

Производственно-коммерческая фирма "ИНТЕРЭНЕРГО"



Шифр: 2БКТП-1600-6-ИНТ

**2БКТП-1600**

Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонных  
блоках с двумя силовыми трансформаторами мощностью до 1600кВа  
в габаритах строительной части 6,0x5,05м

Том ЭС  
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Тула, 2018 г.

Перв. примен.

Справ. №

Погр. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Погр. и дата

Инв. № подл.

Производственно-коммерческая фирма "ИНТЕРЭНЕРГО"



Шифр: 2БКТП-1600-6-ИНТ

# 2БКТП-1600

Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонных блоках с двумя силовыми трансформаторами мощностью до 1600кВа  
в габаритах строительной части 6,0x5,05м

## Том ЭС ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Согласовано:

Заместитель генерального директора  
по техническим вопросам ООО ПКФ "ИНТЕРЭНЕРГО" \_\_\_\_\_ / Зайцев А.А. /

Главный инженер проекта \_\_\_\_\_ / Запольский И.Д. /

						Привязан:	2БКТП-1600-6-ИНТ
Изм.	К.Уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Перв. примен.

Справ. №

Попр. и дата

Инд. N дубл.

Взам. инв. №

Попр. и дата

Инд. № подл.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта 2БКТП-1000-5-ИНТ

Лист	Наименование	Примечание
	Титульный лист	
1	Общие данные	
2.1-2.2	Пояснительная записка	
3.1-3.2	Компоновка 2БКТП	
4	Фасад. Вид А, вид Б	
5.1-5.2	Схема электрическая принципиальная 2БКТП	
6	Схема подключения счетчика электрической энергии	
7.1-7.2	Схема электрическая принципиальная шкафа ЯВСН	
8	Схема электрическая принципиальная шкафа ЯСН	
9	Схема электрическая принципиальная шкафа ШТЗ	
10	План расположения. Освещение подстанции	
11	План расположения. Обогрев подстанции	
12	План расположения. Вентиляция подстанции	
13	Камера силового трансформатора. Разрезы 1-1, 2-2	
14	План на отм. -1.475	
15	Объемные приямки. Разрезы 3-3, 4-4	
16	План раскладки кабелей. Кабельный журнал	
17	Внутренний контур заземления	
18	Образец заземления подстанции	
19	Спецификация	

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей


Обозначение	Наименование	Примечание
Том ЭС	Электроснабжение	
Том АС	Архитектурно-строительные решения	

Безопасная эксплуатация объекта по данному проекту обеспечивается при условии соблюдения действующих межотраслевых Правил по охране труда (правил безопасности), Правил пожарной безопасности, Правил устройства электроустановок, Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей, Правил техники безопасности, эксплуатационных инструкций и др. нормативных документов, регламентирующих эксплуатацию и обслуживание действующих электроустановок и электрооборудования.

Проект соответствует действующим нормам и правилам взрыва-пожаробезопасности. По взрывопожарной опасности 2БКТП относится к категории В-1 (П-1)

Главный инженер проекта \_\_\_\_\_ Запольский И.Д.

2БКТП-1600-6-ИНТ

Изм	Лист	№ докум.	Погр.	Дата				
Привязан:					Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонных блоках с двумя силовыми трансформаторами мощностью до 1600кВа	Стадия	Лист	Листов
Разраб.							1	19
Пров.								
Т.контр.								
Н.контр.					Общие данные			
Арх. №	Подпись	Дата	Утв.	Зайцев А.А.				

**Пояснительная записка**

**1. Назначение и область применения**

Комплектная трансформаторная подстанция наружной установки в железобетонных блоках с двумя силовыми трансформаторами мощностью до 1600кВа включительно (далее 2БКТП) предназначена для приема электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц номинальным напряжением 10(6) кВ, понижением до 0,4 кВ и распределения по потребителям.

2БКТП применяется для электроснабжения жилищно-коммунальных, общественных, промышленных и сельскохозяйственных объектов.

2БКТП представляет собой отдельно стоящее здание, полностью укомплектованное оборудованием, состоящее из двух блоков в виде объемных железобетонных конструкций. Каждый блок состоит из верхней части (блок-модуль) и нижней (подземно-цокольной) части.

Подземно-цокольная часть (прямая) предназначена для ввода, прокладки и подключения кабельных линий. Прямая заглубляется в землю и устанавливается на подготовленную фундаментную площадку. Внутри прямой выполнен контур заземления, закреплены кронштейны для прокладки кабелей, а также выполнено освещение.

В каждом блоке модуля размещен силовой трансформатор, распределительные устройства высокого напряжения (РУВН) и низкого напряжения (РУНН). Блок-модуль устанавливается сверху на подземно-цокольную часть. Для доступа в подземно-цокольную часть предусмотрены люки с лестницами.

**2. Технические характеристики.**

Номинальное первичное напряжение	10(6) кВ
Номинальное вторичное напряжение	0,4 кВ
Частота переменного тока	50 Гц
Мощность силовых трансформаторов	1250 кВА, 1600 кВА
Номинальный ток сборных шин РУВН	630А
Номинальный ток сборных шин РУНН	
- при мощности 1250кВА	2500А
- при мощности 1600кВа	3200А

**3. РУВН**

РУВН предназначено для приема электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50Гц номинальным напряжением 10(6) кВ, передачи ее на силовые трансформаторы. РУВН состоит из двух секций сборных шин и может быть укомплектовано камерами КСО393 или распределительным устройством с элегазовой изоляцией типа "RM-6". Система АВР в РУВН отсутствует.

**4. Силовые трансформаторы**

Силовые трансформаторы предназначены для понижения электрической энергии трехфазного переменного тока 50Гц с 10(6) кВ до 0,4 кВ. В 2БКТП устанавливаются два трансформатора ТМГ мощностью до 1600кВа каждый. К РУВН трансформаторы подключаются кабельными перемычками, к РУНН - шинными. За воротами отсеков силовых трансформаторов устанавливаются съемные дэрьеры.

**5. РУНН**

РУНН предназначено для приема от силовых трансформаторов электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50Гц номинальным напряжением 0,4кВ и распределения по потребителям. РУНН состоит из двух секций сборных шин и реализовано на распределительных шкафах типа ШРНН. Система АВР в РУНН отсутствует.

**6. Телемеханика**

Телемеханика в 2БКТП не предусмотрена. При необходимости телемеханизации ТП должен быть выполнен дополнительный проект АСУТП.

**7. Собственные нужды**

В подстанции выполнено:

- освещение светильниками с лампами накаливания ~36В,
- освещение прямой светильниками с лампами накаливания ~36В,
- обогрев РУНН, РУВН электроконвекторам,
- принудительная вентиляция отсеков силовых трансформаторов (только для мощности силового трансформатора 1000кВа)

Для питания собственных нужд КСО (шинки управления, сигнализации, освещения) используется шкаф ЯСН.

Перв. примен.

Справ. №

Погр. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Погр. и дата

Инв. № подл.

2БКТП-1600-6-ИНТ

Изм		Лист	№ докум.	Погр.	Дата				
Привязан:		Разраб.	Бурякин В.В.			Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонных блоках с двумя силовыми трансформаторами мощностью до 1000кВа	Стация	Лист	Листов
		Пров.	Запольский И.Д.					2.1	19
		Т.контр.							
		Н.контр.							
Арх. №	Подпись	Дата	Утв.	Зайцев А.А.		Пояснительная записка			



**8. Заземление**

Заземление ТП выполняется в соответствии с главой 1.7 ПУЭ  
 Внутренний контур ТП выполняется единым, все помещения связываются между собой стальной полосой сечением 40х4.  
 Все корпуса электрооборудования и металлоконструкции соединены с внутренним контуром заземления медными гибкими проводниками. Нейтраль трансформаторов присоединяется к контуру заземления стальной полосой 40х4.  
 После монтажа необходимо произвести замеры сопротивления внешнего контура заземления, если оно окажется более номинальной величины 0,5 Ом, следует задеть дополнительные электроды, а также применять глубинные электроды.

**9. Мероприятия по технике безопасности и охране окружающей среды.**

Мероприятия по ТБ предусмотрены в проекте в объеме Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок, Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и ПУЭ.  
 Безопасная эксплуатация энергообъекта обеспечивается также соблюдением нормативных документов, местных инструкций, норм и правил, а также инструкций заводов-изготовителей электрооборудования.  
 Для предотвращения ошибочных действий персонала с оборудованием РУВН и РУНН предусмотрены механические блокировки, выполненные заводом изготовителем. Также предусматривается установка механических навесных блокировочных замков, предупредительных плакатов и установка стационарных и переносных заземлений.  
 По пожарной опасности помещения ТП относятся к категории В-1. Пожарная безопасность обеспечивается следующими проектными решениями:  
 - выбором не поддерживающих горения кабелей и электрооборудования;  
 - выбором параметров релейной защиты;  
 - выбором устройства заземления распределительных щитов, силового оборудования.  
 Проектом предусматривается применение электрооборудования не создающего загрязнения окружающей среды и вредных для людей выделений.  
 Категория окружающей среды в помещениях электрического сооружения - нормальная, поэтому все устанавливаемое электрооборудование имеет степень защиты - IP00, IP20.

**10. Указания по привязке.**

Привязку проекта должна осуществлять организация, имеющая допуск СРО к соответствующим видам работ.  
 Привязку осуществить в соответствии с техническими условиями (техническим заданием) сетевой организации для конкретного объекта технологического присоединения. Привязку строительной части выполнить в соответствии с отчетом инженера-геологических изысканий, проектом внешних кабельных линий и генеральным планом строительства.  
 Размеры котлована, конструкцию (монолитная плита или свайный фундамент), марку бетона и мощность фундаментной плиты определяет Заказчик при привязке в зависимости от конкретных гидро-геологических условий.

					2БКТП-1600-6-ИНТ									
					<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Погр.</i>	<i>Дата</i>	Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонных блоках с двумя силовыми трансформаторами мощностью до 1600кВа	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	
<i>Привязан:</i>					<i>Разраб.</i>	Бурыйкин В.В.							2,2	19
					<i>Пров.</i>	Запольский И.Д.								
					<i>Т.контр.</i>									
					<i>Н.контр.</i>									
<i>Арх. №</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>Утв.</i>		Зайцев А.А.					Пояснительная записка				

ЛНИ-9-0091-ШК9З

Перв. примен.

Справ. №

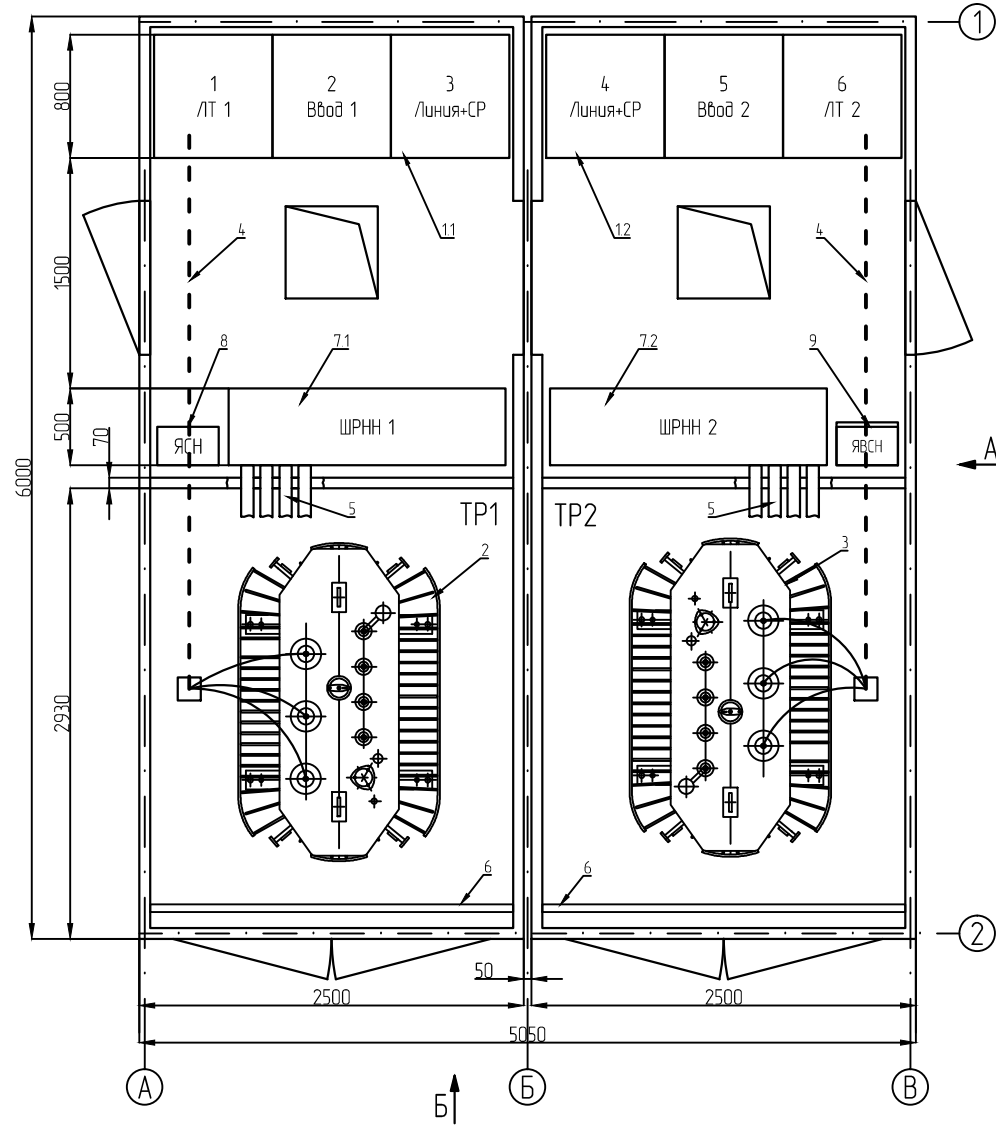
Погр. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Погр. и дата

Инв. № подл.



Поз. обозн.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
11	РУВН, секция 1	Распредел. устройство 10(6)кВ на базе КСО393	1	
12	РУВН, секция 2	Распредел. устройство 10(6)кВ на базе КСО393	1	
2, 3	ТМГ-1600	Трансформатор силовой масляный герметичный мощностью 1600кВа	2	
4	АПВВнг 1x120	Комплект кабельных перемычек 10кВ	2	
5	АДЗ1Т	Ошиновка силового трансформатора 0,4кВ	2	
6		Заградительный барьер	2	
7.1	ШРНН, секция 1	Шкаф распределительный 0,4кВ	1	
7.2	ШРНН, секция 2	Шкаф распределительный 0,4кВ	1	
8	ЯСН	Ящик собственных нужд камер КСО	1	
9	ЯВСН	Ящик собственных нужд подстанции	1	

2БКТП-1600-6-ИНТ

Привязан:					Изм	Лист	№ докум.	Погр.	Дата	Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонных блоках с двумя силовыми трансформаторами мощностью до 1000кВа			Стадия	Лист	Листов
					Разраб.		Бурыкин В.В.			Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонных блоках с двумя силовыми трансформаторами мощностью до 1000кВа	3.1	19			
					Пров.		Запольский И.Д.								
					Т.контр.										
					Н.контр.					Комплектная трансформаторная подстанция (РУВН организован на КСО393)	ИНТЕРЭНЕРГО				
Арх. №		Подпись	Дата	Утв.		Зайцев А.А.									

Копировал

Формат А3

ЛНИ-9-0091-11К9З

Перв. примен.

Справ. №

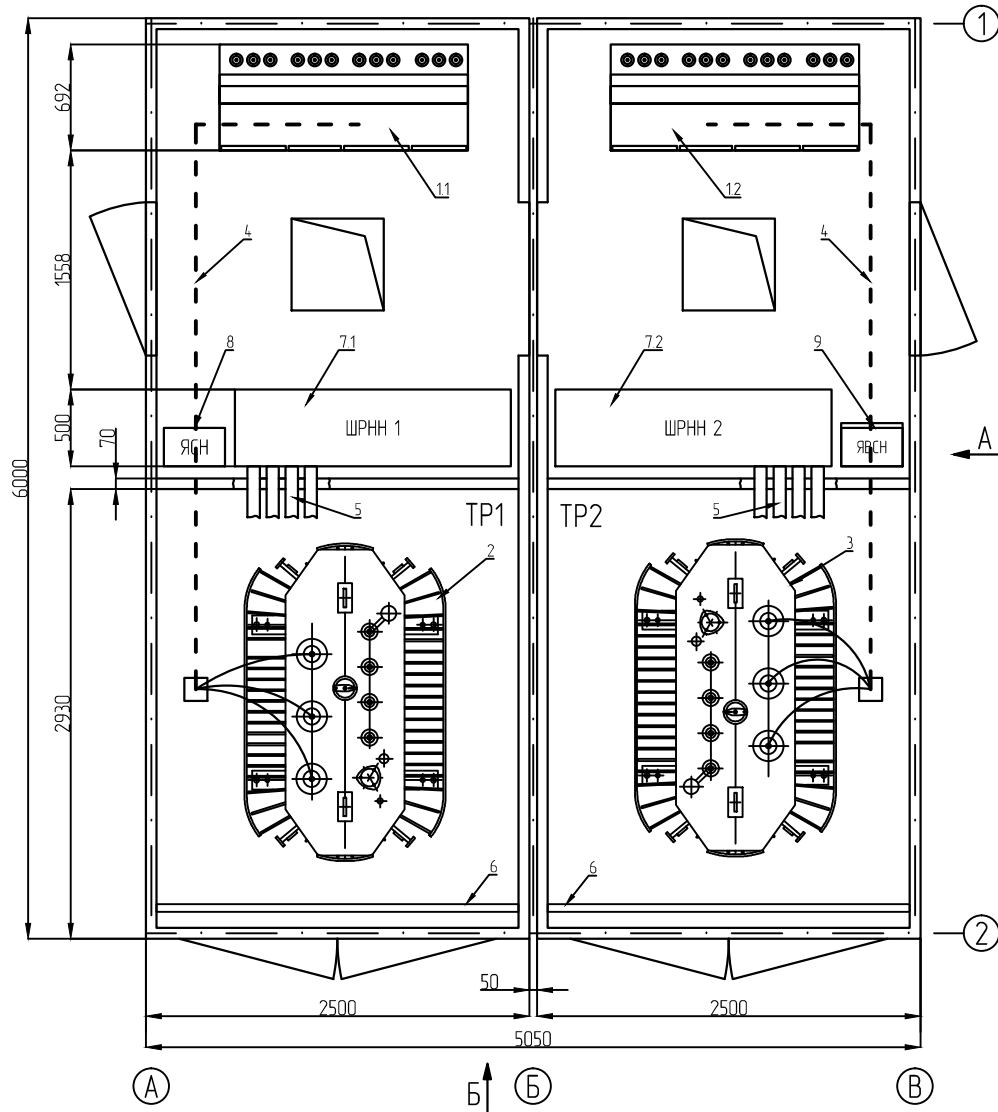
Попр. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Попр. и дата

Инв. № подл.



Поз. обозн.	Обозначение	Наименование		
11	РУВН, секция 1	Распредел. устройство 10(6)кВ на базе RM-6	1	
12	РУВН, секция 2	Распредел. устройство 10(6)кВ на базе RM-6	1	
2, 3	ТМГ-1600	Трансформатор силовой масляный герметичный мощностью 1600кВа	2	
4	АПВВнг 1x120	Комплект кабельных перемычек 10кВ	2	
5	АДЗ1Т	Ошиновка силового трансформатора 0,4кВ	2	
6		Заградительный барьер	2	
7.1	ШРНН, секция 1	Шкаф распределительный 0,4кВ	1	
7.2	ШРНН, секция 2	Шкаф распределительный 0,4кВ	1	
8	ЯСН	Ящик собственных нужд камер КСО	1	
9	ЯВСН	Ящик собственных нужд подстанции	1	

2БКТП-1600-6-ИНТ

Изм	Лист	№ докум.	Попр.	Дата				
Разраб.		Бурыкин В.В.			Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонных блоках с двумя силовыми трансформаторами мощностью до 1600кВа	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Запольский И.Д.					3.2	19
Т.контр.								
Н.контр.								
Арх. №			Подпись	Дата	Утв.	Комплектовка 2БКТП (РУВН организован на RM-6)		

Копировал

Формат А3

Перв. примен.

Справ. №

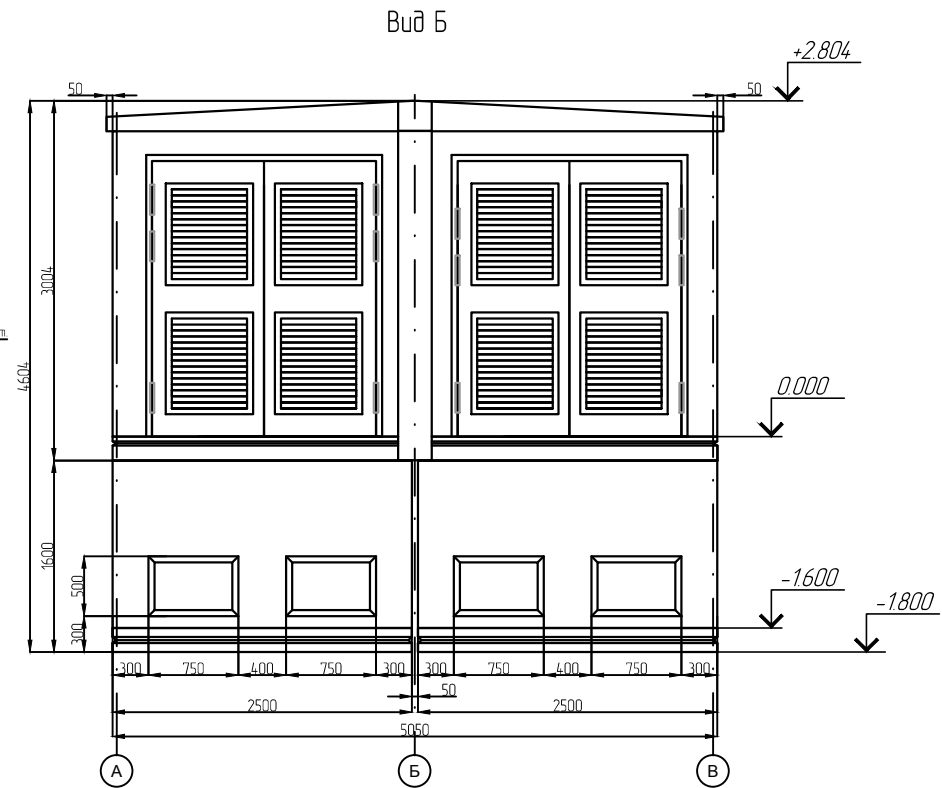
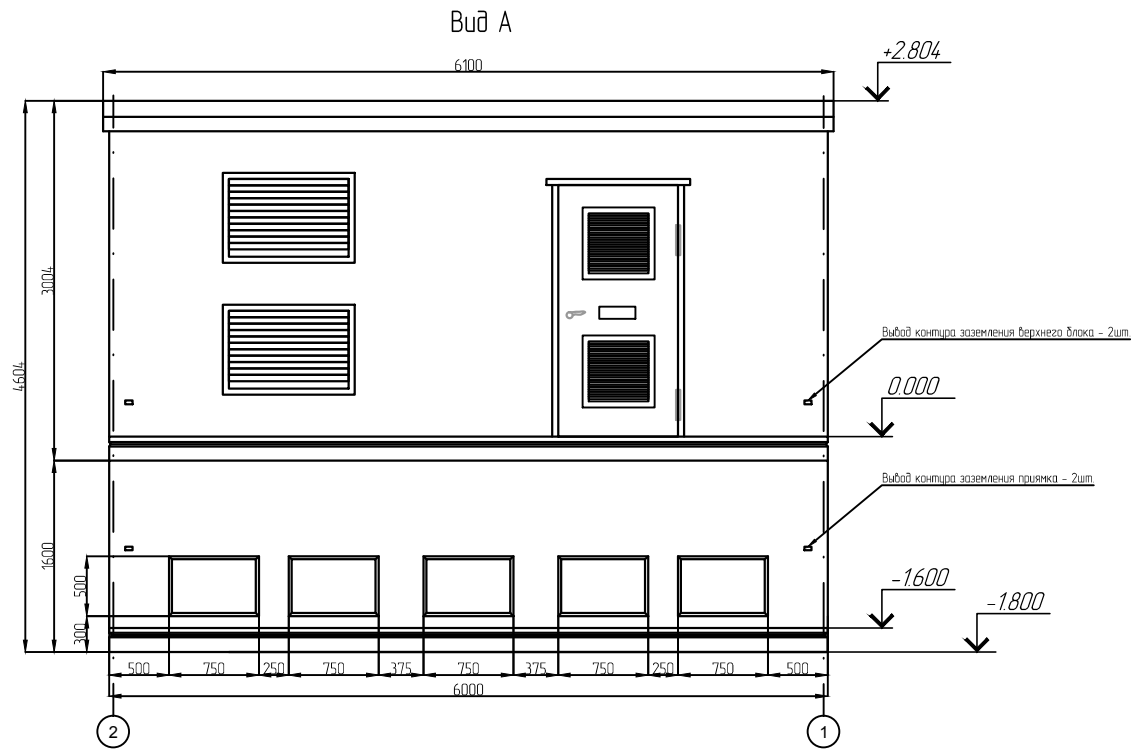
Погр. и дата

Инв. № дробл.

Взам. инв. №

Погр. и дата

Инв. № посл.



ЗБКТП-1600-6-ИНТ

Привязан:					Изм	Лист	№ докум.	Погр.	Дата	Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонных блоках с двумя силовыми трансформаторами мощностью до 1600кВа		
										Стадия	Лист	Листов
											4	19
Арх. №	Подпись	Дата	Утв.	Зайцев А.А.						Фасад. Вид А, вид Б		
										Копировал		



Перв. примен.

Справ. №

Погр. и дата

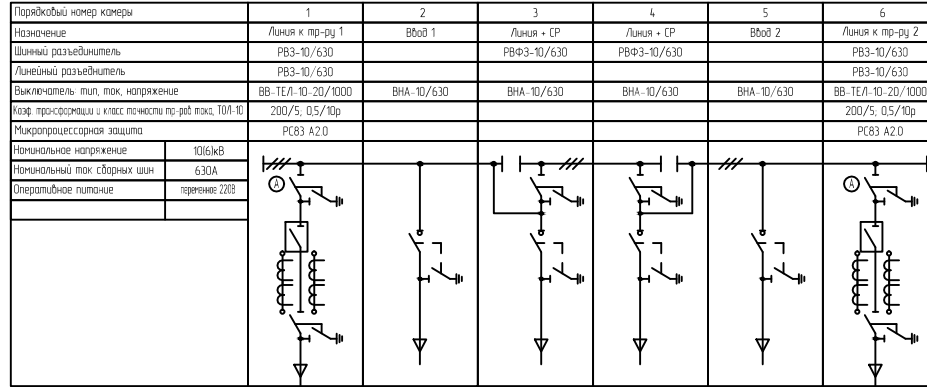
Инв. № дроб.

Взам. инв. №

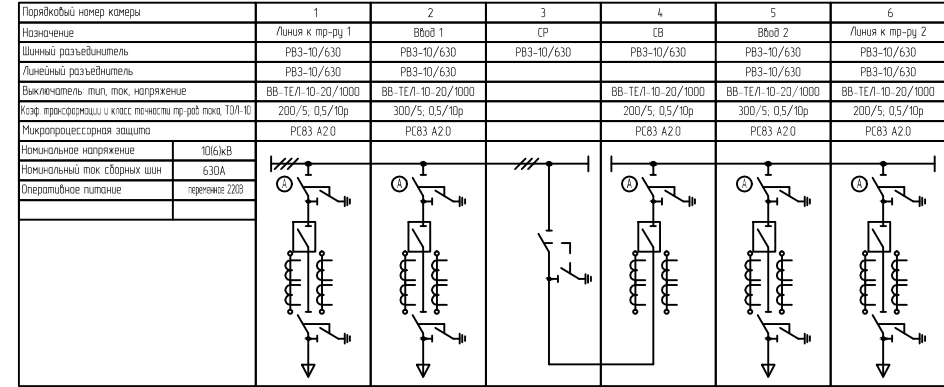
Погр. и дата

Инв. № подл.

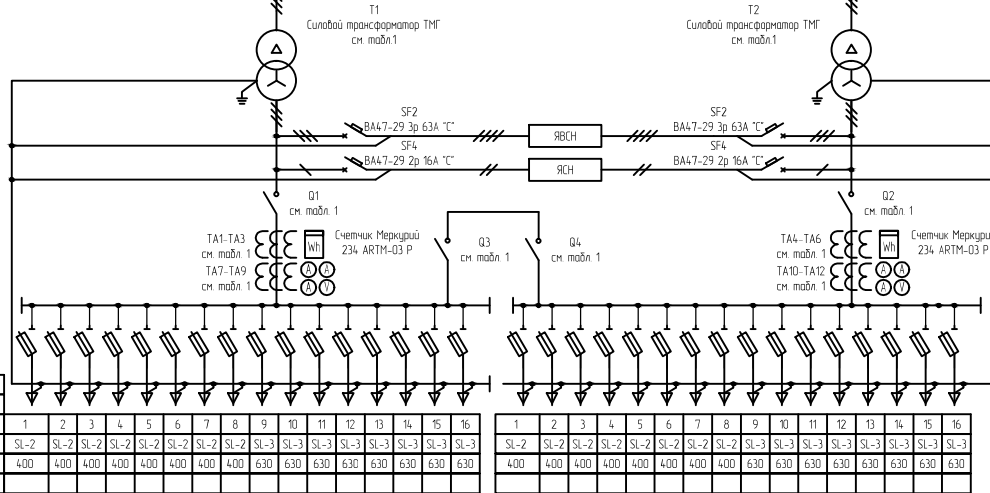
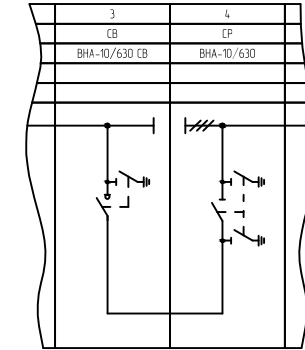
Однолинейная схема 2БКТП



Вариант исполнения РУВН на вакуумных выключателях



Вариант устройства секционирования по РУВН в 2БКТП



Номинальное напряжение	0,4кВ
Номинальный ток сборных шин	см. табл. 1
Номер линии	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
Коммутационный аппарат	SL-2 SL-2 SL-2 SL-2 SL-2 SL-2 SL-2 SL-2 SL-3 SL-3 SL-3 SL-3 SL-3 SL-3
Номинальный ток ком. аппарата, А	400 400 400 400 400 400 400 400 630 630 630 630 630 630 630
Номинальный ток лямбды бистабки, А	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SL-2	SL-2	SL-2	SL-2	SL-2	SL-2	SL-2	SL-2	SL-2	SL-3	SL-3	SL-3	SL-3	SL-3	SL-3	SL-3
400	400	400	400	400	400	400	400	400	630	630	630	630	630	630	630

Таблица 1. Параметры 2БКТП в зависимости от мощности силовых трансформаторов.

Силовой трансформатор	Номи. ток сборных шин РУВН	Используемое оборудование			
		Выкл. нагрузки Q1, Q2	Выкл. нагрузки Q3, Q4	Тр-р тока ТА1-ТА6	Тр-р тока ТА7-ТА12
ТМГ-1250/6/0,4	2500А	CSSD, 2500А	CSSD, 2000А	ТТИ, 2500/5А, 0,5S	ТТИ, 2500/5А, 0,5
ТМГ-1250/10/0,4	2500А	CSSD, 2500А	CSSD, 2000А	ТТИ, 2500/5А, 0,5S	ТТИ, 2500/5А, 0,5
ТМГ-1600/6/0,4	3200А	CSSD, 3150А	CSSD, 2500А	ТТИ, 3000/5А, 0,5S	ТТИ, 3000/5А, 0,5
ТМГ-1600/10/0,4	3200А	CSSD, 3150А	CSSD, 2500А	ТТИ, 3000/5А, 0,5S	ТТИ, 3000/5А, 0,5

Примечание

1. Силовые трансформаторы могут быть применены со схемой соединения Y/Y, Y/Z.
2. Допускается установка сухих силовых трансформаторов вместо ТМГ.
3. На вводах и секционировании РУВН вместо выключателей нагрузки могут быть применены выкатные автоматические выключатели следующих производителей: "УАН", "Протон", "Шнайдер Электрик".

Таблица 2. Варианты замены комплектующих, используемых в 2БКТП

Позиция	Варианты замены
Вакуумный выключатель	ВВР ("Русвакуум"), VF12 ("Элтехника"), ВВУ-ТЕЛ-10-20/1000 ("Табрида Электрик"), ВВУ ("СЭЦ"), EasyPact EXE ("Шнайдер Электрик")
Устройство защиты РС83 А2.0 ("РЗА Системз")	РС80МР ("РЗА Системз"), Сирус ("Радиус Автоматика"), Serap А10 ("Шнайдер Электрик"), ZX122 ("Премко"), АГАТ ("Энергомаш-РЗА")
Выключатель нагрузки CSSD ("С&S")	OETL ("ABB"), ВНК ("КЭАЗ")
Рубильники SL ("Jean Muller")	ARS ("Апатар"), ZLBM ("ABB")

2БКТП-1600-6-ИНТ

Привязан:

Разраб.	Бурякин В.В.
Пров.	Запольский И.Д.
Т.контр.	
Н.контр.	
Арх. №	
Подпись	Дата
Утв.	Зайцев А.А.

Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонных блоках с двумя силовыми трансформаторами мощностью до 1600кВа	Стадия	Лист	Листов
Схема электрическая принципиальная 2БКТП (РУВН организован на КСО393)		5.1	19



Перв. примен.

Справ. №

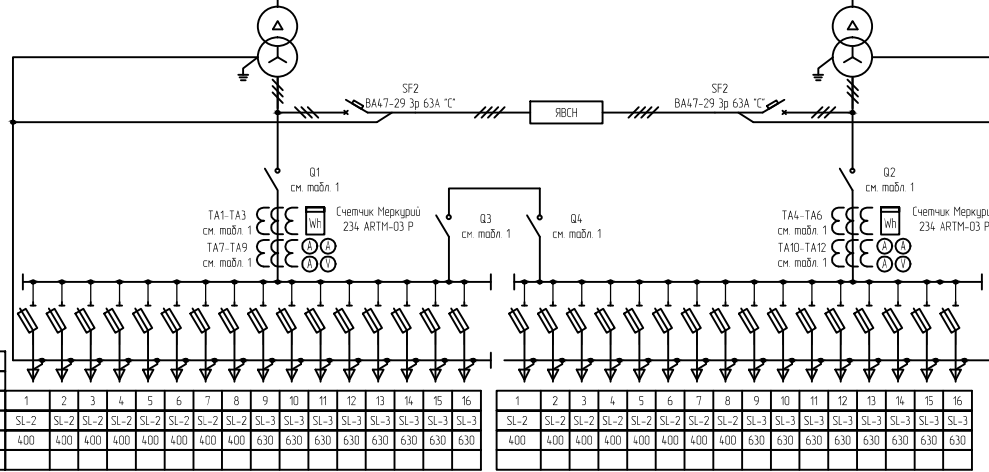
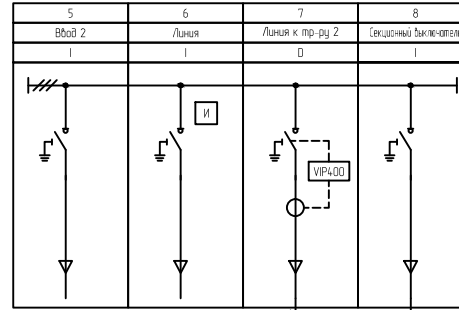
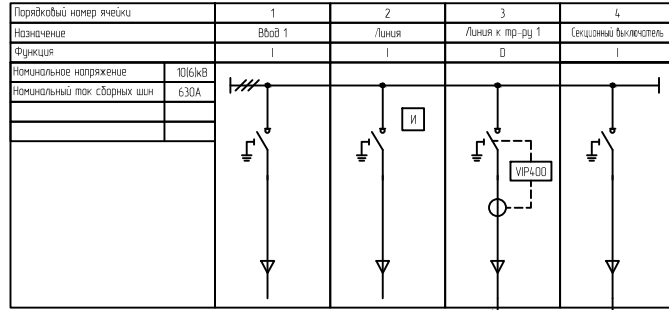
Погр. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Погр. и дата

Инв. № подл.



Номинальное напряжение	0,4кВ
Номинальный ток сборных шин	см. табл. 1

Номер линии	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Коммутационный аппарат	SL-2	SL-2	SL-2	SL-2	SL-2	SL-2	SL-2	SL-2	SL-3	SL-3	SL-3	SL-3	SL-3	SL-3	SL-3	SL-3
Номинальный ток ком. аппарата, А	400	400	400	400	400	400	400	400	630	630	630	630	630	630	630	630
Номинальный ток главных выключ. А																

Номер линии	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Коммутационный аппарат	SL-2	SL-2	SL-2	SL-2	SL-2	SL-2	SL-2	SL-2	SL-3	SL-3	SL-3	SL-3	SL-3	SL-3	SL-3	SL-3
Номинальный ток ком. аппарата, А	400	400	400	400	400	400	400	400	630	630	630	630	630	630	630	630
Номинальный ток главных выключ. А																

Таблица 1. Параметры 2БКТП в зависимости от мощности силовых трансформаторов.

Силовой трансформатор	Номи. ток сборных шин РУНН	Используемое оборудование			
		Выкл. нагрузки Q1, Q2	Выкл. нагрузки Q3, Q4	Тр-р тока ТА1-ТА6	Тр-р тока ТА7-ТА12
ТМГ-1250/6/0,4	2500А	CSSD, 2500А	CSSD, 2000А	ТТИ, 2500/5А, 0,5S	ТТИ, 2500/5А, 0,5
ТМГ-1250/10/0,4	2500А	CSSD, 2500А	CSSD, 2000А	ТТИ, 2500/5А, 0,5S	ТТИ, 2500/5А, 0,5
ТМГ-1600/6/0,4	3200А	CSSD, 3150А	CSSD, 2500А	ТТИ, 3000/5А, 0,5S	ТТИ, 3000/5А, 0,5
ТМГ-1600/10/0,4	3200А	CSSD, 3150А	CSSD, 2500А	ТТИ, 3000/5А, 0,5S	ТТИ, 3000/5А, 0,5

Примечание

1. Силовые трансформаторы могут быть применены со схемой соединения Y/Y, Y/Z.
2. Допускается установка сухих силовых трансформаторов вместо ТМГ.
3. На вводах и секционировании РУНН вместо выключателей нагрузки могут быть применены выкатные автоматические выключатели следующих производителей: "УАН", "Протон", "Шнайдер Электрик".

Обозначение:

- защита трансформатора в ячейке RM-6 тип D: МТЗ и отсечка (VIP-400)
  - электромагнитный индикатор короткого замыкания (УТКЗ)
- Устанавливается дополнительно:
- блок дополнительных контактов
  - УТКЗ (в любой ячейке типа I)
  - защита тр-ров в ячейке RM-6 тип D
  - независимый расцепитель (для ячейки типа D)
  - мотор-редуктор с контактами положения
  - реле напряжения на присоединении (для ячейки типа I)

Таблица 2. Варианты замены комплектующих, используемых в 2БКТП

Позиция	Варианты замены
Выключатель нагрузки CSSD ("C&S")	OETL ("ABB"), ВНК ("КЭАЗ")
Рубильники SL ("JeanMuller")	ARS ("Anamor"), ZLBM ("ABB")

2БКТП-1600-6-ИНТ

Изм.		Лист	№ докум.	Погр.	Дата	Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонных блоках с двумя силовыми трансформаторами мощностью до 1600кВа	Стация	Лист	Листов
Привязан:		Разраб.	Бурыйкин В.В.					5,2	19
		Пров.	Запольский И.Д.			Схема электрическая принципиальная 2БКТП (РУВН организован на RM-6)			
		Т.контр.							
		Н.контр.							
Арх. №		Подпись	Дата	Утв.	Зайцев А.А.				

Перв. примен.

Справ. №

Погр. и дата

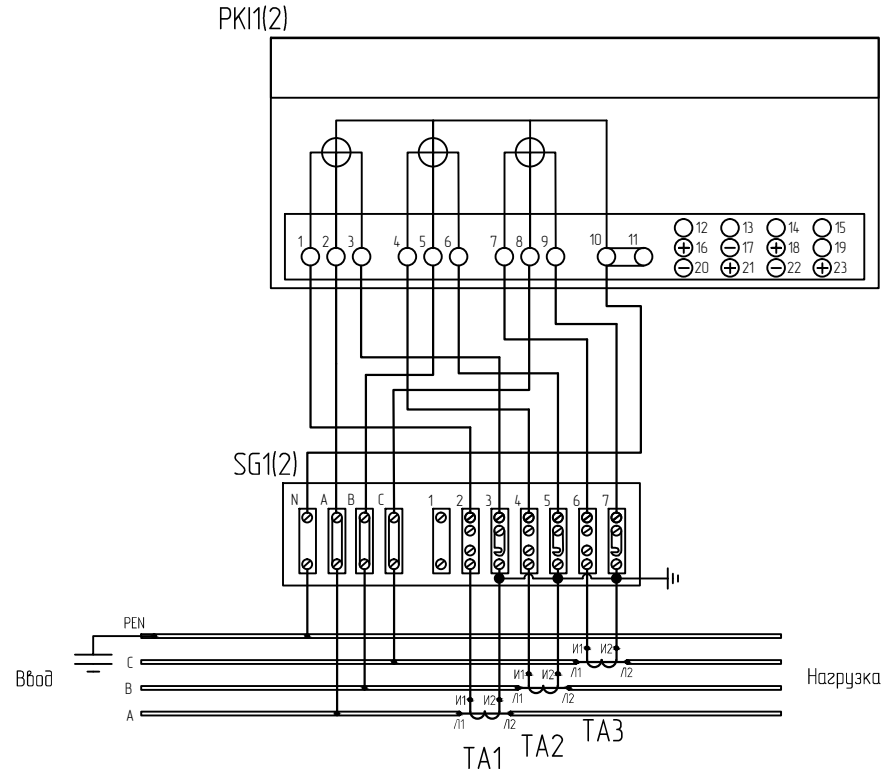
Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Погр. и дата

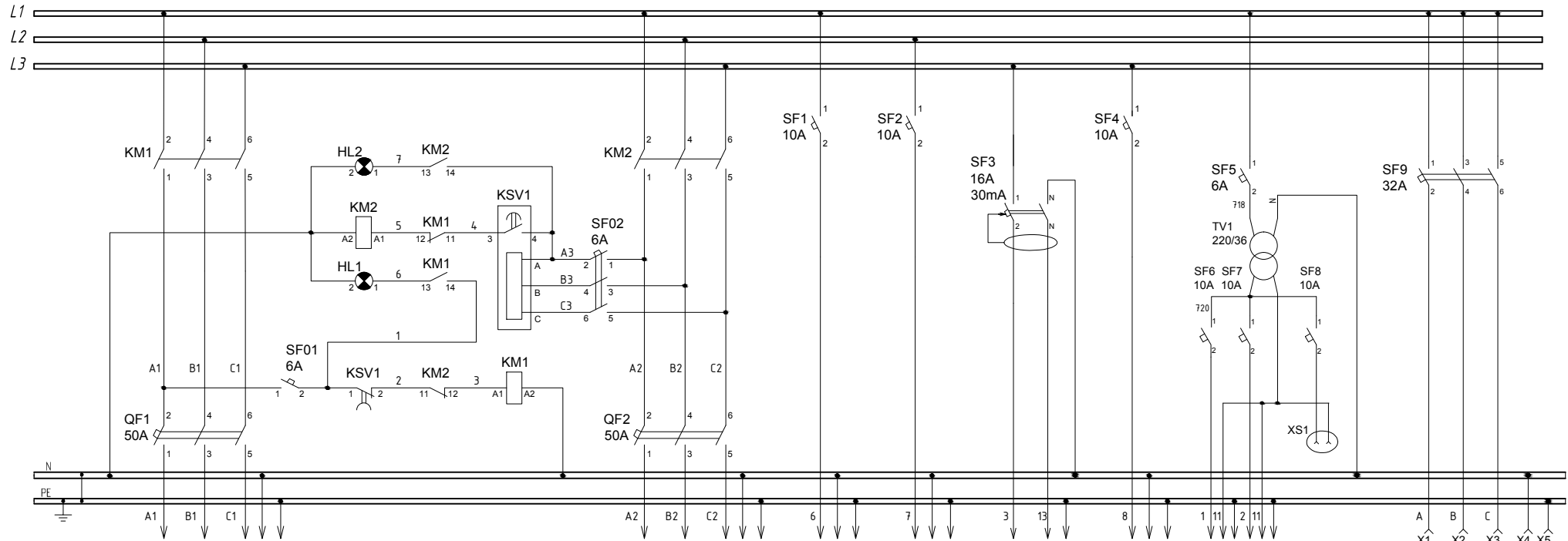
Инв. № посл.

Позиция	Наименование	Кол-во	Примечание
ТА1-ТА3	Трансформаторы тока	1	
SG1 (2)	Коробка испытательная КИУЗ	1	
PK11 (2)	Счетчик Меркурий 234 ARTM-03 P	1	



2БКТП-1600-6-ИНТ

Приязан:		Изм	Лист	№ докум.	Погр.	Дата	Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонных блоках с двумя силовыми трансформаторами мощностью до 1600кВа	Стадия	Лист	Листов
		Разраб.		Бурькин В.В.				Схема подключения счетчика электрической энергии 		6
		Пров.		Запольский И.Д.						
		Т.контр.								
		Н.контр.								
Арх. №	Подпись	Дата	Утв.	Зайцев А.А.						



Ввод №1 ~380В	Сигнализация по вводу	Цепи управления (с применением реле контроля фаз)	Ввод №2 ~380В	Вентиляция ТР1 (резерв)	Питание ЩЗЗ	Обогрев	Вентиляция ТР2 (резерв)	Освещение РЧ, ТР ФБК	Питание переносной установки
------------------	--------------------------	--	------------------	----------------------------	-------------	---------	----------------------------	----------------------------	---------------------------------

Позиция	Наименование	Кол-во	Примечание
QF1, QF2	Авт. выкл. ВА47-29 3 пол. 50А хар-ка "С"	2	
SF01	Авт. выкл. ВА47-29 1 пол. 6А хар-ка "С"	1	
SF02	Авт. выкл. ВА47-29 3 пол. 6А хар-ка "С"	1	
KM1, KM2	Пускатель ПМ12-063150 63 ~220В	2	
KSV1	Реле контроля фаз ЕЛ-11М-15 АС400В 50Гц	1	
HL1, HL2	Лампа сигнальная ЛАУ-ВУ63 зеленая Ф=22мм	2	
SF1, SF2, SF4, SF6-SF8	Авт. выкл. ВА47-29 1 пол. 10А хар-ка "С"	6	
SF5	Авт. выкл. ВА47-29 1 пол. 6А хар-ка "С"	1	
SF9	Авт. выкл. ВА47-29 3 пол. 32А хар-ка "С"	1	
SF3	Диф. авт. выкл. АВДТ32 16А 30мА	1	
TV1	Трансформатор ОСО-0,63 220/36В	1	
XS1	Розетка ФОРС с заземлением и крышкой	1	
X1-X5	Разъем К366	5	

Примечание.  
1. Вместо одного шкафа ЯВСН могут применяться два шкафа ШПСН-ВУ, дублирующие друг друга.

ЗБКТП-1600-6-ИНТ					
Изм Лист № докум. Погр. Дата					
Приязан:		Разраб.	Бурыйкин В.В.		
		Пров.	Запольский И.Д.		
		Т.контр.			
		Н.контр.			
Арх. №	Подпись	Дата	Утв.	Зайцев А.А.	
				Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонных блоках с двумя силовыми трансформаторами мощностью до 1600кВа	Стация Лист Листов
				Схема электрическая принципиальная шкафа ЯВСН	7.1 19
				ИНТЕРЭНЕРГО	

Перв. примен.

Справ. №

Погр. и дата

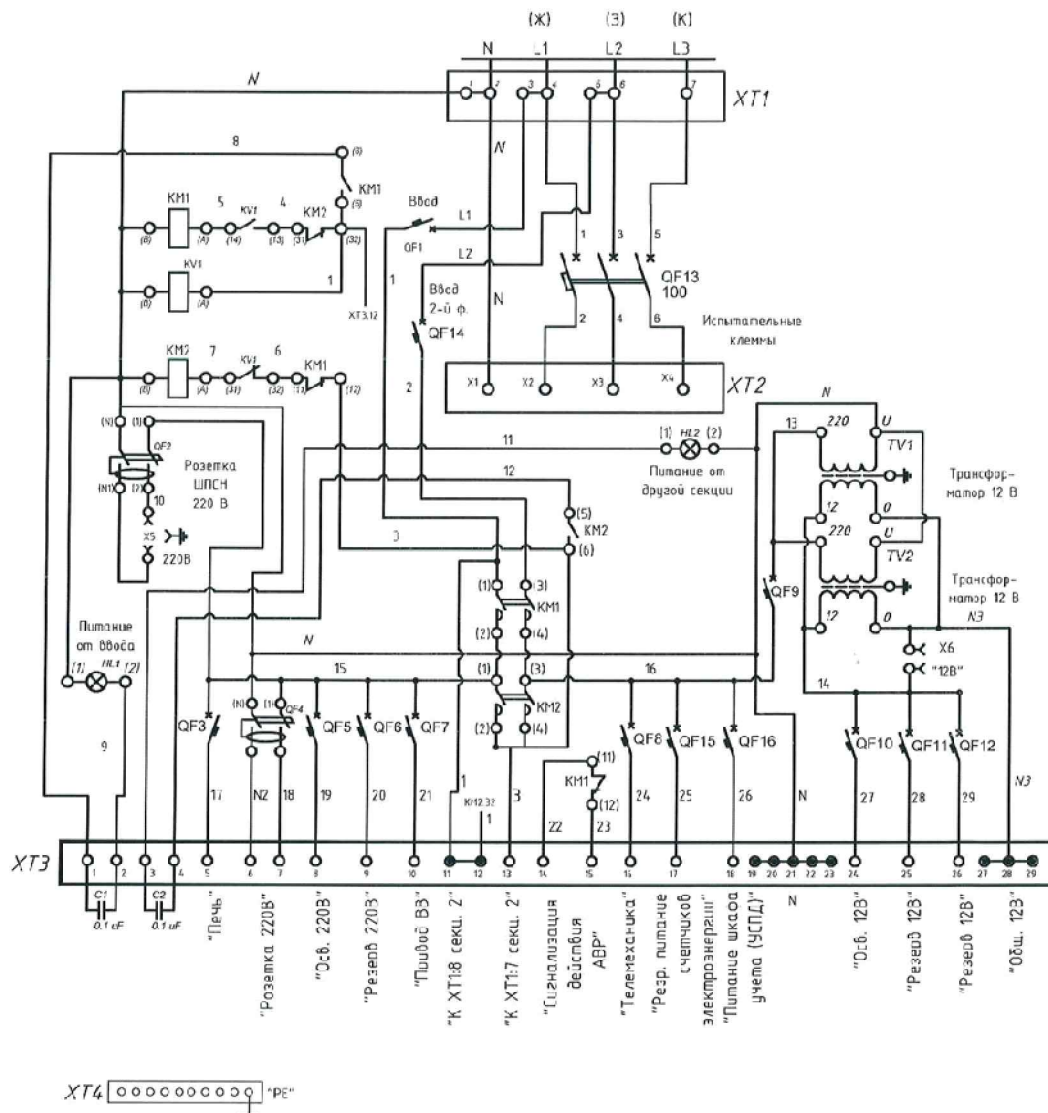
Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Погр. и дата

Инв. № посл.

**Ввод**



- QF1 - Модульный автоматический выключатель - 63А
- QF2 - 430 однофазное - 25А, 30 тА
- QF3 - Модульный автоматический выключатель - 25А
- QF4 - 430 однофазное - 25А, 30 тА
- QF5 - Модульный автоматический выключатель - 16А
- QF6 - Модульный автоматический выключатель - 16А
- QF7 - Модульный автоматический выключатель - 10А
- QF8 - Модульный автоматический выключатель - 10А
- QF9 - Модульный автоматический выключатель - 10А
- QF10 - Модульный автоматический выключатель - 25А
- QF11 - Модульный автоматический выключатель - 25А
- QF12 - Модульный автоматический выключатель - 25А
- QF13 - Модульный автоматический выключатель 3-х полюсный - 100А
- QF14 - Модульный автоматический выключатель - 25А
- QF15 - Модульный автоматический выключатель - 10А
- QF16 - Модульный автоматический выключатель - 10А
- KM1 - Пускатель ПМ12-063551, 220В
- KM2 - Пускатель ПМ12-063551, 220В
- KV1 - Реле РПЛ-122-04А, 220В
- TV1 - Трансформатор понижающий ОСО-0,25, 220В/12В
- TV2 - Трансформатор понижающий ОСО-0,25, 220В/12В
- HL1 - Лампа сигнальная, зеленая
- HL2 - Лампа сигнальная, красная
- X1-X4 - Зажим испытательных клемм К-366 100А
- X5 - Розетка штепсельная 220В
- X6 - Розетка 42В РП-25 с вилкой У87-РБ
- C1-C2 - Конденсатор пленочный 0,1 мФ 400В
- XT1 - Клемма проходная 35 мм.кв, синяя - 1-2
- XT1 - Клемма проходная 35 мм.кв, серая - 3-7
- XT1 - Винтовой мостик на контактах 1-2, 3-4, 5-6
- XT3 - Клемма проходная 4 кв.мм, синяя - 6, 19-23, 27-29
- XT3 - Клемма проходная 4 кв.мм, серая - 1-10, 14-18, 24-26
- XT3 - Клемма проходная 35 мм.кв, серая - 11-13
- XT4 - Шина заземления 10 контактная

2БКТП-1600-6-ИНТ

Приложен:		Изм	Лист	№ докум.	Погр.	Дата	Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонных блоках с двумя силовыми трансформаторами мощностью до 1600кВа	Стадия	Лист	Листов
		Разраб.		Бурякин В.В.				Схема электрическая принципиальная шкафа ШПСН-ВУ		7.2
		Пров.		Запольский И.Д.						
		Т.контр.								
Арх. №		Н.контр.								
	Подпись	Дата	Утв.	Зайцев А.А.						

ЛНИ-9-0091-11К92

Перв. примен.

Справ. №

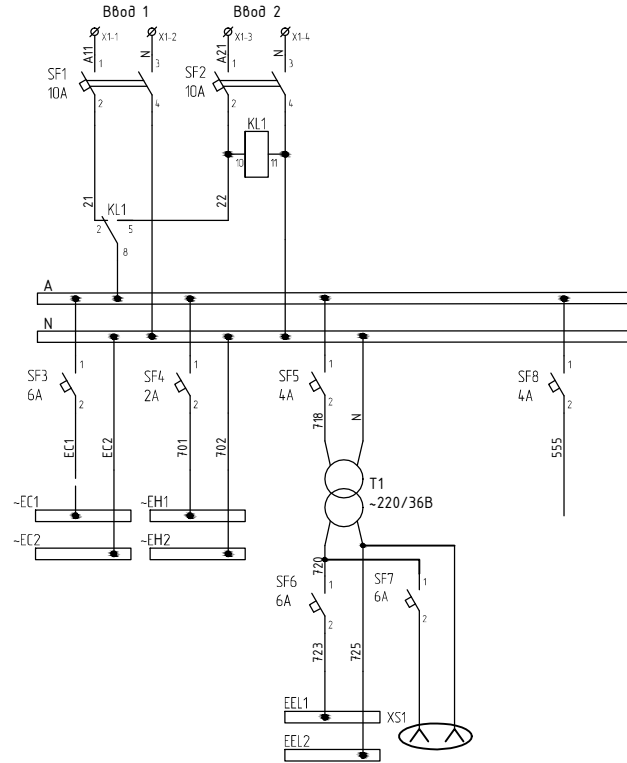
Погр. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Погр. и дата

Инв. № подл.



Питание цепей управления	Питание цепей сигнализации	Питание цепей освещения камер КСО	Розетка -36В	Резерв
--------------------------	----------------------------	-----------------------------------	--------------	--------

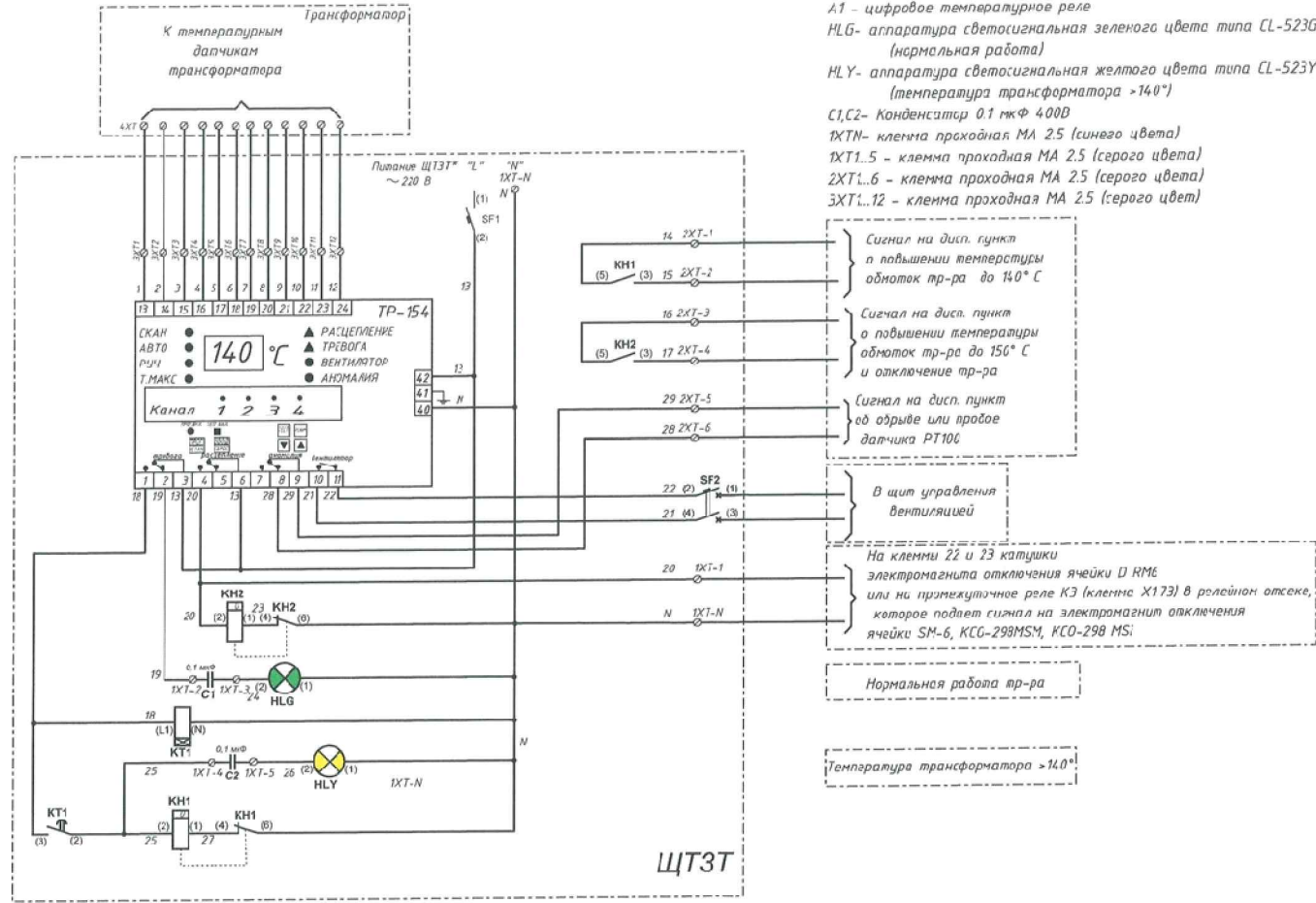
Позиция	Наименование	Кол-во	Примечание
SF1, SF2	Авт. выкл. ВА-101 2 пол. 10А хар-ка "С"	2	
SF5, SF8	Авт. выкл. ВА-103 1 пол. 4А хар-ка "С"	2	
SF4	Авт. выкл. ВА-101 1 пол. 2А хар-ка "С"	1	
SF3, SF6, SF7	Авт. выкл. ВА-103 1 пол. 6А хар-ка "С"	3	
KL1	Контактор модульный К-103 16А ~220В	1	
T1	Тр-р ОСО-0,25 220/36В	1	
XS1	Розетка о/у "Фарс"	1	

ЗБКТП-1600-6-ИНТ

Изм	Лист	№ докум.	Погр.	Дата						
Приязан:					Разраб.	Бурыкин В.В.	Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонных блоках с двумя силовыми трансформаторами мощностью до 1600кВа	Стадия	Лист	Листов
					Пров.	Запольский И.Д.			8	19
					Т.контр.					
					Н.контр.		Схема электрическая принципиальная шкафа ЯСН	ИНТЕРЭНЕРГО		
Арх. №	Подпись	Дата	Утв.	Зайцев А.А.						

Копировал

Формат А3



SF1- Модульный автоматический выключатели серии S201P-C4  
 SF2- Модульный автоматический выключатели серии S202-C4  
 KH1, KH2- Реле указательное РЭПУ-12М-201-1 220В  
 KT1- Двухканальное реле времени РЭВ-201  
 А1 - цифровое температурное реле  
 HLG- аппаратура светосигнальная зеленого цвета типа CL-523Y (нормальная работа)  
 HLY- аппаратура светосигнальная желтого цвета типа CL-523Y (температура трансформатора >140°)  
 C1, C2- Конденсатор 0.1 мкФ 400В  
 TX1-N- клемма проходная МА 2.5 (синего цвета)  
 TX1-5 - клемма проходная МА 2.5 (серого цвета)  
 TX1-6 - клемма проходная МА 2.5 (серого цвета)  
 TX1-12 - клемма проходная МА 2.5 (серого цвет)

Примечание:  
 \* Питание от н/в обмоток трансформатора или от шкафа вторичных цепей ячейки КСО

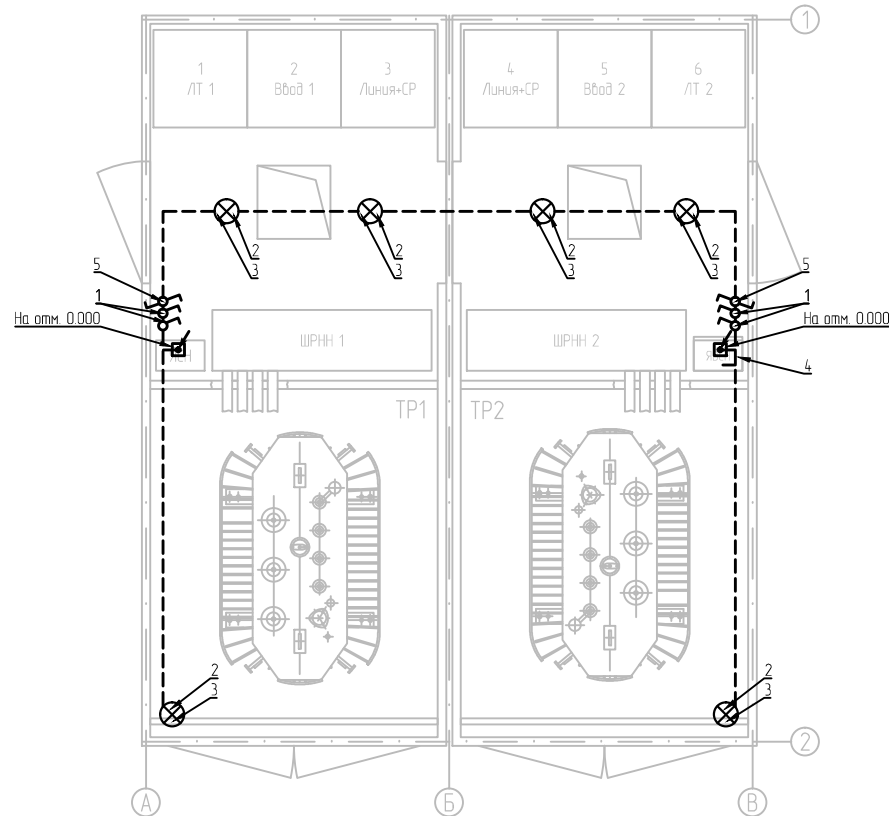
Примечание:  
 1. Шкаф тепловой защиты ШТЗТ используется в ЗБКТП с сухими силовыми трансформаторами.

ЗБКТП-1600-6-ИНТ

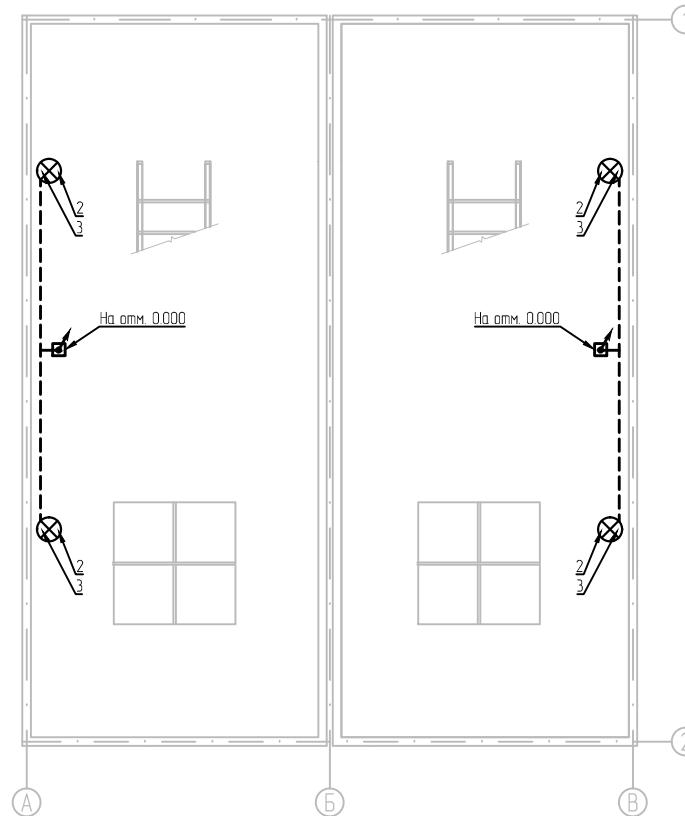
Изм	Лист	№ докум.	Погр.	Дата	Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонных блоках с двумя силовыми трансформаторами мощностью до 1600кВа	Стация	Лист	Листов
Разраб.		Бурыкин В.В.				9	19	
Пров.		Запольский И.Д.						
Т.контр.								
Н.контр.								
Арх. №	Подпись	Дата	Утв.	Зайцев А.А.	Схема электрическая принципиальная шкафа ШТЗТ	ИНТЕРЭНЕРГО		



Освещение блок-модулей



Освещение прямков



Условные обозначения

- ⊗ - светильник
- ⋈ - выключатель (освещение ФБК, освещение тр-ров)
- ⋉ - выключатель проходной (освещение РУ)
- - линия освещения ~36В

Примечание:

1. Цепи освещения прокладываются кабелем ВВГнг 3х2,5 открыто в кабельных коробах и гофрированных трубах

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
1	ВС20-1-1-ГБ	Выключатель 1 кл.	4	
2	НПП-1402	Светильник	10	
3	МО 36-60	Лампа накаливания 36В, 60Вт	10	
4	ЯВСН	Ящик вводной собственных нужд	1	
5	ВС20-1-0-ГПБ	Выключатель 1 кл. проходной	2	

2БКТП-1600-6-ИНТ

					2БКТП-1600-6-ИНТ					
Изм	Лист	№ докум.	Погп.	Дата						
Привязан:					Разраб.	Бурыкин В.В.	Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонных блоках с двумя силовыми трансформаторами мощностью до 1600кВа	Стадия	Лист	Листов
					Пров.	Запольский И.Д.			10	19
					Т.контр.					
					Н.контр.		План расположения. Освещение подстанции			
Арх. №		Подпись	Дата	Утв.	Зайцев А.А.				ИНТЕРЭНЕРГО	



Перв. примен.

Справ. №

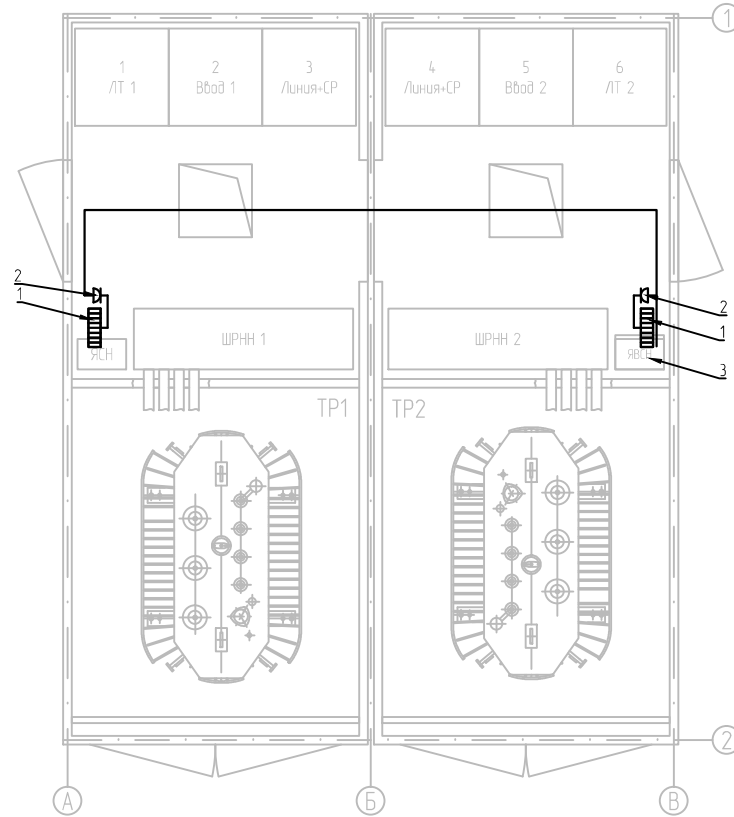
Погр. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Погр. и дата

Инв. № подл.



Условные обозначения

- электроконнектор
- розетка ~220В с заземлением
- линия обогрева ~220В

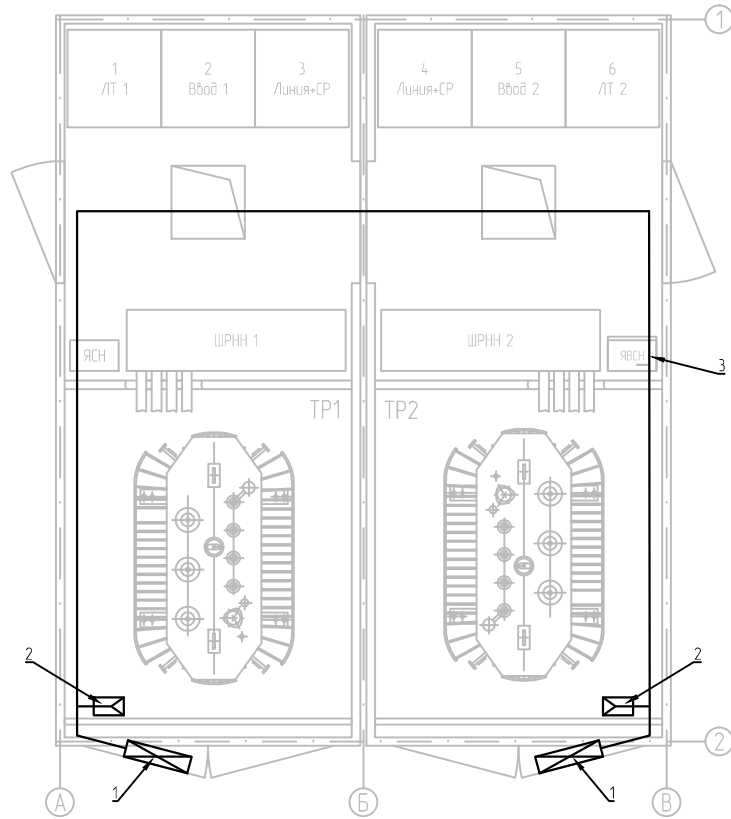
Примечание:

1. Цепи обогрева прокладываются кабелем ВВГнг 3х2,5 открыто в кабельных коробах и гофрированных трубах



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
1	РС820-3-ГПБб	Розетка о/у ~220В с заземлением	2	
2	Епгу EN-1000	Электроконнектор с термостатом	2	
3	ЯВСН	Ящик вводной собственных нужд	1	

ЗБКТП-1600-6-ИНТ

Изм	Лист	№ докум.	Погр.	Дата				
Привязан:					Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонных блоках с двумя силовыми трансформаторами мощностью до 1000кВа	Стадия	Лист	Листов
		Разраб.	Бурякин В.В.			11	19	
		Пров.	Запольский И.Д.					
		Т.контр.						
		Н.контр.			План расположения. Обогрев подстанции			
Арх. №	Подпись	Дата	Утв.	Зайцев А.А.				



Условные обозначения


-  - вентилятор вытяжной
-  - термостат
- - линия вентиляции ~220В

Примечание:

1. Принудительная вентиляция выполняется при установке трансформаторов мощностью 1000кВа.
2. Цели вентиляции прокладываются кабелем ВВГнг 3х2,5 открыто в кабельных коробах и гофрированных трубах

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
1	В0300	Вентилятор осевой	2	
2	FGT-200	Термостат	2	
3	ЯВСН	Ящик вводной собственных нужд	1	

2БКТП-1000-5-ИНТ

Изм	Лист	№ докум.	Попр.	Дата				
Привязан:					Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонных блоках с двумя силовыми трансформаторами мощностью до 1000кВа	Стадия	Лист	Листов
						12	19	
					План расположения. Вентиляция подстанции			
Арх. №	Подпись	Дата	Утв.	Зайцев А.А.				

Перв. примен.

Справ. №

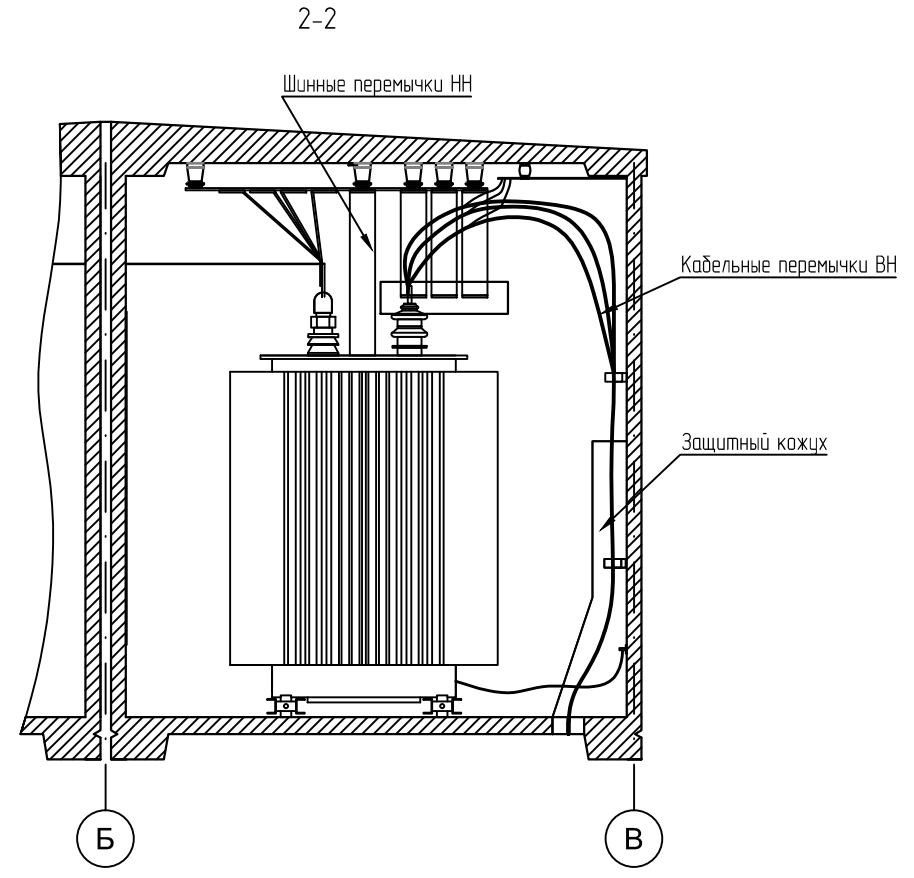
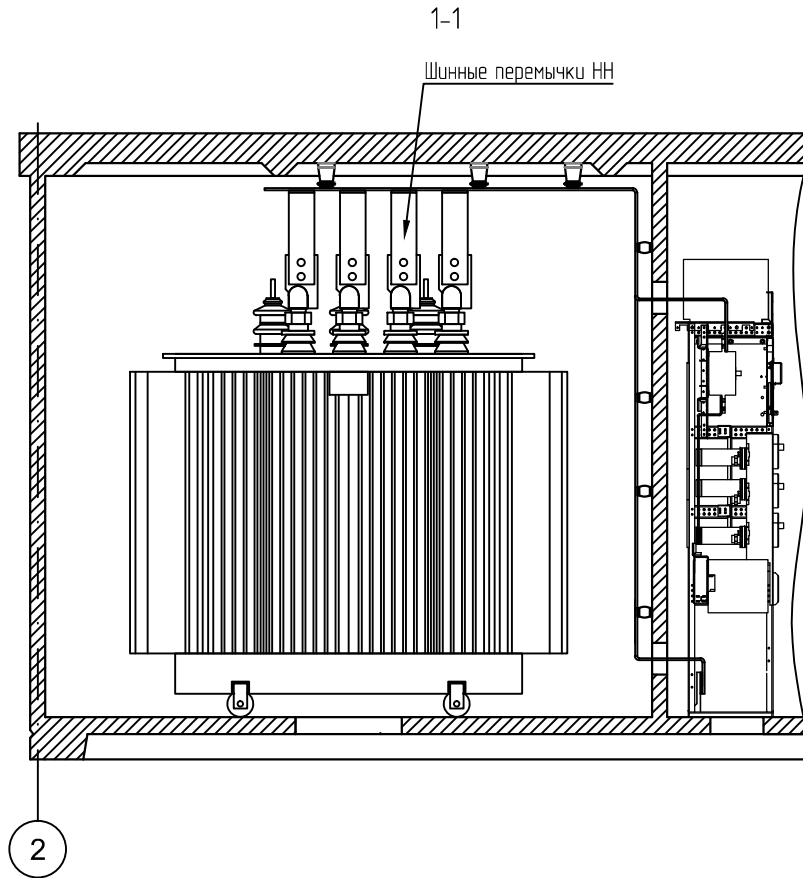
Погр. и дата


Инв. № дробл.

Взам. инв. №

Погр. и дата

Инв. № подл.



					2БКТП-1600-6-ИНТ								
					<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Погр.</i>	<i>Дата</i>	Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонных блоках с двумя силовыми трансформаторами мощностью до 1000кВа	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Привязан:</i>					<i>Разраб.</i>	Бурькин В.В.					Камера силового трансформатора (подключение НН шинными перемычками)	13	19
					<i>Пров.</i>	Запольский И.Д.							
					<i>Т.контр.</i>								
					<i>Н.контр.</i>								
<i>Арх. №</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>Утв.</i>			Зайцев А.А.							

Перв. примен.

Справ. №

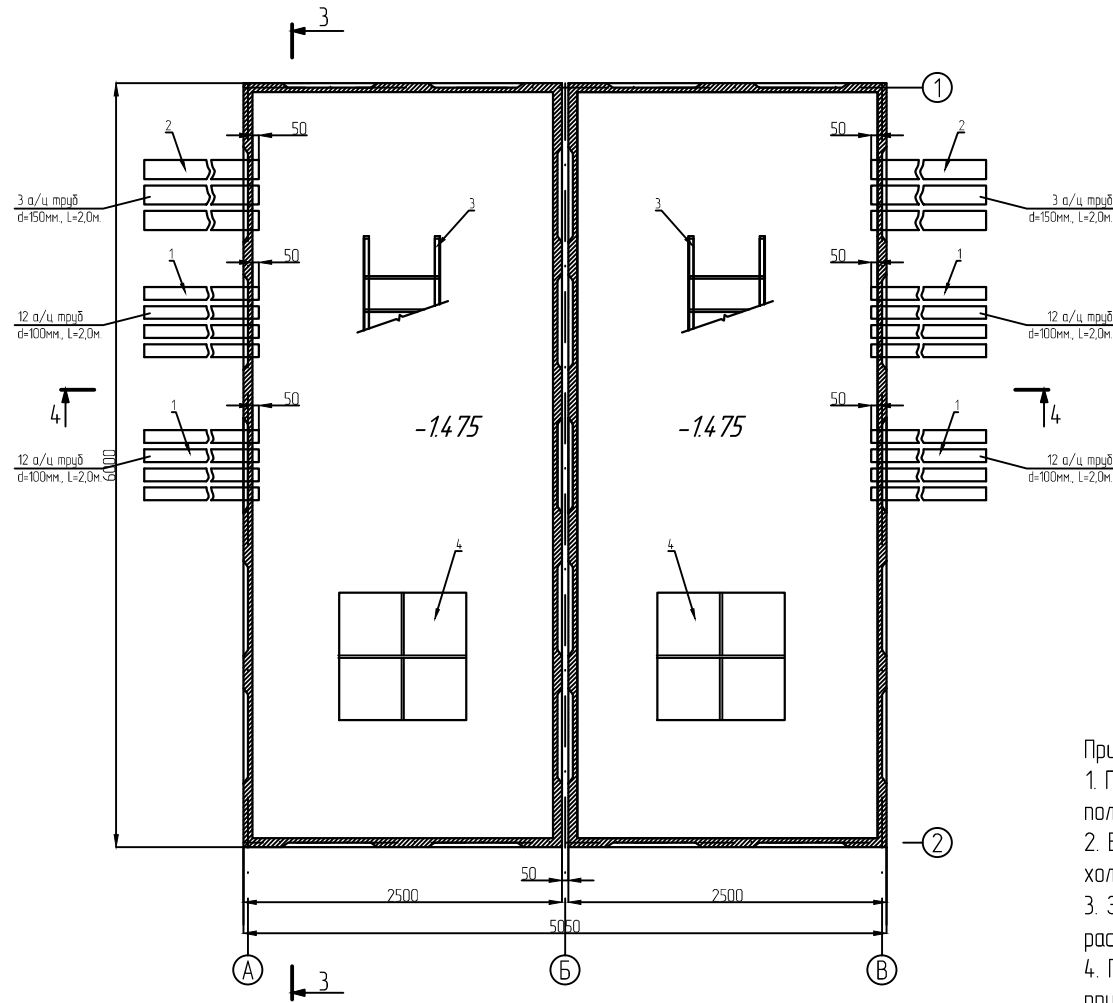
Погр. и дата

Инв. № дробл.

Взам. инв. №

Погр. и дата

Инв. № подл.



Спецификация материалов

Поз	Наименование	Кол-во
1	А/ц труба d=100мм L=2000мм	48
2	А/ц труба d=150мм L=2000мм	6
3	Лестница для спуска в приямок	2
4	Металлический маслоприемник 1200x1200x1200 (мм)	2

Примечания:

- После установки объемных приямков на фундаментную плиту, заделать стыки между ними полнотелым кирпичом на высоту подземной части и оштукатурить.
- Выполнить гидроизоляцию наружных стен и швов, прокрасив их горячим битумом по холодному основанию за два раза.
- Зазор между объемными приямками (ОП) и песчаной подсыпкой зачеканить цементным раствором (1:2) по контуру.
- Показан условный вариант раскладки труб. Возможны другие варианты в зависимости от привязки на объекте.

2БКТП-1600-6-ИНТ

Изм	Лист	№ докум.	Погр.	Дата				
Привязан:					Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонных блоках с двумя силовыми трансформаторами мощностью до 1600кВа	Стадия	Лист	Листов
						14	19	
					План на отм. -1.475	ИНТЕРЭНЕРГО		
Арх. №	Подпись	Дата	Утв.	Зайцев А.А.				

Перв. примен.

Справ. №

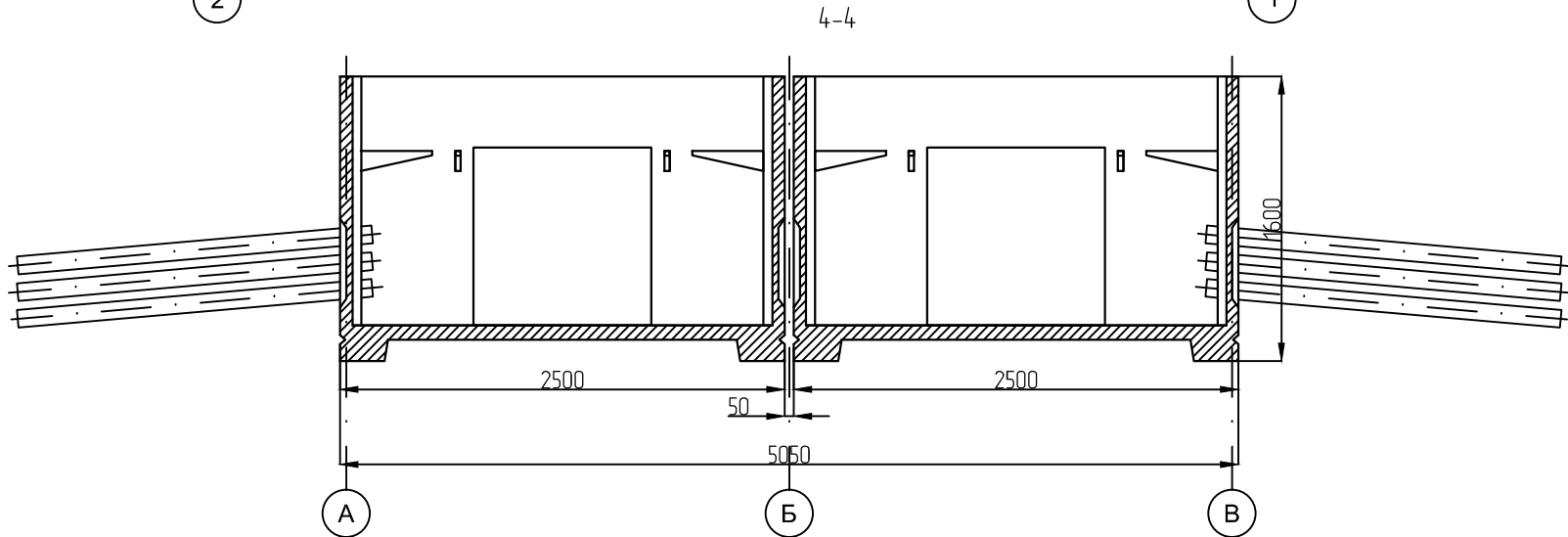
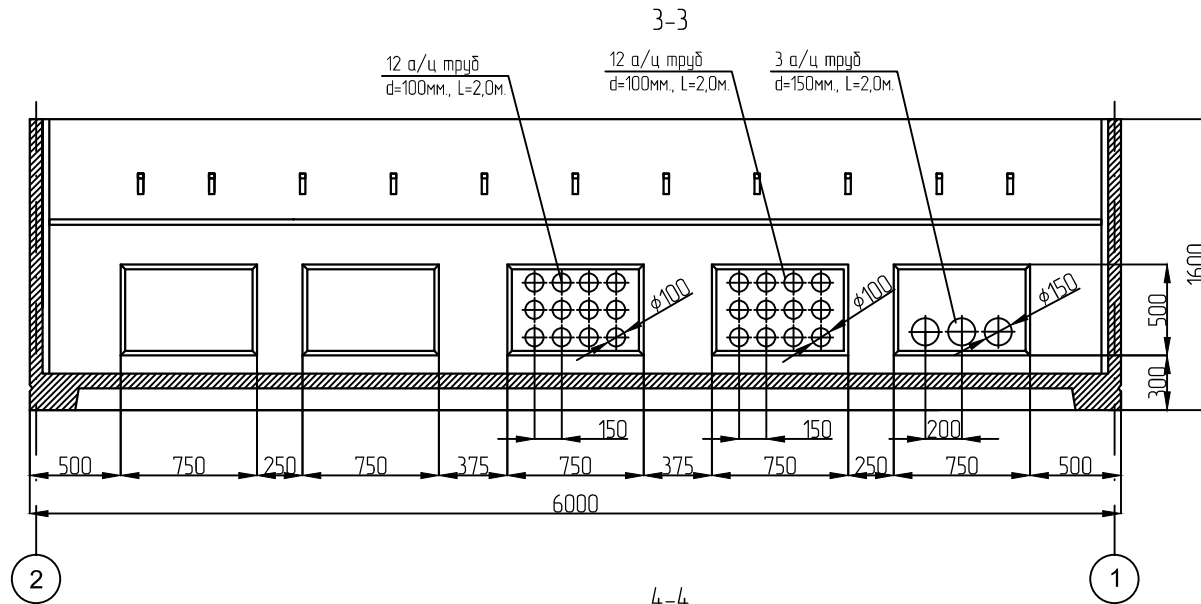
Погр. и дата

Инв. № арх.

Взам. инв. №

Погр. и дата

Инв. № подл.



2БКТП-1600-6-ИНТ

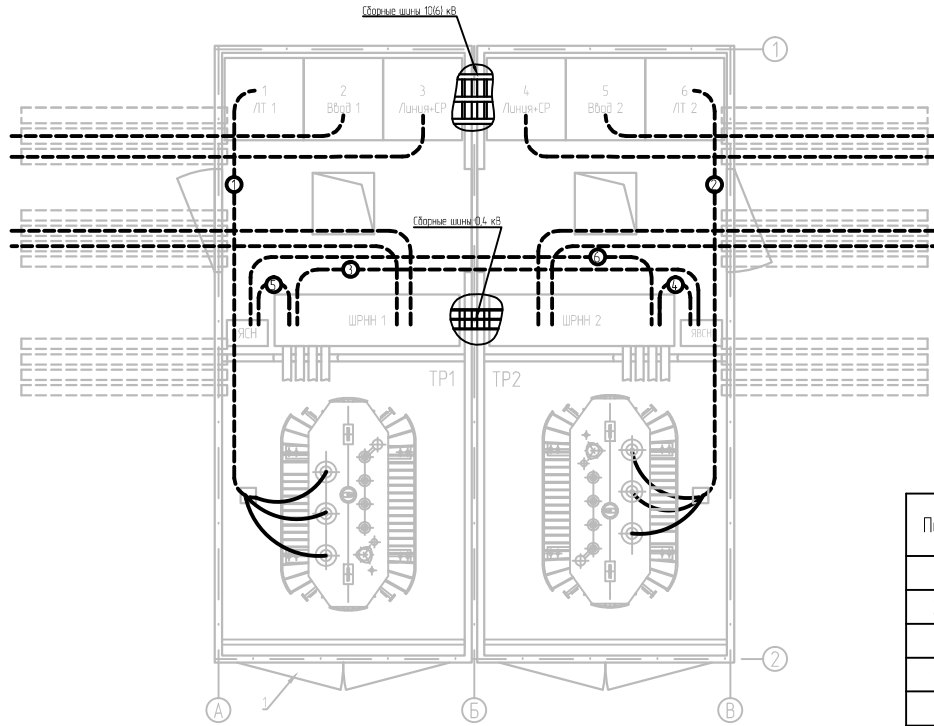
					Изм	Лист	№ докум.	Погр.	Дата	
Прибязан:					Разраб.	Бурыкин В.В.				
					Пров.	Запольский И.Д.				
					Т.контр.					
Арх. №					Н.контр.					
					Подпись	Дата	Утв.	Зайцев А.А.		

Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонных блоках с двумя силовыми трансформаторами мощностью до 1600кВа

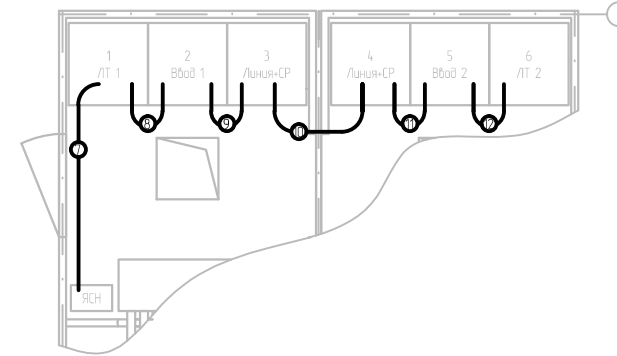
Стация	Лист	Листов
	15	19

Объемные прямки.  
Разрезы 3-3, 4-4

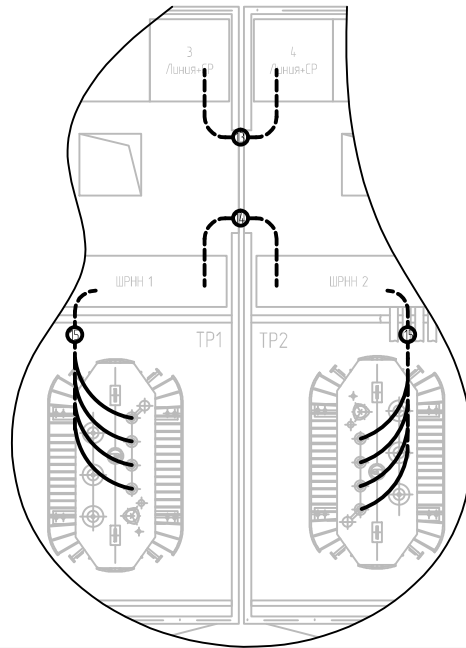




Подключение шин камер КСО



Вариант использования кабельных перемычек вместо шинных

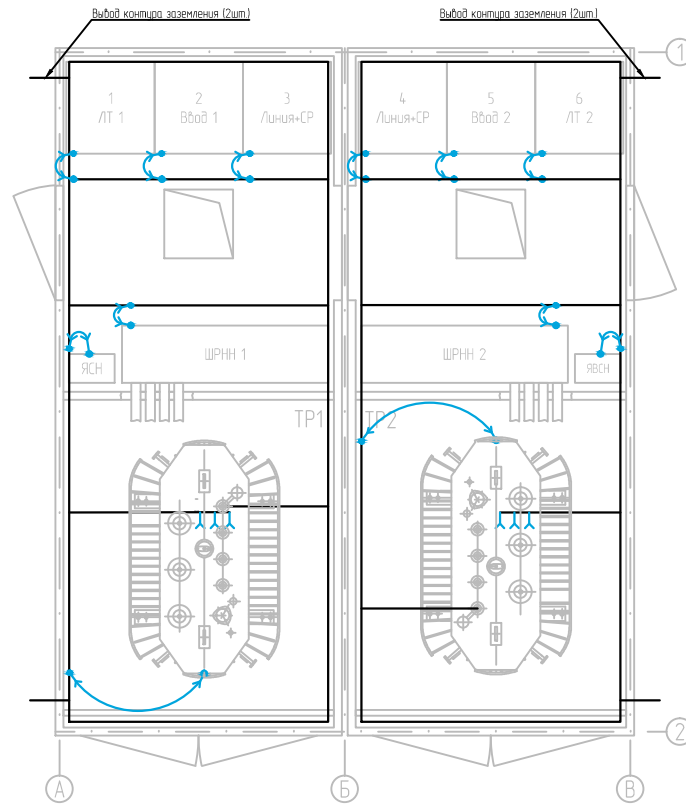


Поз.	Начало	Конец	Кабель, провод	Кол-во	Установка	Длина, м	Примечание
1	Камера КСО №1	Тр-р №1	АПВВнг-LS-10, 3х(1х95)	1 к-т	Объект	3х12	
2	Камера КСО №6	Тр-р №2	АПВВнг-LS-10, 3х(1х95)	1 к-т	Объект	3х12	
3	ШРНН №1	ЯВСН	ВВГнг-LS-0,66, 4х10	1 к-т	Объект	8	
4	ШРНН №2	ЯВСН	ВВГнг-LS-0,66, 4х10	1 к-т	Завод	3	
5	ШРНН №1	ЯСН	ВВГнг-LS-0,66, 2х2,5	1 к-т	Завод	3	
6	ШРНН №2	ЯСН	ВВГнг-LS-0,66, 2х2,5	1 к-т	Объект	8	
7	ЯСН	Камера КСО №1	ПВЗ; 6х(1х1,5)	1 к-т	Завод	5	
8	Камера КСО №1	Камера КСО №2	ПВЗ; 6х(1х1,5)	1 к-т	Завод	1	
9	Камера КСО №2	Камера КСО №3	ПВЗ; 6х(1х1,5)	1 к-т	Завод	1	
10	Камера КСО №3	Камера КСО №4	ПВЗ; 6х(1х1,5)	1 к-т	Объект	1,5	
11	Камера КСО №4	Камера КСО №5	ПВЗ; 6х(1х1,5)	1 к-т	Завод	1	
12	Камера КСО №5	Камера КСО №6	ПВЗ; 6х(1х1,5)	1 к-т	Завод	1	
13	Камера КСО №3	Камера КСО №4	АПВВнг-LS-10, 3х(1х95)	1 к-т	Объект	3х5	
14	ШРНН №1	ШРНН №2	ВВГнг-LS-0,66, 8х(1х240)	1 к-т	Объект	3х5	Вместо шинных перемычек
15	ШРНН №1	Тр-р №1	ВВГнг-LS-0,66, 8х(1х240)	1 к-т	Объект	3х3	
16	ШРНН №2	Тр-р №2	ВВГнг-LS-0,66, 8х(1х240)	1 к-т	Объект	3х3	

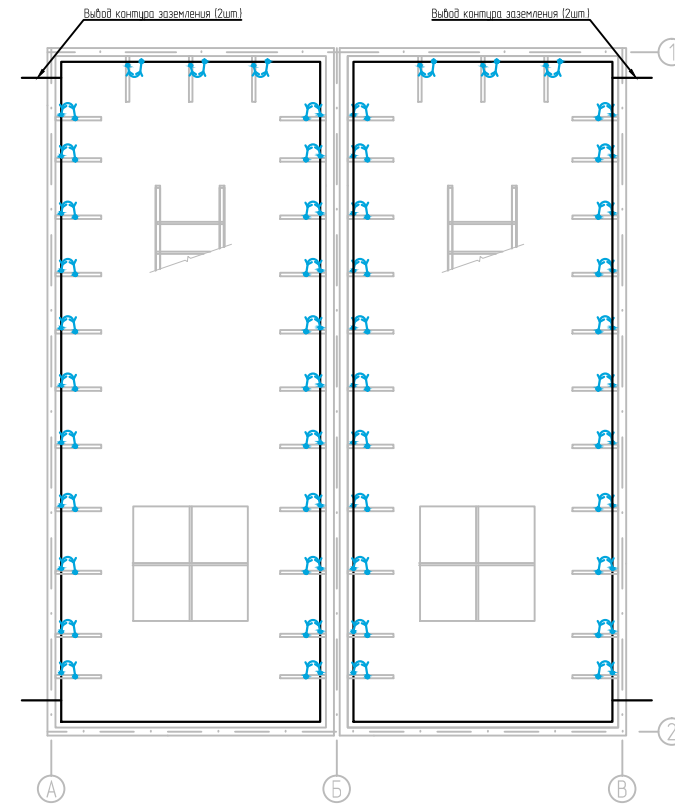
2БКТП-1600-6-ИНТ

Привязан:		Изм	Лист	№ докум.	Погр.	Дата	Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонных блоках с двумя силовыми трансформаторами мощностью до 1600кВа	Стадия	Лист	Листов
		Разраб.		Бурыкин В.В.					16	19
		Пров.		Запольский И.Д.						
		Т.контр.								
Арх. №	Подпись	Дата	Утв.	Зайцев А.А.			План раскладки кабелей. Кабельный журнал	ИНТЕРЭНЕРГО		




Контур заземления блок-модулей



Контур заземления прямиков



Условные обозначения

-  - гибкий проводник защитного заземления
-  - шпилька (банка) заземления
-  - магистраль (контур) защитного заземления

Примечание

1. Заземление выполнено в соответствии со СНиП 3.05.006-85.
2. Все соединения заземляющего контура выполнены электросваркой внахлест, согласно ГОСТ 5264-80.
3. Двери, створки ворот, сетчатое ограждение, крышки люков присоединяются к контуру заземления с использованием гибких изолированных медных проводников болтовыми соединениями в соответствии с ГОСТ 10434-82.

2БКТП-1600-6-ИНТ

Привязан:					Изм	Лист	№ докум.	Погп.	Дата	2БКТП-1600-6-ИНТ			
										Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонных блоках с двумя силовыми трансформаторами мощностью до 1600кВа	Стадия	Лист	Листов
					Разраб.	Бурыкин В.В.						17	19
					Пров.	Запольский И.Д.							
					Т.контр.					Внутренний контур заземления подстанции			
Арх. №		Подпись	Дата	Утв.	Н.контр.								
					Зайцев А.А.								

Перв. примен.

Справ. №

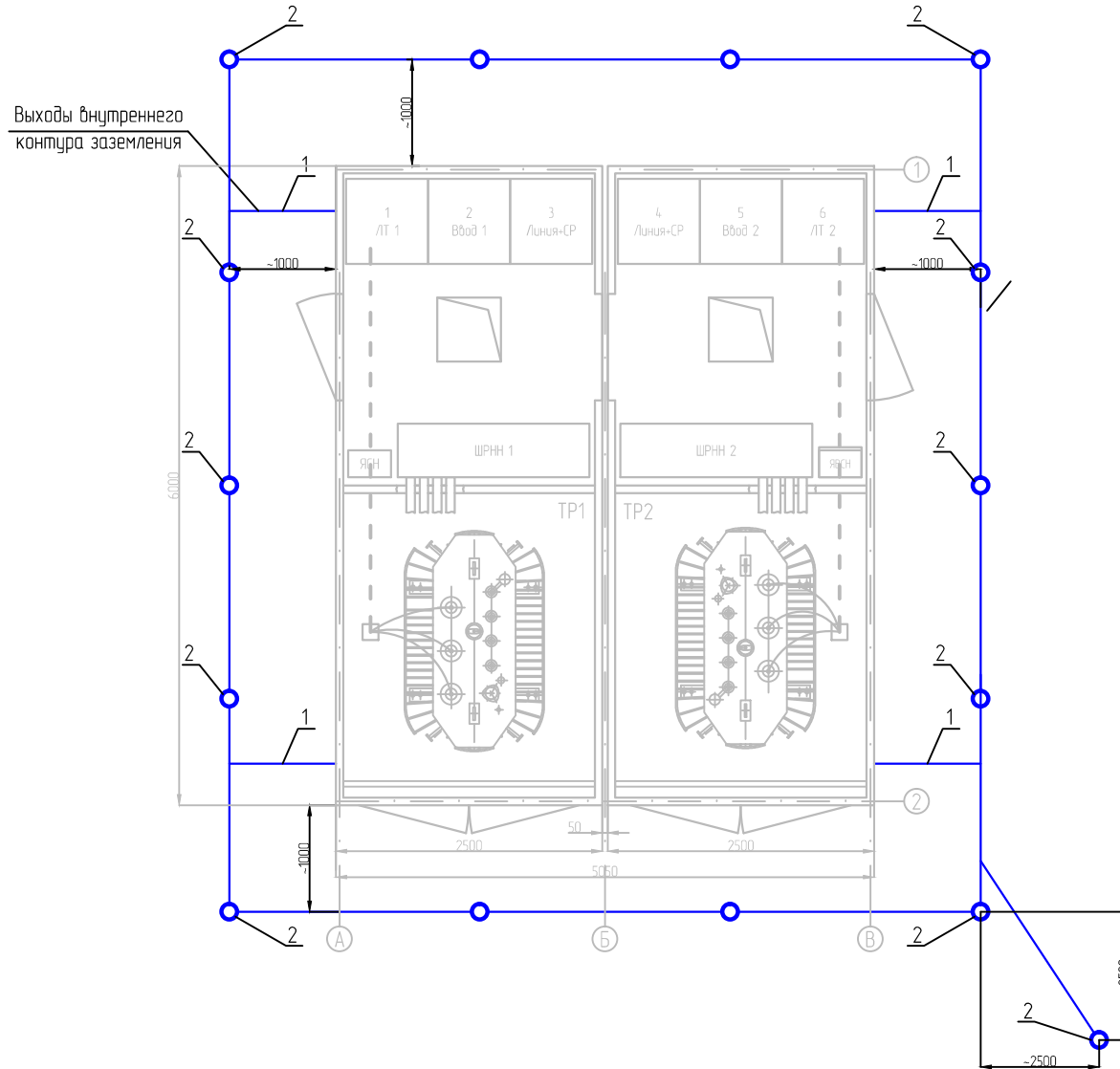
Погп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Погп. и дата

Инв. № подл.



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	Сталь полосовая 40x4 мм (ГОСТ 103-76)	Полоса для контура заземления	40м	
2	Сталь угловая 50x50x4 мм	Электрод заземления	17 шт.	L=2,5м

1. Устройство заземления выполнить в соответствии со СНиП 3.05.06-85.
2. В соответствии с ПУЭ (7-е изд.) п. 1.7.109 для заземления электроустановок в первую очередь должны быть использованы естественные заземлители.
3. Все соединения заземляющего контура выполнить электросваркой внахлест.
4. Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом. При невыполнении данного требования установить дополнительные электроды заземления.

Ввиду отсутствия замеров удельного сопротивления грунта и невозможности вследствие этого выполнения точного расчета сопротивления устройства заземления рекомендуется, следующий порядок выполнения работ:

- 1). выполнить устройство заземления электродов поз. 2.;
- 2). провести замер сопротивления растеканию тока.

2БКТП-1600-6-ИНТ

Изм	Лист	№ докум.	Погр.	Дата				
Привязан:					Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонных блоках с двумя силовыми трансформаторами мощностью до 1600кВа	Стадия	Лист	Листов
		Разраб.	Бурыкин В.В.			18	19	
		Пров.	Запольский И.Д.					
		Т.контр.			Образец заземления подстанции			
Арх. №	Подпись	Дата	Утв.	Зайцев А.А.	ИНТЕРЭНЕРГО			





Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Примечание
	Деревянные изделия						
17	Заградительный барьер			ООО ПКФ "ИНТЕРЭНЕРГО"	шт.	2	
	Средства индивидуальной защиты						
18	Ковер диэлектрический 750х750мм				шт.	10	
19	Перчатки диэлектрические				пара.	1	
20	Штанга оперативная				шт.	1	
21	Комплект плакатов по технике безопасности				компл.	1	

Изм	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата