

Техническая информация

Комплектная трансформаторная подстанция КТП-СЭЩ-П

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

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

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

:

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

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[®]-П, КТП-СЭЩ[®]-А, КТП-СЭЩ[®]-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;

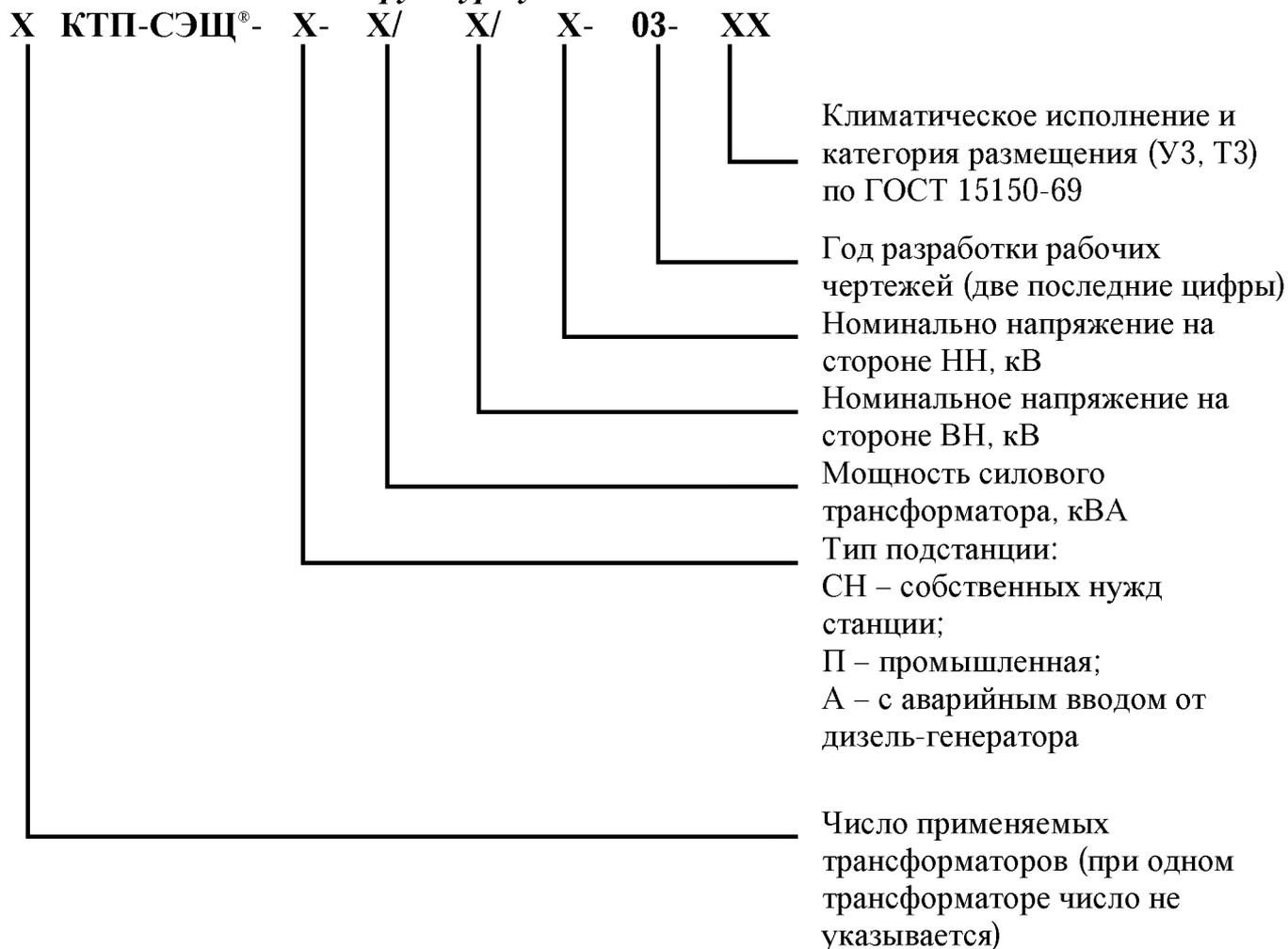
ДЭС - дизельная электростанция;

ШМА - шинопровод магистральный;

АВР - автоматический ввод резерва;

ТАВР - тиристорное устройство автоматического ввода резерва.

Структура условного обозначения КТП

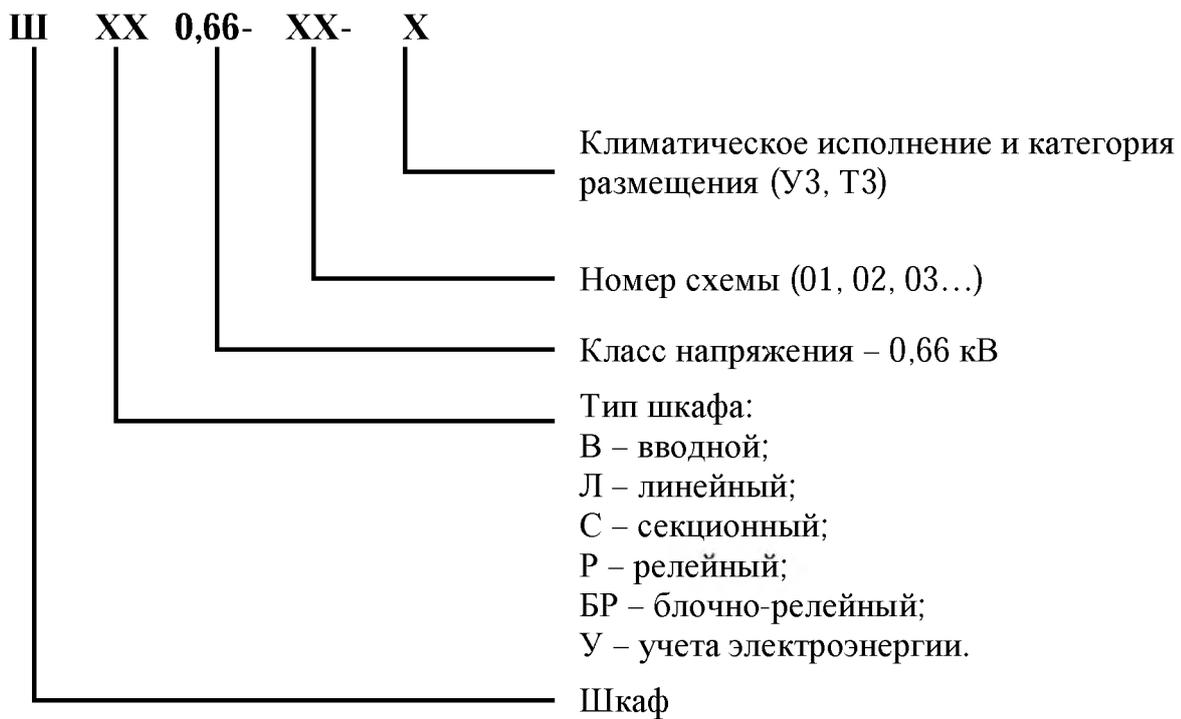
*Пример условного обозначения:***КТП-СЭЩ®-СН- 1000/10/0,4-03-УЗ.**

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-ТЗ.

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-УЗ

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

ШБР 0,66-01-ТЗ

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"> • во взрыво- и пожароопасной среде, в среде, содержащей едкие пары и газы, разрушающие металлы и изоляцию; • на передвижных шахтных и других установках; • в устройствах или установках специального назначения 	

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

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 OCR 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 - изготовления 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 70мм^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[®]-П с выполнением АВР на БМРЗ, в КТП-СЭЩ[®]-А, в КТП-СЭЩ[®]-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-230AR(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[®]-П и КТП-СЭЩ[®]-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[®]-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:

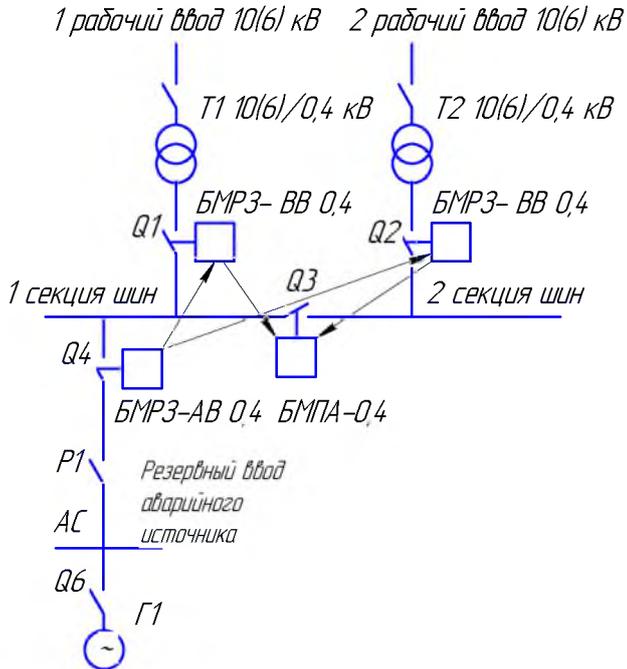
- устройство высшего напряжения УВН;
- распределительное устройство низшего напряжения РУНН;
- силовой трансформатор;
- соединительное устройство со стороны высшего напряжения;
- соединительное устройство со стороны низшего напряжения;
- шинопроводы;
- гидротележка для подъёма и съёма автоматических 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:

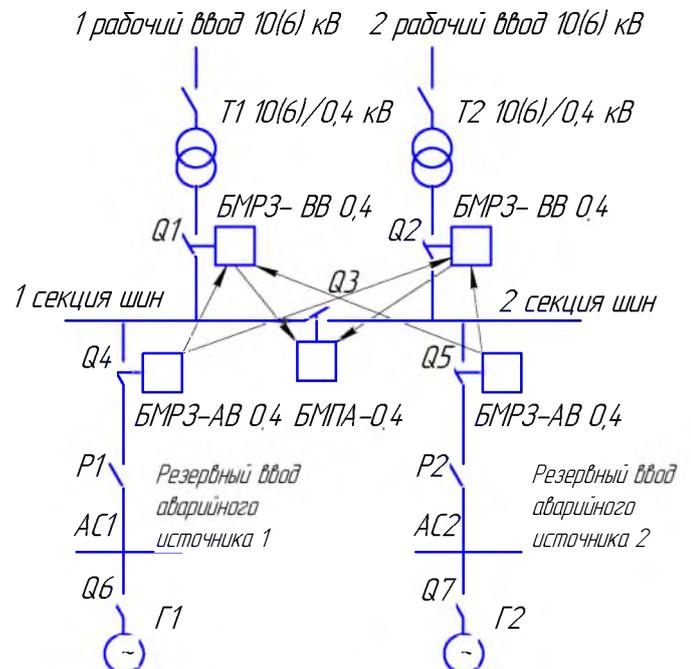
- Опросный лист на заказ.
- Руководство по эксплуатации.
- Паспорт.
- Ведомость ЗИП на РУНН.
- Схемы электрические принципиальные.
- Схемы электрические соединений.
- Комплектующая ведомость.
- Ведомость эксплуатационных документов.
- Чертежи и спецификации на демонтируемые узлы.
- Комплект паспортов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

Приложение А

Схема главных цепей КТП-СЭЩ[®] - А 10(6)/0,4 кВ Пример применения комплекта БМР3-04



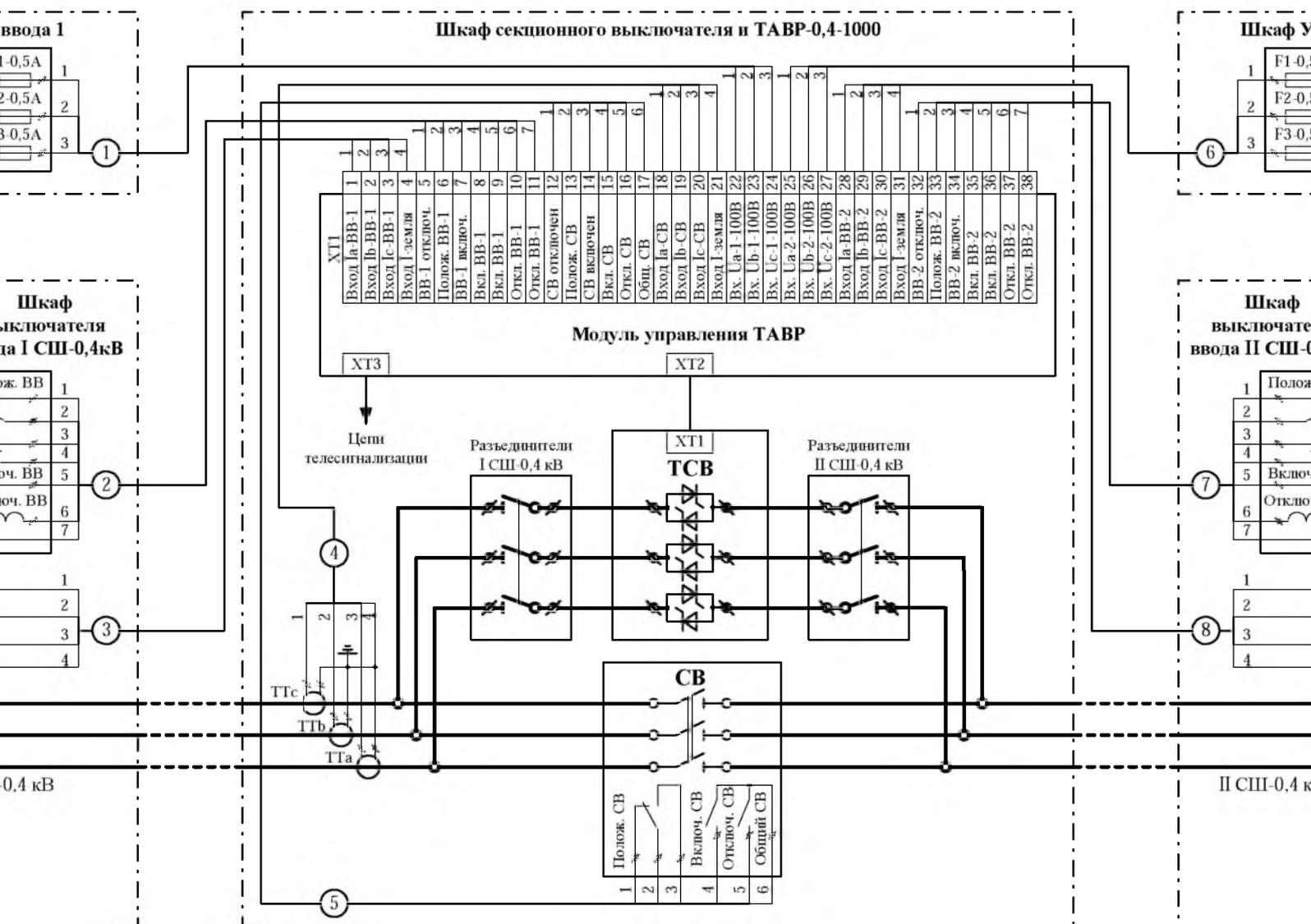
Стрелками указаны функции АВР между блоками



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

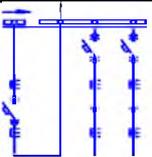
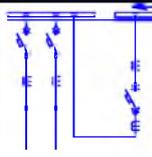
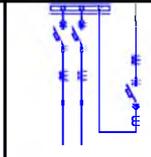
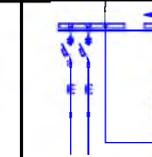
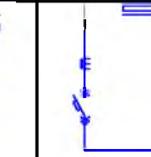
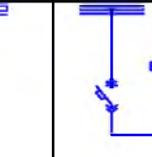
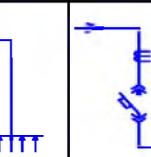
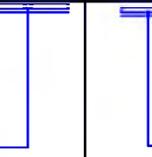
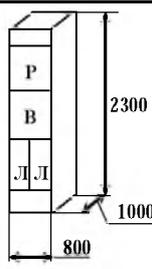
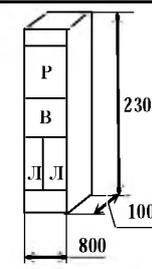
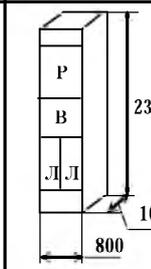
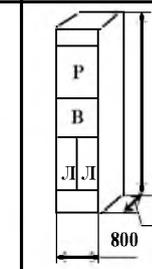
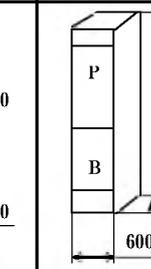
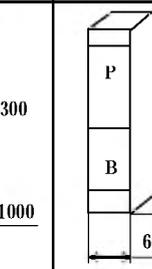
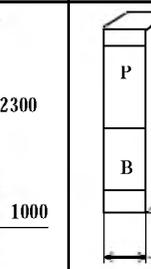
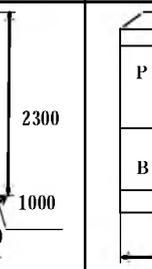
Рабочий параметр	Режим	Ступени настройки
Уставка номинального тока расцепителя (грубо)	In	(0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1.0)xIn max – Промышленный (0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1.0)xIn max- Защита генератора
Уставка номинального расцепителя (точно)	Ic	(0.6-0.65-0.7-0.75-0.8-0.85-0.9-0.95-1.0) x In
Ток 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

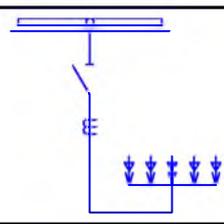
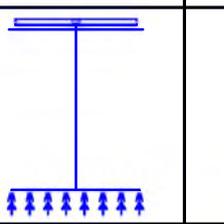
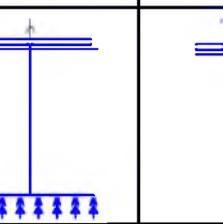
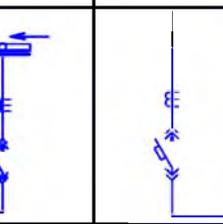
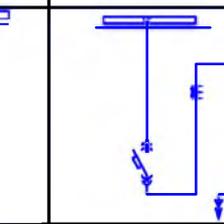
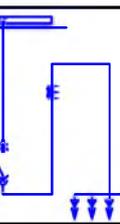
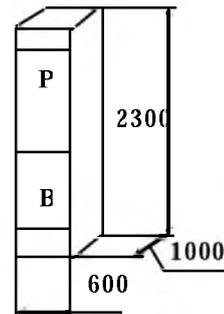
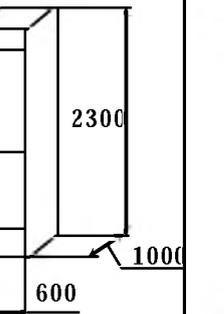
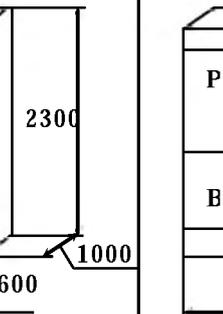
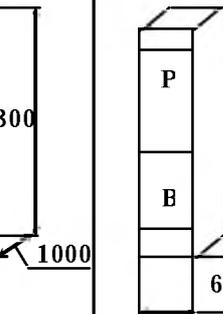
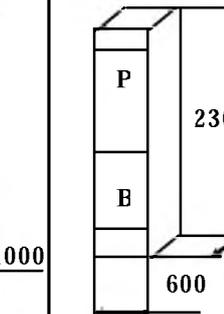
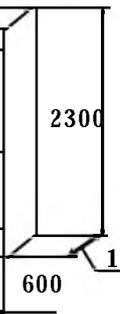
250,400,630,1000

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
							
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
							
В 3200*	В 3200*	В 3200*	В 3200*	1600**	1600**	1600**	1600**
Л 630***	Л 630***	Л 630***	Л 630***				

Определяется при размещении заказа

натель	Л	3200*	TS 630N ETS, TS 630N ETM, TS 800N ETS, TS 800N ETM LBA-1600, LBA-3200 с выставлен.установками I _{р.н.} =2000A
	В	1600**	TS 630N ETS, TS 630N ETM, TS 800N ETS, TS 800N ETM, LBA-1600
	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

слового стора,			400, 630, 1000			
фа ощит"	ШВ 0,66-26 У(Т)3	ШВ 0,66-27 У(Т)3	ШВ 0,66-28 У(Т)3	ШВ 0,66-29 У(Т)3	ШВ 0,66-30У(Т)3	ШВ 0,66-31 У(Т)3
вных ий						
ие	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
шкафа и ние						
ер а ого ля, 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)
ного	Определяется при размещении заказа					

Продолжение приложения В

1600, 2500

ШВ 0,66-32 У(Т)	ШВ 0,66-33 У(Т)З	ШВ 0,66-34 У(Т)З	ШВ 0,66-35 У(Т)З	ШВ 0,66-36 У(Т)З	ШВ 0,66-37 У(Т)З	ШВ 0,66-38 У(Т)З	ШВ 0,66-39 У(Т)З
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)
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 3200***	Л 630****	Л 630****

Определяется при размещении заказа

отходящая линия	Л	5000*	LBA-5000A
ввод	В	3200**	LBA-3200A
реакционный выключатель	С	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

Тип	1600,2500			3150		
	ШВ 0,66-41 У(Т)3	ШВ 0,66-42 У(Т)3	ШВ 0,66-43 У(Т)3	ШВ 0,66-44 У(Т)3	ШВ 0,66-45 У(Т)3	
Схемы						
Описание 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 и рядов						
Параметры	В	3200 В=800 мм** 5000 В=1200 мм**	В	3200 В=800 мм** 5000 В=1200 мм**	В	6300 В=1200 мм****
	Л	630***	Л	630***	Л	630***
Комментарий	Определяется при размещении заказа			Определяется при размещении заказа		
				5000*	LBA-5000A	
				3200**	LBA-3200A	
Выбор		Л		630***	TD100N FTU, TD160N FTU, TS250N FTU, TS400N FTU, TS630N FTU	
Выбор		В			TS250N ETS, TS400N ETS, TS630N ETS, TS400N ETM, TS630N ETM	
Выбор		С			В шкаф устанавливать выключатели одинаковых типоразмеров	
				6300****	ВА-СЭЦ-В АСВ-63	

Продолжение приложения В

250,400,630,1000

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
Шкаф секционный и отходящей линии	Шкаф секционный и отходящей линии с выходом на секционный шиннопровод	Шкаф секционный и отходящей линии	Шкаф секционный и отходящей линии с выходом на секционный шиннопровод	Шкаф секционный и отходящих линий	Шкаф секционный и отходящих линий с выходом на секционный шиннопровод	Шкаф секционный и отходящих линий	Шкаф секционный и отходящих линий
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***

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 ETS, TS250N ETS, TS400N ETS, TS630N ETS, TS400N ETM, TS630N ETM В шкаф устанавливать выключатели одинаковых типоразмеров

Продолжение приложения В

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
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 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 3200***	Л 630****	Л 630****	Л 630****	Л 630****	Л 630****	Л 630****

Определяется при размещении заказа

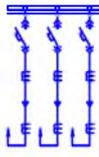
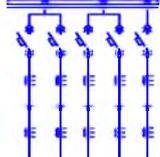
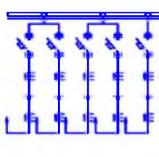
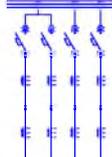
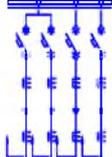
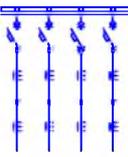
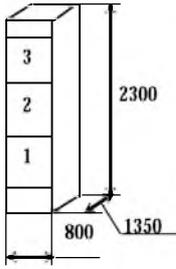
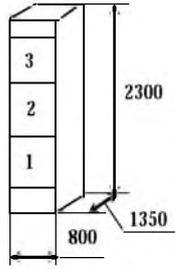
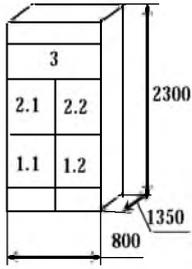
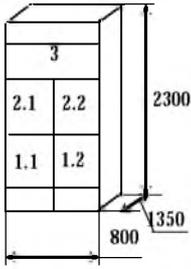
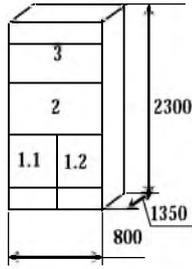
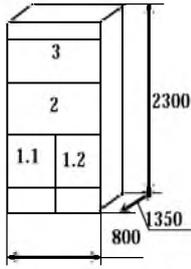
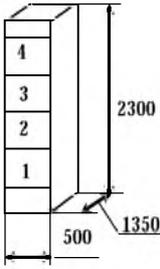
	5000*	LBA-5000A
	3200**	LBA-3200A
	3200***	TS800N ETS, TS800N ETM, LBA-1600A, LBA-3200A
атель	630****	TD100N FTU, TD160N FTU, TS250N FTU, TS400N FTU, TS630N FTU TS250N ETS, TS400N ETS, TS630N ETS, TS400N ETM, TS630N ETM В шкаф устанавливать выключатели одинаковых типоразмеров

Продолжение приложения В

Мощность силового трансформатора, кВА	250, 400, 630, 1000							
Тип шкафа "ГК" "Электроштит"	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 "ГК" "Электроштит"	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

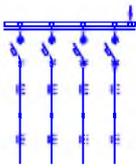
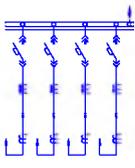
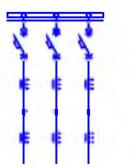
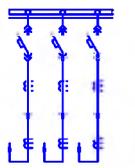
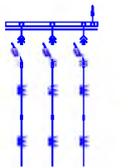
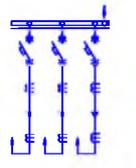
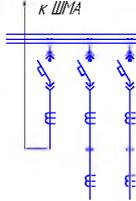
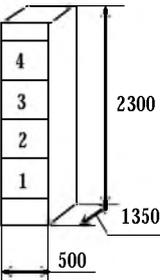
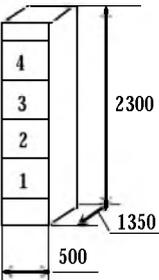
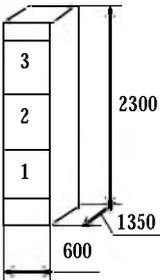
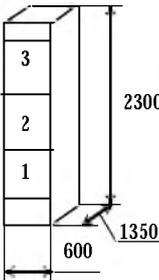
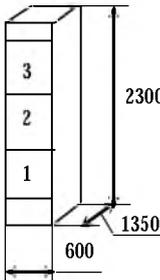
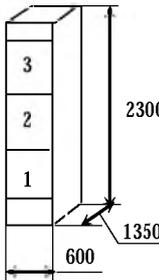
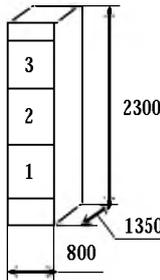
1600, 2500						
ШЛ 0,66-17 У(Т)З	ШЛ 0,66-18 У(Т)З	ШЛ 0,66-19 У(Т)З	ШЛ 0,66-20 У(Т)З	ШЛ 0,66-21 У(Т)З	ШЛ 0,66-22 У(Т)З	ШЛ 0,66-23 У(Т)З
						
Шкаф отходящих линий (ввод кабеля снизу)	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля сверху)	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля снизу)	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля сверху)	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля снизу)	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля сверху)	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля снизу)
						
TS800N ETS(ETM), LBA-1600, LBA-3200		См. табл.				TD100N FTU, TD160N FTU, TS400N FTU, TS250N ETS, TS400N ETS, TS630N ETS

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

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

1600, 2500

1600, 2500						
ШЛ 0,66-25 У(Т)З	ШЛ 0,66-26 У(Т)З	ШЛ 0,66-27 У(Т)З	ШЛ 0,66-28У(Т)З	ШЛ 0,66-29 У(Т)З	ШЛ 0,66-30 У(Т)З	ШЛ 0,66-31 У(Т)З
						
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	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля снизу) и вывод на ШМА
						
TD100N FTU, TD160N FTU, TS250N FTU(ETS), TS400N FTU(ETS,ETM), TS630N FTU(ETS,ETM)		TD100N FTU, TD160N FTU, TS250N FTU, TS250N ETS, TS400N FTU, TS400N ETS, TS400N ETM, TS630N FTU, TS630N ETS, TS630N ETM, TS800 ETS, TS800 ETM				TS800N ETS(ETM) 320

Продолжение приложения В

1600, 2500								
ШЛ 0,66-33 У(Т)З	ШЛ 0,66-34 У(Т)З	ШЛ 0,66-35 У(Т)З	ШЛ 0,66-36 У(Т)З	ШЛ 0,66-37 У(Т)З	ШЛ 0,66-38 У(Т)З	ШЛ 0,66-39 У(Т)З	ШЛ 0,66-40 У(Т)З	ШЛ 0,66-41 У(Т)З
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 нашинный мост	Шкаф отходящих линий (ввод кабеля сверху) и вывод на шинный мост
См. табл.				LBA-3200	TD100N FTU, TD160N FTU, TS250N FTU, TS250N ETS, TS400N FTU, TS400N ETS, TS400N ETM, TS630N FTU, TS630N ETS, TS630N ETS			

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

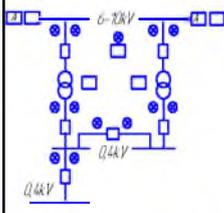
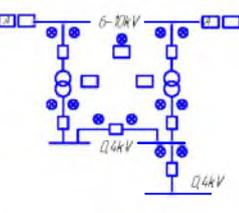
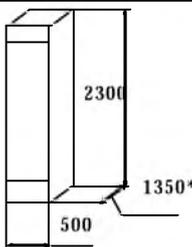
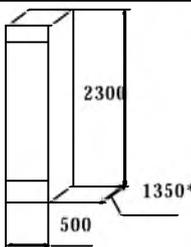
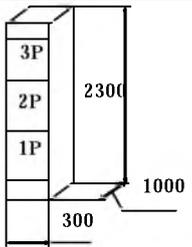
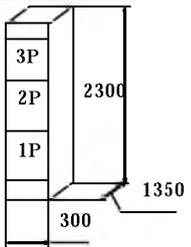
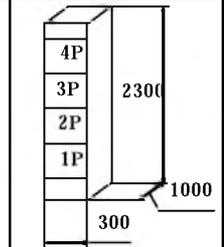
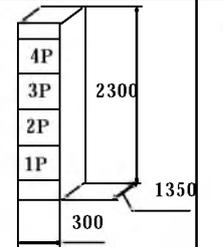
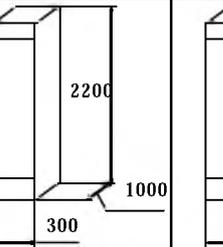
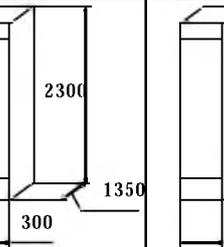
Шкафа ШЛ 0,66-33,34,35,36 У(Т)З	Тип автомата
	TD100N FTU, TD160N FTU, TS250N FTU, TS400N FTU, TS630N FTU, TS250N ETS, TS400N ETS, TS630N ETS TS400N ETM, TS630N ETM
1.1, 1.2, 2.1, 2.2	В отсеки 1.1 и 1.2; 2.1 и 2.2 устанавливать выключатели одинаковых типоразмеров
2	TS800N ETS, TS800N ETM, LBA-1600, LBA-3200,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

ра щит"	ШР 0,66-01 У(Т)З	ШР 0,66-02У(Т)З	ШР 0,66-03 У(Т)З	ШР 0,66-04 У(Т)З	ШР 0,66-05 У(Т)З	ШР 0,66-06 У(Т)З	ШР 0,66-07 У(Т)З
ма							
не	Шкаф релейный	Шкаф релейный	Шкаф релейный	Шкаф релейный	Шкаф релейный	Шкаф релейный	Шкаф релейный
шкафа							
ра щит"	ШР 0,66-08 У(Т)З	ШР 0,66-09 У(Т)З	ШР 0,66-10 У(Т)З	ШР 0,66-11 У(Т)З	ШР 0,66-12 У(Т)З	ШР 0,66-13 У(Т)З	ШР 0,66-14 У(Т)З
ных ий							
шкафа	Шкаф релейный	Шкаф релейный	Шкаф релейный	Шкаф релейный	Шкаф релейный	Шкаф релейный	Шкаф релейный
шкафа							
того	Определяется при размещении заказа						

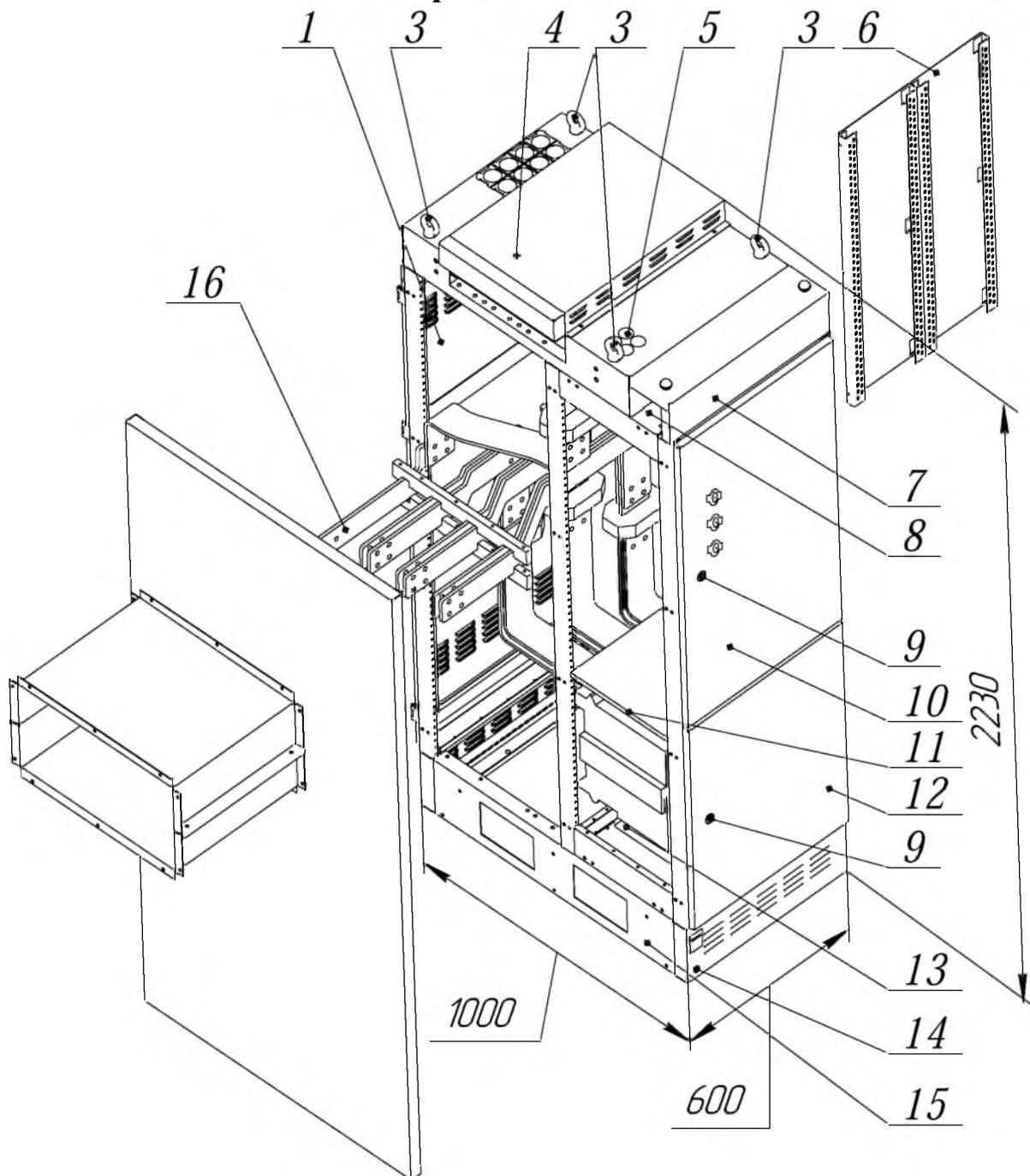
шина шкафа в ряду РУНН ширина отдельно стоящего релейного шкафа 535 мм.

Продолжение приложения В

шкафа "мощит"	ШР 0,66-15 У(Т)3	ШР 0,66-16 У(Т)3					
внешних линий							
шкафа	Шкаф релейный	Шкаф релейный					
шкафа							
шкафа "мощит"	ШБР 0,66-01У(Т)3	ШБР 0,66-02У(Т)3	ШБР 0,66-03У(Т)3	ШБР 0,66-04У(Т)3	ШУ 0,66-01У(Т)3	ШУ 0,66-02У(Т)3	ШУ 0,66-03У(Т)3
внешних линий							
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
шкафа							

Глубина шкафа в ряду РУНН ширина отдельно стоящего релейного шкафа 535 мм.

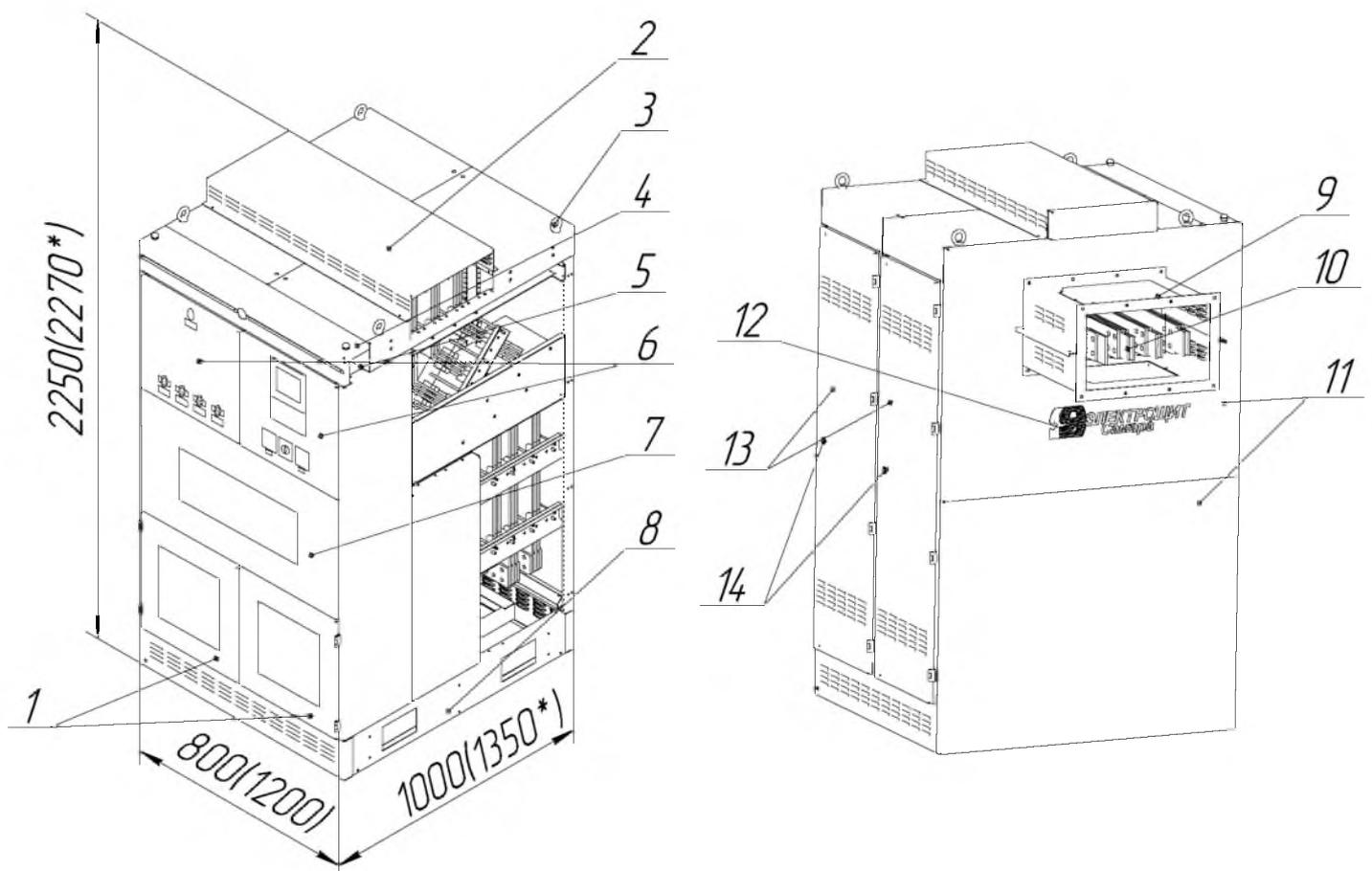
Приложение Г



- | | |
|--|---------------------------------------|
| 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 цепей; | трансформатором. |
| 9 Замок; | |

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

Продолжение приложения Г

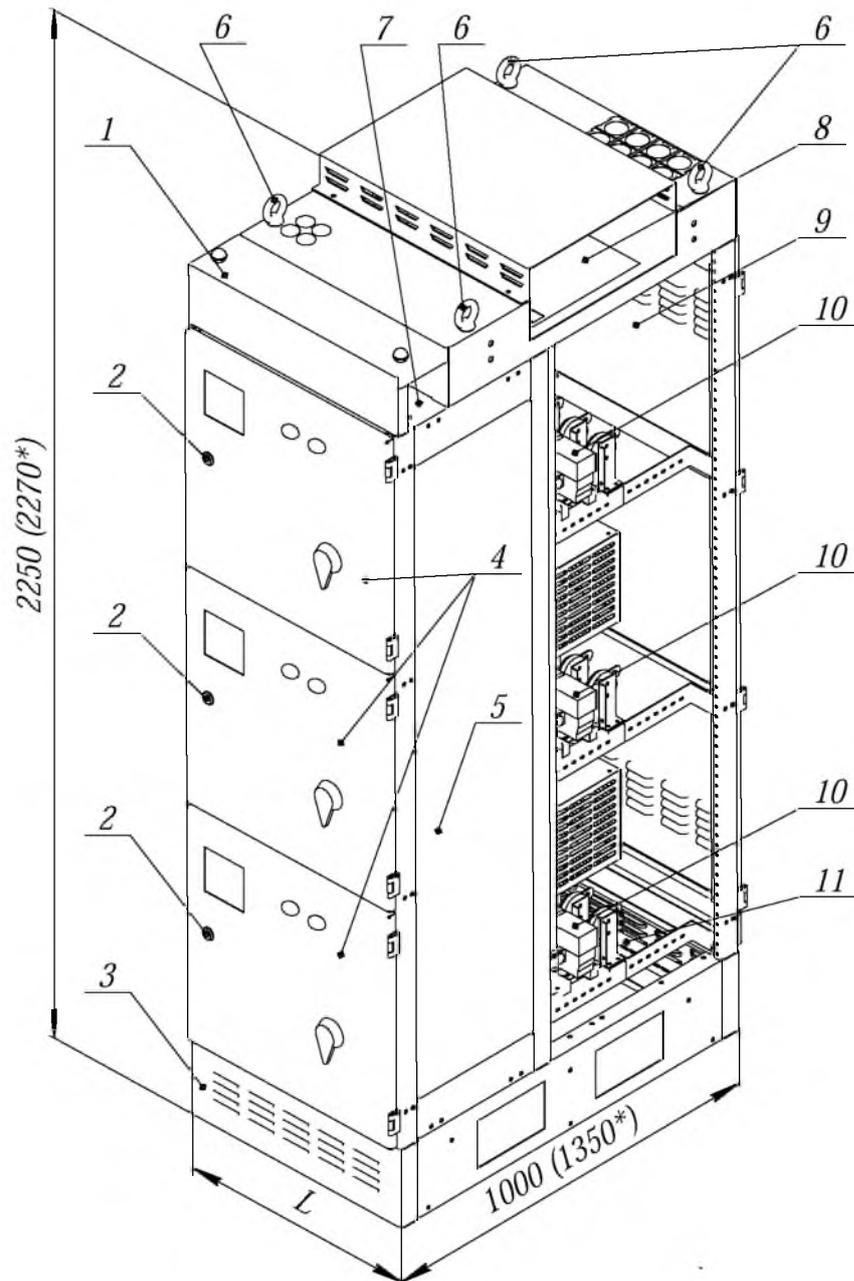


Для КТП-СЭЩ[®]-П, КТП-СЭЩ[®]-А от 250 до 1000 кВА ширина шкафа 800 мм;
 для КТП-СЭЩ[®]-П, КТП-СЭЩ[®]-А 1600, 2500 кВА ширина шкафа 800,1200мм.
 *-для КТП-СЭЩ[®]-П, КТП-СЭЩ[®]-А 1600, 2500 кВА

- | | |
|--|---|
| 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



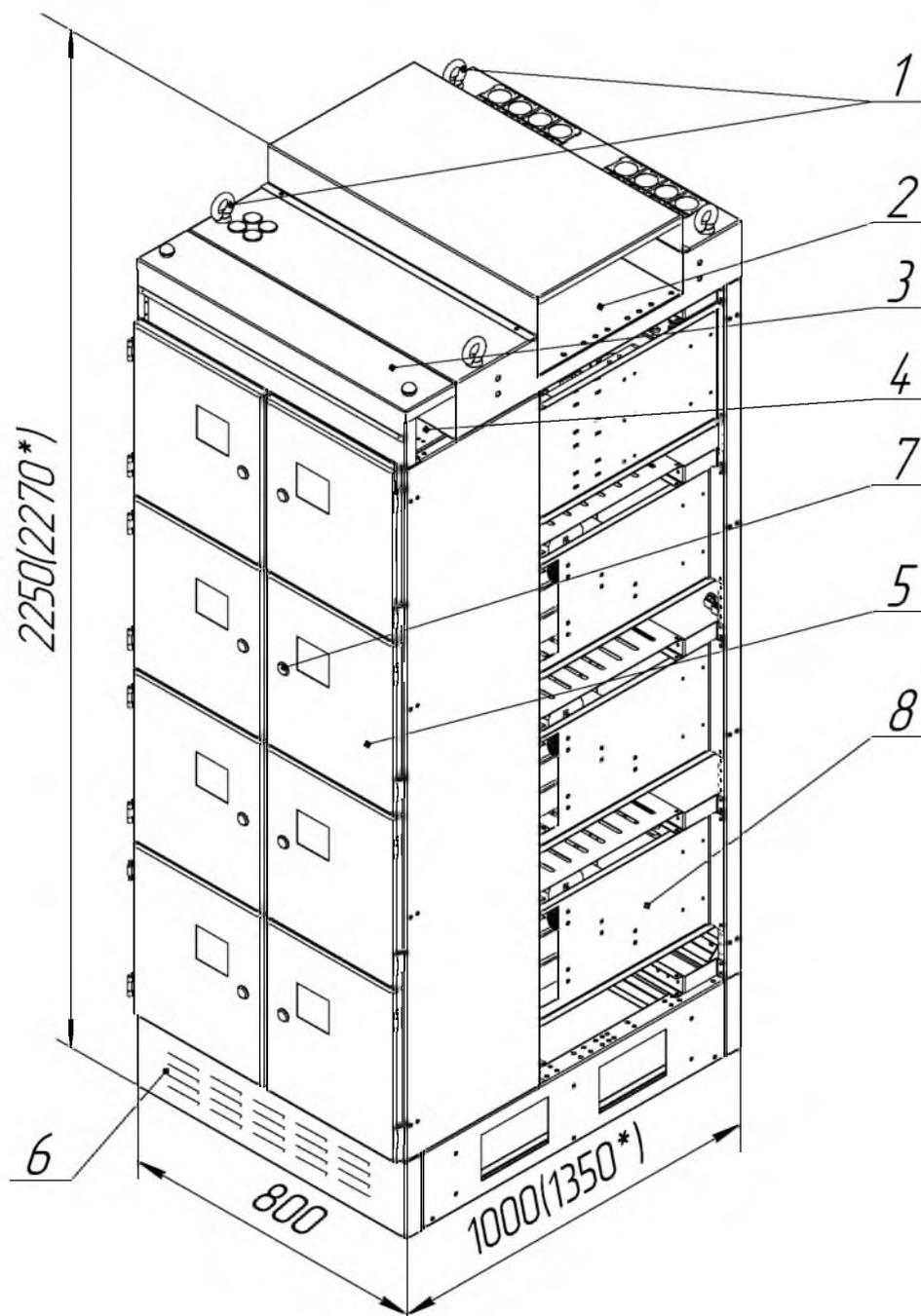
L=500; 600; 800 мм

*- 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

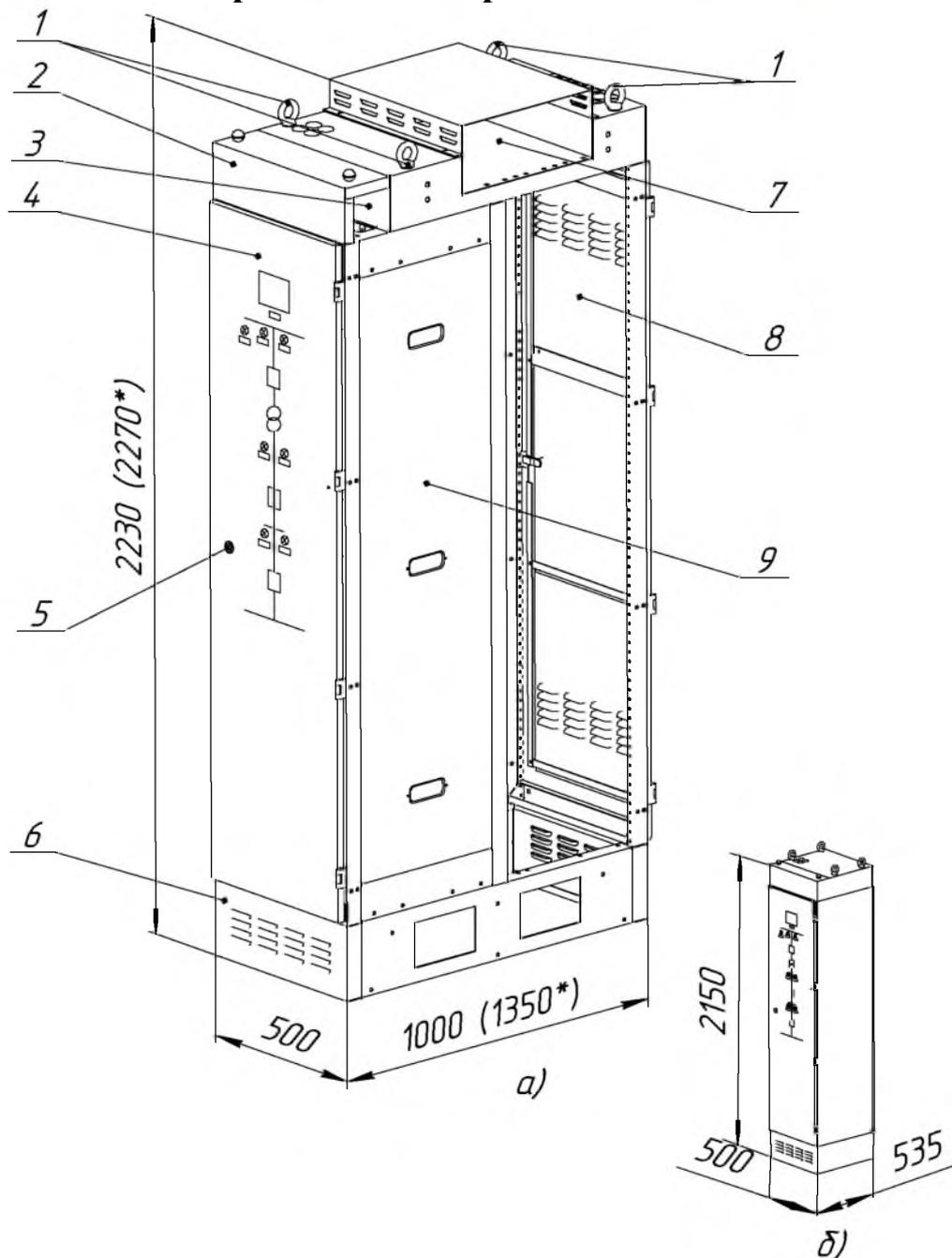


* - Для КТП 1600, 2500 кВА.

- 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

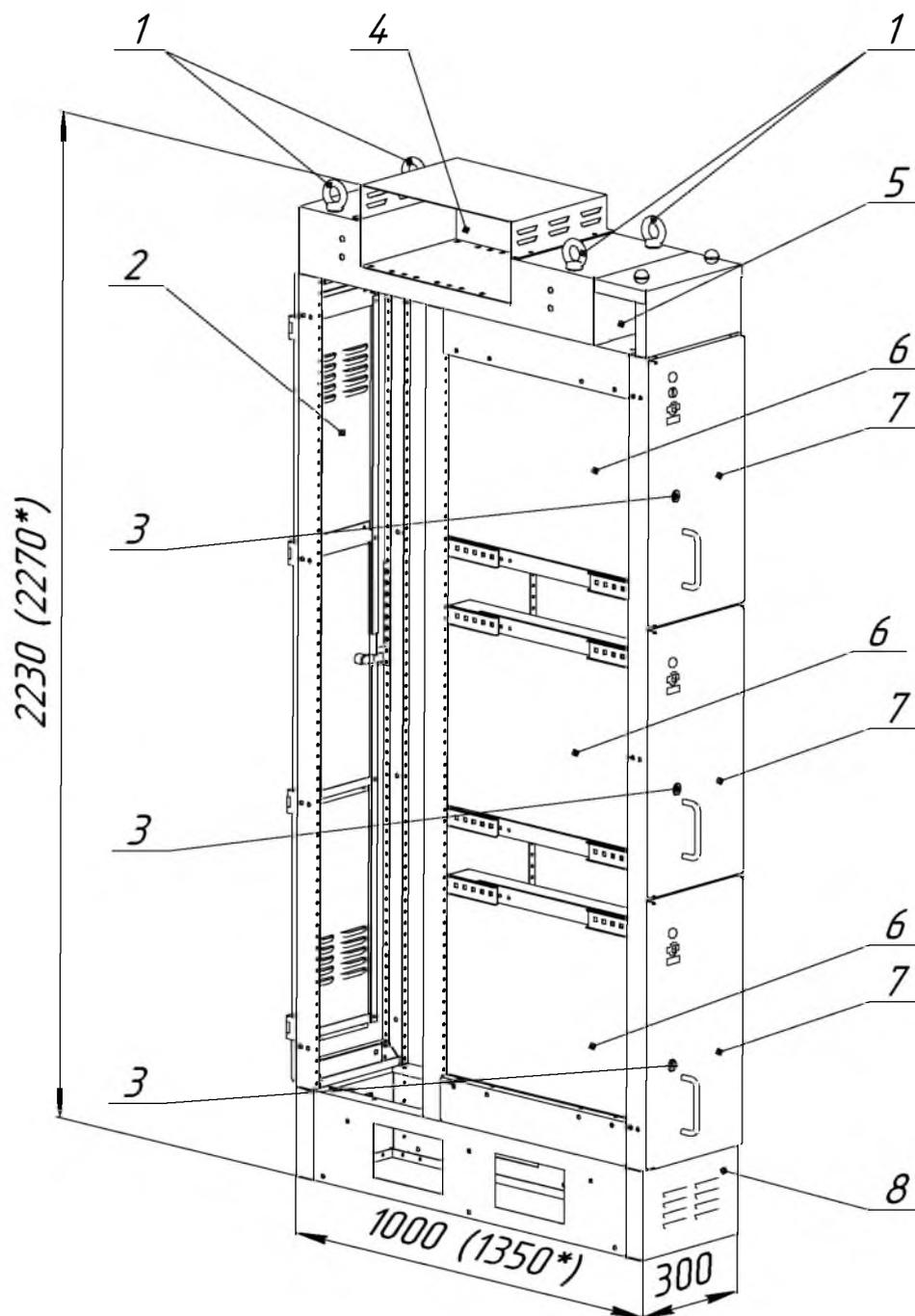


*-для КТП 1600-2500 кВА

- 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.

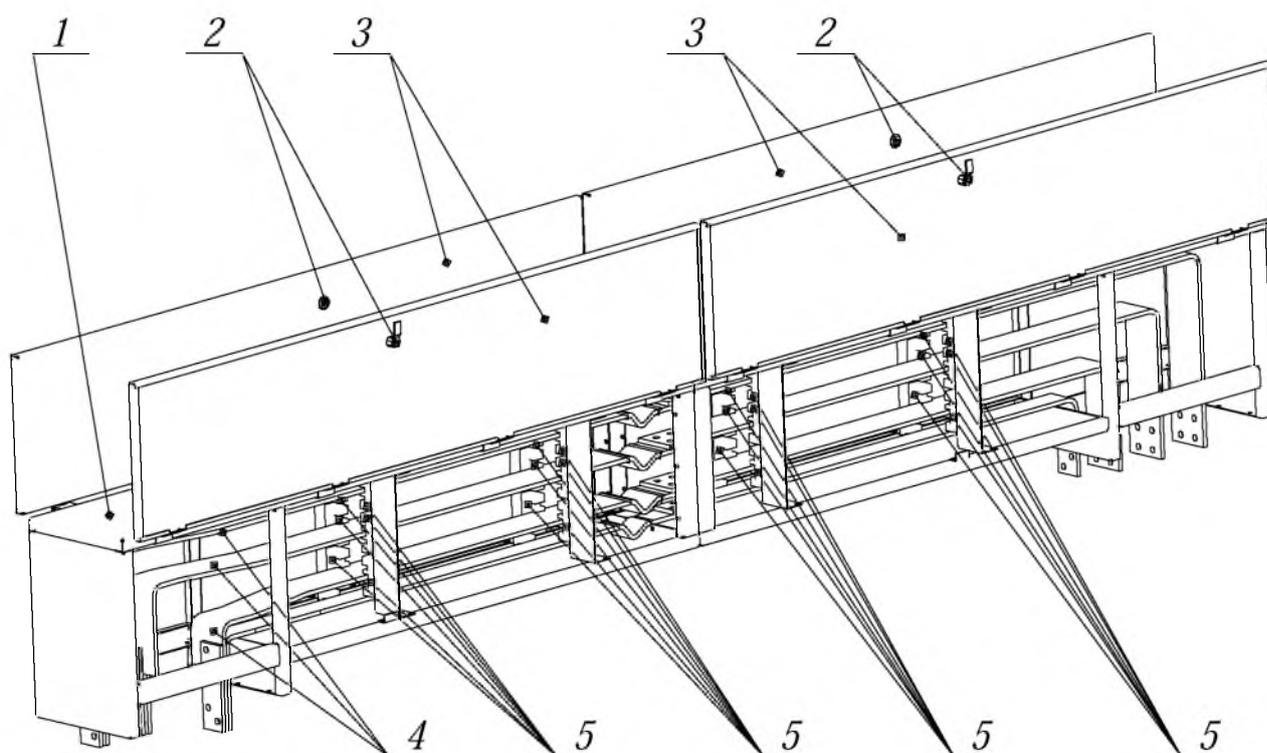
Продолжение приложения Г



- 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

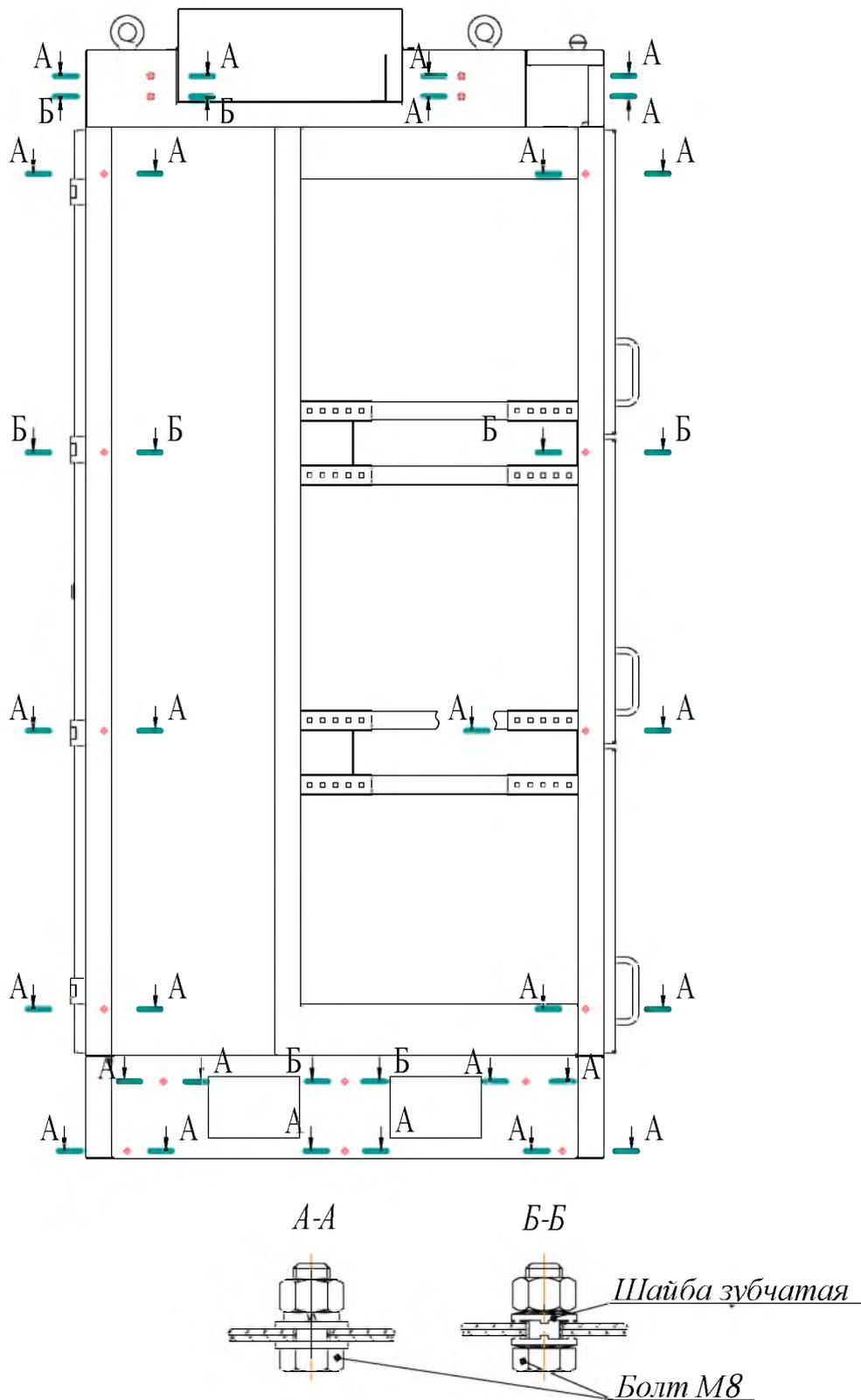
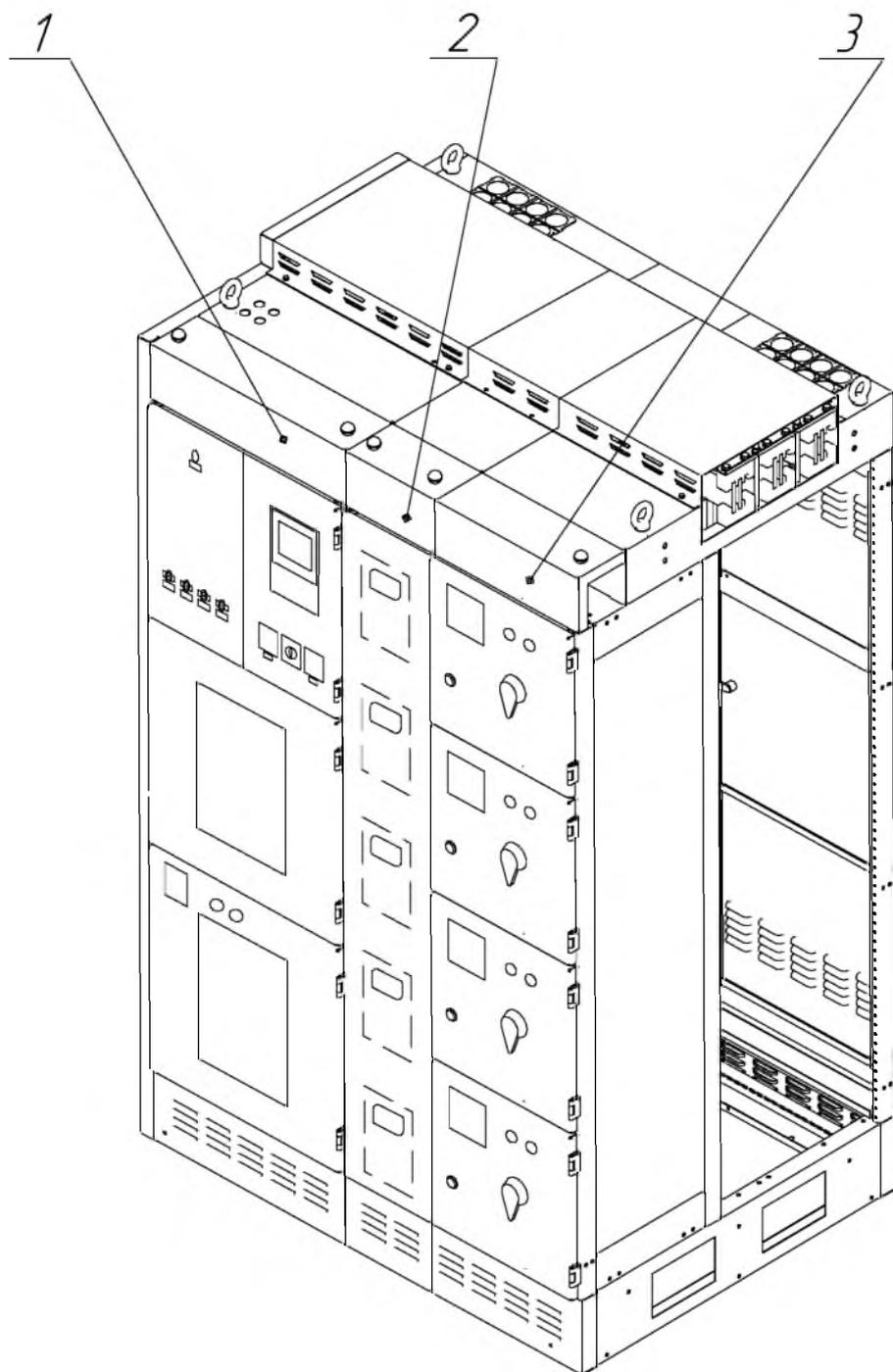


Рисунок Г.8 - Стыковка шкафов РУНН

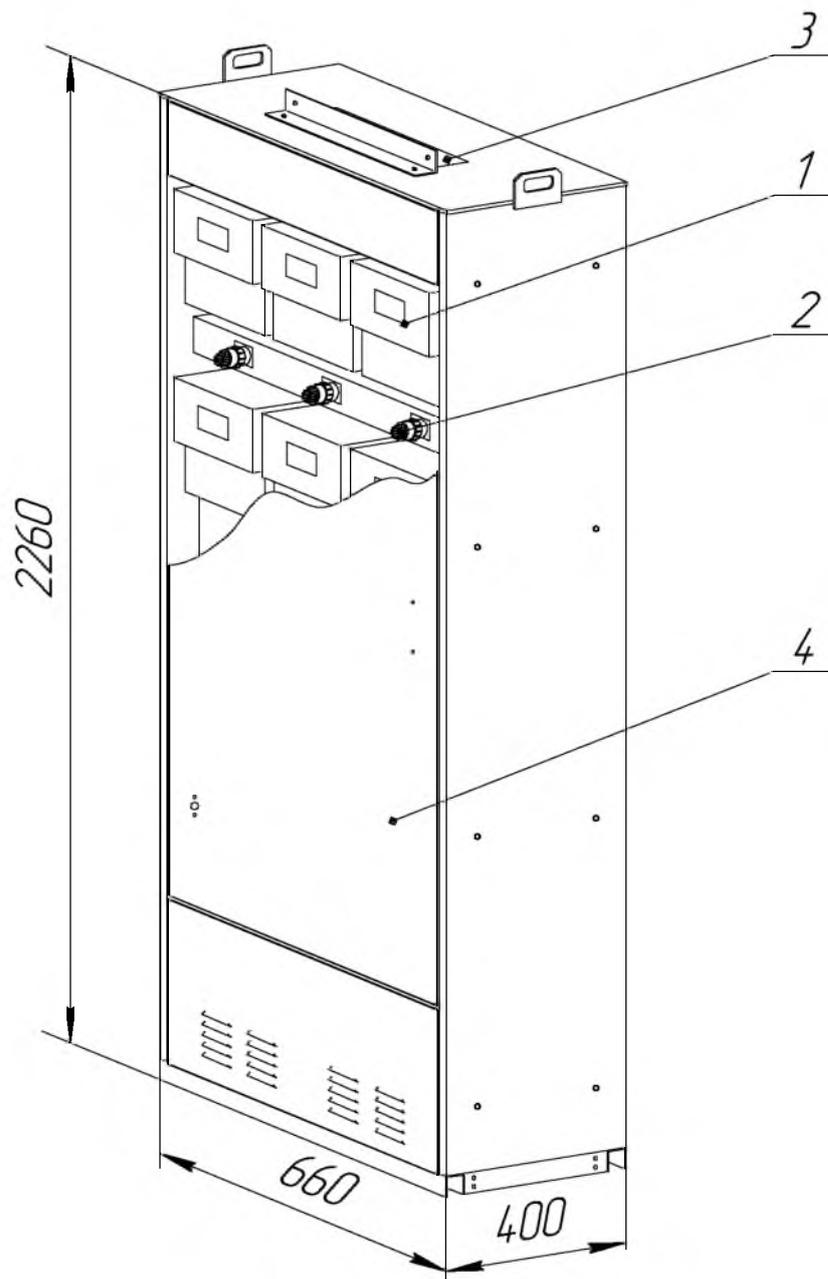
Продолжение приложения Г



- 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

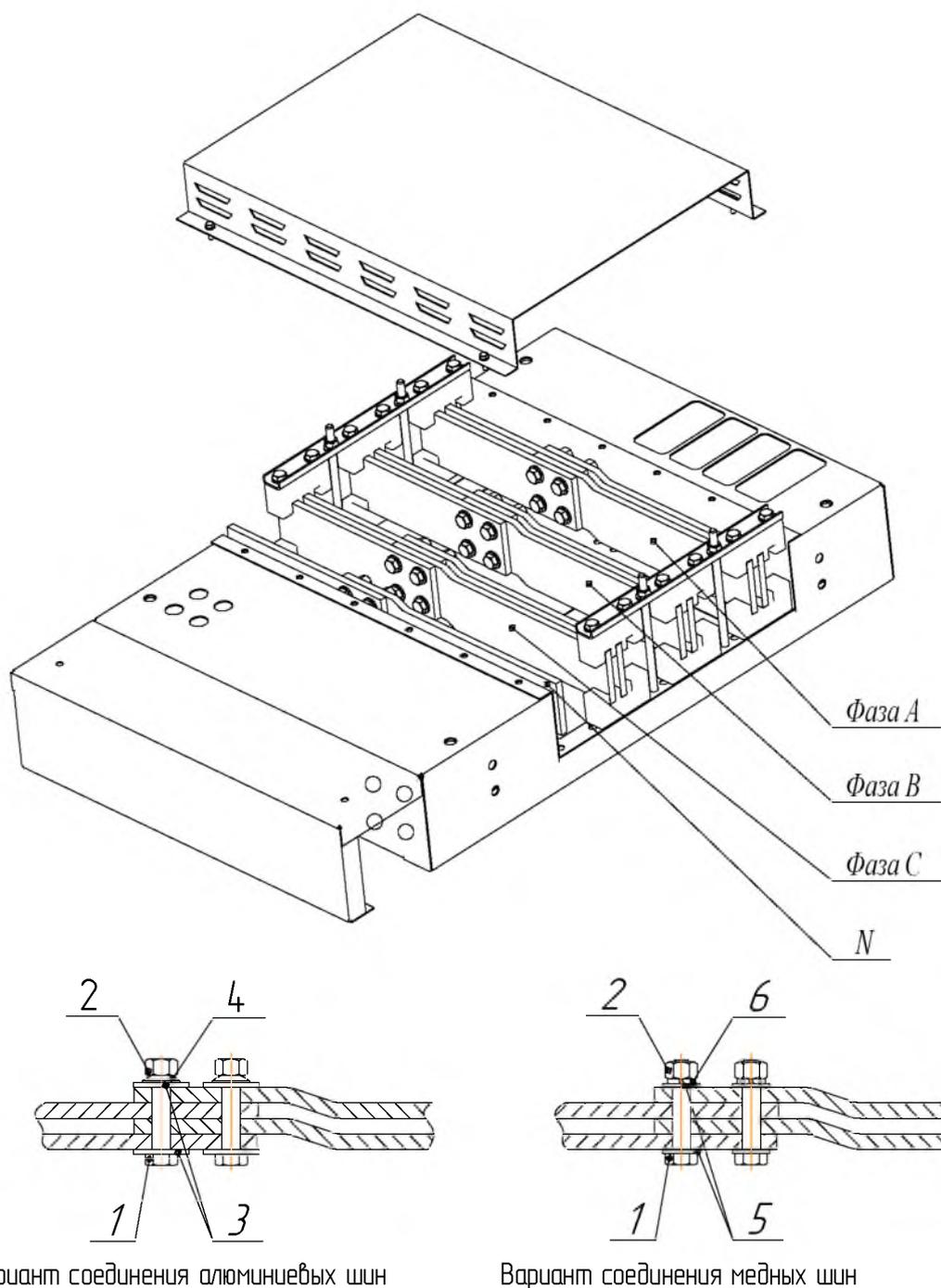
Продолжение приложения Г



- 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)

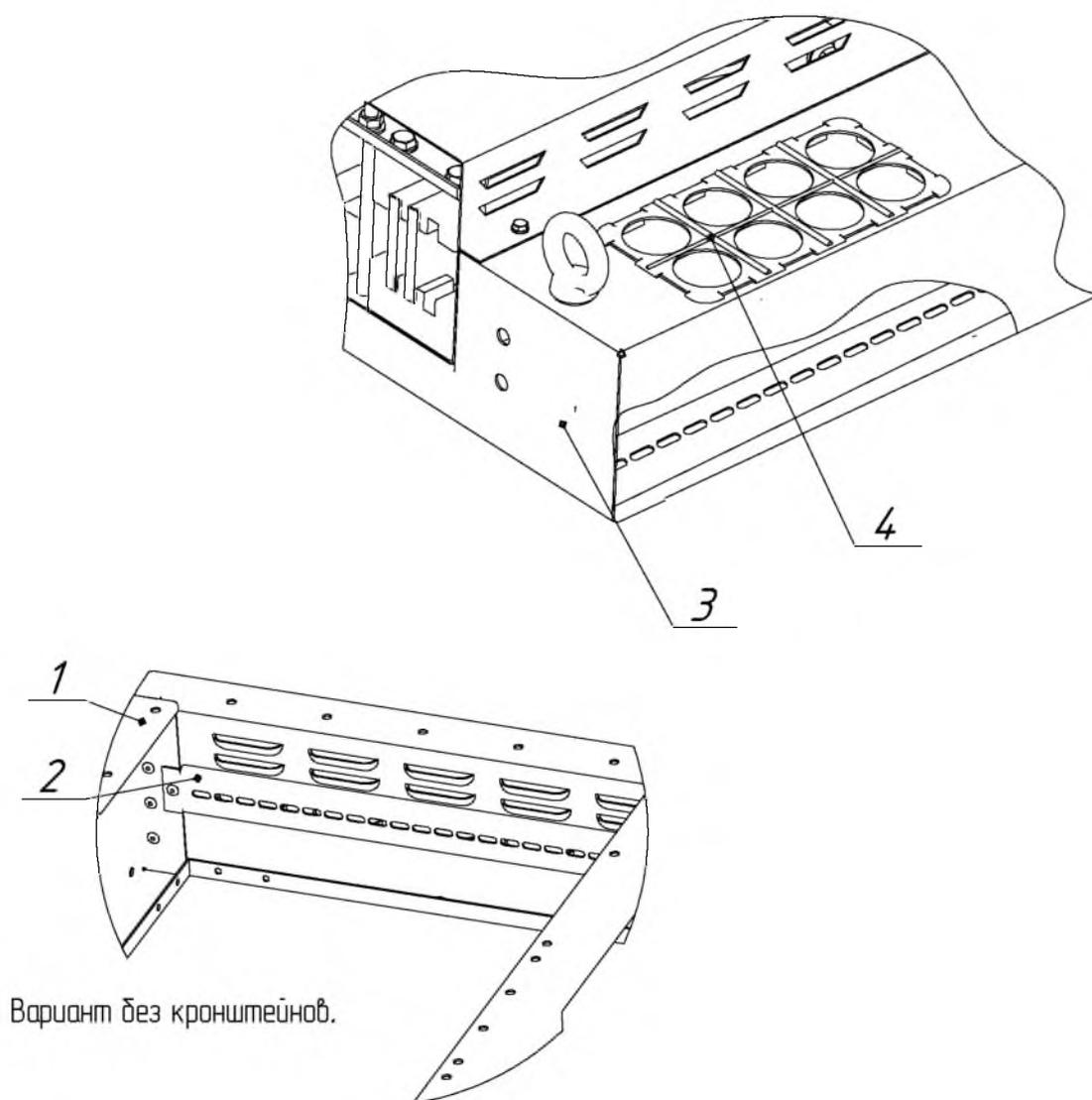
Продолжение приложения Г



- 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

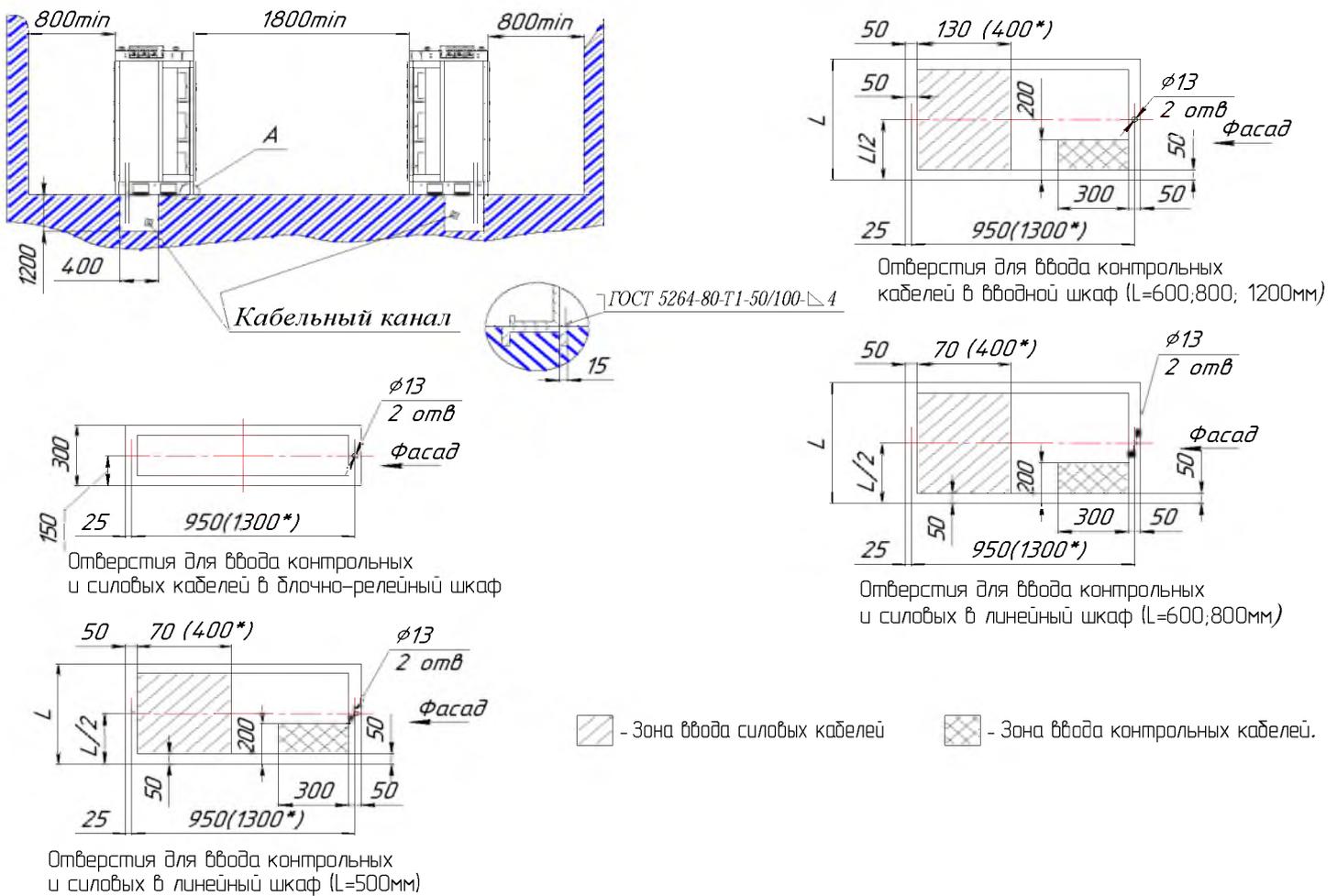
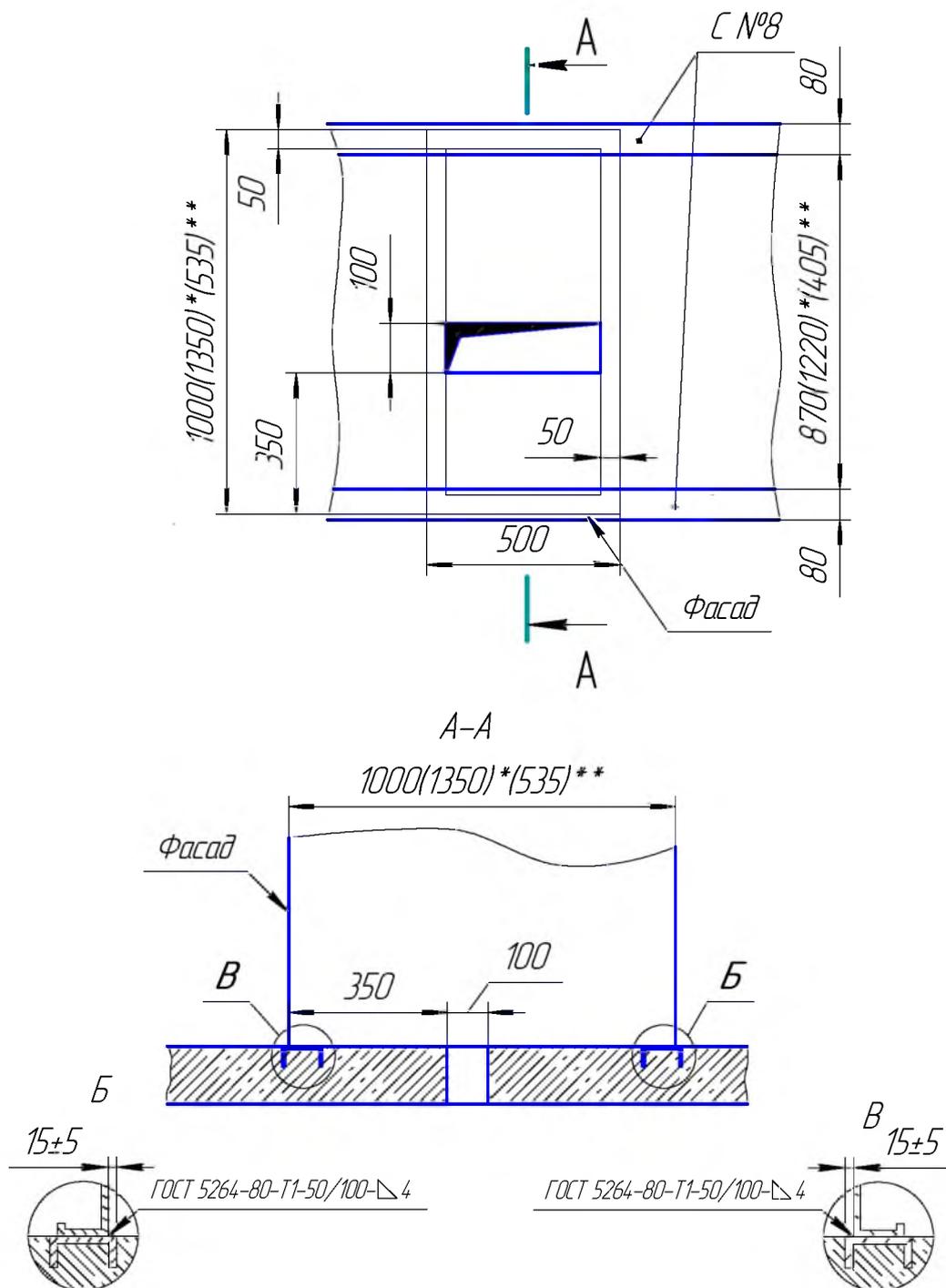


Рисунок Г.13 - Установка шкафов РУНН на фундамент и ввод кабелей (*- для КТП 1600-3150 кВА)

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)3

Продолжение приложения Г

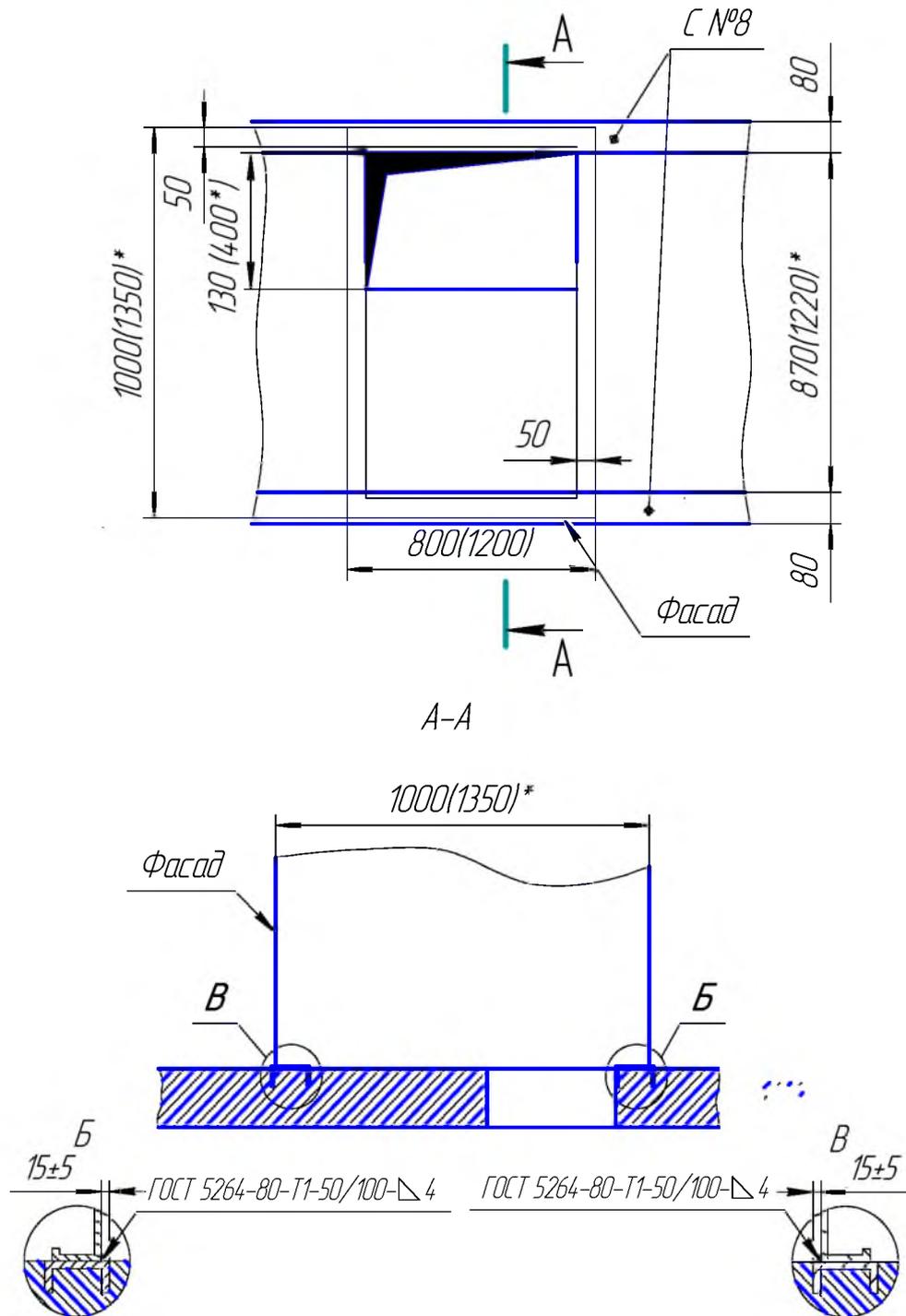


Рисунок Г.15 - Закладные швеллера под шкафы типа ШВ 0,66 01-12, 32-43У(Т)3, ШС 0,66 01-11, 14-24У(Т)3 ввод кабелем снизу

Продолжение приложения Г

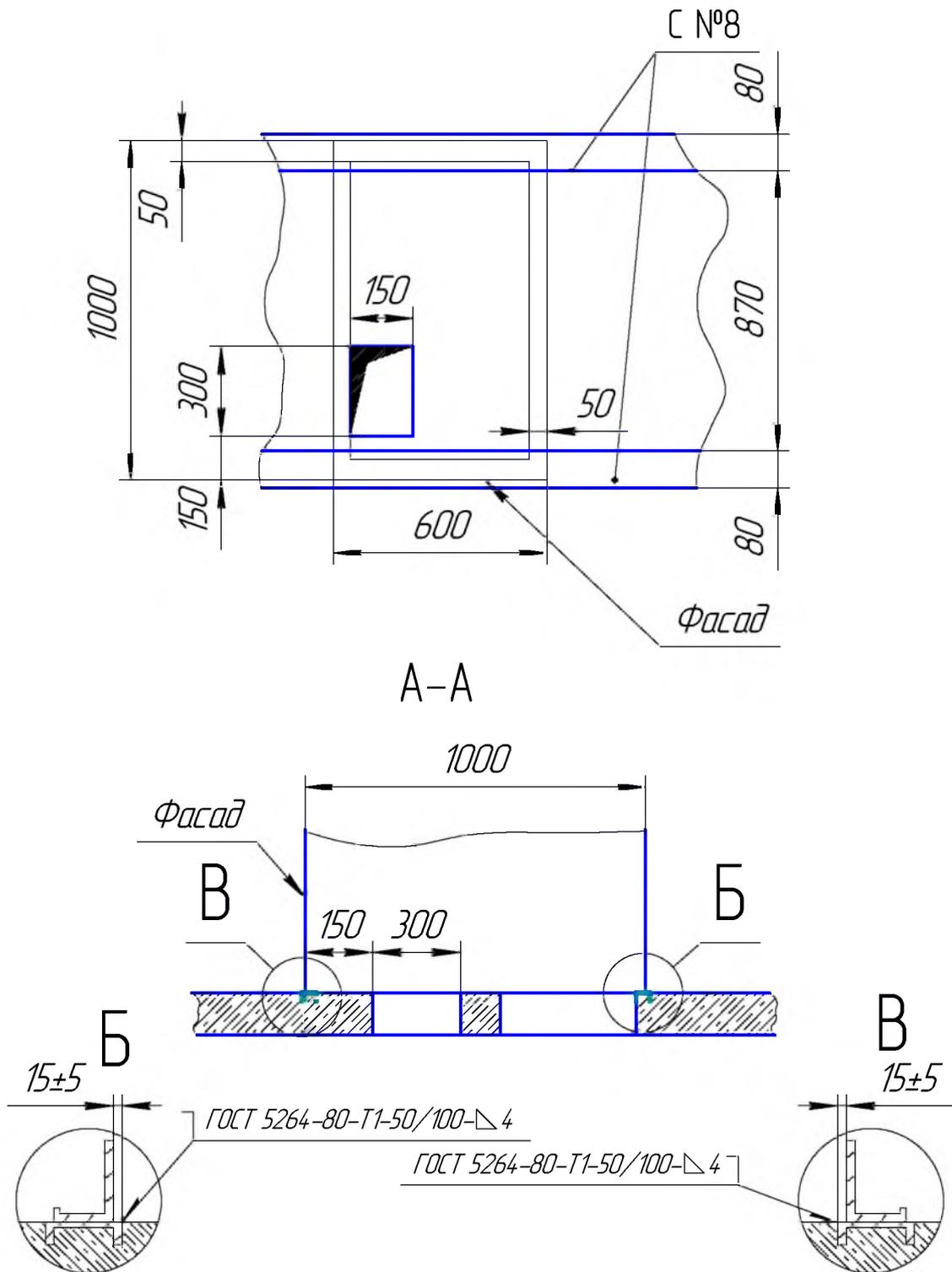


Рисунок Г.16 - Закладные швеллера под шкафы типа ШВ 0,66-13, 15, 16, 17, 22, 23, 24, 25, 26, 29, 30-У(Т)3

Продолжение приложения Г

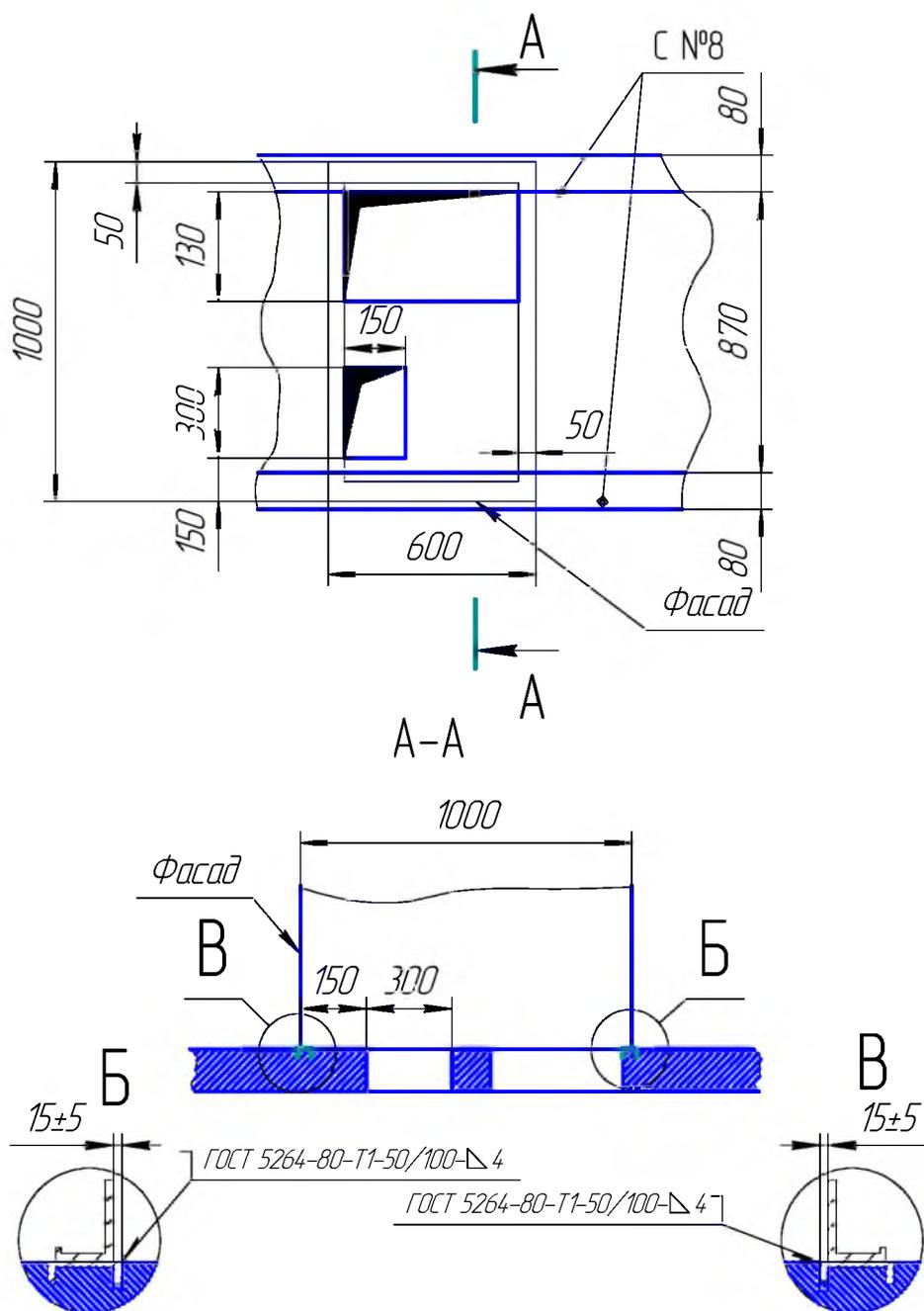


Рисунок Г.17 - Закладные швеллера шкафа аварийного ввода под шкафы типа ШВ 0,66-14, 18, 19, 20, 21, 27, 28, 31 -У(Т)3 ввод кабеля снизу

Продолжение приложения Г

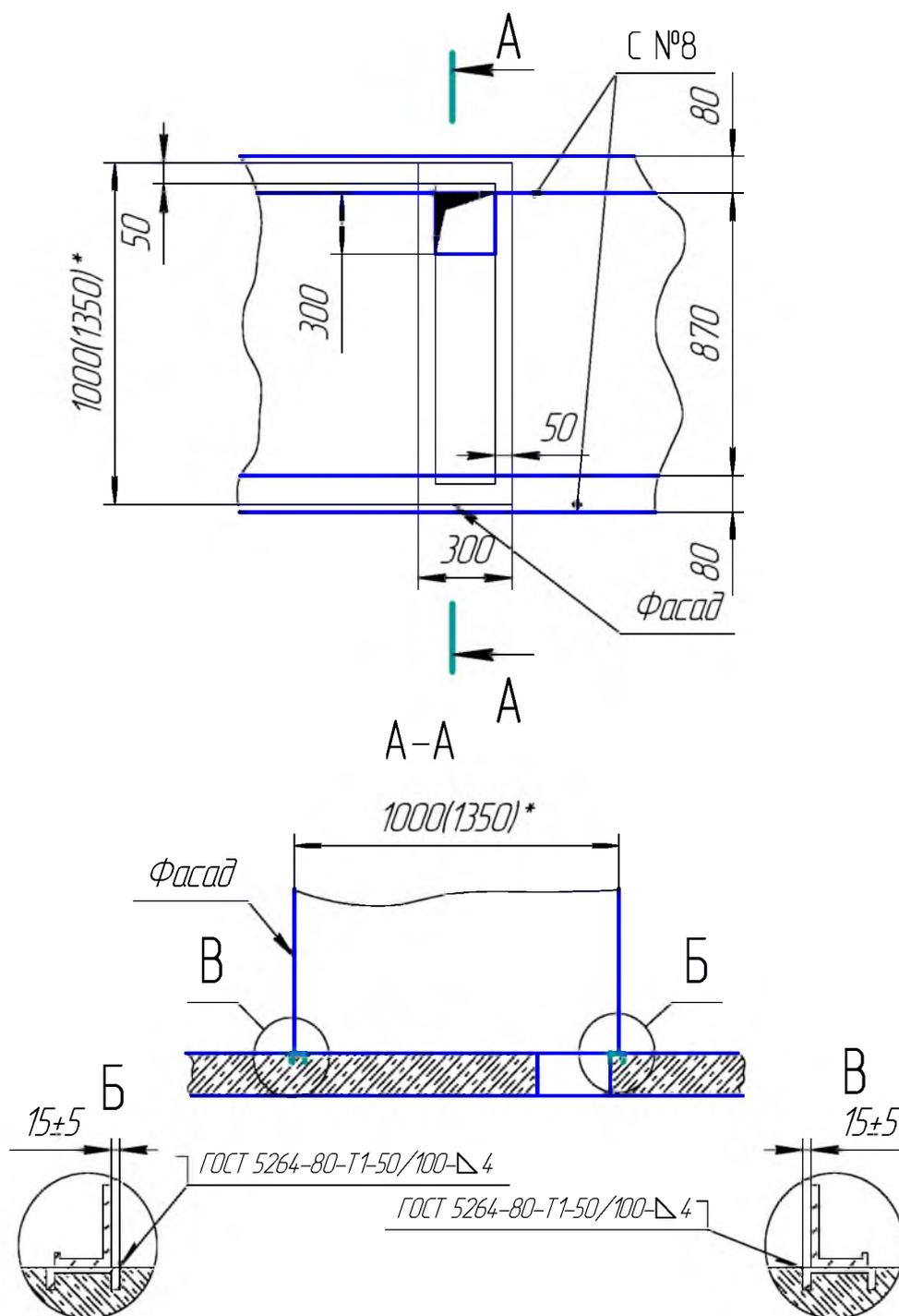


Рисунок Г.18 - Закладные швеллера под шкафы типа ШБР 0,66-01-0,2-У(Т)3 в качестве шкафов общесекционных устройств

Продолжение приложения Г

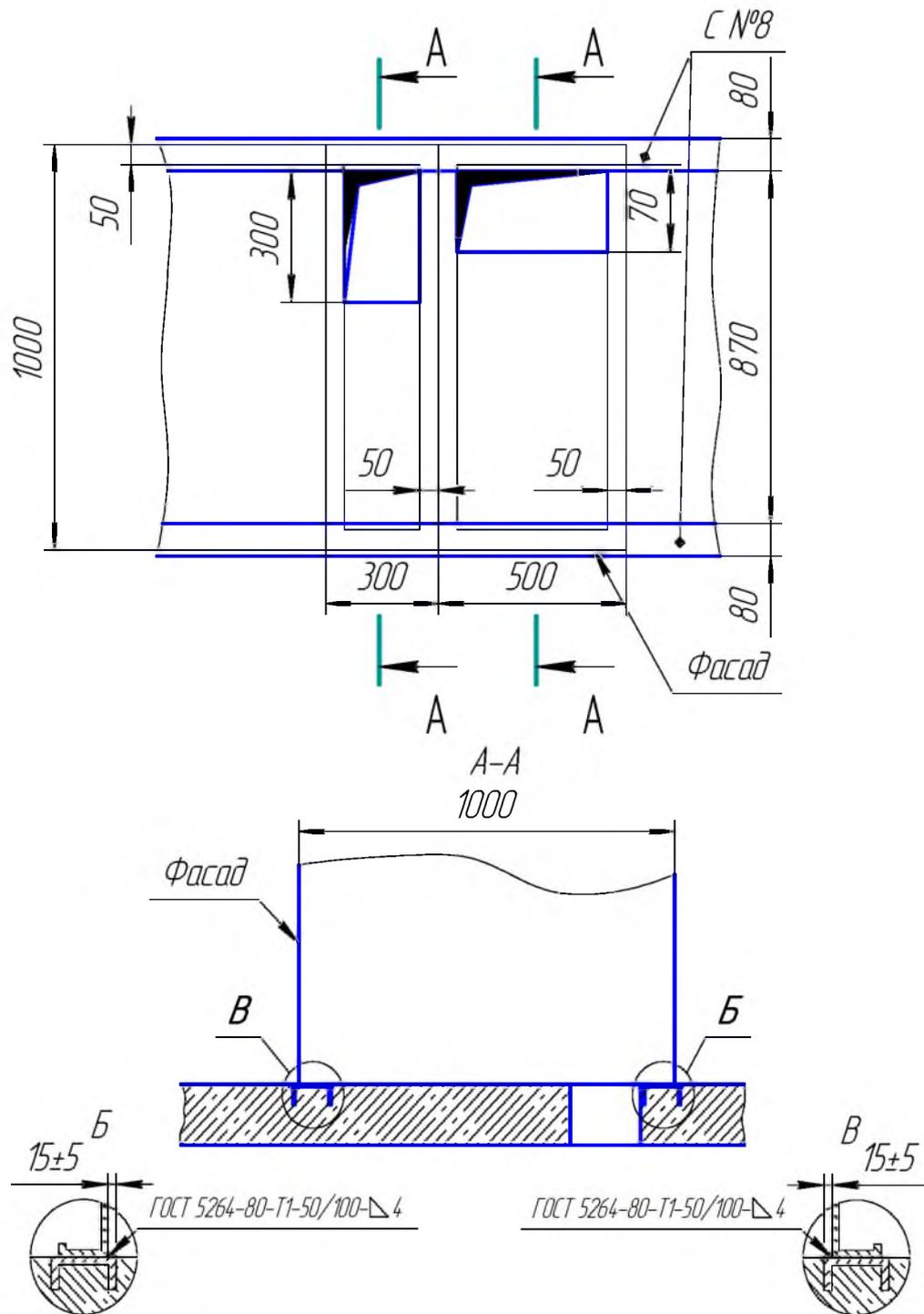


Рисунок Г.19 - Закладные швеллера под шкафы отходящих линий: моноблок ШБР О,66-01-У(Т)3 (слева) и ШЛ О,66-09,11-У(Т)3 (справа шириной 500 мм)

Продолжение приложения Г

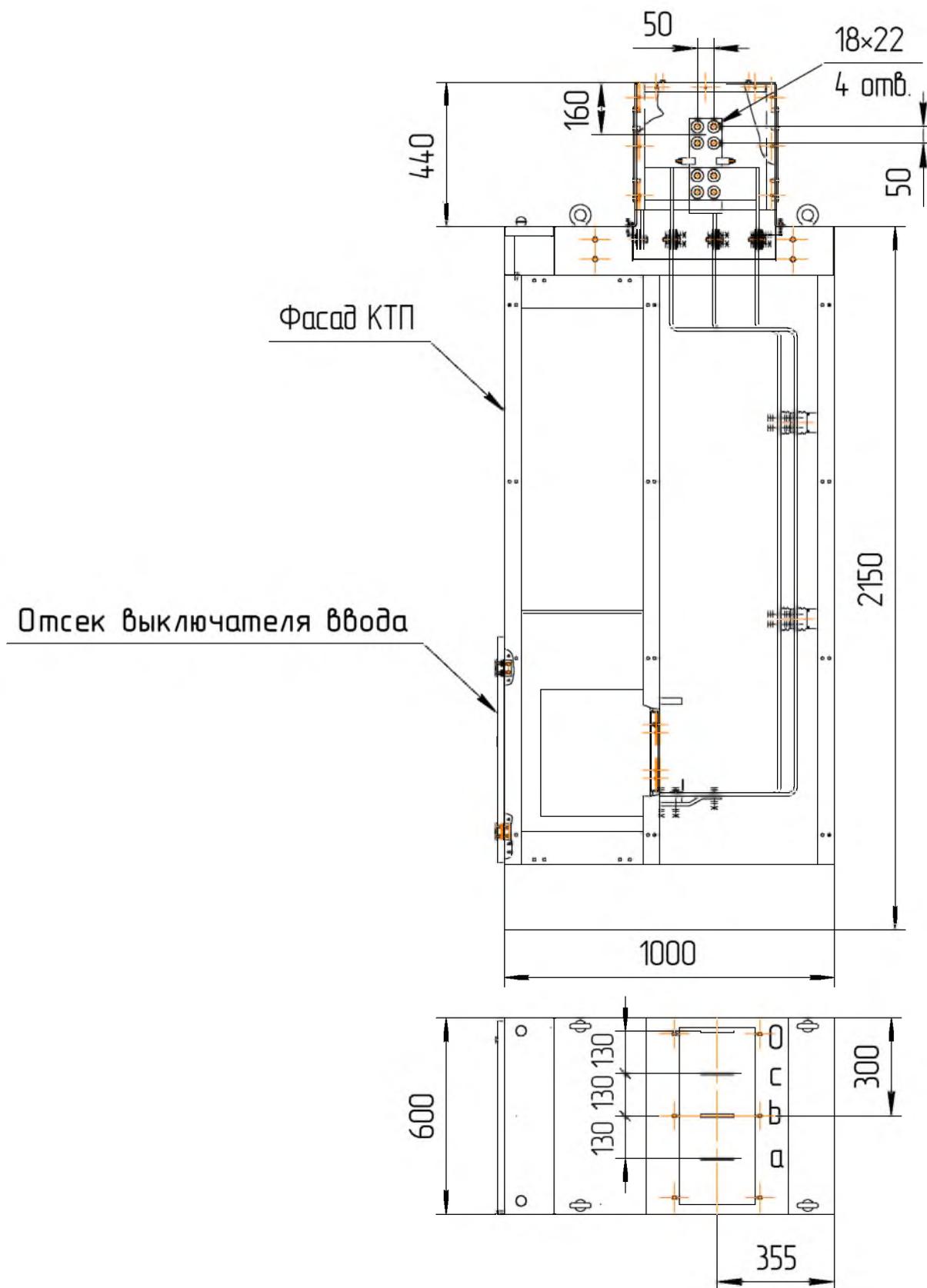


Рисунок Г.20 - Выход на ШМА номинальным током 1000 и 1600 А со сборных шин вводных шкафов и шинный ввод сверху на выключатель ввода в РУНН КТП мощностью 630-1000 кВА. Шкаф ввода (ширина 600 мм)

Продолжение приложения Г

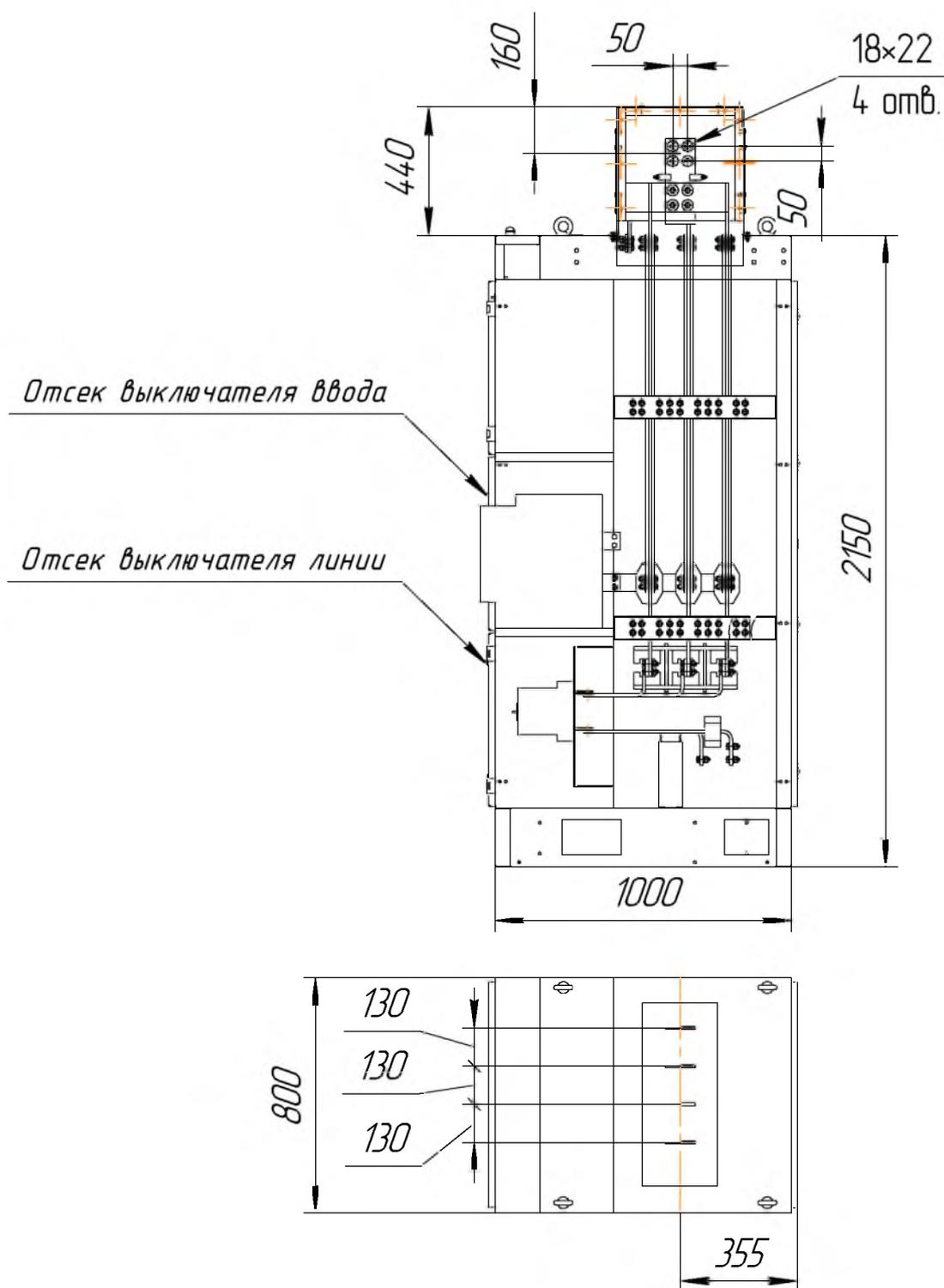
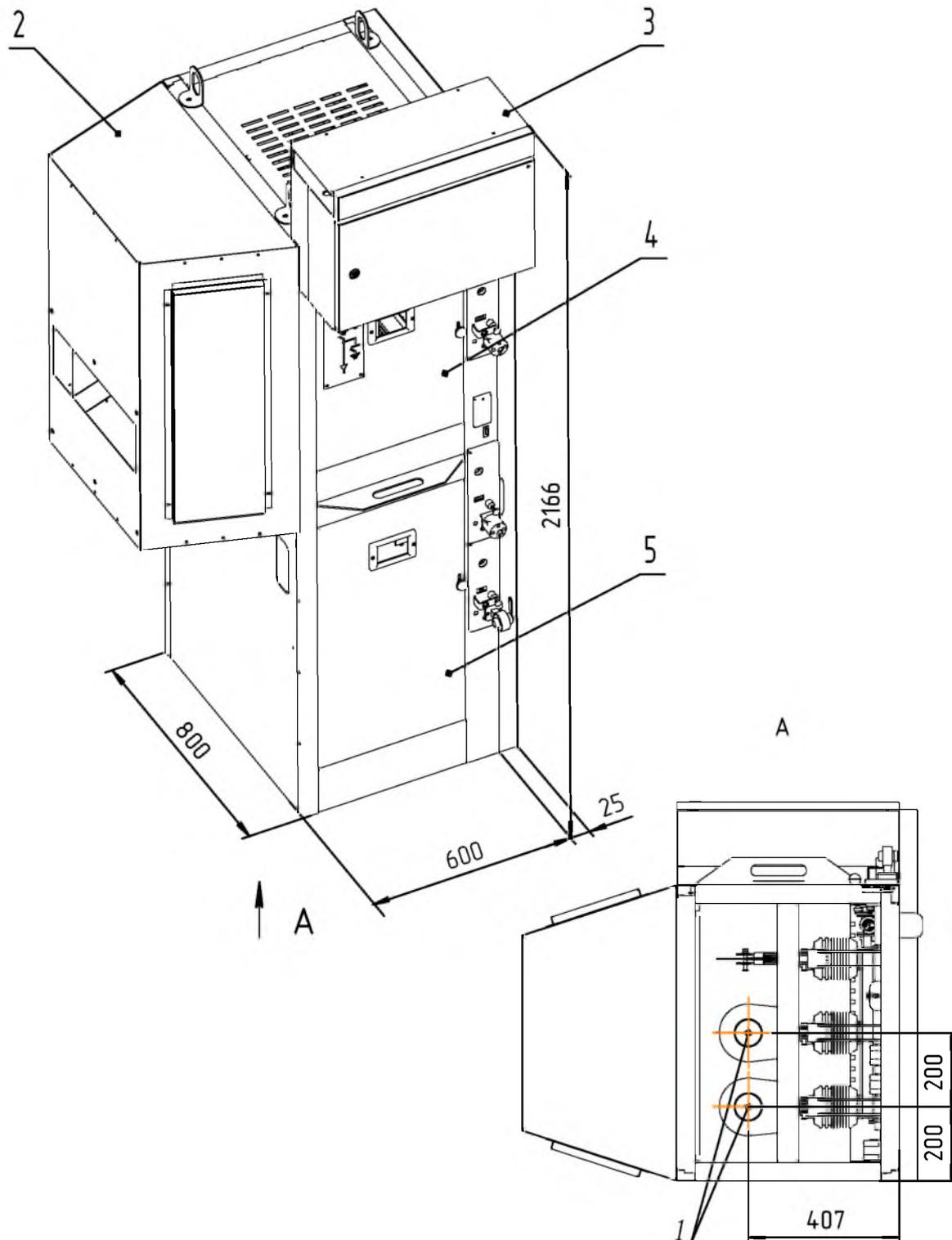


Рисунок Г.21 - Выход на ШМА номинальным током 1000 и 1600 А со сборных шин вводных шкафов и шинный ввод сверху на выключатель ввода в РУНН КТП мощностью 630-1000 кВА. Шкаф ввода с отходящей линией (ширина 800 мм)

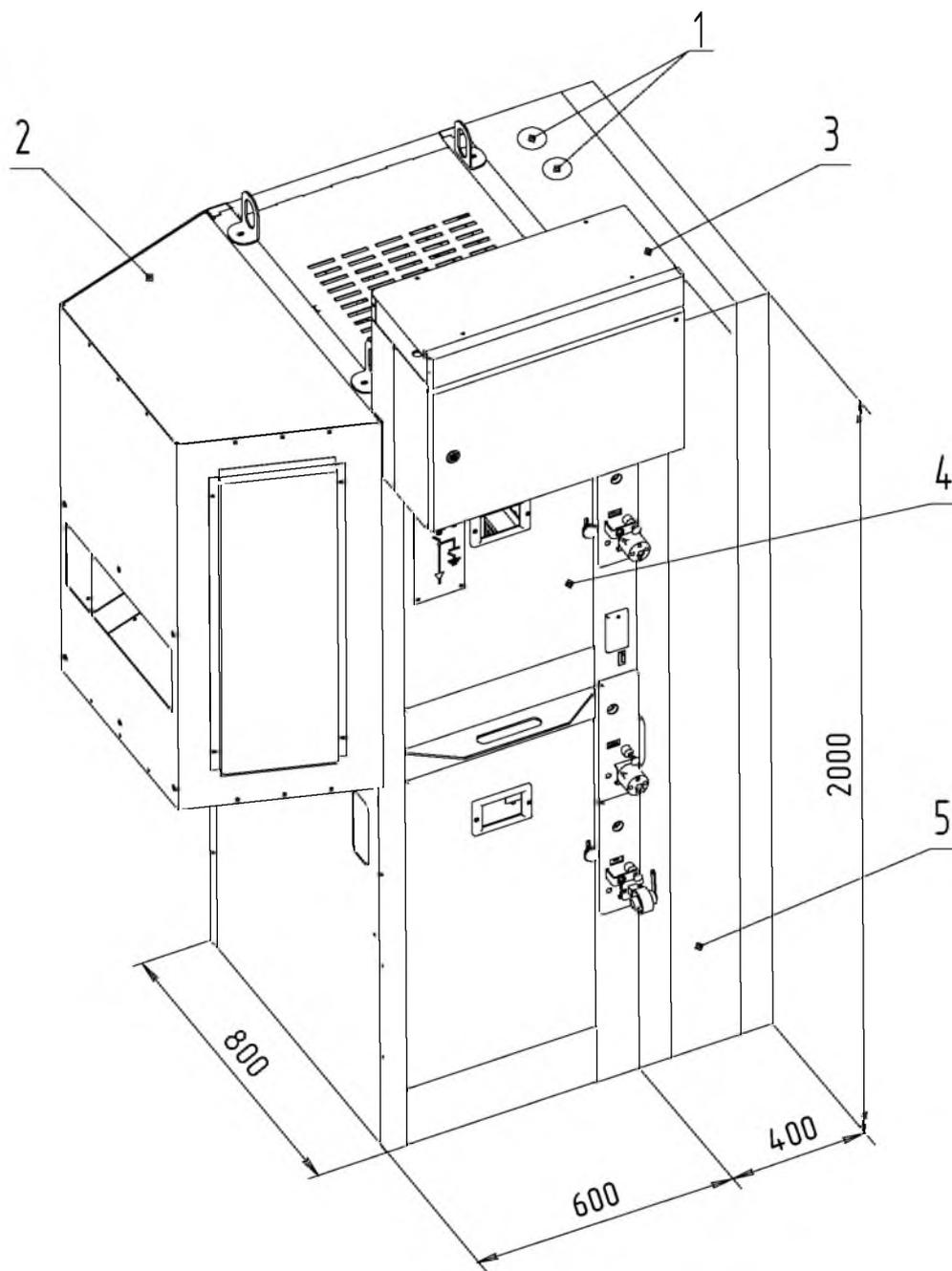
Продолжение приложения Г



- 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)

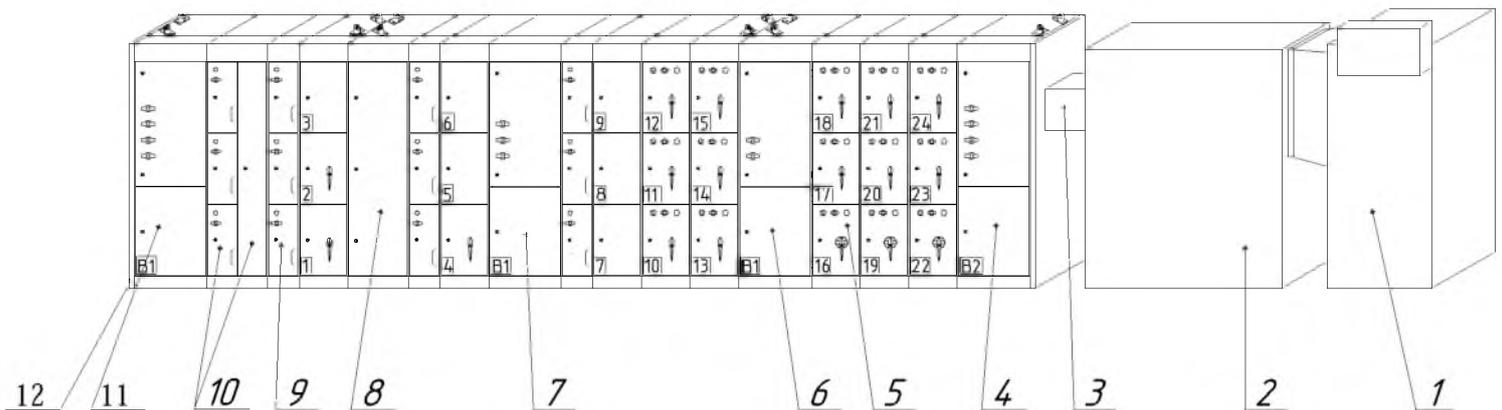
Продолжение приложения Г



- 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)

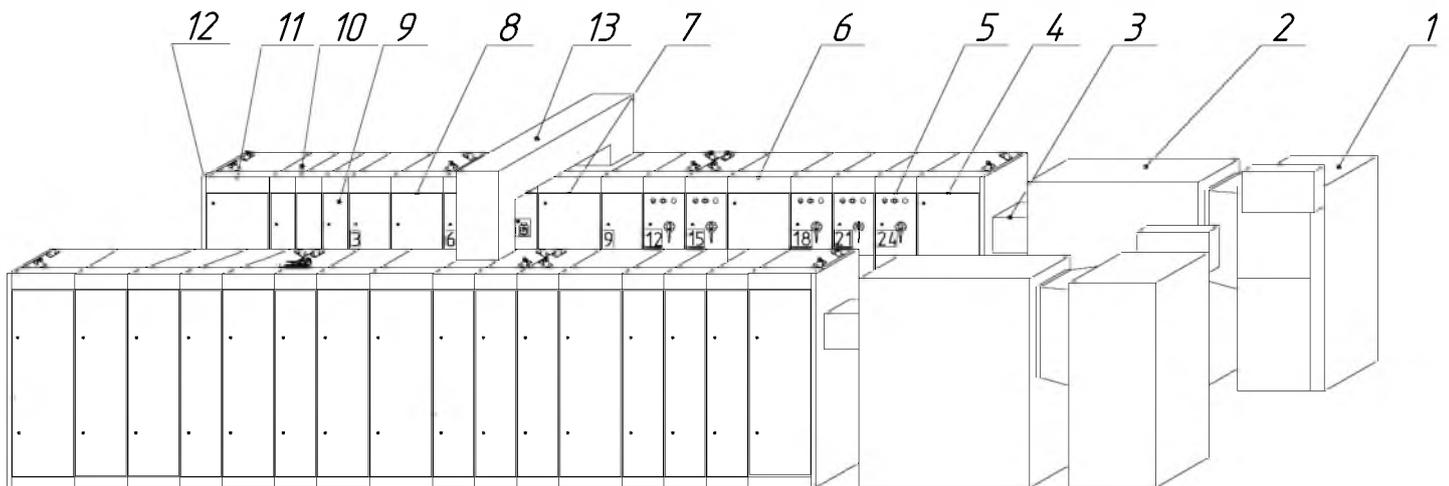
Продолжение приложения Г



- 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 КТПШ

Продолжение приложения Г

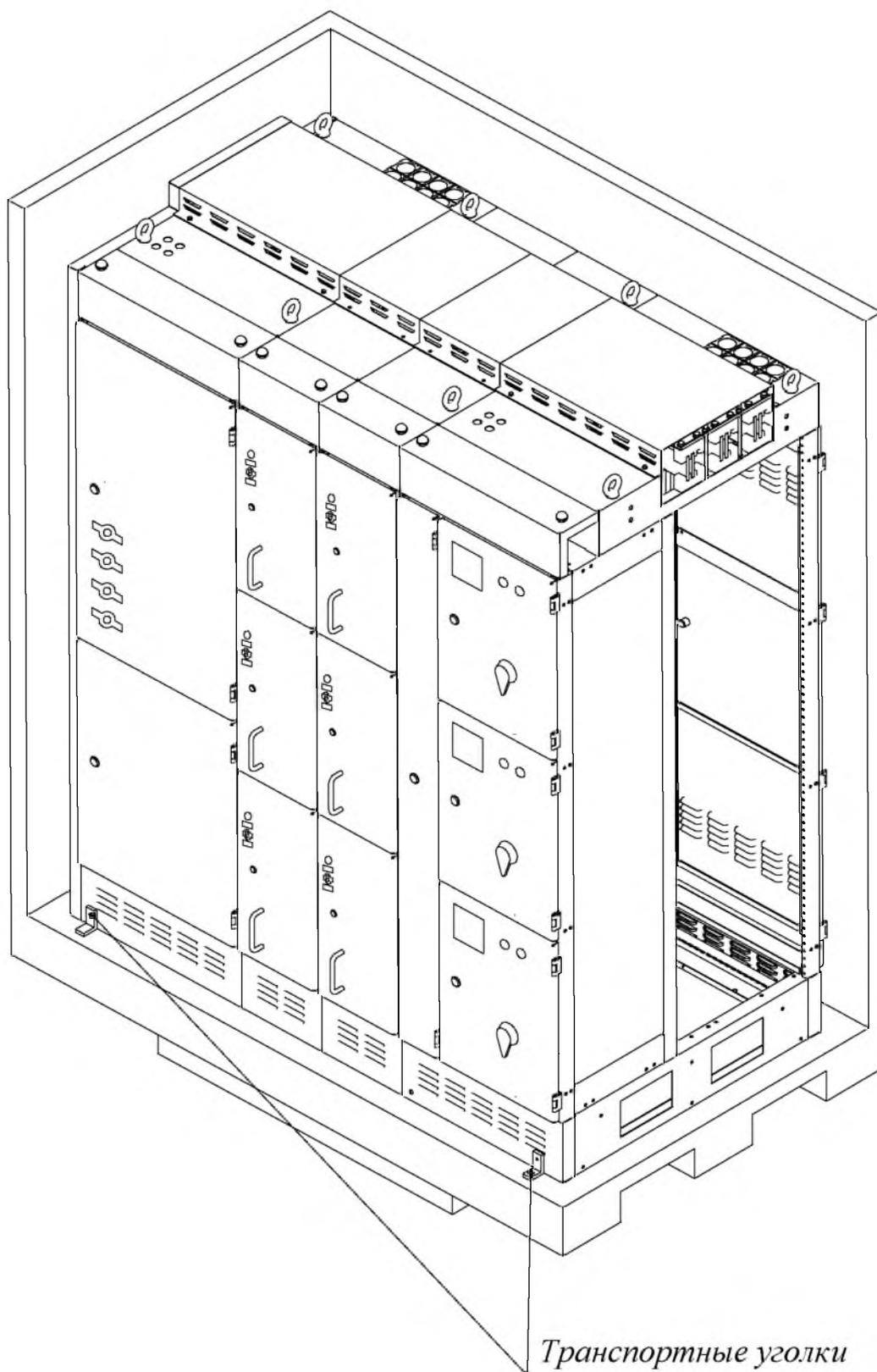
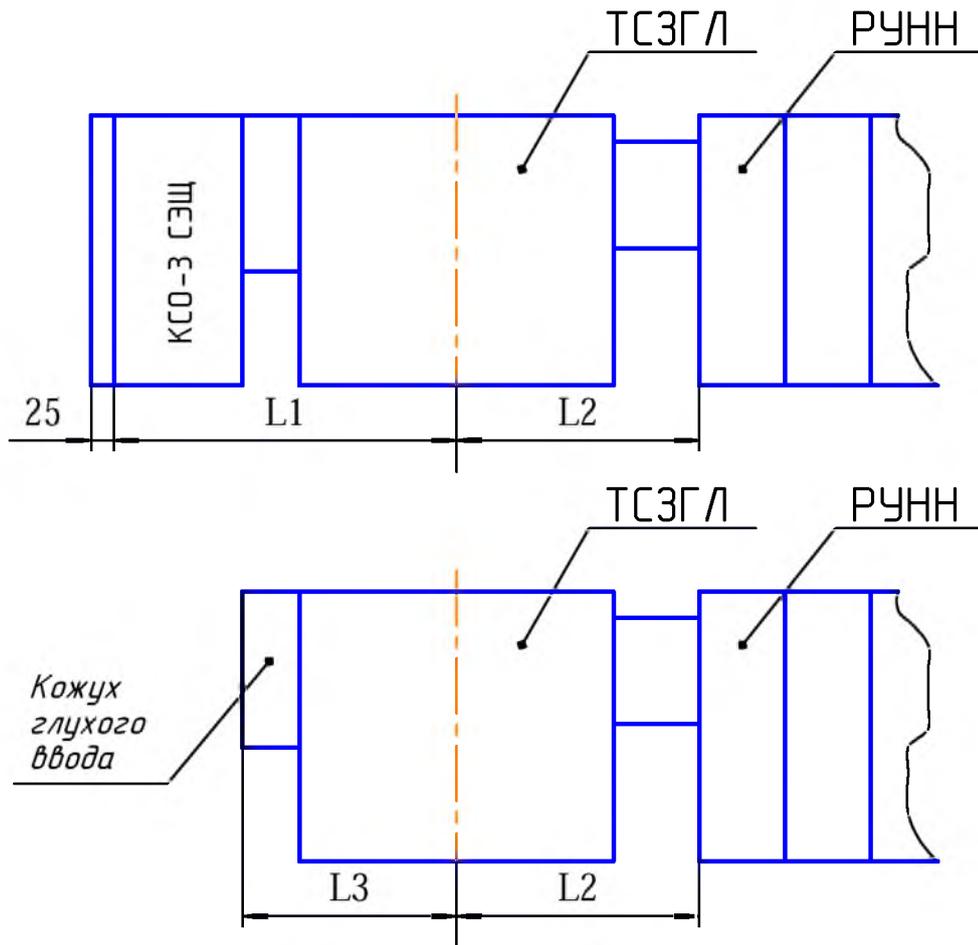


Рисунок Г.26 - Упаковка

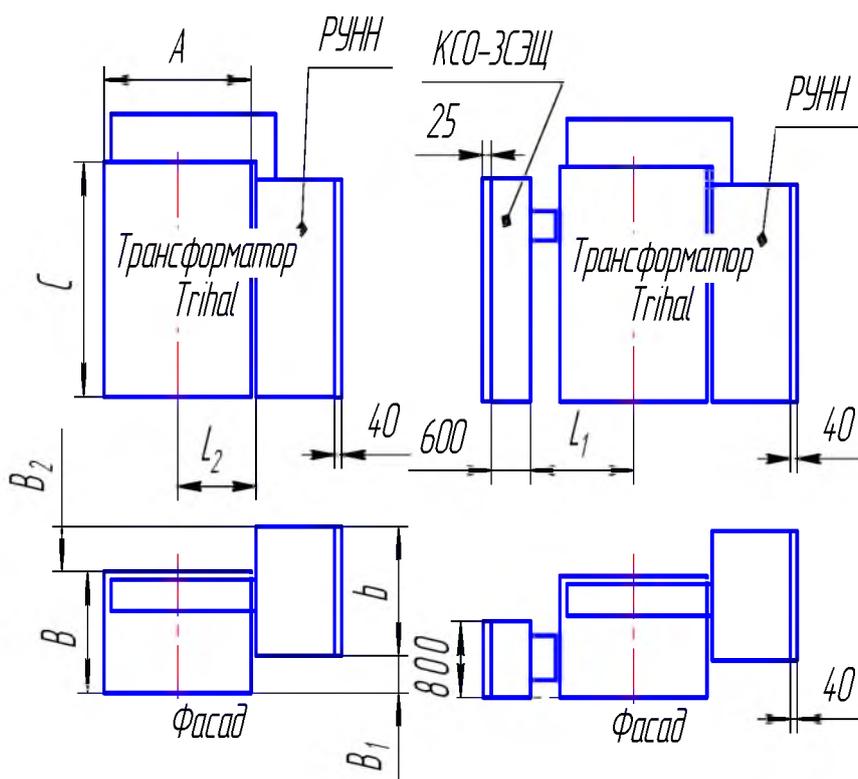
Продолжение приложения Д



ТСЗГЛ, кВА	L1, мм КСО-3 СЭЩ	L2, мм КТПП(М)	L3, мм злцхой
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

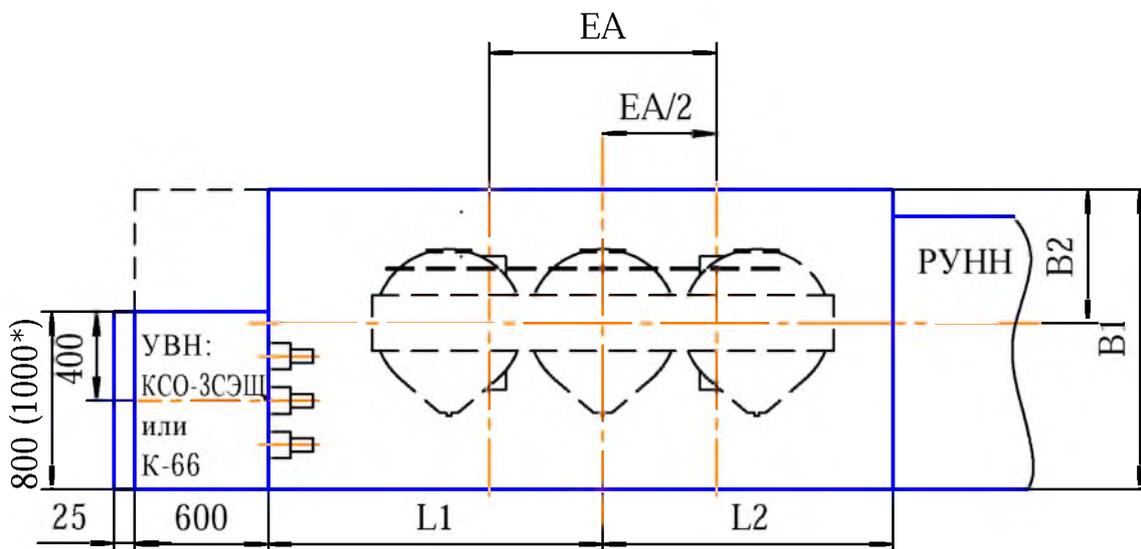


Тип трансф-ра	A, мм	B, мм	C, мм	L ₁ , мм	L ₂ , мм	B ₁ , мм	B ₂ , мм	b, мм
Trihal 400-800кВА	1700	1020	1800	1300	1200	220	200	1000
Trihal 1000-1250кВА	2000	1170	2300	1450	1200	350	180	1000
Trihal 1600кВА	2000	1170	2300	1450	1200	325	505	1350
Trihal 2000-2500кВА	2250	1270	2455	1575	1200	390	470	1350

Размеры указаны для левого ввода. Правый ввод зеркальное отражение.

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

Продолжение приложения Д

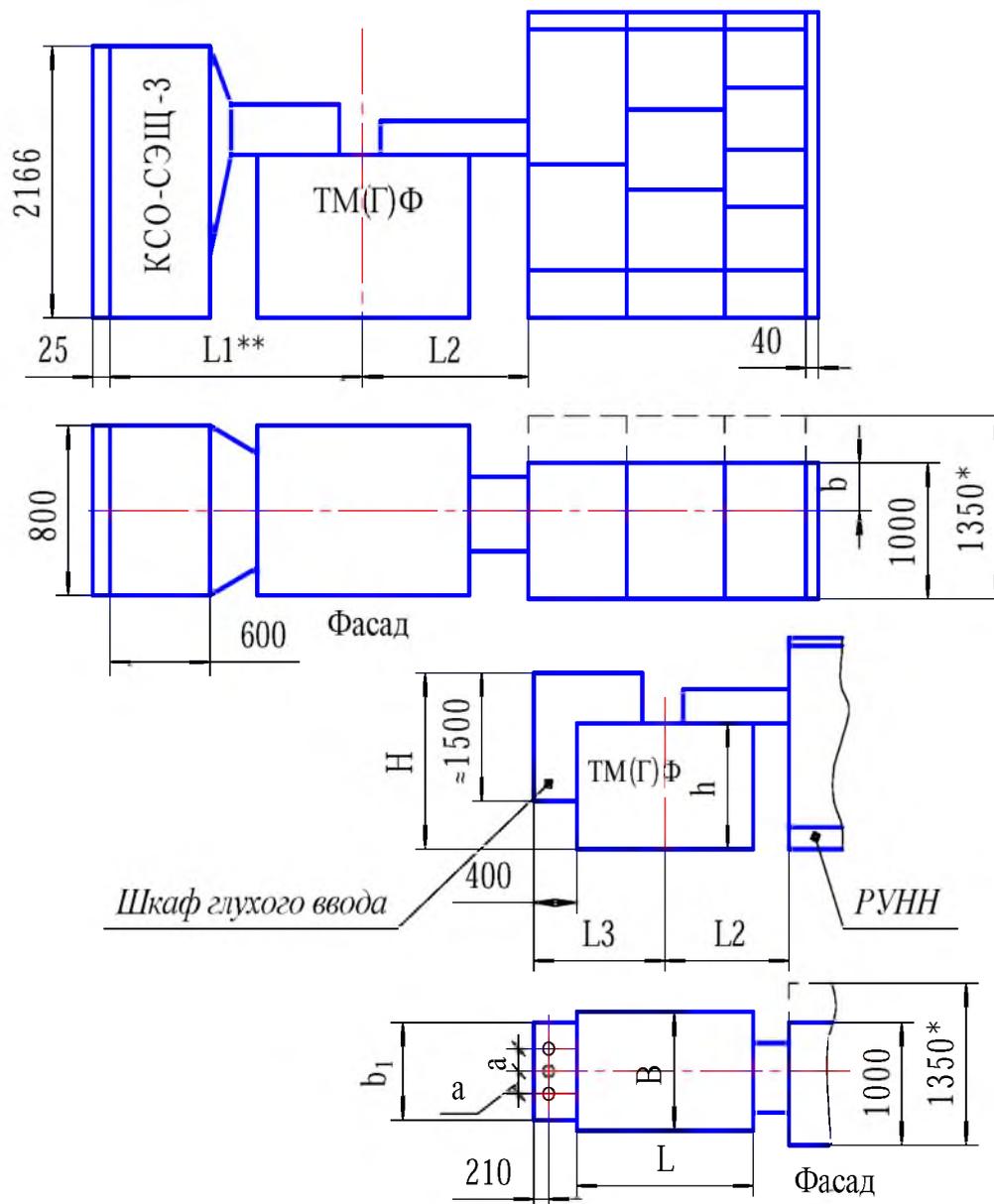


Тип трансформатора	Масса трансформатора, кг	L1, мм	L2, мм	B1, мм	B2, мм	EA, мм
GDNN-400/10	1330	1220	880	1400	700	670
GDNN-630/10	1890				900	
GDNN-1000/10	2890				820	
GDNN-1600/10	3860	1500	1300	1350	675	1020
GDNN-2500/10	6050				675	

* 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 ₁	a
TM(Г)Ф-СЭЩ-250	1300	700	1000	1137	1482	806	1182	325	850	150
TM(Г)Ф-СЭЩ-400	1450	900	1170	1248	1593	886	1545	325	850	
TM(Г)Ф-СЭЩ-630	1500	950	1235	1389	1734	940	1635	325	850	170
TM(Г)Ф-СЭЩ-1000	1600	1050	1331	1518	1863	1066	1865	325	850	
TM(Г)Ф-СЭЩ-1600	1800	1250	1537,5	1682	2027	1286	2275	675	850	
TM(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.

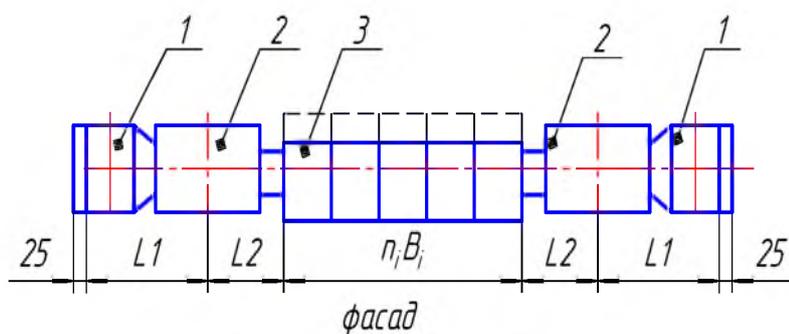
*- РУНН для 1600,2500 кВА;

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

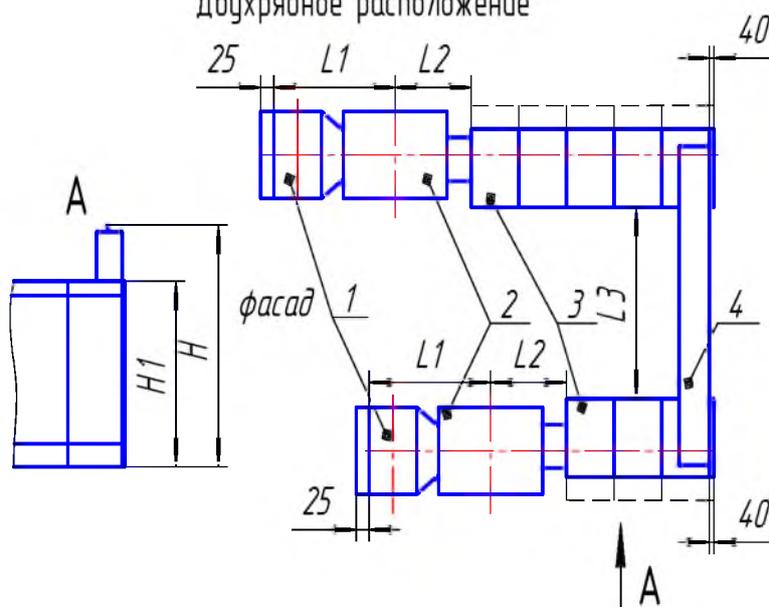
Рисунок Д.5 - Размер по стыковке силовых трансформаторов производства ООО «Русский трансформатор» с РУНН КТП

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[®]-П 250...1000 кВА- 1800, 2370,
- для КТП-СЭЩ[®]-П 1600,2500 кВА- 1800, 2800.

Величина размеров Н; Н1:

- для КТП-СЭЩ[®]-П 250...1000 кВА- 2800; 2150,
- для КТП-СЭЩ[®]-П 1600,2500 кВА- 2940; 2170,
- для КТП-СЭЩ[®]-П 3150 кВА- 3125; 2670.

Рисунок Д.6 - План расположения оборудования двухтрансформаторных подстанций

Приложение Ж

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

Для КТП 250-1000 кВА

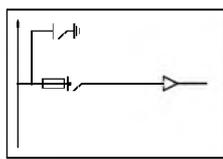
Для КТП 1600-3150 кВА

Ввод кабеля снизу

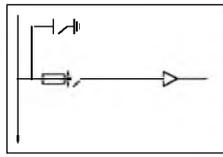
Ввод кабеля сверху

Ввод кабеля снизу

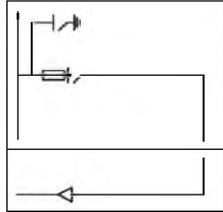
Ввод кабеля сверху



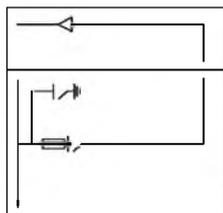
KSH-C3W-32500-C-630/2093
Для ввода кабеля снизу



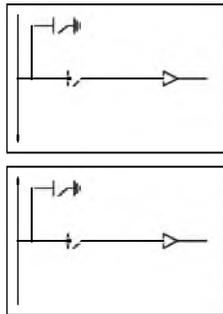
KSH-C3W-32600-C-630/2093
Для ввода кабеля снизу



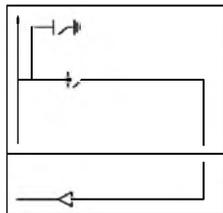
KSH-C3W-32740-C-630/2093
KSH-C3W-60200-C-630/2093
Для ввода кабеля снизу



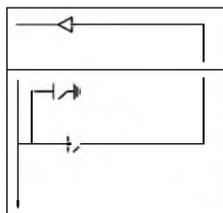
KSH-C3W-32730-C-630/2093
KSH-C3W-60200-C-630/2093
Для ввода кабеля снизу



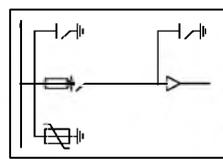
KSH-C3W-32300-C-630/2093
KSH-C3W-32400-C-630/2093
Для ввода кабеля снизу



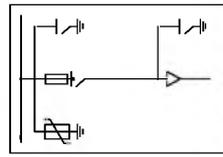
KSH-C3W-32400-C-630/2093
KSH-C3W-60200-C-630/2093
Для ввода кабеля снизу



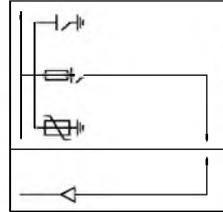
KSH-C3W-33000-C-630/2093
Для ввода кабеля снизу



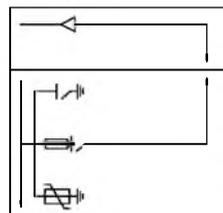
KSH-C3W-32500-C-630/2093
Для ввода кабеля сверху



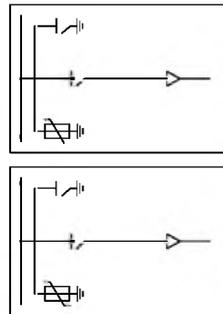
KSH-C3W-32600-C-630/2093
Для ввода кабеля сверху



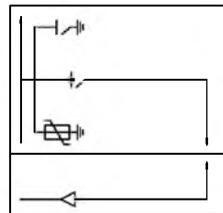
KSH-C3W-32740-C-630/2093
KSH-C3W-60200-C-630/2093
Для ввода кабеля сверху



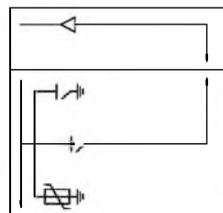
KSH-C3W-32730-C-630/2093
KSH-C3W-60200-C-630/2093
Для ввода кабеля сверху



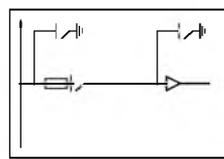
KSH-C3W-32300-C-630/2093
KSH-C3W-32400-C-630/2093
Для ввода кабеля сверху



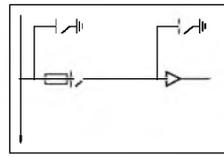
KSH-C3W-32400-C-630/2093
KSH-C3W-60200-C-630/2093
Для ввода кабеля сверху



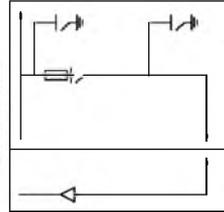
KSH-C3W-33000-C-630/2093
Для ввода кабеля сверху



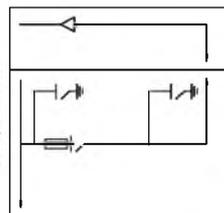
KSH-C3W-32500-C-630/2093
Для ввода кабеля снизу



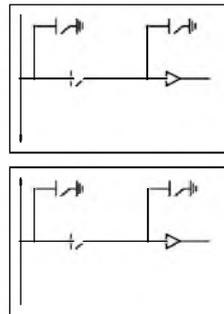
KSH-C3W-32600-C-630/2093
Для ввода кабеля снизу



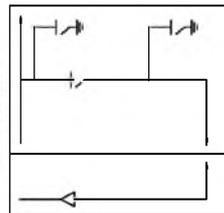
KSH-C3W-32740-C-630/2093
KSH-C3W-60200-C-630/2093
Для ввода кабеля снизу



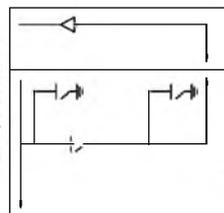
KSH-C3W-32730-C-630/2093
KSH-C3W-60200-C-630/2093
Для ввода кабеля снизу



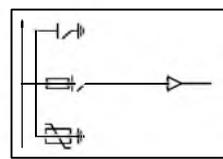
KSH-C3W-32300-C-630/2093
KSH-C3W-32400-C-630/2093
Для ввода кабеля снизу



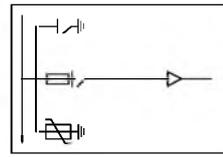
KSH-C3W-32400-C-630/2093
KSH-C3W-60200-C-630/2093
Для ввода кабеля снизу



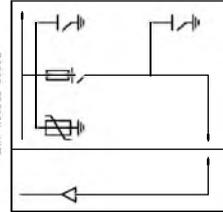
KSH-C3W-33000-C-630/2093
Для ввода кабеля снизу



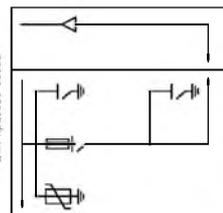
KSH-C3W-32500-C-630/2093
Для ввода кабеля сверху



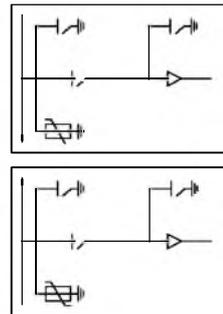
KSH-C3W-32600-C-630/2093
Для ввода кабеля сверху



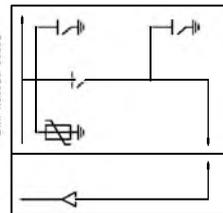
KSH-C3W-32740-C-630/2093
KSH-C3W-60200-C-630/2093
Для ввода кабеля сверху



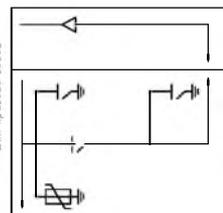
KSH-C3W-32730-C-630/2093
KSH-C3W-60200-C-630/2093
Для ввода кабеля сверху



KSH-C3W-32300-C-630/2093
KSH-C3W-32400-C-630/2093
Для ввода кабеля сверху



KSH-C3W-32400-C-630/2093
KSH-C3W-60200-C-630/2093
Для ввода кабеля сверху



KSH-C3W-33000-C-630/2093
Для ввода кабеля сверху

□-6 или 10 кВ.

Продолжение приложения Ж

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

Мощность силового трансформатора, кВА	Напряжение, В	Номинальный ток предохранителя, А	Номинальный ток отключения предохранителя, кА	Предохранитель
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	-	-	-

Группа компаний
«Электроцит»ТМ - Самара»

**ПОДСТАНЦИИ КОМПЛЕКТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ТИПА
КТП-СЭЩ[®]-А, КТП-СЭЩ[®]-П, КТП-СЭЩ[®]-СН НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 10
кВ МОЩНОСТЬЮ 250÷2500 кВА**

Техническая информация
ТИ – 075 – 2008
часть II

(схемы вторичной коммутации)

СОДЕРЖАНИЕ

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

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.

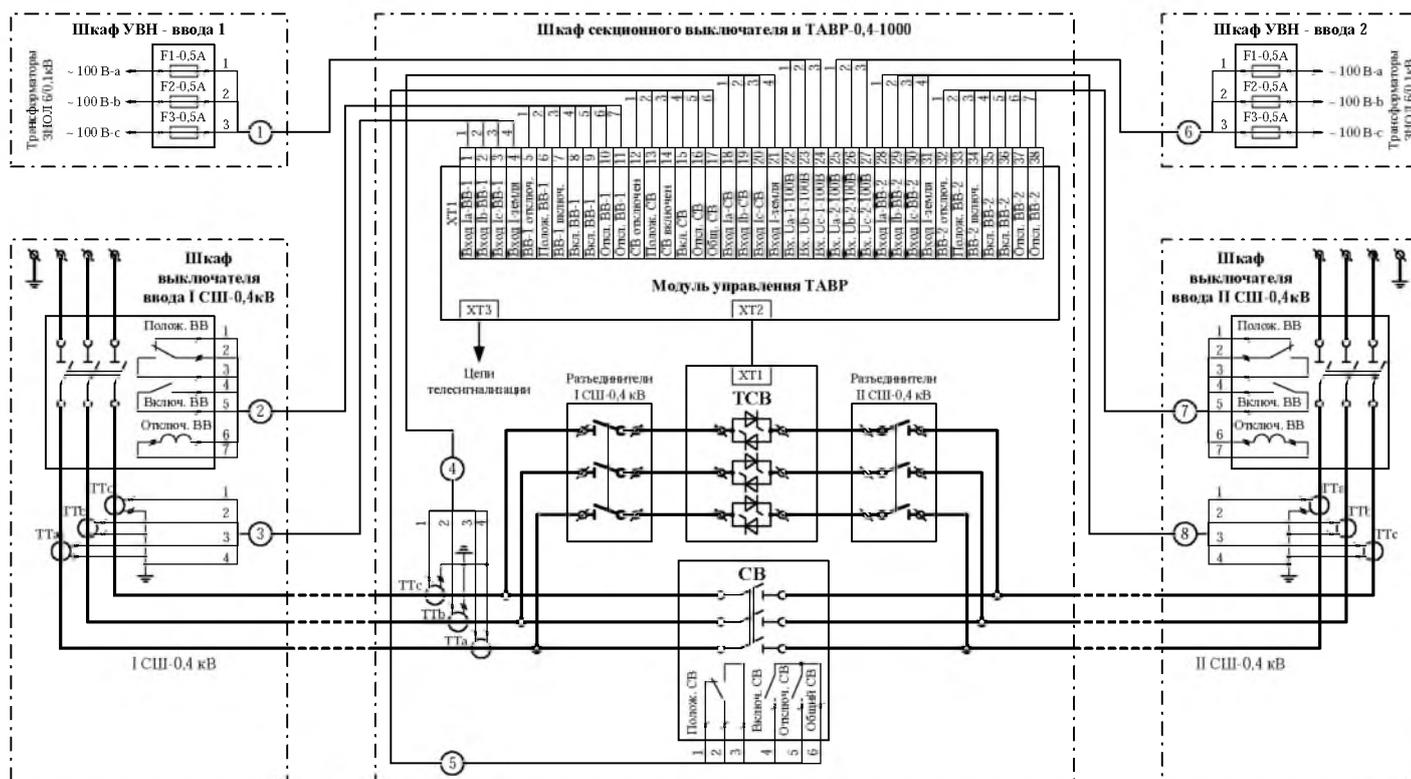
В подстанции предусмотрены различные внешние подключения.

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.

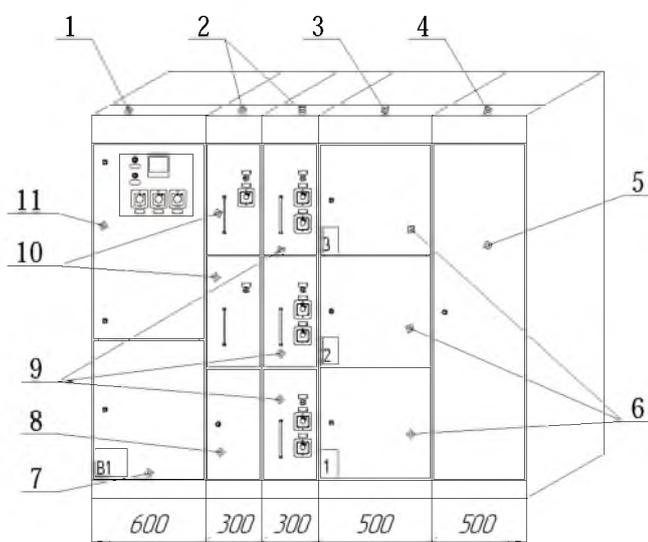
В таблице 1 представлена сетка схем, имеющаяся на заводе «Электрощит».

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

Листка схем завода «Электрощит»

Релейный отсек в шкафу ввода		
Описание	«СЭЩ»	Описание
<p>Автоматическая схема управления вводом от рабочего трансформатора СН на постоянном токе</p> <p>Резервная защита от трёхфазных к.з.</p> <p>Блок трансформаторов напряжения</p>	<p>ОР-002.BB1 Выключатель BA50-43(41)</p>	<p>Сигнал на реле команды включения на клемму 2:72</p> <p>Сигнал на реле команды отключения на клемму 2:71</p> <p>НО контакты в схему постоянного тока выключателя 6(10)кВ</p> <p>В цепь отключения выключателя на клеммы 2:36 и 2:37</p> <p>В цепь защиты от однофазных КЗ в сети 0,4кВ на клеммы 1:14 и 1:15</p> <p>Необходимо указать типоразмер токовых реле КА14, КА15 в цепи резервной защиты от однофазных КЗ и КА14, КА15 в цепи резервной защиты</p>
<p>Схема управления вводом от рабочего трансформатора СН на постоянном токе. Цепи сигнализации на постоянном или переменном токе</p> <p>Резервная защита от трёхфазных к.з.</p> <p>Блок трансформаторов напряжения</p>	<p>Для гидроузлов ОР-003.BB1 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-003.01BB1 на переменном токе Выключатель BA50-43(41)</p>	<p>НО контакты в схему постоянного тока выключателя 6(10)кВ</p> <p>В цепь отключения выключателя на клеммы 2:36 и 2:37</p> <p>В цепь защиты от однофазных КЗ в сети 0,4кВ на клеммы 1:14 и 1:15</p> <p>Необходимо указать типоразмер токовых реле КА14, КА15 в цепи резервной защиты от однофазных КЗ и КА14, КА15 в цепи резервной защиты</p>
<p>Схема управления вводом от рабочего трансформатора СН на постоянном токе</p>	<p>ОР-004.BB1 Выключатель «Электрон» До 2500 кВА</p>	<p>Сигнал на реле команды включения на клемму 2:72</p> <p>Сигнал на реле команды отключения на клемму 2:71</p> <p>Сухой контакт трансформатора, сигнал на указатель «Температура масла трансформатора выше нормы» на клемму 2:57</p> <p>Сухой контакт трансформатора, сигнал на указатель «Температура масла трансформатора выше нормы» на клеммы 2:63 и 2:64</p> <p>Необходимо указать типоразмер токовых реле КА14, КА15 в цепи резервной защиты от однофазных КЗ</p>
<p>Схема управления вводом от рабочего трансформатора СН на постоянном токе Цепи сигнализации на постоянном или переменном токе</p> <p>Резервная защита от трёхфазных к.з.</p> <p>Блок трансформаторов напряжения</p>	<p>ОР-005.BB1 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-005.01BB1 -на переменном токе</p>	<p>Сигнал на реле команды включения на клемму 2:72, сигнал на реле команды отключения на клемму 2:71</p> <p>НО контакты в схему постоянного тока выключателя 6(10)кВ</p> <p>В цепь отключения выключателя на клеммы 2:36 и 2:37</p> <p>В цепь защиты от однофазных КЗ в сети 0,4кВ на клеммы 1:14 и 1:15</p> <p>Необходимо указать типоразмер указательного реле КН14, КН15 выключателя по резервной защите, типоразмер токовых реле КА14, КА15 в цепи резервной защиты от однофазных КЗ и КА14, КА15 в цепи резервной защиты</p>
<p>Схема управления со ЩУ вводом от рабочего трансформатора СН на постоянном токе. Цепи сигнализации на постоянном или переменном токе</p>	<p>ОР-005.02BB2 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-005.03BB2 -на переменном токе</p>	<p>Сигнал на реле команды включения на клемму 2:72, сигнал на реле команды отключения на клемму 2:71</p> <p>НО контакты в схему постоянного тока выключателя 6(10)кВ</p> <p>В цепь отключения выключателя на клеммы 2:36 и 2:37</p> <p>В цепь защиты от однофазных КЗ в сети 0,4кВ на клеммы 1:14 и 1:15</p> <p>Необходимо указать типоразмер указательного реле КН14, КН15 выключателя по резервной защите, типоразмер токовых реле КА14, КА15 в цепи резервной защиты от однофазных КЗ и КА14, КА15 в цепи резервной защиты</p>

Таблицы 1

<p>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 на напряжению. Цепь сигнализации на постоянном и переменном токе</p> <p>Резервная защита от трёхфазных к.з.</p> <p>Блок трансформаторов напряжения</p>	<p>ОР-006.BB2 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-006.01BB2 -на переменном токе</p>	<p>Сигнал на реле команды включения на клемму Сигнал на реле команды отключения на клемму Необходимо указать типоразмер указателя</p>
<p>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</p>	<p>ОР-006.02BB2 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-006.03BB2 -на переменном токе</p>	<p>Необходимо указать типоразмер указателя типоразмер токовых реле КА11 и КА12 в цепи токовой защиты, КА13 в цепи защиты нулевой последовательности от однофазных замыканий на землю и КА16 в цепи защиты</p>
<p>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</p> <p>Резервная защита от трёхфазных к.з.</p>	<p>ОР-006.04BB2 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-006.05BB2 -на переменном токе</p>	
<p>Блок защиты и автоматики, устанавливаемый в вводе от резервного трансформатора СН на стороне 380В</p>	<p>ОР-009.BB2</p>	<p>Необходимо указать типоразмер токовых реле защиты от однофазных КЗ и КА14, КА15 в цепи реле</p>
<p>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</p> <p>МТЗ. Резервная защита от 3-х фазных к.з.</p> <p>Блок трансформаторов напряжения</p>	<p>ОР-010.BB1 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-010.01.BB1 -на переменном токе</p>	<p>Сигнал на реле команды включения на клемму 2:38, команды отключения на клемму 2:37 Цепи питания реле резервной защиты от цепей управления выключателя 6кВ на клеммы 1:15 и 1:17 Сигнал о срабатывании цепи защиты от однофазных замыканий Необходимо указать типоразмер указательного сигнала о срабатывании защиты от однофазных кз и указательного сигнала о срабатывании защиты от однофазных замыканий</p>
<p>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</p>	<p>ОР-010.02.BB1 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-010.03.BB1 -на переменном токе</p>	<p>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 замыканий на землю в цепи резервной защиты.</p>

Таблицы 1

<p>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. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380В. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380В. Резервная защита от 3-х фазных к.з.</p>	<p>OP-011.BB1 цепи сигнализации -на постоянном токе OP-011.01.BB1 -на переменном токе</p>	<p>Сигнал на реле команды включения на клемму 2:8 Сигнал на реле команды отключения на клемму 2:9 Необходимо указать типоразмер указательного реле в цепи отключения выключателя по резервной защите, типоразмер токовых реле КА11 и КА12 в цепи токовой защиты, КА13 в цепи защиты нулевой последовательности от однофазных замыканий на землю, КА15 в цепи резервной защиты</p>
<p>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. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380В. Резервная защита от 3-х фазных к.з.</p>	<p>OP-011.02.BB1 цепи сигнализации -на постоянном токе OP-011.03.BB1 -на переменном токе</p>	
<p>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 от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380В. Резервная защита от 3-х фазных к.з. Блок трансформаторов напряжения</p>	<p>OP-012.BB1</p>	<p>Для управления выключателем ВА50: X1:A3 на клемму 2:8 X1:A2 на клемму 2:9 Вывод сухого НЗ контакта X2:17 на клемму 2:15 Цепи питания реле резервной защиты от цепей постоянного тока выключателя 6кВ на клеммы 1:16 Сигнал о срабатывании цепи защиты от однофазных замыканий на землю на клемму 1:16 Необходимо указать типоразмер указательного реле в цепи сигнала о срабатывании защиты от однофазных замыканий на землю, типоразмер указательного реле в цепи резервной защиты, типоразмер токовых реле в цепи максимальной токовой защиты, КА13 в цепи нулевой последовательности от однофазных замыканий на землю, КА10 в цепи защиты от однофазных КЗ и типоразмер указательного реле в цепи резервной защиты</p>
<p>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 от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380В. Резервная защита от 3-х фазных к.з.</p>	<p>OP-012.01.BB1</p>	
<p>Ключевая схема управления вводом от рабочего трансформатора СН, на постоянном токе. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380В. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380В. Резервная защита от трёхфазных к.з.</p>	<p>OP-013.01.BB2</p>	<p>Сигнал на реле команды включения на клемму 2:8 Сигнал на реле команды отключения на клемму 2:9 Необходимо указать типоразмер указательного реле в цепи отключения выключателя по резервной защите, типоразмер токовых реле в цепи токовой защиты, КА11 и КА12 в цепи токовой защиты, КА13 в цепи защиты нулевой последовательности от однофазных замыканий на землю, КА10 в цепи резервной защиты</p>
<p>Ключевая схема управления вводом от рабочего 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.</p>	<p>OP-013.BB2</p>	
<p>Ключевая схема управления вводом от рабочего трансформатора СН, на постоянном токе. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380В. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380В. Резервная защита от трёхфазных к.з.</p>	<p>OP-013.02.BB2</p>	

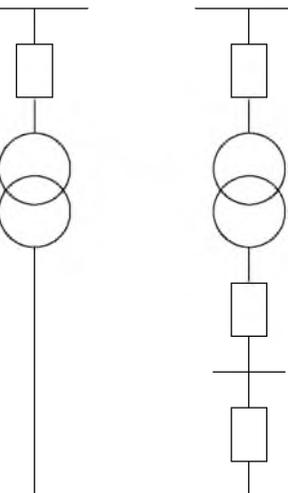
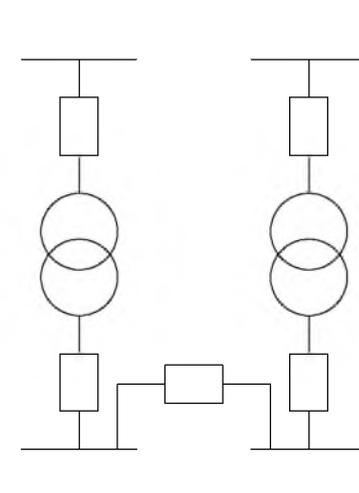
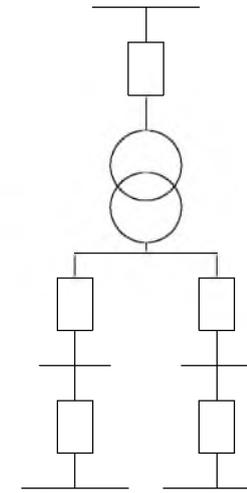
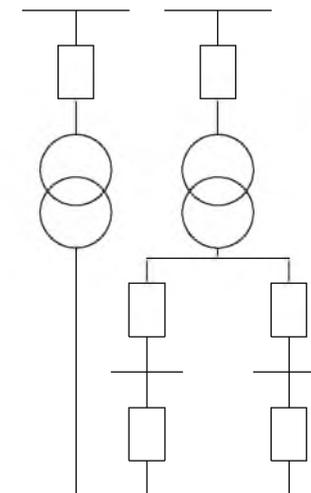
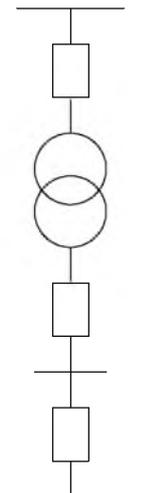
таблицы 1

<p>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</p>	<p>ОР-015.ВВ2 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-015.01ВВ2 -на переменном токе</p>	<p>Сигнал на реле команды включения на клеммы Сигнал на реле команды отключения на клеммы Цепи питания реле резервной защиты от цепей постоянного тока выключателя 6кВ на клеммы 1:16 Сигнал о срабатывании цепи защиты от однофазных замыканий на землю 1:16 Необходимо указать типоразмер указательного реле цепи сигнала о срабатывании защиты от однофазных замыканий на землю указательного реле КН18 в цепи отключения выключателя по резервной защите, типоразмер токовых реле КА11 в цепи максимальной токовой защиты, КА13 в цепи защиты от однофазных замыканий на землю последовательности от однофазных замыканий на землю и КА14, КА15 в цепи защиты от однофазных замыканий на землю</p>
<p>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.</p>	<p>ОР-015.02ВВ2 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-015.03ВВ2 -на переменном токе</p>	
<p>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</p>	<p>ОР-015.04ВВ2 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-015.05ВВ2 -на переменном токе</p>	
<p>Блок предохранителей и вольтметра</p>	<p>БРС-001.Л БРС-001.01.Л</p>	
<p>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.</p>	<p>ОР-020..ВВ1</p>	<p>Для управления выключателем ВА50-630 Х1:А3 на клемму 2:8 Х1:А2 на клемму 2:9 Вывод сухого НЗ контакта Х2:17 на клемму 2:10 Необходимо указать типоразмер указательного реле цепи отключения выключателя по резервной защите от однофазных замыканий на землю указательного 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 защиты от однофазных замыканий на землю</p>
<p>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</p>	<p>ОР-020..ВВ1</p>	

е таблицы 1

Релейный отсек в шкафу СВ		
<p>Схема управления секционным выключателем на постоянном токе</p>	<p>ОР-002.СВ1</p>	
<p>Управления секционным выключателем на постоянном токе в схеме неявного резерва</p> <p>Защита и управление секционным выключателем для гидроэлектростанций. Схемы на постоянном токе</p>	<p>ОР-003.СВ1 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-003.01.СВ1 -на переменном токе</p>	
<p>Управления секционным выключателем на постоянном токе в схеме неявного резерва</p> <p>Защита и управление секционным выключателем для гидроэлектростанций. Схемы на постоянном токе</p>	<p>Для гидроузлов ОР-003.02.СВ1 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-003.03.СВ1 -на переменном токе</p>	<p>Ключ SA1 в составе схемы</p>
<p>Управление секционным выключателем. Цепи на постоянном токе в схеме с секциями ответственной и неответственной нагрузки</p>	<p>ОР-004.СВ1</p>	<p>Необходимо указать напряжение реле KV1 к напряжению на шинах секции РУСН 6кВ, подключает 2:60</p>

Щкафы управления и их мнемосхемы

				
<p>ЩДУ-05</p>	<p>ЩДУ-01</p>	<p>ЩДУ-06</p>	<p>ЩДУ-09</p>	<p>ЩДУ</p>

схемы общесекционных устройств

Описание	«СЭЦ» г.	Описание
Расположение – верхний ярус		
Групповая упрощённая ЗМН на переменном токе	БРВ-003.С	Промежуточные реле ЗМН переменного тока
Блок трансформаторов напряжения Групповая упрощённая ЗМН на переменном токе	БРВ-003.01С	Блок трансформаторов напряжения и промежуточные реле ЗМН переменного тока
на постоянном токе	БРВ-003.02С	Промежуточные реле ЗМН постоянного тока
Блок трансформаторов напряжения Групповая ЗМН на постоянном токе	БРВ-003.03С	Блок трансформаторов напряжения и промежуточные реле ЗМН постоянного тока
Расположение – средний ярус		
Вызывная сигнализация в помещении РУНН-0,4кВ. Устройство мигающего света.	БРВ-002.С	Вызывная сигнализация в помещении РУНН-0,4кВ. Устройство мигающего света. Образование шинки «~ШС», «~ШЗП», «~ШМ»
Групповая упрощённая ЗМН на переменном токе Вызывная сигнализация в помещении РУНН-0,4кВ Устройство мигающего света.	БРВ-002.01.С	Реле контроля напряжения ЗМН переменного тока, вызывная сигнализация в помещении РУНН-0,4кВ. Устройство мигающего света. Образование шинки «~ШС», «~ШЗП», «~ШМ»
Групповая ЗМН на постоянном токе Вызывная сигнализация в помещении РУНН-0,4кВ Устройство мигающего света.	БРВ-002.02.С	Реле контроля напряжения ЗМН постоянного тока, вызывная сигнализация в помещении РУНН-0,4кВ. Устройство мигающего света. Образование шинки «~ШС», «~ШЗП», «~ШМ»

Таблицы 3

Расположение – нижний ярус		
Реактор в цепи питания шинок «-ШУ» Питание шинки «-ШУ» секции от фазы А	БРВ-001.С	<p>Образование шинки «-ШУ». Сухой контакт в РЦУ «Вызов на секцию РУСН 0,4кВ» на клеммы 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>
Реактор в цепи питания шинок «-ШУ» Питание шинки «-ШУ» секции от фазы А Три линии питания оперативного переменного тока	БРВ-001.01.С	
Реактор в цепи питания шинок «-ШУ» Питание шинки «-ШУ» секции от фазы А Девять линий питания оперативного переменного тока	БРВ-001.02.С	
Реактор в цепи питания шинок «-ШУ» Питание шинки «-ШУ» секции от фазы А и В	БРВ-001.03.С	
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	
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	
Реактор в цепи питания шинок «-ШУ» Питание шинки «-ШУ» секции от двух источников	БРВ-001.06.С	
Реактор в цепи питания шинок «-ШУ» Питание шинки «-ШУ» секции от двух источников Три линии питания оперативного переменного тока	БРВ-001.07.С	
Реактор в цепи питания шинок «-ШУ» Питание шинки «-ШУ» секции от двух источников Девять линий питания оперативного переменного тока	БРВ-001.08.С	
Реактор в цепи питания шинок «-ШУ» Питание шинки «-ШУ» секции от трёх источников	БРВ-001.09.С	
Реактор в цепи питания шинок «-ШУ» Питание шинки «-ШУ» секции от трёх источников Три линии питания оперативного переменного тока	БРВ-001.10.С	



таблицы 3

Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» Питание шинки «~ШУ» секции от трёх источников Девять линий питания оперативного переменного тока	БРВ-001.11.С	Образование шинки «~ШУ» Сухой контакт в цепь т «Вызов на секцию РУСН 0,4кВ» на клеммы 1:12(+ШСТФ 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
Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» Три линии питания оперативного переменного тока	БРВ-001.12.С	
Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» Девять линий питания оперативного переменного тока	БРВ-001.13.С	
Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» Питание шинки «~ШУ» секции от фазы А	БРВ-004.С	Образование шинки «~ШУ» Подключение источников для образования шинок «+L Источник №1: «+» на 8:1, «-» на 8:4 Источник №2: «+» на 8:2, «-» на 8:5
Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» Питание шинки «~ШУ» секции от фазы А Три линии питания оперативного постоянного тока	БРВ-004.01.С	
Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» Питание шинки «~ШУ» секции от фазы А и В	БРВ-004.02.С	
Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» Питание шинки «~ШУ» секции от фазы А и В Три линии питания оперативного постоянного тока	БРВ-004.03.С	
Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» питание шинки «~ШУ» секции от двух источников	БРВ-004.04.С	
Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» питание шинки «~ШУ» секции от двух источников Три линии питания оперативного постоянного тока	БРВ-004.05.С	
Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» питание шинки «~ШУ» секции от трёх источников	БРВ-004.06.С	
Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» питание шинки «~ШУ» секции от трёх источников Три линии питания оперативного постоянного тока	БРВ-004.07.С	
Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» Три линии питания оперативного постоянного тока	БРВ-004.08.С	

Токи для линейных фидеров

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

таблицы 4

Дистанционное управление электродвигателем с местного технологического щита или по месту, без защит	БРВ-013..Л	Для управления выключателем А37: 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
Дистанционное управление электродвигателем с местного технологического щита или по месту, с защитой от однофазных к.з.	БРВ-013.02.Л	Сигнал в цепь «Реле фиксации положения выключателя Отключён» на клемме 10:21 Сигнал в цепь «Реле фиксации положения выключателя Включён» на клемме 10:23
Дистанционное управление электродвигателем с местного технологического щита или по месту, с защитой от перегрузки	БРВ-013.01.Л	Необходимо указать типоразмер токового реле КА 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 полюсов тока нулевой последовательности) и КН3 в цепи независимого расцепителя выключателя
Дистанционное управление электродвигателем с местного технологического щита или по месту, с защитой от перегрузки и однофазных к.з.	БРВ-013.03.Л	
Дистанционное управление электродвигателем с местного технологического щита или по месту, без защит	БРВ-014..Л	Для управления выключателем А37: 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
Дистанционное управление электродвигателем с местного технологического щита или по месту, с защитой от однофазных к.з.	БРВ-014.02.Л	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
Дистанционное управление электродвигателем с местного технологического щита или по месту, с защитой от перегрузки	БРВ-014.01.Л	Необходимо указать типоразмер токового реле КА 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 полюсов тока нулевой последовательности) и КН3 в цепи независимого расцепителя выключателя
Дистанционное управление электродвигателем с местного технологического щита или по месту, с защитой от перегрузки и однофазных к.з.	БРВ-014.03.Л	

таблицы 4

<p>Дистанционное управление электродвигателем с точного, группового или цехового технологического пункта или по месту, без защит</p>	<p>БРВ-016..Л</p>	
<p>Дистанционное управление электродвигателем с точного, группового или цехового технологического пункта или по месту, с защитой от однофазных к.з.</p>	<p>БРВ-016.02.Л</p>	<p>Для управления выключателем А37: Х1:А3 на клемму 10:11,12 Х1:А2 на клемму 10:9,10 Вывод сухого НЗ контакта Х2:Б1(бл) на клемму</p>
<p>Дистанционное управление электродвигателем с точного, группового или цехового технологического пункта или по месту, с защитой от перегрузки</p>	<p>БРВ-016.01.Л</p>	<p>Необходимо указать типоразмер токового реле в цепи защиты от перегрузки, КН2 в цепи независимого расцепителя выключателя, токового реле КА2 в цепи от замыканий на землю (возможна установка 2-полюсной нулевой последовательности) и КН3 в цепи независимого расцепителя выключателя</p>
<p>Дистанционное управление электродвигателем с точного, группового или цехового технологического пункта или по месту, с защитой от перегрузки и однофазных к.з.</p>	<p>БРВ-016.03.Л</p>	
<p>Дистанционное управление электродвигателем без защит</p>	<p>БРВ-015.Л</p>	<p>Для управления выключателем А37: Х1:А3 на клемму 10:11,12 Х1:А2 на клемму 10:9,10 Вывод сухого НЗ контакта Х2:Б1(бл) на клемму</p>
<p>Дистанционное управление электродвигателем с защитой от однофазных к.з.</p>	<p>БРВ-015.02.Л</p>	<p>Необходимо указать типоразмер токового реле в цепи защиты от перегрузки, КН2 в цепи независимого расцепителя выключателя, токового реле КА2 в цепи от замыканий на землю (возможна установка 2-полюсной нулевой последовательности) и КН3 в цепи независимого расцепителя выключателя</p>
<p>Дистанционное управление электродвигателем с защитой от перегрузки</p>	<p>БРВ-015.01.Л</p>	
<p>Дистанционное управление электродвигателем с защитой от перегрузки и однофазных к.з.</p>	<p>БРВ-015.03.Л</p>	

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 выдвижными релейными блоками, в которых будут размещены схемы типа 1БРК-110, 1БРК-120 или 1БРК-200.

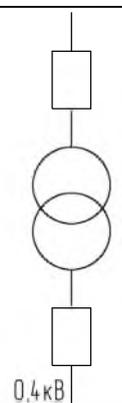
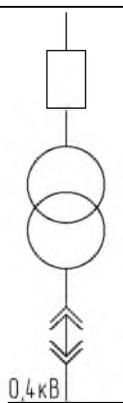
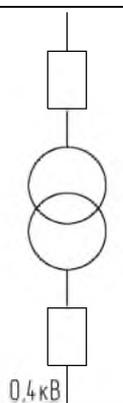
Так же для ТЭС и АЭС разработаны схемы с применением микропроцессорных блоков БМРЗ производства НПЦ «Механотроника» г. Санкт-Петербург, установленные во вводных и секционных шкафах шириной 600мм и 1200 мм. При этом в шкафы шириной 1200 мм имеется возможность дополнительно установить 2 выключателя отходящих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

Сетка схем



Рабочий трансформатор, питающий одну секцию.

Рабочий т
две секции.
на 1 секции

Явный резерв с АВР. Ввод рабочего питания		Ввод питания без АВР		Неявный резерв. Ввод рабочего питания			
ЩУ или КТПСН		ЩУ и КТПСН	Щкаф КРУ		ЩУ или КТПСН		
400кВА	630кВА-1000кВА	400кВА-1000кВА	400кВА	630кВА-1000кВА	400кВА	630кВА-1000кВА	
10РК-110-02 1БРК-111 1БРК-119-02	10РК-110-01 1БРК-111 1БРК-112 1БРК-119-02	-	10РК-110-10*	10РК-110-09 1БРК-122 1БРК-127	10РК-110-02 1БРК-111 1БРК-119-04	10РК-110-01 1БРК-111 1БРК-119-04 1БРК-113	10РК-110-0 1БРК-111 1БРК-112 1БРК-119-0
1БРК-211-05Т	1БРК-211-01Т	-	1БРК-214-01Т	1БРК-214-01Т	1БРК-211-06Т	1БРК-211-04Т	1БРК-211-02
Выключатель ВА 10РК-101М-01 Выключатель «Электрон» 10РК-201М-01	Выключатель ВА 10РК-101М-01 Выключатель «Электрон» 10РК-201М-01	Выключатель ВА 10РК-101М-03 Выключатель «Электрон» 10РК-201М-03	-	-	Выключатель ВА 10РК-101М-04 Выключатель «Электрон» 10РК-201М-04	Выключатель ВА 10РК-101М-04 Выключатель «Электрон»	Выключатель 10РК-101М-02 Выключатель «Электрон»
Выключатель ВА 10РК-101М-01-Т Выключатель «Электрон» 10РК-201М-01-Т	Выключатель ВА 10РК-101М-01-Т Выключатель «Электрон» 10РК-201М-01-Т	Выключатель ВА 10РК-101М-03-Т Выключатель «Электрон» 10РК-201М-03-Т	-	-	Выключатель ВА 10РК-101М-04-Т Выключатель «Электрон» 10РК-201М-04-Т	Выключатель ВА 10РК-101М-04-Т Выключатель «Электрон» 10РК-201М-04-Т	Выключатель 10РК-101М-02-Т Выключатель «Электрон» 10РК-201М-0

таблицы 5

Резервный трансформатор			Секционный выключатель			Рабочий трансформатор секции аварийного электропитания (САЭ)			Дизель-генератор секции аварийного электропитания (САЭ)		
Ввод резервного питания на магистраль резервного питания			Ввод резервного питания на секцию (кроме удаленной)			Ввод резервного питания на наиболее удаленную секцию					
ЩУ или КТПСН			АВР и ЩУ или КТПСН			БЩУ и РЩУ			БЩУ и РЩУ		
630кВА-1000кВА						630кВА-1000кВА			400кВА-1000кВА		
10РК-110-06 1БРК-116 1БРК-117	10РК-110-04 1БРК-118 1БРК-115	10РК-110-03 1БРК-118 1БРК-115	10РК-110-05 1БРК-205 1БРК-204			10РК-110-07 1БРК-121 1БРК-112 1БРК-123			10РК-110-08 1БРК-124 1БРК-125 1БРК-126		
1БРК-212Т	1БРК-213-01Т	1БРК-213-02Т	1БРК-213								
Выключатель ВА 10РК-103М Выключатель «Электрон» 10РК-203М	Выключатель ВА 10РК-104М Выключатель «Электрон» 10РК-204М	Выключатель ВА 10РК-104М Выключатель «Электрон» 10РК-204М	Выключатель ВА 10РК-102М Выключатель «Электрон» 10РК-202М			Выключатель ВА 10РК-105М Выключатель «Электрон» 10РК-205М			Выключатель ВА 10РК-106М Выключатель «Электрон» 10РК-206М		
Выключатель ВА 10РК-103М-Т Выключатель «Электрон» 10РК-203М-Т	Выключатель ВА 10РК-104М-Т Выключатель «Электрон» 10РК-204М-Т	Выключатель ВА 10РК-104М-Т Выключатель «Электрон» 10РК-204М-Т	Выключатель ВА 10РК-102М-Т Выключатель «Электрон» 10РК-202М-Т			Выключатель ВА 10РК-105М-Т Выключатель «Электрон» 10РК-205М-Т			Выключатель ВА 10РК-106М-Т Выключатель «Электрон» 10РК-206М-Т		

метка схем

Назначение	Переменные данные
блок с реле управления	
блок резервной защиты для рабочего тр-ра с явным резервом.	Необходимо указать типоразмер токовых реле РС КА14 и КА15 в цепи резервной защиты от 3-х фазных К
блок резервной защиты для рабочего тр-ра с неявным резервом.	Необходимо указать типоразмер токовых реле РС КА14 и КА15 в цепи резервной защиты от 3-х фазных К
блок резервной защиты и МТЗ для ввода резервного питания	Необходимо указать типоразмер токовых реле РС КА11 и КА12 в цепи максимальной токовой защиты, КА в цепи защиты нулевой последовательности от однофазных замыканий на землю и КА16 в цепи резервной защиты
блок резервной защиты и защиты от замыкания на землю для рабочего трансформатора с явным резервом	Необходимо указать типоразмер токовых реле РС КА10 в цепи защиты от однофазных замыканий на землю КА14 и КА15 в цепи резервной защиты от 3-х фазных К
Реле управления и автоматики	
МТЗ + блок защиты от замыканий на землю для трансформатора, питающего 2 секции, 1-я секция.	Необходимо указать типоразмер токовых реле РС КА10 в цепи защиты от однофазных замыканий на землю КА11 и КА12 в цепи максимальной токовой защиты и К в цепи защиты нулевой последовательности от однофазных замыканий на землю
блок защиты от замыканий на землю для рабочего трансформатора с явным резервом	Необходимо указать типоразмер токовых реле РС КА10 в цепи защиты от замыкания на землю.
МТЗ для трансформатора, питающего 2 секции, 2-я секция	Необходимо указать типоразмер токовых реле РС КА11 и КА12 в цепи максимальной токовой защиты и К в цепи защиты нулевой последовательности от однофазных замыканий на землю

таблицы 6

блок защиты от замыканий на землю для рабочего трансформатора с неявным резервом	Необходимо указать типоразмер токовых реле КА10 в цепи защиты от замыкания на землю
блок реле управления трансформатора СЭА	
блок резервной защиты трансформатора без АВР	Необходимо указать типоразмер токовых реле КА14 и КА15 в цепи резервной защиты от 3-х фазных КЗ
блок защиты от замыканий на землю и реле управления трансформатора СЭА	Необходимо указать типоразмер токовых реле КА10 в цепи защиты от однофазных замыканий на землю
блок реле управления дизеля СЭА	
блок реле управления с БЩУ дизеля СЭА	
блок защиты от замыкания на землю дизеля СЭА	
блок защиты от замыкания на землю трансформатора без АВР	Необходимо указать типоразмер токовых реле КА10 в цепи защиты от однофазных замыканий на землю
блок реле управления секционного выключателя	
Блок выходных реле секционного выключателя	
	необходимо указать типоразмер токовых реле КА10 в цепи защиты от однофазных замыканий на землю

в, выполненных на малогабаритной релейной аппаратуре необходимо указать типоразмер и обозначения и функцию что и в релейных блоках для АЭС.

выполненных на микропроцессорной аппаратуре, значение токов уставки выставляется на самих БМ

кафы управления и их мнемосхемы

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

Схемы общесекционных устройств

«СЭЩ»	Описание	Примечание
1БРК-001	Реактор в цепи питания шинки ~ЕС (~ШУ)	Совмес 1БРК-002-
1БРК-001-2	Реактор в цепи питания от своей секции	Совмес 1БРК-009
1БРК-001-3	Реактор в цепи питания шинок управления и сигнализации секции РУСН 0,4кВ II гр. надёжности	Совмес 1БРК-009-
1БРК-002-0	Питание шинки ~ЕС (~ШУ) секции от фазы А данной секции	
1БРК-002-1	Питание шинки ~ЕС (~ШУ) секции от фазы А и В данной секции	
1БРК-002-2	Питание шинки ~ЕС (~ШУ) секции от фазы А данной и другой секции	
1БРК-002-3	Питание шинки ~ЕС (~ШУ) секции от фазы А данной секции двух других секций	
1БРК-002-4	Питание шинки ~ЕС (~ШУ) секции от фазы А данной секции двух других секций	
1БРК-003	Вызывная сигнализация в помещении РУСН 0,4кВ Образование шинки ~ЕС (~ШУ) и ~ЕНР (~ШЗП)	
1БРК-003-1	Вызывная сигнализация в помещении БЩУ и РЩУ Образование шинки ~ЕС (~ШУ) и ~ЕНР (~ШЗП)	
1БРК-003-2	Вызывная сигнализация в помещении БЩУ и РЩУ Образование шинки ~ЕС (~ШУ) и ~ЕНР (~ШЗП)	
1БРК-004-1	Групповая двухступенчатая ЗМН на постоянном токе	
1БРК-004-2	Упрощённая ЗМН на переменном токе	
1БРК-004-3	Групповая ЗМН на постоянном токе	
1БРК-005	Вызывная сигнализация. Устр-во мигающего света Образование шинки ~ЕН (~ШС), ~ЕНР (~ШЗП) и (~)ЕР ((~)ШМ)	
1БРК-006	Девять линий питания оперативным переменным током	Необхо
1БРК-006-1	Три линии питания оперативным переменным током	указать
1БРК-006-3(4)	Три линии питания оперативным переменным током. Групповая ЗМН в секции надёжного питания	характери выключате цепях пита
1БРК-008	Три линии питания оперативным постоянным током Подключение двух источников питания постоянного тока 220В. Образование шинки +ЕС (+ШУ) и -ЕС (-ШУ)	
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)	Совмес 1БРК-001
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 БЩУ	Совмес 1БРК-001-
1БРК-010	Образование шинок управления ~ЕСР (~ШУР) и сигнализации ~ЕРР (~ШМР) для РЩУ	

Токи серии БМК-600

Включение 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	
Включение 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	
Включение 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	

Блоки серии БРК-600

	«МЭТЗ»	«СЭЦ»	
питания без защиты.	4БР-601-01	1БРК-601-01	
питания силовых сборок, сборок задвижек, питания цепей с пускателями	4БР-601-02	1БРК-601-02	
питания силовых вторичных сборок для секции или ТЭС без защиты для выключателя с ручным приводом	4БР-603-00 4БР-603С-00	1БРК-603-00	
секций I и II группы надежности АЭС	4БР-603-01 4БР-603С-01	1БРК-603-01	
питания силовых вторичных сборок для секции или ТЭС с защитой от однофазных КЗ для ручным приводом	4БР-603-10 4БР-603С-10	1БРК-603-10 1БРК-603-10-Т	
секции I группы надежности АЭС	4БР-603-11 4БР-603С-11	1БРК-603-11	
секции II группы надежности АЭС	4БР-603-12 4БР-603С-12	1БРК-603-12	
питания силовых вторичных сборок для секции или ТЭС с защитой от однофазных и междуфазных КЗ для выключателя с ручным приводом	4БР-604-40	1БРК-604-40 1БРК-604-40-Т	
секции I группы надежности АЭС	4БР-604-41	1БРК-604-41	
секции II группы надежности АЭС	4БР-604-42	1БРК-604-42	
местное управление электродвигателем с местного щита или по месту, без защит	4БР-606-0 4БР-606С-0	1БРК-606-0 1БРК-606-0-Т	Необходимо типонаминал токовых реле в цепи защиты от однофазных КЗ в цепи защиты от перегрузки указательного реле КН2 отключения от однофазных КЗ в цепи отключения от перегрузки
местное управление электродвигателем с местного щита или по месту с защитой от однофазных КЗ	4БР-606-1	1БРК-606-1 1БРК-606-1-Т	
местной от перегрузки	4БР-606-2	1БРК-606-2 1БРК-606-2-Т	
местной от перегрузки и однофазных КЗ	4БР-606-3	1БРК-606-3 1БРК-606-3-Т	
местное управление электродвигателем с местного щита или по месту без защит	4БР-607-0 4БР-607С-0	1БРК-607-0 1БРК-607-0-Т	Необходимо типонаминал токовых реле в цепи защиты от однофазных КЗ в цепи защиты от перегрузки указательного реле КН2 отключения от однофазных КЗ в цепи отключения от перегрузки
местной от однофазных КЗ	4БР-607-1 4БР-607С-1	1БРК-607-1 1БРК-607-1-Т	
местной от перегрузки	4БР-607-2 4БР-607С-2	1БРК-607-2 1БРК-607-2-Т	
местной от перегрузки и однофазных КЗ	4БР-607-3 4БР-607С-3	1БРК-607-3 1БРК-607-3-Т	

таблицы 10

ное 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	
нное управление электродвигателем с блочного, или цехового технологического щита без защит	4БР-614-0	1БРК-614-0 1БРК-614-0-Т	Необходимо указать типонаминал токовых реле в цепи защиты от однофазных КЗ в цепи защиты от перегрузки указательного реле КН2 отключения от однофазных КНЗ в цепи отключения от перегрузки
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	
, с защитой от перегрузки и однофазных КЗ	4БР-614-3	1БРК-614-3 1БРК-614-3-Т	
ное 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)	
, с защитой от перегрузки и однофазных КЗ	4БР-619-3(0Р) 4БР-619С-3(0Р)	1БРК-619-3(0Р) 1БРК-619-3-Т(0Р)	
ное управление выключателем электродвигателя 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	
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	
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	

таблицы 10

анционное управление выключателем двигателя механизма с БЩУ и РЩУ АЭС при наличии на БЩУ системы ФГУ 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	
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	
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	
ционное управление электродвигателем с наала 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	
о же, с защитой от однофазных КЗ	4БР-628-2 4БР-628С-2	1БРК-628-2	
измерительным преобразователем тока и с защитой от однофазных КЗ	4БР-628-3	1БРК-628-3	

:

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

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

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

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