

РАО "ЕЭС России"
АО РОСЭП
(Сельэнергопроект)

**РУКОВОДЯЩИЕ
МАТЕРИАЛЫ
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ
СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА**

(РУМ)

10
1999

Москва

**СЕЛЬСКИЕ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ
СЕТИ**

**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ОТКРЫТОГО ТИПА ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ
СЕТЕВЫХ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ**

АО РОСЭП

**РУКОВОДЯЩИЕ
МАТЕРИАЛЫ
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ
СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА**

Октябрь

Москва 1999

СОДЕРЖАНИЕ

Информационные и методические материалы по проектированию,
строительству и эксплуатации сельских электрических сетей
(ИММ)

стр.

03. Подстанции

ИММ № 03.16-99 от 15.06.99

Информационный сборник сельских КТП 10/0,4 кВ

(Дополнение № 2) И.С.СЭС.4 (доп.2).....

I

ИНФОРМАЦИОННЫЙ СБОРНИК

СЕЛЬСКИХ КТП 10 кВ

(Дополнение № 2)

И С.СЭС.4 (доп. 2)

**Акционерное общество открытого типа по проектированию
сетевых и энергетических объектов**

АО РОСЭП

ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

**по проектированию, строительству и эксплуатации сельских
электрических сетей**

15.06.99

03.16-99

N

Москва

Информационный сборник
сельских КТП 10/0,4 кВ.
(Дополнение № 2)

Публикуем Дополнение № 2 к Информационному сборнику сельских комплектных трансформаторных подстанций напряжением 10/0,4 кВ, применяемых для электроснабжения потребителей в сельской местности.

Информационный сборник И С.СЭС.4, к которому выполнено настоящее дополнение, был опубликован в РУМе № 10, 1994 г., дополнение № 1 к информационному сборнику было опубликовано в РУМе № 8, 1996 г.

В дополнение № 2 Сборника включены технические информации о следующих электроустановках:

1. Комплектная трансформаторная подстанция напряжением 10/0,4 кВ мощностью 250, 400 и 630 кВА типа КТПГ с двумя кабельными вводами линий 10 кВ Самарского завода "Электроцит".
2. Комплекты электроснабжения для закрытых ТП 10/0,4 кВ серии ПТЗ.С.10 производства ЗАО "ВЗВА" г. Великие Луки.
3. Трансформаторная подстанция напряжением 10/0,4 кВ мощностью до 2х630 кВА с 4-мя кабельными вводами линий 10 кВ, закрытая, городского типа ЗТП.Г.10-2Т4К повышенной заводской готовности производства АО "Альстом Свердловский ЭМЗ", Азовским ЭМЗ и Самарским заводом "Электроцит".

Дополнение № 2 к Сборнику выполнено на основе заводских информационных и действующих типовых проектов.

Приложение: упомянутое.

Зам. Генерального директора
АО РОСЭП

А.С.Лисковец

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

КТП киоскового типа

- 2.7. Комплектная трансформаторная подстанция напряжением 10/0,4 кВ мощностью 250, 400 и 630 кВА типа КТПГ с двумя кабельными вводами линий 10 кВ Самарского завода "Электроцит" 4

Комплекты оборудования для закрытых ТП.

- 5.2 Комплекты электрооборудования для закрытых ТП 10/0,4 кВ серии ПТЗ.С.10 (ЗАО "ВЗВА" г.Великие Луки) 14
- 5.3. Трансформаторная подстанция напряжением 10/0,4 Кв мощностью до 2х630 кВА с 4-мя кабельными вводами линий 10 кВ, закрытая, городского типа ЗТП.Г.10-2Т4К повышенной заводской готовности (Свердловский ЭМЗ, Азовский ЭМЗ, Самарский з-д "Электроцит") 48

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие информационные материалы являются дополнением № 2 к информационному сборнику сельских КТП 10 кВ И.С.СЭС-94, опубликованному в РУМе №10, 1994 г. и дополнению № 1 к сборнику КТП 10 кВ, опубликованному в РУМе №8, 1996 г.

В дополнении к Сборнику приведены сведения о КТП и секционирующих пунктах, выпуск которых освоен в 1998 г.

Информационные материалы составлены на основании заводских информационных и действующих типовых проектов.

Комплектная трансформаторная подстанция напряжением 10/0,4 кВ мощностью 250, 400 и 630 кВА типа КТПГ с двумя кабельными вводами линий 10 кВ Самарского завода "Электроштит"

1. ВВЕДЕНИЕ

Данные подстанции изготавливаются АО "Самарский завод "Электроштит" по ТУ 3412-001-001100473-94, и предназначены для работы в кабельных электрических сетях 0,4 и 10 кВ в городах и поселках городского типа.

Сметная стоимость установки КТП определяется по Прейскуранту на строительство трансформаторных подстанций напряжением до 110 кВ в сельской местности (ПЭСС-2-92) п.1.3.7, с учетом действующих сметно-нормативных документов и договорных цен на оборудование.

2. НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

НАЗНАЧЕНИЕ

КТП служат для приема электрической энергии трехфазного переменного тока частоты 50 Гц, напряжением 10 кВ, преобразования в электроэнергию напряжением 0,4 кВ.

КТП 10/0,4 кВ предназначены для электроснабжения потребителей в городах, поселках и сельской местности, в районах с умеренным климатом.

КТП может присоединяться к питающей кабельной сети 10 кВ по радиальной, двухлучевой и петлевой схемам.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Категория исполнения по ГОСТ 15150-69 - У1

Высота над уровнем моря - не более 1000 м

Температура окружающего воздуха от -45° С до +40° С

Степень загрязненности атмосферы согласно инструкции РД.34.51.101-90 - I-III

Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, снижающих параметры КТП в недопустимых пределах

Район по ветру и гололеду - I-IV

Относительная влажность окружающего воздуха не более 80% при температуре 20° С

КТП не предназначены для работы в условиях тряски и вибрации.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Технические данные КТП приведены в нижеследующей таблице:

Наименование параметра	Показатель	
	типового проекта	проекта реального объекта
1	2	3
- Мощность силового трансформатора, кВ.А	250,400 630	<input type="text"/>
- Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ	10	10
- Номинальное напряжение на стороне НН, кВ	0,4	0,4
- Схема и группа соединений обмоток силового трансформатора	Y/Yн-0	Y/Yн-0
- Номинальный или расчетный ток на стороне 10 кВ, А	300	<input type="text"/>
- То же, на стороне 0,4 кВА	910	<input type="text"/>

4. СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

На стороне напряжения 10 кВ предусматривается схема "две линии-трансформатор". Линии 10 кВ присоединяются к сборным шинам через выключатели нагрузки. В разделе "чертежей" приведены примеры присоединения КТП к питающей сети 10 кВ по кольцевой петлевой и двухлучевой схемам.

На стороне напряжения 10 кВ силовой трансформатор присоединяется к сборным шинам через выключатель нагрузки и предохранители. К сборным шинам 0,4 кВ трансформатор присоединяется через рубильник. К РУ 0,4 кВ может быть присоединено до 8-ми кабельных линий. Линии 0,4 кВ присоединяются к сборным шинам через автоматические выключатели типа ВА с электромагнитным и тепловым расцепителями или через блоки выключатель-предохранитель типа БПВ.

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

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

В КТП предусматривается электроснабжение уличного освещения с применением отдельного шкафа. Схема шкафа уличного освещения обеспечивает автоматическое включение вечернего и ночного уличного освещения. В шкафу уличного освещения установлен счетчик активной энергии.

5. КОНСТРУКЦИЯ

Корпус КТПГ 10/0,4 кВ выполнен металлический контейнерного типа.

КТПГ состоит из :

- устройства высокого напряжения (УВН);
- распределительного устройства низкого напряжения (РУНН);
- силового трансформатора;
- шкафа уличного освещения.

УВН состоит из трех шкафов (камер) 10 кВ :

- два шкафа отходящей линии (вводов) с выключателями нагрузки с пружинным ручным приводом;
- один шкаф с выключателем нагрузки и предохранителями, предназначенными для защиты силового трансформатора.

В блоке РУНН расположены :

- вводной рубильник (разъединитель);
- автоматы или блоки выключатель-предохранитель на 8 отходящих линий;
- счетчик учета активной энергии;
- другая низковольтная аппаратура в соответствии со схемой.

На подстанции предусмотрена блокировка в соответствии с

ГОСТ 12.2.007.4-75.

Под трансформатором предусмотрен аварийный маслоприемник. На крыше КТП предусмотрены вентиляционные воздухоотводы. Основание КТП представляет собой целую раму с отверстиями для ввода и вывода кабелей. Отверстия закрыты листовой резиной.

КТП устанавливается на фундаменте высотой 0,2-0,4 м.

В проекте разработаны два варианта фундаментов КТП: заглубленный с применением железобетонных стоек серии УСО и незаглубленный с применением стандартных бетонных блоков типа ФБС.

По аналогии с приведенными в проекте фундаментами 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 СН и П 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.

Место установки шкафа уличного освещения и способ его крепления (на опоре, на фундаменте и т.п.) определяется при конкретном проектировании объекта, в соответствии с заводской инструкцией.

6. ЗАЗЕМЛЕНИЕ

Внешний контур заземляющего устройства выполняется в соответствии с данным проектом.

Сопротивление заземляющего устройства принимается в соответствии с ПУЭ глава 1.7 не более 4 Ом.

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

Заземлению подлежат нейтрали и корпус трансформатора, а также все другие металлические части, могущие оказаться под напряжением при повреждении изоляции.

7. ЗАКАЗ ОБОРУДОВАНИЯ И КОНСТРУКЦИЙ

Заказ оборудования и конструкций осуществляется по спецификациям, приведенным в типовом проекте "Комплектная трансформаторная подстанция напряжением 10/0,4 кВ мощностью 250, 400 и 630 кВА типа КТПГ с двумя кабельными вводами линий 10 кВ" ОТП.С.03.61.43, распространяемом АО "РОСЭП"

Силовой трансформатор может быть заказан в комплекте с КТПГ или отдельно.

Рекомендуется заказ КТПГ осуществить по опросному листу, пример которого приведен в проекте.

Заказ необходимо отправлять по адресу :
443048, Самара, 48, АО "Электроцит".

Тел. завода : 50-45-62 - коммерческого договорного отдела
50-90-67 - отдел главного конструктора

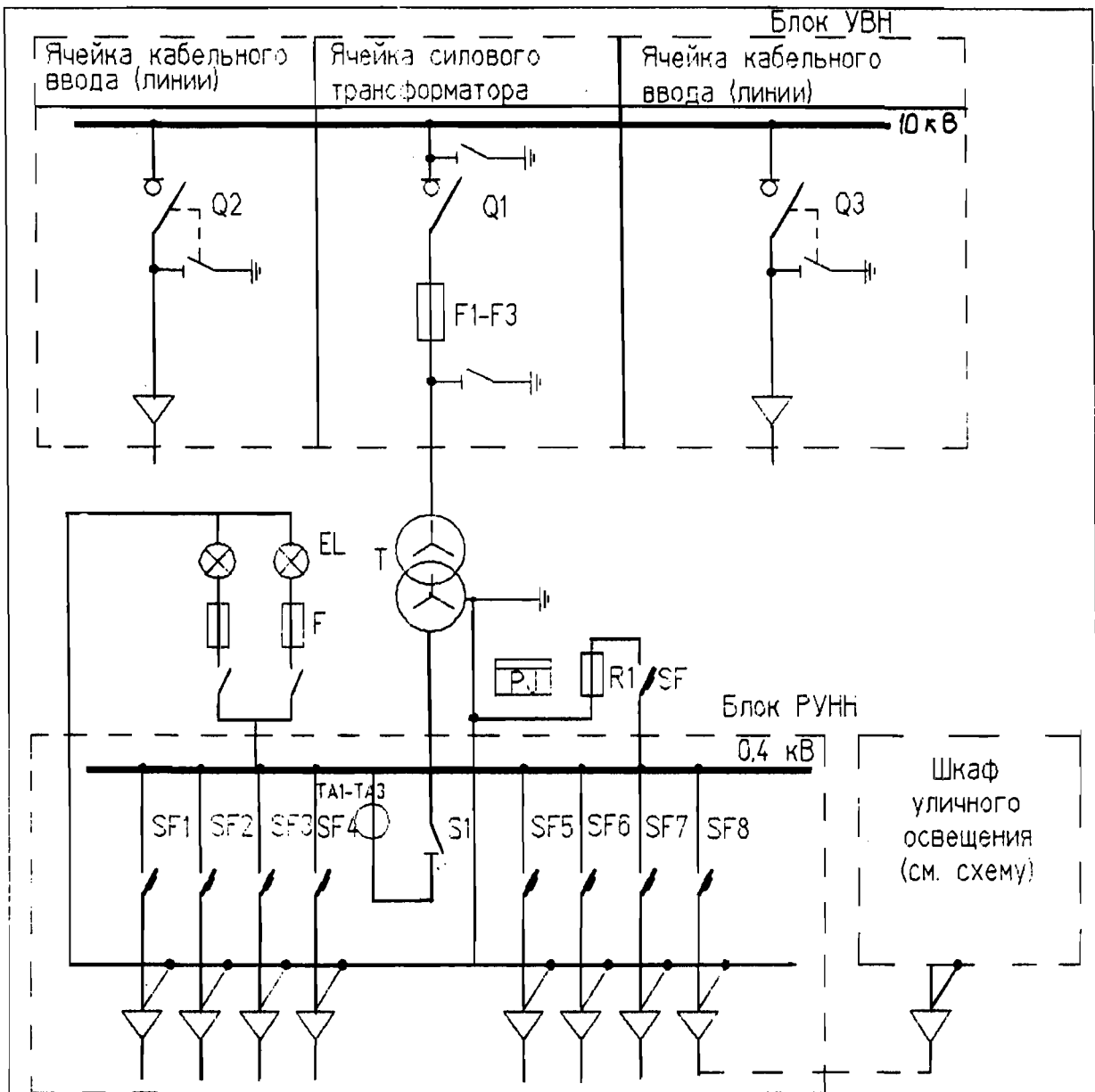


Таблица выбора аппаратуры

Номинальная мощность трансформатора, кВА	Номинальный ток тр-ра, А	Номинальный ток теплового расцепителя автомата, А								Ток плавкой вставки предохранителя ПК-10, А	Ток плавкой вставки предохранителя ПРС-25 уличного освещения, А	Коэффициент трансформатора тока Т-0,65
		Л1	Л2	Л3	Л4	Л5	Л6	Л7	Л8			
250	362	По опросному листу								315	<input type="text"/>	400/5
400	578	-								50	<input type="text"/>	600/5
630	960	-								80	<input type="text"/>	1000/5

Схема электрическая (с автоматами 0.4 кВ)

	ЛИСТ
	8

Обозначение	Наименование	Кол.	Прим.
T	Силовой трансформатор ТМ - <input type="text"/> / 10-У1	1	
Q1-Q3	Выключатель нагрузки 10 кВ ВНП-10/630-20У2 с заземлителем	3	
F1-F3	Предохранитель 10 кВ типа ПК-10- <input type="text"/> - 20У2 с заземлителем	3	
TA1-TA3	Трансформаторы тока 10 кВ Т-0,66- <input type="text"/> /5А	3	
S1	Блок-рубильник 0,4 кВ <input type="text"/> А	1	
SF1-SF8	Автоматические выключатели 0,4 кВ ВА-57 <input type="text"/> А	8	
PJ	Счетчик активной энергии САЧУ-И672М 380/220 В, 5А	1	
R1	Резистор 220 В	1	
SF	Выключатель автоматический типа ВА 380 В	1	
EL	Светильник 220 В	4	
F	Предохранитель типа ПРС 380 В	2	

Перечень оборудования

ЛИСТ

9

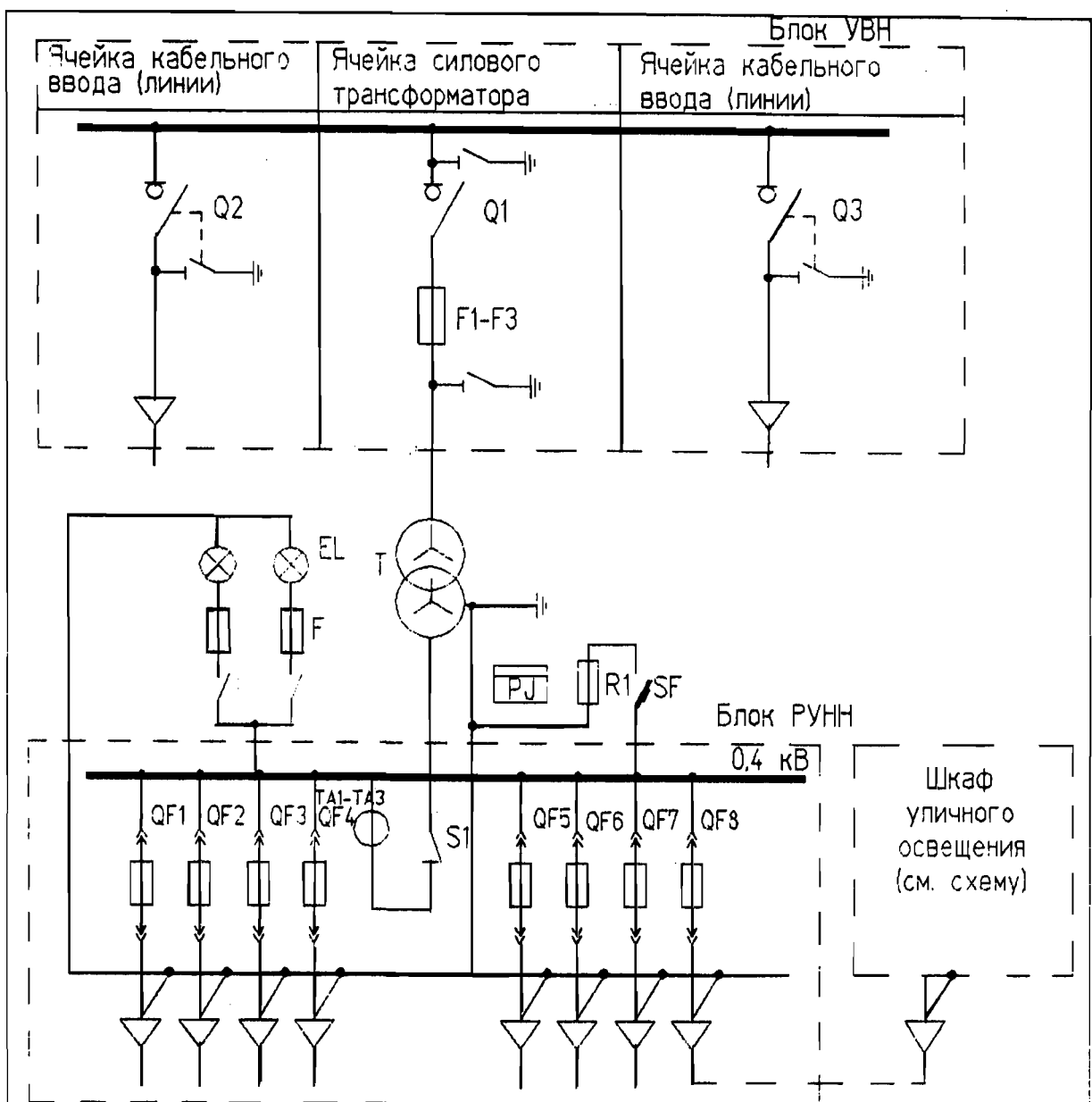


Таблица выбора аппаратуры:

Номинальная мощность трансформатора, кВА	Номинальный ток тр-ра, А	Номинальный ток плавкой вставки предохранителя, А								Ток плавкой вставки предохранителя ПК-10, А	Ток плавкой вставки предохранителя ПРС-25 уличного освещения, А	Коэффициент трансформации тр-ра тока Т-0,66
		Л1	Л2	Л3	Л4	Л5	Л6	Л7	Л8			
250	362	По опросному листу								31,5	<input type="text"/>	400/5
400	573	---								50	<input type="text"/>	600/5
630	960	---								80	<input type="text"/>	1000/5

Схема электрическая (с предохранителями 0,4 кВ)

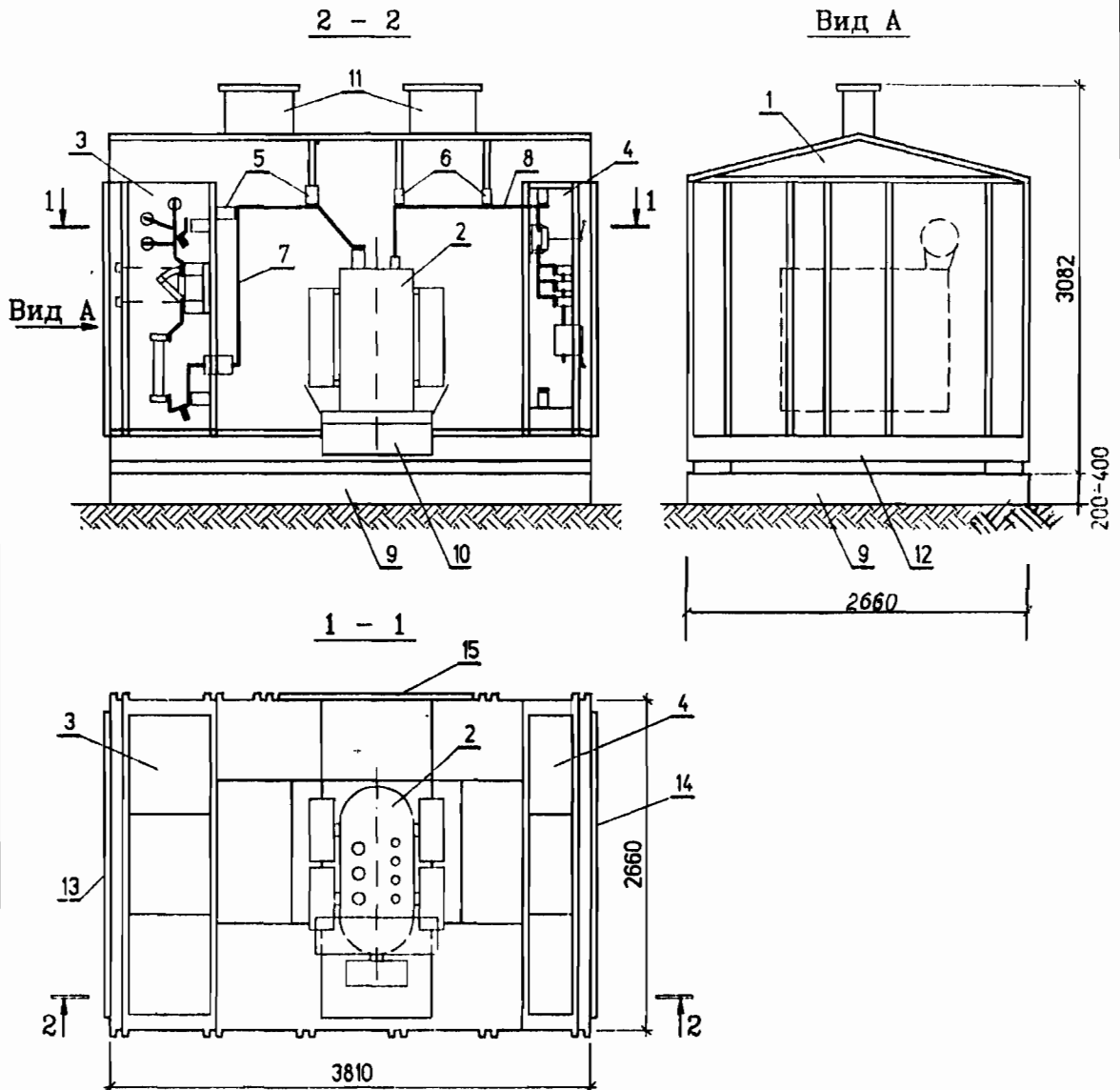
	ЛИСТ
	10

Обозначение	Наименование	Кол.	Прим.
T	Силовой трансформатор ТМ - <input type="text"/> / 10-У1	1	
Q1-Q3	Выключатель нагрузки 10 кВ ВНП-10/630-20У2 с заземлителем	3	
F1-F3	Предохранитель 10 кВ типа ПК-10- - 20У2 с заземлителем	3	
TA1-TA3	Трансформаторы тока 10 кВ Т-0.66- <input type="text"/> /5А	3	
S1	Блок-рубильник 0.4 кВ <input type="text"/> А	1	
QF1-QF8	Блок предохранитель-выключатель 0.4 кВ типа БПВ-2У3 (250 А)	8	
PJ	Счетчик активной энергии САЧУ-И672М 380/220 В, 5А	1	
R1	Резистор 220 В	1	Для обогрева счетчика
SF	Выключатель автоматический типа ВА 380 В	1	
EL	Светильник 220 В	4	
F	Предохранитель типа ПРС 380 В	2	

Перечень оборудования

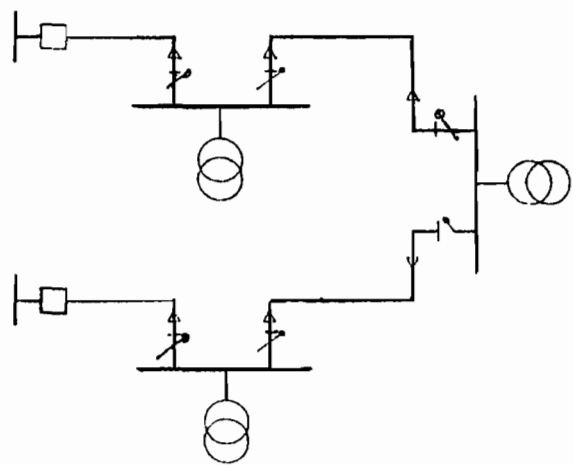
ЛИСТ

II

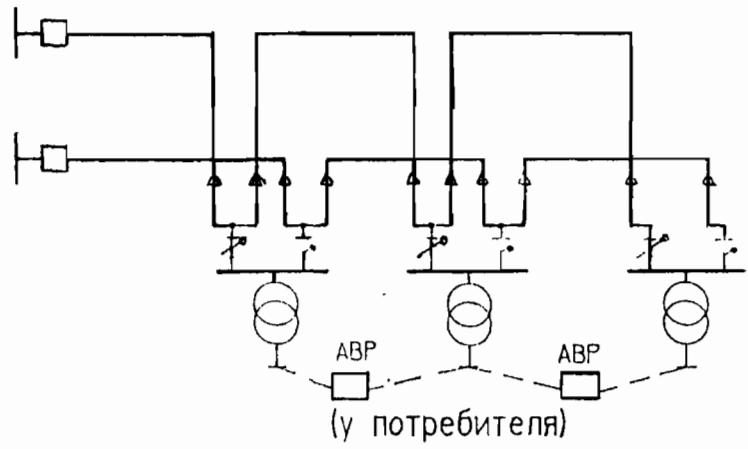


- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. КТПГ- 10/0,4 кВ (блок-здание) | 9. Фундамент |
| 2. Силовой трансформатор | 10. Емкость для удержания масла |
| 3. РУ 10 кВ (блок из 3-х камер) | 11. Воздуховоды |
| 4. РУ 0,4 кВ (блок из 3-х панелей) | 12. Рама основания КТПГ |
| 5. Изоляторы 10 кВ | 13. Дверь отсека 10 кВ |
| 6. Изоляторы 0,4 кВ | 14. Дверь отсека 0,4 кВ |
| 7. Шины 10 кВ (алюминиевые) | 15. Дверь отсека силового трансформатора |
| 8. Шины 0,4 кВ (алюминиевые) | |

Общий вид КТПГ






Кольцевая схема



Двухлучевая схема

Условные обозначения:

-  - шины и выключатель 10 кВ питающий ТП
-  - выключатель нагрузки 10 кВ норм.включ.
-  - выключатель нагрузки норм.откл.

Схемы присоединения к эл.сети 10 кВ/Примеры/

**Комплекты электрооборудования для закрытых
ТП 10/0,4 кВ серии ПТЗ.С.10
(ЗАО "ВЗВА" г.Великие Луки)**

НАЗНАЧЕНИЕ ПОДСТАНЦИИ И КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

1. Назначение и область применения

Комплекты электрооборудования применяются для закрытых трансформаторных подстанций, предназначенных для приема электроэнергии трехфазного переменного тока частоты 50 Гц на напряжение 10 кВ, ее преобразования и распределения на напряжение 0,4 кВ той же частоты в сельских электрических сетях.

Природно-климатические условия :

- расчетная зимняя температура – 40° С.
- климатический район по ветру и гололеду с I по IV;
- вес снегового покрова для II-IV снеговых районов;
- степень загрязненности – I, II и III;
- сейсмичность – не выше 6 баллов;
- высота над уровнем моря – до 1000 м.
- рельеф территории спокойный;
- грунты в основании фундаментов сухие непучинистые, непросадочные с нормативными характеристиками :
 $\varphi_n = 35^\circ$; $C^* = 0,02 \text{ кгс/см}^2$; $E = 14,7 \text{ МПа}$;
 $\gamma = 1,8 \text{ т/м}^3$;
- грунтовые воды отсутствуют.

Исполнение и типы ЗТП соответствуют данным таблицы

Таблица

Исполнения, тип	Число трансформаторов	Число подключаемых линий 10 кВ	Исполнение вводов 10 кВ
1Т1К	1	1	Кабельное
1Т2В	1	2	Воздушное
1Т2К	1	2	Кабельное
2Т2В	2	2	Воздушное
2Т2К	2	2	Кабельное

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Технические данные подстанции приведены в нижеследующей таблице :

Наименование параметра	Показатель	
	типового проекта	проекта реального объекта
1	2	3
- Количество и мощность силовых трансформаторов, кВА	160,250, 400	<input type="text"/>
- Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ	10(6)	<input type="text"/>
- Номинальное напряжение на стороне НН, кВ	0,4	0,4
- Схема и группа соединения обмоток силового трансформатора	Y/Yн-о (Δ/Yн-о)	
- Номинальный или расчетный ток на стороне 0,4 кВ, А	250, 400, 630	
- Ток термической стойкости в течение 1 с на стороне ВН, кА	10,0	<input type="text"/>
- Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1-76	Нормальная	изоляция
- Способ выполнения нейтрали	ВН НН	Изолированная нейтраль Глухозаземлен- ная нейтраль
- Выполнение высоковольтных вводов	Кабельные,	воздушные
- Выполнение низковольтных выводов	Воздушные, кабельные	
- Число присоединяемых линий 10 кВ	до 2-х	
- Число линий 0,38 кВ	до 9 ^{ти}	

СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Схемы электрических соединений соответствуют приведенным на прилагаемых чертежах.

На стороне 10 кВ предусматриваются схемы:

- **ТУПИКОВОГО ТИПА** : “Линия – трансформатор”.

Силовой трансформатор присоединяется к линии 10 кВ через выключатель нагрузки и предохранители.

- **ПРОХОДНОГО ТИПА** : “Две линии – трансформатор”.

В цепях линий 10 кВ установлены выключатели нагрузки.

Силовой трансформатор присоединяется к линии 10 кВ через выключатель нагрузки и предохранители.

- **ПРОХОДНОГО ТИПА С ДВУМЯ ТРАНСФОРМАТОРАМИ** :

“Две линии – два трансформатора”.

На напряжении 10 кВ предусматривается одинарная система сборных шин, секционированная выключателем нагрузки. В цепях линий установлены выключатели нагрузки.

На стороне 0,4 кВ предусматривается одинарная система сборных шин.

К сборным шинам 0,4 кВ трансформатор присоединяется через рубильник.

Отключение разъединителя 10 кВ или рубильника выполняется при снятой нагрузке с трансформатора, т.е. при отключении автоматов фидеров 0,4 кВ.

Низковольтный щит позволяет присоединение до 5-ти, при 2-х трансформаторной ПС до 9-ти линий, а также одного фидера уличного освещения.

Фидера 0,4 кВ присоединяются к сборным шинам через автоматические выключатели, имеющие электромагнитные и тепловые расцепители.

Схемой предусмотрена установка защитного устройства от неполнофазных режимов сети – отключение фидеров 0,4 кВ “с моторной” нагрузкой при сгорании плавкой вставки предохранителя на одной из фаз или при обрыве проводана линии 10 кВ.

Фидер уличного освещения присоединяется к сборным шинам через однополюсные автоматические выключатели. Для автоматического управления уличным освещением предусматриваются фотореле, с действием его на контактор, устанавливаемый в цепи фидера уличного освещения.

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

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

Технические данные аппаратуры, токи уставок расцепителей, реле, реле, токи плавких вставок предохранителей и др. соответствуют данным, приведенным в таблице.

Таблица

Номинальная мощность трансформатора, кВА	Номинальный ток трансформатора, А	Номинальный ток теплового расцепителя автомата ВА57-35, А					Ток плавкой вставки предохранителя ПРС-25 уличного освещения А	Ток плавкой вставки предохранителя ПКТ-10, А	Коэффициент трансформации трансформатора тока Т-0,66
		Л1 и Л2	Л2 и Л6	Л3	Л4 и Л8	Л5 и Л9			
160	232	80	100	160	-	-	25	20	300/5
250	362	80	100	160	250	-	25	31,5	400/5
400	577	100	100	160	250	250	25	50	600/5

КОНСТРУКЦИИ ЭЛ. УСТАНОВОК

Комплекты электрооборудования и устройств выпускаются в следующем составе:

- Ячейка РУ 10 кВ в соответствии с прилагаемой сеткой схем.
- Панели (щиты) РУ 0,4 кВ в соответствии с прилагаемой сеткой схем.
- Конструкции для установки оборудования и сооружения здания ТП (кронштейны, доски, двери, ворота, жалюзи и др.)

КОНСТРУКЦИИ ЯЧЕЕК РУ 10 кВ

- РУ 10 кВ выполняется из камер одностороннего обслуживания с габаритными размерами не более 2400x900x800 мм.
- Камеры 10 кВ имеют климатическое исполнение "У" категории размещения "3" по ГОСТ 15150-69.
- Камеры сборные со стационарно установленным оборудованием.
- Вся аппаратура первичных цепей устанавливается внутри камеры.
- Приводы разъединителей, выключателей нагрузки расположены с фасадной стороны камер.
- На фасаде камер предусмотрены смотровые окна для наблюдения видимого разрыва цепи у разъединителей и выключателей нагрузки.
- Камеры РУ 10 кВ оборудованы соответствующими блокировками, обеспечивающими безопасность их обслуживания.

Лист

17

КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ СООРУЖЕНИЯ ЗДАНИЯ

-Комплектно с электрооборудованием и устройствами завод изготавливает и поставляет конструкции для сооружения здания ЗТП в составе:

1. Металлические ворота с замком и крепежными деталями.
2. Металлические двери с замком и крепежными деталями.
3. Жалюзийные решетки.
4. Прочие установочные конструкции.
 - Размеры и др. данные металлоконструкций соответствуют чертежам строительной части ТП.
 - Все детали из черных металлов имеют защитное антикоррозийное покрытие по ГОСТ 9.303-84.
 - Поверхность дверей, ворот и др. деталей грунтуется и окрашивается цветной эмалью.

КОНСТРУКЦИЯ И СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ ПОДСТАНЦИИ

Данная серия закрытых подстанций 10/0,4 кВ представляет собой одноэтажное здание с кирпичными стенами, в котором размещается все оборудование подстанции. Здание ЗТП имеет отсеки в которых устанавливаются: Н/В щит, силовые трансформаторы, ячейки РУ 10 кВ. Общие виды подстанций приведены на чертежах. Вводы линий 10 Кв и 0,4 кВ воздушные или кабельные. Н/В выводы могут выполняться как воздушными, так и кабельными.

Для безопасности обслуживания в отсеке силового трансформатора предусмотрена установка перед дверью заградительного барьера, а также поставка изолирующей инвентарной подставки.

Для осмотра уровня масла в силовом трансформаторе предусмотрено отверстие (застекленное) в перегородке между отсеками.

В отсеках ТП предусмотрено рабочее освещение, с применением настенных светильников с лампами накаливания на напряжение 220 В. Для технологического подогрева (при наружной температуре - 0°С) в помещении низковольтного щита предусматривается установка электронагревателя мощностью 1 кВт.

КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

В комплект поставки входит:

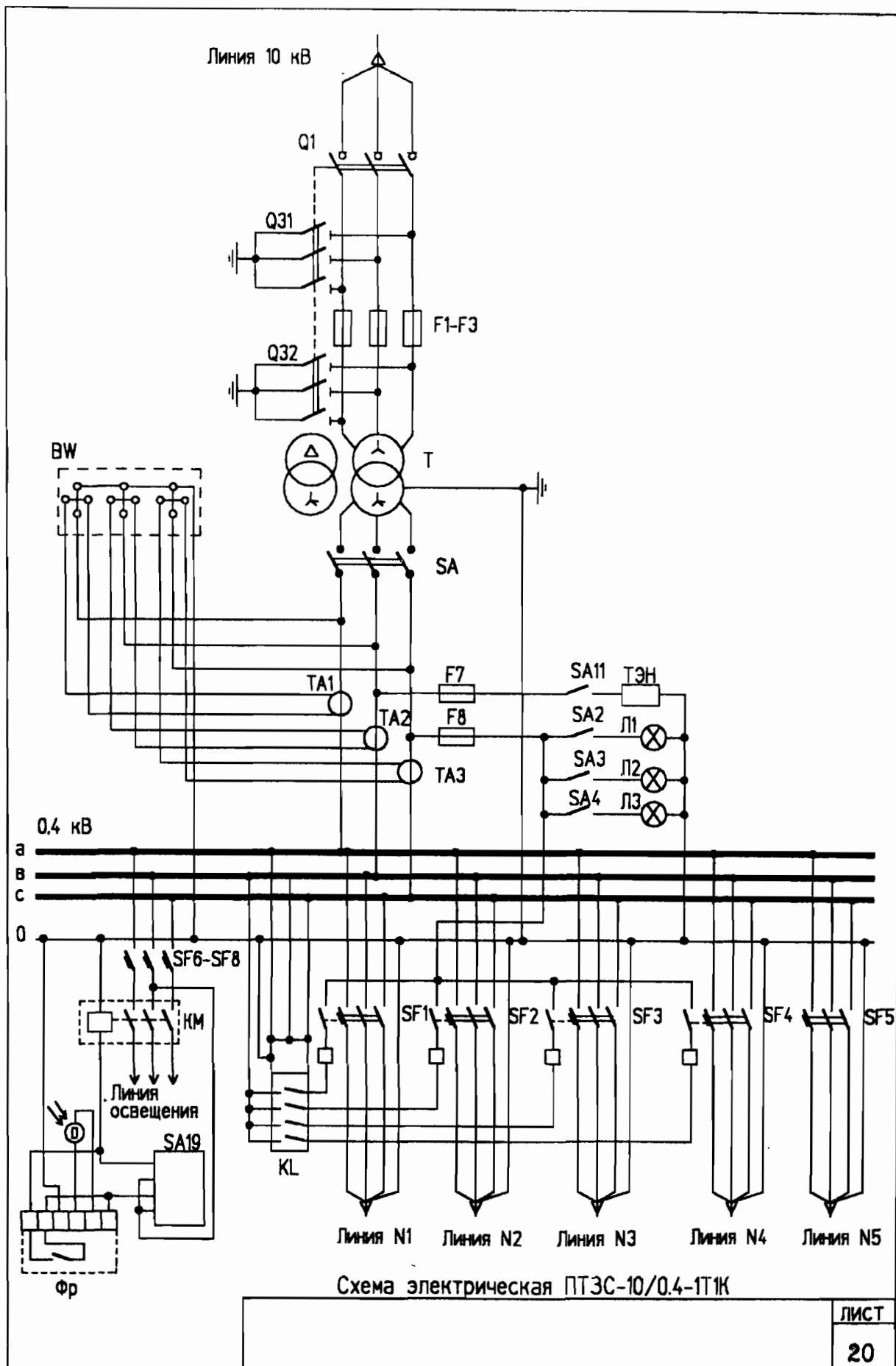
- электрооборудование и устройства 10 кВ (по согласованию с заказчиком допускается силовой трансформатор не поставлять);
- шкаф распреустройства 0,4 кВ;
- установочные металлоконструкции;
- металлические двери и ворота;
- жалюзийные решетки;
- заградительный барьер;
- изоляционная подставка;
- монтажные материалы;
- запасные части и принадлежности по ведомости ЗИП;
- документация – согласно ГОСТ 14695-80.

Заказ оборудования

Проектирование подстанций и заказ оборудования выполняется согласно типовым проектам ОТП.С.03.61.63-67, разработанным АО "РОСЭП".

Сведения о поставщиках

Поставщик – ЗАО "ВЗВА", г. Великие Луки, Псковской обл.,
Проспект Октябрьский, 79
Тел. 3-80-52
Факс (81153) 5-14-34

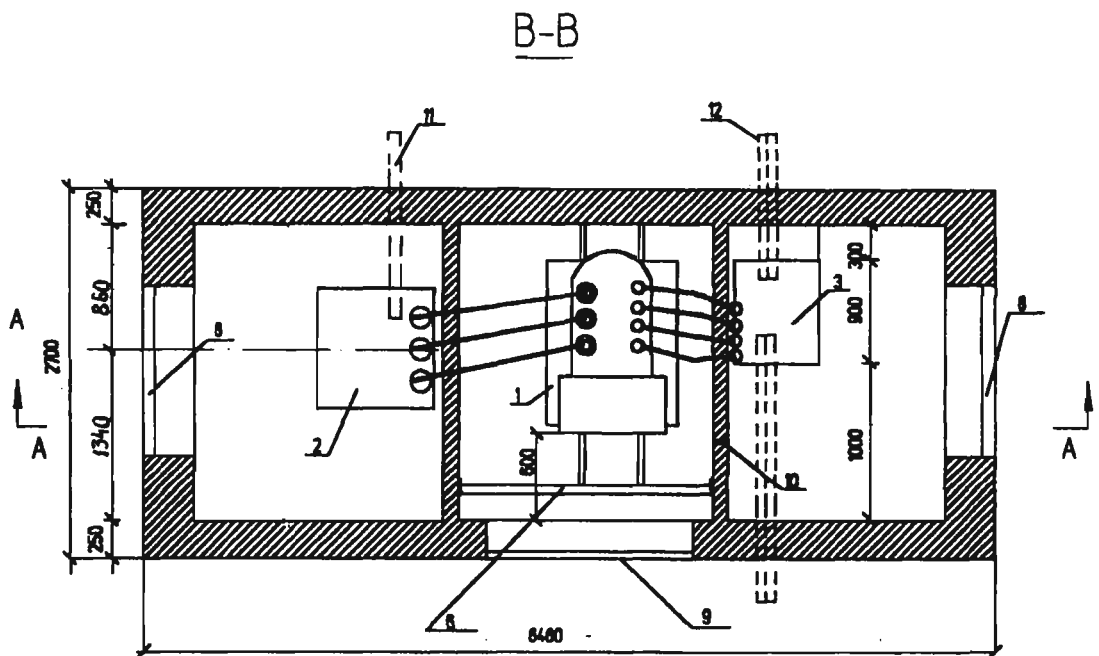
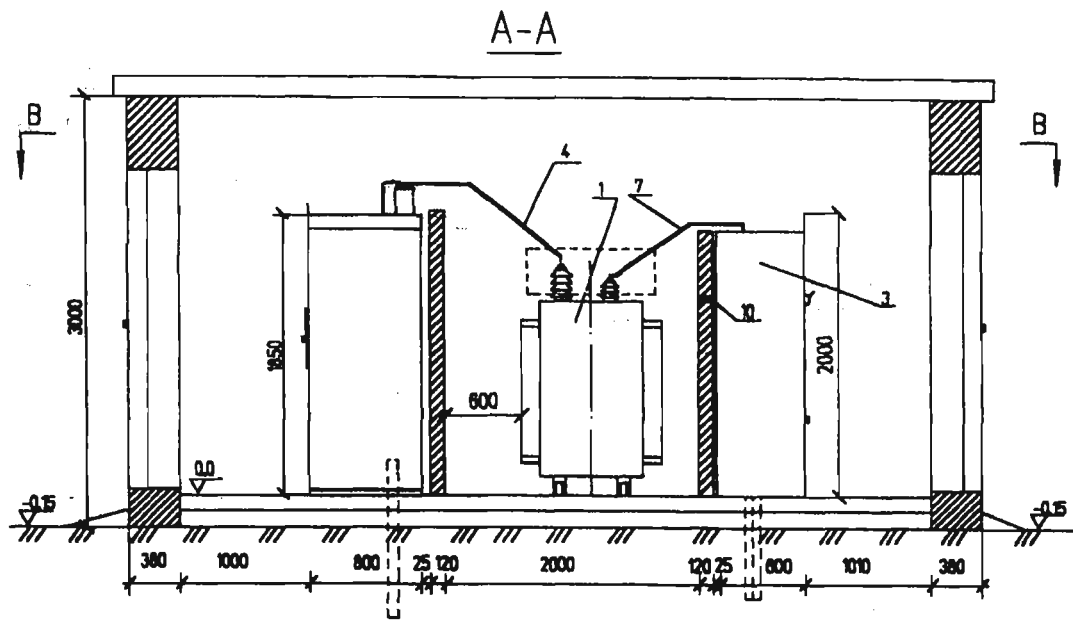


Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
T	Трансформатор силовой ТМ-□/10-У1	1	
Q1	Выключатель нагрузки ВМП-10/630-20 У3	1	
Q31, Q32	Заземлитель 10 кВ	2	
F1-F3	Предохранитель 10 кВ ПКТ 102-10-□ У3	3	
SA	Рубильник РЭ19-41-31140УХЛ2	1	
TA1-TA3	Трансформатор тока ТШЛ 0.66-5-0.5-300/5 У3	3	
SF1-SF5	Выключатель автоматический ВА57-35-341810-20 УХЛ3		
	380 В, 50 Гц, с независимым расцепителем		
	100 А	2	SF1, SF2
	160 А	1	SF3
	250 А	2	SF4, SF5
SF6-SF8	Выключатель автоматический ВА21-29-120010-20У3	3	
F7, F8	Предохранитель Е2/ПФ26.3/380У3	2	
KM	Пускатель магнитный ПМЛ210004А	1	
KL	Устройство защиты от обрыва фаз УКН-П	1	
BW	Счетчик СЭТЧ-1/1	1	
Фр	Фотореле Фр-94-III	1	
SA19	Пакетный переключатель ПП2-16/Н2У3	1	
SA11, SA2-SA4	Пакетный выключатель ПВ2-16	4	
Л1-Л3	Светильник настенный	3	
ТЭН	Электронагреватель ТЭН-1000	1	

Перечень оборудования

ЛИСТ

21



Общий вид ПТЭС. План и разрез (1Т1К)

Позиция	Наименование	Обозначение	К-во в шт.	Примечание
1	2	3	4	5
1	Силовой трансформатор ТМГ 10/0.4 кВ мощностью <input type="text"/> кВА	<input type="text"/>	1	возможно применение тр-ров ТМ, ТС и др.
	Комплект электрооборудования типа ПТЭС- <input type="text"/> /10/0.4-1Т1К-98У1 в том числе:	ТУ3412-003-41586029-98	1	к-т
2	Камера 10 кВ КСО-396-38		1	
3	Панель 0.38 кВ типа ПРУ-98		1	
4	Шины алюминиевые (10 кВ) АДЗ1Т	5x40	<input type="text"/>	
5	Опорный изолятор 10 кВ		3	
6	Заградительный барьер		1	
7	Шины алюминиевые (0.4 кВ) АДЗ1Т	6x60	<input type="text"/>	
8	Двери с коробкой		2	
9	Ворота с коробкой		1	
10	Смотровое отверстие \varnothing 10 мм		1	Выполняется по месту
11	Кабель 10 кВ		<input type="text"/>	
12	Кабель 0.4 кВ		<input type="text"/>	
13	Изоляционная подставка		1	

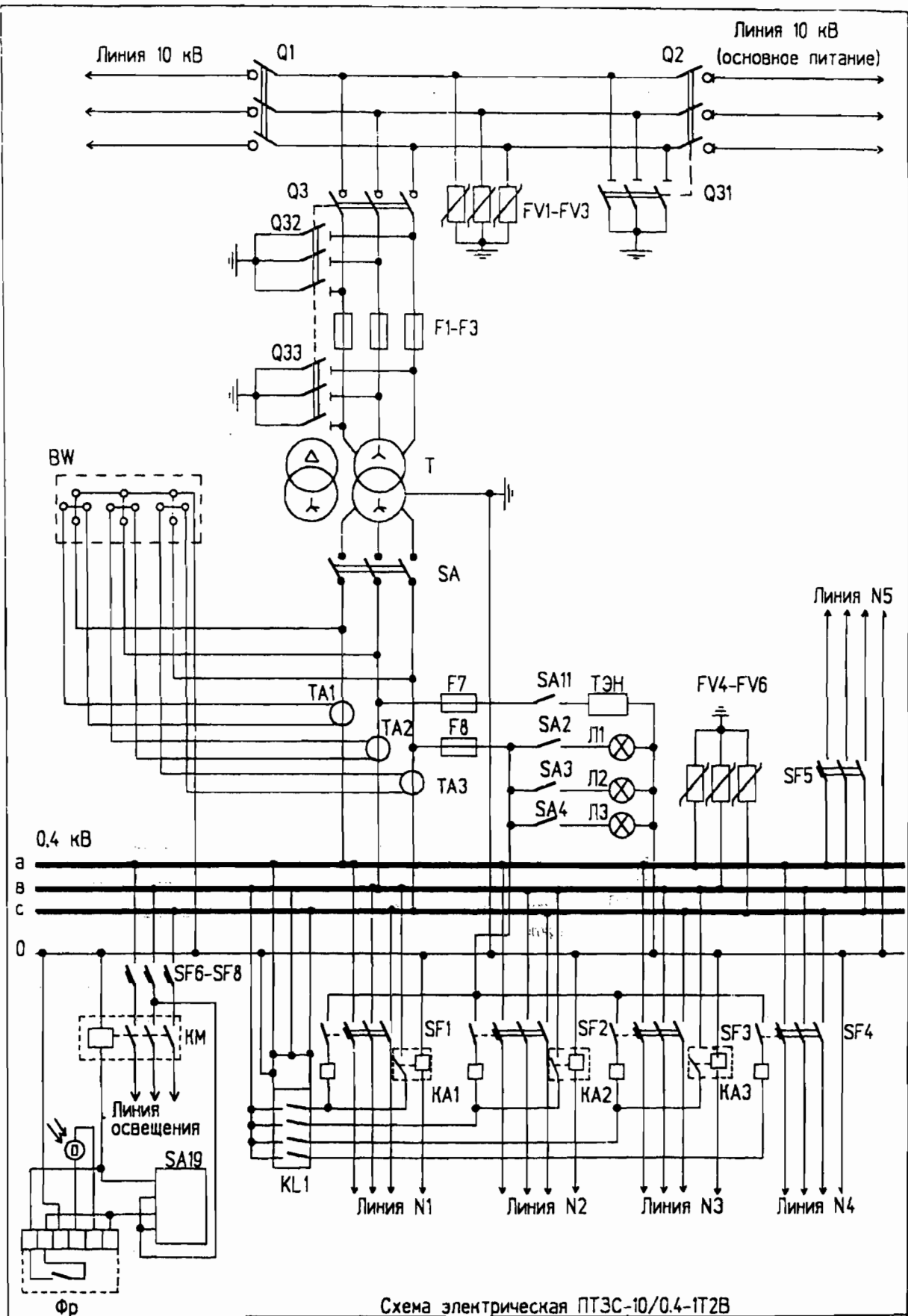


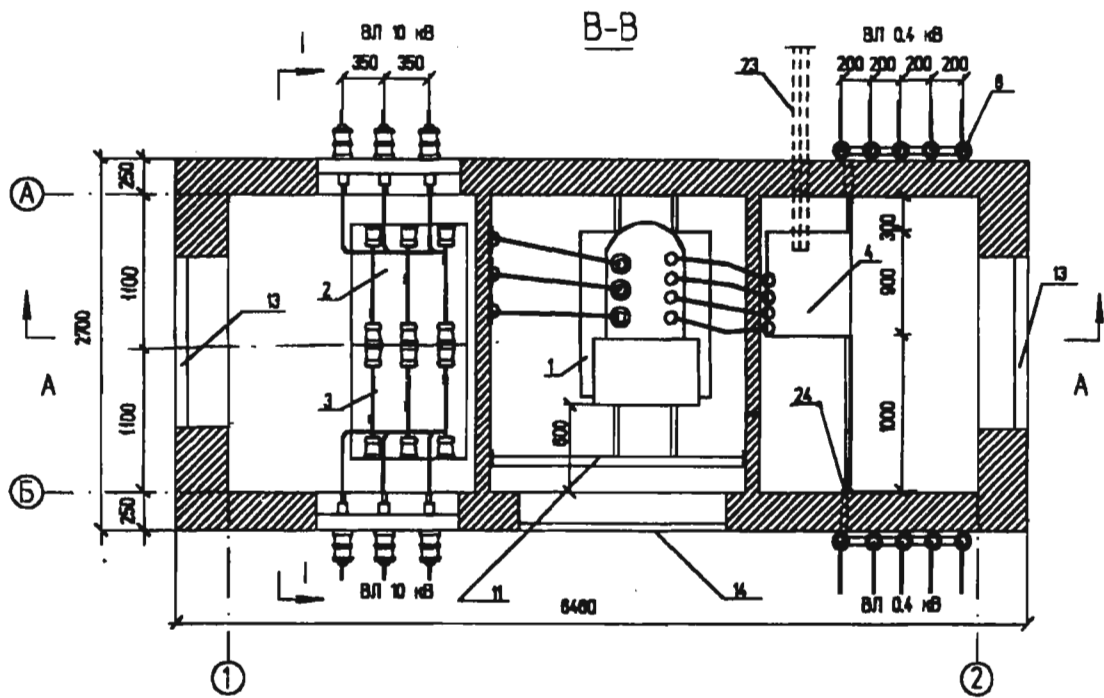
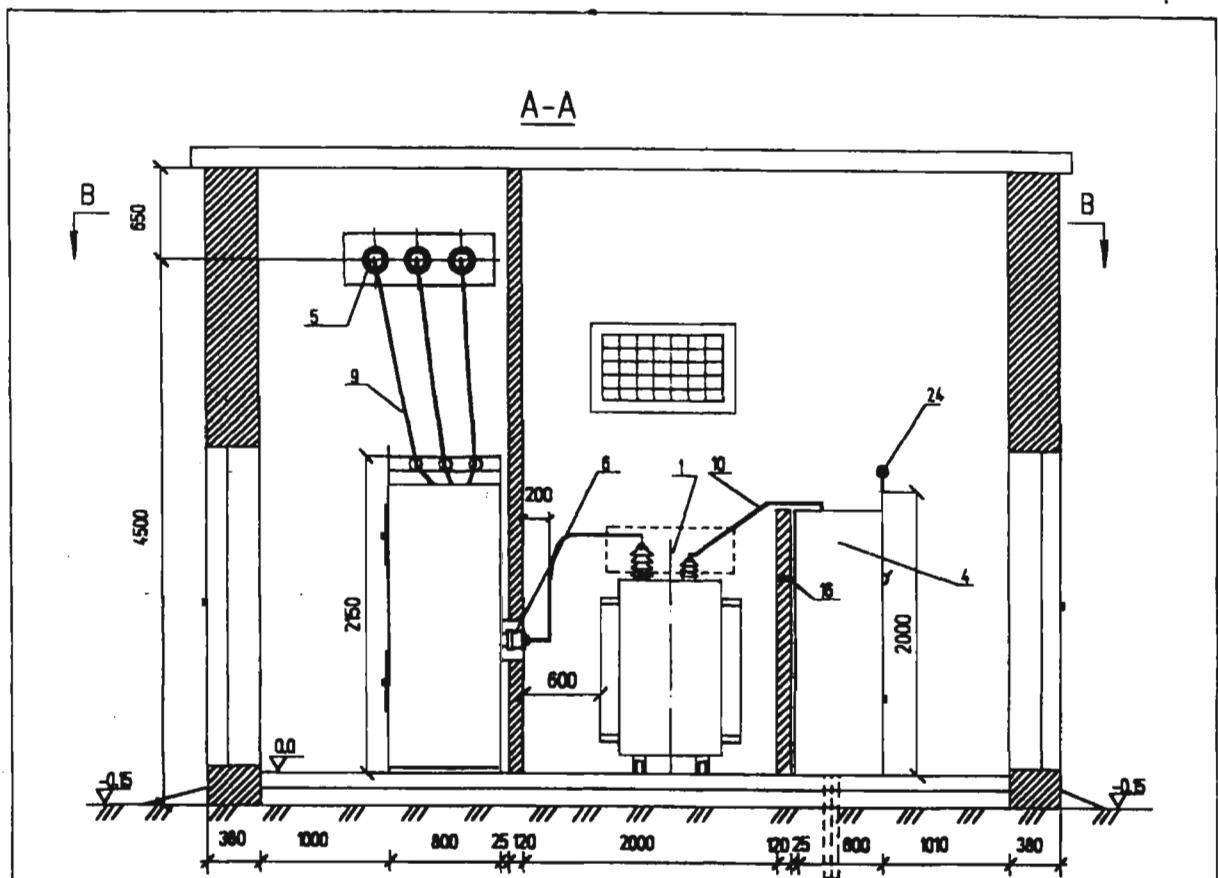
Схема элентрическая ПТЭС-10/0.4-1Т2В

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
T	Трансформатор силовой ТМ-□/10-У1	1	
Q1, Q2, Q3	Выключатель нагрузки ВМП-10/630-20 У3	3	
Q31, Q32, Q33	Заземлитель 10 кВ	3	
F1-F3	Предохранитель 10 кВ ПКТ 102-10-□ У3	3	
FV1-FV3	Ограничитель перенапряжения ОПН-10 У1	3	
SA	Рубильник РЭ19-41-31140УХЛ2	1	
FV4-FV6	Ограничитель перенапряжения ОПН-П-0.38УХЛ1	3	
TA1-TA3	Трансформатор тока ТШЛ 0.66-5-0.5-300/5 У3	3	
SF1-SF5	Выключатель автоматический ВА57-35-341810-20 УХЛ3		
	380 В, 50 Гц, с независимым расцепителем		
	100 А	2	SF1, SF2
	160 А	1	SF3
	250 А	2	SF4, SF5
SF6-SF8	Выключатель автоматический ВА21-29-120010-20У3	3	
KA1-KA3	Реле токовое РЭ13-2У3		
	63 А, переднее, диапазон 0.7..2	2	KA1, KA2
	100 А, переднее, диапазон 0.7..2	1	KA3
F7, F8	Предохранитель Е2ЛФ26.3/380У3	2	
KM	Пускатель магнитный ПМЛ210004А	1	
KL	Устройство защиты от обрыва фаз УКН-П	1	
BW	Счетчик СЭТЧ-1/1	1	
Фр	Фотореле Фр-94-III	1	
SA19	Пакетный переключатель ПП2-16/Н2У3	1	
SA11, SA2-SA4	Пакетный выключатель ПВ2-16	4	
Л1-Л3	Светильник настенный	3	
ТЭН	Электронагреватель ТЭН-1000	1	

Перечень оборудования

ЛИСТ

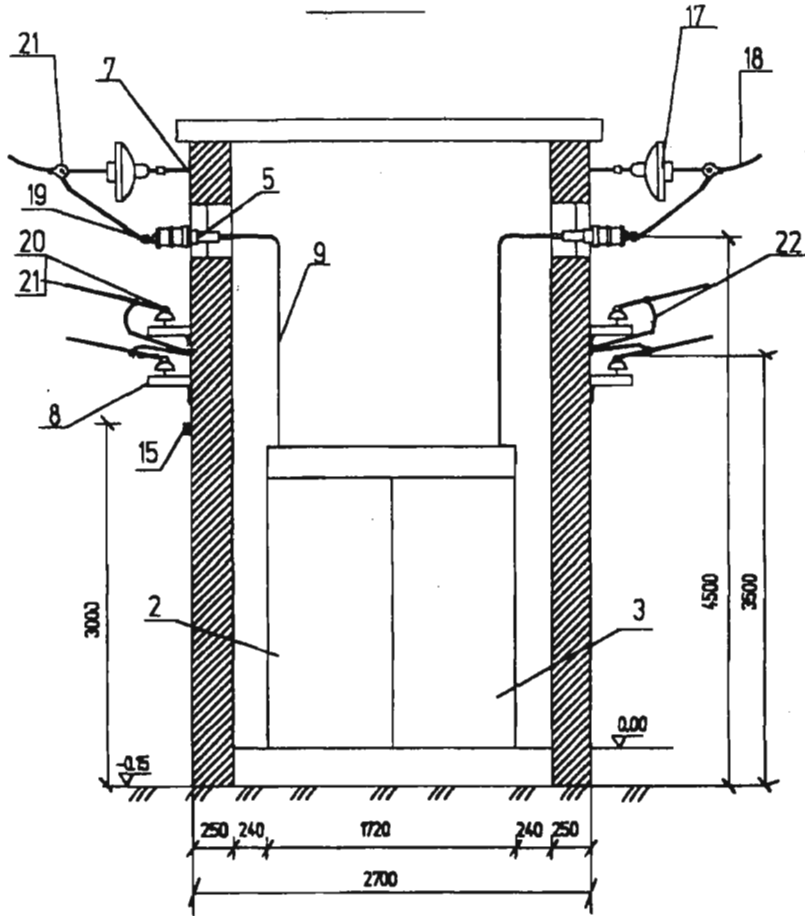
25



Общий вид ПТЭС. План и разрез (1Т2В)

ВЛ 10 кВ
(основное
питание)

ВЛ 10 кВ



Разрез подстанции I-I

ЛИСТ

27

Позиция	Наименование	Обозначение	К-во в шт.	Примечание
1	2	3	4	5
1	Силовой трансформатор ТМГ 10/0.4 кВ мощностью [] кВА	[]	1	возможно применение тр-ров ТМ, ТС и др.
	Комплект электрооборудования типа ПТЭС- [] /10/0.4-1ТЗВ-98У1 в том числе:	ТУ3412-003-41586029-98	1	к-т
2, 3	Камера 10 кВ КСО-396-38		1	
4	Панель 0.38 кВ типа ПРУ-98		1	
5	Проходной изолятор 10 кВ ИПУ-10/630-7.5УХЛ1 и плита под проходные изоляторы 10 кВ линейные		6	
6	Проходной изолятор 10 кВ ИП-10/630-7.5УХЛ1 и плита под проходные изоляторы ввода силового трансформатора		3	
7	Кронштейн для линейных изоляторов 10 кВ		2	

1	2	3	4	5
8	Кронштейн для линейных изоляторов 0,4 кВ		<input type="text"/>	
9	Шины алюминиевые (10 кВ) АДЗ1Т	5x40	<input type="text"/>	
10	Шины алюминиевые (0,4 кВ) АДЗ1Т	6x60	<input type="text"/>	
11	Заградительный барьер		1	
12	Изоляционная подставка		1	
13	Двери с коробкой		2	
14	Ворота с коробкой		1	
15	Фотоэлемент автоматического управления уличным освещением		1	входит в комплект фотореле
16	Смотровое отверстие Ø 100 мм		1	выполняется по месту
17	Гирлянда подвесных изоляторов 10 кВ			выбирается в проекте ВЛ 10 кВ
18	Провод неизолированный марки <input type="text"/>	ГОСТ 839-80	<input type="text"/>	- " -
19	Зажим аппаратный А2А <input type="text"/>	ГОСТ 23065-78	6	

1	2	3	4	5
20	Изолятор низковольтный ИС-18-А	ОСТ 34-13939-87	<input type="text"/>	выбирается в проекте ВЛ 0.4 кВ
21	Зажим петлевой ПА <input type="text"/>	ТУ 34-13-10273-88	<input type="text"/>	выбирается в проекте ВЛ 0.4 кВ
22	Провод изолированный АПВ <input type="text"/>			
23	Трубы <input type="text"/>	ГОСТ 3262-75		для кабельных выводов 0.4 кВ
24	Втулка (трубка) проходная для н/в проводов		<input type="text"/>	

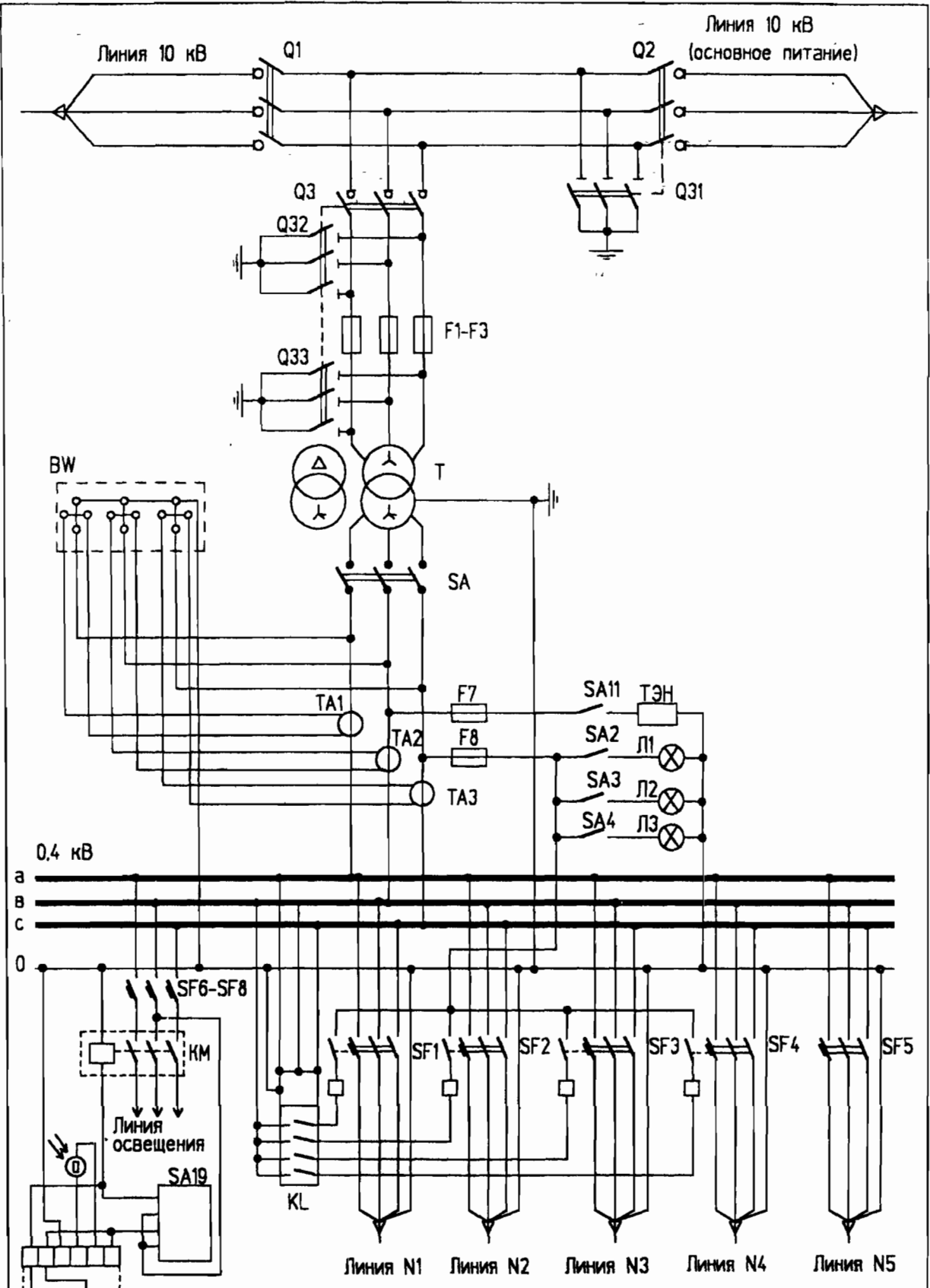


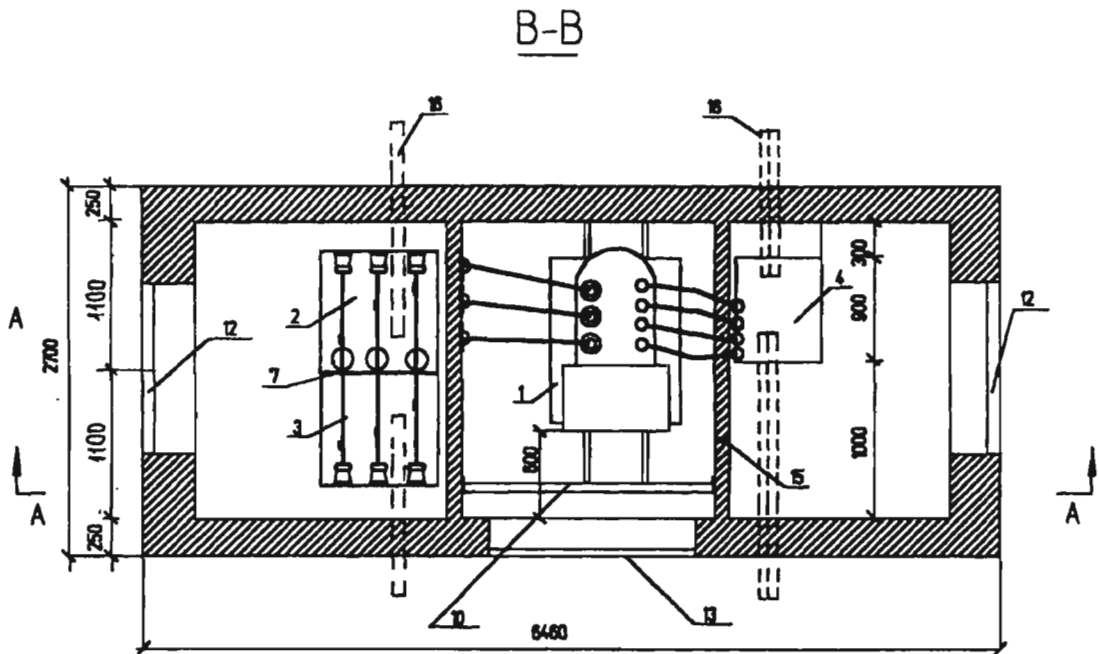
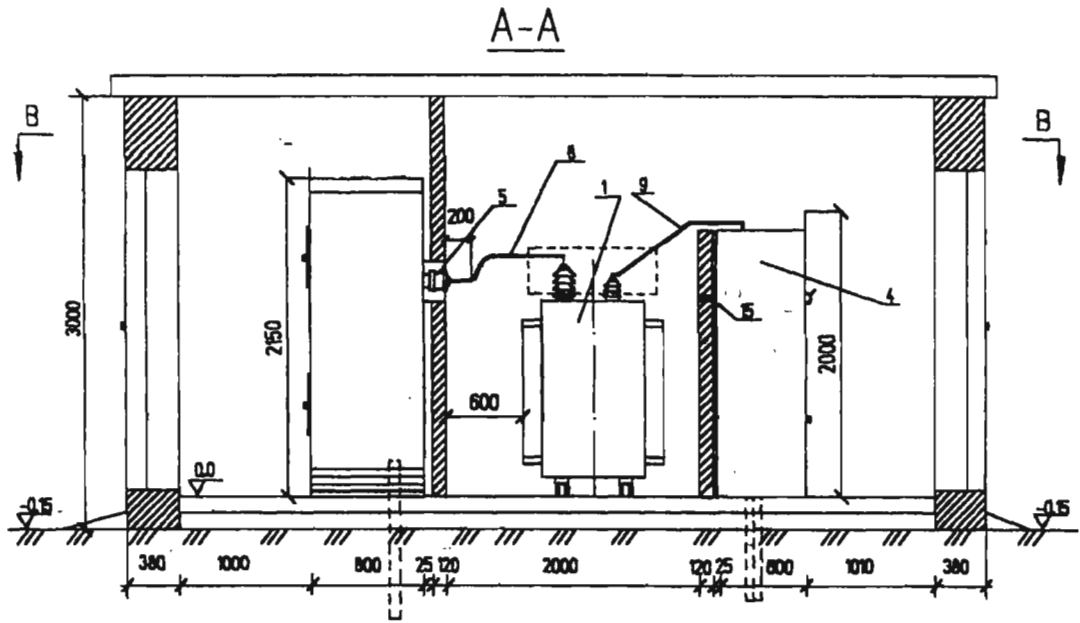
Схема электрическая ПТЭС-10/0,4-1Т2К

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
T	Трансформатор силовой ТМ-□/10-У1	1	
Q1, Q2, Q3	Выключатель нагрузки ВМП-10/630-20 У3	3	
Q31, Q32, Q33	Заземлитель 10 кВ	3	
F1-F3	Предохранитель 10 кВ ГКТ 102-10-□ У3	3	
SA	Рубильник РЭ19-41-3П40УХЛ2	1	
TA1-TA3	Трансформатор тока ТШЛ 0.66-5-0.5-300/5 У3	3	
SF1-SF5	Выключатель автоматический ВА57-35-341810-20 УХЛ3		
	380 В, 50 Гц, с независимым расцепителем		
	100 А	2	SF1, SF2
	160 А	1	SF3
	250 А	2	SF4, SF5
SF6-SF8	Выключатель автоматический ВА21-29-120010-20У3	3	
F7, F8	Предохранитель Е2ЛФ26.3/380У3	2	
KM	Пускатель магнитный ПМЛ210004А	1	
KL	Устройство защиты от обрыва фаз УКН-П	1	
BW	Счетчик СЭТЧ-1/1	1	
Фр	Фотореле Фр-94-III	1	
SA19	Пакетный переключатель ПП2-16/Н2У3	1	
SA11, SA2-SA4	Пакетный выключатель ПВ2-16	4	
Л1-Л3	Светильник настенный	3	
ТЭН	Электронагреватель ТЭН-1000	1	

Перечень оборудования

ЛИСТ

32



Общий вид ПТЭС. План и разрез (1Т2К)

Позиция	Наименование	Обозначение	К-во в шт.	Примечание
1	2	3	4	5
1	Силовой трансформатор ТМГ 10/0.4 кВ мощностью <input type="text"/> кВА	<input type="text"/>	1	возможно применение тр-ров ТМ, ТС и др.
	Комплект электрооборудования типа ПТЭС- <input type="text"/> /10/0.4-1Т2К-98У1 в том числе:	ТУ3412-003-41586029-98	1	к-т
2, 3	Камера 10 кВ КСО-396.38		1	
4	Панель 0.38 кВ типа ПРУ-98		1	
5	Проходной изолятор 10 кВ ИП-10/630-7.5УХЛ1 и плита под проходные изоляторы ввода силового трансформатора		3	
7	Сплошное ограждение металлическое			
8	Шины алюминиевые (10 кВ) АДЗ1Т	5x40	<input type="text"/>	
9	Шины алюминиевые (0.4 кВ) АДЗ1Т	6x60	<input type="text"/>	
10	Заградительный барьер		1	
11	Изоляционная подставка		1	
12	Двери с коробкой		2	

1	2	3	4	5
13	Ворота с корсбкой		1	
14	Фотоэлемент автоматического управления уличным освещением		1	входит в комплект фотореле
15	Смотровое отверстие ∅ 100 мм		1	выполняется по месту
16	Трубы ∅ 100 мм			для кабелей

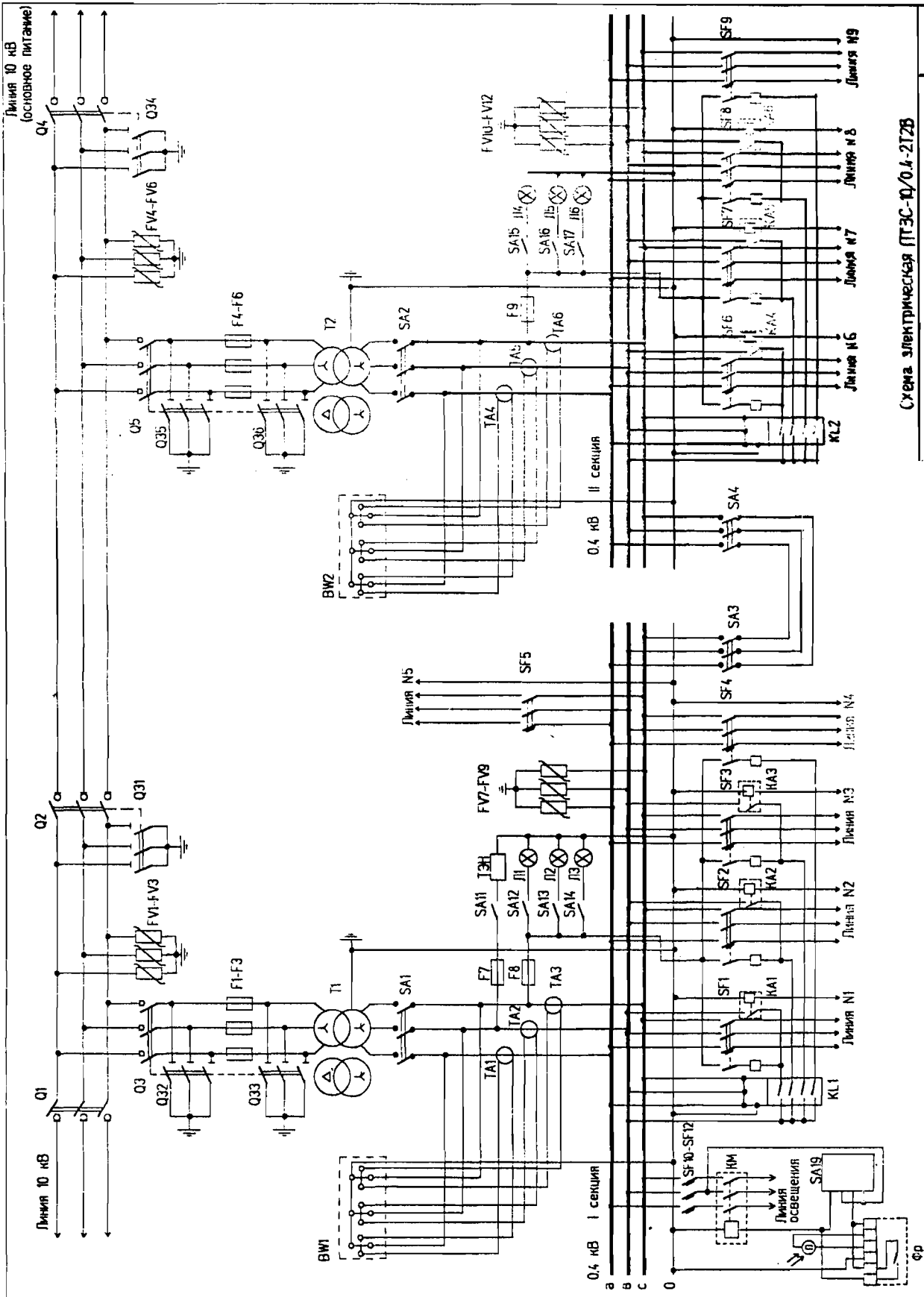


Схема электрическая ПЭС-Ю/0.4-2ТЗВ

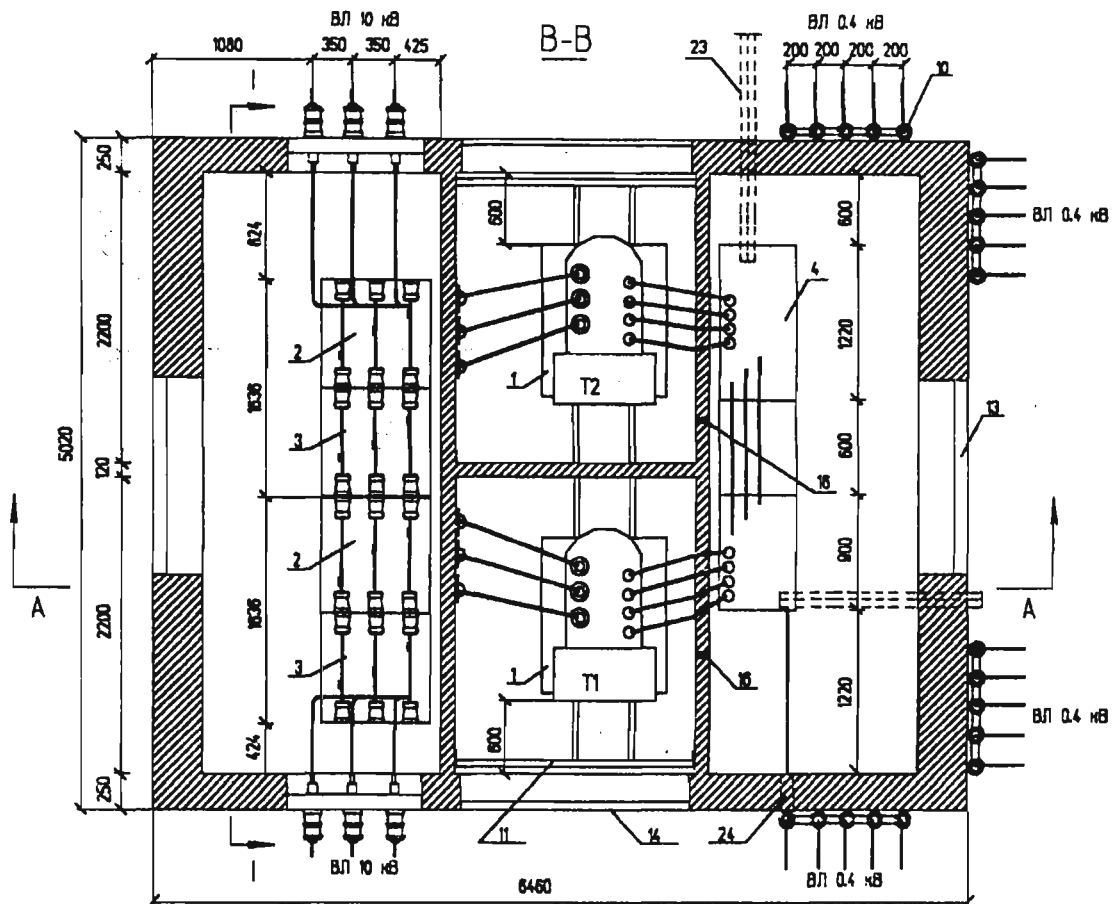
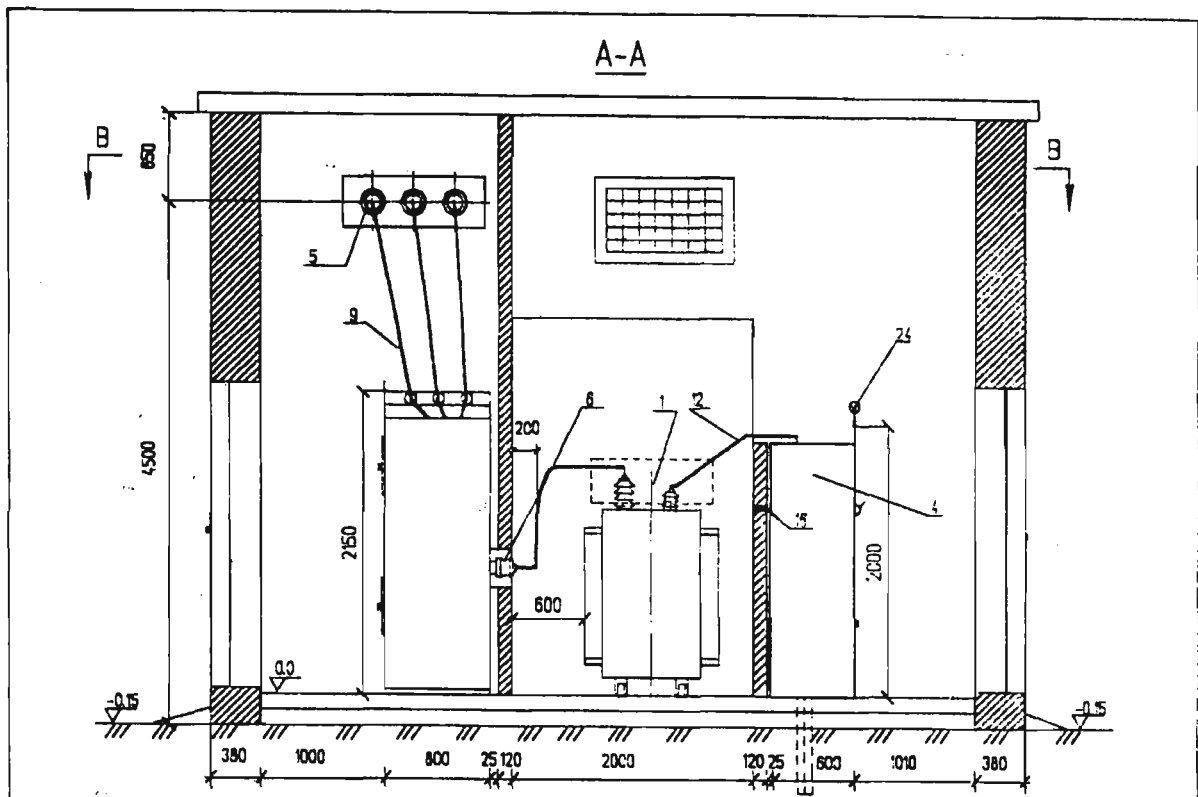
ФР

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
T1, T2	Трансформатор силовой ТМ-□/10-У1	2	
Q1-Q5	Выключатель нагрузки ВМП-10/630-20 У3	5	
Q31-Q36	Заземлитель 10 кВ	6	
F1-F6	Предохранитель 10 кВ ПКТ 102-10-□ У3	6	
FV1-FV6	Ограничитель перенапряжения ОПН-10 У1	6	
SA1-SA4	Рубильник РЭ19-41-31140УХЛ2	4	
FV7-FV12	Ограничитель перенапряжения ОПН-П-0.38УХЛ1	6	
TA1-TA6	Трансформатор тока ТШЛ 0.66-5-0.5-300/5 У3	6	
SF1-SF9	Выключатель автоматический ВА57-35-341810-20 УХЛ3		
	380 В, 50 Гц, с независимым расцепителем		
	100 А	4	SF1, SF2, SF6, SF7
	160 А	2	SF3, SF8
	250 А	3	SF4, SF5, SF9
SF10-SF12	Выключатель автоматический ВА21-29-120010-20У3	3	
KA1-KA6	Реле токовое РЭ13-2У3		
	63 А, переднее, диапазон 0.7...2	3	KA1, KA2, KA4, KA5
	100 А, переднее, диапазон 0.7...2	2	KA3, KA6
F7, F8, F9	Предохранитель E271Ф26.3/380У3	3	
KM	Пускатель магнитный ПМЛ210004А	1	
KL1, KL2	Устройство защиты от обрыва фаз УЗН-П	2	
BW1, BW2	Счетчик СЭТЧ-1/1	2	
Фр	Фотореле Фр-94-III	1	
SA19	Пакетный переключатель ПП2-16/Н2У3	1	
SA11-SA17	Пакетный выключатель ПВ2-16	7	
Л1-Л6	Светильник настенный	6	
ТЭН	Электронагреватель ТЭН-1000	1	

Перечень оборудования

ЛИСТ

37

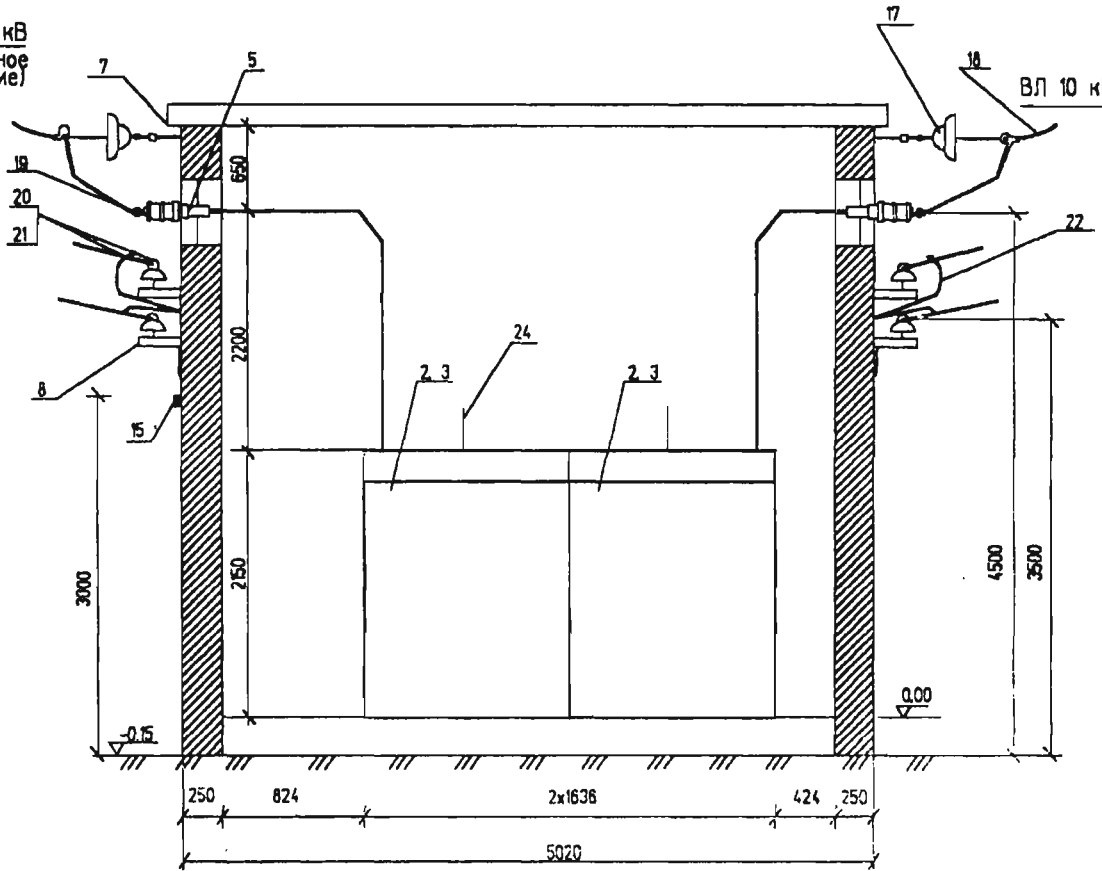


Общий вид ПТЭС. План и разрез (2Т2В)

I-I

ВЛ 10 кВ
(основное
питание)

ВЛ 10 кВ



Разрез подстанции I-I.

ЛИСТ

39

Позиция	Наименование	Обозначение	К-во в шт.	Примечание
1	2	3	4	5
1	Силовой трансформатор ТМГ 10/0.4 кВ мощностью [] кВА	[]	2	возможно применение тр-ров ТМ, ТС и др.
	Комплект электрооборудования типа ПТЭС- [] /10/0.4-2ТЭВ-98У1 в том числе:	ТУ3412-003-41586029-98	1	к-т
2, 3	Камера 10 кВ КСО-396-38		2	
4	Панель 0.38 кВ типа ПРУ-98		1	
5	Проходной изолятор 10 кВ ИПУ-10/630-7.5УХЛ1 и плита под проходные изоляторы 10 кВ линейные		6	
6	Проходной изолятор 10 кВ ИП-10/630-7.5УХЛ1 и плита под проходные изоляторы ввода силового трансформатора		6	
7	Кронштейн для линейных изоляторов 10 кВ (МН9)		2	

1	2	3	4	5
8	Кронштейн для линейных изоляторов 0,4 кВ		<input type="text"/>	
9	Шины алюминиевые (10 кВ) АДЗ1Т	5x40	<input type="text"/>	
10	Шины алюминиевые (0,4 кВ) АДЗ1Т	6x60	<input type="text"/>	
11	Заградительный барьер		2	
12	Изоляционная подставка		1	
13	Двери с коробкой		2	
14	Ворота с коробкой		2	
15	Фотоэлемент автоматического управления уличным освещением		2	входит в комплект фотореле
16	Смотровое отверстие Ø 100 мм		2	выполняется по месту
17	Гирлянда подвесных изоляторов 10 кВ			выбирается в проекте ВЛ 10 кВ
18	Провод неизолированный марки <input type="text"/>	ГОСТ 839-80	<input type="text"/>	. . .

1	2	3	4	5
19	Зажим аппаратный А2А <input type="text"/>	ГОСТ 23065-78	6	
20	Изолятор низковольтный НС-18-А	ОСТ 34-13939-87	<input type="text"/>	выбирается в проекте ВЛ 0.4 кВ
21	Зажим петлевой ПА <input type="text"/>	ТУ 34-13-10273-88	<input type="text"/>	выбирается в проекте ВЛ 0.4 кВ
22	Провод изолированный АПВ <input type="text"/>			
23	Трубы <input type="text"/>	ГОСТ 3262-75		для кабельных выводов 0.4 кВ
24	Втулка (трубка) проходная для н/в проводов			

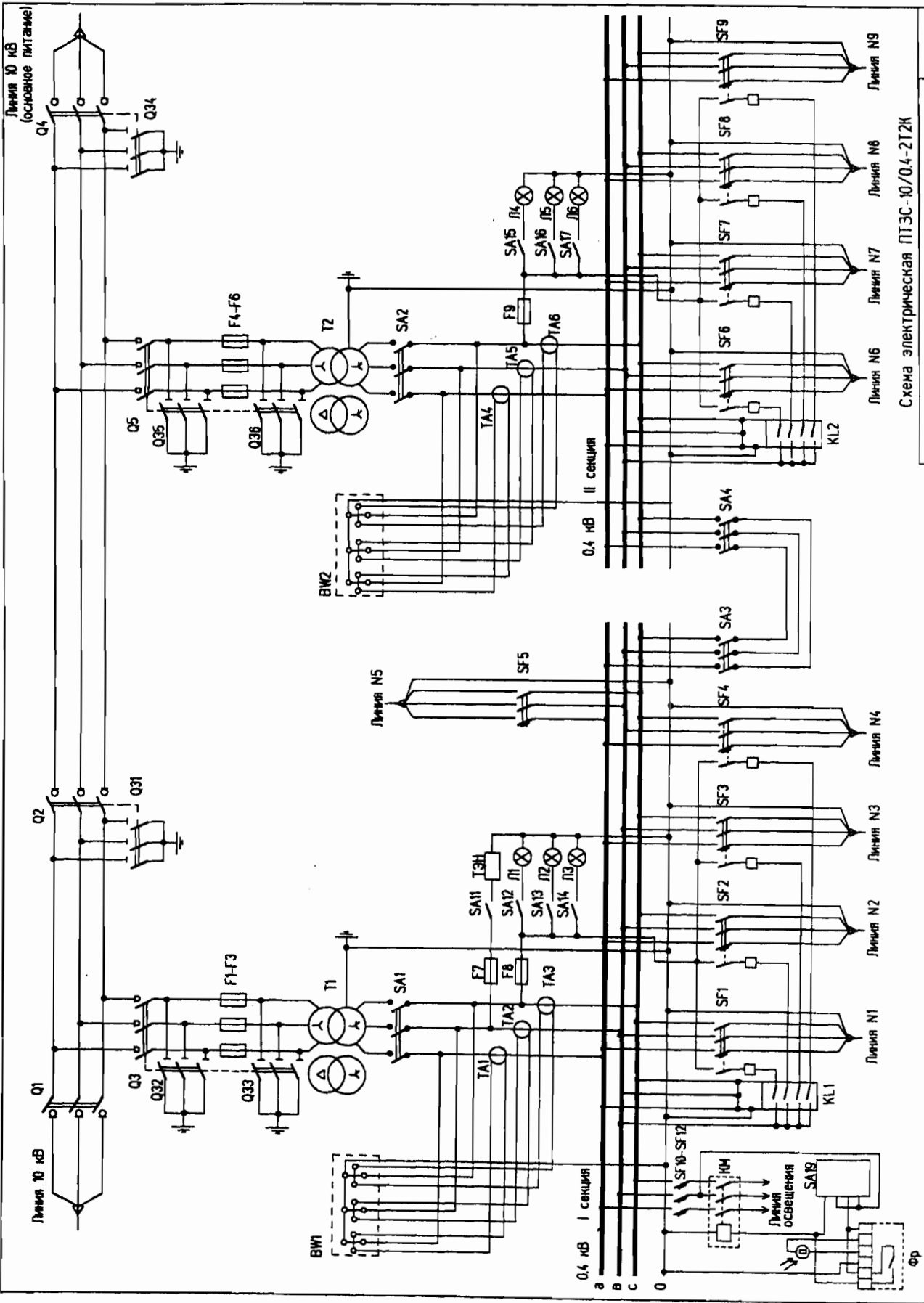


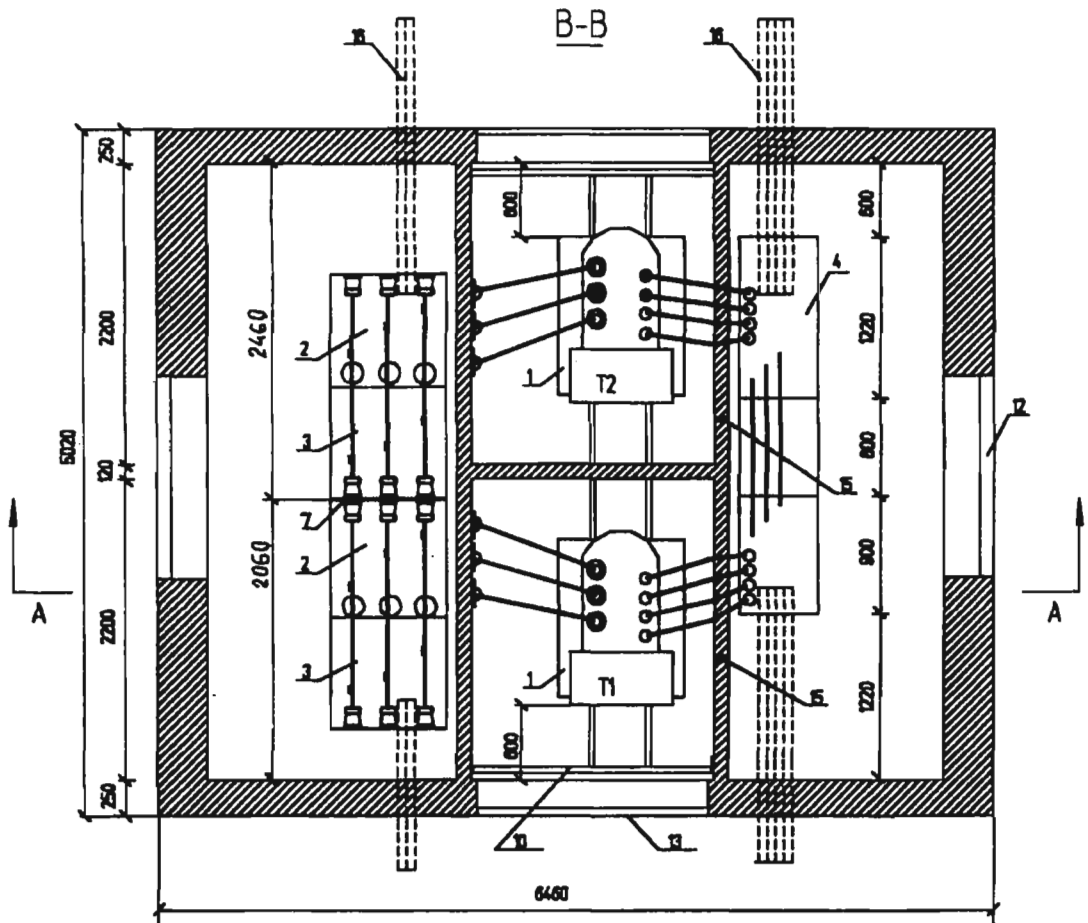
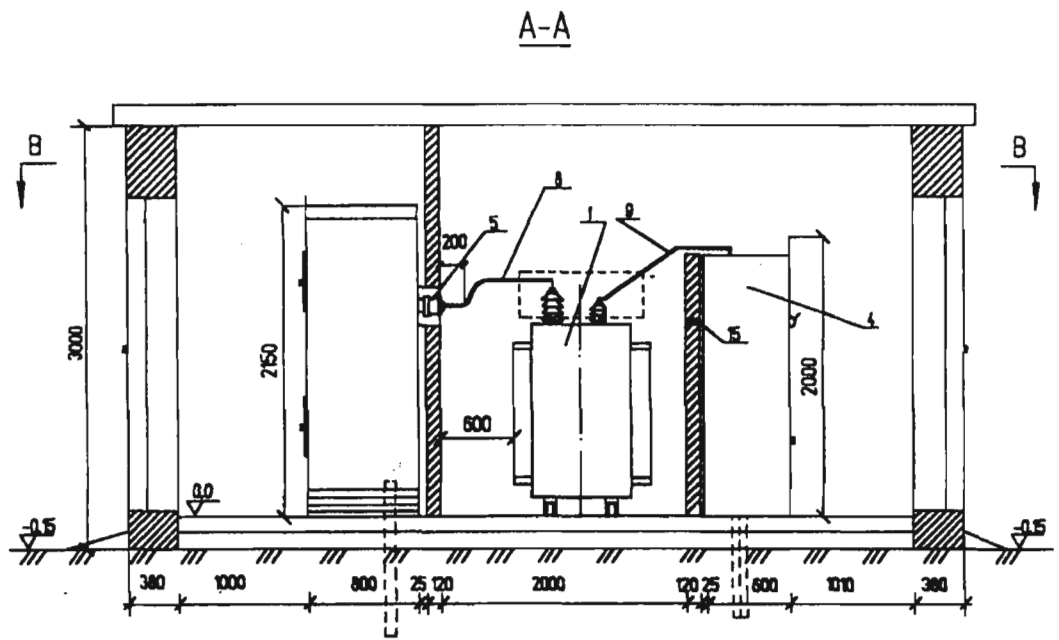
Схема электрическая ПЭС-Ю/0,4-2Т2К

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
T1, T2	Трансформатор силовой ТМ-□/10-У1	2	
Q1-Q5	Выключатель нагрузки ВНП-10/630-20 УЗ	5	
Q31-Q36	Заземлитель 10 кВ	6	
F1-F6	Предохранитель 10 кВ ПКТ 102-10-□ УЗ	6	
SA1-SA4	Рубильник РЗ19-41-31140УХЛ2	4	
TA1-TA6	Трансформатор тока ТШЛ 0.66-5-0.5-300/5 УЗ	6	
SF1-SF9	Выключатель автоматический ВА57-35-341810-20 УХЛ3		
	380 В, 50 Гц с независимым расцепителем		
	100 А	4	SF1, SF2, SF6, SF7
	160 А	2	SF3, SF8
	250 А	3	SF4, SF5, SF9
SF10-SF12	Выключатель автоматический ВА21-29-120010-20УЗ	3	
F7, F8, F9	Предохранитель Е27ПФ26.3/380УЗ	3	
KM	Пускатель магнитный ПМЛ210004А	1	
KL1, KL2	Устройство защиты от обрыва фаз УКН-П	2	
BW1, BW2	Счетчик СЭТЧ-1/1	2	
Фр	Фотореле Фр-94-III	1	
SA19	Пакетный переключатель ПП2-16/Н2УЗ	1	
SA11-SA17	Пакетный выключатель ПВ2-16	7	
Л1-Л6	Светильник настенный	6	
ТЭН	Электронагреватель ТЭН-1000	1	

Перечень оборудования

ЛИСТ

44



Общий вид ПТЭС. План и разрез (2Г2К)

Позиция	Наименование	Обозначение	К-во в шт.	Примечание
1	2	3	4	5
1	Силовой трансформатор ТМГ 10/0.4 кВ мощностью <input type="text"/> кВА	<input type="text"/>	2	возможно применение гр-ров ТМ, ТС и др.
	Комплект электрооборудования типа ПТЗС- <input type="text"/> /10/0.4-2Т2К-98У1 в том числе:	ТУ3412-003-41586029-98	1	к-т
2, 3	Камера 10 кВ КСО-396-38		2	
4	Панель 0.38 кВ типа ПРУ-98		2	
5	Проходной изолятор 10 кВ ИП-10/630-7.5УХЛ11 и плита под проходные изоляторы ввода силового трансформатора		3	
7	Сплошное ограждение металлическое		1	
8	Шины алюминиевые (10 кВ) АДЗ1Т	5x40	<input type="text"/>	
9	Шины алюминиевые (0.4 кВ) АДЗ1Т	6x60	<input type="text"/>	
10	Заградительный барьер		2	
11	Изоляционная подставка		1	
12	Двери с коробкой		2	

1	2	3	4	5
13	Ворота с коробкой		2	
14	Фотоэлемент автоматического управления уличным освещением		1	входит в комплект фотореле
15	Смотровое отверстие \varnothing 100 мм		2	выполняется по месту
16	Трубы \varnothing 100 мм	ГОСТ 3262-75		для кабелей

**Трансформаторная подстанция напряжением 10/0,4 кВ
мощностью до 2х630 кВА с 4-мя кабельными вводами линий
10 кВ, закрытая, городского типа ЗТП.Г.10-2Т4К
повышенной заводской готовности
(Свердловский ЭМЗ, Азовский ЭМЗ, Самарский з-д
“Электроштит”, Люберецкий ЭМЗ)**

НАЗНАЧЕНИЕ ПОДСТАНЦИИ И КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Назначение и область применения

Комплекты электрооборудования применяются для закрытых трансформаторных подстанций, предназначенных для приема электроэнергии трехфазного переменного тока частоты 50 Гц на напряжение 10 кВ, ее преобразования и распределения на напряжение 0,4 кВ той же частоты для электроснабжения потребителей городов, населенных пунктов и сельскохозяйственных объектов с кабельным вводом линий 10 кВ.

Отличительной особенностью данной подстанции является:

- Повышенная заводская готовность с поставкой электрооборудования и конструкций одним заводом.
- Обеспечивается максимум надежности, безопасности работ, долговечности и живучести электрооборудования подстанции.
- Обеспечивается простота оперирования с устройствами электрооборудования в процессе эксплуатации.
- Замена установленного электрооборудования на электрооборудование большей мощности, другого типа или завода может выполняться без каких-либо переустройств подстанции.
- Здание подстанции принято несложной конструкции с применением широко распространенных строительных конструкций и материалов (кирпича и стандартных железобетонных изделий).
- Допускается сооружение здания с применением других строительных конструкций и материалов с сохранением принятой в проекте компоновки оборудования и внутренних размеров помещений подстанции.

Природно-климатические условия:

- расчетная зимняя температура – 40° С.
- климатический район по ветру и гололеду с I по IV;
- вес снегового покрова для II–IV снеговых районов;
- сейсмичность – не выше 6 баллов;
- рельеф территории спокойный;
- грунты в основании фундаментов сухие непучинистые, непросадочные с нормативными характеристиками :
 $\varphi_n = 35^\circ$; $C_n = 0,01 \text{ кгс/см}^2$; $E = 30 \text{ МПа}$;
 $\gamma'_r = 1,8 \text{ т/м}^3$; коэффициент безопасности по грунту $K_r = 1$;
- грунтовые воды отсутствуют.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Технические данные ЗТП приведены в нижеследующей таблице :

Наименование параметра	Показатель	
	типового проекта	проекта реального объекта
1	2	3
- Мощность силовых трансформаторов, кВА	2x160, 2x250, 2x400, 2x630	<input type="text"/>
- Количество силовых трансформаторов	2	2
- Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ	10	<input type="text"/>
- Номинальное напряжение на стороне НН, кВ	0,4	0,4
- Схема и группа соединения обмоток силового трансформатора	<input type="checkbox"/> /Yн- <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> /Yн- <input type="checkbox"/>
- Номинальный или расчетный ток на стороне 0,4 кВ, А	1000 1500	<input type="text"/>
- Ток термической стойкости в течение 1 с на стороне ВН, кА	12,0	<input type="text"/>
НН, кА	16,0	<input type="text"/>
- Ток электродинамической стойкости на стороне ВН, кА	30,0	<input type="text"/>
НН, кА	32,0	<input type="text"/>
- Уровень изоляции электрооборудования по ГОСТ 1516.1-76	Нормальная	изоляция
- Способ выполнения нейтрали	ВН НН	Изолированная Глухозаземленная
		нейтраль нейтраль
- Выполнение высоковольтных вводов	Кабельные	
- Выполнение низковольтных выводов	Кабельные, частично,	(возможны воздушные)

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

На стороне 10 кВ принята одинарная, секционированная двумя разъединителями, система сборных шин, к которой присоединяются четыре линии и два силовых трансформатора мощностью до 630 кВА.

Силовые трансформаторы присоединяются к сборным шинам через выключатели нагрузки и предохранители. Линии 10 кВ присоединяются через выключатели нагрузки. К установке в РУ 10 кВ приняты камеры серии КСО-366м с воздушной изоляцией, номинальный ток сборных шин 400 или 630 А.

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

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

Фидер наружного освещения присоединяется к сборным шинам 0,4 кВ через предохранители. Предусматривается применение щитка для диспетчерского управления наружным вечерним и ночным освещением.

Учет активной и реактивной электроэнергии осуществляется на стороне 0,4 кВ силовых трансформаторов.

Вольтметры предусматриваются на каждой секции шин 0,4 кВ. Амперметры устанавливаются на отходящих линиях 0,4 кВ.

Предусмотрена следующая автоматика :

- Автоматическое включение резервного питания на секционном автомате 0,4 кВ (как вариант).
- Автоматическое отключение выключателя нагрузки при перегорании плавких вставок предохранителей 10 кВ в цепях силовых трансформаторов.
- Автоматическое включение электропечей технологического подогрева.

КОНСТРУКЦИЯ

Трансформаторная закрытая подстанция 10/0,4 кВ данного типа представляет собой одноэтажное здание размером 6,2 м (ш) x 11,1 м (дл.) x 4,0 (в) с кирпичными стенами, в котором размещается все оборудование подстанции. ЗТП имеет четыре отсека. В первом отсеке устанавливаются панели РУ 0,4 кВ, во втором и третьем отсеках устанавливаются силовые трансформаторы, в четвертом – камеры КСО РУ 10 кВ.

Вводы линий 10 кВ – кабельные.

Низковольтные выводы линий – кабельные, могут выполняться частично и воздушными.

Для безопасности обслуживания в отсеках силовых трансформаторов предусмотрена установка перед дверью заградительного барьера, а также установка изолирующей инвентарной подставки.

Надежная и безопасная работа ячеек подстанций обеспечивается с помощью чисто механической системы блокировок, предотвращающей:

1. Включение заземляющих ножей при включенных главных ножах выключателей нагрузки.
2. Включение главных ножей выключателей нагрузки при включенных заземляющих ножах.
3. Открывание двери отсека предохранителя 10 кВ силового трансформатора при отключенных заземляющих ножах ввода трансформатора.
4. Отключение заземляющих ножей при открытой двери отсека предохранителей силового трансформатора.
5. Включение заземляющих ножей со стороны линий 10 кВ и заземляющих ножей сборных шин без получения разрешения и наряда от диспетчера (висячие замки).

В отсеках ТП предусмотрено рабочее освещение с применением настенных светильников с лампами накаливания на напряжение 220 В. Для технологического подогрева (при наружной температуре - 40°C) в помещении РУ 10 кВ предусматривается установка 2-х электронагревателей мощностью каждого 1 кВт, включаемых автоматически при снижении температуры внутри помещения ниже - 25°C.

ЗАЗЕМЛЕНИЕ

Заземляющее устройство подстанции принято общим для напряжений 10 и 0,4 кВ.

Заземлению подлежат нейтрали и корпус трансформатора, а также все другие металлические части, могущие оказаться под напряжением при повреждении изоляции, для чего предусматривается выполнение внутреннего контура заземления.

Сопротивление заземляющего устройства принимается в соответствии с требованием ПУЭ глава 1.7 и должно быть не более 4 Ом.

Внешнее заземляющее устройство выполняется в виде контура вокруг здания, с применением вертикальных заземлителей. Заземлители выполняются из круглой стали: горизонтальные (контур) диаметром 10 мм, вертикальные – 12 мм.

В проекте приведен чертеж выполнения внешнего заземляющего устройства для грунтов с удельным сопротивлением до 100 Ом.м.

Для молниезащиты ЗТП на крыше здания выполняется молниезащитная сетка (см. строительную часть проекта), которая присоединяется к заземляющему устройству двумя спусками.

Необходимость выполнения молниезащиты определяется при проектировании подстанции конкретного объекта.

ЗАКАЗ ОБОРУДОВАНИЯ

Разработанные подстанции выпускаются следующими заводами:

Свердловский ЭМЗ, Азовский ЭМЗ, Самарский завод “Электроцит”, Люберецкий ЭМЗ.

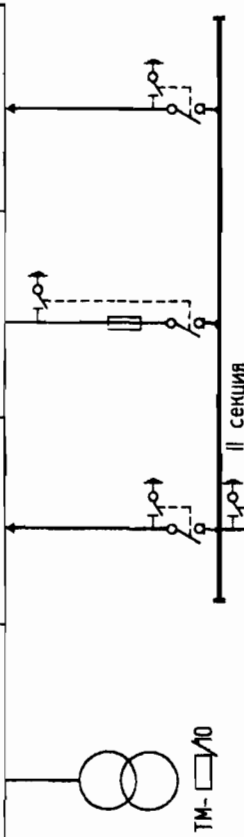
Заказ электрооборудования и конструкций выполняется в соответствии с типовым проектом ОТП.Г.03.61-50-98, разработанным АО “РОСЭП” в 4-х вариантах с применением КТП указанных заводов.

Прилагаемые чертежи соответствуют данным подстанции, выпускаемой Свердловским ЭМЗ.

Схемы и компоновки подстанций, выпускаемых другими заводами, аналогичны приведенным с незначительными изменениями.

АДЗІТ-5х50

Назначение камеры	Ввод N2	Трансформатор N2	Отходящая линия
Номенклатурное обозначение камеры КСО-366М	ЭН-630	4а-400	ЗН-630
Порядковый номер камеры	6	4	2



РУ-10(6) кВ

II секция

I секция

Порядковый номер камеры	5	3	1
Номенклатурное обозначение камеры КСО-366М	ЭН-630	4а-400	ЗН-630
Назначение камеры	Ввод N1	Трансформатор N1	Отходящая линия

АДЗІТ-5х50

Выбор высоковольтных предохранителей
в цепи силового трансформатора

Мощность трансформатора кВА	Тип предохранителя	
	Напряжение 10 кВ	Напряжение 6 кВ
250	ПКТ101-10-315-12.5УЗ	ПКТ102-6-50-315УЗ
400	ПКТ102-10-50-12.5УЗ	ПКТ102-6-80-20УЗ
630	ПКТ103-10-80-20УЗ	ПКТ103-6-100-315УЗ

Нумерация камер КСО-366М на схеме электрических соединений соответствует нумерации камер на плане РУ-10(6) кВ.

Схема электрических соединений 10(6) кВ

Обозначение	Наименование
Q11-Q14	Рубильник РЕ
Q1-Q8	Разъединитель РЕ
QF, QF, IOF	Выключатель автоматический ВА
S1-S16	Выключатель автоматический ВА
FU1-FU3	Предохранитель ПН
FU6-FU17	Предохранитель ПН
КМВ, КМН	Пускатель магнитный ПА
T1-T16	Трансформатор тока Т-0.66
TA1-TA3	Трансформатор тока Т-0.66
T11-T16	Трансформатор тока ТНШЛ

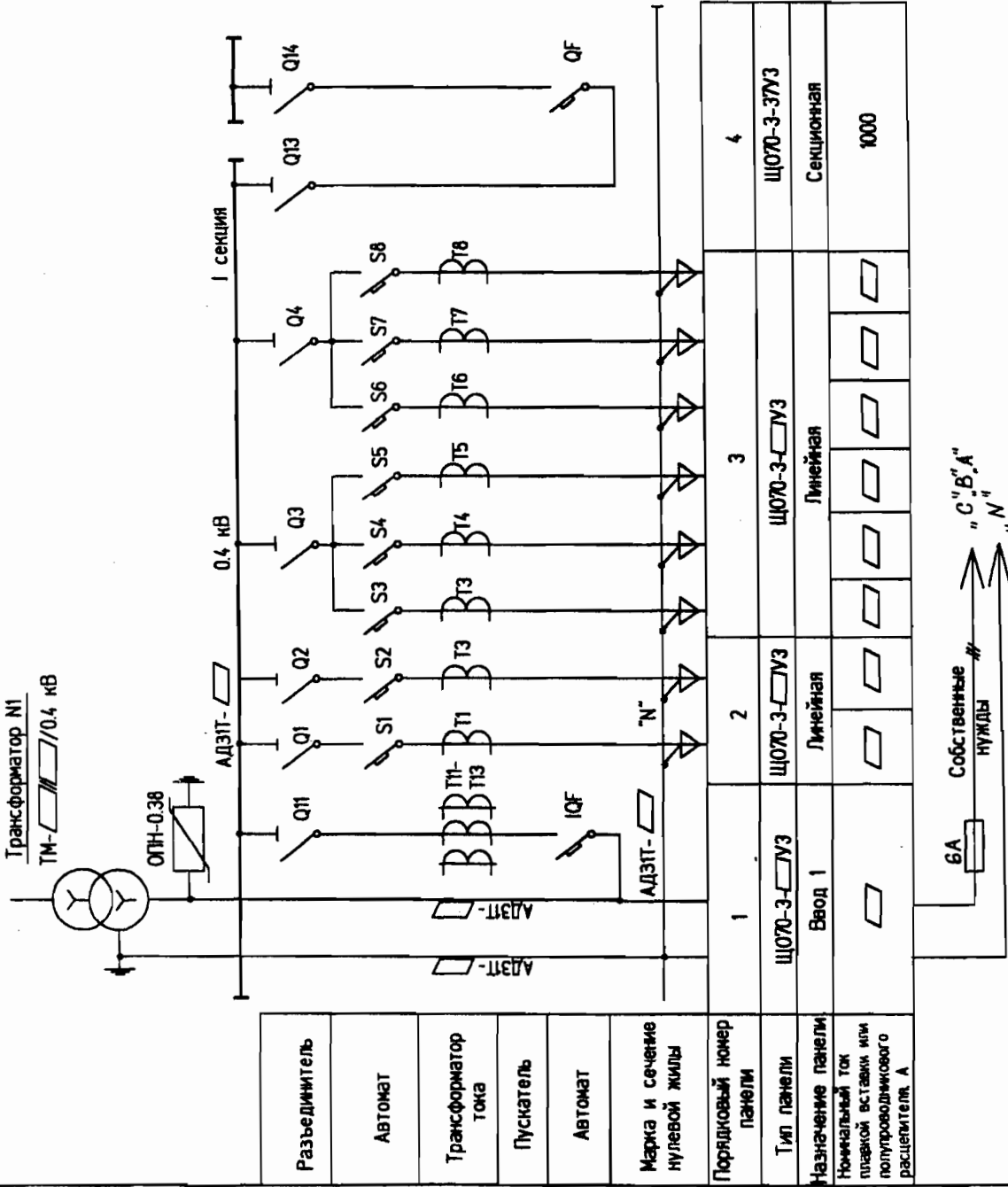
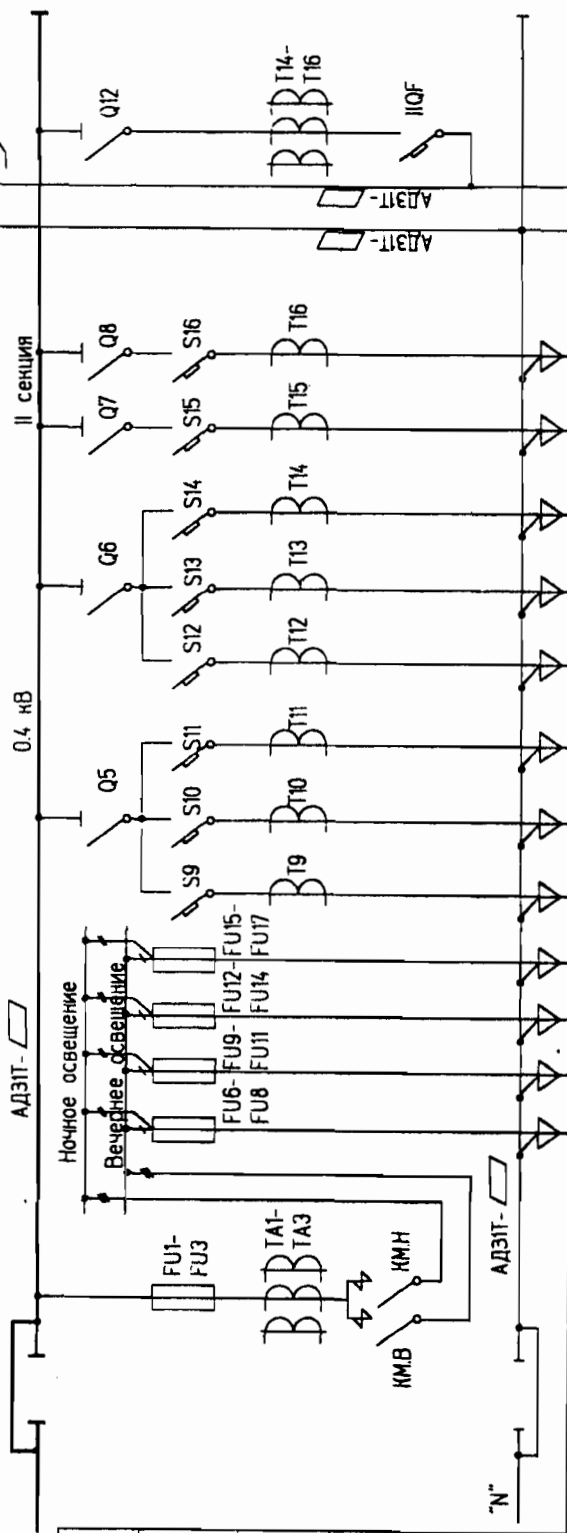
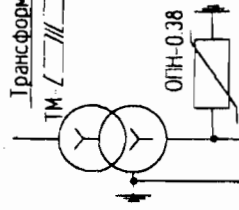


Схема электрических соединений 0.4 кВ с АВР с автоматами (начало).

ТМ-Л
 Трансформатор N2
 0,4 кВ



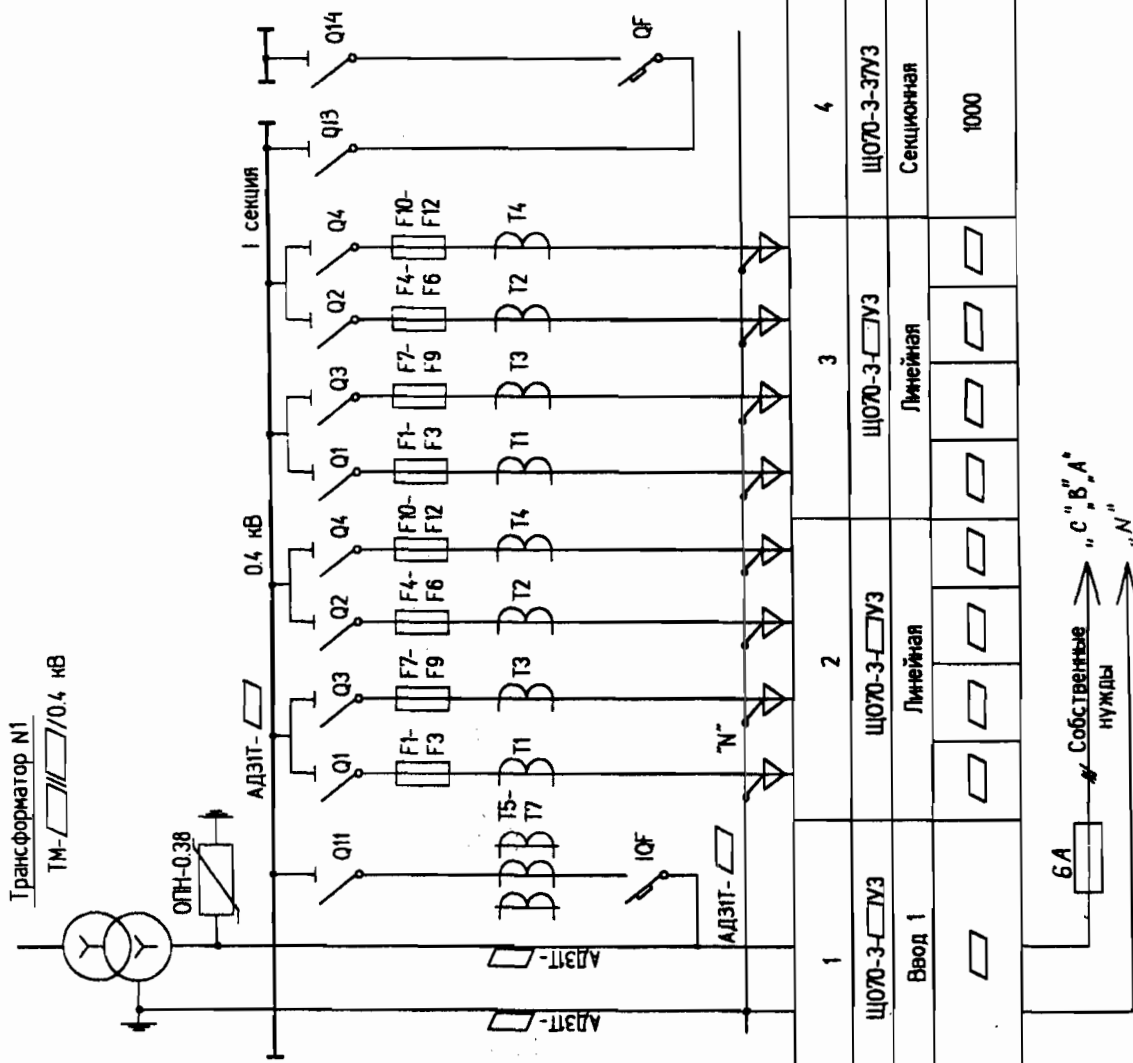
Разъединитель	АД3Т-
Автомат	Q5-Q8, S9-S16
Трансформатор тока	TA1-TA3
Пускатель	КМВ, КМН
Автомат	FU1-FU17
Марка и сечение нулевой жилы	"N"

Порядковый номер панели	5	6	7	8	9
Тип панели	Щ070-3-55УЗ	Щ070-3-57УЗ	Щ070-3-□УЗ	Щ070-3-□УЗ	Щ070-3-□УЗ
Назначение панели	С аппаратурой АВР	Диспетчерское управление уличным освещением	Линейная	Линейная	Ввод 2
Номинальный ток плавкой вставки или полупроводникового расцепителя, А		100			



Схема электрических соединений 0,4 кВ с АВР с автоматами (окончание)

Обозначение	Наименование
Q1-Q4	Разъединитель РЕ
QF	Выключатель
IQF, IIQF	автоматический ВА
F1-F12	Предохранитель ПР
FU1-FU3	Предохранитель ПН
FU6-FU7	Предохранитель НГН
КМВ, КМН	Пускатель магнитный ПА
T1-T4	Трансформатор тока
T-0.66	T-0.66
ТА1-ТА3	Трансформатор тока
T5-T7	Трансформатор тока
	ТНШЛ



Разъединитель	
Предохранитель	
Трансформатор тока	
Пускатель	
Автомат	
Марка и сечение нулевой жилы	
Порядковый номер панели	4
Тип панели	ЩОУ-3-ЭУЗ
Назначение панели	Секционная
Номинальный ток плавкой вставки или полупроводникового расцепителя А	1000

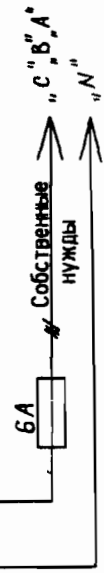
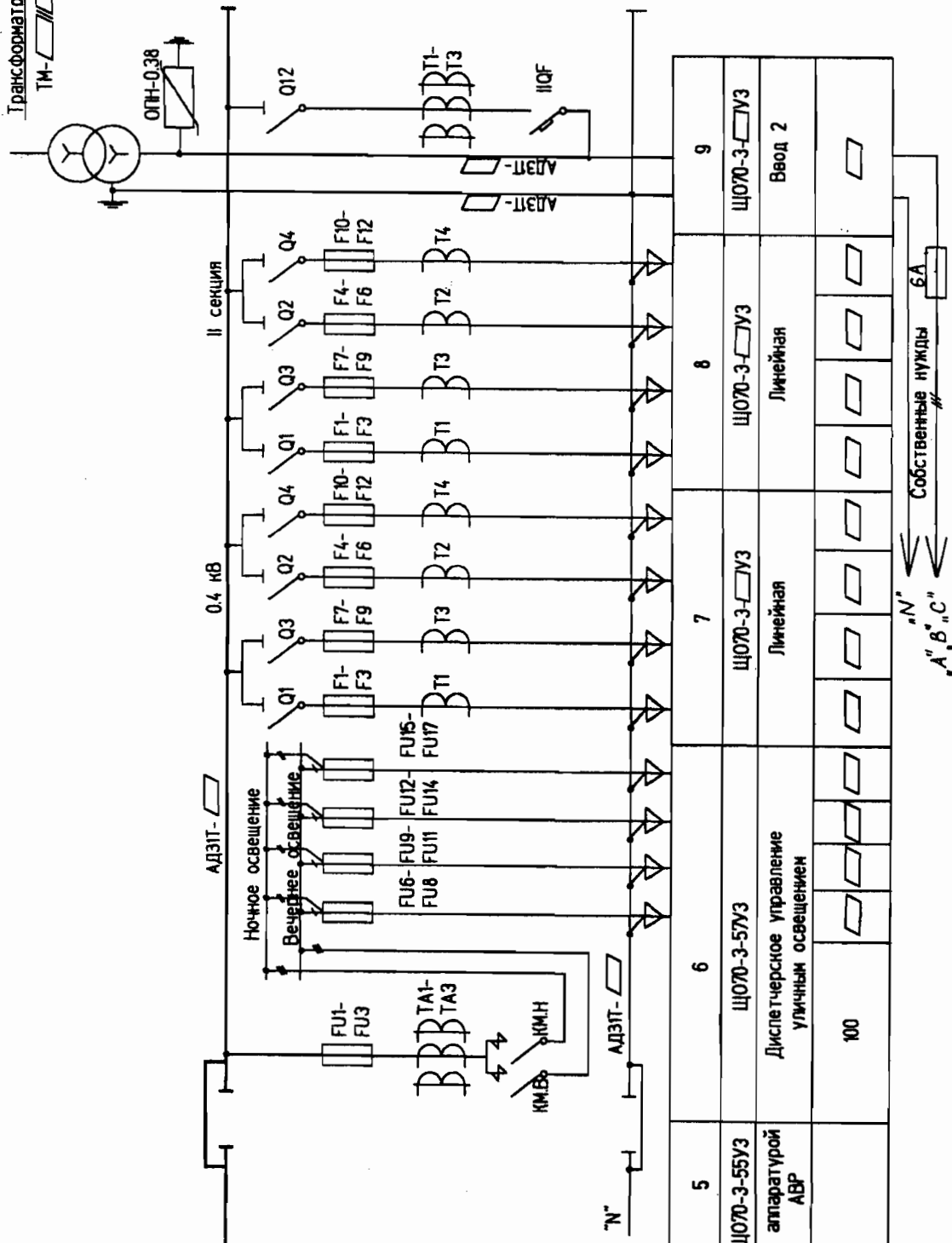


Схема электрических соединений 0.4 кВ с АВР с предохранителями (начало).

Трансформатор №2
ТМ-//0,4 кВ



0,4 кВ

АДЭПТ

Ночное освещение

Вечернее освещение

АДЭПТ

АДЭПТ

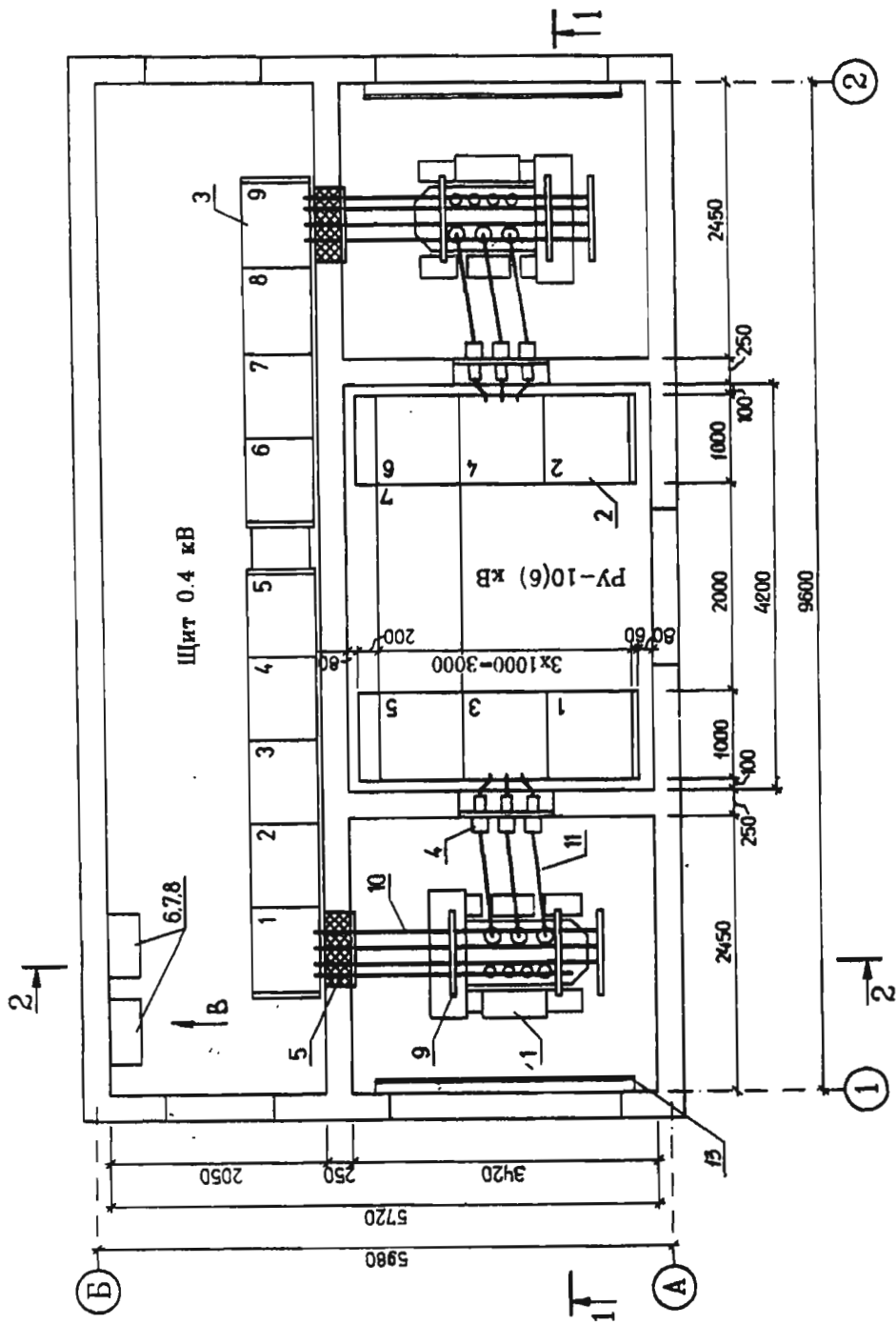
10кВ

5	ЩОУ-3-55УЗ	С аппаратурой АВР						
6	ЩОУ-3-57УЗ	Диспетчерское управление уличным освещением	100					
7	ЩОУ-3-УЗ	Линейная						
8	ЩОУ-3-УЗ	Линейная						
9	ЩОУ-3-УЗ	Ввод 2						

Собственные нужды
"N"
"A", "B", "C"

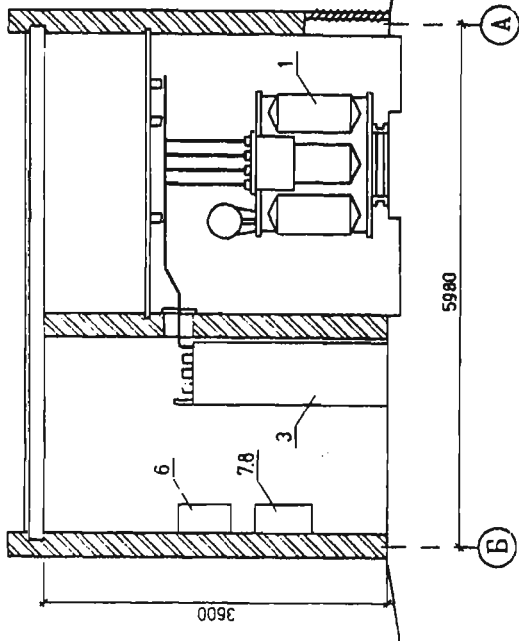
Схема электрических соединений 0,4 кВ с АВР с предохранителями (окончание).

ПЛАН

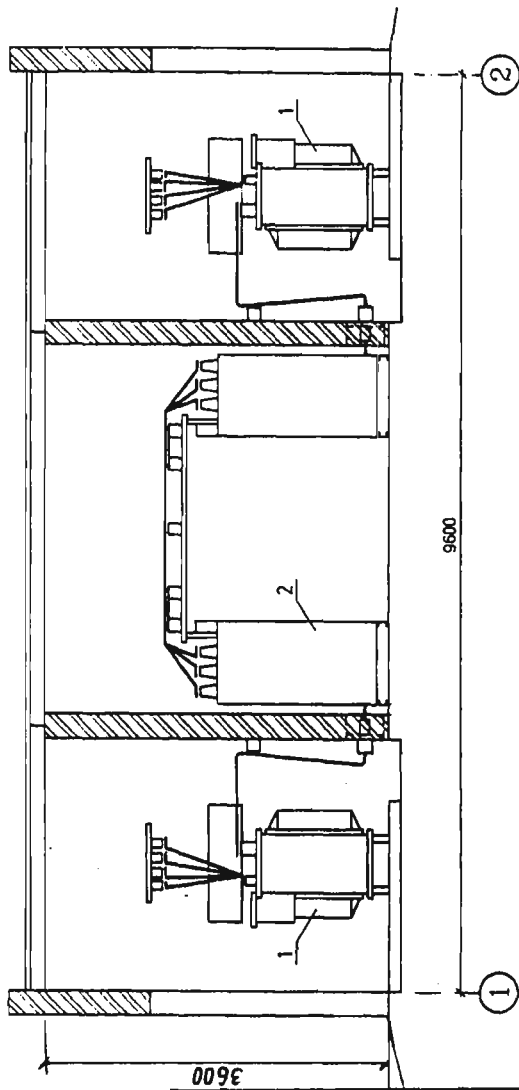


План и разрезы ТП (мало)

2 ... 2



1 ... 1



Перетяг обладнання см. лист №17

План и разрез ТП (продолжение)

Перечень электрооборудования

Поз	Наименование	Обозначение	К-во к-т	Примеч.
1.	Силовой трансформатор 10/0,4 кВА мощностью [] кВА	ТУ - []	2 шт.	
2.	КРУ 10 кВ серии КСО-366 М	ТУ16-90ИЖМ. 674531.011	1 к-т	
3.	Щит РУ 0,4 кВ серии ЦО70-ЗУЗ	ТУЗ6-18.00.01-90	1 к-т	
4.	Плита с проходными изоляторами 10 кВ	ОПГ.03.61.50-90 альб.3 л.22	2 к-та	
5.	Плита проходная для шин 0,4 кВ	"-" альб.3 л.23	2 к-та	"-
6.	Щиток учета эл. энергии ЦО70-3-60	ТУЗ6-18.00.01-90	2	
7.	Щиток осветительный ЯОУ-8501УЗ	ТУ16-536.683-81	1	
8.	Ящик управления Я5111-2874УХЛ4	альб.1 л.20	1	
9.	Конструкции с изоляторами 0,4 кВ	альб.1 л.20	к-т	
10.	Шины 10 кВ с деталями	"-	к-т	
11.	Шины 0,4 кВ с деталями	"-	к-т	
12.	Изолирующая подставка	альб.3 л.24	1 шт.	
13.	Заградительный барьер	"- л.28	2 шт.	

Перечень камер РУ 10(6) кВ - КСО-366М

Номер камер по плану	Номенклатурное обозначение	Назначение камеры	Кол.	Примечание
1,2	3Н-630	Отходящая линия	2	
3,4	4А-400	Трансформатор силовой	2	
5,6	3Н-630	Ввод	2	
7	А300М53	Шинный мост	1	

План и разрез ТП (окончание)

Лист

60

Подписано в печать 09 .99 г.
Усл. печ.л. 6.57
Тираж 200 экз.

Формат 60x84/8
Учетн.-изд.л. 5.26
Зак. N 28

МСЛ - 004174

АО РОСЭП
111395, Москва, Аллея Первой Маевки, 15