

## СОДЕРЖАНИЕ

Наименование	Лист №	Примечание
Титульный лист	1	
Содержание	2	
Пояснительная записка	3	
Спецификации	10	
Схема главных цепей 2КТПНУ т к/к Мощностью до $2 \times 630$ кВА	16	
Технические характеристи- ки КТПНУ тупикового типа	17	
Схемы соединений для вво- дов, секционного выключа- теля , АВР	18	
Принципиальные схемы управления панелями ввода	22	
Принципиальная схема АВР	23	
2КТПНУ т-к/к. Общий вид, план расположения оборо- дования	24	
2КТПНУ т-в/к. Общий вид, план расположения оборо- дования	25	
2КТПНУ т-в/к. Общий вид, план расположения оборо- дования	26	
Ленточный фундамент КТПНУ	27	
Заземляющее устройство 2КТПНУ т	29	

ЧЗКО.ТП.05-2013

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Комплектные трансформаторные подстанции тупикового типа напряжением 10(6)/0,4 кВ мощно- стью до $2 \times 2500$ кВА Содержание проекта	Lим.	Лист	Листов
						2	32	
Разраб.	Павлов							
Провер.	Моисеева							
Реценз.								
Н. Контр.								
Утврд.	Андрянов							

ООО "ЧЗ"Электрощик"

# Пояснительная записка

## 1 Введение

В настоящем проекте приведены чертежи установки комплектных трансформаторных подстанций наружной установки (2КТПНУ) тупикового типа напряжением 10(6)/0,4 кВ мощностью до **2×2500** кВ А с выключателем нагрузки.

КТПНУ поставляются ООО «ЧЗ» Электрощит» с силовым трансформатором согласно опросному листу Заказчика.

Для установки оборудования 2КТПНУ используются железобетонные стойки и бетонные блоки, серийно выпускаемые заводами.

Проект разработан на основании заводской технической информации ТУ 3412-004-71032894-2006.

Типовой проект (отраслевой) разработан в соответствии с действующими на дату выпуска проекта нормами и правилами, включая правила пожарной безопасности. При соблюдении правил технической эксплуатации, а также требований техники безопасности и пожаровзрывобезопасности, эксплуатация подстанции по данному проекту безопасна.

## 2. Назначение и условия эксплуатации

### Назначение

2КТПНУ служат для приема электрической энергии трехфазного переменного тока частоты 50 Гц, напряжением 10(6) кВ, преобразования в электроэнергию напряжением 0,4 кВ.

2КТПНУ 10(6)/0,4 кВ предназначены для электроснабжения мощных потребителей сельского хозяйства, населенных пунктов и небольших промышленных объектов в районах с умеренным климатом.

### Условия эксплуатации

Комплектные трансформаторные подстанции наружной установки (в дальнейшем именуемая 2КТПНУ) рассчитаны для работы в условиях:

1. Высота над уровнем моря не более 1000 м.
2. Температура окружающего воздуха: от - 45 С до + 40 С для климатического исполнения и категории размещения У1 (для эксплуатации в макроклиматических районах с умеренным климатом на открытом воздухе (воздействие совокупности климатических факторов, характерных для данного макроклиматического района); от - 60 с до + 40 С для климатического исполнения и категории размещения УХЛ1 (для эксплуатации в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом на открытом воздухе

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

(воздействие совокупности климатических факторов, характерных для данного макроклиматического района) по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89.

3. Окружающая среда – промышленная атмосфера типа II по ГОСТ 15150-69 (не взрывоопасная, не содержащая химически активных газов и паров в концентрациях, снижающих параметры 2КТПНУ в недопустимых пределах).

4. Скорость ветра до 36 м/с (скоростной напор ветра до 800 Па) при отсутствии гололеда.

5. Скорость ветра до 15 м/с (скоростной напор ветра до 146 Па) при гололеде с толщиной льда до 20 мм.

6. По степени защиты по ГОСТ 14254-80: IP23, IP34.

7. Степень огнестойкости по СниП 2.01.02-85 - II.

### 3. Технические данные

Наименование параметра	Показатель	
	Типового проекта	Проекта реального объекта
1	2	3
Мощность силовых трансформаторов, кВА	<b>2×100 - 2x2500</b>	<input type="text"/>
Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ		10(6)
Номинальное напряжение на стороне НН, кВ		0,4
Схема и группа соединений обмоток силового трансформатора		Y/Yн-0
Номинальный или расчетный ток на стороне 0,4 кВ, А	630, 4000	<input type="text"/>
Ток электродинамической стойкости на стороне 10 кВ, кА	51,0	<input type="text"/>
Ток термической стойкости в течение 1 с на стороне 10 кВ, кА	20	<input type="text"/>
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1-76	Нормальная изоляция	
Уровень внешней изоляции	Нормальная категория «А»	
Способ выполнения нейтрали ВН НН	Изолиров. нейтраль. Глухозаземл. нейтраль	
Выполнение высоковольтного ввода	Вывод кабельный (К) - вниз Вывод воздушный (В) - вверх	
Выполнение выводов (шинами и кабелями) в РУНН	Вывод кабельный (К) - вниз Вывод воздушный (В) - вверх	

## Структура условного обозначения

X КТПНУ XX - X - X/X - X-X/X - XX - XX

1      2      3      4      5      6      7      8      9

1 - Число применяемых трансформаторов (при одном трансформаторе число не указывают)

2 - Комплектная трансформаторная подстанция наружной установки:

«ББ» - блочная в бетонном корпусе;

«Б» - блочная;

«С» - столбовая;

«М» - мачтовая.

4 - Вид исполнения:

П- проходная;

Т – тупиковая.

КТПНУ «С» столбового и «М» мачтового типа вид исполнения не указывается.

5 - Высоковольтный ввод (В-воздух; К-кабель) / Низковольтный ввод (В-воздух; К-кабель)

6 - Мощность силового трансформатора (25, 40, 63, 100, 160, 250, 400, 630, 1000, 1600; 2500)

7 - Класс высокого напряжения трансформатора (6 или 10 кВ) / Класс низкого напряжения трансформатора (0,4 кВ)

8 - Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 (У1 или УХЛ1)

9 - Год разработки изделия (две последние цифры).

## 4. Схемы

Схемы главных цепей, схема соединений вводов, секционного выключателя , АВР, принципиальные схемы управления панелями ввода, АВР приведены на листах 16, 18, 22 и 23 соответственно.

На стороне 10 кВ силовые трансформаторы присоединяются к линии 10 кВ через разъединители, выключатели нагрузки и предохранители. Установка выключателей нагрузки 10 кВ внутри 2КТПНУ позволяет отключать ее со стороны 10(6) кВ под нагрузкой (без отключения фидерных автоматов).

На напряжении 0,4 кВ принята одинарная секционированная рубильником или автоматом (в зависимости от наличия или отсутствия АВР).

Силовые трансформаторы присоединяются к сборным шинам через разъединитель (рубильник) и автомат. Линии 0,4 кВ присоединяются через автоматические выключатели или предохранители (по выбору. Коли-

Перв. примеч.
---------------

Справ. №
----------

Инв. № подл.	Подпись и дата	Подпись и дата
--------------	----------------	----------------

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.
--------------	----------------	--------------	--------------

Инв. № подл.	Подпись и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
--------------	----------------	------	------	----------	---------	------

Лист

5

ЧЗКО.ТП.05-2013

чество и нагрузка отходящих линий определяется конкретно при привязке проекта. Предусматривается установка на шинах 0,4 кВ ограничителей перенапряжения.

Кроме этого, в 2КТПНУ предусмотрен фидер уличного освещения, в цепях которого установлены предохранители, контактор и фотореле (для автоматического управления).

Учет электроэнергии на вводе 0,4 кВ осуществляется трехфазным счетчиком, включенным через трансформаторы тока.

Для эксплуатации счетчика в зимнее время предусмотрено устройство обогрева с помощью нагревателя, обеспечивающего нормальную работу счетчика при температуре наружного воздуха до -45°C.

## 5. Конструкция

Комплектная трансформаторная подстанция наружной установки 10(6)/0,4 кВ состоит из устройства высокого напряжения (УВН), силового трансформатора, распределительного устройства низкого напряжения (РУНН), заключенных в металлический корпус, высоковольтного ввода и разъединителя, установленного на концевой опоре.

Силовые трансформаторы отделены от УВН металлическими перегородками.

РУНН отделены от отсека силовых трансформаторов стальной перегородкой и образует шкаф, в котором смонтирована панель РУНН. Шкаф имеет двери, с наружной стороны шкафа предусмотрена кабельная розетка. В шкафу предусмотрено освещение, а также окно для наблюдения за уровнем масла в трансформаторе.

В отсеке РУНН расположены низковольтные коммутационные аппараты вспомогательных цепей, аппаратура защиты, управления, автоматики и учета, сборные шины.

Присоединение 2КТПНУ к воздушной линии 10(6) кВ осуществляется через разъединитель 10(6) кВ, который устанавливается отдельно на концевой опоре ВЛ 10(6) кВ.

Высоковольтный ввод представляет собой шинопровод, в котором крепятся на изоляторах шины. В верхней части ввода предусмотрено отверстие для воздушного ввода изолированного провода и вентиляции. На крыше ввода крепится кронштейн, который состоит из приемного портала со штыревыми изоляторами 10(6) кВ, кронштейна траверсы для установки штыревых (линейных) изоляторов 0,4 кВ, кронштейна для крепления разрядников 10(6) кВ.

Основание 2КТПНУ представляет собой цельносварную конструкцию, верхняя часть которой имеет сплошной настил с жалюзиями для охлаждения трансформатора, и отверстиями для ввода и вывода кабелей. Отверстия закрыты листовой резиной.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Конструкция 2КТПНУ предусматривает возможность замены силового трансформатора путем выкатывания по полозьям.

2КТПНУ имеет следующие механические блокировки:

- Блокировка привода главных ножей разъединителя 10(6) кВ и ВН 10 кВ, препятствующая отключению разъединителя при включенной нагрузке.

- Блокировка отключения рубильника под нагрузкой.

- Блокировка привода главных ножей разъединителя с приводом заземляющих ножей, не допускающая включения главных ножей при включенных ножах заземления и наоборот.

- Блокировка привода главных ножей выключателя нагрузки 10 кВ с приводом заземляющих ножей, не допускающая включения главных ножей при включенных ножах заземления и наоборот.

- Блокировки, действующие в приводе выключателя нагрузки.

Конструкция РУНН предусматривает возможность установки счетчика реактивной мощности.

2КТПНУ устанавливается на фундаменте высотой 0,4 м с тем, чтобы расстояние от земли до открытых токоведущих частей 10 кВ было не менее 4,5 м.

В проекте разработан ленточный вариант фундамента 2КТПНУ.

По аналогии с приведенными в проекте фундаментом могут быть применены и другие конструкции фундаментов. Фундаменты рекомендуются для площадок, сложенных грунтом с нормативными значениями прочностных и деформационных характеристик, приведенных в таблицах 1 и 2 приложения СНиП 2.02.01-83, за исключением сильнопучинистых грунтов, к которым могут быть отнесены супеси, суглинки и глины с показателем консистенции  $J > 0,5$  на площадках, для которых разница расстояния от поверхности планировки до уровня грунтовых вод и расчетной глубиной промерзания менее 1,5 м.

Закрепление в грунте железобетонных стоек концевой опоры с разъединителем 10(6) кВ должно выполняться аналогично закреплению стоек опор проектируемой для данного реального объекта ВЛ 10 кВ.

## 6. Заземление и грозозащита

Заземляющее устройство выполняется общим для 2КТПНУ и разъединителя 10(6) кВ (на концевой опоре).

Сопротивление заземляющего устройства принимается в соответствии с ПУЭ глава 1,7:

- не более 10 Ом для варианта исполнения 2КТПНУ с двумя и более воздушными отходящими линиями 0,4 кВ.

- не более 4 Ом для варианта исполнения 2КТПНУ с кабельными отходящими линиями 0,4 кВ.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

При этом учитывается, что удельное сопротивление грунта составляет не более 100 Ом.

Заземлению подлежат нейтрали и корпус трансформатора, ОПН 10(6) и 0,4 кВ, а также все другие металлические части, могущие оказаться под напряжением при повреждении изоляции.

Защита от перенапряжений осуществляется ограничителями перенапряжений 10 и 0.4 кВ, установленными на вводе 10 кВ и сборных шинах 0.4 кВ.

## 7. Заказ оборудования

Заказ оборудования осуществляется по спецификациям, приведенным в проекте.

При этом следует иметь ввиду следующее:

Силовые трансформаторы и разъединители 10(6) кВ входят в поставку 2КТПНУ, согласно заказа.

Изготовление установочных металлоконструкций для разъединителей предусматривается в мастерских строительных организаций в соответствии с типовыми решениями, рекомендованными для сельских электрических сетей.

Возможна установка разъединителя с применением заводских металлоконструкций в соответствии с заводской документацией.

Стойки железобетонных опор для установки разъединителя, а также изоляторы и линейная арматура концевой опоры, должны быть включены в спецификации ВЛ 10 (6) кВ.

## 8. Рекомендации по применению проекта

При привязке типового проекта установки 2КТПНУ к конкретным условиям строительства рекомендуется выполнить следующие работы:

- Выбрать и обосновать мощность 2КТПНУ.
- Рассчитать токи нагрузки на вводе и фидерах 0,4 кВ, а также токи термической и динамической стойкости при коротком замыкании для проверки соответствия заводским параметрам 2КТПНУ.
- Привязать 2КТПНУ и присоединяемые к ней линии 10(6) кВ и 0,38 кВ на плане. При этом следует иметь в виду, что сторона 2КТПНУ с датчиком фотореле уличного освещения должна быть направлена в сторону противоположную дороге (для исключения ложного срабатывания фотореле и отключения линий уличного освещения при кратковременных воздействиях на датчик света от проезжающего автотранспорта).
- Выбрать вариант фундамента для установки 2КТПНУ.
- Определить удельное сопротивление грунта. Если оно не превышает 100 Ом применить разработанный в проекте чертеж ЗУ. При удельном сопротивлении грунта более 100 Ом необходимо рассчитать и выполнить

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

индивидуальный чертеж ЗУ.

- При особых климатических условиях района строительства уточнить требования к морозостойкости бетона, марки стали, защите от коррозии и др.

Поз.	Наименование спецификации	Номер листа
1	Спецификация на основное оборудование	12
2	Спецификация на оборудование и материалы 2КТПНУ, не входящие в комплектную поставку	13
3	Спецификация на железобетонные и металлические изделия	14
4	Спецификация на металл, не вошедший в комплектную поставку	14
5	Спецификация на оборудование и материалы установки разъединителя 10 (6) кВ	15
6	Спецификация на металлоконструкции установки разъединителя 10 кВ	16
7	Спецификация на металл для изготовления металлоконструкций установки разъединителя 10 (6)кВ	16

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЧЗКО.ТП.05-2013

Лист  
9

Перечень спецификаций

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг.	Приме- чание
1	2КТПНУ [ ]-[ ]-[ ] / [ ]-[ ]/10(6)/0,4-[ ]-09	Комплектные трансформаторные подстанции наружной установки типового типа, мощностью $2 \times 630$ кВа, 10(6)/0,4 кВ ООО «ЧЗ» Электрощит» ТУ 3412- 004- 71032894 -2006	1	[ ]	
2	ТМГ-[ ]/10(6)/0,4, Д(У)/Ун-0 *	Трансформатор силовой масляный герметичного исполнения, мощностью [ ], напряжением 10(6)/0,4 кВ Минский ЭТЗ им. В.И.Козлова ТУ	2	[ ]	Входит в комплект поставки КТПНУ по желанию Заказчика

\* На 2КТПНУ возможна установка типа и завода силового трансформатора согласно опросному листу Заказчика..

Инв. № подл.	Подпись и дата

Инв. № подл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

1. Спецификация на основное оборудование 2КТПНУ 10(6)/0,4 кВ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг.	Приме- чание
1	ШФ20-Г ГОСТ 22863-77	Изолятор высоковольтный	3	3,4	
2	НС 18-А ОСТ 34-13.939-87	Изолятор низковольтный	<input type="text"/>	0,43	
3	К-6 ГОСТ 18380-80	Колпачок	3	0,02	
4	К-5 ГОСТ 18380-80	Колпачок	<input type="text"/>	0,01	
5	А2А-[ ] ТУ 34-13-11438-89	Зажим аппаратный	3	<input type="text"/>	
6	ПА-[ ] ТУ 34-13-10273-88	Зажим петлевой	4	0,5	плюс [ ] шт. для фидеров 0,4 кВ для заземляющего провода
7	ПС-2 ГОСТ 4261-82	Зажим плашечный	4	0,5	
8	[ ] ГОСТ 839-80	Провод изолированный	к-т	<input type="text"/>	

Таблица для справок

Зажимы аппаратные	Для алюмин. и сталь- алюм. проводов
А2А-25-7	A25; AC25/4,2
А2А-35-7	A35; AC35/6,2
А2А-50-7	A50; AC50/8,0
А2А-70-8	A70; AC70/11
А2А-95-8	A95; AC95/16
А2А-120-8	A120; AC120/19

Инв. № подл.      Подпись и дата  
Инв. №      Взам. инв. №      Инв. № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ЧЗКО.ТП.05-2013

Лист  
11

2. Спецификация на оборудование и материалы 2КТПНУ 10(6)/0,4 кВ, не вошедшие в комплектную поставку

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг.	Примечание
1	Серия 3.407-102	Железобетонная стойка УСО-5А или			
2	ГОСТ 13579-78	Блок ФБС.12.4.3-Т			

3. Спецификация на железобетонные изделия 2КТПНУ

Поз.	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Примечание
1	Сталь круглая ø 10 мм ГОСТ 2590-88	м/кг.		
2	Сталь круглая ø 16 мм ГОСТ 2590-88	м/кг.		
3	Сталь полосовая 25x4 ГОСТ 103-75	м/кг.		
4	Сталь полосовая 30x5 ГОСТ 103-75	м/кг.		
Всего:				

В спецификации дана потребность в стали для заземляющего устройства с сопротивлением 4 Ом и удельным сопротивлением грунта  $\rho_s = 100 \text{ Ом}\cdot\text{м}$

Поз.	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Примечание
1	Сталь круглая ø 10 мм ГОСТ 2590-88	м/кг.		
2	Сталь круглая ø 16 мм ГОСТ 2590-88	м/кг.		
3	Сталь полосовая 25x4 ГОСТ 103-75	м/кг.		
4	Сталь полосовая 30x5 ГОСТ 103-75	м/кг.		
Всего				

В спецификации дана потребность в стали для заземляющего устройства с

Перв. примеч.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № подп.  
Подпись и дата  
Взам. инв. №  
Инв. № дубл.

Инв. № подп.  
Подпись и дата  
Взам. инв. №  
Инв. № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

сопротивлением 10 Ом и удельным сопротивлением грунта  $\rho_s \leq 100$  Ом.м

4. Спецификация на металл, не вошедший в комплектную поставку 2КТПНУ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг.	Приме- чание
1	ШФ20-Г ГОСТ 22863-77	Изолятор высоко- вольтный	5	3,4	
2	КП22	Колпачок	5		
3	ПА-[ ] ТУ 34-13-10273-88	Зажим петлевой	3		
4	А2А-[ ] ГОСТ 23065-78	Зажим аппаратный	6		
5	[ ] ГОСТ 839-80	Провод неизолиро- ванный	6		

Перв. примеч.

Справ. №

Инв. № подл.

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Подпись и дата

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

13

ЧЗКО.ТП.05-2013

5. Спецификация на оборудование и материалы установки разъединителя 10(6) кВ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Примечание
1	ОТП.С.03.61.23	Кронштейн РА1	1	13,8	
2	"	Кронштейн РА2	1	2,0	
3	"	Кронштейн РА4	1	2,1	
4	"	Кронштейн РА5	3	1,6	
5	"	Вал привода РА6	2	13,0	
6	"	Хомут Х7	3	0,7	
7	"	Хомут Х8	1	0,8	
8	"	Заземляющий проводник	4 м		

6. Спецификация на металлоконструкции установки разъединителя 10 кВ

Поз.	Профиль и сечение	Обозначение и ГОСТ	Кол.	Масса, кг.	
				единицы	всего
1	50x50x5-В	Уголок ГОСТ 8509-86			14,7
2	6x50	Полоса ГОСТ 103-76			1,3
3	5x50				0,8
4	5x60				1,6
5	5x100				1,0
6	B22	Круг ГОСТ 2590-88			3,2
7	B12				2,9
8	B10				2,5
9	25	Труба ГОСТ 3262-75			26
10	Зажим ПА	ТУ 34-13.10273-88	3	0,12	0,36
11	Зажим А2А	ТУ 34-13.11438-89 Болт	6	0,12	0,72
12	M12x40, 4Б	ГОСТ 7798-70	11	0,1	1,1
13	M12,4	Гайка ГОСТ 5915-70	11	0,02	0,22
14	12	Шайба ГОСТ 11371-78	11	0,01	0,11
15	Э42	Электрод ГОСТ 9467-75			0,5
	Всего				57,01

7. Спецификация на металл для изготовления металлоконструкций установки разъединителя 10 кВ

Перв. примеч.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Подпись и дата

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

14

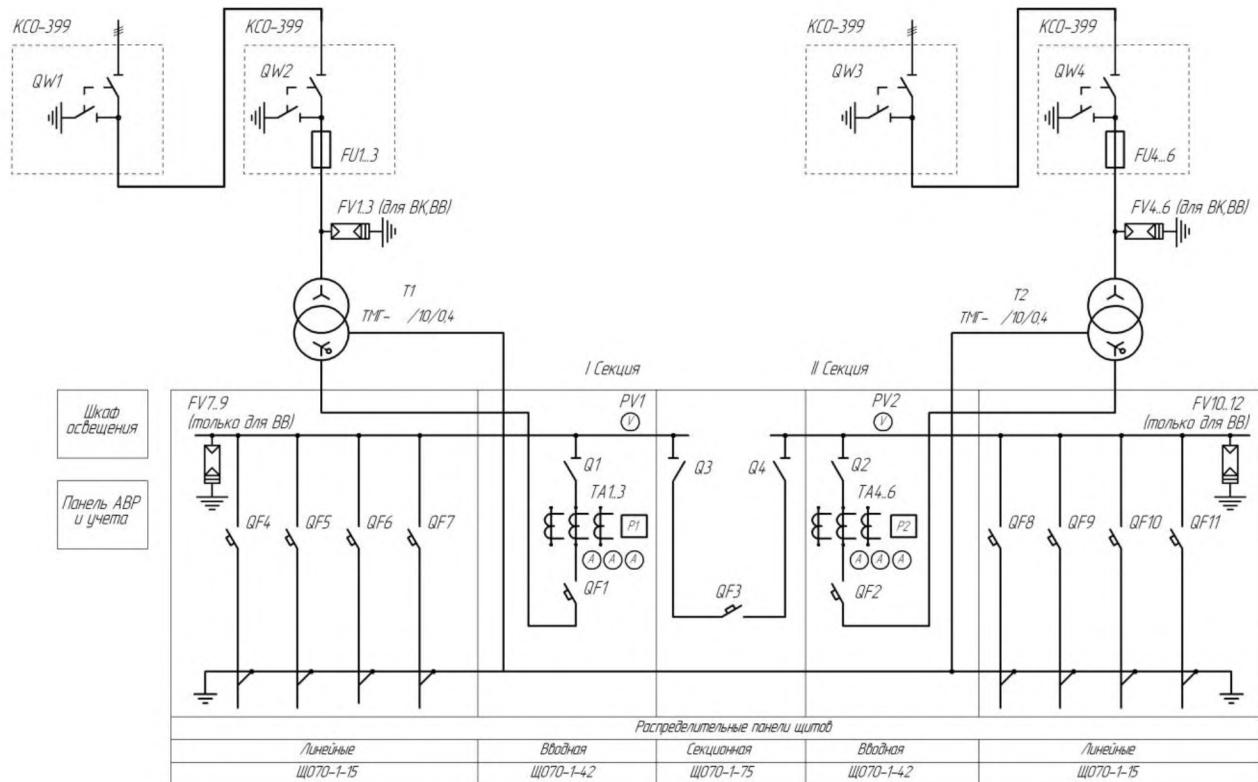
ЧЗКО.ТП.05-2013



# Схема главных цепей 2КТПНУ тупиковая мощностью до $2 \times 1600$ кВА

Перв. примен.

Справ. №



- 1) Допустима замена комплектующих на изделия с аналогичными характеристиками.
- 2) Предусмотрено место для установки прямоточного счетчика уличного освещения.
- 3) По требованию Заказчика возможна установка измерит. приборов на вводе и отходящих линиях.

Инв. № подл. Подпись и дата

Инв. № подл. Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Порядковый номер документа	Наименование параметра	Обозначение	КПНУт -100	КПНУт -160	КПНУт -250																			
	Мощность силового трансформатора, кВа	TM1	100	160	250																			
	Разъединитель	QW1...QW4	KCO-399 с ВНА-10/400																					
	Ток плавкой вставки П(К)Т на стороне ВН, А (6/10 кВ)	FU1...FU6	20/16	31,5/20	40/31,5																			
	Номинальный ток, А	-	145	231	361																			
	Вводной и секционный рубильник, РЕ 19 на стороне НН, А*	Q1...Q4	РЕ 19-35 250A		РЕ 19-37 400A																			
	Ток трансформаторов тока, А	TA1... TA6	150/5	300/5	400/5																			
	Измерительные приборы (вольтметр, амперметры)	PV, PA1...PA3	0-500 В 0-150 А	0-500 В 0-300 А	0-500 В 0-400 А																			
	Учет электроэнергии	PI1, PI2	Меркурий 230 AR-03																					
	Сечение сборной-нулевой шин, Al, мм.	-	25x3-20x3	25x3-20x3	40x4-30x3																			
	Выключатель автоматический BA 57-35	QF1, QF2	250/160	250/250	630/400																			
		QF3	250/160	250/250	630/400																			
		QF4,5,8,9	100/80	100/80	100/100 (BA 04-36)																			
	Выключатель автоматический BA 57-31	QF6,7,10,11	100/63	100/63	160/160 (BA 04-36)																			
		FV1...FV3	6																					
	Разрядник РВО-10, шт. (присутствуют для в/к, в/в)	FV4...FV6	6																					
	Выключатель на освещение, А	QF1	63																					
Инв. № подл. Подпись и дата	Наименование параметра	Обозначение	КПНУт -400	КПНУт -630	КПНУт- 1000																			
	Мощность силового трансформатора, кВа	TM1	400	630	1000																			
	Разъединитель	QW1...QW4	KCO-399 с ВНА-10/630																					
	Ток плавкой вставки П(К)Т на стороне ВН, А (6/10 кВ)	FU1...FU6	50/40	100/80	160/100																			
	Номинальный ток, А	-	578	—	—																			
	Вводной и секционный рубильник, РЕ 19 на стороне НН, А*	Q1...Q4	РЕ 19-39 630A		РЕ 19-43 1600																			
	Ток трансформаторов тока, А	TA1... TA6	600/5	1000/5	1500/5																			
	Измерительные приборы (вольтметр, амперметры)	PV, PA1...PA3	0-500 В 0-600 А	0-500 В 0-1000 А	0-500 В 0-1500 А																			
	Учет электроэнергии	PI1, PI2	Меркурий 230 AR-03																					
	Сечение сборной-нулевой шин, Al, мм.	-	50x5-40x4	80x6-60x6	80x8-60x6																			
	Выключатель автоматический BA 04-36	QF1... QF3	BA 51-39 630/630	BA 53-41 1000/1000	BA 55-43 1600A																			
		QF4,8	100/100	100/100	160/160																			
		QF5,9	160/160	160/160	250/250																			
		QF6,10	200/200	250/250	400/400																			
		QF7,11	250/250	400/400	630/630																			
	Разрядник РВО-10, шт. (присутствуют для в/к, в/в)	FV1...FV3	6																					
	Ограничитель перенапряжения ОПН-0,38, шт. (только для в/в)	FV4...FV6	6																					
	Выключатель на освещение, А	QF1	63																					
<table border="1"> <tr> <td>Инв. № подл.</td> <td>Подпись и дата</td> <td>Взам. инв. №</td> <td>Инв. № дубл.</td> <td>Лист</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>					Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Лист															
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Лист																				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист																			
					16																			
ЧЗКО.ТП.05-2013																								

Наименование параметра	Обозначение	КТПНУт-1000	КТПНУт-1600	КТПНУт-2500
Мощность силового трансформатора, кВа	TM1	1000	1600	
Коммутационный аппарат	QS1		KCO-399 с ВНА-10/630	
Ток плавкой вставки ПКТ на стороне ВН, А (6/10 кВ)	FU1-FU3	160/100	160/160	200/200
Номинальный ток, А		—	—	
Номинальный ток вводного рубильника РЕ-19 на стороне НН, А*	QF1	1600	2500	
Ток трансформатора тока, А	TA1... TA6	1500/5	2000/5	
Измерительные приборы (вольтметр, амперметры)	PV, PA1...PA3	0-500 В 0-1500 А	0-500 В 0-2000 А	
Учет электроэнергии	PI1	Меркурий 230 AR-03		
Сечение сборной-нулевой шин, Си, мм.		80x8-60x6	120x10-100/10	
Количество отходящих линий, шт.*	Рубильник/ предохранитель	100/100A	Q/FU	2
		250/160A		2
		250/250A		—
		400/400A		4
		630/630A		—
Разрядник РВО-10, шт. (присутствуют для в/к, в/в)	FV1...FV3		3	
Ограничитель перенапряжения ОПН-0,38, шт. (только для в/в)	FV4...FV6		3	
Выключатель на освещение, А	QF1		16	

\*По требованию Заказчика возможна установка в качестве вводного и отходящих коммутационных аппаратов по стороне НН: ВА, RBK, APC

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

*ВВОД1 СХЕМА СОЕДИНЕНИЙ*

Перв. примеч.

Справ. №

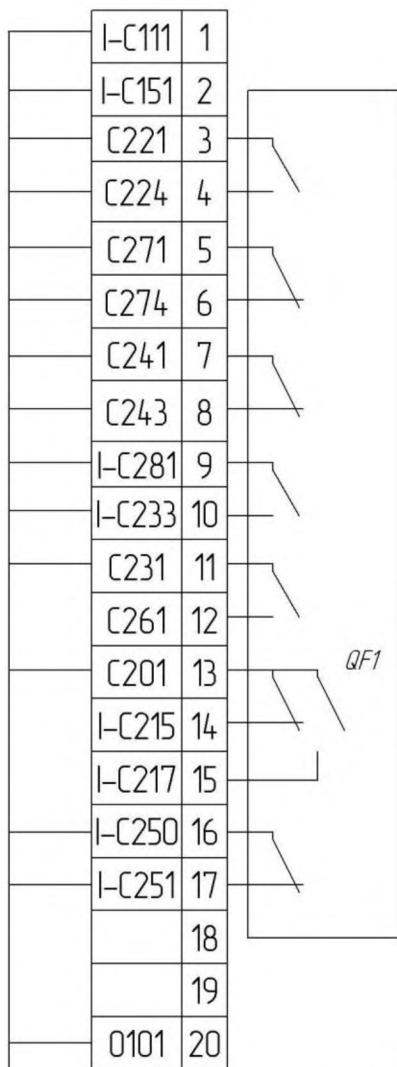
Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.



ISB1 (BK1)

I-C111 I-C151

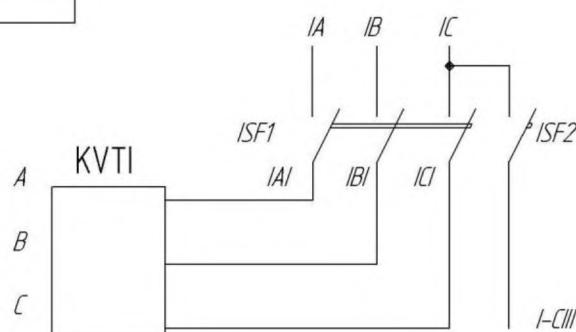
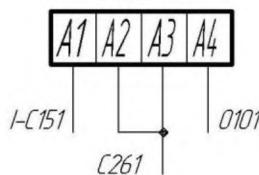
I-C217 0101

ISB2 (OTK1)

C2011 C231

I-C215 0101

XS1



В шкаф АВР

Схема соединений QF1

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЧЗКО.ТП.05-2013

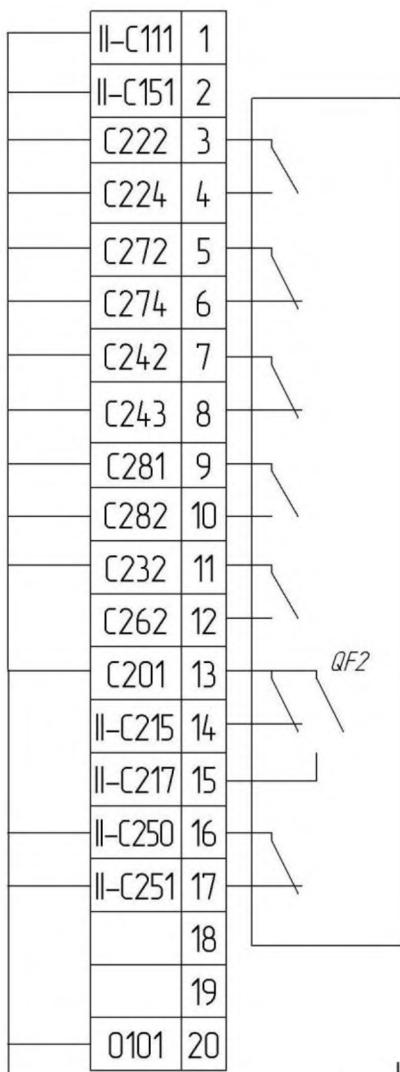
Лист

18

*ВВОД2 СХЕМА СОЕДИНЕНИЙ*

Инв. № подл.	Подпись и дата
Гарв. примеч.	

Инв. № подл.	Подпись и дата
Справ. №	



II-SB1 (BK/L)

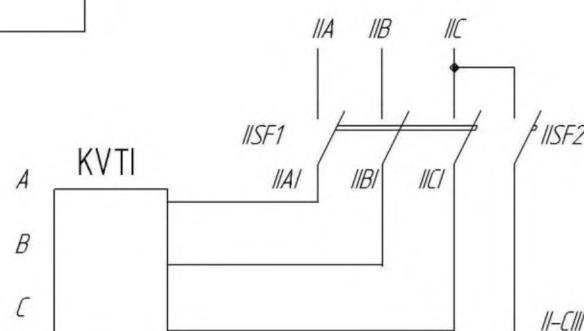
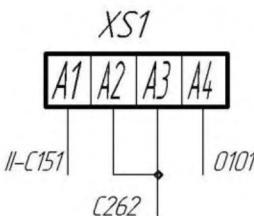
II-C111 II-C151

II-C217 0101

II-SB2 (OTK/L)

C2011 C232

II-C215 0101

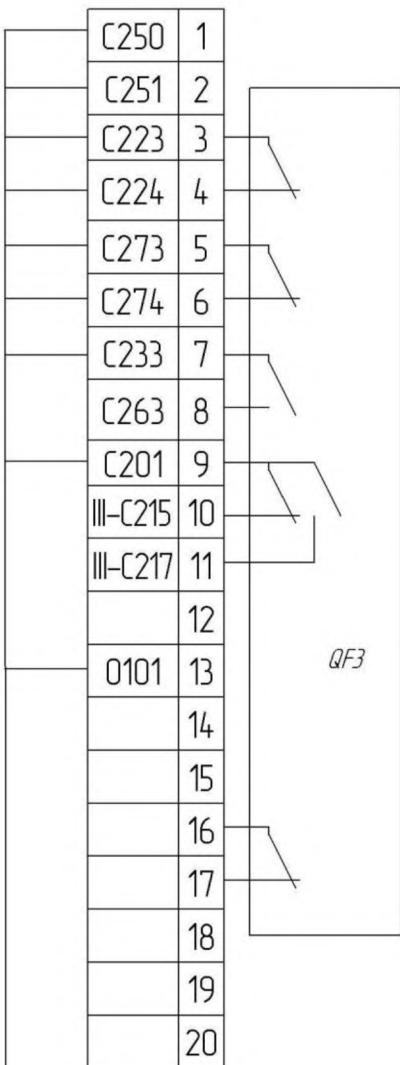


В шкаф АВР

Схема соединений QF2

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

СЕКЦИОННЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ  
СХЕМА СОЕДИНЕНИЙ



///SB1 (ВКЛ)

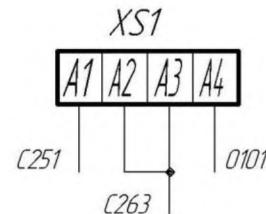
C201 C250

///C217 0101

///SB2 (ОТКЛ)

C2011 C233

///C215 0101



В шкаф АВР

Схема соединений QF3

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

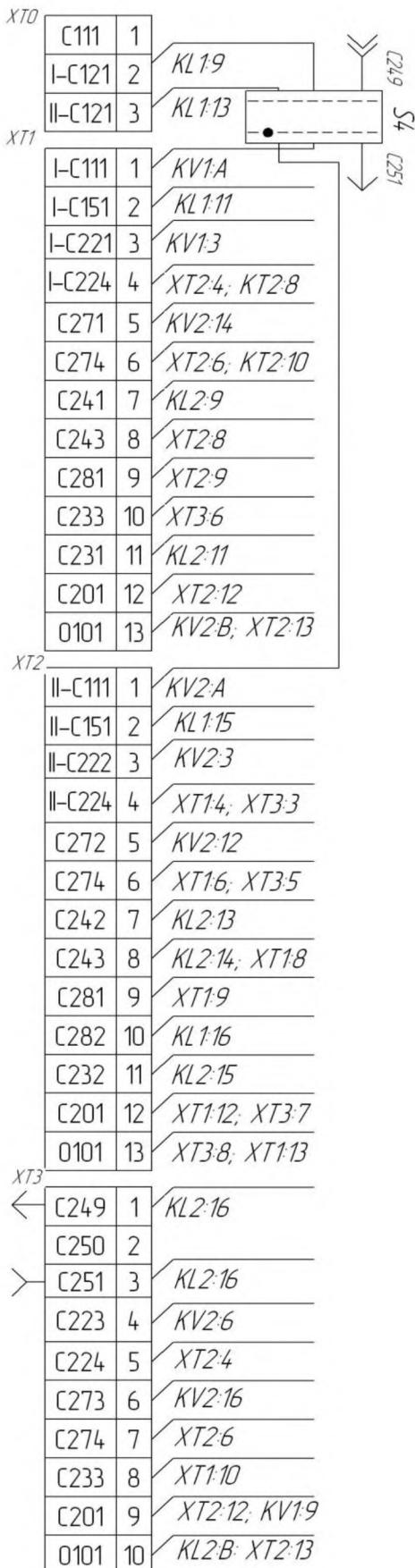


Схема соединений АВР

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Перв. примеч.

Справ. №

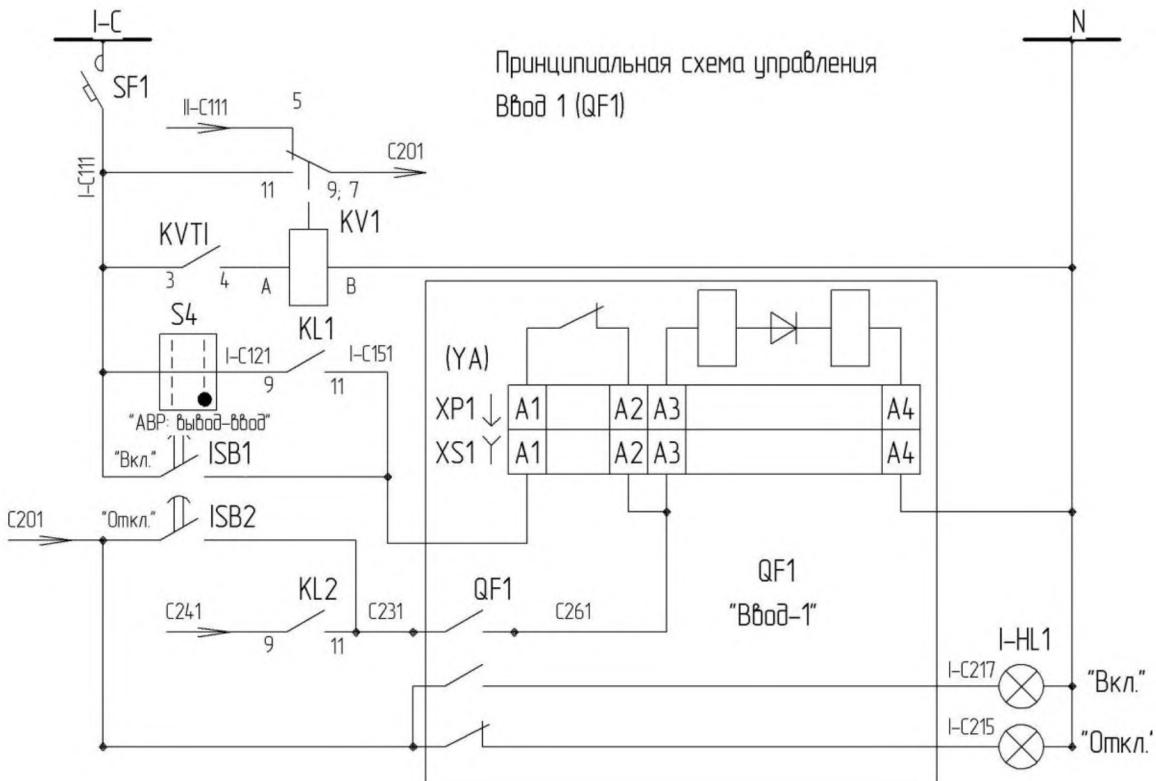
Лист

2

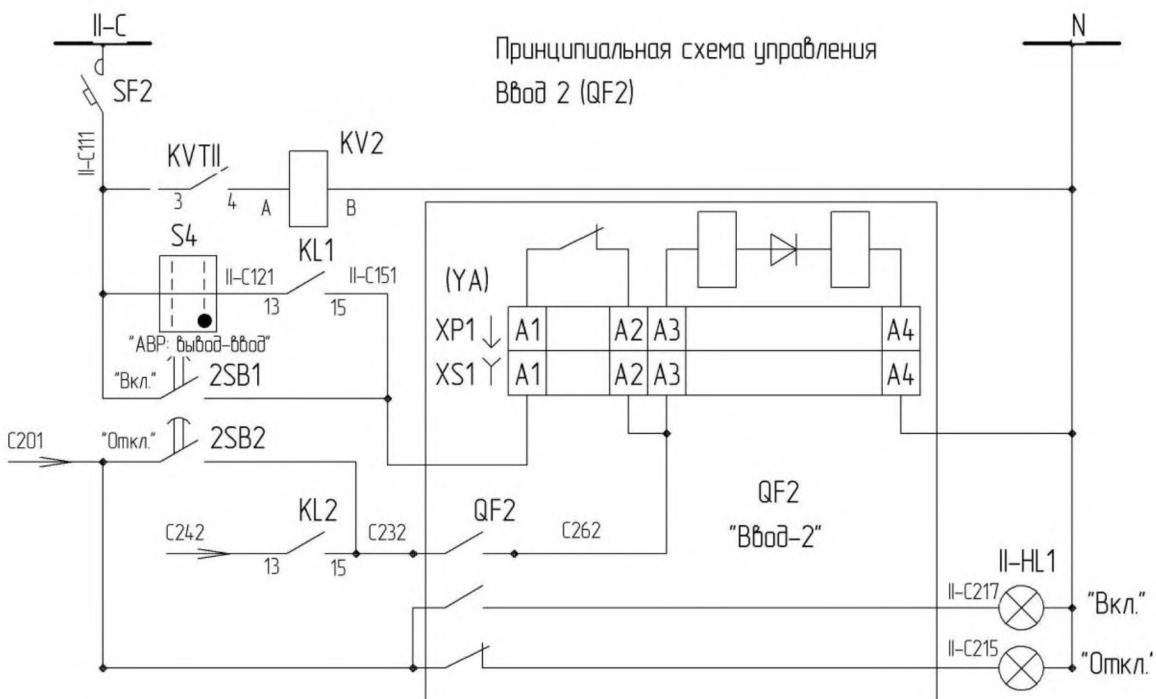
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЧЗКО.ТП.05-2013

Принципиальная схема управления  
Вход 1 (QF1)

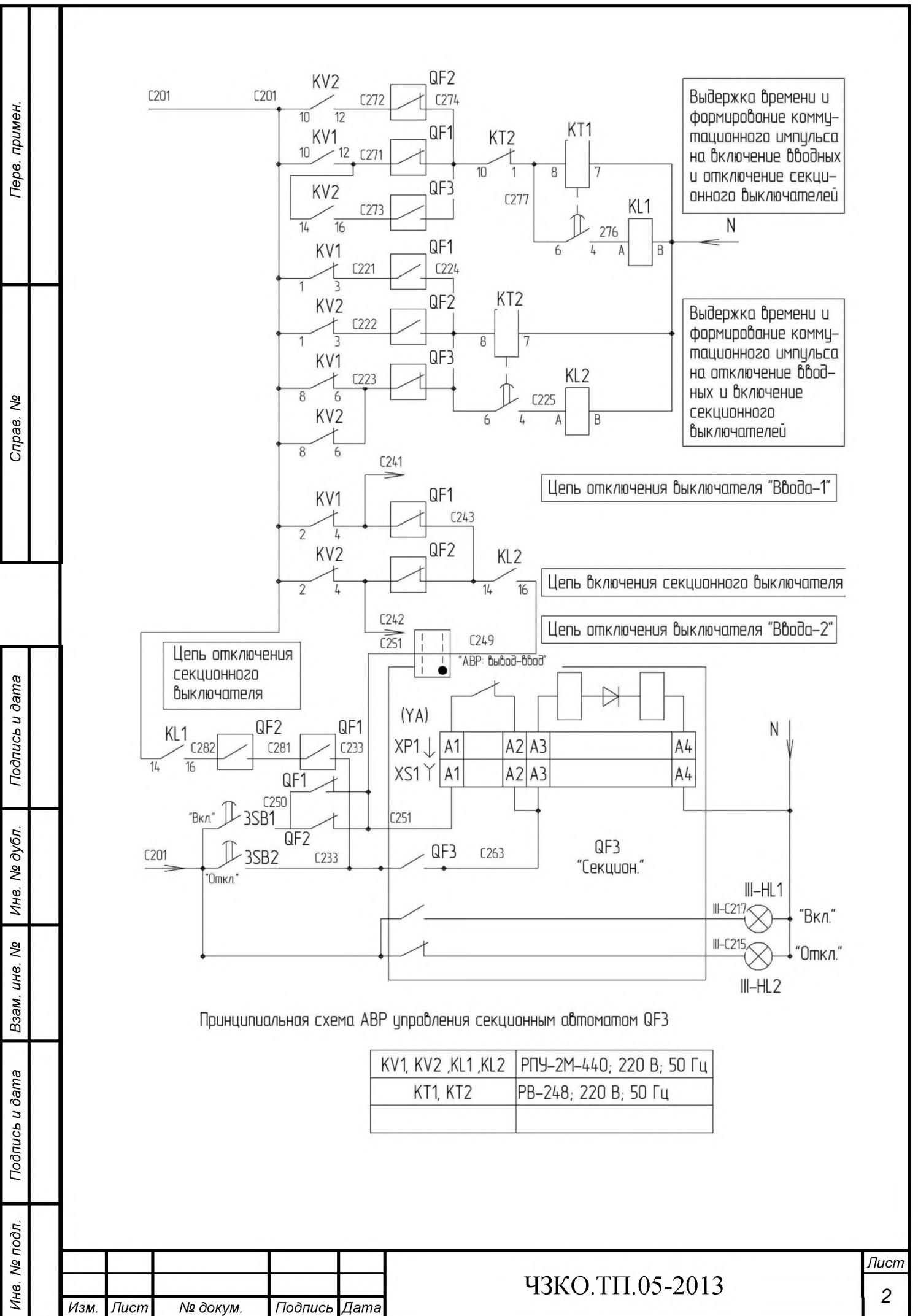


Принципиальная схема управления  
Вход 2 (QF2)



KV1, KV2 ,KL1 ,KL2	РПУ-2М-440; 220 В; 50 Гц
KT1, KT2	PB-248; 220 В; 50 Гц

Принципиальные схемы управления панелями ввода



Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

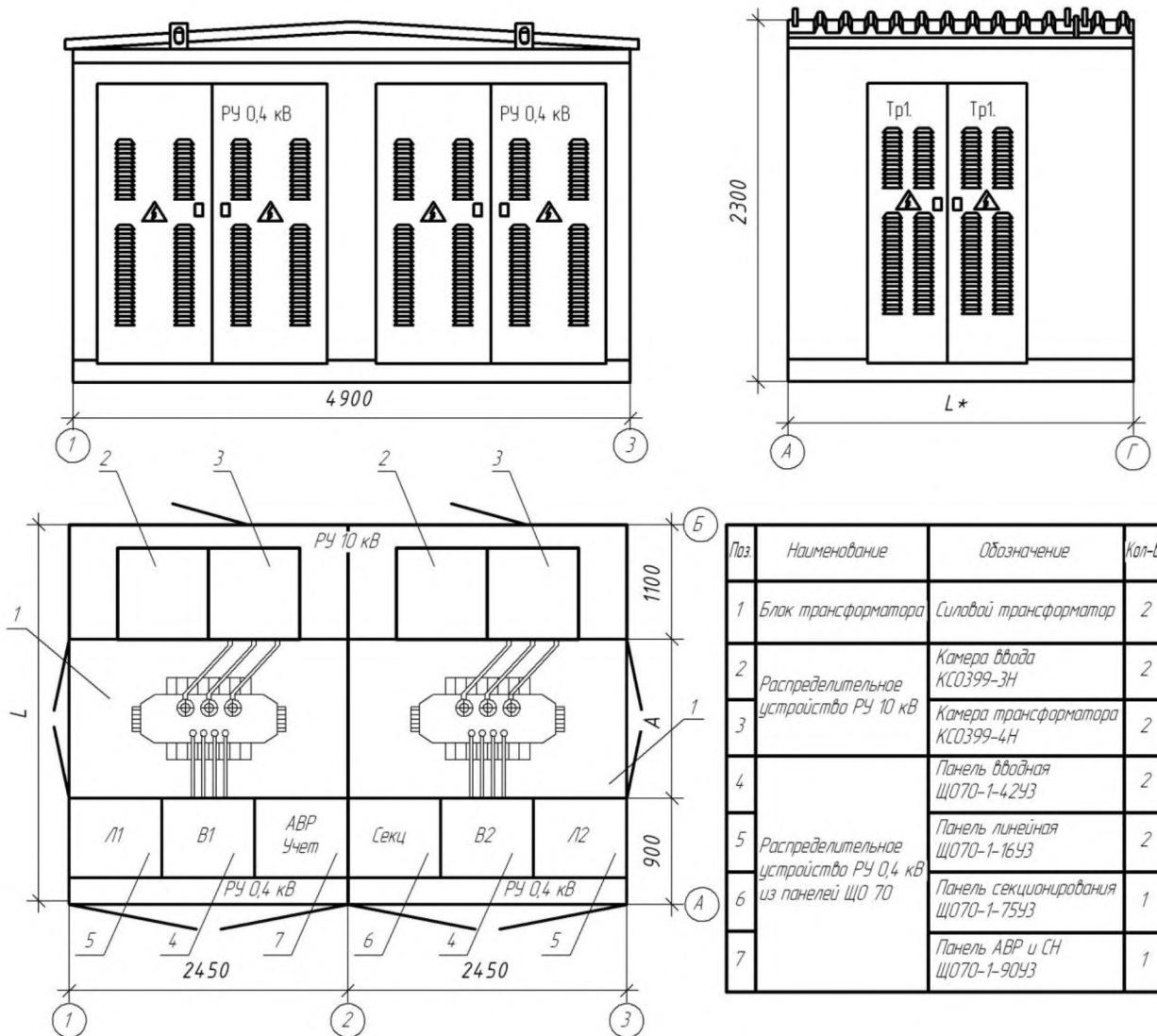
Мощность силового трансформатора	Ширина трансформаторного отсека	Длина КТПНУ
S, кВа	A, мм	L, мм
25...63	1300	3300
100,160	1400	3400
250,400	1500	3500
630	1700	3700
1000	1800	3800
1600	2100	4100
2500	2400	4400

2КТПНУ т-к. Общий вид, план расположения оборудования.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ЧЗКО.ТП.05-2013

Лист  
2



Перв. примен.

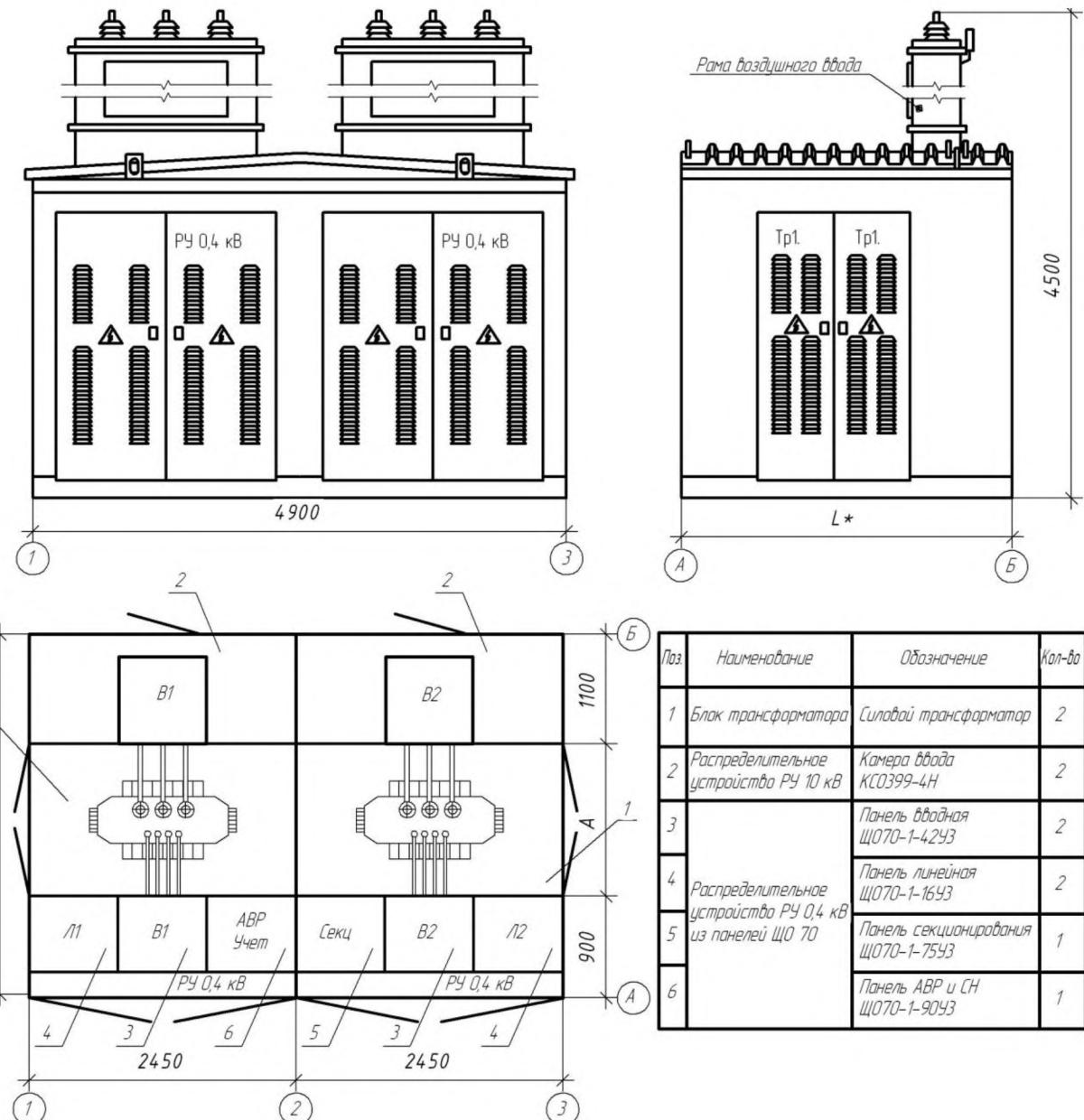
Справ. №

Подпись и дата

Инв. №

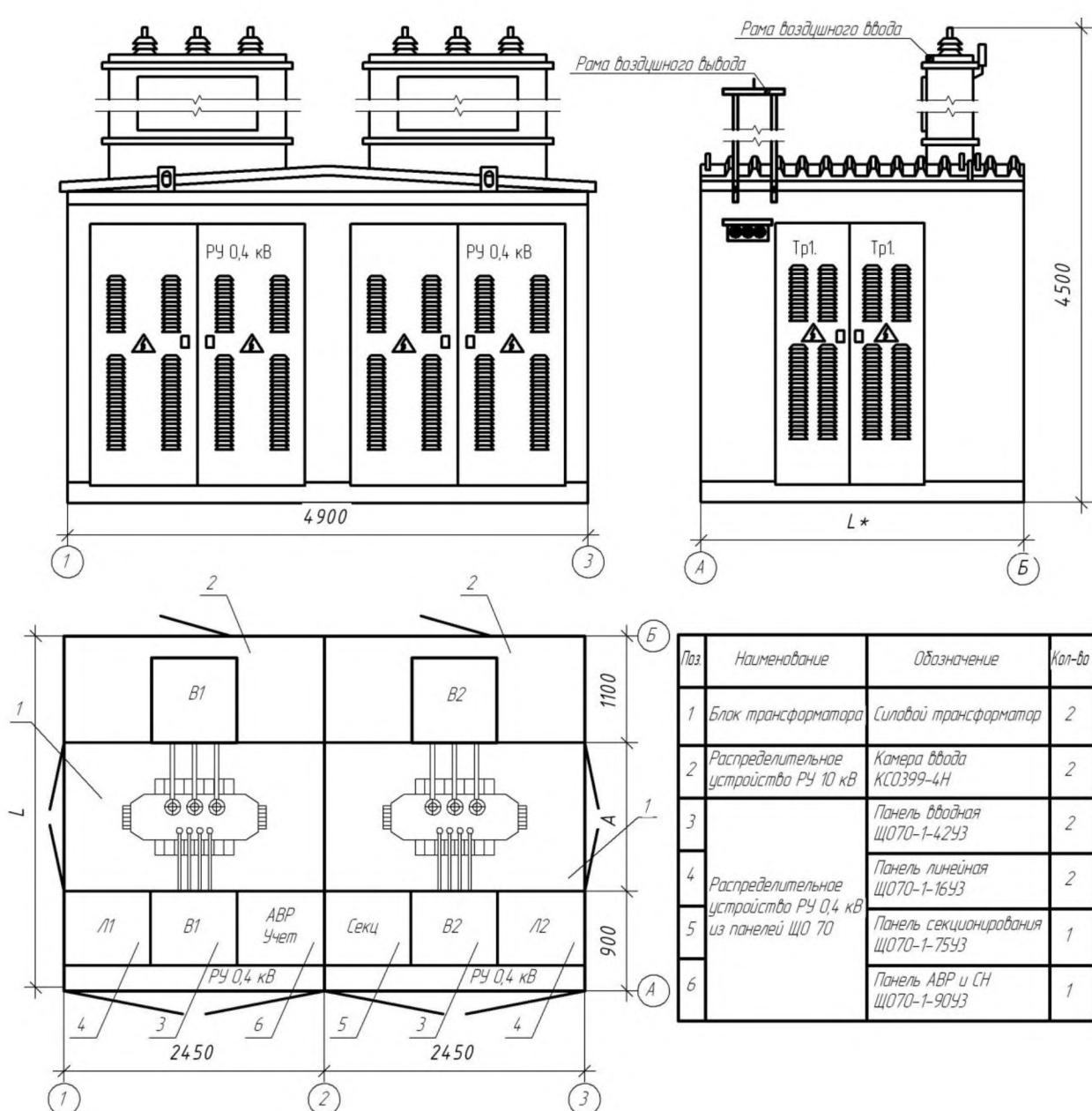
Подпись и дата

Инв. № подл.



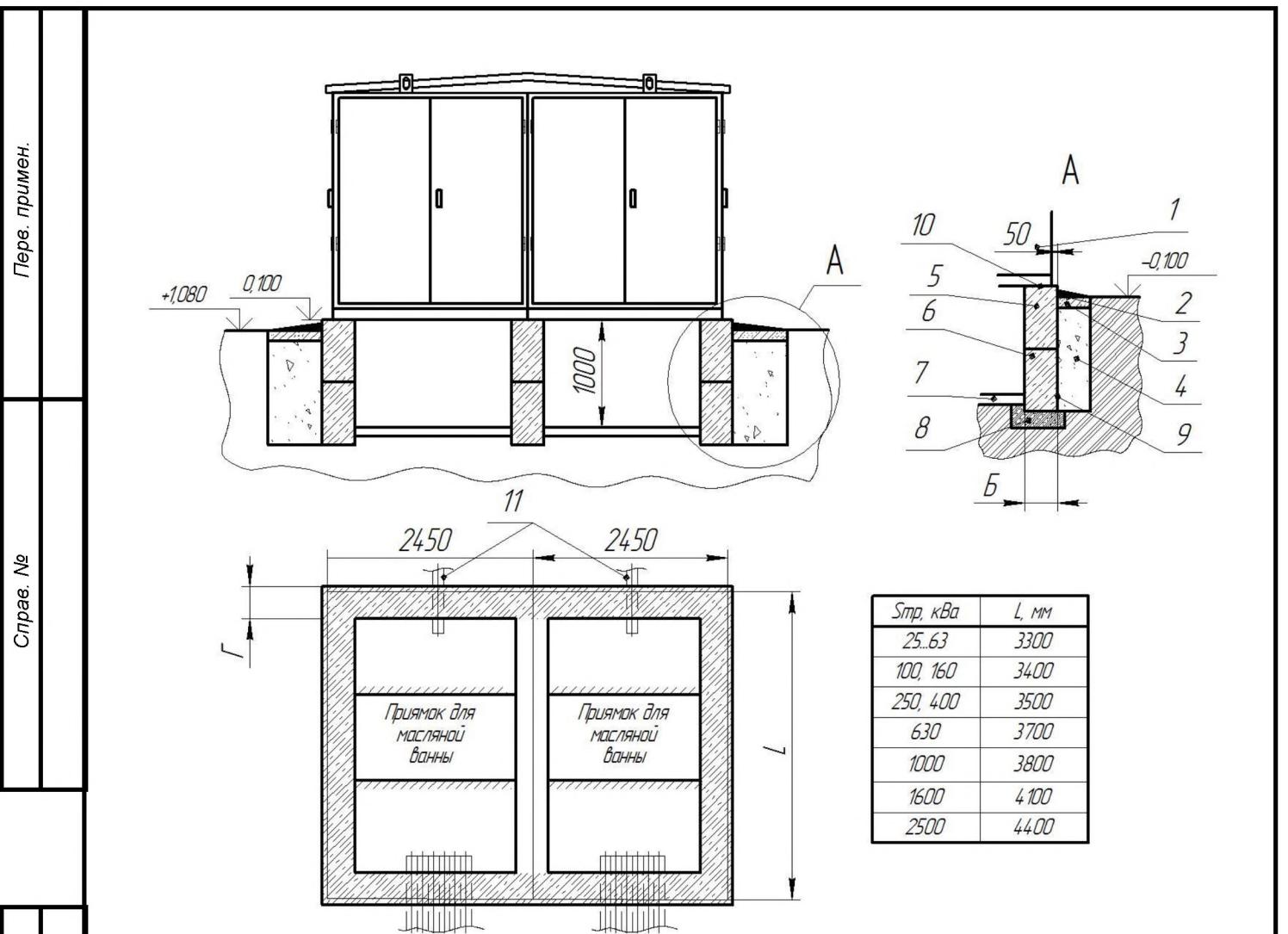
Мощность силового трансформатора	Ширина трансформаторного отсека	Длина КТПНУ
S, кВа	A, мм	L, мм
25...63	1300	3300
100,160	1400	3400
250,400	1500	3500
630	1700	3700
1000	1800	3800
1600	2100	4100
2500	2400	4400

2КТПНУ т-в/к. Общий вид, план расположения оборудования.



Мощность силового трансформатора	Ширина трансформаторного отсека	Длина КТПНУ
S, кВа	A, мм	L, мм
25...63	1300	3300
100,160	1400	3400
250,400	1500	3500
630	1700	3700
1000	1800	3800
1600	2100	4100
2500	2400	4400

2КТПНУ т-в/в. Общий вид, план расположения оборудования.



*Б, Г - Размеры по марке ФБС*

1. Здание
2. Асфальтовая отмостка
3. Уплотненный щебнем грунт
4. Обратная засыпка песчаным грунтом
5. Блоки ФБС 1 яруса
6. Блоки ФБС 2 яруса
7. Пол техподполья (приямка)
8. Щебеночное основание.
9. Вертикальная гидроизоляция.
10. Горизонтальная гидроизоляция.
11. Асбоцементные трубы

Для кабельного ввода и вывода фундамент должен строится с учетом размещения асбоцементных труб.  
Ленточный фундамент КТПНУ.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Инв. №	Подпись и дата

Примечания:

1. Фундамент под модульное здание можно выполнить в монолитном исполнении из бетона М200 или из бетонных блоков типа ФБС. Глубина залегания фундамента определяется характеристиками грунта и глубиной его промерзания.
2. Количество и порядок размещения асбоцементных труб диаметром 100 мм в местах закладки определяется заказчиком с учетом 50% запаса. Выбег труб от внешней стороны фундамента - 0,70 м.
3. Раму 2КТПНУ приварить по месту к монтажным петлям блоков.

Перв. примеч.

Справ. №

Инв. № подл.

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Изм.

Лист

№ докум.

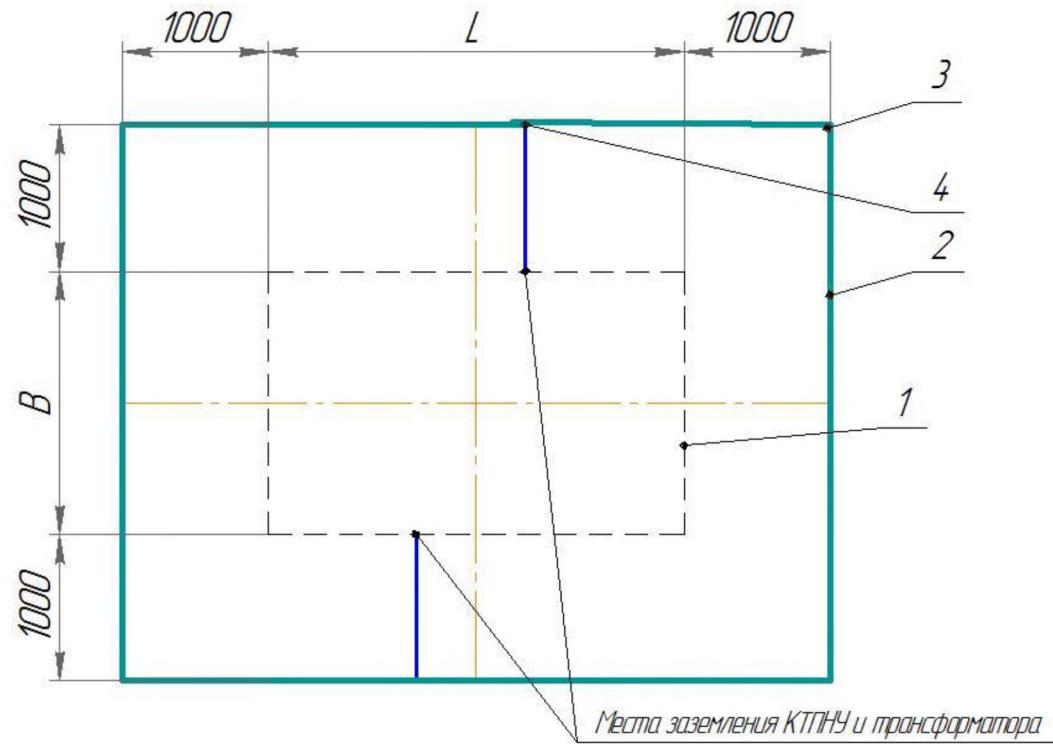
Подпись

Дата

Лист

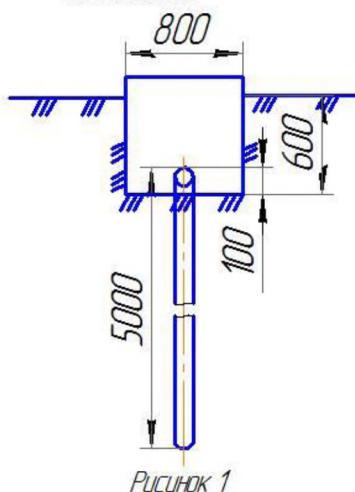
28

ЧЗКО.ТП.05-2013

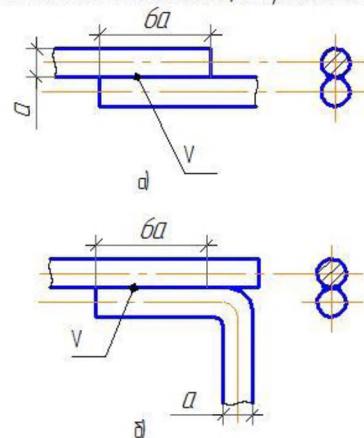


1. КТПНУ 10/0,4 кВ
2. Горизонтальный заземлитель.  
Сталь диаметром 10 мм, глубина 0,5 м
3. Вертикальный заземлитель
4. Место сварки

Установка вертикальных заземлителей

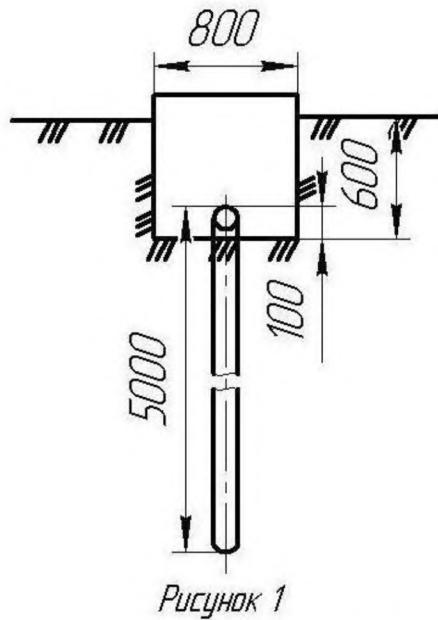


Сварные соединения горизонтальных заземлителей и заземляющих проводников

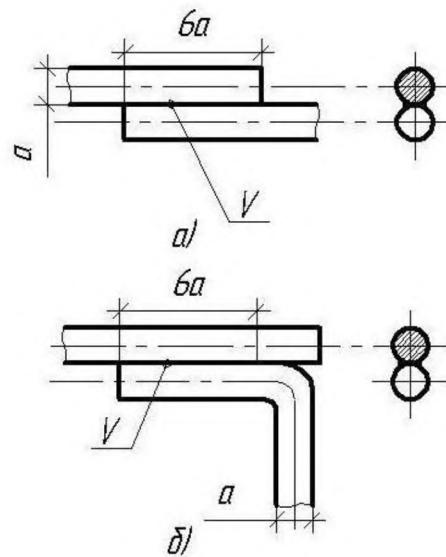


## Заземляющее устройство КТПНУ

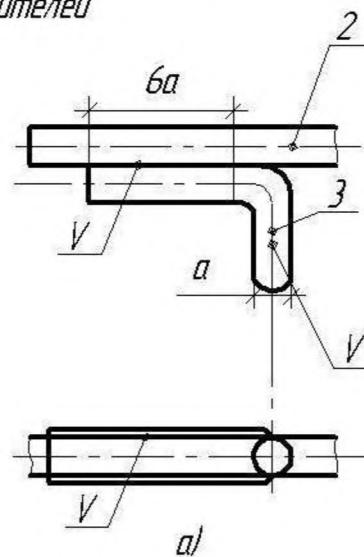
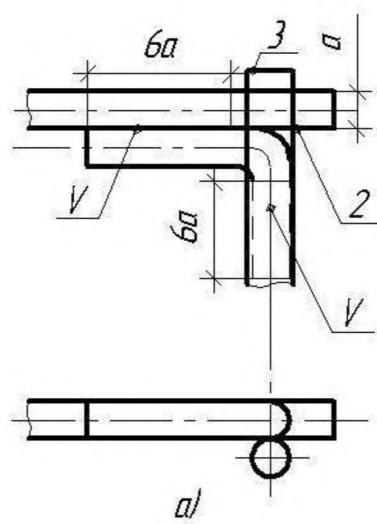
## Установка вертикальных заземлителей



## Сварные соединения горизонтальных заземлителей и заземляющих проводников

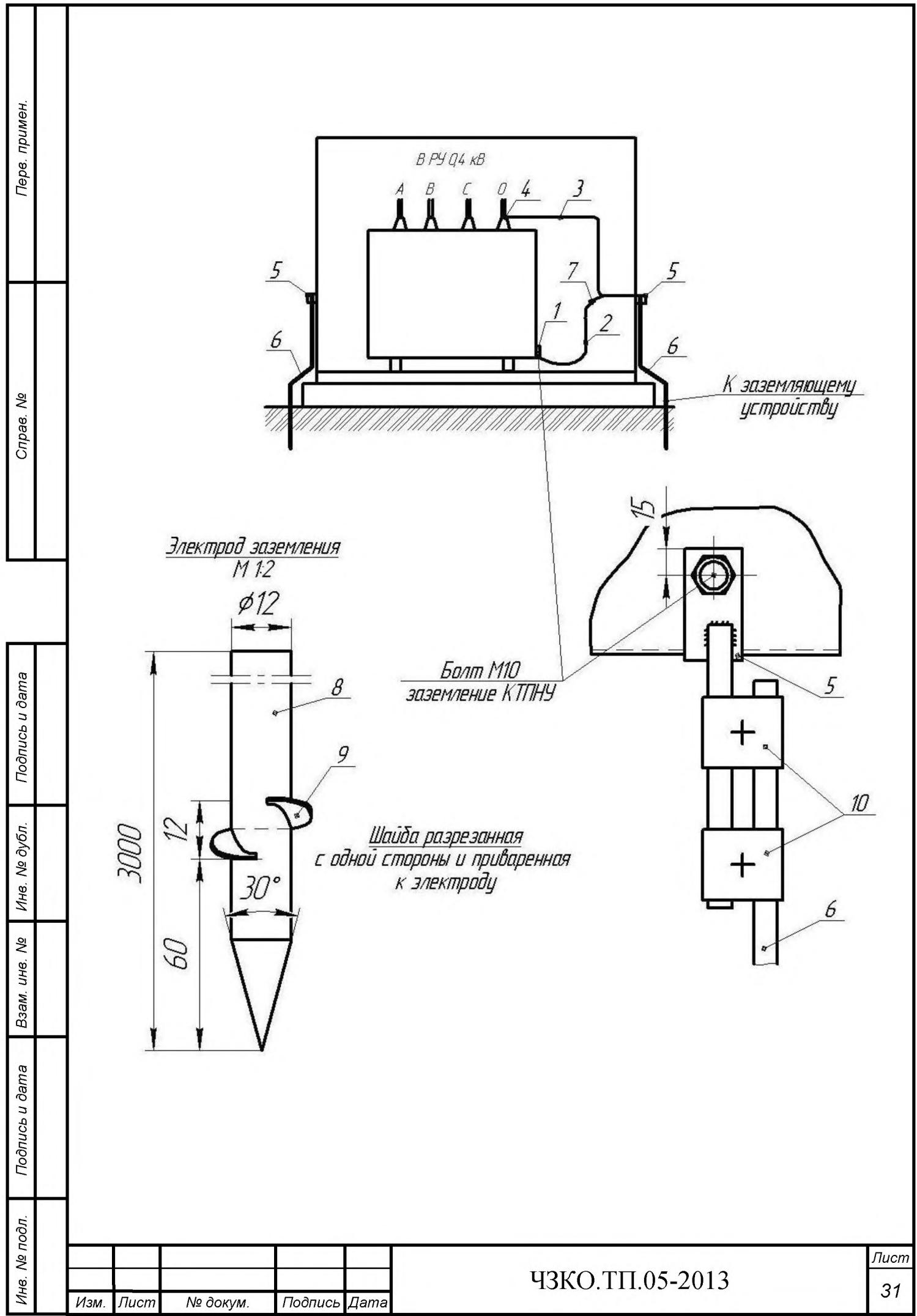


## Сварные соединения горизонтальных и вертикальных заземлителей



Примечание: Заземляющее устройство КТПНУ должно иметь сопротивление не более 10 Ом в любое время года.

Заземлению подлежат нейтраль и корпус трансформатора, разрядники 10 и 0,4 кВ, а также все другие металлические части, могущие оказаться под напряжением при повреждении изоляции.



Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Справ. №	Перв. примеч.	Таблица 1					
							Поз.	Наименование	Обозначение	К-во в шт.	Масса	Примечание
							1.	Болт заземления M10 с ганкой и шайбой	-	-	-	В к-те трансформатора
							2.	Сталь полосовая -25x4 дл. 1 м или (гибкий провод с наконечниками)	ГОСТ 103-75	1	0,78	
							3.	Сталь полосовая 25x4 дл. 1,5 м	ГОСТ 103-75	1	0,78	
							4.	Болт M12 вывода трансформатора с гайкой и шайбой	-	-	-	В к-те трансформатора
							5.	Сталь полосовая 30x5 дл 60 см	ГОСТ 103-75	1	0,7	
							6.	Сталь круглая диам. 10 мм	ГОСТ 2590-88	-	-	
							7.	Болт M10x40 (с гайкой и шайбой)	ГОСТ 7798-70	2	0,4	
							8.	Сталь круглая диам. 12 мм (электрод)	ГОСТ 2590-88	-	-	
							9.	Шайба 12	ГОСТ 11371-65	2	0,006	
							10.	Зажим ПС-2	ГОСТ 4261*82	4	0,5	Для заземляющего провода