

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

407-3-272

УСТАНОВКА КОМПЛЕКТНЫХ ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПОДСТАНЦИЙ  
НАПРЯЖЕНИЕМ 10/0,4 КВ МОЩНОСТЬЮ ДО 160 КВА

Альбом I

Пояснительная записка и чертежи

СФ461-01

Шифр подлиски 16.12

Госстрой СССР  
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
Свердловский филиал  
620062, г.Свердловск-62, ул.Чебышева,4  
Заказ № 2468 Инв. № СР-461-01 тираж 2000  
Сдано в печать 6.08 1984г цена 0-99

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

407-3-272

УСТАНОВКА КОМПЛЕКТНЫХ ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПОДСТАНЦИЙ  
НАПРЯЖЕНИЕМ 10/0,4 КВ МОЩНОСТЬЮ ДО 160 КВА

Альбом I

СОСТАВ ПРОЕКТА:

Альбом I-Пояснительная записка и чертежи  
Альбом II-Сметы

РАЗРАБОТАН  
проектным институтом  
"Сельэнергопроект"

Главный инженер института *Г.Ф.Сумин*  
Главный инженер проекта *Д.В.Левитин*

УТВЕРЖДЕН МИНЭНЕРГО СССР  
30 ноября 1971г. решением №344.  
Введен в действие Сельэнергопроектом:  
Приказ №20 от 23 августа 1970г.  
Утвержден и введен в  
действие Минэнерго СССР  
Протокол № 71 от 24.12.80г.

## Содержание альбома I

Лист	Наименование	Стр.
	<b>Содержание</b>	<b>2</b>
пз-1÷3	Пояснительная записка	3-5
пз-4	Выборка металла на установку подстанции	6
	<u>Электрическая часть</u>	
эл-1	Общие данные	7
эл-2	Схема электрическая принципиальная	8
эл-3	Схема электрическая принципиальная	9
эл-4	Схема электрическая принципиальная	10
эл-5	Схема электрическая принципиальная	11
эл-6	Таблица выбора аппаратуры	12
эл-7	Общий вид КТП	13
эл-8	Общий вид КТП	14
эл-9	Присоединение ВЛ 10 и 0,4 кВ к подстанции (пример)	15
эл-10	Блокировка подстанции	16
	<u>Строительные конструкции</u>	
кс-1	Общие данные	17
кс-2	Общий вид	18
кс-3	Узлы I; II	19
кс-4	Марки М1; М2; М3; М4	20
кс-5	Марки М5; М6; М7; М8; М9; М10	21

Лист	Наименование	Стр.
кс-6	Общий вид	22
кс-7	Марки М10; М13; М14; М15	23
кс-8	Марки М11; М12	24
кс-9	Общий вид	25

## 1. Общая часть

Рабочие чертежи типового проекта 407-3-  
комплекты трансформаторных подстанций напряжением  
10/0,4 кВ мощностью до 160 кВ·А разработаны в соответствии  
с планом типового проектирования 1979 года, утвержденным  
Госстроем СССР, раздел III, пункт 252.

Основанием для составления типового проекта 407-3-  
послужило задание на разработку типового проекта  
407-3-В/71 "Установка комплектов трансформаторных  
подстанций напряжением 10/0,4 кВ мощностью до 160 кВ·А",  
утвержденное Главиниэлектрострой.

Подстанция предусматривается:

- для трансформирования электроэнергии на напряжение  
0,4 кВ и питания электроэнергией сельских населенных пунк-  
тов, производственных и других потребителей.
  - для эксплуатации в условиях, характеризующихся У катего-  
рии I по ГОСТ 15150-69, в районах по ветру и галакту с I по IV  
(в зависимости от принимаемого варианта опорных железобетон-  
ных конструкций) с сейсмичностью до 6 баллов и районов I и II  
степени загроможденности атмосферы;
  - для установки в грунтах с прочностными и деформационными  
характеристиками по СНиП II-15-74 приложение 2 таблицы 1, 2.
- Подстанции изготавливаются Минским электротехническим заво-  
дом, а заводы Главиниэлектрострой Минэнерго СССР  
соответственно по ТУ16-530059-75 и ТУ34-1356-74.

## 2. Технико-экономические показатели

Подстанция типового типа

Род тока - переменный, трехфазный, промышленной частоты.

Напряжение: высшего - 10 кВ, низшего - 0,4/0,23 кВ.

Мощность силовых трансформаторов - 25,40, 63, 100 и 160 кВ·А.

Число отходящих линий до трех.

Управление уличным освещением - автоматическое и  
дистанционное.

Ввод 10 кВ - воздушный, выводы 0,4 кВ - воздушные.

Конструкция КТП - металлическая.

Общая стоимость подстанции, включая трансформатор, тыс. руб.

Мощность силового трансформатора, кВ·А	25	40	63	100	160
Вариант 1	0,91	0,99	1,07	1,19	1,36
Вариант 2	0,88	0,91	1,04	1,16	1,33
Вариант 3	0,86	0,89	1,02	1,14	1,31

## 3. Схема электрических соединений

Силовой трансформатор присоединяется к ВЛ 10 кВ по  
типичной схеме через разъединитель РАЗД-1-10 с зазем-  
ляющими ножами и предохранителем ПК-10-□, а к шинам  
0,4 кВ через рубильник.

На отходящих линиях для трансформаторов мощностью  
25 и 40 кВ·А устанавливаются автоматы типа АП50-2М370 с расце-  
пителем в нулевом проводе, а для трансформаторов мощностью  
63, 100 и 160 кВ·А - автоматы типа А3700 с реле тока в нулевом  
проводе для КТП Минского электротехнического завода и автоматы  
типа АЕ 2000 с защитой типа ЗТ-0,4 в нулевом проводе для  
КТП заводов Главиниэлектрострой.

Управление уличным освещением предусмотрено автоматическое  
магнитным пускателем от фотореле или дистанционное от  
кнопки.

Учет активной энергии осуществляется трехфазным счетчиком,  
присоединенным к сети через трансформатор тока.

Предусмотрен электралабораторный счетчик.

## 4. Конструкция КТП

Комплектная трансформаторная подстанция напряжением  
10/0,4 кВ состоит из трех основных частей: распределительного  
устройства 0,4 кВ, шкафа высоковольтных предохранителей  
и силового трансформатора. Силовой трансформатор  
располагается сзади подстанции, под шкафом высоко-  
вольтных предохранителей. Узлы шкафа силового трансфор-  
матора закрываются специальными кожухом, который кре-  
пится к задней стенке шкафа. Ввод 10 кВ осуществля-  
ется через проходные изоляторы.

Для крепления высоковольтных изоляторов предусмотрен  
кранштейн.

		ТП 407-3-272 ПЗ	
		Установка комплектов трансформаторных под- станций напряжением 10/0,4 кВ мощностью до 160 кВ·А	
		Страницы листы	
		Р	1 4
Дизайнер	Сухачев	Личный штамп [начало]	
Проектировщик	Левинский		
Исполнитель	Володарский		
		СЕЛЬИНЖПРОЕКТ г. Москва	

СФ 467-01

Разъединитель 10кВ с приводом устанавливается на концевой опоре ВЛ10кВ. Вынос разъединителя на концевую опору обеспечивает возможность производить все необходимые работы на подстанции при выключенном разъединителе.

Проектом предусматривается механическая блокировка привода разъединителя 10кВ и двери высоковольтного шкафа, исключающая возможность открытия двери шкафа при включенном разъединителе.

### 5. Заземление, грозозащита

Сопровождение заземляющего устройства принимается в соответствии с ПУЭ.

Заземляющее устройство выполняется с помощью заземлителей из круглой стали диаметром 12 мм длиной 5 метров, ввинчиваемых в грунт при помощи спецприспособлений. В качестве горизонтальных заземлителей принята арматура стали диаметром 10 мм.

При отсутствии спецприспособлений фрагменты круглой стали могут быть использованы заземлители из угловой стали длиной 2,5 метра, сечением 40х40х4 мм.

Все металлические части конструкций, аппаратов и оборудования, которые могут оказаться под напряжением вследствие нарушения изоляции, заземляются.

Защита от перенапряжений осуществляется вентильными разрядниками типа РВО-10 и РВН-141, установленными соответственно на вводе 10 кВ КТП и на выводах 0,4кВ трансформатора.

### 6. Строительные конструкции

Разработаны три варианта монтажа КТП на железобетонных стойках - фундаментах:

Вариант 1 - на двух типовых унифицированных стойках УСО-3А (длина 3,6м) серии 3.407-102. Унифицированные железобетонные элементы подстанций 35-500кВ. Выпуск 1;

Вариант 2 - на двух типовых приставках ПТ-2-2, 4-25 (длина 4,25 м) серии 3.407-57/72. Железобетонные приставки для воздушных линий электропередачи напряжением до 35кВ и выше;

Вариант 3 - на двух Т-образных фундаментах (длина 3,6 м) типа "Южуралсельэнергопроект". Конструктивно первые два варианта выполнены идентично.

КТП устанавливается на металлическую конструкцию, укрепленную на стойках. Для восприятия усилий, которые могут возникнуть в процессе монтажа и эксплуатации КТП, на стойках сделаны пайкасы из угалков.

В варианте установку КТП на Т-образных фундаментах крепления рамы КТП производится болтами к закладным деталям фундамента.

Для удобства обслуживания и ревизии КТП, предусмотрена площадка на высоте 0,95 метра от поверхности земли. Площадка шарнирно закреплена на стойках и после окончания работ поднимается в вертикальное положение и запирается.

В соответствии с ПУЭ неогорожденные трансформаторные подстанции должны иметь расстояние от земли до высоковольтного ввода 10кВ не менее 4,5 метра.

Исходя из этого условия, высота установки КТП над уровнем земли принята 1,8 м, а заглубление фундаментов соответственно: для стоек УСО-3А - 1,95 м; для приставок ПТ-2, 2-4, 25- 2,45 м и для Т-образных фундаментов - 1,8 м.

### 7. Закрепление стоек в грунте

Расчет устойчивости стоек на опрокидывание и вдавливание по двум предельным состояниям производится согласно "Руководства по проектированию опор линий электропередачи и распределительных устройств подстанций. Ценобилья и фундаментам" №3041 ГМ-Т-2. Энергопроект 1976 г. и с использованием результатов расчетов, приведенных в типовой проекте 4-407-253. Конструкции закреплены в грунте как железобетонный опор и деревянный опор на железобетонных приставках ВЛ 0,4-20кВ". Сельэнергопроект, 1979 г.

Для всех трех вариантов монтажа КТП рекомендуется безраздельная установка стоек-фундаментов в прибрежные котлованы диаметром 450 мм на площадке из щебня или гравия средней крупности (20 ÷ 60 мм) высотой 300 мм по тща-

				ТП 407-3-272 ПЗ	
				Установка комплектных трансформаторных подстанций напряжением 10/0,4 кВ мощностью до 160 кВА	
				Свобод	Лист
				Р	2
Лист № 10		Сумми		Пояснительная записка / продолжение /	
Выполн. по		Левин			
Н. контро		Владина			
				СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ	
				г. Москва	
				с/б 461.01	

Альбом I

Типовой проект 407-3-272

Шифр подг. чертежа и вост. лист

тельно утрамбованному грунту. Взамен подушки из гравия или щебня возможна установка плиты Г-4 (серия Э.407-101). Засыпка подуш котлована должна быть выполнена песчано-гравийной смесью или крупным песком с тщательным послойным трамбованием. Для пылистых и просадочных грунтов необходимо произвести дополнительные расчеты и назначить мероприятия по обеспечению устойчивости фундаментов в соответствии с Руководством № 304ТМ-Т2.

**8. Указания по применению типового проекта**

При привязке типового проекта к конкретным условиям строительства необходимо выполнить следующее:

- выбрать и обозначить мощность КТП;
- согласовать с трестом "Энергосельхозконструкция" Минэнерго СССР завод - изготовитель КТП;
- привязать подстанцию и присоединение линии 10 кВ и 0,4 кВ на плане;
- выбрать и обозначить вариант установки фундаментов в зависимости от конкретных условий, с учетом, что фундаменты на стойках УСО-3А и Т-образные фундаменты рассчитаны для применения в I - IV районах по ветру и галакведу, а фундаменты на приставках ПТ-2, 2-4, 25 для I - III района по ветру и I - IV по галакведу;
- определить удельные сопротивления грунта, рассчитать заземляющее устройство и выдать чертеж заземляющего устройства подстанции;
- уточнить спецификацию;
- дать рекомендации по защите конструкций от коррозии;
- дать рекомендации по морозостойкости бетона;
- подобрать для марки стали В ст.3 необходимую категорию (1-6), также степень ее раскисления (КП, ПС, СП) в зависимости от климатических условий района строительства.

В настоящем проекте принято, что тяжение в пробах на спусках к изоляторам КТП должно быть не более 25 кгс на фазу. Для этого пробова необходимо смонтировать в соответствии с указаниями, приведенными на листе 3А-9.

**Свободная спецификация**

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Масса, кг		Объем, м³		Примечание
				ед. общ.	общ.	ед. общ.	общ.	
1	Комплектная трансформаторная подстанция напряжением 10/0,4 кВ мощностью до 160 кВА	шт.	1	—	—	—	—	Поставляется Минским ЭТЗ и заводами
2	Разъединитель типа РАЗД-1-10/200 с приводом типа ПНЗ-10	шт.	1	—	—	—	—	Львовский электростроительный завод
3	Железобетонная стойка УСО-3А	шт.	2	—	—	0,22	0,44	Вариант 1
4	Железобетонная приставка ПТ-2, 2-4, 25	шт.	2	—	—	0,13	0,26	Вариант 2
5	Т-образный фундамент	шт.	2	—	—	0,15	0,30	Вариант 3
6	Металлоконструкция	кг	—	—	52,21	—	—	Вариант 1
7	"	"	—	—	52,51	—	—	Вариант 2
8	"	"	—	—	17,21	—	—	Вариант 3
9	Сталь φ12 ГОСТ 2590-71*	м	40	0,888	35,0	—	—	Для заземляющ.
10	Сталь φ10 ГОСТ 2590-71*	м	95	0,616	59,0	—	—	для устройства
11	Метизы	кг	—	—	1,5	—	—	Вариант 1
12	"	кг	—	—	1,6	—	—	Вариант 2
13	"	кг	—	—	0,8	—	—	Вариант 3

1. В спецификации дана условно потребность в стали для заземляющего устройства с сопротивлением 4 Ом и удельным сопротивлением грунта ρ = 100 Ом·м.
2. Железобетонные изделия и металлоконструкции (поз. 3-13) в поставку завода-изготовителя КТП не входят.

<b>ТП 407-3-272 ПЗ</b>		
Установка комплектов трансформаторных подстанций напряжением 10/0,4 кВ мощностью до 160 кВА		
	Гравий	Лист
	Р	3
И.о. инж. в.о. Сечин	С.С.	Поисковая записка (ОКОНЧАНИЕ)
Инж.сп. Ледников	С.С.	
Инж.сп. Виноградова	С.С.	СЕЛЭНЕРГОПРОЕКТ г. Москва





Типовой проект 407-3-272 Альбом I

Ведомость чертежей основного комплекта ТП 407-3 ЭЛ

Формат	Лист	Наименование	Примечание
А3	1	Общие данные	
А3	2	Схема электрическая принципиальная	Минский ЭТЗ кТП-25; 40кВ-А
А3	3	Схема электрическая принципиальная	Минский ЭТЗ кТП-63; 100; 160кВ-А
А3	4	Схема электрическая принципиальная	Саратовск.ЭМЗ кТП-25; 40кВ-А
А3	5	Схема электрическая принципиальная	Саратовск.ЭМЗ кТП-63; 100; 160кВ-А
А3	6	Таблица выбора аппаратуры	
А3	7	Общий вид КТП	Минский ЭТЗ
А3	8	Общий вид КТП	Саратовск.ЭМЗ
А3	9	Присоединение ВЛ 10 и 0,4кВ к подстанции (пример)	
А3	10	Блакировка подстанции	

Ведомость основных комплектов

Обозначение	Наименование	Примечание
ТП 407-3 ПЗ	Пояснительная записка	Альбом I
ТП 407-3 ЭЛ	Электрическая часть	— " —
ТП 407-3 КС	Строительные конструкции	— " —
ТП 407-3 С	Сметы	Альбом II

- В знаках , указанных на чертежах, при выборе мощности КТП проставляются соответственно необходимые данные.
- Площадь застройки 12,0 м<sup>2</sup>.

Инж. М.Павл. Подпись и дата. 1988 г.

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывобезопасность и пожаробезопасность при эксплуатации подстанции.

Главный инженер проекта *Лев* Д.В. Левитин

ТП 407-3-272 ЭЛ	
Установка комплектных трансформаторных подстанций напряжением 10/0,4кВ мощностью до 160 кВ-А	
Стадия	Лист
Р	1
Листов	10
Общие данные	
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ г. Москва	

## Спецификация

Поз. обозначение	Наименование	Тип	Кол.	Примечание
1	Разъединительный пункт	ЛРП	1	
2	Трансформатор	ТМ-□/10	1	л. ЗЛ-6
3	Предохранитель	ПК-10-□	3	л. ЗЛ-6
4	Разрядник	РВД-10	3	10кВ
5	Рубильник	Р-31 УЗ	1	
6	Трансформатор тока	ТК-20УЗ	3	л. ЗЛ-6
7	Разрядник	РВН-1У1	1	1кВ
8	Предохранитель	Е21-П-25/380УЗ	1	Плавкая вставка Е21-В2-18/380УЗ
9	Магнитный пускатель	ПМЕ-211	1	Катушка-220В
10	Счетчик	СЧ4У-0,6/2М	1	380В; 5А
11	Резистор	ПЭ-50	3	680 Ом
12	Переключатель	ПКП-10-Т-1-И	1	
13	Переключатель	ПКП-10-Т-131-И	1	
14	Лампа накаливания	НВ-27	1	220В; 25Вт
15	Предохранитель	Е21П-25/380УЗ	1	Плавкая вставка Е21-В2-18/380УЗ
16	Разетка штепсельная		1	250В; 6А
17	Выключатель конечный	ВПК-210 У2	1	
18	Выключатель автоматический	ЯЗ716 ФУЗ	1	л. ЗЛ-6
19	Выключатель автоматический	А150-2МЭТ0	1	л. ЗЛ-6
20	Выключатель автоматический	А150-2МЭТ0	1	л. ЗЛ-6
21	Выключатель автоматический	А150-2МЭТ0	1	л. ЗЛ-6
22	Переключатель	ПКП-10-Т-2-Т	1	
23	Фотореле	ФР-2	1	220В
24	Фоторезистор	ФСР-Г1	1	

ТН 407-3-272 ЗЛ

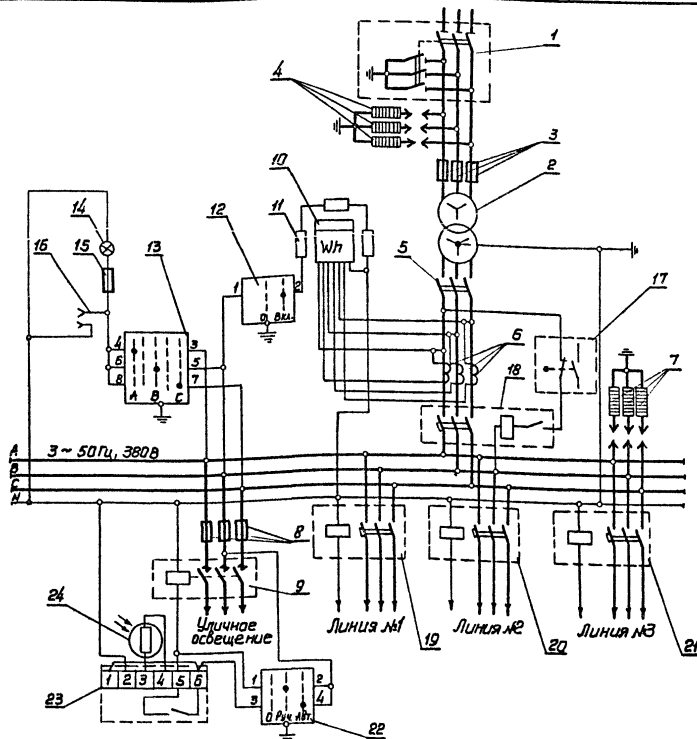
Установка комплектных трансформаторных подстанций напряжением 10/0,4кВ мощностью до 160кВ.А

Г.инж.лист	Сумин	В.И.	КТП-25, 40 кВ.А Минского	Стандарт	Лист
Г.инж.пр.	Левитин	И.В.	электротехнического	р	2
Н.инж.пр.	Волобушка	В.В.	завода		
Мен.отд.	Козлов	В.В.			
Ст.инж.	Истороб	В.В.			
Инженер	Павлов	В.В.			

Схема электрическая принципиальная

БЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ  
г.Москва

сф461/01



1. Читать совместно с листом ЗЛ-6
2. При согласовании с заводом-изготовителем возможна установка силового трансформатора по схеме звезда-зигзаг с нулём.

Альбом I

Типовой проект 407-3-272

Цифр.-м. табл. Переключ и вкл. Взаимод. м.

Спецификация

Поз. обозначение	Наименование	Тип	Кол.	Примечание
1	Разъединительный пункт	ЛРП	1	
2	Трансформатор	ТМ-10/10	1	л. 3Л-6
3	Предохранитель	ПК1-10	3	л. 3Л-6
4	Разрядник	РВ0 -10	3	10 кВ
5	Рубильник	Р-32УЗ	1	
6	Трансформатор тока	ТК-20УЗ	5	л. 3Л-6
7	Разрядник	РВН-1У1	3	
8	Предохранитель	ФЗ1,125/380-УЗ	3	Источная вставка Е 27, 62-15/220 УЗ
9	Магнитный пускатель	ЛМЕ-211	1	Катушка ~220В
10	Светичик	СВЧ-1672М	1	380В; 5А
11	Резистор	ПЭ-50	3	680 Ом
12	Переключатель	ПКП-10-Т-1-И	1	
13	Переключатель	ПКП-10-Т-1Б1-И	1	
14	Лампа накаливания	НВ-27	1	220В, 25Вт
15	Предохранитель	ФЗ1,125/380УЗ	1	Источная вставка Е 27, 62-63/380УЗ
16	Розетка штепсельная		1	250В; 6А
17	Выключатель канальный	ВПК-210У2	1	
18	Реле тепловое	ТРН-10УЗ	1	
19	Выключатель автоматический	А3716 ФУЗ	1	л. 3Л-6
20	Реле токовое	РЭ-571Т	1	л. 3Л-6
21	Выключатель автоматический	А3716 ФУЗ	1	л. 3Л-6
22	Реле токовое	РЭ-571Т	1	л. 3Л-6
23	Выключатель автоматический	А3716 ФУЗ	1	л. 3Л-6
24	Реле токовое	РЭ-571Т	1	л. 3Л-6
25	Реле промежуточное	9ПА1В-03	1	220В

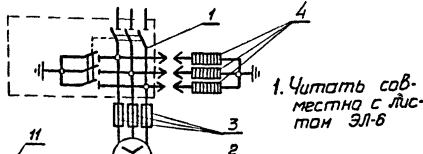
ТП 407-3-272 3Л

Установка комплектных трансформаторных подстанций напряжением 10/0,4кВ мощностью до 100кВА  
 КТП-63 100, 160кВА Минского электротехнического завода

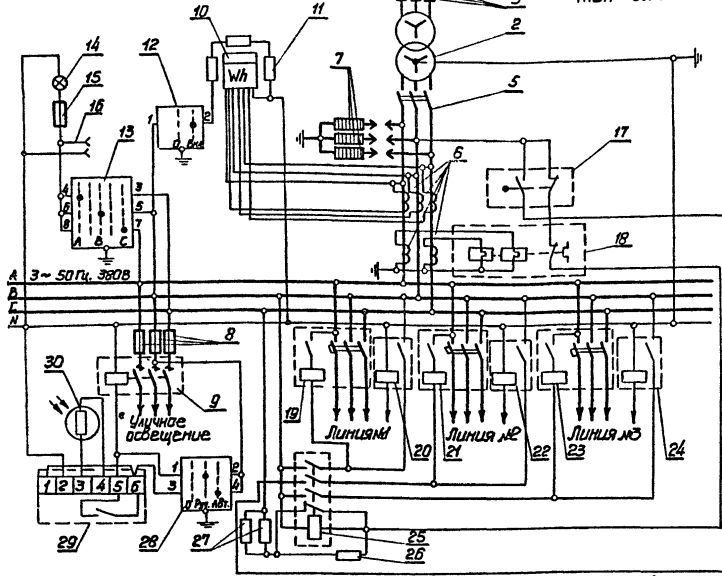
Исполнитель: С.И.Минин  
 Инж. по электр. работам: М.В.Левитин  
 Начальник: М.В.Левитин  
 Нач. отд. электр. работ: М.В.Левитин  
 Ст. инж. электр. работ: М.В.Левитин  
 Инженер: М.В.Левитин

Схема электрическая принципиальная  
 СЕЛБЭНЕРГОПРОЕКТ г. Москва

сд 461-01



1. Чистить совместно с листом 3Л-6



2. При согласовании с заводом-изготовителем возможна поставка силового трансформатора по схеме звезда-зигзаг с нулем.

Поз. обозначение	Наименование	Тип	Кол.	Примечание
26	Резистор	ПЭ-50	1	7,5 кОм
27	Резистор	ПЭ-50	2	4,3 кОм
28	Переключатель	ПКП-10-Т-2-И	1	
29	Фотореле	ФР-2	1	220В
30	Фоторезистор	ФСК-Г1	1	

### Спецификация

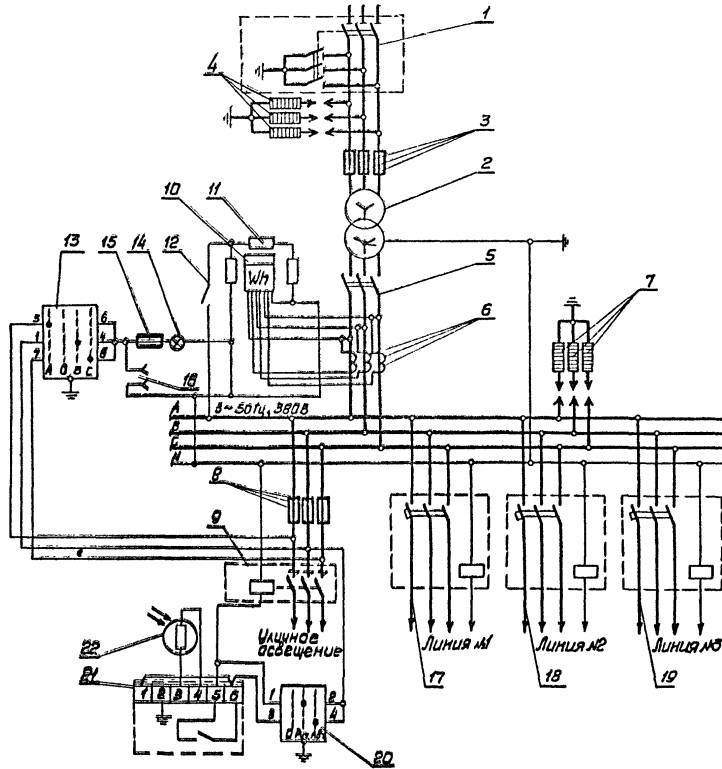
Поз. обозначение	Наименование	Тип	Кол.	Примечание
1	Развешивательный пункт	ЛРП	1	
2	Трансформатор	ТМ-□/10	1	л., ЗЛ-6
3	Предохранитель	ПК1-10-□	3	л., ЗЛ-6
4	Разрядник	РВ0-10	3	10 кВ
5	Рубильник	Р-31 УЗ	1	
6	Трансформатор тока	ТК-20 УЗ	3	л., ЗЛ-6
7	Разрядник	РВН-1У1	3	
8	Предохранитель	Е27, П-25/380 УЗ	3	Илковая вставка Е-27, 02-16/380 УЗ
9	Магнитный пускатель	ПМЕ-2Н	1	Катушка-220В
10	Счетчик	СМЧ-У672 М	1	380В; 5А
11	Резистор	ПЗ-75	3	680 Ом
12	Выключатель карболитовый бытовой		1	6А; 220В
13	Переключатель	ППОФ-45-3333333333	1	
14	Лампа накаливания	НВ-27	1	220В; 25Вт
15	Предохранитель	Е27, П-25/380 УЗ	3	Илковая вставка Е-27, 02-16/380 УЗ
16	Разетка штепсельная		1	250В; 6А
17	Выключатель автоматический	АП50-2М3Т0	1	л., ЗЛ-6
18	Выключатель автоматический	АП50-2М3Т0	1	л., ЗЛ-6
19	Выключатель автоматический	АП50-2 М3Т0	1	л., ЗЛ-6
20	Переключатель	ПК10-1-2-1	1	
21	Фотореле	ФР-2	1	220В
22	Фоторезистор	ФСР-Г1	1	

ТЛ 407-3-272 3А

Установка комплектных трансформаторных подстанций напряжением 10/0,4 кВ мощностью до 160 кВ·А

И. Инж. И. П.	Сучин	20.08.79	КТП-25, 40 кВ-Я Саратовского электромеханического завода	Склад	Лист	Листов
И. Инж. И. П.	Левитин					
И. Инж. И. П.	Володина		Схема электрическая принципиальная	Р	4	
И. Инж. И. П.	Козлов					
Ст. Инж. И. П.	Астахов		СБЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ г. Москва			
Инженер	Павлов					

СЭ 461.01



Читать совместно с листом ЗЛ-6

Листов 1

Туполов проект 407-3-272

Лист № 4 из 4  
И. Инж. И. П.  
Левитин и Павлов

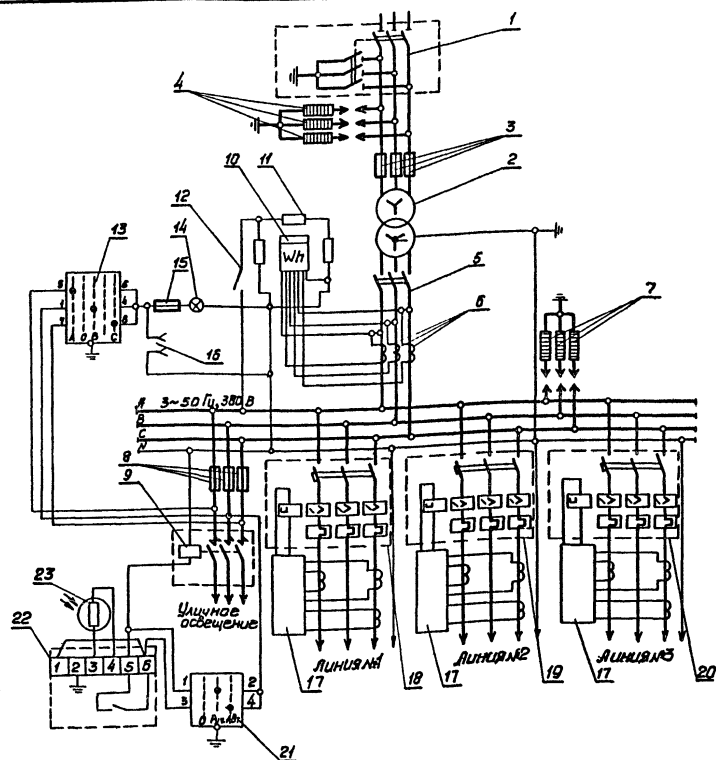
Листов I

Типовой проект 407-3-272

Шифр проекта Восток-1/1

Спецификация

Лит. обозначение	Наименование	Тип	Кол.	Примечание
1	Разъединительный пункт	ЛРП	1	
2	Трансформатор	ТМ-□/10	1	л., ЗЛ-6
3	Предохранитель	ПК-10-□	3	л., ЗЛ-6
4	Разрядник	РВО-10	3	10 кВ
5	Рубильник	Р-32 УЗ	3	
6	Трансформатор тока	ТК-20 УЗ	3	л., ЗЛ-6
7	Разрядник	РВН-1 УН	3	
8	Предохранитель	БЭТ-П-25/380УЗ	3	Плюсовая вставка БЭТ-ВЭ-16/380 УЗ
9	Магнитный пускатель	ПМЕ-2Н	1	Катушка-220В
10	Счетчик	СЧ4У-1672М	1	380 В; 5А
11	Резистор	ПЭ-75	3	680 Ом
12	Выключатель карболитовой бытовой		1	6А; 220В
13	Переключатель	ЛМ0Р-15-3333334	1	
14	Лампа накаливания	НВ-27	1	220В; 25Вт
15	Предохранитель	БЭТ-П-25/380 УЗ	3	Плюсовая вставка БЭТ-ВЭ-5/380 УЗ
16	Розетка штепсельная		1	250 В, 6А
17	Приставка защитная	ЗТ-0,4 УЗ	3	л., ЗЛ-6
18	Выключатель автоматический	АЕ 2056-32	1	л., ЗЛ-6
19	Выключатель автоматический	АЕ 2056-32	1	л., ЗЛ-6
20	Выключатель автоматический	АЕ 2056-32	1	л., ЗЛ-6
21	Переключатель	ПК10-Т-2-П	1	
22	Фотореле	ФР-2	1	220 В
23	Фоторезистор	ФСР-Г1	1	



Читая совместно с листом ЗЛ-6  
 Допускается установка автоматов АЗ100  
 вместо автоматов АЕ 2056-32.  
 Для КТП мощностью 160 кВ·А (позиция 20)  
 устанавливается выключатель автомати-  
 ческий типа АЗ115 ФУЗ.

ТП 407-3-272 3А

Установка комплектных трансформаторных под- станций напряжением 10/0,4 кВ мощностью до 160 кВ·А		Лист	Листов
КТП-63, 100, 160 кВ·А Стара- табская электромехани- ческая завод	Р	5	
Система электрическая принципиальная	СЕЛЗЭНЕРГПРОЕКТ в. Москва СР 461-01		

Исполнитель: Сунин  
 Проверено: Лазарев  
 Инж. по электротехн.: Лазарев  
 Инж. по электротехн.: Владимир  
 Нач. отд.: Казлов  
 Ст. инж.: Исаков  
 Инженер: Павлов

Таблица выбора аппаратуры для КТП-77  
Минского электротехнического завода

Нам. мощность тр-ра, кВ·А	Нам. ток тр-ра, А	Нам. ток ввода автомата, А	Нам. токи отходящих линий, А			Улучш. освеще-ние	Типа исп. нение пре- дохраните- ля, 10 кВ	Кэф. трансф. тока, П.Т.Т.	Нам. ток реле тока, РЭ-5Т17, А
			1	2	3				
25	36	160/400 40	16	25	25	15	ПК1-10 -8/5-20	40/5	—
40	58	160/400 80	16	25	40	15	ПК1-10 -8/8-20	75/5	—
63	91	—	160/400 40	160/400 40	160/400 63	15	ПК1-10 -20/10-20	100/5	40 40 63
100	144	—	160/400 40	160/400 80	160/400 100	15	ПК1-10 -20/16-20	150/5	40 80 100
160	232	—	160/400 80	160/400 100	160/630 160	15	ПК1-10 -20/20-20	300/5	80 100 160

В таблицах приведены данные для автоматических выключателей с электромагнитными и термометаллическими расцепителями

Пример обозначения: Тн.в; Тср.эл.магнит.расц. (160/400)  
Тн.термометал.расц. 100

Таблица выбора аппаратуры для КТП-73У1  
Саратовского электромеханического завода

Нам. мощность тр-ра, кВ·А	Нам. ток тр-ра, А	Нам. токи отходящих линий, А			Улучш. освеще-ние	Типа исп. нение пре- дохраните- ля, 10 кВ	Кэф. трансф. тока, П.Т.Т.
		1	2	3			
25	36	16	25	25	15	ПК1-10 -8/5-20	40/5
40	58	16	25	40	15	ПК1-10 -8/8-20	75/5
63	91	40	40	63	15	ПК1-10 -20/10-20	100/5
100	144	40	80	100	15	ПК1-10 -20/16-20	150/5
160	232	80	100	160/630 160	15	ПК1-10 -20/20-20	300/5

		77 407-3-272		ЭЛ
Установка комплектных трансформаторных подстанций напряжением 10/0,4 кВ, мощностью до 160 кВ·А				
Б.инж. ин-т	Сумин	Л.инж. по-м	Левшин	Студия Лист Листов
Н.контр.	Володина	Нач. отд.	Козлов	Р 6
Ст. инж.	Лстахов	Инженер	Павлов	Таблица выбора аппаратуры
				СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ г. Москва

сф 461-01

Алгоритм I

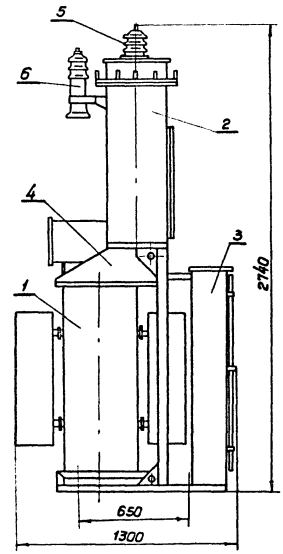
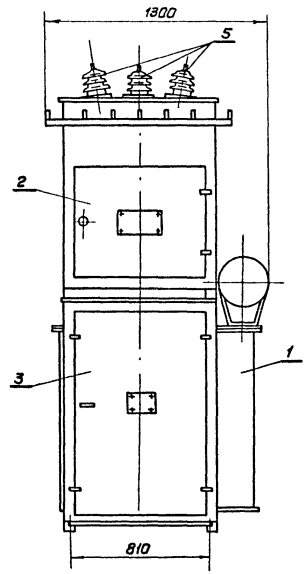
Типовой проект 407-3-272

Типовой

Удк № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Листом I

Титульный проект 407-3-272



Перечень основных узлов КТП

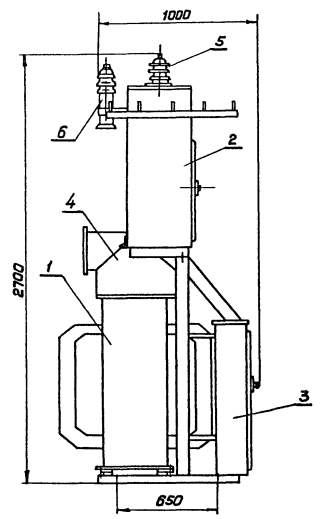
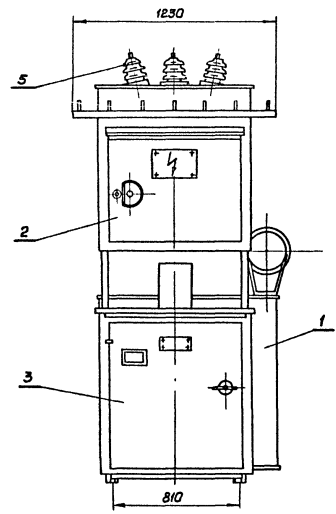
Поз.	Наименование	Тип	Кол.	Примечание
1	Трансформатор	ТМ-□/10	1	
2	Шкаф высоковольтный	РЧ 10 кВ	1	
3	Шкаф низковольтный	РЧ 0,4 кВ	1	
4	Казеуз	—	1	
5	Изолятор проходной	Ш-11/630/10/4	3	
6	Разрядник вентиляный	РВО-10	3	

		<b>ТП 407-3-272 ЭЛ</b>	
Установка комплектных трансформаторных подстанций напряжением 10/0,4 кВ мощностью до 150 кВ·А			
		КТП Минского электротехнического завода	
		Лист 7	
		Р 7	
		Общий в.з.	
		ДЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ г. Москва сф461-01	

Шифр № листа, Подпись и дата, Взагл. инст. №\*

Р.А.И.В.Т.О.М. I

Типовой проект 407-3-272



Перечень основных узлов КТП

Поз.	Наименование	Тип	Кол.	Примечание
1	Трансформатор	ТМ-□/10	1	
2	Шкаф высоковольтный	РЧ10 кВ	1	
3	Шкаф низковольтный	РЧ0,4 кВ	1	
4	Козырек	-	1	
5	Изолятор проходной	ИП-6/30-100И	3	
6	Разрядник вентильный	Р80-10	3	

Ш.И.В. № 1024. Подпись и дата. Взам. инв. № 2

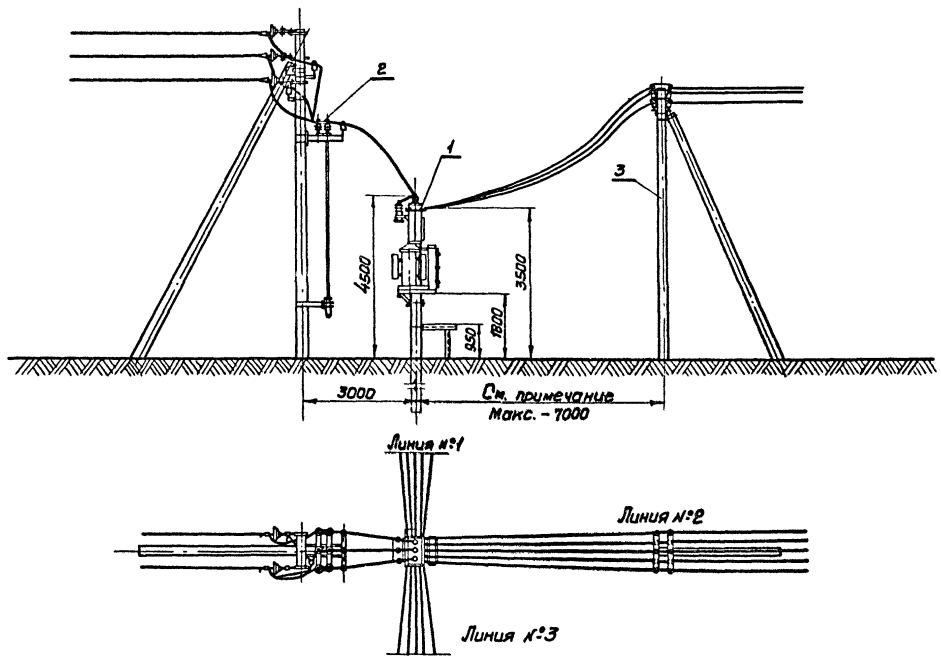
		ТП 407-3-272 9Л	
		Установка комплектных трансформаторных подстанций напряжением 10/0,4 кВ мощностью до 150 кВ·А	
		КТП Саратовского электро-механического завода	
И. инж. пр.	Левитин	Лист	8
Н. контр.	Володина	Лист	8
Нач. отд.	Козлов	Лист	8
Ст. инж.	Ершова	Лист	8
		Общий вид	
		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ г. Москва	

сф 461-01



Ягодан I

Типовой проект АР1-3-212



Для исключения возможности проезда между канцевыми аппаратами 0,4 кВ и КТП должны быть приняты меры: путем установки этих опор возможно ближе к подстанции, установки в промежутке специальных тумб и т.д. При монтаже проводов должны быть обеспечены стрелы провеса равные: в пролете длиной 3 м - 0,15 м; в пролете длиной 7 м - 0,5 м.

Спецификация

Поз.	№ проекта, листа	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Примечание
1	эл-7, эл-8	Общий вид подстанции	шт	1	
2		Разъединительный пункт 10 кВ (ДРП)	"	1	
3		Концевая опора 0,4 кВ	"	3	

ТП407-3-212		ЭЛ	
Установка комплектных трансформаторных подстанций напряжением 10/0,4 кВ мощностью до 100 кВ·А			
		Страниц Лист Листов	
		Р	9
Присоединение ВЛ10 и 0,4 кВ к подстанции (пример)		ВЕЛБЭНЕРГПРОЕКТ г. Москва	

Инж. Лобутин  
Н. канд. Валдина  
Нач. отд. Козлов  
Ст. инж. Ершова

сф461-01

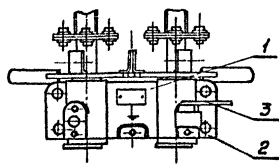
Шиф. № подл. Листов и всего Взам инв. №

Литва И

Типовой проект КЛТ-3-272

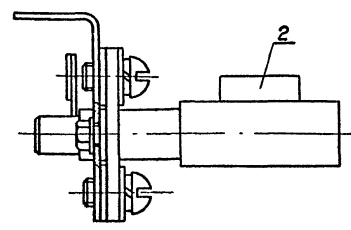
**Положение №1**

Главный нож разьединителя включен.  
Заземляющие ножи отключены. Ключ  
блок-замка снят и не везя



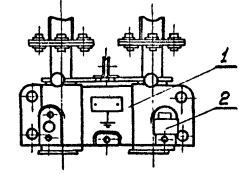
**Положение №2**

Дверь высоковольтного шкафа закрыта  
Стержень замка запирает дверь.  
Ключ можно вставить и снять



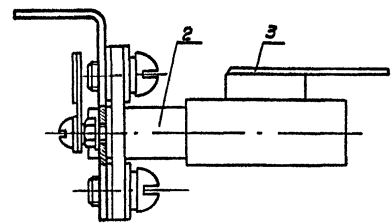
**Положение №3**

Главный нож разьединителя отключен  
Заземляющие ножи включены. Ключ  
блок-замка можно снять

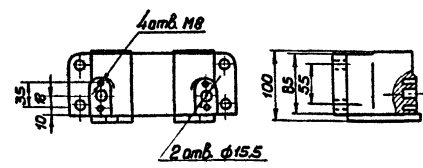


**Положение №4**

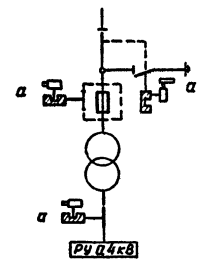
Дверь высоковольтного шкафа  
открыта. Ключ снят и не везя



Разметка отверстий для крепления  
блок-замка прибора разьединителя



**Схема блокировки**



**Спецификация**

Поз.	Наименование	Тип	Кол.	Примечание
1	Прибор разьединителя	ПРНЗ-Ю	1	
2	Блок- замок *	З1-0	3	Секрет «а»
3	Ключ *	К	1	Секрет «а»

\* Блок-замки и ключ входят в комплект поставки КТП.

**ТП 407-3-272 3Л**

Установка комплектных трансформаторных подстанций напряжением 10/0,4кВ мощностью до 160 кВ·А

Л.инж.пр. Лебедкин  
Н. конст. Володина  
И. конст. Ковалев  
Ст. инж. Летахов  
Ст. инж. Еришва

Блокировка подстанции

Стедия Лист Листов  
Р 10  
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ  
г. Москва

сф461-01

Шифр № табл. Указатель и планов. Взам. инв. №

## Перечень чертежей ТП 407-3 КС

Формат	Лист	Наименование	Примечание
12	1	Общие данные	
Вариант 1. Строительная конструкция со стойками УСО-3А			
12	2	Общий вид	
12	3	Узлы I; II	
12	4	Марки М1; М2; М3; М4	
12	5	Марки М5; М6; М7; М8; М9; М10	
Вариант 2. Строительная конструкция с приставками ПТ-2, 2-4, 25			
12	6	Общий вид	
12	7	Марки М13; М14; М15	
12	8	Марки М11; М12	
Вариант 3. Строительная конструкция на Т-образных фундаментах			
12	9	Общий вид	

## Ведомость примененных и ссылачных документов

Обозначение	Наименование	Примечание
Серия 3.407-102	Стойка УСО-3А	
Выпуск 1		
Серия 3.407-57/72	Приставка ПТ-2.2-4.25	
Разработан «Южурал-сельэлектроэнергостроем»	Т-образный фундамент	

Сварку производить электродами  
342 ГОСТ 9467-75

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривает мероприятия обеспечивающие взрывобезопасность и пожаробезопасность при эксплуатации подстанции.  
Главный инженер проекта *Лев* Д.В. Левитин

ТП 407-3-272 КС				Станция		
Установка комплектных трансформаторных подстанций напряжением 10/0,4 кВ мощностью до 450 кВА				Р	1	9
И.инж. по	Левитин	<i>Лев</i>	проект			
И.инж. по	Володина	<i>Володина</i>				
Инж. по	Кажанкин	<i>Кажанкин</i>				
Инж. спец.	Филиатов	<i>Филиатов</i>				
Инж. групп.	Шлимович	<i>Шлимович</i>				
Инж.	Карганова	<i>Карганова</i>				
Общие данные				СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ г. Москва		

СР461-01

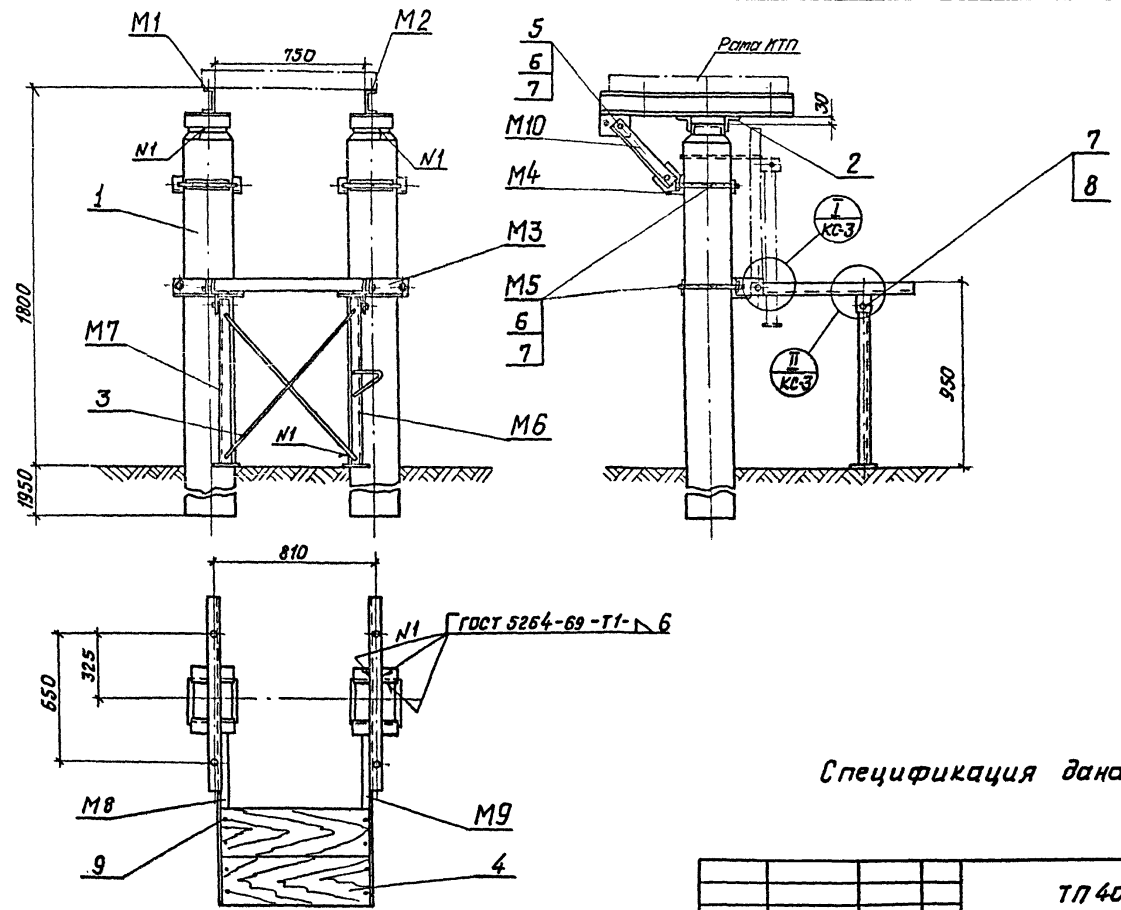
Листов 1

Типовой проект 407-3-272

Шифр, материал, площадь и дата выпуска чертежа

Альбом I

Типовой проект 407-3-272



Спецификация дана на листе КС-3

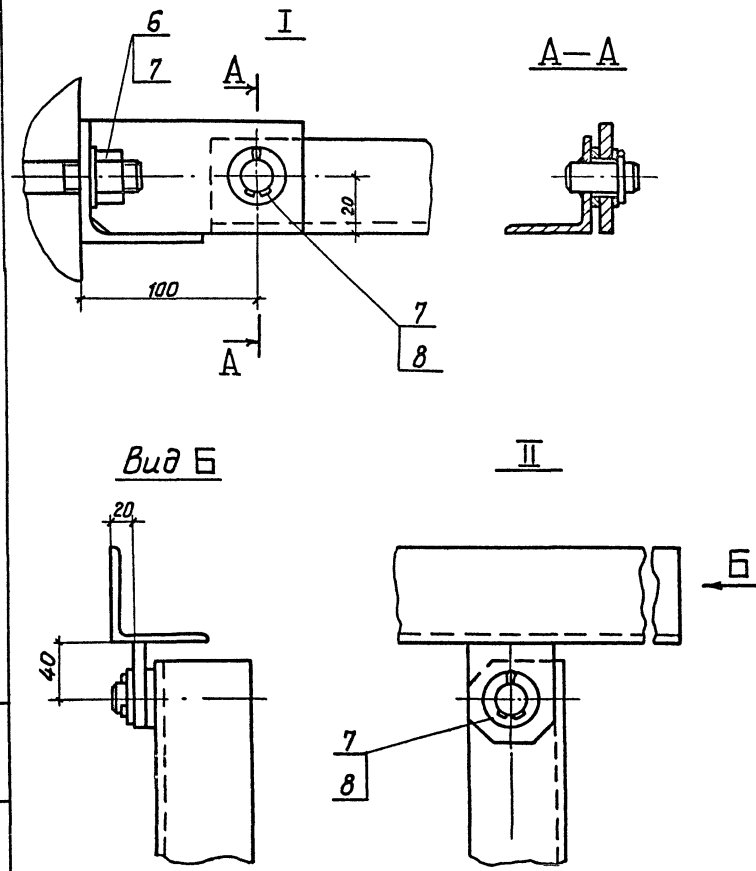
Имя, Инициалы, Подпись, дата, лист, изв. н.

		<b>ТЛ 407-3-272 КС</b>	
		Установка комплектных трансформаторных подстанций напряжением 10/0,4 кВ мощностью до 150 кВА	
И. инж. пр. Левитин		Левитин	Сталь Лист Листов
Н. констр. Володина		Володина	Р 2
Начальн. Кажанкин		Кажанкин	
Гл. спец. Филатов		Филатов	
Ст. инж. Пантелеев		Пантелеев	
Инж. Карганова		Карганова	
		<b>Общий вид</b>	
		<b>СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ</b> г. Москва	

сф461.01

Альбом I  
 Тиловог проект 407-3-272  
 Ш.В. Милош, Подписав и датум: Власт. Инж. В.А.

Спецификация



Поз. обозн.	Наименование	Материал	Кол. шт.	Масса, кг ед. общ.	Примечание
1	Стойка УСО-3А		2		
M1	Швеллер	сварн.	1	9,8	9,8 см. лист КС-4
M2	Швеллер	"	1	9,8	9,8 " "
M3	Ригель	"	2	2,0	4,0 " "
M4	Ригель	"	2	2,0	4,0 " "
M5	Хомут	"	4	1,77	7,08 см. лист КС-5
M6	Стойка	"	1	2,19	2,19 " "
M7	Стойка	"	1	1,87	1,87 " "
M8	Опора	"	1	1,73	1,73 " "
M9	Опора	"	1	1,73	1,73 " "
M10	Подкос	"	2	1,9	3,8 " "
2		Б-50х50х5 ГОСТ 8509-72 Углок 3 шт. 3 ГОСТ 535-59	4	0,80	3,20 ρ=200
3		В12 ГОСТ 2530-91 Круч Вст 3 ГОСТ 535-59	2	0,90	1,80 ρ=1000
4		Сосна 200 сорт ГОСТ 8486-86	2		400x400 ρ=750
5	Болт М16х35.46	ГОСТ 7798-70 *	4	0,09	0,36
6	Гайка М16. 4	ГОСТ 5915-70 *	12	0,03	0,36
7	Шайба 16	ГОСТ 11371-78	20	0,01	0,20
8	Шплицт 4x25	ГОСТ 397-79	4	0,003	0,012
9	Гвоздь φ4x80	ГОСТ 4028-63 *	8	0,007	0,056

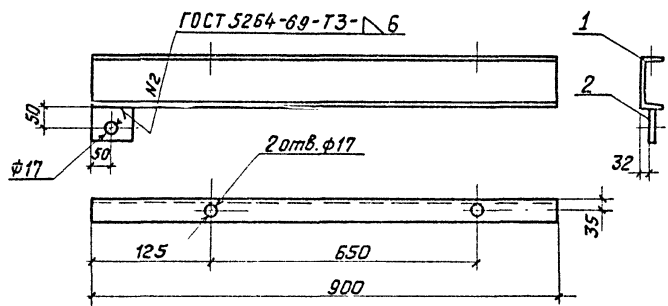
Общий вид см. лист КС-2

ТП 407-3-272 КС			
Установка комплектных трансформаторных подстанций напряжением 10/0,4кВ мощностью до 160кВА			
Л.инж. Л.В. Лебитин	20.08.79	Вариант 1.	Лист Листов
Н.контр. Володина		Строительная конструкция со стойками УСО-3А	Р 3
Нач. отд. Кожакин			
Л.спец. Филиатов			
Ст.инж. Пантеев			
Инж. Карганов			
Узлы I; II			СЕЛЬЗЭНЕРГОПРОЕКТ г. Москва

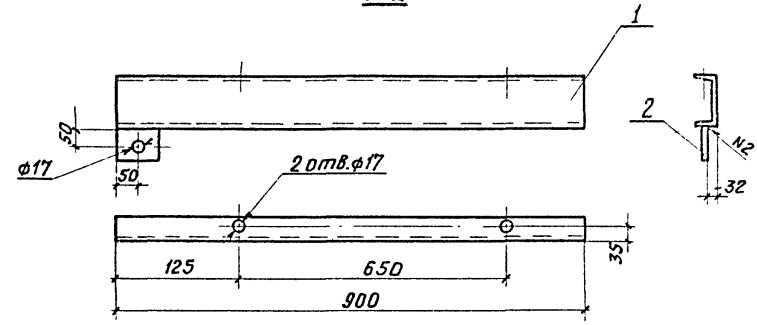
Типовой проект 407-3-272

Инв. № подл. Подпись и дата. Разм. мм. в. в. в.

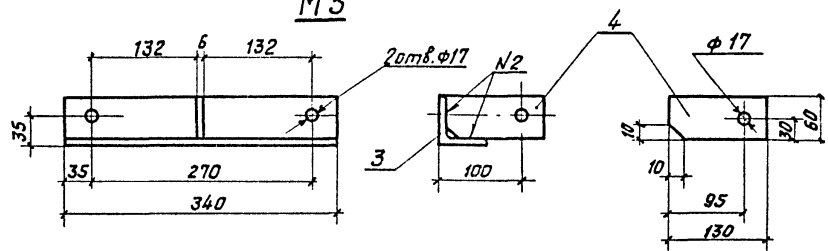
**M1**



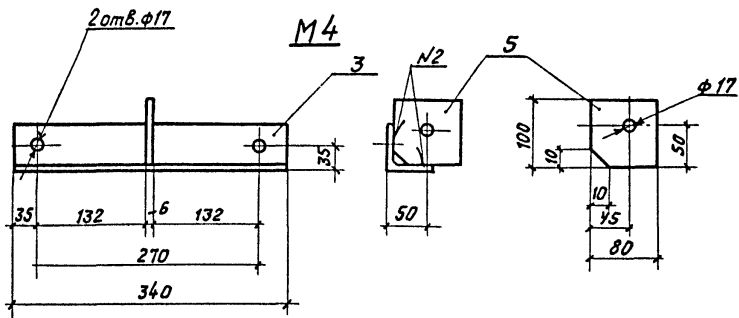
**M2**



**M3**



**M4**



**Спецификация**

Марка	Поз.	Материал	Кол. шт.	Масса, кг		Примечание
				ед.	общ.	
M1	1	Швеллер 12 ГОСТ 8240-72 ВстЗ ГОСТ 535-79	1	9,40	9,8	ℓ = 900 80 × 100
	2	Лист Б-ПН-Б: ГОСТ 19903-74 ВстЗ ГОСТ 14637-69*	1	0,37		
M2	1	Швеллер 12 ГОСТ 8240-72 ВстЗ ГОСТ 535-79	1	9,40	9,8	ℓ = 900 80 × 100
	2	Лист Б-ПН-Б: ГОСТ 19903-74 ВстЗ ГОСТ 14637-69*	1	0,37		
M3	3	Уголок Б-Б3×Б3×5 ГОСТ 8509-72 ВстЗ ГОСТ 535-79	1	1,63	2,0	ℓ = 340 60 × 130
	4	Лист Б-ПН-Б: ГОСТ 19903-74 ВстЗ ГОСТ 14637-69*	1	0,36		
M4	3	Уголок Б-Б3×Б3×5 ГОСТ 8509-72 ВстЗ ГОСТ 535-79	1	1,63	2,0	ℓ = 340 80 × 100
	5	Лист Б-ПН-Б: ГОСТ 19903-74 ВстЗ ГОСТ 14637-69*	1	0,37		

**ТП 407-3-272 КС**

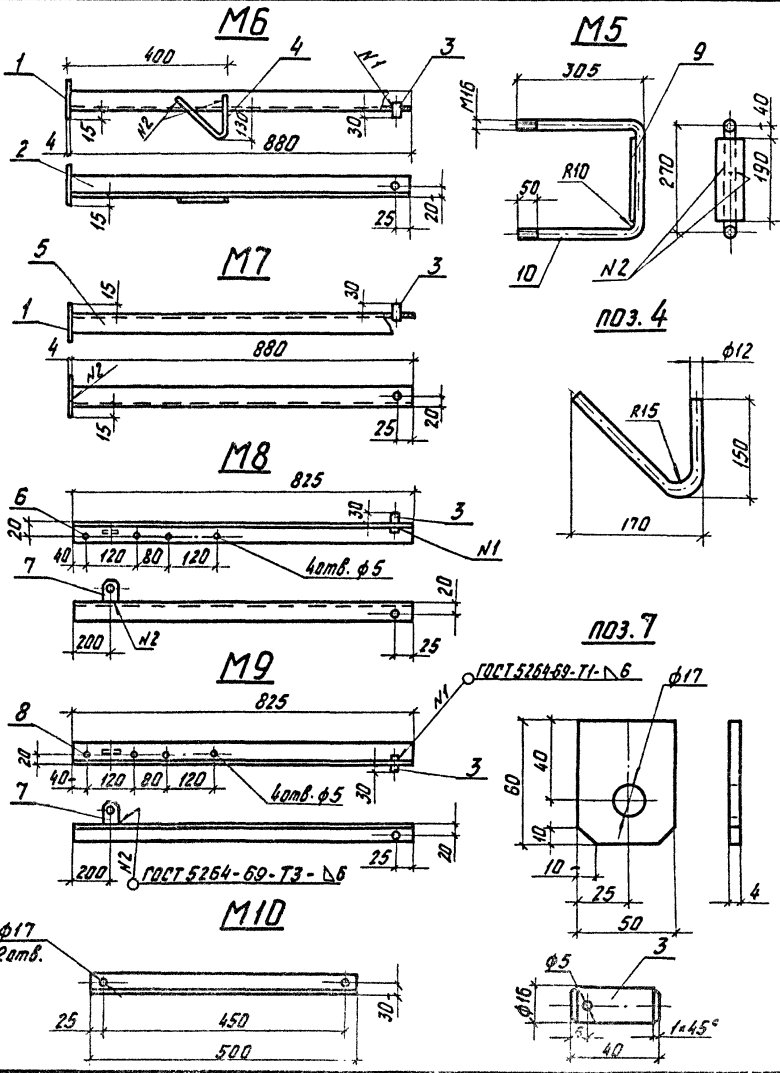
Установка комплектных трансформаторных подстанций напряжением 10/0,4кВ мощностью до 50кВА

Инж.пр. Левитин	2008г.	Вариант 1.		
Н.контр. Володина		Строительная конструкция со стойками УСО-3А		
Науч.отд. Кожанкин		Р	4	Листов
Ин.спец. Филистов		Марки М1; М2; М3; М4		
Ст.инж. Липтаев		СЕЛЭНЕРГПРОЕКТ г. Москва		
Инж. Карганова		СФ 461-01		

Альбом I

Табл. проект 407-3-272

Ил. № п/д. Видов и деталей. Взам. инв. №

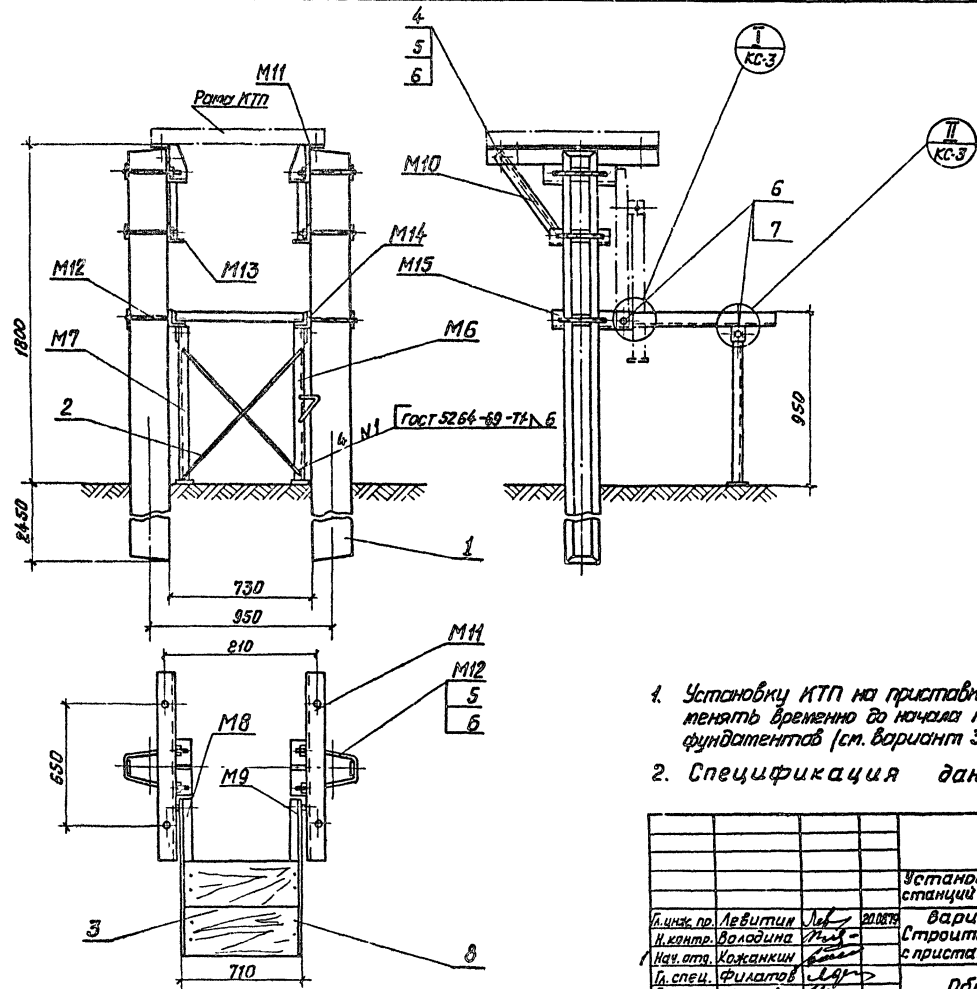


Спецификация

Марка	Поз.	Материал	Кол.		Примечание
			шт.	кг	
M5	9	Лист Б-ПН-4 ГОСТ 19903-74 Всм 3 ГОСТ 14637-69*	1	0,24	1,77 40×190 e=860
	10	Круг В17 ГОСТ 2590-71 Всм 3 ГОСТ 535-79	1	1,53	
M6	1	Лист Б-ПН-4 ГОСТ 19903-74 Всм 3 ГОСТ 14637-69*	1	0,11	2,19 60×60 e=880 e=40 e=360
	2	Узелок Б-32×32×4 ГОСТ 8509-72 Всм 3 ГОСТ 535-79	1	1,70	
	3	Круг В17 ГОСТ 2590-71 Всм 3 ГОСТ 535-79	1	0,06	
	4	Круг В12 ГОСТ 2590-71 Всм 3 ГОСТ 535-79	1	0,32	
M7	1	Лист Б-ПН-4 ГОСТ 19903-74 Всм 3 ГОСТ 14637-69*	1	0,11	1,87 60×60 e=40 e=880
	3	Круг В17 ГОСТ 2590-71* Всм 3 ГОСТ 535-79	1	0,06	
M8	3	Круг В17 ГОСТ 2590-71 Всм 3 ГОСТ 535-79	1	0,06	1,73 e=40 e=825
	6	Узелок Б-32×32×4 ГОСТ 8509-72 Всм 3 ГОСТ 535-79	1	1,58	
M9	7	Лист Б-ПН-4 ГОСТ 19903-74 Всм 3 ГОСТ 14637-69*	1	0,09	1,73 50×60 e=40 e=825
	8	Узелок В17 ГОСТ 2590-71 Всм 3 ГОСТ 535-79	1	1,58	
M10		Узелок Б-50×50×5 ГОСТ 8509-72 Всм 3 ГОСТ 535-79	1	1,9	1,9 e=500

<b>ТЛ 407-3-272 КС</b>					
Установка комплектных трансформаторных подстанций напряжением 10/0,4кВ мощностью до 160кВА					
Вариант 1.			Сталь	Лист	Листов
Инж. А.В.Смирнов	Инж. В.И.Смирнов	20 кг	Строительная конструкция	Р	5
Инж. А.В.Смирнов	Инж. В.И.Смирнов	100 шт.			
Инж. В.И.Смирнов	Инж. В.И.Смирнов	100 шт.	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ г. Москва		
Инж. В.И.Смирнов	Инж. В.И.Смирнов	100 шт.			
Марки М5; М6; М7; М8; М9; М10					

Яльбом I  
 Типовой проект 407-3-272



1. Установку КТП на приставках ПТ-2,2-425 разрешается применять временно до начала массового производства Т-образных фундаментов (см. вариант 3 установки КТП).
2. Спецификация дана на листе КС-7

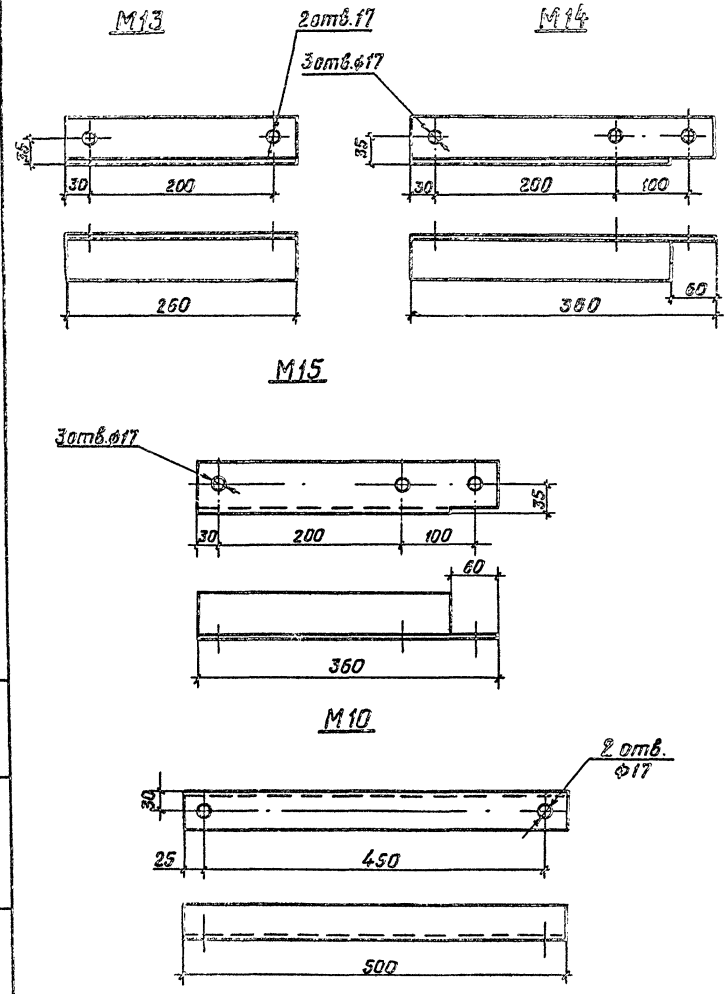
ТП 407-3-272 КС					
Установка комплектных трансформаторных подстанций напряжением 20/10 кВ мощностью до 150 кВА					
Вариант 2.			Стадия	Лист	Листов
Строительная конструкция с приставками ПТ-2,2-425			Р	6	
Общий вид			СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ г. Москва		
			СФ 461-01		

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



Алгоритм I  
 Типовой проект 407-3-272  
 Шиб. и табл. Подписи и дата Взам.инв.д

**Спецификация**

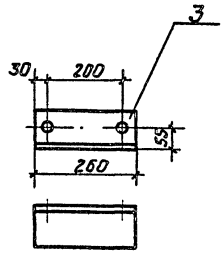
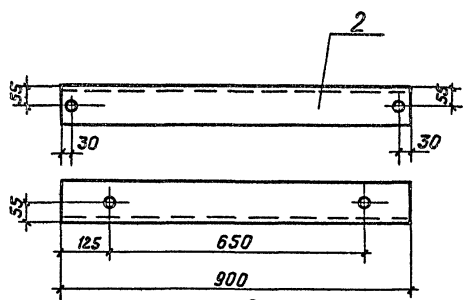
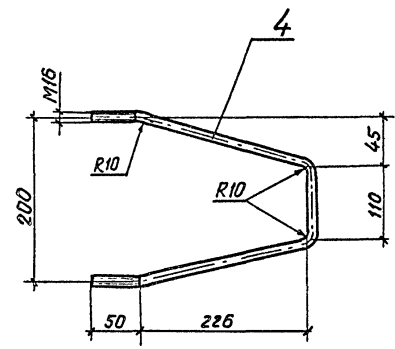
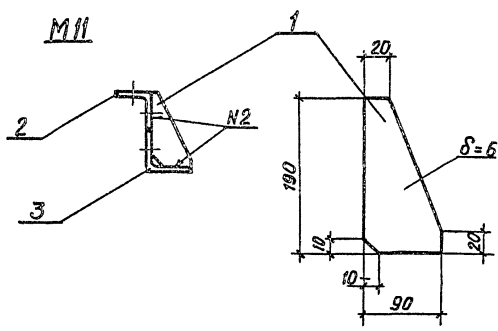
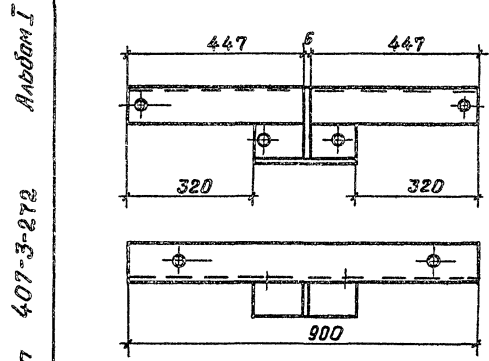


Поз. обозн.	Наименование	материал	Кол. шт.	Масса, кг		Примечание
				ед.	одц.	
1	приставка ПТ-2.2-4.25		2			
M11	Ригель	сварной	2	14,70	29,40	см. лист КС-8
M12	Хомут	"	6	1,40	8,40	"
M13	Ригель	Углок 5-53x53x5,101 ГОСТ 8501-72 Вет3 ГОСТ 535-58	2	1,25	2,50	
M14	Ригель	"	1	1,70	1,70	
M15	Ригель	"	1	1,70	1,70	
M6	Стойка	сварной	1	2,19	2,19	см. лист КС-5
M7	Стойка	"	1	1,87	1,87	"
M8	Опора	"	1	1,73	1,73	"
M9	Опора	"	1	1,73	1,73	"
M10	Подкос	Углок 5-50x50x5 ГОСТ 8501-72 Вет3 ГОСТ 535-58	2	1,9	3,8	
2		Б12 ГОСТ 2590-71 Круж В ст 3 ГОСТ 535-58	2	0,90	1,80	l=1000
3		сосна 2ой сорт. ГОСТ 8486-66	2			10x240 l=100
4	Болт М16x35.46	ГОСТ 7798-70*	4	0,09	0,36	
5	Гайка М16. 4	ГОСТ 5915-70*	16	0,03	0,48	
6	Шайба 16	ГОСТ 11371-78	20	0,01	0,20	
7	Шплицит 4x25	ГОСТ 397-79	4	0,003	0,012	
8	Гвоздь ф4x80	ГОСТ 4028-63*	8	0,007	0,05	

ТП 407-3-272		КС	
Установка комплектных трансформаторных подстанций напряжением 10/0,4кВ мощностью до 160кВА			
Вариант 2.		Стация	Лист
Строительная конструкция с приставками ПТ-2.2-4.25		Р	7
Марки М10; М12; М14; М15		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ	
		г. Москва	
		сф 461-01	

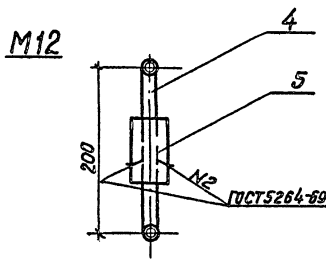
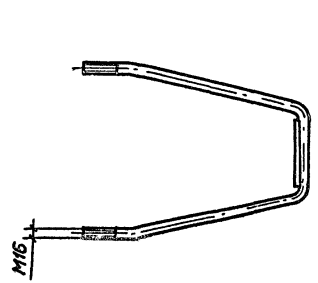
Типовой проект 407-3-272

Шт. № прокл. Подпись и дата вв. в. ш. №



Все отверстия  $\phi 17$

Марка	Поз.	Материал	Кол. шт.	Масса, кг		Примечание
				ед.	общ.	
М11	1	Лист Б-ПН-6 ГОСТ 19903-74 Вст 3 ГОСТ 14637-69 *	1	0,50	14,70	90x190
	2	Уголок Б-100x100x8 ГОСТ 6509-72 Вст 3 ГОСТ 535-73	1	11,00		ε=900
	3	—	1	3,20		ε=260
М12	4	Круг В17 ГОСТ 2590-71 Вст 3 ГОСТ 535-73	1	1,23	1,40	ε=690
	5	Лист Б-ПН-6 ГОСТ 19903-74 Вст 3 ГОСТ 14637-69 *	1	0,17		40x90



ТП 407-3-272 КС						
Установка комплектных трансформаторных подстанций напряжением 10/0,4кВ мощностью до 160кВА						
Вариант 2.					Лист	Листов
строительная конструкция с приставками ПТ-2Э-4, 2Э					Р	В
Марки М11; М12					СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ г. Москва	
СФ 461-01						

Л. иж. д. Левитин  
Н. контр. Володина  
Нач. отд. Кожанкин  
Л. спец. Филатов  
Рук. зр. Шимович  
И. иж. Карганова

Лев  
20/85  
Вол  
Кар  
Фил  
Шим  
Кар

