ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
407-3 - 281

Мачтовые трансформаторные подстанции напряжением 20/0,4 кв мощностью до 160 ква на деревянных опорах

Альбом I

Пояснительная записка Чертежи

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

407-3-281

Мачтовые трансформаторные подстанции напряжением 20/0,4 кв мощностью до 160 ква на деревянных опорах

Альбом I

состав проекта:

АЛЬБОМ I Пояснительная записка. Чертежи.

АЛЬБОМ II Заказные спецификации.

АЛЬБОМ III Сметы.

Разработан институтом
„Сельэнергопроект"
Минэнерго СССР

Главный инженер института Г.Ф. Сумин

Главный инженер проекта В.С. Фридман

Введен в действие институтом
„Сельэнергопроект"
Приказ N 30-П
от 12 декабря 1979 г.

СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМА I.

Марка	Наименование	Стр.
	Содержание	2
ПЗ-1÷3	Пояснительная записка	3÷5
	Электротехническая часть	
эл-1	Общие данные	6
эл-2	Схема электрическая принципиальная	
	Вариант 1	7
эл-3	Схема электрическая принципиальная	
	Вариант 2	8
эл-4	Общий вид подстанции	9
эл-5	Установка предохранителей перемен-	
	ного тока ПКН-20А. Узел ввода 20 кВ	10
эл-6	Установка трансформатора, щита ШПН	
	и разрядников типа РВС-20	11
эл-7	Установка разрядников типа GZ-20/5 (ПНР)	12
эл-8	Заземляющее устройство подстанции	13

Марка	Наименование	Стр.
	Архитектурно-строительные решения	
АР-1	Общие данные	14
АР-2	Общий вид опоры	15
АР-3	Узлы 1÷4	16
АР-4	Площадка подстанции. Узлы 5÷7	17
АР-5	Деревянные элементы марки С-1; С-2; П-1; П-6	18
АР-6	Деревянные элементы марки П-2÷П-5	19
АР-7	Металлические марки М-1÷М-3; Л-1	20
АР-8	Металлическая марка М-4, поз. 18; поз. 19	21
АР-9	Схема закрепления опоры	22
АР-10	Сетчатая перегородка	23

Альбом I

Типовой проект 407-3-281

				ТП 407-3-281	
				Мачтовые трансформаторные подстанции 20/0,4 кВ мощностью до 160 кВА на деревянных опорах	
				Лит.	Лист	Листов
				Р	1	1
ГИП	Фридман			Содержание	Сельэнергопроект Минэнерго СССР
Рук. гр.	Мальцевский				
Ст. инж.	Рубан				

Ведомость чертежей основного комплекта ТП 407-3- ПЗ

Формат	Лист	Наименование	Примечание
22	1	Пояснительная записка (начало)	Альбом I
22	2	Пояснительная записка (продолжение)	То же
22	3	Пояснительная записка (окончание)	То же

Ведомость основных комплектов

Обозначение		Наименование	Примечание
ТП-407-3	ПЗ	Пояснительная записка	Альбом I
ТП-407-3	ЭЛ	Электротехническая часть	То же
ТП-407-3	АР	Архитектурно-строительные решения	То же
ТП-407-3	ЗС	Заказные спецификации	Альбом II
ТП-407-3	С	Сметы	Альбом III

I. Общие положения

1.1. Настоящая работа выполнена на основании задания на корректировку типового проекта 407-3-19, согласованного с Латвелавэнерго и Главниипроектом в соответствии с планом типового проектирования 1979 года, утвержденного Госстроем СССР.

1.2. Типовой проект разработан для строительства в Латвийской ССР в районах со следующими природно-климатическими условиями:

а) расчетная зимняя температура воздуха - 30°С

б) скоростной напор ветра - для I-IV географического района;

в) гололед для I-IV района

Грунты основания приняты со следующими характеристиками: $\varphi = 28°$; $C^{н} = 0{,}02$ кГс/см²; $E = 150$ кГс/см²; $\gamma_0 = 1{,}8$ тс/м³

Грунтовые воды отсутствуют.

Проект не рассчитан на применение в районах вечной мерзлоты, на пучинистых и просадочных грунтах, а также на площадках, подверженных карстам и оползням.

1.3. Корректировка типового проекта произведена на основе предложений Латвелавэнерго, в которых учтен многолетний опыт эксплуатации мачтовых подстанций, сооруженных по типовому проекту 407-3-19.

II Технические данные подстанций

2.1. Номинальное высшее напряжение 20 кВ

2.2. Номинальное низшее напряжение 0,4 кВ.

2.3. Силовой трансформатор типа ТМ-□/20 мощностью 63, 100, 160 кВА

2.4. Оборудование, применяемое для первичных соединений на стороне 20 кВ:

2.4.1. Разъединитель РН-2-20/400

2.4.2. Предохранитель ПКН-20А

2.4.3. Разрядник РВС-20 либо GZa-25/5 (ПНР)

2.5. Оборудование, применяемые на стороне 0,4 кВ:

Шкаф распределительный подстанционный типа ШПН производства экспериментального завода электроконструкций „Яуда" (г. Рига).

2.6. Опоры подстанций пирамидального типа; стойки деревянные на железобетонных приставках типа П-2, 2-4,25.

III. Схемы электрических соединений

3.1. Силовой трансформатор присоединяется к ВЛ 20 кВ по тупиковой схеме через разъединитель РН-2-20/400 и предохранители ПКН-20А.

3.2. На стороне низкого напряжения в проекте представлено два варианта схем в соответствии с типоисполнениями шкафов ШПН.

Вариант 1 - ввод от трансформатора осуществляется через рубильник. Присоединение линий к шинам 0,4 кВ предусматривается через рубильник и предохранители.

Вариант 2 - ввод от трансформатора также осуществляется через рубильник. Присоединение линий предусмотрено через автоматические выключатели типа А3700 с защитной приставкой ЗТ-D, 4У3

3.3. Количество и нагрузки отходящих линий определяются конкретным проектом.

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывную, взрывопожарную и пожарную безопасность при эксплуатации подстанции

Главный инженер проекта Фридман В.С. Фридман

Н. контр.	Романова		
Гл. инж. ин-та	Сумин		
ГИП	Фридман		
Рук. гр.	Малышева		
Ст. инж.	Рубин		

ТП 407-3-281 - ПЗ

Мачтовые трансформаторные подстанции 20/0,4 кВ мощностью до 160 кВА на деревянных опорах

Лит.	Лист	Листов
Р	1	3

Пояснительная записка (начало)

Сельэнергопроект Минэнерго СССР

Инв. № подл. | Подпись и дата

Альбом I

Типовой проект 407-3-281

Сф 473-01

3.4. В шкафу предусмотрена одна линия уличного освещения. Присоединение к шинам 0,4 кВ осуществляется через предохранители.

Управление уличным освещением производится при помощи шкафа уличного освещения типа ШУО-200 изготовления экспериментального завода электроконструкций „Яуда".

Местоположение шкафа ШУО-200 решается при конкретном проектировании сети 0,4 кВ.

IV. Учет электроэнергии

4.1. Шкафы типа ШТН выпускаются с приборами учета электрической энергии или без них.

Необходимость установки счетчиков оговаривается при заказе шкафа в опросном листе.

4.2. Учет активной энергии осуществляется со стороны 0,4-0,23 кВ на вводе трансформатора; питание токовых обмоток счетчика производится через трансформаторы тока.

V. Заземление и грозозащита.

5.1. Согласно ПУЭ заземляющее устройство подстанции предусмотрено общим для высоковольтного оборудования подстанции, а также для низковольтного щита.

Сопротивление заземляющего устройства при протекании расчетного тока замыкания на землю в любое время года должно быть $R \leq \frac{125}{3_3}$ Ом, где R - наибольшее при учете сезонных колебаний сопротивление заземления, Ом

3_3 - расчетный ток замыкания на землю, А.

Сопротивление заземления не должно превышать 4 Ома.

5.2. Защита от атмосферных перенапряжений предусмотрена со стороны 20 кВ вентильными разрядниками типа РВС-20 либо Б-2-25/5 производства ПНР.

На стороне 0,4 кВ защита от атмосферных перенапряжений осуществляется с помощью комплектов разрядников типа РВН-0,5, установленных в шкафу ШТН и присоединенных к сборным шинам 0,4 кВ.

VI. Конструктивное выполнение

6.1. Подстанция установлена на площадке деревянной четырехстоечной опоры пирамидального типа. Площадка расположена на высоте 3,7 м от уровня земли.

6.2. На площадке установлены силовой трансформатор, разрядники 20 кВ и шкаф низковольтного распределительного устройства. Площадка огорожена перилами на высоте 1,2 м от пола площадки. Предохранители крепятся к деревянным поперечинам на высоте 1,4 м от уровня площадки.

Разъединитель РН-1-20/400 с приводами ПРНУ устанавливается на концевой опоре ВЛ 20 кВ.

6.3. Выводы 0,4 кВ и ввод от трансформатора к распределительному шкафу выполняются проводом АПР -500 в специальных конструкциях, изготавливаемых заводом „Яуда"

VII. Техника безопасности.

7.1. Установка разъединителя на отдельной опоре обеспечивает возможность производить все необходимые работы на подстанции при выключенном разъединителе и включенных заземляющих ножах на ответвлении, идущем к подстанции. При работах на подстанции приводы разъединителя должны быть заперты на замок.

7.2. Доступ на площадку с оборудованием предусмотрен при помощи складной лестницы, которая в нерабочем состоянии также заперта на замок, ключ которого хранится у обслуживающего персонала.

7.3. Токоведущие части подстанции расположены на высоте более 4,5 м от уровня земли.

7.4. Проход к высоковольтному оборудованию, расположенному на площадке, ограждается сетчатой перегородкой с калиткой, на которой установлен блок-замок, ключ которого заблокирован в приводе заземляющих ножей разъединителя, установленного на концевой опоре ВЛ 20 кВ.

VIII. Строительная часть.

8.1. Конструктивное решение.

В проекте разработана мачтовая трансформаторная подстанция установленная на площадке деревянной четырехстоечной опоры пирамидального типа. Из условия прочности опоры максимальное нормативное тяжение принято не превышающим 450 кгс на фазу ВЛ.

Стойки, балки, площадки поперечины выполняются из круглого леса диаметром 20 и 16 см. настил площадки и направляющие под трансформатор - из брусьев. Площадка с оборудованием ограждается деревянным барьером.

Альбом I

Типовой проект 407-3-281

Инв. № подл. | Подпись и дата

			ТП 407-3-281 - ПЗ		
			Мачтовые трансформаторные подстанции 20/0,4 кВ мощностью до 160 кВА на деревянных опорах		
				Лит.	Лист	Листов
				Р	2	
Н. контр.	Романова		Пояснительная записка / Продолжение /	Сельэнергопроект Минэнерго СССР	
Гл. инж.	Сутин				
ГИП	Фридман				
Рук. гр.	Малышева				
Ст. инж.	Рубан				

Материал для изготовления деревянных элементов опоры сосновый лес III сорта по ГОСТу 9463-72* и ГОСТу 8486-66, в соответствии со СНиП II-В.4-71*, пропитанный заводским способом.

Объем древесины определен по ГОСТ 2708-75.

Металлические детали элементов опоры запроектированы из стали „марки" Вст 3 пс 2; Вст 3 пс 6 по ГОСТ 380-71* и стали марки 30 по ГОСТ 1050-74; 10702-78. Изготовление стальных деталей должно выполняться в соответствии с ТУ 34-4017-74.

Все железобетонные элементы опор изготавливаются из бетона марки 300.

8.2. Закрепление опоры.

Закрепление опоры предусмотрено в сверленных котлованах диаметром 650 мм с установкой ригелей. Обратную засыпку пазух производить гравийно-песчаной смесью или крупно-зернистым песком с тщательным уплотнением. Засыпка котлованов растительным, мерзлым и мягкопластичным грунтом не допускается.

При привязке подстанции необходимо учитывать конкретные грунтовые условия закрепления и схемы закрепления опор питающих линий.

8.3 Антикоррозийная защита.

Основным мероприятием по защите деревянных элементов опоры является качественная заводская пропитка древесины маслянистыми антисептиками в соответствии с требованиями СНиП III-18-75.

Стальные конструкции в неагрессивной среде должны быть защищены путем окраски лакокрасочными материалами I группы (кузбасским лаком), в слабоагрессивной среде необходимо выполнить горячее цинкование ($\delta = 60 \div 100$ мм), или металлизацию распылением ($\delta = 120 \div 180$ мм), или окраску лакокрасочными материалами I, II и III группы.

8.4. Указания по организации работ.

Проект предусматривает сборку опор на месте строительства из готовых деталей заводского изготовления.

Разработанные конструкции опор позволяют максимально унифицировать строительные детали, необходимые для их изготовления.

Используя унифицированные детали заводской готовности с заранее выполненными затесами, врубками и сверлениями следует выполнить монтаж опоры. При монтаже опоры следует пользоваться монтажной схемой опоры и сварочными чертежами элементов, где показано расположение деталей и монтажных болтов.

Монтаж опоры следует выполнять в соответствии с требованиями СНиП III-33-76.

Конструкция подстанции позволяет осуществлять смену трансформатора автокраном. Для этой цели часть ограждения площадки выполняется съемной.

IX. Указания по применению типового проекта.

1. Выбрать и обосновать схему электрических соединений подстанции и мощность силового трансформатора, номинальный ток отходящих линий, выбрать плавкие вставки.
2. Составить чертеж присоединения линий 20 кВ и 0,4 кВ к подстанции.
3. Рассчитать заземляющее устройство подстанции и выполнить его чертеж.
4. Уточнить заказную спецификацию.
5. Составить краткую пояснительную записку.

Типовой проект 407-3-281 Альбом I

Инв. № подл. | Подпись и дата

Н. контр.	Романова		
Гл. инж.	Сутин		
ГИП	Фридман		
Рук. гр.	Малошев		
Ст. инж.	Дубов		

ТП 407-3-281 - ПЗ

Мачтовые трансформаторные подстанции 20/0,4 кВ мощностью до 160 кВА на деревянных опорах

Лит.	Лист	Листов
Р	3	

Пояснительная записка (окончание)

Сельэнергопроект Минэнерго СССР

ср 473-01

Ведомость основных комплектов

Обозначение	Наименование	Примечание
ТП 407-3- - ПЗ	Пояснительная записка	Альбом I
ТП 407-3- - ЭЛ	Электротехническая часть	То же
ТП 407-3- - АР	Архитектурно-строительные решения	То же
ТП 407-3- - ЗС	Заказные спецификации	Альбом II
ТП 407-3- - С	Сметы	Альбом III

Ведомость чертежей основного комплекта ТП 407-3- ЭЛ

Формат	Лист	Наименование	Примечание
22	1	Общие данные	
22	2	Схема электрическая принципиальная	
		Вариант 1	
22	3	Схема электрическая принципиальная	
		Вариант 2	
22	4	Общий вид подстанции	
22	5	Установка предохранителей	
		переменного тока типа ПКН-20А	
		Узел ввода 20 кВ	
22	6	Установка трансформатора	
		щита ШПН и разрядников типа РВС-20	
22	7	Установка разрядников типа GZ-20/5 (ПНР)	
22	8	Заземляющее устройство подстанции	
		Сетчатая перегородка - перенесен в АР.	

1. Вязку проводов на шейке и головке изолятора ШФ20-Б производить по проекту „Деревянные бестраверсные опоры анкерно-углового типа для ВЛ 6-10 кВ и 20 кВ" 06733 РЧ. Альбом I „Деревянные бестраверсные опоры воздушных линий электропередачи 20 кВ", лист 35.

Ведомость примененных и ссылочных документов

Обозначение	Наименование	Примечание
ГОСТ 14209-69	Трансформаторы силовые	
	(и автотрансформаторы)	
	масляные. Нагрузочная	
	способность	
ГОСТ 2366-78Е	Изоляторы фарфоровые	
	для воздушных линий	
	связи и низковольтных	
	линий	
ГОСТ 22863-77	Изолятор фарфоровый	
	линейный штыревой типа	
	ШФ20-В на напряжение	
	свыше 1000 В	
ТУ34 Латв.ССР 030-77	Шкаф распределительный	
	подстанционный типа	
	ШПН.	
ТУ Латв.ССР 030-72	Ввод ШПН	
ТУ Латв.ССР 030-72	Вывод ШПН	
ТУ 34 Латв.ССР 028-77	Крюк типа КВ	
	для высоковольтных	
	изоляторов	
ТУ34 Латв.ССР 029-77	Заземлитель	
ТУ16-705-002-77	Шины алюминиевые	
06733 РЧ	Деревянные бестраверсные	
	опоры анкерно-углового	
	типа для ВЛ 6-10 и	
	20 кВ. Альбом I	

Типовой проект 407-3-281 Альбом I

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывную, взрывопожарную и пожарную безопасность при эксплуатации подстанции.

Главный инженер проекта В.С. Фридман

Инв. № подл. | Подпись и дата

Н. контр.	Романюта		
ГИП	Фридман		
Рук. гр.	Малышева		
Ст. инж.	Рубан		

ТП 407-3-281 ЭЛ

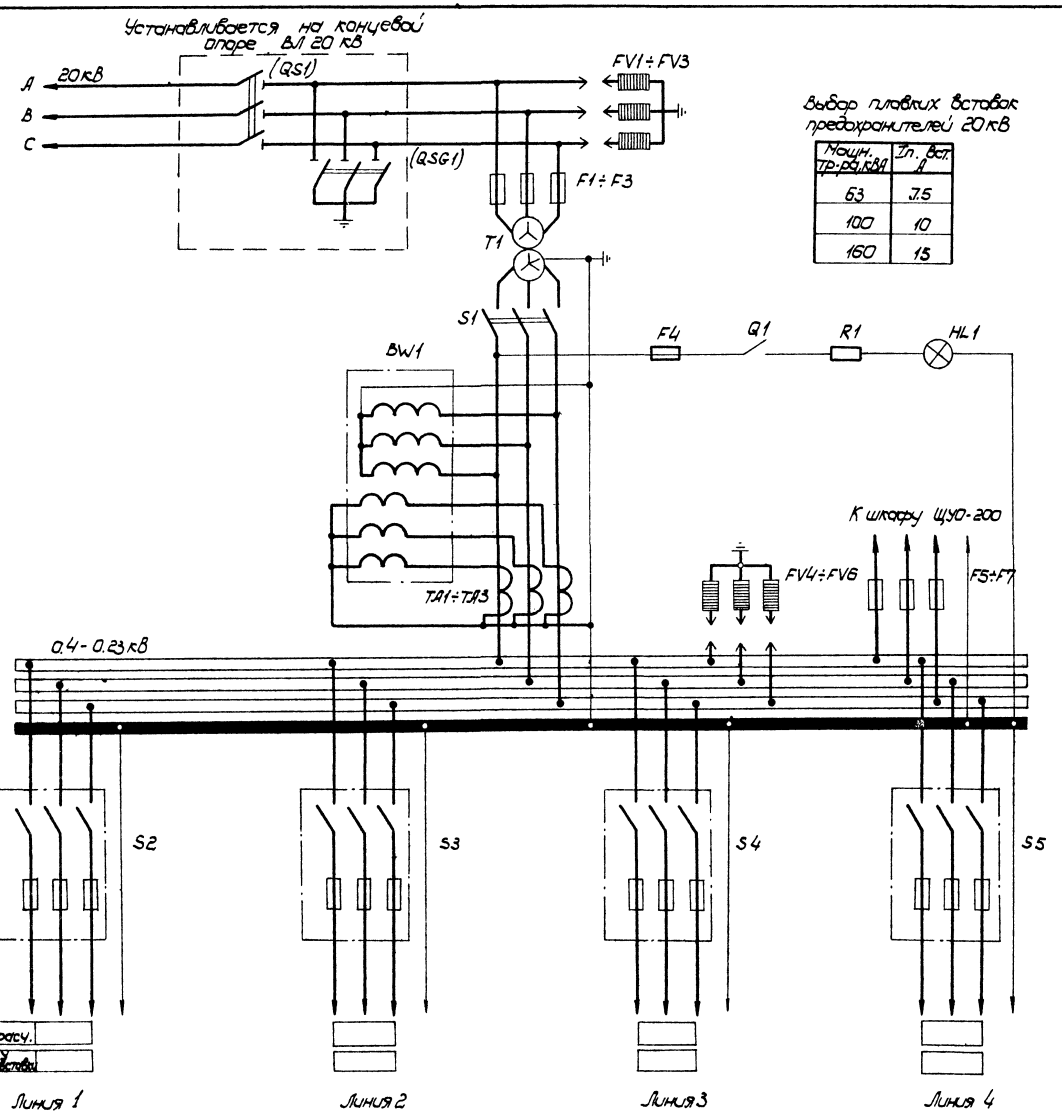
Мачтовые трансформаторные подстанции 20/0,4 кВ мощностью до 160 кВА на деревянных опорах

Лит.	Лист	Листов
Р	1	8

Общие данные

Сельэнергопроект Минэнерго СССР

Сд 473-01



Выбор плавких вставок предохранителей 20кВ

Маш. тр-ра, кВА	Уп. вст. А
63	7.5
100	10
160	15

Поз. обозначение	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечание
BW1	Счетчик активной энергии	СА4У-4672М	220В 5А	1	
F1÷F3	Предохранитель	ПКН-20А	I пл. вставки ▭ А	3	
F4	Предохранитель	З-27	I пл. вставки 6,3А	1	
F5÷F7	Предохранитель	ПН2-100	I пл. вставки ▭ А	3	
FV1÷FV3	Разрядник вентильный	РВН-0,5	0,5 кВ	3	
HL1	Лампа сигнальная	Б-220-60	220В 60Вт	1	
Q1	Выключатель	0.1-00-6/250	250В 6А	1	
R1	Резистор	ПЭ-75-820±10%	75Вт 820Ом	1	
S1	Рубильник	РБ-36	600А	1	
S2÷S5	Блок-рубильник	Р-11	▭ А	4	
T1	Трансформатор силовой	ТМ-▭/20	▭ кВА, 20кВ		
TA1÷TA3	Трансформатор тока	ТК-20	▭/5А	3	

1. Данный лист выполнен на основании чертежа ШПН 1429000033 - шкаф подстанционный типа ШПН. Схема электрическая принципиальная экспериментального завода электроконструкций „Яуза".

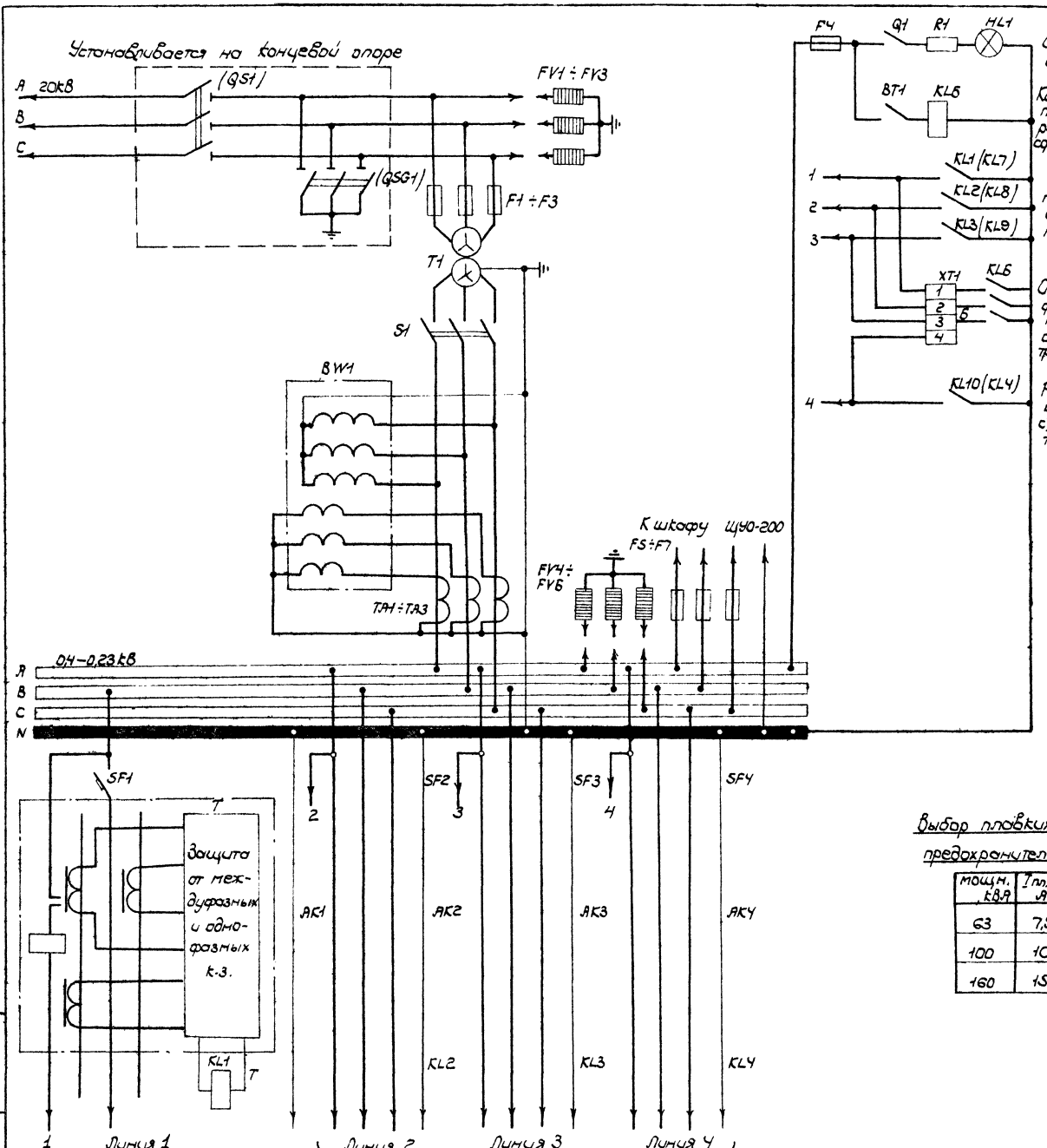
			ТП 407-3-281 ЭЛ
			Мачтовые трансформаторные подстанции 20/0,4кВ мощностью до 160кВА на деревянных опорах
			Лит. Р; Лист 2; Листов
Н.контр.	Романова		Схема электрическая принципиальная вариант 1
ГИП	Фридман		Гельэнергопроект Минэнерго СССР
Рук.гр.	Малышева		
Рук.гр.	Мильман		

Альбом I

Типовой проект 407-3-281

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

эф. 473-01



Перечень аппаратуры

Поз обозначение	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечан.
BT1	Манометрический термометр	ТСМ	0-100°С	1	
BW1	Счетчик активной энергии	САЧУ-4672М	220В 5А	1	
F1 ÷ F3	Предохранитель	ПКН-20А	Iпл.вст □-А	3	
F4	Предохранитель	Э-27	Iпл.вст.=10А	1	
FS ÷ F7	Предохранитель	ПН2-100	Iпл.вст.=100А	3	
FV1 ÷ FV3	Разрядник вентильный	GZa-25/2 РВС-20	20кВ	3	ПНР
FV4 ÷ FV6	Разрядник вентильный	РВС-0,5	0,5кВ	3	
HL1	Лампа сигнальная	Б-220-60	220В 60Вт	1	
KL6	Реле промежуточное	ПЭ-21	220В	1	
Q1	Выключатель	О-1-00-Б/250	250В 6А	1	
R1	Резистор	ПЭ-75-820±10%	75Вт 820 Ом	1	
S1	Рубильник	РБ-36	600А	1	
T1	Трансформатор силовой	ТМ-□/20		1	
XT1	Зажим клеммный	КНЕ 250Б		1	

Переменные данные для исполнений

AK1 ÷ AK4	Приставка защитная	ЗТ-0,4 У3	36 ÷ 48В	4	
KL1 ÷ KL4	Реле промежуточное	МКУ-48С	36В	4	
SF1 ÷ SF4	Выключатель автоматический	А37/6Б / А3726Б		4	
TA1 ÷ TA3	Трансформатор тока	ТК-20		3	

Выбор плавких вставок предохранителей 20кВ

мощн. кВА	Iпл.вст. А
63	7,5
100	10
160	15

1. Данный лист выполнен на основании чертежа ШПН1383000093 - Шкаф подстанционный ШПН-63 ÷ 400 кВА. Схема электрическая принципиальная экспериментального завода электроконструкций „Яуда"

Н контр.	Романюта		
ГИП	Фридман		
Рук. гр.	Малышева		
Рук. гр.	Мильман		

ТП 407-3-281 ЭЛ

Мачтовые трансформаторные подстанции 20/0,4кВ мощностью до 160 кВА на деревянных опорах

Лит	Лист	Листов
Р	3	

Схема электрическая принципиальная Вариант 2

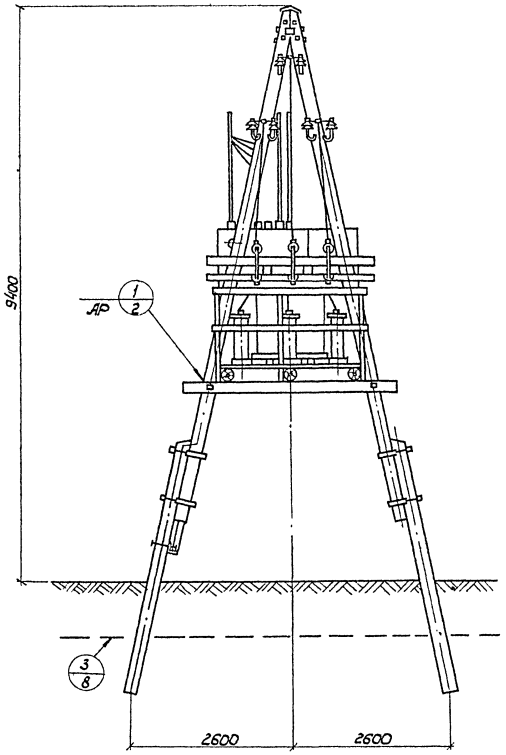
Сельэнергопроект Минэнерго СССР

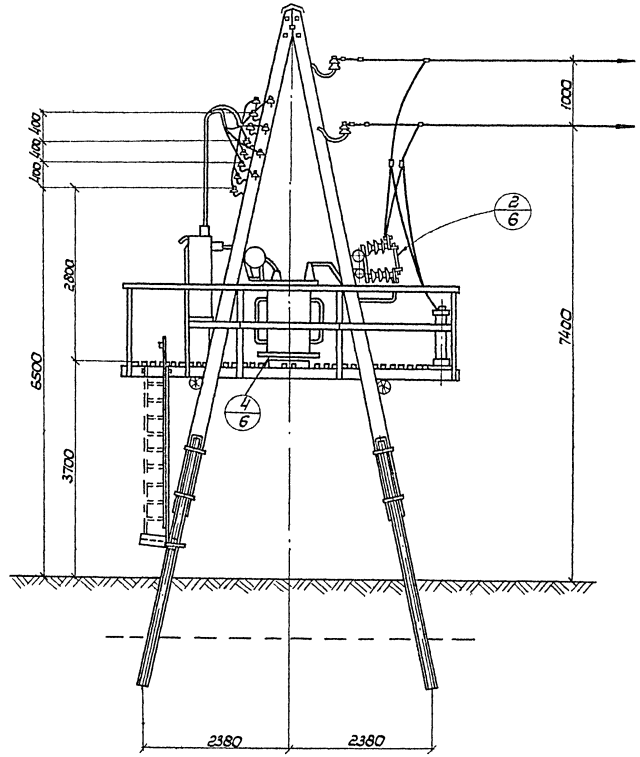
cg 473-01

Альбом I

Типовой проект 407-3-281

Инв. № подл. | Подпись и дата





1. Складная лестница в нерабочем состоянии должна быть заперта на замок, ключ которого должен храниться у обслуживающего персонала.
2. Калитка сетчатой перегородки, ограждающей проход к высоковольтному оборудованию, снабжена устройством, сблокированным с заземляющими ножами разъединителя РН-1-20/400. Отпереть калитку можно лишь после включения заземляющих ножей разъединителя.

Н.контр.	Романюта		
ГИП	Фридман		
Рук. гр.	Мальцева		
Ст. инж.	Рубан		

ТП 407-3-281 - ЭЛ

Мачтовые трансформаторные подстанции 20/0,4кВ мощностью до 160кВ.А на деревянных опорах

Лит.	Лист	Листов
Р	4	

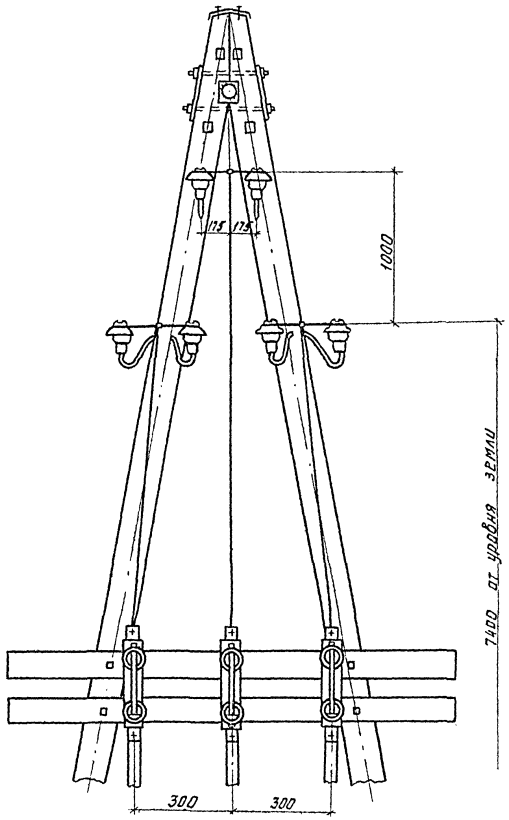
Общий вид подстанции

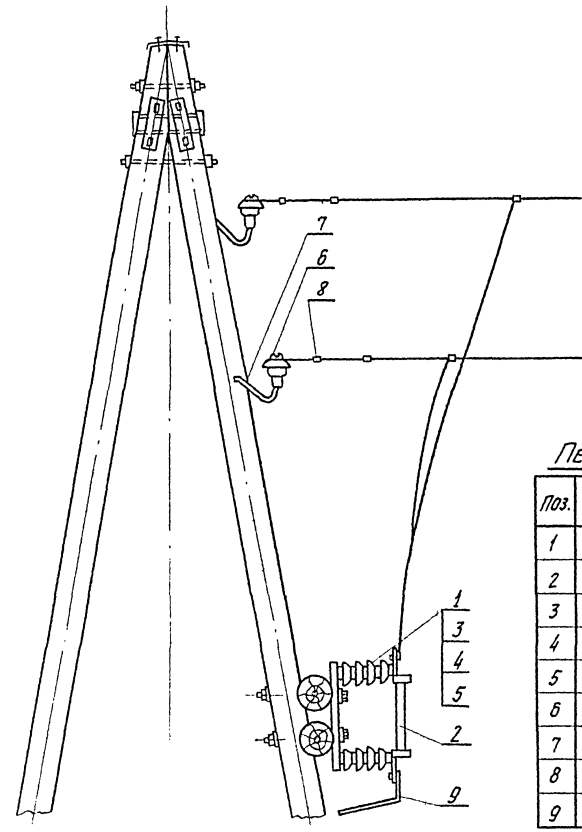
Сельэнергопроект Минэнерго СССР

Инв.№подл. | Подпись и дата

Альбом I

Типовой проект 407-3-281





Перечень оборудования и материалов

Поз.	Наименование	Тип, марка, размер	ГОСТ, ТУ N чертежа	Кол.	Примеч.
1	Предохранитель 20кВ	ПКН-20А		3	з-д., Латв. энерго" произв. ФРЮ
2	Плавкая вставка	VVB-20кВ		3	
3	Болт	М16×400	ГОСТ 7798-70	6	
4	Гайка	М16	ГОСТ 5915-70	6	
5	Шайба	16	ГОСТ 11371-78	12	
6	Изолятор	ШФ20-В	ГОСТ 2286З-77	6	
7	Крюк	КВ-28д	ТУ34 Латв.ССР 028-77	6	
8	Зажим петлевой плашечный			12	
9	Шина алюминиевая	4×40	ТУ16-705-002-77	3	ℓ = 1500

Таблица выбора петлевых плашечных зажимов

Типоразмер	Марка зажима	Марка и сечение провода ГОСТ 839-74	
		А	АС
ПАБ-1	ПАБ-1-ТВ	16 ÷ 50	16/2,7; 25/4,2; 35/6,2
ПА-2	ПА-2-ТВ	70	50/80; 70/11
ПА-3	ПА-3-ТВ	95; 120	95/16

Инв.№ подл. | Подпись и дата

Н.контр.	Романюта		
ГИП	Фридман		
Рук. гр.	Малышева		
Ст. инж.	Рубан		

ТП 407-3-281 ЭЛ

Мачтовые трансформаторные подстанции 2о/0,4кВ мощностью до 160кВА на деревянных опорах

Лит.	Лист	Листов
Р	5	

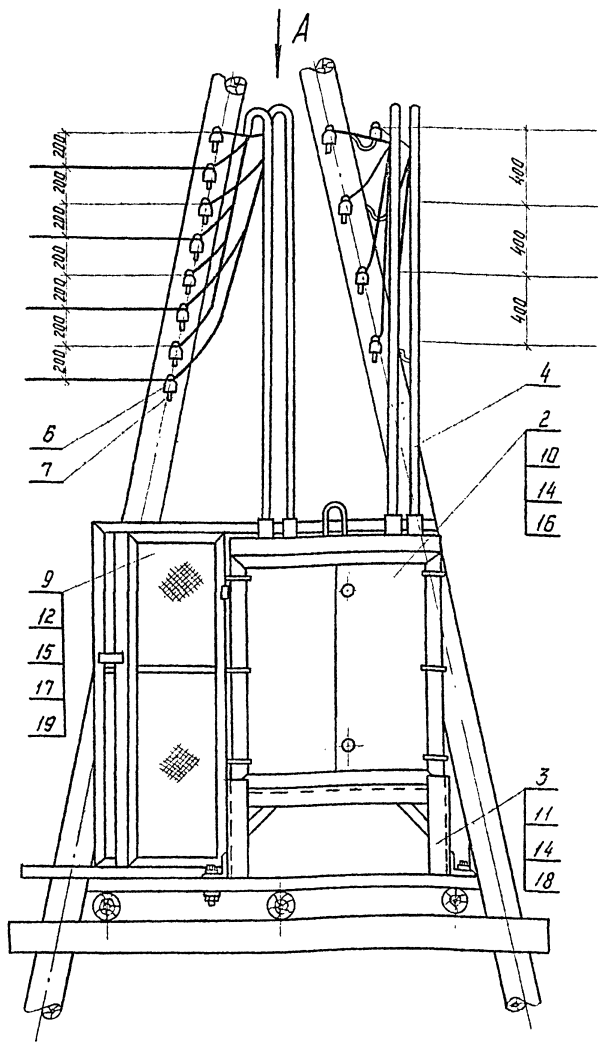
Установка предохранителей переменного тока ПКН-20А. Узел ввода 20кВ

Сельэнергопроект Минэнерго СССР

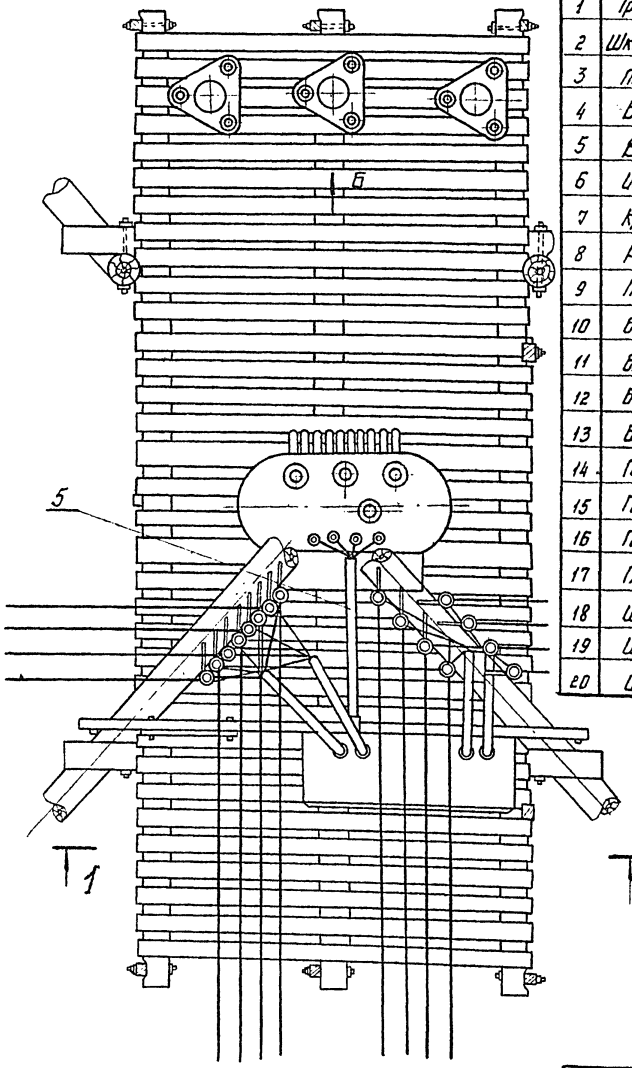
ФФ 473-01

Типовой проект 407-3-281 Альбом I

1-1



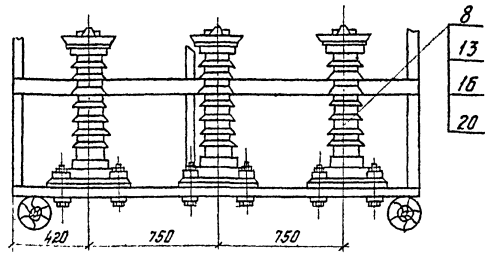
Вид Г1



Перечень оборудования и материалов

Поз.	Наименование	Тип, марка, размер	ГОСТ, ТУ № чертежа	Кол.	Примеч.
1	Трансформатор	ТМ-□/20		1	
2	Шкаф распределительный	ШПН-□	ТУ 34, Латв. ССР 030-77		Комплект
3	Подставка				
4	Вывод ШПН	В = □ Д = □	ТУ 34 Латв. ССР 030-72		
5	Ввод ШПН	Д = □	ТУ 34 Латв. ССР 030-72		
6	Изолятор	ТФ-20	ГОСТ 2366-78	16	
7	Крюк	КН-18	ГОСТ 17783-72	16	
8	Разрядник	РВС-20	ГОСТ 16357-70	3	
9	Перегородка		Лист АР-10	1	
10	Болт	М10×75	ГОСТ 7798-70	4	
11	Болт	М10×150	ГОСТ 7798-70	4	
12	Болт	М12×150	ГОСТ 7798-70	2	
13	Болт	М20×200	ГОСТ 7798-70	9	
14	Гайка	М10	ГОСТ 5915-70	8	
15	Гайка	М12	ГОСТ 5915-70	2	
16	Гайка	М20	ГОСТ 5915-70	9	
17	Глухарь	12×120	ГОСТ 5915-70	6	
18	Шайба	10	ГОСТ 11371-78	16	
19	Шайба	12	ГОСТ 11371-78	10	
20	Шайба	20	ГОСТ 11371-78	18	

Вид Б



1. Защиту металлических конструкций в неагрессивной и слабоагрессивной средах для группы газов „А" или при наличии малорастворимой соли и пыли выполнить лаком ПФ-171 ГОСТ 5494-71 по грунту ГФ-020 ГОСТ 4056-63* или краской БТ-177 ГОСТ 5631-79 за 2 раза.

Н. контр.	Романюта		
ГИП	Фридман		
Рук. гр.	Малышева		
Ст. инж.	Рубан		

ТП 407-3-281 - ЭЛ

Мачтовые трансформаторные подстанции 20/0.4кВ мощностью до 160кВА на деревянных опорах

Лит.	Лист	Листов
Р	6	

Установка трансформатора и щита ШПН

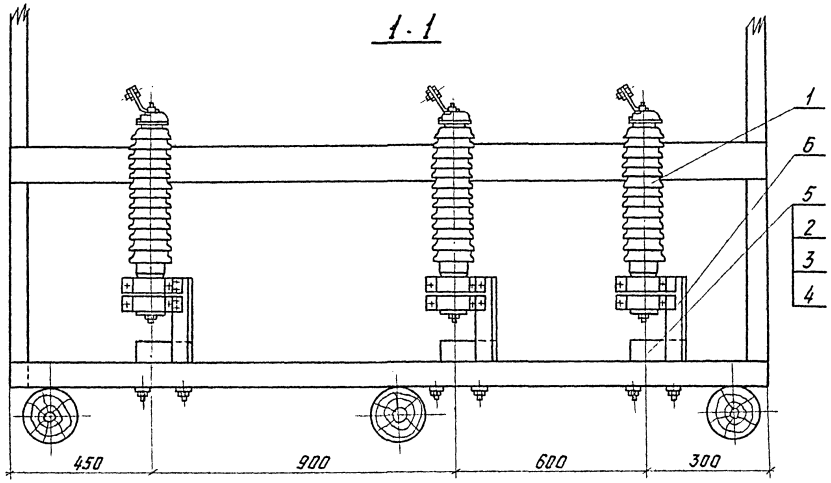
Сельэнергопроект Минэнерго СССР

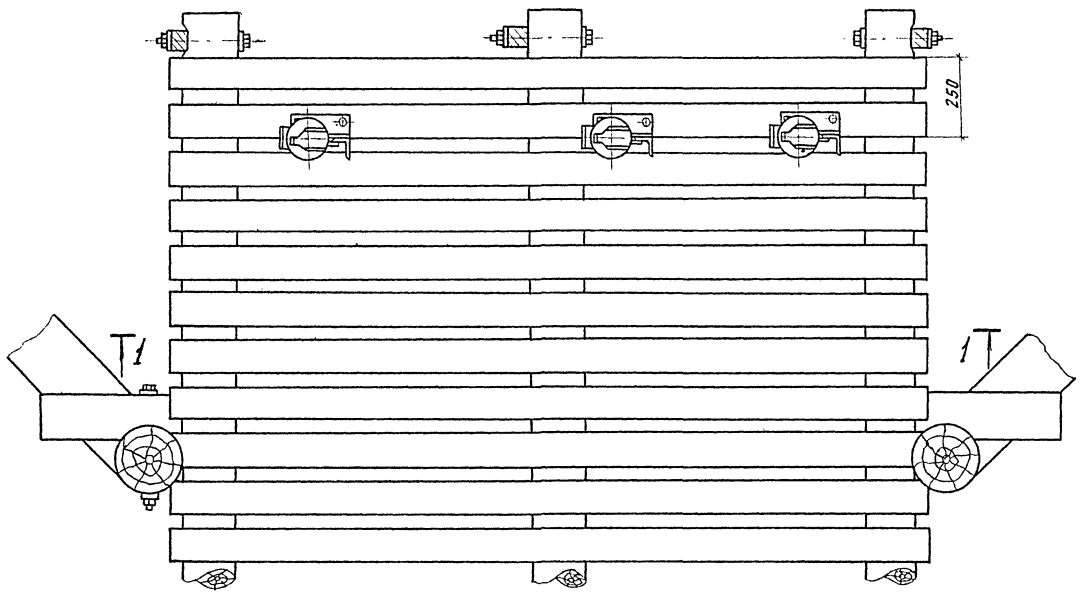
сер 473-01

Инв. № подл. | Подпись и дата

Альбом I

Типовой проект 407-3-281

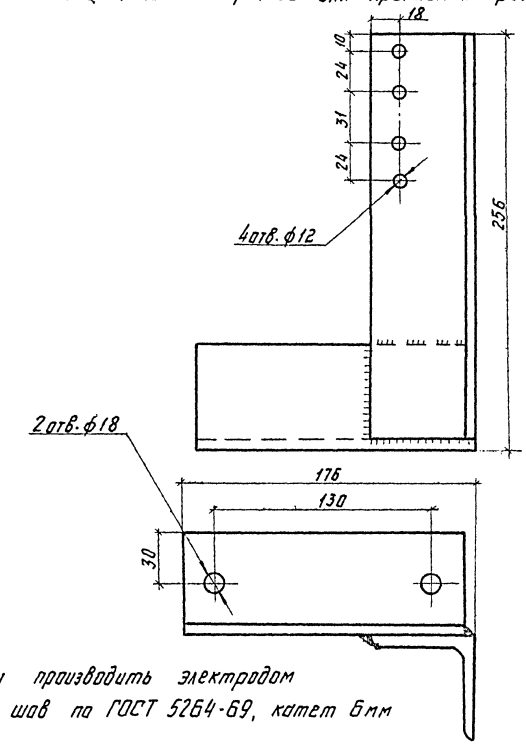




Перечень оборудования и материалов

Поз.	Наименование	Тип, марка, размер	ГОСТ, ТУ, № чертежа	Кол.	Примеч.
1	Разрядник	GZa 25/5		3	ПНР
2	Болт	М16×200	ГОСТ 7798-70	6	
3	Гайка	М16	ГОСТ 5915-70	6	
4	Шайба	16	ГОСТ 11371-78	12	
5	Уголок	63×63×6	ГОСТ 8509-79	3	ℓ = 170
6	Уголок	63×63×6	ГОСТ 8509-79	3	ℓ = 250

Разметка отверстий для крепления разрядника



1. Сварку производить электродом Э-42а; шов по ГОСТ 5264-69, катет 6мм

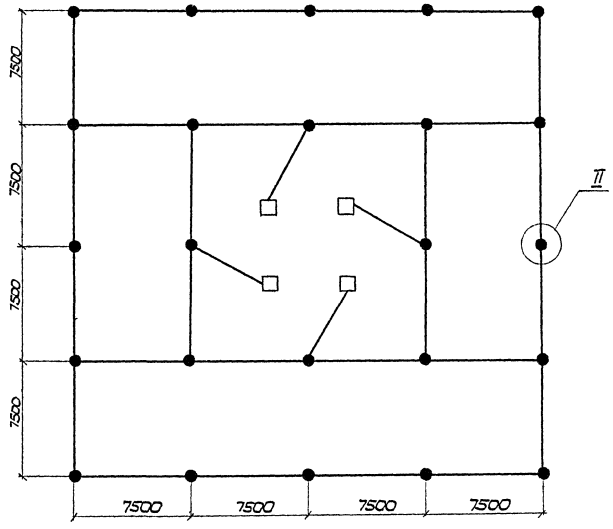
Н.контр.	Романюта		ТП 407-3-281 - ЭЛ		
ГИП	Фридман		Мачтовые трансформаторные подстанции 20/0,4 кВ мощностью до 160 кВА на деревянных опорах		
Рук. гр.	Малышева			Лит.	Лист	Листов
Ст. инж.	Рубан			Р	7	
			Установка разрядников GZa 25/5 (ПНР)	Сельэнергопроект Минэнерго СССР	

Инв. № подл. | Подпись и дата

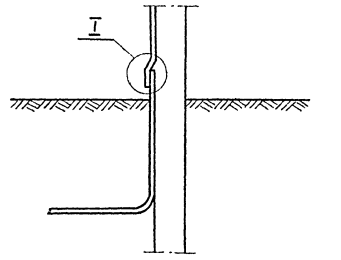
сд 473-01

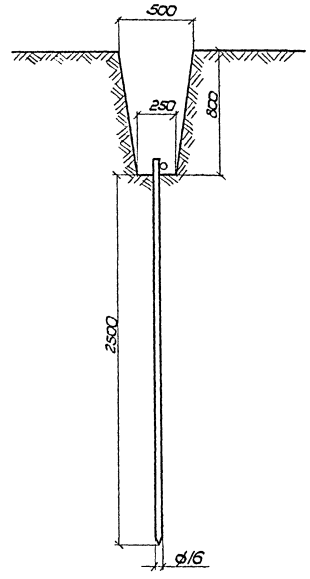
Пример

План размещения заземлителей трансформаторной подстанции при удельном сопротивлении грунта $\rho = 2.5 \cdot 10^4$ Ом.см

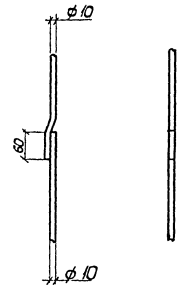


Присоединение заземляющего спуска к заземляющему устройству подстанции





I



1. Сопротивление заземляющего устройства при протекании расчетного тока замыкания на землю в любое время года должно быть $R \leq \frac{125}{Iз}$ Ом, где R - наибольшее при учете сезонных колебаний сопротивление заземления, Ом, Iз - расчетный ток замыкания на землю, А.

   Сопротивление заземления не должно превышать 4 Ома.
2. Все соединения заземляющего устройства выполняются сваркой внахлестку.
3. Заземлению подлежат нейтраль и корпус трансформатора, основание предохранителей, разрядники, корпус распределительного шкафа и др.
4. Заземлители применять изготовления завода „Яуда" ТУ34 Латв. ССР 029-77.
5. Заземляющие спуски и горизонтальный заземлитель выполнять из круглой стали ф 10мм ГОСТ 2590-71. Заземляющие спуски крепить к опоре скобами из круглой стали ф6 ГОСТ 2590-71; на железобетонных приставках заземляющие спуски приварить к монтажным петлям приставок.

				ТП 407-3-281 - ЭЛ		
				Мачтовые трансформаторные подстанции 20/0,4кВ мощностью до 160кВА на деревянных опорах		
					Лит.	Лист	Листов
					Р	8	
Н. контр.	Романюта			Заземляющее устройство подстанции	Сельэнергопроект Минэнерго СССР	
ГИП	Фридман					
Рук. гр.	Мальцева					
Ст. инж.	Рубан					

Инв. № подл. | Подпись и дата

Ведомость основных комплектов

Обозначение	Наименование	Примечание
Т.П. 407-3- ПЗ	Пояснительная записка	Альбом I
Т.П. 407-3- ЭЛ	Электротехническая часть	
Т.П. 407-3- АР	Строительные решения	
Т.П. 407-3- ЗС	Заказные спецификации	Альбом I
Т.П. 407-3- С	Сметы	Альбом I

Ведомость чертежей основного комплекта Т.П. 407-3- АР

Формат	Лист	Наименование	Примечание
22г	1	Общие данные	
22г	2	Общий вид опоры	
22г	3	Узлы 1÷4	
22г	4	Площадка подстанции. Узлы 5÷7	
22г	5	Деревянные элементы. Марки С-1; С-2; П-1; П-6	
22г	6	Деревянные элементы. Марки П-2÷П-5	
22г	7	Металлические марки М-1÷М-3; Л-1	
22г	8	Металлическая марка М-4 поз. 18÷19	
22г	9	Схема закрепления опоры	
22г	10	Сетчатая перегородка	

Ведомость примененных и ссылочных документов

Обозначение	Наименование	Примечание
Серия 3.407-85	Унифицированные деревянные опоры воздушных линий электропередачи напряжением 0,4; 6-10 и 20 кВ	Альбом III Альбом VII
ТУ 34 Латв. ССР 053-74	Лестница складная типа ЛТ-3,4	Каталог экспериментального завода электроконструкции ЯУДА
ГОСТ 14295-75	Железобетонные приставки	

Сводная спецификация к чертежам

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		Изделия из дерева		
С-1; С-2	л. АР-5	Стойка ф20; L=8,5м	4	1,44м³
П-1	"	Поперечина ф16; L=2,30м	1	0,05м³
П-6	"	Поперечина ф14; L=2,30м	1	0,040м³
П-2	л. АР-6	Поперечина ф16; L=3,5м	2	0,16м³
П-3÷П-5	"	Поперечина ф16; L=5,5м	3	0,42м³
Н-1	л. АР-4	Настил площадки 15×10 L=2,25	2	0,07м³
Н-2	"	Настил площадки 10×7 L=2,25	32	0,50м³
1	"	Ограждение площ. 10×2,5; L=30	1	0,08м³
2	"	—— " —— 6×6; L=1,41	8	0,04м³
3	"	—— " —— 10×7; L=1,41	2	0,02м³
		Железобетонные изделия		
ПТ-2,2-425	ГОСТ 14295-75	Приставка	4	0,5см
Р1-Ж	Серия 3.407-85 Ал. VII п. 33	Ригель	8	0,06м³
		Металлические изделия		
22	л. АР-3	Крышка из оцинкованной стали б=5; 350×400	1	0,55кг
23	л. АР-4	Оковка перил 40×3; l=2700	1	3,50кг
Л-1	ТУ 34 Латв. СССР л. АР-7 053-74	Лестница ЛТ-34	1	31,06кг
М-1	л. АР-7	Шпонка Вкладыш	1	4,88кг
М-2	"	Накладка - 80×6 l=310	4	4,68кг
М-3	"	Упор лестницы	1	3,95кг
М-4	л. АР-8	Припасовочный хомут	8	43,2кг
поз. 4÷7	л. АР-2	Болт черный с квадратной головкой	26	31,44кг

Сводная спецификация метизов

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	ГОСТ 7798-70*	Болт М12×260	11	2,73кг
	"	Болт М12×50	8	0,48кг
	"	Болт М12×100	4	0,40кг
	"	Болт М16×25	1	0,08кг
	ГОСТ 5915-70*	Гайка М20	16	0,96
	"	Гайка М16	50	4,50кг
	"	Гайка М12	22	0,33кг
	ГОСТ 11371-78	Шайба 18	28	0,84кг
	"	Шайба 14	44	0,27кг
	ГОСТ 4028-63	Гвозди строит. П3×70	70	0,25кг
	ГОСТ 4028-63*	Гвозди строит. П5×150	156	3,60кг
		Костыль железнодорожный	1	0,1
		Итого		14,60кг

Техническая спецификация стали

Марка металла и ГОСТ	Вид профиля и ГОСТ	Обозначение и размер профиля, мм	Масса металла по элементам, кг: М1	М2; оковка перил	М3 П-1	М4	Болты шпильки шайбы	Болты шпильки шайбы	Общая масса кг
В.Ст3пс2 ГОСТ380-71*	Сталь полосовая ГОСТ 103-76	б=6					8,5		8,5
		б=18					8,0		8,0
	Сталь угловая равнобокая ГОСТ 8509-72	L50×50×4			2,9				2,9
В ст. 3 пс6 ГОСТ 380-71*	Сталь полосовая ГОСТ 103-76	б=3		3,5					3,5
		б=5				15,8			15,8
		б=6	1,0	4,7	0,3				6,0
		б=18							
		б=20				12,8			12,8
	Сталь горячекатанная круглая ГОСТ 2590-71*	◆ф16			1,1				1,1
		◆ф20				13,1			13,1
	Труба 70×3×500 ГОСТ 3262-75*	ф70	3,9						3,9
30 ГОСТ 1050-74 10702-78	Сталь горячекатанная круглая ГОСТ 2590-71*	◆ф16					31,3		31,3
		◆ф20					12,0		12,0
	Итого:								118,9

1. Монтаж деревянных конструкций вести в соответствии с действующим СНИПом.
2. Монтаж несущих элементов опоры производить на болтах нормальной точности из стали класса 5.6 марки 30 по ГОСТ 1050-74; ГОСТ 10702-78; соответствующих техническим требованиям ГОСТа 1759-70* (поз. 4,5,6,7 лист АР-2).
3. Монтаж ограждения площадки и съемного звена производить на болтах нормальной точности из стали класса С38/23 марки В Ст3 сп2 по ГОСТ 380-71**. Болты по ГОСТ 7798-70*.
4. Отверстия под болты в деревянных элементах должны быть просверлены. Прожигание отверстий не допускается.
5. Сварку производить электродами Э-42А по ГОСТ 9467-75.
6. Монтаж железобетонных конструкций вести на основании СНИП III-16-73.
7. Изготовление и монтаж металлических конструкций производить в соответствии с требованиями СНИП III-18-75 „Металлические конструкции. Правила изготовления, монтажа и приемки"
8. Закрепление опоры предусмотрено ригельное. Крепление ригелей выполняется по серии 3.407-85 „Унифицированные деревянные опоры воздушных линий электропередачи напряжением 0,4; 6-10 и 20кВ". Альбом VII
9. Данные по грунтам и указания по закреплению опоры. См. пояснительную записку и лист АР-9.

Настоящий проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривает в части архитектурно-строительных решений мероприятия, обеспечивающие взрывную, взрывопожарную и пожарную безопасность при эксплуатации сооружения.

Главный инженер проекта В.С. Фридман

Н.контр.	Романюта		
ГИП	Фридман		
Нач.сект.	Захаревская		
Ст.инж.	Штефан		
Инж.	Каташинская		

ТП 407-3-281 АР

Мачтовые трансформаторные подстанции 20/0,4кВ мощностью до 160кВА на деревянных опорах

Лит.	Лист	Листов
Р	1	10

Общие данные

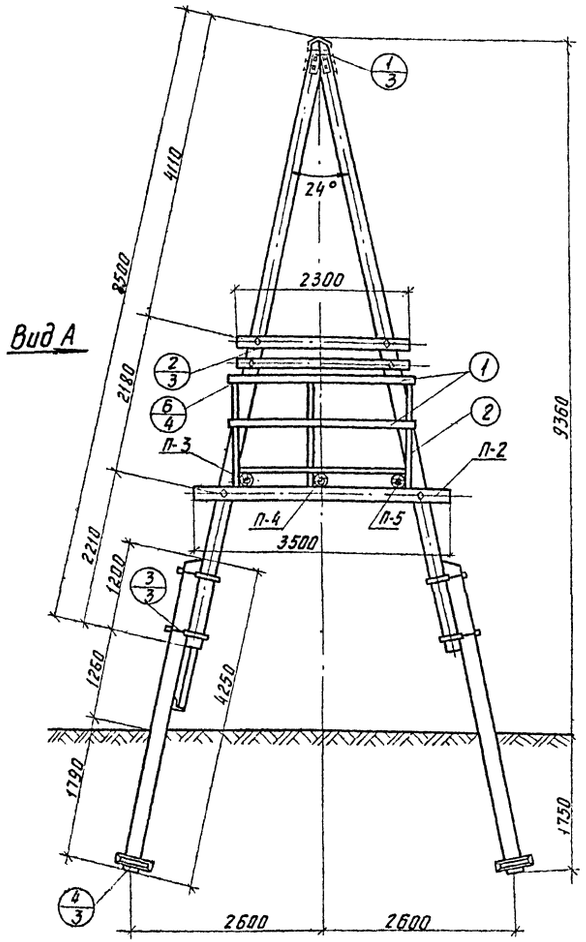
Сельэнергопроект Минэнерго СССР

Ср 473-01

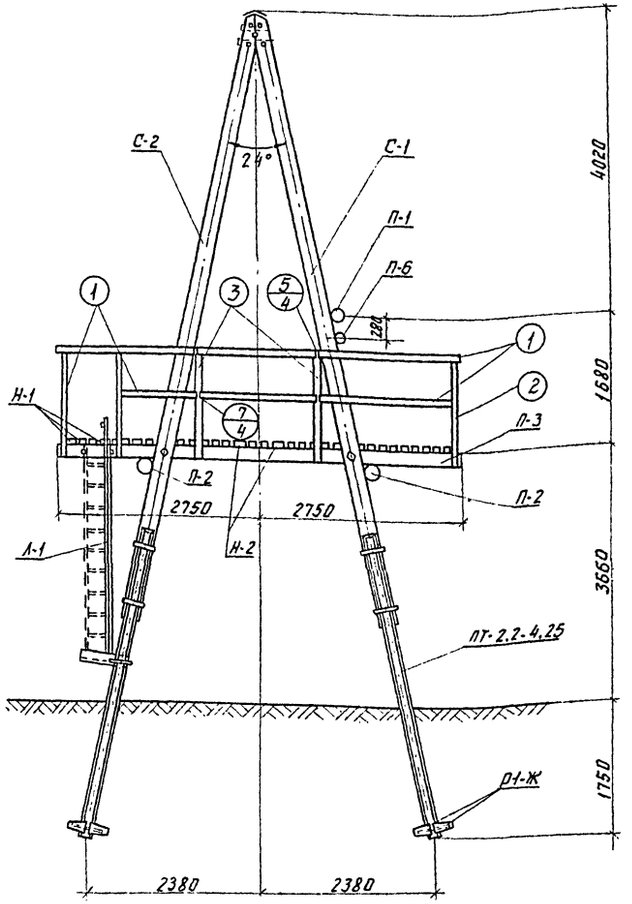
ТП 407-3-281 Ар-

Инв. № подл. | Подпись и дата

Вид А



Вид А



1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	Гвозди строительные	П3	70	56	0,004	0,25	163,30	ГОСТ 4028-63*
21	Гвозди строительные	П5	150	156	0,02	3,60		—— " ——
22	Крышка из оцинкованной стали	350×5	400	1	0,55	0,55		ГОСТ 8075-56**
23	Оковка перил	40×3	2700	1	3,50	3,50		ГОСТ 19903-74; АР-4
Л-1	Лестница	ПГ-3,4		1	31,06	31,06		АР-7
М-1	Шпонка-вкладыш			1	4,88	4,88		—— " ——
М-2	Накладка	80×6	310	4	1,17	4,68		—— " ——
М-3	Упор лестницы			1	3,95	3,95		—— " ——
М-4	Прижимовочный хомут			8	5,40	43,20		АР-8

1. Общие данные см. лист АР-1.
2. Площадку подстанции см. лист АР-4.

Спецификация на опору

Марка поз.	Наименование	Тип	Длина мм	Кол. шт.	Объем, м³ масса кг. ед.	итого	всего	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1. Дерево 3 го сорта с заводской пропиткой							
С-1	Стойка ф 20		8500	2	0,360	0,72	2,82	АР-5
С-2	Стойка ф 20		8500	2	0,360	0,72		"
П-1	Поперечина ф 16		2300	1	0,050	0,05		"
П-2	"		3500	2	0,082	0,16		АР-6
П-3	"		5500	1	0,140	0,14		"
П-4	"		5500	1	0,140	0,14		"
П-5	"		5500	1	0,140	0,14		"
П-6	Поперечина ф 14		2300	1	0,04	0,04		АР-5
Н1	Настил площадки 15×10		2250	2	0,034	0,07		ГОСТ 8486-73*; АР-4
Н2	Настил площадки 10×7		2250	32	0,016	9,50		"
1	Ограждение площ. 10×2,5		30000	1	0,078	0,078		"
2	Ограждение площ. 6×6		1430	8	0,005	0,04		"
3	Ограждение площ. 10×7		1430	2	0,010	0,02		"
	2. Железобетон (М 300)							
ПГ-2.2-4.25	Приставка		4250	4	0,130	0,52	0,58	ГОСТ 14295-75
Р1-Ж	Ригель		500	8	0,008	0,06		Серия 3.407-85 Ал. VII л. 33.
	3. Металл							
4	Болт черный с квадратной головкой	М16	400	2	0,98	1,96		длина нарезки с = 100 мм
5	"	М16	500	18	1,14	20,52		длина нарезки с = 120 мм
6	"	М16	650	2	1,37	2,74		длина нарезки с = 150
7	"	М16	750	4	1,53	6,12		длина нарезки с = 180
8	Болт	М12	260	10	0,248	2,48		ГОСТ 7798-70*
9	"	М12	50	8	0,06	0,48		"
10	"	М12	100	4	0,10	0,40		"
11	Шпилька	20×560	560	4	1,38	5,52		Серия 3.407-85 Ал. VII л. 2
12	Шпилька	20×660	660	4	1,63	6,52		"
13	Гайка	М20		16	0,06	1,02		ГОСТ 5915-70*
14	Гайка черн. квадратная	М16		26	0,09	2,29		
15	Гайка	М12		22	0,015	0,33		"
16	Шайба	14		44	0,006	0,27		ГОСТ 11371-78
17	Шайба квадратная	60×60×6 отв. ф 22		16	0,17	2,72		Серия 3.407-85 Ал. VII л. 2
18	Шайба квадратная	60×60×6 отв. 18		36	0,17	6,12		АР-8
19	Шайба косая	60×60×8/6 отв. 18		16	0,50	8,00		"

Н.контр.	Романюта		
ГИП	Фридман		
Нач. сект.	Захаревская		
Ст. инж.	Штефан		
Инж.	Катошинская		

ТП 407-3-281 АР

Мачтовые трансформаторные подстанции 20/0,4 кВ мощностью до 160 кВА на деревянных опорах

Лит.	Лист	Листов
Р	2	

Общий вид опоры

Сельэнергопроект Минэнерго СССР

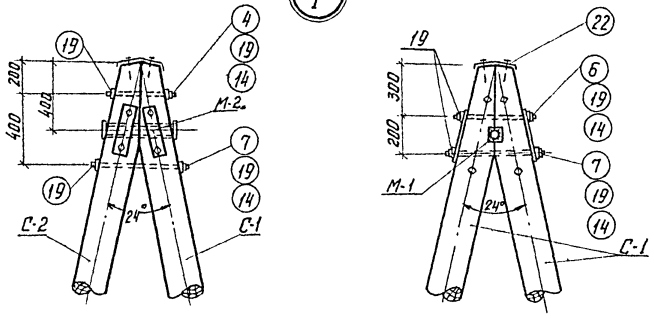
Сф 473-01

Альбом I

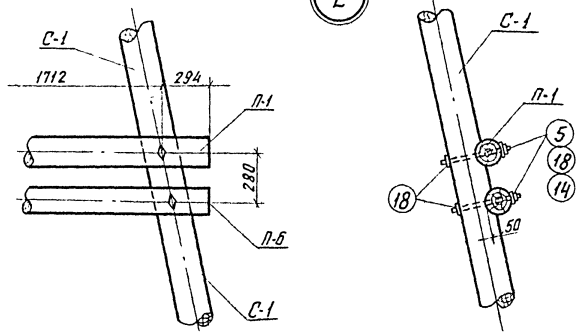
ТП 407-3-281 АР

Инв. № подл. | Подпись и дата

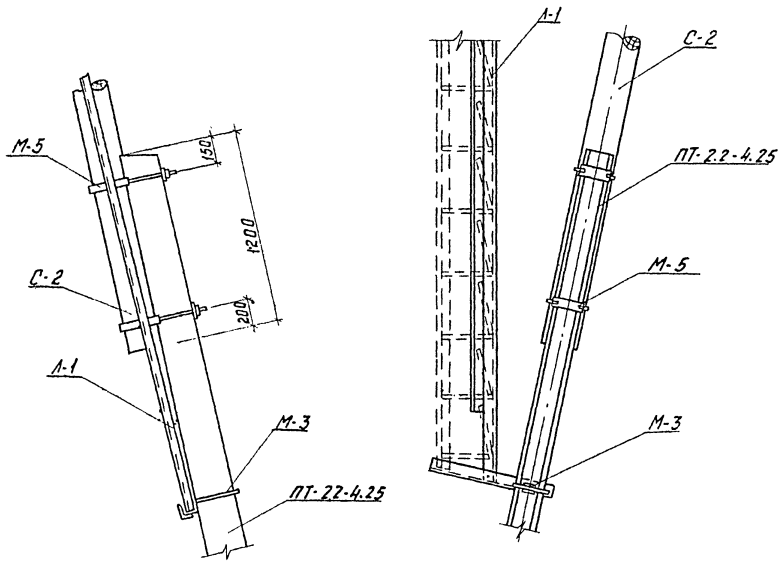
1



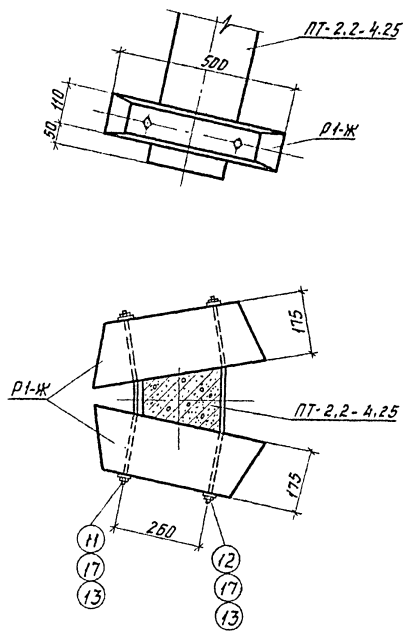
2



3



4

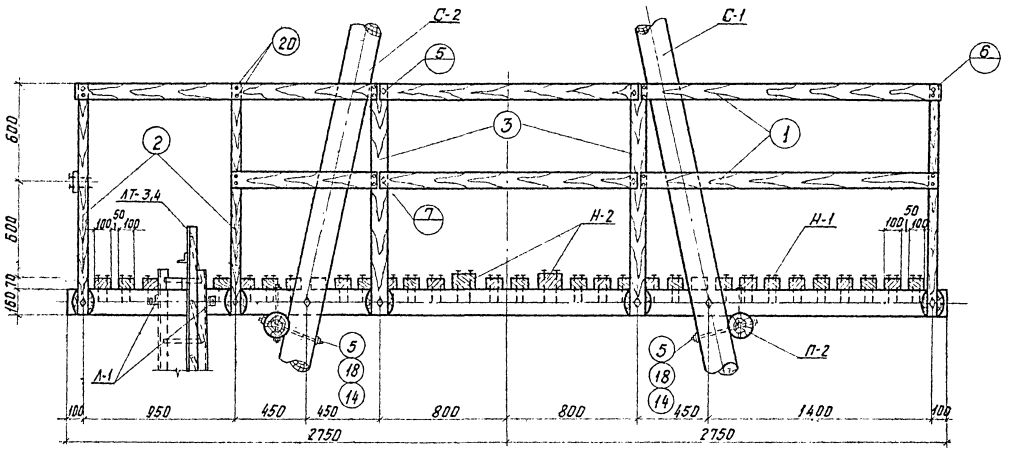


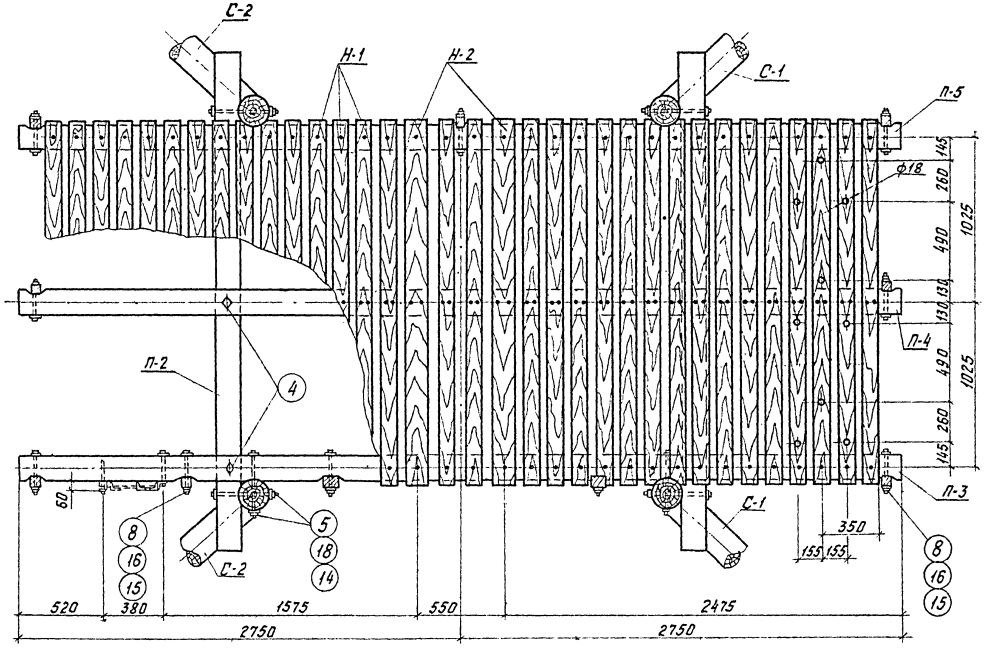
1. Общие данные см. лист АР-1.
2. Читать совместно с листом АР-2.

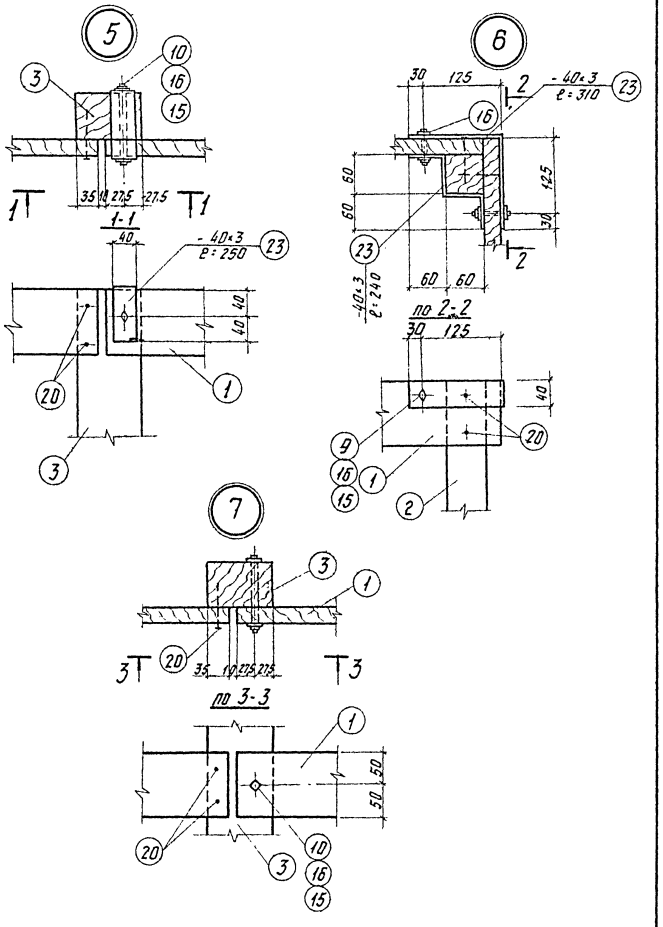
				ТП 407-3-281 АР	
				мачтовые трансформаторные подстанции 20/0,4 кВ мощностью до 160 кВА на деревянных опорах	
				Лит.	Лист.	Листов
				Р	3	
Н.контр.	Романьота			Узлы 1 ÷ 4	Сельэнергопроект Минэнерго СССР	
ГИП	Фрудман					
Нач.сект.	Западевская					
Ст.инж.	Штефан					
Инж.	Каташинская					

Инв.№ подл. | Подпись и дата

сд. 473-01





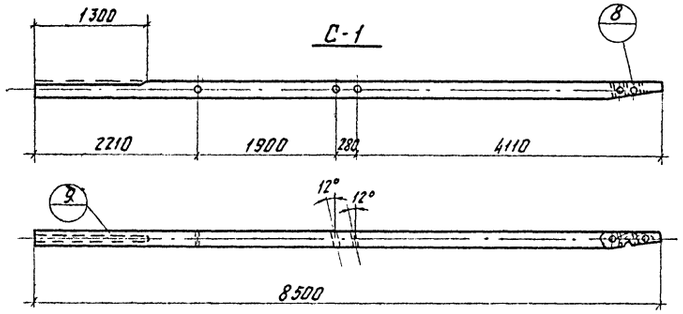


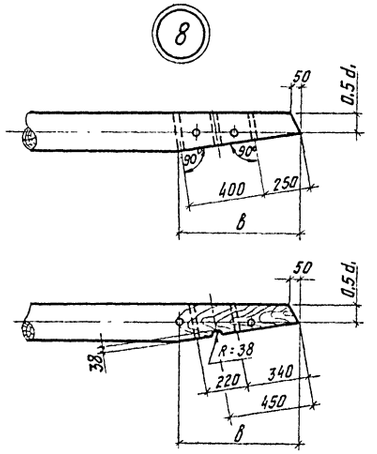
1. Данный лист читать совместно с листом АР-2.
2. Материал - сосна 3го сорта с заводской пропиткой.

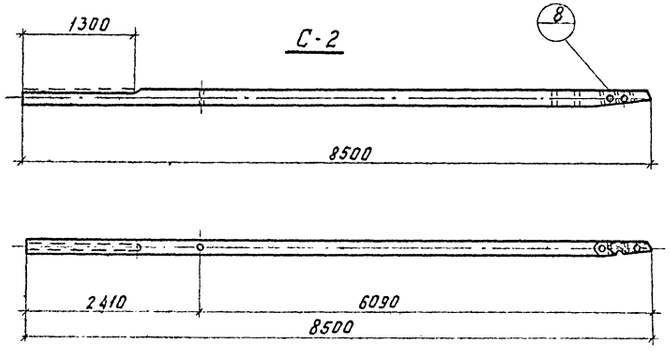
				ТП 407-3-281 АР	
				Мачтовые трансформаторные подстанции 20/0,4 кВ мощностью до 160 кВА на деревянных опорах	
				Лит.	Лист	Листов
				Р	4	
Н. контр.	Романюта			Площадка опоры. Узлы 5; 6; 7	Сельэнергопроект Минэнерго СССР	
ГИП	Фридман					
Нач. сект.	Заверевская					
Ст. инж.	Штефан					
Инж.	Хатаишская					

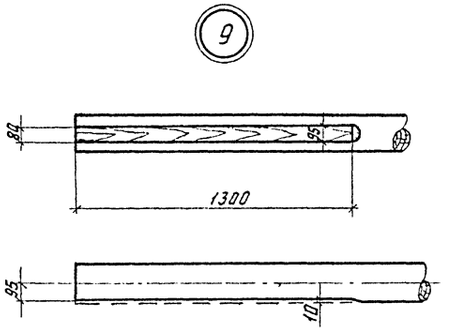
Инв. № подл. | Подпись и дата

сб. 473-01









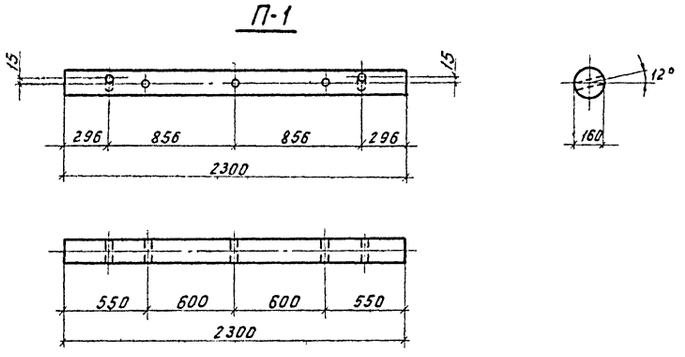
Спецификация дерева

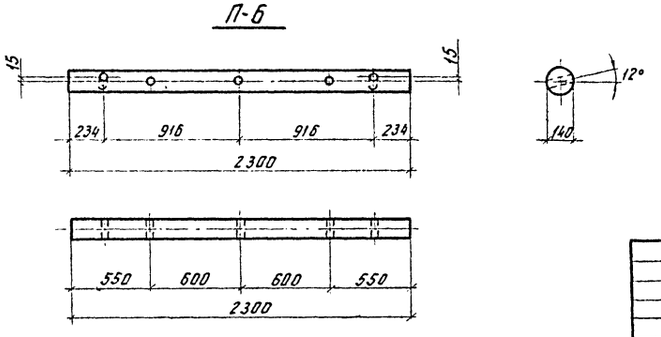
Дерево 3го сорта с заводской пропиткой

Марка	№№ поз.	Наименование	Количество на опору, шт.	Объем, м³			Примечания
				Един.	Общ.	Всего	
С-1		Стойка ф20; L=8,5м	2	0,36	0,72	1,53	ГОСТ 9463-72*
С-2		Стойка ф20; L=8,5м	2	0,36	0,72		— " —
П-1		Поперечина ф16; L=2,30	1	0,05	0,05		— " —
П-6		Поперечина ф14; L=2,30	1	0,04	0,04		— " —

d, мм	200	260	270
в, мм	470	610	635

1. Общие данные см. лист АР-1.
2. Все отверстия ф 18 мм.





Н.контр.	Романько		
ГИП	Фридман		
Нач.сект.	Захаревская		
Ст.инж.	Штефан		
Инж.	Катошинская		

ТП 407-3-281 АР

Мачтовые трансформаторные подстанции 20/0,4 кВ мощностью до 160 кВА на деревянных опорах

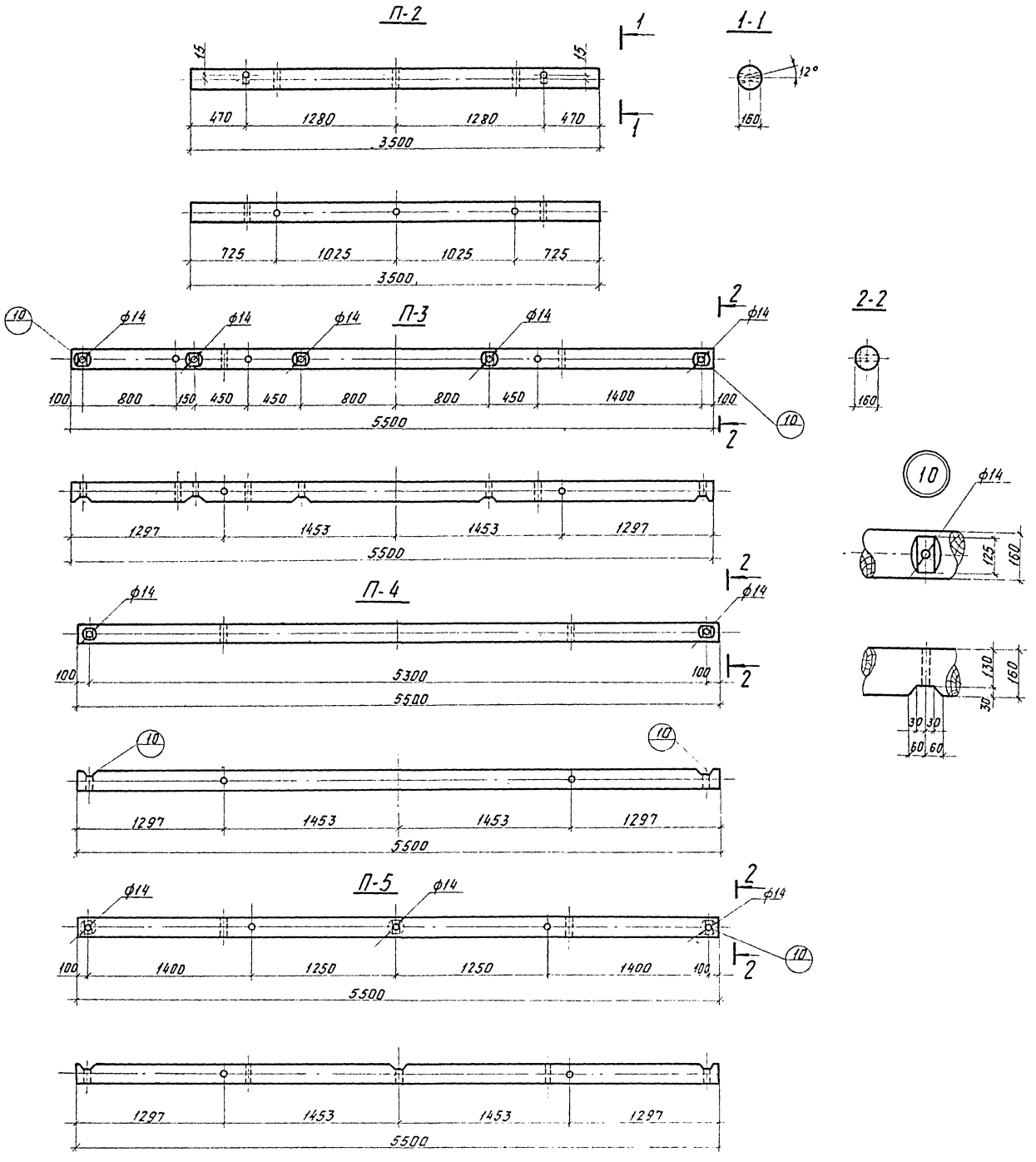
Лит.	Лист	Листов
Р	5	

Деревянные элементы. Марки С-1; С-2; П-1; П-6

Сельэнергопроект Минэнерго СССР

Инв.№ подл. | Подпись и дата

Сб 473-01



Спецификация дерева

Дерево 3-го сорта с заводской пропиткой							
Марка	NN поз.	Наименование	Кол. на оп. шт.	Объем, м³ Един.	Общ.	Всего	Примечание
П-2		Поперечина ф16; L=3,5 м	2	0,082	0,164	0,584	ГОСТ 9463-72*
П-3		Поперечина ф16; L=5,5 м	1	0,14	0,14		— " —
П-4		Поперечина ф16; L=5,5 м	1	0,14	0,14		— " —
П-5		Поперечина ф16; L=5,5 м	1	0,14	0,14		— " —

1. Общие данные см. лист АР-1
2. Все отверстия, кроме оговоренных, ф18

Альбом I

ТП 407-3-281 АР

Н. контр.	Романюта		
ГИП	Фридман		
Нач. сект.	Захаревская		
Ст. инж.	Штефан		
Инж.	Каташинская		

ТП 407-3-281 АР

Мачтовые трансформаторные подстанции 20/0,4 кВ мощностью до 160 кВА на деревянных опорах

Лит.	Лист	Листов
Р	6	

Деревянные элементы Марки П-2 ÷ П-5

Сельэнергопроект Минэнерго СССР

Инв. № подл. | Подпись и дата

Альбом I

ТП 407-3-281 АР-

Спецификация металла на одну марку

Марка	№№ поз.	Сечение	Длина мм	Кол. шт.	Масса, кг: 1 шт.	Масса, кг: Всего	Масса, кг: Марки	Примечание
М-1	1	труба ф 70	500	1	3,94	3,94	4,88	ГОСТ 3262-75*
	2	- 100×6	100	2	0,47	0,94		ГОСТ 103-76
М-2	3	- 80×6	310	1	1,17	1,17	1,17	—— " ——
М-3	4	L 50×4	670	1	2,04	2,04	3,95	
	5	L 50×4	130	1	0,40	0,4		
	6	+ ф16	710	1	1,12	1,12		ГОСТ 2590-71*
	7	- 60×6	90	1	0,25	0,25		ГОСТ 103-76
	8	ГАЙКА М16	—	2	0,034	0,07		ГОСТ 5915-70*
	9	Шайба М18	—	2	0,014	0,03		ГОСТ 11371-78
Л-1	10	L 50×4	80	1	0,24	0,24	31,06	ГОСТ 8509-72
	11	L 50×4	80	1	0,24	0,24		"
	12	Болт М16	260	1	0,45	0,45		ГОСТ 7798-70*
	13	Болт М16	25	1	0,076	0,076		"
	14	железнодорожный костыль		1	0,10	0,10		
	15	АТ-3,4		1	30,0	30,0		7934 Латв. ССР 0,53-74
	16	Гайка М16		2	0,034	0,07		ГОСТ 5915-70*
	17	Шайба М18		2	0,014	0,03		ГОСТ 11371-78

1. Материал металлоконструкций Ст 3 пс 6 ГОСТ 380-71*
2. Все сварные швы $h_w = 6$ мм

Н.контр.	Романюта		
ГИП	Фридман		
Нач.сект.	Захаревская		
Ст.инж.	Штефан		
Инж.	Катошинская		

ТП 407-3-281 АР

Мачтовые трансформаторные подстанции 20/0,4 кВ мощностью до 160 кВА на деревянных опорах

Лит.	Лист	Листов
Р	7	

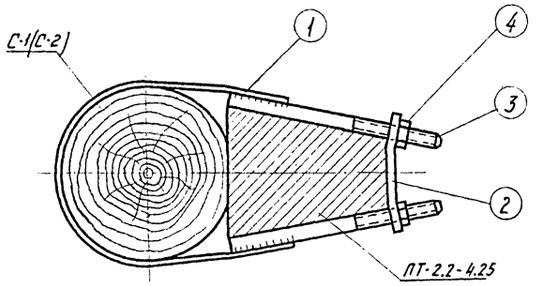
Металлические марки М-1 ÷ М-3; Л-1

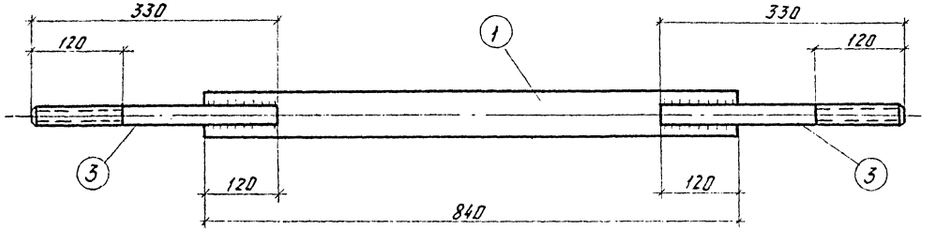
Сельэнергопроект Минэнерго СССР

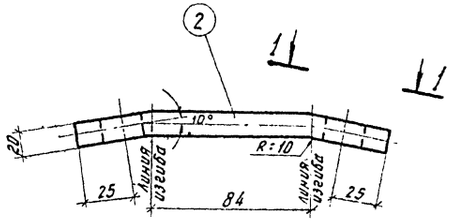
ЕО 473-01

Инв.№ подл. | Подпись и дата

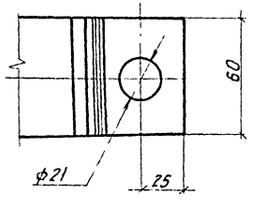
М4







1-1

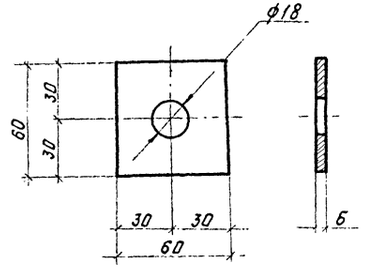


Спецификация металла на одну марку

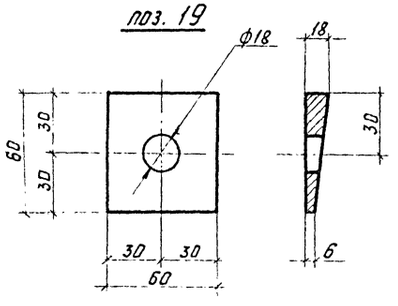
Марка	NN поз.	Сечение	Длина, мм	Кол. шт.	Масса, кг 1 шт	Масса, кг Всего	Масса, кг Марки	Примечание
М4	1	– 60×5	840	1	1,98	1,98	5,40	ГОСТ 103-76
	2	– 60×20	170	1	1,60	1,60		"
	3	+ ф 20	330	2	0.82	1.64		ГОСТ 2590-71*
	4	Гайка М20		2	0.09	0.18		
Шайба квадратная	18	– 60×6	60	1	0,17	0,17	0.17	
Шайба косая	19	– 60×18	60	1	0.50	0.50	0.50	

1. Материал металлоконструкций поз. 18 и поз. 19 Ст 3 пс 2 остальных марок Ст 3 пс 6 ГОСТ 380-71*.
2. Все сварные швы h=6 мм

поз. 18



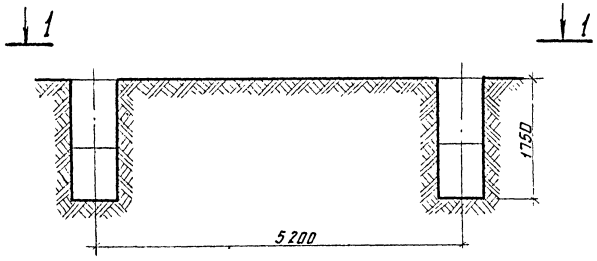
поз. 19



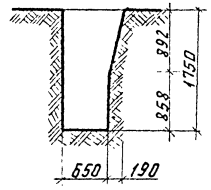
		ТП 407-3-281 АР-	
		Мачтовые трансформаторные подстанции 20/0.4×В мощностью до 160×ВА на деревянных опорах	
		Лит. Р	Лист 8 / Листов
Н. контр.	Романова	Металлическая марка М-4; поз. 18; поз. 19	Сельэнергопроект Минэнерго СССР
ГИП	Фридман		
Нач. сект.	Захаревская		
Ст. инж.	Штефан		
Инж.	Наташинская		

Инв. N подл. | Подпись и дата

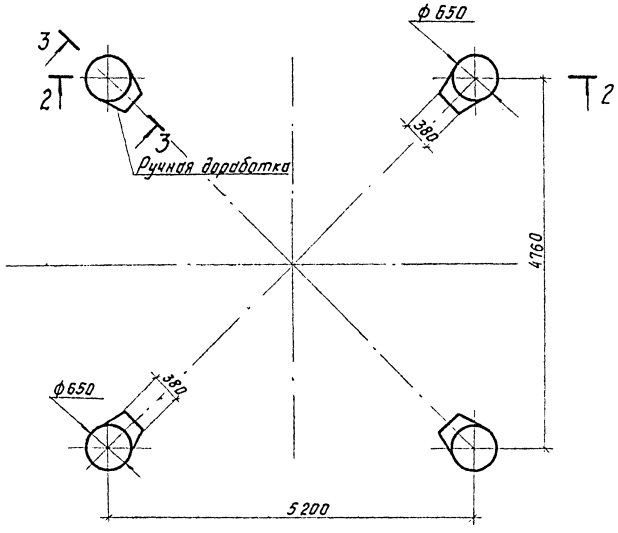
2-2



3-3



1-1



Объемы земляных работ

Тип механизма	Кол. шт.	Бурение, м³		Ручная доработка, м³		Обратная засыпка, м³		Примечание
		един.	Всего	един.	Всего	един.	Всего	
МРК-1	4	0,581	2,324	0,038	0,152	0,551	2,204	

1. Данные по грунтам и общие указания по закреплению см. пояснительную записку.
2. Перед установкой опоры уплотнить грунт на дне котлована.
3. Обратную засыпку пазух производить гравийно-песчанной смесью или крупно-зернистым песком, слоями не более 20см с тщательным трамбованием.

Н.контр.	Романюта		
ГИП	Фридман		
Нач.сект.	Заверевская		
Ст.инж.	Штерман		
Инж.	Устюшинская		

ТП 407-3-281 АР

Мачтовые трансформаторные подстанции 20/0,4 кВ мощностью до 160 кВА на деревянных опорах

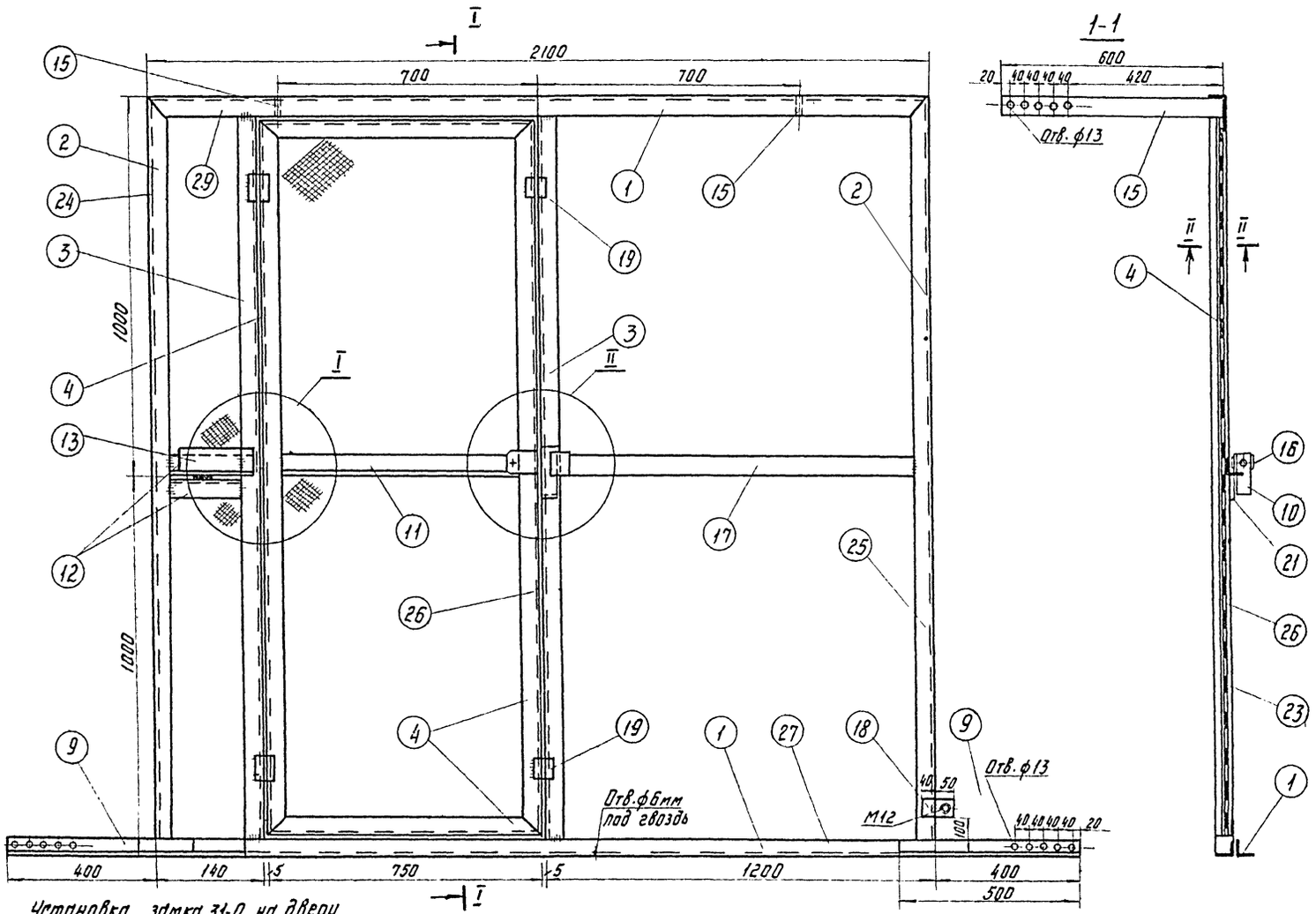
Лит.	Лист	Листов
Р	9	

Схема закрепления опоры

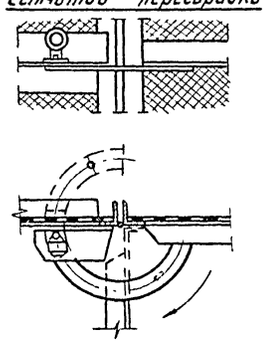
Сельэнергопроект Минэнерго СССР

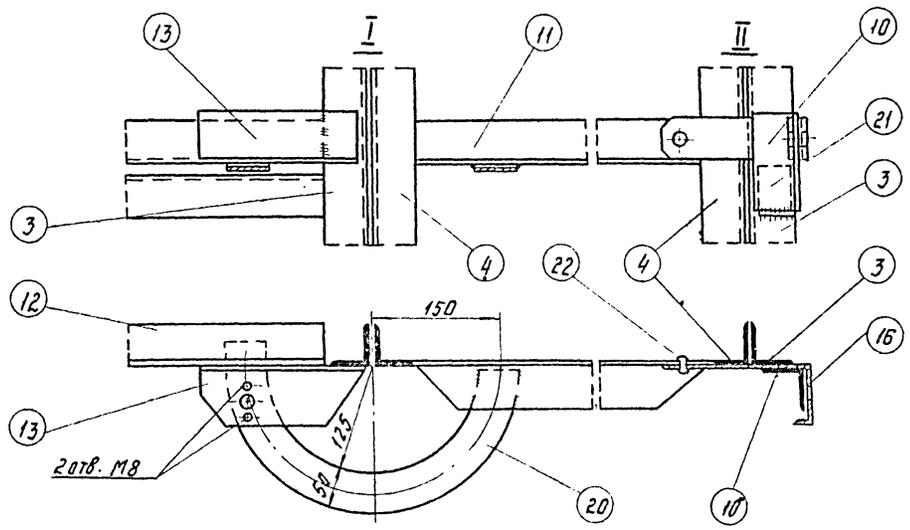
Инв.№ подл. | Подпись и дата

сб. 473-01



Установка замка 31-0 на двери сетчатой перегородки





Спецификация

N п/п	ГОСТ или чертеж	Наименование	Тип или размер	Ед. изм.	Кол.	ед. Масса	Всего Масса	Примечан.
1	ГОСТ 19771-74	Уголок	50×50×5; ℓ=2100	шт.	2	7,92	15,9	
2	— " —	— " —	50×50×5; ℓ=2000	— " —	2	7,55	15,1	
3	— " —	— " —	50×50×5; ℓ=1900	— " —	2	7,2	14.4	
4	— " —	— " —	50×50×5; ℓ=5300	— " —	1	20	20	
5	— " —	— " —	50×50×5; ℓ=960	— " —	2	3,6	7,2	
6	— " —	— " —	50×50×5; ℓ=675	— " —	4	2,55	10.2	
7	— " —	— " —	50×50×5; ℓ=360	— " —	2	1,36	2,72	
8	— " —	— " —	50×50×5; ℓ=500	— " —	2	1.9	3,8	
9	— " —	— " —	50×50×5; ℓ=500	— " —	2	1.9	3,8	
10	— " —	— " —	50×50×5; ℓ=100	— " —	1	0,4	0,4	
11	— " —	— " —	50×50×5; ℓ=650	— " —	1	2,5	2,5	
12	— " —	— " —	50×50×5; ℓ=190	— " —	2	0,77	1,54	
13	— " —	— " —	75×75×5; ℓ=200	— " —	1	1,16	1,16	
14	— " —	— " —	25×25×3; ℓ=280	— " —	4	0,31	1,24	
15	ГОСТ 103-76	Полоса	5×50; ℓ=600	— " —	2	1,18	2,36	
16	— " —	— " —	5×50; ℓ=245	— " —	1	0,5	0,5	
17	— " —	— " —	5×60 ℓ=950	— " —	1	1,86	1,9	
18	— " —	— " —	5×50; ℓ=90	— " —	2	0,18	0,4	для заземления
19	— " —	— " —	5×50; ℓ=70	— " —	2	0,14	0,3	
20	— " —	— " —	6×200 ℓ=350	— " —	1	3,3	3,3	
21	— " —	— " —	6×40 ℓ=60	— " —	1	0,11	0,11	
22	— " —	— " —	4×12 ℓ=1870	— " —	2	0,71	1.5	
23	— " —	— " —	4×12 ℓ=1980	— " —	2	0,75	1,5	
24	— " —	— " —	4×12 ℓ=970	— " —	4	0,37	1,5	для крепления сетки
25	— " —	— " —	4×12 ℓ=1030	— " —	2	0,39	0.8	
26	— " —	— " —	4×12 ℓ=730	— " —	2	0.28	0,6	
27	— " —	— " —	4×12 ℓ=280	— " —	4	0.11	0.5	
28	ГОСТ 2715-75	Сетка	№ 20 4,2 м²	— " —	1	6.5	6.5	
29		Блок-замок механический одноключевой секрет 01 типа 31-0		— " —	1			

Н. контр.	Романюта		
ГИП	Фридман		
Рук. гр.	Малышева		
Ст. инж.	Рубан		

ТП-407-3-281 АР

Мачтовые трансформаторные подстанции 20/0,4 кВ мощностью до 160А на деревянных опорах

Лит.	Лист	Листов
Р	10	

Сетчатая перегородка

Сельэнергопроект Минэнерго СССР

сф 473-01

Типовой проект 407-3-281 Альбом I

Инв. | Подп. | Подпись и дата

gost.e-ecolog.ru