Министерство энергетики и электрификации СССР
ГЛАВНИИПРОЕКТ
Всесоюзный государственный проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт „СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ"

Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из отработанных бурильных и отбракованных обсадных труб для районов Западной Сибири

Арх. № 4.0639

Альбом I

Пояснительная записка. Чертежи общих видов опор ВЛ.

Москва - 1984

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВНИИПРОЕКТ

Всесоюзный государственный проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт
"СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ"

КОНСТРУКЦИИ ОПОР ВЛ 6-10 кВ ИЗ ОТРАБОТАННЫХ БУРИЛЬНЫХ И ОТБРАКОВАННЫХ ОБСАДНЫХ ТРУБ ДЛЯ РАЙОНОВ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ. Корректировка рабочих чертежей.

Арх. №4.0639

Альбом I

Состав проекта:

Альбом I.	Пояснительная записка. Чертежи общих видов опор ВЛ.
Альбом II.	Металлические конструкции КМ и КМД.
Альбом III.	Закрепление опор в грунтах. Пояснительная записка. Чертежи фундаментов.
Альбом IУ.	Обосновывающие материалы. Расчетная часть.

Утвержден и введен в действие с 01.07.1985г.
Миннефтепромом (Протокол от 7 июня 1985 г.)

Зам. главного инженера института Н.П.ЕГОРЫЧЕВ

Начальник отдела А.А.БОНДАРЕВ

Главный инженер проекта Л.Г.ФИЛАТОВ

Москва, 1984 г.

Содержание альбома I

№ №	Обозначение	Наименование	Стр.
I	2	3	4
		Конструкции опор ВЛ 6-I0 кВ из отработанных бурильных и отбракованных обсадных труб для районов Западной Сибири.	
	4.0639-I-ПЗ	Пояснительная записка	
I		Общая часть	2
2		Область применения, материалы	2
3		Конструкция опор ВЛ 6-I0 кВ	3
4		Закрепление опор в грунте	5
5		Провода, расчетные пролеты, изоляторы, арматура	5
6		Заземление опор	7
7		Защита от коррозии	7
8		Рекомендации по повышению надежности строительной части ВЛ 6-I0 кВ	7
		Перечень чертежей	
I	4.0639-I-ЭЛ-0	Схемы опор	8-I0
2	- " - ЭЛ-I	Промежуточная опора Пт I0-I	II
3	- " - ЭЛ-2	Промежуточная опора Пт I0-2	I2
4	- " - ЭЛ-3	Угловая промежуточная опора УПт I0-I	I3
5	- " - ЭЛ-4	Ответвительная анкерная опора ОАт I0-I	I4
6	- " - ЭЛ-5	Концевая опора Кт I0-I	I5
7	- " - ЭЛ-5	Концевая опора Кт I0-I (вариант)	I6
8	- " - ЭЛ-6	Угловая анкерная опора УАт I0-I	I7
9	- " - ЭЛ-7	Ответвительная промежуточная опора ОПт I0-I	I8
I0	- " - ЭЛ-8	Анкерная ответвительная опора АОт I0-I	I9
II	- " - ЭЛ-9	Промежуточная опора повышенная ППт I0-I	20
I2	- " - ЭЛ-I0	Концевая опора повышенная ПКт I0-I	2I
I3	- " - ЭЛ-II	Переходная угловая анкерная опора ПУАт I0-I	22
I4	4.0639-I-ЭЛ-I2	Переходная ответвительная анкерная опора ПОАт I0-I	23
I5	- " - ЭЛ-I3	Переходная анкерная ответвительная опора ПАОт I0-I	24
I6	- " - ЭЛ-I4	Концевая опора Кт I0-I-Р	25
I7	- " - ЭЛ-I5	Концевая опора Кт I0-I-РМт	26
I8	- " - ЭЛ-I6	Концевая опора Кт I0-I-РМв	27
I9	- " - ЭЛ-I7	Концевая опора Кт I0-I-Мт	28
20	- " - ЭЛ-I8	Концевая опора Кт I0-I-Мв	29
2I	- " - ЭЛ-I9	Концевая опора Кт I0-I-Р2Мт	30
22	- " - ЭЛ-20	Концевая опора Кт I0-I-Р2Мв	3I
23	- " - ЭЛ-2I	Концевая опора Кт I0-I-2Мт	32
24	- " - ЭЛ-22	Концевая опора Кт I0-I-2Мв	33
25	- " - ЭЛ-23	Промежуточная опора Пт I0-I-Мт	34
26	- " - ЭЛ-24	Узлы I, II, III	35
27	- " - ЭЛ-25	Узлы IУ, У, УI	36
28	- " - ЭЛ-26	Узлы УII, УIII, IX	37
29	- " - ЭЛ-27	Узлы X, XI, XII	38
30	- " - ЭЛ-28	Узлы XIII, XIУ	39
3I	- " - ЭЛ-29	Промежуточная опора Пт I0-3	40
32	- " - ЭЛ-30	Концевая опора Кт I0-2	4I
33	- " - ЭЛ-3I	Угловая анкерная опора УАт I0-2	42
34	- " - ЭЛ-32	Крепление проводов на штыревых изоляторах	43
35	- " - ЭЛ-33	Общие виды и комплектация натяжных изолирующих подвесок	44
36	- " - ЭЛ-34	Зажимы	45

Приложение № I. Рекомендации института электросварки им. Е.О.Патона

Приложение № 2. Письмо Госстроя СССР, разрешающее применение отбракованных труб для опор ЛЭП 6 кВ.

Нач.отд.	Бондарев		4.0639 - I - ДО
ГИП	Филатов	XII-84	
Гл.спец.	Ударов		Содержание альбома № I
Н.контр.	Филатов		Стадия: Р; Лист; Листов
			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984

I. Общая часть

I.I Рабочие чертежи проекта "Конструкции опор ВЛ 6-I0 кВ из отработанных бурильных и отбракованных обсадных труб для районов Западной Сибири" выполнены институтом "Сельэнергопроект" согласно заданию на проектирование по договору № I209 от 7 сентября I983 г. с Главтюменьнефтегазом Миннефтепрома.

I.2 Работа выполнена в две стадии:
- рабочие чертежи опор ВЛ,
- испытание опытных образцов опор ВЛ и корректировка рабочих чертежей.

Срок окончания работы декабрь I984 г.

I.3 Рабочие чертежи представлены в 4-х альбомах.

В первом альбоме дана общая пояснительная записка, схемы опор, чертежи общих видов опор, провода, изоляторы, арматура, даны рекомендации по повышению надежности строительной части ВЛ 6-I0 кВ, конструкции и материалы для изготовления опор, расчетные пролеты.

Во втором альбоме даны металлические конструкции КМ и КМД опор ВЛ и рекомендации по их изготовлению.

В третьем альбоме представлены материалы по закреплению опор в грунтах: пояснительная записка, схемы закреплений промежуточных и сложных опор в различных грунтах, таблицы подбора типов фундаментов, даны чертежи фундаментов.

В четвертом альбоме собраны обосновывающие материалы по проектированию опор ВЛ 6-I0 кВ, проведены расчеты по экономичному выбору высоты опоры и расчетным пролетам, определены нагрузки, действующие на конструкции опор и фундаментов в различных режимах работы ВЛ и выполнены прочностные расчеты опор ВЛ и их элементов. Альбом IУ хранится в архиве института и распространению не подлежит. Заказчику высылаются два экземпляра альбома IУ.

I.4 Испытания опытных образцов опор ВЛ 6-I0 кВ были проведены в г. Сургуте на производственной базе СУЭР-3 в сентябре-октябре I984 г. сотрудниками П.О. "Союзтехэнерго" Минэнерго СССР при участии работников СУЭР-3 (изготовители опытных образцов опор) и "Сельэнергопроекта".

I.5 Шифровка опор:

В шифровке опор принято буквенное и цифровое обозначения.

Пример шифровки:

Пт I0-I - промежуточная трубчатая (Пт) опора на напряжение I0 кВ, тип I,

ПУАт I0-I - повышенная (П), угловая (У), анкерная трубчатая (Ат) опора на напряжение I0 кВ, тип I,

ОПт I0-I - ответвительная (О), промежуточная трубчатая (Пт) на напряжение I0 кВ, тип I,

Кт I0-I-Р2N$_в$ - концевая опора (Кт I0-I) с разъединителем (Р), двумя кабельными муфтами (2N), с вентильными разрядниками (в).

2. Область применения. Материалы.

2.I Опоры ВЛ 6-I0 кВ предназначены для строительства в районах Западной Сибири во II районе по ветру - q = 40 кгс/м и II-III районах по гололеду (в = I0 и I5 мм) при температуре от + 35 С до - 46 С.

2.2 Опоры изготовляются из металлических труб диаметром I27, I46 и I68 мм по ГОСТ 632-80 исполнения Б, группы прочности Д.

Толщина стенки труб диаметром I46 мм:
- 7,7; 8,5; 9,5; I0,7 мм

диаметром I68 мм:
- 7,3; 8,9; I0,6 мм

диаметром I27 мм:
- 9,2; I0,7 мм

Для траверс используются металлические трубы диаметром I46 и I27 мм.

2.3 Детали элементов конструкций опор из листового, круглого, уголкового и швеллерного проката должны изготовляться из низколегированной стали марок 09Г2 и 09Г2С по ТУ I4-I-3023-80 и ГОСТ I9281-73 (СНИП II-23-8I "Стальные конструкции", приложение I, табл. 50, группа 2).

2.4 Болты класса прочности 4.6 из стали марки 20 по табл. I ГОСТ I759-70 с дополнительными видами испытаний по поз. I и 4 табл. I0.

Гайки класса прочности 5 по табл.2 ГОСТ I759-70.

По конструкции и размерам применять болты нормальной точности, исполнение I по ГОСТ 7798-70*, а гайки по ГОСТ 5915-70.

				4. 0639 - I - ПЗ	
Нач.отд.	Бондарев				
ГИП	Филатов			Пояснительная записка	Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 6
Гл.спец.	Ударов				
Н.контр.	Филатов				СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва I984

2.5 Сварку элементов конструкций опор ВЛ проводить в соответствии с рекомендациями института электросварки им. Е.О.Патона (см. приложение № I).

Угловые сварные швы должны иметь плавный переход к основному металлу.

3. Конструкции опор ВЛ 6-I0 кВ

3.I В рабочих чертежах разработаны промежуточные и сложные опоры ВЛ нормального (8,3 ; 8,I м) и повышенного (II,0 ; I0,80м) габаритов для населенной и ненаселенной местностей (см. схемы опор ВЛ 6-I0 кВ черт. № 4.0639-I-3П-0).

3.2 Промежуточные и угловые промежуточные опоры разработаны из труб диаметром I46 мм с креплением проводов на штыревых изоляторах ШФ-I0-Г ; ШФ 20-В. Высота подвески провода 8,3 м (нормальный габарит). Для населенной местности габарит промежуточных опор равен 9,3 м с двойным креплением провода на штыревых изоляторах. Увеличение габарита опоры до 9,3 м осуществляется за счет удлинения стойки фундамента на I м.

В качестве траверс используются трубы того же диаметра, что и для стоек опор. Приварка траверс к стойке осуществляется по всему контуру примыкания. Наименьшее расстояние между проводами на опоре - I,5 м. Расстояние по горизонтали - I,94 м. Штыри изготовляются из стали диаметром 22 мм.

Проведенные испытания опытных опор показали возможность изготовления промежуточных и сложных опор ВЛ из труб диаметром I27 мм с минимальной толщиной стенки 9,2 мм.

Чертежи опор из труб диаметром I27 мм даны на листах 4.0639-I-3П-29, 4.0639-I-3П-30, 4.0639-I-3П-3I.

При установке опоры на пикете стойка опоры вставляется на 0,4 м в фундамент-сваю до фиксирующего болта диаметром 20 мм.

Свая выполнена из трубы диаметром I68 мм.

Чтобы стойка опоры не проворачивалась в свае, ее следует зафиксировать приваркой или постановкой сквозного болта диаметром 20 мм.

3.3 К нструктивно все сложные опоры выполнены идентично - стойка, подкос, крепление стойки и подкоса к фундаментам-сваям.

Отличие между ними только в расположении отверстий под крепящие элементы, расположении и количестве траверс, подкосов, применяемой изоляции.

Расстояние от центра стойки опоры до фундамента-сваи под подкос принято 4,0 м, что соответствует углу наклона подкоса к горизонту ~ 60°. Длина подкоса (подкосов) 9,0 м. Стойки сложных опор закрепляются на свае также, как и промежуточные опоры.

Подкос к стойке опоры крепится с помощью косынок толщиной 6 мм и болтов диаметром 24 мм - обеспечивая шарнирность соединения в плоскости стойка-подкос.

Крепление подкоса к свае разработано в 2-х вариантах:

- первый вариант сварной (см. черт. 4.0639-I-3П-24), требующий подгонки трубы подкоса к свае в момент монтажа,
- второй вариант болтовой (см. черт. 4.0639-I-3П-5*), при котором на монтаже опоры требуется прожигание отверстий в сваях под болты.

Кроме того, как показано на чертеже № 4.0639-I-3П-24, крепление подкоса к стойке на сложных опорах возможно на сварке.

3.4 Начиная с высоты 2,5 м от поверхности земли на опорах делаются ступени с шагом 350 мм.

3.5 Анкерное крепление проводов предусмотрено на подвесной изоляции. Ответвление от магистрали ЛЭП может осуществляться как на подвесной, так и на штыревой изоляции в зависимости от типа опоры ВЛ.

3.6 Остальные элементы конструкций опор ВЛ ясны из представленных чертежей 4.0639-I-3П и 4.0639-2-КС.

3.7 На базе концевой опоры Кт I0-I нормального габарита (8,I м) разработаны опоры с электротехническим оборудованием: разъединителями, кабельными муфтами, разрядниками для применения их у трансформаторных подстанций, на кабельных переходах, для установки в линии ВЛ и др. При необходимости эти опоры можно выполнить повышенными против нормального габарита до 3 м.

На опорах может быть установлено следующее электрооборудование:

I. Разъединитель трехполюсной типа РЛНД.I - I0/400 ХЛ I, ПРНЗ-I0 ХЛ I, ТУ 34-46-I0I79-80,
2. Разрядник трубчатый типа РТВ-I0/05-2,5 А, ТУ I6-52I.2I5-76,
3. Разрядник вентильный типа РВО-I0 ТУ I6-52I-232-77,
4. Муфта кабельная КМА или КМЧ на 6-I0 кВ, ТУ I6-538-337-79.

3.8 Несущая способность труб для стоек опор и фундаментов определена для труб, изготавливаемых из стали группы прочности Д (ГОСТ 632-80) с временным сопротивлением $\sigma_в$ = 65 кг/мм² (637 МПа) и пределом текучести $\sigma_т$ = 38 кг/мм² (373 МПа), исходя из расчетного сопротивления $R = 0{,}9\sigma_т$ = 3400 кг/см² (334 МПа).

Расчет сведен в таблицу

	$D_{тр.}$ = 127мм		D тр. = 146 мм				D тр. = 168 мм				Примечан.
t ст. мм	9,2	10,7	7,7	8,5	9,5	10,7	7,3	8,9	10,6	12,1	
F см²	38,7	39,1	33,4	37,0	40,7	45,8	36,8	44,5	52,4	59,3	
J_x см⁴	591	661	800,0	867,5	948,5	1045,0	1189	1407	1623	1800	
W_x см³	100,2	113,6	115,5	126,0	139,0	154,0	148,0	177,0	206,0	230,0	
[M] тсм	3,40	3,86	3,93	4,28	4,72	5,2	5,0	6,0	7,0	7,8	
кН.м	33,5	37,8	38,5	42,0	46,3	51,0	49,0	58,8	68,7	76,5	
P кг	377	428	436	475	524	577	555	666	777	866	Приведенная сила на высоте 9 м.
h =9 м	3720	4188	4270	4660	5140	5650	5430	6530	7620	8500	
f см	73	75	63	63	64	64	54	54,7	55,0	55,0	Прогиб стойки на высоте 9м

$$J_x = 0{,}3926\ D^3_{ср.} \cdot t$$

$$W_x = 0{,}7853\ D^2_{ср.} \cdot t$$

$$f_{9м} = -\frac{p \cdot h^3}{3EJ} = -\frac{p \times 900^3}{3 \times 2 \cdot 10^6 \cdot J_x} = \frac{115{,}71 \times p}{J_x}$$

3.9 Расчетные моменты, нормальные и перерезывающие силы для промежуточных опор на уровне поверхности земли даны в следующей таблице:

	Район по толщине стенки гололеда			
	II в = 10 мм		III в = 15 мм	
	Расчетный режим			
	I нормальный B=0; Q = 40 дан/м	II нормальный B=10мм; Q = 14 дан/м	I нормальный B=0; Q = 40 дан/м	II нормальный B=15мм; Q = 14 дан/м
	Пролет 80 м; А - 120		Пролет 70 м; А - 120	
	Габарит опоры $H_т$ = 8,3 м			
M тсм (кН.м)	2,2 21,6	Нагрузки меньше, чем в I нормальном режиме	Нагрузки меньше, чем во II нормальном режиме	2,87 28,2
N тс (кН)	0;42 4,12			0,925 9,10
Q тс (кН)	0,274 2,69			0,28 2,74
	Габарит опоры $H_т$ = 11,3 м			
M тсм (кН.м)	3,3 32,4	---- " ----	---- " ----	3,9 38,3
N тс (кН)	0,52 5,1			1,02 10,0
Q тс (кН)	0,31 3,04			0,28 2,74

Нагрузки на фундаменты анкерно-угловых и концевых опор даны в третьем альбоме "Закрепление опор в грунтах, пояснительная записка, чертежи фундаментов".

4. Закрепление опор в грунте

4.I Фундаментами под опоры ВЛ 6-I0 кВ служат сваи из обсадных труб диаметром I68 мм. Чертежи фундаментов и подбор их даи в третьем альбоме проекта.

По условиям прочности основания промежуточной опоры при глубине торфа более 4-х метров в качестве фундамента промежуточной опоры должно использоваться не менее 2-х свай.

5. Провода, расчетные пролеты, изоляторы, арматура

5.I На опорах предусматривается возможность подвески проводов следующих марок и сечений:

- сталеалюминиевых АС 50/8,0 и АС 70/II по ГОСТ 839-80
- алюминиевых А 95 и Ап I20 по ГОСТ 839-80.

5.2 С целью повышения надежности ВЛ и упрощения проектирования и строительства ВЛ в проекте приняты унифицированные пролеты, одинаковые в данном климатическом районе для всего ряда проводов, указанных в п. 5.I

Таблица I

Расчетные унифицированные пролеты

Тип опор, ограничивающих пролет	Ветровой район-II $q_в$ = 40 кгс/м	
	Район по гололеду	
	II - I0 мм	III - I5 мм
Ненаселенная местность		
Промежуточные, анкерно-угловые	80	70
Населенная местность		
Пролет между двумя промежуточными опорами	80	70
Пролет между анкерно-угловой и промежуточной опорами	70	60
Пролет между двумя анкерно-угловыми опорами	50	45

При расчете унифицированных пролетов учтены: прочность промежуточных опор (ветровые пролеты), допустимое приближение проводов до земли (габаритные пролеты), условия схлестывания проводов в пролете и закрепления опор в грунте.

* В таблице I под термином "анкерно-угловые опоры" подразумеваются все опоры подкосного типа, в том числе угловые, анкерные, угловые промежуточные, концевые, повышенные и др.

5.3 Натяжка проводов в населенной и ненаселенной местностях должна выполняться в соответствии с табл. 2

Таблица 2

Монтажные стрелы провеса проводов

Район по гололеду									
II - I0 мм					III - I5 мм				
Температура воздуха, град С									
+ 35	+ 20	0	- 20	- 40	+ 35	+ 20	0	- 20	- 40
I,8	I,6	I,3	I,0	0,7	I,9	I,7	I,6	I,4	I,2

Проверку стрелы провеса провода в анкерном пролете необходимо производить между двумя промежуточными опорами, ближайшими к анкерной опоре, расположенной вдали от тягового механизма, используемого для натяжки проводов.

5.4 Расстояние между проводами и величины габаритных пролетов определялись таким образом, чтобы соблюдалось положение ПУЭ-76, п. II-5-54.

С целью повышения надежности электроснабжения выполнено дополнительное условие:

$$d = f_э,$$

где d - расстояние между проводами, м

$f_э$ - стрела провеса при среднегодовой температуре, м.

5.5 Максимальное тяжение в проводе при нормативной нагрузке принято 500 кГс (5кН). Величины принятых в проекте максимальных напряжений и тяжений в проводах при нормативной нагрузке приведены в табл. 3. При расчете проводов приняты следующие температуры воздуха: макс. +35°С; мин.-60°С; ср.экспл.-10°С; при гололеде -10°С.

Таблица 3

Марка провода	Максимальное напряжение в проводе, кгс/мм² (МПа)	Максимальное тяжение провода, кгс (кН)
АС 50/8,0	8,9 (89)	500 (5,0)
АС 70/11	6,3 (63)	500 (5,0)
А 95	5,4 (54)	500 (5,0)
Ап 120	4,3 (43)	500 (5,0)

5.6 На всех промежуточных и угловых промежуточных опорах, а также для крепления проводов в петлях анкерных опор должны использоваться изоляторы ШФ 10-Г по ГОСТ 22862-77 и ШФ 20-В по ГОСТ 22863-77.

Выбор штыревых изоляторов следует производить в зависимости от напряжения ВЛ и степени загрязнения атмосферы. В таблице 4 для изоляторов ШФ 10-Г и ШФ 20-В приведены районы по степени загрязнения, в которых они могут применяться.

Таблица 4

Тип изолятора	Напряжение ВЛ, кВ	
	6	10
ШФ 10-Г	I - VI	I - III
ШФ 20-В	VII	IV - V

5.7 Для крепления изоляторов ШФ 10-Г и ШФ 20-В на стальных штырях должна использоваться кабалка (пропитанная пенька).

5.8 Крепление проводов к штыревым изоляторам на промежуточных опорах должно выполняться проволочной вязкой на шейке изолятора (см. лист 4.0639-3Л-32).

5.9 Выбор типа и количество изоляторов в натяжных изолирующих подвесках в зависимости от напряжения ВЛ и степени загрязненности атмосферы следует производить по табл. 5.

Таблица 5

Напряжение ВЛ, кВ	Изолятор подвесной		Кол. изоляторов в подвеске, шт.					
	Тип	ГОСТ	Степень загрязнения атмосферы					
			I,II	III	IV	V	VI	VII
6	ПСН70-Д	6490-83	I	I	I	I	I	-
	ПФН70-В	-"-	I	I	I	I	I	I
10	ПСН70-Д	-"-	I	I	2	2	2	2
	ПФН70-В	-"-	I	I	I	2	2	2
	ПСД70-Д	-"-	-	-	2	2	2	2

5.10 Общий вид и состав натяжных изолирующих подвесок даны на лист. 4.0639-I-ЭЛ-33.

Звено промежуточное трехлапчатое ПРТ-7-I включается дополнительно при использовании зажима типа НБН-2-6 для проводов Ап 120 и АС 70/11 и в районах с умеренной и частой пляской проводов при использовании зажима НК-I-I для провода А 95.

6. Заземление опор

В соответствии с правилами устройства электроустановок (ПУЭ-76 раздел II) п.п. II-5-75; II-5-76 металлические опоры напряжением выше 3 кВ должны быть заземлены.

Металлическая свая опоры ВЛ из труб в ненаселенной местности полностью обеспечивает необходимое минимальное сопротивление и дополнительных заземляющих устройств не требует.

В населенной местности промежуточные и сложные опоры с установленным на них электрооборудованием должны быть заземлены.

Необходимость заземления определяется проектировщиками ВЛ в зависимости от принятого свайного основания и удельного эквивалентного сопротивления грунта $\rho_э$ с учетом коэффициента сезонности, учитывая при этом, что сама металлическая свая при длине 3 - 4 м обеспечивает 10 Ом при $\rho_э$ до 65 Ом.м

7. Защита от коррозии.

Защиту от коррозии элементов опор производить согласно СНИП II-28-73* "Защита строительных конструкций от коррозии".

Выбор антикоррозийного покрытия производится в зависимости от агрессивности среды и технологических возможностей нанесения покрытия.

8. Рекомендации по повышению надежности строительной части ВЛ 6 - 10 кВ.

8.1 Оценка уровня надежности ВЛ с опорами из отработанных бурильных труб выполнена в соответствии с "Методическими указаниями по оценке надежности механической части ВЛ 6-10 кВ при воздействии гололедно-ветровых нагрузок", разработанными институтом "Сельэнергопроект" (распоряжение № 22 от 06.07.83).

8.2 Вероятность отказа (разрушения) ВЛ, построенной по данному проекту, при воздействии гололедно-ветровых нагрузок составляет 0,02, а средний расчетный период времени между отказами ВЛ равен 50 лет.

8.3 С целью предотвращения перетяжки проводов ВЛ при монтаже и их перегрузки при эксплуатации рекомендуется длину анкерного участка принимать не более 1,5 км.

8.4 Количество угловых промежуточных опор в одном анкерном пролете рекомендуется принимать такое, чтобы суммарный угол поворота составлял на анкерном участке не более 90°.

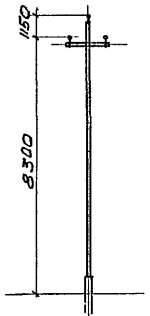
8.5 Закрепление опор в грунте при строительстве должно соответствовать рекомендациям данного проекта и соответствовать фактической толщине торфа под каждой опорой.

8.6 Устойчивость ВЛ при гололедно-ветровых нагрузках в значительной степени зависит от качественного выполнения концевых креплений проводов на анкерно-угловых опорах.

Анкерное крепление проводов должно выполняться согласно приведенным в проекте схемам с использованием зажимов в соответствии с маркой провода.

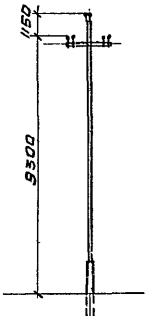
8.7 Момент затяжки болтов для крепления всех стальных элементов должен быть не менее 10 кГс.м.

Пт 10-1



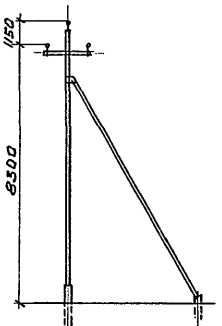
черт. Э1-1

Пт 10-2



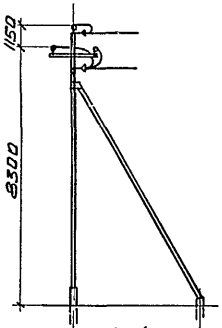
черт. Э1-2

УПт 10-1



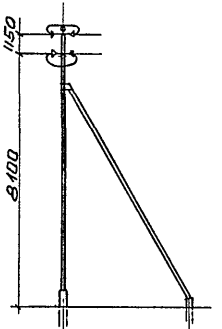
черт. Э1-3

ОАт 10-1



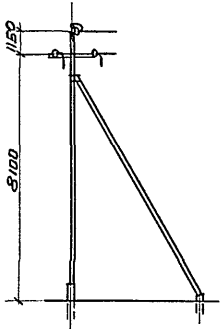
черт. Э1-4

Кт 10-1



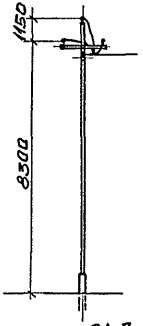
черт. Э1-5

УАт 10-1



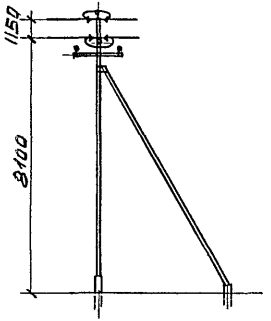
черт. Э1-6

ОПт 10-1



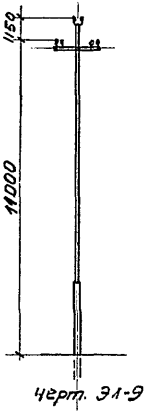
черт Э1-7

АОт 10-1



черт. Э1-8

ППт 10-1

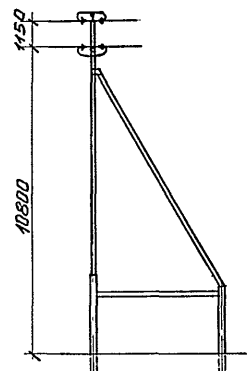


черт. Э1-9

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

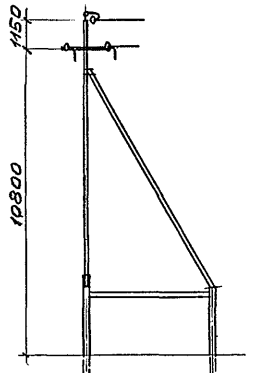
				4.0639-1-Э1-0		
				Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб		
Нач. отд.	Бондарев			Чертежи общих видов опор ВЛ	Стадия	Лист	Листов
ГИП	Филатов		XII 84		Р	1	3
Гл. спец.	Узаров						
Разраб.	Пентелей			Схемы опор	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984		
Н. контр.	Филатов						

ПК$_т$10-1



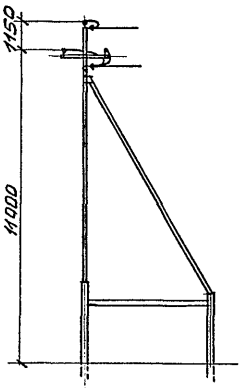
черт. ЭЛ-10

ПУА$_т$10-1



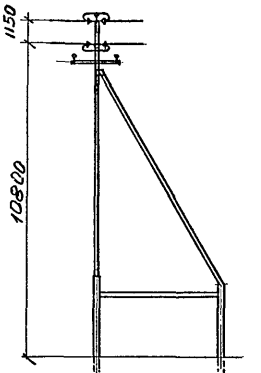
черт. ЭЛ11

ПОА$_т$10-1



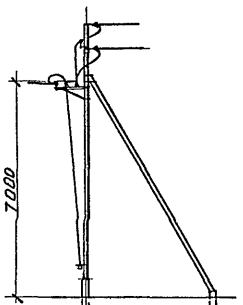
черт. ЭЛ-12

ПАО$_т$10-1



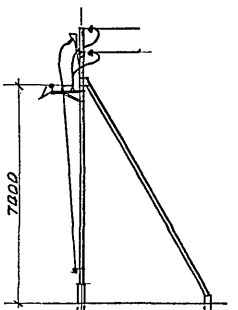
черт. ЭЛ-13

К$_т$10-1-Р



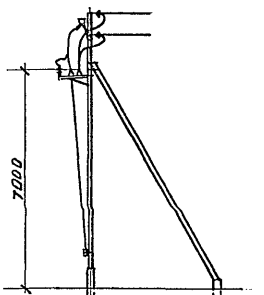
черт. ЭЛ-14

К$_т$10-1-РМ$_т$



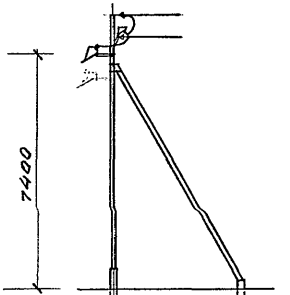
черт. ЭЛ-15

К$_т$10-1-РМ$_в$



черт. ЭЛ-16

К$_т$10-1-М$_т$

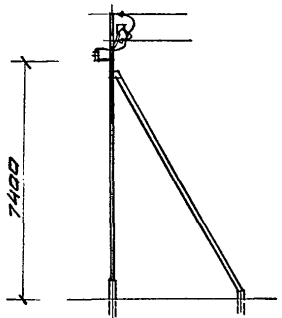


черт. ЭЛ17

				4.0639-1-ЭЛ-0		
				Конструкции опор ВЛ 6-10кВ из обсадных труб		
Нач.отд.	Бондарев			Чертежи общих видов опор ВЛ	Стадия	Лист	Листов
ГИП	Филатов				Р	2	
Гл.спец.	Ударов			Схемы опор	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984		
Разраб.	Пантелеев						
Н.контр.	Филатов						

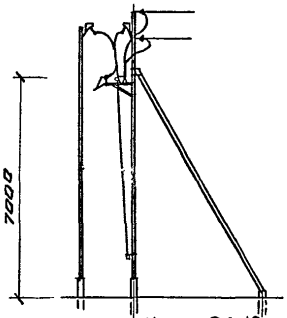
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

Кт10-1-Ме



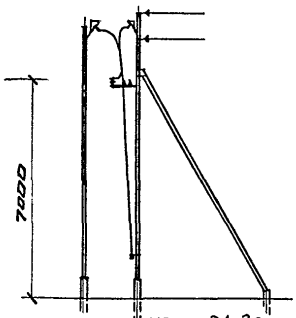
Черт. Эл-18

Кт10-1-Р2Мт



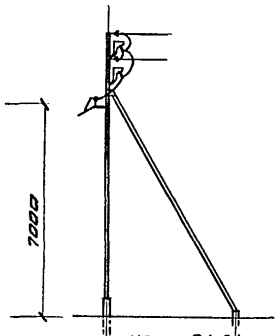
Черт. Эл-19

Кт10-1-Р2Ме



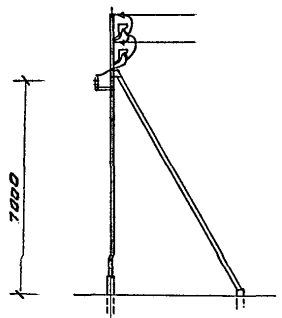
Черт. Эл-20

Кт10-1-2Мт



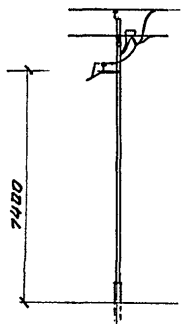
Черт. Эл-21

Кт10-1-2Ме



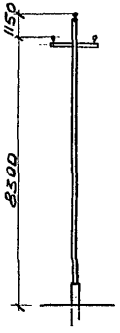
Черт. Эл-22

Пт10-1-Мт



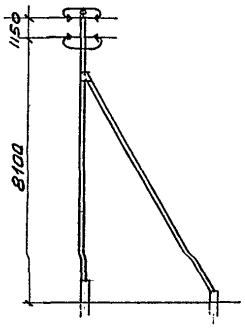
Черт. Эл-23

Пт10-3



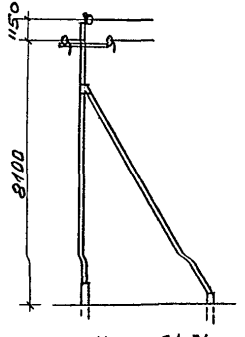
Черт. Эл-29

Кт10-2



Черт. Эл-30

УАт 10-1



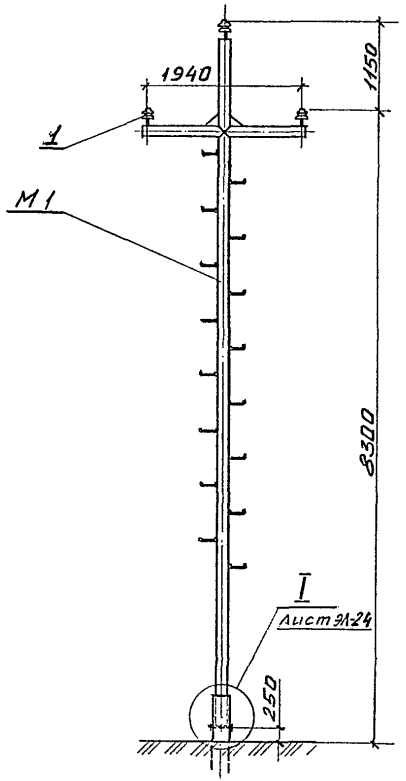
Черт. Эл-31

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

			4.0639-1-Эл-0
			Конструкции опор ВЛ 6-10кВ из обсадных труб
Нач.отд.	Бондарев		Чертежи общих видов опор ВЛ схемы опор
ГИП	Филатов		
Гл.спец.	Ударов		
разраб.	Пантелеев		
Н.контр.	Филатов		

Стадия	Лист	Листов
Р	3	

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Москва 1984



Спецификация

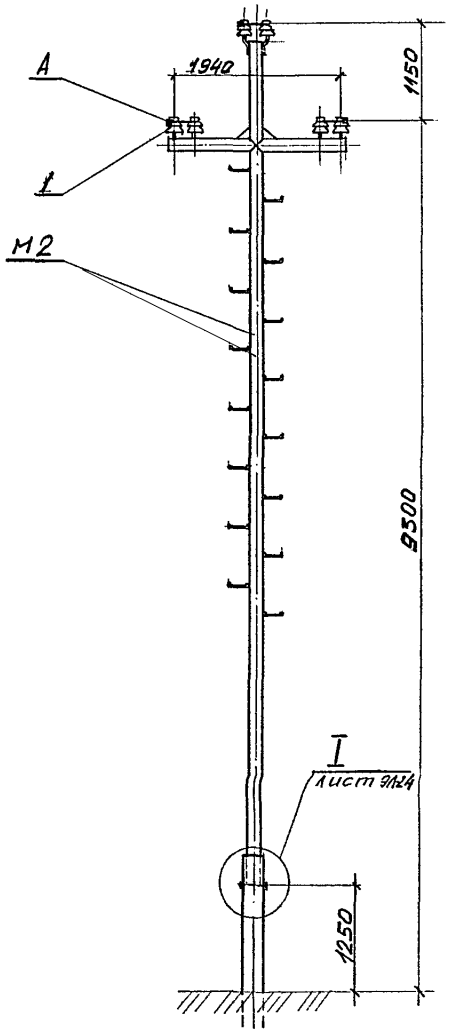
Поз. Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
М1	4.0639-2-КС-1	Марка М1	1	302.7	
1	ГОСТ 22862-77	Изолятор ШФ10-Г	3	2,1	

Расчетные пролёты, М.

Марка провода	Тип опор ограничивающий пролет	Ветровой район-II $q=40\ кг/м^2$; район по гололёду	
		II-б=10мм	III-б=15мм
АС50/8,0 АС70/11 А95 Ап120	Ненаселенная местность		
	$П_т - П_т$ $П_т - УА_т$ $П_т - К_т$	80	70

Нач.отд.	Бондарев		4.0639-1-ЭЛ-1		
ГИП	Филатов		Конструкции опор ВЛ 6-10кВ из обсадных труб		
Гл. спец.	Ефимов		Чертежи общих видов опор ВЛ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Пантелеев	XI.84		Р		
Контр.	Филатов		Промежуточная опора $П_т$ 10-1	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984		

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



Спецификация

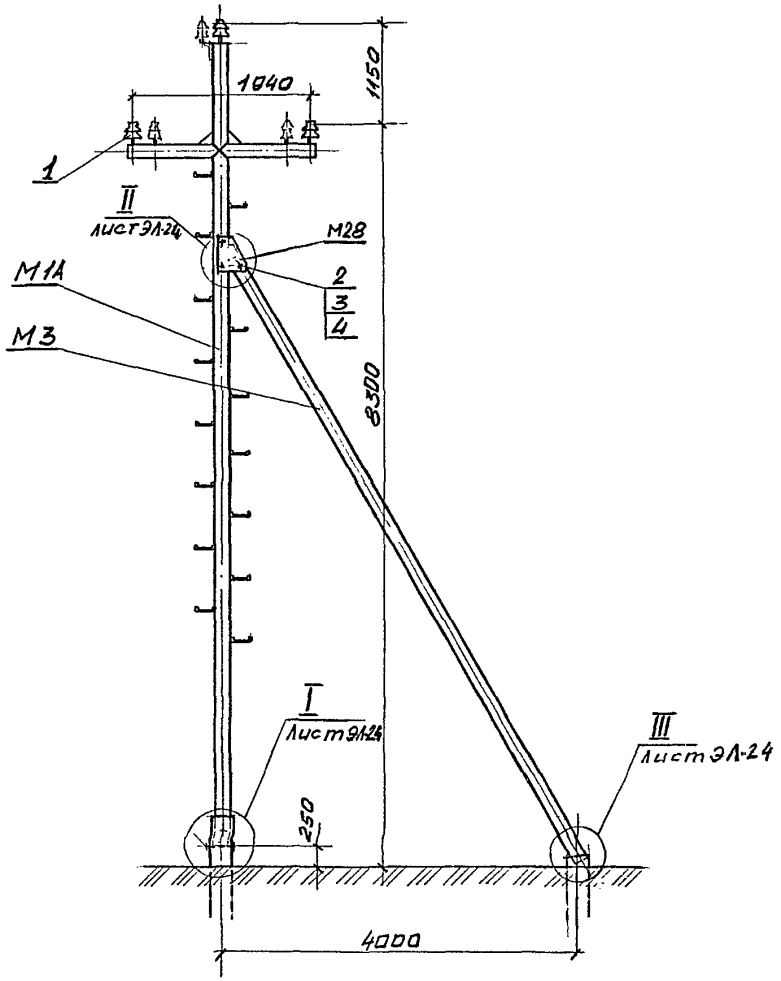
Поз. Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Примечание
М2	4.0639-2-КС-2	Марка М2	1	305	
1	ГОСТ 22862-77	Изолятор ШФ10-Г	6	2,1	
А		Зажим	6		см.лист Эл-34

Расчетные пролёты, м.

Марка провода	Тип опор ограничивающий пролет	Ветровой район-II q=40 кг/м²	
		Район по гололёду	
		II-б=10мм	III-б=15мм
АС50/8,0 АС70/11 А95 Ап120		Населенная местность	
	$П_т$-$П_т$ $П_т$-$УП_т$	80	70
	$П_т$-$К_т$ $П_т$-$АУ_т$	70	60

				4.0639-1-Эл-2	
				Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб	
Нач.отд	Бондарев			Чертежи общих видов опор ВЛ.	Стадия: Р; Лист; Листов
ГИП	Филатов				
Гл.спец.	Ударов				
Разраб.	Пантелеев		11.24	Промежуточная опора Пт 10-2	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984
Н.контр.	Филатов				

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



Спецификация

Поз. Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
М1А	4.0639-2-КС-3	Марка М1А	1	302,7	
М3	4.0639-2-КС-4	Марка М3	1	236,0	ℓ=9,0м
1	ГОСТ 22862-77	Изолятор ШФ10-Г	3	2,1	
М28	4.0639-2-КС-13	Марка М28	2	3,5	
2	ГОСТ 7798-70	Болт М24х200.46	3	0,83	
3	ГОСТ 5915-70	Гайка М24.5	3	0,10	
4	ГОСТ 11371-68	Шайба 24	3	0,03	

Расчетные пролёты, м.

Марка провода	Тип опор ограничивающий пролет	Ветровой район-II q=40 кг/м²	
		Район по гололёду	
		II-в=10мм	III-в=15мм
АС50/8,0 АС70/11, А95; Ап120	Ненаселенная местность		
	УпТ-ПТ УпТ-УАТ УпТ-КТ	80	70
	Населенная местность		
	УпТ-ПТ	70	60
	УпТ-УАТ УпТ-КТ	50	45

				4.0639-1-ЭЛ-3	
				Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб	
Нач.отд.	Бондарев			Чертежи общих видов опор ВЛ	Стадия: Р; Лист: ; Листов:
ГИП	Филатов				
Гл.спец.	Ударов				
Разраб.	Пантелеев			Угловая промежуточная опора УПт 10-1	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984
Н.контр.	Филатов				

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

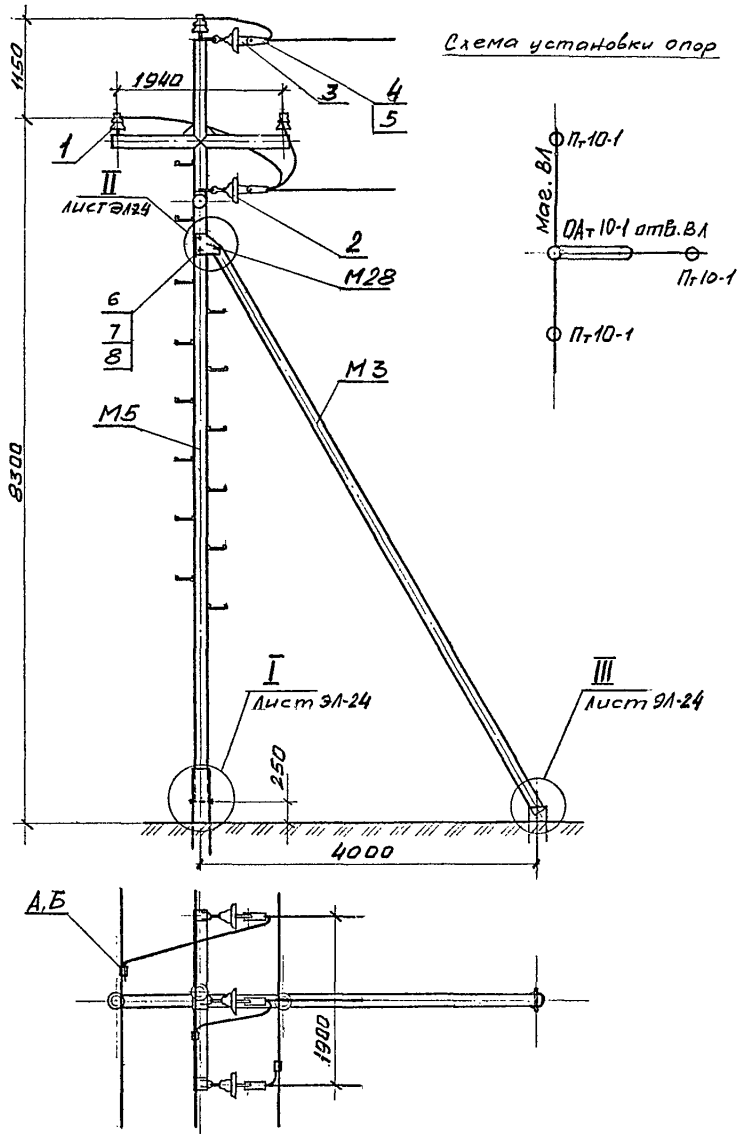


Схема установки опор

Спецификация

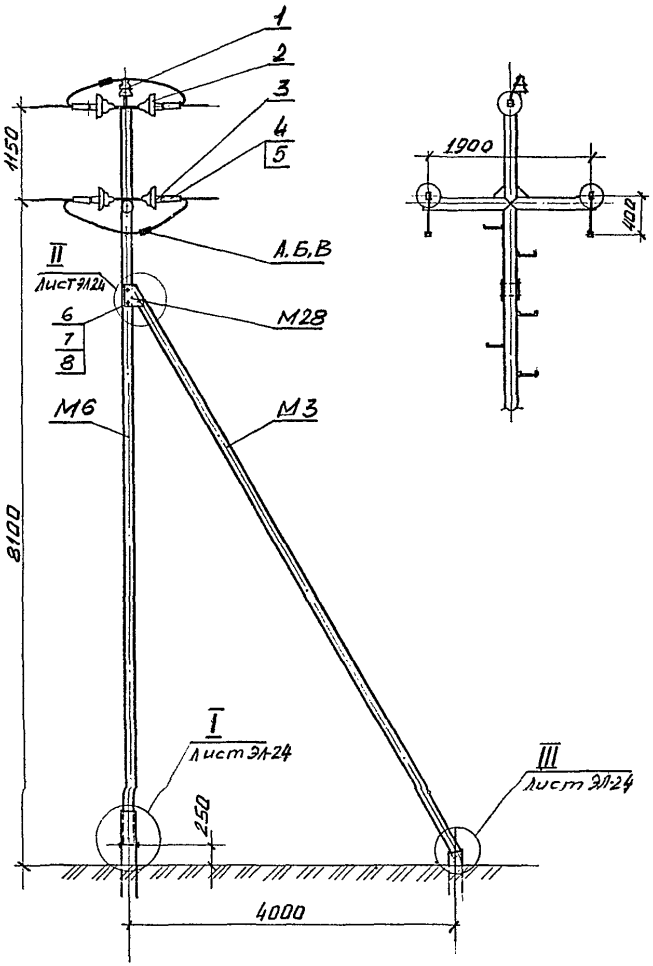
Поз. Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
М5	4.0639-2-КС-4	Марка М5	1	358,3	
М3	4.0639-2-КС-4	Марка М3	1	236,0	Р=9,0м
1	ГОСТ 22862-77	Изолятор ШФ10-Г	3	2.1	
2		Изолятор подвесн.			см. табл. 5 п. 3.
3	ГОСТ 2727-77	Ушко однолапчат. У1-7-16	3	1.0	
4		Зажим натяжной	3		см. лист ЭЛ-34
5	ГОСТ 2728-77	Звено промежуточн. трехлапчат. ПРТ-7-1	3		см. лист ЭЛ-33
6	ГОСТ 7798-70	Болт М24х200.46	3	0,83	
7	ГОСТ 5915-70	Гайка М24.5	3	0,10	
8	ГОСТ 11371-68	Шайба 24	3	0,03	
А,Б		Зажим	3		см. лист ЭЛ-34
М28	4.0639-2-КС-18	Марка М28	2	3,5	

Расчетные пролёты, м

Марка провода	Тип опор ограничивающий пролет	Ветровой район-II q=40 кг/м²	
		Район по гололёду	
		II-б=10 мм	III-б=15мм
АС 50/8,0 АС 70/11 А 95 Ап120	Ненаселенная местность		
	Отв.вл. ОАт-Пт ОАт-УПт ОАт-УАт	75	65

				4.0639-1-ЭЛ-4	
				Конструкции опор ВЛ 6-10кВ из обсадных труб	
Нач.отд	Бондарев			Чертежи общих видов опор ВЛ	Стадия: — Лист: — Листов: —
ГИП	Филатов				
Гл.спец.	Ударов				
Разраб.	Панкласов		11.84	Ответвительная анкерная опора ОАт 10-1	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984
Н.контр.	Филатов		11.84		

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



Спецификация

Поз. Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
М6	4.0639-2-КС-5	Марка М6	1	307,0	
М3	4.0639-2-КС-4	Марка М3	1	236,0	ℓ=9,0м
1	ГОСТ 22862-77	Изолятор ШФ10-Г	1	2,1	
2		Изолятор подвесной	□	□	см. табл. 5 п. 3
3	ГОСТ 2727-77	Ушко однолапч. У1-7-16	6	1,0	
4		Зажим натяжной	6	□	см. лист ЭЛ-34
5	ГОСТ 2728-77	Звено промежуточн. трехлапчат. ПРТ-7-1	6	□	см. лист ЭЛ-33
6	ГОСТ 7798-70	Болт М24×200.46	4	0,83	
7	ГОСТ 5915-70	Гайка М24.5	4	0,10	
8	ГОСТ 11371-68	Шайба 24	4	0,03	
А, Б, В.		Зажим	3	□	см. лист ЭЛ-34
М28	4.0639-2-КС-13	Марка М28	2	3,5	

Расчетные пролёты, М.

Марка провода	Тип опор ограничивающий пролет	Ветровой район-II $q=40$ кг/м²	
		Район по гололёду	
		II-в=10мм	III-в=15мм
АС50/8,0 АС70/11 А95 Ап120	Ненаселенная местность		
	$К_т-П_т$	80	70
	$К_т-УП_т$		
	$К_т-УА_т$		
	Населенная местность		
	$К_т-П_т$	70	60
	$К_т-УП_т$ $К_т-УА_т$	50	45

Нач.отд.	Бондарев		
ГИП	Филатов		
Гл.спец	Ударов		
Разраб.	Пантелеев		XI-84
Н.контр	Филатов		

4.0639-1-ЭЛ-5

Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб

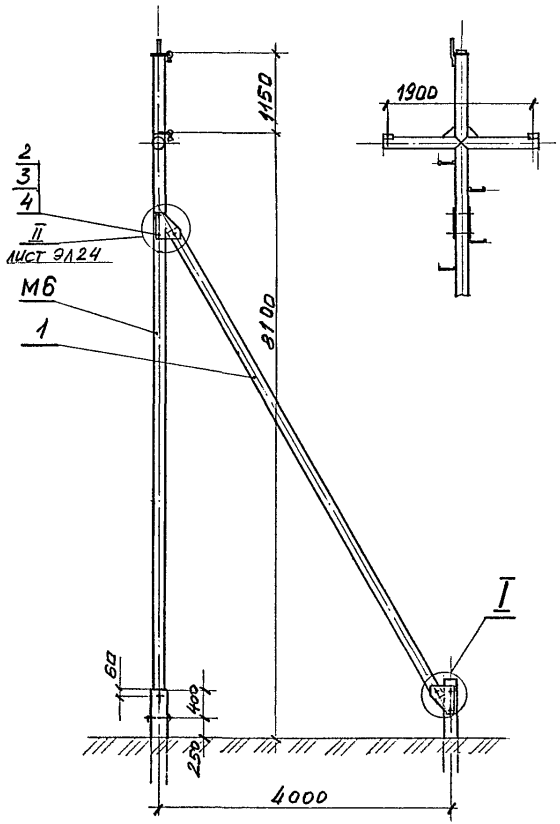
Чертежи общих видов опор ВЛ

Стадия	Лист	Листов
Р		

Концевая опора Кт 10-1

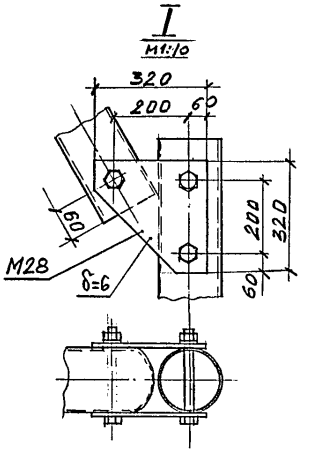
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984

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



Спецификация

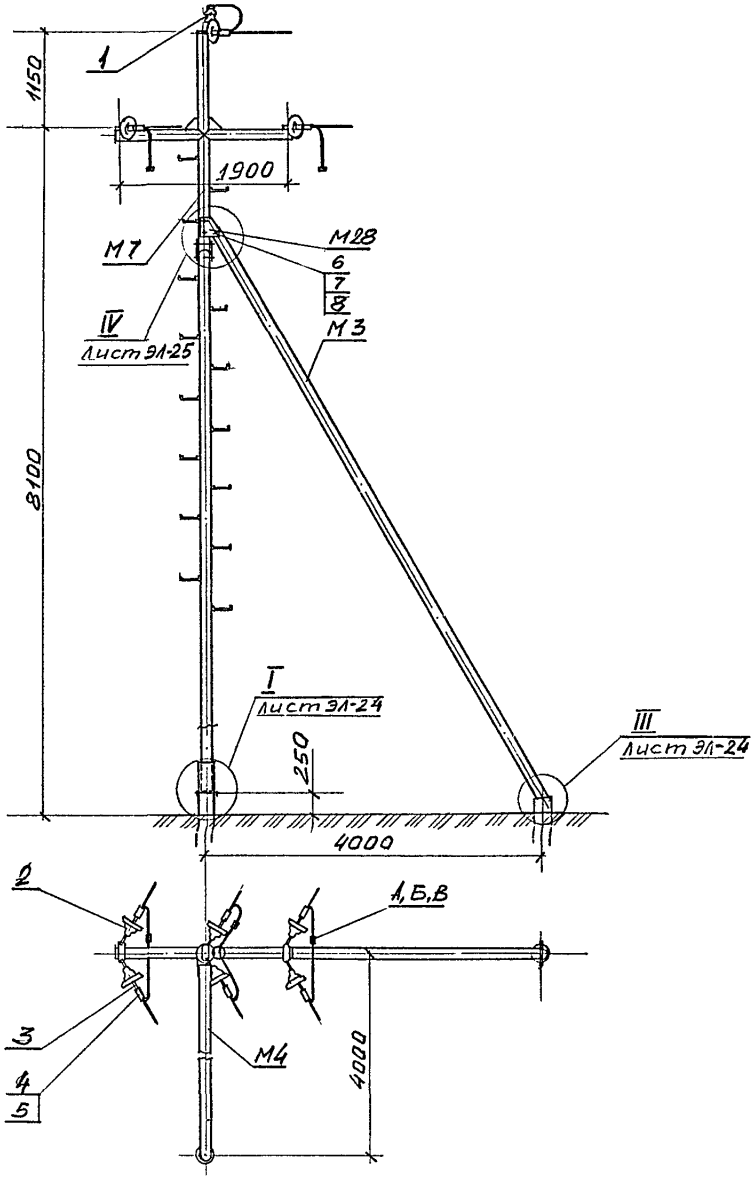
Поз. Марка	Обозначение	Наименование	Кол	Масса, ед. кг	Примечание
М6	4.0639-2-КС-5	Марка М6	1	307	
М28	4.0639-2-КС-13	Марка М28	4	3.4	
1	ГОСТ 632-80	Труба ф168х7.3	1	261	l=9.0м
2	ГОСТ 7798-70	Болт М24х200.46	6	0.83	
3	ГОСТ 5915-70	Гайка М24.5	6	0.1	
4	ГОСТ 11371-68	Шайба 24	6	0.03	



Болтавай вариант крепления подкоса может быть применен на всех слажных опорах.

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

				4.0639-1-ЭЛ-5*	
				Конструкции опор ВЛ 6-10кВ из обсадных труб	
Нач.отд.	Бондарев			Чертежи общих видов опор ВЛ	Стадия: Р; Лист: ; Листов:
ГИП	Филатов				
Гл.спец.	Уваров				
разраб.	Пентелин		11.84	Концевая опора Кт10-1 (вариант)	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984
Н. контр.	Филатов				



Спецификация

Поз. Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
М7	4.0639-2-КС-6	Марка М7	1	307.0	
М3	4.0639-2-КС-4	Марка М3	1	236.0	ℓ=9000
1	ГОСТ 22862-77	Изолятор ШФ10-Г	1	2,1	
2		Изолятор подвесной			см. таблб п.3
3	ГОСТ 2727-77	Ушко однолапч. У1-7-16	6	1,0	
4		Зажим натяжной	6		см. лист ЭЛ-34
5	ГОСТ 2728-77	Звено промежуточн. трехлапчат. ПРТ-7-1	6	0,3	см. лист ЭЛ-33
6	ГОСТ 7798-70	Болт М24×200.46	6	0,85	
7	ГОСТ 5915-70	Гайка М24.5	6	0,10	
8	ГОСТ 11371-68	Шайба 24	6	0.03	
А, Б, В		Зажим	3		см. лист ЭЛ-34
М4	4.0639-2-КС-4	Марка М4	1	200	
М28	4.0639-2-КС-13	Марка М28	4	3,5	

Расчетные пролёты, м

Марка провода	Тип опор ограничивающий пролет	Ветровой район-II $q=40\ кГ/м^2$	
		район по гололёду	
		II-в=10мм	III-в=15мм
АС50/80 АС70/11 А95 Ап120	Ненаселенная местность		
	УАт-Пт, УАт-УПт, УАт-УАт	80	70
	Населенная местность		
	УАт-Пт	70	60
	УАт-УПт, УАт-УАт	50	45

Нач. отд	Бондарев		
ГИП	Филатов		
Гл. спец.	Ударов		
Разраб.	Пантелеев		11-84
Н. контр.	Филатов		

4.0639-1-ЭЛ-6

Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб

Чертежи общих видов опор ВЛ

Угловая анкерная опора УАт 10-1

Стадия	Лист	Листов
Р		

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984

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

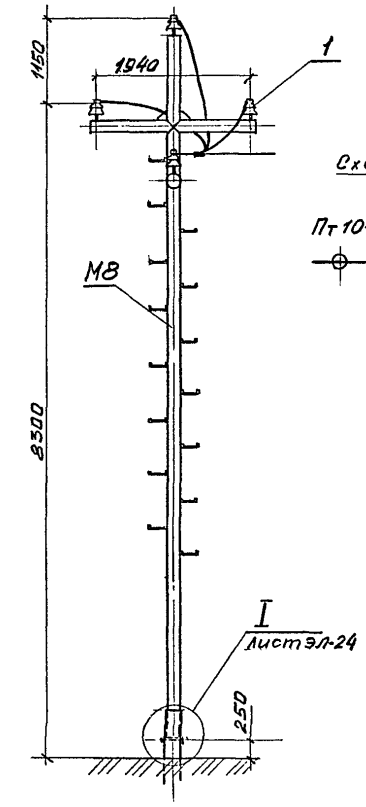
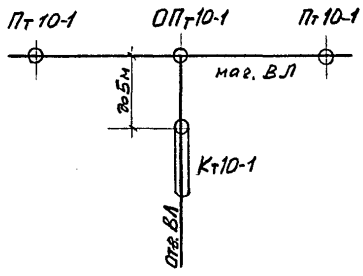
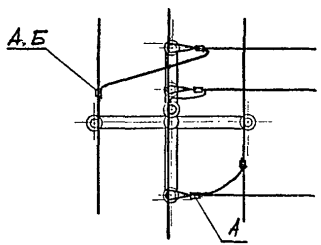


Схема установки опор





Спецификация

Поз. Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Примечание
МВ	4.0639-2-КС-7	Марка МВ	1	356,3	
1	ГОСТ 22862-77	Изолятор ШФ10-Г	6	2,1	
А,Б		Зажим	3		см. лист ЭЛ-34
А		Зажим	3		

Расчетные пролёты, м

Марка провода	Тип опор ограничивающий пролет	Ветровой район-II $q=40\ кг/м^2$	
		Район по гололёду	
		II - $b=10$ мм	III - $b=15$ мм
АС 50/8,0		ненаселённая местность	
АС 70/11,0 А95 Ап 120	Пт - Пт Пт - УАт Пт - Кт	80	70

				4.0639-1-ЭЛ-7	
				Конструкции опор ВЛ 6-10кВ из обсадных труб	
Нач.отд.	Бондарев			Чертежи общих видов опор ВЛ	Стадия: Р; Лист; Листов
ГИП	Филатов				
Гл.спец.	Ударов				
Разраб.	Пантелеев			Ответвительная промежуточная опора ОПт10-1	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984
Н.контр.	Филатов				

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

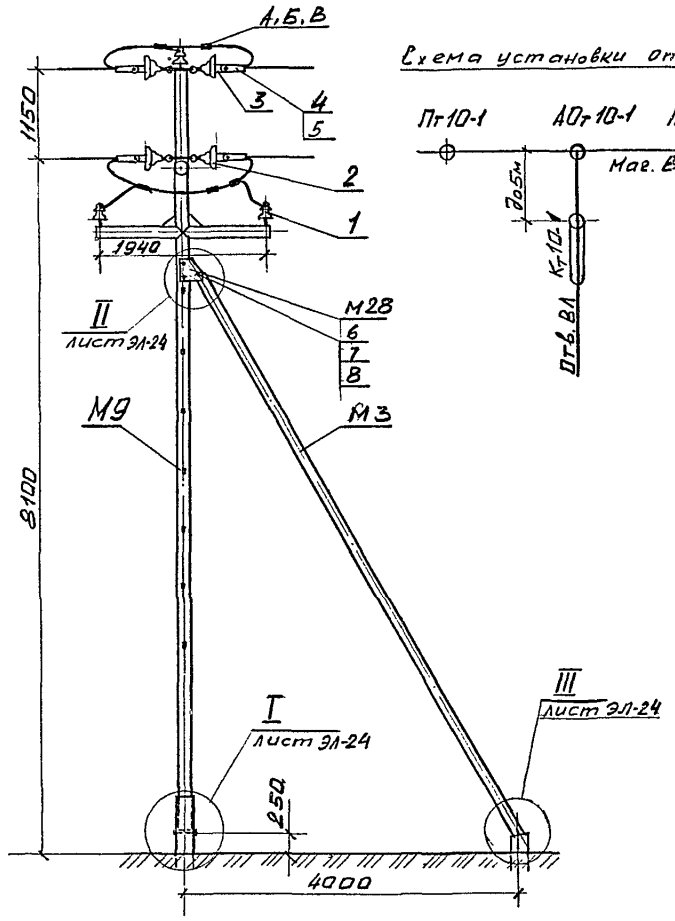


Схема установки опор

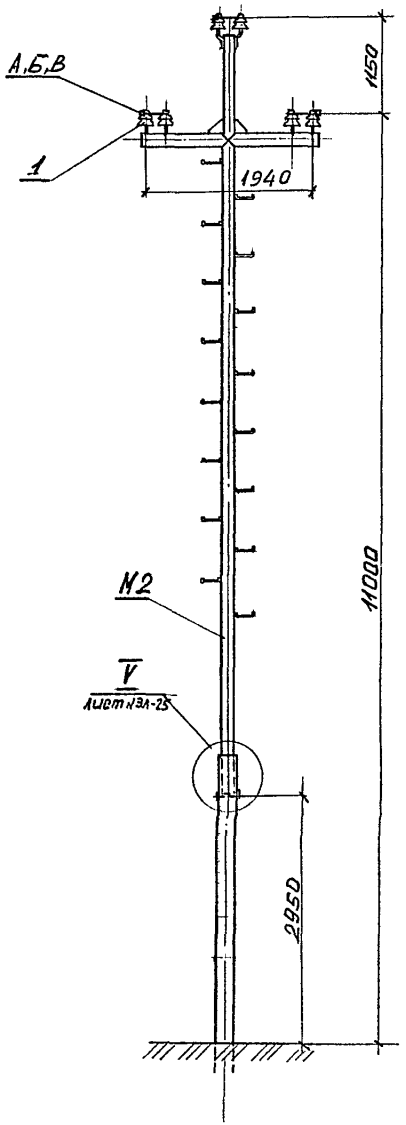
Спецификация

Поз. марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
М9	4.0639-2-КС-8	Марка М9	1	360,4	
М3	4.0639-2-КС-4	Марка М3	1	236.0	ℓ=9000
1	ГОСТ22862-77	Изолятор шф10-г	3	2,1	
2		Изолятор подвесн.			см. табл. 6 п. 3
3	ГОСТ2727-77	Ушко однолапчат. У1-7-16	6	1,0	
4		Зажим натяжной	6		см. лист ЭЛ-34
5	ГОСТ2728-77	Звено промежуточн. трехлапчат. ПРТ-7-1	6	0,3	см. лист ЭЛ-33
6	ГОСТ7798-70	Болт М24х200.46	3	0,83	
7	ГОСТ5915-70	Гайка М24.5	3	0,10	
8		Шайба 24	3	0,03	
М28	4.0639-2-КС-13	Марка М28	2	3,5	
А		Зажим	3		см. лист
АБВ		Зажим	3		ЭЛ-34

1. Расчетные пролеты см. на листе ЭЛ-5
2. Для населенной местности на нижней траверсе устанавливаются дополнительные изоляторы

			4.0639-1-ЭЛ-8	
			Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб	
Нач. отд.	Бондарев		Чертежи общих видов опор ВЛ	Стадия: Р; Лист; Листов
ГИП	Филатов			
Гл. спец.	Узаров			
Разраб.	Пантелеев		Анкерная ответвительная опора АОт 10-1	Сельэнергопроект Москва 1984
Н. контр.	Филатов			

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



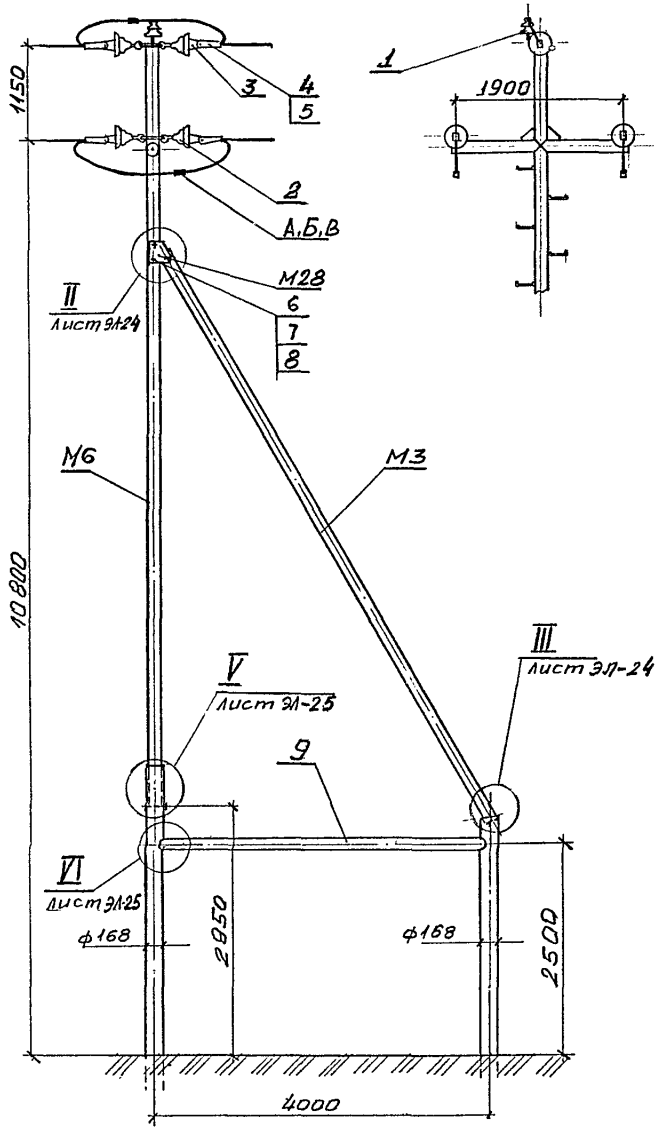
Спецификация

Поз. Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
М2	4.0639-2-КС-2	Марка М2	1	305	
1	ГОСТ 22862-77	Изолятор ШФ10-Г	6	2,1	
А,Б,В		Зажим	6		см. лист ЭЛ-34

Расчетные пролёты см. на листе ЭЛ-1

			4.0639-1-ЭЛ-9	
			Конструкции опор ВЛ 6-10кВ из обсадных труб	
Нач.отд.	Бондарев		Чертежи общих видов опор ВЛ	Стадия: Р; Лист; Листов
ГИП	Филатов			
Гл.спец.	Ударов			
Разраб.	Пантелеев	11.84	Промежуточная повышенная опора ППт10-1	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984
Н.контр.	Филатов			

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



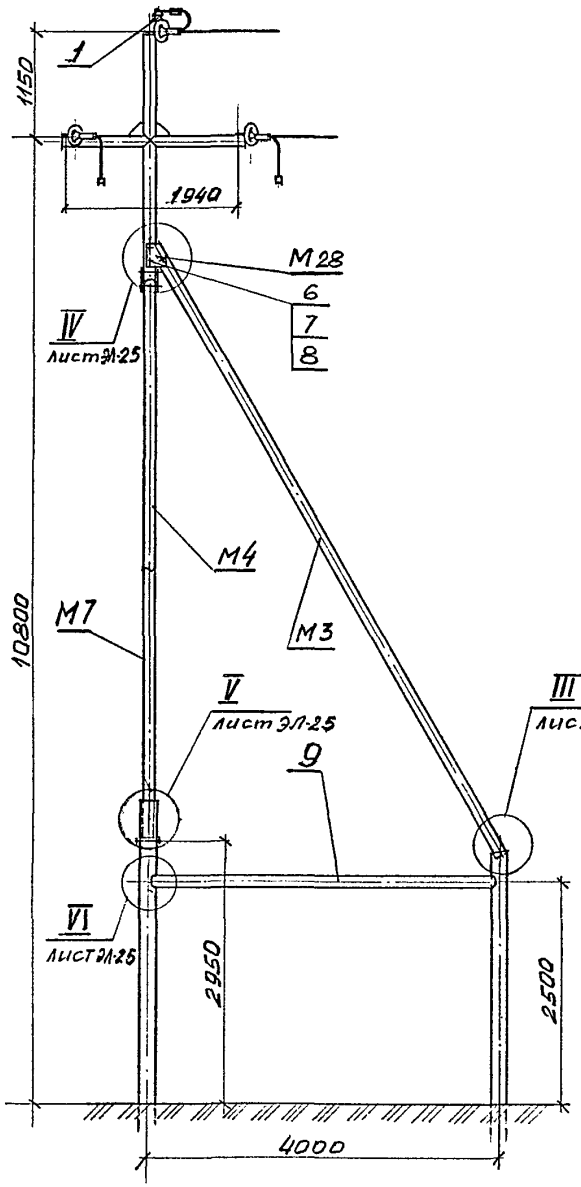
Спецификация

Поз. Марка	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед, кг	Примечание
М6	4.0639-2-КС-5	Марка М6	1	307	
М3	4.0639-2-КС-4	Марка М3	1	236	ℓ=9000
9		Труба ф146х7,7	1	110	ℓ=4000
1	ГОСТ 22862-77	Изолятор ШФ10-Г	1	2,1	
2		Изолятор подвесной			см. таб.5 п.3
3	ГОСТ 2727-77	Ушко однолапчат. У1-7-16	6	1,0	
4		Зажим натяжной	6		см. лист ЭЛ-34
5	ГОСТ 2728-77	Звено промежуточн. трехлапчатое ПРТ-7-1	6	0,3	см. лист ЭЛ-33
6	ГОСТ 7798-70	Болт М24х200.4В	3	0,83	
7	ГОСТ 5915-70	Гайка М24.5	3	0,10	
8	ГОСТ 11371-68	шайба 24	3	0,03	
М28	4.0639-2-КС-13	Марка М28	2	3,5	
А,Б,В		Зажим	3		см. лист ЭЛ-34

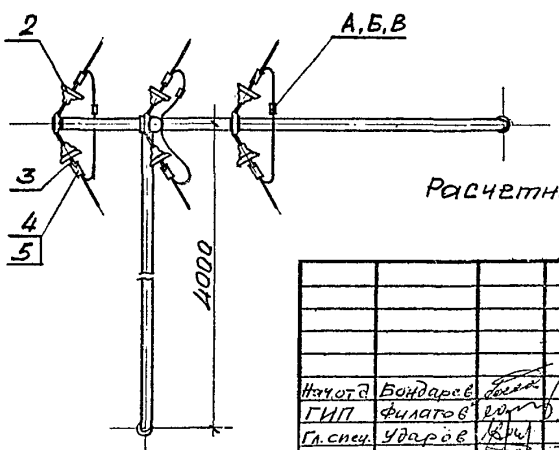
Расчетные пролёты см. на листе ЭЛ-5

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

			4.0639-1-ЭЛ-10
			Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб
Нач.отд	Бондарев		Чертежи общих видов опор ВЛ
ГИП	Филатов		Стадия: Р; Лист; Листов
Гл.спец	Ударов		
Разраб	Понтелеев		Концевая повышенная опора ПКт 10-1
Н.контр	Филатов		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984



Вид сверху



Спецификация

Поз. Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
М7	4.0639-2-КС-6	Марка М7	1	307	
М3	4.0639-2-КС-4	Марка М3	1	236	ℓ=9,0м
9		Труба ф146х7,7	2	110	ℓ=4000
1	ГОСТ 22862-77	Изолятор ШФ10-Г	1	2,1	
2		Изолятор подвесной	□	□	см. табл. 5 п. 3
3	ГОСТ 2727-77	Ушко однолапчат. У1-7-16	6	1,0	
4		Зажим натяжной	6	□	см. лист ЭЛ-34
5	ГОСТ 2728-77	Звено промежуточн. трехлапчат. ПРТ-7-1	6	0,3	см. лист ЭЛ-33
6	ГОСТ 7798-70	Болт М24х200.46	6	0,83	
7	ГОСТ 5915-70	Гайка М24.5	6	0,10	
8	ГОСТ 11371-68	Шайба 24	6	0,03	
А,Б,В		Зажим	3	□	см. лист ЭЛ-34
М4	4.0639-2-КС-13	Марка М4	1	200	
М28	—"—	Марка М28	4	3,5	

Расчетные пролёты см. на листе ЭЛ-6

Нач.отд	Бондарев		4.0639-1-ЭЛ-11
ГИП	Филатов		Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб
Гл.спец.	Ударов		Чертежи общих видов опор ВЛ
Разраб.	Пантелеев		Переходная угловая анкерная опора ПУАт 10-1
Н.контр.	Филатов		

Стадия	Лист	Листов
Р		

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Москва 1984

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

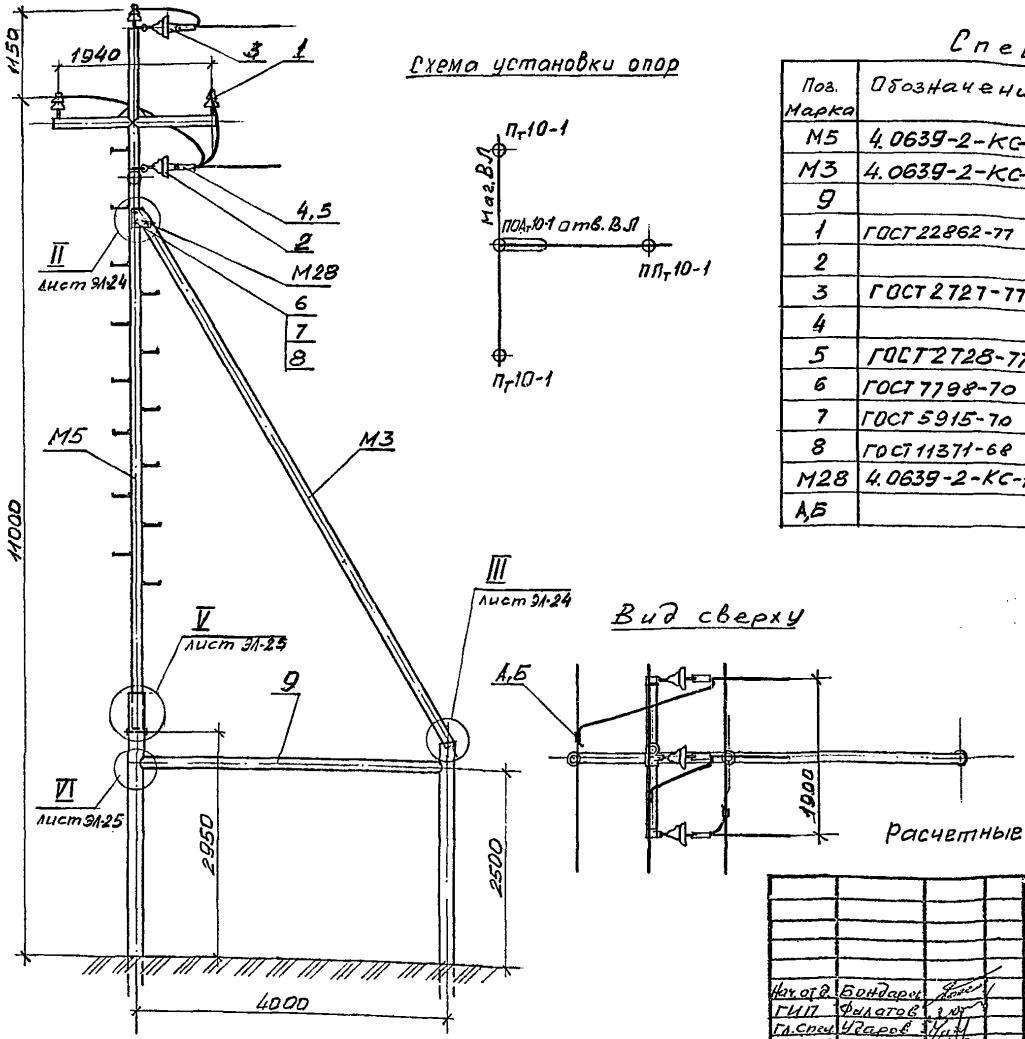


Схема установки опор

Вид сверху

Расчетные пролёты см. на листе ЭЛ-4

Спецификация

Поз. Марка	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед., кг	Примечание
М5	4.0639-2-КС-4	Марка М5	1	358,3	
М3	4.0639-2-КС-4	Марка М3	1	236	l=9,0м
9		Труба ф146х7,1	1	110	l=4000
1	ГОСТ 22862-77	Изолятор ШФ10-Г	3	2,1	
2		Изолятор подвесной			см. табл. 5 п. 3
3	ГОСТ 2727-77	Ушко однолапат. У1-7-16	3	1,0	
4		Зажим натяжной	3		см. лист ЭЛ-34
5	ГОСТ 2728-77	Звено промежуточн. трехлапчат. ПРТ-7-1	3	0,3	см. лист ЭЛ-33
6	ГОСТ 7798-70	Болт М24х200.46	3	0,83	
7	ГОСТ 5915-70	Гайка М24.5	3	0,10	
8	ГОСТ 11371-68	Шайба 24	3	0,03	
М28	4.0639-2-КС-13	Марка М28	2	3,5	
А,Б		Зажим	3		см. лист ЭЛ-34

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

		4.0639-1-ЭЛ-12	
		Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб	
Нач.отд.	Бондарь	Чертежи общих видов опор ВЛ	Стадия: Р; Лист; Листов
ГИП	Филатов		
Гл.спец.	Ударов		
Разраб.	Лантелеев		
Н.контр.	Филатов	Переходная ответвительная анкерная опора ПОАТ10-1	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984

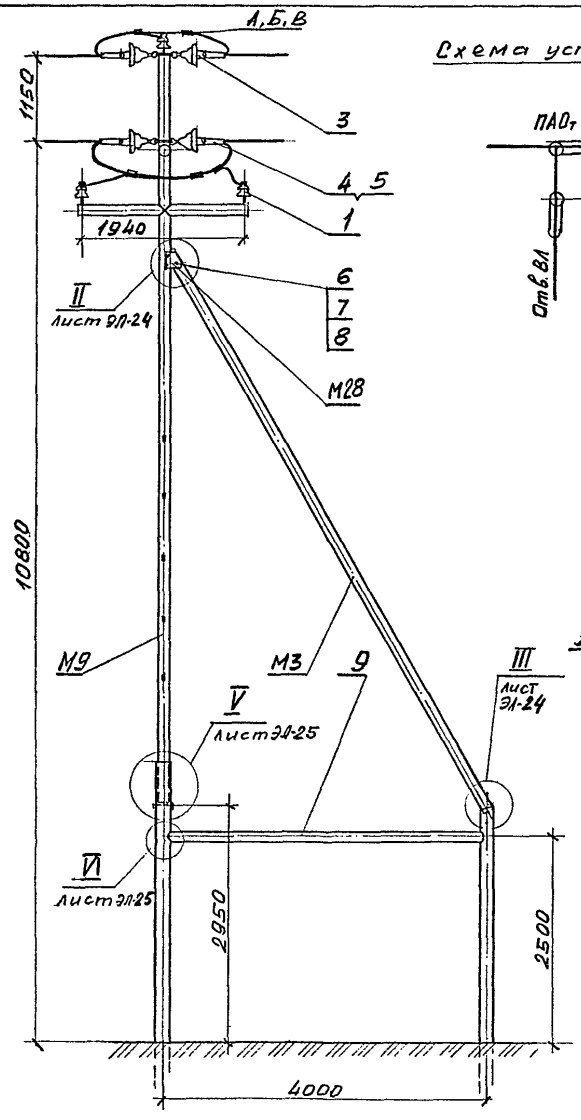
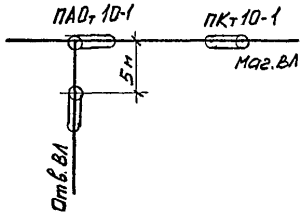


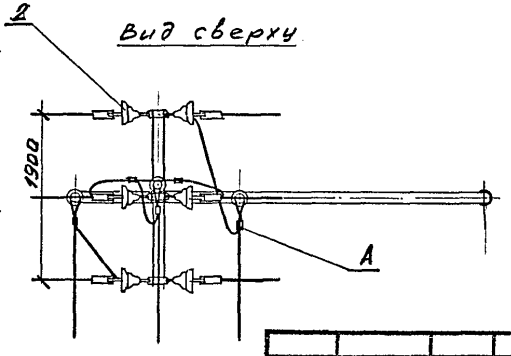
Схема установки опор



Спецификация

Поз. марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед,кг	Примечание
М9	4.0639-2-КС-8	Марка М9	1	360,4	
М3	4.0639-2-КС-4	Марка М3	1	236,0	ℓ=9,0м
9		Труба ф146х7,1	1	110	ℓ=4000
1	ГОСТ 22862-77	Изолятор ШФ10-Г	3	2,1	
2		Изолятор подвесной	□	□	см.табл.5 п.3
3	ГОСТ 2727-77	Ушко однолапчат. У1-7-16	6	1,0	
4		Зажим натяжной	6	□	см. лист ЭЛ-34
5	ГОСТ 2728-77	Звено промежуточное трехлапчат. ПРТ-7-1	6	0,3	см. лист ЭЛ-33
6	ГОСТ 7798-70	Болт М24х200.46	3	0,83	
7	ГОСТ 5915-70	Гайка М24.5	3	0,06	
8	ГОСТ 11371-68	Шайба 24	3	0,02	
М28	4.0639-2-КС-13	Марка М28	2	3,5	
А		Зажим	3	□	см. лист
А,Б,В		Зажим	6	□	ЭЛ-34

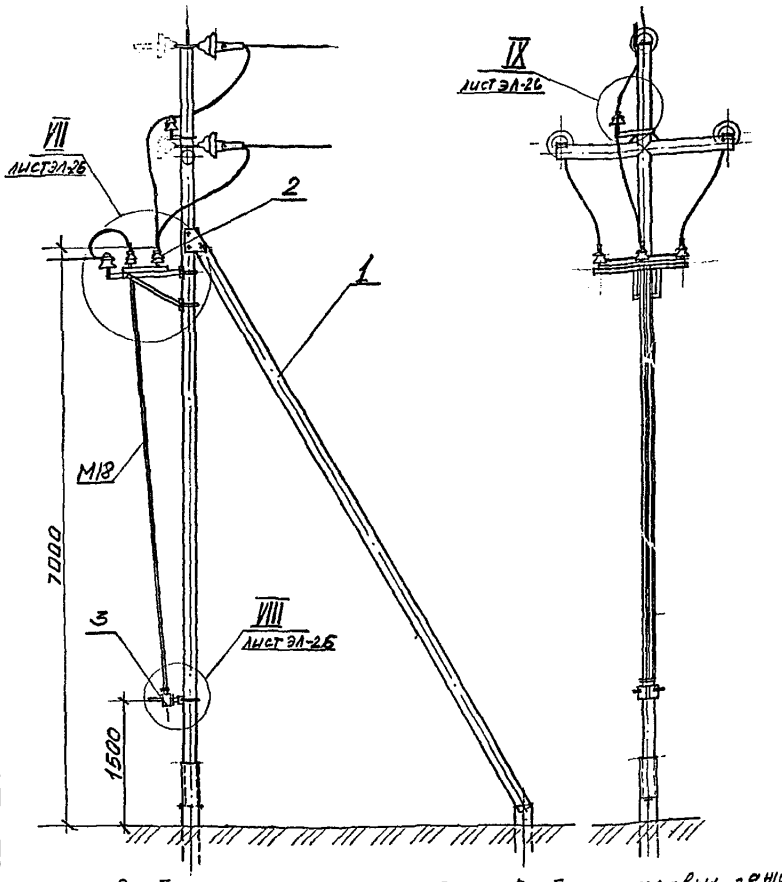
Вид сверху



1. Расчетные пролеты см. на листе ЭЛ-5.
2. Для населенной местности на нижней траверсе устанавливаются дополнительные изоляторы.

			4.0639-1-ЭЛ-13	
			Конструкции опор ВЛ 6-10кВ из обсадных труб	
Нач.отд.	Бондарсс		Чертежи общих видов опор ВЛ	Стадия: Р; Лист; Листов
ГИП	Филатов			
Гл.спец.	Ударов			
Разраб.	Пантелеев		Переходная анкерная ответвительная опора ПАОт-10-1	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984
Н.контр.	Филатов			

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



Спецификация

Поз. Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	4.0639-1-ЭЛ-5	Опора Кт 10-1	1		
М10	4.0639-2-КС-9	Марка М10	1	1.8	
М11	— " —	— " — М11	1	1.8	
М12	— " —	— " — М12	2	1.9	
М13	— " —	— " — М13	2	2.0	
М14	— " —	— " — М14	4	0.7	
М15	4.0639-2-КС-10	— " — М15	3	1.8	
М16	— " —	— " — М16	1	1.9	
М17	— " —	— " — М17	1	1.8	
М18	4.0639-2-КС-11	— " — М18	2	13,0	
М19	4.0639-2-КС-10	— " — М19	1	2.9	
2	ТУ34-46-10179-80	Разъединитель РЛНДМ1-10/200У1	1	57,0	
3	ТУ16-520.154-75	Привод ПРНЗ-10У1	1	15,0	
4	ГОСТ 22862-77	Изолятор ШФ10-Г	4	2.1	
5	ГОСТ 7798-70	Болт М12х40.46	8	0.053	
6	ГОСТ 5915-70	Гайка М12.5	6	0.015	
7	ГОСТ 11371-78	Шайба 12	6	0.005	
8		Зажим аппаратный	6		по таблице
9		Зажим петлевой	3		

Выбор аппаратных зажимов

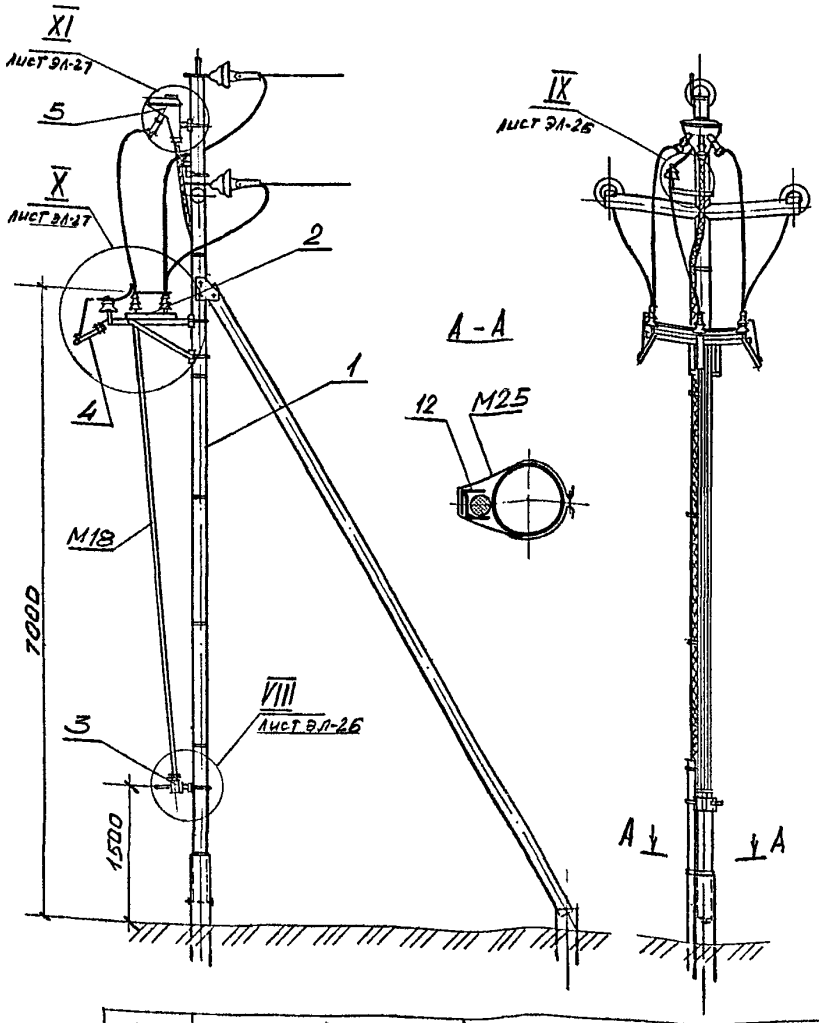
Поз.	Марка зажима	Марка провода	Масса кг
8	А2А-50-2	АС 50/8,0	0,141
	А2А-70-2	АС 70/11	0,165
	А2А-95-2	А95	0,20
	А2А-120-2	А120	0,23

Выбор петлевых зажимов

Поз.	Марка зажима	Марка провода	Масса кг
9	ШДК-2В	АС 50/8,0	0,17
	ПА-2-1В		0,4
	ПА-3-1В	АС70, А95, А120	0,8

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

		4.0639-1-ЭЛ-14	
		Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб	
Нач.отд.	Бондарев	Чертежи общих видов опор ВЛ	Стадия: Р; Лист: ; Листов:
ГИП	Филатов		
Гл.спец.	Чаплов		
Разраб.	Мантелеев	Концевая опора Кт 10-1-р	Сельэнергопроект Москва 1984
Н.контр.	Филатов		



Спецификация

Поз. марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, сд, кг	Примечание
1	4.0639-1-ЭЛ-5	Опора Кт 10-1	1		
М 10	4.0639-2-КС-9	Марка М10	1	1,8	
М 11	—"—	—"— М11	1	1,8	
М 12	—"—	—"— М12	2	1,9	
М 13	—"—	—"— М13	2	2,0	
М 14	—"—	—"— М14	5	0,7	
М 16	4.0639-2-КС-10	—"— М16	1	1,9	
М 17	—"—	—"— М17	1	1,8	
М 18	4.0639-2-КС-11	—"— М18	2	13,0	
М 19	4.0639-2-КС-10	—"— М19	1	2,9	
М 20	4.0639-2-КС-11	—"— М20	3	2,0	
М 21	—"—	—"— М21	6	0,15	
М 22	—"—	—"— М22	3	0,35	
М 23	4.0639-2-КС-12	—"— М23	3	0,5	
М 24	—"—	—"— М24	1	2,3	
2	ТУ34-46-10179-80	Разъединитель РЛНДМ1-10/200У1	1	57,0	
3	ТУ16-520.154-76	Привод ПРНЗ-10У1	1	15,0	
4	ТУ 16.521.215-76	Разрядник РТВ $\frac{10}{0,5-2,5}$	3	2,35	
5	ТУ 16-538-337-79	Мачтовая муфта КМЧ 6 и 10 кВ	1		
6	ГОСТ 22862-77	Изолятор ШФ10-Г	3	2,1	
7	ГОСТ 7798-70	Болт М12х40.46	6	0,053	
8	ГОСТ 5915-70	Гайка М12.5	6	0,015	
9	ГОСТ 11371-68	Шайба 12	6	0,005	
10		Зажим аппаратн.	9		По таблице
11		Зажим петлевой	6		

М25	4.0639-2-КС-12	Марка М25	6	0,3	
12		Уголок $\frac{Б-45х45х4}{ГОСТ 8509-72*}$	2	6,7	l=2500

Выбор аппаратных зажимов

Поз.	Марка зажима	Марка провода	Масса кг
10	А2А-50-2А	АС 50/8.0	0,141
	А2А-70-2	АС 70/11	0,165
	А2А-95-2	А 95	0,20
	А2А-120-	Ап 120	0,23

Выбор петлевых зажимов

Поз.	Марка зажима	Марка провода	Масса кг
11	ШДК-2В	АС 50/8.0	0,17
	ПА-2-1В		0,4
	ПА-3-1В	АС70, А95, Ап 120	0,8

Нач.отд.	Бондарев	
ГИП	Филатов	
Гл.спец.	Ударов	
Разраб.	Понтелев	
Н.контр.	Филатов	

4.0639-1-ЭЛ-15

Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб

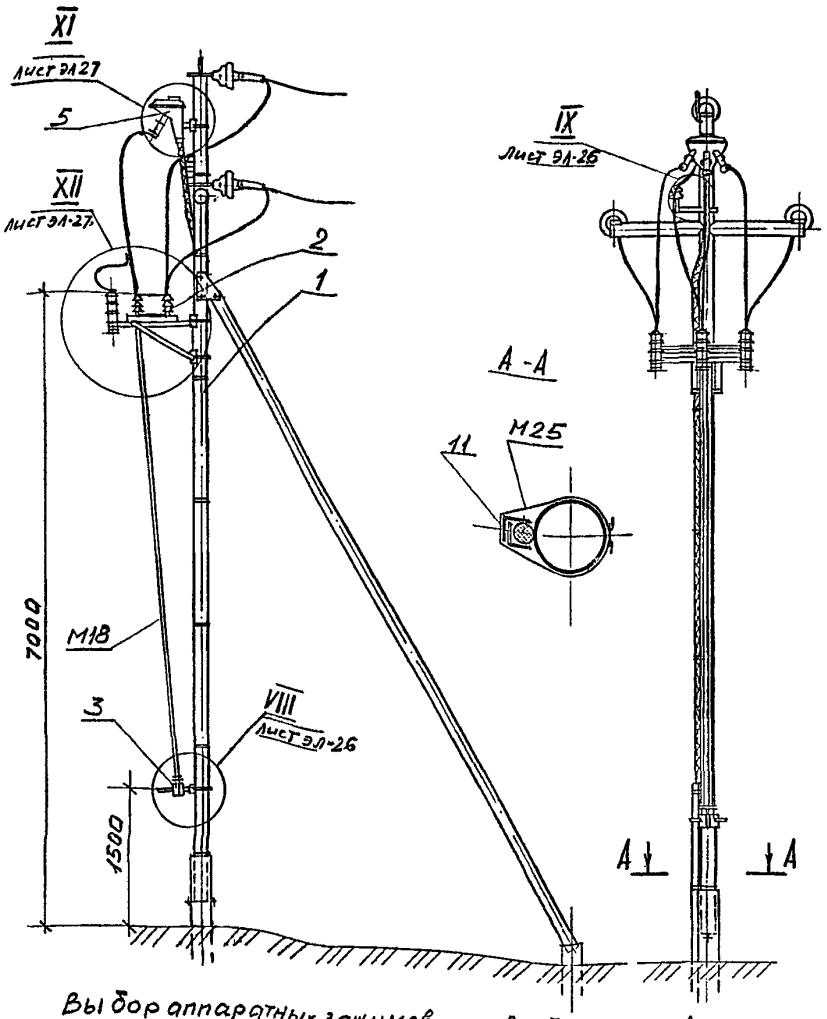
Чертежи общих видов опор ВЛ

Концевая опора Кт 10-1-РМт

Стадия	Лист	Листов
Р		

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984

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



Спецификация

Поз. Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
1	4.0639-1-ЭЛ-5	Опора Кт 10-1	1		
М10	4.0639-2-КС-9	Марка М10	1	1,8	
М11	— " —	— " — М11	1	1,8	
М12	— " —	— " — М12	2	1,9	
М13	— " —	— " — М13	2	2,0	
М14	— " —	— " — М14	5	0,7	
М16	4.0639-2-КС-10	— " — М16	1	1,9	
М17	— " —	— " — М17	1	1,8	
М18	4.0639-2-КС-11	— " — М18	2	13,0	
М19	4.0639-2-КС-10	— " — М19	1	2,9	
М24	4.0639-2-КС-12	— " — М24	1	2,3	
М25	— " —	— " — М25	6	0,3	
М26	4.0639-2-КС-13	— " — М26	3	0,62	
2	ТУ34-46-10179-80	Разъединитель РЛНД М1-10/200 У1	1	57,0	
3	ТУ16-520.154-76	Привод ПРНЗ-10У1	1	15,0	
4	ТУ16;521.232-77	Разрядник РВО-10	3	4,8	
5	ТУ16-538-337-79	Мачтовая муфта КМИ 6-10 кВ	1		
6	ГОСТ 7798-70	Болт М12х40.46	6	0,053	
7	ГОСТ 5915-70	Гайка М12.5	6	0,015	
8	ГОСТ 11371-68	Шайба 12	6	0,005	
9		Зажим аппаратн.	12		По табл.
10		Зажим петлевой	3		
11		Уголок $\frac{Б-45\times45\times4}{ГОСТ\ 8509-72}$	2	6,7	ℓ=2500

Выбор аппаратных зажимов

Поз.	Марка зажима	Марка провода	Масса кг
9	А2А-50-2	АС 50/8,0	0,141
	А2А-70-2	АС 70/11	0,165
	А2А-95-2	А95	0,20
	А2А-120-2	Ап 120	0,23

Выбор петлевых зажимов

Поз.	Марка зажима	Марка провода	Масса кг
10	ШДК-2В	АС 50/8,0	0,17
	ПА-2-1В		0,4
	ПА-3-1В	АС70, А95, Ап120	0,8

Нач. отд.	Бондарев			
ГИП	Филатов			XII 84
Гл. спец.	Ударов			
Разраб.	Пантелеев			VI-84
Н. контр.	Филатов			

4.0639-1-ЭЛ-16

Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб

Чертежи общих видов опор ВЛ

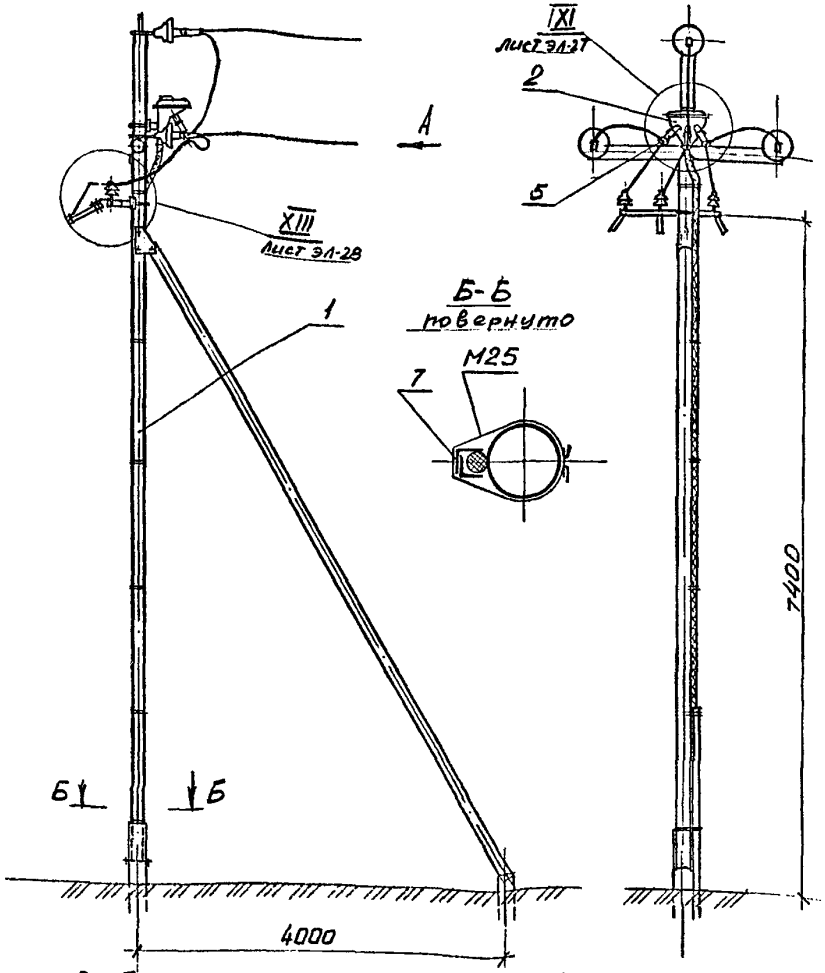
Стадия	Лист	Листов
Р		

Концевая опора Кт 10-1-РМв

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984

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

Вид А



Спецификация

Поз. марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	4.0639-1-ЭЛ-5	Опора Кт 10-1	1		
М14	4.0639-2-КС-9	Марка М14	2	0,7	
М21	4.0639-2-КС-11	Марка М21	6	0,15	
М22	— " —	Марка М22	3	0.35	
М23	4.0639-2-КС-12	Марка М23	3	0,5	
М24	— " —	Марка М24	2	2,3	
М25	— " —	Марка М25	6	0.3	
М27	4.0639-2-КС-13	Марка М27	1	5,3	
М29	— " —	Марка М29	3	2,0	
2	ТУ 16-538-337-79	Чачтовая муфта КМЧ 6-10 кВ	1		
3	ТУ 16.521.215-76	Разрядник $\frac{10}{0.5\text{-}2.5}$	3	2,35	
4	ГОСТ 22862-77	Изолятор ШФ 10-Г	3	2,1	
5		Зажим аппаратн.	3		По табл.
6		Зажим петлевой	6		
7		Уголок $\frac{Б\text{-}45\times45\times4}{ГОСТ\ 8509\text{-}72}$	2	6,7	L=2500

Выбор аппаратных зажимов

Поз.	Марка зажима	Марка провода	Масса кг
5	А2А-50-..	АС 50/8,0	0,141
	А2А-70-..	АС 70/11	0,165
	А2А-95-..	А 95	0,20
	А2А-120-..	Ап 120	0,23

Выбор петлевых зажимов

Поз.	Марка зажима	Марка провода	Масса кг
6	ПА-2-1В	АС 50/8,0	0,4
	ПА-3-1В	АС10, А95, Ап 120	0,8

Нач. отд.	Бондарев		
ГИП	Филатов		
Гл. спец.	Ударов		
Разраб.	Пантелеев		
Н. контр.	Филатов		

4.0639-1-ЭЛ-17

Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб

Чертежи общих видов опор ВЛ

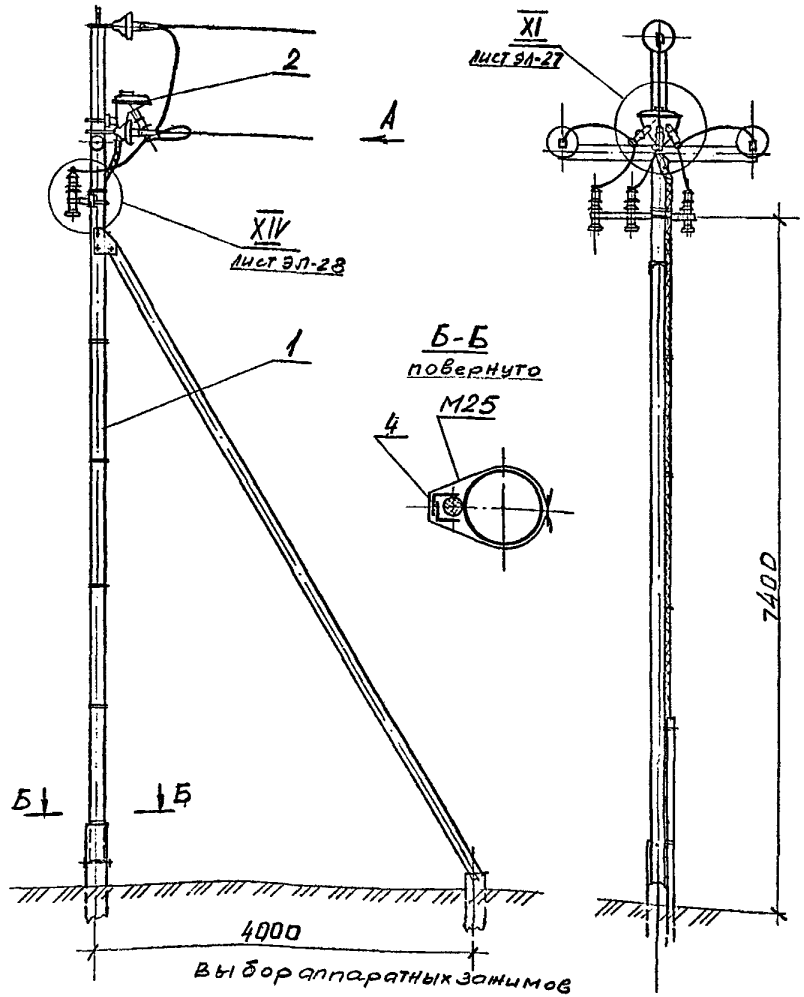
Стадия	Лист	Листов
Р		

Концевая опора Кт 10-1-Мт

СВЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984

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

Вид А



Выбор аппаратных зажимов

поз.	Марка зажима	Марка провода	Масса кг
5	А2А-50-2	АС 50/8,0	0,140
	А2А-70-2	АС 70/11	0,165
	А2А-95-2	А95	0,20
	А2А-120-2	Ап 120	0,23

Спецификация

Поз. Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг.	Примечание
1	4.0639-1-ЭЛ-5	Опора Кт 10-1	1		
М14	4.0639-2-КС-9	Марка М14	2	0.7	
М24	4.0639-2-КС-12	Марка М24	2	2,3	
М25	— " —	Марка М25	6	0.3	
М27	4.0639-2-КС-13	Марка М27	1	5,5	
2	ТУ16-538-337-79	Мачтовая муфта КМЧ 6-10 к в	1		
3	ТУ16.521.232-77	Разрядник РВО-10	3	4.8	
4		Уголок Б-45х45х4 ГОСТ 8509-72	2	6,7	ℓ=2500
5		Зажим аппаратн.	9		По таблице

Нач.отд	Бондарев		
ГИП	Филатов		
Гл.спец	Ударов		
Разраб	Пантелеев		11.84
Н.контр	Филатов		

4.0639-1-ЭЛ-18

Конструкции опор ВЛ 6-10 к в из обсадных труб

Чертежи общих видов опор ВЛ

Стадия	Лист	Листов
Р		

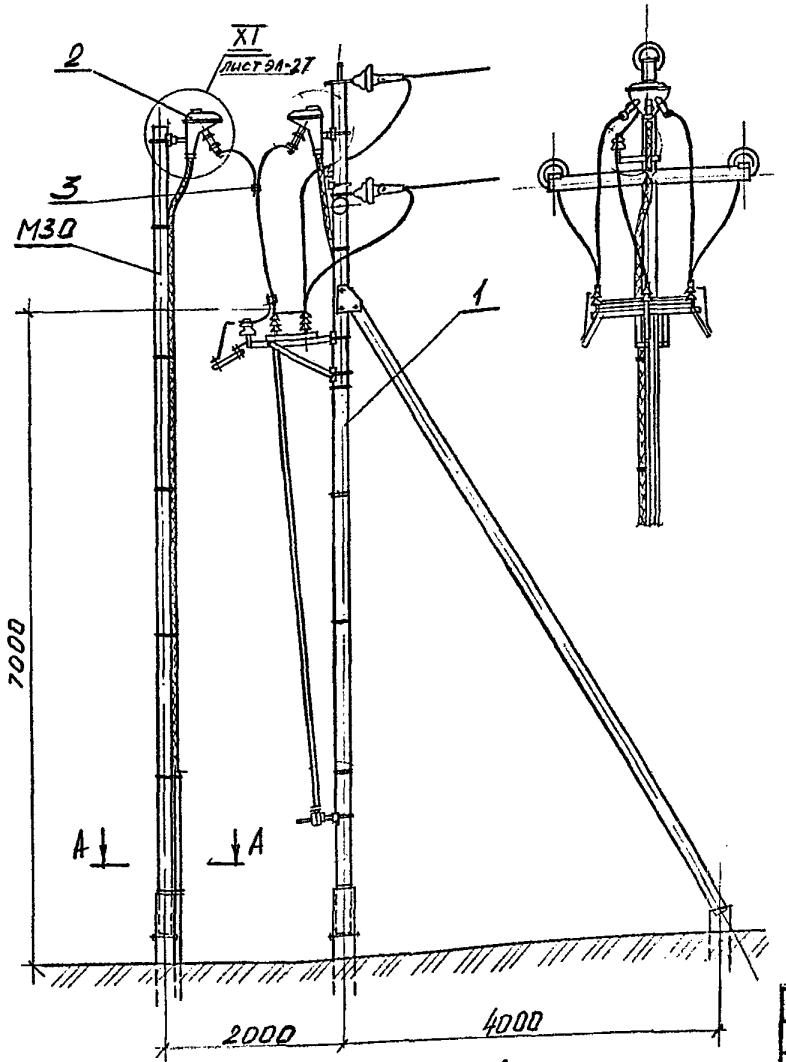
Концевая опора Кт 10-1-Мв

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984

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

Спецификация

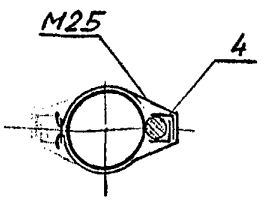
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
1	4.0639-1-ЭЛ-15	Опора Кт10-1-РМт	1		
М14	4.0639-2-КС-9	Марка М14	1	0,7	
М24	4.0639-2-КС-12	Марка М24	1	2,3	
М25	— " —	Марка М25	6	0,3	
М30	4.0639-2-КС-14	Марка М30	1	232,0	
2	ТУ16-538-337-79	Мачтовая муфта КМЧ 6-10 кВ	1		
3		Зажим петлевой	3	□	По табл.
4		Уголок Б-05х05х4 ГОСТ 8509-72	2	6,7	ℓ=2500



Выбор петлевых зажимов

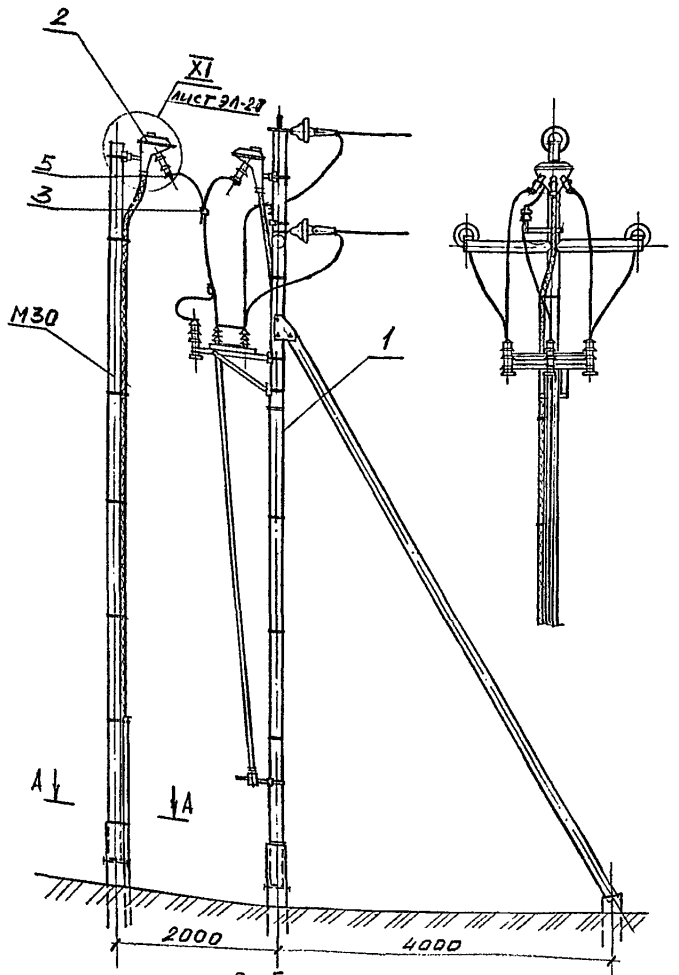
Поз.	Марка зажима	Марка провода	Масса кг
	ШДК-2В	АС 50/8,0	0,17
	ПА-2-1В		0,4
	ПА-3-1В	АС70, А95, Ап120	0,8

А-А



Нач.отд.	Бондарев		4.0639-1-ЭЛ-19	
ГИП	Филатов		Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб	
Гл.спец.	Ударов		Чертежи общих видов опор ВЛ	Стадия: Р; Лист: ; Листов:
Разраб.	Пантелеев	XI-РМ	Концевая опора Кт 10-1-Р2Мт	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984
Н.контр.	Филатов			

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

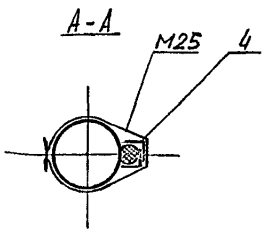


Выбор петлевых зажимов

Поз	Марка зажима	Марка провода	Масса кг
3	ШДК-2В	АС 50/8,0	0,17
	ПА-2-1В		0,4
	ПА-3-1В	АС70, А95, Ап120	0,8

Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед, кг	Примечание
1	4.0639-1-ЭЛ-16	Опора Кт10-1-РМв	1		
М14	4.0639-2-КС-9	Марка М14	1	0,7	
М24	4.0639-2-КС-12	Марка М24	1	2,3	
М25	— " —	Марка М25	6	0,3	
М30	4.0639-2-КС-14	Марка М30	1	232,0	
2	ТУ16-538-337-79	Мачтовая муфта КМЧ 6-10 кВ	1		
3		Зажим петлевой	3	☐	По таблице
4		Уголок Б-46х46х4 / ГОСТ 8509-72	2	6,7	ℓ=2500
5		Зажим аппаратный	3	☐	см. лист ЭЛ-18



Нач. отд.	Бондарев		
ГИП	Филатов		
Гл. спец.	Ударов		
Разраб.	Пантелеев		11-87
Н. кон. тр.	Филатов		

4.0639-1-ЭЛ-20

Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб

Чертежи общих видов опор ВЛ

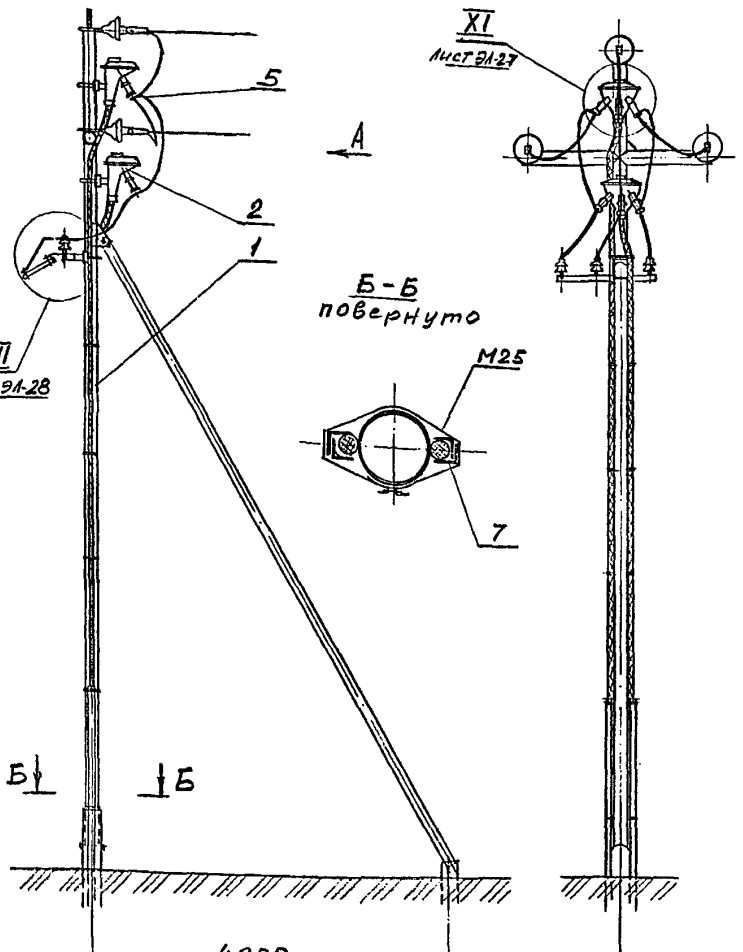
Концевая опора Кт 10-1-Р2 Мв

Стадия	Лист	Листов
Р		

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984

Инв. № подл. | Подпись и дата | В зам. инв. №

Вид А



Спецификация

Поз. Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	4.0639-1-3Л-5	Опора Кт 10-1	1		
М14	4.0639-2-КС-9	Марка М14	3	0,7	
М21	4.0639-2-КС-11	Марка М21	6	0,15	
М22	— " —	Марка М22	3	0,35	
М23	4.0639-2-КС-12	Марка М23	3	0,5	
М24	- " —	Марка М24	3	2,3	
М25	— " —	Марка М25	6	0,3	
М27	4.0639-2-КС-13	Марка М27	1	5,3	
М29	- " —	Марка М29	3	2,0	
2	ТУ16-538-337-79	Муфта соединительная КМЧ 6-10 кВ	2	2,1	
3	ТУ16.521.215-76	Разрядник $\frac{10}{0,5-2,5}$	3	2,35	
4	ГОСТ 22862-77	Изолятор ШФ 10-г	3	2,1	
5		Зажим аппаратн.	12		По таблице
6		Зажим петлевой	3		
7		Уголок $\frac{Б-45\times45\times4}{ГОСТ\ 8509-72}$	4	6,7	ℓ=2500

Выбор аппаратных зажимов

Поз.	Марка зажима	Марка провода	Масса кг
5	А2А-50-[illegible]	АС 50/8,0	0,14
	А2А-70-[illegible]	АС 70/11	0,165
	А2А-95-[illegible]	А95	0,20
	А2А-120-[illegible]	Ап120	0,23

Выбор петлевых зажимов

Поз.	Марка зажима	Марка провода	Масса кг
6	ШДК-2В	АС 50/8,0	0,17
	ПА-2-1В		0,4
	ПА-3-1В	АС70, А95, Ап120	0,8

Нач. отд.	Бондарев		
ГИП	Филатов		
Гл. спец.	Ударов		
Разраб.	Пантелеев		
Н. контр.	Филатов		

4.0639-1-3Л-21

Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб

Чертежи общих видов опор ВЛ

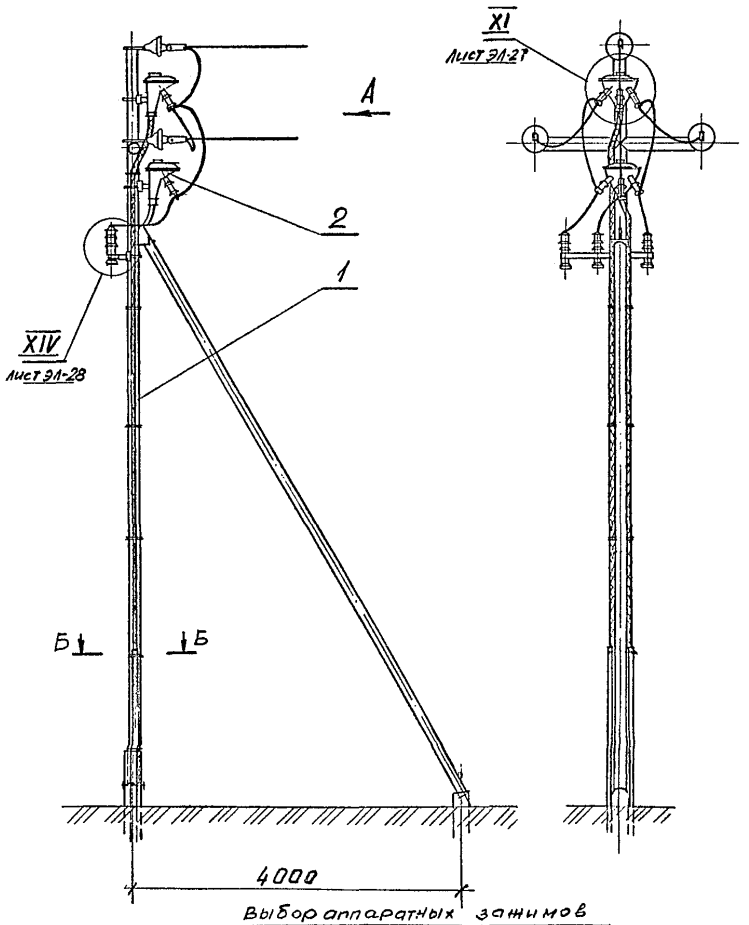
Стадия	Лист	Листов

Концевая опора Кт 10-1-2Мт

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Москва 1984

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

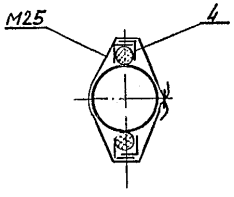
Вид А



Спецификация

Поз. марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед, кг	Примечание
1	4.0639-1-ЭЛ-5	Опора Кт 10-1	1		
М14	4.0639-2-КС-9	Марка М14	3	0,7	
М24	4.0639-2-КС-12	Марка М24	1	2,3	
М25	— "—	Марка М25	6	0,3	
М27	4.0639-2-КС-13	Марка М27	1	5,3	
2	ТУ16-538-337-79	Монтажная муфта КМЧ 6-10 кВ	2		
3	ТУ16.521.232-77	Разрядник РВО-10	3	4,8	
4		Уголок Б-45х45х4 ГОСТ 8509-72	4	6,7	ℓ=2500
5		Зажим	15		По таблице

Б-Б



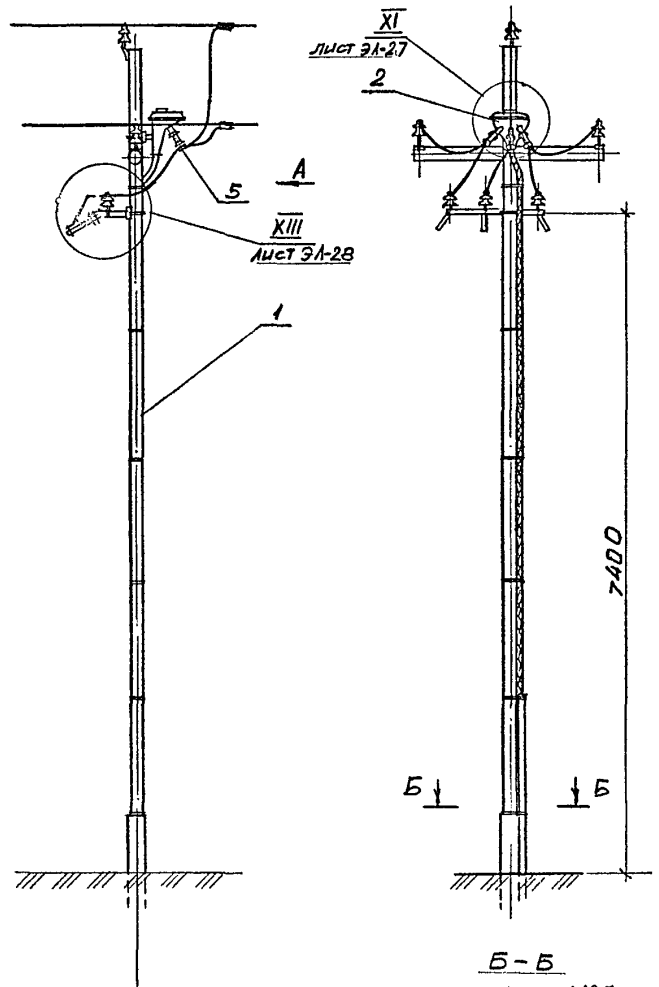
Выбор аппаратных зажимов

Поз.	Марка зажима	Марка провода	Масса кг
5	А2А-50-3	АС-50/8,0	0,141
	А2А-70-	АС 70/11	0,165
	А2А-95-	А 95	0,20
	А2А-120-3	Ап 120	0,23

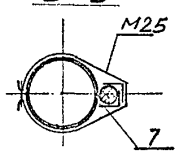
Нач.отд	Бондарев			4.0639-1-ЭЛ-22	
ГИП	Филатов			Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб	
Гл.спец.	Ударов			Чертежи общих видов опор ВЛ	Стадия: Р; Лист; Листов
Разраб.	Пантелеев		Т-84	Концевая опора Кт 10 1-2М6	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984
Н.контр.	Филатов				

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

Вид А



Б-Б



Спецификация

Поз. Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
1	4.0639-1-ЭЛ-1	Опора Пт10-1	1		
М14	4.0639-2-КС-[illegible]	Марка М14	2	0.7	
М21	4.0639-2-КС-11	Марка М21	6	0,15	
М22	— " —	Марка М22	3	0,35	
М23	4.0639-2-КС-12	Марка М23	3	0,5	
М24	— " —	Марка М24	2	2,3	
М25	— " —	Марка М25	6	0,3	
М27	4.0639-2-КС-13	Марка М27	1	5,3	
М29	— " —	Марка М29	3	2,0	
2	ТУ 16-538-337-79	Мачтовая муфта КМЧ 6-10 кВ	1		
3	ТУ 16.521.215-76	Разрядник $\frac{10}{0,5-2,5}$	3	2,35	
4	ГОСТ 22862-77	Изолятор ШФ 10-Г	3	2,1	
5		Зажим аппаратн.	6	[illegible]	По табл.
6		Зажим петлевой	3	[illegible]	лице
7		Уголок $\frac{Б-45\times45\times4}{ГОСТ\ 8509-72}$	2	6.7	ℓ=2500

Выбор аппаратных зажимов

Поз.	Марка зажима	Марка провода	Масса кг
5	А2А-50-[illegible]	АС 50/8,0	0,141
	А2А-70-	АС 70/11	0,165
	А2А-95-[illegible]	А 95	0,20
	А2А-120-[illegible]	Ап 120	0,23

Выбор петлевых зажимов

Поз.	Марка зажима	Марка провода	Масса кг
6	ШДК-2В	АС 50/8,0	0,17
	ПА-2-1В		0,4
	ПА-3-1В	АС70, А95, Ап120	0,8

Нач.отд.	Бондарев			
ГИП	Филатов			
Гл.спец.	Ударов			
Разраб.	Пантелеев		11.84	
Н.контр.	Филатов			

4.0639-1-ЭЛ-23

Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб

Чертежи общих видов опор ВЛ

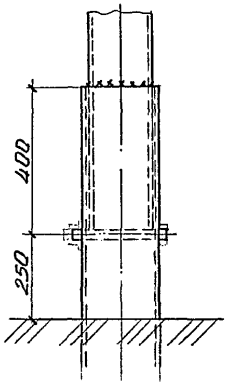
Промежуточная опора Пт 10-1-Мт

Стадия	Лист	Листов
Р		

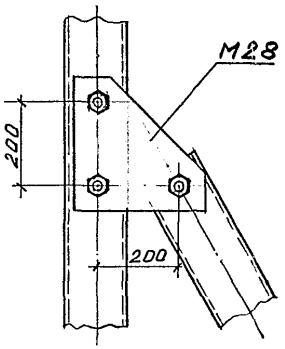
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Москва 1984

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

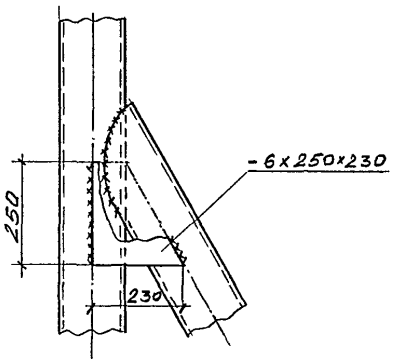
I
М1:10



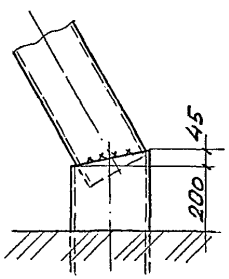
II
М1:10

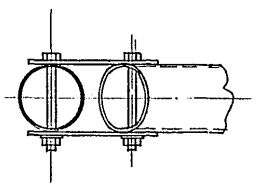


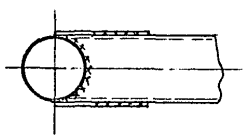
II
(вариант)



III
М1:10



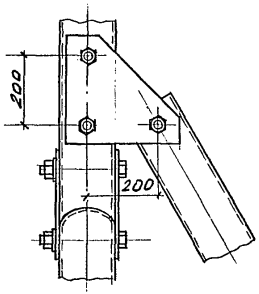


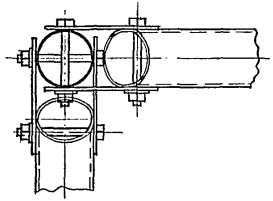


Инв.№ подл. | Подпис и дата | Взамин.инв.№

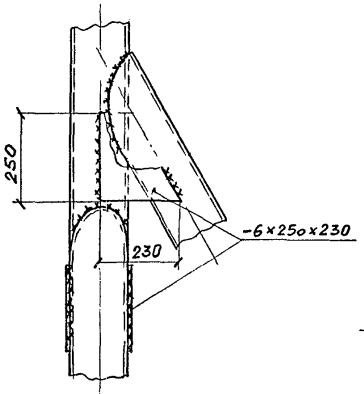
				4.0639-1-ЭЛ-24	
				Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб	
Нач.отд.	Бондарев			Чертежи общих видов опор ВЛ	Стадия: — Лист: — Листов: —
ГИП	Филатов				
Гл.спец.	Ударов				
Разраб.	Монтелеев			Узлы - I; II; III	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984
Н.контр	Филатов				

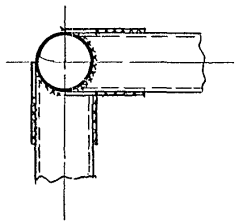
IV
М1:10



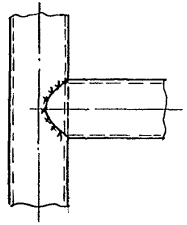


IV (вариант)
М1:10

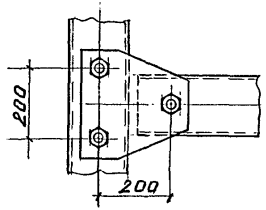


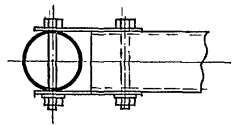


VI
М1:10

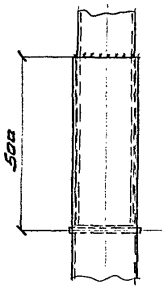


VI (вариант)





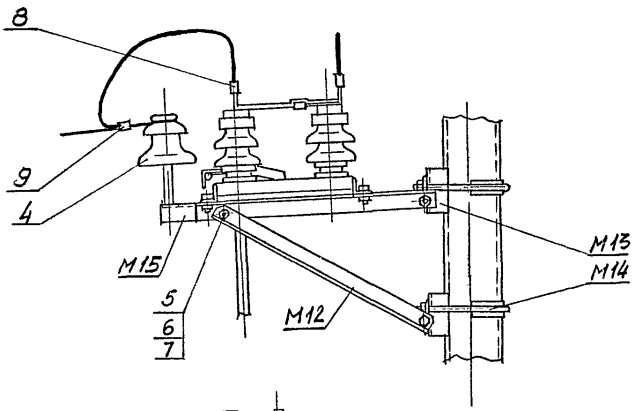
V
М1:10



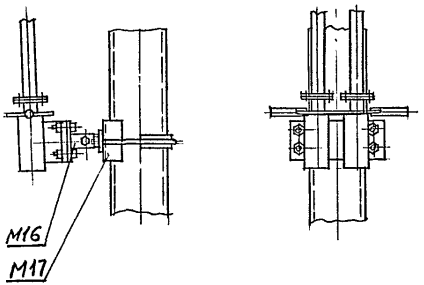
				4.0639-1-ЭЛ-25	
				Конструкции опор ВЛ 6-10кВ из обсадных труб	
Нач.отд.	Бондарев			Чертежи общих видов опор ВЛ	Стадия: Р; Лист; Листов
ГИП	Филатов				
Гл.спец.	Ударов				
Разраб.	Лопатина		XI-84	Узлы IV; V; VI	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984
Н.контр.	Филатов				

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

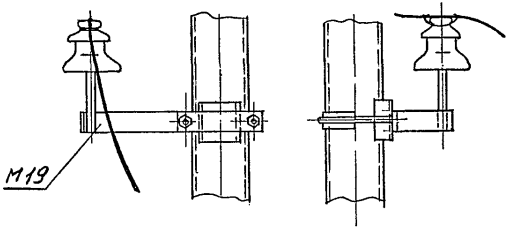
VII

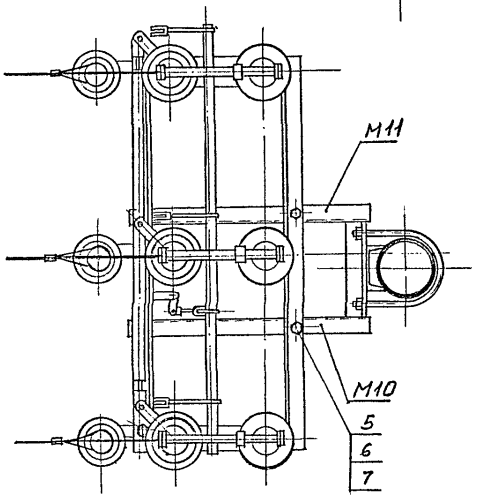


VIII



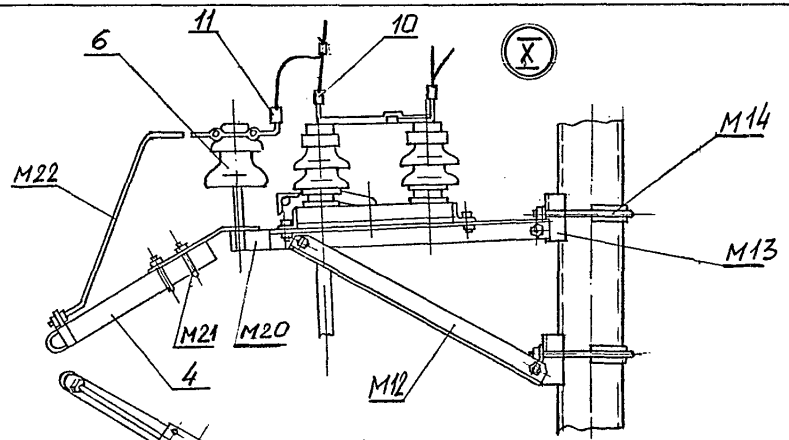
IX

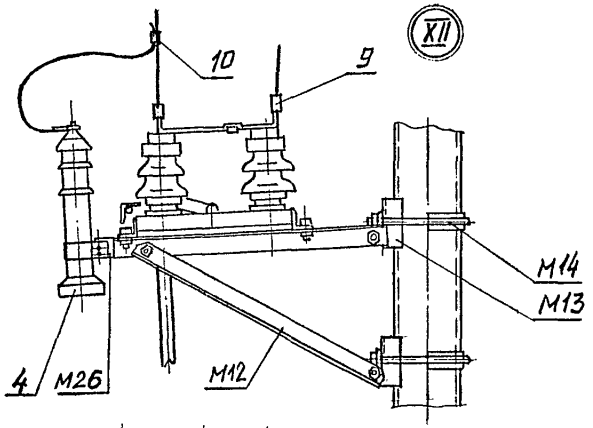


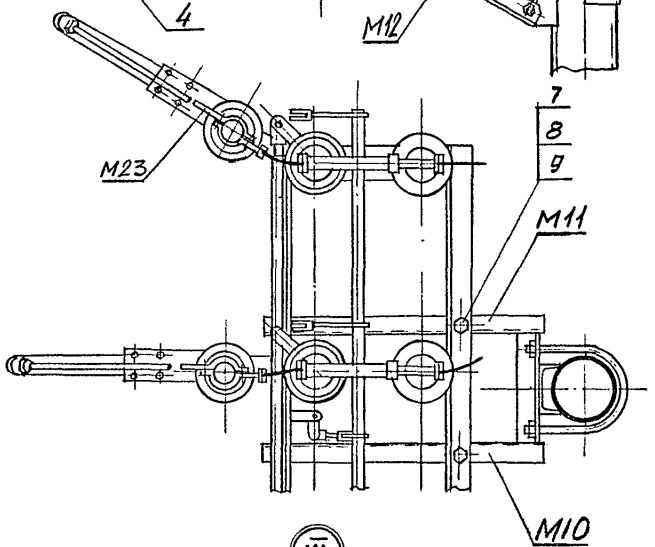


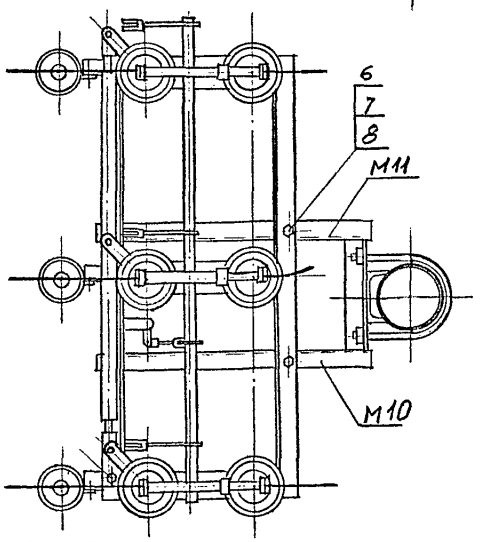
				4.0639-1-ЭЛ-26	
				Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб	
Нач.отд.	Бондарев			Чертежи общих видов опор ВЛ	Стадия: Р; Лист; Листов
ГИП	Филатов				
Гл.спец.	Ударов				
Разраб.	Пантелеев			Узлы VII; VIII; IX	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984
Н.контр.	Филатов				

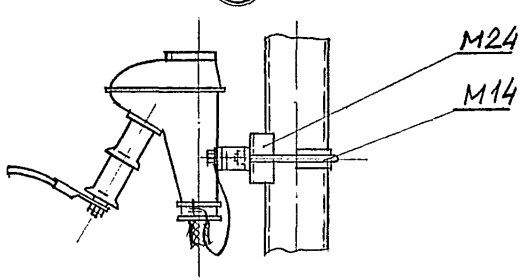
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№





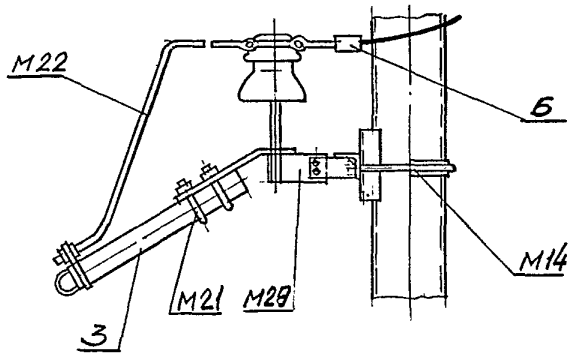


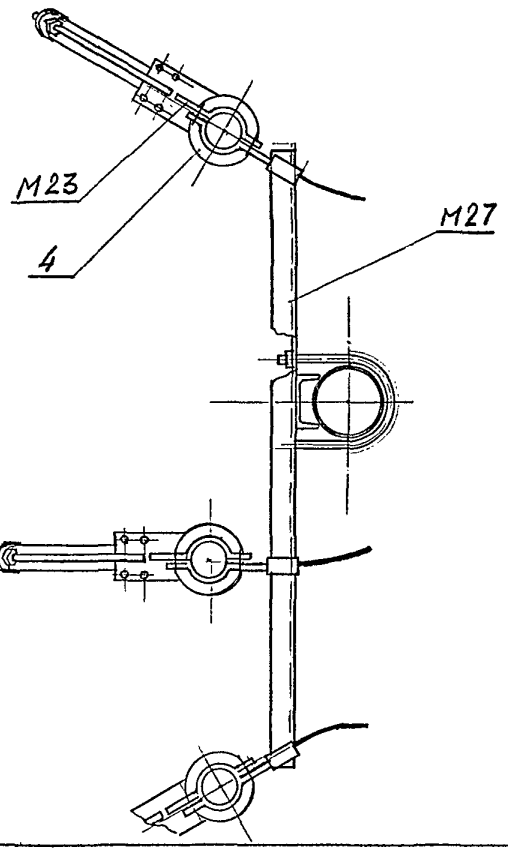




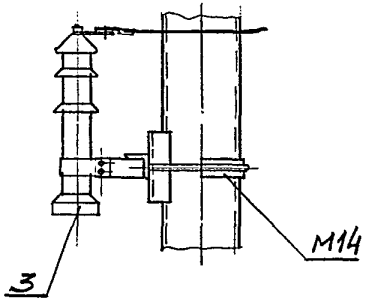
				4.0639-1-ЭЛ-27	
				Конструкции опор ВЛ 6-10кВ из обсадных труб	
Нач.отд.	Бондарев			Чертежи общих видов опор ВЛ	Стадия: Р; Лист; Листов
ГИП	Филатов				
Гл.спец.	Ударов				
Разраб.	Пантелеев			Узлы X; XI; XII	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984
Н.контр.	Филатов				

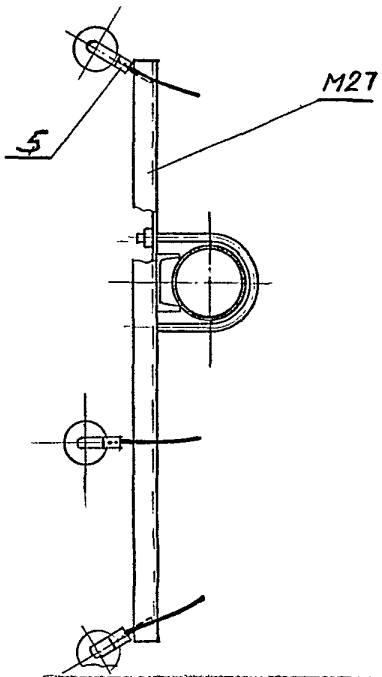
XIII



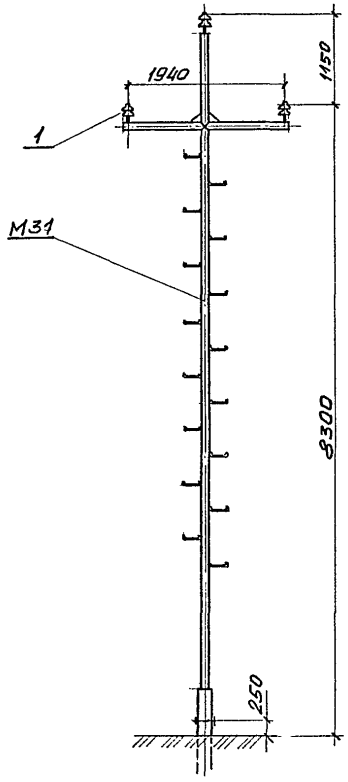


XIV





				4.0639-1-ЭЛ-28	
				Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб	
Нач.отд	Бондарев			Чертежи общих видов опор ВЛ	Стадия: Р; Лист; Листов
ГИП	Филатов				
Гл.спец	Ударов				
Разраб	Пантелеев		XI.84	Узлы XIII ; XIV	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984
Н.контр	Филатов				



Спецификация

Поз. Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Примечание
М31	4.0215-2-КС-15	Марка М31	1	308,0	
1	ГОСТ 22862-77	Изолятор ШФ10-Г	3	2,1	

Расчетные пролеты, м

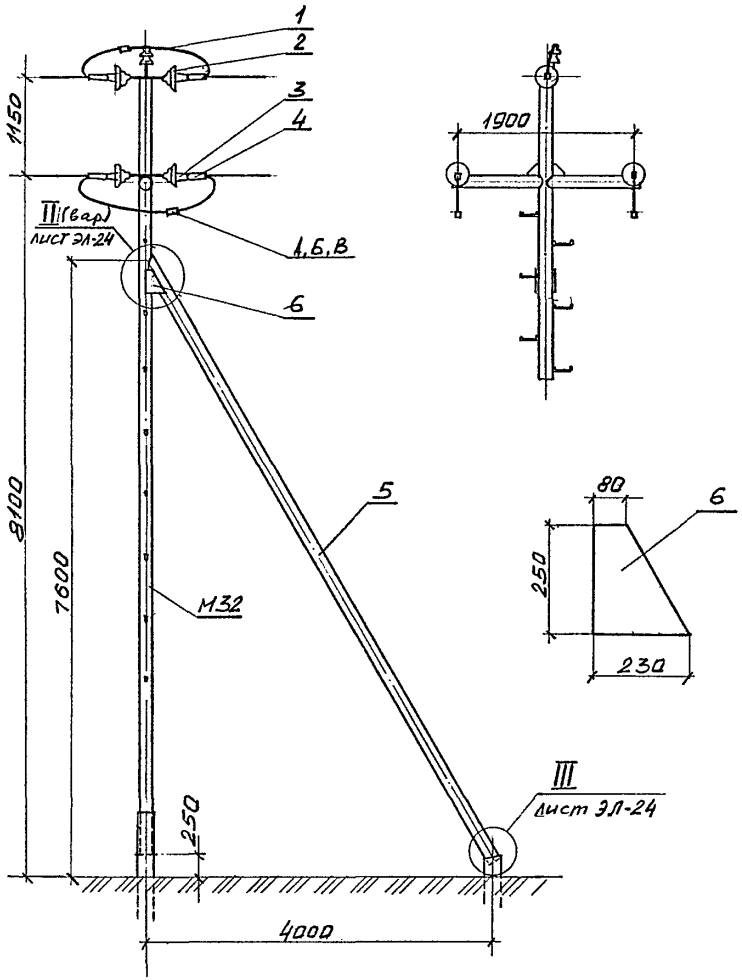
Марка провода	тип опор ограничивающий пролет	Ветровой район-II q=40 кг/м²	
		район по гололеду	
		II-в=10 мм	III-в=15 мм
АС 50/8,0	Ненаселенная местность		
АС 70/11 А95 Ап 120	Пт-Пт Пт-УАт Пт-Кт	80	70

			4.0639-1-ЭЛ-29
			Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб
Нач.отд.	Бондарев		Чертежи общих видов опор ВЛ
ГИП	Филатов		
Гл.спец.	Ударов		
Разраб.	Пантелеев		Промежуточная опора Пт 10-3
Н.контр.	Филатов		

Стадия	Лист	Листов
Р		

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Москва 1984

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



Спецификация

Поз. марка	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед, кг	Примечание
М32	4.0639-2-КС-16	Марка М32	1	313,0	
1	ГОСТ 22862-77	Изолятор ШФ10-Г	1	2,1	
2		Изолятор подвесной			см. табл. 5 п. 5
3	ГОСТ 2727-77	Ушко однолапч. У1-7-16	6	1,0	
4		Зажим натяжной	6		см. лист ЭЛ-34
5	ГОСТ 632-80	Труба ф127х9,2	1	240	ℓ=9000
6	ГОСТ 19903-74	Лист 6х230х250	2	1,8	[illegible]
А,Б,В		Зажим	3		см. лист ЭЛ-34

Расчетные пролеты, м.

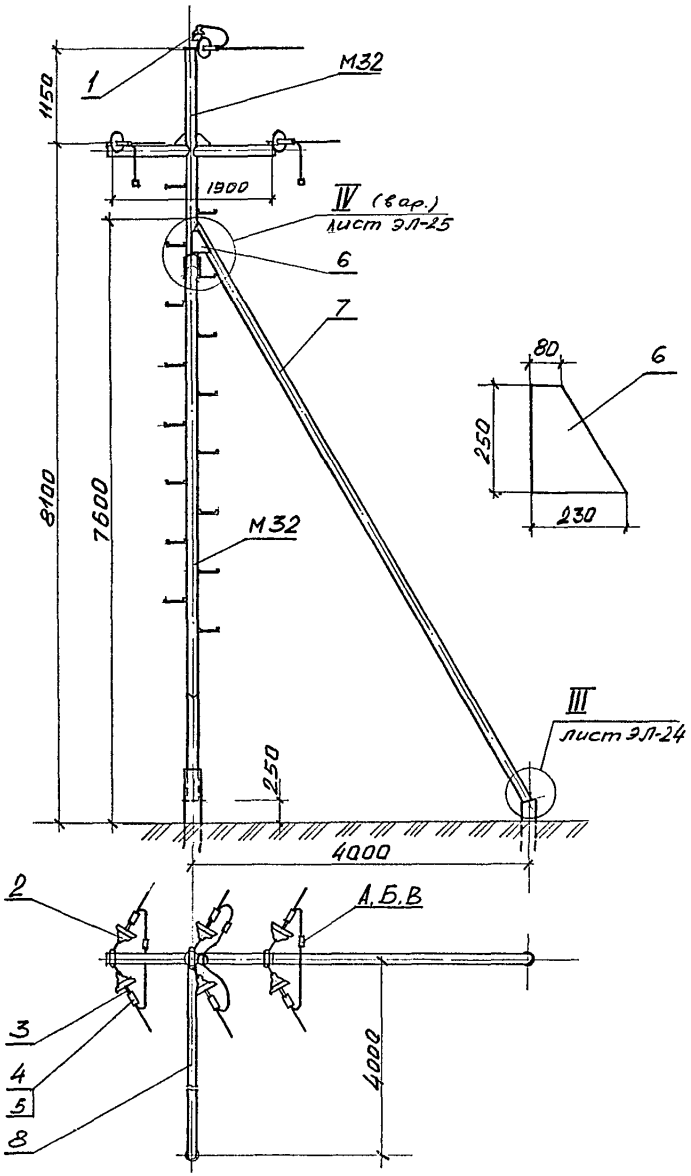
Марка провода	Тип опор ограничивающий пролет	Ветровой район-II q=40 кг/м²	
		Район по гололёду	
		II - в = 10 мм	III - в = 15 мм
АС 50/8,0 АС 70/11 А 95 Ап 120	Ненаселенная местность		
	$К_т - П_т$ $К_т - УП_т$ $К_т - УА_т$	80	70
	Населенная местность		
	$К_т - П_т$	70	60
	$К_т - УП_т$ $К_т - УА_т$	50	45

				4.0639-1-ЭЛ-30
				Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб
Нач.отд.	Бондарев			Чертежи общих видов опор ВЛ.
ГИП	Филатов			
Гл.спец.	Ударов			
Разраб.	Пантелеев		XI-84	Концевая опора Кт 10-2
Н.контр.	Филатов			

Стадия	Лист	Листов
Р		

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Москва 1984

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



Спецификация

Поз. марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
М32	4.0639-2-КС-16	Марка М32	1	313,0	
1	ГОСТ 22862-77	Изолятор ШФ 10-Г	1	2,1	
2		Изолятор подвесной			см. табл. 5 п. 3
3	ГОСТ 2727-77	Ушко однолапч. У1-7-16	6	1,0	
4		Зажим натяжной	6		см. лист ЭЛ-34
5	ГОСТ 2728-70	Звено промежуточн. трехлапчат. ПРТ-7-1	6	0,3	см. лист ЭЛ-33
6	ГОСТ 19903-74	Лист 6×230×250	4	1,8	
7	ГОСТ 632-80	Труба ф127×9,2	1	240	ℓ=9000
8	— " —	— " —	1	227	ℓ=8500
А,Б,В		Зажим	3		см. лист ЭЛ-34

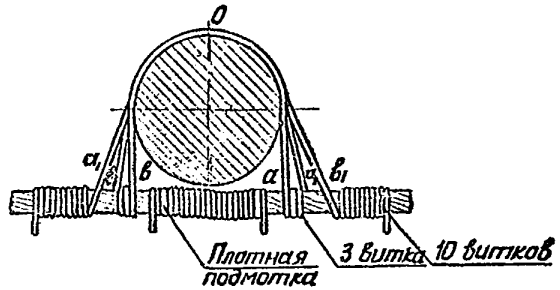
Расчетные пролеты, м.

Марка провода	Тип опор ограничивающий пролет	Ветровой район-II q=40 кг/м² район по гололеду	
		II - в = 10 мм	III - в = 15 мм
АС 50/8,0 АС 70/11 А 95 Ап 120	Ненаселенная местность		
	УАт - Пт УАт - УПт УАт - УАт	80	70
	Населенная местность		
	УАт - Пт	70	60
	УАт - УПт УАт - УАт	50	45

				4.0639-1-ЭЛ-31			
				Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из одностойных труб			
Нач. отд.	Бондарев			Чертежи общих видов опор ВЛ	Стадия	Лист	Листов
ГИП	Филатов				Р		
Гл. спец.	Ударов						
Разраб.	Пантелеев		11-84	Угловая анкерная опора УАт 10-2	Сельэнергопроект Москва 1984		
Н. контр.	Филатов						

Крепление проводов ВЛ 6-10 кВ на шейке штыревых изоляторов с помощью проволочной вязки

Общий вид крепления провода



Крепление проводов на шейке изоляторов с помощью проволочной вязки рекомендуется применять в населенной и ненаселенной местности для проводов всех марок во II ветровом районе и I÷IУ районах по гололёду

Таблица 1

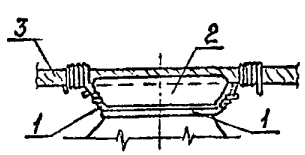
Марка и сечение провода	Диаметр, мм вяз.проволоки	Длина подмотки, м	Длина вязки, м	Общая длина, м
АС; А сеч.50÷120	2,2÷4,1	0,8	1,4	2,2

Последовательность операций при креплении проводов: 1.Подмотка провода в месте его контакта с изолятором.

2.Вязка провода начинается от точки "О", соответствующей середине вязальной проволоки. Правый конец её следует по линии "а," закрепляется тремя витками на проводе, далее следует по линии "$а_1$" и закрепляется на левой стороне провода.

Левый конец вязальной проволоки следует аналогично по линиям в" и "$в_1$".

Крепление шлейфов на головке штыревых изоляторов



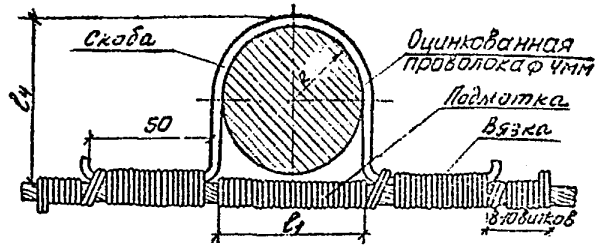
Последовательность операций при креплении шлейфа.

На шейку изолятора накладывается петля и закрепляется скручиванием так, чтобы один конец получился длиннее. Длинный конец закрепляется на проводе шлейфа. Шлейф крепится двумя петлями.

Обозначения: 1-Петля
2-Изолятор штыревой
3-Провод шлейфа

Крепление проводов ВЛ 6-10 кВ на шейке изоляторов ШФ10-Г и ШФ20-В с помощью скобы

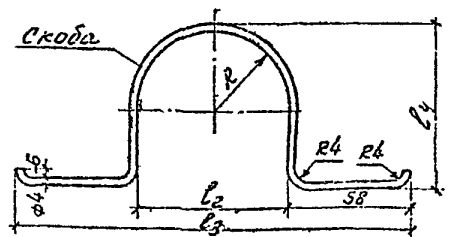
Общий вид крепления провода



Данное крепление рекомендуется применять в населенной и ненаселенной местности для проводов всех марок во II ветровом районе и в I÷IУ и особом районах по гололёду, в том числе для районов с частой пляской проводов.

Таблица 2.

Марка и сечение провода	Подмотка и вязка	
	Диаметр, мм	Длина, м
АС; А сеч. 50÷120	2,2÷4,1	3,0



Тип изолятора	R, мм	l_1, мм	l_2, мм	l_3, мм	l_4, мм	Развертка длина, м
ШФ10-Г	37	60	74	290	78	0,305
ШФ20-В	43	70	86	202	91	0,33

Нач.отд.	Бондарев		4.0639-1-ЭЛ-32	
ГИП	Филатов		Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб	
Гл.спец.	Ударов		Чертежи общих видов опор ВЛ	Стадия: Р; Лист; Листов
Разраб.	Пантелеев		Крепление проводов на штыревых изоляторах	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984
Н.контр.	Филатов			

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

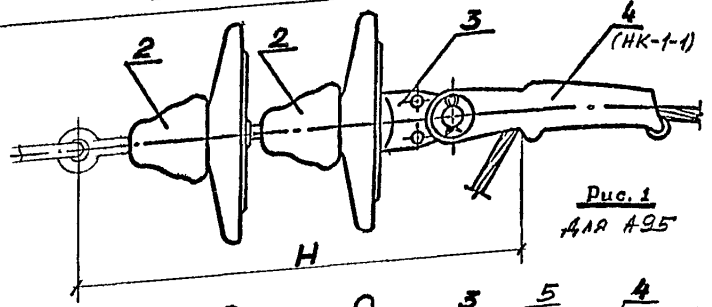


Рис. 1
Для А95

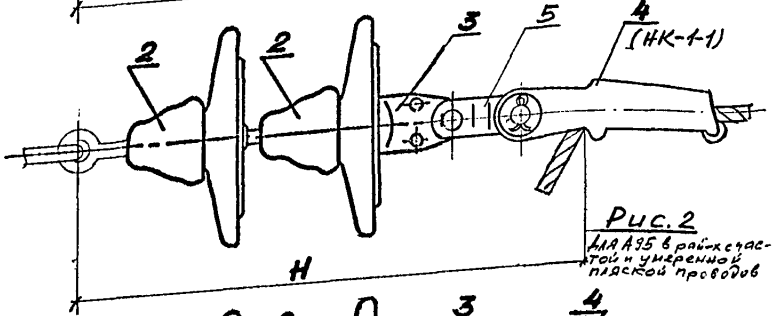


Рис. 2
Для А95 в районах с частой и умеренной пляской проводов

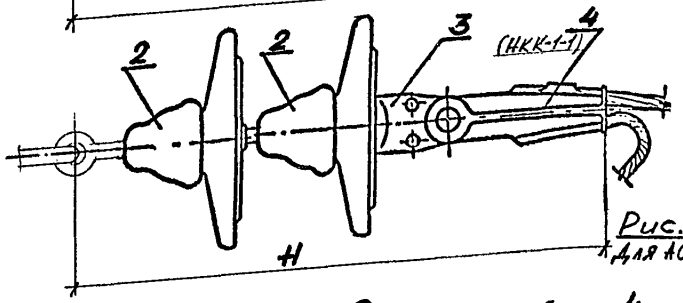


Рис. 3
Для АС50/8.0

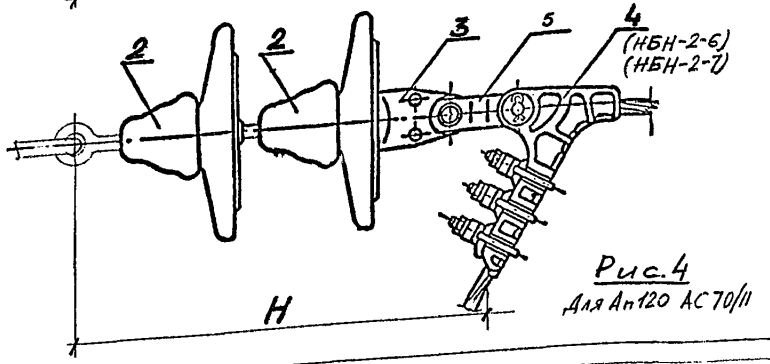


Рис. 4
Для Ап120 АС70/11

Состав натяжных изолирующих подвесок

№ поз	Наименование элемента подвески	Марка тип	ГОСТ	Кол на подвес-ку шт	Масса, кг ед.	Масса, кг общ.	Масса, кг Подвески	Примечание
2	Изолятор подвесной							см. табл. 5 п.3
3	Ушко однолапчатое	У1-7-16	2727-77	1	0,3	0,3		
4	Зажим натяжной клиновой или болтовой			1				см. лист ЭЛ-31
5	Звено промежуточное трехлапчатое	ПРТ-7-1	2728-77	1	0,5	0,5		см. лист

Количество изоляторов в подвеске	Длина Н, мм для изоляторов ПСН 70-Д ГОСТ 6490-83	ПФН 70-В ГОСТ 6490-83
	Рис. 1	
1	395	406
2	525	545
	Рис. 2	
1	475	485
2	605	625
	Рис. 3	
1	495	505
2	625	645
	Рис. 4	
1	350	360
2	480	500

Нач. отд.	Бондарев		
ГИП	Филатов		
Гл. спец.	Ударов		
Разраб.	Псютелев		
Н. контр.	Филатов		

4.0839-1-ЭЛ-33

Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб

Чертежи общих видов опор ВЛ

Стадия	Лист	Листов
Р		

Общие виды и комплектация натяжных изолирующих подвесок

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984

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

Схема 1

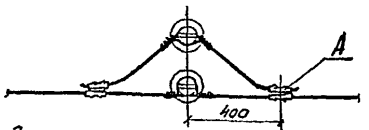


Схема 2

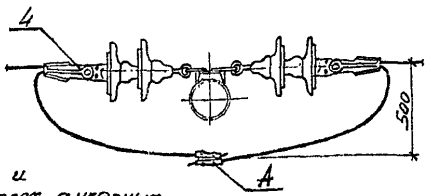
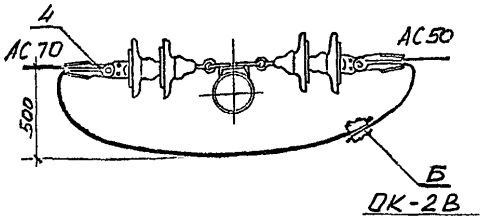


Схема 3



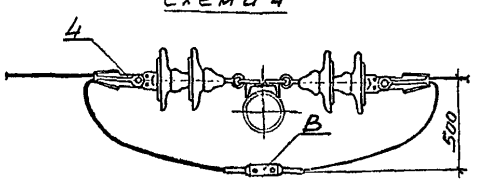
ОК-2В

Зажимы для двойного крепления проводов и соединения проводов одной марки и сечения в петлях анкерных опор (поз. А, схемы 1, 2 и 5)

Таблица 1

Марка зажима	ГОСТ	Марка провода
ШДК-2В	20405-75	АС 50/8,0
ПА-2-1В	4261-82	
ПА-3-1В	—"—	АС70, А95, Ап 120

Схема 4



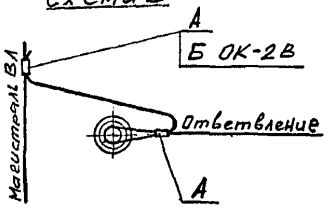
Зажимы для соединения проводов А95 и Ап120 с проводами меньших сечений в петлях анкерных опор (поз. В, схема 4)

Таблица 2

Марка зажима	Марка первого провода	Марка второго провода
А2А-50-..	А95 Ап120	АС50/8,0
А2А-95-..		А95
А2А-120-..		Ап120

Для поз. В используются два аппаратных зажима, выбираемых по табл. 2 в зависимости от сечений соединяемых проводов, два болта М12 по ГОСТ 7798-70, две гайки М12 по ГОСТ 5915-70 и две шайбы пруж 12 Л 65Г по ГОСТ 6402-70

Схема 5



Зажимы натяжные (поз. 4) для схем 2, 3, 4.

Таблица 3

Тип зажима	ГОСТ	Марка клина, номер	Марка провода
НК-1-1	2730-78	НК-1-0-4	А95
НКК-1-1	2730-78	№1	АС50/8,0
НБН-2-6	2731-76	—	Ап 120
НБН-2-7	13276-79	—	Ап 120, АС 70/11

Нач.отд.	Бондарев		4.0639-1-ЭЛ-34
ГИП	Филатов		Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб
Гл.спец.	Ударов		Чертежи общих видов опор ВЛ
Разраб.	Ангелюк		Стадия Р; Лист; Листов
Н.контр.	Филатов		Зажимы

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984

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

gost.e-ecolog.ru