

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование	Лист №	Примечание
Титульный лист	1	
Содержание	2	
Пояснительная записка	3	
Общий вид	12	
План расположения оборудования	13	
Объемный надземный блок	14	
Объемный подземный блок	15	
Схема электрических соединений 6(10) кВ	16	
Схема электрических соединений 0,4 кВ	17	
Установка объемных подземных приямков	18	
Заземляющее устройство КТПНУ	21	

ЧЗКО.ТП.07-2013

Лист

2

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>

1 Введение.

В настоящем проекте приведены чертежи установки блочной, (бетонной) комплектной трансформаторной подстанции по ТУ 3412-006-65651837-2010 напряжением 10(6)/0,4кВ с двумя трансформаторами (2КТПНУ ББ) мощностью: 100; 160; 250; 400; 630; 1000; 2500 кВА. (В дальнейшем по тексту – Подстанция).

Подстанция изготавливается и поставляется предприятием Чувашская Республика, Чебоксарский район, рп. Кугеси, Монтажный проезд, дом 2; e-mail: info@chze.ru; <http://www.chze.ru> e-mail.

Для установки подстанции используются железобетонные фундаменты полной заводской готовности серийно выпускаемые заводами.

Сметная стоимость установки подстанции определяется по расценкам Государственных электромонтажных сметных норм на монтаж оборудования.

2 Назначение и условия эксплуатации

2КТПНУ ББ служит для приёма электрической энергии трёхфазного переменного тока частоты 50Гц., напряжением 10(6) кВ, и преобразования в электроэнергию напряжением 0,4кВ.

2КТПНУ ББ 10(6)/0,4кВ предназначена для электроснабжения жилищно-коммунальной и общественной застройки в районах с умеренным климатом.

Условия эксплуатации:

- Высота над уровнем моря – не более 1000м.
- Температура окружающего воздуха от - 40°C до + 40°C.
- Скоростной напор ветра 40 кгс/м.кв.
- Вес снегового покрова 50 кгс/м.кв.
- Сейсмичность не выше 8-ми баллов.
- Окружающая среда не взрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, снижающих параметры подстанции в недопустимых пределах. Грунты в основании фундаментов сухие, не просадочные со следующими характеристиками. Перед строительством необходимо сделать инженерно-геологические изыскания.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

3 Технические данные.

Наименование параметра	Показатель	
	Отраслевого проекта	Проекта реального объекта
Мощность силового трансформатора, кВА.	100; 160; 250; 400; 630; 1000; 1600	
Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ.	10(6)	
Номинальное напряжение на стороне НН, кВ.	0,4	0,4
Схема и группа соединения обмоток силового трансформатора.		
Номинальный или расчётный ток на стороне 0,4 кВ	250;400;630;1000 1600; 2500	
Ток термической стойкости в течении 1с. на стороне 10(6) кВ, кА.	20	
Ток электродинамической стойкости на стороне 10(6) кВ, кА.	51	
Уровень изоляции по ГОСТ 1516. 1-76	Нормальная	Нормальная
Уровень внешней изоляции по ГОСТ 9920-75	Нормальная категория	Нормальная категория
Способ выполнения нейтрали ВН.	Изолированная	Изолированная
Способ выполнения нейтрали НН.	Глухозаземлённая	Глухозаземлённая

4 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

3- Исполнение

«Б» - 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)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

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).

5 Объёмно – планировочные и конструктивные решения.

Подстанции 2КТПНУ ББ полной заводской готовности выполнены из железобетона прямоугольной конструкции. Общий вид 2КТПНУ ББ показан на листах № 11, 12, 13, 14 (Общие данные)

Для установки двух трансформаторной подстанции 2КТПНУ ББ используется также фундаментный блок заводской готовности, укладываемый на ранее подготовленную фундаментную плиту с подсыпкой из песчано-гравийной смеси (ПГС).

Здание подстанции выполнено из 2-ух и более бетонных блоков. В отсеках размещаются два силовых трансформатора мощностью до 1600 кВА, низковольтное оборудование, высоковольтное оборудование в соответствии с однолинейной схемой. (Оборудование согласуется с заказчиком) Для подвода кабеля к электрооборудованию подстанции предусмотрены проёмы в полу и фундаментном отсеке. Подвод кабелей выполняется через пространство между зданием подстанции и фундаментными блоками. Двери, ворота и жалюзные решётки подстанции- металлические. Толщина стен здания – 80мм. Толщина несущей плиты пола-120мм.

6 Отделочные работы.

Внутренняя отделка бетонных поверхностей подстанции производится путём нанесения белой водоэмульсионной краски (ГОСТ-281196-89), либо аналогичными покрытиями. Отделка металлических изделий производится с применением грунтовок (ГОСТ 25129-82) с последующим покрытием антакоррозийной эмалью.

Наружная отделка бетонных поверхностей подстанции, конкретный цвет и фактуру, определяет Заказчик при согласовании на строительство подстанции. Фасадная краска Эмаль «КО-174», грунтовка «Аквест-1» (серая или аналогичная).

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

7 Противопожарные мероприятия

Двери в помещениях открываются по ходу эвакуации. Противопожарные средства и инвентарь должны быть установлены в 2КТПНУ ББ в соответствии с местными инструкциями, согласованными органами Государственного пожарного надзора. На основании пункта 4.2.76 ПУЭ здания подстанции 2КТПНУББ должны быть II степени огнестойкости.

Несущие элементы 2КТПНУББ 10(6)/0,4кВ, состоящие из бетонных элементов, относятся ко II степени огнестойкости зданий подстанций с предельным значением огнестойкости R-90, согласно таблицы 4 СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений», а незащищённые металлические двери, ворота, вентиляционные решетки и элементы перекрытия находятся в пределах значений огнестойкости R-15 и e-15, что соответствует требованию пункта 5.18, указанного выше СНиП 21-04-97, а именно: «В случаях, когда минимальный требуемый предел огнестойкости конструкций указан R-15 (RE-15, RE I 15), допускается применять незащищённые стальные конструкции независимо от их фактического предела огнестойкости».

При установке 2КТПНУ ББ 10(6)0,4кВ должны быть выполнены противопожарные разрывы от подстанции до производственных и промышленных зданий и сооружений, а также жилых и общественных зданий в соответствии с требованиями СНиП II-89-80; ПУЭ пункт 4.2.77; таблица 7.3.13ПУЭ.

8 Указания по производству работ.

Монтаж сборных бетонных и железобетонных конструкций выполнить в соответствии со СНиП 3.03.01-87 «Несущие ограждающие конструкции». Антикоррозийную защиту конструкций выполнить в соответствии со СНиП 2.03.11-85 «Задача строительных конструкций от коррозии».

Монтаж подстанции выполняется на подготовленный фундамент применительно к конкретному месту установки. Бетонные блоки монтируются на строительной площадке краном грузоподъёмностью не менее 25 тон. Такелажные работы выполнять с помощью штатной траверсы. Строповку следует производить инвентарными стропами или специальными грузозахватными устройствами, изготовленными по утверждённому проекту (чертежу). При перемещении конструкций расстояние между ними и выступающими частями смонтированных конструкций должно быть по горизонтали не менее 1м, по вертикали – 0,5м. Места производства погрузочно-разгрузочных работ должны быть оборудованы знаками безопасности.

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>

ЧЗКО.ТП.07-2013

Лист

6

Перев. примен.

Справ. №

Распределительное устройство 0,4 кВ включает в себя вводную панель, с разъединителем РЕ-19 (ОАО "Кореневский завод низковольтной аппаратуры") или рубильником РС (ООО «Электрическая компания») и линейных с максимальным количеством 20 отходящих линий на выключателях-разъединителях ППВР ARS (ЗАО «АПАТОР-ЭЛЕКТРО»). Количество и нагрузка отходящих линий определяется конкретно при привязке проекта.

Учёт электроэнергии на вводе 0,4 кВ осуществляется 3-х фазным счётчиком, включённым через трансформаторы тока.

11 Электроосвещение и силовая часть.

В подстанции принято рабочее освещение на напряжении 220 В и ремонтное (переносное) на напряжении 12 В. Всё освещение осуществляется лампами накаливания. Обогрев счётчиков учёта электроэнергии осуществляется с помощью ламп накаливания на напряжением 220 В. Питание сети освещения принято от ящика собственных нужд ЯСН, который может быть подключён на вводе 0,4 кВ силового трансформатора.

12 Заземление и защита от грозовых перенапряжений

Заземляющее устройство подстанции принято общим для напряжений 10(6)/0,4кВ в соответствии ПУЭ 2000г. Гл.1.7(6-е издание) и 2002г. Р6;7 (7-е издание).

Общее сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 4-х Ом. Требуемое сопротивление должно быть обеспечено в любое время года. Расчёт заземления уточняется при конкретных условиях с учётом данных о токе замыкания на землю, характеристики грунта и наличии естественных заземлителей. В качестве заземляющего устройства должны быть использованы естественные заземлители. При отсутствии или недостаточности естественных заземлителей выполняется искусственное заземляющее устройство в виде замкнутого контура вокруг здания трансформаторной подстанции, состоящее из полосовой стали 40x4 мм. и электродов из круглой стали Ø12 мм. длиной 5м. Заземление металлоконструкций, под электрооборудование, осуществляется от основной магистрали и выполняется полосовой сталью сечением 25x4мм. В качестве магистрали заземления используются закладные детали для установки панелей щитов 0,4кВ, а также направляющие трансформатора и металлических ворот, дверей подстанции. Для заземления створок металлических ворот и дверей предусмотреть гибкую перемычку между полотном ворот, дверей и металлическим заземлением коробки

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЧЗКО.ТП.07-2013

Лист

8

13 Мероприятия по технике безопасности и противопожарной технике.

Мероприятия по технике безопасности предусмотрены в проекте в объёме действующих «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей». Для предотвращения неправильных операций при обслуживании и ремонте оборудования в РУ10(6)кВ предусматриваются следующие мероприятия:

-Механическая блокировка от ошибочных операций в пределах каждой камеры КСО выполняется заводом изготовителем. Блокировка, не допускающая включение заземляющих ножей при включённых главных ножах выключателя нагрузки;

-Блокировка, не допускающая включение главных ножей при включённых заземляющих ножах выключателя нагрузки;

-Механическая блокировка разъединителей вводов отходящих линий одноключевыми блокировочными замками МБГ-31. Количество блок-замков в подстанции определяется проектом и оговаривается опросным листом.

В соответствии с ПУЭ 2002г. в цепях до 1кВ и глухо-заземлённой нейтралью в порядке заземления защитных мер по электробезопасности принимается система TN-C–система TN, в которой нулевой защитный и нулевой рабочий защитные проводники должны иметь буквенно обозначение PEN и цветное обозначение: - голубой цвет по всей длине и желто-зелёные полосы на концах. Буквенно проводники совмещены в одном проводнике на всём его протяжении. Совмещённые нулевые рабочие и нулевые защитные проводники должны иметь буквенно обозначение PEN и цветное обозначение: - голубой цвет по всей длине и желто-зелёные полосы на концах.

Буквенно-цифровые и цветные обозначения одноимённых шин в каждой электроустановке должны быть одинаковыми. Рукоятки заземляющих ножей должны быть окрашены в красный цвет, а рукоятки других приводов в цвет оборудования. Заземляющие ножи и контур заземления должны быть окрашены в чёрный цвет. В подстанции должен быть запас плавких калиброванных вставок. На месте установки предохранителей нанести номер схемного обозначения. На двери шкафа выполнить надписи соответствия предохранителей присоединению и номинал плавкой вставки. В РУ 10(6)/0,4кВ должны находиться переносные заземления, защитные, противопожарные и вспомогательные средства защиты. Силовые и контрольные кабели, проходящие в кабельном канале покрыть пастой КС-1. Кабели, проходящие по стене, проложить в гофрированной негорючей трубке или в негорючем кабель-канале. Проектом предусмотрен комплект защитных средств по технике безопасности и противопожарной технике. Дополнительные защитные средства должны быть установлены в подстанции в соответствии с местными инструкциями по технике безопасности и противопожарной технике.

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

ЧЗКО.ТП.07-2013

Лист

9

14 Охрана окружающей среды

Строительная, санитарно-техническая часть электроустановки подстанции выполнена в соответствии с действующими строительными нормами и правилами СНиП Госстроя России, а электрическая часть выполнена согласно ПУЭ, удовлетворяет требованиям окружающей среды. Строительство железобетонных конструкций и металлических дверей подстанции, от работающего трансформатора до значений, указанных в СНиП II – 12– 17 Госстроя России, исключают вредное воздействие на людей электрических и магнитных полей. Строительные конструкции, находящиеся вблизи токоведущих частей и доступные для прикосновения персонала, не нагреваются от воздействия электрического тока до температуры выше +50°C., а недоступные до +70°C. Проведение земляных работ, строительство подстанции, монтаж заземляющего устройства выполнить с последующей рекультивацией грунта, сохраняя верхний слой почвы для возврата грунта на прежнее место чтобы не нарушился растительный покров почвы. Места выхода кабелей из асбоцементных труб должны быть уплотнены огнеупорным материалом. Предусмотреть площадку для подъезда автомобиля со стороны дверей трансформаторного помещения для замены трансформатора. Дороги для подъезда к зданию подстанции должны быть в исправном состоянии. Помещение подстанции не предназначено для ремонта силового масляного трансформатора. Ремонт трансформатора необходимо производить на специализированном заводе, поэтому исключаются выбросы, загрязняющие окружающую среду. Во время работы силового трансформатора, а также силовых кабелей выделение вредных веществ отсутствует. Вентиляция помещений естественная через проёмы закрытые решётками. При выбросе масла из трансформатора, проектом предусмотрен маслоприёмник под полом трансформаторного помещения (см. лист №13)

15 Указания по привязке проекта.

При привязке отраслевого проекта установки подстанции к конкретным условиям строительства рекомендуется выполнить следующие условия:

- Выбрать и обосновать мощность трансформатора;
- Рассчитать токи нагрузки на вводе и отходящих линиях, а также токи термической и динамической стойкости при коротких замыканиях для проверки соответствия заводским параметрам подстанции;
- Привязать подстанции и присоединяемые к ним линии электропередач 10(6)/0,4кВ на плане;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Справ. №	Перв. примеч.
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист	ЧЗКО.ТП.07-2013

- Выбрать вариант фундамента для установки подстанции;

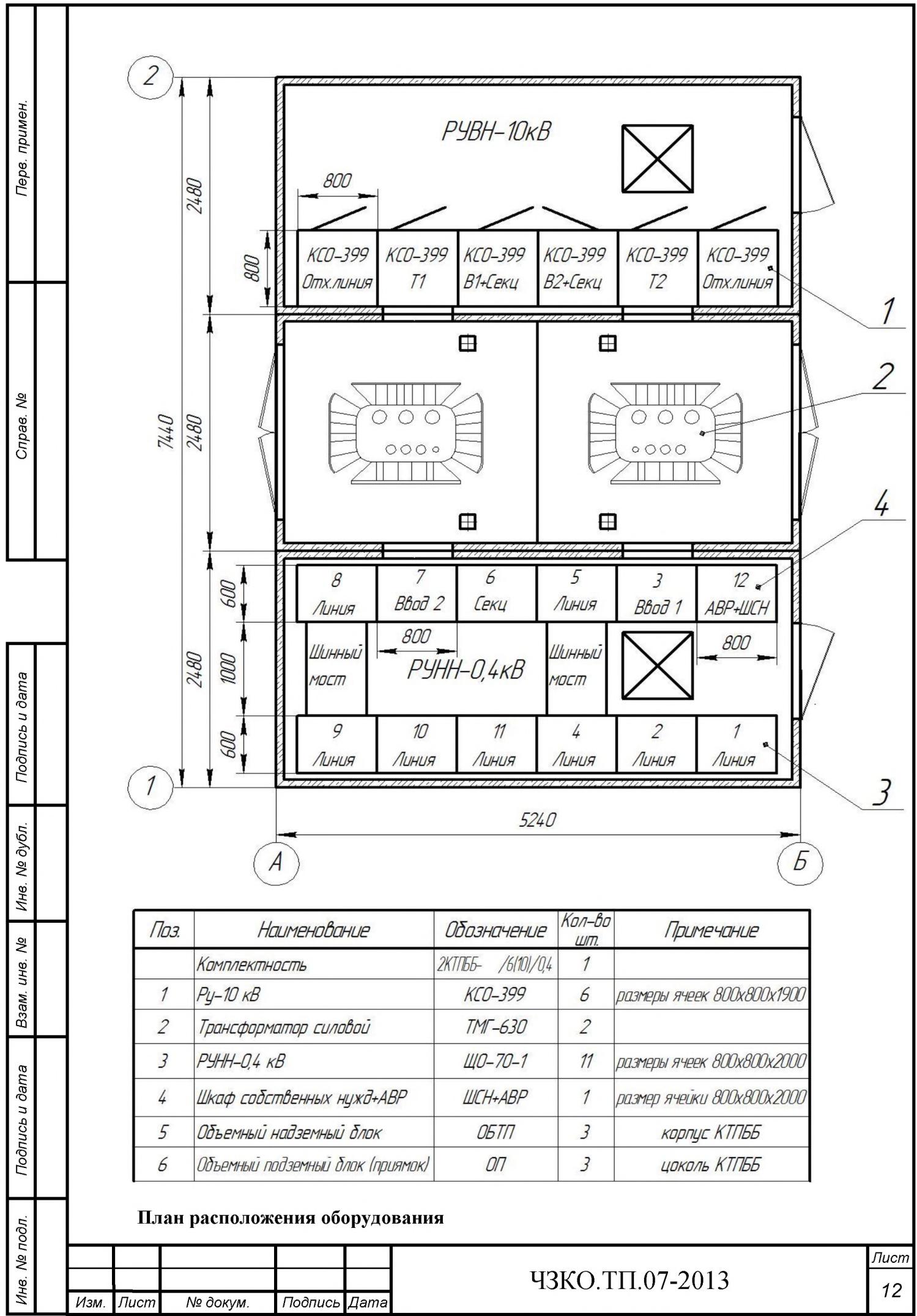
- Определить удельное сопротивление грунта, рассчитать и выполнить чертёж заземляющего устройства.

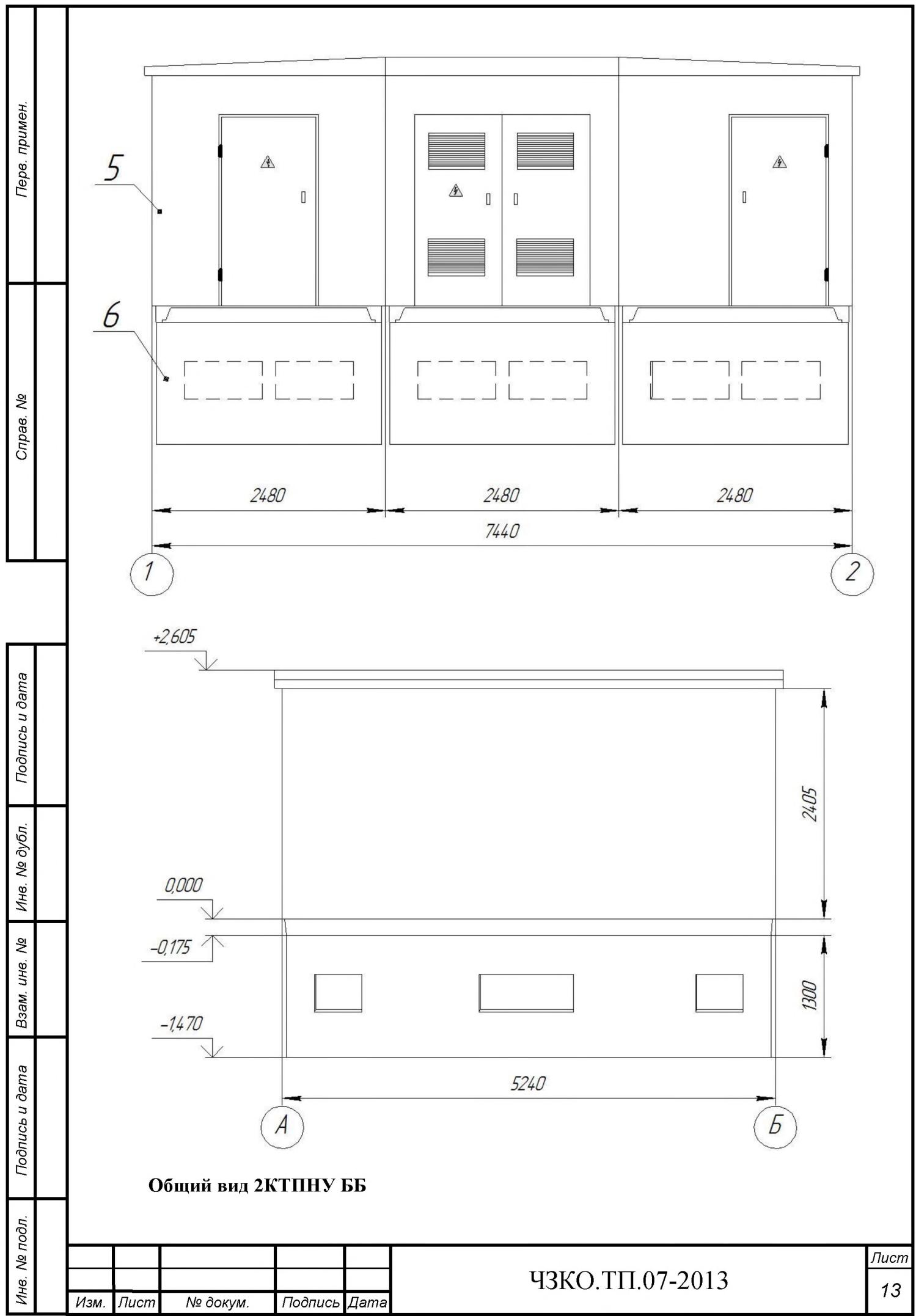
- При особых климатических условиях района строительства уточнить требования к морозостойкости бетона, марки стали, защиты от коррозии и др.

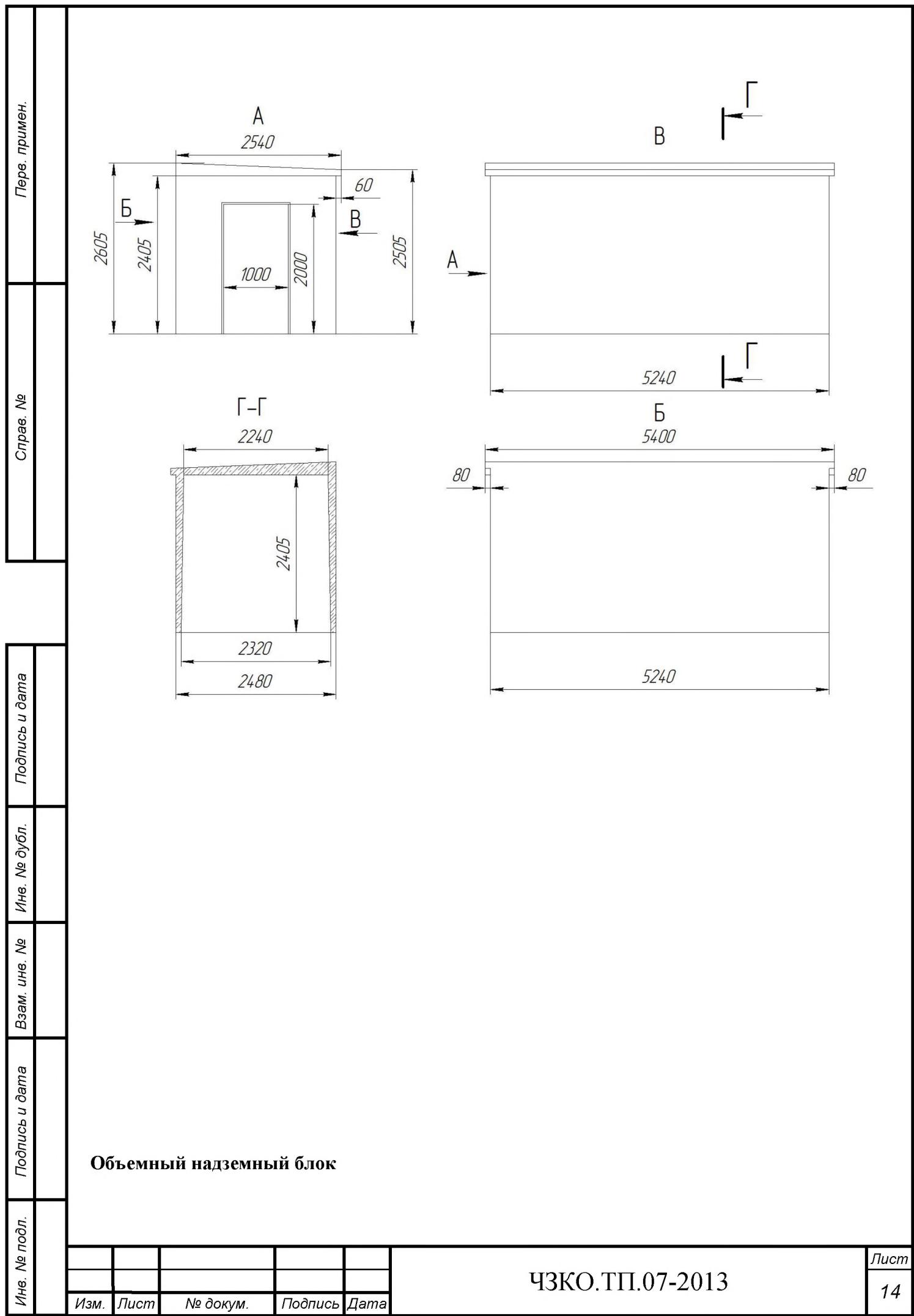
ЧЗКО.ТП.07-2013

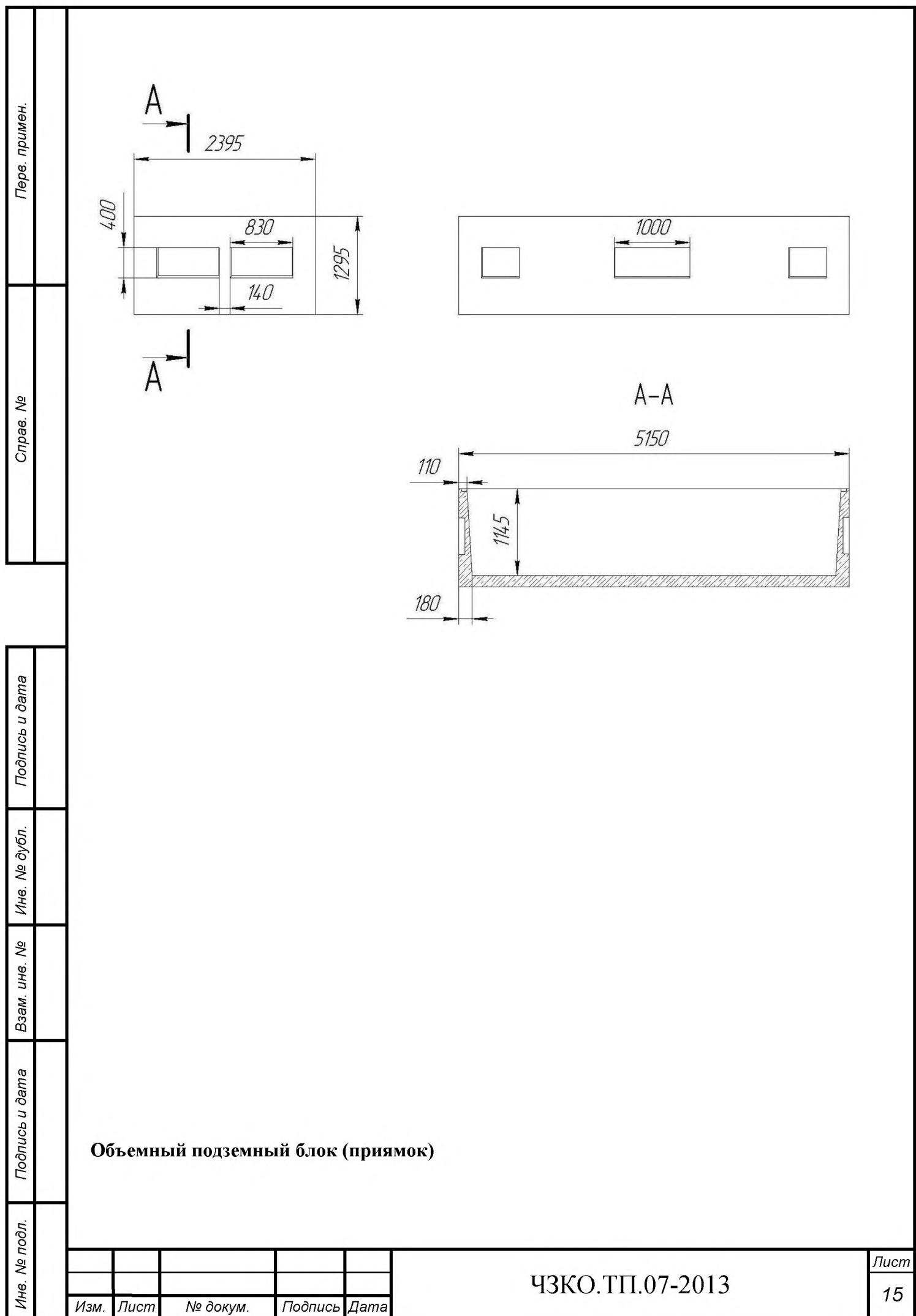
Лист

11









Справ. №	Перв. примеч.	Порядковый номер камеры по плану	1	2	3	4	5	6
		Номинальное напряжение						
		Номинальный ток сборных шин						
		Сечение сборных шин						
		Схемы первичных соединений						
		Назначение камеры	Тр. 1	Резерв.	Вход1, СР1	Вход2, СР2	Резерв.	Тр. 2
		Обозначение камеры	КСО-399-4Н	КСО-399-3Н	КСО-399-17Н	КСО-399-17Н	КСО-399-3Н	КСО-399-4Н
		Коммутационный аппарат	BHAп-10/630	BHA-10/630	BHA-10/630	BHA-10/630	BHA-10/630	BHAп-10/630
		Предохранитель, плавкая вставка		-	-	-	-	
		Ограничители перенапряжения	-	-	-	-	-	-

Схема электрических соединений 10 кВ

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

Лист
ЧЗКО.ТП.07-2013
16

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Справ. №	Перв. примеч.
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	----------	---------------

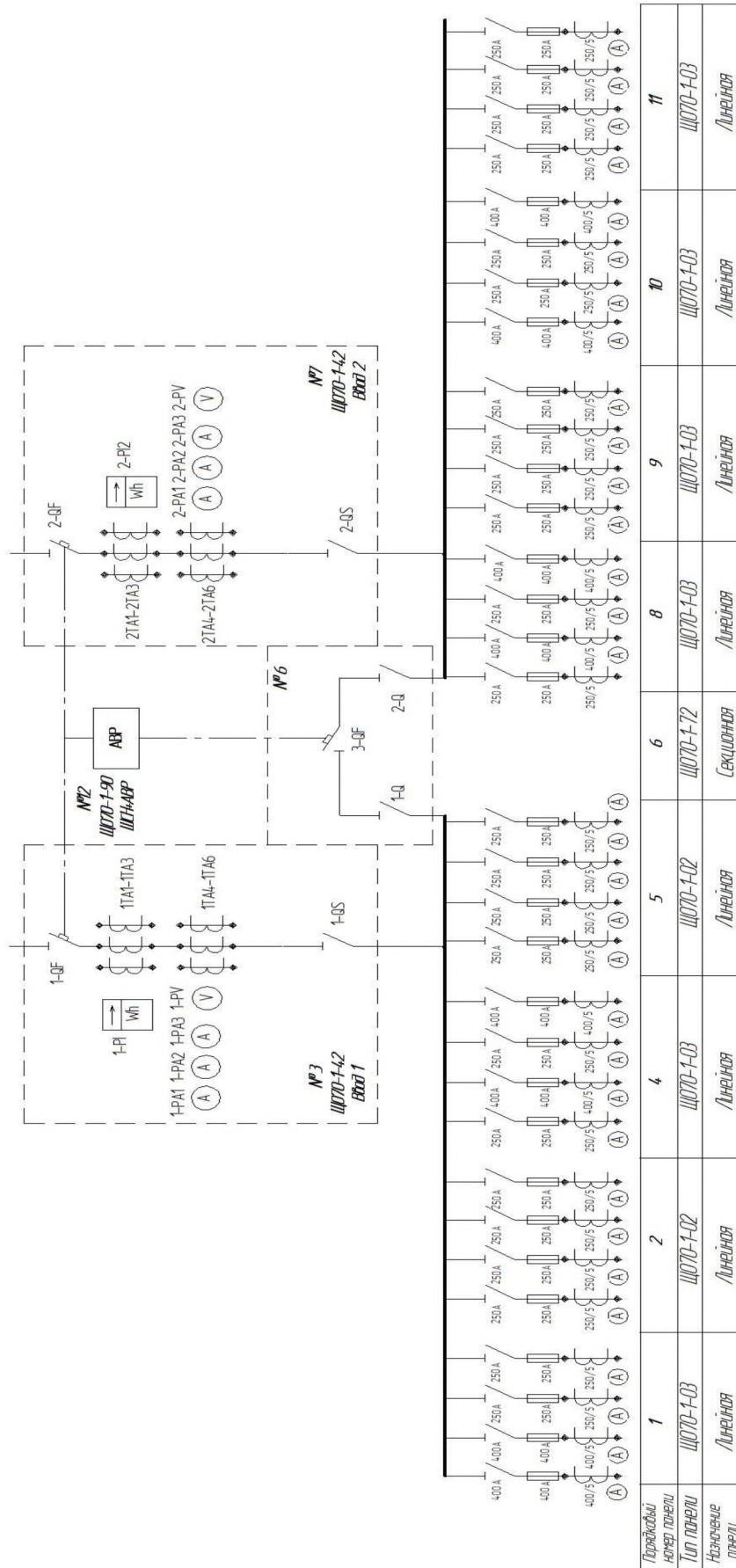


Схема электрических соединений 0,4 кВ

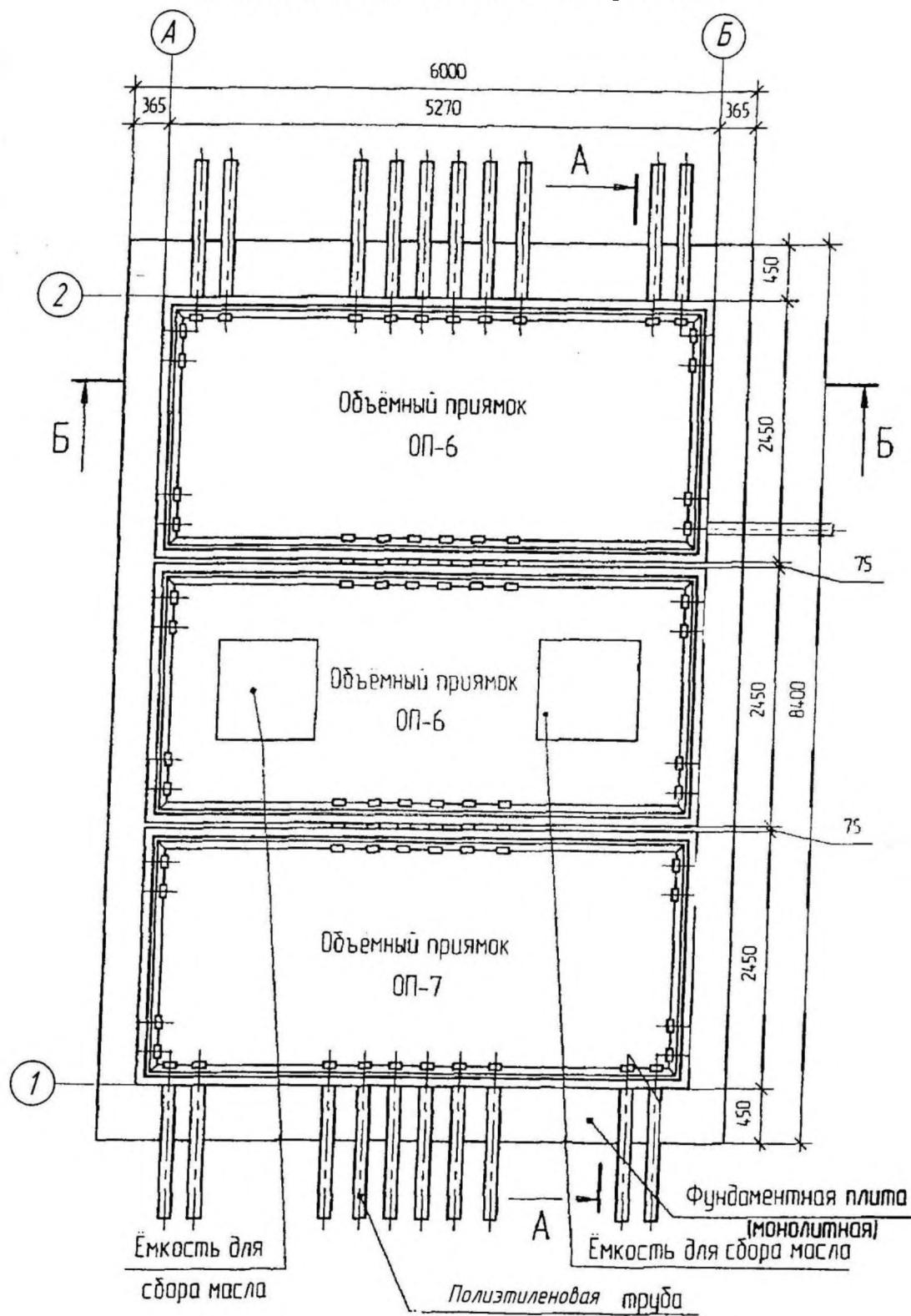
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЧЗКО.ТП.07-2013

Лист

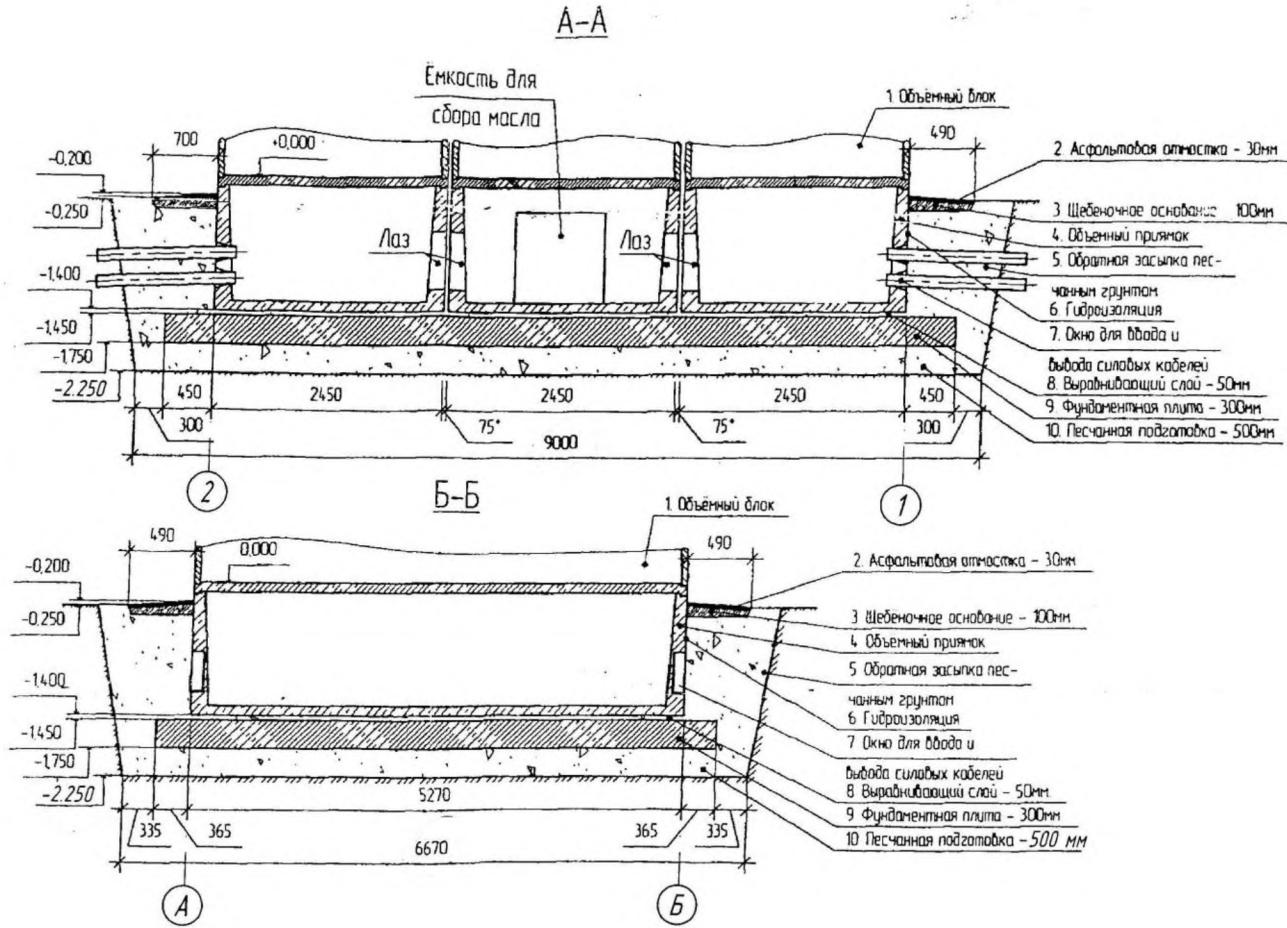
17

Установка объемных подземных приемников



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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

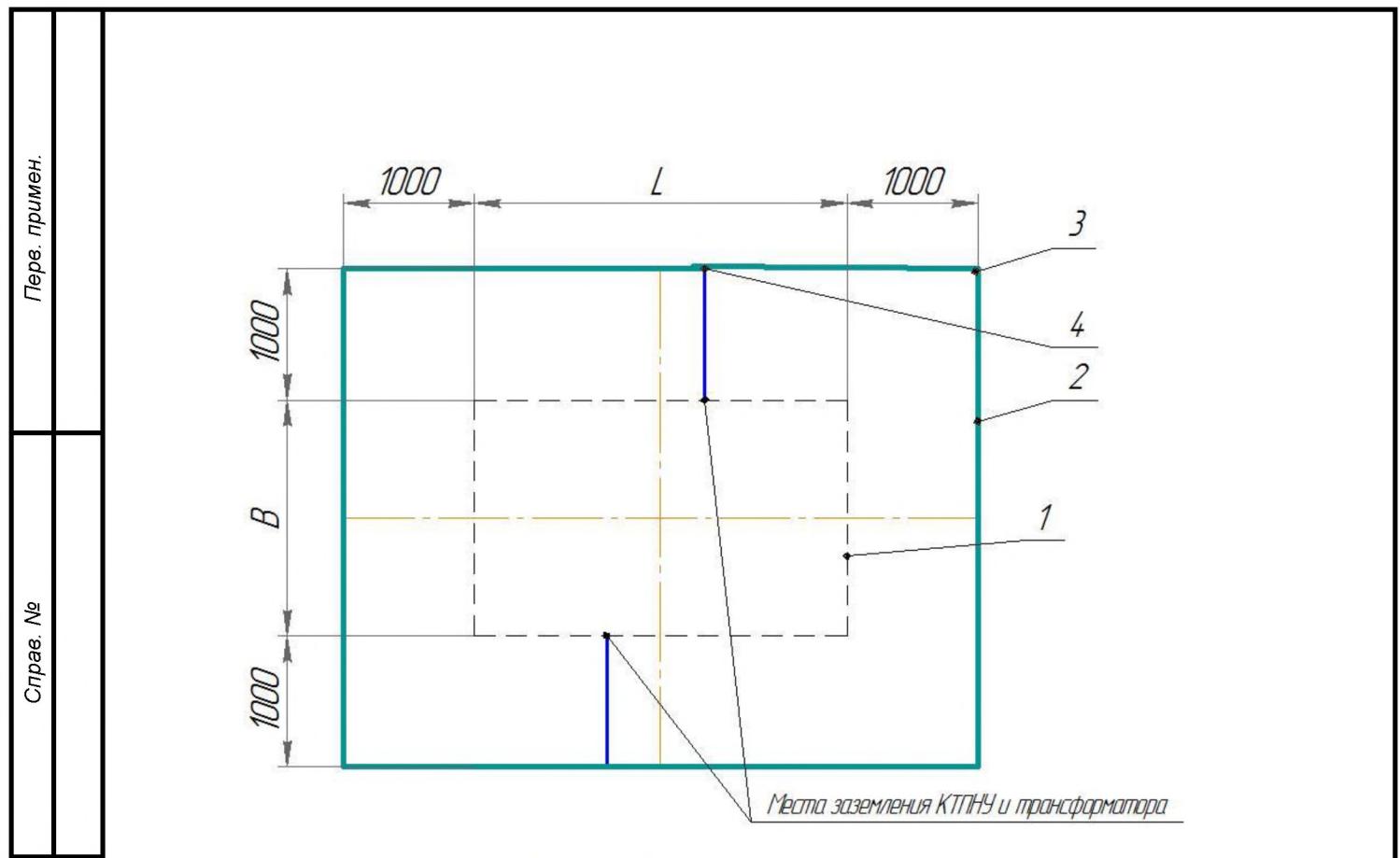


Примечание

1. Все швы после установки полиэтиленовых труб в стенах объемных приямков (ОП) зашить цементно-песчанным раствором на глиноzemистом расширяющемся цементе состава 1:3,5.
2. Количество полиэтиленовых труб устанавливается по конкретным условиям посадки и схемы подключения КТПНБ.

Разработать котлован для технологического подполья цементного (ТПЦ). На дно котлована уложить песчаную подушку из песка речного крупнозернистого толщиной до 200 мм. На песчаную подушку положить монолитную фундаментную плиту под приямок ТПЦ. Размеры котлована, размеры плиты определяются проектом, исходя из типа грунта.

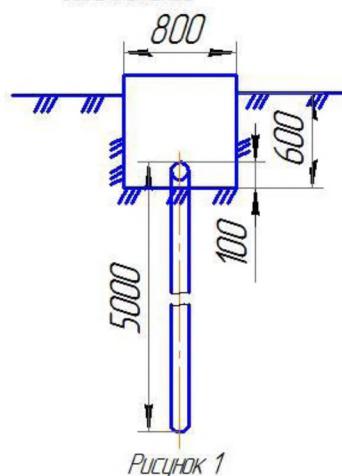
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Инв. № подл.	Подпись и дата	Справ. №	Перв. примеч.
Фундаментная плита (формирование)								
1								
6	2							
<p>1. На подготовленную монолитную фундаментную плиту установить объемные приямки ТПЦ. Расстояние между приямками принять от 150 мм до 200 мм. Установка приямков ТПЦ на свайные конструкции без несущей монолитной плиты (равной площади ТПЦ) не допускается.</p> <p>2. Установить маслосборник в объемных приямках под трансформаторными отсеками масляных трансформаторов марки ТМ, ТМГ и пр. В случае использования сухих трансформаторов марки ТСЛ и пр. маслоприемник не нужен.</p> <p>3. Установить основные модульные ж/б боксы на приямки, стыкуя боковыми сторонами. Расстояние между блоками принять до 30 мм.</p>								
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЧЗКО.ТП.07-2013			
					Лист			
					20			



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

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

Установка вертикальных заземлителей



Сварные соединения горизонтальных заземлителей и заземляющих проводников

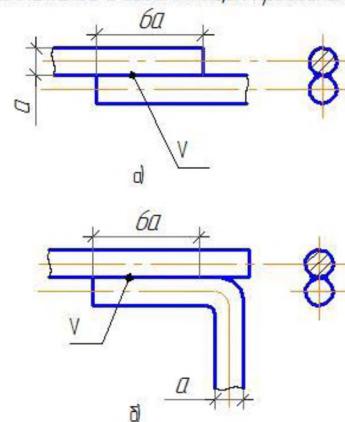


Рисунок 2

Заземляющее устройство 2КТПНУ ББ.

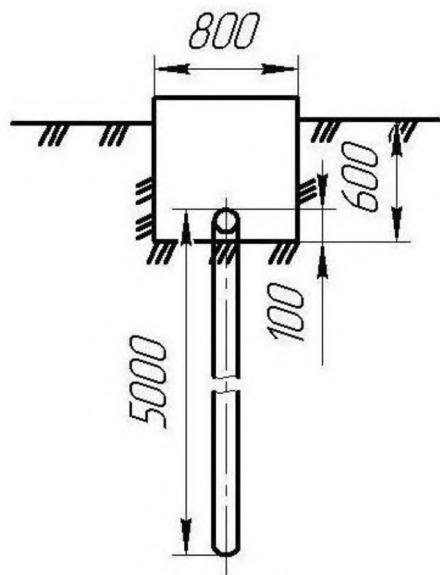
Установка вертикальных заземлителей

Рисунок 1

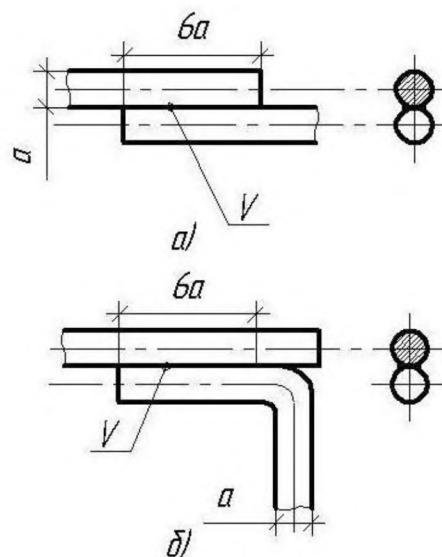
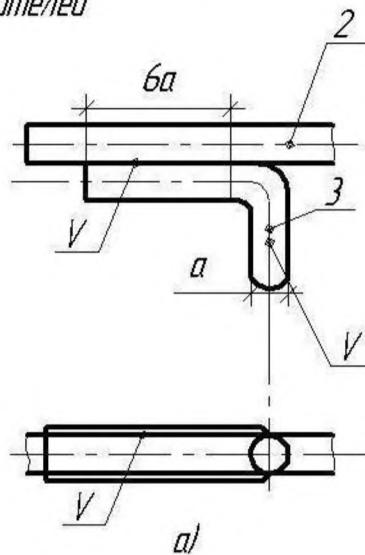
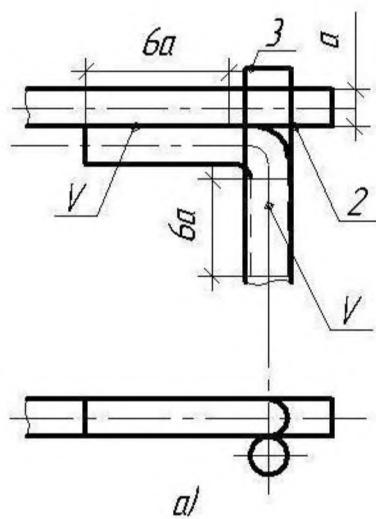
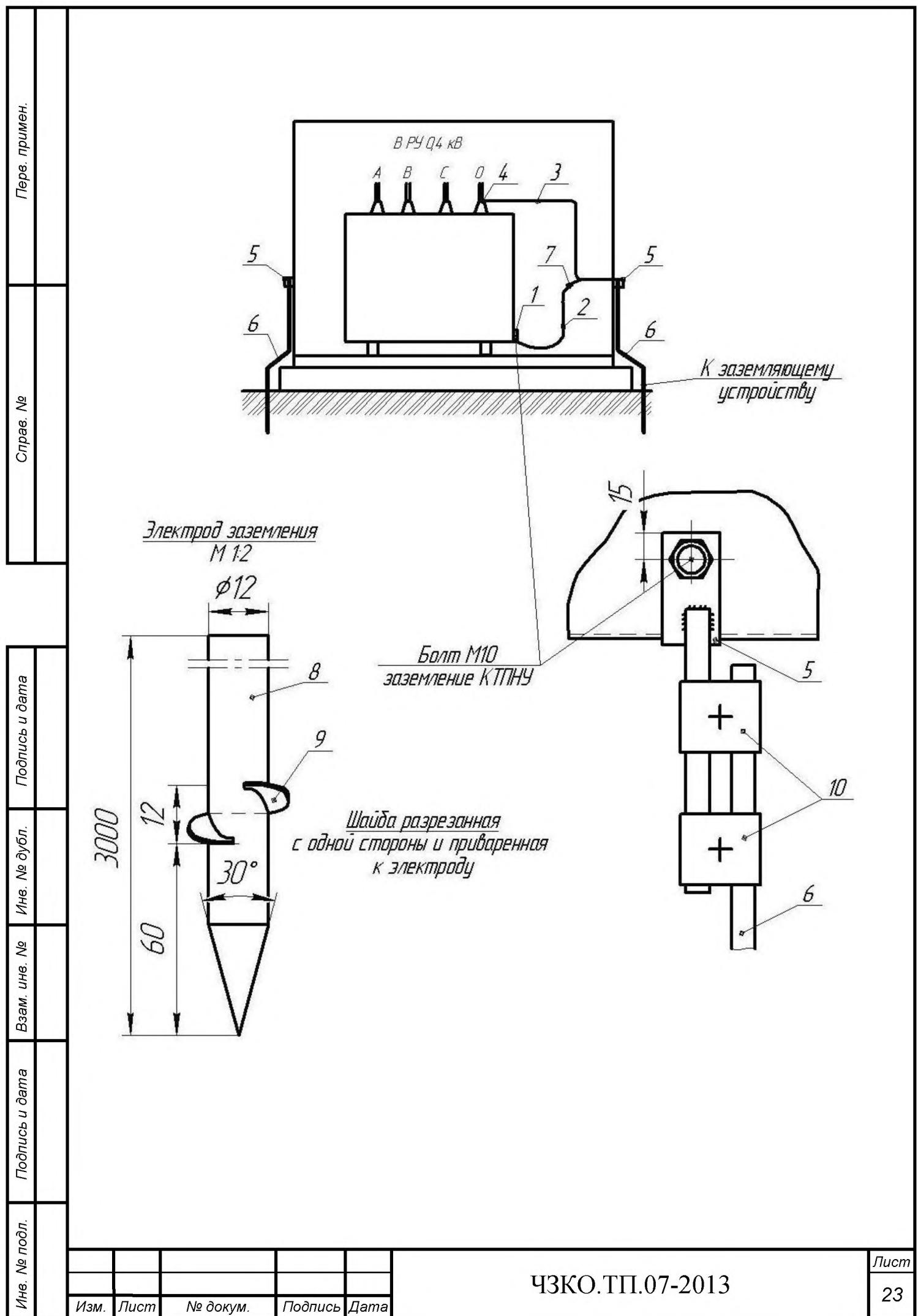
Сварные соединения горизонтальных заземлителей и заземляющих проводников

Рисунок 2

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.	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 и или (гибкий провод с на-конечниками)	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

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