

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3 4072-168

УНИФИЦИРОВАННЫЕ КОНСТРУКЦИИ СВОБОДНОСТОЯЩИХ

ПЕРЕХОДНЫХ ОПОР ВЛ 35-330кВ ВЫСОТОЙ ДО 100м

ВЫПУСК 0

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

2682/1

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.407.2-168

УНИФИЦИРОВАННЫЕ КОНСТРУКЦИИ СВОБОДОСТОЯЩИХ
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

А.Н. АНДРЕЕВА



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, 31
3.407.2-168.0-03	ВОЗДУШНЫЕ ИЗОЛЯЦИОННЫЕ ПРОМЕ- ЖУТКИ ПЕРЕХОДНЫХ ОПОР ВЛ 110 кВ	32, 33
3.407.2-168.0-03	ВОЗДУШНЫЕ ИЗОЛЯЦИОННЫЕ ПРОМЕ- ЖУТКИ ПЕРЕХОДНЫХ ОПОР ВЛ 220 кВ	34, 35
3.407.2-168.0-03	ВОЗДУШНЫЕ ИЗОЛЯЦИОННЫЕ ПРОМЕ- ЖУТКИ ПЕРЕХОДНЫХ ОПОР ВЛ 330 кВ	36, 37

И.И. № 1000	ПОДПИСЬ И ДОЛЖНОСТЬ	И.И. № 1000	ПОДПИСЬ И ДОЛЖНОСТЬ	И. КОМП.	ВАСИЛЬЕВА	Вас	10.08.89	3.407.2-168.0-00		
И.И. № 1000	ПОДПИСЬ И ДОЛЖНОСТЬ	З.С. ИЖАКОВ	ГОРБАЛОВ						СОДЕРЖАНИЕ	
		Г.И.П.	АНАРЕКОВА							
		П.С.ВЕРМА	ПАШИНА	А.И.И.	10.08.89					
И.И. № 1000	ПОДПИСЬ И ДОЛЖНОСТЬ	ВАСИЛЬЕВА	Вас	10.08.89				СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
									1	1
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ								СЫКТОВИНСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ		
								АВГУСТ 1989г		

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.

И. КОМП.	ВАСИЛЬЕВА	Вас	10.08.89	3.407.2-168.000 ПЗ		
И.И. № 1000	ПОДПИСЬ И ДОЛЖНОСТЬ	ВАСИЛЬЕВА	Вас	10.08.89	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	
И.И. № 1000	ПОДПИСЬ И ДОЛЖНОСТЬ	ВАСИЛЬЕВА	Вас	10.08.89	СТАДИЯ	ЛИСТ
И.И. № 1000	ПОДПИСЬ И ДОЛЖНОСТЬ	ВАСИЛЬЕВА	Вас	10.08.89	1	6
И.И. № 1000	ПОДПИСЬ И ДОЛЖНОСТЬ	ВАСИЛЬЕВА	Вас	10.08.89	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ СЫКТОВИНСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ АВГУСТ 1989г	

ВАСИЛЬЕВА ВЛАДИМИРА ЕВ

ПРОЕКТ 23

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. ТЗ 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-23-84.

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 стальных переходных унифицированных опор башенного типа высотой 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 04. Каждый тип опоры имеет свое 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 гололеда (в зоне 0÷10 м) I-IV
- ветровые районы (в зоне 0÷10 м):

Код. н. подл. Подпись и дата Изм. инв. №

ДЛЯ ОПОР ВЛ 35-220 кВ III $q_{\max} = 0,5 \text{ кПа} \quad (50 \text{ кг/м}^2)$

ДЛЯ ОПОР ВЛ 330 кВ $\bar{I}V q_{max} = 0.65 \text{ КПа} \quad (65 \text{ кг/м}^2)$

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:

BA HQ KB - AC 125 / 128

BA 220 KB - AC 500/336

BA 330 56 - PAC 500/336.

На всех опорах подвешивается по два грозозащитных троса для ВЛ 110 кВ сечением до 70 мм² включительно (d=110 мм ГОСТ 3063-80); для ВЛ 220 кВ сечением до 140 мм² включительно (d=15.5 мм ГОСТ 3064-80); для ВЛ 330 кВ сечением до 200 мм² включительно (d=18.5 мм 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 передвигка 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 $0,19 \text{ тс/м}^2$, но не менее $8,25 \text{ кг/м}^2$; воздушное расстояние по рабочему напряжению определяется при максималь-

3.407.2-168.0-0003

AWC

3

КОПИГОВАЛА ЗАДНИМИРОВА Е.Б.

REF ID: A3

ном напоре и температуре воздуха -5°C .

Угол отклонения гирлянды $\text{tg } \gamma$ определяется по нижеприводимой формуле

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

P - нормативная ветровая нагрузка,

k - коэффициент динамики принимаемый равным при скоростном напоре,

$40 \text{ гс м/м}^2 - 1$, при $45 \text{ гс м/м}^2 - 0.95$ при $55 \text{ гс м/м}^2 - 0.9$,
при 80 гс м/м^2 и более - 0.8 (см. ПУЭ стр. 35)

$G_{\text{пр}}$ - вес пролета провода,

$G_{\text{гир}}$ - 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 (2.5-81 ПУЭ). Расположение проводов и тросов на опорах и расстояние между ними определялось в соответствии с требованиями норм ПУЭ, выпуск В.

Минимальное расстояние между проводами по условиям их свисания в пролете определялось в зависимости от номинального напряжения линии и габаритной стрелы

провеса провода переходного пролета по формуле:

$$d = 1 \frac{U}{110} 0.6 \sqrt{f} \quad ,$$

где d - расстояние между проводами в "м",

U - напряжение ВЛ кВ,

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

Настоящая работа является дальнейшим развитием проектного задания "Типовые схемы и опоры больших переходов ВЛ $110 \div 330$ кВ", разработанного СЗО института "Энергосетьпроект" в 1964 г. и технического проекта выпуска 1974 г. В указанном проектом 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, изготавливаемые 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

3 407.2-168.0-00ПЗ

КОПИРОВАЛА ВЛАДИМИРОВА Е.Б.

ФОРМАТ А3

2682/1

Изм. № 1
Изм. № 2
Изм. № 3
Изм. № 4
Изм. № 5
Изм. № 6
Изм. № 7
Изм. № 8
Изм. № 9
Изм. № 10
Изм. № 11
Изм. № 12
Изм. № 13
Изм. № 14
Изм. № 15
Изм. № 16
Изм. № 17
Изм. № 18
Изм. № 19
Изм. № 20
Изм. № 21
Изм. № 22
Изм. № 23
Изм. № 24
Изм. № 25
Изм. № 26
Изм. № 27
Изм. № 28
Изм. № 29
Изм. № 30
Изм. № 31
Изм. № 32
Изм. № 33
Изм. № 34
Изм. № 35
Изм. № 36
Изм. № 37
Изм. № 38
Изм. № 39
Изм. № 40
Изм. № 41
Изм. № 42
Изм. № 43
Изм. № 44
Изм. № 45
Изм. № 46
Изм. № 47
Изм. № 48
Изм. № 49
Изм. № 50
Изм. № 51
Изм. № 52
Изм. № 53
Изм. № 54
Изм. № 55
Изм. № 56
Изм. № 57
Изм. № 58
Изм. № 59
Изм. № 60
Изм. № 61
Изм. № 62
Изм. № 63
Изм. № 64
Изм. № 65
Изм. № 66
Изм. № 67
Изм. № 68
Изм. № 69
Изм. № 70
Изм. № 71
Изм. № 72
Изм. № 73
Изм. № 74
Изм. № 75
Изм. № 76
Изм. № 77
Изм. № 78
Изм. № 79
Изм. № 80
Изм. № 81
Изм. № 82
Изм. № 83
Изм. № 84
Изм. № 85
Изм. № 86
Изм. № 87
Изм. № 88
Изм. № 89
Изм. № 90
Изм. № 91
Изм. № 92
Изм. № 93
Изм. № 94
Изм. № 95
Изм. № 96
Изм. № 97
Изм. № 98
Изм. № 99
Изм. № 100

переходов.

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

Подвеска проводов марок АС 185/128 и АС 500/336 осуществляется в поддерживающих гирляндах с многорольковым 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 стволем 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 стволы 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 ГОСТе 8059-72 (т.е. 12; 14; 16; 20; 25; 30).

Соединение всех элементов конструкции выполняется на болтах нормальной точности сортамент по ГОСТ 17584-82. Болты применяются класса прочности 5,6 по ГОСТ 17593-83, 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

3.407.2-168.0-00ПЗ

5

КОПИОВАЛА Владимирова Е.Б.

ФУМАТ 13

Коп. № подл. Подпись и дата
15/10/11

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 2,3 м 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 5 м. 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 80 т, может быть выполнен методом опрокидывания с помощью падающей стрелы. Этот метод монтажа наиболее прост. Монтаж опор ВЛ 330 кВ, имеющих массу опоры более 100 т, как правило, выполняются методом наращивания по секциям. Метод монта-

жа 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» (НАСТА).

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.

3.407.2-168.0-00ПЗ

Лист
6

Копировала Владимирова Е.Б.

Формат А3

2082/1

ИЗВ. № подл. Подпись и дата
19-11-87

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

ЭЗ/ИЗМ. №

ОБЗОРНЫЙ ЛИСТ ПЕРЕХОДНЫХ ОПОР

Напряжение, кВ

110

Глубина

ДВУХЦЕПНЫЕ

Марки проводов

АС 185/128

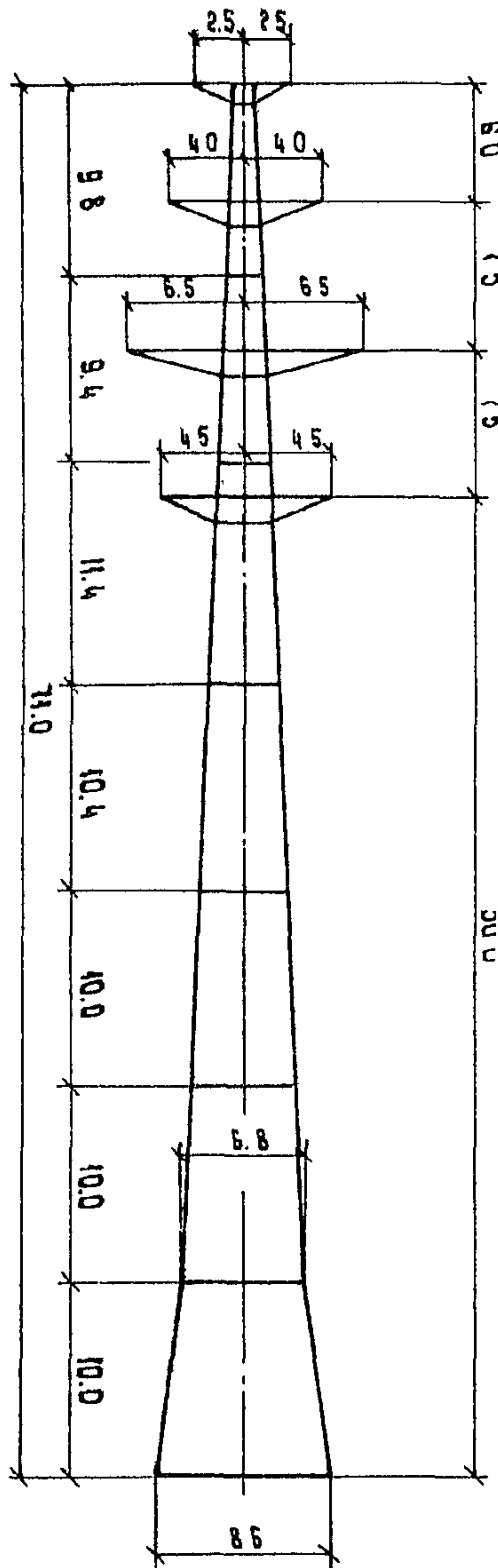
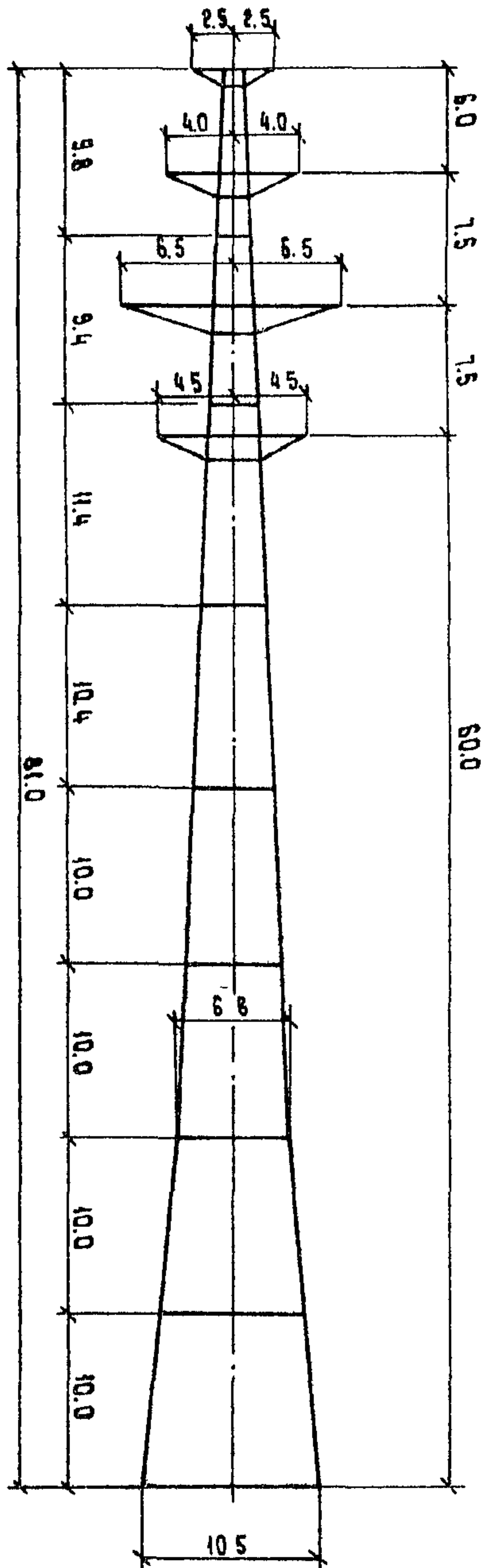
Район по ветру

III

Район по гололеду

I ÷ IV

Зеркало



И. КОНТ. БАКЛАВОВА	Вар.	И. КОНТ.
СА. НИКОЛАЕВ	И. КОНТ.	СА. НИКОЛАЕВ
И. КОНТ.	И. КОНТ.	И. КОНТ.
ПРОЕКТ. РАДИО	И. КОНТ.	ПРОЕКТ. РАДИО
И. КОНТ.	И. КОНТ.	И. КОНТ.

КОПИРОВКА БАКЛАВОВА Е.Б.

3.407.2-168.0-01

ОБЗОРНЫЕ
ЛИСТЫ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ	Лист	15
Сергей Николаевич Климов	Лист	15

Шифр опоры

ПП 110 - 2/50

Масса опоры, кг

50240

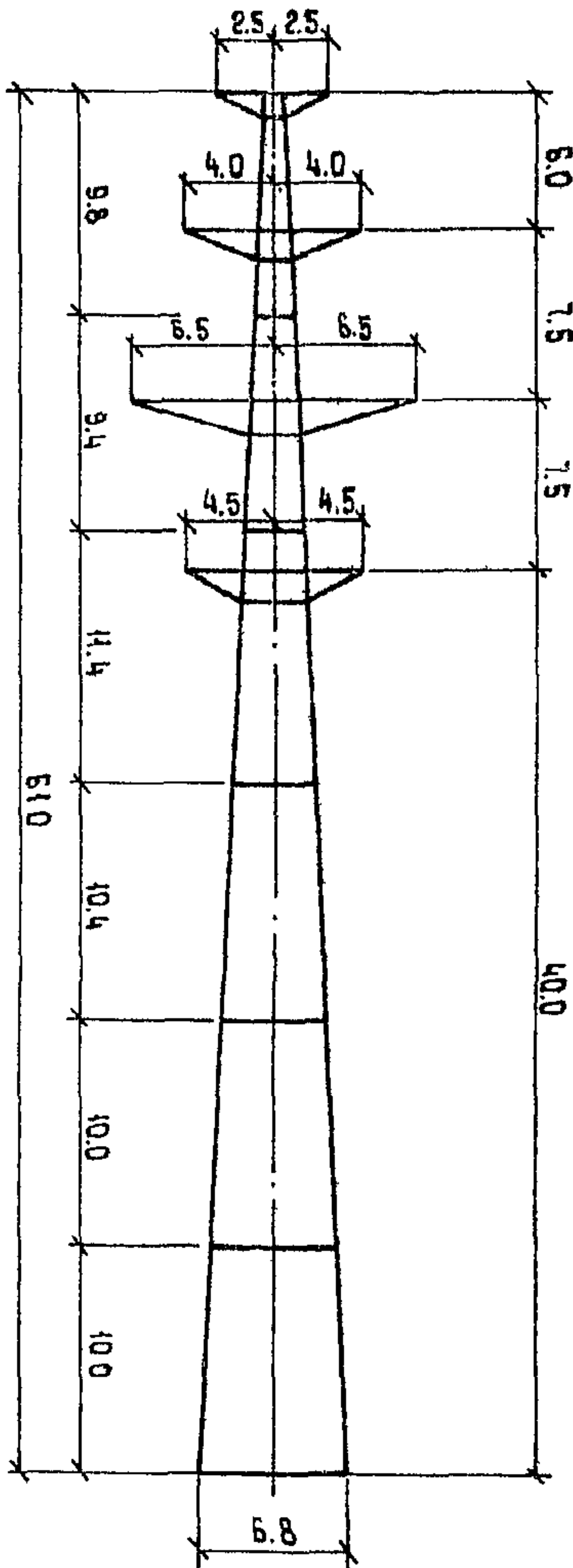
ПП 110 - 2/50

41900

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

КОПИРОВАНА ВЫДАНА Е.Б.

ФОРМАТАС

Лист 2

Инд. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №
13143ТМ ВМЛД

Обзорный лист переходных опор

Напряжение, кВ

110

Глубина

Одноцепные

Марки проводов

АС 185/128

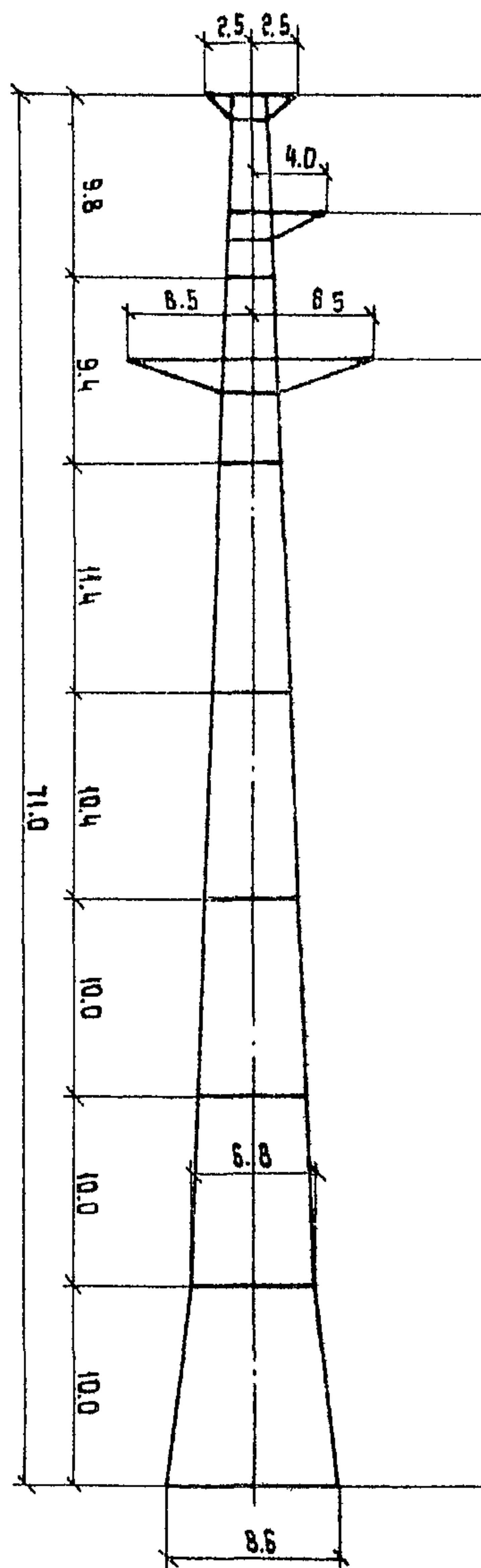
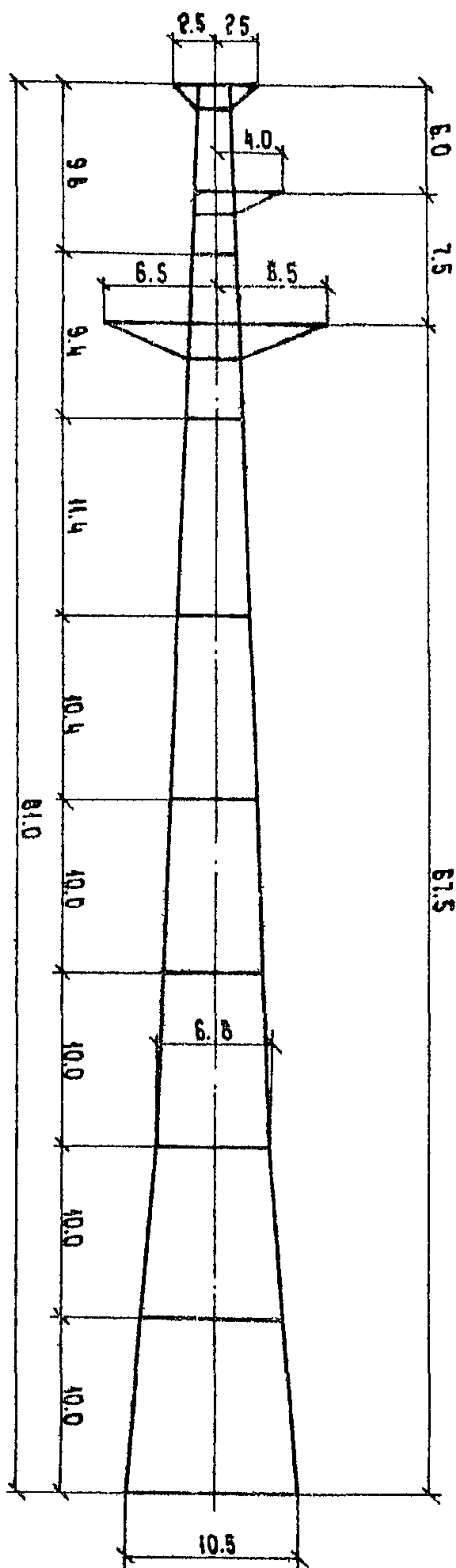
Район по ветру

III

Район по гололеду

I-IV

Эскиз



Шифр опоры

ПП 110-1/67.5

ПП 110-1/67.5

Масса опоры, кг

45000

37800

КОМПЛЕКТ ВМЛД

3.407.2-168.0-01

Формат А3

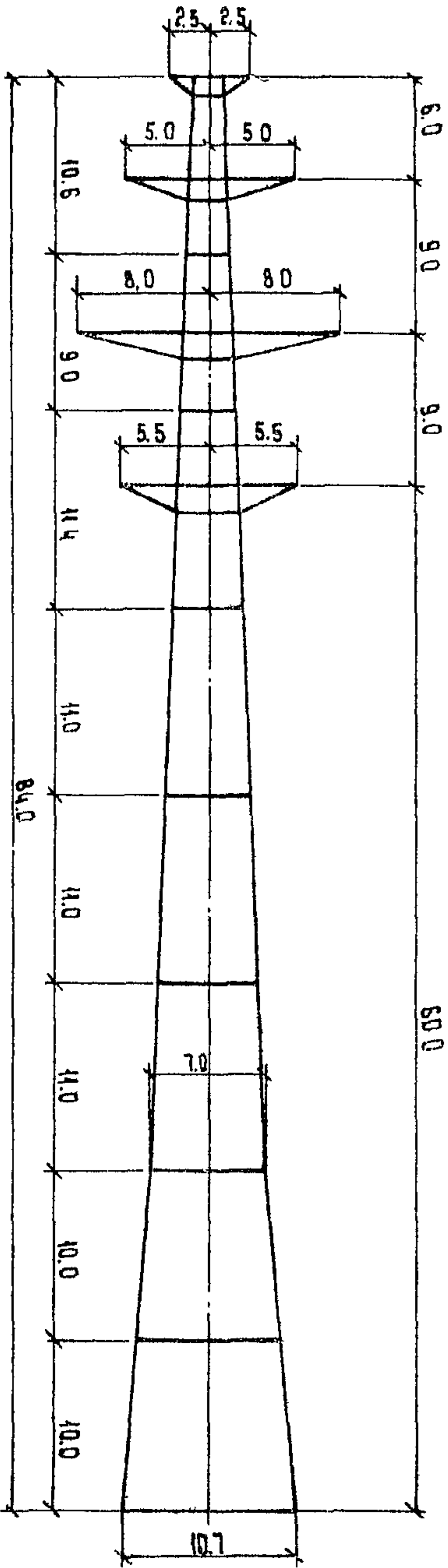
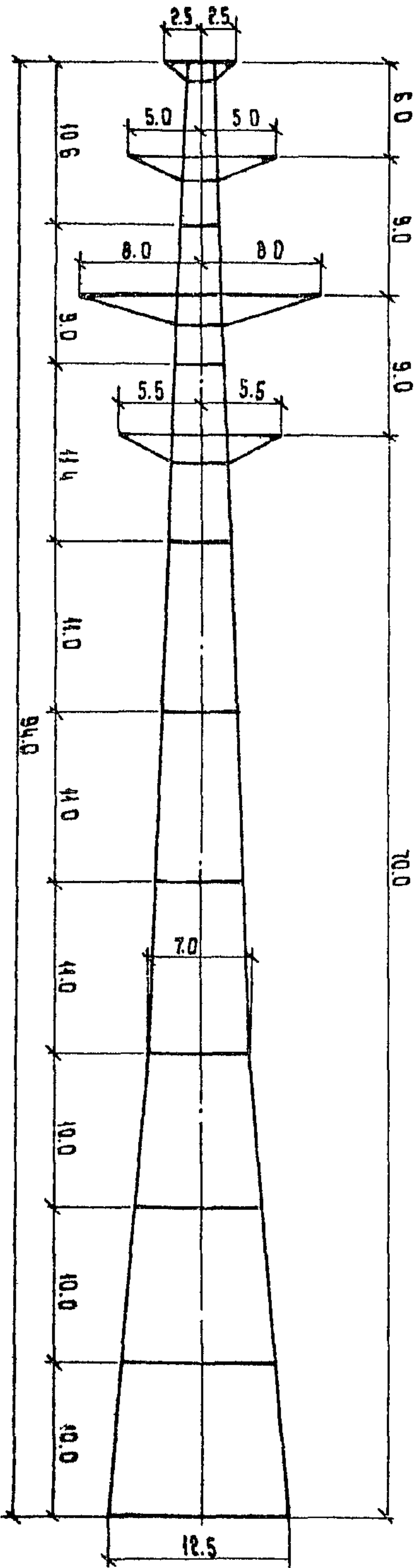
Лист 3

Имб № подл.	Подпись и дата	Взам имб. №
13143тм вых. 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

Копировать информацию в

3.407.2-168.0-01

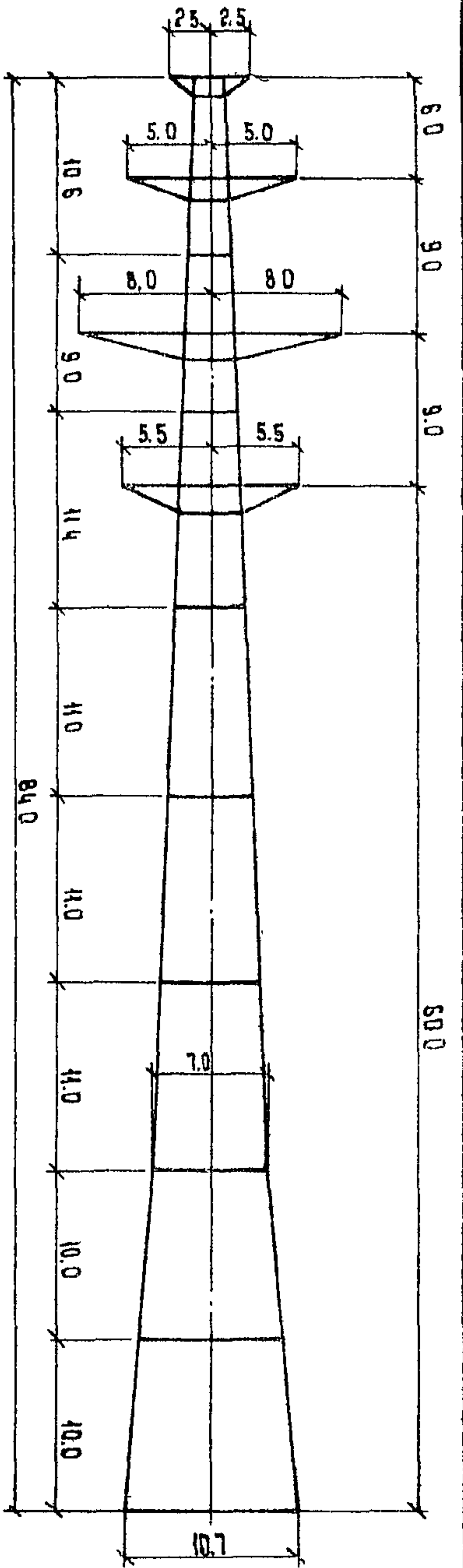
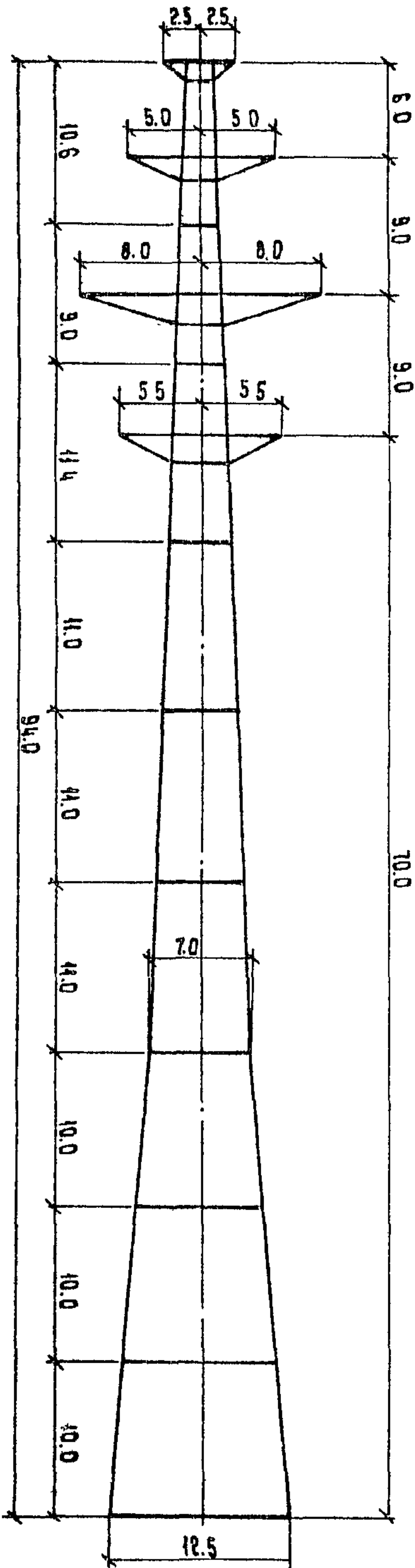
Формат А3

5

Обзорный лист переходных опор

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

3 ск из



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

КОМПЬЮТЕРНОЕ ПОДЛИННИК

3.407.2-168.0-01

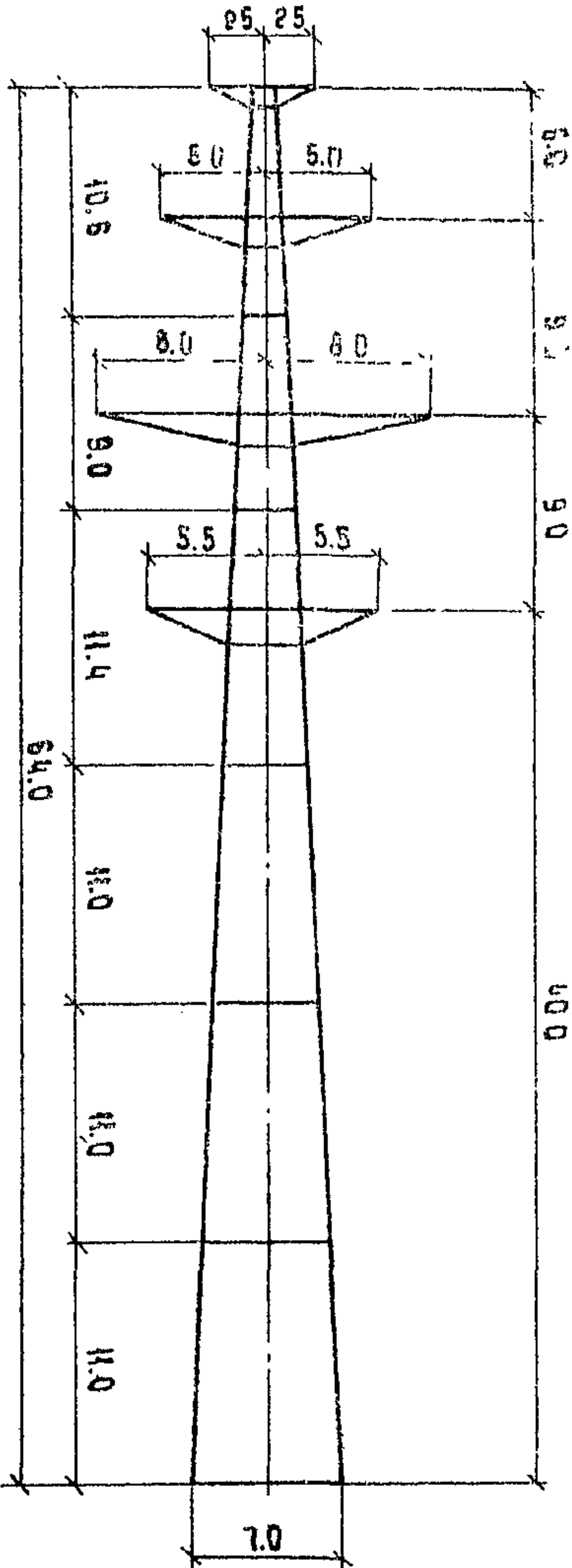
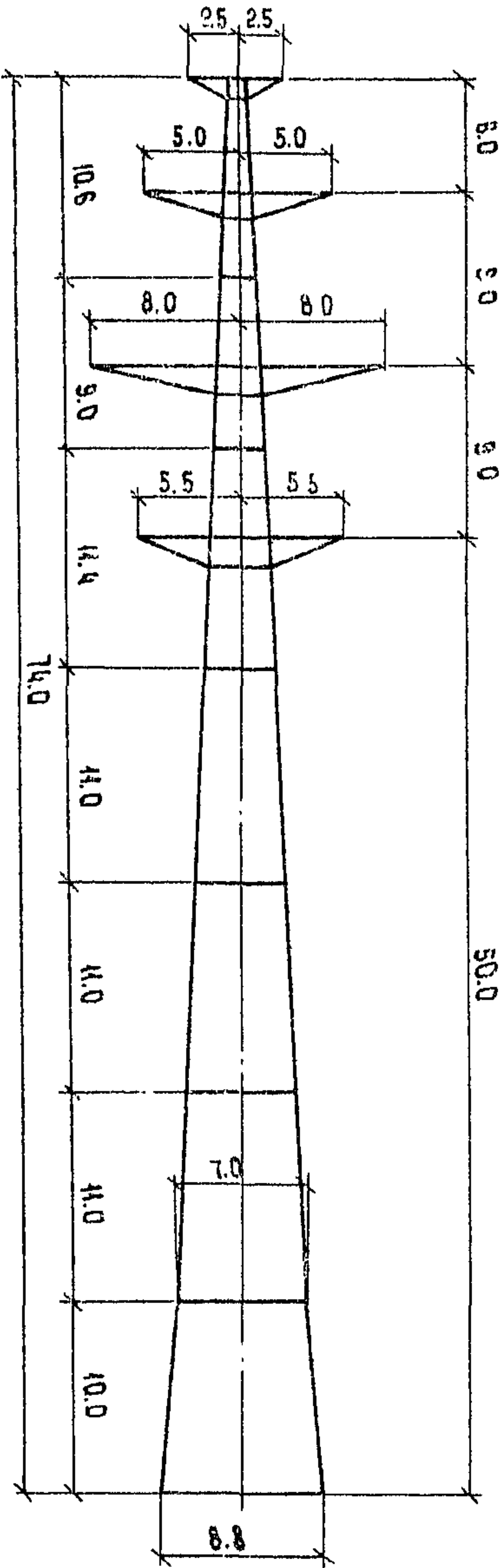
ФОРМАТ А3

5

Обзорный лист переходных опор

Напряжение, кВ	220
Цепность	Двухцепные
Марка провода	АС 500/338
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

Обзорный лист переходных опор

Напряжение, кВ

220

Цепность

ОДНОЦЕПНЫЕ

Марка проводов

АС 500/336

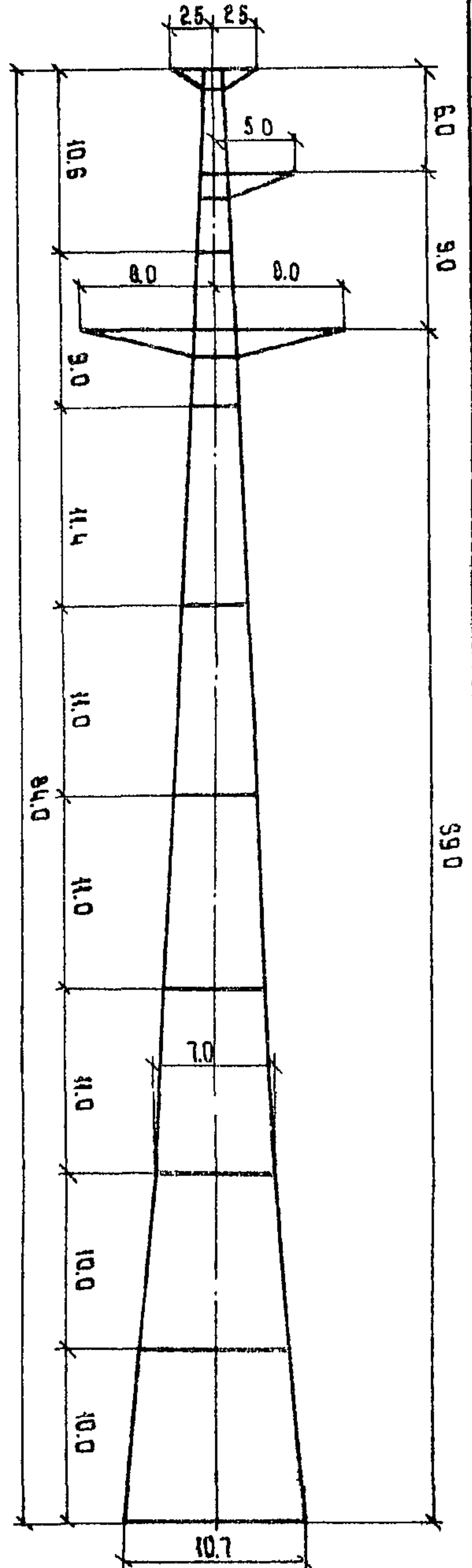
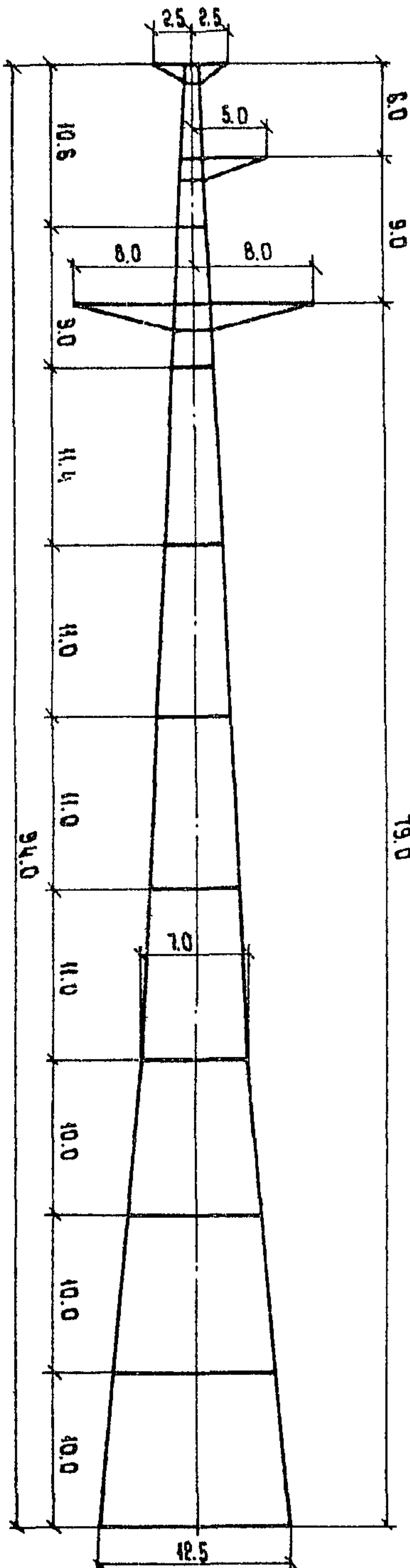
Район по ветру

III

Район по гололеду

I-IV

Эскиз



Шифр опоры

ПП 220 - 1/19

ПП 220 - 1/69

Масса опоры, кг

65170

53950

КОПИРОВАНА ВОДИАМЕРОВА Е.Б.

3.407.2 - 168.0 - 01

Лист

7

Обзорный лист переходных опор

Напряжение, кВ

220

Цепность

Одноцепные

Марки проводов

АС 500/336

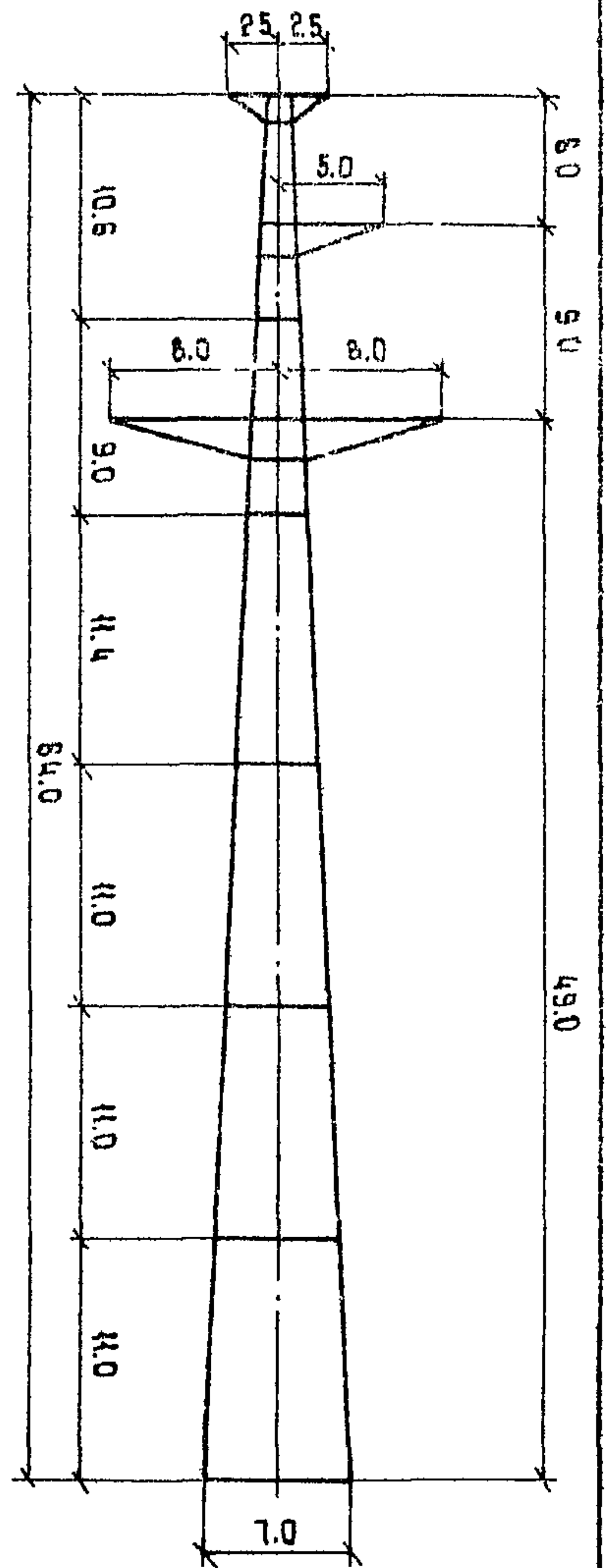
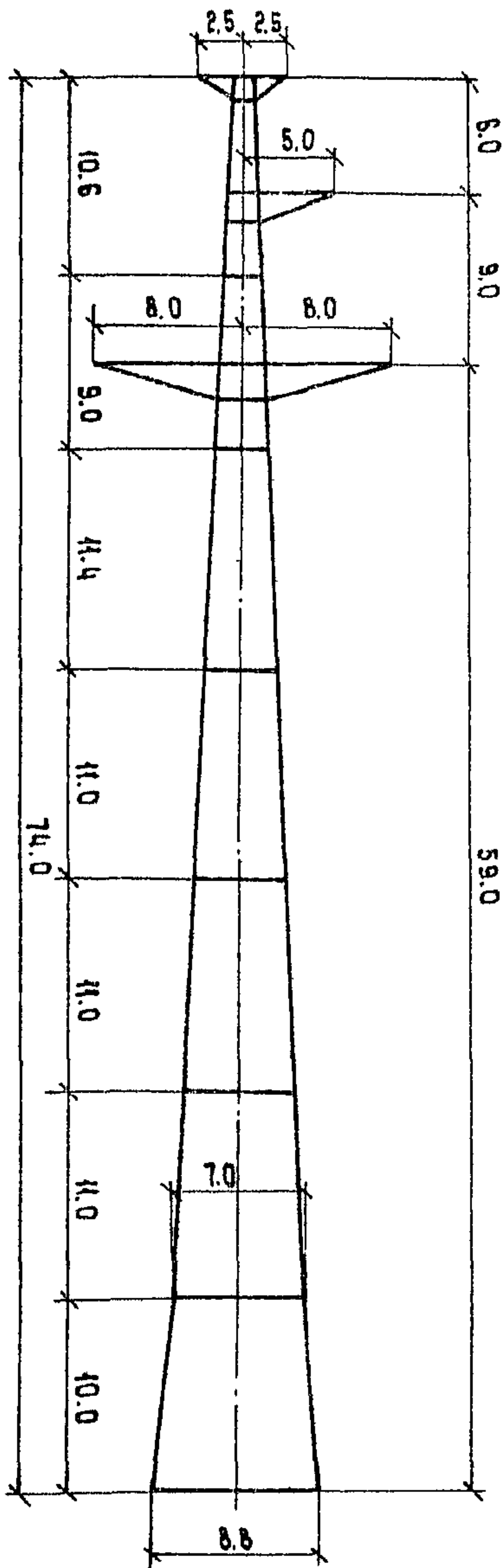
Район по ветру

III

Район по гололёду

I-IV

Эскиз



Шифр опоры

ПП 220-1/59

ПП 220-1/49

Масса опоры, кг

45540

37985

КОПИРОВАЛА ВЛАДИМИРОВА Е.Б.

3.4072.2-158.0-01

ФОРМАТ А3

Лист

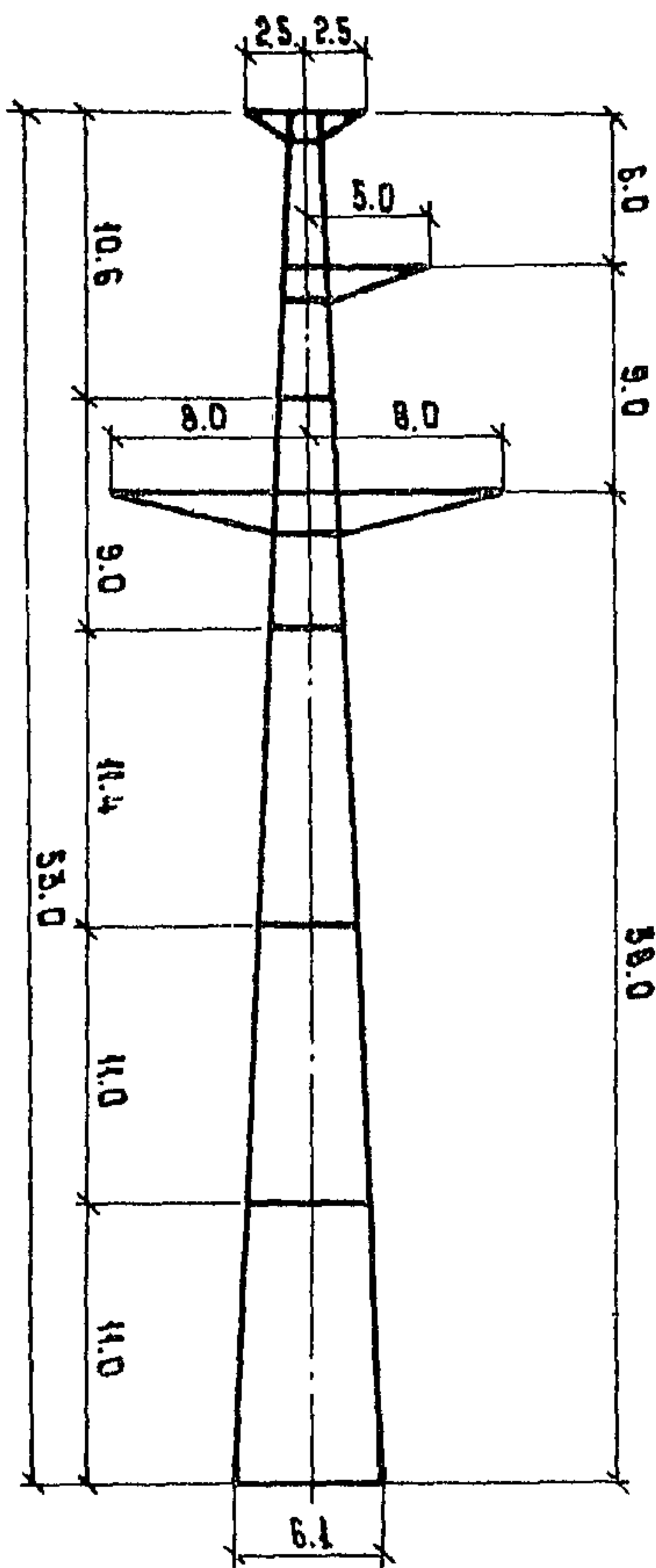
8

15

Обзорный лист переходных опор

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

Эскиз

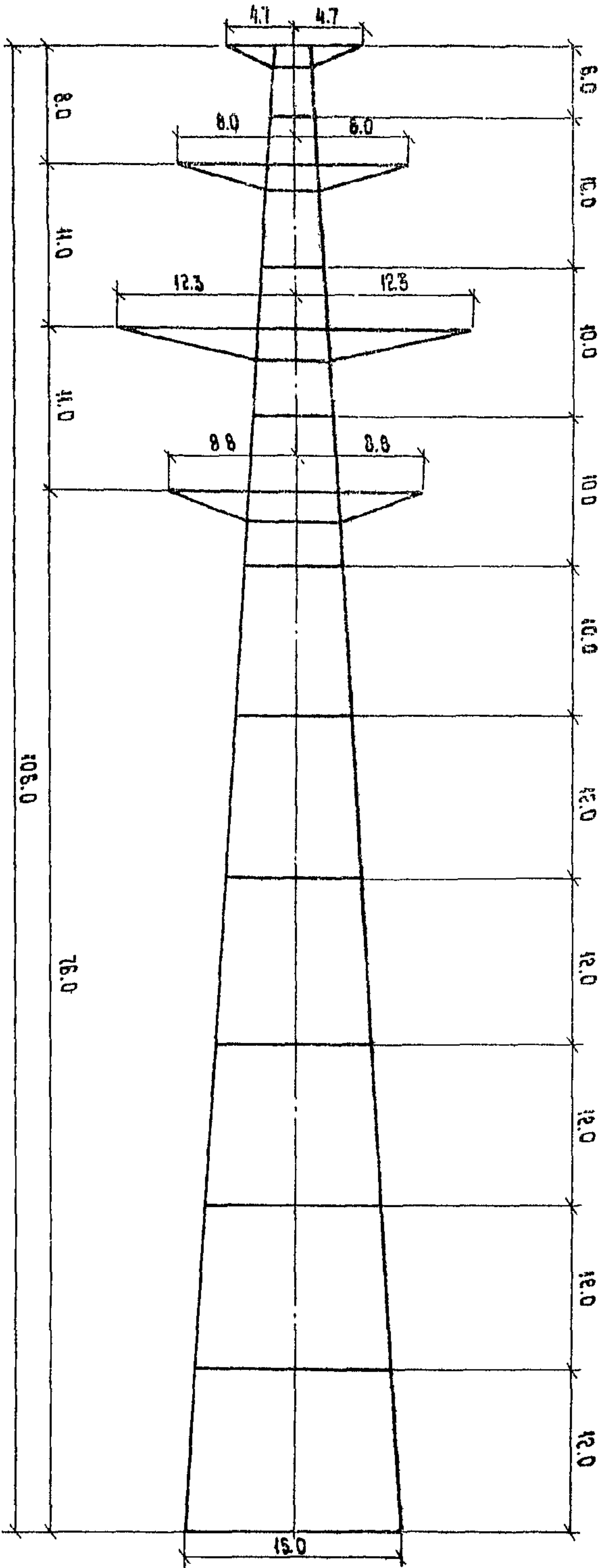


Шифр опоры	ПП 220 - 1/38
Масса опоры, кг	50240

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

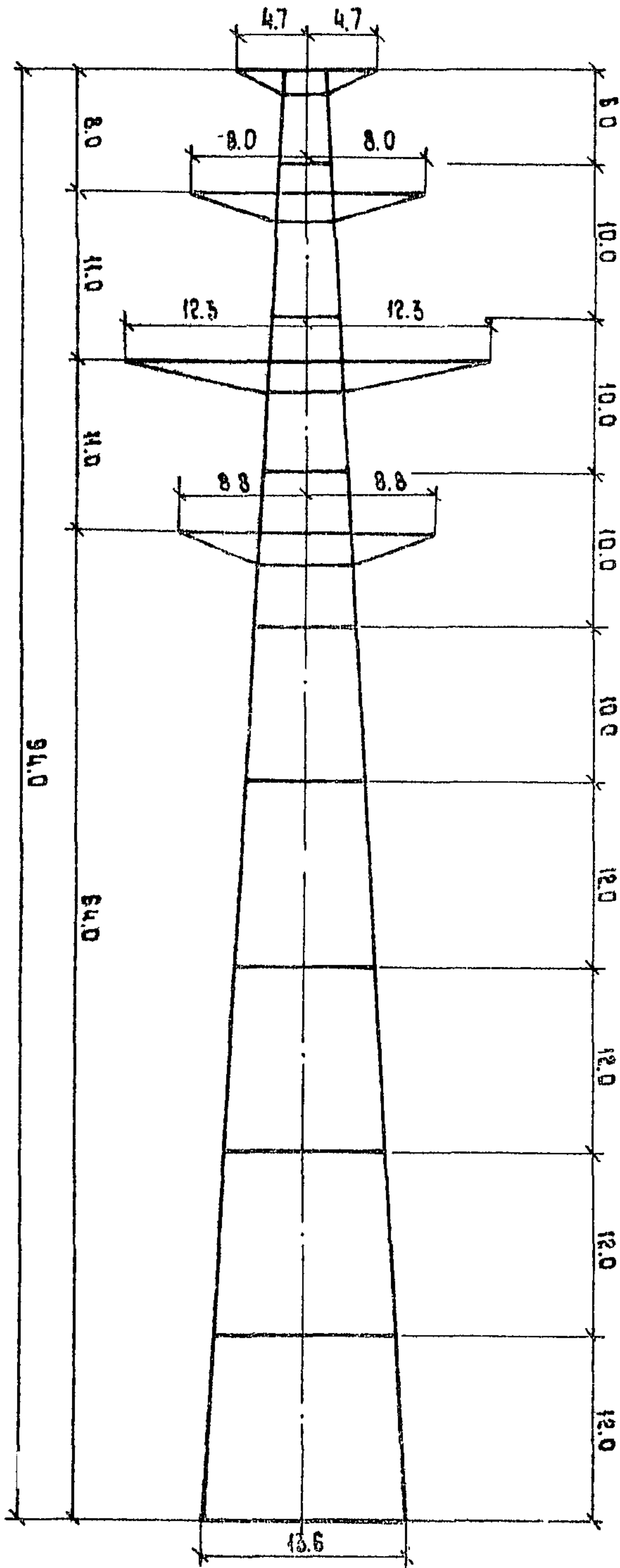
3.407.2-168.0-01

Лист 40

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 - 2/64
Масса опоры, кг	118965

Копировала Владимирова Е.В.

3.407.2-168.0-01

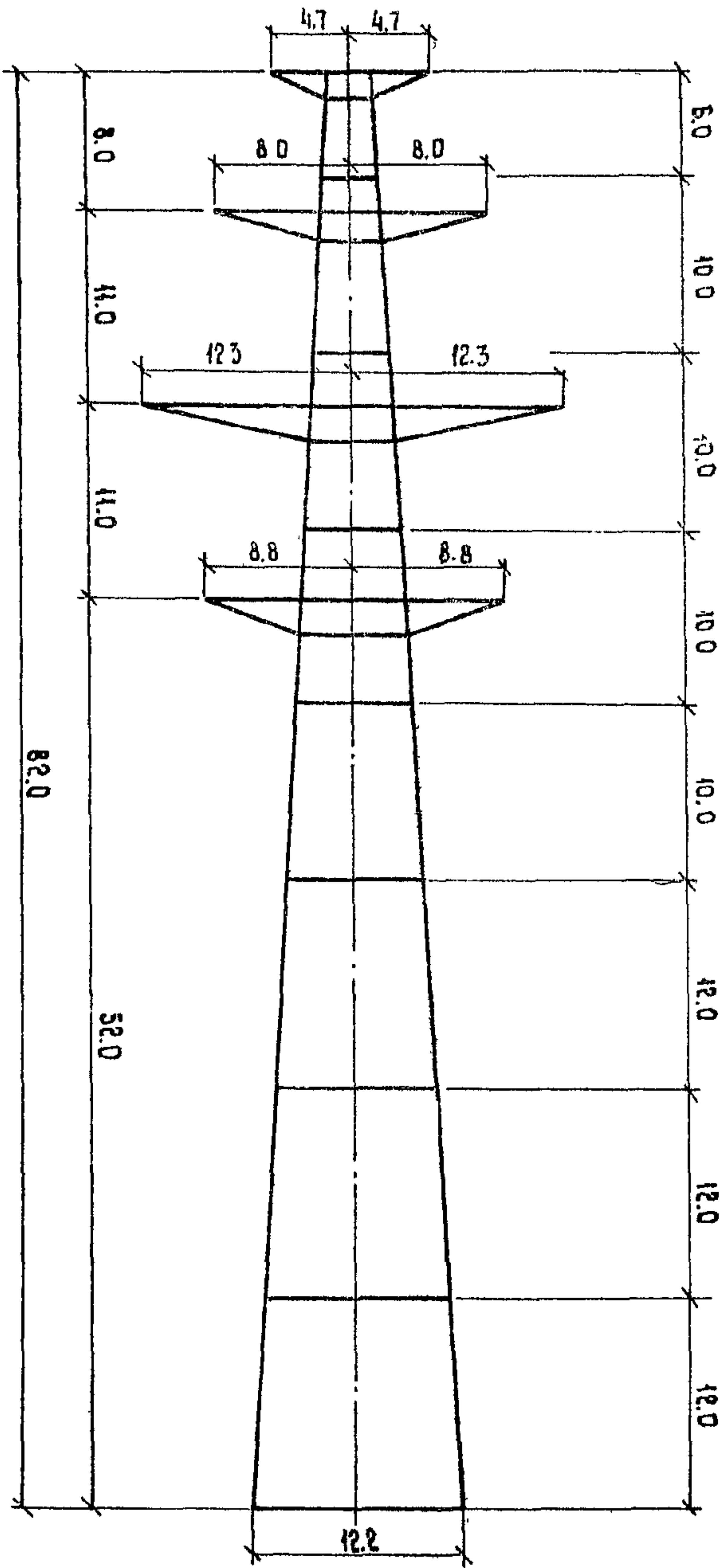
Лист 13

14

Обзорный лист переходных опор

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

Эскиз

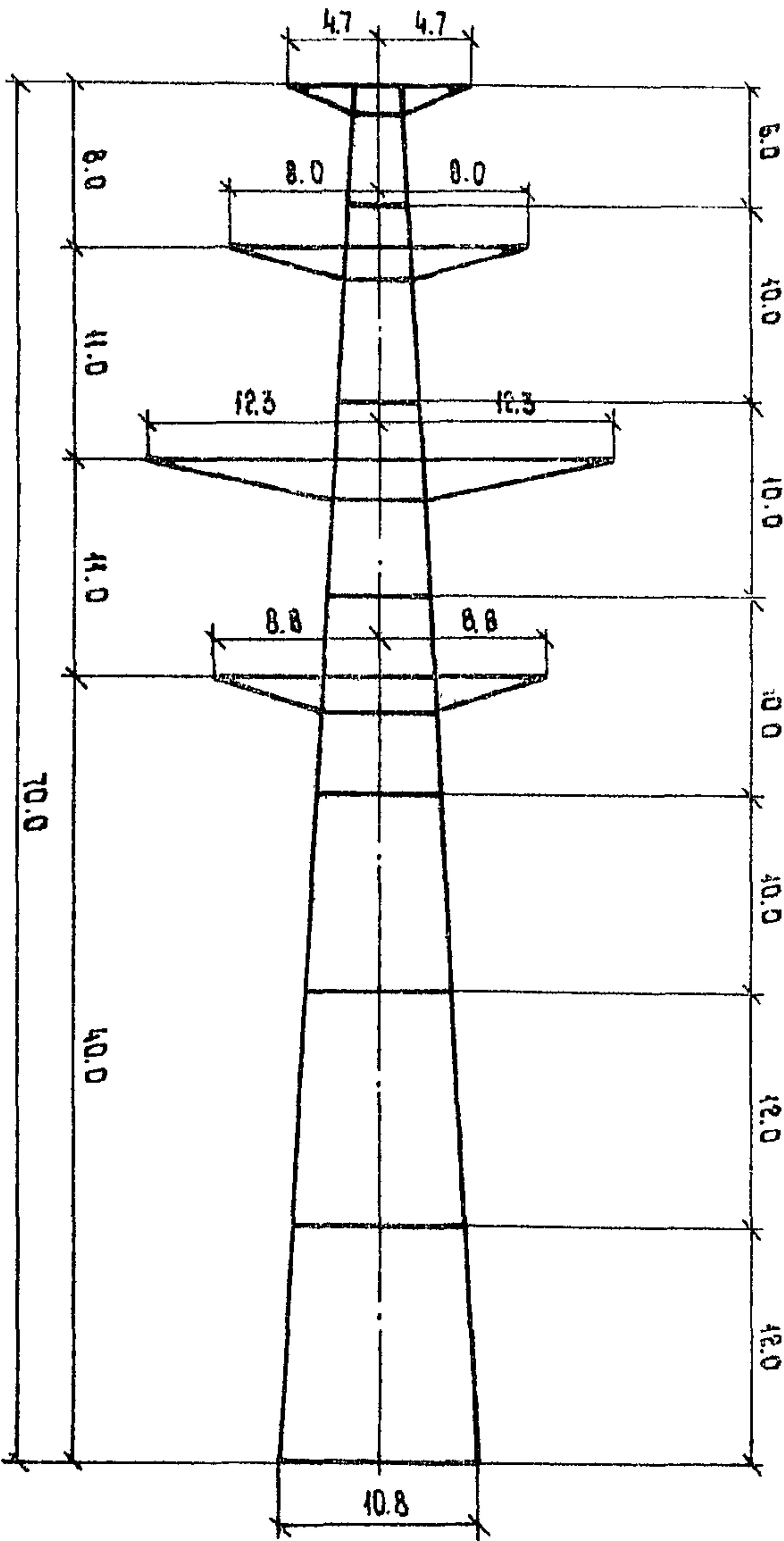


Шифр опоры	ПП 330 - 2/52
Масса опоры, кг	96399

ОББОРНЫЙ ЛИСТ ПЕРЕХОДНЫХ ОПОР

Напряжение, кВ	330
Цепность	ДВУХЦЕПНАЯ
Марка провода	САС 500/336
Район по ветру	IV
Район по гололеду	I-IV

Эскиз



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

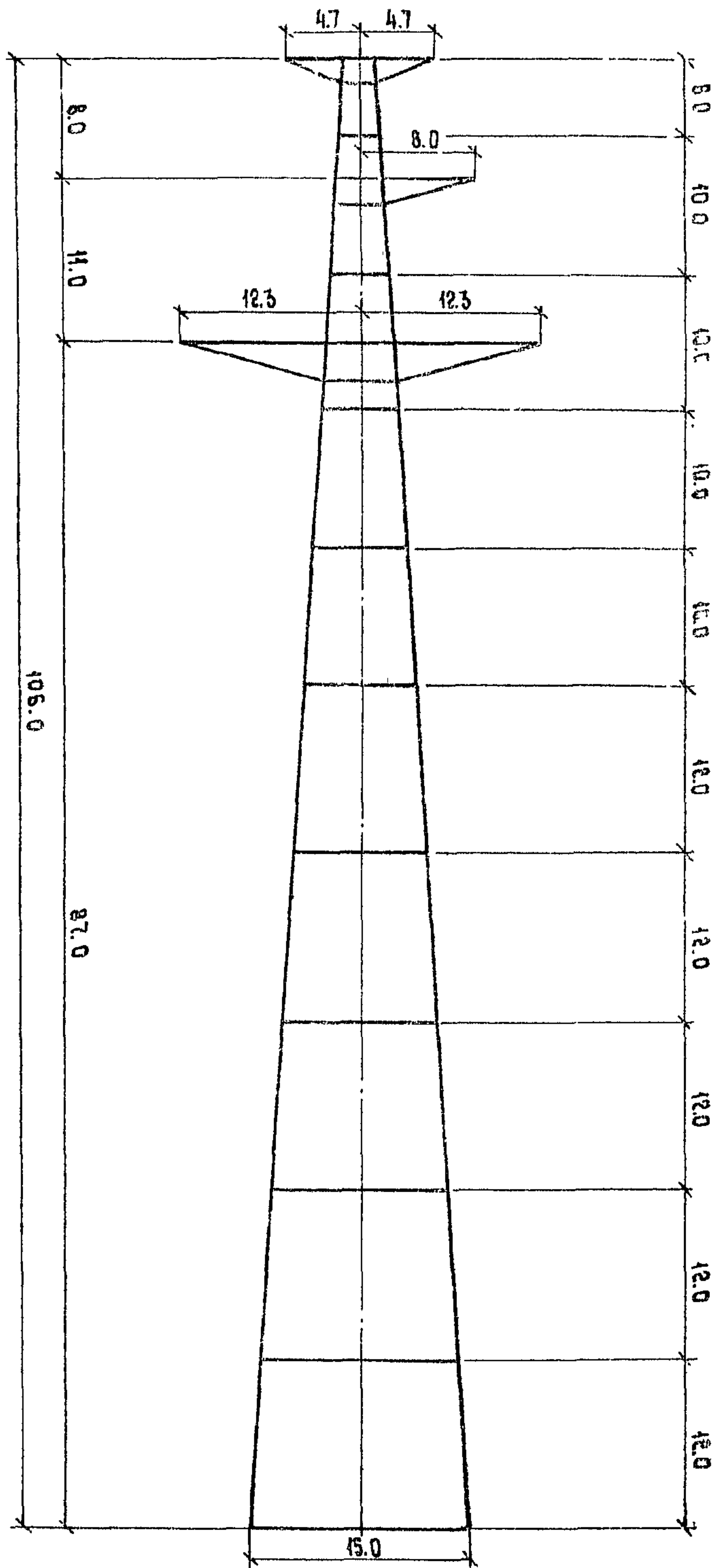
КОМПЬЮТЕРНОЕ ВЕЩАНИЕ

3.407.2 - 168.0 - 01

Обзорный лист переходных опор

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

Эскиз



Шифр опоры	ПП 330 - 1/87
Масса опоры, кг	132648

КОПИРОВАНА ВЛАДИМИРОВА Е.Г.

3.407.2 - 158.0 - 01

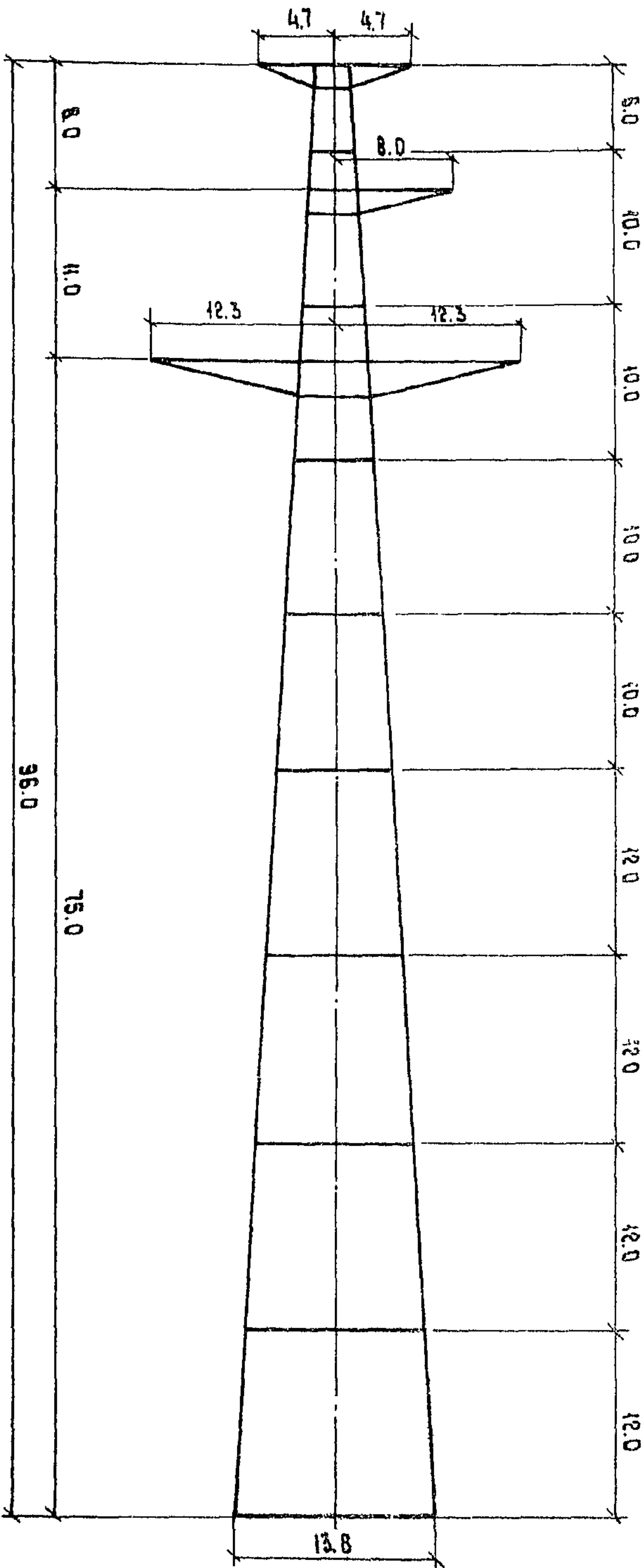
ФОРМАТ А3

Лист 14

УБОРНЫЙ ЛИСТ ПЕРЕХОДНЫХ ОПОР

НАПРЯЖЕНИЕ, кВ	330
ЦЕПНОСТЬ	ОАНОЦЕПНЫЕ
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

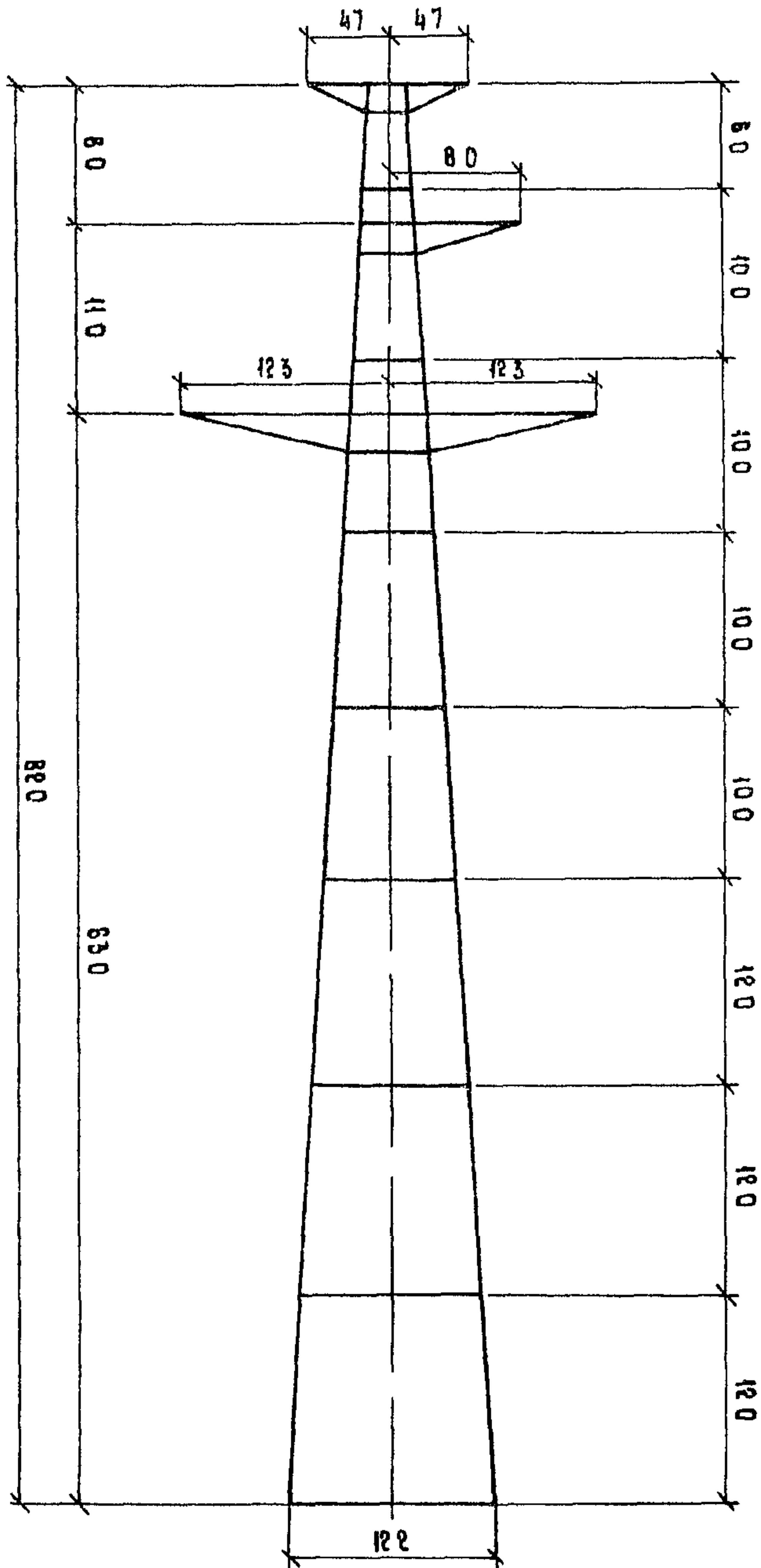
КОПИРОВАНО В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ЦЕХЕ

3.407.2 - 168.0 - 01

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 330-1/63
Масса опоры, кг	86154

3407.2-168.0-01

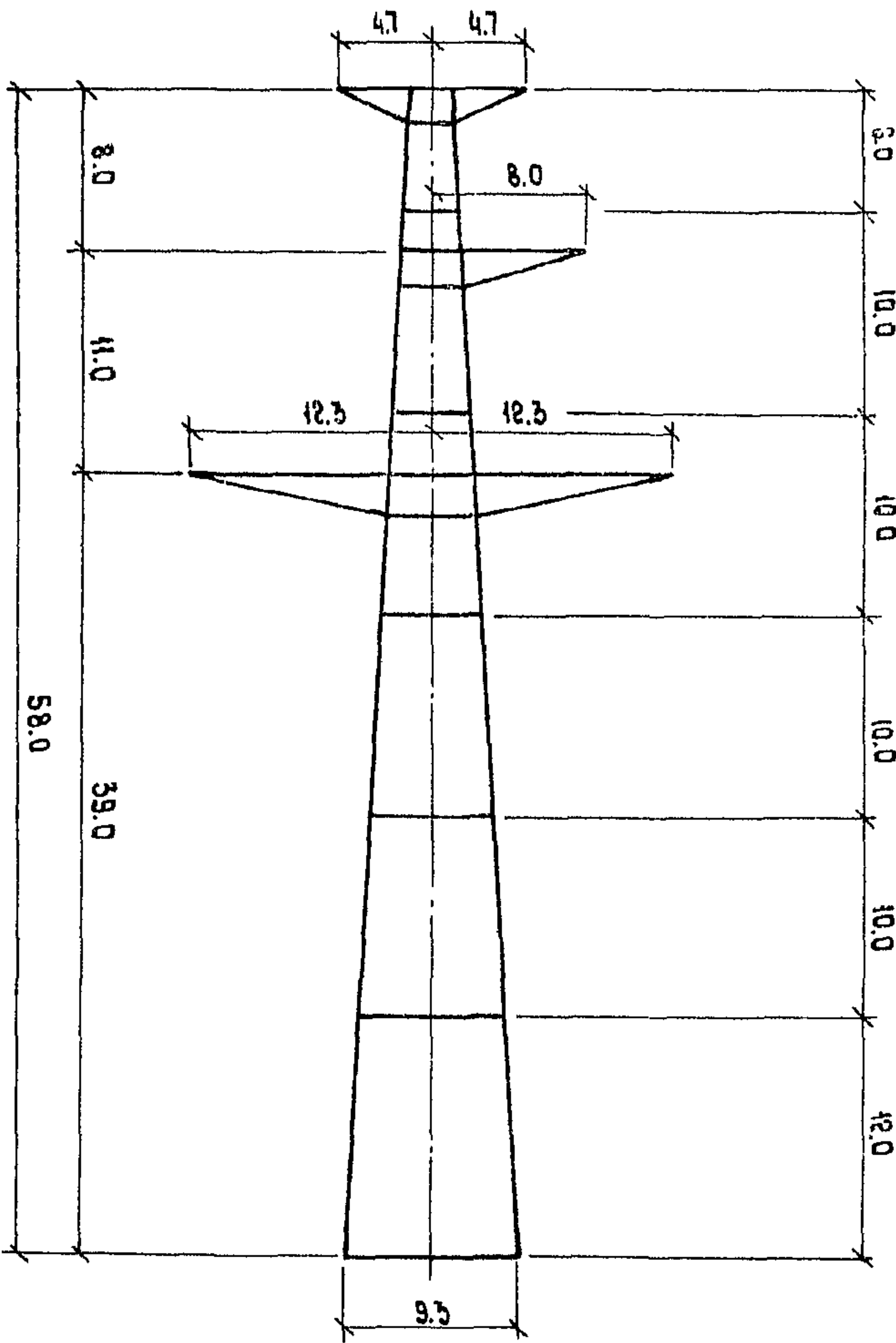
КОПИРОВАНА ВЛАДИМИРОМ ЕБ

ФЕРМАТ АЗ

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	ПП 330 - 1/39
Масса опоры, кг	57170

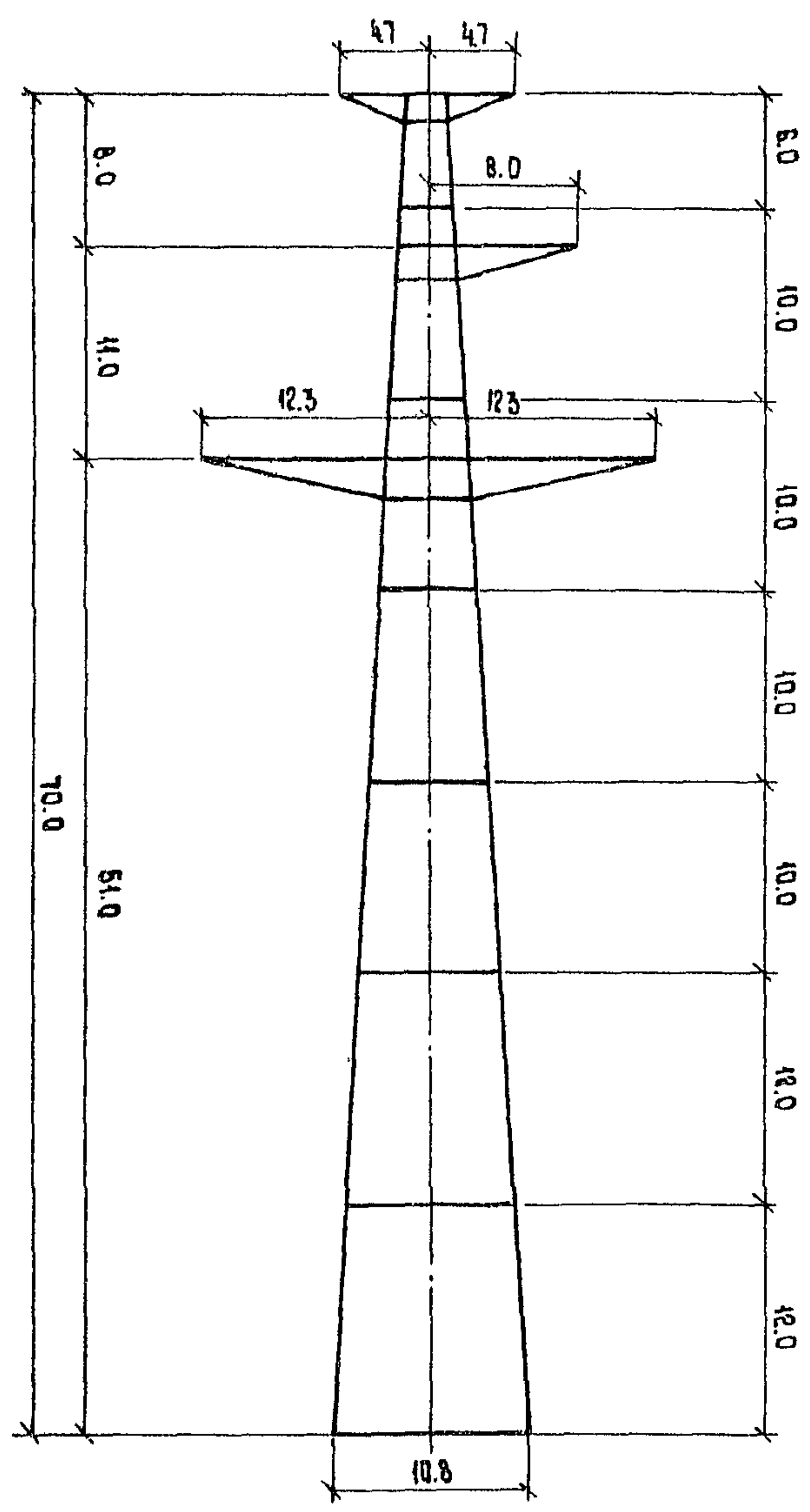
3.407.2 - 168.0 - 01

Лист 48

Обзорный лист переходных опор

Напряжение, кВ	330
Целность	одноцепные
Марка троса	2АС 500/33Б
Район по ветру	IV
Район по гололеду	I-IV

Эскиз



Шифр опоры	ПП 330 - 1/54
Масса опоры, кг	70547

копировала Владимирова Е.Б

3.407.2 - 168.0 - 01

04.04.73

Лист 17

ПП 110 - 2/50

СХЕМЫ РАСЧЁТНЫХ НАГРУЗОК (т.с) НОРМАЛЬНЫЙ РЕЖИМ

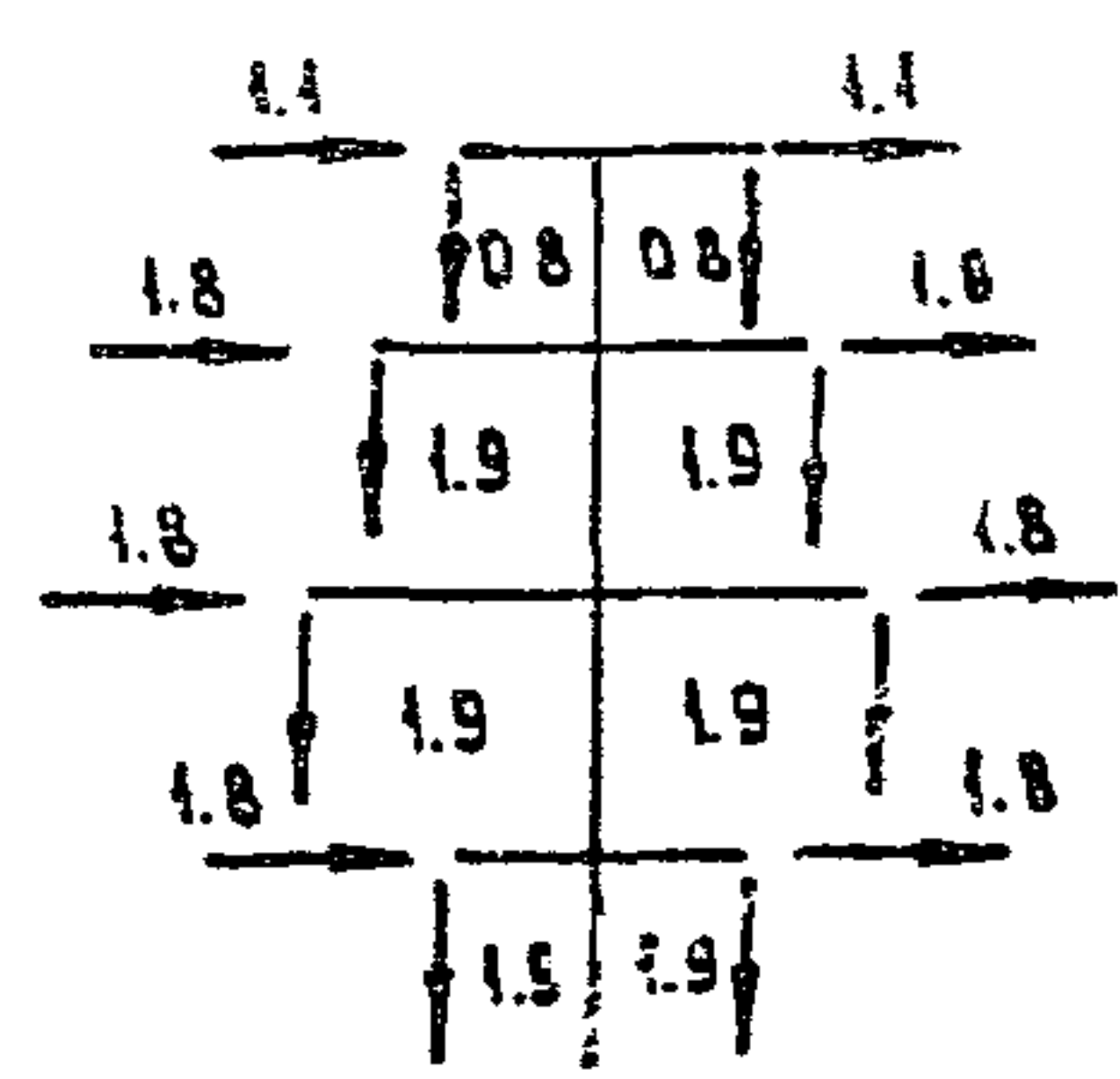


СХЕМА I

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

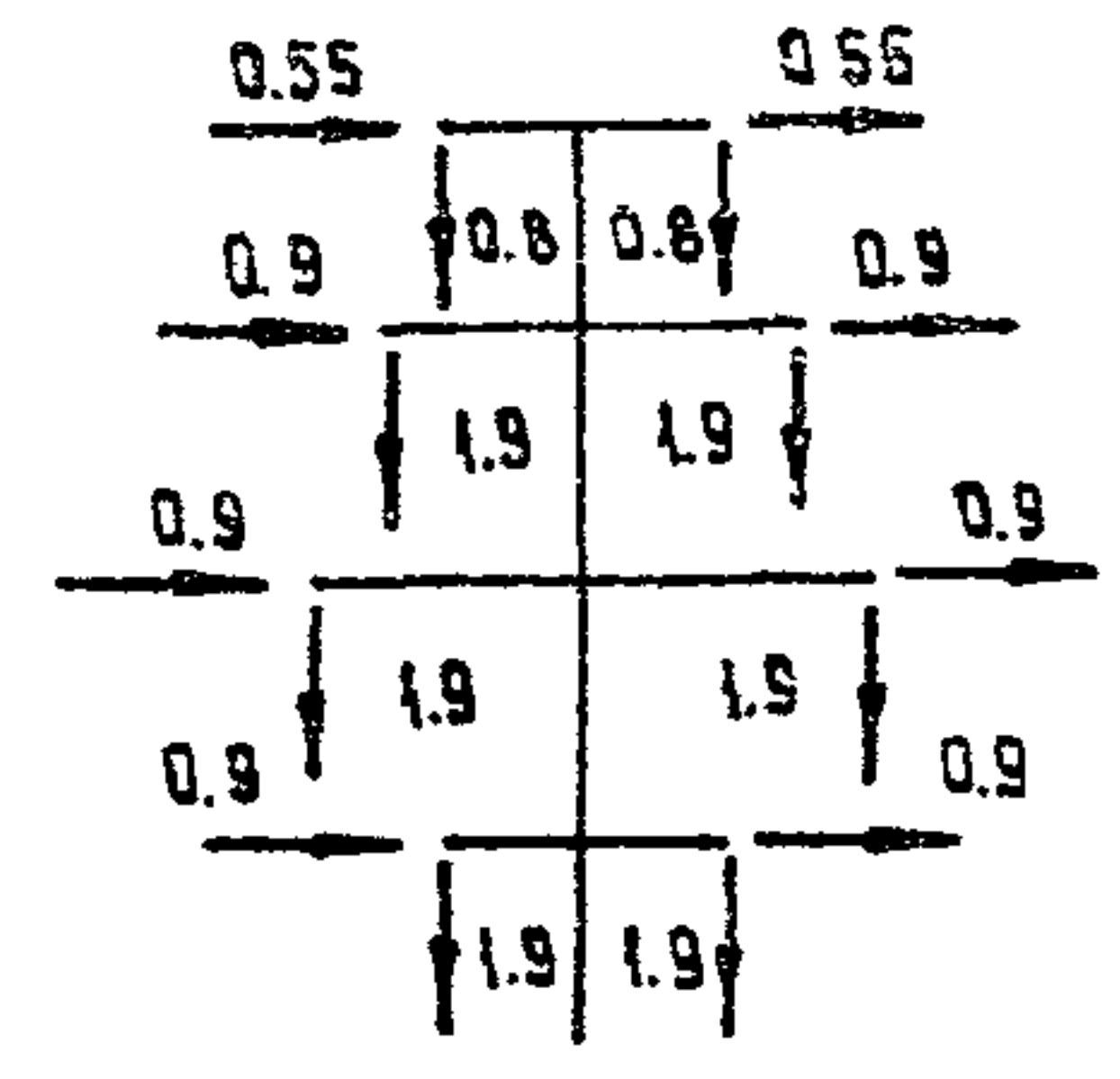


СХЕМА I^a

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

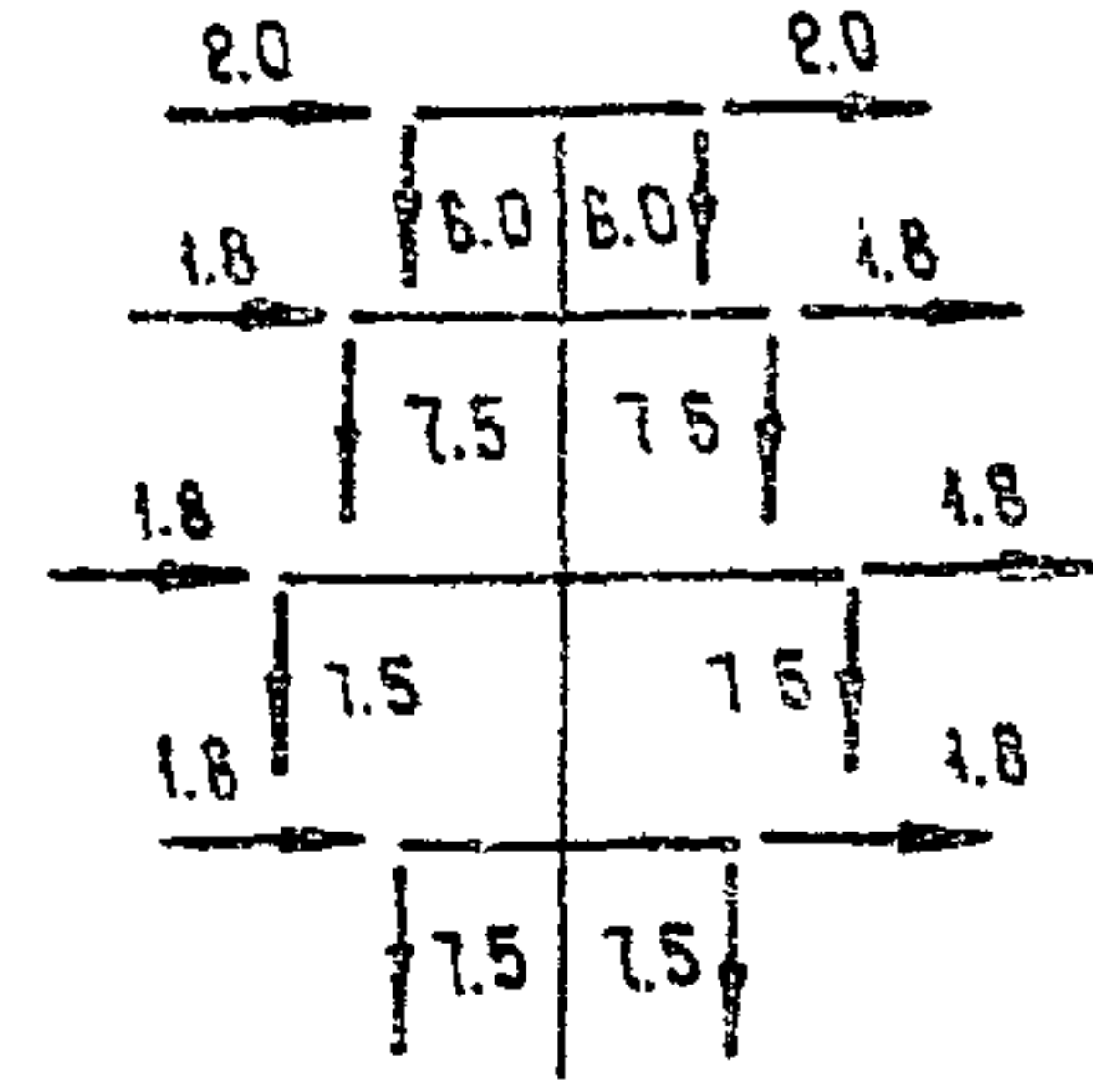
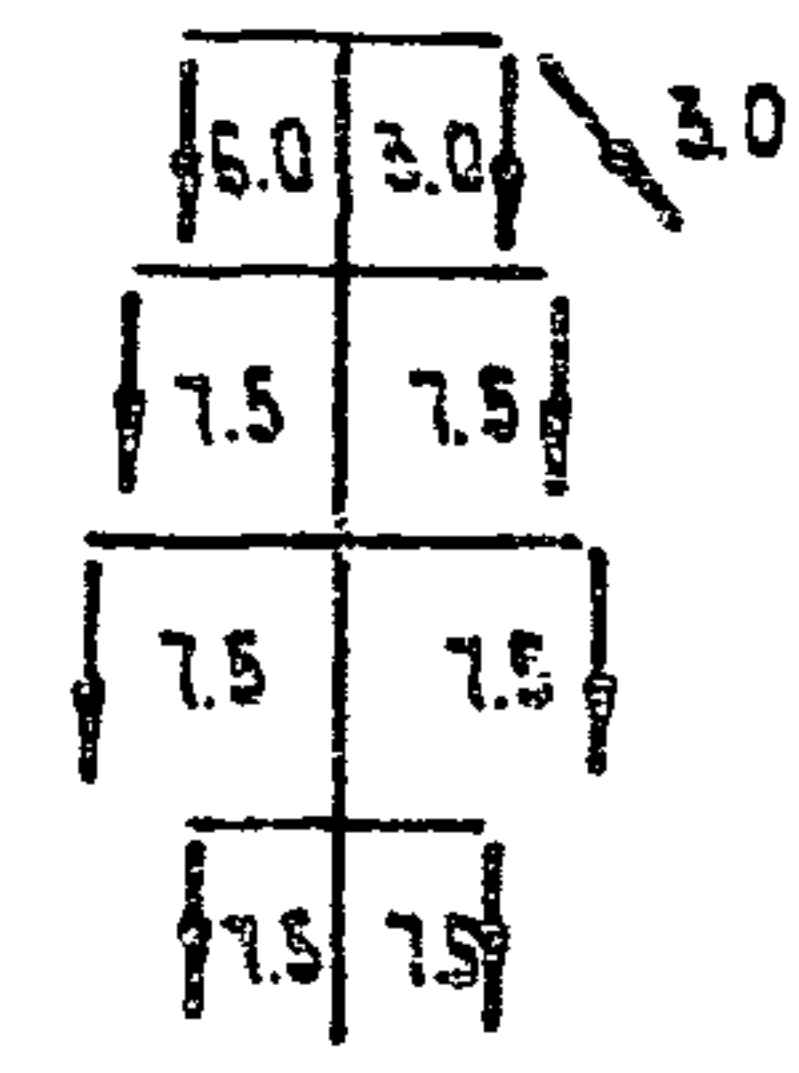


СХЕМА II

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

СХЕМА IV

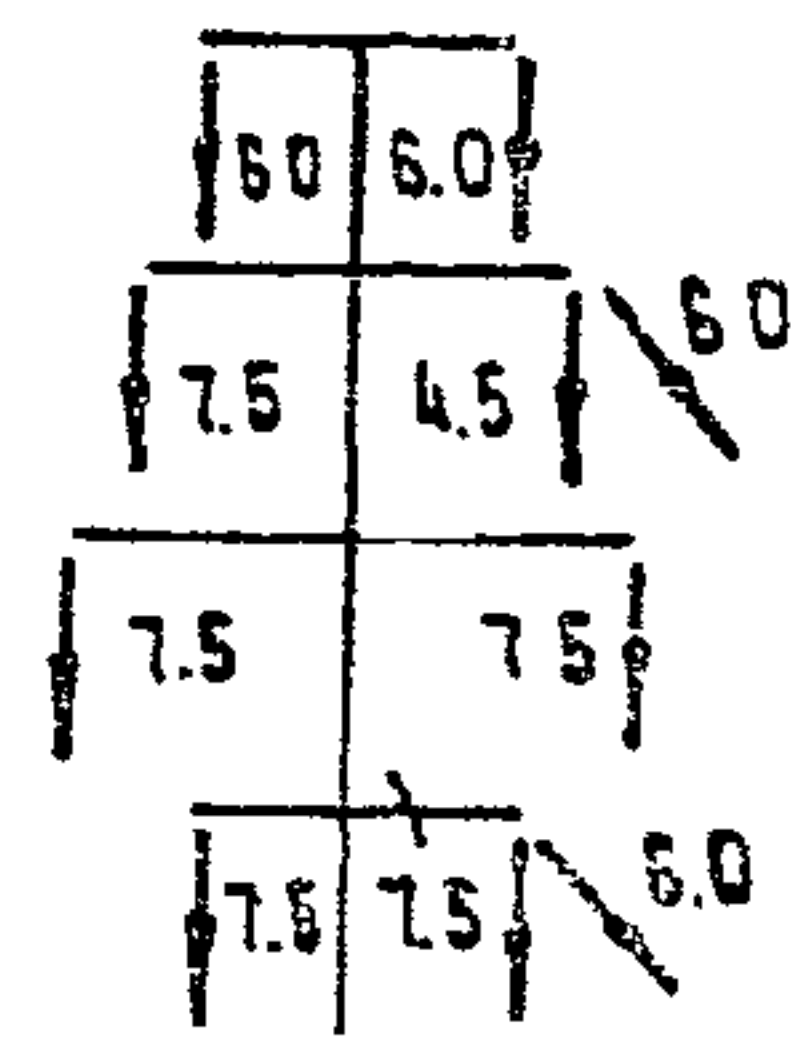
Оборван один трос,
провода не оборваны
 $Q=0; C=0; t=-5^{\circ}C$



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

И. контр.	Васильева	Вас.	10.08.89
САННИКОВ	СЕРГЕЕВ	Серг.	
ТИП	АНАРЕТОВА	Ана.	
ПРОВЕРКА	ПАЧУКО	Пач.	10.08.89
ВЫПОЛНИЛ	ПЧЕРНИН	Пч.	10.08.89

3.407.2-168.0-02

Нагрузки - от
проводов и тросов

СТАДИЯ	Лист	Листов
	1	6
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
СЕРВЕР - БЕЛОРУССКОЕ СТАЛАНИИ		
АКТИВНОСТЬ		

КОПИРОВАЛА ЗАВЕРШИЛОВА Е.Б.

ФОРМАТ А3

ИЗМ. № 1. Подпись и дата введ. в действие

ПП 410-1/67.5

СХЕМЫ РАСЧЕТНЫХ НАГРУЗОК (т.с) НОРМАЛЬНЫЙ РЕЖИМ

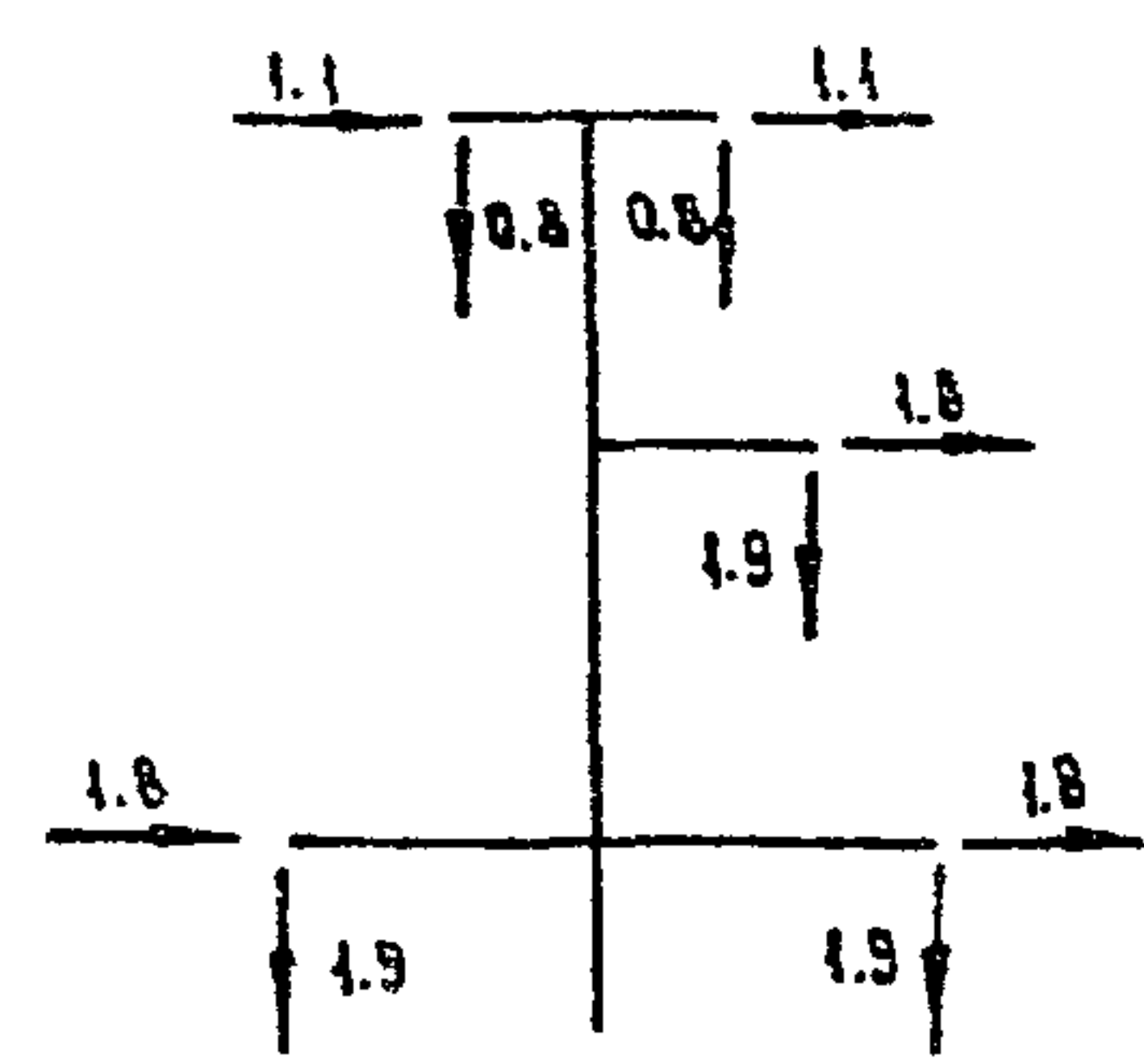


СХЕМА I

Провода и тросы
НЕ ОБОРВАНЫ И СВОБОДНЫ
ОТ ГОЛОЛЕДА
 $Q_{max}; C=0; t=-5^{\circ}C; \lambda=90^{\circ}$

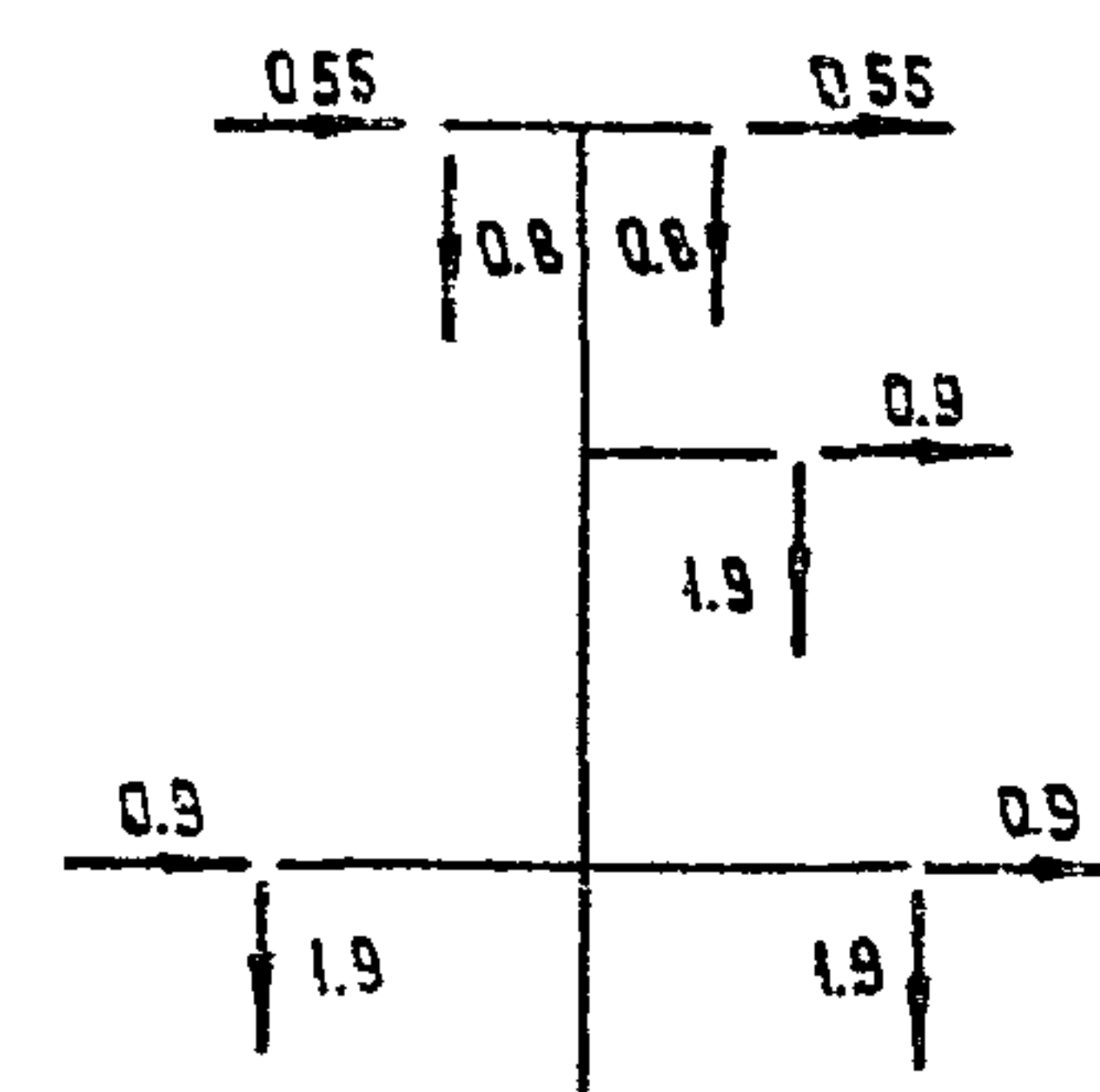


СХЕМА I^a

Провода и тросы
НЕ ОБОРВАНЫ И СВОБОДНЫ
ОТ ГОЛОЛЕДА
 $Q_{max}; C=0; t=-5^{\circ}C; \lambda=45^{\circ}$

АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ

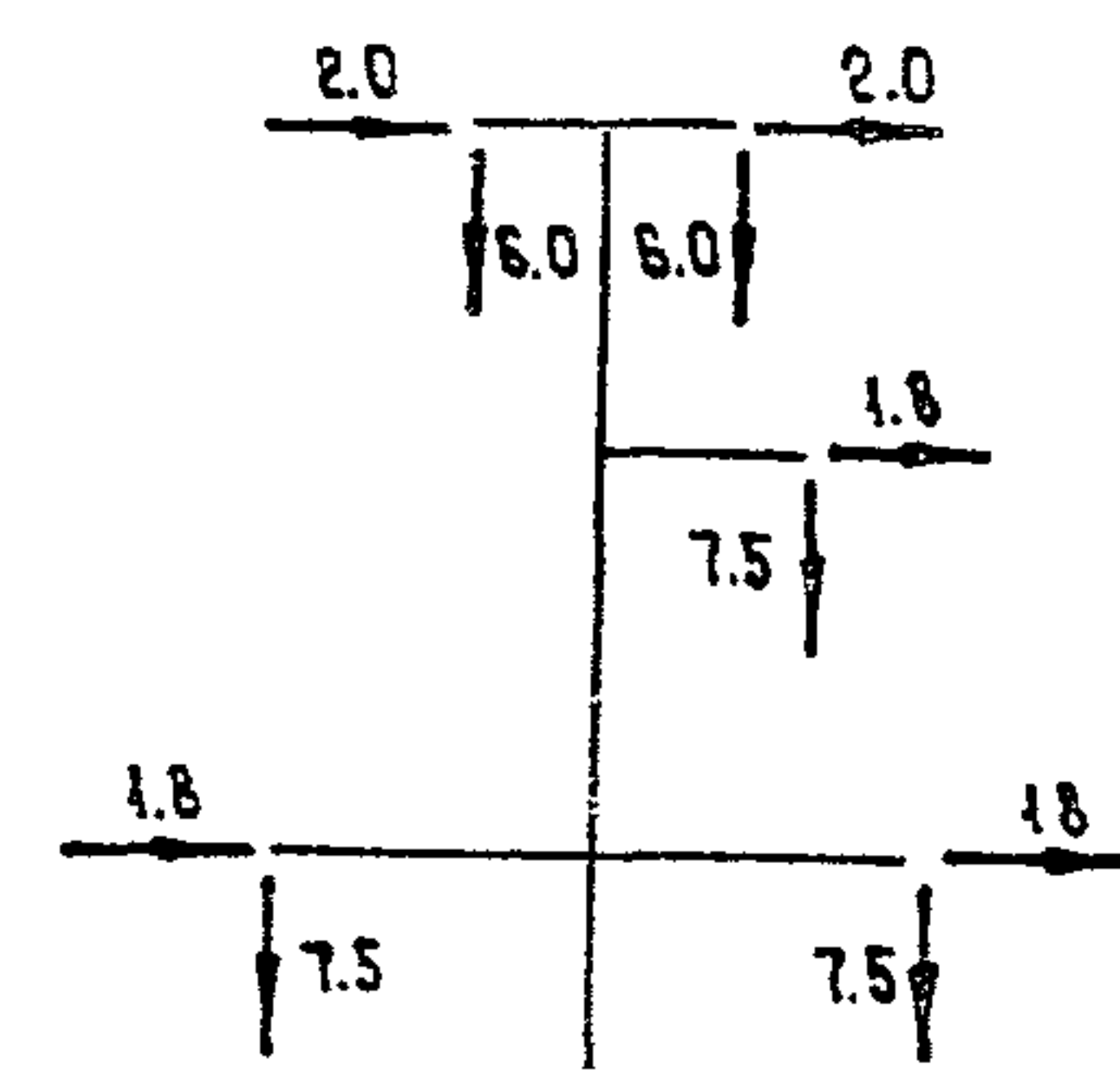


СХЕМА II

Провода и тросы
НЕ ОБОРВАНЫ И ПОКРЫТЫ
ГОЛОЛЕДОМ
 $Q=0.25Q_{max}; C \neq 0; t=-5^{\circ}C$

СХЕМА III

ОБОРВАН ОДИН ПРОВОД
ДАЮЩИЙ НАИБОЛЬШИЙ ИЗГИБАЮ-
ЩИЙ ИЛИ КРУТЯЩИЙ МОМЕНТ
 $Q=0; C \neq 0; t=-5^{\circ}C$

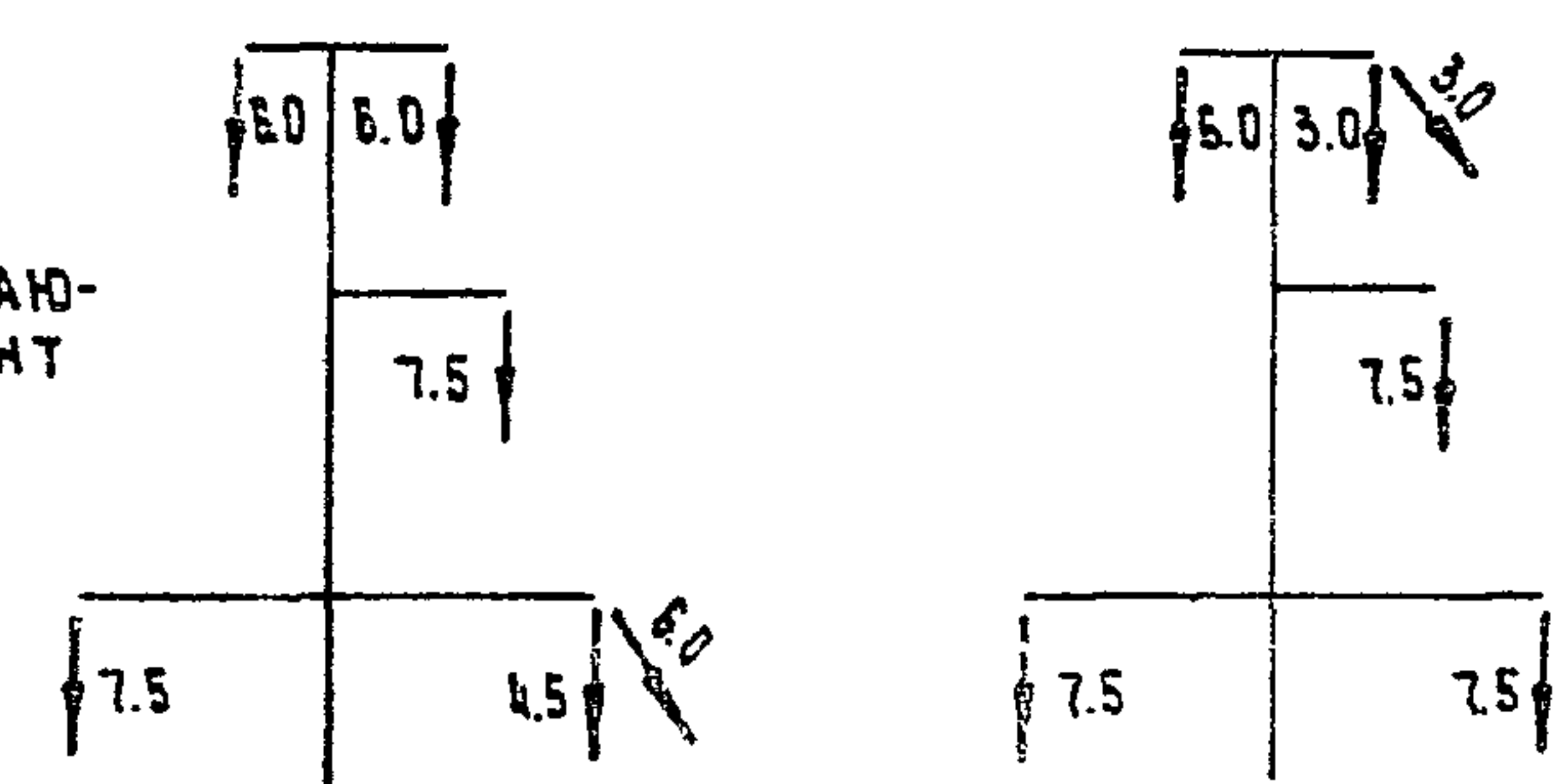


СХЕМА IV

ОБОРВАН ОДИН ТРОС
ПРОВОДА НЕ ОБОРВАНЫ
 $Q=0; C \neq 0; t=-5^{\circ}C$

В СХЕМАХ УКАЗАНЫ РАСЧЕТНЫЕ НАГРУЗКИ Т.Е. НОРМАТИВНЫЕ
НАГРУЗКИ, УМНОЖЕННЫЕ НА КОЭФФИЦИЕНТЫ ПЕРЕГРУЗКИ.

ПП 440-1/67.5

СХЕМЫ РАСЧЕТНЫХ НАГРУЗОК (т.с) НОРМАЛЬНЫЙ РЕЖИМ

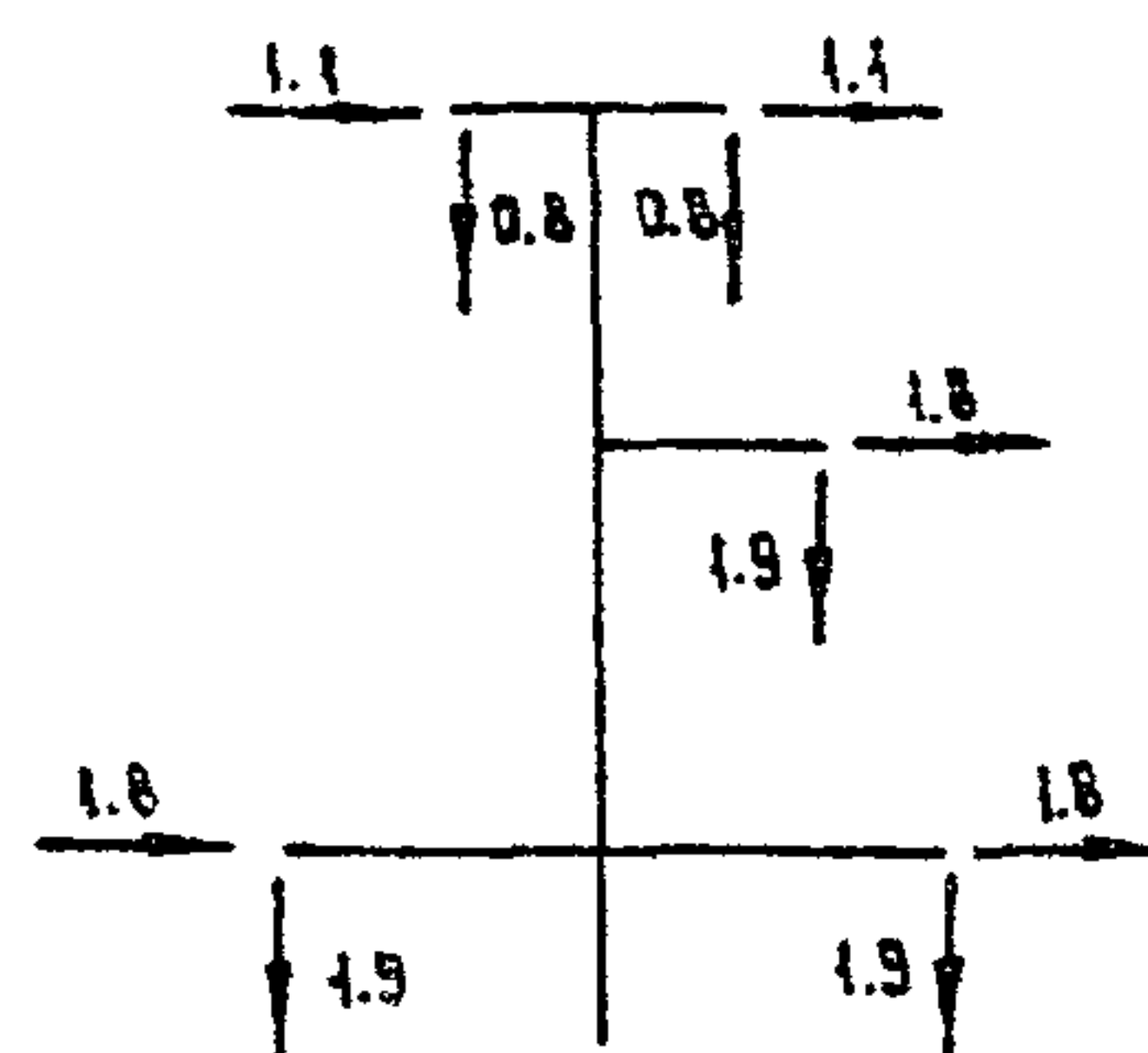
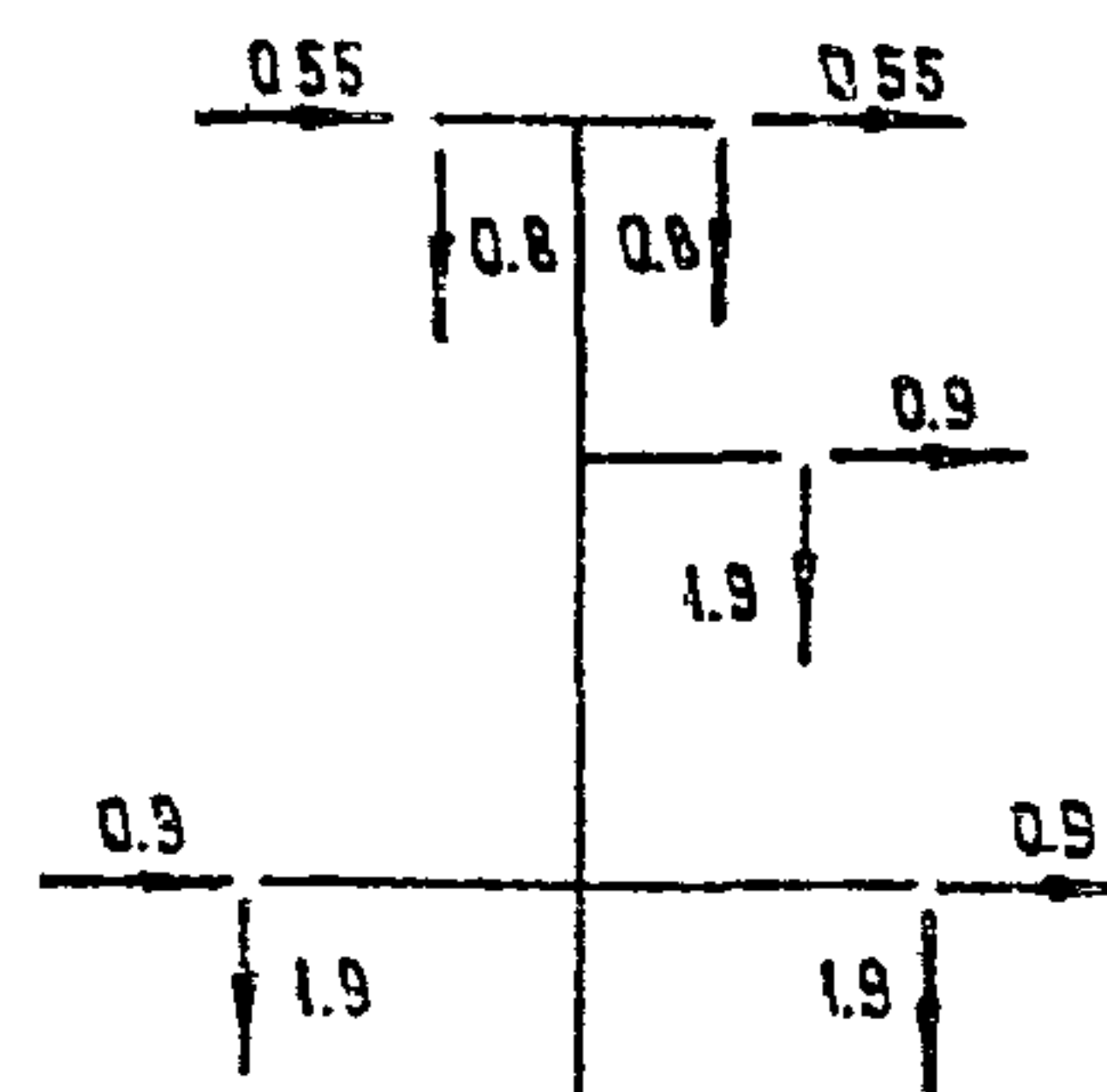


СХЕМА I

ПРОВОДА И ТРОСЫ
НЕ ОБОРВАНЫ И СВОБОДНЫ
ОТ ГОЛОЛЕДА
 Q_{max} ; $C=0$; $t=-5^{\circ}C$; $\lambda=90^{\circ}$

СХЕМА I^a

ПРОВОДА И ТРОСЫ
НЕ ОБОРВАНЫ И СВОБОДНЫ
ОТ ГОЛОЛЕДА
 Q_{max} ; $C=0$; $t=-5^{\circ}C$; $\lambda=45^{\circ}$

АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ

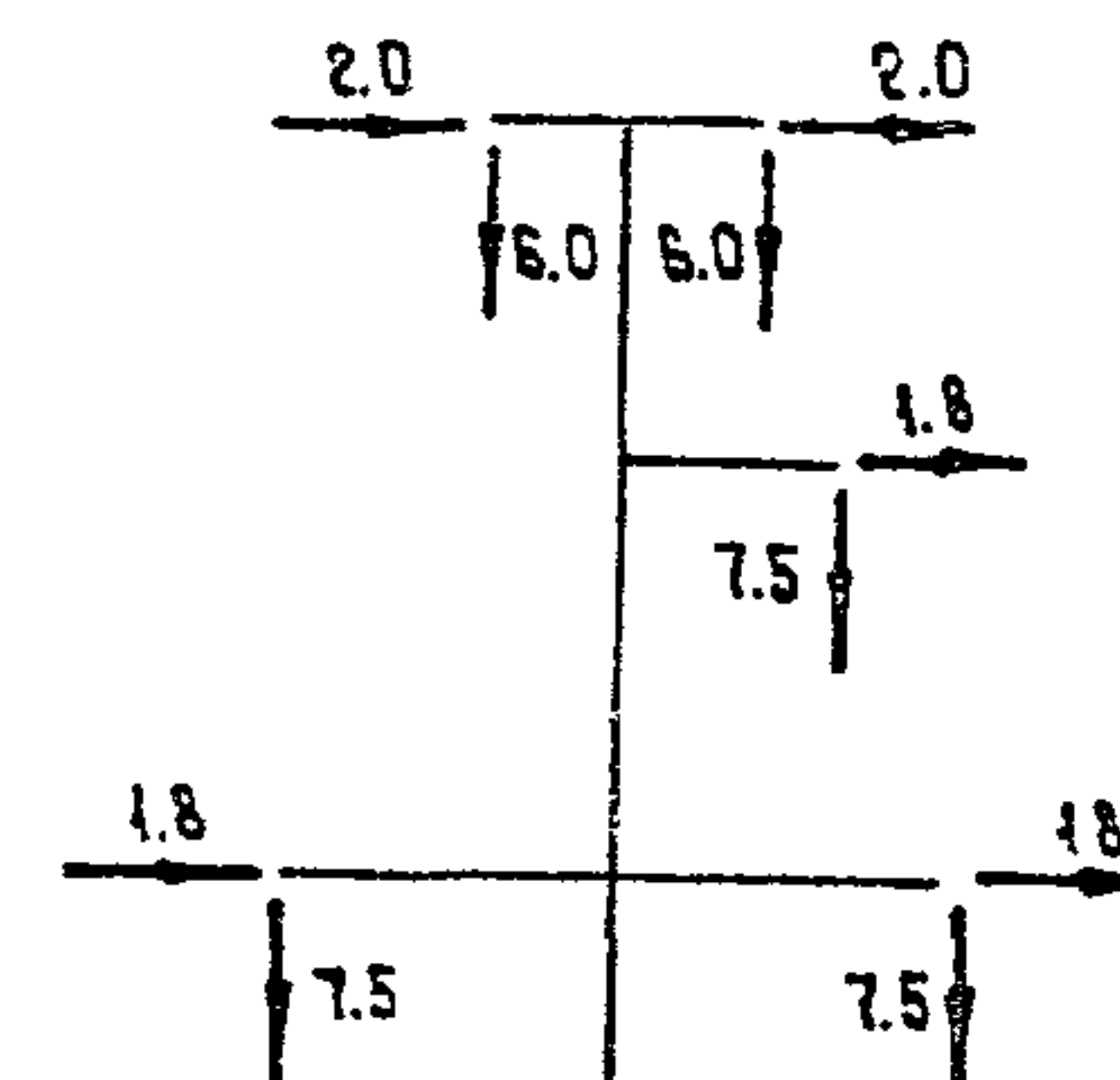


СХЕМА II

ПРОВОДА И ТРОСЫ
НЕ ОБОРВАНЫ И ПОКРЫТЫ
ГОЛОЛЕДОМ
 $Q=0.25Q_{max}$; $C \neq 0$; $t=-5^{\circ}C$

СХЕМА III

ОБОРВАН ОДИН ПРОВОД
ДАЮЩИЙ НАИБОЛЬШИЙ ИЗГИБАЮ-
ЩИЙ ИЛИ КРУТЯЩИЙ МОМЕНТ
 $Q=0$; $C \neq 0$; $t=-5^{\circ}C$

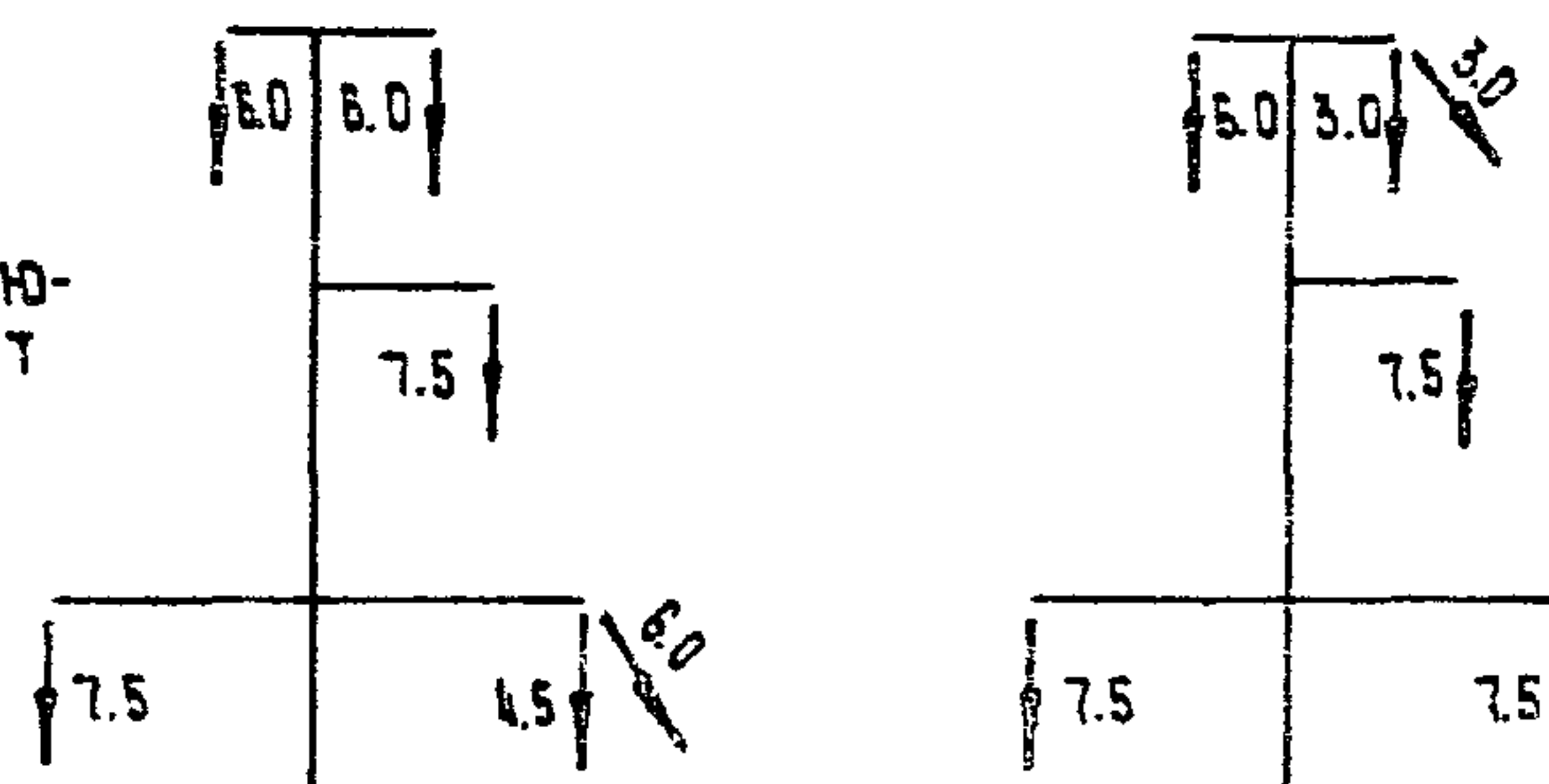


СХЕМА IV

ОБОРВАН ОДИН ТРОС
ПРОВОДА НЕ ОБОРВАНЫ
 $Q=0$; $C \neq 0$; $t=-5^{\circ}C$

В СХЕМАХ УКАЗАНЫ РАСЧЕТНЫЕ НАГРУЗКИ Т.Е. НОРМАТИВНЫЕ
НАГРУЗКИ, УМНОЖЕННЫЕ НА КОЭФФИЦИЕНТЫ ПЕРЕГРУЗКИ.

3407.2-168.0-02

Лист
2

КОПИРОВАЛА ВЛАДИМИРОВА Е.Б.

ФОРМАТ А3

Инв. № подл. Подпись и дата
19/12/2010

ПП220-2/10

СХЕМЫ РАСЧЕТНЫХ НАГРУЗОК (т-с)

НОРМАЛЬНЫЙ РЕЖИМ

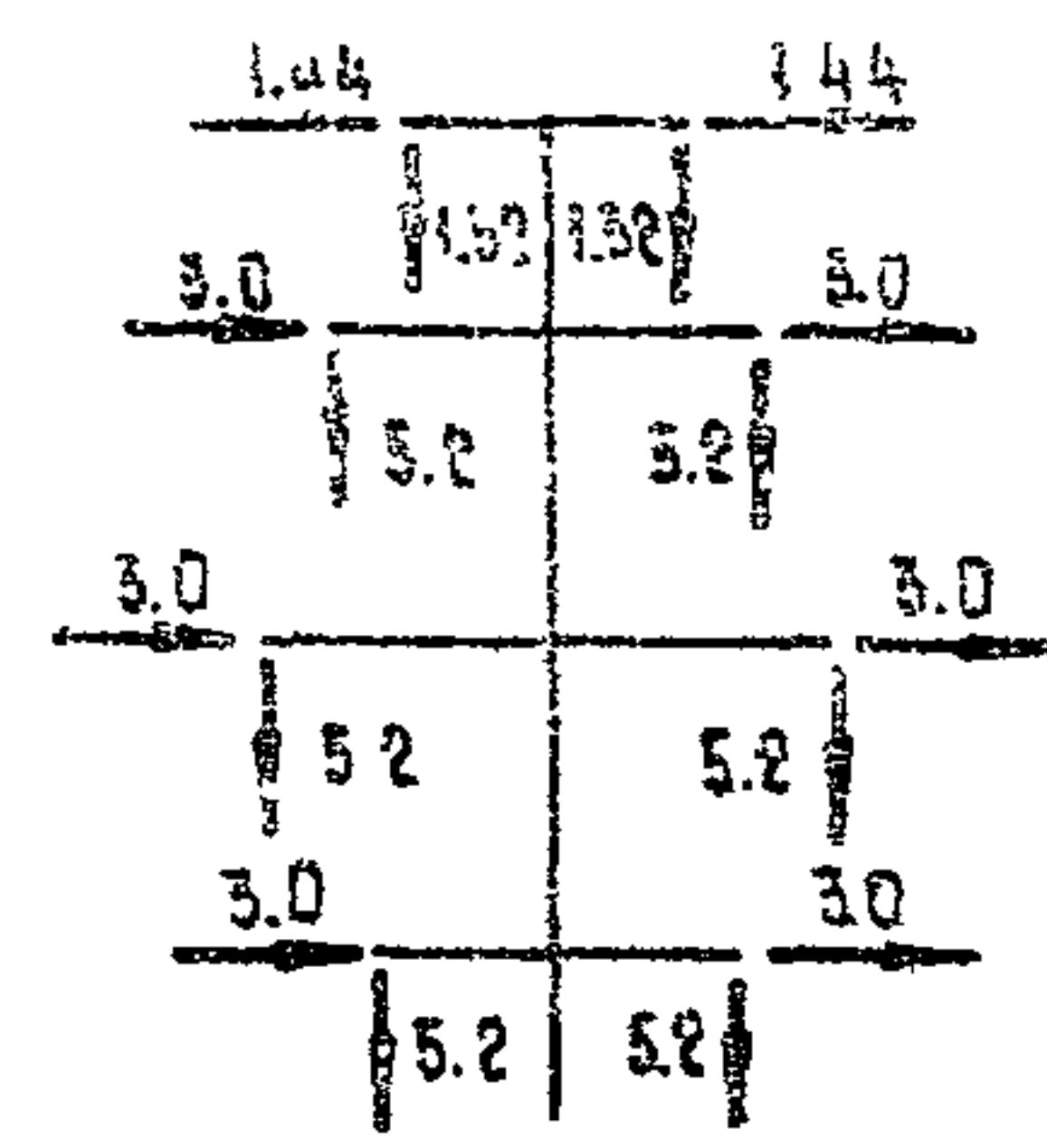


СХЕМА I

Провода и тросы
не оборваны и свободны
от гололеда
 $Q \text{ max}$, $C=0$; $t=-5^\circ\text{C}$; $\lambda=90^\circ$

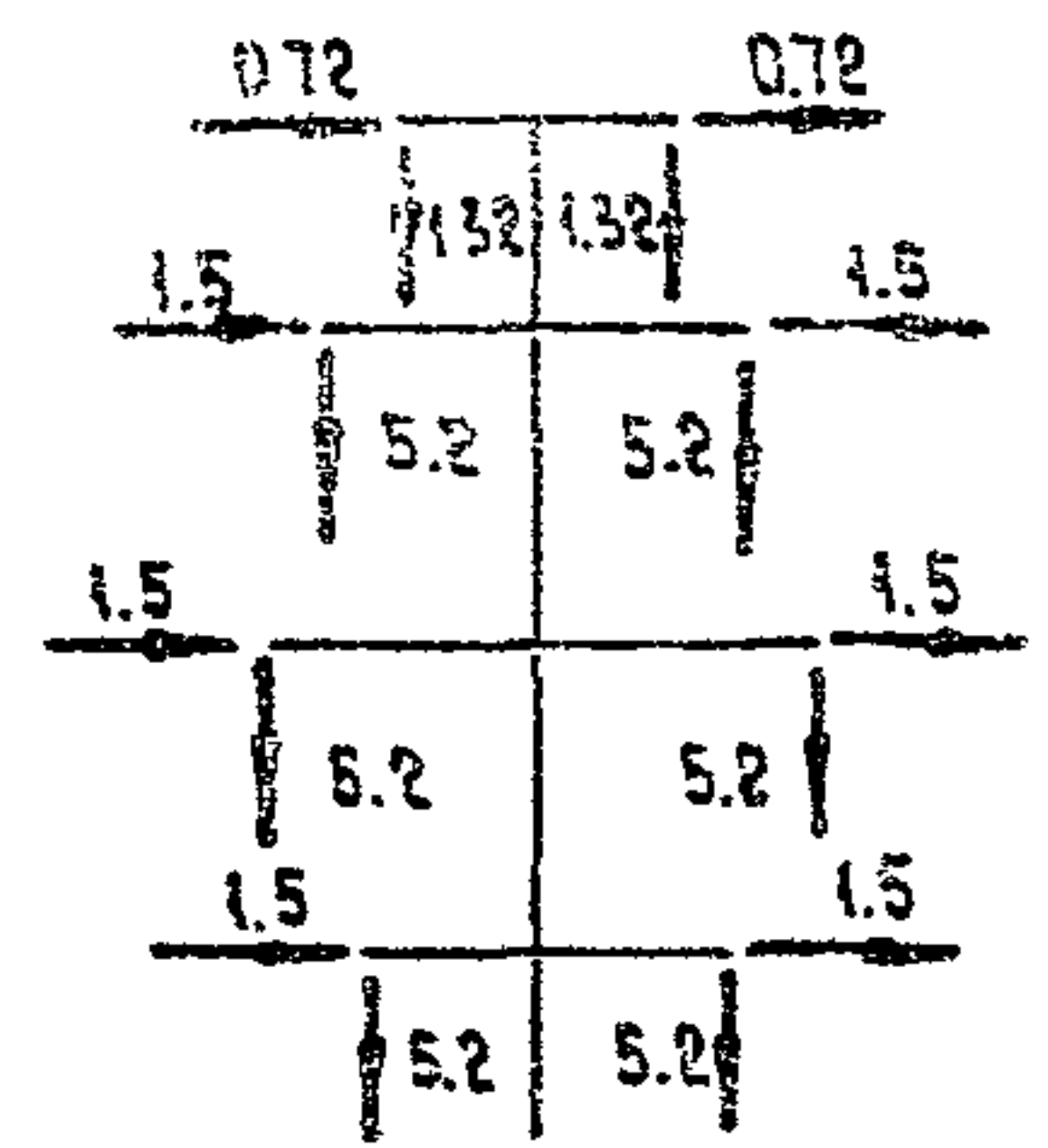


СХЕМА I^a

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

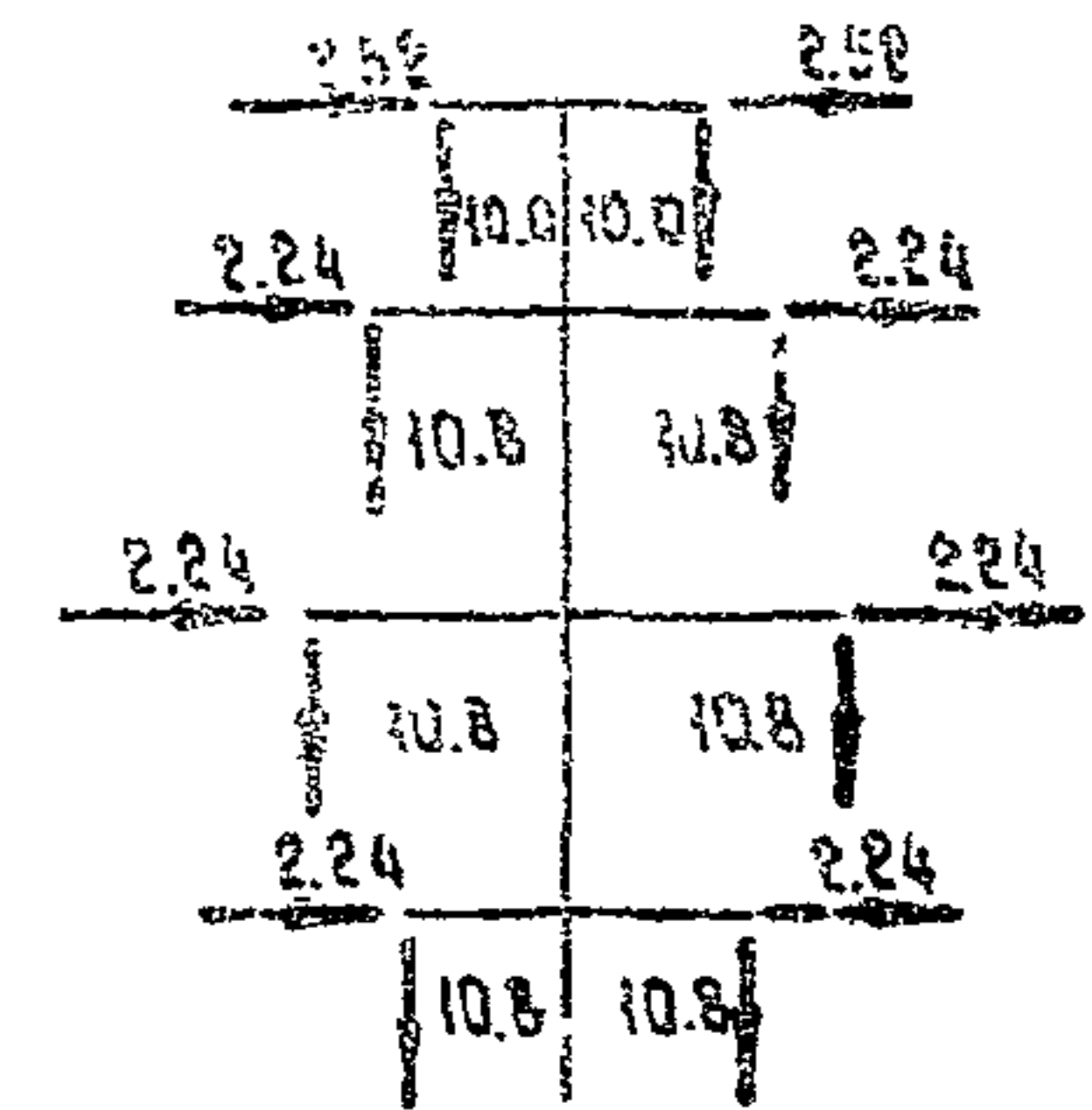


СХЕМА II

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

АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ

СХЕМА III

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

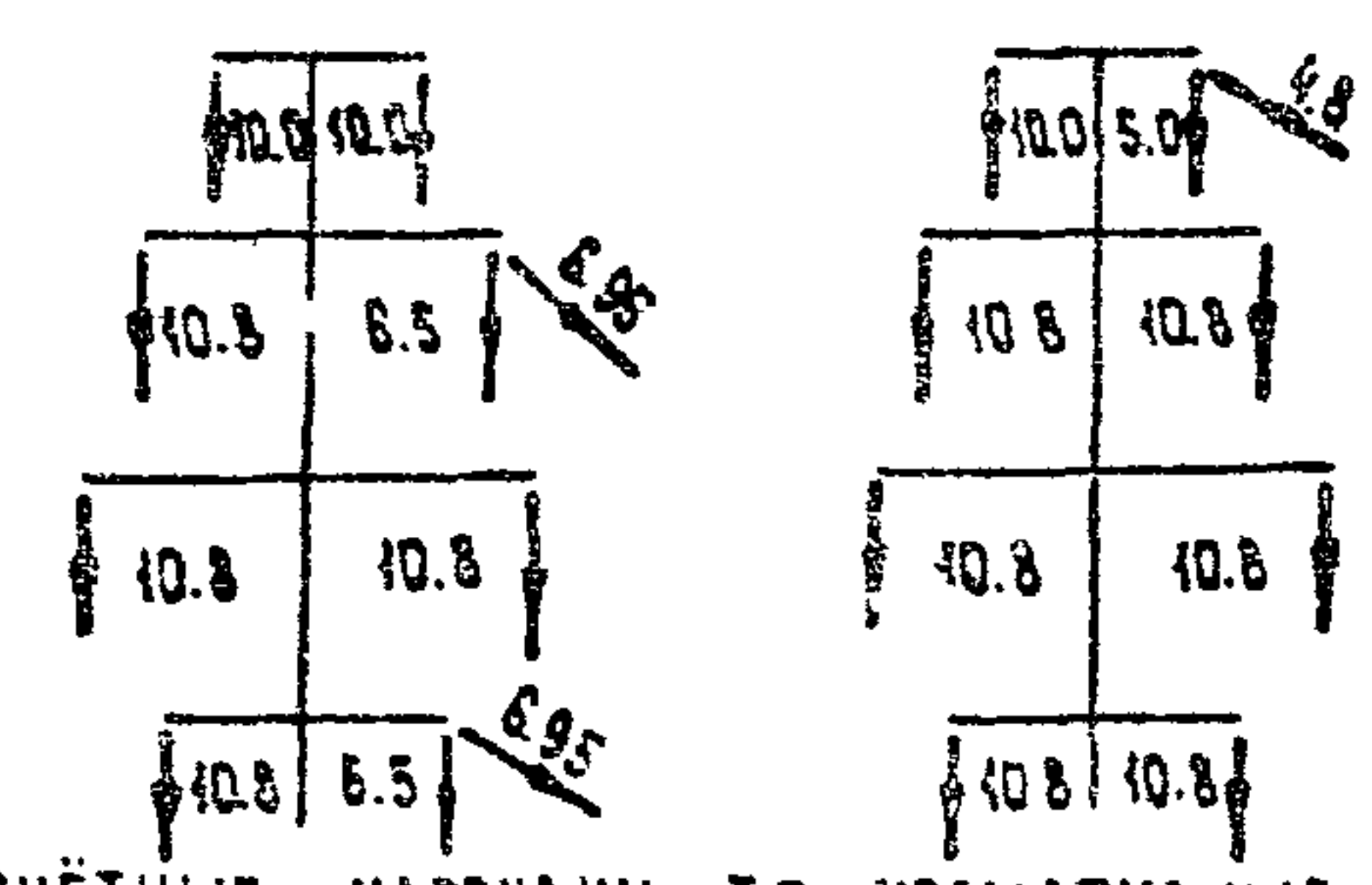


СХЕМА IV

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

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

3 407.2-168.0-02

Лист
3

КОПИРОВАНА ВЛАДИМИРОМ ЕБ

ПРОЕКТ АЗ

ПП 220-4/79

СХЕМЫ РАЧЕТНЫХ НАГРУЗОК (тс)

НОРМАЛЬНЫЙ РЕЖИМ

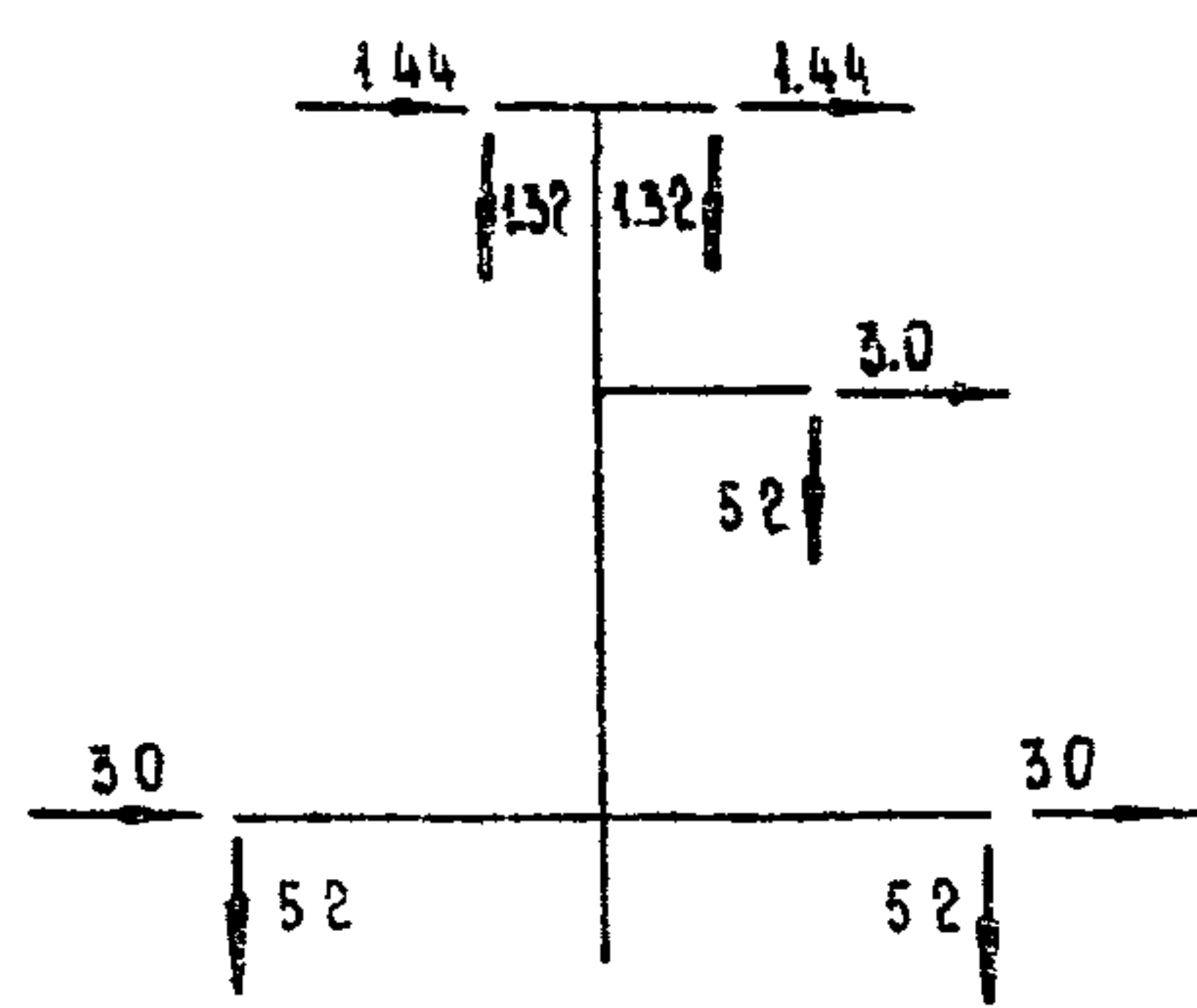


СХЕМА I

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

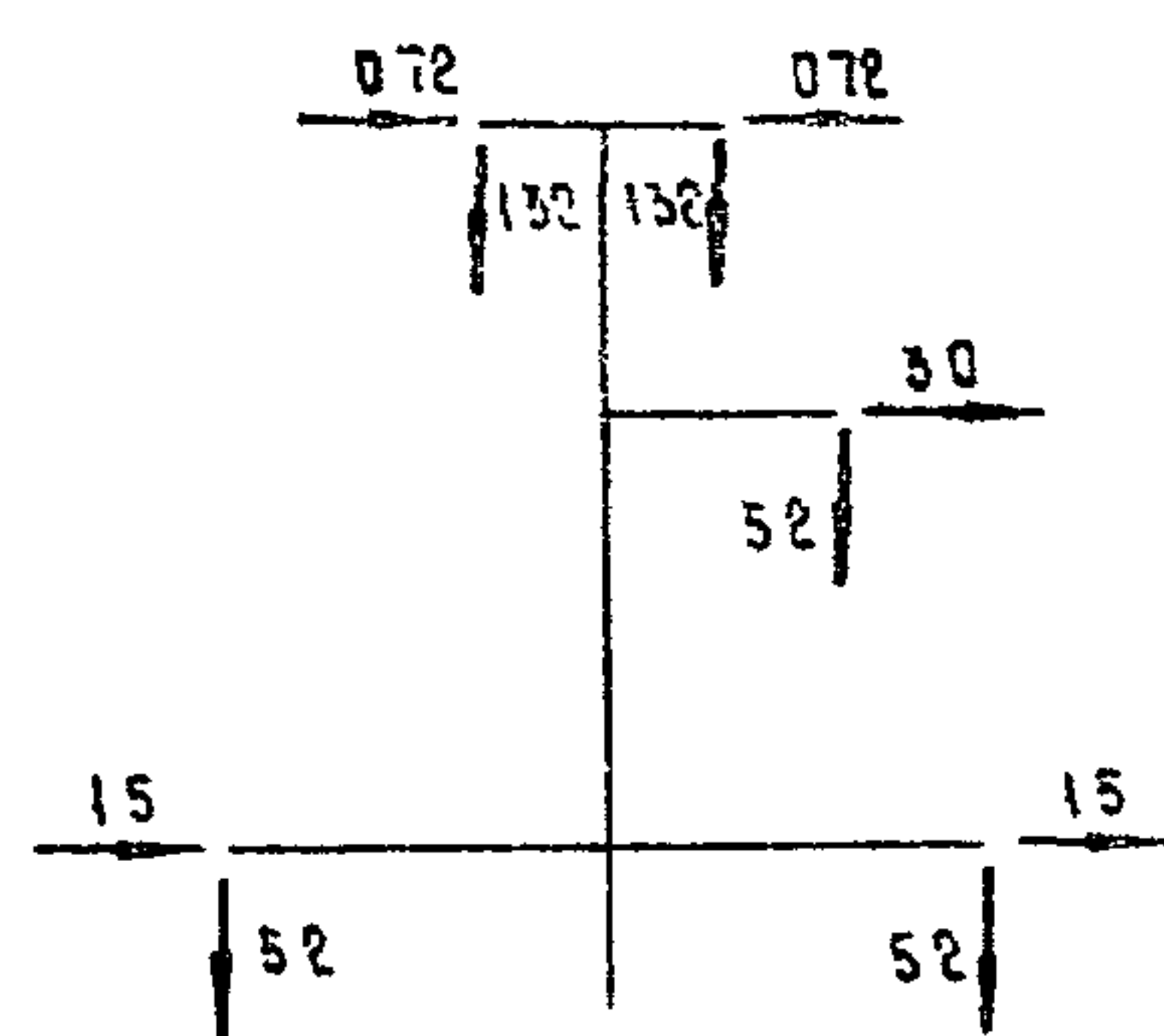


СХЕМА I^a

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

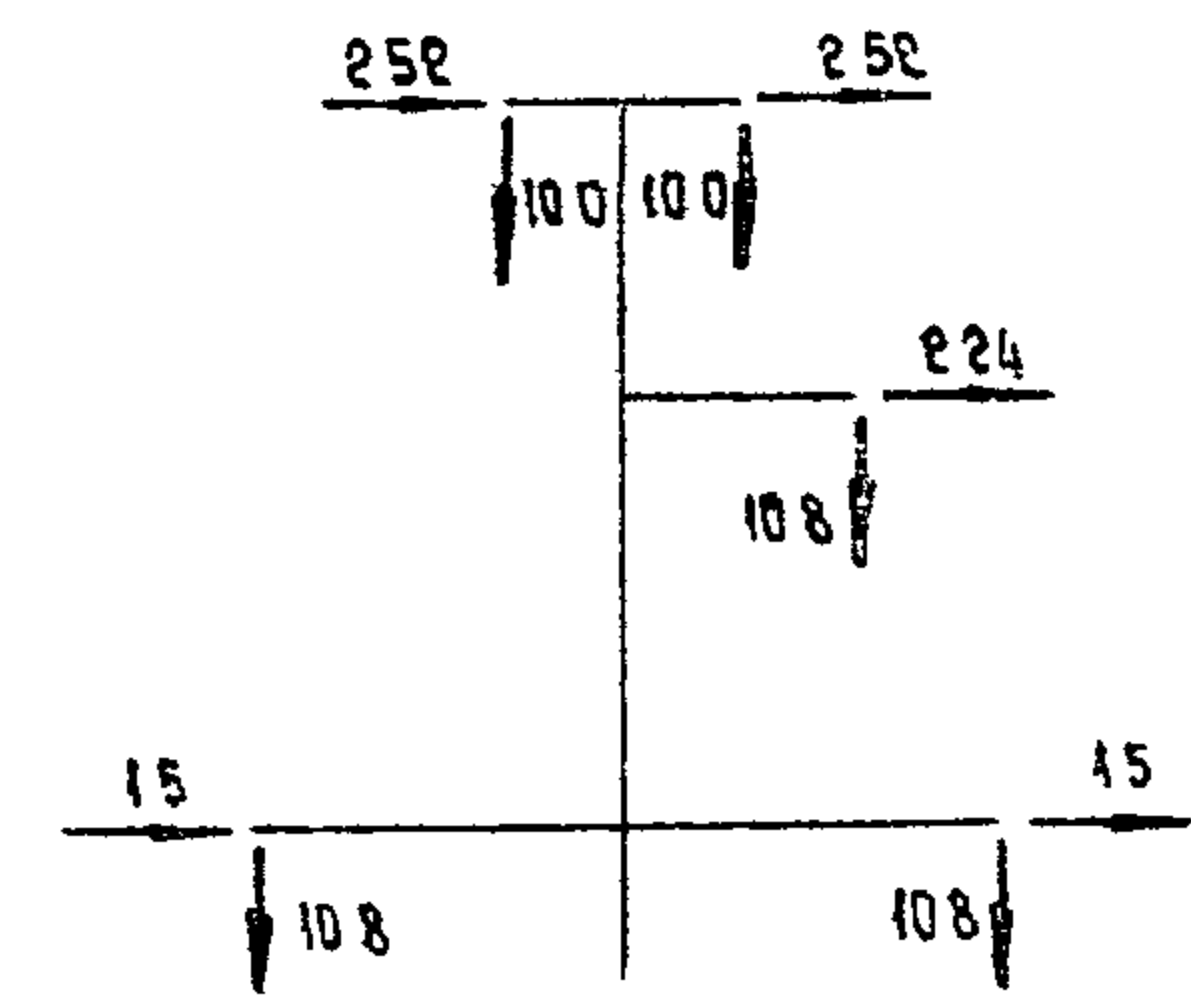


СХЕМА II

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

АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ

СХЕМА III

Оборван один провод, дающий наибольший изгибающий или крутящий моменты
 $Q=0, C \neq 0, t=-5^{\circ}C$

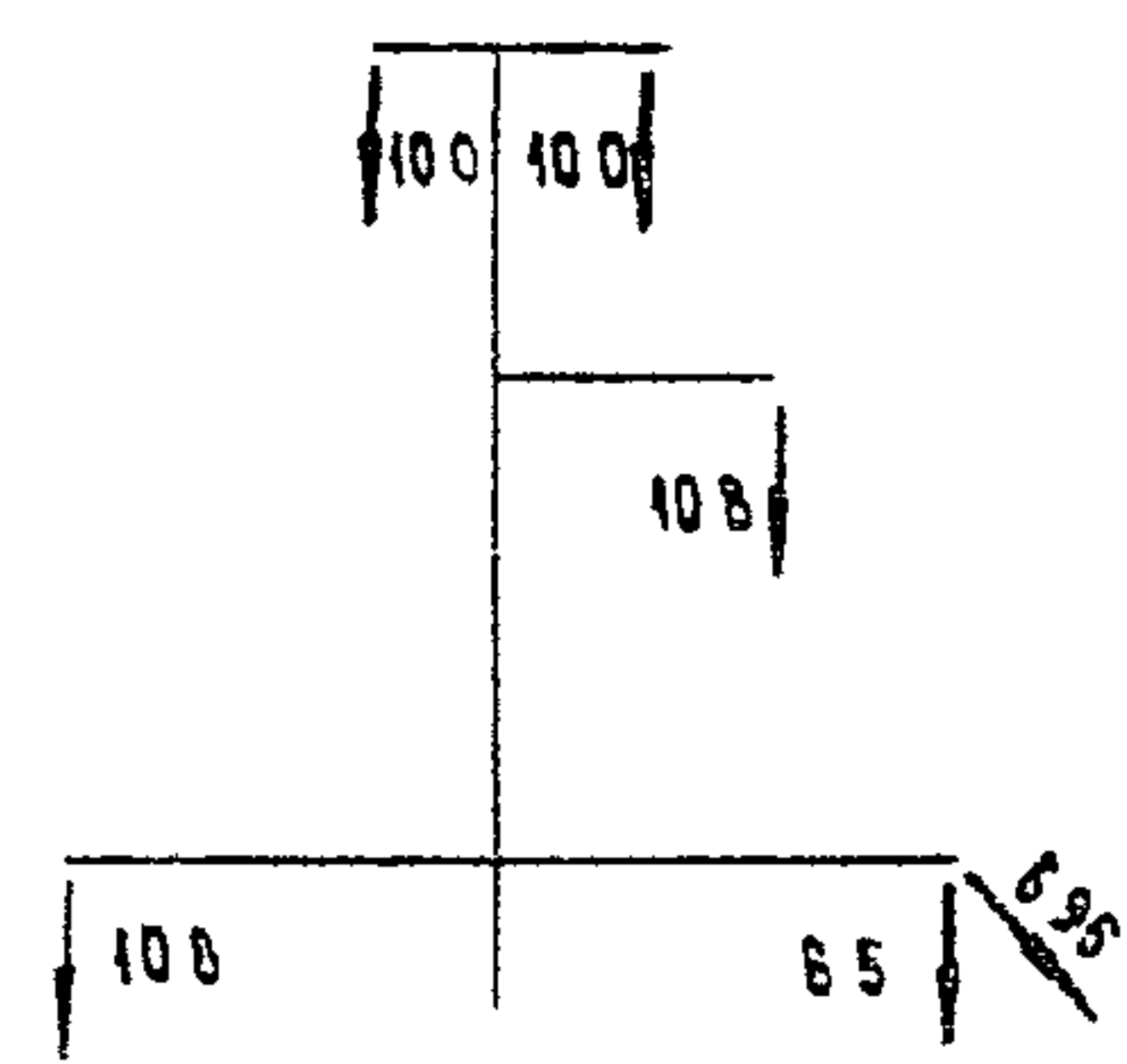
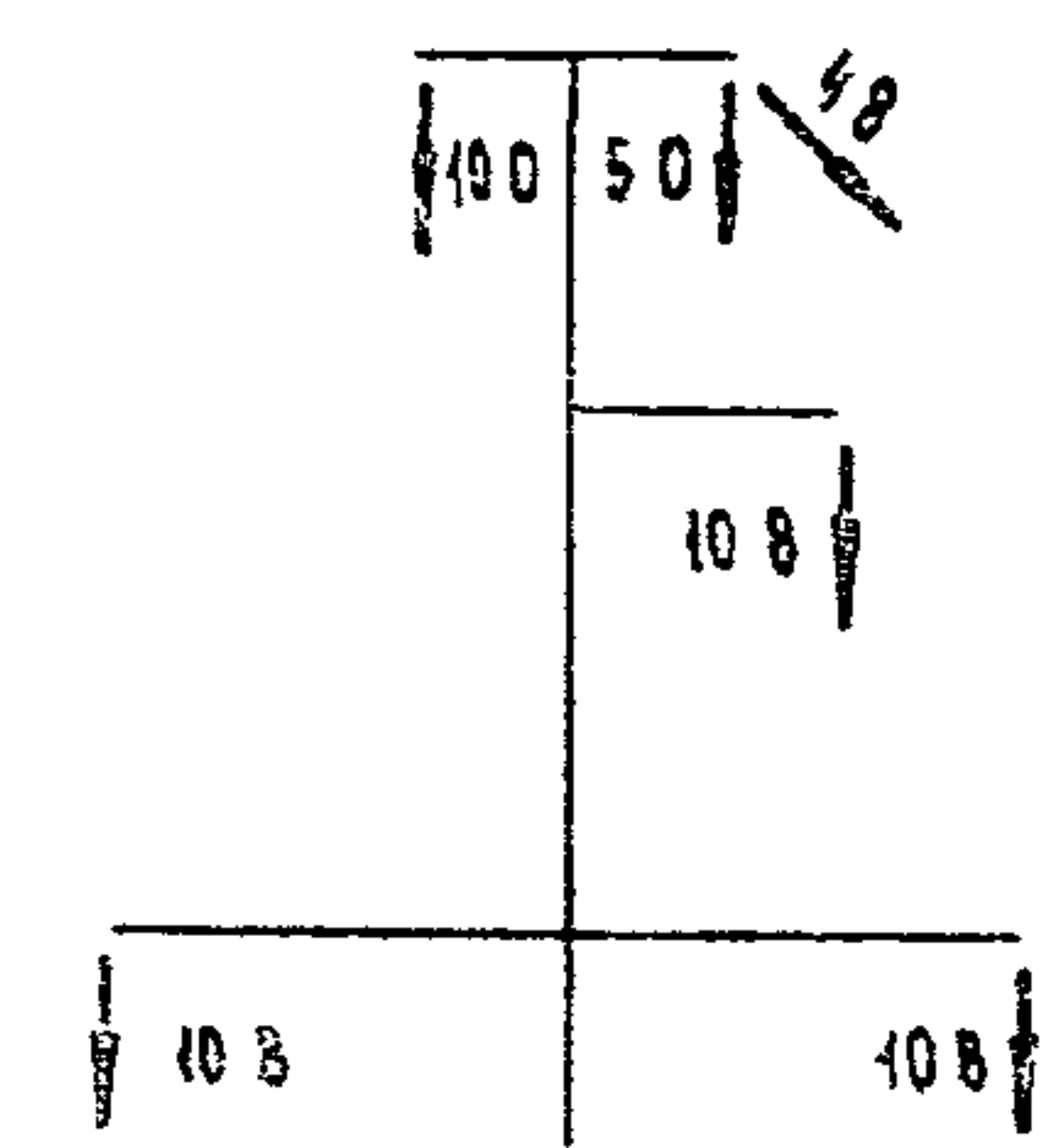


СХЕМА IV

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



Инв. и подл. Подпись и дата
Подпись и дата

3 407 2 - 168 0 - 02

Лист
4

КОПИРОВАЛА ВЛАДИМИРОВА ЕБ

ФОРМАТ А3

2682/1

ПП 330-2/76

СХЕМЫ РАСЧЁТНЫХ НАГРУЗОК (тс)

НОРМАЛЬНЫЙ РЕЖИМ

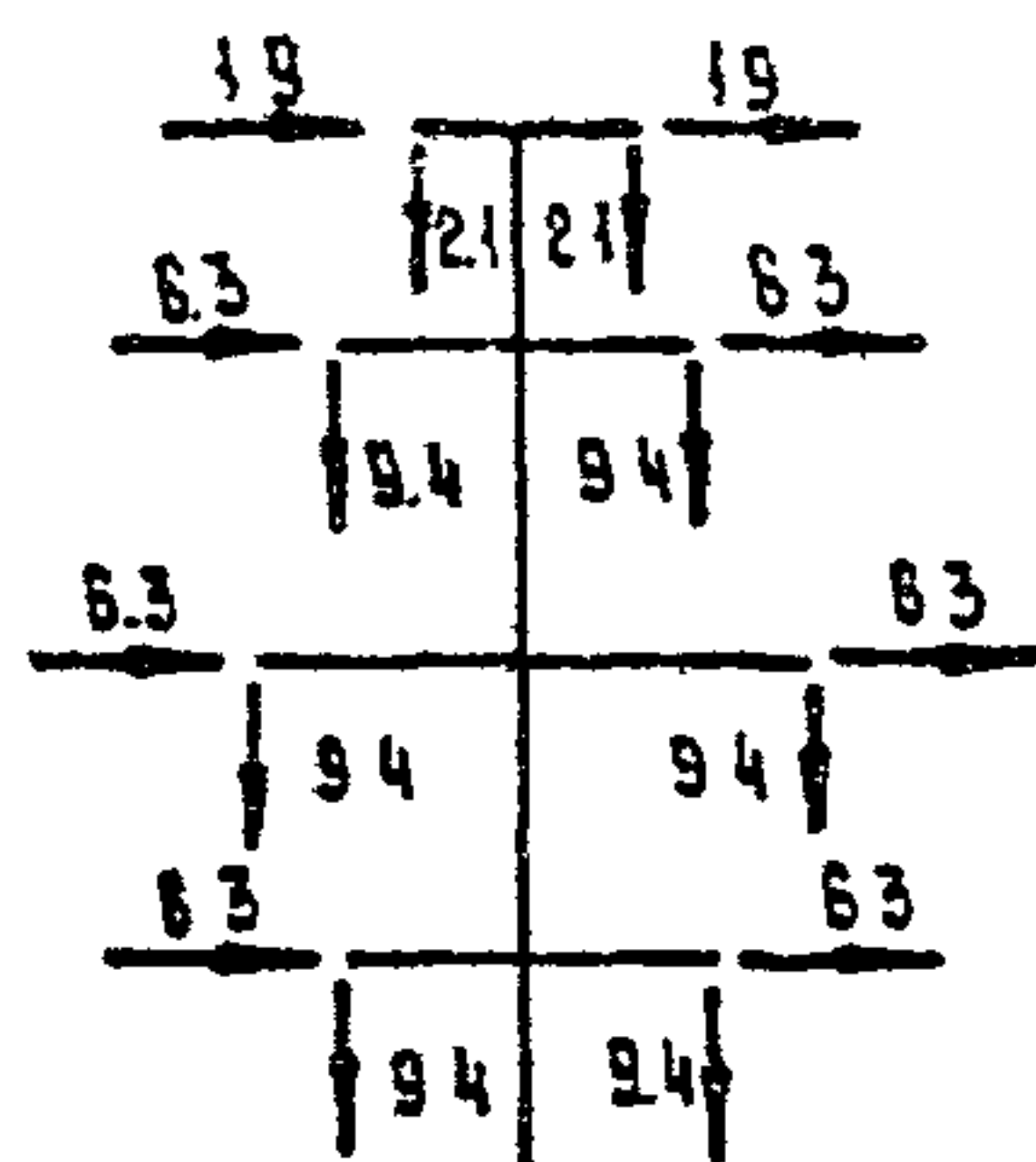


СХЕМА I

ПРОВОДА И ТРОСЫ НЕ ОБОРВАНЫ
И СВОБОДНЫ ОТ ГОЛОЛЕДА
 $Q_{max}, C=0, t^{\circ}=-5^{\circ}C, \lambda=90^{\circ}$

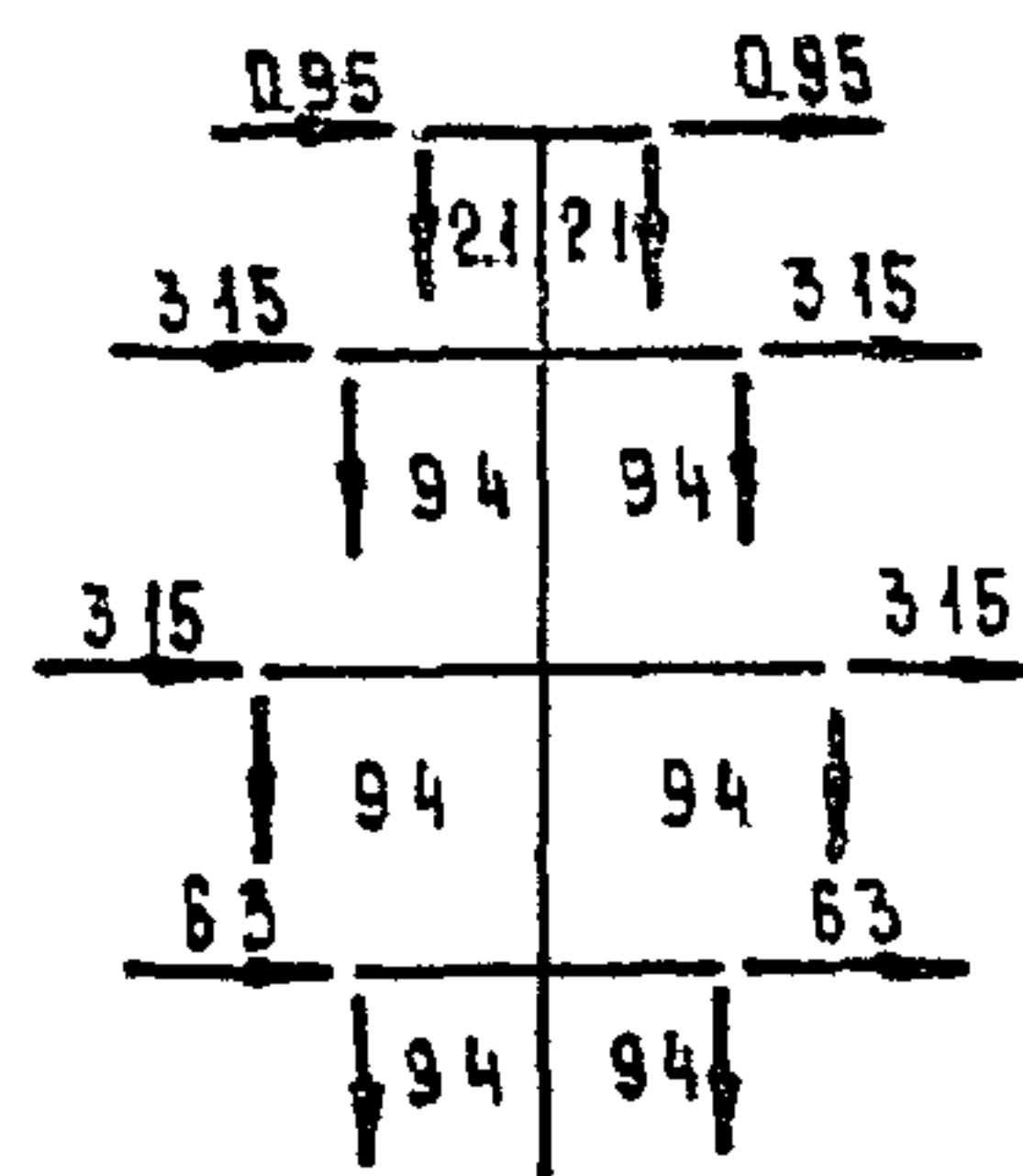


СХЕМА Iа

ПРОВОДА И ТРОСЫ НЕ
ОБОРВАНЫ И СВОБОДНЫ ОТ
ГОЛОЛЕДА
 $Q_{max}, C=0, t^{\circ}=-5^{\circ}C, \lambda=45^{\circ}$

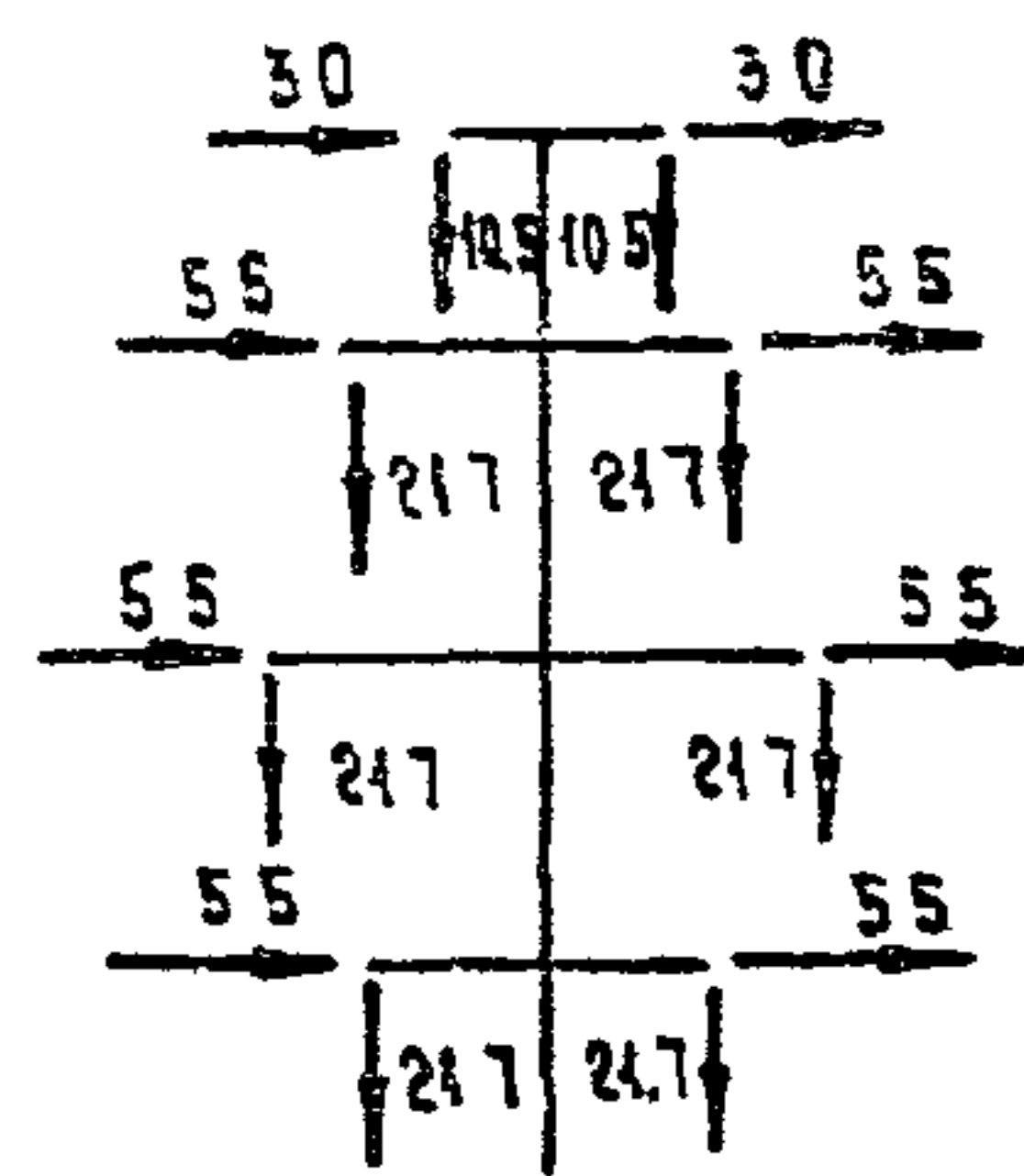


СХЕМА II

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 НАИБОЛЬШИИ ИЗГИБА-
ЮЩИИ ИЛИ КРУТЯЩИИ
МОМЕНТЫ
 $Q=0, C \neq 0, t^{\circ}=-5^{\circ}C$

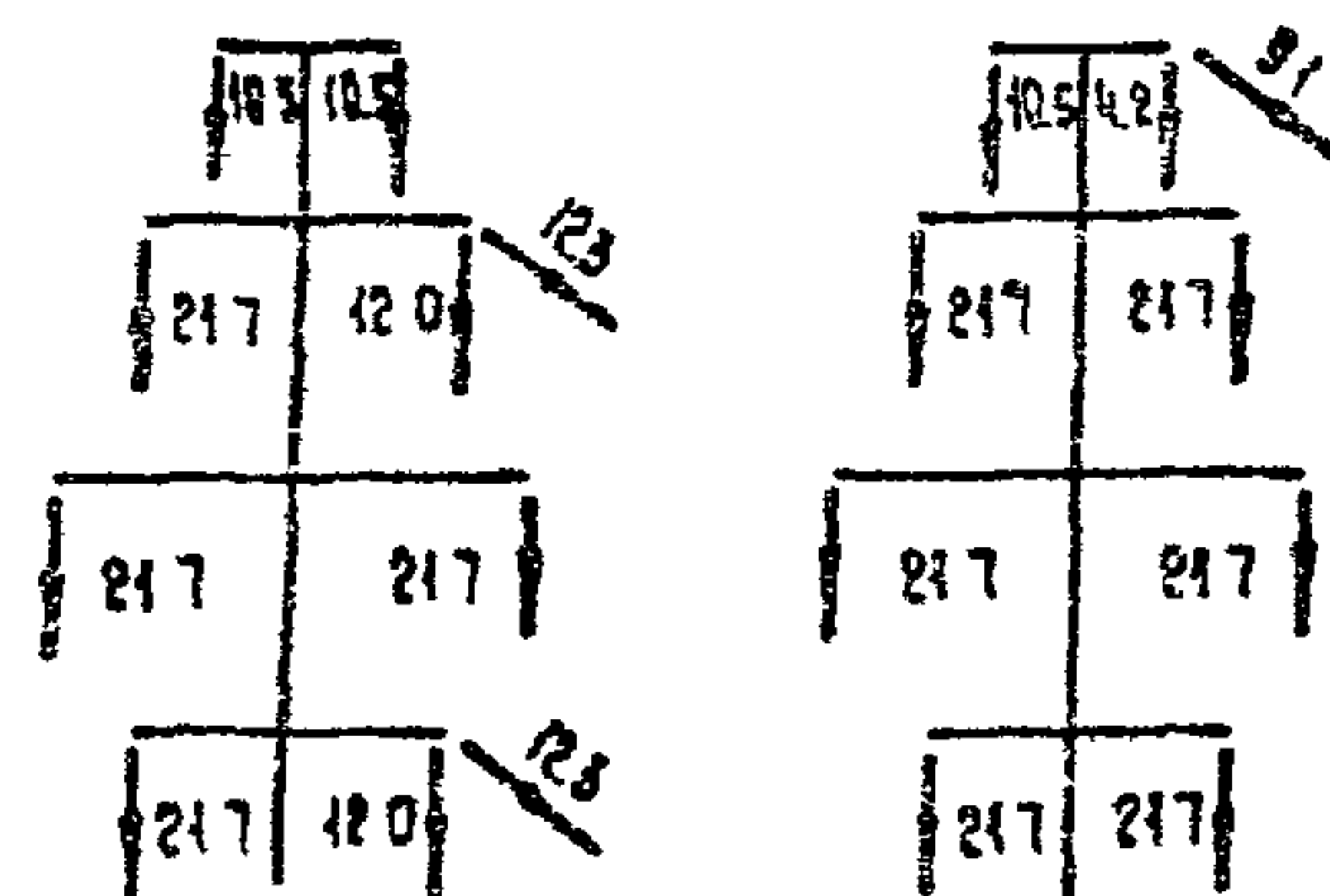


СХЕМА IV

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

3407.2-168 0-02

Лист
5

КОПИ ОРАДА БАХДИМОВА ЕЕ

СХЕМА 13

ППЗЗО- 1/37

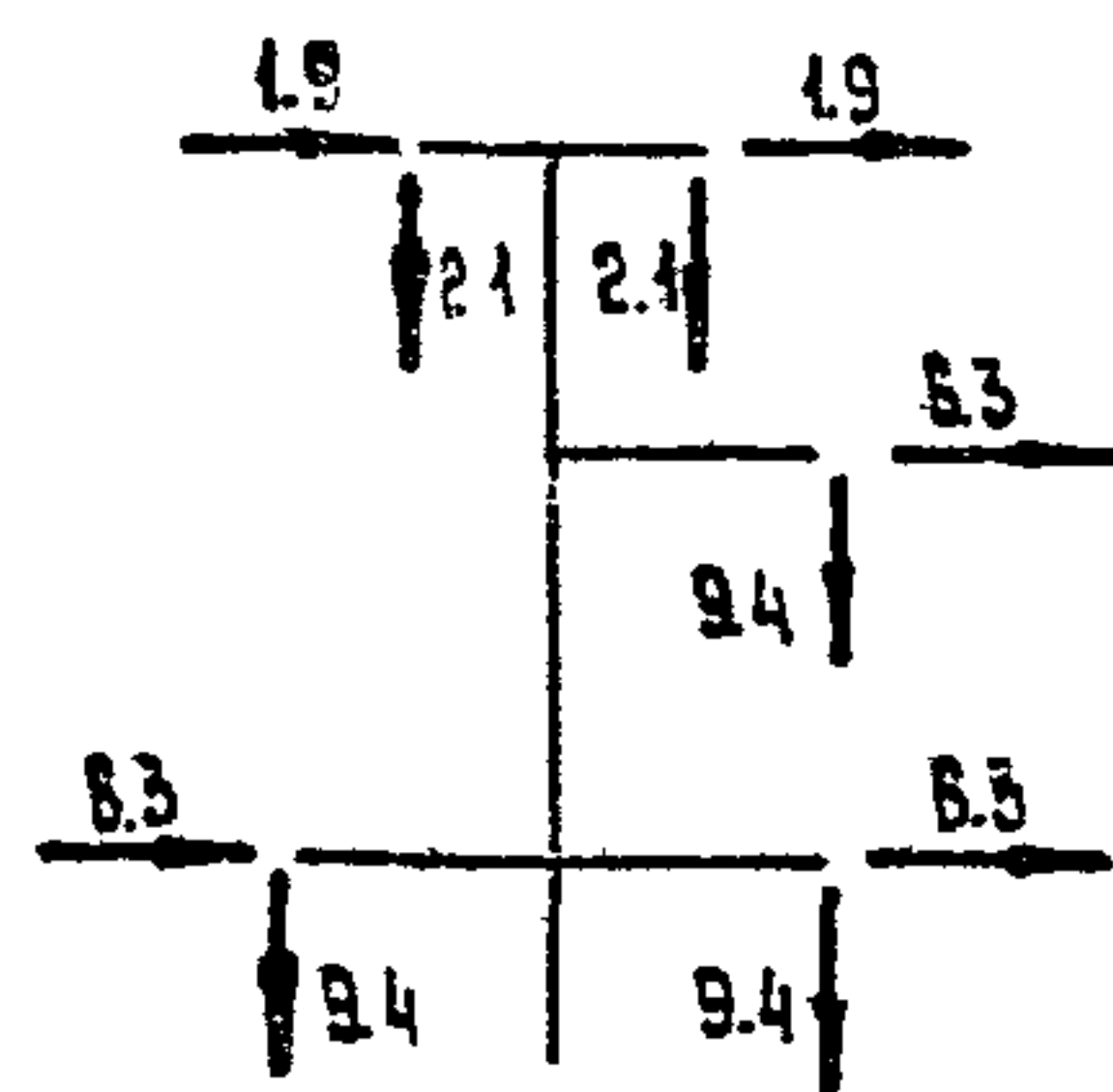
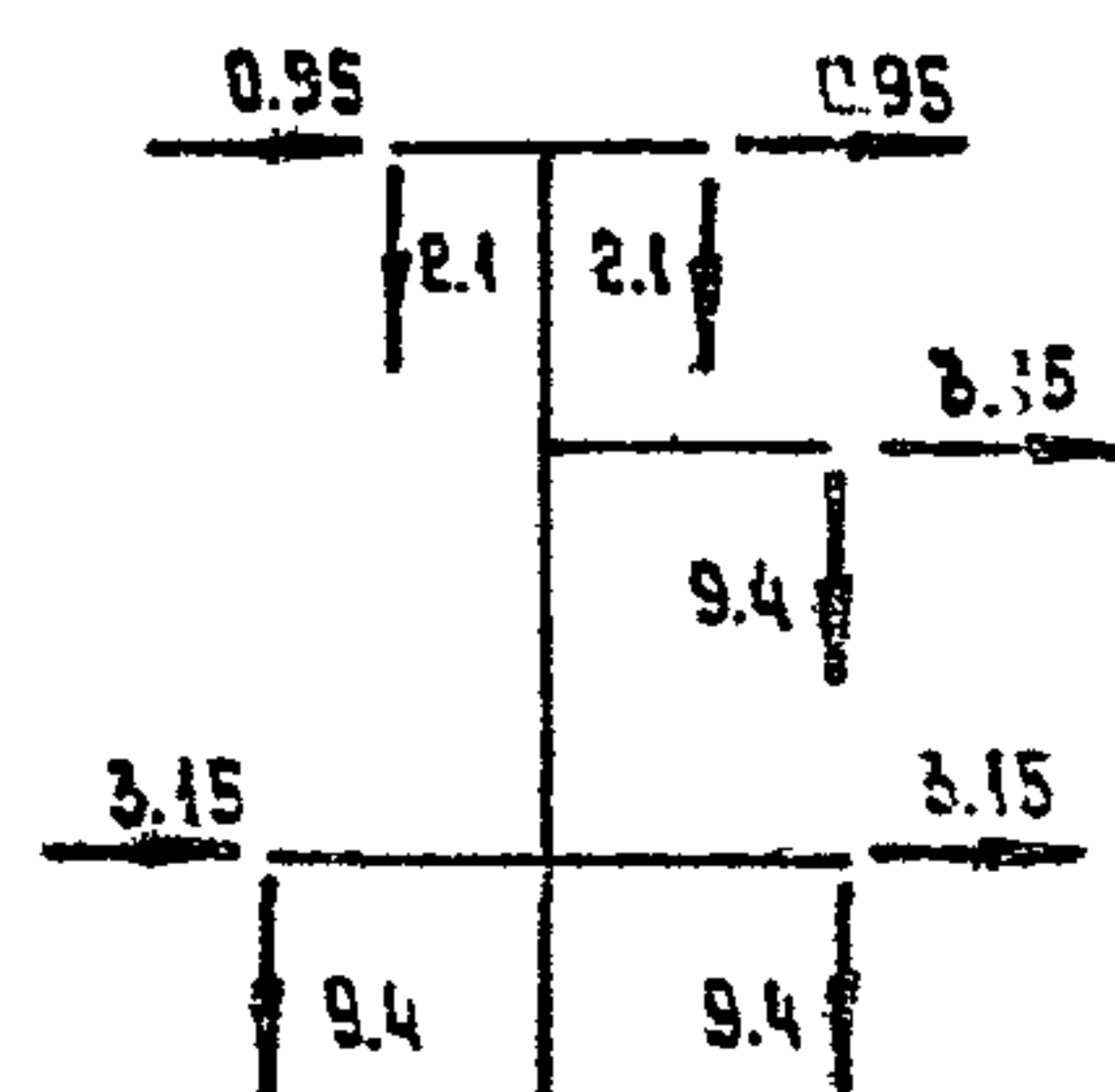
СХЕМЫ РАСЧЕТНЫХ НАГРУЗОК (т·с)
НОРМАЛЬНЫЙ РЕЖИМ

СХЕМА I

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

СХЕМА I^а

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

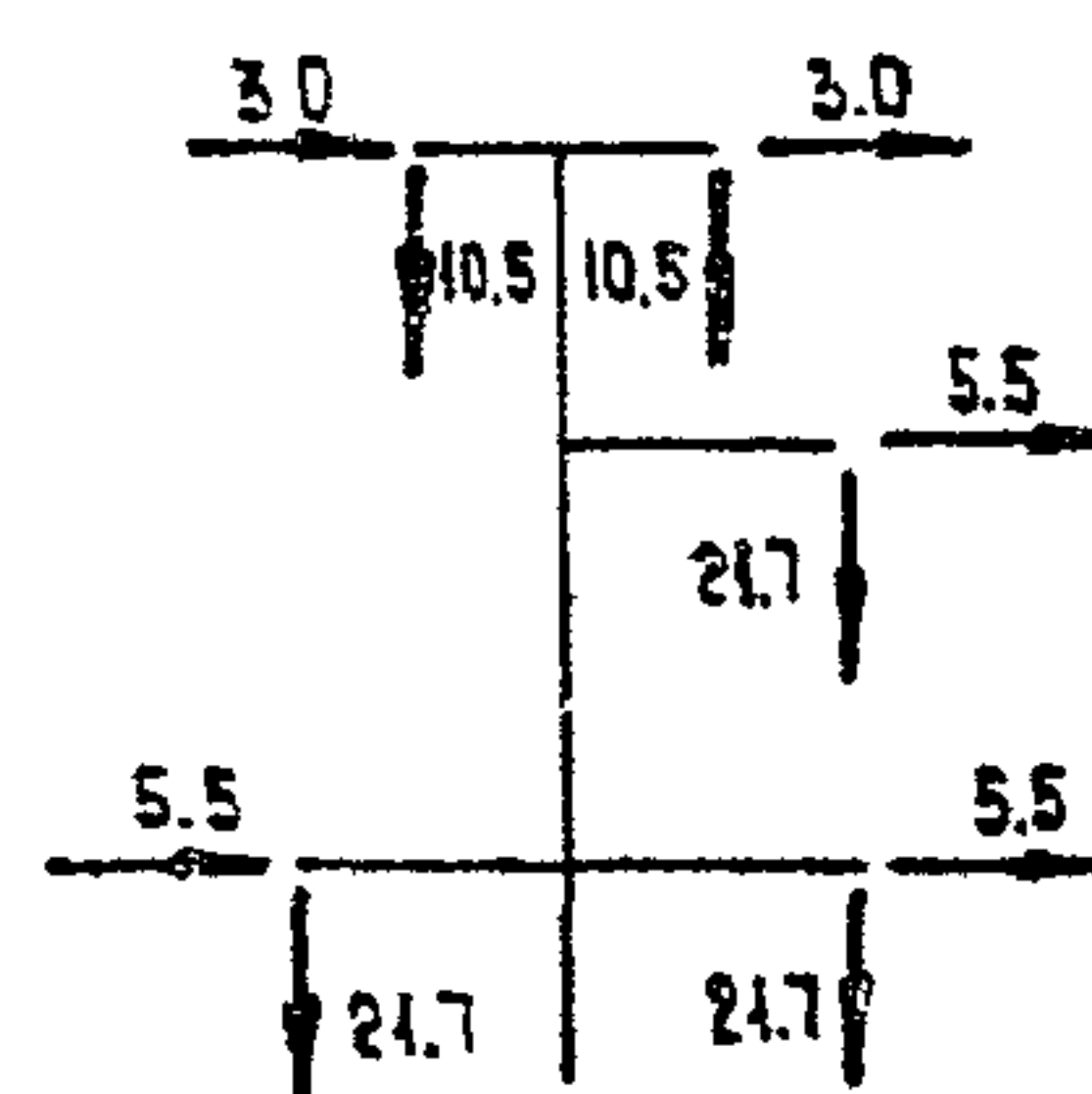


СХЕМА II

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

Оборван один провод
дающий наибольший изги-
бающий или крутящий
момент
 $Q=0$; $C \neq 0$; $t^{\circ}=-5^{\circ}C$

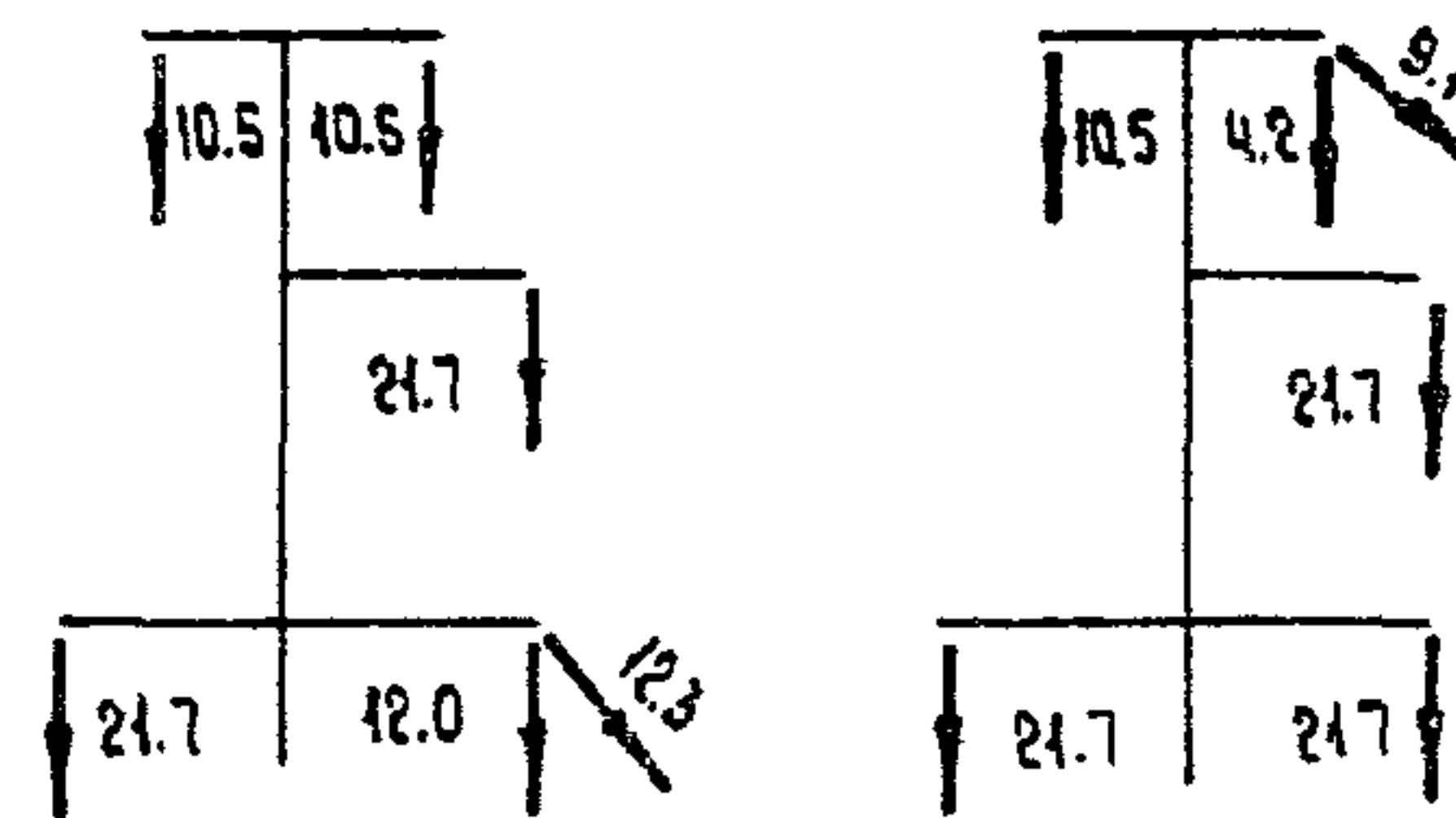


СХЕМА IV

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

3.407.2-168.0-02

Лист

6

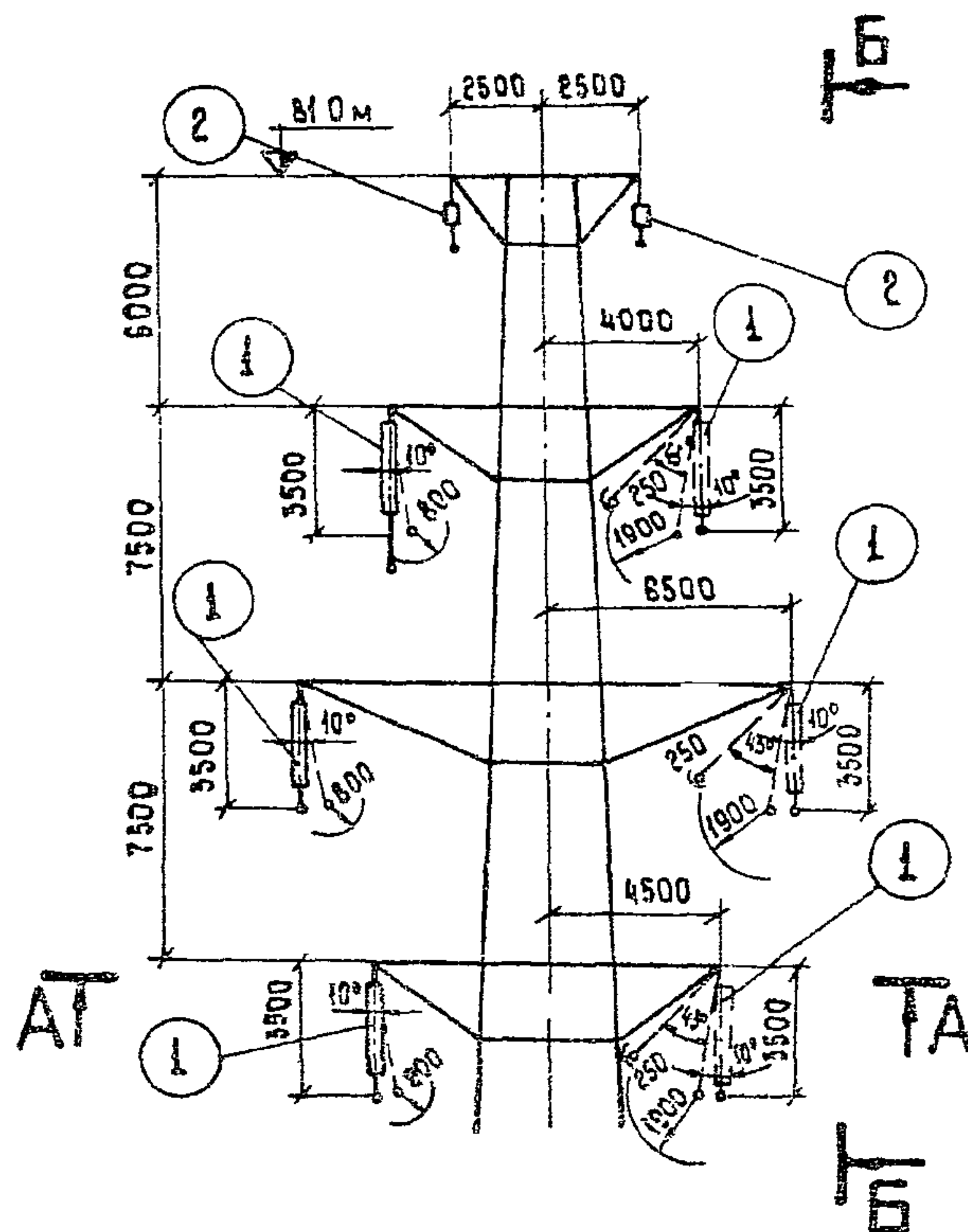
Копировала Владимирова Е.Б.

Формат А3

2682/1

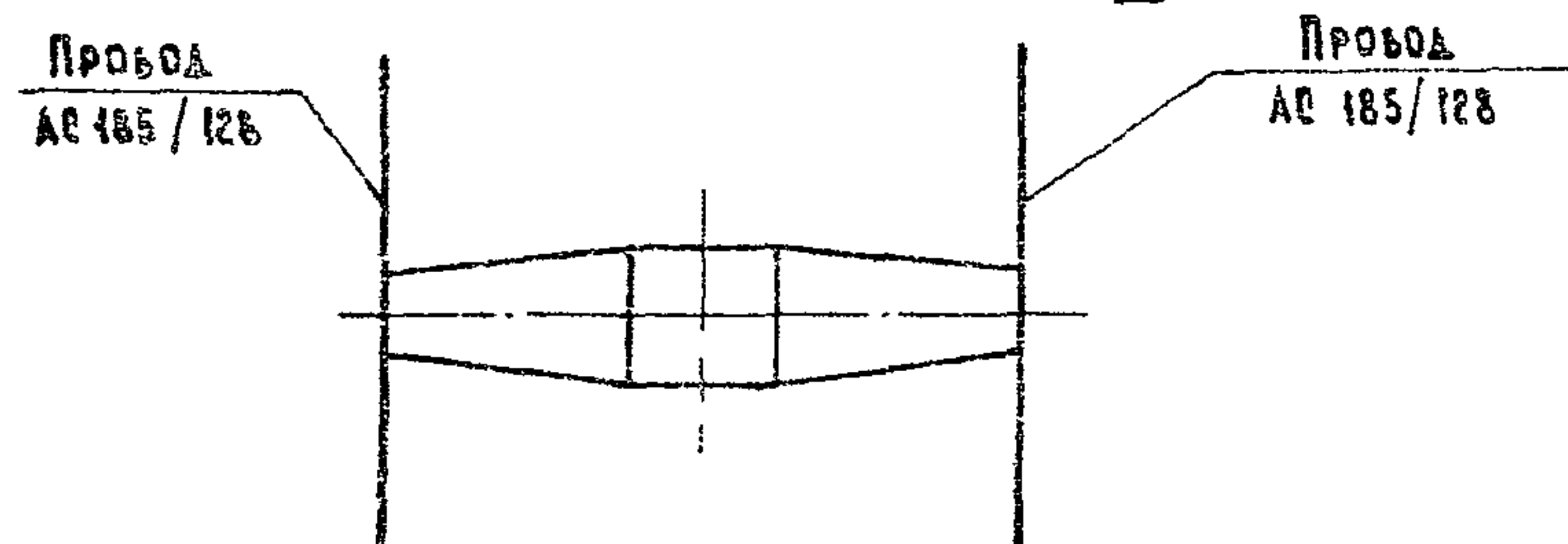
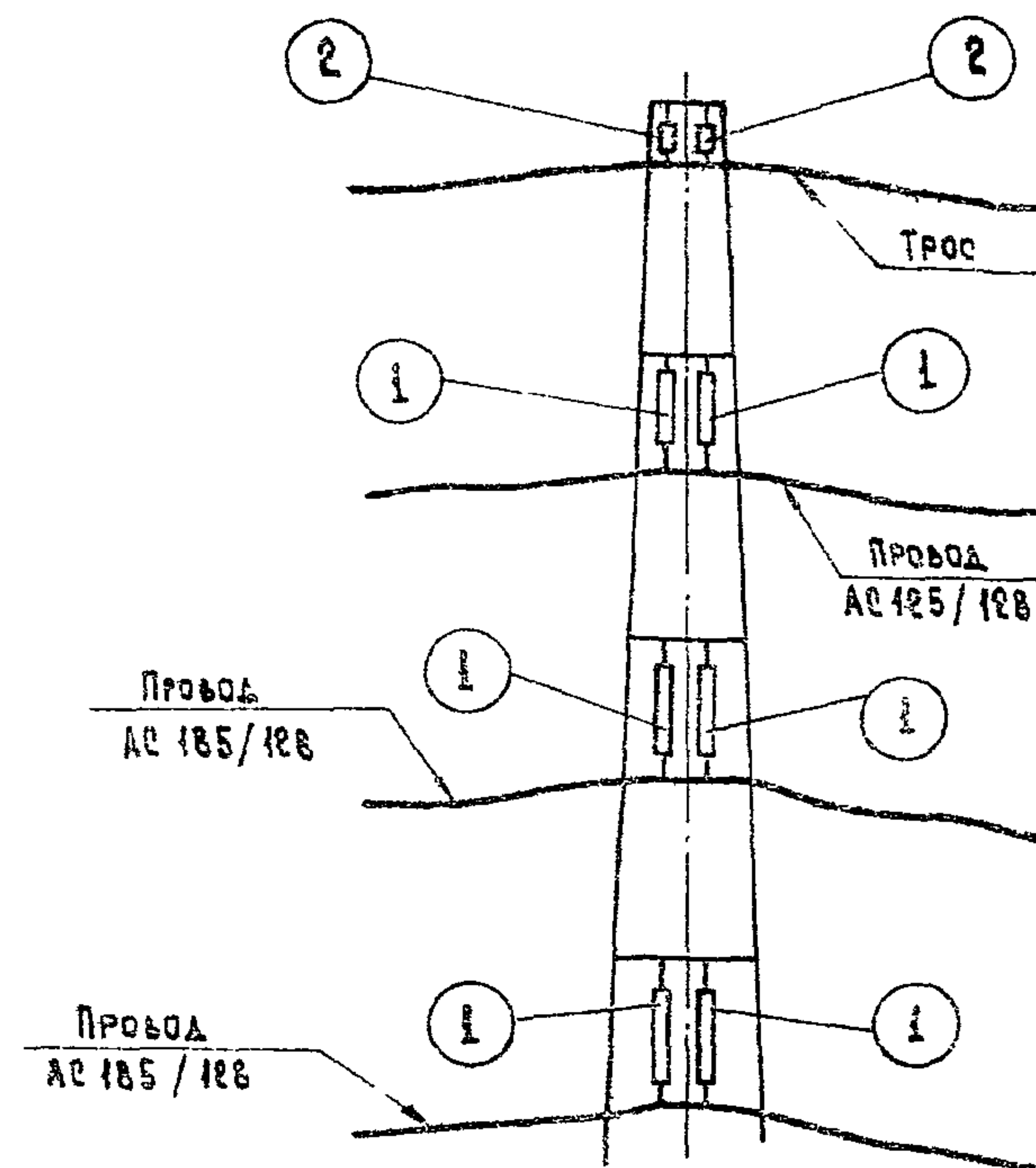
ПП 410-2/60

6-6



ГАБАРИТЫ

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



1 - ПОДДЕРЖИВАЮЩАЯ ГИРЯНДА ИЗОЛЯТОРОВ ДЛЯ ОДНОГО ПРОВОДА
В. ФАЗЕ.
2 - ПОДДЕРЖИВАЮЩЕЕ КРЕПЛЕНИЕ ТРОСА

Н. КОМ.Т.	САМАРЬБА	Вар-	П.ОБЕ
С.С. НИК.	ГОРЕЛОВ	Лев	
НИК	МАРЧЕНКО	Лев	
ГРОВЕР	ПЕЧАНИ	Лев	П.ОБЕ
БУДОНА	САМАРЬБА	Вар-	П.ОБЕ

3.407.2 - 168.0 - 05

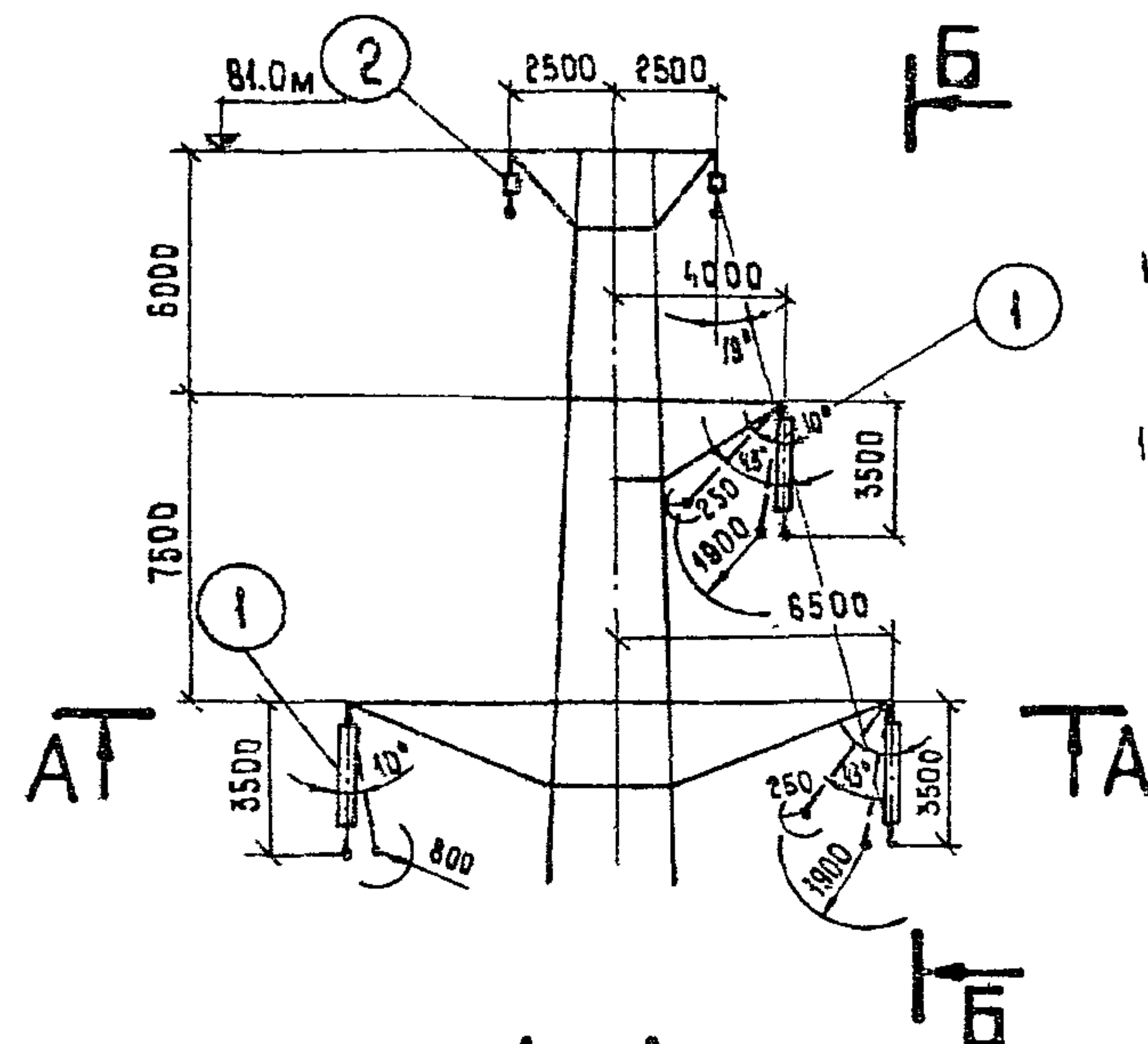
ВОЗДУШНЫЕ
ИЗОЛЯЦИОННЫЕ
ПРОМЕЖУТКИ

СТАДЯЯ	ЛНСТ	ЛНСТОВ
	1	Б
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
СЕТЬ-ВЛАДНОЕ СТАНЦ		
ЛЕНАГОРА		

CONFIDENTIAL

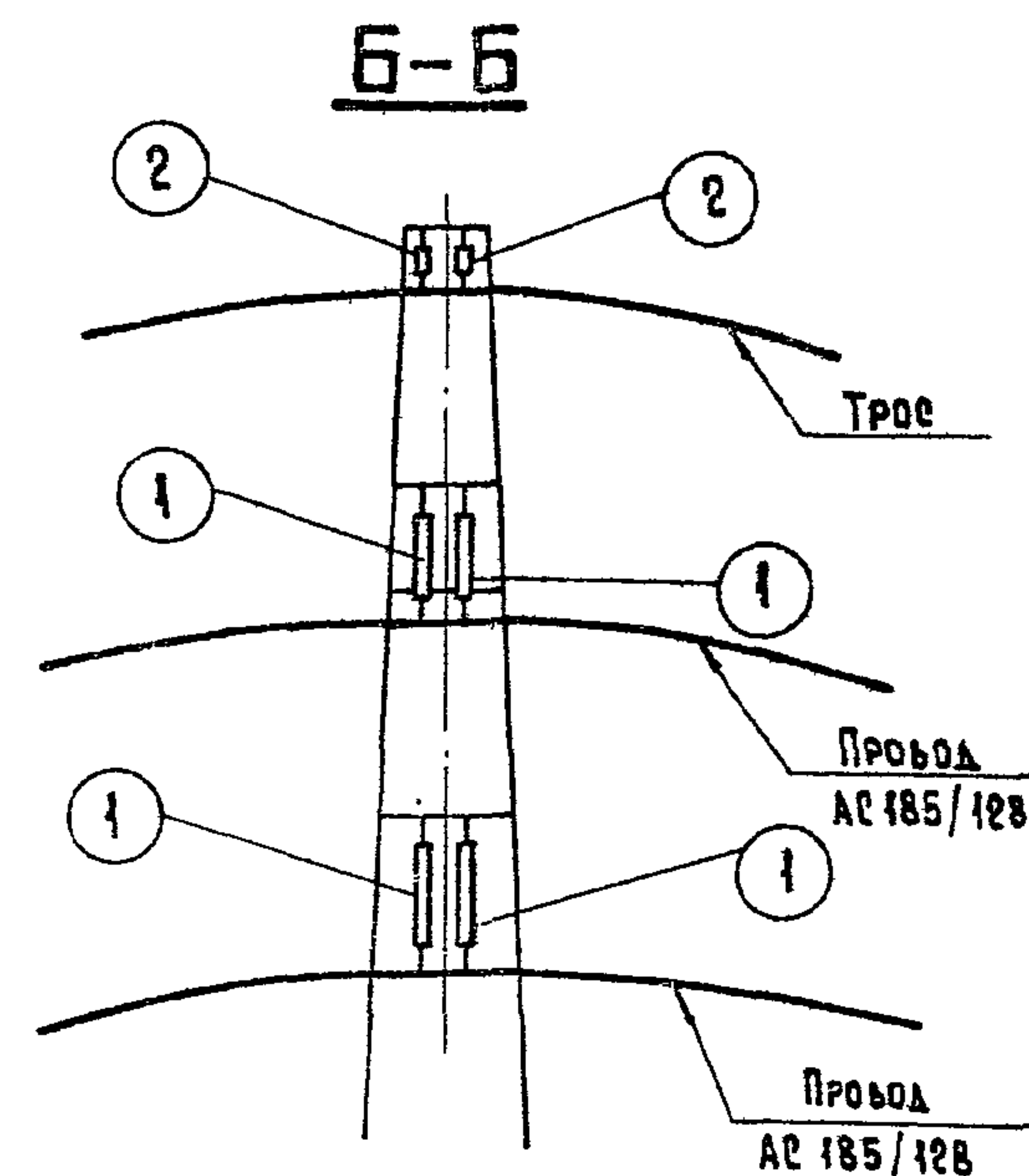
38 MAT A3

ПР 440 - 1/67



ГАБАРИТЫ

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



Провод
AC 185/128

ПРОБОВА
AC 185/128

1 - ПОДДЕРЖИВАЮЩАЯ ПИРАМИДА ИЗОЛЯТОРОВ ДЛЯ ОДНОГО ПРОВОДА
В ФАЗЕ.

2- ПОДДЕРЖИВАЮЩЕЕ КРЕПЛЕНИЕ ТРОСА

3.407.2- 168.0- 03

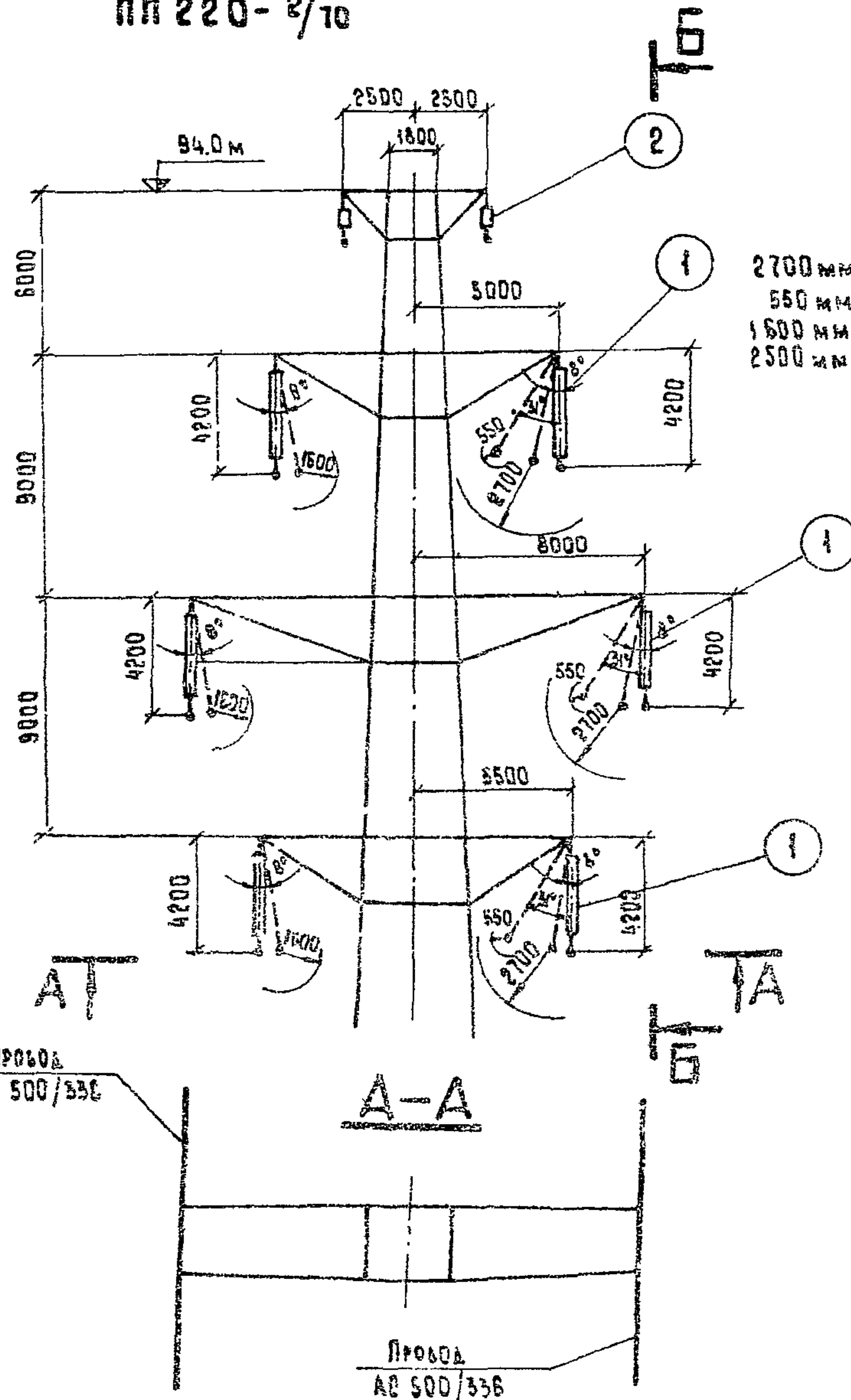
2

КОПИРОВААН ВЛАДИМИРОВА Е.Б.

FORMATAS

2682/1

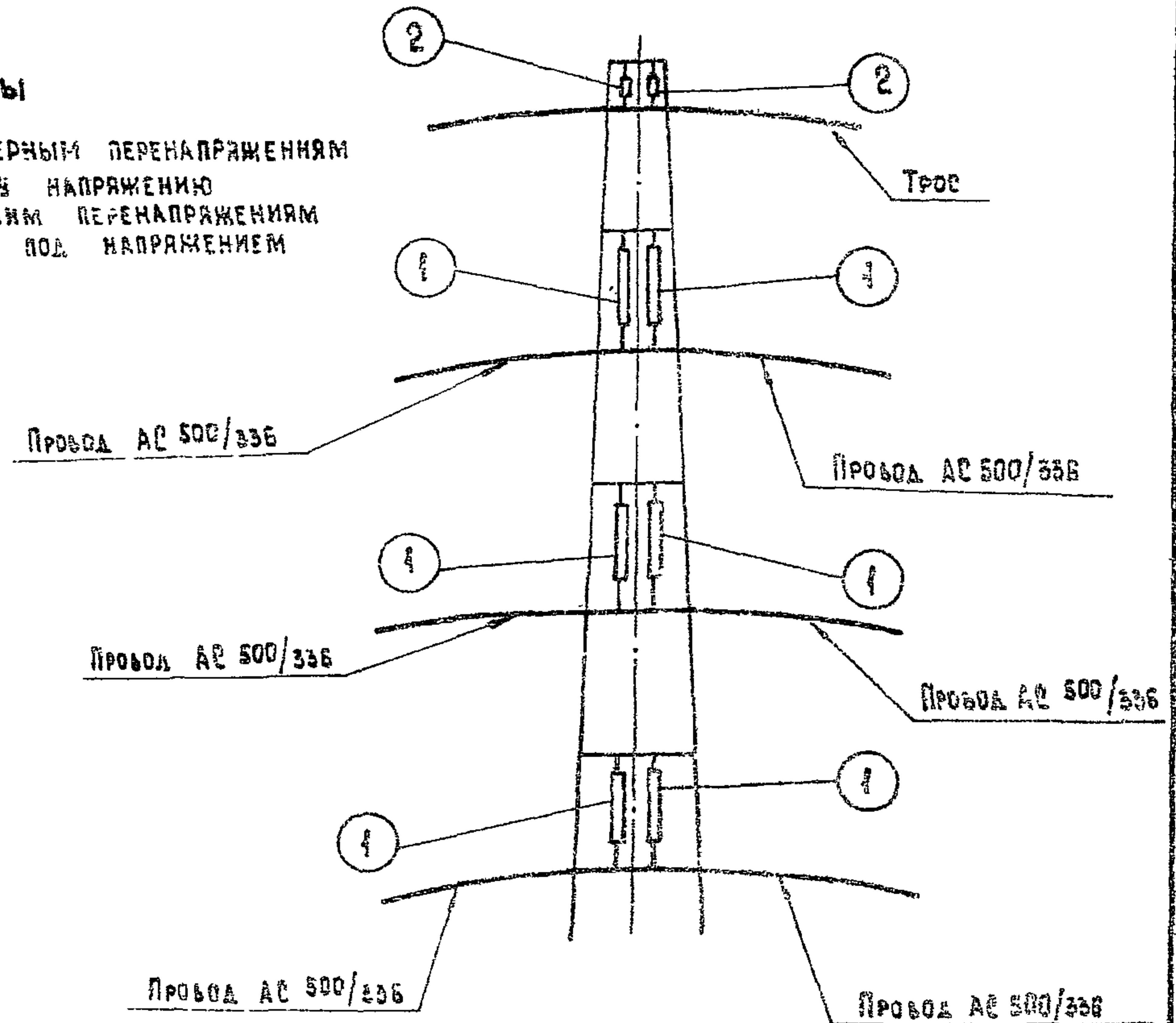
ПН 220-2/10



ГАБАРИТЫ

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

Б-Б



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

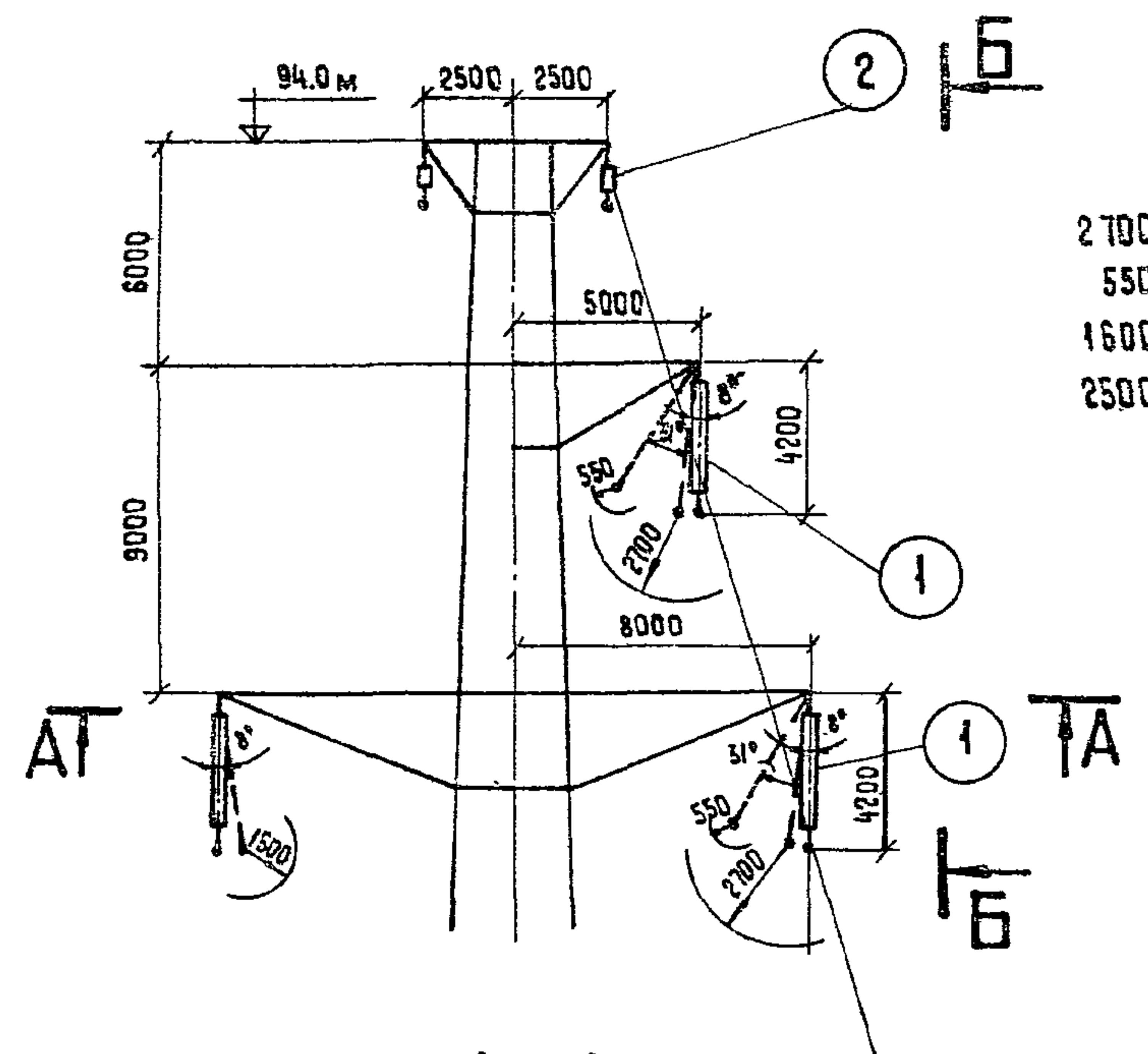
3.407.2-168.0-03

Лист
3

КОПИРОВАНА ВАДИМИРОМ ЕЗ

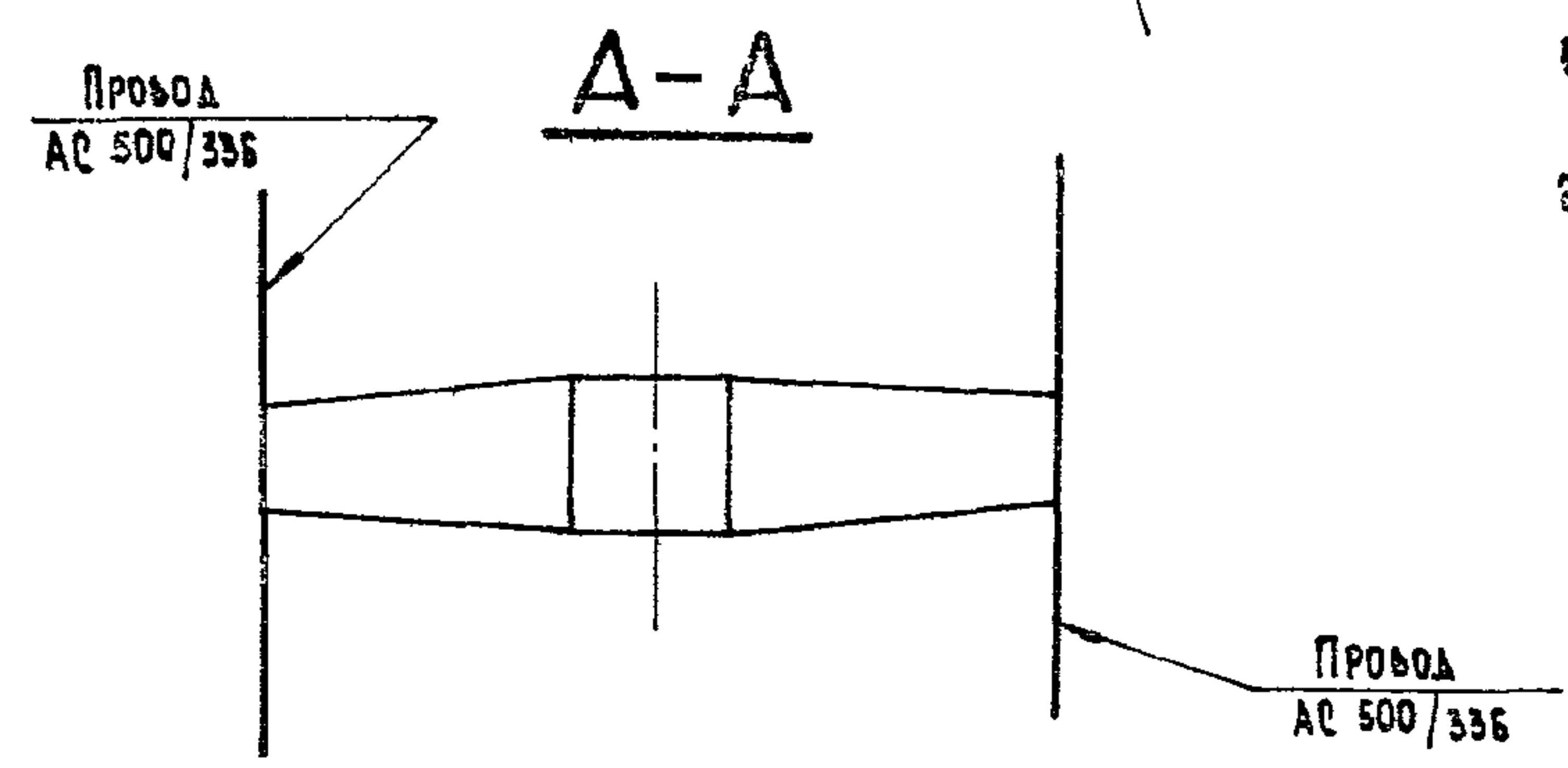
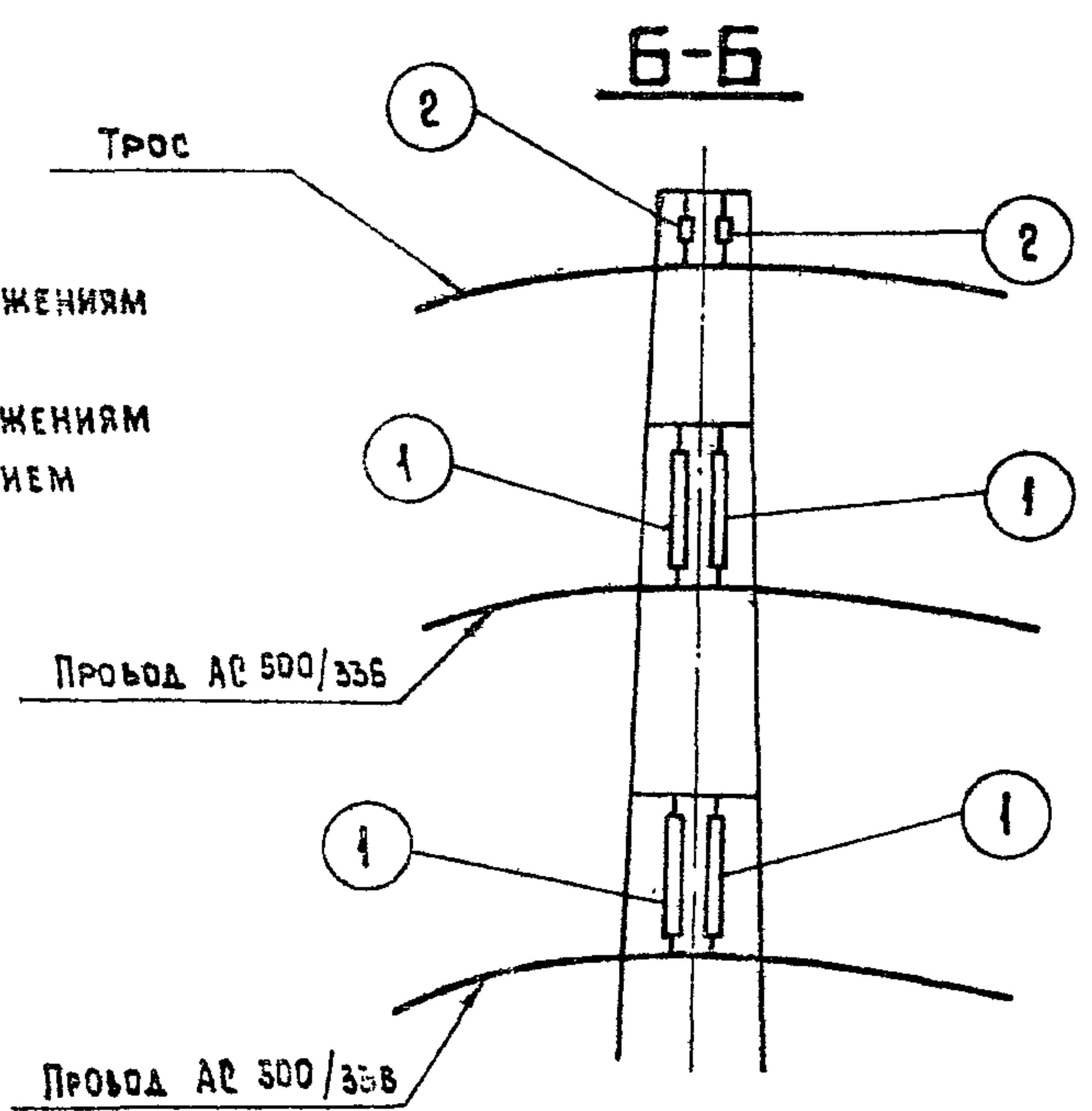
Лист АЗ

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 должность инв. №

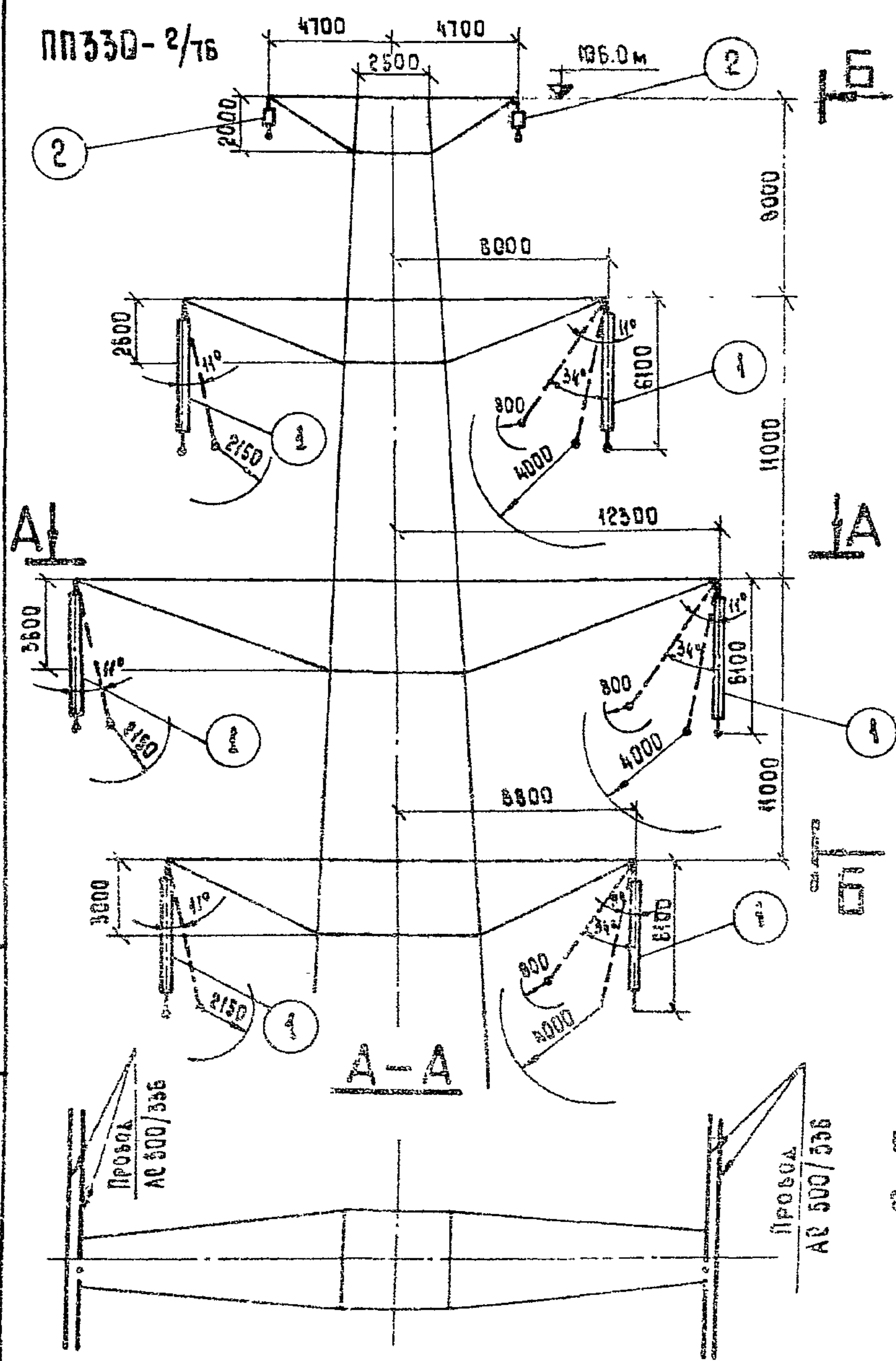
3.407.2-168.0-03

Лист 4

Копировала Владимирова Е.Б.

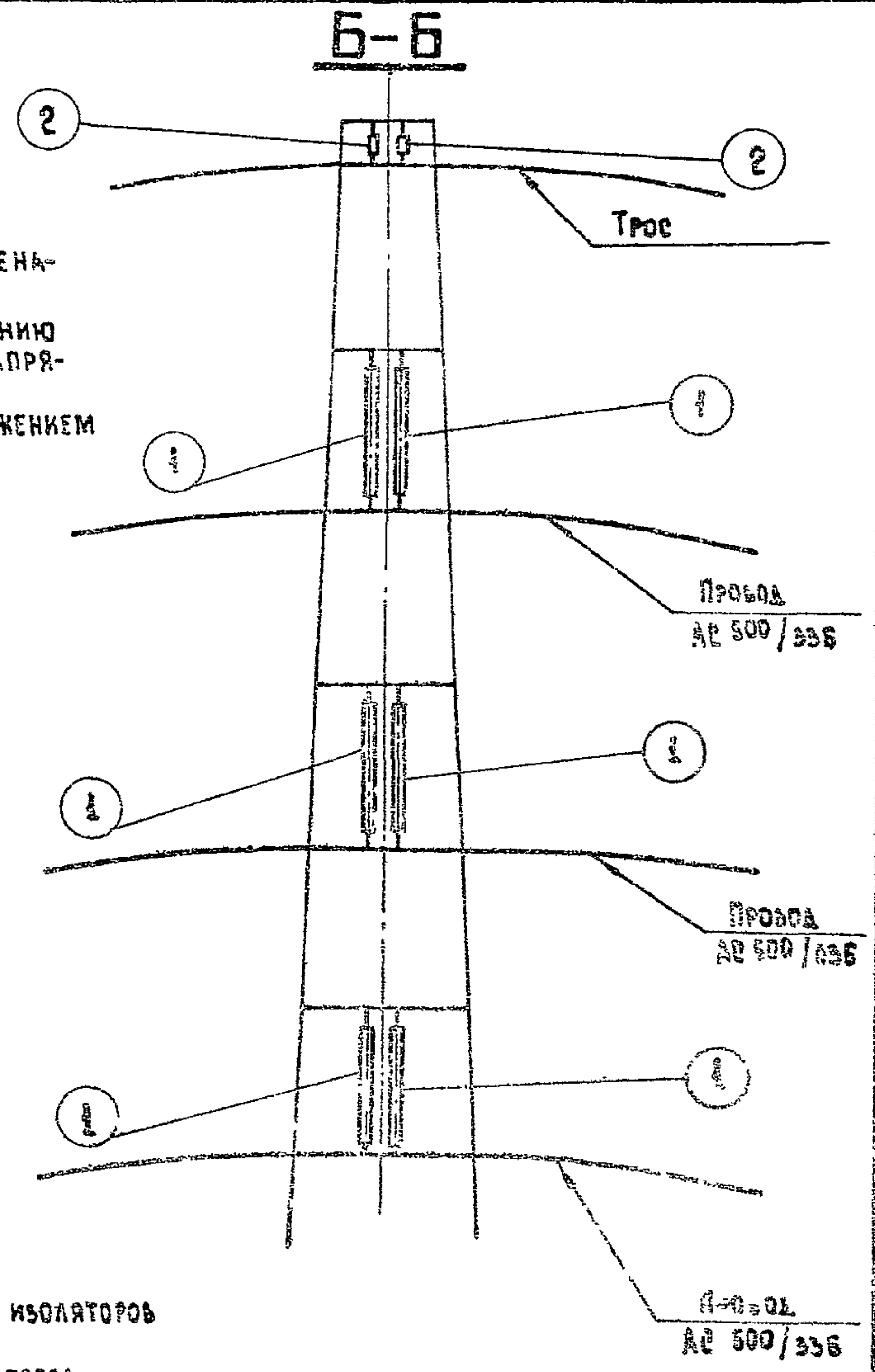
2682/1

ППЗ30-2/76



ГАБАРИТЫ

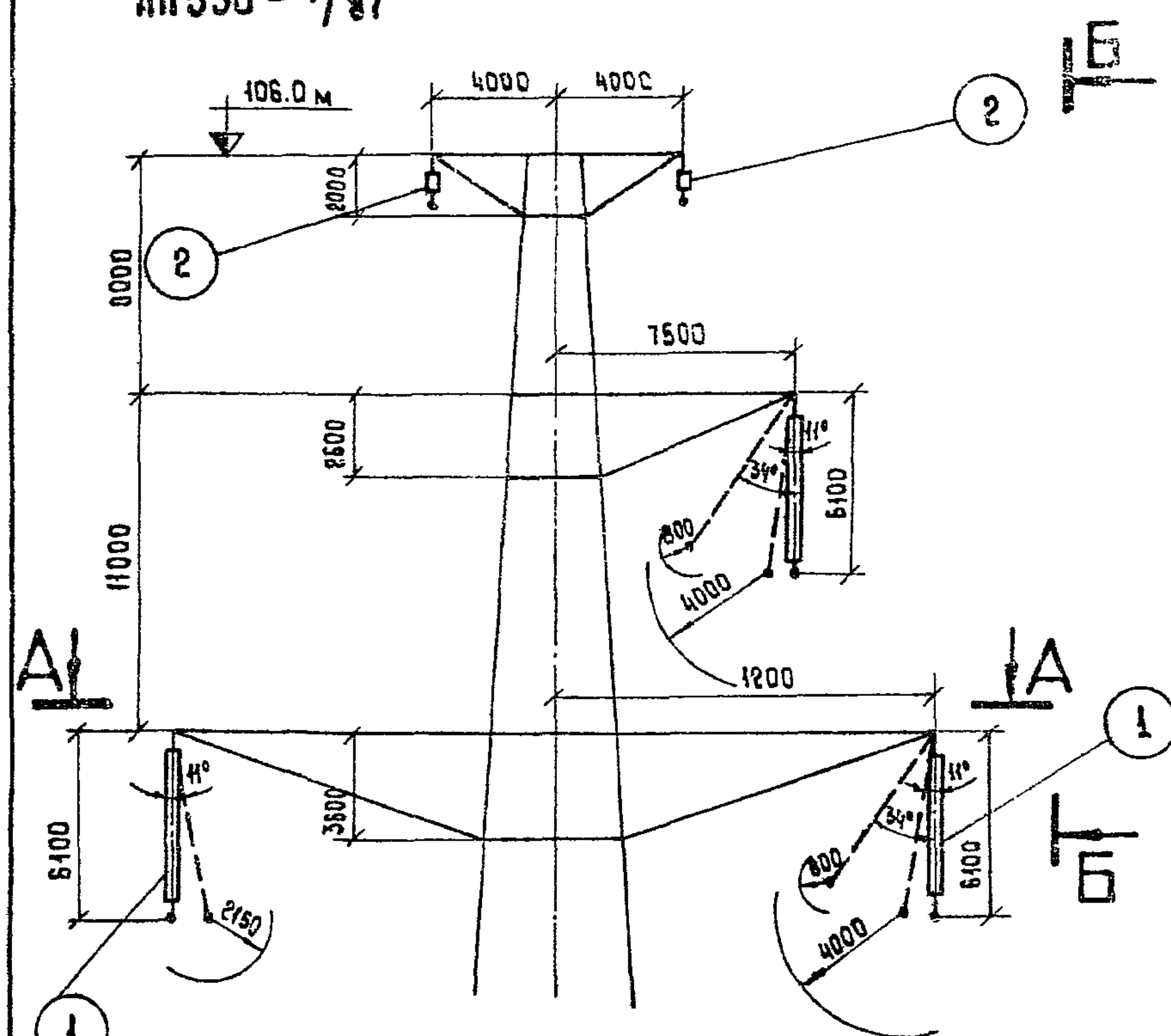
- 1000 мм - по атмосферным перенапряжениям
- 800 мм - по рабочему напряжению
- 2150 мм - по внутренним перенапряжениям
- 3500 мм - по ремонту под напряжением



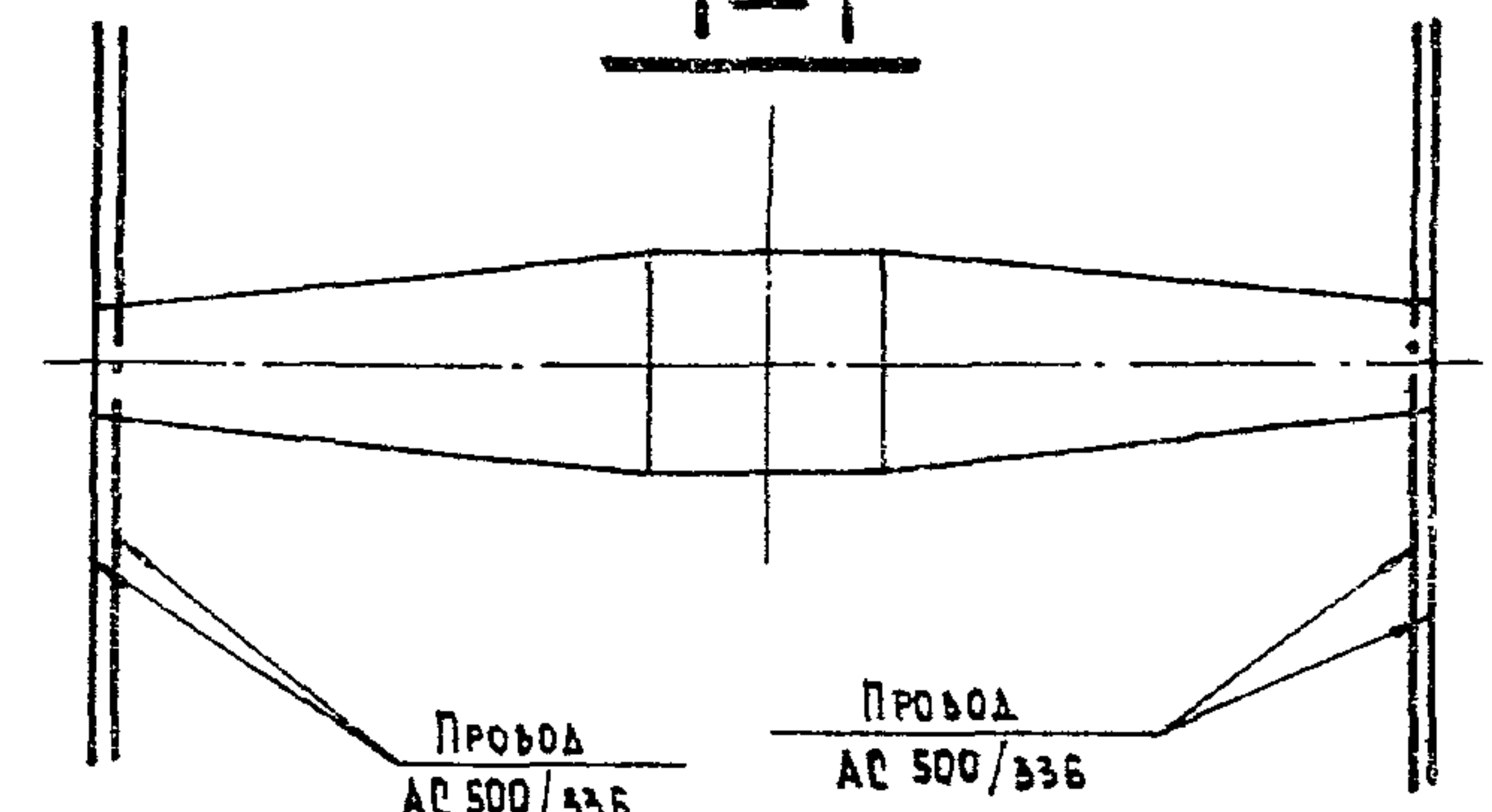
3.407.2-168.0-03

Лист 5

ЛП330 - 1/27

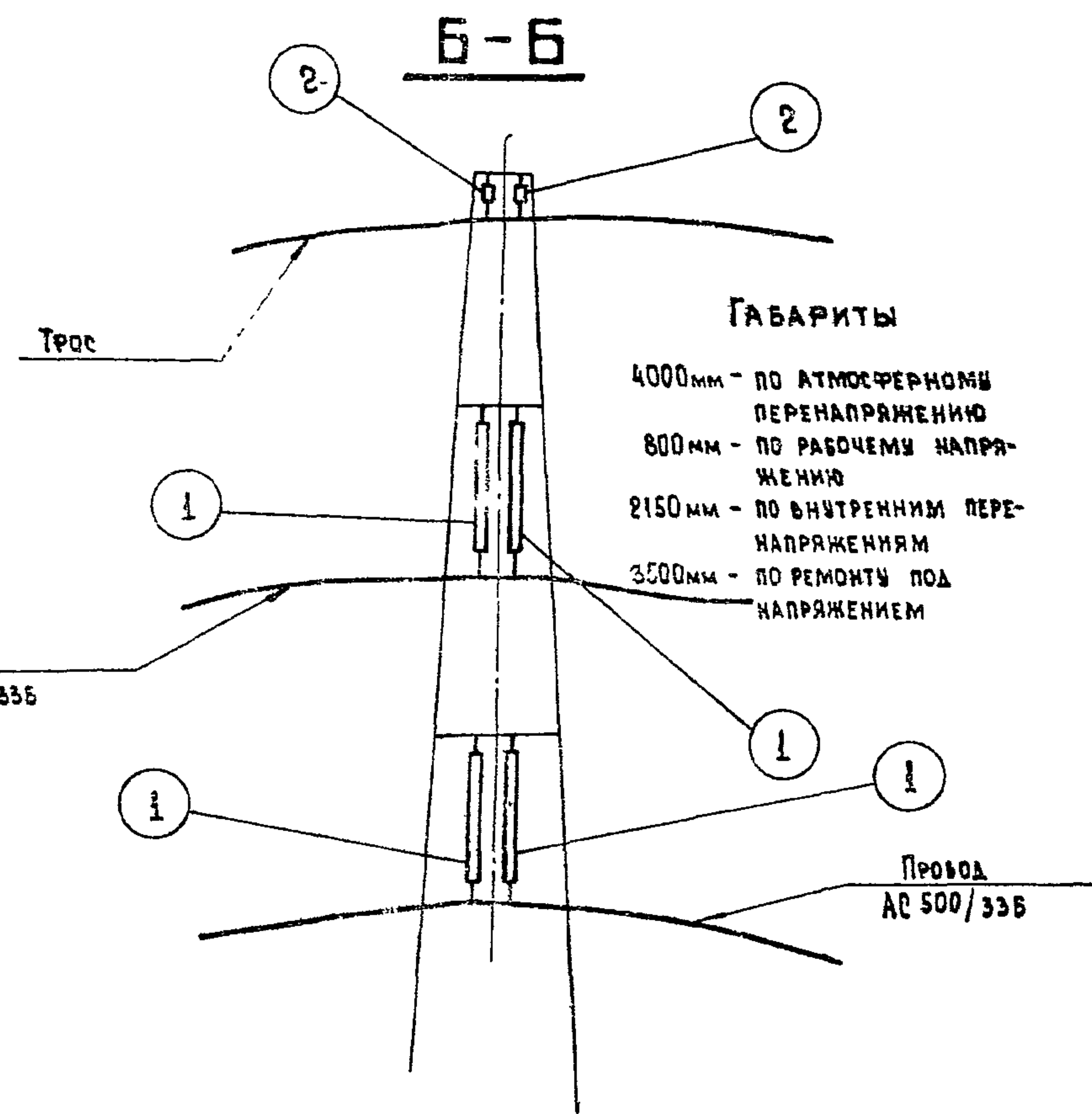


1-1



Провод
АС 500/336

Провод
АС 500/336



Б-Б

ГАБАРИТЫ

- 4000 мм - по атмосферному перенапряжению
- 800 мм - по рабочему напряжению
- 2150 мм - по внутренним перенапряжениям
- 3500 мм - по ремонту под напряжением

Провод
АС 500/336

Провод
АС 500/336

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

3.407.2 - 168.0 - 03

Лист
6

КОПИРОВАЛА ВЛАДИМИРОВА Е.Б.

ФОРМАТ А3

2682/1

ИЗМ. № подл. Подпись и дата
Взам. инж. №