

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
407-З - 281

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

Альбом I

Пояснительная записка Чертежи

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 *Сумин* Г.Ф. СУМИН

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА *Фридман* 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
ЛЗ-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 переменного тока ПН-20А. Узел ввода 20 кВ	10
эл-6	Установка трансформатора, щита ШПН и разрядников типа РВС-20	11
эл-7	Установка разрядников типа ГЗ-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

Туповал проект 407-3-281

ТП 407-3-281			
Мачтовые трансформаторные подстанции воздушная мощность до 160 кВА на деревянных опорах			
	Лист	Лист	Листов
	Р	1	1
Туповал Рубин	Фролов Мальцев	Сидорова Виноградов	Содержание
			СИБЭНЕРГОПРОЕКТ Минерального СССР

Ведомость чертежей основного комплекта ТП 407-3- ПЗ

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

I. Общие положения

- Настоящая работа выполнена на основании задания на корректировку типового проекта 407-3-19, согласованного с Латвелаэнеере и Главинпроектм в соответствии с планом типового проектирования 1979 года, утвержденного Госстрем СССР.
- Типовой проект разработан для строительства в Латвийской ССР в районах со следующими природно-климатическими условиями:
 - расчетная зимняя температура воздуха - 30°C
 - скоростной напор ветра - для I-IV географического района;
 - гололед для I-IV района
 Грунты, основанные приняты со следующими характеристиками: $\gamma = 28$; $c^* = 0,02 \text{ кг/см}^2$; $E = 150 \text{ кг/см}^2$; $\delta_0 = 1,8 \text{ тс/м}^3$
 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.
- Корректировка типового проекта произведена на основе предложений Латвелаэнеере, в которых учтен многолетний опыт эксплуатации мачтовых подстанций, сооруженных по типовому проекту 407-3-19.

II Технические данные подстанций

- Номинальное высшее напряжение 20 кВ
- Номинальное низшее напряжение 0,4 кВ.
- Силовой трансформатор типа ТМ-□/20
 мощностью 63, 100, 160 кВА
- Оборудование, применяемое для первичных соединений на стороне 20 кВ:
 - Разъединитель РН-2-20/400
 - Предохранитель ПКН-20А
 - Разрядник РВС-20
 либо ГЗС-25/5 (ПНР)
- Оборудование, применяемые на стороне 0,4 кВ:
 Шкаф распределительный подстанционный типа ШЛН производства экспериментального завода электротехконструкций „Яуда“ (г. Рига).

- Опоры подстанций пирамидального типа; стойки деревянные на железобетонных приставках типа П-2, 2-4, 2-5.

III Схемы электрических соединений

- Силовой трансформатор присоединяется к ВЛ 20 кВ по тупиковой схеме через разъединитель РН-2-20/400 и предохранители ПКН-20А.
- На стороне низкого напряжения в проекте представлено два варианта схем в соответствии с типовыми исполнениями шкафов ШЛН.
 Вариант 1 - ввод от трансформатора осуществляется через рубильник. Присоединение линий к шинам 0,4 кВ производится через рубильник и предохранители.
 Вариант 2 - ввод от трансформатора также осуществляется через рубильник. Присоединение линий предусмотрено через автоматические выключатели типа АЗ700 с защитной приставкой ЗТ-0,4УЗ
- Количество и нарузки отходящих линий определяются конкретным проектом.

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

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 Рубин В.С. Фришман

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
И. конст. Л. конст. И. инж. Л. инж.	Романович Сумин Фришман Мельникова	Инж. Инж. Инж. Инж.
Пояснительная записка (начало)		Сельэнергопроект Минэнерго СССР

Альбом I
Типовой проект 407-3-281

Шкафы, шкафы, шкафы и шкафы

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

Управление уличным освещением производится при помощи шкафа уличного освещения типа ШУО-200. Изготовление экспериментального завода электрокоммутрукций „Яуда“.

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

IV. Учет электроэнергии

4.1. Шкафы типа ШМН 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 входе трансформатора; питание таковых 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 должна быть $R \leq \frac{125}{\sqrt{3}} \Omega$, где R - наибольшее при учете сезонных колебаний сопротивление заземления, Ω

I_z - расчетный ток замыкания на землю, А.

Сопротивление заземления не должно превышать 4 Ω .

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

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

VI. Конструктивное выполнение

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

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

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

6.3. Выводы 0,4кВ и ввод от трансформатора к распределительному шкафу выполняются проводами АНР -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 выключенных заземляющих ножках 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. Табелевочные части подстанции расположены на высоте более 4,5м от уровня земли.

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

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 брусков. Площадка с оборудованием ограждается деревянным барьером.

Альбом 1

Типовой проект 407-3-281

Лист 15 от 16. Издается в двух экземплярах

				ТП 407-3-281 - ПЗ		
				мачтовые трансформаторные подстанции 20/0,4кВ мощностью до 100кВА на деревянных опорах		
И.контр.	Ремонтная	К.Р.		Лист	Лист	Листов
И.в.кв.	Сумма	С		Р	2	
Ген.пр.	Подписан	С				
От.инж.	И.И.И.	С				
				Полежителна записка /Продолжение/		
				Сельнедепроект Минэнерго СССР		

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

Объем древесины определяется по ГОСТ 2708-75.

Металлические детали элементов опор запроектированы из стали марки ВстЗ пс 2; ВстЗ 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 котлабонах диаметром 650 мм с установкой ригелей. Обратную засыпку лунок производить гравийно-песчаной смесью или крупно-зернистым песком с тщательным уплотнением. Засыпка котлабонах растительным, мерзлым и мелко-пластичным 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 П-49-76.

Стальные конструкции в неагрессивной среде должны быть защищены путем окраски лакокрасочными материалами I группы (кузбасским лаком), в слабоагрессивной среде необходимо выполнить горячее цинкование (δ = 60 ÷ 100 мкм), или металлизацию распылением (δ = 120 ÷ 180 мкм), 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 выпаленными затесами, врубками и сверлениями следует выполнить монтаж опоры. При монтаже опоры следует пользоваться монтажной схемой опоры и сборочными чертежами элементов, где показано расположение деталей и монтажных болтов.

Монтаж опоры следует выполнять в соответствии с требованиями СНиП П-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.

Альбом I

Типовой проект 407-3-281

Типовой проект 407-3-281

Изд. 1976 г. Издательство и дата

ТП 407-3-281 - 173			
мачтовые трансформаторные подстанции 20/0,4 кВ, мощностью до 160 кВА на деревянных опорах			
Лист	Лист	Листов	
Р	3		
М. конст. Роговцов	С. Смирнов		
И. инж. Смирнов	С. Смирнов		
Г. И. П. Шрайман	С. Смирнов		
В. к. в. Жилищев	С. Смирнов		
В. инж. Дубин	С. Смирнов		
Пояснительная записка (окончание)		Сельэнергопроект Минэнерго СССР	

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

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 ГЗ-20/5 (ПНР)	
22 8	Заземляющее устройство подстанции Сметная переработка - перенесен в АР.	

Ведомость примененных и ссылочных документов

Обозначение	Наименование	Примечание
ГОСТ 14 209-69	Трансформаторы силовые (и автотрансформаторы) масляные. Назначная способность	
ГОСТ 2366-78 Е	Изоляторы фарфоровые для воздушных линий связи и низковольтных линий	
ГОСТ 22863-77	Изолятор фарфоровый линейный штыревой типа ШФ 20-В на напряжение свыше 1000 В	
ТУ 34 Латв. ССР 030-77	Щит 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	
ТУ 34 Латв. ССР 029-77	Заземлитель	
ТУ 16-705-002-77 06733 РЧ	Штыри стальные деревянные бестраверсные опоры анкерно-углового типа для ВЛ 6-10 и 20 кВ. Альбом I	

1. Вязку проводов на шейке и головке изолятора ШФ 20-В 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.

Альбом I
Типовой проект 407-3-281

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрыво-, взрыва-пожарную и пожарную безопасность при эксплуатации подстанции.
Главный инженер проекта Фрицель В.С. Фридман

ТП 407-3-281 ЭЛ		
Монтажные трансформаторные подстанции с воздушными линиями на воздушных опорах		
лист	лист	лист
Р	1	8
Общие данные		Сельэнергопроект Минэнерго СССР

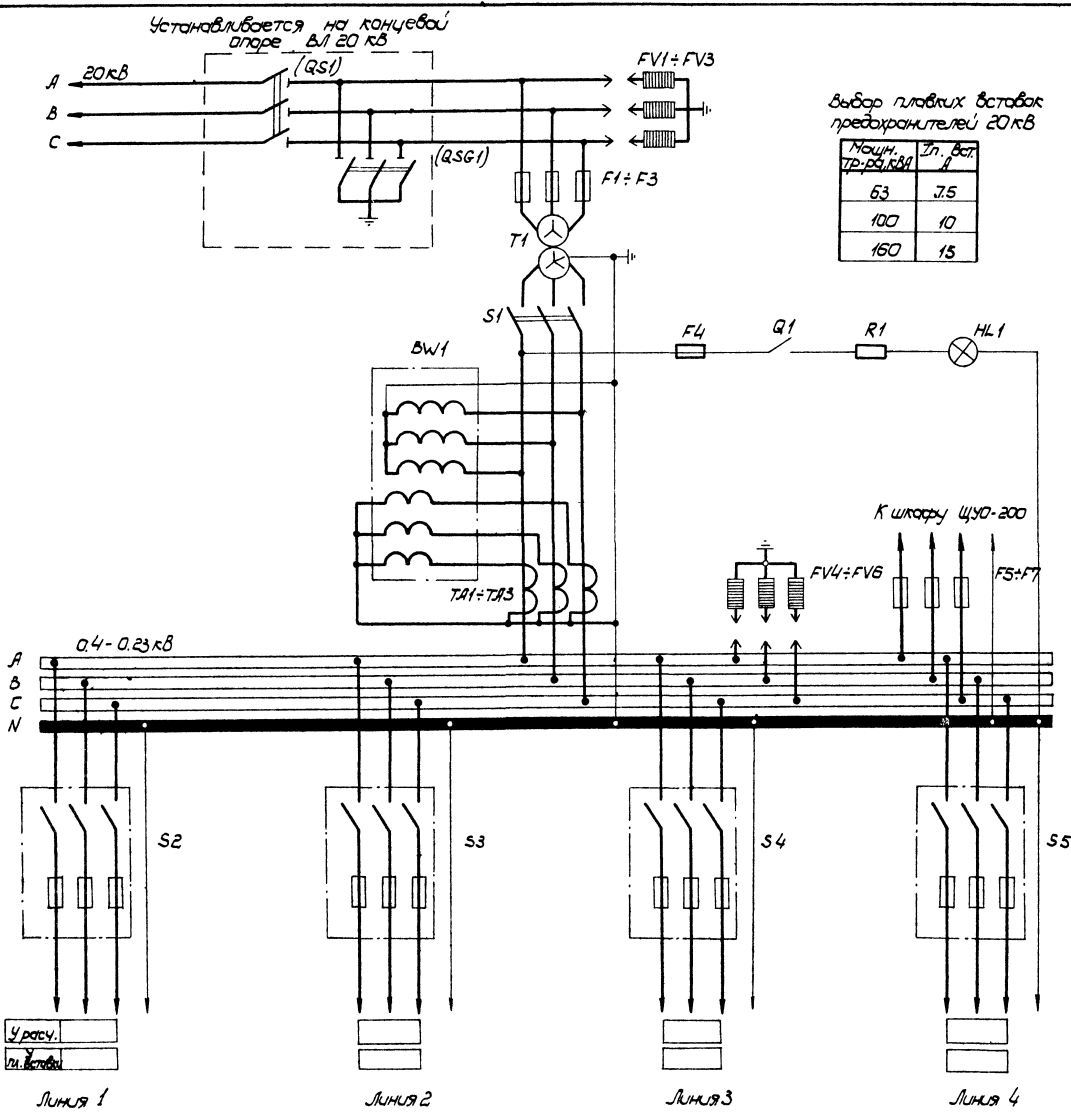
ср 473-04

Автомат

407-3-281

Тупиковый проект

Уров. и вкл. в работу



Выбор плавких вставок предохранителей 20кВ

Мощн. трансформатора	Тп, Вт
53	7,5
100	10
160	15

Поз. обозначение	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечание
BW1	Счетчик активной энергии	СЛ4У-4672 М	220В 5А	1	
F1-F3	Предохранитель	ПКН-20А	1 м. вставки	3	
F4	Предохранитель	3-27	1 м. вставки 6,3А	1	
F5-F7	Предохранитель	ПН-100	1 м. вставки	3	
FV1-FV3	Разрядник вентильный	РВН-0,5	0,5 кВ	3	
HL1	Лампа сигнальная	5-230-60	230В 60Вт	1	
Q1	Выключатель	0,4-00-118-75	250В 6А	1	
R1	Резистор	820±10%	75Вт 820 Ом	1	
S1	Рубильник	РБ-36	600А	1	
S2-S5	Блок рубильник	Р-11	□ А	4	
T1	Трансформатор силовой	ТМ-□/20	□ кВ/20кВ		
TA1-TA3	Трансформатор тока	ТК-20	□ А	3	

1. Данный лист выполнен на основании чертежа ШПН 1429000333 - шкаф подстанционный типа ШПН. Схема электрическая принципиальная экспериментального завода электроконструкции "Яуба".

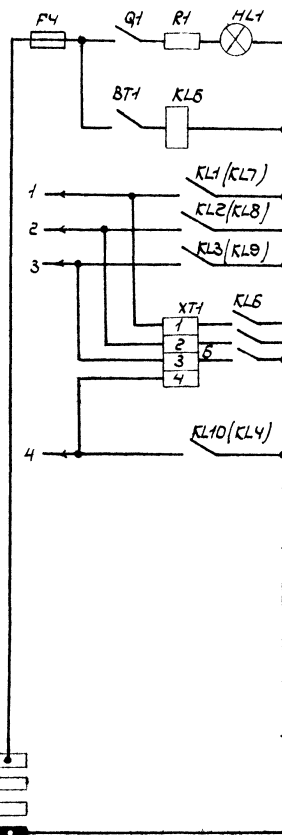
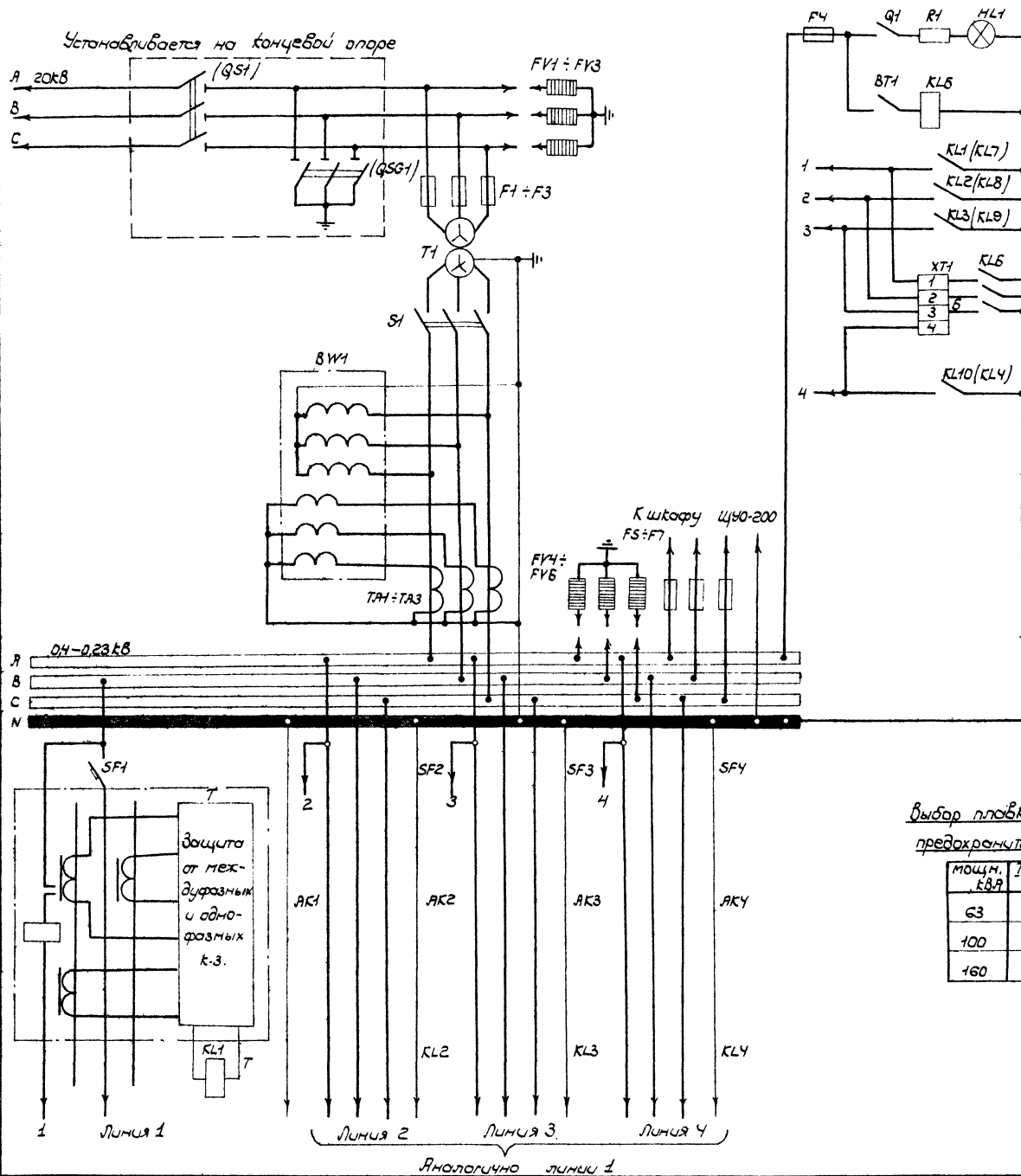
ТП 407-3-281 ЭЛ			
Масштабы трансформаторные подстанции 20/0,4кВ масштабы 60 180кВ на силовых аппаратах			
Лист 1 из 2			
Р		2	
Исполн. Г.И.П.		Схематик В.М.С.	
Рис. ра. М.И.С.		Схематик В.М.С.	
Рис. пр. М.И.С.		Схематик В.М.С.	
Схема электрическая принципиальная		ГЕЛЕНЕРГОПРОЕКТ	
вариант 1		Минэнерго СССР	

Альбом 1

407-3-281

Типовой проект

Шкафы и аппаратура



Перечень аппаратуры

Поз. обозначение	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечан.
BT1	Манометрический термометр	ТСМ	0-100°С	1	
BW1	Счетчик активной энергии	СЯЧ-46721	220В 5А	1	
F1 ÷ F3	Предохранитель	ПКН-20А	Тпл. вст. □-Р	3	
F4	Предохранитель	Э-27	Тпл. вст. 10А	1	
F5 ÷ F7	Предохранитель	ПНЗ-100	Тпл. вст. 100А	3	
FV1 ÷ FV3	Разрядник бентильный	Б20-25/6	20кВ	3	ПНР
FV4 ÷ FV6	Разрядник бентильный	Р8С-0,5	0,5кВ	3	
HL1	Лампа сигнальная	Б-220-60	220В 60Вт	1	
KL6	Реле промежуточное	ПЗ-21	220В	1	
Q1	Выключатель	0-1-00-5/250	250В 6А	1	
R1	Резистор	ПЗ-75-220±10%	75Вт 220 Ом	1	
SF1	Рубильник	РБ-3Б	600А	1	
T1	Трансформатор силовой	ТМ-□/20		1	
XT1	Зажим клеммный	КМЕ 2505		1	

Переменные данные для исполнения

AK1 ÷ AK4	Приставка защитная	ЗТ-0,4У3	36×48В	4
KL1 ÷ KL4	Реле промежуточное	МКУ-48С	36В	4
SF1 ÷ SF4	Выключатель автоматический	А37/6Б А3726Б		4
TМ1 ÷ ТМ3	Трансформатор тока	ТК-20		3

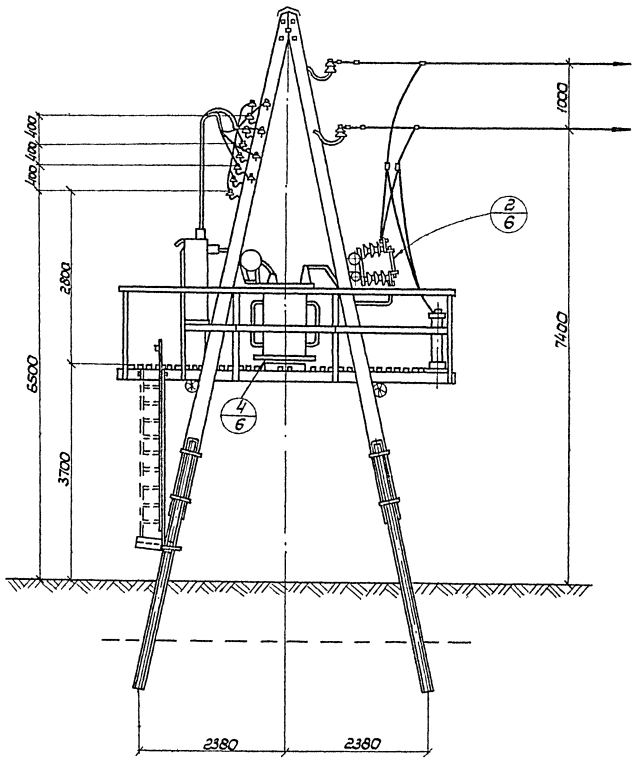
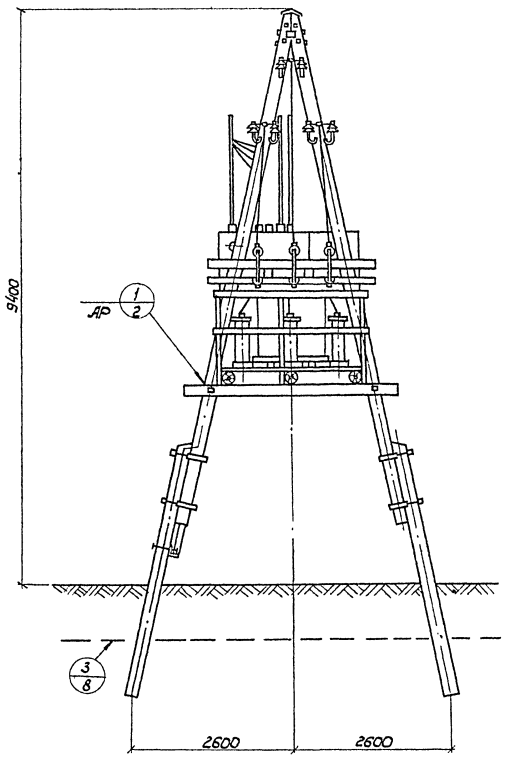
Выбор плавких вставок предохранителей 20кВ

Мощн. кВА	Тпл. вст. А
63	7,5
100	10
160	15

1. Данный лист выполнен на основании чертежа ШПН383000033 - Шкаф подстанционный ШПН-63÷400кВ. Схема электрическая принципиальная экспериментального завода электростроительных изделий "Луга"

ТП 407-3-281 Эл		
Мачтовые трансформаторные подстанции 20кВ мощностью до 160кВА на железобетонных опорах		
Лит	Лист	Листов
Р	3	
Схема электрическая принципиальная вариант 2		Сельэнергопроект Минэнерго СССР
с/г 473-61		

Листовой I
407-3-281
Типовой проект



К концевой
опоре ВЛ 20кВ
с разведи-
нителем
РН-1-20/400

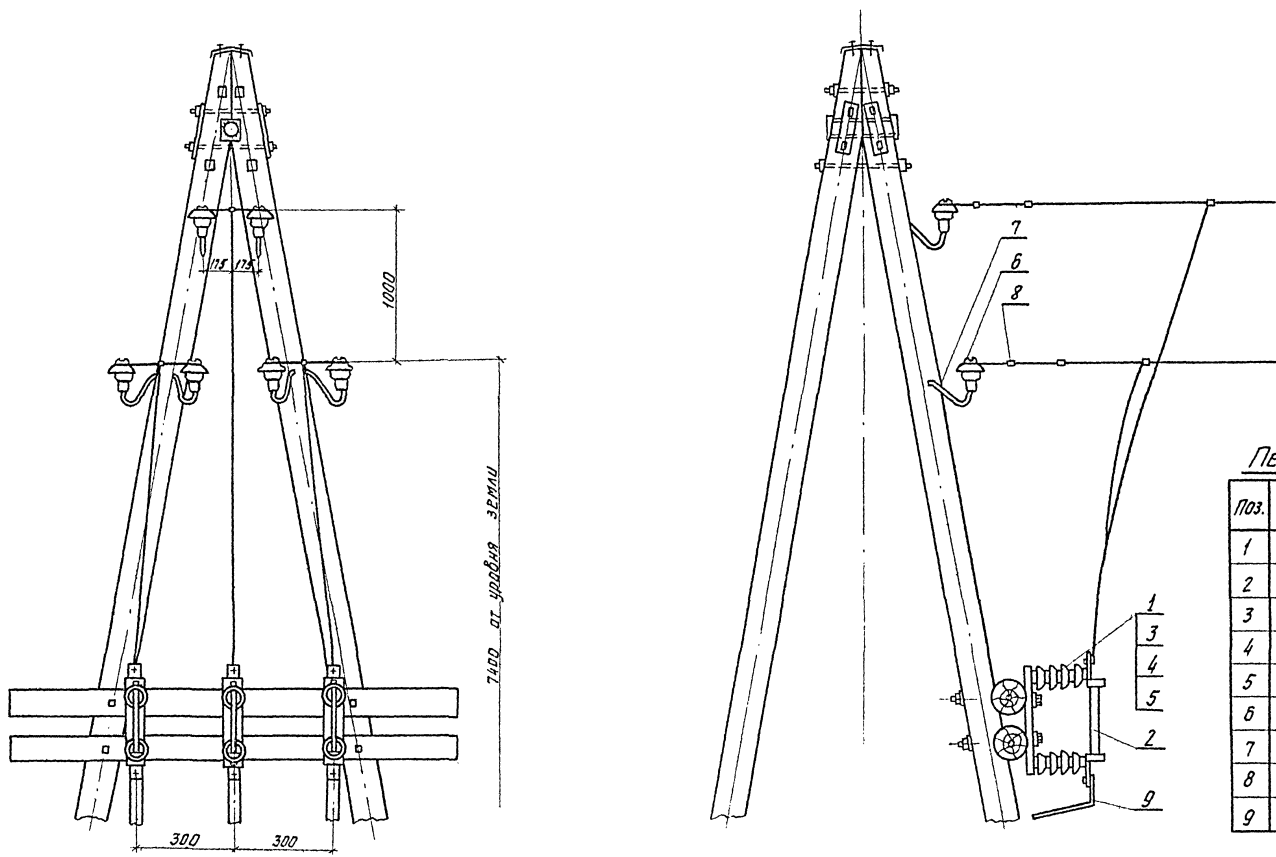
1. Складная лестница в нерабочем состоянии должна быть заперта на замок, ключ которого должен храниться у обслуживающего персонала.
2. Калитка сетчатой перегородки ограждающей проход к высоковольтному оборудованию, снабжена устройством, блокированным с заземляющими ножами разветвителя РН-1-20/400. Отпереть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

Шкала: 1:1

ТТ 407-3-281 - ЭЛ			
Мачтовые трансформаторные подстанции 20/0,4кВ мощностью до 100кВА на деревянных опорах			
Лист	Лист	Листов	
Р	4		
Общий вид подстанции			Сельэнергопроект Минэнерго СССР

Альбом I

Типовой проект 407-3-281



Перечень оборудования и материалов

Поз.	Наименование	Тип, марка, размер	Гост, ТУ, № чертежа	Кол.	Примеч.
1	Предохранитель 20кВ	ПКН-20А		3	З-д. Латв. Энерго
2	Плавкая вставка	VVB-20кВ		3	Произв. РФОК
3	Болт	M16x400	ГОСТ 7798-70	6	
4	Гайка	M16	ГОСТ 5915-70	6	
5	Шайба	16	ГОСТ 11371-78	12	
6	Цоколятор	ШФ20-В	ГОСТ 22853-77	6	
7	Крюк	КВ-28д	ТУЗЧ Латв.ССР.028-77	6	
8	Зажим петлевой пластинчатый			12	
9	Шина алюминиевая	4x40	ТУ16-705-002-77	3	ℓ = 1500

Таблица выбора петлевых пластинчатых зажимов

Типо-размер	Марка зажима	Марка и сечение провода ГОСТ 839-74	АС
ПА-1	ПА-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

Шкал. №: 1000. Издается в дата

ТП 407-3-281 ЭЛ			
мачтовые трансформаторные подстанции 20/0,4кВ мощностью до 160кВА на воздушных опорах			
		Лит.	Лист
		Р	5
Н.Контр.	Работы	Инж.	Инж.
Г.И.П.	Ф.И.О.	Инж.	Инж.
В.К.З.	М.И.И.	Инж.	Инж.
С.И.И.	В.И.И.	Инж.	Инж.

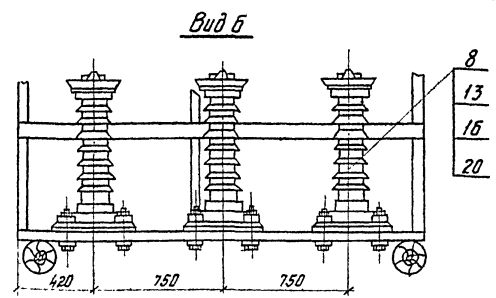
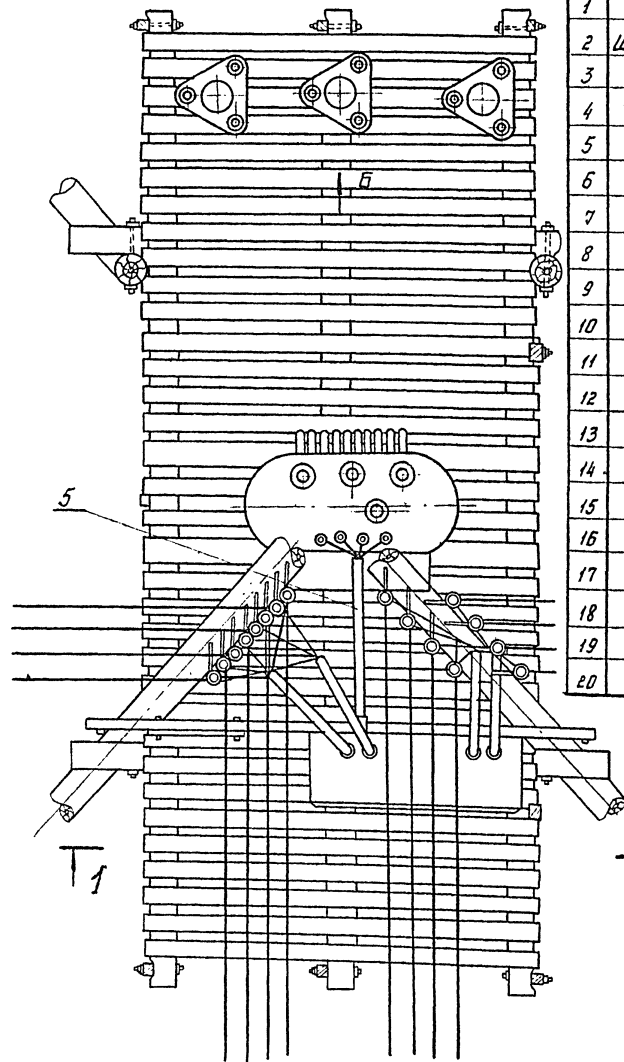
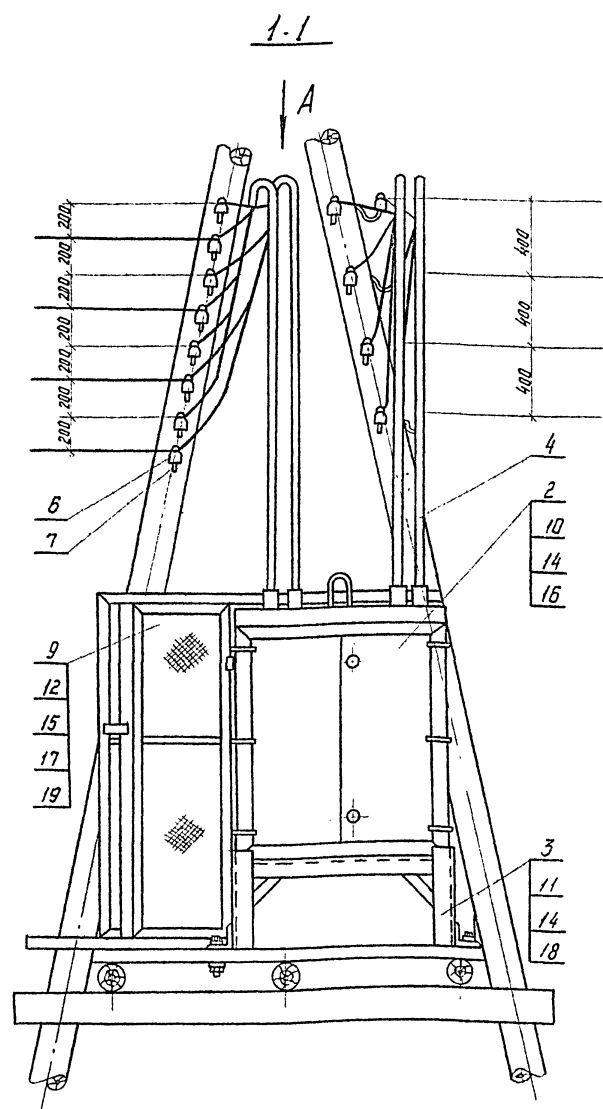
Установка предохранителей переменного тока ПКН-20А, Узел ввода 20кВ Минэнерго СССР

с/г 473-01

Титовой проект 407-3-281 Альбом I

Вид Г

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, Лвтв. ССР 030-77		комплект
3	Подставка				
4	Вывод ШПН	В = □ Д = □	ТУ 34 Лвтв. ССР 030-72		
5	Ввод ШПН	Д = □	ТУ 34 Лвтв. 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 ДР-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	Гайка	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	

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.

ТП 407-3-281 - ЭЛ					
Мачтовые трансформаторные подстанции 20/0,4 кВ мощностью до 160 кВА на деревянных опорах					
			Лист	Лист	Листов
			Р	6	
И.контр. Г.И.П. Рук.ар. Ст.инж.	Романова Труфанов Мельникова Рубин	А.Ф.И. Л.В.И. Л.С. В.Ф.	Установка трансформатора и щита ШПН		Сельэнергопроект Минэнерго СССР
счч 473-87					

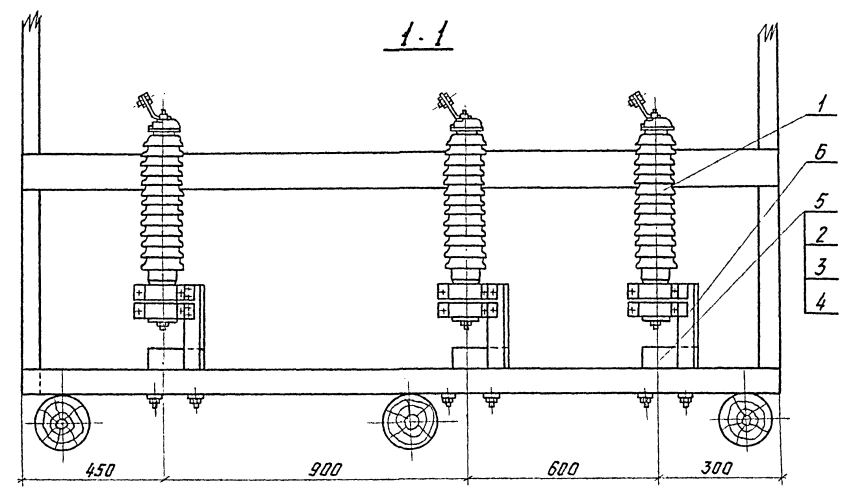
Шкала: 1:1

Альбом 1

проект 407-3-281

Тупиковый

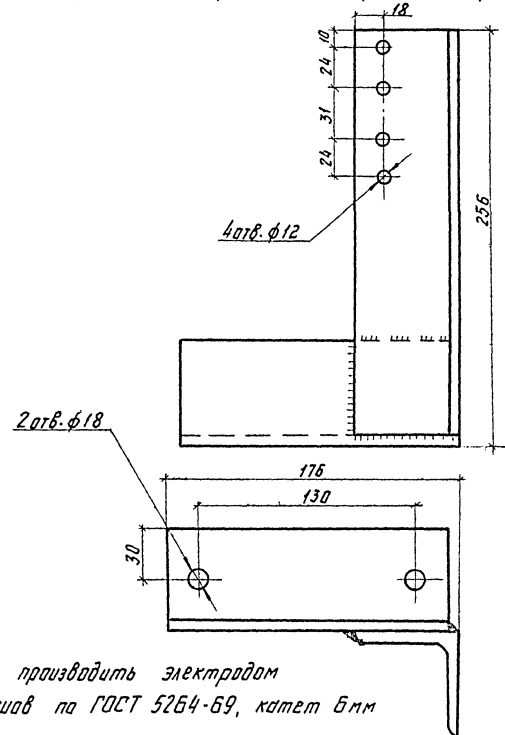
Шифр, № чертежа, название и дата



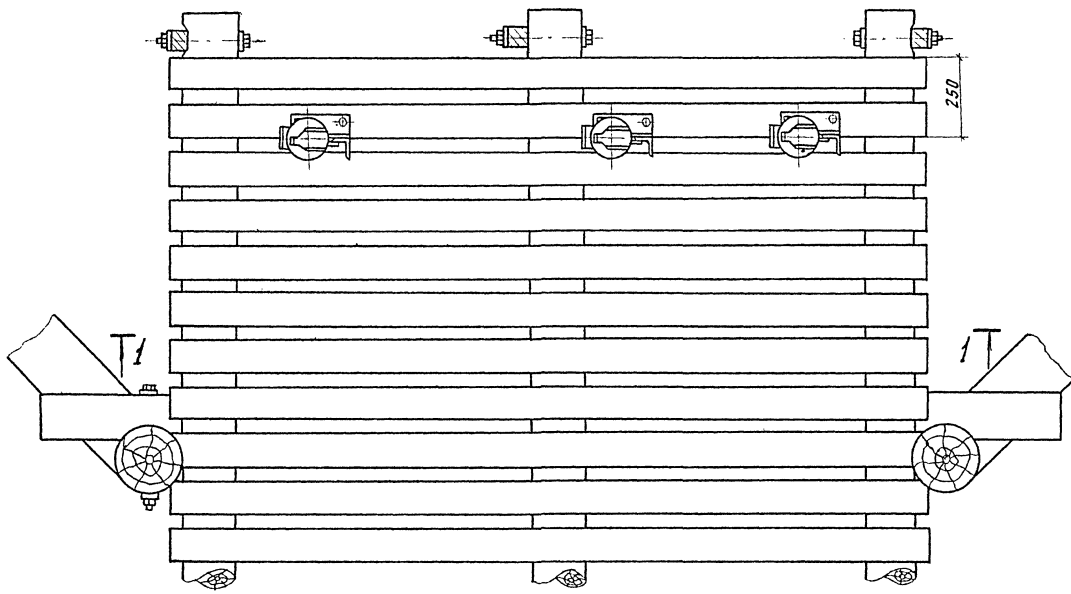
Перечень оборудования и материалов

Поз.	Наименование	Тип, марка, размер	ГОСТ, ТУ, №чертежа	Кол.	Примеч.
1	Разрядник	GZa 25/5		3	ПНР
2	Болт	M16x200	ГОСТ 7798-70	6	
3	Гайка	M16	ГОСТ 5915-70	6	
4	Шайба	16	ГОСТ 11371-78	12	
5	Уголок	63x63x6	ГОСТ 8509-79	3	ℓ = 170
6	Уголок	63x63x6	ГОСТ 8509-79	3	ℓ = 250

Разметка отверстий для крепления разрядника



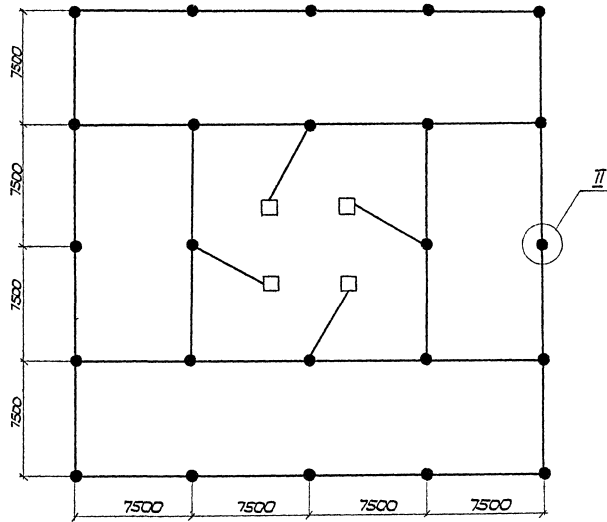
1. Сварку производить электродами Э-42а; шов по ГОСТ 5264-69, катет 6мм



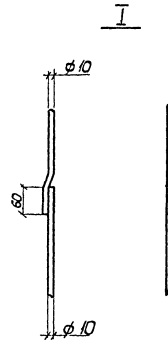
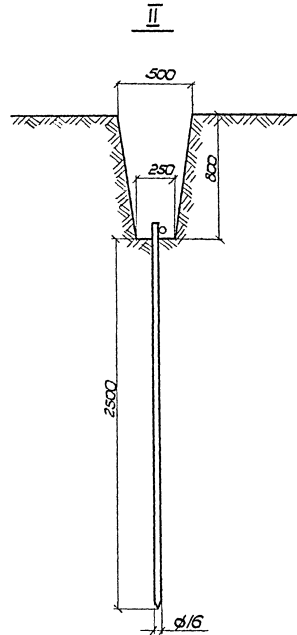
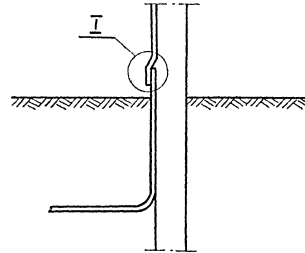
				ТП 407-3-281 - ЭЛ		
				Мачтовые трансформаторные подстанции 20/04кВ		
				мощностью до 160кВА на деревянных опорах		
				Лист		Листов
				Р	7	
И.контр.	Романюта	М.А.С.		Установка разрядников		Сельэнергопроект
ГМП	Вороженин	М.В.С.		GZa 25/5 (ПНР)		Минэнерго СССР
Рук. гр.	Мельникова	В.В.С.				ср 473-01
Ст.инж.	Рубин	В.В.С.				

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



1. Сопротивление заземляющего устройства при протекании расчетного тока замыкания на землю в любое время года должно быть $R \leq \frac{100}{I_z}$ Ом, где R - наибольшее при учете сезонных колебаний сопротивление заземления, Ом, I_z - расчетный ток замыкания на землю, А.
2. Сопротивление заземления не должно превышать 4 Ом.
3. Все соединения заземляющего устройства выполняются сваркой внахлестку.
4. Заземлители подлежат нейтраль и корпус трансформатора, основание предохранителей, рядяники, корпус распределительного шкафа и др.
5. Заземлители применять изготовления завода "Яуذا" ТУЗ 4 /отб, ССР 029-77.
6. Заземляющие спуски и горизонтальный заземлитель выполнять из круглой стали $\phi 10$ мм ГОСТ 2590-71. Заземляющие спуски крепить к опоре скобами из круглой стали $\phi 6$ ГОСТ 2590-71; на железобетонных приставках заземляющие спуски приварить к монтажным петлям приставок.

ТТ 407-3-281 - 3/1			
Мачтовые трансформаторные подстанции 20/104кВ			
мощностью до 100кВА на деревянных опорах			
И.контр	Рочацкато	Венн	
Г.И.П	Степанов	Кули	
Вук.гр	Мальцева	Мель	
Стинж	Рубан	Вржич	
Заземляющее устройство подстанции		Сельэнергопроект Минэнерго СССР	
Лит.	Лист	Листа	
Р	8		

Туповский проект 407-3-281 Альбом I

Шкала, размеры и даты

Ведомость основных комплектов

Обозначение	Наименование	Примечание
Т.п. 407-3- ПЗ	Пояснительная записка	Альбом I
Т.п. 407-3- ЗЛ	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

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Общий вид опоры	
3	Узлы 1÷4	
4	Площадка подстанции. Узлы 5÷7	
5	Деревянные элементы. Марки С-1; С-2; П-1; П-6	
6	Деревянные элементы. Марки П-2 ÷ П-5	
7	Металлические марки М-1 ÷ М-3; Л-1	
8	Металлическая марка М-4 поз. 18 ÷ 19	
9	Схема закрепления опоры	
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
ТУ 34 Латв. ССР 053-74.	Лестница складная типа ЛТ-3,4	Каталог экспериментальной базы электроконструкций ЭЭА
ГОСТ 14295-75	Железобетонные приставки	

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

Главный инженер проекта Ф.И.Ильич В.С. Фридман

Сводная спецификация к чертежам

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		Изделия из дерева		
С-1; С-2	Л. АР-5	Стойка $\phi 20$; L=8,5м	4	1,44 м ³
П-1	"	Поперечина $\phi 16$; L=2,30м	1	0,05 м ³
П-6	"	Поперечина $\phi 14$; L=2,30м	1	0,040 м ³
П-2	Л. АР-6	Поперечина $\phi 16$; L=3,5м	2	0,16 м ³
П-3 ÷ П-5	"	Поперечина $\phi 16$; L=5,5м	3	0,42 м ³
Н-1	Л. АР-4	Настил площадки 15x10 L=2,25	2	0,07 м ³
Н-2	"	Настил площадки 10x7 L=2,25	32	0,50 м ³
1	"	Ограждение площ. 10x7,5; L=30	1	0,08 м ³
2	"	" — б*б; L=1,41	8	0,04 м ³
3	"	" — 10*7; L=1,41	2	0,02 м ³
		Железобетонные изделия		
ПТ-2,2-425	ГОСТ 14295-75 серия 3.407-85 Ал. VII п. 33	Приставка	4	0,5 м
Р-Ж	"	Ригель	8	0,06 м ³
		Металлические изделия		
22	Л. АР-3	Крышка из оцинкованной стали $\phi 5$; 350x400	1	0,55 кг
23	Л. АР-4	Обложка перил 40x3; $\rho=200$	1	3,50 кг
Л-1	ТУ 34 Латв. ССР АР-7853-74	Лестница ЛТ-34	1	31,06 кг
М-1	Л. АР-7	Шпалка вкладыш	1	4,88 кг
М-2	"	Накладка - 80x6 $\rho=310$	4	4,68 кг
М-3	"	Упор лестницы	1	3,95 кг
М-4	Л. АР-8	Пропускочный хомут	8	43,2 кг
поз. 4 ÷ 7	Л. АР-2	Валт черный с лобовыми накладками	16	31,44 кг

Сводная спецификация метизов

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	ГОСТ 7798-70 *	Болт М12x250	11	2,73 кг
	"	Болт М12x50	8	0,48 кг
	"	Болт М12x100	4	0,40 кг
	"	Болт М16x25	1	0,08 кг
	ГОСТ 5915-70 *	Гайка М20	16	0,96
	"	Гайка М16	50	4,50 кг
	"	Гайка М12	22	0,33 кг
	ГОСТ 11371-78	Шайба 18	28	0,84 кг
	"	Шайба 14	44	0,27 кг
	ГОСТ 4028-63	Гвозди строят. ПЗx70	70	0,25 кг
	ГОСТ 4028-63 *	Гвозди строят. П5x150	196	3,60 кг
		Кастель железнодрожный	1	0,1
		Итого		14,60 кг

Техническая спецификация стали

Вид профиля и ГОСТ	Обозначение в разрезе по шир., мм	Масса металла по элементам, кг			Общая масса кг
		М1	М3	М4	
Сталь холоднокатаная ГОСТ 103-76	б:6			8,5	8,5
	б:18			8,0	8,0
	б:3	3,5	2,9		2,9
	б:3			15,8	15,8
Сталь холоднокатаная ГОСТ 103-76 *	б:6	1,0	4,7	0,3	6,0
	б:18				
	б:20			12,8	12,8
Сталь горячекатаная круглая ГОСТ 2590-71	φ16		1,1		1,1
	φ20			13,1	13,1
Сталь горячекатаная круглая ГОСТ 2590-71 *	φ70	3,9			3,9
	φ16			31,3	31,3
	φ20			12,0	12,0
Итого:					118,9

- Монтаж деревянных конструкций вести в соответствии с действующим СНИПом.
- 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).
- Монтаж ограждения площадки и съемного звена производить на болтах нормальной точности из стали класса С38/23 марки ВСт3сп2 по ГОСТ 380-71**. Болты по ГОСТ 7798-70*.
- Отверстия под болты в деревянных элементах должны быть просверлены. Прожигание отверстий не допускается.
- Сварку производить электродами Э-42А по ГОСТ 9467-75.
- Монтаж железобетонных конструкций вести на основании СНИП III-16-73.
- Изготовление и монтаж металлических конструкций производить в соответствии с требованиями СНИП III-18-75 „Металлические конструкции. Правила изготовления, монтажа и приемки“.
- Закрепление опоры предусмотрено ригельное. Крепление ригелей выполняется по серии 3.407-85 „Унифицированные деревянные опоры воздушных линий электропередачи напряжением 0,4; 6-10 и 20 кВ“. Альбом VII.
- Данные по грунтам и указания по закреплению опоры. См. пояснительную записку и лист АР-9.

ТП 407-3-281 АР

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

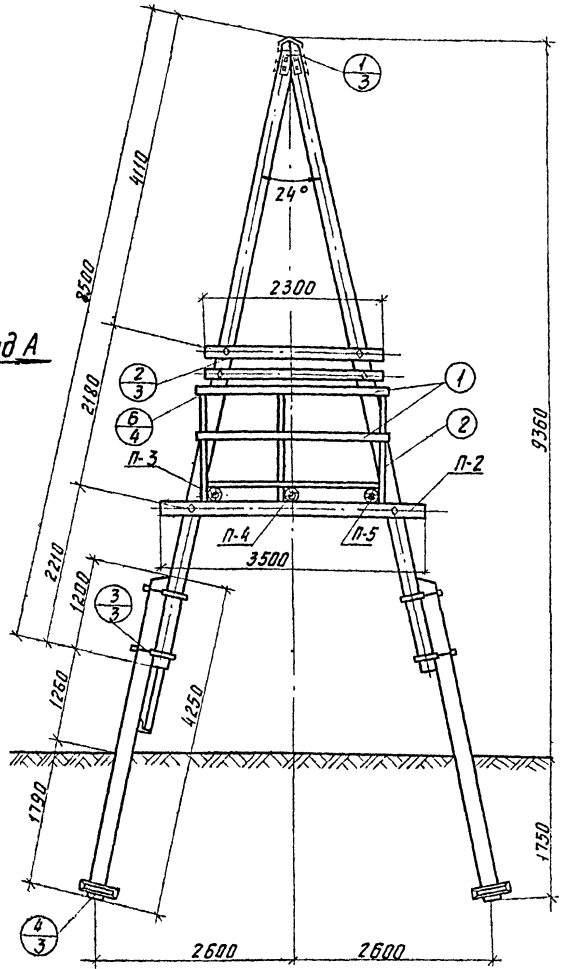
И.контр.	Романов	А.Ф.	Лист	Лист	Листов
ГИП	Фридман	Ильич	Р	1	10
И.контр. сект.	Захаровская	С.			
И.контр. сект.	Штефан	В.И.			
И.контр. сект.	Котляшеская	Э.			

Общие данные

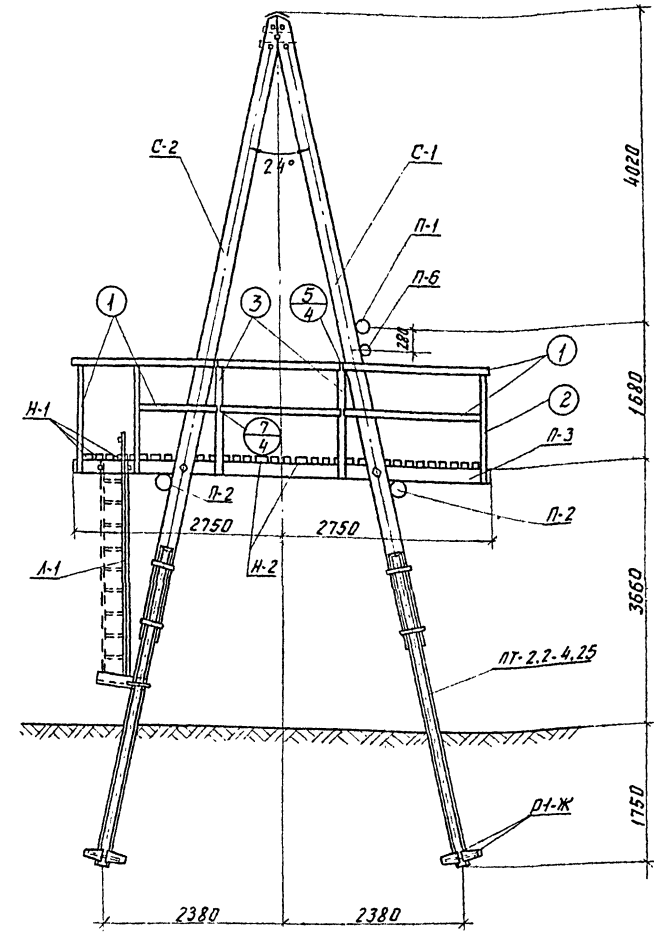
Сельэнергопроект Минэнерго СССР

Т.П. 407-3-281 АР Альбом 1

Вид А



Вид А



1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	Гвозди строительные	п3	70	56	0,004	0,25		ГОСТ 4028-63*
21	Гвозди строительные	п5	150	156	0,02	3,60		" "
22	Крышка из оцинкованной стали	350x5	400	1	0,55	0,55		ГОСТ 8075-56**
23	Обкладка перил	40x3	2700	1	3,50	3,50		ГОСТ 19903-74* АР-4
Л-1	Лестница	п-3,4		1	31,06	31,06		АР-7
М-1	Шпанка-вкладыш			1	4,88	4,88	163,30	" "
М-2	Накладка	80x6	310	4	1,17	4,68		" "
М-3	Упор лестницы			1	3,95	3,95		" "
М-4	Приставочный хомут			8	5,40	43,20		АР-8

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

Спецификация на опоры

Марка поз.	Наименование	Тип	Длина мм	кол. шт.	Объем, м³		масса кг	Примечания
					ед.иц.	Итого		
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		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-Б
П-3	"		5500	1	0,140	0,14		"
П-4	"		5500	1	0,140	0,14		"
П-5	"		5500	1	0,140	0,14	2,82	"
П-6	Поперечина ф 14		2300	1	0,04	0,04		АР-5
Н1	Настил площадки 15x10		2250	2	0,034	0,07		ГОСТ 8488-73*, АР-4
Н2	Настил площадки 10x7		2250	32	0,016	0,50		"
1	Обраб. пл. 10x2,5		30000	1	0,078	0,078		"
2	Обраб. пл. 6x6		1430	8	0,005	0,04		"
3	Обраб. пл. 10x7		1430	2	0,010	0,02		"
2. Железобетон (М 300)								
П-2.2.25	Приставка		4250	4	0,130	0,52		ГОСТ 14295-75
Р1-Ж	Ригель		500	8	0,008	0,06	0,58	Серия 3.407-85 Ал. VII л. 33
3. Металл								
4	Болт черн. с квадратной головкой	М16	400	2	0,98	1,96		длина нарезки Р=100 мм
5	"	М16	500	18	1,14	20,52		длина нарезки Р=120 мм
6	"	М16	650	2	1,37	2,74		длина нарезки Р=150
7	"	М16	750	4	1,53	6,12		длина нарезки Р=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	20x560	560	4	1,38	5,52		Серия 3.407-85 Ал. VII л. 2
12	Шпилька	20x660	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	60x60x6 ст. 22		16	0,17	2,72		Серия 3.407-85 Ал. VII л. 2
18	Шайба квадратная	60x60x6 ст. 18		36	0,17	6,12		АР-8
19	Шайба круглая	60x60x16 ст. 18		16	0,50	8,00		"

Т.П. 407-3-281 АР		Лит. Лист	
мачтовые трансформаторные подстанции 20/0,4кВ мощностью до 160кВА на деревянных опорах		Р 2	
Общий вид опоры		Сельэнергопроект Минэнерго СССР	

ср 473-01

СНБ-М. под. "Электроси" и "ЭЛС"

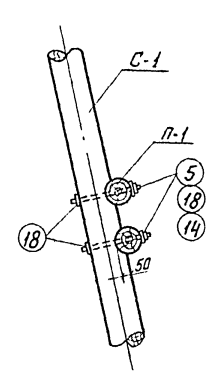
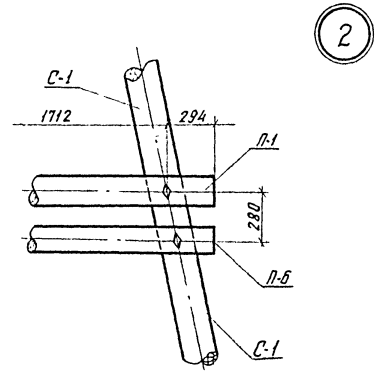
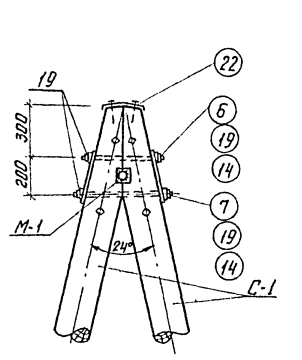
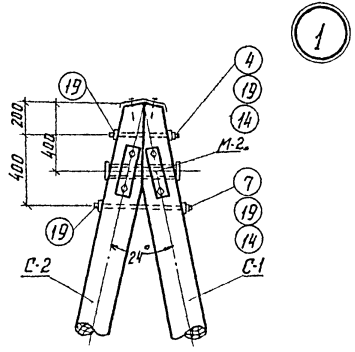
Альбом I

АР.

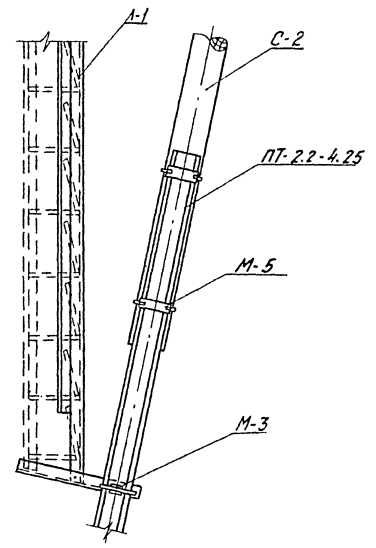
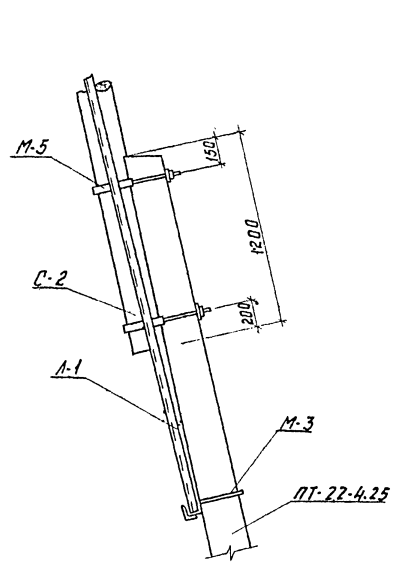
ТП 407-3-281

ТР

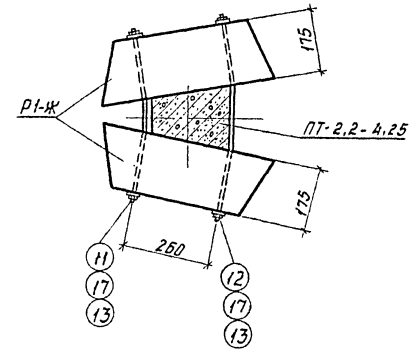
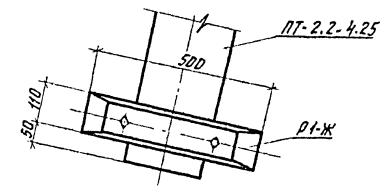
Шифр и наименование объекта



3



4

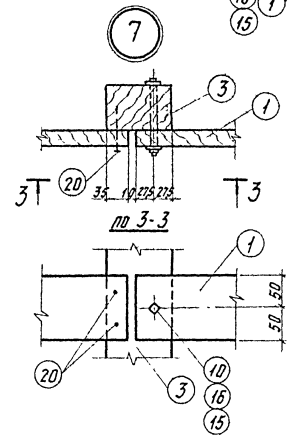
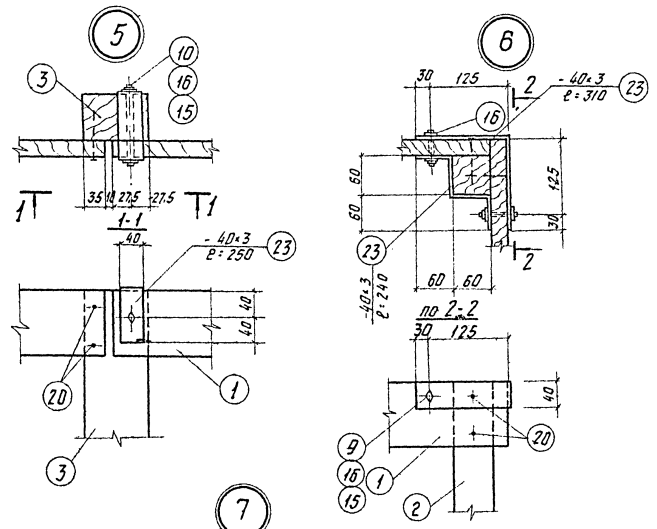
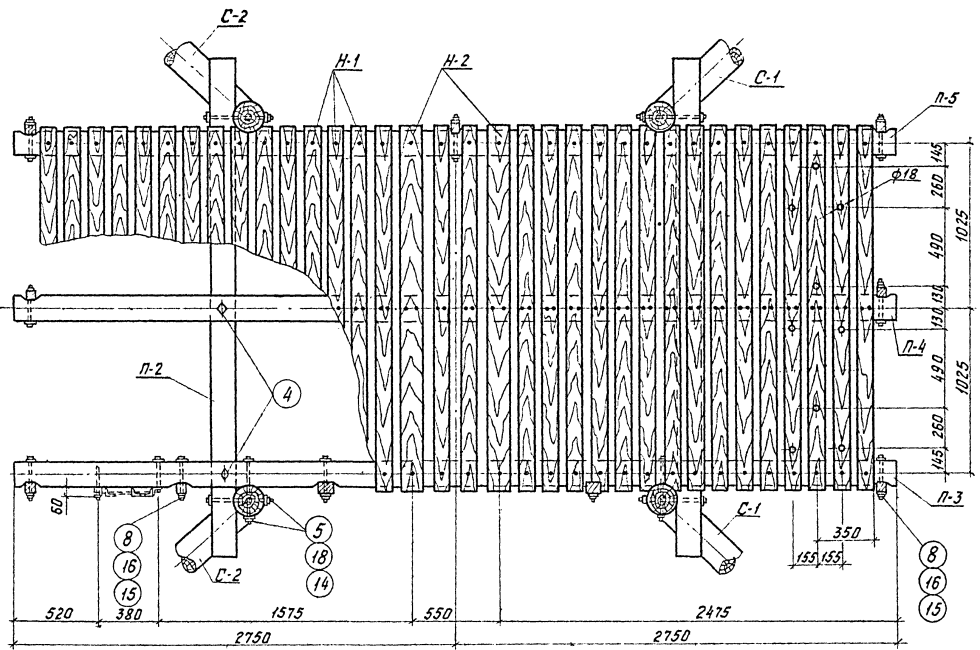
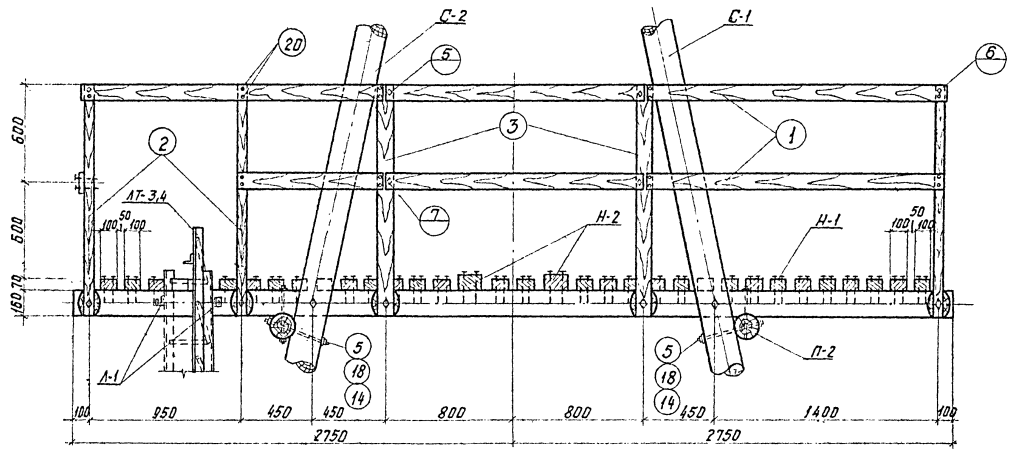


1. Общие данные см. лист АР-1.
2. Читать совместно с листом АР-2.

				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.	Романюк	В.В.		Узлы 1 ÷ 4		
ГИП	Фролов	В.В.				
Инж.сект.	Захаровская	В.В.				
Ст.инж.	Штаерман	В.В.				
Инж.	Коташинская	В.В.				
				Сельэнергопроект Минэнерго СССР		
				сб. 473-01		

АББОТМ I

ТП 407-3-281 АР



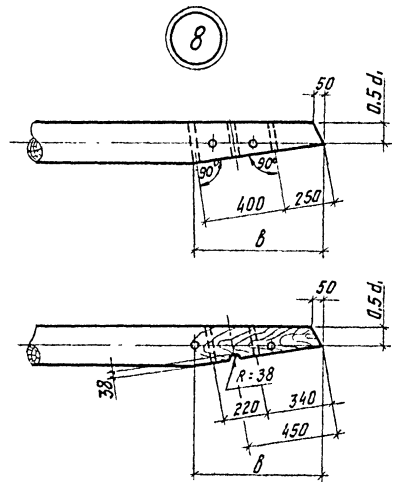
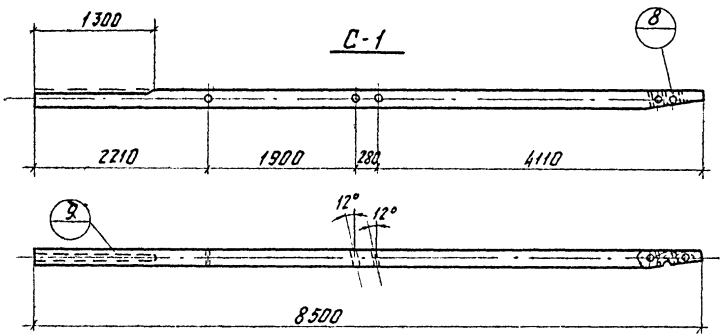
1. Данный лист читать совместно с листом АР-2.
2. Материал - древесина 3^{ей} сорта с заводской пропиткой.

Изд. 1. 1980 г. Подпись и печать

		ТП 407-3-281 АР		
		Мачтовые трансформаторные подстанции 20/0,4 кВ мощностью до 100 кВА на деревянных опорах		
И.контр.	Романова	Д.В.	Лит.	Лист
Г.И.П.	Фридын	Ч.И.И.	Р	4
Нач. сек.	Захаревская	Л.С.		
Ст. инж.	Штерен	Л.С.		
Инж.	Котляшников	Л.С.		
Площадка опоры. Узлы 5; 6; 7			Сельэнергопроект Минэнерго СССР	

с/з 473-01

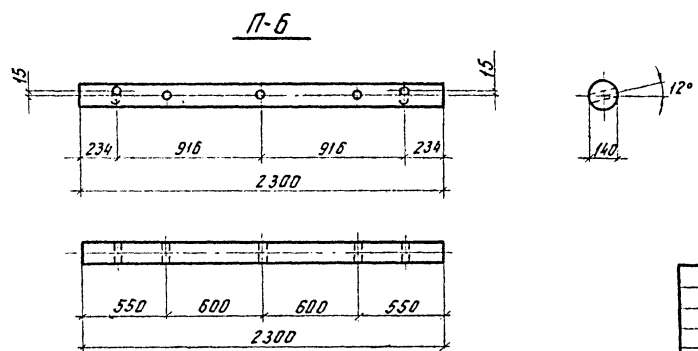
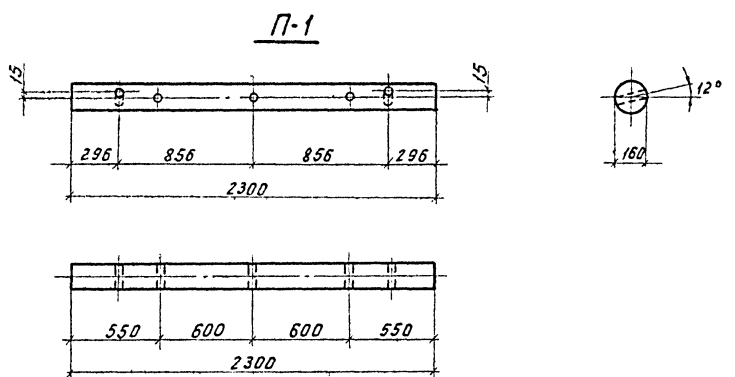
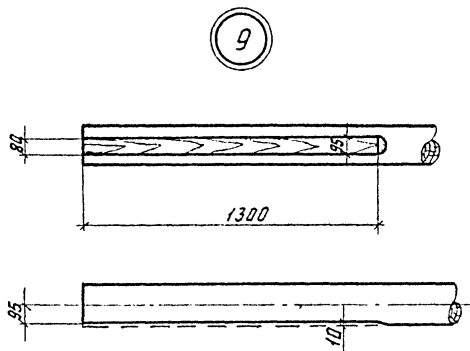
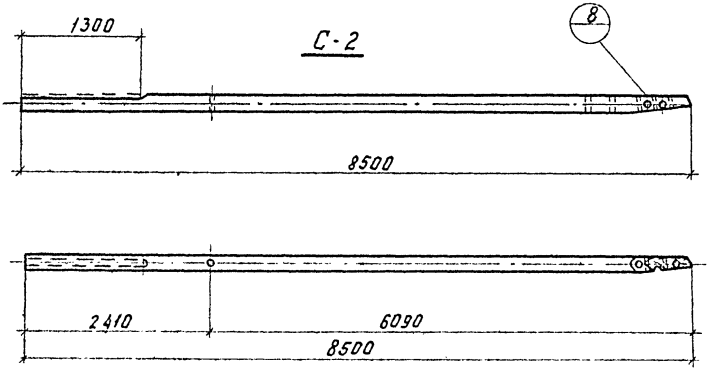
Альбом 1
ТП 407-3-281 АР



Спецификация дерева
Дерева 3^{го} сорта с заводской пропиткой

Марка	№ поз.	Наименование	Кол-во на опоры шт.	Объем, м ³			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
δ, мм	470	610	635

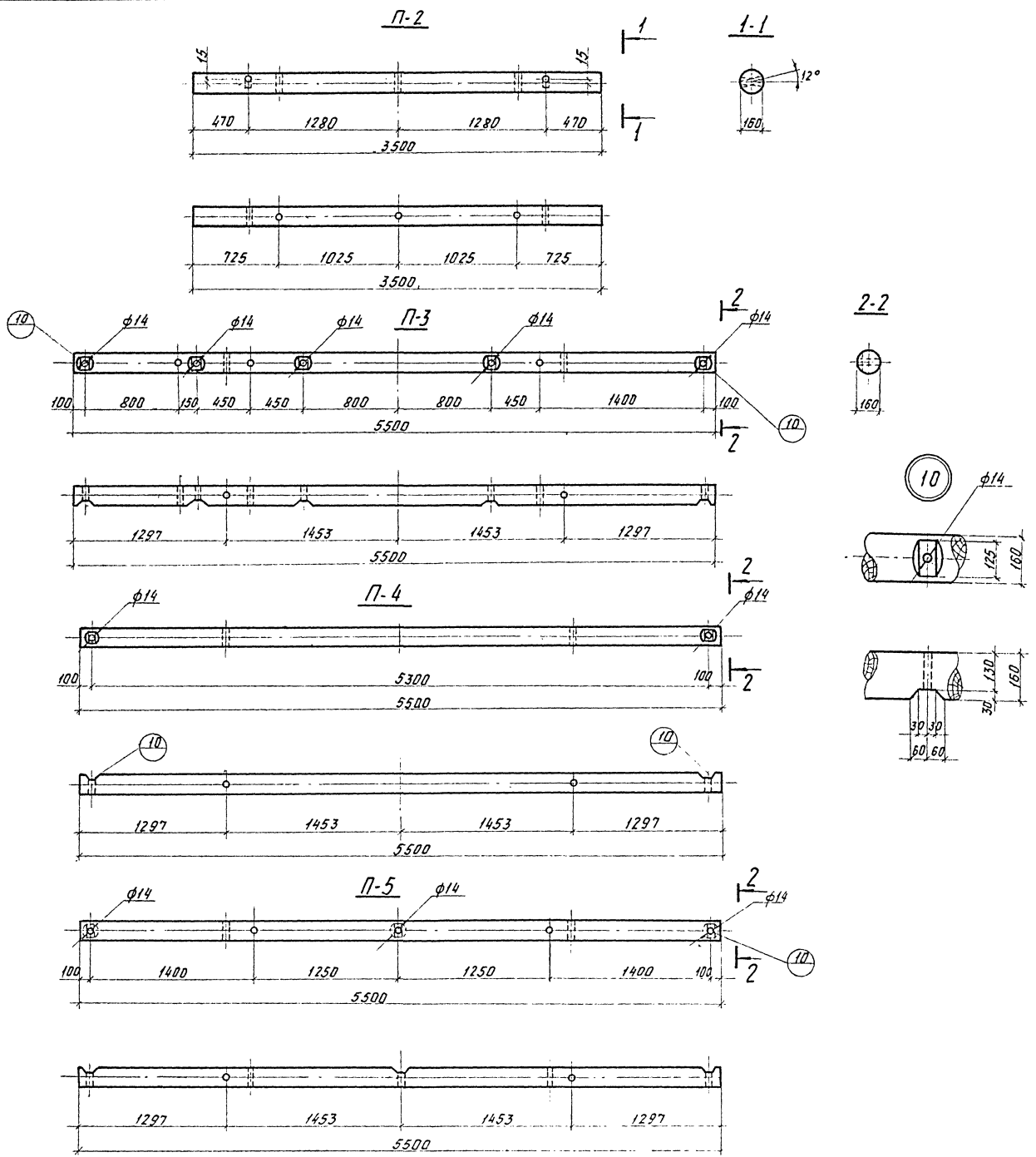


1. Общие данные см. лист АР-1.
2. Все отверстия ф 18 мм.

Инж.-М. позн. Лазарева и др.

ТП 407-3-281 АР			
мачтовые трансформаторные подстанции 20/0,4 кВ мощностью до 160 кВА на деревянных опорах			
	Лист	Лист	Листов
	Р	5	
Деревянные элементы. Марки С-1; С-2; П-1; П-6			Сельэнергопроект Минэнерго СССР

МЛБДМ I
 АР
 ТП 407-3-281
 Вид и лев. Позиция и дата



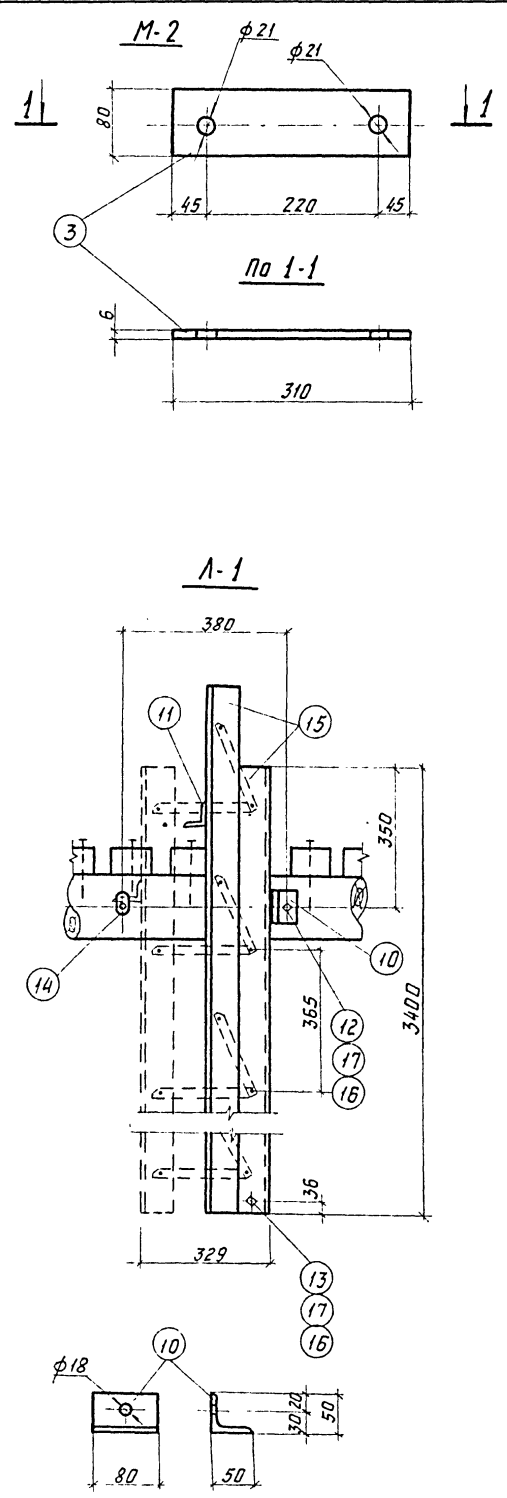
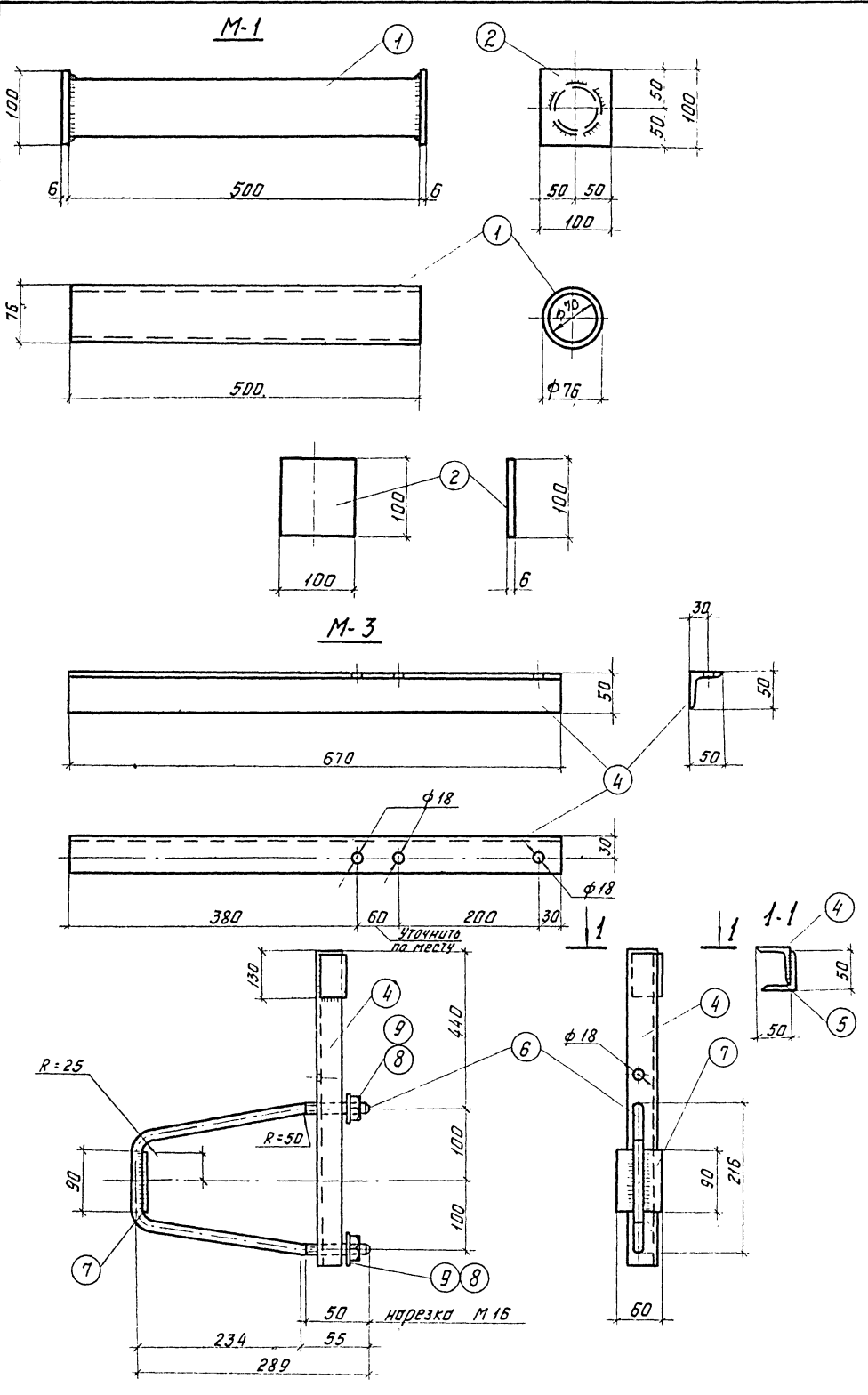
Спецификация дерева

Марка	№№ поз.	Наименование	Кол. на шт.	Объем, м ³			Примечание
				Един.	Общ.	Всего	
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

ТП 407-3-281 АР		
Мачтовые трансформаторные подстанции 20/0,4 кВ мощностью до 150 кВА на деревянных опорах		
Лист	Лист	Листов
Р	Б	
И. констр. Романов А.И.	Инж. Фридрих Ф.И.	
Г.И.П. Мухоморов	Инж. Захаровский В.Г.	
Ст. инж. Штерман В.В.	Инж. Котошкин В.В.	
Инж. Котошкин В.В.		
Деревянные элементы		Сельэнергопроект
Марки П-2 : П-5		Минэнерго СССР
ср/23-01		

Альбом I
ТП 407-3-281 АР.



Спецификация металла на одну марку

Марка	№№ поз.	Сечение	Длина мм	Кол. шт.	Масса, кг		Примечание	
					1шт.	всего		
М-1	1	Труба $\phi 70$	500	1	3,94	3,94	ГОСТ 3262-75*	
	2	-100x6	100	2	0,47	0,94		ГОСТ 103-76
М-2	3	-80x6	310	1	1,17	1,17	" "	
	4	L 50x4	670	1	2,04	2,04		
М-3	5	L 50x4	130	1	0,40	0,4	3,95	
	6	$\phi 16$	710	1	1,12	1,12		ГОСТ 2590-71*
	7	-60x6	90	1	0,25	0,25		ГОСТ 103-76
	8	Гайка М16	—	2	0,034	0,07		ГОСТ 5915-70*
А-1	9	Шайба М18	—	2	0,014	0,03	ГОСТ 11371-78	
	10	L 50x4	80	1	0,24	0,24	ГОСТ 8509-72	
А-1	11	L 50x4	80	1	0,24	0,24	31,06	
	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	ЛТ-3,4	—	1	30,0	30,0		ТЧЗ4 ЛотВ. 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 В ст 3 пс б ГОСТ 380-71*
2. Все сварные швы $h_w = 5$ мм

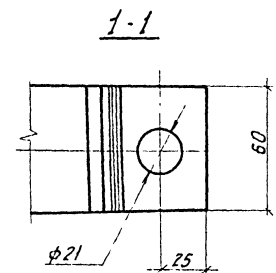
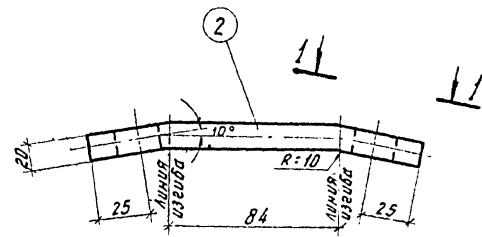
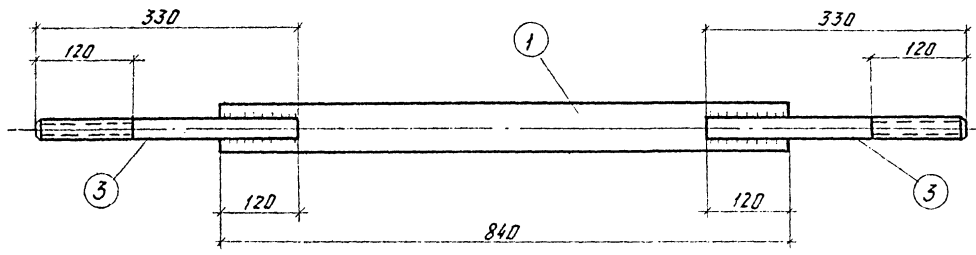
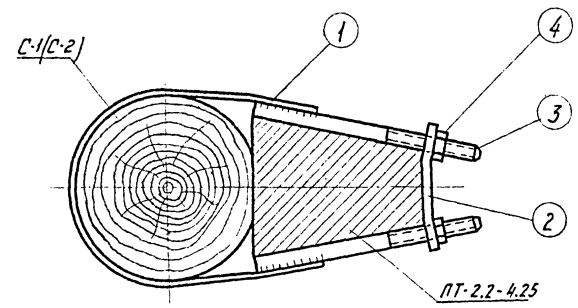
Уч. и под. Подпись и дата

ТП 407-3-281 АР			Лист	Листов
мачтовые трансформаторные подстанции 20/0,4 кВ мощностью до 160 кВА на береговых опорах			Р	7
Н.контр. ГИП	Романова Фридрих	Артемьев	Металлические марки М-1 ÷ М-3; А-1	
Нач.сект. Ст. инж.	Зеларевская Штефан	В.В.В.В.	Сельэнергопроект Минэнерго СССР	
Инж.	Каташинская	В.В.В.В.	егр 473-01	

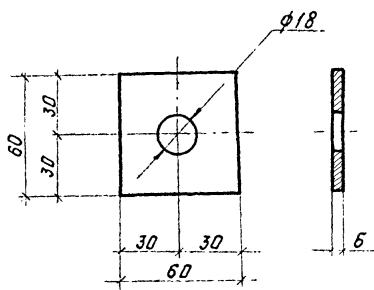
Альбом 1

ТП 407-3-281 АР.

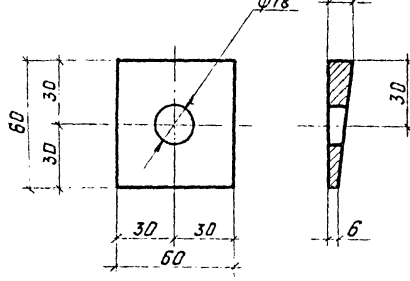
M4



поз. 18



поз. 19



Спецификация металла на одну марку

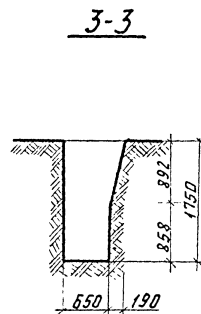
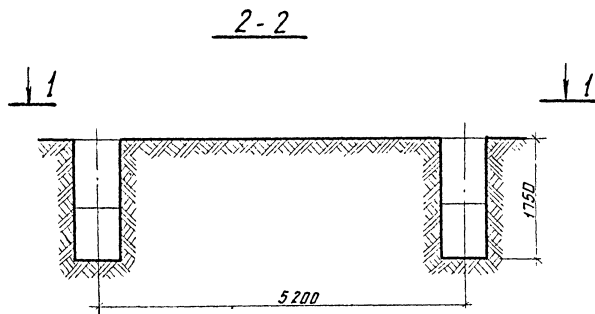
Марка	№ поз.	Сечение	Длина, мм	кол. шт.	Масса, кг			Примечание
					1 шт	всего	Марки	
M4	1	60×5	840	1	1,98	1,98	5,40	ГОСТ 103-76
	2	60×20	170	1	1,60	1,60		"
	3	φ 20	330	2	0,82	1,64		ГОСТ 2590-71*
	4	Гайка М20		2	0,09	0,18		
Шпилька квадратная	18	60×6	60	1	0,17	0,17	0,17	
Шпилька кованая	19	60×18	60	1	0,50	0,50	0,50	

1. Материал металлконструкций поз. 18 и поз. 19 в ст 3 по 2 остальных марок в ст 3 по 6 ГОСТ 380-71*.
2. Все сварные швы h = 6 мм

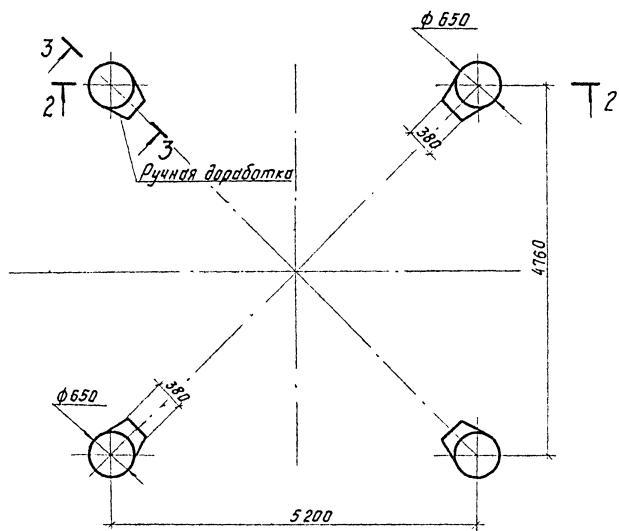
Учб. № подл. Подпись и дата

ТП 407-3-281 АР-			
Мачтовые трансформаторные подстанции 20/0,4кВ мощностью до 160кВА на деревянных опорах			
И.контр.	Раманюта	В.Р.инж.	
ГИП	Шридом	И.В.инж.	
Нач.сект.	Зеларевская	С.В.инж.	
Ст.инж.	Штерман	И.В.инж.	
Инж.	Котляшников	С.В.инж.	
		Металлическая марка	Сельэнергопроект
		M-4; поз. 18; поз. 19	Минэнерго СССР
			л.т. 8
			л.ст. 8
			л.сгов. 8

стр. 473-01



1-1



Объемы земляных работ

Тип механизма	Кол. шт.	Бурение, м ³		Ручная доработка, м ³		Обратная засыпка, м ³		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 аппар. уплотнить грунт на дне котлована.
3. Обратную засыпку пазух производить гравийно-песчанной смесью или крупно-зернистым песком, слоями не более 20см с тщательным трамбованием.

Альбом Т

ТП 407-3-281 АР.

Шифр подл. Пасп. и вата.

ТП 407-3-281 АР			
Мачтовые тринедраматорные подстанции 20/0,4 кВ мощностью до 160кВА на деревянных опорах			
И.контр.	Романова	А.Резни	Лит.
Г.И.П.	Фришман	И.И.И.И.	Лист
Нач.сект.	Земаревская	С.С.	9
Ст. инж.	Штепан	И.И.И.	Схема закрепления опоры
Инж.	Каташицкий	С.С.	Сельэнергопроект Минэнерго СССР

с/г 473-01

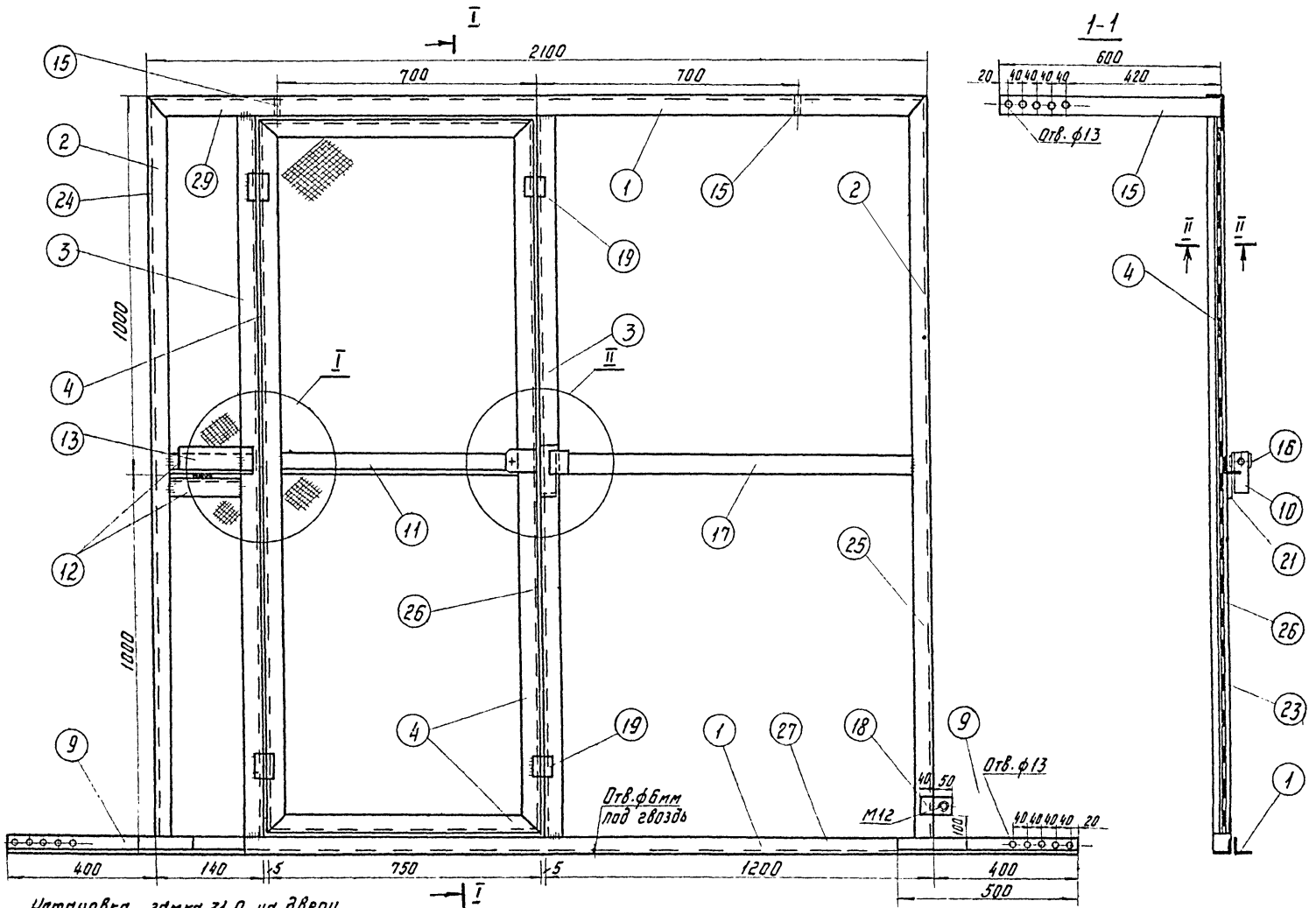
Альбом I

проект 407-3-281

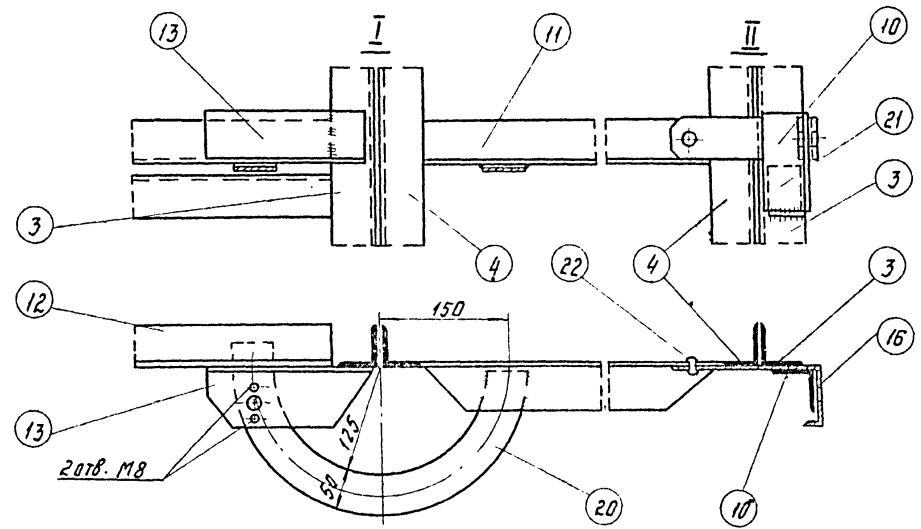
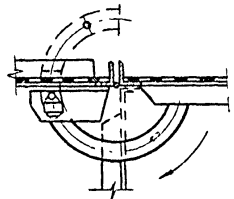
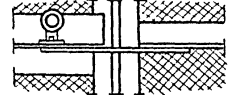
Тиловой

двери

Имя, Подпись и дата



Установка замка 31-0 на двери сетчатой перегородки



Спецификация

N п/п	ГОСТ или чертёж	Наименование	Тип или размер	Ед. изм.	ед. всего		Примечан.
					Кол.	Масса	
1	ГОСТ 19771-74	Узелок	50*50*5; P=2100	шт.	2	7,92 15,9	
2	"	"	50*50*5; P=2000	"	2	7,55 15,1	
3	"	"	50*50*5; P=1900	"	2	7,2 14,4	
4	"	"	50*50*5; P=5300	"	1	20 20	
5	"	"	50*50*5; P=960	"	2	3,6 7,2	
6	"	"	50*50*3; P=675	"	4	2,55 10,2	
7	"	"	50*50*5; P=360	"	2	1,36 2,72	
8	"	"	50*50*5; P=500	"	2	1,9 3,8	
9	"	"	50*50*5; P=100	"	1	0,4 0,4	
10	"	"	50*50*5; P=650	"	1	2,5 2,5	
11	"	"	50*50*5; P=190	"	2	0,77 1,54	
12	"	"	75*75*5; P=200	"	1	1,16 1,16	
13	"	"	25*25*3; P=280	"	4	0,31 1,24	
14	ГОСТ 103-76	Полоса	5*50; P=600	"	2	1,18 2,36	
15	"	"	5*50; P=245	"	1	0,5 0,5	
16	"	"	5*50; P=950	"	1	1,86 1,9	
17	"	"	5*50; P=90	"	2	0,18 0,4	для заземления
18	"	"	5*50; P=70	"	2	0,14 0,3	
19	"	"	8*200; P=350	"	1	3,3 3,3	
20	"	"	6*40; P=60	"	1	0,11 0,11	
21	"	"	9*12; P=1870	"	2	0,71 1,5	
22	"	"	4*12; P=1880	"	2	0,75 1,5	
23	"	"	4*12; P=970	"	4	0,37 1,5	для крепления сетки
24	"	"	4*12; P=1030	"	2	0,39 0,8	
25	"	"	4*12; P=730	"	2	0,28 0,6	
26	"	"	4*12; P=280	"	4	0,11 0,5	
27	ГОСТ 2715-75	Сетка	N°20 4,2 м²	"	1	6,5 6,5	
28		Блок-замок механический одноключевой секрет 01 типа 31-0		"	1		

ТП-407-3-281 АР		
мачтовые трансформаторные подстанции 20/0,4 кВ мощностью до 160А на деревянных опорах		
Лит.	Лист	Листов
Р	10	
Н.контр. ГИП	Романюта Фридрих	Я.Рем. Артемьев
Рук.вр. Ст.инж.	Малышева Руслан	Я.Рем. Артемьев
Сетчатая перегородка		Сельэнергопроект Минэнерго СССР
ср 473-01		