой трансформатор ТМ(Г)Ф 630/6/0,4 43		* к ШМА																						
Выключатель																								
Трансформатор тока																								
Тип шкафа, панели	КСЩ-СЭЩ-326000 -6-630/2043	Силовой тр-р	Панель ввода (левая) ШВ 0,66-01 43				Панель линий ШЛ 0,66-05 43				Панель секции ШС 0,66-01 43		Панель ввода (правая) ШВ 0,66-03 43		Силовой тр-р	КСЩ-СЭЩ-326000 -6-630/2043								
номер панели			1	2	1	1	2	2	2	2	3	2	4	3	1	3	2	4	1	4	2			
номер ряда																								
Номер фидера			В1		1	2	3	4	5	6	СВ	7	В2											
Конструктивное исполнение (кабель или шинопровод) (К) (Ш)	**К↑		Ш	К↑	К↑	К↑	К↑	К↑	К↑	К↑	-	К↑	-										К↑	
Расчетный ток фидера, А			1000	380	400	200	190	80	300	800	600	1000												
Выключатель	Тип выключателя		LBA16S	TS630N	TS400N	TS250N	TS250N	TD100	TS400N	LBA16S	TS800N	LBA16S												
	Номинальный ток, А		1600	630	400	250	250	100	400	1600	800	1600												
	Ток расцепителя, А		1000	400	400	200	200	80	300	1000	630	1000												
	Тип расцепителя		OCR III	ETM	FTU	FTU	FTU	FTU	ETS	OCR III	ETM	OCR III												
	Привод		моторный	моторный	ручной	ручной	ручной	ручной	ручной	ручной	моторный	моторный	моторный											
Независимый расцепитель		220В 50Гц	-	-	-	-	-	-	-	220В 50Гц	-	220В 50Гц												
Тр-р тока коэффициент трансформации			ТШЛ 1000/5	ТШЛ 400/5	ТШЛ 400/5	ТОП 200/5	ТОП 200/5	ТОП 100/5	ТШЛ 300/5	-	ТШЛ 600/5	ТШЛ 1000/5												
Измерительные приборы	Амперметр, Е 311-2		1000/5	400/5	400/5	200/5	200/5	100/5	300/5	-	600/5	1000/5												
	Вольтметр, Е 311-2		0-500В	-	-	-	-	-	-	-	-	0-500В												
	Счётчик		Меркурий 230АР-03R	-	-	-	-	-	-	-	-	Меркурий 230АР-03R												

Заказчик:	Объект:	Наличие АВР	Гидротележка	Выполнение нейтрали	
		да / нет	да / нет	глухозаземленная	изолированная
Проектный институт:	Примечание:	ненужное зачеркнуть			
		PEN N+PE			

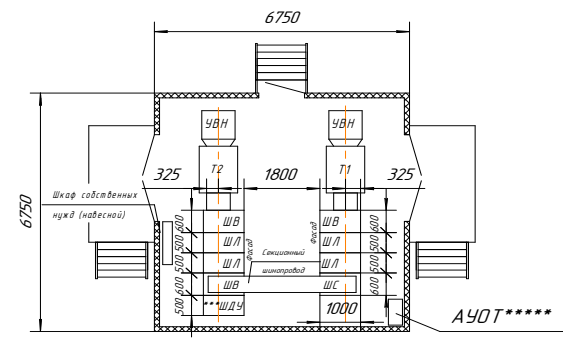


- 1) \* По заказу (выход к ШМА).
- 2)\*\* Ввод кабеля снизу (-ввод кабеля сверху).
- 3) Установка трансформаторов тока на линиях - по одному.
- 4) \*\*\*- Типоисполнения трансформаторов тока устанавливаются в соответствии с разработанными конструкциями, согласно указанному номиналу.

## Продолжение приложения Е

### Пример заполнения опросного листа на КТП-СЭЩ<sup>®</sup>-А-630/6/0,4-03-У3 в блок-модульном здании

Шины сборные 1000 А																																									
Силовой трансформатор ТМГФ 630/6/0,4 У3 У/У-0		Выключатель		Трансформатор тока																																					
Тип шкафа, панели		KCO-СЭЩ-376000-6-630/20 У3		Силовой тр-р		Шкаф шинного ввода слева ШВ 0,66-25 У3				Шкаф линии ШЛ 0,66-05 У3				Шкаф линии ШЛ 0,66-05 У3				Шкаф секц. выкл ШС 0,66-06 У3		Шкаф дпт. управления ШР 0,66-14 У3		Шкаф аварийного ввода ШВ 0,66-24 У3		Шкаф линии ШЛ 0,66-05 У3				Шкаф шинного ввода справа ШВ 0,66-26 У3		Силовой тр-р		KCO-СЭЩ-376000-6-630/20 У3									
номер панели		-		-		1		2		3		3		4		4		***5		6		7		8		9		-		-											
Номер фидера		-		B1		1 2		3 4		5 6		7 8		CB		-		B3		9 10		11 12		13 14		15 16		B2		-											
Конструктивное исполнение (кабель или шинпровод) (К) (Ш)		*К↑		Ш		К↑		К↑		К↑		К↑		К↑		-		-		↑К		↑К		↑К		↑К		Ш		-											
Расчетный ток фидера, А		-		950		318 307		128 122		300		-		-		500		-		950		318 307		128 122		300		-		-		950		-							
Выключатель	Тип выключателя		-		LBA-16S		TS400N TS400N		T0160N T0160N		TS400N TS630N		TS250N TS250N		TS800N		-		LBA-16S		TS400N TS400N		TS160N TS160N		TS630N TS250N		TS100N T0100N		LBA-16S		-										
	Номинальный ток, А		-		1600		630 630		160 160		400 630		250 250		1000		-		1600		400 400		160 160		630 250		100 100		1600		-										
	Ток расцепителя, А		-		1000		400 300		160 160		300 630		200 200		630		-		1000		400 320		160 160		630 250		100 100		1000		-										
	Тип расцепителя		-		OCR III		FTU FTU		FTU FTU		FTU FTU		FTU FTU		ETM		-		OCR III		FTU FTU		FTU FTU		FTU FTU		FTU FTU		OCR III		-										
	Привод		-		моторный		ручной		ручной		ручной		ручной		ручной		моторный		-		моторный		ручной		ручной		ручной		ручной		моторный		-								
Независимый расцепитель		-		пост.220В		пост.220В		пост.220В		пост.220В		пост.220В		пост.220В		пост.220В		-		пост.220В		пост.220В		пост.220В		пост.220В		пост.220В		пост.220В		-									
Тр-р тока, коэффициент трансформации		-		ТШЛ-0,66 600/5		ТШЛ-0,66 1000/5		ТШЛ-0,66 400/5		ТШЛ-0,66 400/5		ТШЛ-0,66 150/5		ТШЛ-0,66 150/5		ТШЛ-0,66 400/5		ТШЛ-0,66 400/5		ТШН-0,66 1000/5		ТШЛ-0,66 400/5		ТШЛ-0,66 300/5		ТШЛ-0,66 150/5		ТШН-0,66 600/5		ТШН-0,66 300/5		ТШЛ-0,66 100/5		ТШЛ-0,66 100/5		ТШН-0,66 1000/5		ТШН-0,66 600/5		-	
Измерительные приборы		Амперметр, Е 311-2		-		1000/5		400/5 400/5		150/5 150/5		400/5 400/5		200/5 200/5		-		1000/5		400/5 300/5		150/5 150/5		600/5 300/5		100/5 100/5		1000/5		-		-		-		-					
Вольтметр,Е 311-2		-		0..500В		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		0..500В		-		-		-							
Счётчик		-		Меркурий 230AR-03R		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		Меркурий 230AR-03R		-		-		-							
Заказчик:				Объект:				Выполнение АВР в релевантном исполнении				Оперативный ток на БМРЗ****				Гидротележка да нет				Исполнение нейтрали PEN N+PE				Компановка БМ 2КТП-СЭЩ-А-630/6/0,4-03-У3																	
								ненужное зачеркнуть																																	
Проектный институт:				Примечание:																																					



- 1) \* К↑ - ввод кабеля снизу.
- 2) \*\* - установка трансформаторов тока на линиях по одному.
- 3) \*\*\* - при выполнении ШДУ отдельно стоящим необходимо указать на плане расстояние до места его расположения, что необходимо для определения длины жгутов междушкафных связей, входящих в комплект поставки.
- 4) \*\*\*\* - при выполнении схемы АВР на БМРЗ род оперативного тока только постоянный.
- 5) \*\*\*\*\* - необходимо предусмотреть источник постоянного оперативного тока для исполнений подстанций на постоянном оперативном токе.
- 6) \*\*\*\*\* - типоразмер трансформаторов тока устанавливаются в соответствии с разработанными конструкциями

## Приложение Ж

### Схемы главных цепей шкафов УВН КТП - КСО-СЭЩ-3

Для КТП 250-1000 кВА

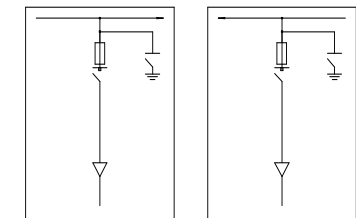
Для КТП 1600-3150 кВА

#### Ввод кабеля снизу

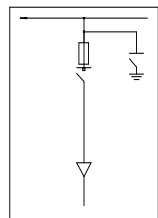
#### Ввод кабеля сверху

#### Ввод кабеля снизу

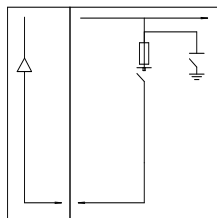
#### Ввод кабеля сверху



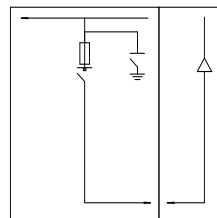
КСЩ-СЭЩ-325000-□-630/2043  
Для левого ввода



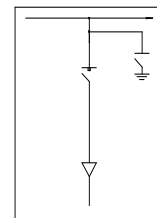
КСЩ-СЭЩ-326000-□-630/2043  
Для правого ввода



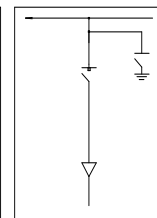
КСЩ-СЭЩ-322400-□-630/2043  
КСЩ-СЭЩ-601000-□-630/2043  
Для левого ввода



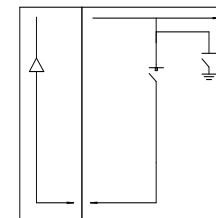
КСЩ-СЭЩ-322300-□-630/2043  
КСЩ-СЭЩ-602000-□-630/2043  
Для правого ввода



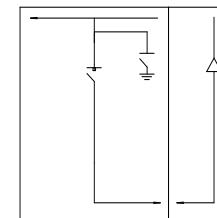
КСЩ-СЭЩ-323000-□-630/2043  
Для левого ввода



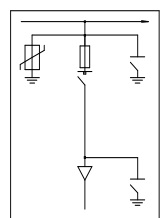
КСЩ-СЭЩ-324000-□-630/2043  
Для правого ввода



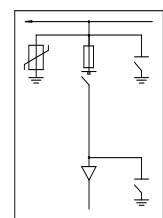
КСЩ-СЭЩ-320400-□-630/2043  
КСЩ-СЭЩ-601000-□-630/2043  
Для левого ввода



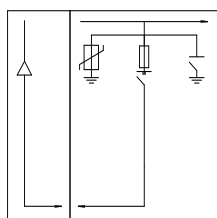
КСЩ-СЭЩ-320300-□-630/2043  
КСЩ-СЭЩ-602000-□-630/2043  
Для правого ввода



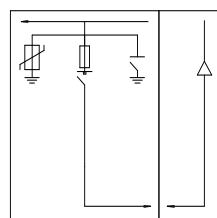
КСЩ-СЭЩ-325002-□-630/2043  
Для левого ввода



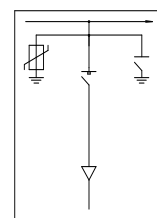
КСЩ-СЭЩ-336002-□-630/2043  
Для правого ввода



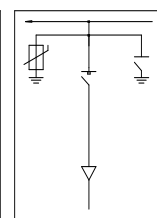
КСЩ-СЭЩ-322402-□-630/2043  
КСЩ-СЭЩ-601000-□-630/2043  
Для левого ввода



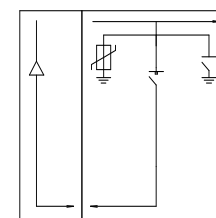
КСЩ-СЭЩ-322302-□-630/2043  
КСЩ-СЭЩ-602000-□-630/2043  
Для правого ввода



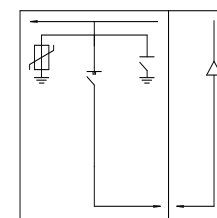
КСЩ-СЭЩ-323002-□-630/2043  
Для левого ввода



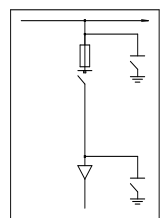
КСЩ-СЭЩ-324002-□-630/2043  
Для правого ввода



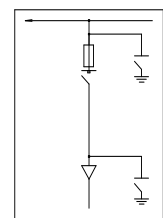
КСЩ-СЭЩ-320402-□-630/2043  
КСЩ-СЭЩ-601000-□-630/2043  
Для левого ввода



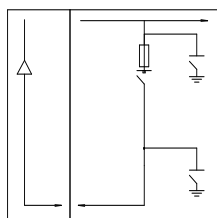
КСЩ-СЭЩ-320302-□-630/2043  
КСЩ-СЭЩ-602000-□-630/2043  
Для правого ввода



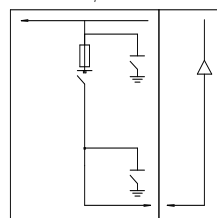
КСЩ-СЭЩ-335002-□-630/2043  
Для левого ввода



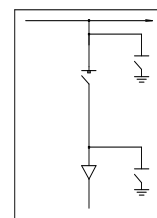
КСЩ-СЭЩ-336002-□-630/2043  
Для правого ввода



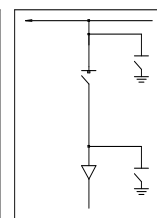
КСЩ-СЭЩ-332400-□-630/2043  
КСЩ-СЭЩ-601000-□-630/2043  
Для левого ввода



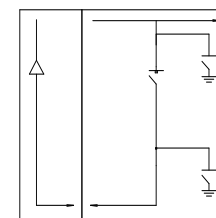
КСЩ-СЭЩ-332300-□-630/2043  
КСЩ-СЭЩ-602000-□-630/2043  
Для правого ввода



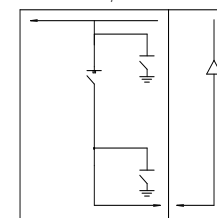
КСЩ-СЭЩ-333002-□-630/2043  
Для левого ввода



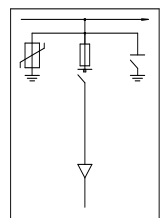
КСЩ-СЭЩ-334002-□-630/2043  
Для правого ввода



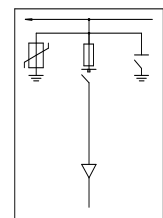
КСЩ-СЭЩ-330400-□-630/2043  
КСЩ-СЭЩ-601000-□-630/2043  
Для левого ввода



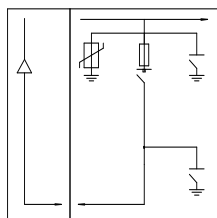
КСЩ-СЭЩ-330300-□-630/2043  
КСЩ-СЭЩ-602000-□-630/2043  
Для правого ввода



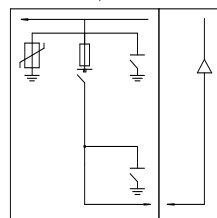
КСЩ-СЭЩ-325002-□-630/2043  
Для левого ввода



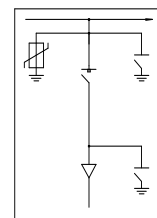
КСЩ-СЭЩ-326002-□-630/2043  
Для правого ввода



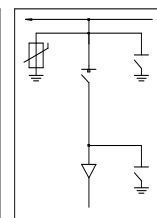
КСЩ-СЭЩ-322402-□-630/2043  
КСЩ-СЭЩ-601000-□-630/2043  
Для левого ввода



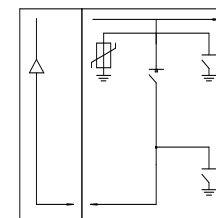
КСЩ-СЭЩ-322302-□-630/2043  
КСЩ-СЭЩ-602000-□-630/2043  
Для правого ввода



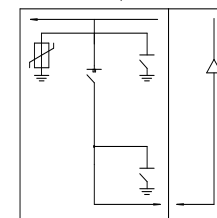
КСЩ-СЭЩ-333002-□-630/2043  
Для левого ввода



КСЩ-СЭЩ-334002-□-630/2043  
Для правого ввода



КСЩ-СЭЩ-330402-□-630/2043  
КСЩ-СЭЩ-601000-□-630/2043  
Для левого ввода



КСЩ-СЭЩ-330302-□-630/2043  
КСЩ-СЭЩ-602000-□-630/2043  
Для правого ввода

□-6 или 10 кВ.

## Продолжение приложения Ж

Таблица Ж.1 – Значения предохранителей по мощности КТП для УВН

<b>Мощность силового трансформатора, кВА</b>	<b>Напряжение, В</b>	<b>Номинальный ток предохранителя, А</b>	<b>Номинальный ток отключения предохранителя, кА</b>	<b>Предохранитель</b>
250; 400	6	31,5; 40; 50; 80	31,5; 31,5; 31,5; 20	ПКТ-102-6
630; 1000	6	80; 100; 160	31,5; 31,5; 20	ПКТ-103-6
250; 400; 630	10	31,5; 40; 50	31,5; 31,5; 12,5	ПКТ-102-10
1000	10	50; 80; 100	31,5; 20; 12,5	ПКТ-103-10
1600; 2500	6, 10	-	-	-
до 2500	10	-	-	-

ЗАО Группа компаний  
«Электроцит»ТМ - Самара»

**ПОДСТАНЦИИ КОМПЛЕКТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ТИПА  
КТП-СЭЩ<sup>®</sup>-А, КТП-СЭЩ<sup>®</sup>-П, КТП-СЭЩ<sup>®</sup>-СН НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 10  
кВ МОЩНОСТЬЮ 250÷2500 кВА**

Техническая информация  
ТИ – 075 – 2008  
часть II

(схемы вторичной коммутации)



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>ТИПЫ ПРИМЕНЯЕМЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ .....</b>	<b>74</b>
<b>2</b>	<b>ИЗМЕРЕНИЕ И УЧЁТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ .....</b>	<b>75</b>
<b>3</b>	<b>ПРОМЫШЛЕННЫЕ КТП (КТПП) .....</b>	<b>76</b>
	<b>3.1 2КТПП С ЗАЩИТОЙ, ВЫПОЛНЕННОЙ НА ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ РЕЛЕ .....</b>	<b>76</b>
	<b>3.2 КТПП С ЗАЩИТОЙ, ВЫПОЛНЕННОЙ НА ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ РЕЛЕ .....</b>	<b>78</b>
	<b>3.3 2КТПП С УСКОРЕННЫМ ВВОДОМ РЕЗЕРВА (2КТПП С ТАВР) .....</b>	<b>79</b>
	<b>3.4 2КТПП С ЗАЩИТОЙ, ВЫПОЛНЕННОЙ НА МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ БЛОКАХ ПРОИЗВОДСТВА НТЦ «МЕХАНОТРОНИКА» (БМРЗ-0,4ВВ, БМПА).....</b>	<b>81</b>
<b>4</b>	<b>КТП С АВАРИЙНЫМИ ВВОДАМИ (КТПА) .....</b>	<b>83</b>
	<b>4.1 КТПА С ЗАЩИТОЙ, ВЫПОЛНЕННОЙ НА ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ РЕЛЕ.....</b>	<b>84</b>
	<b>4.2 2 КТПА С ЗАЩИТОЙ, ВЫПОЛНЕННОЙ НА МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ БЛОКАХ ПРОИЗВОДСТВА НТЦ «МЕХАНОТРОНИКА» (БМРЗ-0,4ВВ, БМРЗ-0,4АВ И БМПА) .....</b>	<b>88</b>
<b>5</b>	<b>КТП СОБСТВЕННЫХ НУЖД (КТПСН).....</b>	<b>90</b>
	<b>5.1 КТПСН ДЛЯ ТЭС НА МАЛОГАБАРИТНОЙ РЕЛЕЙНОЙ АППАРАТУРЕ .....</b>	<b>90</b>
	<b>5.2 КТПСН ДЛЯ АЭС И ТЭС ПО ПРОЕКТУ, РАЗРАБОТАННОМУ ФГУП «СПБАЭП» НА РЕЛЕЙНОЙ, МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ И МАЛОГАБАРИТНОЙ АППАРАТУРЕ .....</b>	<b>103</b>

## 1 Типы применяемых выключателей

В качестве вводных и секционных выключателей и выключателей отходящих линий в КТП предусматривается использование выключателей типа ВА-СЭЩ:

### ВА-СЭЩ LBA

Выключатель с регулируемой уставкой по току с селективной защитой, с защитой от перегрузки и короткого замыкания, контактом аварийного отключения, дополнительными блок-контактами, контактами положения выключателя в корзине и уплотнительной рамкой на двери.

### ВА-СЭЩ TD(TS) FTU

Выключатель с нерегулируемой уставкой по току с защитой от перегрузки и короткого замыкания, контактом аварийного отключения, дополнительными блок-контактами

### ВА-СЭЩ TS ETS

Выключатель с регулируемой уставкой по току с селективной защитой, с защитой от перегрузки и короткого замыкания, контактом аварийного отключения, дополнительными блок-контактами

## 2 Измерение и учёт электрической энергии

В качестве приборов учёта электрической энергии предусмотрено использование следующих счетчиков Альфа 1200, Альфа 1700, Альфа 1800,

СЭТ 4ТМ.03, СЕ 302, ЦЭ 6850М, ПСЧ 4ТМ.05, Меркурий 230АМ, Меркурий 230АР.

Для счётчиков типа Альфа необходимо предоставить опросный лист для заказа.

Измерение напряжения и тока в КТП осуществляется вольтметрами типа Ц42704 и амперметрами типа Э42704. Схема измерения зависит от типа подстанции. Подробную информацию можно найти в описании самих подстанций КТПШ, КТПА и КТПСН.

### 3 Промышленные КТП (КТПП)

Подстанция разработана для обеспечения питания промышленных объектов. Может быть выполнена как с глухозаземлённой, так и с изолированной нейтралью силового трансформатора. По числу силовых трансформаторов различают одно- и двухтрансформаторные КТПП (КТПП и 2КТПП соответственно).

#### 3.1 2КТПП с защитой, выполненной на электромеханических реле

Двухтрансформаторная подстанция включает в себя два шкафа вводных выключателей ШВ (по одному на каждый из силовых трансформаторов), шкаф секционного выключателя ШС и шкафы выключателей отходящих линий ШЛ между ними.

Питание цепей оперативного тока 220 В 50 Гц и розетка для переносного инструмента 24 В 50 Гц выполнено через трансформатор напряжения, подключённого через автоматический выключатель к шинам, расположенным до выключателя ввода.

Все приборы измерения, учёта энергии, управления и сигнализации, такие как вольтметры, амперметры, счетчики энергии, переключатели управления, указатели состояния и положения выключателя, указательные реле защит и световая сигнализация срабатывания защит, находятся на двери или фасадной панели ШВ

**В шкафах ввода** выполнены следующие защиты и сигнализации:

- защита от перегрузки с выдачей сигнала на указательное реле «Защита от перегрузки» и световую сигнализацию;
- отключение выключателя при срабатывании встроенных защит «Аварийное отключение выключателя» (зависит от типа выключателя);
- отключение выключателя при отключении устройства высшего напряжения, отключение выключателя при отсутствии напряжения со стороны устройства высшего напряжения;
- отключение выключателя по сигналу от силового трансформатора, выдача сигнала на указательное реле «Неисправность трансформатора» и световую сигнализацию по сигналу от силового трансформатора.

В подстанции с глухозаземлённой нейтралью присутствует защита от однофазного замыкания на землю «Защита от замыканий на землю» с выдачей сигнала на отключение силового выключателя, а в подстанции с изолированной нейтралью – контроль изоляции с выдачей сигнала на указательное реле «Контроль изоляции» и световую сигнализацию – лампу желтого цвета, загорающуюся при срабатывании любой из защит.

**В секционном шкафу** установлены указательные реле «Работа АВР» – сигнализирует о включении режима АВР и «Аварийное отключение выключателя» – сигнализирует о срабатывании встроенных защит самого выключателя.

В подстанции предусмотрен ручной и автоматический режимы управления, выбор режима осуществляется переключателем. В ручном режиме управления оперирование вводными и секционным выключателями происходит с помощью кнопок управления расположенных в шкафах или на лицевых панелях самих выключателей. В этом режиме автоматическое включение резерва не производится и все операции с подстанцией производятся вручную.

В режиме автоматического управления оперирование выключателями не требует вмешательства персонала. Их включение/отключение происходит автоматически в зависимости от наличия/отсутствия напряжения на стороне силовых трансформаторов. Включение режима АВР происходит после отключения одного из выключателей ввода. Время срабатывания АВР зависит от выбранных уставок реле времени и составляет от 0,5 до 10 секунд. После восстановления напряжения на вводе происходит возврат в нормальный режим: включается выключатель рабочего ввода, после чего секционный выключатель отключается.

При срабатывании на одном из вводов защиты от однофазного замыкания на землю выдаётся сигнал на запрет включения секционного выключателя и его включения не происходит.

В подстанции предусмотрена возможность параллельной работы силовых трансформаторов для перевода нагрузки в ручном режиме с одной секции на другую, без перерыва питания.

В подстанции предусмотрено измерение напряжения на сборных шинах. Измерение тока производится амперметром, подключенным к шинам через соответствующие ему трансформаторы тока с током вторичной обмотки 5 А. Переключателем осуществляется выбор шины, ток которой будет измеряться, или же суммарный ток всех трёх шин.

Возможна установка преобразователей тока Е854В и напряжения Е855В для формирования телеметрических сигналов с передачей информации на диспетчерский пульт.

В подстанции предусмотрены различные внешние подключения.

#### **В шкафах ввода:**

- сухой контакт сигнализации отключения устройства высшего напряжения (на отключение выключателя ввода)
- питание 220 В 50 Гц оперативных цепей силового трансформатора сухой контакт силового трансформатора, сигнал на отключение выключателя ввода
- сухой контакт силового трансформатора, сигнал на срабатывание реле «Неисправность трансформатора»
- телеметрические выводы преобразователей тока и напряжения и реле контроля напряжения для формирования и передачи сигналов на диспетчерский пульт
- телеметрические сигналы счётчиков электрической энергии

#### **В шкафу секционного выключателя:**

- питание 220 В 50 Гц оперативных цепей внешнего щитка сигнализации сухие контакты указательных реле «Аварийное отключение выключателя» из шкафов рабочих и секционного вводов

### 3.2 КТПП с защитой, выполненной на электромеханических реле

Подстанция включает в себя один шкаф вводного выключателя ШВ (в котором находится силовой выключатель и реле защиты) и шкафы отходящих линий ШЛ. В данной КТПП предусмотрены те же защиты, что и в двухтрансформаторной подстанции. Схемы учёта и измерения энергии полностью аналогичны применяемым в двухтрансформаторных подстанциях.

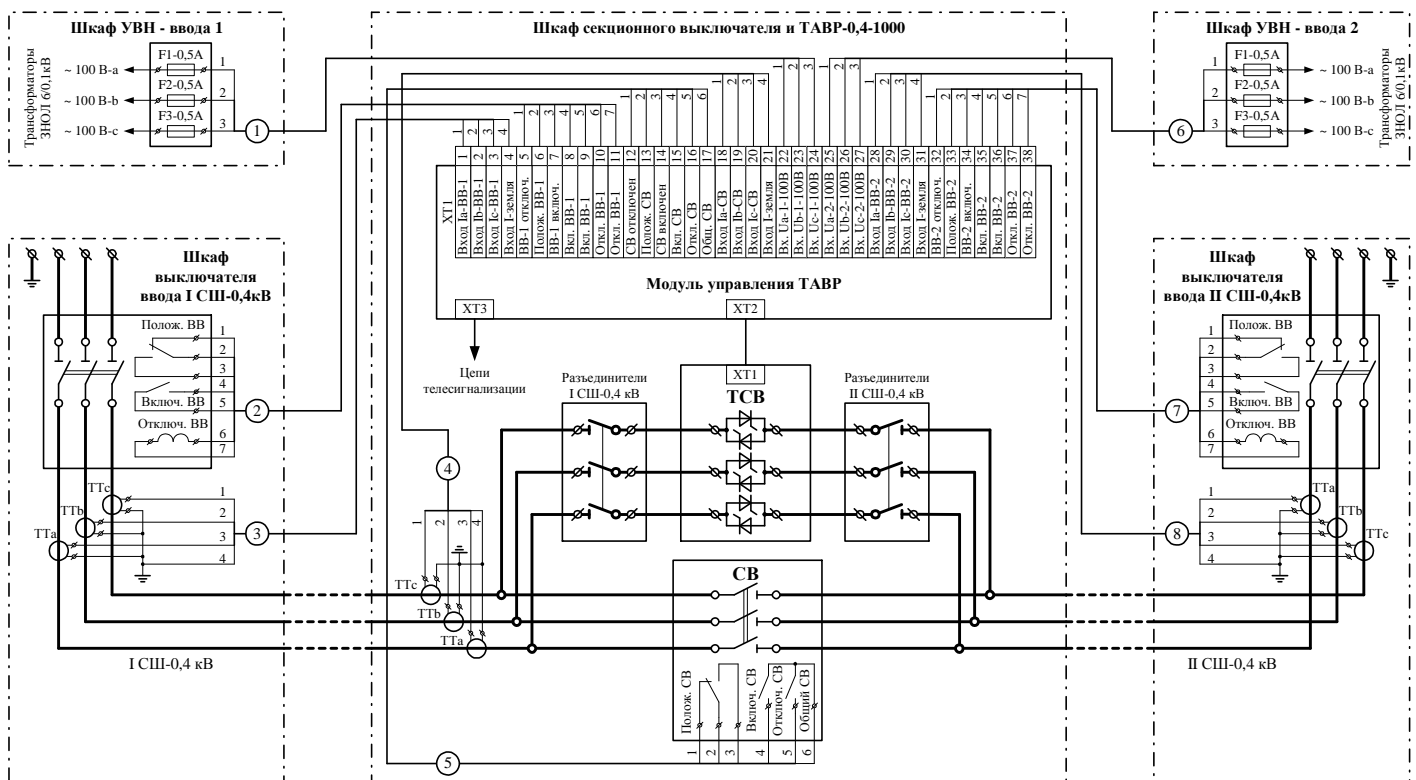
В подстанции предусмотрены различные внешние подключения.

#### **В шкафах ввода:**

- сухой контакт сигнализации отключения устройства высшего напряжения (на отключение выключателя ввода);
  - питание 220 В 50 Гц оперативных цепей силового трансформатора;
  - сухой контакт силового трансформатора, сигнал на отключение выключателя ввода;
  - сухой контакт силового трансформатора, сигнал на срабатывание реле «Неисправность трансформатора»;
  - телеметрические выводы преобразователей тока и напряжения и реле контроля напряжения для формирования и передачи сигналов на диспетчерский пульт;
  - телеметрические сигналы счётчиков электрической энергии;
  - питание 220 В 50 Гц оперативных цепей внешнего щитка сигнализации.
- сухие контакты указательного реле «Аварийное отключение выключателя» и контакты сигнализации отключения цепей оперативного питания

3.3 2КТПП с ускоренным вводом резерва (2КТПП с ТАВР)

Подстанция предназначена для установки на объектах, в которых недопустим даже кратковременный перерыв питающего напряжения. В данной КТПП, параллельно секционному выключателю установлен тиристорный коммутатор с модулем управления, который контролирует и управляет работой подстанции. При пропадании напряжения на одном из вводов сначала включается тиристорный коммутатор, а затем основной секционный выключатель. Таким образом время срабатывания АВР после отключения выключателя рабочего ввода 0,4кВ сокращено до 0,02сек., а после отключения выключателя 6 кВ – до 0,12с. При к.з. на одной из секций включение СВ не происходит.



В подстанции предусмотрены различные внешние подключения.

**В шкафах ввода:**

- сухой контакт сигнализации отключения устройства высшего напряжения (на отключение выключателя ввода);
- питание 220 В 50 Гц оперативных цепей силового трансформатора;
- сухой контакт силового трансформатора, сигнал на отключение выключателя ввода;
- сухой контакт силового трансформатора, сигнал на срабатывание реле «Неисправность трансформатора»;
- телеметрические выходы преобразователей тока и напряжения и реле контроля напряжения для формирования и передачи сигналов на диспетчерский пульт;
- телеметрические сигналы счётчиков электрической энергии.

**В шкафу секционного выключателя:**

- питание 220 В 50 Гц оперативных цепей внешнего щитка сигнализации сухие контакты указательных реле «Аварийное отключение выключателя» и контакты сигнализации отключения цепей оперативного питания.



### 3.4 2КТПП с защитой, выполненной на микропроцессорных блоках производства НТЦ «Механотроника» (БМРЗ-0,4ВВ, БМПА)

Подстанция включает в себя два шкафа вводных выключателей ШВ (по одному на каждый из силовых трансформаторов), шкаф секционного выключателя ШС и шкафы выключателей отходящих линий ШЛ между. Питание оперативных цепей и цепей управления каждой из секций необходимо производится от источника бесперебойного питания с напряжением 220 В 50 Гц и мощностью, достаточной для оперирования силовыми выключателями (источники заказываются отдельно).

Вместо релейной защиты в подстанции установлены следующие блоки:

– **в шкафах ввода – блок микропроцессорный релейной защиты БМРЗ-0,4ВВ**, устанавливается на каждый из шкафов рабочего ввода. Функции блока:

- двухступенчатая максимальная токовая защита (МТЗ);
- блокировка МТЗ при пусках и самозапущах электродвигателей;
- дальнейшее резервирование (ДР) при отказе защит или выключателей отходящих линий;
- токовая защита нулевой последовательности (ТЗНП);
- защита от перегрева трансформатора;
- автоматическое включение резерва, выполненного на секционном выключателе (АВР СВ);
- автоматическое восстановление нормального режима после АВР СВ;
- управление выключателем;
- формирование сигналов обобщённой сигнализации и сигналов системы диагностики;
- измерение и индикация параметров сети (фазных токов и токов нулевой последовательности, фазных напряжений, напряжения ввода, напряжения и тока прямой последовательности, тока обратной последовательности,  $\cos(\varphi)$ , частоты) по первой гармонической составляющей входных сигналов;
- регистрация параметров аварии и аварийных процессов в течение 1 секунды до и 9 секунд после пуска защит.

– **в шкафу секционного выключателя – блок микропроцессорный противоаварийной автоматики БМПА-0,4**. Функции блока:

- управление выключателем;
- управление режимом АВР СВ;
- формирование сигналов обобщённой сигнализации и сигналов системы диагностики;
- регистрация параметров аварии.

Приборы учёта энергии расположены в шкафах ввода, вольтметры и амперметры не устанавливаются (все показания можно снять с экрана БМРЗ-0,4ВВ).

Связь блоков с АСУ осуществляется по протоколу MODBUS, в качестве канала связи используется экранированная витая пара RS-485 или волоконно-оптическая линия связи ВОЛС. Какие либо подключения к этим каналам связи на самих блоках заводом не производятся.

В подстанции предусмотрены различные внешние подключения.

**В шкафах ввода:**

- сухой контакт силового трансформатора, сигнал на отключение выключателя ввода;
- сухой контакт для вывода в схему выключателя 6(10)кВ, сигнал на отключение трансформатора от защит ввода;
- сухой контакт для вывода в схему выключателя 6(10)кВ, сигнал на блокировку максимальной токовой защиты;
- сухой контакт для вывода в схему выключателя 6(10)кВ, сигнал «Перегрузка трансформатора»;
- подключение источника бесперебойного питания;
- телеметрические сигналы счётчиков электрической энергии.

Время срабатывания АВР зависит от выбранных уставок времени и составляет от 0,2 до 100 секунд.

#### 4 КТП с аварийными вводами (КТПА)

Подстанция предназначена для установки на объектах, для которых необходимо обеспечить по возможности бесперебойное питание. Для этого к подстанции через выключатель аварийного ввода АВ подключается аварийный источник энергии.

Подстанция включает в себя два шкафа вводных выключателей ШВ (по одному на каждый из силовых трансформаторов), шкаф секционного выключателя ШС, один или два шкафа аварийных ввода АВ, шкафы выключателей отходящих линий ШЛ между ними а так же шкаф управления (устанавливается в составе подстанции или отдельно).

Сами АВ могут быть подключены к автоматической станции АС или энергосистеме ЭС.

В нормальном режиме напряжение подано на оба рабочих ввода. Выключатели ввода со стороны 0,4 кВ включены, секционный выключатель отключен, выключатели аварийных вводов включены (при подключении АВ к АС).

При исчезновении напряжения на одном из вводов схемой отключается выключатель рабочего ввода (далее ВВ), на шинах которого напряжение стремиться к нулю. Автоматика воздействует на реле включения, контакты которого включают секционный выключатель (далее СВ), питание переводится на другой рабочий ввод. В таком состоянии выключатели находятся до тех пор, пока не произойдет восстановление напряжения на отключенном вводе. При восстановлении напряжения реле контроля напряжения запускает автоматику возврата схемы в исходное состояние. Логика АВР при отключении ВВ от защиты аналогичная, но удачному АВР в данном случае может воспрепятствовать блокировка включения АВР, которая блокирует включение СВ и делает невозможным подключение аварийной секции к рабочей до устранения причины блокировки.

Подготовка к готовности действия АВР осуществляется кнопками управления в шкафу дистанционного управления (далее ШДУ) путём воздействия на реле фиксации положения АВР СВ и АВР АВ. Ключом управления на двери ШДУ или с диспетчерского пункта включаются выключатели аварийного ввода (далее АВ) на обеих секциях. Запуск АВР осуществляется реле контроля напряжения на вводах рабочего питания, путем сопоставления напряжения на шинах трансформатора и на сборных шинах питаемой секции.

АВР аварийной станции (далее АС) запускается путём воздействия сигнала на выключатель щита генератора и только в том случае, когда исчезает напряжение на обоих рабочих вводах. Запуск АС осуществляется после того, как собирается цепь автоматики отключения выключателей вводов и включения секционного выключателя. Схема возврата АВР АС действует в случае восстановления питания на одном из вводов. После этого происходит отключение АС, отключается секционный выключатель, и собираются цепи включения выключателей обоих вводов.

При синхронной работе ДЭС оперирование секционным выключателем возможно.

#### 4.1 КТПА с защитой, выполненной на электромеханических реле.

Питание цепей оперативного тока подстанции возможно как переменным током 220 В 50 Гц (источник – силовые шины самой подстанции), так и постоянным током 220 В от источника постоянного тока. Тип питания подстанции необходимо указать при заказе. Помимо основного источника питания к подстанции должны быть подключены источники, от которых будет производиться запуск генераторов. В КТПА на переменном токе это должны быть источники постоянного тока 24 В, в КТПА на постоянном токе могут быть источники любого напряжения.

Приборы учёта энергии, указательные реле защит и световая сигнализация срабатывания защит, находятся на двери или фасадной панели ШВ и АВ.

**В шкафах ввода** выполнены следующие защиты и сигнализации:

- отключение выключателя при срабатывании встроенных защит «Аварийное отключение выключателя» (зависит от типа выключателя) и выдача сигнала на шинку аварийной сигнализации;
- отключение выключателя при отсутствии напряжения на стороне устройства высшего напряжения;
- отключение выключателя по сигналу от силового трансформатора «Защита трансформатора»;
- выдача сигнала на указательные реле «Температура масла трансформатора выше нормы» и реле «Давление масла трансформатора выше нормы» по сигналу от силового трансформатора с выдачей сигнала на шинку предупредительной сигнализации;
- в подстанции присутствует защита от однофазного замыкания «Защита от однофазных к.з.» с выдачей сигнала на шинку аварийной сигнализации;
- при отсутствии напряжения на стороне устройства высшего напряжения в подстанции срабатывает защита от минимального напряжения с выдачей сигнала на шинки ЗМН и указательное реле «Работа ЗМН» с выдачей сигнала на шинку предупредительной сигнализации;
- при возникновении неисправностей в цепях управления (отключение выключателей в цепи контроля напряжения, одновременное отключение реле положения выключателя «Включено» и «Отключено») выдаётся сигнал на указательное реле «Неисправность цепей управления» и сигнал на шинку предупредительной сигнализации;
- при работе в подстанции автоматического включения резерва от секционного выключателя или аварийного ввода в шкафу рабочего ввода выдаётся сигнал на указательное реле «Работа АВР СВ или АВ».

**В шкафах аварийного ввода** выполнены следующие защиты и сигнализации:

- отключение выключателя при срабатывании встроенных защит «Аварийное отключение выключателя» (зависит от типа выключателя) и выдача сигнала на шинку аварийной сигнализации;
- при возникновении неисправностей в цепях управления (отключение выключателя в цепи контроля напряжения, одновременное отключение реле положения выключателя «Включено» и «Отключено») выдаётся сигнал на

указательное реле «Неисправность цепей управления» и сигнал на шинку предупредительной сигнализации;

- для индикации о состоянии аварийной станции в шкафу АВ установлены указательные реле «Неисправность АС» и «Перегрузка АС», так же выдаётся сигнал на шинку предупредительной сигнализации.

**В секционном шкафу** выполнены следующие защиты и сигнализации:

- указательные реле «Неисправность цепей управления» – при возникновении неисправностей в цепях управления (одновременное отключение реле положения выключателя «Включено» и «Отключено») подаётся сигнал на включение реле и сигнал на шинку предупредительной сигнализации

- указательное реле «Отключение от АВР» – сигнализирует об отключении секционного выключателя при возврате подстанции в нормальный режим работы

- указательное реле «Отключение от защиты вводов» – при отключении выключателя по сигналу защиты от однофазного к.з. в одном из рабочих вводов

- при отключении выключателя от встроенных защит выдаётся сигнал на шинку аварийной сигнализации.

Для сигнализации о срабатывании любого из указательных реле в каждом из шкафов подстанции установлены лампы желтого цвета.

**Шкаф дистанционного управления ШДУ** предназначен для контроля и управления работой подстанции. Для этого на фасадной панели шкафа расположены приборы измерения – амперметры (ток на фазе В) и вольтметры (фазное напряжение на вводах или сборных шинах), переключатели – ключи управления выключателями, запрет/разрешение телеуправления, кнопки запрета/разрешения включения АВР СВ и АВР АВ, кнопки пуска и остановки АС, указатели состояния выключателей, лампы сигнализации о срабатывания указательных реле в находящиеся в составе мнемосхемы.

Внешние подключения к подстанции производятся на следующие клеммы.

**В шкафах рабочего ввода:**

- сухой контакт силового трансформатора, сигнал на срабатывание реле «Температура масла трансформатора выше нормы»;

- сухой контакт силового трансформатора, сигнал на срабатывание реле «Давление масла трансформатора выше нормы»;

- сухой контакт сигнализации о срабатывании газовой защиты силового трансформатора, сигнал на реле отключения силового выключателя;

- сухой контакт для вывода в схему выключателя 6(10)кВ, сигнализация о срабатывании реле защиты от однофазных к.з. или реле отключения выключателя по срабатыванию газовой защиты силового трансформатора;

- сухие контакты для вывода в схему АСУ «Выключатель включен», «Выключатель отключен»;

- для подстанции с питанием от источника постоянного тока 220В подключение источников производятся согласно их полярности, в шкафах первого и второго рабочих вводов;

- телеметрические сигналы счётчиков электрической энергии.

**В шкафах аварийного ввода:**

- сухой контакт схемы аварийной станции, сигнал на срабатывание реле «Неисправность АС»;
- сухой контакт схемы аварийной станции, сигнал на срабатывание реле «Перегрузка АС»;
- сухой контакт схемы аварийной станции, сигнал «Выключатель генератора отключен»;
- сухой контакт схемы аварийной станции, сигнал «Выключатель генератора включен»;
- сухие контакты для вывода в схему АСУ «Выключатель аварийного ввода включен», «Выключатель аварийного ввода отключен»;
- сухие контакты для вывода в схему АСУ «Выключатель генератора включен», «Выключатель генератора отключен».

**В шкафу секционного выключателя:**

- сухие контакты для вывода в схему АСУ «Секционный выключатель включен», «Секционный выключатель отключен».

**В шкафу дистанционного управления:**

- сухие контакты для вывода в схему АСУ «Режим АВР СВ отключен», «Режим АВР СВ включен»;
- сухие контакты для вывода в схему АСУ «Режим АВР АВ №1 отключен», «Режим АВР АВ №1 включен»;
- сухие контакты для вывода в схему АСУ «Режим АВР АВ №2 отключен», «Режим АВР АВ №2 включен»;
- контакты переключателя для вывода в схему АСУ сигнала «Телеуправление разрешено», сигнал «Телеуправление запрещено»;
- сухие контакты для вывода в схему АСУ «Работа реле аварийной сигнализации», «Работа реле предупредительной сигнализации», «Работа реле контроля питания цепей сигнализации»;
- сухой контакт схемы АСУ сигнал «Включить выключатель рабочего ввода №1», сигнал «Отключить выключатель рабочего ввода №1»;
- сухой контакт схемы АСУ сигнал «Включить выключатель рабочего ввода №2», сигнал «Отключить выключатель рабочего ввода №1»;
- сухой контакт схемы АСУ сигнал «Включить режим АВР АВ №1», сигнал «Отключить режим АВР АВ №1»;
- сухой контакт схемы АСУ сигнал «Включить выключатель аварийного ввода №1», сигнал «Отключить выключатель аварийного ввода №1»;
- сухие контакты для вывода в схему цепей управления АС №1 «Пуск АС по АВР АВ», «Пуск АС кнопкой»;
- сухой контакт схемы АСУ сигнал «Пуск АС №1», сигнал «Останов АС №1»;
- сухие контакты для вывода в схему цепей управления АС №1 «Останов АС кнопкой»;
- сухой контакт схемы АСУ сигнал «Включить режим АВР АВ №2» сигнал «Отключить режим АВР АВ №2»;

- сухой контакт схемы АСУ сигнал «Включить выключатель аварийного ввода №2», сигнал «Отключить выключатель аварийного ввода №2»;
- сухие контакты для вывода в схему цепей управления АС №2 «Пуск АС по АВР АВ», «Пуск АС кнопкой»;
- сухой контакт схемы АСУ сигнал «Пуск АС №2», сигнал «Останов АС «2»;
- сухие контакты для вывода в схему цепей управления АС №2 «Останов АС кнопкой»;
- сухой контакт схемы АСУ сигнал «Включить режим АВР СВ» сигнал «Отключить режим АВР СВ»;
- сухой контакт схемы АСУ сигнал «Включить секционный выключатель» сигнал «Отключить секционный выключатель».

Время срабатывания АВР зависит от выбранных уставок реле времени и составляет от 0,5 до 10 секунд.

#### 4.2 2 КТПА с защитой, выполненной на микропроцессорных блоках производства НТЦ «Механотроника» (БМРЗ-0,4ВВ, БМРЗ-0,4АВ и БМПА)

Питание оперативных цепей и цепей управления каждой из секций необходимо производится от источника бесперебойного питания с напряжением 220 В 50 Гц и мощностью, достаточной для оперирования силовыми выключателями (источники заказываются отдельно).

Вместо релейной защиты в подстанции установлены следующие блоки:

– **в шкафах рабочего ввода – блок микропроцессорный релейной защиты БМРЗ-0,4ВВ**, устанавливается на каждый из шкафов рабочего ввода.

Функции блока:

- двухступенчатая максимальная токовая защита (МТЗ);
- блокировка МТЗ при пусках и самозапусках электродвигателей;
- дальнейшее резервирование (ДР) при отказе защит или выключателей отходящих линий;
- токовая защита нулевой последовательности (ТЗНП);
- защита от перегрева трансформатора;
- автоматическое включение резерва, выполненного на секционном выключателе (АВР СВ);
- автоматическое восстановление нормального режима после АВР СВ;
- управление выключателем;
- формирование сигналов обобщённой сигнализации и сигналов системы диагностики;
- измерение и индикация параметров сети (фазных токов и токов нулевой последовательности, фазных напряжений, напряжения ввода, напряжения и тока прямой последовательности, тока обратной последовательности,  $\cos(\varphi)$ , частоты) по первой гармонической составляющей входных сигналов;
- регистрация параметров аварии и аварийных процессов в течение 1 секунды до и 9 секунд после пуска защит.

– **в шкафах аварийного ввода – блок микропроцессорный релейной защиты БМРЗ-0,4АВ**, устанавливается на каждый из шкафов аварийного ввода.

Функции блока:

- двухступенчатая максимальная токовая защита (МТЗ);
- блокировка МТЗ при пусках и самозапусках электродвигателей;
- дальнейшее резервирование (ДР) при отказе защит или выключателей отходящих линий;
- токовая защита нулевой последовательности (ТЗНП);
- управление выключателем;
- формирование сигналов обобщённой сигнализации и сигналов системы диагностики;
- измерение и индикация параметров сети (фазных токов и токов нулевой последовательности, фазных напряжений, напряжения ввода, напряжения и тока прямой последовательности, тока обратной последовательности,  $\cos(\varphi)$ , частоты) по первой гармонической составляющей входных сигналов;
- регистрация параметров аварии и аварийных процессов в течение 1 секунды до и 9 секунд после пуска защит



– в шкафу секционного выключателя – блок микропроцессорный противоаварийной автоматики БМПА-0,4.

Функции блока:

- управление выключателем, управление режимом АВР СВ;
- формирование сигналов обобщённой сигнализации и сигналов системы диагностики;
- регистрация параметров аварии.

Приборы учёта энергии расположены в шкафах ввода, вольтметры и амперметры не устанавливаются (все показания можно снять с экрана БМРЗ-0,4ВВ и БМРЗ-0,4АВ).

Связь блоков с АСУ осуществляется по протоколу MODBUS, в качестве канала связи используется экранированная витая пара RS-485 или волоконно-оптическая линия связи ВОЛС. Какие либо подключения к этим каналам связи на самих блоках заводом не производятся.

В подстанции предусмотрены различные внешние подключения.

**В шкафах рабочего ввода:**

- сухой контакт силового трансформатора, сигнал на отключение выключателя ввода;
- сухой контакт для вывода в схему выключателя 6(10) кВ, сигнал на отключение трансформатора от защит ввода;
- сухой контакт для вывода в схему выключателя 6(10) кВ, сигнал на блокировку максимальной токовой защиты;
- сухой контакт для вывода в схему выключателя 6(10) кВ, сигнал «Перегрузка трансформатора»;
- подключение источника бесперебойного питания;
- телеметрические сигналы счётчиков электрической энергии.

**В шкафах аварийного ввода:**

- сухой контакт для вывода в схему выключателя 6(10) кВ, сигнал на блокировку максимальной токовой защиты;
- сухой контакт в схему АС №1 сигнал «Пуск АС №1», сигнал «Останов АС №1»;
- сухой контакт положения генератора АС №1 «Включен», «Отключен»;
- сухой контакт в схему АС №2 сигнал «Пуск АС №2» сигнал «Останов АС №2» ;
- сухой контакт положения генератора АС №1 «Включен» «Отключен»;
- телеметрические сигналы счётчиков электрической энергии.

Время срабатывания АВР зависит от выбранных уставок времени и составляет от 0,2 до 100 секунд.

## 5 КТП собственных нужд (КТПСН)

### 5.1 КТПСН для ТЭС на малогабаритной релейной аппаратуре

Самарский завод «Электрощит» производит подстанции серии КТПСН для ТЭС. Вводные и секционные шкафы имеет ширину 600 мм или 1200 мм. При этом в шкафы шириной 1200 мм имеется возможность дополнительно установить 2 выключателя отходящих линий. Схемы управления типа ОР расположены в самих этих шкафах. Никаких дополнительных блочно-релейных шкафов устанавливать не требуется.

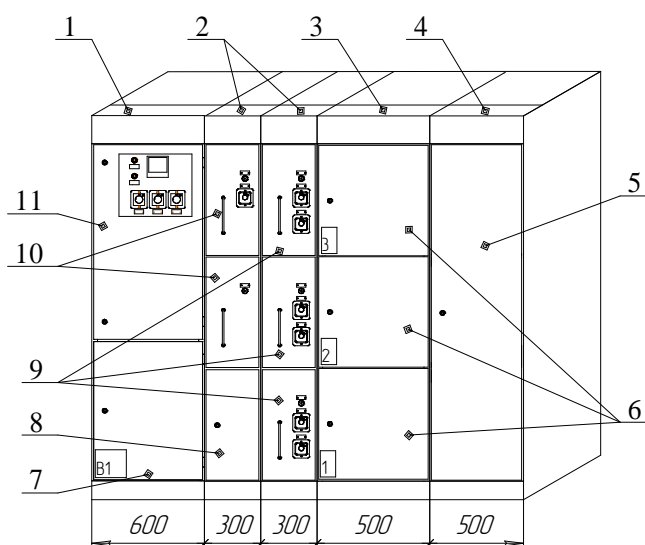
В таблице 1 представлена сетка схем, имеющаяся на заводе «Электрощит».

В таблице 2 представлены мнемосхемы шкафов управления. Ширина шкафа ЩДУ – 500 мм. Шкаф может быть установлен в любом месте подстанции.

Схемы общесекционных устройств представлены в таблице 3. В зависимости от заказа схемы будут скомпонованы по их функциям в блоки. Эти блоки устанавливаются в один или два блочно-релейных шкафа общесекционных устройств шириной 300 мм, по 3 блока в каждом шкафу. Обозначение схем завода «Электрощит» дано совместно с обозначением, применяемым заводом «МЭТЗ» г. Минск. Шкафы общесекционных устройств могут быть установлены в любом месте подстанции.

Для схем, наиболее часто применяемых в ТЭС, были разработаны выдвижные блоки серии БРВ и стационарные блоки серии БРС. Ширина шкафа с выключателями линий – 500 мм. Выдвижные блоки БРВ устанавливаются в рядом стоящих блочно-релейных шкафах шириной 300 мм по 3 блока в шкафу. Блоки БРС устанавливаются в одном шкафу с выключателями фидеров и не требуют дополнительных шкафов.

Модификации блоков представлены в таблице 4. Обозначение схем завода «Электрощит» дано совместно с обозначением, применяемым заводом «МЭТЗ»



Пример расположения отсеков в КТПСН: 1 – шкаф ввода, 2 – шкафы блочно-релейные, 3 – шкаф линий, 4 – шкаф релейный, 5 – мнемосхема и органы управления подстанцией, 6 – отсеки выключателей линий, 7 – отсек выключателя ввода, 8 – пустой отсек, 9 – отсеки типа БРВ для выключателей линий, 10 – отсеки общесекционных устройств, 11 – релейный отсек выключателя ввода

Таблица 1 – Сетка схем завода «Электроцит»

		Релейный отсек в шкафу ввода	
«МЭТЗ»	Описание	«СЭЩ»	Описание
4БР-123М 4БР-130 4БР-007М	Ключевая схема управления вводом от рабочего трансформатора СН на постоянном токе Резервная защита от трёхфазных к.з.  Блок трансформаторов напряжения	ОР-002.BB1 Выключатель ВА50-43(41)	Сигнал на реле команды включения на клемму 2:72 Сигнал на реле команды отключения на клемму 2:71 НО контакты в схему постоянного тока выключателя 6(10)кВ: В цепь отключения выключателя на клеммы 2:36 и 2:37 В цепь защиты от однофазных КЗ в сети 0,4кВ на клеммы 1:11 и 2:39 Необходимо указать типоразмер токовых реле КА10 в цепи защиты от однофазных КЗ и КА14, КА15 в цепи резервной защиты.
4БР-116 4БР-130 4БР-007	Схема управления вводом от рабочего трансформатора СН на постоянном токе. Цепи сигнализации на постоянном или переменном токе  Резервная защита от трёхфазных к.з.  Блок трансформаторов напряжения	Для гидроузлов ОР-003.BB1 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-003.01BB1 на переменном токе Выключатель ВА50-43(41)	НО контакты в схему постоянного тока выключателя 6(10)кВ: В цепь отключения выключателя на клеммы 2:36 и 2:37 В цепь защиты от однофазных КЗ в сети 0,4кВ на клеммы 1:11 и 2:39 Необходимо указать типоразмер токовых реле КА10 в цепи защиты от однофазных КЗ и КА14, КА15 в цепи резервной защиты.
4БР-116Г	Схема управления вводом от рабочего трансформатора СН на постоянном токе	ОР-004.BB1 Выключатель «Электрон» До 2500 кВА	Сигнал на реле команды включения на клемму 2:72 Сигнал на реле команды отключения на клемму 2:71 Сухой контакт трансформатора, сигнал на указательное реле «Температура масла трансформатора выше нормы» на клеммы 2:63 и 2:57 Сухой контакт трансформатора, сигнал на указательное реле «Давление масла трансформатора выше нормы» на клеммы 2:63 и 2:58 Необходимо указать типоразмер токовых реле КА10 в цепи защиты от однофазных КЗ
4БР-116М 4БР-130 4БР-007М	Схема управления вводом от рабочего трансформатора СН на постоянном токе Цепи сигнализации на постоянном или переменном токе Резервная защита от трёхфазных к.з.  Блок трансформаторов напряжения	ОР-005.BB1 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-005.01BB1 -на переменном токе	Сигнал на реле команды включения на клемму 2:72, сигнал на реле команды отключения на клемму 2:71 НО контакты в схему постоянного тока выключателя 6(10)кВ: В цепь отключения выключателя на клеммы 2:36 и 2:37 В цепь защиты от однофазных КЗ в сети 0,4кВ на клеммы 1:11 и 2:39 Необходимо указать типоразмер указательного реле КН18 в цепи отключения выключателя по резервной защите, типоразмер токовых реле КА10 в цепи защиты от однофазных КЗ и КА14, КА15 в цепи резервной защиты
4БР-116М	Схема управления со ЩУ вводом от рабочего трансформатора СН на постоянном токе. Цепи сигнализации на постоянном или переменном токе	ОР-005.02BB2 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-005.03BB2 -на переменном токе	

Продолжение таблицы 1

4БР-122М	Управление вводом на наиболее удалённую секцию от резервного трансформатора СН на постоянном токе. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. в сети 380В. МТЗ тр-ра с пуском по напряжению. Цепь сигнализации на постоянном или переменном токе	ОР-006.ВВ2 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-006.01ВВ2 -на переменном токе	Сигнал на реле команды включения на клемму 2:72 Сигнал на реле команды отключения на клемму 2:71 Необходимо указать типоразмер указательного реле КН17, типоразмер токовых реле КА11 и КА12 в цепи максимальной токовой защиты, КА13 в цепи защиты нулевой последовательности от однофазных замыканий на землю и КА16 в цепи резервной защиты
4БР-133 4БР-007М	Резервная защита от трёхфазных к.з. Блок трансформаторов напряжения		
4БР-121М	Управление вводом от резервного трансформатора СН, питающего две секции 380В, на постоянном токе. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380В. Цепь сигнализации на постоянном или переменном токе	ОР-006.02ВВ2 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-006.03ВВ2 -на переменном токе	
4БР-121 М 4БР-133	Управление вводом от резервного трансформатора СН, питающего две секции 380В, на постоянном токе. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380В. Цепь сигнализации на постоянном или переменном токе Резервная защита от трёхфазных к.з.	ОР-006.04ВВ2 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-006.05ВВ2 -на переменном токе	
4БР-404М 4БР-406М	Блок защиты и автоматики, устанавливаемый на вводе от резервного трансформатора СН на магистрали резервного питания	ОР-009.ВВ2	Необходимо указать типоразмер токовых реле КА10 в цепи защиты от однофазных КЗ и КА14, КА15 в цепи резервной защиты
4БР-118М 4БР-134 4БР-007М	Управление вводом от рабочего трансформатора СН, питающего две секции (1-я секция) 380В, на постоянном токе. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380В. Цепь сигнализации на постоянном или переменном токе МТЗ. Резервная защита от 3-х фазных к.з. Блок трансформаторов напряжения	ОР-010.ВВ1 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-010.01.ВВ1 -на переменном токе	Сигнал на реле команды включения на клемму 2:38, сигнал на реле команды отключения на клемму 2:37 Цепи питания реле резервной защиты от цепей управления постоянного тока выключателя 6кВ на клеммы 1:15 и 1:17 Сигнал о срабатывании цепи защиты от однофазных кз на клемму 1:16 Необходимо указать типоразмер указательного реле КН13 в цепи сигнала о срабатывании защиты от однофазных кз и указательного реле КН18 в цепи отключения выключателя по резервной защите, типоразмер токовых реле КА11 и КА12 в цепи максимальной токовой защиты, КА13 в цепи защиты нулевой последовательности от однофазных замыканий на землю, КА10 в цепи защиты от однофазных КЗ и КА14, КА15 в цепи резервной защиты.
4БР-118М	Управление вводом от рабочего трансформатора СН, питающего две секции (1-я секция) 380В, на постоянном токе. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380В. Цепь сигнализации на постоянном или переменном токе	ОР-010.02.ВВ1 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-010.03.ВВ1 -на переменном токе	

## Продолжение таблицы 1

4БР-118М 4БР-131	Управление вводом от рабочего трансформатора СН, питающего две секции (2-я секция) 380В, на постоянном токе. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380В. Цепь сигнализации на постоянном или переменном токе Резервная защита от 3-х фазных к.з.	ОР-011.ВВ1 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-011.01.ВВ1 -на переменном токе	Сигнал на реле команды включения на клемму 2:38 Сигнал на реле команды отключения на клемму 2:37 Необходимо указать типоразмер указательного реле КН18 в цепи отключения выключателя по резервной защите, типоразмер токовых реле КА11 и КА12 в цепи максимальной токовой защиты, КА13 в цепи защиты нулевой последовательности от однофазных замыканий на землю и КА14, КА15 в цепи резервной защиты
4БР-118М	Управление вводом от рабочего трансформатора СН, питающего две секции (2-я секция) 380В, на постоянном токе. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380В. Цепь сигнализации на постоянном или переменном токе	ОР-011.02.ВВ1 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-011.03.ВВ1 -на переменном токе	
4БР-125М 4БР-134 4БР-007М	Ключевая схема управления вводом от рабочего трансформатора СН, питающего две секции (1-я секция) 380В. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380В МТЗ. Резервная защита от 3-х фазных к.з. Блок трансформаторов напряжения	ОР-012.ВВ1	Для управления выключателем ВА50: Х1:А3 на клемму 2:8 Х1:А2 на клемму 2:9 Вывод сухого НЗ контакта Х2:17 на клемму 2:15 Цепи питания реле резервной защиты от цепей управления постоянного тока выключателя 6кВ на клеммы 1:15 и 1:17 Сигнал о срабатывании цепи защиты от однофазных кз на клемму 1:16 Необходимо указать типоразмер указательного реле КН13 в цепи сигнала о срабатывании защиты от однофазных кз и указательного реле КН18 в цепи отключения выключателя по резервной защите, типоразмер токовых реле КА11 и КА12 в цепи максимальной токовой защиты, КА13 в цепи защиты нулевой последовательности от однофазных замыканий на землю, КА10 в цепи защиты от однофазных КЗ и КА14, КА15 в цепи резервной защиты
4БР-125М	Ключевая схема управления вводом от рабочего трансформатора СН, питающего две секции (1-я секция) 380В. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380В	ОР-012.01ВВ1	
4БР-126М 4БР-133	Ключевая схема управления вводом от резервного трансформатора СН, на постоянном токе. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380В Резервная защита от трёхфазных к.з.	ОР-013.01.ВВ2	Сигнал на реле команды включения на клемму 2:72 Сигнал на реле команды отключения на клемму 2:71 Необходимо указать типоразмер указательного реле КН17, типоразмер токовых реле КА11 и КА12 в цепи максимальной токовой защиты, КА13 в цепи защиты нулевой последовательности от однофазных замыканий на землю и КА16 в цепи резервной защиты
4БР-127М 4БР-133	Ключевая схема управления вводом от резервного трансформатора СН, на постоянном токе. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380В. МТЗ тр-ра с пуском по напряжению Резервная защита от трёхфазных к.з.	ОР-013.ВВ2	
4БР-126М	Ключевая схема управления вводом от резервного трансформатора СН, на постоянном токе. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380В	ОР-013.02.ВВ2	

Продолжение таблицы 1

4БР-118МД 4БР-134М 4БР-007М	Управление вводом от дизель-генератора СН, питающего две секции 380В, на постоянном токе. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380В. Цепь сигнализации на постоянном или переменном токе МТЗ. Резервная защита от 3-х фазных к.з. Блок трансформаторов напряжения	ОР-015.ВВ2 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-015.01ВВ2 -на переменном токе	Сигнал на реле команды включения на клемму 2:38 Сигнал на реле команды отключения на клемму 2:37 Цепи питания реле резервной защиты от цепей управления постоянного тока выключателя 6кВ на клеммы 1:15 и 1:17 Сигнал о срабатывании цепи защиты от однофазных кз на клемму 1:16
4БР-118МД 4БР-134М	Управление вводом от дизель-генератора СН, питающего две секции 380В, на постоянном токе. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380В. Цепь сигнализации на постоянном или переменном токе МТЗ. Резервная защита от 3-х фазных к.з.	ОР-015.02ВВ2 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-015.03ВВ2 -на переменном токе	Необходимо указать типоразмер указательного реле КН13 в цепи сигнала о срабатывании защиты от однофазных кз и указательного реле КН18 в цепи отключения выключателя по резервной защите, типоразмер токовых реле КА11 и КА12 в цепи максимальной токовой защиты, КА13 в цепи защиты нулевой последовательности от однофазных замыканий на землю, КА10 в цепи защиты от однофазных КЗ и КА14, КА15 в цепи резервной защиты
4БР-118МД	Управление вводом от дизель-генератора СН, питающего две секции 380В, на постоянном токе. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380В. Цепь сигнализации на постоянном или переменном токе	ОР-015.04ВВ2 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-015.05ВВ2 -на переменном токе	
4БР-128 4БР-128-01	Блок предохранителей и вольтметра	БРС-001.Л БРС-001.01.Л	
4БР-125М 4БР-131	Ключевая схема управления вводом от рабочего трансформатора СН, питающего две секции (2-я секция) 380В. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380В Резервная защита от трехфазных к.з.	ОР-020..ВВ1	Для управления выключателем ВА50: Х1:А3 на клемму 2:8 Х1:А2 на клемму 2:9 Вывод сухого НЗ контакта Х2:17 на клемму 2:15 Необходимо указать типоразмер указательного реле КН18 в цепи отключения выключателя по резервной защите,
4БР-125М	Ключевая схема управления вводом от рабочего трансформатора СН, питающего две секции (2-я секция) 380В. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380В	ОР-020..ВВ1	типоразмер токовых реле КА11 и КА12 в цепи максимальной токовой защиты, КА13 в цепи защиты нулевой последовательности от однофазных замыканий на землю и КА14, КА15 в цепи резервной защиты

Продолжение таблицы 1

Релейный отсек в шкафу СВ			
4БР-202М1	Схема управления секционным выключателем на постоянном токе	ОР-002.СВ1	
4БР-204	Управления секционным выключателем на постоянном токе в схеме неявного резерва	ОР-003.СВ1 цепи сигнализации -на постоянном токе	
4БР-259	Защита и управление секционным выключателем для гидроэлектростанций. Схемы на постоянном токе	ОР-003.01.СВ1 -на переменном токе	
4БР-204В1	Управления секционным выключателем на постоянном токе в схеме неявного резерва	Для гидроузлов ОР-003.02.СВ1 цепи сигнализации -на постоянном токе	Ключ SA1 в составе схемы
4БР-259В1	Защита и управление секционным выключателем для гидроэлектростанций. Схемы на постоянном токе	ОР-003.03.СВ1 -на переменном токе	
4БР-203	Управление секционным выключателем. Цепи на постоянном токе в схеме с секциями ответственной и неответственной нагрузки	ОР-004.СВ1	Необходимо указать напряжение реле KV1 контроля напряжения на шинах секции РУСН 6кВ, подключается на 2:59 и 2:60

Таблица 2 – Шкафы управления и их мнемосхемы

<p><b>ШДУ-04</b></p>	<p><b>ШДУ-05</b></p>	<p><b>ШДУ-01</b></p>	<p><b>ШДУ-06</b></p>	<p><b>ШДУ-09</b></p>	<p><b>ШДУ-07</b></p>



Таблица 3 – Схемы общесекционных устройств

«МЭТЗ»	Описание	«СЭЦ» г.	Описание
Расположение – верхний ярус			
промежуточные реле ЗМН переменного тока блока 4БР-004-2	Групповая упрощённая ЗМН на переменном токе	БРВ-003.С	Промежуточные реле ЗМН переменного тока
4БР-007 и промежуточные реле ЗМН переменного тока блока 4БР-004-2	Блок трансформаторов напряжения Групповая упрощённая ЗМН на переменном токе	БРВ-003.01С	Блок трансформаторов напряжения и промежуточные реле ЗМН переменного тока
промежуточные реле ЗМН постоянного тока блоков 4БР-004-(1, 3)	на постоянном токе	БРВ-003.02С	Промежуточные реле ЗМН постоянного тока
4БР-007 + промежуточные реле ЗМН постоянного тока блоков 4БР-004-(1, 3)	Блок трансформаторов напряжения Групповая ЗМН на постоянном токе	БРВ-003.03С	Блок трансформаторов напряжения и промежуточные реле ЗМН постоянного тока
Расположение – средний ярус			
4БР-005	Вызывная сигнализация в помещении РУНН-0,4кВ. Устр-во мигающего света.	БРВ-002.С	Вызывная сигн-ция в помещении РУНН-0,4кВ Устр-во мигающего света. Образование шинки «~ШС», «~ШЗП», «~ШМ»
4БР-004-2 (без промежуточных реле) 4БР-005	Групповая упрощённая ЗМН на переменном токе Вызывная сигнализация в помещении РУНН-0,4кВ Устр-во мигающего света.	БРВ-002.01.С	Реле контроля напряжения ЗМН переменного тока и вызывная сигн-ция в помещении РУНН-0,4кВ. Устр-во мигающего света. Образование шинки «~ШС», «~ШЗП», «~ШМ»
4БР-004-1 (без промежуточных реле) 4БР-005	Групповая ЗМН на постоянном токе Вызывная сигнализация в помещении РУНН-0,4кВ Устр-во мигающего света.	БРВ-002.02.С	Реле контроля напряжения ЗМН постоянного тока и вызывная сигн-ция в помещении РУНН-0,4кВ. Устр-во мигающего света. Образование шинки «~ШС», «~ШЗП», «~ШМ»

Продолжение таблицы 3

Расположение – нижний ярус			
4БР-001 4БР-002-0	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» Питание шинки «~ШУ» секции от фазы А	БРВ-001.С	<p>Образование шинки «~ШУ». Сухой контакт в цепь табло на РЦУ «Вызов на секцию РУСН 0,4кВ» на клеммы 1:12(+ШСТР) и 1:13(ВШР)</p> <p>Линии питания оперативного тока:</p> <p>1 – 5:31 2 –5:32 3 –5:33 4 –5:34 5 –5:35 6 –5:36 7 –5:37 8 –5:38 9 –5:39</p>
4БР-001 4БР-002-0 4БР-006-1	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» Питание шинки «~ШУ» секции от фазы А Три линии питания оперативного переменного тока	БРВ-001.01.С	
4БР-001 4БР-002-0 4БР-006	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» Питание шинки «~ШУ» секции от фазы А Девять линий питания оперативного переменного тока	БРВ-001.02.С	
4БР-001 4БР-002-1	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» Питание шинки «~ШУ» секции от фазы А и В	БРВ-001.03.С	
4БР-001 4БР-002-1 4БР-006-1	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» Питание шинки «~ШУ» секции от фазы А и В Три линии питания оперативного переменного тока	БРВ-001.04.С	
4БР-001 4БР-002-1 4БР-006	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» Питание шинки «~ШУ» секции от фазы А и В Девять линий питания оперативного переменного тока	БРВ-001.05.С	
4БР-001 4БР-002-2	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» Питание шинки «~ШУ» секции от двух источников	БРВ-001.06.С	
4БР-001 4БР-002-2 4БР-006-1	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» Питание шинки «~ШУ» секции от двух источников Три линии питания оперативного переменного тока	БРВ-001.07.С	
4БР-001 4БР-002-2 4БР-006	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» Питание шинки «~ШУ» секции от двух источников Девять линий питания оперативного переменного тока	БРВ-001.08.С	
4БР-001 4БР-002-3	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» Питание шинки «~ШУ» секции от трёх источников	БРВ-001.09.С	
4БР-001 4БР-002-3 4БР-006-1	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» Питание шинки «~ШУ» секции от трёх источников Три линии питания оперативного переменного тока	БРВ-001.10.С	

Продолжение таблицы 3

4БР-001	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ»	БРВ-001.11.С	<p>Образование шинки «~ШУ» Сухой контакт в цепь табло на РЩУ «Вызов на секцию РУСН 0,4кВ» на клеммы 1:12(+ШСТР) и 1:13(ВШР)                  Линии питания оперативного тока:                  1 – 5:31                  2 –5:32                  3 –5:33                  4 –5:34                  5 –5:35                  6 –5:36                  7 –5:37                  8 –5:38                  9 –5:39</p>	
4БР-002-3	Питание шинки «~ШУ» секции от трёх источников			
4БР-006	Девять линий питания оперативного переменного тока			
4БР-001	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ»	БРВ-001.12.С		
4БР-006-1	Три линии питания оперативного переменного тока			
4БР-001	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ»	БРВ-001.13.С		
4БР-006	Девять линий питания оперативного переменного тока			
4БР-001	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ»	БРВ-004.С		<p>Образование шинки «~ШУ»                  Подключение источников для образования шинок «+ШУ» и «-ШУ»:                  Источник №1: «+» на 8:1, «-» на 8:4                  Источник №2: «+» на 8:2, «-» на 8:5</p>
4БР-002-0	Питание шинки «~ШУ» секции от фазы А			
4БР-001	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ»	БРВ-004.01.С		
4БР-002-0	Питание шинки «~ШУ» секции от фазы А			
4БР-008	Три линии питания оперативного постоянного тока			
4БР-001	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ»	БРВ-004.02.С		
4БР-002-1	Питание шинки «~ШУ» секции от фазы А и В			
4БР-001	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ»	БРВ-004.03.С		
4БР-002-1	Питание шинки «~ШУ» секции от фазы А и В			
4БР-008	Три линии питания оперативного постоянного тока			
4БР-001	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ»	БРВ-004.04.С		
4БР-002-2	питание шинки «~ШУ» секции от двух источников			
4БР-001	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ»	БРВ-004.05.С		
4БР-002-2	питание шинки «~ШУ» секции от двух источников			
4БР-008	Три линии питания оперативного постоянного тока			
4БР-001	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ»	БРВ-004.06.С		
4БР-002-3	питание шинки «~ШУ» секции от трёх источников			
4БР-001	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ»	БРВ-004.07.С		
4БР-002-3	питание шинки «~ШУ» секции от трёх источников			
4БР-008	Три линии питания оперативного постоянного тока			
4БР-001	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ»	БРВ-004.08.С		
4БР-008	Три линии питания оперативного постоянного тока			

Таблица 4 – Блоки для линейных фидеров

«МЭТЗ»	Описание	«СЭЦ»	Описание
4БР-601-01	Блок линий питания без защиты	БРС-011.Л	
4БР-601-02	Блок линий питания без защиты	БРС-011.01.Л	
4БР-603-00	Блок линий питания силовых вторичных сборок для секции блочной АЭС или ТЭС без защиты для выключателя с ручным приводом	БРС-011.02.Л	
4БР-603-01	То же, но для секций 1 и 2 групп надёжности АЭС	БРС-011.03.Л	Сухой контакт в цепь табло на РЩУ «Вызов на секцию РУСН 0,4кВ» на клеммы 10:11,12(+ШСТР) и 10:14,15(ВШР)
4БР-603-10	Блок линий питания силовых вторичных сборок для секции блочной АЭС или ТЭС с защитой от однофазных к.з., для выключателя с ручным приводом	БРВ-011.Л	Сухой контакт в цепь табло на РЩУ «Вызов на секцию РУСН 0,4кВ» на клеммы 10:31(+ШСТР) и 1:3(ВШР) Необходимо указать типоразмер указательного реле КН2 в цепи независимого расцепителя выключателя и реле тока КА2 в цепи защиты от однофазных замыканий (возможна установка 2-х тр-ров тока нулевой последовательности)
4БР-603-11	То же, но для секций 1 группы надёжности АЭС	БРВ-011.01.Л	
4БР-603-12	То же, но для секций 2 группы надёжности АЭС		
4БР-604-40	Блок линий питания силовых вторичных сборок для секции блочной АЭС или ТЭС с защитой от однофазных и междуфазных к.з., для выключателя с ручным приводом	БРВ-012..Л	Сухой контакт в цепь табло на РЩУ «Вызов на секцию РУСН 0,4кВ» на клеммы 10:31(+ШСТР) и 1:3(ВШР) Необходимо указать типоразмер указательного реле КН2 в цепи независимого расцепителя выключателя и реле тока КА1-КА3 в цепи защиты от однофазных и междуфазных к.з
4БР-604-41	То же, но для секций 1 группы надёжности АЭС	БРВ-012.01.Л	
4БР-604-42	То же, но для секций 2 группы надёжности АЭС		

Продолжение таблицы 4

4БР-606-0	Дистанционное управление электродвигателем с местного технологического щита или по месту, без защит	БРВ-013..Л	Для управления выключателем АЗ7: Х1:А3 на клемму 10:11,12 Х1:А2 на клемму 10:9,10 Вывод сухого НЗ контакта Х2:Б1(бл) на клемму 10:6 Сигнал в цепь «Реле фиксации положения выключателя Отключён» на клемме 10:21 Сигнал в цепь «Реле фиксации положения выключателя Включён» на клемме 10:23 Необходимо указать типоразмер токового реле КА1 в цепи защиты от перегрузки, КН2 в цепи независимого расцепителя выключателя и токового реле КА2 в цепи защиты от замыканий на землю (возможна установка 2-х тр-ров тока нулевой последовательности) и КНЗ в цепи независимого расцепителя выключателя
4БР-606-1	Дистанционное управление электродвигателем с местного технологического щита или по месту, с защитой от однофазных к.з.	БРВ-013.02.Л	
4БР-606-2	Дистанционное управление электродвигателем с местного технологического щита или по месту, с защитой от перегрузки	БРВ-013.01.Л	
4БР-606-3	Дистанционное управление электродвигателем с местного технологического щита или по месту, с защитой от перегрузки и однофазных к.з.	БРВ-013.03.Л	
4БР-607-0	Дистанционное управление электродвигателем с местного технологического щита или по месту, без защит	БРВ-014..Л	Для управления выключателем АЗ7: Х1:А3 на клемму 10:11,12 Х1:А2 на клемму 10:9,10 Вывод сухого НЗ контакта Х2:Б1(бл) на клемму 10:8 Для управления при помощи реле: Питающее напряжение на клемму 10:13 Сигнал на реле команды отключения на клемму 10:28 Сигнал на реле команды включения на клемму 10:29 Сигнал в цепь «Реле фиксации положения выключателя Отключён» на клемме 10:21 Сигнал в цепь «Реле фиксации положения выключателя Включён» на клемме 10:23 Необходимо указать типоразмер токового реле КА1 в цепи защиты от перегрузки, КН2 в цепи независимого расцепителя выключателя и токового реле КА2 в цепи защиты от замыканий на землю (возможна установка 2-х тр-ров тока нулевой последовательности) и КНЗ в цепи независимого расцепителя выключателя
4БР-607-1	Дистанционное управление электродвигателем с местного технологического щита или по месту, с защитой от однофазных к.з.	БРВ-014.02.Л	
4БР-607-2	Дистанционное управление электродвигателем с местного технологического щита или по месту, с защитой от перегрузки	БРВ-014.01.Л	
4БР-607-3	Дистанционное управление электродвигателем с местного технологического щита или по месту, с защитой от перегрузки и однофазных к.з.	БРВ-014.03.Л	

Продолжение таблицы 4

4БР-614-0	Дистанционное управление электродвигателем с блочного, группового или цехового технологического щита или по месту, без защит	БРВ-016..Л	<p>Для управления выключателем АЗ7:                  Х1:А3 на клемму 10:11,12                  Х1:А2 на клемму 10:9,10                  Вывод сухого НЗ контакта Х2:Б1(бл) на клемму 10:13                  Необходимо указать типоразмер токового реле КА1 в цепи защиты от перегрузки, КН2 в цепи независимого расцепителя выключателя, токового реле КА2 в цепи защиты от замыканий на землю (возможна установка 2-х тр-ров тока нулевой последовательности) и КНЗ в цепи независимого расцепителя выключателя</p>
4БР-614-1	Дистанционное управление электродвигателем с блочного, группового или цехового технологического щита или по месту, с защитой от однофазных к.з.	БРВ-016.02.Л	
4БР-614-2	Дистанционное управление электродвигателем с блочного, группового или цехового технологического щита или по месту, с защитой от перегрузки	БРВ-016.01.Л	
4БР-614-3	Дистанционное управление электродвигателем с блочного, группового или цехового технологического щита или по месту, с защитой от перегрузки и однофазных к.з.	БРВ-016.03.Л	
4БР-619-0	Дистанционное управление электродвигателем без защит	БРВ-015.Л	
4БР-619-1	Дистанционное управление электродвигателем с защитой от однофазных к.з.	БРВ-015.02.Л	<p>Для управления выключателем АЗ7:                  Х1:А3 на клемму 10:11,12                  Х1:А2 на клемму 10:9,10                  Вывод сухого НЗ контакта Х2:Б1(бл) на клемму 10:13                  Необходимо указать типоразмер токового реле КА1 в цепи защиты от перегрузки, КН2 в цепи независимого расцепителя выключателя, токового реле КА2 в цепи защиты от замыканий на землю (возможна установка 2-х тр-ров тока нулевой последовательности) и КНЗ в цепи независимого расцепителя выключателя</p>
4БР-619-2	Дистанционное управление электродвигателем с защитой от перегрузки	БРВ-015.01.Л	
4БР-619-3	Дистанционное управление электродвигателем с защитой от перегрузки и однофазных к.з.	БРВ-015.03.Л	

### *5.2 КТПСН для АЭС и ТЭС по проекту, разработанному ФГУП «СПбАЭП» на релейной, микропроцессорной и малогабаритной аппаратуре*

Самарский завод «Электрощит» готовится к производству подстанций серии КТПСН для ТЭС и АЭС по схемам, разработанным проектно-конструкторским институтом «АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ» г. Санкт-Петербург. Все схемы разработаны с учётом правил и норм по безопасности АЭС и с применением релейной аппаратуры имеющей лицензию для применения на АЭС. Релейные отсеки со схемами типа 10РК-110 расположены во вводных и секционных шкафах, имеющих ширину 600 мм, дополнительно рядом с каждым из таких шкафов необходимо установить блочно-релейный шкаф шириной 300 мм с выдвигаемыми релейными блоками, в которых будут размещены схемы типа 1БРК-110, 1БРК-120 или 1БРК-200.

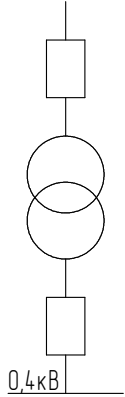
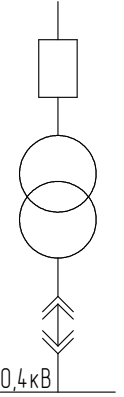
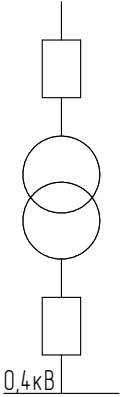
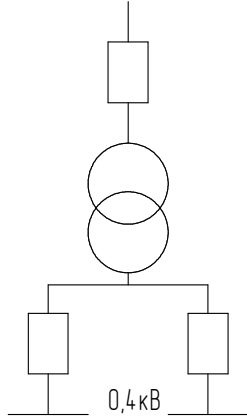
Так же для ТЭС и АЭС разработаны схемы с применением микропроцессорных блоков БМРЗ производства НПЦ «Механотроника» г. Санкт-Петербург, установленные во вводных и секционных шкафах шириной 600мм и 1200 мм. При этом в шкафы шириной 1200 мм имеется возможность дополнительно установить 2 выключателя отходящих линий. Никаких дополнительных шкафов устанавливать не требуется.

В дополнение к этому, для использования только на ТЭС, разработаны схемы с применением малогабаритных реле. В этом случае шкаф имеет ширину 600мм и не требуется никаких дополнительных блочно-релейных шкафов.

В таблицах 5 и 6 представлены схемы, имеющиеся на заводе «Электрощит».

В таблице 7 представлены мнемосхемы шкафов управления. Ширина шкафа ШДУ – 500 мм. Шкаф может быть установлен в любом месте подстанции.

Таблица 5 – Сетка схем

<p>Схема первичных соединений</p>										
<p>Назначение питающего элемента</p>	<p>Рабочий трансформатор, питающий одну секцию.</p>							<p>Рабочий трансформатор, питающий две секции. Ввод рабочего питания.</p>		
	<p>Явный резерв с АВР. Ввод рабочего питания</p>		<p>Ввод питания без АВР</p>		<p>Неявный резерв. Ввод рабочего питания</p>					<p>на 1 секцию</p>
<p>Место управления</p>	<p>ЩУ или КТПСН</p>		<p>ЩУ и КТПСН</p>	<p>Шкаф КРУ</p>		<p>ЩУ или КТПСН</p>		<p>ЩУ или КТПСН</p>		
<p>Мощность тр-ра</p>	<p>400кВА</p>	<p>630кВА-1000кВА</p>	<p>400кВА-1000кВА</p>	<p>400кВА</p>	<p>630кВА-1000кВА</p>	<p>400кВА</p>	<p>630кВА-1000кВА</p>	<p>630-1000кВА</p>		
<p>Релейные блоки для АЭС и ТЭС на релейной аппаратуре</p>	<p>10РК-110-02 1БРК-111 1БРК-119-02</p>	<p>10РК-110-01 1БРК-111 1БРК-112 1БРК-119-02</p>	<p>-</p>	<p>10РК-110-10*</p>	<p>10РК-110-09 1БРК-122 1БРК-127</p>	<p>10РК-110-02 1БРК-111 1БРК-119-04</p>	<p>10РК-110-01 1БРК-111 1БРК-119-04 1БРК-113</p>	<p>10РК-110-01 1БРК-111 1БРК-112 1БРК-119-01</p>	<p>10РК-110-02 1БРК-111 1БРК-112 1БРК-119-03</p>	
<p>Релейные блоки для ТЭС на малогабаритной релейной аппаратуре</p>	<p>1БРК-211-05Т</p>	<p>1БРК-211-01Т</p>	<p>-</p>	<p>1БРК-214-01Т</p>	<p>1БРК-214-01Т</p>	<p>1БРК-211-06Т</p>	<p>1БРК-211-04Т</p>	<p>1БРК-211-02Т</p>	<p>1БРК-211-03Т</p>	
<p>Релейные блоки для АЭС и ТЭС на микропроцессорной технике</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-101М-01 Выключатель «Электрон» 10РК-201М-01</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-101М-01 Выключатель «Электрон» 10РК-201М-01</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-101М-03 Выключатель «Электрон» 10РК-201М-03</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-101М-04 Выключатель «Электрон» 10РК-201М-04</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-101М-04 Выключатель «Электрон»</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-101М-02 Выключатель «Электрон»</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-101М-02 Выключатель «Электрон»</p>	
<p>Релейные блоки для ТЭС на микропроцессорной технике</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-101М-01-Т Выключатель «Электрон» 10РК-201М-01-Т</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-101М-01-Т Выключатель «Электрон» 10РК-201М-01-Т</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-101М-03-Т Выключатель «Электрон» 10РК-201М-03-Т</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-101М-04-Т Выключатель «Электрон» 10РК-201М-04-Т</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-101М-04-Т Выключатель «Электрон» 10РК-201М-04-Т</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-101М-02-Т Выключатель «Электрон» 10РК-201М-02-Т</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-101М-02-Т Выключатель «Электрон» 10РК-201М-02-Т</p>	



Продолжение таблицы 5

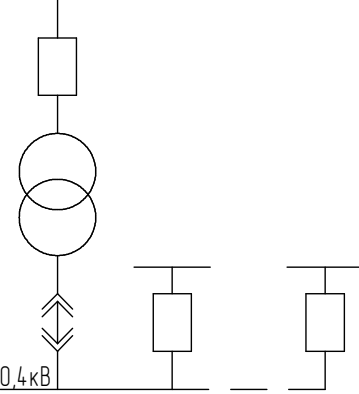
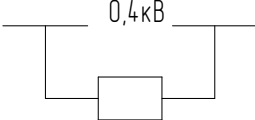
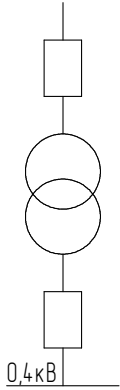
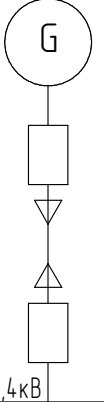
<p>Схема первичных соединений</p>								
<p>Назначение питающего элемента</p>	<p>Резервный трансформатор</p> <p>Ввод резервного питания на магистраль резервного питания</p> <p>Ввод резервного питания на секцию (кроме удалённой)</p> <p>Ввод резервного питания на наиболее удалённую секцию</p>			<p>Секционный выключатель</p>	<p>Рабочий трансформатор секции аварийного электроснабжения (САЭ)</p>	<p>Дизель-генератор секции аварийного электроснабжения (САЭ)</p>	<p>Дизель-генератор для ТЭС</p>	
<p>Место управления</p>	<p>ЩУ или КТПСН</p>			<p>АВР и ЩУ или КТПСН</p>	<p>БЩУ и РЩУ</p>	<p>БЩУ и РЩУ</p>	<p>ЩУ или КТПСН</p>	
<p>Мощность тр-ра</p>	<p>630кВА-1000кВА</p>				<p>630кВА-1000кВА</p>	<p>400кВА-1000кВА</p>	<p>400кВА-1000кВА</p>	
<p>Релейные блоки для АЭС и ТЭС на релейной аппаратуре</p>	<p>10РК-110-06 1БРК-116 1БРК-117</p>	<p>10РК-110-04 1БРК-118 1БРК-115</p>	<p>10РК-110-03 1БРК-118 1БРК-115</p>	<p>10РК-110-05 1БРК-205 1БРК-204</p>	<p>10РК-110-07 1БРК-121 1БРК-112 1БРК-123</p>	<p>10РК-110-08 1БРК-124 1БРК-125 1БРК-126</p>	<p>-</p>	
<p>Релейные блоки для ТЭС на малогабаритной релейной аппаратуре</p>	<p>1БРК-212Т</p>	<p>1БРК-213-01Т</p>	<p>1БРК-213-02Т</p>	<p>1БРК-213</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	
<p>Релейные блоки для АЭС и ТЭС на микропроцессорной технике</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-103М Выключатель «Электрон» 10РК-203М</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-104М Выключатель «Электрон» 10РК-204М</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-104М Выключатель «Электрон» 10РК-204М</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-102М Выключатель «Электрон» 10РК-202М</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-105М Выключатель «Электрон» 10РК-205М</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-106М Выключатель «Электрон» 10РК-206М</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-107М Выключатель «Электрон» 10РК-207М</p>	
<p>Релейные блоки для ТЭС на микропроцессорной технике</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-103М-Т Выключатель «Электрон» 10РК-203М-Т</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-104М-Т Выключатель «Электрон» 10РК-204М-Т</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-104М-Т Выключатель «Электрон» 10РК-204М-Т</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-102М-Т Выключатель «Электрон» 10РК-202М-Т</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-105М-Т Выключатель «Электрон» 10РК-205М-Т</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-106М-Т Выключатель «Электрон» 10РК-206М-Т</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-107М-Т Выключатель «Электрон» 10РК-207М-Т</p>	

Таблица 6 – Сетка схем

Тип блока	Назначение	Переменные данные
1БРК-111	блок с реле управления	
1БРК-112	блок резервной защиты для рабочего тр-ра с явным резервом.	Необходимо указать типоразмер токовых реле РСТ13 КА14 и КА15 в цепи резервной защиты от 3-х фазных КЗ
1БРК-113	блок резервной защиты для рабочего тр-ра с неявным резервом.	Необходимо указать типоразмер токовых реле РСТ13 КА14 и КА15 в цепи резервной защиты от 3-х фазных КЗ
1БРК-115	блок резервной защиты и МТЗ для ввода резервного питания	Необходимо указать типоразмер токовых реле РСТ13 КА11 и КА12 в цепи максимальной токовой защиты, КА13 в цепи защиты нулевой последовательности от однофазных замыканий на землю и КА16 в цепи резервной защиты
1БРК-116	блок резервной защиты и защиты от замыкания на землю для рабочего трансформатора с явным резервом	Необходимо указать типоразмер токовых реле РСТ13 КА10 в цепи защиты от однофазных замыканий на землю и КА14 и КА15 в цепи резервной защиты от 3-х фазных КЗ
1БРК-118	Реле управления и автоматики	
1БРК-119-01	МТЗ + блок защиты от замыканий на землю для трансформатора, питающего 2 секции, 1-я секция.	Необходимо указать типоразмер токовых реле РСТ13 КА10 в цепи защиты от однофазных замыканий на землю, КА11 и КА12 в цепи максимальной токовой защиты и КА13 в цепи защиты нулевой последовательности от однофазных замыканий на землю
1БРК-119-02	блок защиты от замыканий на землю для рабочего трансформатора с явным резервом	Необходимо указать типоразмер токовых реле РСТ13 КА10 в цепи защиты от замыкания на землю.
1БРК-119-03	МТЗ для трансформатора, питающего 2 секции, 2-я секция	Необходимо указать типоразмер токовых реле РСТ13 КА11 и КА12 в цепи максимальной токовой защиты и КА13 в цепи защиты нулевой последовательности от однофазных замыканий на землю

Продолжение таблицы 6

1БРК-119-04	блок защиты от замыканий на землю для рабочего трансформатора с неявным резервом	Необходимо указать типоразмер токовых реле РСТ13 КА10 в цепи защиты от замыкания на землю
1БРК-121	блок реле управления трансформатора СЭА	
1БРК-122	блок резервной защиты трансформатора без АВР	Необходимо указать типоразмер токовых реле РСТ13 КА14 и КА15 в цепи резервной защиты от 3-х фазных КЗ
1БРК-123	блок защиты от замыканий на землю и реле управления трансформатора САЭ	Необходимо указать типоразмер токовых реле РСТ13 КА10 в цепи защиты от однофазных замыканий на землю
1БРК-124	блок реле управления дизеля СЭА	
1БРК-125	блок реле управления с БЩУ дизеля СЭА	
1БРК-126	блок защиты от замыкания на землю дизеля СЭА	
1БРК-127	блок защиты от замыкания на землю трансформатора без АВР	Необходимо указать типоразмер токовых реле РСТ13 КА10 в цепи защиты от однофазных замыканий на землю
1БРК-204	блок реле управления секционного выключателя	
1БРК-205	Блок выходных реле секционного выключателя	
* – для отсека 10РК-110-10		необходимо указать типоразмер токовых реле РСТ13 КА10 в цепи защиты от однофазных замыканий на землю

Для блоков, выполненных на малогабаритной релейной аппаратуре необходимо указать типоразмер токовых реле, имеющие те же обозначения и функцию что и в релейных блоках для АЭС.

Для блоков, выполненных на микропроцессорной аппаратуре, значение токов уставки выставляется на самих БМРЗ

Таблица 7 – Шкафы управления и их мнемосхемы

<p><b>1ШПК-71У</b></p>	<p><b>1ШПК-73У</b></p>	<p><b>1ШПК-76У</b></p>	<p><b>1ШПК-77У</b></p>	<p><b>1ШПК-78У</b></p>	<p><b>1ШПК-79У</b></p>

Схемы общесекционных устройств представлены в таблице 8. В зависимости от заказа схемы будут скомпонованы по их функциям в блоки. Эти блоки будут установлены в один или два шкафа общесекционных устройств шириной 300 мм по 3 блока в каждом шкафу. Обозначение схем завода «Электрощит» дано совместно с обозначением, применяемым заводом «МЭТЗ» г. Минск.

Шафы общесекционных устройств могут быть установлены в любом месте подстанции.

Для схем управления двигателями, наиболее часто применяемых для автоматизации ТЭС и АЭС были разработаны выдвижные блоки серии БМК-600 и БРК-600. Эти блоки размещаются в блочно-релейных шкафах, которые необходимо установить рядом со шкафами линий, выключателями которых они управляют. Ширина блочно-релейного шкафа – 300 мм, шкафа линий – 600 мм.

Блоки БМК-600 предназначены для совместной работы со средствами автоматизации в составе АСУ ТП АЭС или ТЭС, выполняются на релейной технике и имеют 2 модификации по составу применяемой аппаратуры для АЭС и ТЭС. Блоки БМК-600 предназначены для установки на АЭС и размещаются в количестве 3 штук в шкафу шириной 300 мм. Блоки БМК-600-Т предназначены для установки на ТЭС и размещаются в количестве 4 штук в одном шкафу. Модификации блоков представлены на таблице 9.

Блоки серии БРК-600 предназначены для построения схем автоматизации на релейной технике и размещаются в шкафу в количестве 3 штук. Модификации блоков представлены в таблице 10. Блоки БРК-600 предназначены для установки на АЭС, блоки БРК-600-Т предназначены для установки на ТЭС и в них применяются малогабаритные и более дешёвые аналоги реле и выключателей.

Обозначение схем завода «Электрощит» дано совместно с обозначением, применяемым заводом «МЭТЗ» г. Минск.

Таблица 8 – Схемы общесекционных устройств

«МЭТЗ»	«СЭЦ»	Описание	Примечание
4БР-001	1БРК-001	Реактор в цепи питания шинки ~ЕС (~ШУ)	Совместно с 1БРК-002-2
4БР-001-2	1БРК-001-2	Реактор в цепи питания от своей секции	Совместно с 1БРК-009
4БР-001-3	1БРК-001-3	Реактор в цепи питания шинок управления и сигнализации секции РУСН 0,4кВ II гр. надёжности	Совместно с 1БРК-009-1
4БР-002-0	1БРК-002-0	Питание шинки ~ЕС (~ШУ) секции от фазы А данной секции	
4БР-002-1	1БРК-002-1	Питание шинки ~ЕС (~ШУ) секции от фазы А и В данной секции	
4БР-002-2	1БРК-002-2	Питание шинки ~ЕС (~ШУ) секции от фазы А данной и другой секции	
4БР-002-3	1БРК-002-3	Питание шинки ~ЕС (~ШУ) секции от фазы А данной секции двух других секций	
4БР-002-4	1БРК-002-4	Питание шинки ~ЕС (~ШУ) секции от фазы А данной секции двух других секций	
4БР-003	1БРК-003	Вызывная сигнализация в помещении РУСН 0,4кВ Образование шинки ~ЕС (~ШУ) и ~ЕНР (~ШЗП)	
4БР-003-1	1БРК-003-1	Вызывная сигнализация в помещении БЦУ и РЦУ Образование шинки ~ЕС (~ШУ) и ~ЕНР (~ШЗП)	
4БР-003-2	1БРК-003-2	Вызывная сигнализация в помещении БЦУ и РЦУ Образование шинки ~ЕС (~ШУ) и ~ЕНР (~ШЗП)	
4БР-004-1	1БРК-004-1	Групповая двухступенчатая ЗМН на постоянном токе	
4БР-004-2	1БРК-004-2	Упрощённая ЗМН на переменном токе	
4БР-004-3	1БРК-004-3	Групповая ЗМН на постоянном токе	
4БР-005	1БРК-005	Вызывная сигнализация. Устр-во мигающего света Образование шинки ~ЕН (~ШС), ~ЕНР (~ШЗП) и (~)ЕР ((~)ШМ)	
4БР-006	1БРК-006	Девять линий питания оперативным переменным током	Необходимо указать характеристики выключателей в цепях питания
4БР-006-1	1БРК-006-1	Три линии питания оперативным переменным током	
4БР-006-3(4)	1БРК-006-3(4)	Три линии питания оперативным переменным током. Групповая ЗМН в секции надёжного питания	
4БР-008	1БРК-008	Три линии питания оперативным постоянным током Подключение двух источников питания постоянного тока 220В. Образование шинки +ЕС (+ШУ) и –ЕС (-ШУ)	
4БР-009	1БРК-009	Цепи АВР питания шинок управления секции РУСН 0,4кВ II гр. надёжности и линия питания шинки ~ЕС (~ШУ) секции I гр. надёжности РУСН 0,4кВ Образование ~ЕР (~ШМ)	Совместно с 1БРК-001
4БР-009-1	1БРК-009-1	Цепи АВР питания шинок управления секции РУСН 0,4кВ II гр. надёжности АЭС. Образование шинок управления ~ЕС (~ШУ) и мигания ~ЕР (~ШМ) для БЦУ	Совместно с 1БРК-001-2
4БР-010	1БРК-010	Образование шинок управления ~ЕСР (~ШУР) и сигнализации ~ЕРР (~ШМР) для РЦУ	

Таблица 9 – Блоки серии БМК-600

Управление электродвигателем с пускателем –24 В от АСУ ТП (для выключателя с ручным приводом)	1БМК-600	1БМК-600-Т	
То же, с измерительным преобразователем тока	1БМК-601	1БМК-601-Т	
Управление электродвигателем с пускателем ~220 В от АСУ ТП (для выключателя с ручным приводом)	1БМК-602	1БМК-602-Т	
То же, с измерительным преобразователем тока	1БМК-603	1БМК-603-Т	
Управление электродвигателем от АСУ ТП (для выключателя с электромагнитным приводом)	1БМК-604	1БМК-604-Т	
То же, с измерительным преобразователем тока	1БМК-605	1БМК-605-Т	

Таблица 10 – Блоки серии БРК-600

	«МЭТЗ»	«СЭЩ»	
Блок линии питания без защиты.	4БР-601-01	1БРК-601-01	
Для питания силовых сборок, сборок задвижек, питания щитов, двигателей с пускателями	4БР-601-02	1БРК-601-02	
Блок линий питания силовых вторичных сборок для секции блочной АЭС или ТЭС без защиты для выключателя с ручным приводом	4БР-603-00 4БР-603С-00	1БРК-603-00	
То же, для секций I и II группы надежности АЭС	4БР-603-01 4БР-603С-01	1БРК-603-01	
Блок линий питания силовых вторичных сборок для секции блочной АЭС или ТЭС с защитой от однофазных КЗ для выключателя с ручным приводом	4БР-603-10 4БР-603С-10	1БРК-603-10 1БРК-603-10-Т	
То же для секции I группы надежности АЭС	4БР-603-11 4БР-603С-11	1БРК-603-11	
То же для секции II группы надежности АЭС	4БР-603-12 4БР-603С-12	1БРК-603-12	
Блок линии питания силовых вторичных сборок для секции блочной АЭС или ТЭС с защитой от однофазных и междуфазных КЗ для выключателя с ручным приводом	4БР-604-40	1БРК-604-40 1БРК-604-40-Т	
То же, для секции I группы надежности АЭС	4БР-604-41	1БРК-604-41	
То же, для секции II группы надежности АЭС	4БР-604-42	1БРК-604-42	
Дистанционное управление электродвигателем с местного технологического щита или по месту, без защит	4БР-606-0 4БР-606С-0	1БРК-606-0 1БРК-606-0-Т	Необходимо указать типонаминал токовых реле КА1 в цепи защиты от однофазных КЗ, КА2 в цепи защиты от перегрузки, указательного реле КН2 в цепи отключения от однофазных КЗ и КН3 в цепи отключения по перегрузке
Дистанционное управление электродвигателем с местного технологического щита или по месту с защитой от однофазных КЗ	4БР-606-1	1БРК-606-1 1БРК-606-1-Т	
То же, с защитой от перегрузки	4БР-606-2	1БРК-606-2 1БРК-606-2-Т	
То же, с защитой от перегрузки и однофазных КЗ	4БР-606-3	1БРК-606-3 1БРК-606-3-Т	
Дистанционное управление электродвигателем с местного технологического щита или по месту без защит	4БР-607-0 4БР-607С-0	1БРК-607-0 1БРК-607-0-Т	Необходимо указать типонаминал токовых реле КА1 в цепи защиты от однофазных КЗ, КА2 в цепи защиты от перегрузки, указательного реле КН2 в цепи отключения от однофазных КЗ и КН3 в цепи отключения по перегрузке
То же, с защитой от однофазных КЗ	4БР-607-1 4БР-607С-1	1БРК-607-1 1БРК-607-1-Т	
То же, с защитой от перегрузки	4БР-607-2 4БР-607С-2	1БРК-607-2 1БРК-607-2-Т	
То же, с защитой от перегрузки и однофазных КЗ	4БР-607-3 4БР-607С-3	1БРК-607-3 1БРК-607-3-Т	



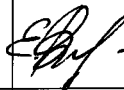
Продолжение таблицы 10

Дистанционное управление линией без защит для выключателя с дистанционным приводом	4БР-612-0	1БРК-612-0 1БРК-612-0-Т	
То же, с защитой от однофазных КЗ	4БР-612-1	1БРК-612-1 1БРК-612-1-Т	
Дистанционное управление электродвигателем с блочного, группового или цехового технологического щита без защит	4БР-614-0	1БРК-614-0 1БРК-614-0-Т	Необходимо указать типонаминал токовых реле КА1 в цепи защиты от однофазных КЗ, КА2 в цепи защиты от перегрузки, указательного реле КН2 в цепи отключения от однофазных КЗ и КН3 в цепи отключения по перегрузке
То же, с защитой от однофазных КЗ	4БР-614-1	1БРК-614-1 1БРК-614-1-Т	
То же, с защитой от перегрузки	4БР-614-2	1БРК-614-2 1БРК-614-2-Т	
То же, с защитой от перегрузки и однофазных КЗ	4БР-614-3	1БРК-614-3 1БРК-614-3-Т	
Дистанционное управление электродвигателем без защит (для выключателя с дистанционным приводом)	4БР-619-0(0Р) 4БР-619С-0(0Р)	1БРК-619-0(0Р) 1БРК-619-0-Т(0Р)	
То же, с защитой от однофазных КЗ	4БР-619-1(0Р) 4БР-619С-1(0Р)	1БРК-619-1(0Р) 1БРК-619-1-Т(0Р)	
То же, с защитой от перегрузки	4БР-619-2(0Р) 4БР-619С-2(0Р)	1БРК-619-2(0Р) 1БРК-619-2-Т(0Р)	
То же, с защитой от перегрузки и однофазных КЗ	4БР-619-3(0Р) 4БР-619С-3(0Р)	1БРК-619-3(0Р) 1БРК-619-3-Т(0Р)	
Дистанционное управление выключателем электродвигателя механизма с БЩУ и РЩУ АЭС 4БР-625-4 (1БРК-625-4) – с измерительным преобразователем тока	4БР-625-4 4БР-626-0	1БРК-625-4 1БРК-626-0	
То же, без преобразователя	4БР-625-5 4БР-626-0	1БРК-625-5 1БРК-626-0	
То же, что и 4БР-625-4, 4БР-626-0 (1БРК-625-4, 1БРК-626-0) с защитой от однофазных КЗ	4БР-625-4 4БР-626-1	1БРК-625-4 1БРК-626-1	
То же, что и 4БР-625-5, 4БР-626-0 (1БРК-625-5, 1БРК-626-0) с защитой от однофазных КЗ	4БР-625-5 4БР-626-1	1БРК-625-5 1БРК-626-1	

Продолжение таблицы 10

Дистанционное управление выключателем электродвигателя механизма с БЩУ и РЩУ АЭС при наличии на БЩУ системы ФГУ 4БР-627-4 (1БРК-627-4) – с измерительным преобразователем тока	4БР-627-4 4БР-626-0	1БРК-627-4 1БРК-626-0	
То же, без преобразователя	4БР-627-5 4БР-626-0	1БРК-627-5 1БРК-626-0	
То же, что и 4БР-627-4, 4БР-626-0 (1БРК-627-4, 1БРК-626-0) с защитой от однофазных КЗ	4БР-627-4 4БР-626-1	1БРК-627-4 1БРК-626-1	
То же, что и 4БР-627-5, 4БР-626-0 (1БРК-627-5, 1БРК-626-0) с защитой от однофазных КЗ	4БР-627-5 4БР-626-1	1БРК-627-5 1БРК-626-1	
Дистанционное управление электродвигателем с подачей сигнала на БЩУ и РЩУ о вызове в РУСН-0,4кВ	4БР-628-0 4БР-628С-0	1БРК-628-0	
То же, с преобразователем тока	4БР-628-1 4БР-628С-1	1БРК-628-1	
То же, с защитой от однофазных КЗ	4БР-628-2 4БР-628С-2	1БРК-628-2	
То же, с измерительным преобразователем тока и с защитой от однофазных КЗ	4БР-628-3	1БРК-628-3	

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

№№ листов (страниц)					Всего листов, страниц в докум.	№№ докум	Вход Номер сопров. докум.	Подпись	Дата
Изм.	Измененных	Замененных	Новых	Изъятых					
1	-	Все	-	-	115	1602-0019			
2	-	1, 20, 21, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 32	-	-	115	0403-5815			
3	-	Все	-	-	115	0403-6659			
4	-	61	-	-	115	0403-6831			
5	-	11, 13, 61 65, 66, 68	-	-	115	0403-7541			
6	-	1, 8, 13, 15, 72, 115	-	-	115	1602-0255		13.03.14г	