ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИИИ СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.4072-168

УНИФИЦИРОВАННЫЕ КОНСТРУКЦИИ СВОБОДНОСТОЯЩИХ ПЕРЕХОДНЫХ ОПОР ВЛ 35-330кВ ВЫСОТОЙ ДО 100м

ВЫПУСК 0

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

2682/1

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.407.2-168

УНИФИЦИРОВАННЫЕ КОНСТРУКЦИИ СВОБОДНОСТОЯЩИХ ПЕРЕХОДНЫХ ОПОР ВЛ 35-330кВ ВЫСОТОЙ ДО 100 м

ВЫПУСК 0

2682/1

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

РАЗРАБОТАНЫ
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ
ИНСТИТУТА ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
МИНЭНЕРГО СССР

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ
В ДЕЙСТВИЕ
МИНЭНЕРГО СССР
ПРОТОКОЛ №33 ОТ 1.09.1989

Е.И. БАРАНОВ
АН. АНДРЕЕВА

© оф ЦИТП Госстроя СССР, 1988 г.

Обозначение	Наименование	Стр.
3.407.2-168.0-00	Содержание	2 ÷ 7
3.407.2-168.0-00 ПЗ	Пояснительная записка	
3.407.2-168.0-01	Обзорные листы переходных опор ВЛ 110 кВ	8 ÷ 11
3.407.2-168.0-01	Обзорные листы переходных опор ВЛ 220 кВ	12 ÷ 16
3.407.2-168.0-01	Обзорные листы переходных опор ВЛ 330 кВ	17 ÷ 25
3.407.2-168.0-02	Нагрузки переходных опор ВЛ 110 кВ от проводов и тросов	26, 27
3.407.2-168.0-02	Нагрузки переходных опор ВЛ 220 кВ от проводов и тросов	28, 29
3.407.2-168.0-02	Нагрузки переходных опор ВЛ 330 кВ от проводов и тросов	30, 34
3.407.2-168.0-03	Воздушные изоляционные промежутки переходных опор ВЛ 110 кВ	32, 33
3.407.2-168.0-03	Воздушные изоляционные промежутки переходных опор ВЛ 220 кВ	34, 35
3.407.2-168.0-03	Воздушные изоляционные промежутки переходных опор ВЛ 330 кВ	36, (37)

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

Н. контр.	Васильева		11.08.89
Гл. специалист	Горелов		
ГИП	Андреева		
Проверил	Пашино		5.08.89
Исполнил	Васильева		5.08.89

3.407.2-168.0-00

Содержание

Стадия	Лист	Листов
	1	1

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
Ленинград 1989 г.

Серия 3.407.2-168 выполнена в следующем составе:

Выпуск 0	Материалы для проектирования
Выпуск 1	Переходные опоры ВЛ 110 кВ. Рабочие чертежи.
Выпуск 2	Переходные опоры ВЛ 220 кВ. Рабочие чертежи.
Выпуск 3	Переходные опоры ВЛ 330 кВ. Рабочие чертежи.
Выпуск 4	Переходные опоры ВЛ 110 кВ. Расчёты опор.
Выпуск 5	Переходные опоры ВЛ 220 кВ. Расчёты опор.
Выпуск 6	Переходные опоры ВЛ 330 кВ. Расчёты опор.

Н. контр.	Васильева		11.08.89
Гл. специалист	Горелов		
ГИП	Андреева		
Проверил	Пашино		5.08.89
Исполнил	Васильева		5.08.89

3.407.2-168000 ПЗ

Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
	1	6

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
Ленинград 1989 г.

Копировал Владимирова ЕБ

Формат А3

2622

Пояснительная записка

Введение

Проектная рабочая документация по теме „Унифицированные конструкции свободностоящих переходных опор ВЛ 35÷330 кв высотой до 100 м выполняется по плану типового проектирования Госстроя СССР на 1988 год п. Т3 1.22.4 на основании утвержденных заместителем министра СССР Семеновым А.Н. технических решений (смотри протокол №15 от 29.01.88). Работа выпускается взамен типовых проектов № Серия 407-4-43 и № Серия 407-0-132 выполненных в 1973 и 1974 гг. За истекший период были внесены изменения в нормы проектирования высоковольтных линий электропередачи „Правила устройства электроустановок" глава 2,5 ПУЭ выпуск 6 и в „Нормы проектирования стальных конструкций СНиП-23-81.

Целью настоящей работы является снижение металлоемкости и капитальных затрат в электросетевом строительстве в результате использования рекомендаций последних редакций вышеуказанных норм.

Основные исходные положения.

Настоящий проект включает рабочие чертежи стадии КМ переходных унифицированных опор башенного типа высотою до 100 м для высоковольтных линий 110 кв, 220 кв и 330 кв одноцепных и двухцепных.

Для переходов ВЛ 35 кв с учетом их малой доли (~8%) и незначительной разности длины гирлянд изоляторов (по отношению к классу напряжения 110 кв) принято целесообразным использовать промежуточные переходные опоры разработанные для ВЛ 110 кв. Таким образом в проекте рассматриваются 5 основных типовых опор. Так как переходные опоры предназначены для широкого применения на переходах с различной протяженностью пролетов, в проекте разработана серия пониженных опор. Пониженные опоры образуются путем снятия одной или нескольких нижних секций. Номенклатура опор приведена на обзорных листах настоящего выпуска в разделе 01. Каждый тип опоры имеет своё индивидуальное обозначение. В шифр опоры входит напряжение высоковольтной линии, цепность линии и высота до подвески нижнего провода. Например: ПП 220-2/70 переходная, промежуточная, 220 кв, двухцепная, высота до нижней траверсы 70 м или ПП, 220-2/50 переходная, промежуточная, 220 кв двухцепная, высота до нижней траверсы 50 м и т.п.

Расчетные климатические условия.

Опоры могут устанавливаться в регионах со следующими климатическими условиями:

районы гололедности (в зоне 0÷10 м) I-IV

ветровые районы (в зоне 0÷10 м):

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | 13147тм вып.0

для опор ВЛ 35 - 220 кв III q_{max} = 0,5 КПа (50 кгс/м²)
для опор ВЛ 330 кв IV q_{max} = 0,65 КПа (65 кгс/м²)

Увеличение толщины стенки гололеда на проводах и тросах и увеличение скоростных напоров ветра по высоте определяется в соответствии с требованиями СНиП II-6-74 „Нагрузки и воздействия." Расчетные схемы и нагрузки для расчета всех разрабатываемых опор принимаются по 6-му изданию ПУЭ Нагрузки от проводов и тросов приведены в настоящем выпуске на листах 02.

Погонные нагрузки на провода и тросы вычислены при условно принятых приведенных высотах расположения их центров тяжести: 50 м для проводов и 80 м для тросов.

Расчет переходных опор ВЛ 330 кв на нагрузки IV ветрового района обеспечивает возможность применить эти опоры также на переходах линий более низких напряжений, сооружаемых в районах с повышенными скоростями ветра.

Основные расчетные положения.

Рассматриваемые опоры предназначены для подвески сталеалюминиевых проводов приведенных в таблице 3 ГОСТа 839-80. Наибольшее сечение проводов принятое в проекте для опор:

ВЛ 110 кв - АС 185/128
ВЛ 220 кв - АС 500/336
ВЛ 330 кв - 2АС 500/336.

На всех опорах подвешивается по два грозозащитных троса для ВЛ 110 кв сечением до 70 мм² включительно (d=11,0 мм ГОСТ 3063-80); для ВЛ 220 кв сечением до 140мм² включительно (d=15,5 мм ГОСТ 3064-80); для ВЛ330 кв сечением до 200 мм² включительно (d=18,5мм ГОСТ 3064-80).

В зависимости от условий конкретного перехода (протяженность переходного пролета, гололедная нагрузка) могут подвешиваться провода меньших сечений.

В данной работе указано подразделение опор по нагрузкам и напряжениям высоковольтной линии с целью их последующего применения.

В условиях конкретного перехода может быть допущена передвижка опор по напряжениям, если воздушно-изоляционные промежутки конкретного перехода удовлетворяют требованиям норм. На опорах так же могут подвешиваться провода и грозозащитные тросы любых марок при условии, что расчетные нагрузки от проводов и тросов не будут превышать нагрузок, указанных на листах нагрузок настоящего выпуска в разделе 03. Воздушно-изоляционные расстояния от проводов до тела споры приводятся на листах настоящего выпуска в разделе 02. Воздушное расстояние по атмосферным перенапряжениям принимается равным длине гирлянды по изоляции и определяется при скоростном напоре 0,1 q_{max}, но не менее 8,25 кгс/м²; воздушное расстояние по рабочему напряжению определяется при максимальь-

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

ном напоре и температуре воздуха -5°С.

Угол отклонения гирлянд $tg\gamma$ определяется по нижеприводимой формуле

$$tg\gamma = \frac{kP}{G_{пр} + 0.5\,G_{гир}}, \quad \text{где}$$

P- нормативная ветровая нагрузка,

k- коэффициент динамики принимаемый равным при скоростном напоре,

40 да н/м² - 1, при 45 да н/м² - 0.95 при 55 да н/м² - 0.9, при 80 да н/м² и более - 0,8 (см. ПУЭ стр. 38)

$G_{пр}$ - вес пролета провода,

$G_{гир}$ - вес гирлянды.

Наименьшие воздушно-изоляционные промежутки на опорах приняты равными длине участка изоляции, полученного при применении наименьших изоляторов в соответствии с таблицей 2.5-18 ПУЭ

Количество изоляторов определено по вышеуказанной таблице для каждой опоры с учетом высоты опоры (2.5-61 ПУЭ). Расположение проводов и тросов на опорах и расстояние между ними определялось в соответствии с требованиями норм ПУЭ, выпуск 6.

Минимальное расстояние между проводами по условиям их сближения в пролете определялось в зависимости от номинального напряжения линии и габаритной стрелы провеса провода переходного пролета по формуле:

$$d = 1\,\frac{V}{110} + 0.6\sqrt{f},$$

где d- расстояние между проводами в „м";

V- напряжение в кв,

f- наибольшая стрела провеса провода соответствующая переходному пролету в „м."

Настоящая работа является дальнейшим развитием проектного задания „Типовые схемы и опоры больших переходов в 110÷330 кв," разработанного СЭО института „Энергосетьпроект" в 1964 г. и технического проекта выпуска 1971 г. В указанном проектном задании была установлена целесообразность подразделить переходные опоры на две основные группы с высотой до траверсы ~ 70 м, выполняемые из углового проката и опоры большей высоты, выполняемые из труб.

В настоящем проекте рассматриваются опоры первой группы, изготовляемые из углового проката общая высота которых ~ 100 м.

Анализ выполненных ранее переходов показывает, что опоры такой высоты установлены на 70% сооружаемых переходов.

Таким образом разрабатываемые унифицированные переходные опоры охватят основную часть проектируемых

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

Копировала Владимирова Е.Б. Формат А3

переходов.

В настоящем проекте рекомендуются к применению переходные промежуточные опоры, так как они обеспечивают более надежную эксплуатацию. Отбраковка изоляторов в натяжных гирляндах значительно больше, чем в поддерживающих.

Подвеска проводов марок АС 185/128 и АС 500/336 осуществляется в поддерживающих гирляндах с многороликовым подвесом. Подвеска проводов меньших сечений предусмотрена в глухих зажимах. При подвеске проводов в глухих зажимах, редуцированное тяжение не должно превышать условную горизонтальную силу, указанную в схемах нагрузок с роликами и равную 25% от наибольшего тяжения провода.

Техническая характеристика конструкций.

Переходные опоры в настоящем проекте приняты башенного типа решетчатой конструкции со стволом квадратного сечения. В верхней части опоры имеют консоли для крепления проводов и тросов. На двухцепных опорах провода расположены по схеме „бочка", на одноцепных опорах провода имеют треугольное расположение. Все провода и тросы подвешиваются по концам консолей на поддерживающих гирляндах.

В целях унификации и типизации элементов ствола одноцепных и двухцепных опор каждого напряжения выполнены по одинаковой геометрической схеме. Консоли для крепления проводов каждого яруса, также тросов имеют попарно общую геометрическую схему. Ствол опоры и консоли для крепления проводов и тросов представляют решетчатую конструкцию с элементами из угловой равнобокой стали по ГОСТ 8059-72. Рекомендованный для изготовления опор высоковольтных линий электропередачи сокращенный угловой прокат размерами 200 × 200 не удовлетворяет экономическим требованиям при изготовлении переходных опор. Для переходных опор требуется расширить ассортимент толщин и принять угловую сталь 200 × 200 всех толщин, указанных в ГОСТ 8059-72 (т.е. 12; 14; 16; 20; 25; 30).

Соединение всех элементов конструкции выполняется на болтах нормальной точности сортамент по ГОСТ 7798-82. Болты применяются класса прочности 5,6 по ГОСТ 7593-83, гайки класса прочности 5 (табл 2 ГОСТ 1759-70*).

В настоящем проекте выполнялся анализ правильности выбора геометрических схем опор прежнего проекта Сер №407-4-43 (выпуск 1974г). В результате выполненной проверки было установлено, что геометрические схемы переходных опор 6А 110 и 220 кв не требуют изменений и являются наиболее рациональными. Выбранные схемы опор в частности

наклоны раскосов, размеры поясов ствола опоры позволяют получить компактные узлы.

Геометрические схемы переходных опор для ВЛ 330 кв переработаны.

В опорах 330 кв прежнего проекта (Сер № 407-0-132) принятые размеры верхних баз ствола затрудняли монтаж опор методом наращивания. Поэтому база ствола в верхнем сечении была принята 2.3м вместо 1.8. Соответственно были увеличены базы по всей высоте ствола.

Увеличение базы опоры в нижнем сечении обеспечило уменьшение опорных реакций на фундаменты.

Уменьшение реакций в опорах 330 кв облегчает проектирование и сооружение сборных фундаментов.

Высота опоры 330 кв по сравнению с проектом № 407-0-132 увеличена на 6м. Соединение поясов секций ствола в опорах ВЛ 110 кв и ВЛ 220 кв выполняется на двухсрезных болтах с помощью листового и углового проката.

В опорах ВЛ 330 кв соединение поясов секций выполняется с помощью фланцевых стыков.

Монтаж переходных опор ВЛ 110 кв и ВЛ 220 кв, масса которых не превышает 80т, может быть выполнен методом опрокидывания с помощью падающей стрелы. Этот метод монтажа наиболее простой. Монтаж опор ВЛ 330 кв, имеющих массу опоры более 100м, как правило, выполняются методом наращивания по секциям. Метод монтажа выбирается строительной организацией с учетом имеющегося монтажного оборудования.

Изготовление и монтаж конструкций производится в соответствии с главой СНиП III-18-75 и СНиП 3.03.01.87.

Опоры должны пройти на заводе контрольную сборку.

Окраска опор для дневной маркировки должна выполняться в соответствии с требованиями „Наставления по аэродромной службе в гражданской авиации СССР" (НАСГА)

Материал для изготовления переходных опор указан на листе примечаний к монтажным схемам в выпусках 1; 2; 3 настоящего проекта.

Выводы:

По расходу металла разработанные конструкции переходных опор в среднем на 15% экономичнее опор предыдущей унификации.

Экономия металла получена:

1). За счет применения низколегированной стали для поясов ствола опоры

2). За счет более полного использования несущей способности отдельных элементов опор.

Заводы изготовители могут выпускать конструкции по отмененной серии 407-4-43 и 407-0-132 до 01.01.95 г для завершения начатого строительства

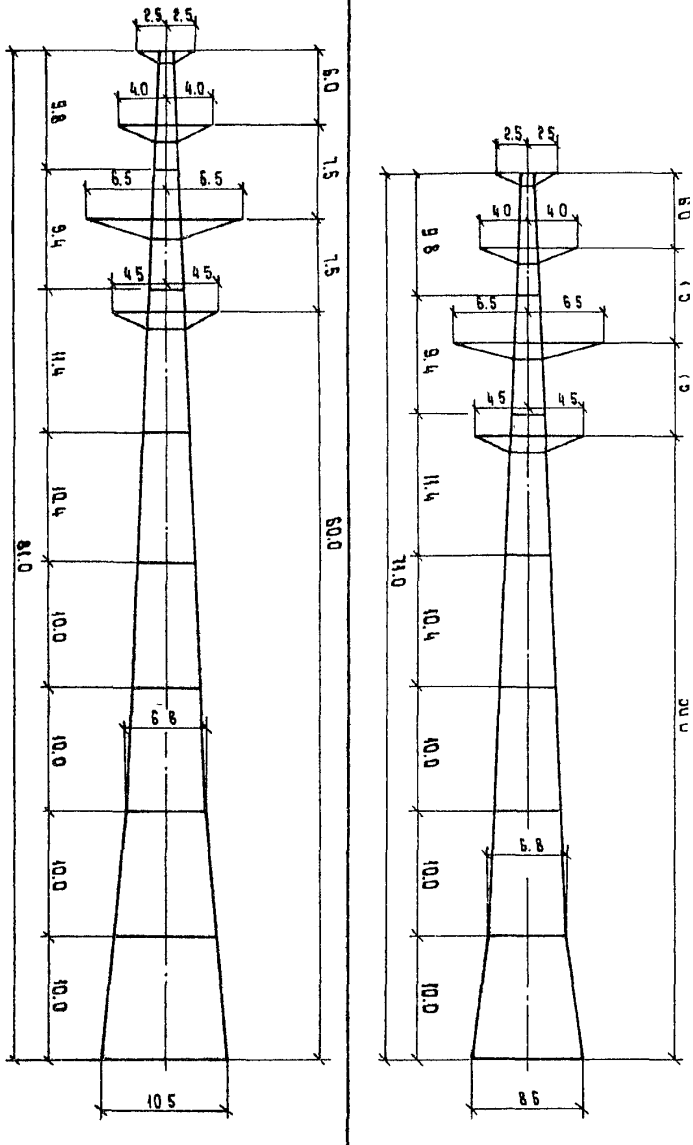
Инв № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
13143 ТМ выпуск
копировала Владимирова Е.Б. формат А3
2882/1

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
13143тм выпл		

Обзорный лист переходных опор

Напряжение, кв	110
Цепность	двухцепные
Марки проводов	АС 185/128
Район по ветру	III
Район по гололеду	I ÷ IV

Эскиз



Шифр опоры	ПП 110 - 2/60	ПП 110 - 2/50
Масса опоры, кг	50240	41900

Н. контр.	Васильева	Вас-	11.08.09
Зав. Инж.	Горелов		
ГИП	Андреева		
Проверил	Панино		
Выполн.	Пчелин		

3.407.2-168.0-01

Обзорные листы

Стадия	Лист	Листов
	1	18

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
Ленинград

Копировал Владимирова Е.Б.

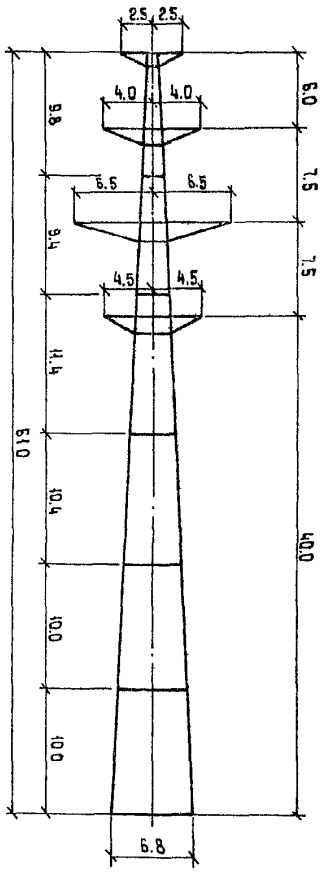
Формат А3

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№
19143тм вып.0		

Обзорный лист переходных опор

Напряжение, кВ	110
Цепность	двухцепные
Марки проводов	АС 185/128
Район по ветру	III
Район по гололеду	I - IV

Эскиз



Шифр опоры	ПП 110-2/40
Масса опоры, кг	33600

3.407.2-168.0-01

Копировал Владимирова Е.Е.

Формат А3

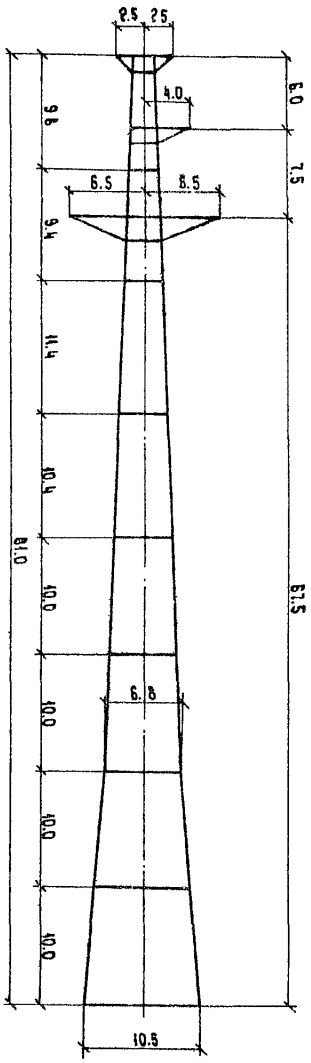
Лист 9

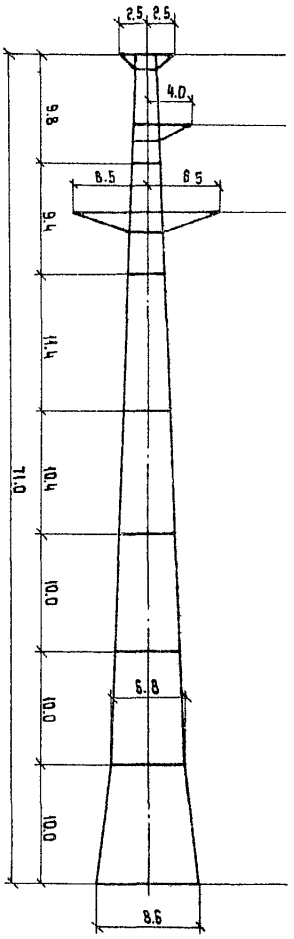
Инв № подл	Подпись и дата	Взам. инв №
13145тм вып.2		

Обзорный лист переходных опор

Напряжение, кВ	110
Цепность	одноцепные
Марки проводов	АС 185/128
Район по ветру	III
Район по гололеду	I-IV

Эскиз





Шифр опоры	ПП 110-1/67.5	ПП 110-1/57.5
Масса опоры, кг	45000	37800

3.407.2-168.0-01

Лист 3

Копировала Владимирова Е.Б.

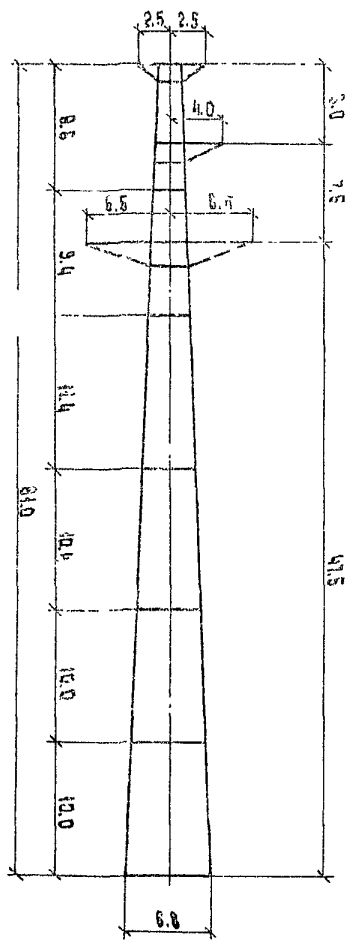
Формат А3

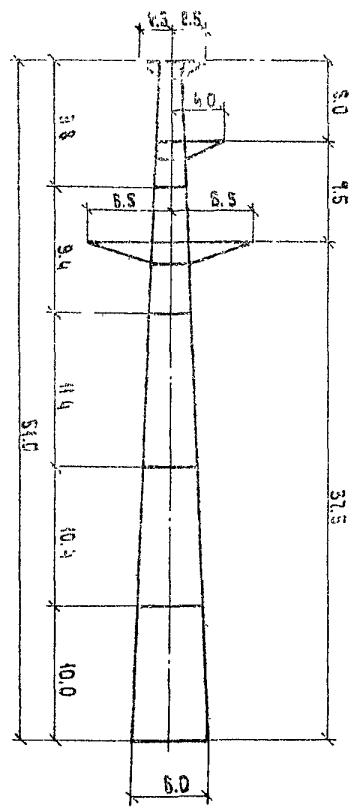
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
13143тм выпд		

Обзорный лист переходных опор

Напряжение, кв	110
Цепность	одноцепные
Марки проводов	АС 185/128
Район по ветру	III
Район по гололеду	I-IV

Эскиз





Шифр опоры	ПП 110-1/47.5	ПП 110-1/37.5
Масса опоры, кг	34000	25500

3.407.2-168.0-01

Лист 4

Формат А3

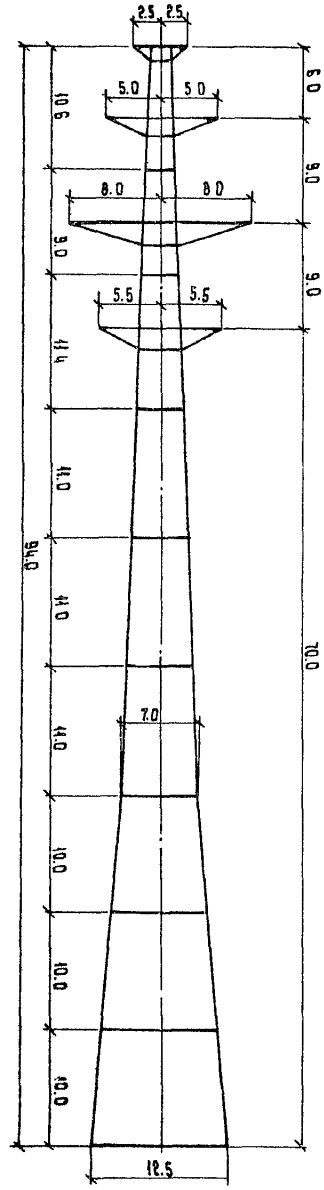
Копировал Владимирова Е.Б.

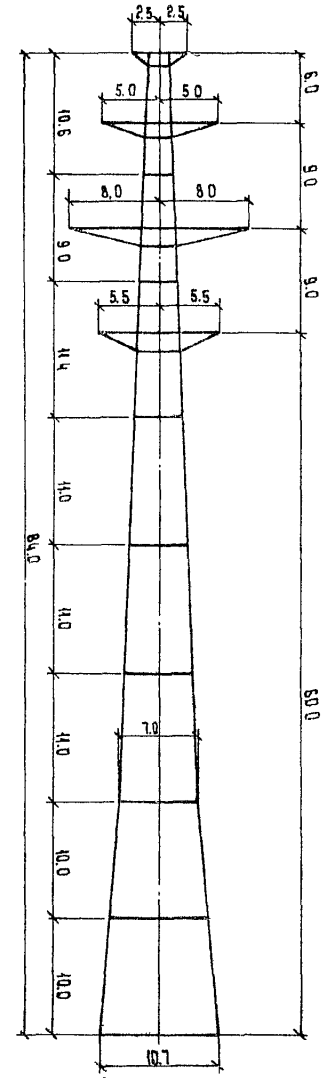
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
13143тм вып.0		

Обзорный лист переходных опор

Напряжение, кВ	220
Цепность	двухцепные
Марки проводов	АС 500/336
Район по ветру	III
Район по гололеду	I÷IV

Эскиз





Шифр опоры	ПП 220-2/70	ПП 220-2/60
Масса опоры, кг	71690	61300

3.407.2-168.0-04

Альбом 5

Копировал

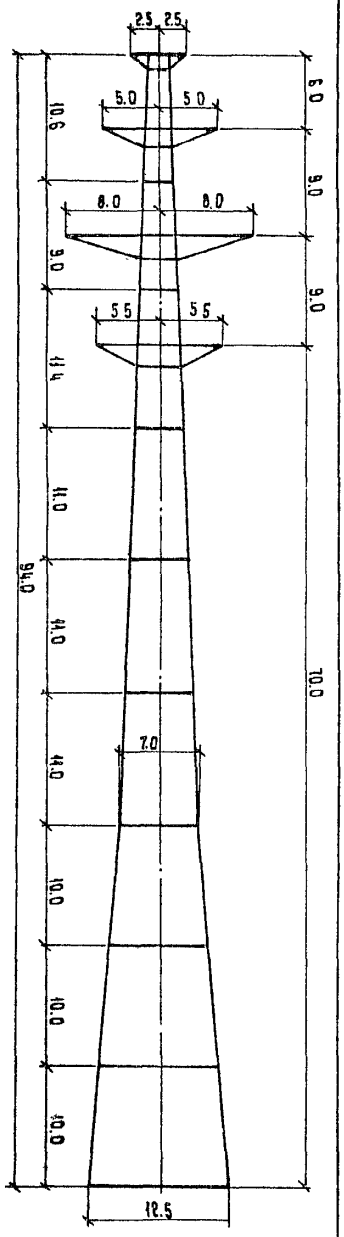
Формат А3

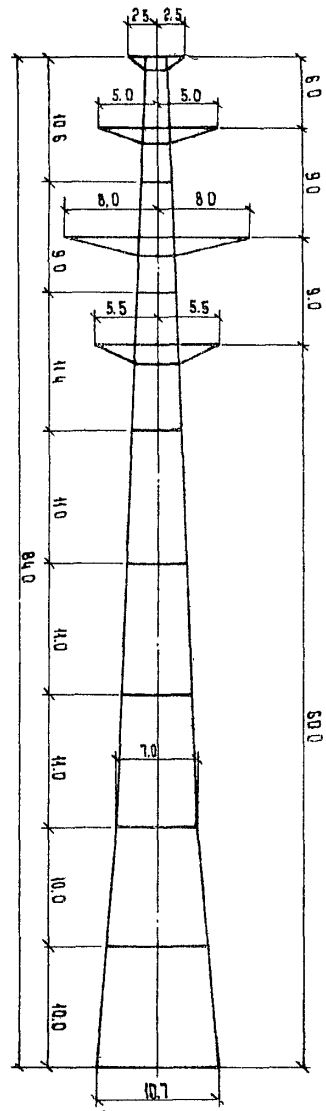
Инв № подл.	Подпись и дата	Взам инв.№
13143тм вып.0		

Обзорный лист переходных опор

Напряжение, кв	220
Цепность	двухцепные
Марки проводов	АС 500/336
Район по ветру	III
Район по гололеду	I÷IV

Эскиз





Шифр опоры	ПП 220 - 2/70	ПП 220 - 2/60
Масса опоры, кг	71690	61300

3.407.2-168.0-01

Лист 5

Копировала Владимирова Е.Е.

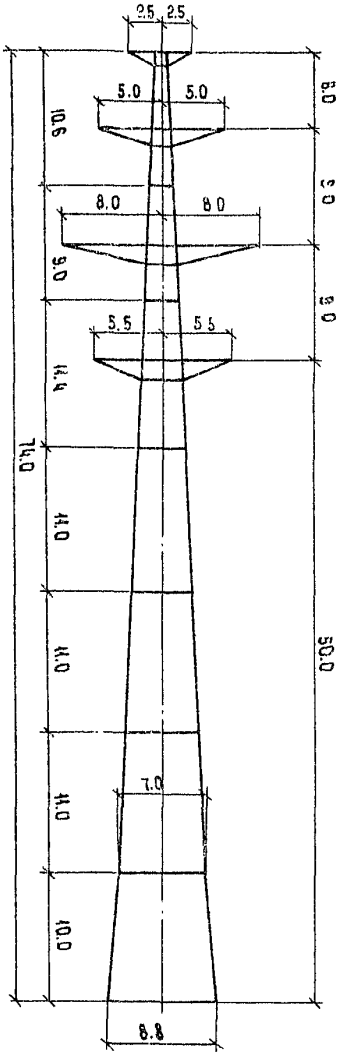
Формат А3

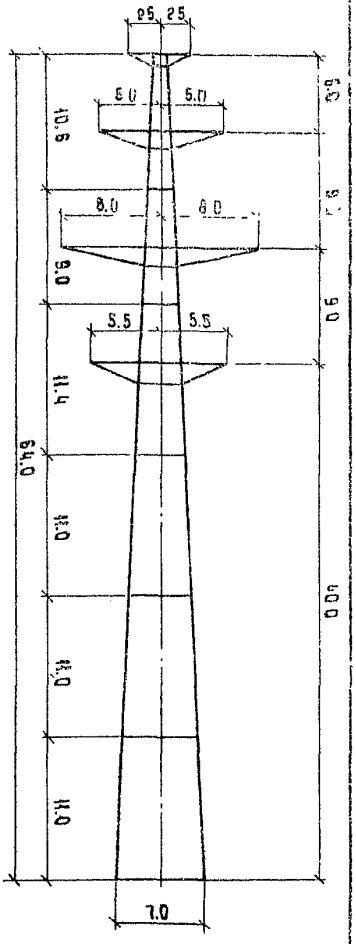
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
13143тм вып.0		

Обзорный лист переходных опор

Напряжение, кв	220
Цепность	двухцепные
Марка провода	АС 500/33В
Район по ветру	III
Район по гололеду	I÷IV

Эскиз





Шифр опоры	ПП 220 - 2/50	ПП 220 - 2/40
Масса опоры, кг	53440	44680

3.407.2-168.0-01

Лист 6

Копировала Владимирова Е.Б.

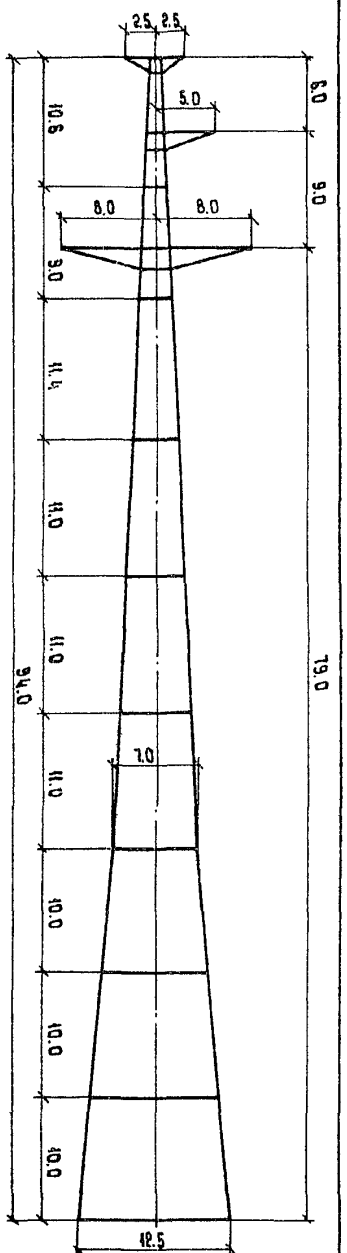
Формат А3

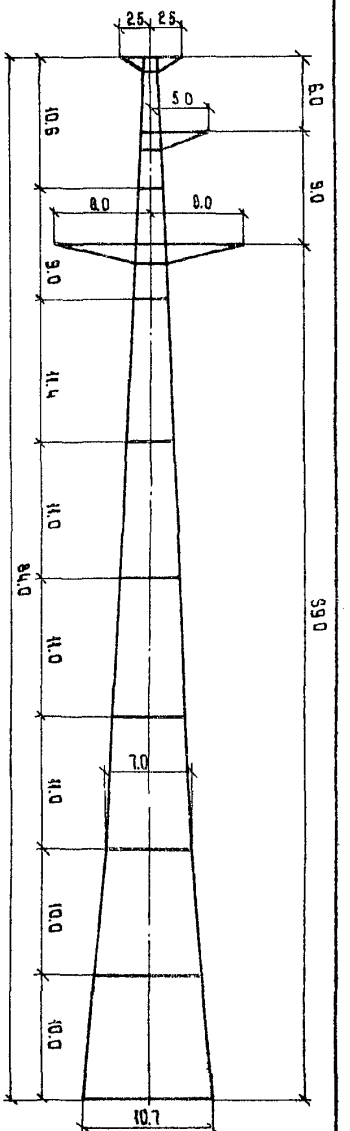
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
13143тм вып.0		

Обзорный лист переходных опор

Напряжение, кв	220
Цепность	одноцепные
Марка проводов	АС 500/336
Район по ветру	III
Район по гололеду	I–IV

Эскиз





Шифр опоры	ПП 220 - 1/79	ПП 220 - 1/69
Масса опоры, кг	65170	53950

3.407.2-168.0-01

Лист 7

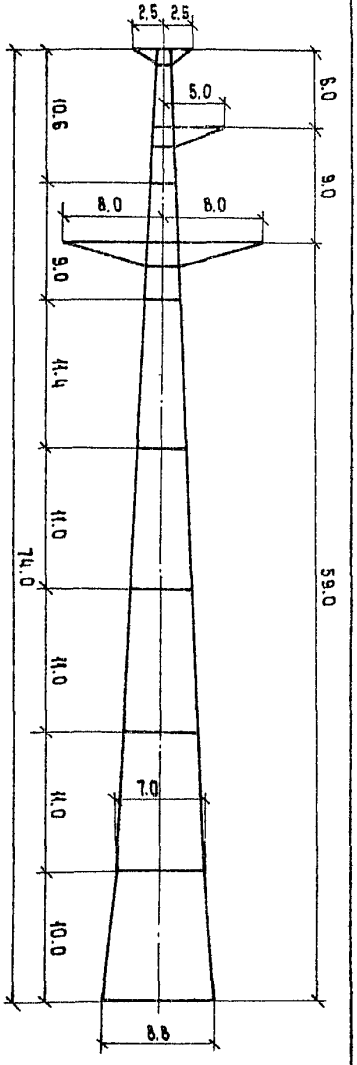
Копировала Владимирова Е.Б.

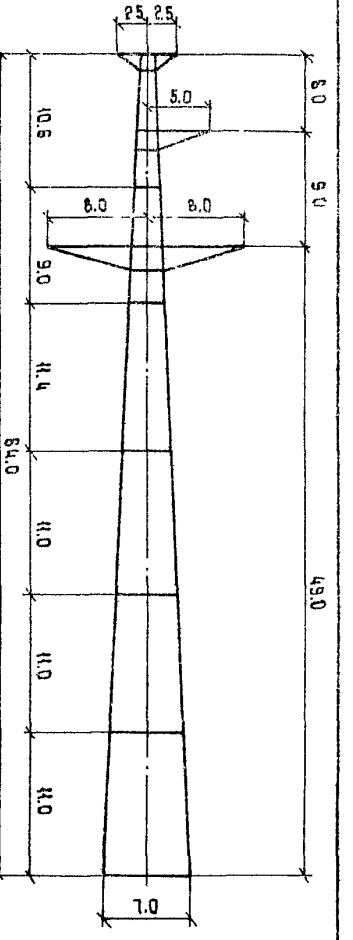
Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№
13143тм вып.0		

Обзорный лист переходных опор

Напряжение, кВ	220
Цепность	одноцепные
Марки проводов	АС 500/336
Район по ветру	III
Район по гололёду	I-IV

Эскиз





Шифр опоры	ПП 220-1/59	ПП 220-1/49
Масса опоры, кг	45540	37985

3.407.2-168.0-01

Копировал Владимирова Е.Б.

Формат А3

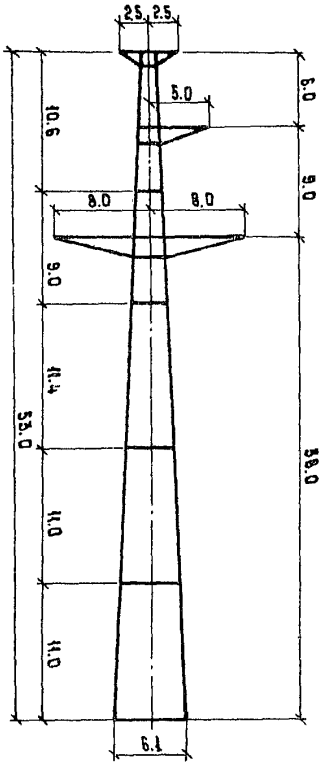
Лист 8

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
13143тм вып.		

Обзорный лист переходных опор

Напряжение, кв	220
Цепность	одноцепные
Марки проводов	АС 500/336
Район по ветру	III
Район по гололеду	I+IV

Эскиз



Шифр опоры	ПП 220-1/38
Масса опоры, кг	50240

3.407.2-1680-01

Лист 9

Формат А5

Копировал Владимирова Л.Л.

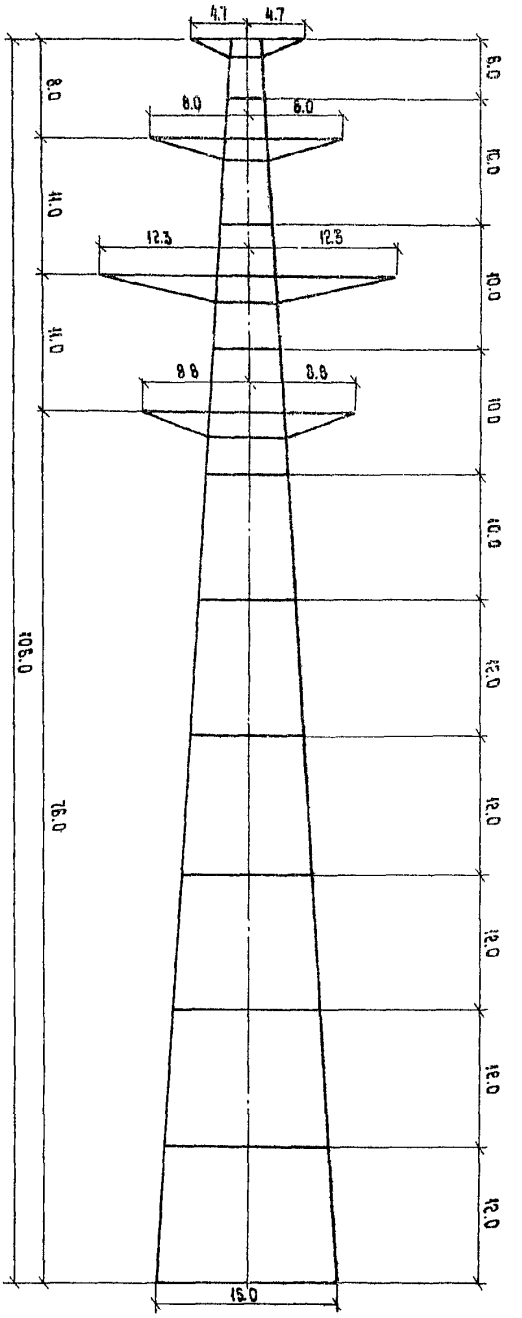
16

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№
13143тм-вып0		

Обзорный лист переходных опор

Напряжение, кВ	330
Цепность	двухцепная
Марка провода	2АС 500/336
Район по ветру	IV
Район по гололёду	I - IV

Эскиз



Шифр опоры	ПП330-2/16
Масса опоры, кг	147699

3.407.2-168.0-01

Лист 10

Копировал Владимирова Е.Б.

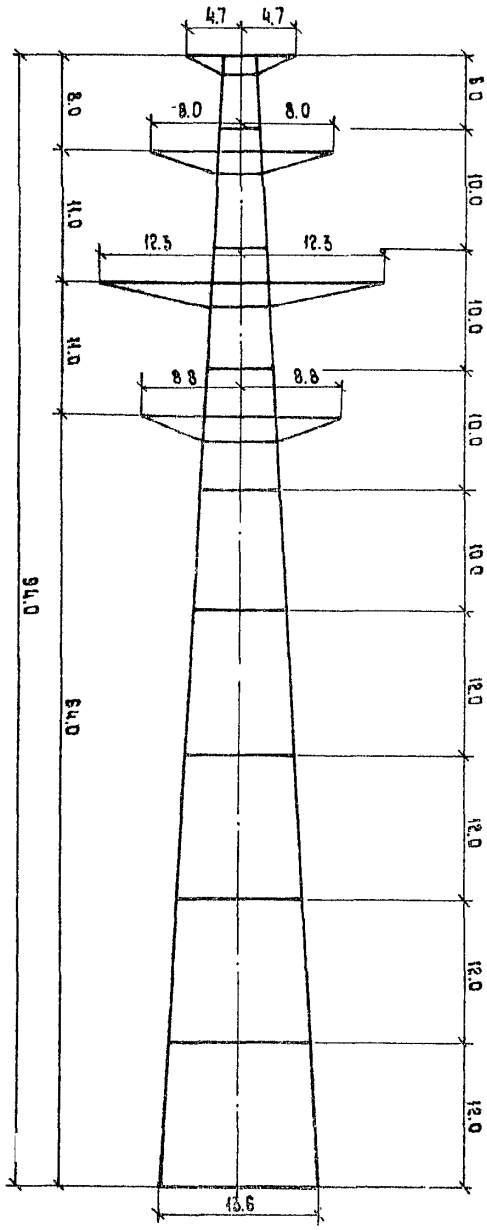
Формат А3

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
13143тм вып.0		

Обзорный лист переходных опор

Напряжение, кв	330
Цепность	двухцепная
Марка провода	2АС 500/33Б
Район по ветру	IV
Район по гололеду	I - IV

Эскиз



Шифр опоры	ПП330 - 2/64
Масса опоры, кг	118965

3.407.2-168.0-01

Лист 11

Копировала Владимирова Е.Б.

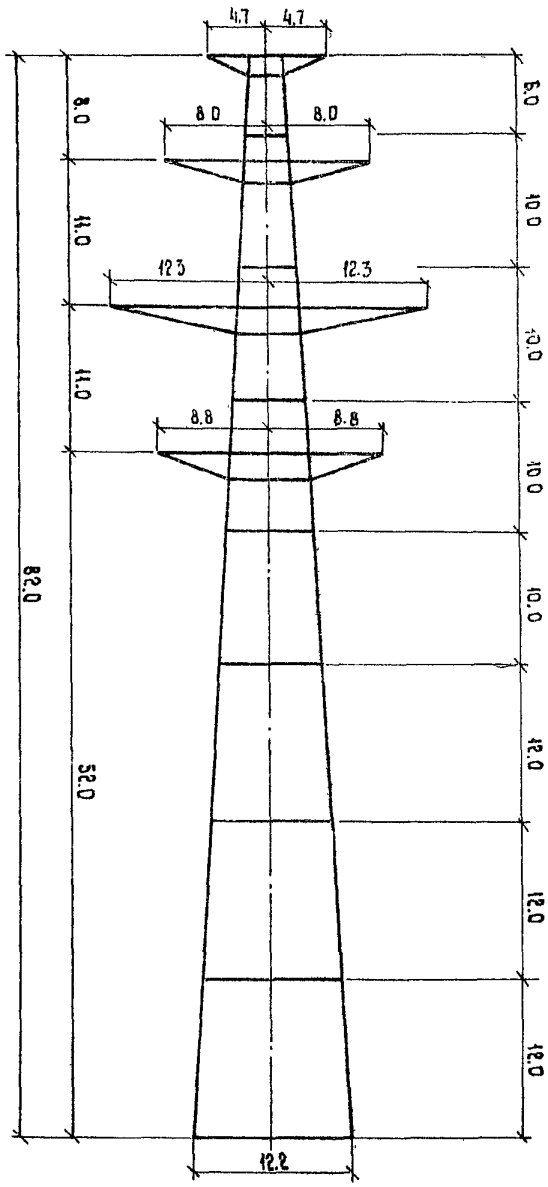
Формат А3

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
13143 тм вып. 0		

Обзорный лист переходных опор

Напряжение, кв	330
Цепность	двухцепная
Марка провода	2АС 500/336
Район по ветру	IV
Район по гололеду	I - IV

Эскиз



Шифр опоры	ПП 330-2/52
Масса опоры, кг	96399

3.407.2-168.0-01

Лист 12

Копировала Владимирова Е.Б.

Формат А3

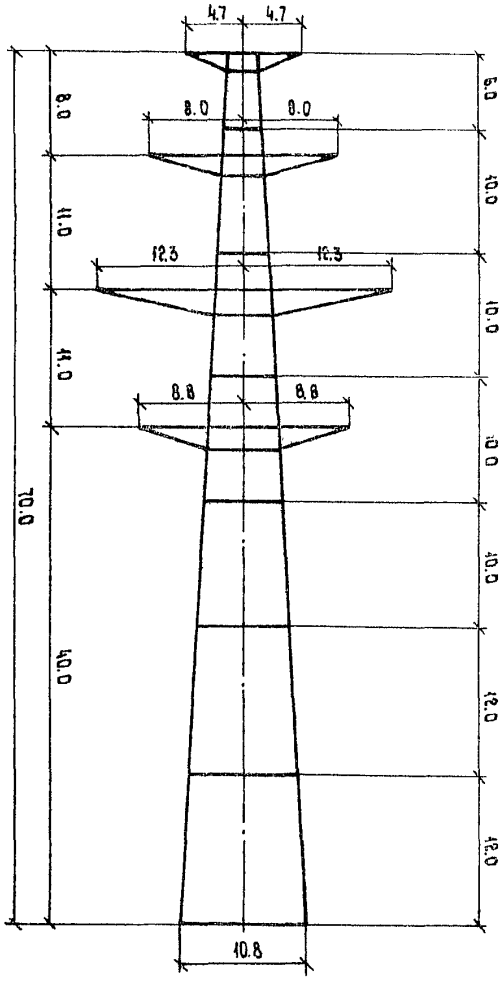
19

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
13143тм вып.0		

Обзорный лист переходных опор

Напряжение, кв	330
Цепность	двухцепная
Марка провода	2АС 500/336
Район по ветру	IV
Район по гололеду	I-IV

Эскиз



Шифр опоры	ПП 330-2/40
Масса опоры, кг	77440

3.407.2-168.0-01

Лист 13

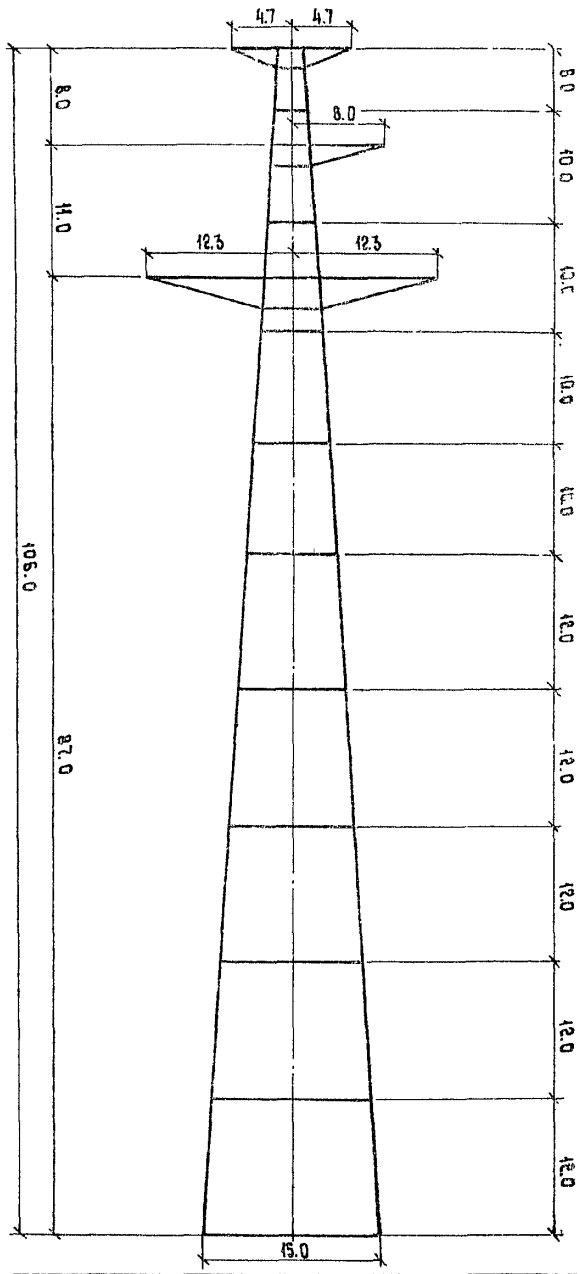
Копировала Владимирова Е.Е.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
13143тм вып.0		

Обзорный лист переходных опор

Напряжение, кВ	330
Цепность	одноцепные
Марка провода	2АС 500/336
Район по ветру	IV
Район по гололеду	I-IV

Эскиз



Шифр опоры	ПП330-1/87
Масса опоры, кг	132648

3.407.2-168.0-01

Альбом 4

Копировал Владимирова Е.Г.

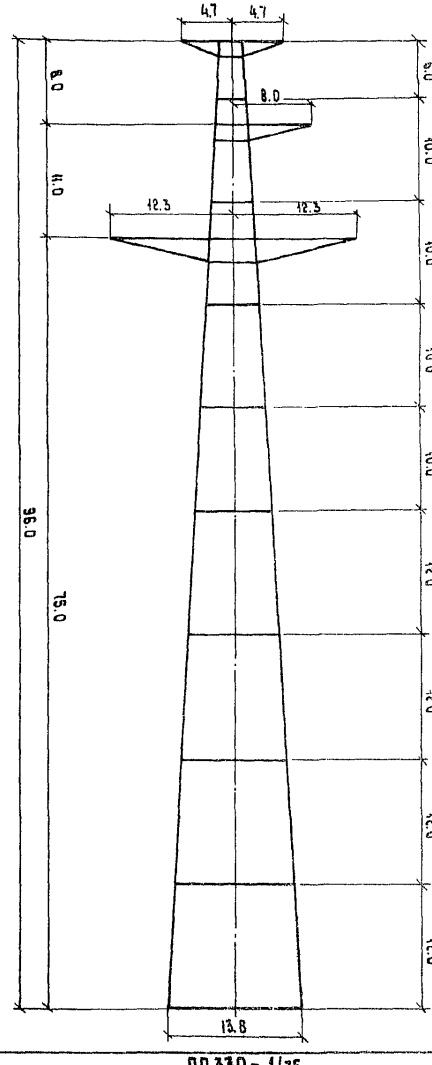
Формат А3

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
13143тм вып.0		

Опорный лист переходных опор

Напряжение, кв	330
Цепность	одноцепные
Марка провода	2АС 500/336
Район по ветру	IV
Район по гололеду	I–IV

Эскиз



Шифр опоры	ПП 330 - 1/75
Масса опоры, кг	106491

3.407.2 - 168.0 - 01

Лист 15

Копировала Владимирова Е.Б.

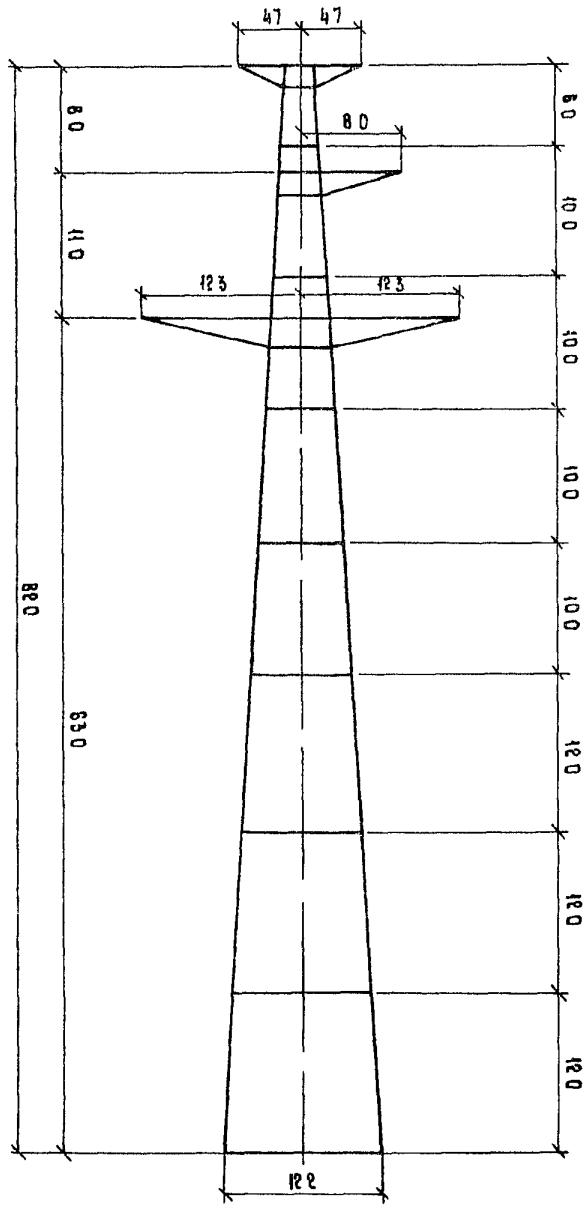
Формат А3

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
13143тм вып.0		

Обзорный лист переходных опор

Напряжение, кВ	330
Цепность	одноцепные
Марка провода	2АС 500/336
Район по ветру	IV
Район по гололеду	I - IV

Эскиз



Шифр опоры	ПП 330-4/65
Масса опоры, кг	86151

Копировал Владимирова ЕБ

Формат А3

3.407.2-168.0-01

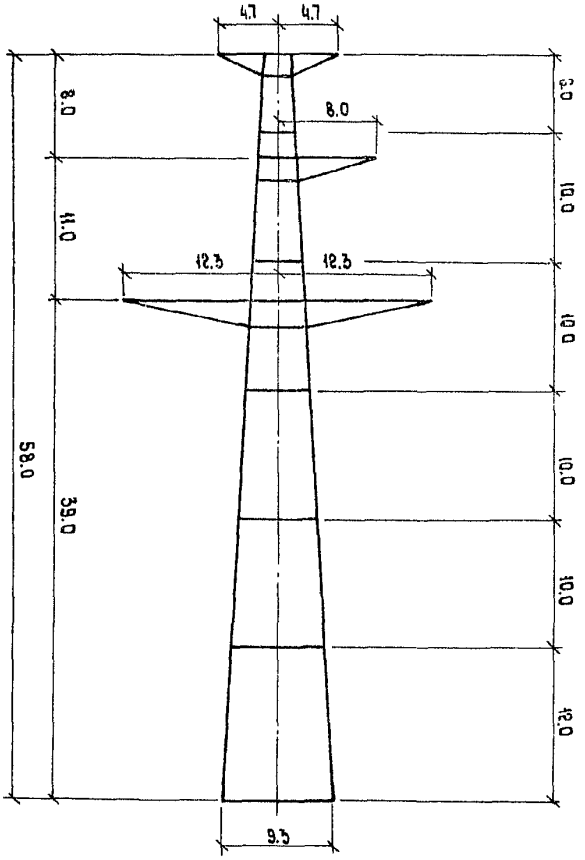
Лист 16

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
13143тм вып.0		

Обзорный лист переходных опор

Напряжение, кВ	330
Цепность	одноцепные
Марка троса	2АС 500/336
Район по ветру	IV
Район по гололеду	I - IV

Эскиз



Шифр опоры	ПП330-1/39
Масса опоры, кг	57170

3.407.2 - 168.0 - 01

Лист 18

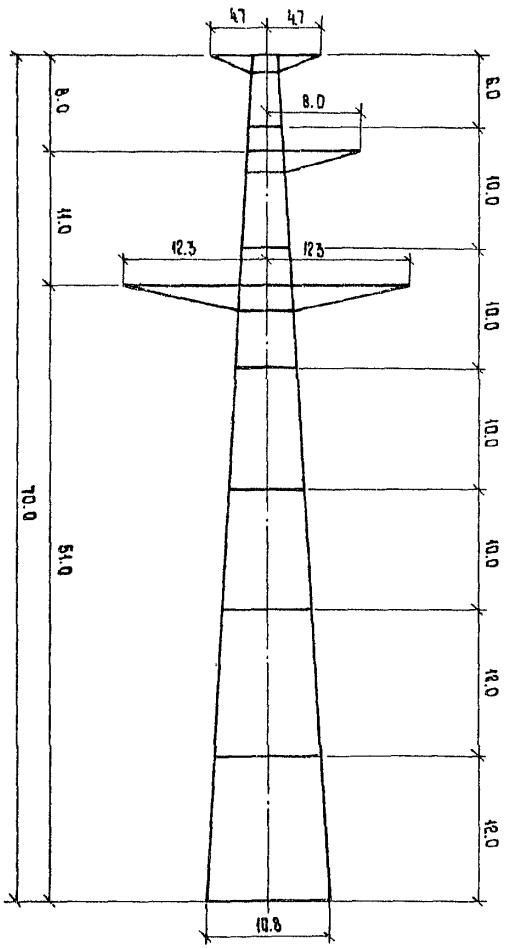
Копировал Владимирова Е.Б.

Формат А3

Обзорный лист переходных опор

Напряжение, кВ	330
Цепность	одноцепные
Марка троса	2АС 500/336
Район по ветру	IV
Район по гололеду	I–IV

Эскиз



Шифр опоры	ПП330-1/51
Масса опоры, кг	70547

3.407.2-168.0-01

Лист 17

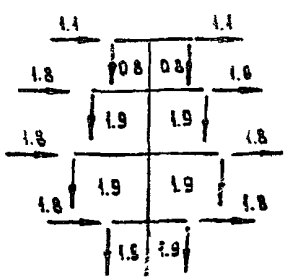
Копировал Владимирова Е.Б.

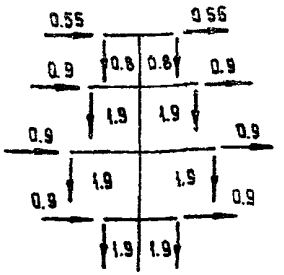
Формат А3

ПП 110 - 2/60

Схемы расчётных нагрузок (т.с)

Нормальный режим





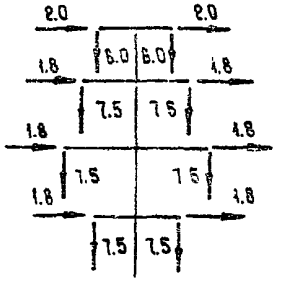


Схема I

Провода и тросы не оборваны и свободны от гололеда
Q_{max}; $C=0$; $t^{\circ}=-5^{\circ}C$; $\alpha=90^{\circ}$

Схема I^а

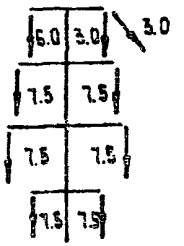
Провода и тросы не оборваны и свободны от гололеда
Q_{max}; $C=0$; $t^{\circ}=-5^{\circ}$; $\alpha=45^{\circ}$

Схема II

Провода и тросы не оборваны и покрыты гололедом
$Q=0.25\,Q_{max}$; $C\neq 0$; $t=-5^{\circ}C$

Схема IV

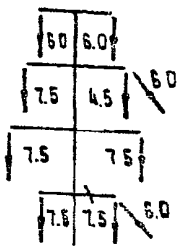
Оборван один трос, провода не оборваны
$Q=0$; $C=0$; $t=-5^{\circ}C$



Аварийный режим

Схема III

Оборваны два провода, дающие наибольший изгибающий или крутящий моменты
$Q=0$; $C\neq 0$; $t=-5^{\circ}C$



В схемах указаны расчётные нагрузки т.е. нормативные нагрузки, умноженные на коэффициенты перегрузки

Н. контр.	Васильева		11.08.89
Зав. НИЛ	Горелов		
ГИП	Андреева		
Проверил	Пацино		10.08.89
Выполнил	Пчелин		10.08.89

3.407.2-168.0-02

Нагрузки от проводов и тросов

Стадия	Лист	Листов
	1	6

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение Ленинград

Инв. № подл. 15143 тм вып. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Копировала Владимирова Е.Б. Формат А3

ПП 110 - 1/67.5

Схемы расчетных нагрузок (т.с)

Нормальный режим

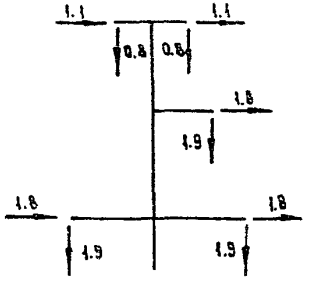


Схема I

Провода и тросы не оборваны и свободны от гололеда
Q_{max}; $C=0$; $t=-5°C$; $\alpha=90°$

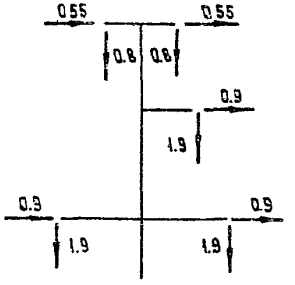


Схема I^а

Провода и тросы не оборваны и свободны от гололеда
Q_{max}; $C=0$; $t°=-5°C$; $\alpha=45°$

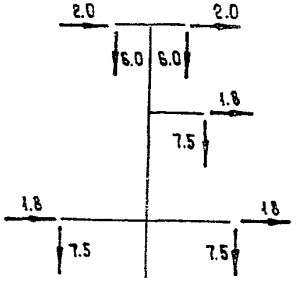


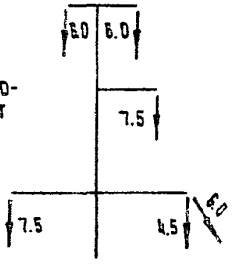
Схема II

Провода и тросы не оборваны и покрыты гололедом
$Q=0.25Q_{max}$; $C\neq0$; $t=-5°C$

Аварийный режим

Схема III

Оборван один провод дающий наибольший изгибающий или крутящий момент
$Q=0$; $C\neq0$; $t=-5°C$



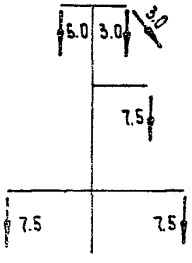


Схема IV

Оборван один трос провода не оборваны
$Q=0$; $C\neq0$; $t°=-5°C$

В схемах указаны расчетные нагрузки т.е. нормативные нагрузки, умноженные на коэффициенты перегрузки.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№
1314 Этм вып.0		

3.407.2-168.0-02 Лист 2

Копировала Владимирова Е.Б. Формат А3

2682/1

ПП 110 - 1/67.5

Схемы расчетных нагрузок (т.с)

Нормальный режим

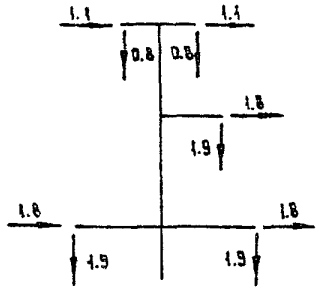


Схема I

Провода и тросы не оборваны и свободны от гололеда
Q_{max}; $C=0$; $t=-5°C$; $\alpha=90°$

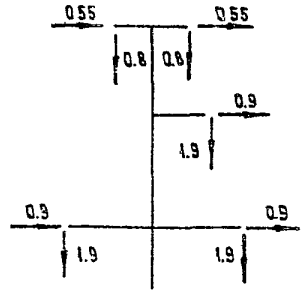


Схема I^а

Провода и тросы не оборваны и свободны от гололеда
Q_{max}; $C=0$; $t°=-5°C$; $\alpha=45°$

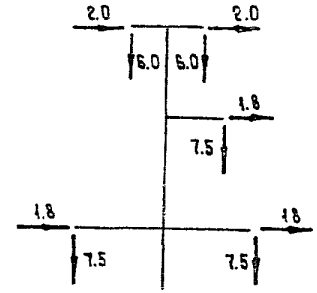


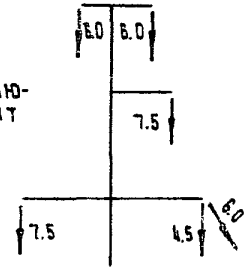
Схема II

Провода и тросы не оборваны и покрыты гололедом
$Q=0.25Q_{max}$; $C\neq0$; $t=-5°C$

Аварийный режим

Схема III

Оборван один провод дающий наибольший изгибающий или крутящий момент
$Q=0$; $C\neq0$; $t=-5°C$



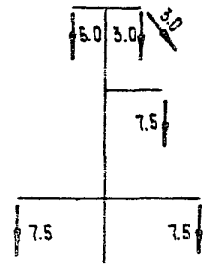


Схема IV

Оборван один трос провода не оборваны
$Q=0$; $C\neq0$; $t°=-5°C$

В схемах указаны расчетные нагрузки т.е. нормативные нагрузки, умноженные на коэффициенты перегрузки.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№
13143тм вып0		

3.407.2-168.0-02

Лист 2

Копировала Владимирова Е.Б. Формат А3

ПП220-2/10

Схемы расчетных нагрузок (т-с)

Нормальный режим

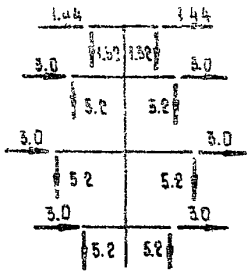


Схема I

Провода и тросы не оборваны и свободны от гололеда
Q max, C=0; t=-5°C; λ=90°

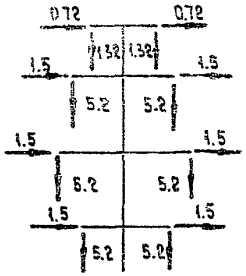


Схема I^в

Провода и тросы не оборваны и свободны от гололеда
Q max; C=0; t°=-5°C; λ=45°

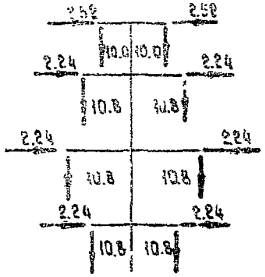


Схема II

Провода и тросы не оборваны и покрыты гололедом
Q=0.25Q max; C≠0; t=-5°C

Аварийный режим

Схема III

Оборваны два провода, дающие наибольший изгибающий или крутящий моменты
Q=0; C≠0; t=-5°C

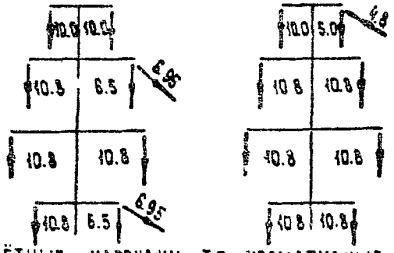


Схема IV

Оборван один трос провода не оборваны
Q=0; C≠0; t=-5°C

В схемах указаны расчётные нагрузки, т.е. нормативные нагрузки, умноженные на коэффициенты перегрузки

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

ПП220-1/79

Схемы расчетных нагрузок (тс)

Нормальный режим

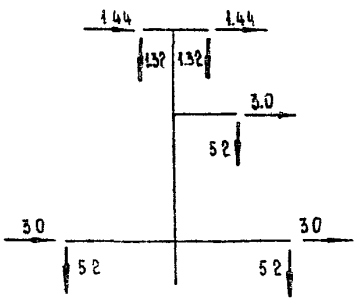


Схема I

Провода и тросы не оборваны и свободны от гололеда
Q_{max}, $C=0$, $t=-5°C$, $\delta=90°$

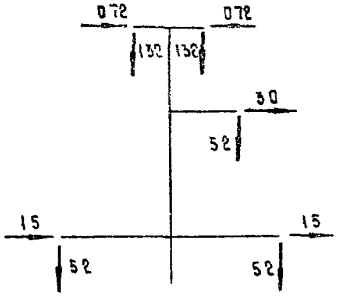


Схема I а

Провода и тросы не оборваны и свободны от гололеда
Q_{max}, $C=0$, $t=-5°C$, $\delta=45°$

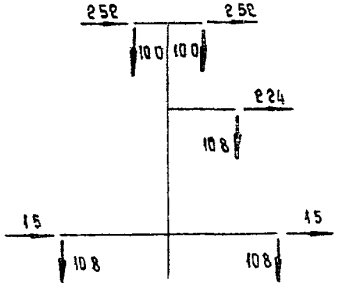


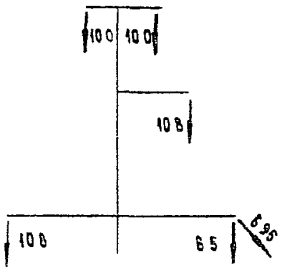
Схема II

Провода и тросы не оборваны и покрыты гололедом
$Q=0.25Q_{max}$, $C\neq0$, $t=-5°C$

Аварийный режим

Схема III

Оборван один провод, дающий наибольший изгибающий или крутящий моменты
$Q=0$, $C\neq0$; $t=-5°C$



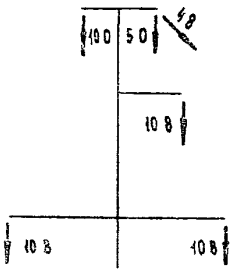


Схема IV

Оборван один трос
провода не оборваны
$Q=0$, $C\neq0$, $t=-5°C$

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

	3407 2-168 0-02	Лист 4

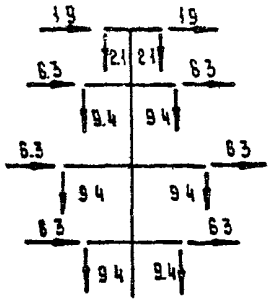
Копировала Владимирова Е.Б. Формат А3

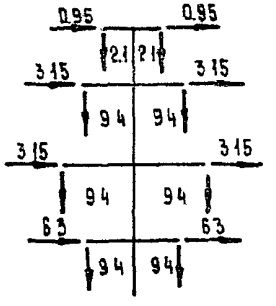
2682/1

ПП 330-2/76

Схемы расчётных нагрузок (тс)

Нормальный режим





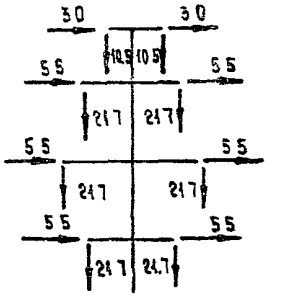


Схема I

Провода и тросы не оборваны и свободны от гололеда
Q_{max}, $C=0$, $t^\circ=-5^\circ C$, $\alpha=90^\circ$

Схема I^а

Провода и тросы не оборваны и свободны от гололеда
Q_{max}, $C=0$, $t^\circ=-5^\circ C$, $\alpha=45^\circ$

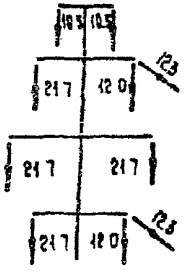
Схема II

Провода и тросы не оборваны и покрыты гололедом
$Q=0{,}25\,Q_{max}$, $C\neq 0$, $t^\circ=-5^\circ C$

Аварийный режим

Схема III

Оборваны два провода дающие наибольший изгибающий или крутящий моменты
$Q=0$, $C\neq 0$, $t=-5^\circ C$



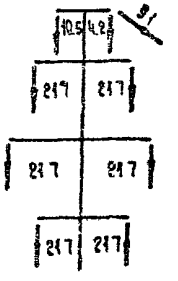


Схема IV

Оборван один трос
Провода не оборваны
$Q=0$, $C\neq 0$, $t^\circ=-5^\circ C$

В схемах указаны расчетные нагрузки, т.е. нормативные нагрузки, умноженные на коэффициенты перегрузки

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
13443 тм выпуск		

3407.2-168 0-02

Лист 5

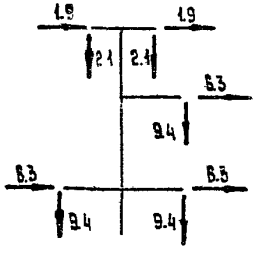
Копировала Владимирова Е.Г.

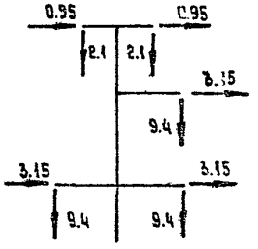
Формат А3

ПП330-1/87

Схемы расчетных нагрузок (т-с)

Нормальный режим





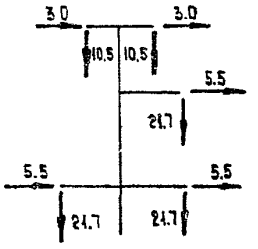


Схема I

Провода и тросы не оборваны и свободны от гололеда
Q_{max}; $C=0$; $t°=-5°C$; $\lambda=90°$

Схема I^а

Провода и тросы не оборваны и свободны от гололеда
Q_{max}; $C=0$; $t°=-5°C$; $\lambda=45°$

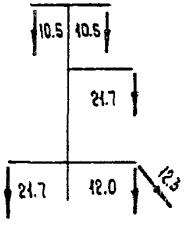
Схема II

Провода и тросы не оборваны и покрыты гололедом
$Q=0.25\,Q_{max}$; $C\neq0$; $t°=-5°C$

Аварийный режим

Схема III

Оборван один провод дающий наибольший изгибающий или крутящий момент
$Q=0$; $C\neq0$; $t°=-5°C$



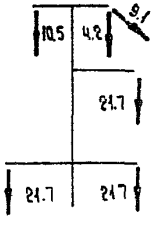


Схема IV

Оборван один трос провода не оборваны
$Q=0$; $C=0$; $t=-5°C$

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
13143тм вып.0		

3.407.2-168.0-02

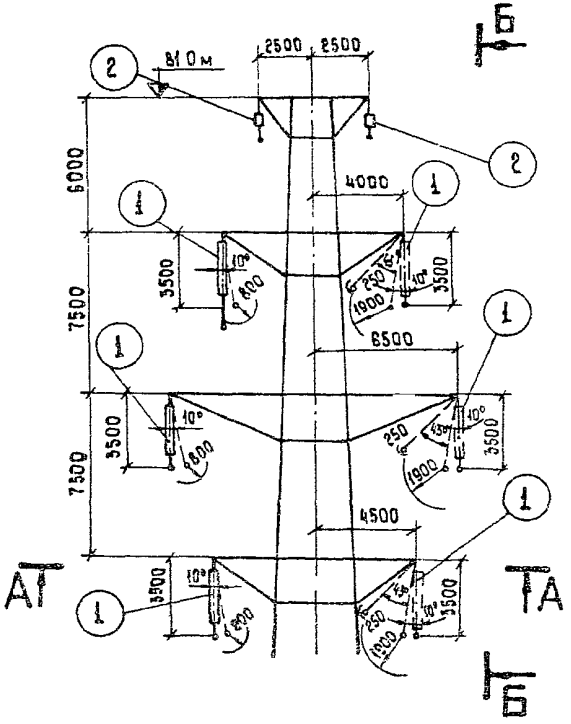
Лист 6

Копировала Владимирова Е.Б.

Формат А3

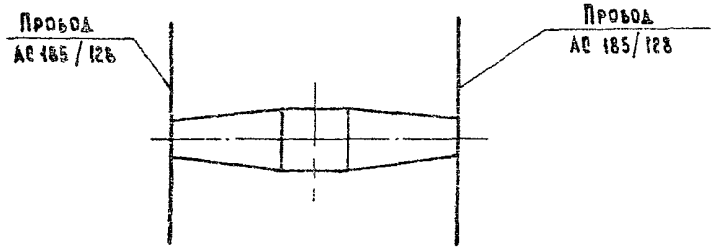
2682/1

ПП110-2/60

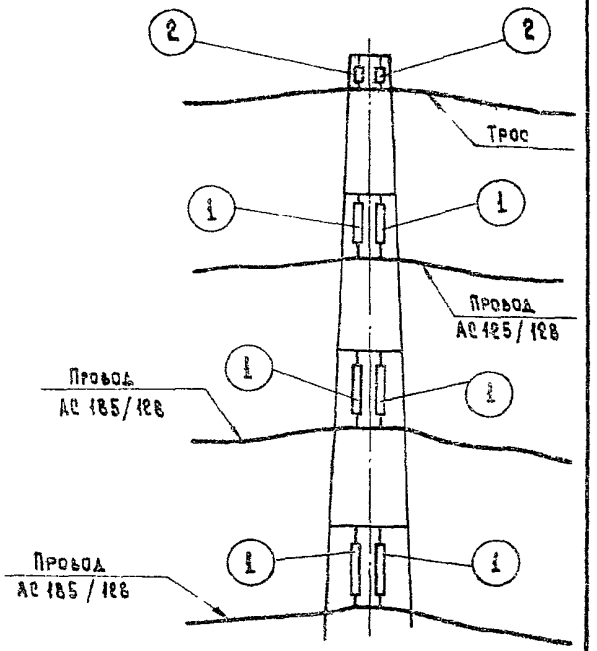


Габариты

1900 мм – по атмосферным перенапряжениям
250 мм – по рабочему напряжению
800 мм – по внутренним перенапряжениям
1500 мм – по ремонту под напряжением



Б-Б



1 – Поддерживающая гирлянда изоляторов для одного провода в фазе.
2 – Поддерживающее крепление троса

Н. контр.	Васильева		
ГИП	Орелов		
Рук. гр.	Андреева		
Разраб.	Пчелин		
Выполн.	Васильева		

3.407.2-168.0-03

Воздушные изоляционные промежутки

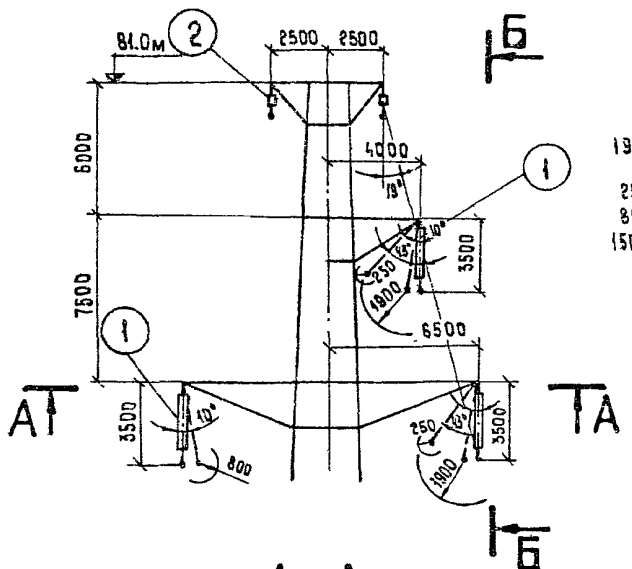
Стадия	Лист	Листов
	1	6

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
Ленинград

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

Копировал Формат А3

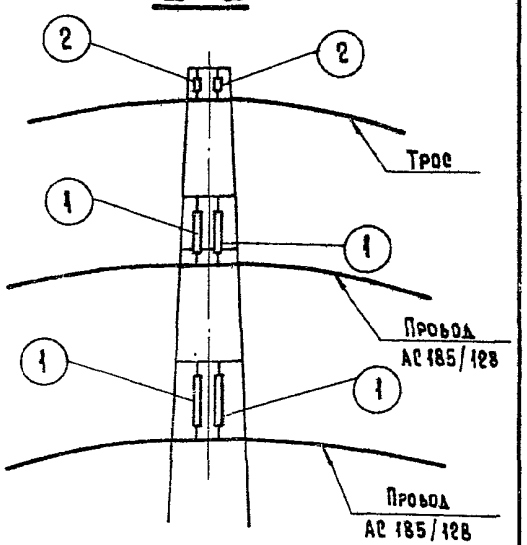
ПП 110 - 1/67



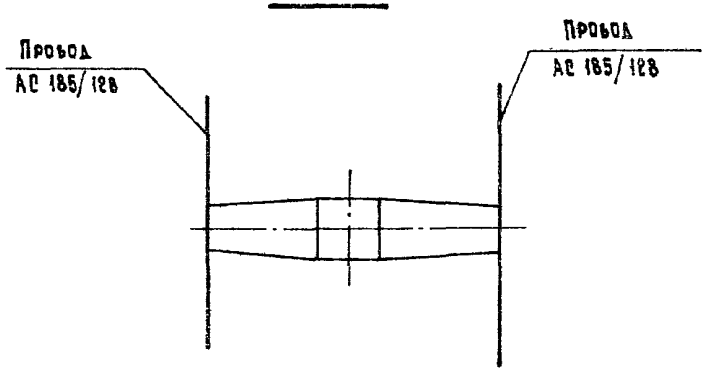
Габариты

1900мм - по атмосферным перенапряжениям
250 мм - по рабочему напряжению
800 мм - по внутренним перенапряжениям
1500мм - по ремонту под напряжением

Б-Б



А-А



1 - поддерживающая гирлянда изоляторов для одного провода в фазе.

2 - поддерживающее крепление троса

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
1314	3тм вып.	

3.407.2-168.0-03

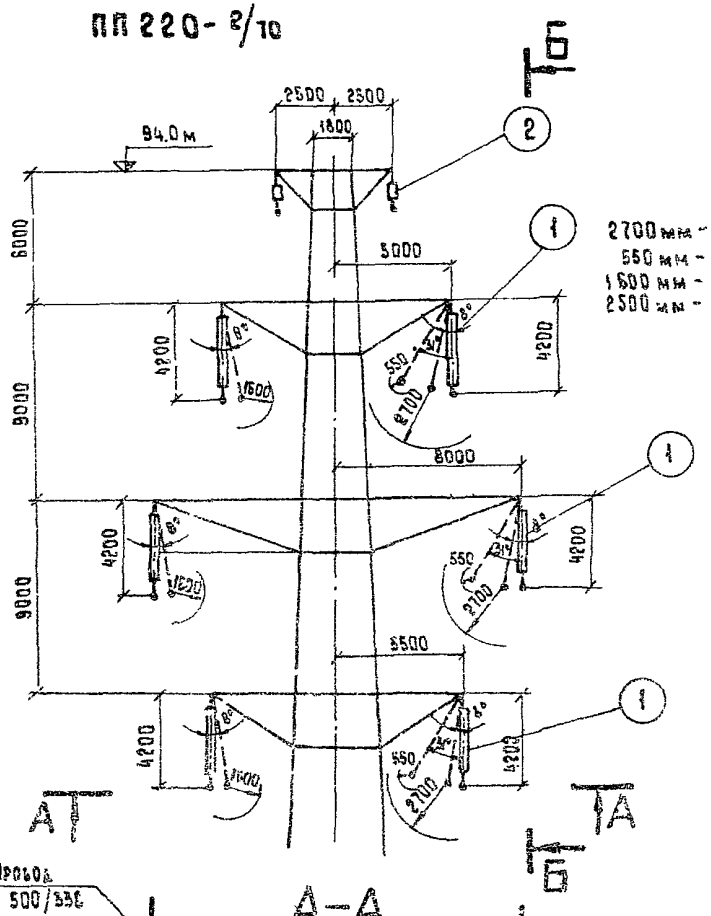
Лист 2

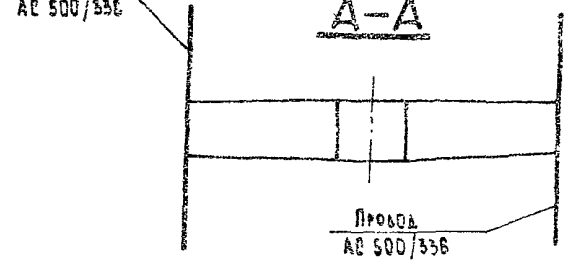
Копировала Владимирова Е.Б.

Формат А3

2682/1

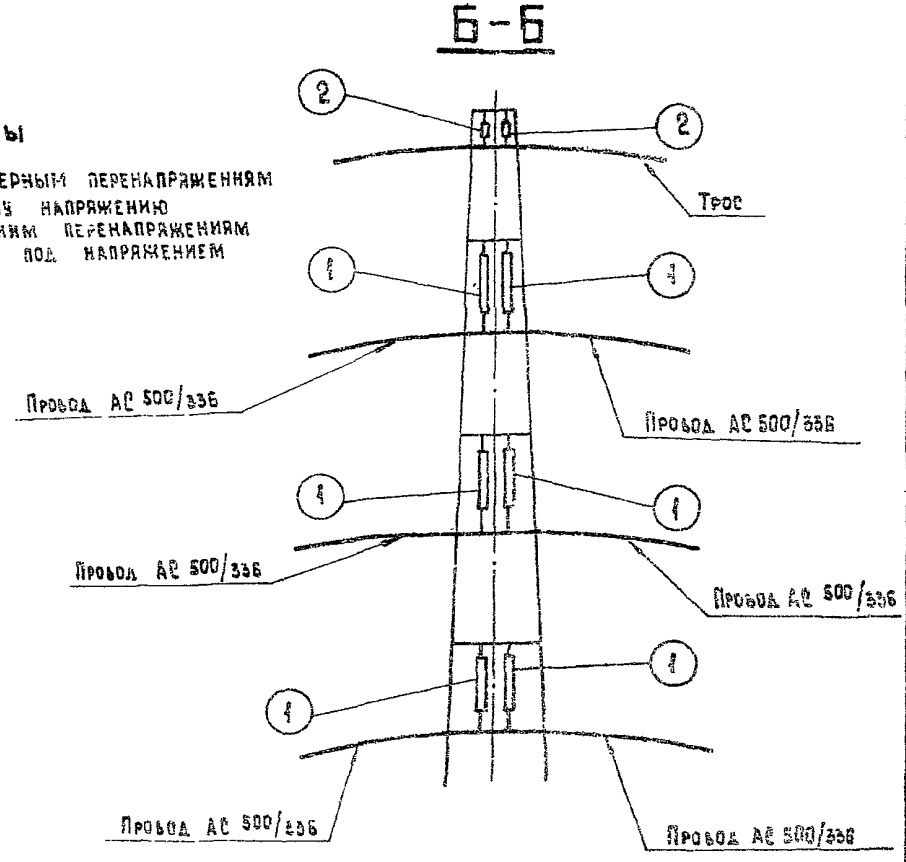
ПП 220-2/10





Габариты

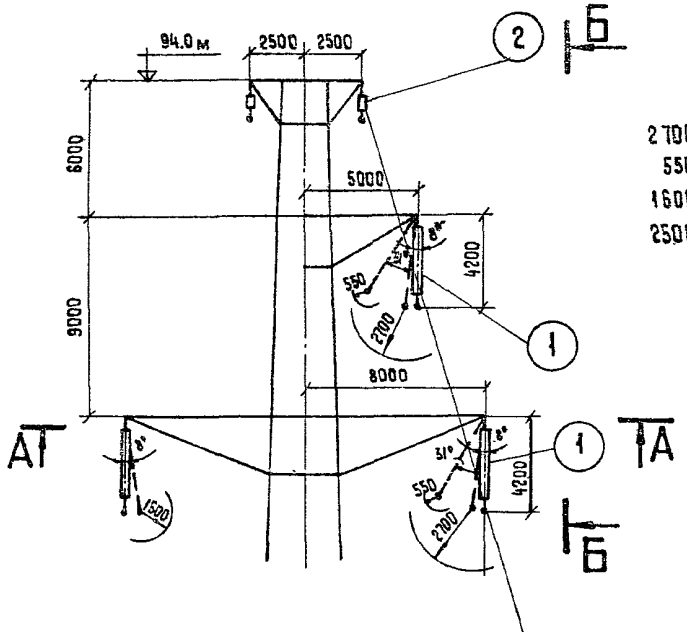
2700 мм - по атмосферным перенапряжениям
550 мм - по рабочему напряжению
1600 мм - по внутренним перенапряжениям
2500 мм - по ремонту под напряжением



1 - поддерживающая гирлянда изоляторов для одного провода в фазе
2 - поддерживающее крепление троса

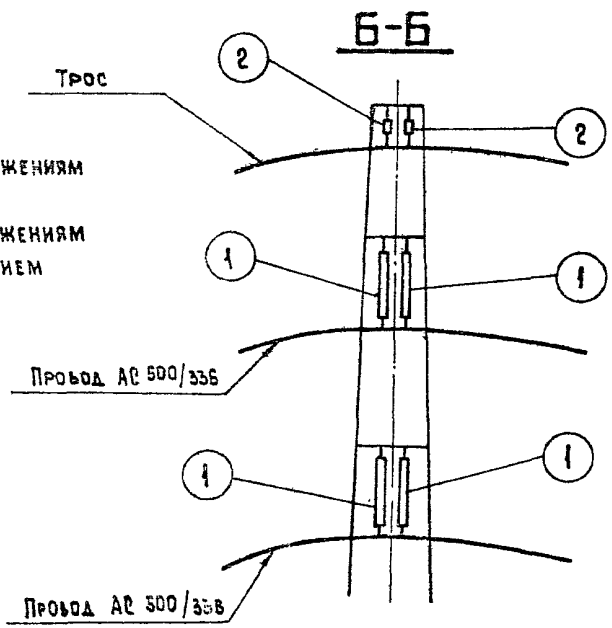
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

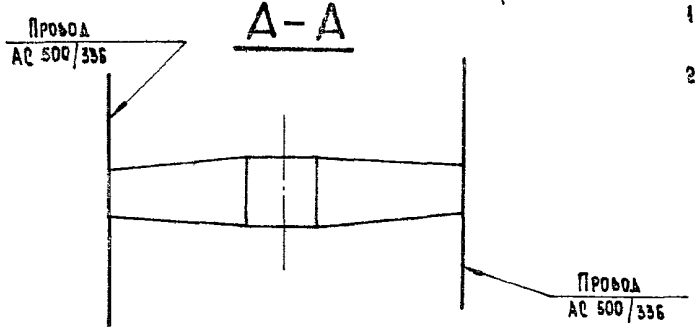
ПП 220-1/19



Габариты

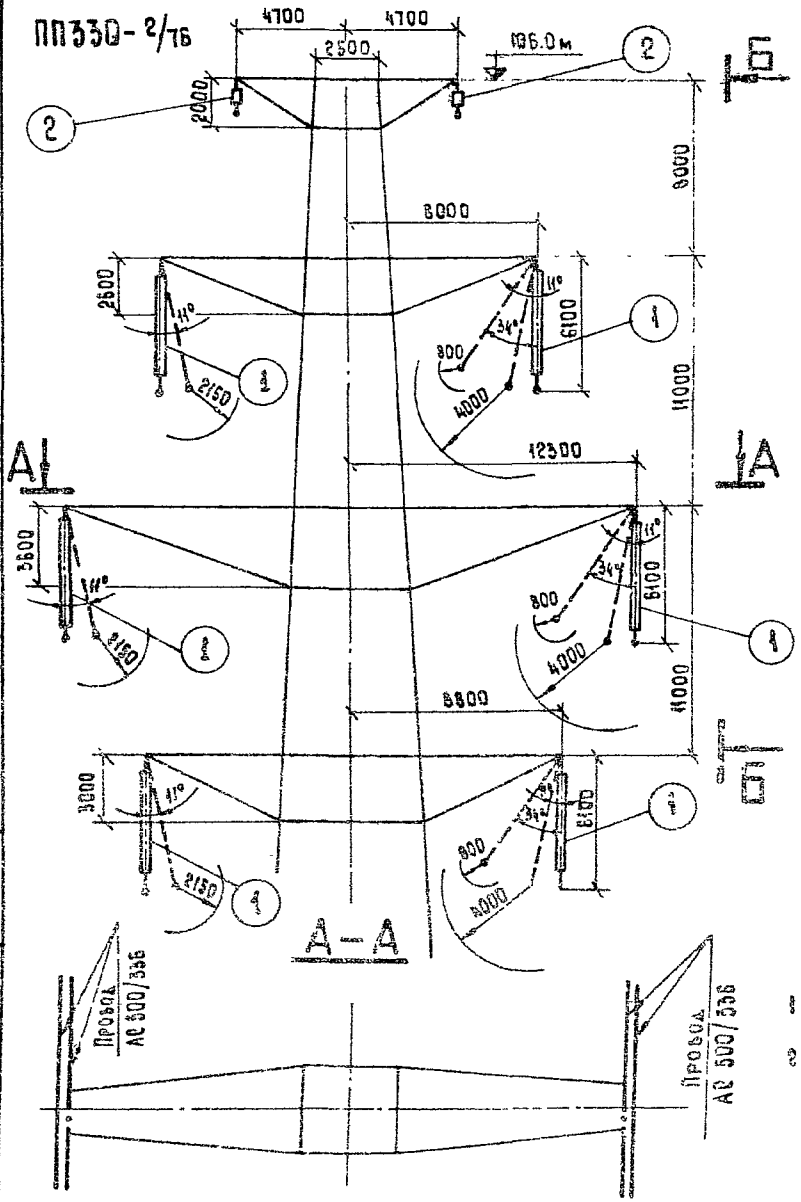
2700 мм – по атмосферным перенапряжениям
550 мм – по рабочему напряжению
1600 мм – по внутренним перенапряжениям
2500 мм – по ремонту под напряжением





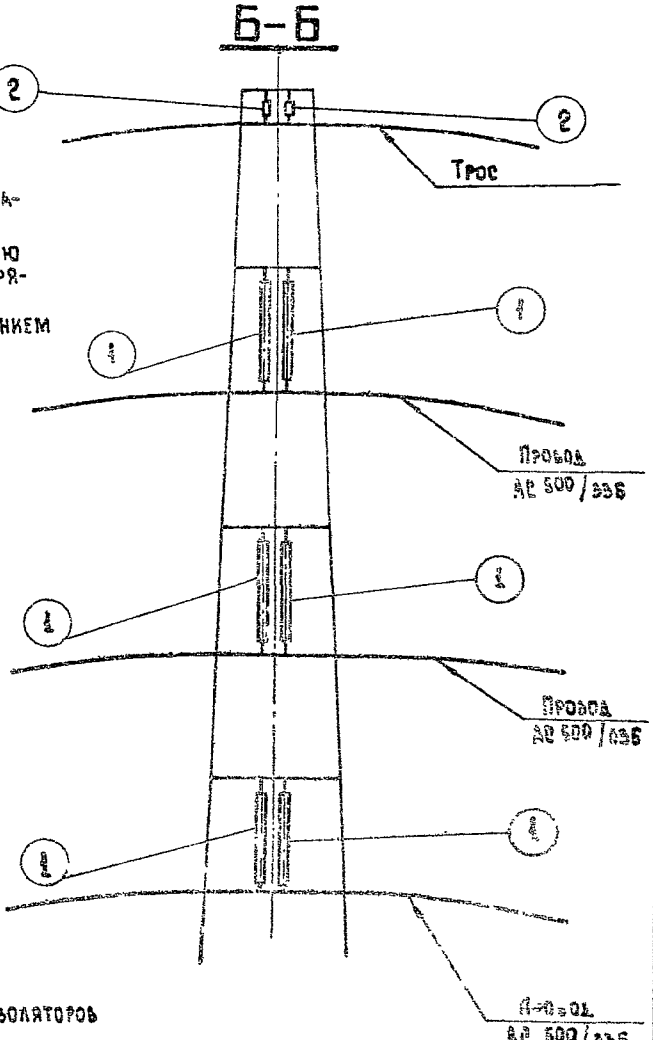
1 – поддерживающая гирлянда изоляторов для одного провода в фазе.
2 – поддерживающее крепление троса.

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



Габариты

4000 мм – по атмосферным перенапряжениям
800 мм – по рабочему напряжению
2150 мм – по внутренним перенапряжениям
3500 мм – по ремонту под напряжением



1 – поддерживающая гирлянда изоляторов для двух проводов в фазе
2 – поддерживающее крепление троса гирлянда

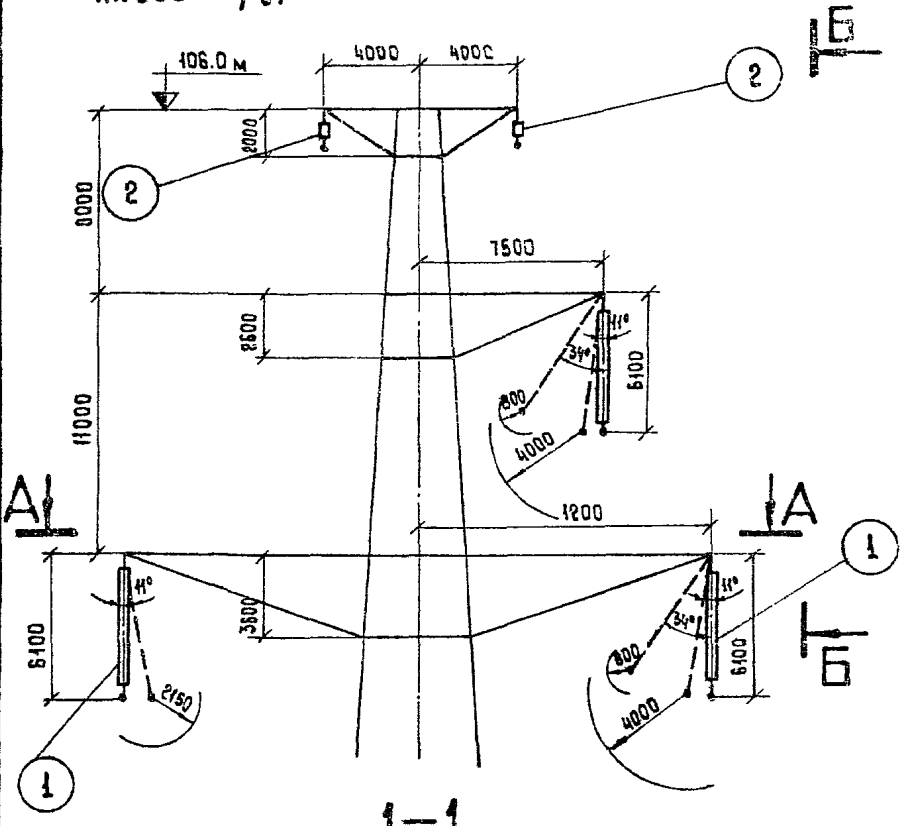
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
13143 тм выпр.		

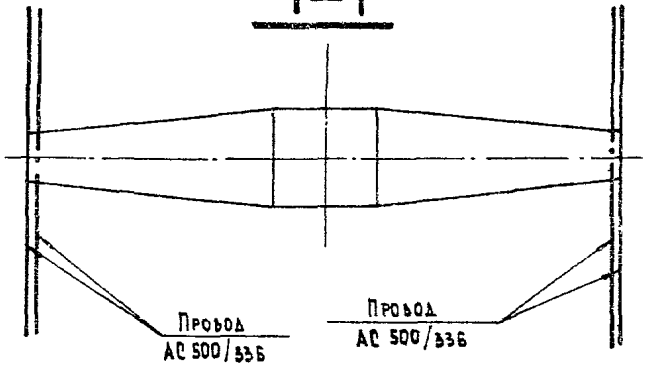
3.407.2-168.0-03

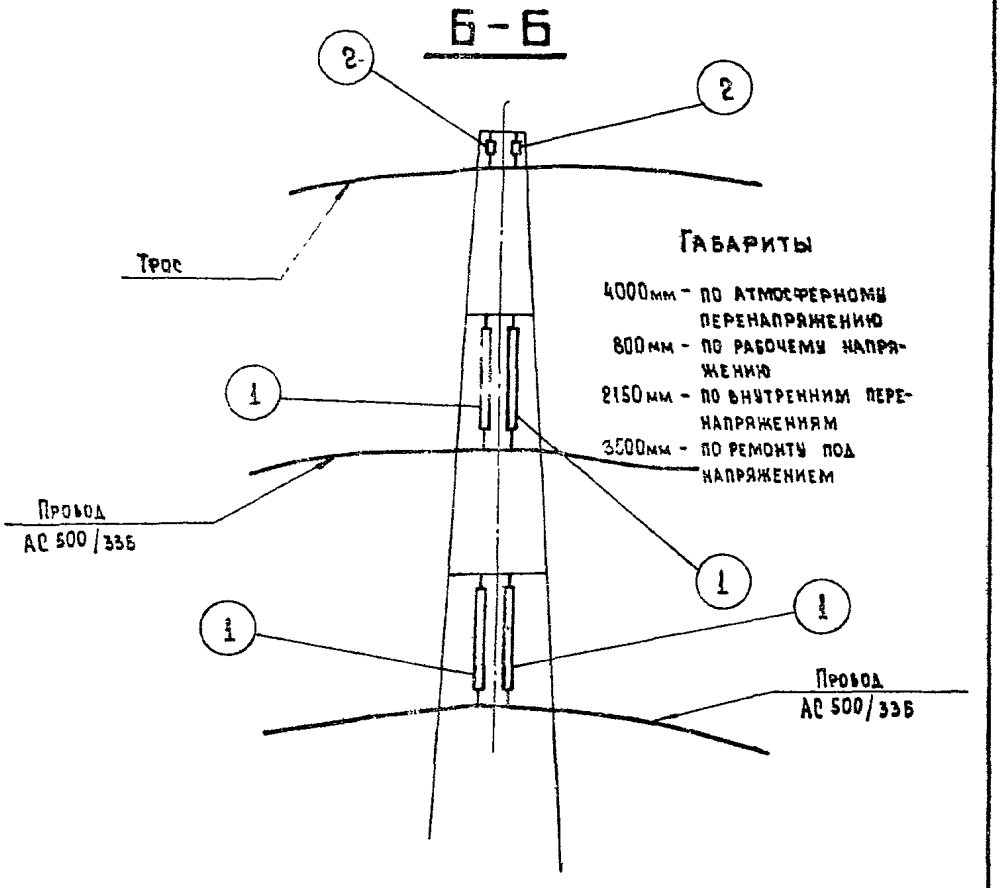
Лист 5

Копировала Владимирова Е.Е. Формат А3

ЛП330 - 1/87







Габариты

4000мм - по атмосферному перенапряжению

800мм - по рабочему напряжению

2150мм - по внутренним перенапряжениям

3500мм - по ремонту под напряжением

1. - поддерживающая гирлянда изоляторов для двух проводов в фазе

2 - поддерживающее крепление троса

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
1143тм выпр		

3.407.2-168.0-03

Лист 6

Копировала Владимирова Е.Б.

Формат А3

2682/1

gost.e-ecolog.ru