https://zavodjbi.com/

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 3.407.1-143

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ ВЛ 10 кВ

ВЫПУСК 3

Опоры на базе железобетонных стоек длиной 13 м

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

Сп ЦИТП 620062, г.Свердловск, ул.Чебышева, 4
Зак 1677 инв. 23413-04 тираж 3750
Сдано в печать 24.02.1989 Цена 3-34

https://zavodjbi.com/

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 3.407.1-143

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ ВЛ 10 кВ

ВЫПУСК 3

Опоры на базе железобетонных стоек длиной 13 м

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

Разработаны
институтом "Сельэнергопроект"

Главный инженер института Г.Ф. Сумин

Главный инженер проекта В.М. Ударов

Утверждены
Протоколом Минэнерго СССР
от 01.06.88 №16-3/9-33
Введены в действие с 01.07.89

© СФ ЦИТП Госстрой СССР, 1988г.

Инв.№ подл. | Подпис

https://zavodjbi.com/

https://zavodjbi.com/

Обозначение	Наименование	Стр.
3.407.1-143.3.00	Содержание	2
3.407.1-143.3.ПЗ	Опоры на базе железобетонных стоек длиной 13м. Пояснительная записка	3
3.407.1-143.3.1	Номенклатура опор ВЛ 10кВ	12
3.407.1-143.3.2	Номенклатура установок электрооборудования на опорах	14
3.407.1-143.3.3	Спецификация элементов опор	15
3.407.1-143.3.4	Спецификация элементов установки электрооборудования на опорах	17
3.407.1-143.3.5	Промежуточная опора П10-5	
	Схема расположения	19
3.407.1-143.3.6	Угловая промежуточная опора УП10-3. Схема расположения	20
3.407.1-143.3.7	Ответвительная анкерная опора ОА10-3. Схема расположения	21
3.407.1-143.3.8	Анкерная (концевая) опора А10-3	
	Схема расположения	22
3.407.1-143.3.9	Угловая анкерная опора УА10-3	
	Схема расположения	23
3.407.1-143.3.10	Угловая ответвительная анкерная опора УОА10-3. Схема расположения	24
3.407.1-143.3.11	Устройство ответвления УОП-1 на промежуточной опоре П10-5	
	Схема расположения	26
3.407.1-143.3.12	Устройство ответвления УОП-1 на анкерной опоре А10-3	
	Схема расположения	27
3.407.1-143.3.13	Устройство ответвления УОК-1 на концевой опоре А10-3	
	Схема расположения	28
3.407.1-143.3.14	Установка разъединителя ПР-3 на промежуточной опоре П10-5	
	Схема расположения	29
3.407.1-143.3.15	Установка разъединителя АР-3 на анкерной опоре А10-3	
	Схема расположения	30
3.407.1-143.3.16	Установка разъединителя КР-3 на концевой опоре А10-3	
	Схема расположения	31
3.407.1-143.3.17	Установка разъединителя ОАР3 на ответвительной анкерной опоре ОА10-3	
	Схема расположения	32
3.407.1-143.3.18	Установка кабельной муфты ПМ-3 на промежуточной опоре П10-5	
	Схема расположения	33
3.407.1-143.3.19	Установка кабельной муфты КМ-3 на концевой опоре А10-3	
	Схема расположения	34
3.407.1-143.3.20	Установка разъединителя с кабельной муфтой КРМ-3 на концевой опоре А10-3. Схема расположения	35
3.407.1-143.3.21	Крепление провода на изоляторе	36
3.407.1-143.3.22	Зажимы	37
3.407.1-143.3.23	Подвеска натяжная изолирующая	38
3.407.1-143.3.24	Подвеска поддерживающая изолирующая	39
3.407.1-143.3.25	Подвеска поддерживающая изолирующая	40
3.407.1-143.3.26	Габариты приближения токоведущих частей ВЛ к телу опоры П10-5	41
3.407.1-143.3.РМ	Ведомость расхода материалов	42,43

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

Нач.отд.	Кулыгин		3.407.1-143.3.00
Н.контр.	Солнцева		
ГИП	Ударов		Содержание
Ст.инж.	Сажина		Стадия: Р; Лист; Листов: 1
Инж.	Калашкин		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

1. Общая часть

1.1. В данном выпуске разработаны рабочие чертежи опор ВЛ 10кВ на базе железобетонных стоек СНВ-7-13 длиной 13м с расчетным изгибающим моментом 74 кН м.

1.2. Стальные конструкции опор должны изготавливаться в соответствии с ОСТ34-72-645-83;
железобетонные стойки - в соответствии с ТУ 34-12-11097-86.

2. Указания по применению опор

2.1. Опоры предназначены для применения в районах с тяжелыми климатическими условиями, в том числе в особогололедных районах с нормативной толщиной стенки гололеда до 50 мм при максимальном нормативном скоростном напоре ветра до 100 даН/м².

Как правило, опоры данного выпуска должны применяться в IV и особых районах по гололеду и во всех районах по ветру.

2.2. Опоры могут применяться во всех районах по пляске проводов, в том числе, в районах с частой пляской проводов.

2.3. Опоры рекомендуются к применению в районах, где по опыту эксплуатации известны случаи массовой гибели крупных птиц на опорах ВЛ 10кВ

2.4. Опоры следует применять в районах с большой степенью загрязненности атмосферы.

2.5. Опоры разработаны для применения в районах с расчетной температурой наиболее холодной пятидневки до минус 40°С.

2.6 Опоры предназначены для применения в любых грунтовых средах и в неагрессивных газовых средах. Вид защитного покрытия железобетонных стоек должен назначаться в соответствии со СНиП 2.03.11-85, а стальных конструкций - по ОСТ34-72-645-83.

2.7. В данном выпуске разработаны следующие типы опор: промежуточная П10-5, угловая промежуточная УП10-3, анкерная (концевая) А10-3, ответвительная анкерная ОА10-3, угловая анкерная УА10-3, угловая ответвительная анкерная УОА10-3.

2.8. При углах поворота трассы ВЛ до 5° может применяться промежуточная опора П10-5 в соответствии с табл. 4, при углах поворота до 30° рекомендуется опора УП10-3, при больших углах поворота следует применять опору УА10-3.

2.9. Опора ОА10-3 является анкерной в сторону ответвления ВЛ и промежуточной на прямолинейном участке магистрали ВЛ. Ответвление может отклоняться от перпендикуляра к магистрали ВЛ на угол до 15°. Подкос опоры ОА10-3 должен устанавливаться по оси ответвления ВЛ.

2.10. Опора УОА10-3 устанавливается в месте поворота участка ВЛ, где необходимо выполнить ответвление ВЛ. Опора УОА10-3 является анкерной

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

				3.407.1-143.3 ПЗ	
Нач.отд.	Кулыгин			Опоры на базе железобетонных стоек длиной 13м. Пояснительная записка.	Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 9
Н.контр.	Солнцева				
ГИП	Ударов				СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ст.инж.	Сажина				

для всех трех направлений ВЛ и выдерживает обрыв двух проводов на любом из примыкающих к ней участков ВЛ.

2.11. Опоры анкерного типа допускают смену сечений проводов и выдерживают монтажные усилия при натяжке трех проводов.

2.12. На промежуточной опоре П10-5 и анкерной опоре А10-3 предусмотрена установка устройства ответвления от магистрали ВЛ-УОК-1. Устройство УОК-1 позволяет устанавливать концевую опору сбоку от подстанции.

2.13. На опорах предусмотрена установка следующего электрооборудования: разъединителя на промежуточной, анкерной, концевой и ответвительной анкерной опорах, кабельной муфты на промежуточной и концевой опорах; разъединителя и кабельной муфты на концевой опоре.

2.14. Спецификация железобетонных и стальных элементов, изоляторов, линейной арматуры и др. дана отдельно для опор, устройств ответвления и для установки электрооборудования - см. докум. 3.407.1-143.3.3. и 3.407.1-143.3.4.

3. Провода, изоляторы, арматура

3.1. На опорах предусматривается подвеска следующих сталеалюминиевых проводов: АпС 35/6.2, АС50/80, АС70/11 и АС95/16, а также проводов марок АСКС, АСКП и АСК сечением 35-95 мм^2 по ГОСТ 839-80. Все указания по тяжению, пролетам, выбору зажимов и т.д., данные в выпуске для проводов АС относятся и к маркам проводов АпС, АСКС, АСКП и АСК.

3.2. По условиям механической прочности сечения сталеалюминиевых проводов должны быть не менее: в I и II районах по гололеду – 35 мм^2, в III-IV – 50 мм^2; в особых районах по гололеду – 70 мм^2, что позволяет иметь равнонадежные ВЛ независимо от климатического района, а провода смогут выдержать увеличение нормативной нагрузки от веса гололеда в четыре раза.

3.3. На конкретной ВЛ 10кВ рекомендуется использовать не более двух сечений проводов: одно сечение провода на всей длине магистральной части ВЛ и другое сечение на всех ответвлениях ВЛ. В особогололедных районах, как правило, должна применяться одна марка провода: АС70/11.

3.4. С целью снижения трудозатрат и стоимости при реконструкции ВЛ, повышения надежности и упрощения проектирования и строительства ВЛ приняты унифицированные пролеты, одинаковые в данном климатическом районе для всего ряда проводов, применяемых на рассматриваемых опорах.

3.5. Величины принятых в данном выпуске максимальных напряжений и тяжений в проводах при нормативной нагрузке приведены в табл. 1.

3.6 Натяжка проводов должна выполняться в соответствии с табл. 2 за исключением анкерных пролетов, в которых имеются пролёты пересечений.

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

Таблица 1

Марка и сечение провода	Напряжение в проводе МПа		Максимальное тяжение в проводе, Тмакс., КН
	при наибольшей нагрузке или при низшей температуре	при среднегодовой температуре	
АпС 35/6.2	120	40	5,0
АС50/8,0	116	40	6.5
АС70/11	116	40	9,0
АС95/16	81	40	9,0

Таблица 2

Толщина стенки гололеда, мм	Температура воздуха при монтаже провода, град.С	Монтажная стрела провеса провода, м	
		q_{max} = 40-80 даН/м²	q_{max} = 100 даН/м²
1	2	3	4
	+20	1,6 (1,2)	0,9 (0,9)
5	0	1,2 (0,8)	0,6 (0,6)
	-20	0,9 (0,5)	0,4 (0,4)
	+20	1,7 (1,2)	0,9 (0,9)
10	0	1,3 (0,9)	0,6 (0,6)
	-20	1,1 (0,6)	0,3 (0,3)
	+20	1,8 (1,2)	1,1 (1,1)
15	0	1,5 (0,9)	0,9 (0,9)
	-20	1,2 (0,6)	0,6 (0,6)
	+20	2,0 (1,2)	1,6 (1,3)
20	0	1,8 (1,0)	1,4 (1,1)
	-20	1,5 (0,8)	1,2 (0,9)
	+20	2,0 (1,4)	1,8 (1,2)
25	0	1,9 (1,2)	1,7 (1,1)
	-20	1,7 (1,1)	1,6 (1,0)

продолжение таблицы 2

1	2	3	4
	+20	1,9 (1,6)	2,0 (1,4)
30	0	1,8 (1,5)	1,9 (1,3)
	-20	1,7 (1,4)	1,8 (1,1)
	+20	2,0 (1,7)	1,7 (1,4)
35	0	1,9 (1,6)	1,6 (1,3)
	-20	1,8 (1,5)	1,5 (1,2)
	+20	2,1 (1,7)	1,4 (1,4)
40	0	2,0 (1,6)	1,3 (1,3)
	-20	1,9 (1,5)	1,2 (1,2)
	+20	2,0 (1,6)	1,3 (1,3)
45	0	1,9 (1,5)	1,2 (1,2)
	-20	1,9 (1,4)	1,1 (1,1)
	+20	1,9 (1,4)	1,5 (1,5)
50	0	1,8 (1,4)	1,4 (1,4)
	-20	1,8 (1,3)	1,4 (1,4)

в скобках – для населенной местности.

3.7. Крепление проводов на промежуточных опорах выполнено при помощи поддерживающих изолирующих подвесок, на опорах анкерного типа - натяжных изолирующих подвесок. На всех типах опор, независимо от степени загрязненности атмосферы, изолирующая подвеска должна содержать два подвесных изолятора типа ПФ70-В. Допускается применение подвесных изоляторов типа ПС 70Д.

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

ЗАВОД КЭТЭМ

https://zavodjbi.com/

3.8. Состав поддерживающих и натяжных изолирующих подвесок дан на соответствующих чертежах. В целях сокращения линейной арматуры для изолирующих подвесок серьги СРС-7-17 закрепляются на элементах траверс при их изготовлении.

3.9. Выбор зажимов для устройства ответвлений от проводов, соединения проводов в петлях анкерных опор и др. см. докум. 3.407.1-143.3.22.

4. Основные положения по расчету опор

4.1. Максимальные нормативные скоростные напоры ветра и толщины гололедно-изморозевых отложений на проводах определены, исходя из их повторяемости 1 раз в 10 лет.

4.2. Максимальный нормативный скоростной напор ветра принят следующим по ветровым районам. I и II – 40 даН/м^2, III – 50 даН/м^2, IV – 65 даН/м^2, V – 80 даН/м^2, VI – 100 даН/м^2.

4.3. Нормативная толщина стенки гололеда принята следующей по районам гололедности: I – 5мм, II – 10мм, III – 15мм, IV – 20мм, в особом – 25, 30, 35, 40, 45 и 50мм.

4.4. Скоростной напор ветра в гололедном режиме принят равным $0.25q_{max}$, но не менее 20 даН/м^2.

4.5 Расчетные нагрузки и коэффициенты перегрузки приняты в соответствии с приложением к гл 2.5 ПУЭ „Указания по проектированию опор, фундаментов и оснований ВЛ."

4.6. Ветровые пролеты для опор ВЛ расчитаны в соответствии со стандартом института „Сельэнергопроект" СТП-I-82.

4.7. Расстояние между проводами d при любом их расположении по условиям сближения проводов в пролете принято по формуле

$$d = 0{,}75f + \lambda, \text{ м}$$ где

f – наибольшая стрела провеса провода габаритного пролета, м.

λ – длина изолирующей подвески промежуточной опоры, м.

4.8. Расчетные унифицированные пролеты приведены на чертежах опор, а расчетные изгибающие моменты M^p, действующие на промежуточные опоры, даны в табл 3. Расчетные изгибающие моменты используются при выборе типа закрепления промежуточных опор в грунте и при определении допускаемого угла поворота ВЛ на промежуточной опоре.

4.9. Допускаемый угол поворота ВЛ на промежуточной опоре П10-5 устанавливается в зависимости от расчетного изгибающего момента, действующего на опору. (табл. 4)

При промежуточных значениях расчетного изгибающего момента допускаемый угол поворота определяется интерполяцией.

При расчетном изгибающем моменте, равном 70кНм. или близком к этому значению, поворот линии на 1°

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

https://zavodjbi.com/

возможен при снижении расчетного пролета с двух сторон от опоры на 10%, на 2° — при снижении пролета на 20%.
Пример: провод АС70/11, район по ветру - V, толщина стенки гололеда — 25мм, пролет - 70м. По табл. 3 изгибающий момент - 61 кНм. В соответствии с табл.4 допускаемый угол поворота вл на промежуточной опоре равен 2°.

4.10. При аварийном режиме промежуточные опоры рассчитывались на условную горизонтальную нагрузку, равную $0,3T_{max} = 2,7$ кН.

4.11. Анкерно-угловые опоры рассчитывались на усилия от тяжения проводов. Расчетное максимальное тяжение в проводе равно 12 кН.

5. Закрепление опор в грунте

5.1. Расчет прочности закрепления промежуточных опор в грунте проведен в соответствии с „Руководством по проектированию опор и фундаментов линий электропередачи и распределительных устройств подстанций напряжением выше 1кв „(Энергосетьпроект, №3041тм. 1977) и СНиП 2.02.01-83 по двум предельным состояниям: по несущей способности и деформациям.

5.2. Закрепление промежуточных опор в грунте предусматривается, как правило без ригеля, в сверленые котлованы глубиной 2,5 и 2,7м.
Результаты расчета несущей способности закрепления промежуточной опоры представлены в табл. 5, а действующие на опору изгибающие моменты — в табл. 3.

5.3. Выбор типа закрепления промежуточных опор рекомендуется производить следующим образом. Для каждого конкретного случая по табл. 3 определяется величина действующего на опору изгибающего момента. Затем по табл. 5 подбирается для известного грунта подходящий тип закрепления, т.е. определяется необходимая глубина котлована, при этом должно соблюдаться условие $M_{1(2)} \geq M^p$.
В наиболее слабых грунтах, когда заглубления 2,7м недостаточно ($M_2 < M^p$) необходимо снизить расчетный пролет так, чтобы $M^p = M_2$ или установить в качестве ригеля железобетонную плиту П-3и на уровне 0,5м от поверхности земли (докум. 3.407.1-143.3.5) при глубине котлована 2,7м (в этом случае табличное значение M_2 для котлована 2,7м увеличить на 40%).
Пример: опора П10-5, район по ветру - IV, по гололеду - особый, $b=50$ мм, провод АС95/16, грунт - суглинок. $0 < J_2 \leq 0,25$, $e=0,75$.
По табл. 3 момент, действующий на опору, равен 70 кНм, по табл. 5 несущая способность данного грунта $M_1 = 80$ кНм, следовательно принимается безригельное закрепление опоры в котловане глубиной 2,5м.

5.4. Расчет прочности закрепления опор подкосного типа проведен в соответствии со СНиП 2.02.01-83. Результаты расчета для угловой анкерной опоры УА10-3 представлены в табл. 6.
Типы рассмотренных грунтов соответствуют грунтам, приведенным в СНиП 2.02.01-83 (приложение 1).

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

Таблица 3

Расчетные изгибающие моменты $M_{,}^{p}$ кНм, действующие на промежуточные опоры

Ветровой район		I - II - III - q = 40 ÷ 50 даН/м²										IV - q = 65 даН/м²									V - q = 80 даН/м²							VI - q = 100 даН/м²						
Толщина стенки гололеда, мм.		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	5	10	15	20	25	30	35	40	45-50	5	10	15	20-30	35	40	45-50	5-10	15-20	25	30	35	40-45	50
Марка проводов	АпС 35/6,2	40	44	—	—	—	—	—	—	—	—	49	47	—	—	—	—	—	—	—	58	58	—	—	—	—	—	61	—	—	—	—	—	—
	АС 50/8,0	42	44	50	56	—	—	—	—	—	—	52	50	50	56	—	—	—	—	—	62	59	—	—	—	—	—	64	—	—	—	—	—	—
	АС 70/11	45	44	50	56	60	61	65	68	70	70	55	53	50	56	60	61	65	68	70	66	64	64	61	65	68	70	67	71	67	72	71	67	73
	АС 95/16	50	47	50	56	60	61	65	68	70	70	60	57	50	56	60	61	65	68	70	71	64	64	61	65	68	70	71	71	69	72	71	67	73

Таблица 4

Расчетный изгибающий момент. кНм	Допускаемый угол поворота ВЛ на промежуточной опоре, град.
40	5
50	3
70	0

Для закрепления анкерной (концевой) опоры А10-3, ответвительной анкерной ОА10-3, угловой анкерной УА10-3 и угловой ответвительной анкерной опоры УОА10-3 применяется плита П-3и на стойке и подкосах опоры. Угловая промежуточная опора УП10-3 устанавливается без плиты.

В слабых грунтах для устойчивого закрепления опоры требуется подсыпка под плиту подкоса или над плитой стойки песчано-гравийной смеси состава 5:1 толщиной 500мм (см. табл. 6).

Закрепление опор А10-3, ОА10-3 и УОА10-3 производится аналогично закреплению опоры УА10-3 при угле поворота ВЛ на 90°

5.5. Обратная засыпка котлованов производится вынутым при бурении грунтом за исключением растительного слоя почвы с послойным трамбованием и доведением плотности обратной засыпки до 1,7 т/м³.

При бурении мерзлых грунтов допускается засыпка котлованов грунтом выемки при условии дополнительной досыпки и дотрамбовки котлованов в летнее время.

6. Заземление опор

6.1. Для заземления опор в железобетонных стойках СНВ-7-13 предусмотрены нижний и верхний заземляющие проводники, изготовляемые из стального стержня диаметром 10мм. Нижний и верхний заземляющие проводники в заводских условиях должны быть приварены к одному из рабочих стержней арматуры стойки

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

Таблица 5

Несущая способность закрепления в грунтах промежуточной опоры П10-5

Наименование грунтов		Коэффициент пористости грунта e																																				
		0,45					0,55					0,65					0,75					0,85					0,95					1.05				
		Cп	φп	E	M1	M2	Cп	φп	E	M1	M2	Cп	φп	E	M1	M2	Cп	φп	E	M1	M2	Cп	φп	E	M1	M2	Cп	φп	E	M1	M2	Cп	φп	E	M1	M2	Cп	φп	E	M1	M2
Пески	Гравелистые и крупные	2	43	50	103	126	1	40	40	80	98	—	38	30	60	73																								
	Средней крупности	3	40	50	96	117	2	38	40	72	88	1	35	30	54	66																								
	Мелкие	6	38	48	96	117	4	36	38	70	86	2	32	28	45	55	—	28	18	29	35																			
	пылеватые	8	36	39	94	115	6	34	28	70	86	4	30	18	46	56	2	26	11	31	38																			
Супеси	$0 < J_L \leq 0,25$	21	30	32	110	134	17	29	24	93	114	15	27	16	74	93	13	24	10	47	57																			
	$0,25 < J_L \leq 0,75$	19	28	32	96	117	15	26	24	73	90	13	24	16	58	70	11	21	10	45	55	9	18	7	32	39														
Суглинки	$0 < J_L \leq 0,25$	47	26	34	160	196	37	25	27	128	156	31	24	22	104	127	25	23	17	80	99	22	22	14	66	83	19	20	11	53	64									
	$0,25 < J_L \leq 0,5$	39	24	32	150	180	34	23	25	118	140	28	22	19	90	110	23	21	14	66	80	18	19	11	50	63	15	17	8	38	46									
	$0,5 < J_L \leq 0,75$	—	—	—			—	—	—			25	19	17	73	89	20	18	12	56	60	16	16	8	38	47	14	14	6	29	35	12	12	5	24	29				
Глины	$0 < J_L \leq 0,25$	—	—	—			81	21	28	130	160	68	20	24	114	139	54	19	21	99	120	47	18	18	84	100	41	16	15	70	86	36	14	12	57	70				
	$0,25 < J_L \leq 0,5$	—	—	—			—	—	—			57	18	21	99	120	50	17	18	84	100	43	16	15	70	86	37	14	12	57	70	32	11	9	43	54				
	$0,5 < J_L \leq 0,75$	—	—	—			—	—	—			45	15	12	56	70	41	14	15	70	86	36	12	12	57	70	33	10	9	43	54	29	7	7	33	40				

Условные обозначения:

Cп — нормативное значение удельного сцепления грунта, кПа.
φп — нормативное значение угла внутреннего трения, град.
E — нормативное значение модуля деформации, МПа.
M1, M2 — несущая способность закрепления опоры, кНм, при глубине заделки в грунт 2,5м и 2,7м.

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

Таблица 6

Типы закреплений в грунтах угловой анкерной опоры УА10-3 для разных углов поворота ВЛ

Наименование грунтов		Коэффициент пористости грунта e																													
		0,45			0,55			0,65								0,75						0,85						0,95						1.05		
		Сп	φп	Угол поворота 30°-90°	Сп	φп	Угол поворота 30°-90°	Сп	φп	Угол поворота ВЛ 30°	60°	75°	90°	Сп	φп	Угол поворота ВЛ 30°	60°	75°	90°	Сп	φп	Угол поворота ВЛ 30°	60°	75°	90°	Сп	φп	Угол поворота ВЛ 30°	60°	75°	90°	Сп	φп	Угол поворота ВЛ 30°-90°
Пески	Гравелистые и крупные	2	43	П	1	40	П		38	П	П	П	П	—	—																			
	Средней крупности	3	40	П	2	38	П	1	35	П	П	П	П	—	—																			
	Мелкие	6	38	П	4	36	П	2	32	П	П	П	П	—	28	П	П	П	ПГ															
	Пылеват.	8	36	П	6	34	П	4	30	П	П	П	ПГ	2	26	П	ПГ	ПГ	ПГ															
Супеси	$0<J_L\leq 0,25$	21	30	П	17	29	П	15	27	П	П	П	П	13	24	П	П	ПГ	ПГ															
	$0,25<J_L\leq 0,75$	19	28	П	15	26	П	13	24	П	ПГ	ПГ	ПГ	11	21	П	ПГ	ПГ	ПГ	9	18	П	ПГ	ПГ	ПГ									
Суглинки	$0<J_L\leq 0,25$	47	26	П	37	25	П	31	24	П	П	П	П	25	23	П	П	П	П	22	22	П	П	П	ПГ	19	20	П	П	ПГ	ПГ			
	$0,25<J_L\leq 0,5$	39	24	П	34	23	П	28	22	П	П	П	ПГ	23	21	П	П	П	ПГ	18	19	П	ПГ	ПГ	ПГ	15	17	П	ПГ	ПГ	ПГ			
	$0,5<J_L\leq 0,75$	—	—		—	—		25	19	П	ПГ	ПГ	ПГ	20	18	П	ПГ	ПГ	ПГ	16	16	ПГ	ПГ	ПГ	ПГ	14	14	ПГ	ПГ	ПГ	ПГ	12	12	ПГ
Глины	$0<J_L\leq 0,25$	—	—		81	21	П	68	20	П	П	П	П	54	19	П	П	П	П	47	18	П	П	П	П	41	16	П	П	П	П	36	14	ПГ
	$0,25<J_L\leq 0,5$	—	—		—	—		57	18	П	П	П	П	50	17	П	П	П	П	43	16	П	П	П	П	37	14	П	ПГ	ПГ	ПГ	32	11	ПГ
	$0,5<J_L\leq 0,75$	—	—		—	—		45	15	П	П	ПГ	ПГ	41	14	П	ПГ	ПГ	ПГ	36	12	П	ПГ	ПГ	ПГ	33	10	П	ПГ	ПГ	ПГ	29	7	ПГ

Условные обозначения: Сп — нормативное значение удельного сцепления грунта, кПа.
φп — нормативное значение угла внутреннего трения, град
П — установка опор на железобетонные плиты П-3и
ПГ — установка опор на железобетонные плиты П-3и с дополнительной подсыпкой под плиту подкоса и над плитой стойки песчано-гравийной смеси состава 5 1 толщиной 500мм.

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

после ее изготовления.

6.2. При необходимости к нижнему заземляющему проводнику должны быть приварены дополнительные заземлители в соответствии с типовой серией 3.407-150.

6.3. Заземление стальных элементов опор должно выполняться путем их присоединения к верхнему заземляющему проводнику сваркой или зажимами ПС-2.

6.4. Контактные болтовые соединения заземляющих элементов должны быть предварительно зачищены и покрыты слоем чистого технического вазелина.

7. Показатели надежности ВЛ 10кВ

7.1. Расчетные показатели надежности ВЛ 10кВ на опорах данного выпуска приведены в табл. 7.

Таблица 7

Ветровой район	IV				V				VI			
Толщина ст. гололеда	20	30	40	50	20	30	40	50	20	30	40	50
Провод	АС 70/11											
Расчетный период работы ж.б. стоек без аварий в гололедном режиме.	100	70	60	60	45	40	25	30	50	25	30	35
Расчетный период работы проводов без обрыва в гололедном режиме	70	50	40	35	70	50	40	35	100	50	45	50
Удельное число одиночных отказов на ВЛ длиной 100км. в год.	0,6				0,7				0,8			

7.2. Вероятность аварии на ВЛ на опорах данного выпуска в 4 раза меньше, чем на ВЛ на опорах по типовой серии 3.407-101, а число одиночных отказов уменьшается в 20 раз.

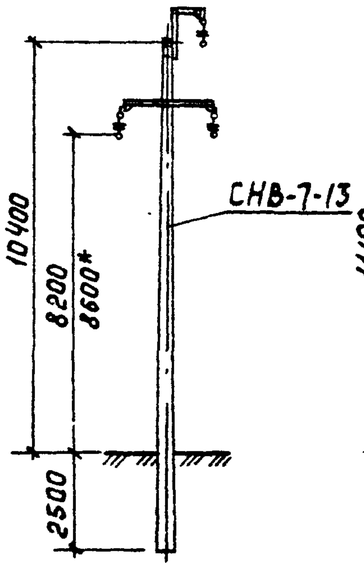
8. Техника безопасности

8.1. При монтаже опор и проводов должны соблюдаться общие правила техники безопасности в строительстве согласно СН и П III-4-80 и „Правила техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах Минэнерго СССР," утвержденных Минэнерго СССР 04.10.83.

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

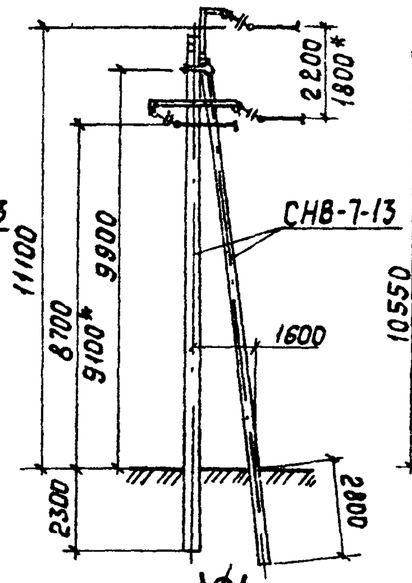
https://zavodjbi.com/

П10-5



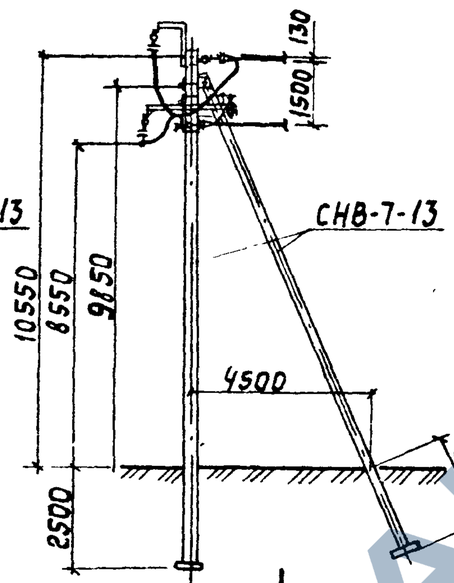
3.407.1-143.3.5

УП10-3



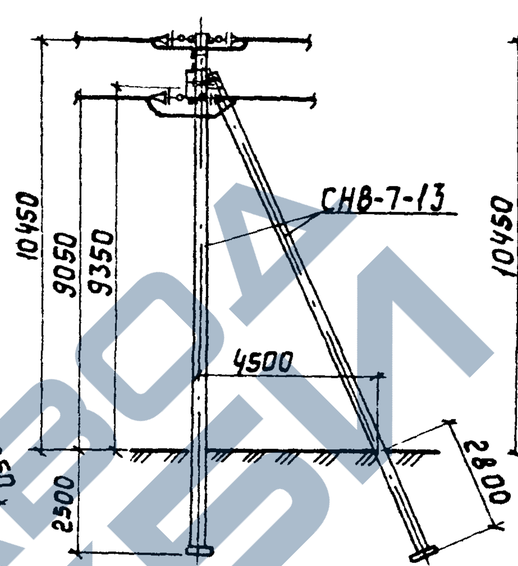
3.407.1-143.3.6

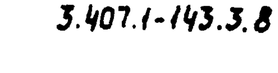
ОА10-3



3.407.1-143.3.7

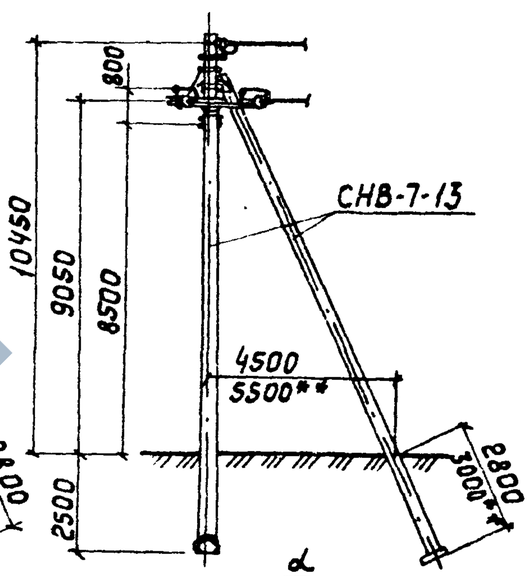
А10-3

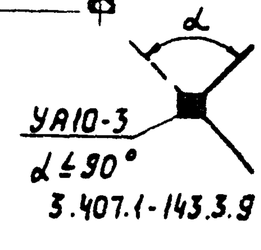




3.407.1-143.3.8

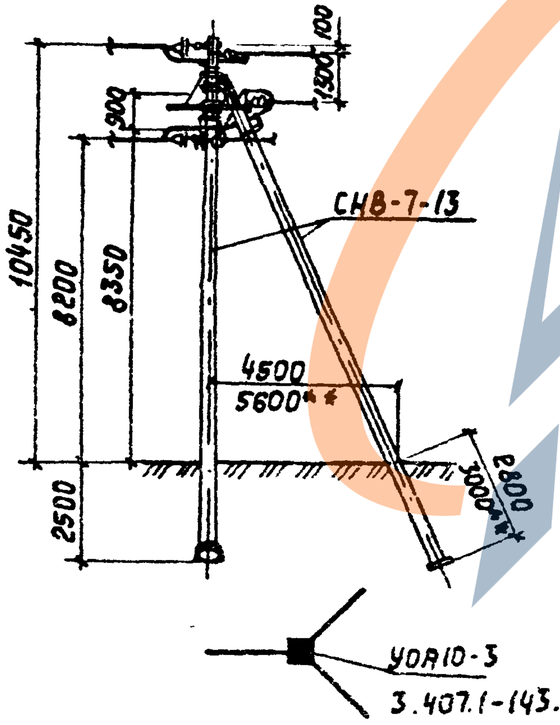
УА10-3





3.407.1-143.3.9

УОА10-3



3.407.1-143.3.10

* Размеры даны для установки опоры в населенной местности.

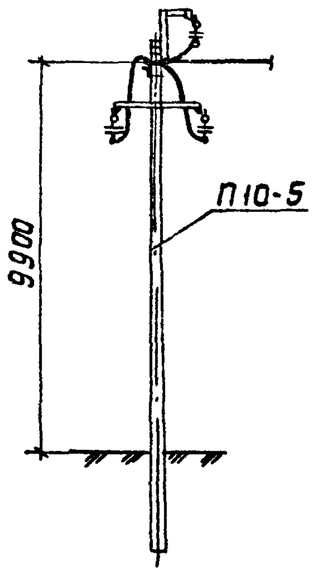
** Размеры для установки подкоса 2.

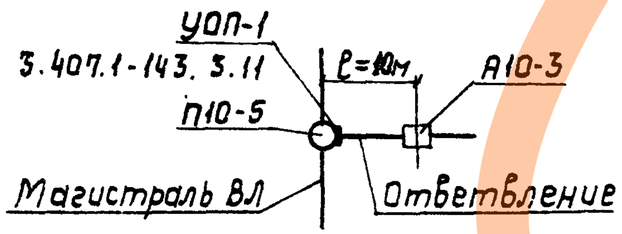
				3.407.1-143.3.1		
Нач.отд	Кулыгин			Номенклатура опор ВЛ 10кВ	Стадия	Лист	Листов
Н.контр	Солнцева				Р	1	2
ГИП	Ударов				СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Ст.инж	Сажина						
Инж.	Калабашкин						

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

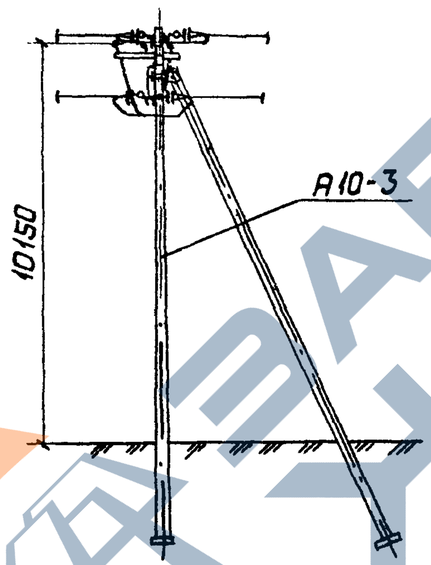
Устроиство ответвления.

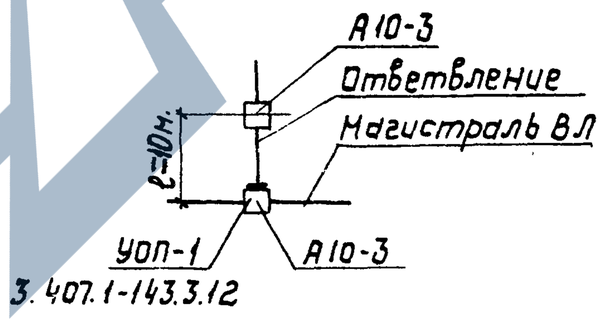
УОП-1



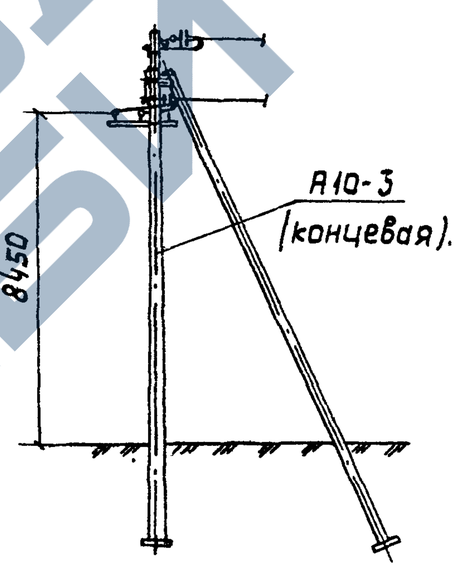


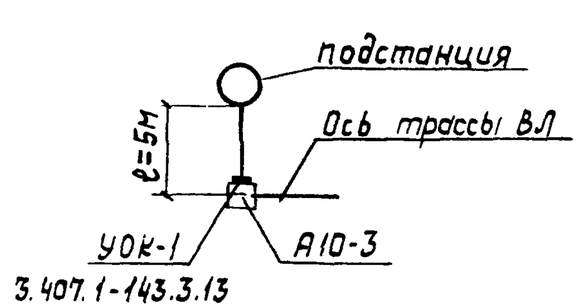
УОП-1





УОК-1





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

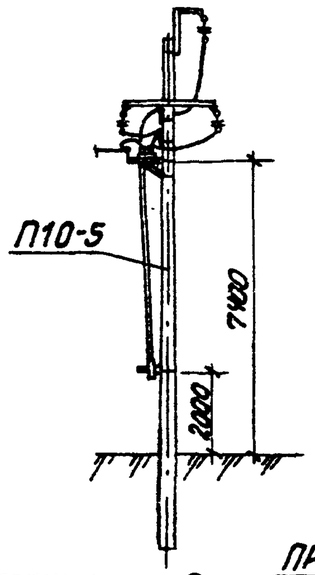
3.407.1-143.3.1

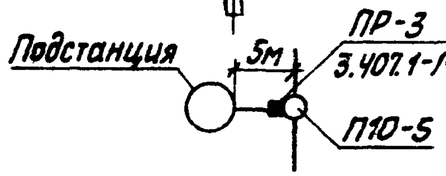
Лист 2

23413-04

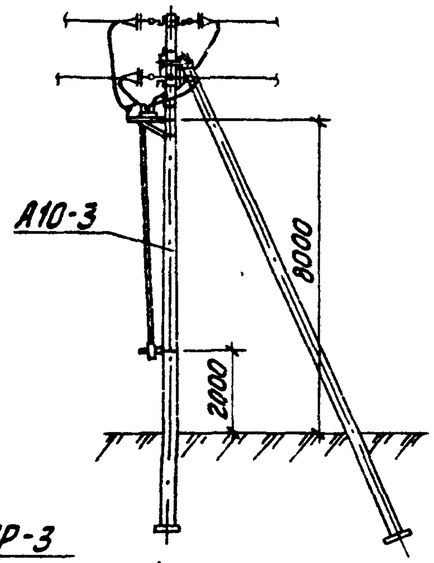
https://zavodjbi.com/

ПР-3





АР-3



КР-3

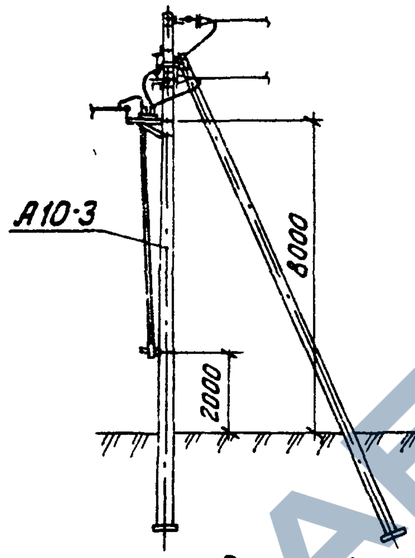


Схема 1

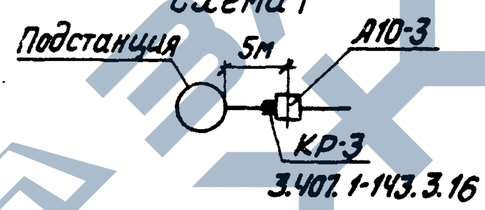
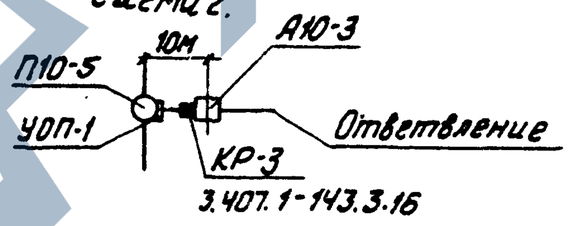
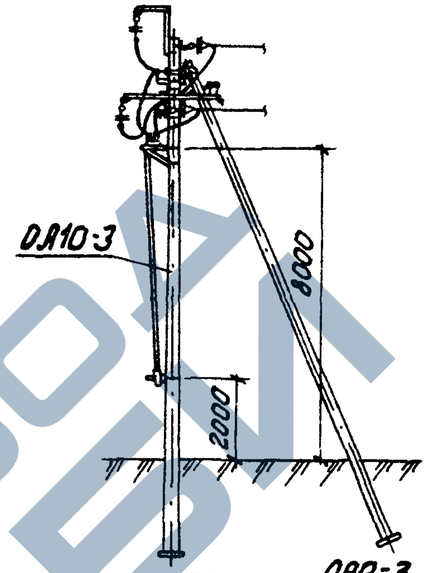
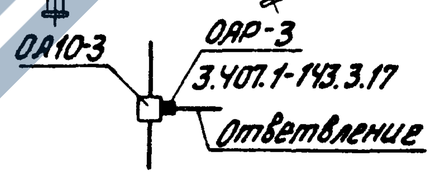


Схема 2.

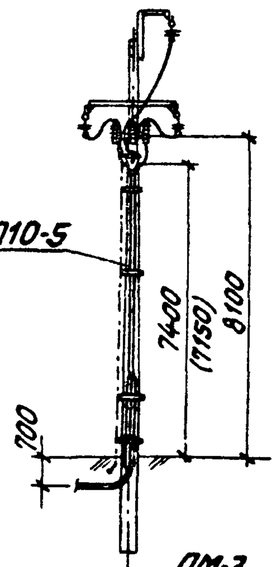


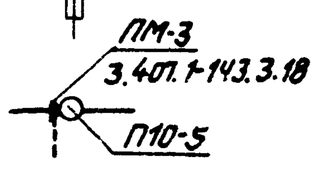
ОАР-3



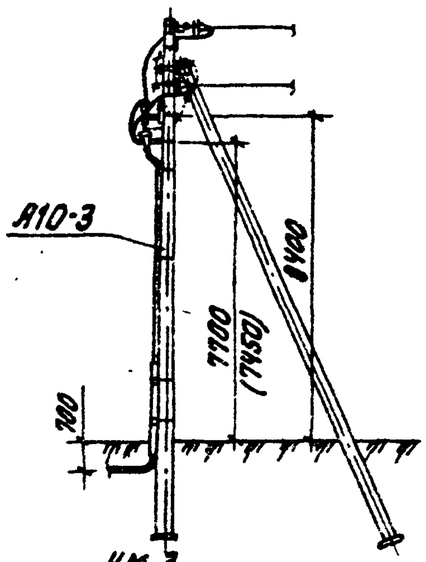


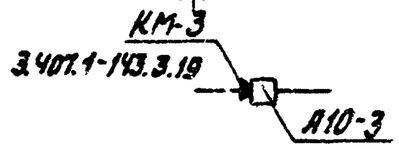
ПМ-3



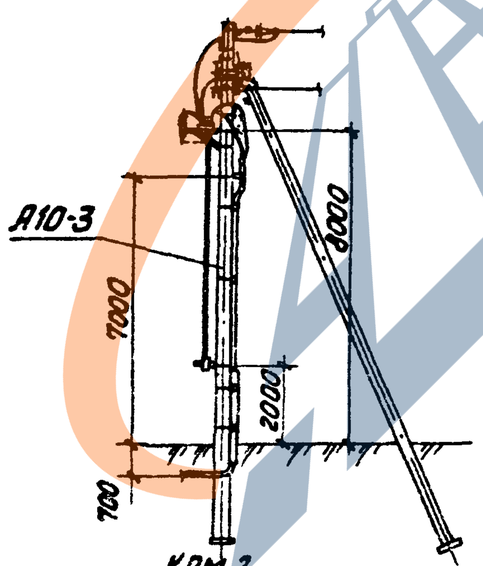


КМ-3





КРМ-3



Размеры в скобках для установки кабельной муфты типа КН.

				3.407.1-143.3.2
Нач.отд	Кулызин			Номенклатура установок электрооборудования на опорах.
Н.контр.	Солнцева			Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
ГИП	Ударов			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ст.инж.	Сажина			
Инж.	Калабашкин			

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

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Количество на опору, шт.									Масса ед., кг	Приме-чание
			П10-5	УП10-3	ОА10-3	А10-3	УА10-3	УОА10-3		УОП-1	УОК-1		
	Железобетонные	элементы											
СНВ-7-13	3.407.1-143.7.4	Стойка СНВ-7-13	1	2	2	2	3	3		—	—	1850	
П-3и	3.407.1-143.7.6	Плита П-3и	1*	—	2	2	3	3		—	—	110	
	Стальные	конструкции.											
ТМ2	3.407.1-143.8.2	Траверса ТМ2	—	—	—	—	—	—		1	1	10,9	
ТМ11	3.407.1-143.8.11	Траверса ТМ11	1	1	1	—	—	—		—	—	25,0	
ТМ12	3.407.1-143.8.12	Траверса ТМ12	1	1	1	—	—	—		—	—	33,4	
ТМ14	3.407.1-143.8.14	Траверса ТМ14	—	—	1	1	1	2		—	—	26,3	
ОГ2	3.407.1-143.8.27	Накладка ОГ2	—	—	1	2	2	1		—	—	1,9	
РА4	3.407.1-143.8.66	Кронштейн РА4	—	—	—	1	1	2		—	—	1,5	
ОГ6	3.407.1-143.8.29	Накладка ОГ6	—	—	—	—	—			—	—	4,8	
ОГ10	3.407.1-143.8.33	Накладка ОГ10	—	1	—	—	—	—		—	—	4,5	
ОГ11	3.407.1-143.8.34	Штырь ОГ11	—	—	4	—	2	3		—	—	0,7	
Б1	3.407.1-143.8.39	Болт Б1	2	2	2	1	1	1		—	—	0,7	
Х4	3.407.1-143.8.49	Хомут Х4	1	1	2	1	1	3		1	1	1,4	
Х5	3.407.1-143.8.49	Хомут Х5	—	—	2	2	2	4		—	—	1,4	
Х6	3.407.1-143.8.49	Хомут Х6	1*	—	—	—	—	—		—	—	2,3	
Х37	3.407.1-143.8.68	Хомут Х37	—	—	—	1	1	2		—	—	0,8	
У2	3.407.1-143.8.41	Кронштейн У2	—	1	1	1	2	2		—	—	20,6	
Г1	3.407.1-143.8.44	Стяжка Г1	—	—	2	2	3	3		—	—	5,7	
ЗП1	3.407.1-143.8.54	Проводник ЗП1	1,5м	1,5м	2,0м	2,0м	2,8м	2,8м		1,1м	1,1м	0,9	
		Всего на опору, кг	64,9	87,7	130,2	71,1	99,6	137,4		13,3	13,3		

Схемы расположения опор см. докум. 5...14

Нач.отд.	Кулыгин	
Н.контр.	Солнцева	
ГИП	Ударов	
Ст.инж.	Сажина	
Инж	Калабашкин	

3.407.1-143.3.3

Спецификация элементов опор

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Количество на опору, шт. П10-5	УП10-3	ОА10-3	А10-3	УА10-3	УОА10-3		УОП-1	УОК-1	Масса ед., кг	Примечание
		Изоляторы	Линейная арматура										
1		Изолятор ШФ20-В											
		ГОСТ 22863-77	—	—	4	1	3	5		3	2	3,9	
2		Колпачок К9											
		ГОСТ 18380-80	—	—	4	1	3	5		3	2	0,027	
3		Зажим ПС-2											
		ГОСТ 4261-82	1	2	2	2	3	3		—	—	0,5	
4	3.407.1-143.3.22	Зажимы	—	—	5	3	3	6		6	6	▭	
5	3.407.1-143.3.21	Крепление провода	—	—	4	1	3	5		1	1	▭	
6	3.407.1-143.3.23	Подвеска натяжная											
		изолирующая	—	—	3	6**	6	9		—	—	▭	
7	3.407.1-143.3.24	Подвеска поддержи-											
		вающая изолирующая	3	—	2	—	—	—		—	—	▭	
8	3.407.1-143.3.25	Подвеска поддержи-											
		вающая изолирующая	—	3	—	—	—	—		—	—	▭	
9		Промежуточное звено											
		ПРТ-7 ГОСТ 2728-77	—	—	—	—	2	—		—	—	0,5	См. прим Стр. 23
10		Скоба СК-7											
		ГОСТ 2724-78	—	—	—	—	1	—		—	—	0,4	—"—
11		Серьга СРС-7-17											
		ГОСТ 2725-78	—	—	—	—	1	—		—	—	0,32	—"—
12		Узел крепления											
		КГП-7-26 ГОСТ 14122-76	—	2	—	—	—	—		—	—	1,2	См. прим Стр. 20

* Плиту П-3 и устанавливать в качестве ригеля при установке опоры П10-5 в слабых грунтах см. п. 53 ПЗ. Плиту крепить хомутом Х6 см. докум. 3.407.1-143.3.5.

** При использовании опоры для установки устройства ответвления УОК-1, а также электрооборудования КР-3, КМ-3 и КРМ-3 на опоре А10-3 количество натяжных изолирующих подвесок должно быть уменьшено до 3 Ш.

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

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Количество на опору, шт.							Масса ед. кг.	Приме-чание
			ПР-3	АР-3	КР-3	ОАР-3	ПМ-3	КМ-3	КРМ-3		
	Стальные	конструкции									
РА1	3.407.1-143.8.64	Кронштейн РА1	1	1	1	1	—	—	1	13,8	
РА2	3.407.1-143.8.65	Кронштейн РА2	1	1	1	1	—	—	1	2,0	
РА4	3.407.1-143.8.66	Кронштейн РА4	2	—	—	—	—	—	1	1,5	
РА5	3.407.1-143.8.67	Кронштейн РА5	3	1	3	—	—	—	—	1,5	
РА7	3.407.1-143.8.69	Вал привода РА7	2	—	—	—	—	—	—	13,5	
РА8	3.407.1-143.8.69	Вал привода РА8	—	2	2	2	—	—	2	14,8	
Р2	3.407.1-143.8.60	кронштейн Р2	—	—	—	—	—	—	3	2,7	
Р6	3.407.1-143.8.63	Кронштейн Р6	—	—	—	—	1	1	—	3,2	
КМ1	3.407.1-143.8.55	Кронштейн КМ1	—	—	—	—	1	1	1	2,7	
КМ4	3.407.1-143.8.57	Скоба КМ4	—	—	—	—	2	2	2	0,6	
КМ5	3.407.1-143.8.58	Скоба КМ5	—	—	—	—	2	2	2	0,5	
КМ7		Уголок 80×80×6 ℓ=2300 ГОСТ 8509-86	—	—	—	—	1	1	1	17,0	
Х37	3.407.1-143.8.68	Хомут Х37	3	2	2	2	2	2	4	0,8	
Х38	3.407.1-143.8.68	Хомут Х38	—	—	—	—	—	2	2	0,7	
Х39	3.407.1-143.8.68	Хомут Х39	—	—	—	—	2	—	—	0,8	
Х40	3.407.1-143.8.68	Хомут Х40	1	1	1	1	—	2	3	0,7	
Х41	3.407.1-143.8.68	Хомут Х41	—	—	—	—	2	—	—	0,7	
ОГ11	3.407.1-143.8.3.4	Штырь ОГ11	—	—	1	2	—	—	2	0,7	
ЗП1	3.407.1-143.8.54	Проводник ЗП1	4,0м	3,6м	3,6м	4,0м	1,65м	1,65м	2,2м	0,9	
ЗП3		Круг 10 ГОСТ 2590-71	—	—	—	—	8,5м	1,5м	1,5м	0,6	
		Всего на опору	51,0	51,7	56,1	52,7	36,3	31,9	90,6		
	Изоляторы. Линейная арматура и электрооборудование										
1		Разъединитель РПНДИ-10/400У1									
		ТУ16-520.151-83	1	1	1	1	—	—	1	65,0	комплект

Нач.отд.	Кулыгин	
Н.контр	Солнцева	
ГИП	Ударов	
Ст.инж.	Сажина	
Инж.	Калабашкин	

3.407.1-143. 3.4

Спецификация элементов установки электрооборудования на опорах

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

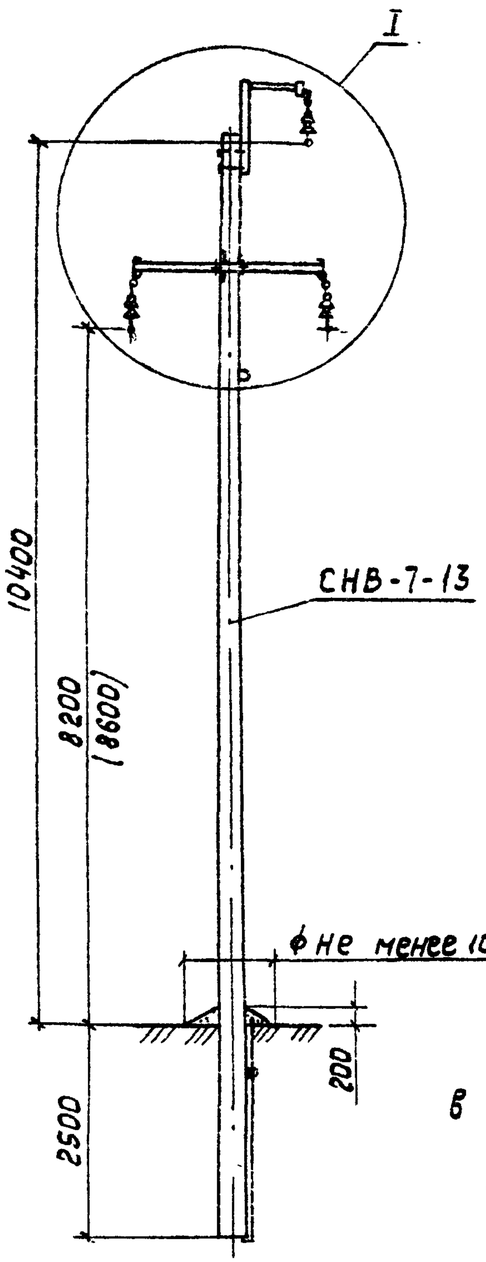
Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

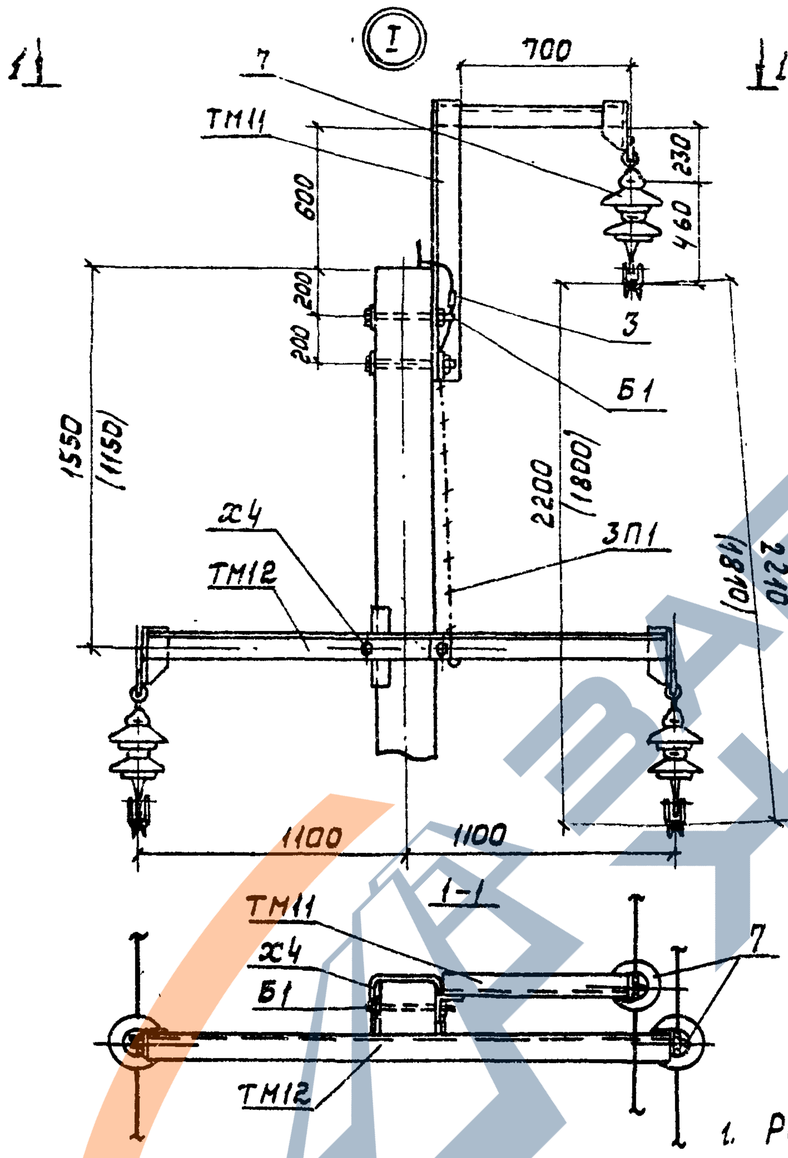
Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Количество на опору, шт.							Масса ед., кг	Приме-чание
			ПР-3	АР-3	КР-3	ОАР-3	ПМ-3	КМ-3	КРМ-3		
2		Привод ПРН3-10У1									
		ТУ16-520.151-83	1	1	1	1	—	—	1	10,5	
3		Муфта КМА, КМ4 ТУ16-538.337-79	—	—	—	—	1	1	—	▭	
		Муфта КН ТУ16-538.280-79	—	—	—	—	—	—	1	▭	
4		Разрядник вентильный									
		РВО-10 ТУ16.521.232-77	—	—	—	—	3	3	3	4,2	
5		Изолятор ШФ20-В									
		ГОСТ 22863-77	5	1	4	2	—	—	3	3,9	
6		Колпачок К-9									
		ГОСТ 18380-80	5	1	4	2	—	—	3	0,027	
7		Зажим ПА ГОСТ 4261-82	6	6	6	6	6	6	6	▭	
8		Зажим аппаратный									
		А1А ГОСТ 23065-78	—	—	—	—	3	3	3	▭	
9		Зажим аппаратный									
		А2А ГОСТ 23065-78	6	6	6	6	—	—	6	▭	
10		Наконечник Т-8 ГОСТ 7386-80	—	—	—	—	2	2	2		
11		Ошиновка (провод ВЛ)									
		ГОСТ 839-80	5,5м	9м	5,5м	9м	9м	9м	9м	▭	
12		Провод заземляющий									
		медный гибкий МГГ									
		ℓ=1000 ГОСТ 20685-75	—	—	—	—	1	1	1		
13		Болт М12×40 ГОСТ 7798-70	11	9	11	8	—	—	11	0,05	
14		Болт М8×60 ГОСТ 7798-70	—	—	—	—	3	3	3	0,029	
15		Гайка М12 ГОСТ 5915-70	11	9	11	8	—	—	11	0,02	
16		Гайка М8 ГОСТ 5915-70	—	—	—	—	3	3	3	0,006	
17		Шайба 12 ГОСТ 11371-78	11	9	10	8	—	—	11	0,01	
18		Шайба 8 ГОСТ 11371-78	—	—	—	—	3	3	3	0,001	
19		Шайба пружинная									
		8Н ГОСТ 6402-70	—	—	—	—	3	3	3	0,001	
20	3.407.1-143.3.21	Крепление провода	2	2	1	3	—	1	4	▭	

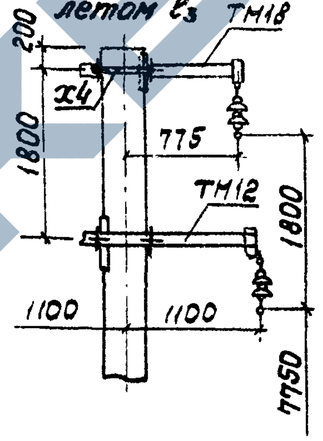
1. Для опоры ПМ-3 дополнительно предусмотреть один зажим ПС-2, для опоры КМ-3 - два зажима ПС-2, а для опоры КРМ-3 - четыре зажима ПС-2 ГОСТ 4261-82.
2. Вместо указанных кабельных муфт типа КМ могут применяться муфты типа КН.

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

https://zavodjbi.com/







Вариант оголовка опоры для ненаселенной местности с пролетом ℓ_3

Таблица 1

Ветровой район	Расчетные пролеты ℓ_1/ℓ_2, м. Толщина стенки гололеда, мм									
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
I–III, 40–50 даН/м²	115/90	105/90	90/75	80/65	70/60	60/55	55/50	50/45	45/40	40/35
IV, 65 даН/м²										
V, 80 даН/м²										
VI, 100 даН/м²	70			70/65	65/55	60/50	50/45	40	35	

ℓ_1 - расчетный пролет для ненаселенной местности

ℓ_2 - расчетный пролет для населенной местности

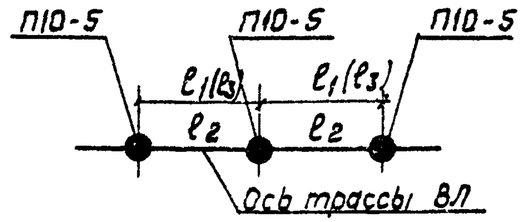
$\ell_3 = \ell_1 - 5$м для $q \leq 80$ даН/м²

$\ell_3 = \ell_1$ для $q = 100$ даН/м²

Таблица 2

Марка опоры	Марка стойки.	Область применения опоры		
		Район по гололеду	Ветровой район.	Местность
П10-5	СНВ-7-13	I–IV, особый	I–VI	Ненасел. и населен.

Схема установки опоры на ВЛ



Закрепление опор в слабых грунтах (см. п3)

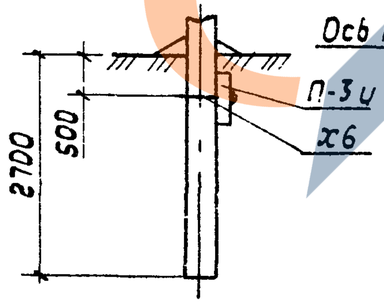
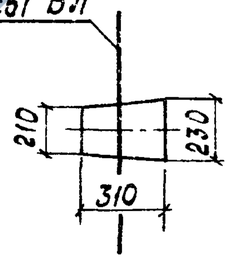


Схема установки опоры на ВЛ



1. Размеры в скобках даны для установки опоры в населенной местности.
2. Допустимый угол поворота трассы ВЛ см. пояснительную записку таблицу 4.
3. Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-143.3.3.

Нач. отд.	Кулыгин		
Н. контр	Солнцева		
ГИП	Ударов		
Ст. инж.	Сажина		
Инж.	Калабашкин		

3.407.1-143.3.5

Промежуточная опора П10-5
Схема расположения

Стадия	Лист	Листов
Р		1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

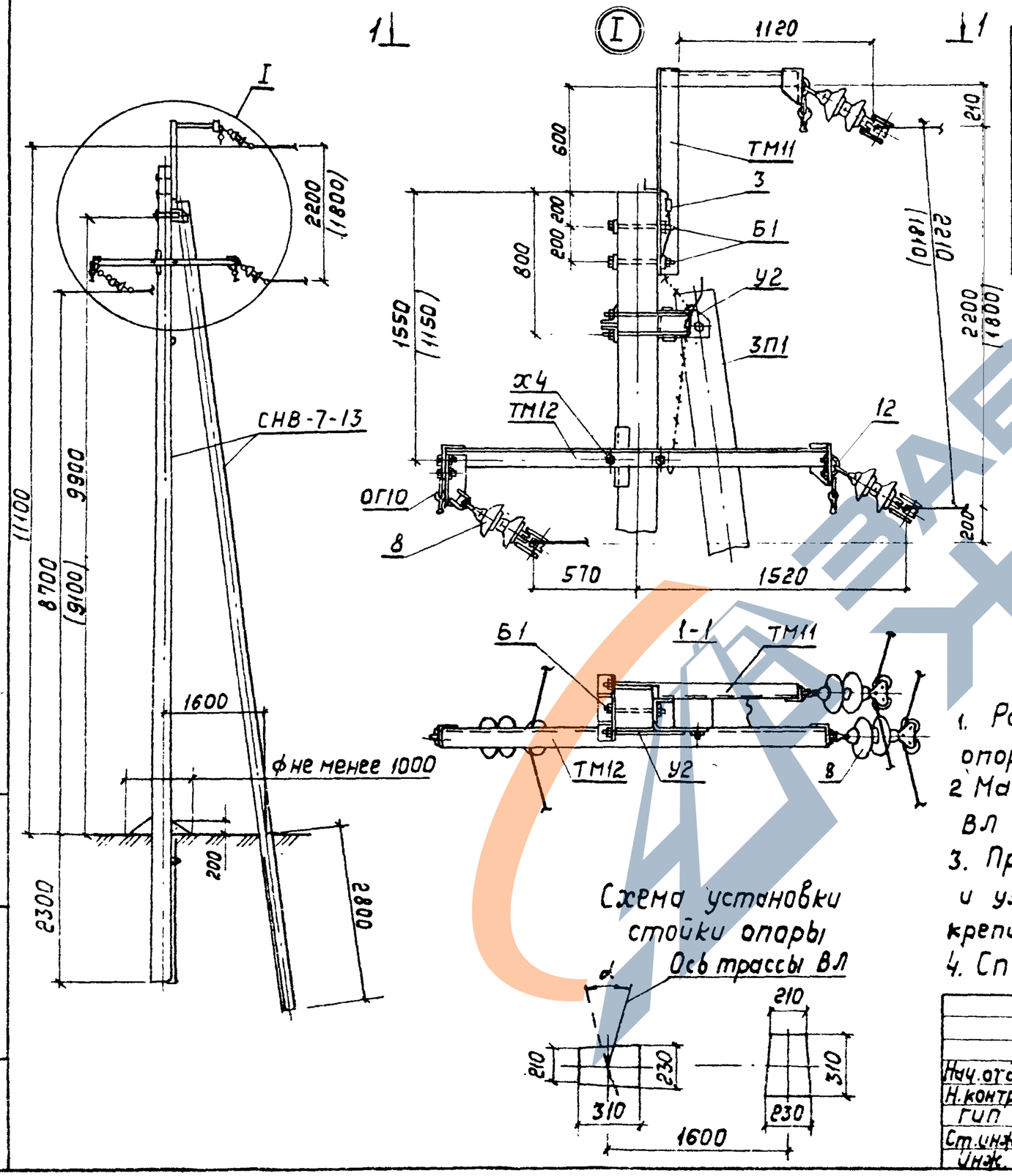


Схема установки стойки опоры

Таблица 1

Расчетные пролеты ℓ_1/ℓ_2, м										
Ветровой район	Толщина стенки гололеда, мм.									
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
I–III, 40–50 даН/м²	115/90	105/90	90/75	80/65	70/60	60/55	55/50	50/45	45/40	40/35
IV, 65 даН/м²										
V, 80 даН/м²										
VI, 100 даН/м²	70			70/65	65/55	60/50	50/45	40	35	

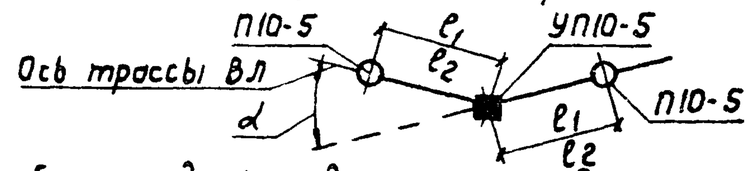
ℓ_1 - расчетный пролет для ненаселенной местности

ℓ_2 - расчетный пролет для населенной местности

Таблица 2

Марка опоры	Марка стойки	Область применения опоры		
		Район по гололеду	Ветровой район	Местность
УП10-3	СНВ-7-13	I – IV, особый	I – VI	Ненасел. и населен.

Схема установки опоры на ВЛ



1. Размеры в скобках даны для установки опоры в населенной местности.
2. Максимально допустимый угол поворота трассы ВЛ α равен 30°.
3. При углах поворота трассы α ≤ 15°, кронштейн ОГ10 и узел крепления КГП-7-2Б не устанавливать, подвеску крепить на свободной серьге траверс ТМ11 и ТМ12.
4. Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-143.3.3.

Нач.отд.	Кулыгин		3.407.1-143.3.6	
Н.контр.	Солнцева		Угловая промежуточная опора УП10-3 Схема расположения	Стадия: Р; Лист; Листов: 1
Гип	Ударов			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ст.инж.	Сажина			
Инж.	Калабашкин			

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

23413-04

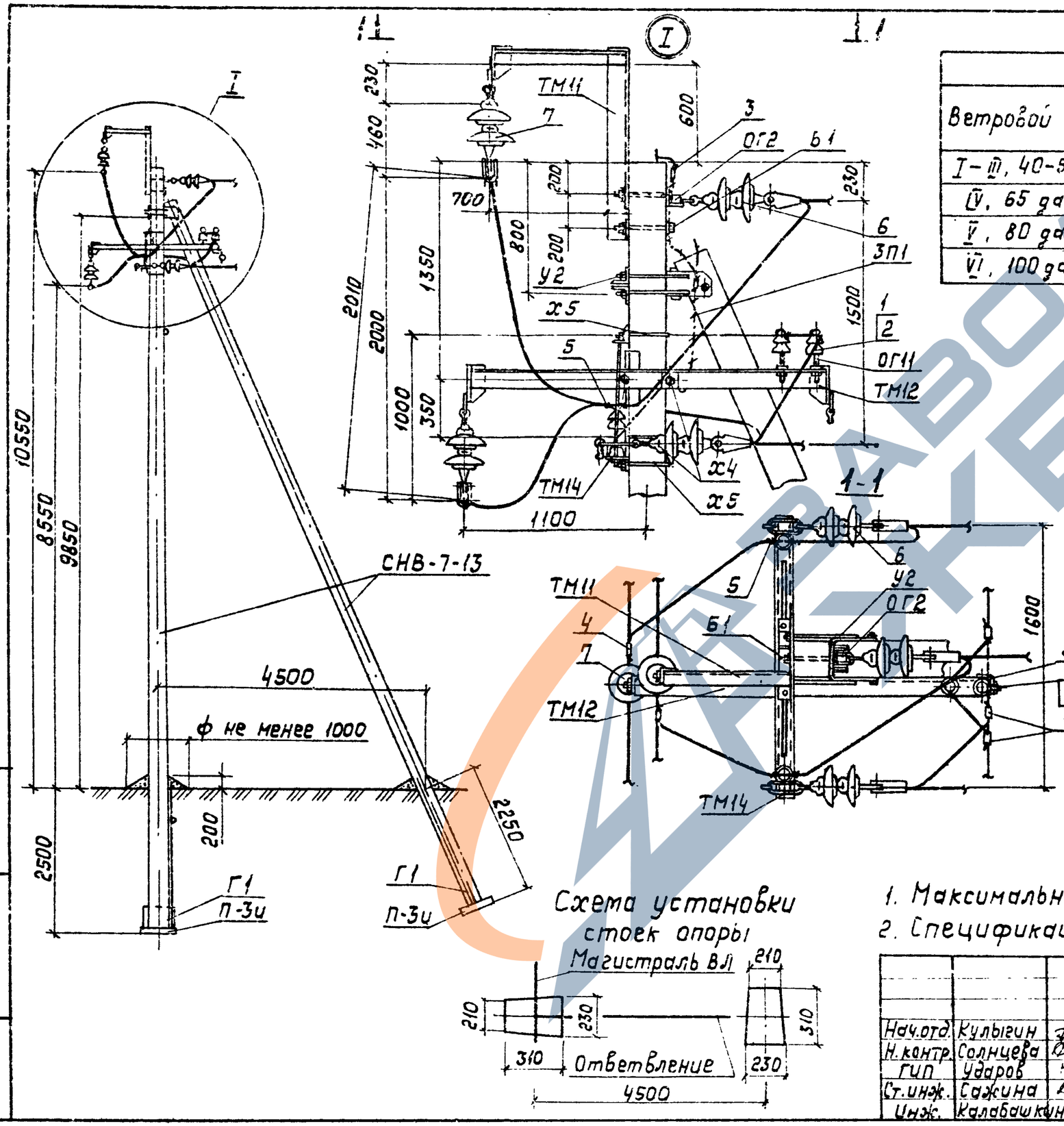


Схема установки стоек опоры

Таблица 1

Ветровой район.	Расчетный пролет l_1/l_2, м. Толщина стенки гололеда, мм.									
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
I–III, 40–50 даН/м²	110/90	100/90	85/75	75/65	65/60	60/55	55/50	50/45	45/40	40/35
IV, 65 даН/м²										
V, 80 даН/м²										
VI, 100 даН/м²	70			70/65	65/55	60/50	50/45	40	35	

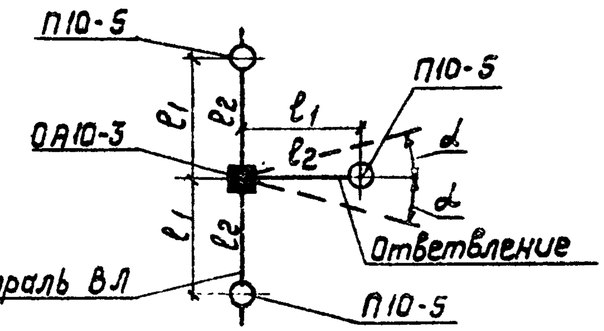
l_1 - расчетный пролет для ненаселенной местности

l_2 - расчетный пролет для населенной местности

Таблица 2

Марка опоры	Марка стойки	Область применения опоры		
		Район по гололеду.	Ветровой район.	Местность
ОА10-3	СНВ-7-13	I–IV, особый	I–VI	Ненасел. и населен.

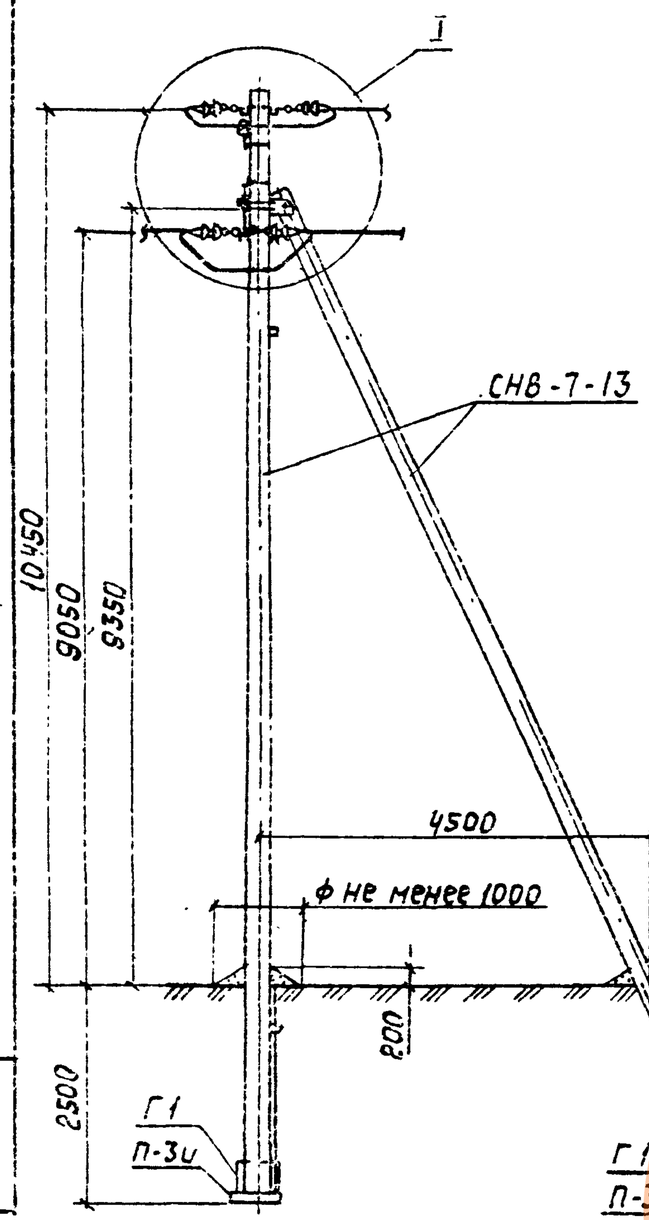
Схема установки опоры на ВЛ



1. Максимальный угол отклонения ответвления $\alpha = 15°$.
2. Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-143.3.3.

Нач.отд.	Кулыгин		3.407.1-143.3.7
Н.контр.	Солнцева		Ответвительная анкерная опора ОА10-3 Схема расположения
ГИП	Ударов		Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Ст.инж.	Сажина		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Инж.	Калабашкин		

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



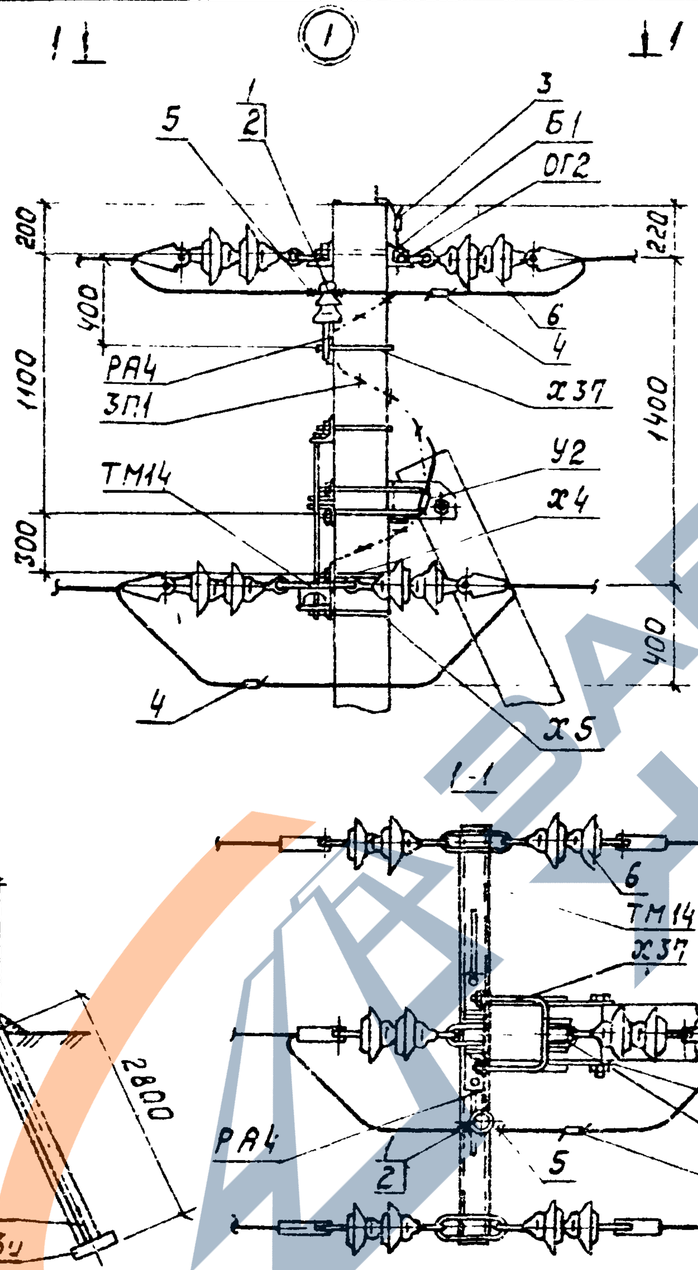


Схема установки стоек опоры

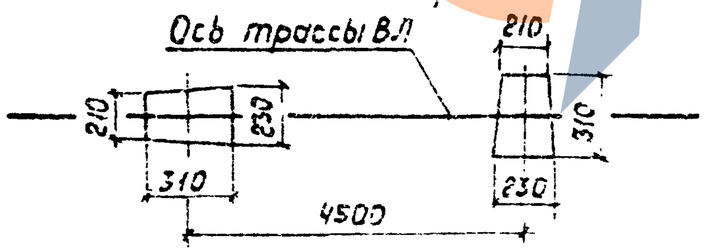


Таблица 1

Расчетный пролет ℓ_1/ℓ_2, м.										
Ветровой район	Талщина стенки гололеда, мм									
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
I – III, 40 – 50 даН/м²	115/90	105/90	90/75	80/65	70/60	60/55	55/50	50/45	45/40	40/35
IV, 60 даН/м²										
V, 80 даН/м²										
VI, 100 даН/м²	70			70/65	65/55	60/50	50/45	40	35	

ℓ_1 - расчетный пролет для ненаселенной местности

ℓ_2 - расчетный пролет для населенной местности

Таблица 2

Марка опоры	Марка стойки	Область применения опоры		
		Район по гололеду	Ветровой район	Местность
А10-3	СНВ-7-13	I – IV, особый	I – VI	Ненасел. и населен.

Схемы установки опоры на ВЛ

Схема 1 (для анкерной опоры)

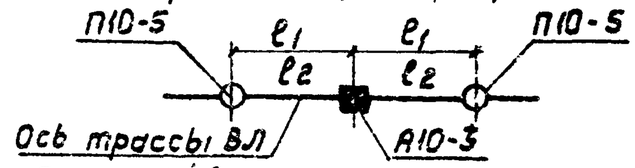
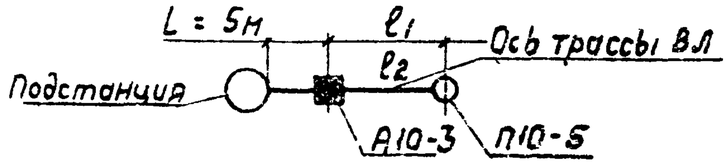


Схема 2 (для концевой опоры)

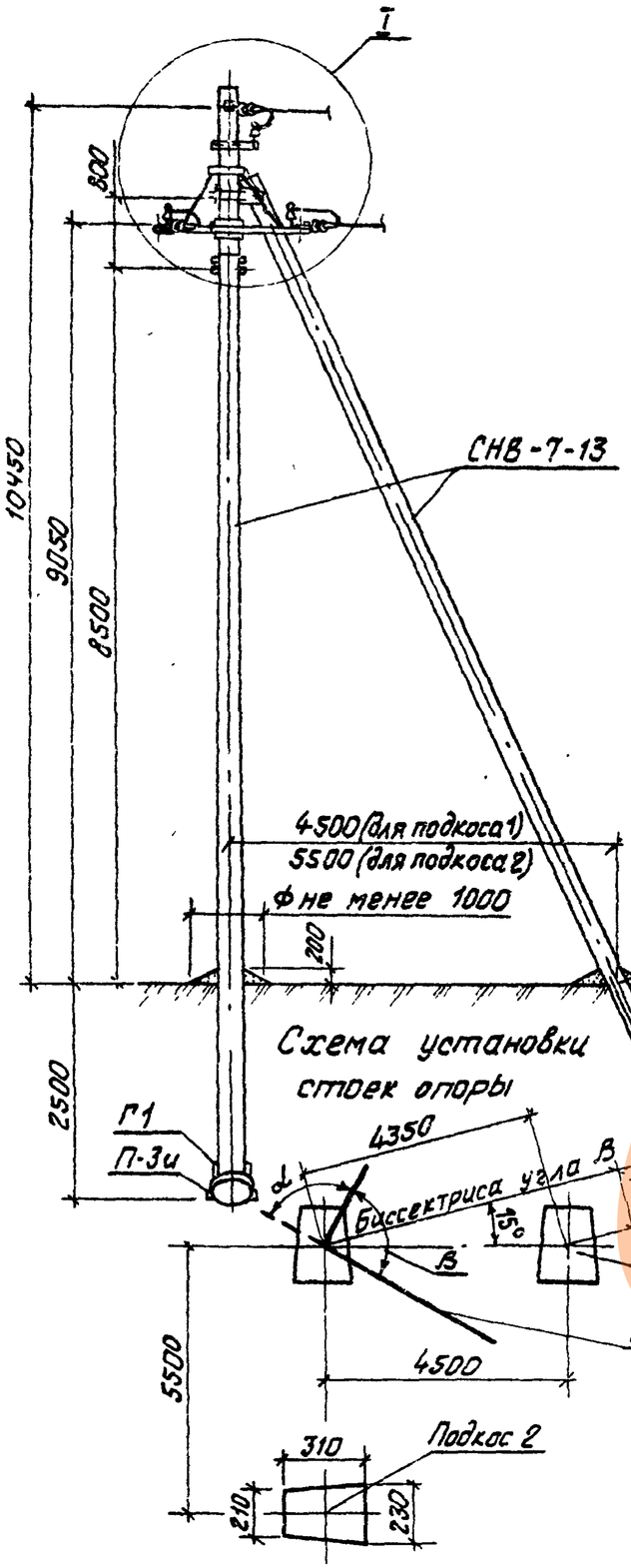


Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-143.3.3.

				3.407.1-143.3.8			
Нач.отд.	Кулыгин			Анкерная (концевая) опора А10-3 Схема расположения	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Солнцева				Р		1
ГИП	Ударов				СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Ст.инж.	Сажина						
Инж.	Калавашкин						

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

ЗАВОД ЖБИ



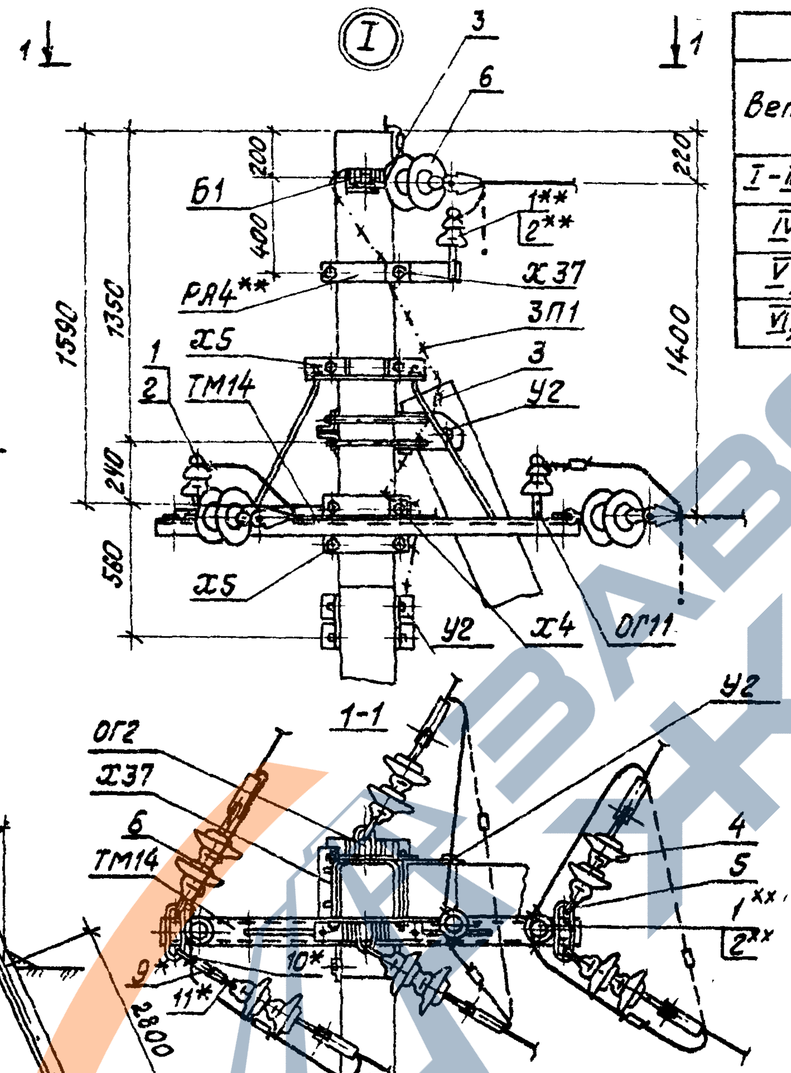


Таблица 1

Ветровой район	Расчетный пролет l_1/l_2, м. Толщина стенки гололеда, мм									
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
I-III, 40-50 даН/м²	100/90	95/90	85/75	70/65	65/60	55	50	45	40	40/35
IV, 65 даН/м²										
V, 80 даН/м²										
VI, 100 даН/м²	70			70/65	60/55	55/50	50/45	40	35	

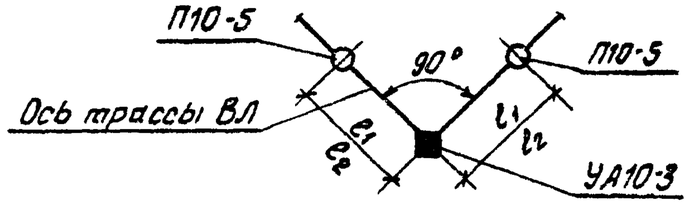
l_1 - расчетный пролет для ненаселенной местности

l_2 - расчетный пролет для населенной местности

Таблица 2

Марка опоры	Марка стойки	Область применения опоры		
		Район по гололеду	Ветровой район	Местность
УА10-3	СНВ-7-13	I-IV, особый	I-VI	Ненасел. и населен.

Схема установки опоры на ВЛ



1. Максимальный угол поворота трассы ВЛ равен 90°.
2* Промежуточные звенья ПРТ-7, скобу СК-7 и серьгу СРС-7-17 устанавливать только при угле поворота ВЛ от 60° до 90°.
3** При углах поворота трассы ВЛ более 70° марку РА4 и поз. 1 и 2 не устанавливать.
4. Глубина котлована для установки подкоса 2 - 3000 мм.
5. Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-143.3.3.

Нач.отд	Кулыгин			3.407.1-143.3.9
Н.контр.	Солнцева			
ГИП	Ударов			Угловая анкерная опора УА10-3. Схема расположения
Ст.инж.	Сажина			Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Инж.	Калабашкин			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

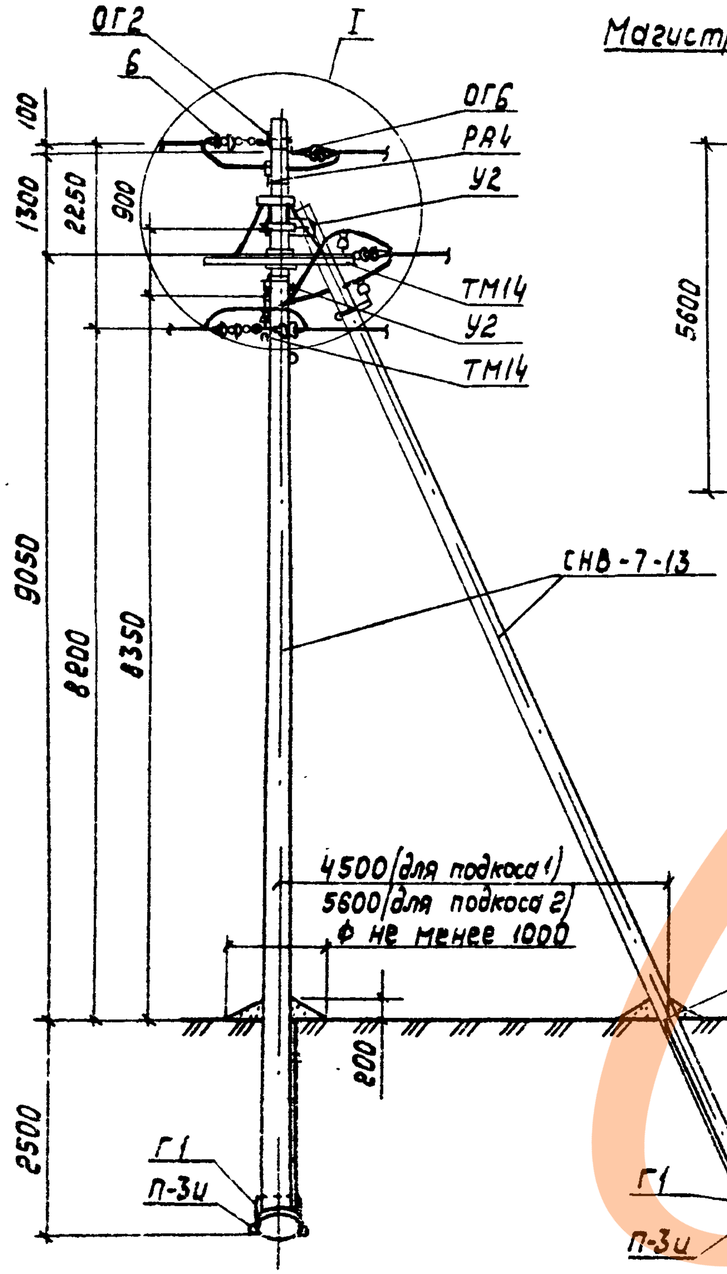


Схема установки стоек опоры

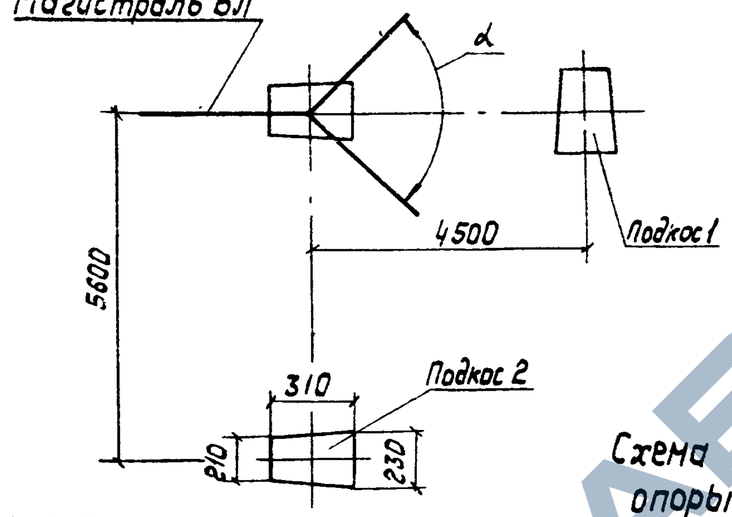


Схема установки опоры на ВЛ

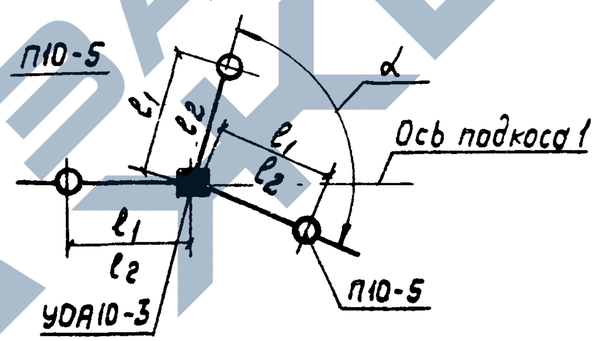


Таблица 1

Ветровой район	Расчетный пролет l_1/l_2, м. Толщина стенки гололеда, мм.									
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
I - III, 40 - 50 даН/м²	100/90	85/90	85/75	70/65	65/60	50	50	45	40	40/35
IV, 65 даН/м²										
V, 80 даН/м²										
VI, 100 даН/м²	70			70/65	60/55	55/50	50/45	40	35	

l_1 - расчетный пролет для ненаселенной местности.
l_2 - расчетный пролет для населенной местности.

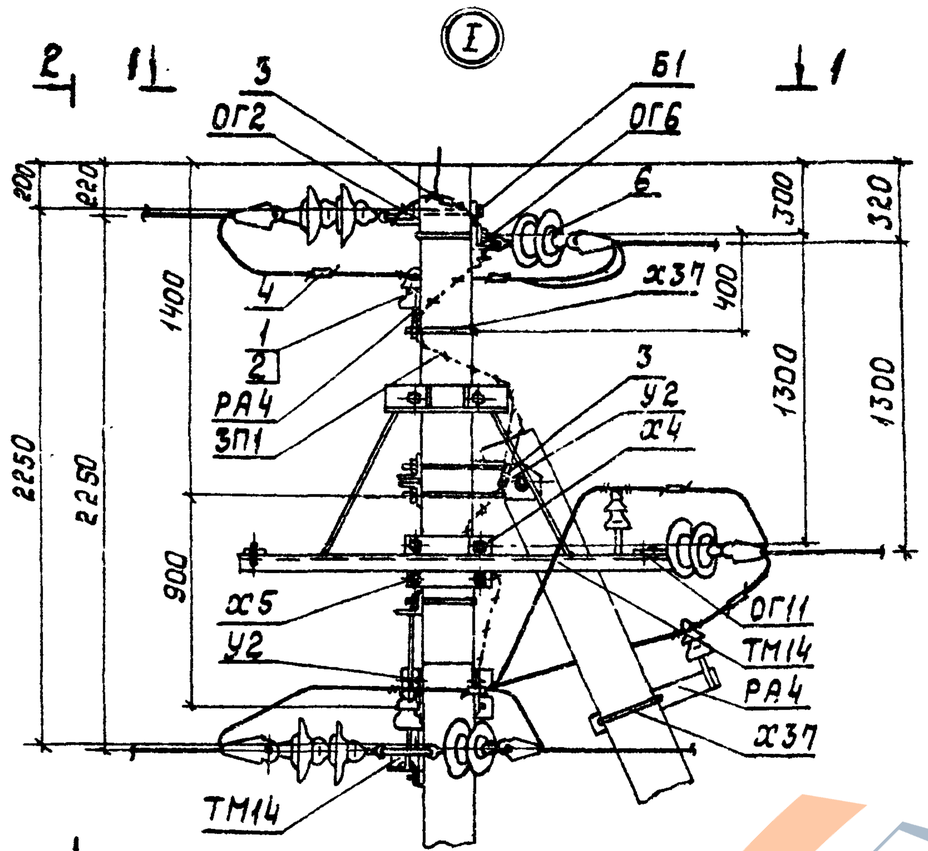
Таблица 2

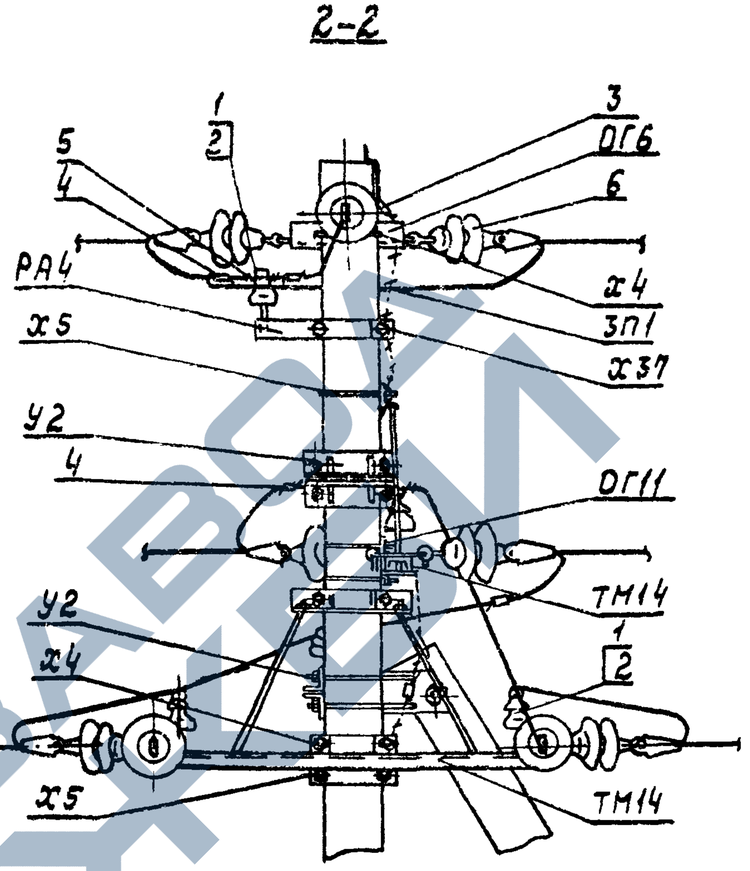
Марка опоры	Марка стойки	Область применения опоры		
		Район по гололеду	Ветровой район	Местность
УОА10-3	СНВ-7-13	I - IV, особый	I - VI	Ненасел. и населен.

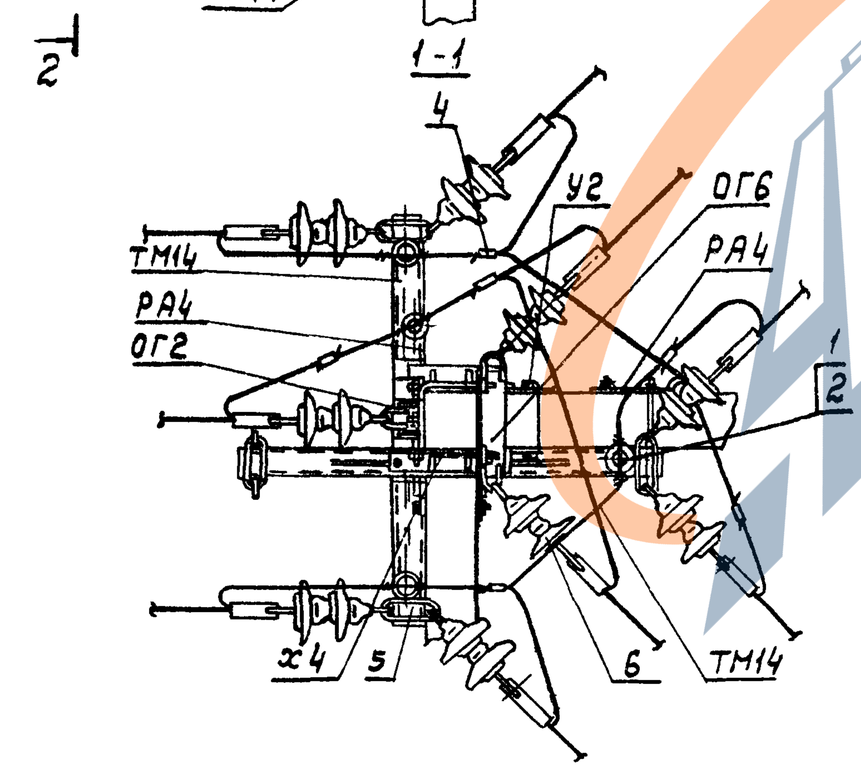
1. Угол α должен быть 180° > α > 60°.
2. Глубина котлована для установки подкоса 2 3000 мм.
3. Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-143.3.3.

Нач.отд.	Кулыгин		3.407.1-143.3.10		
Н.контр.	Солнцева		Угловая ответвительная анкерная опора УОА10-3 Схема расположения	Стадия	Лист	Листов
ГИП	Ударов			Р	1	2
Ст.инж.	Сажина			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Инж.	Калабашкин					

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



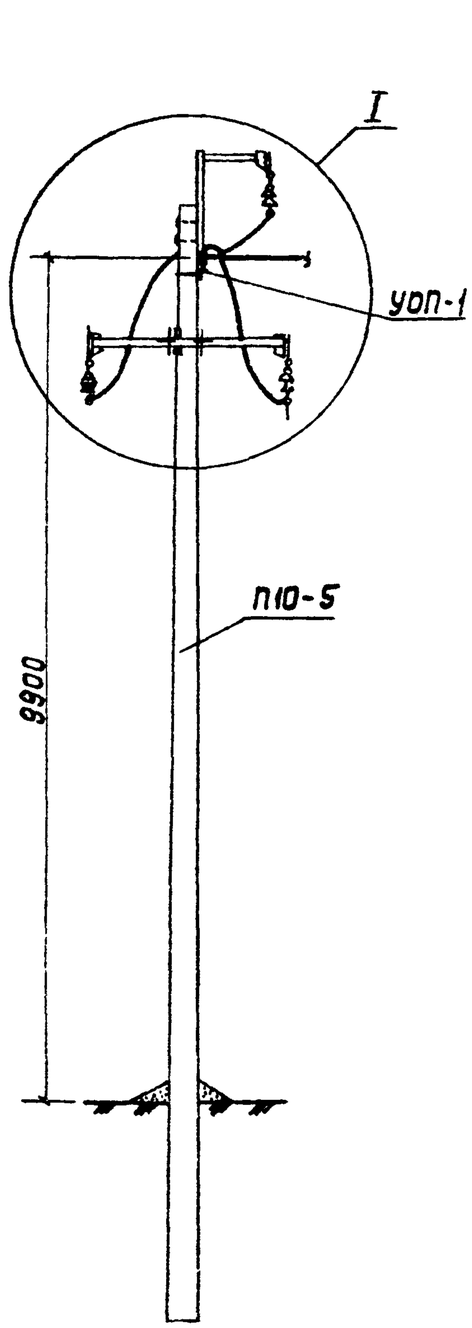


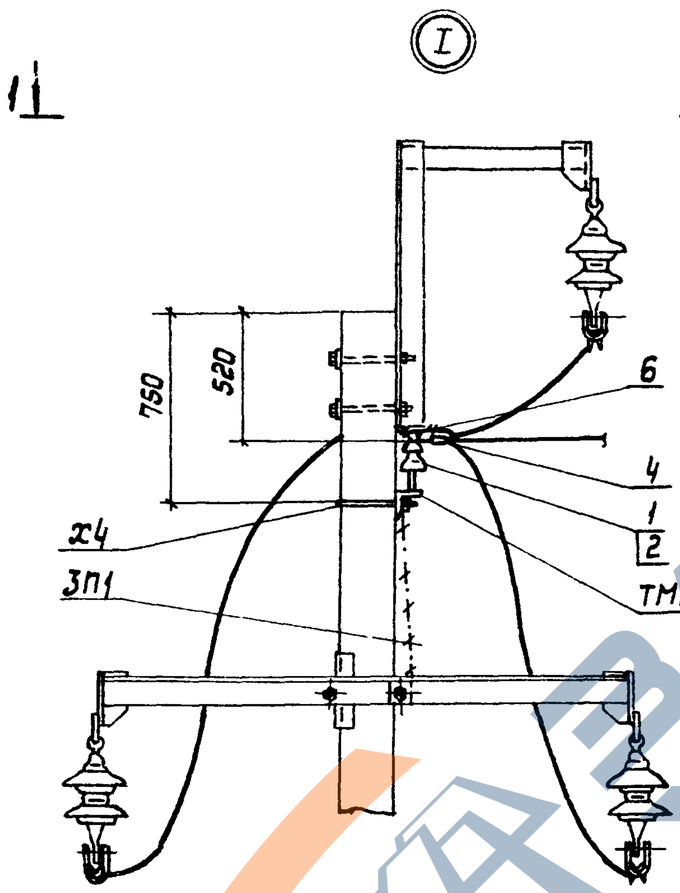


Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

3.407.1-143.3.10

Лист 2





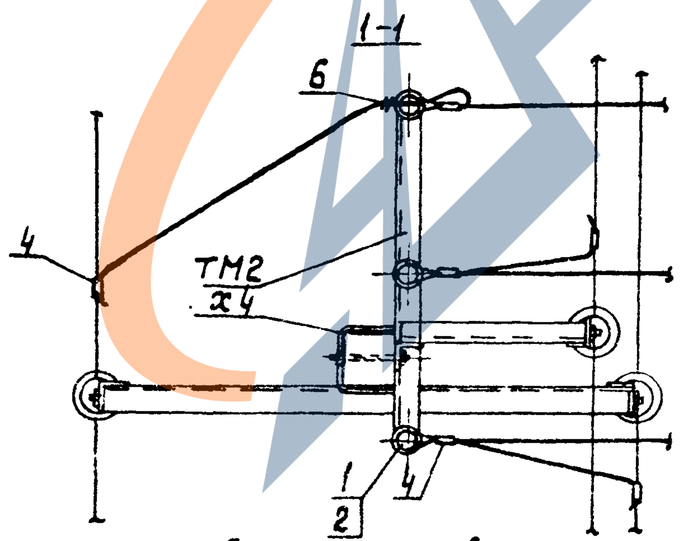
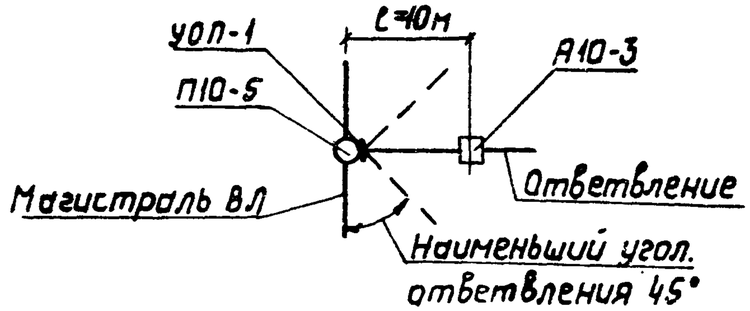


Схема установки опоры с ответвлением на ВЛ



1. В пролете ℓ должен применяться тот же провод, что и на магистрали ВЛ.
2. В пролете ℓ провод натягивать со стрелой провеса 0,5м.
3. Спецификацию устройства ответвления см. докум. 3.407.1-143.3.3.
4. Ответвление от промежуточной опоры допускается выполнять только от существующих ВЛ.

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

				3.407.1-143.3.11	
Нач.отд.	Кулыгин			Устройство ответвления УОП-1 на промежуточной опоре П10-5 Схема расположения	Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Н.контр.	Солнцева				
ГИП	Ударов				СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ст.инж.	Сажина				
Инж.	Калабашкин				

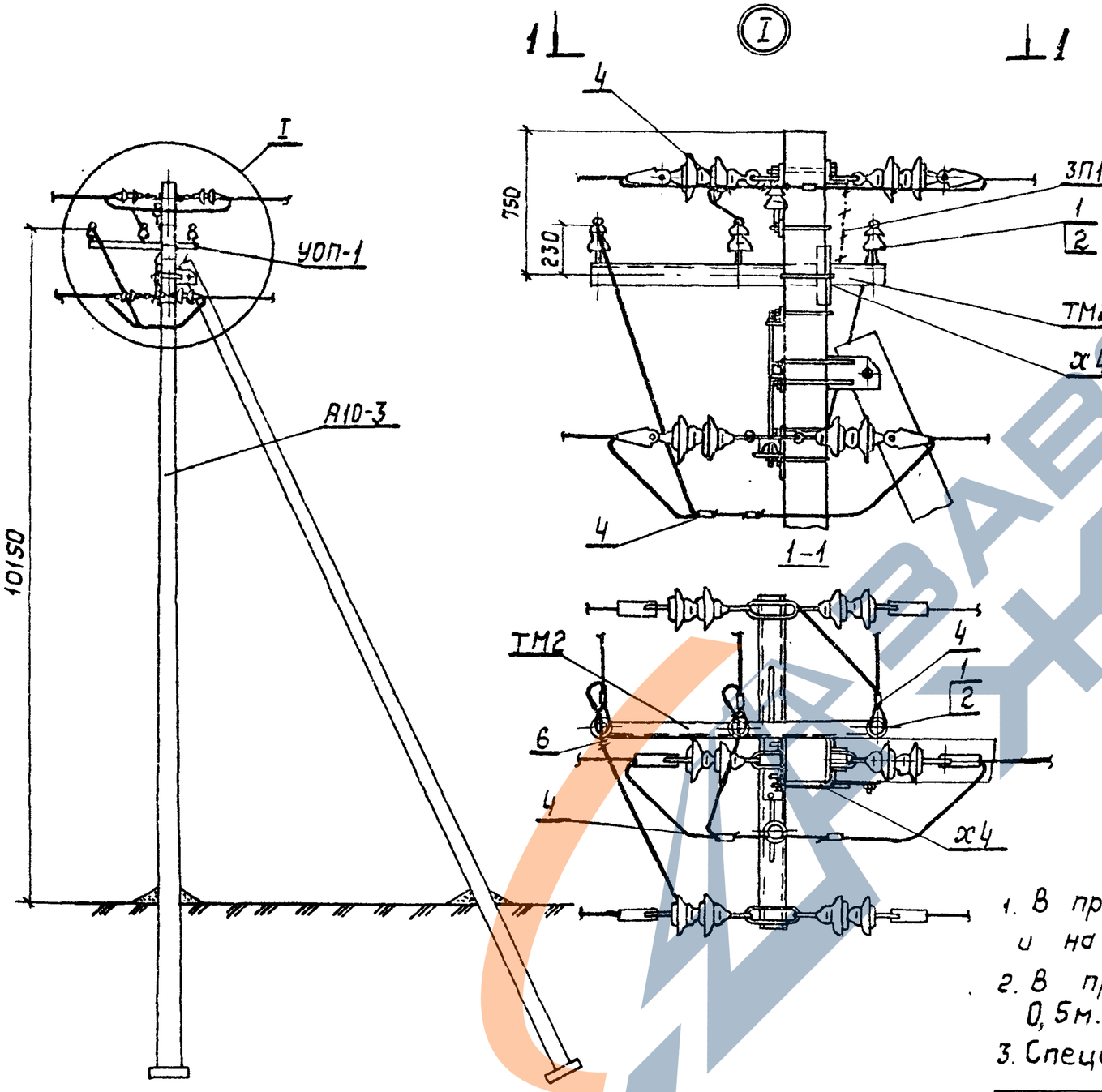
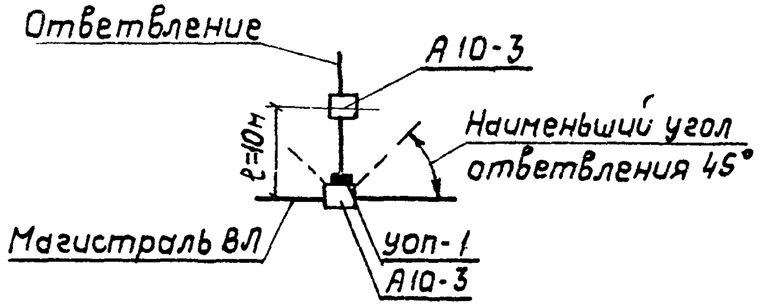


Схема установки опоры с ответвлением на ВЛ



1. В пролете ℓ должен применяться тот же провод, что и на магистрали ВЛ.
2. В пролете ℓ провод натягивать со стрелой провеса 0,5м.
3. Спецификацию устройства ответвления см. докум 3.407.1-143.3.3.
4. Ответвление от анкерной опоры допускается выполнять только от существующих ВЛ.

Нач.отд.	Кулыгин		
Н.контр.	Солнцева		
ГИП	Ударов		
Ст.инж.	Сажина		
Инж.	Калабашкин		

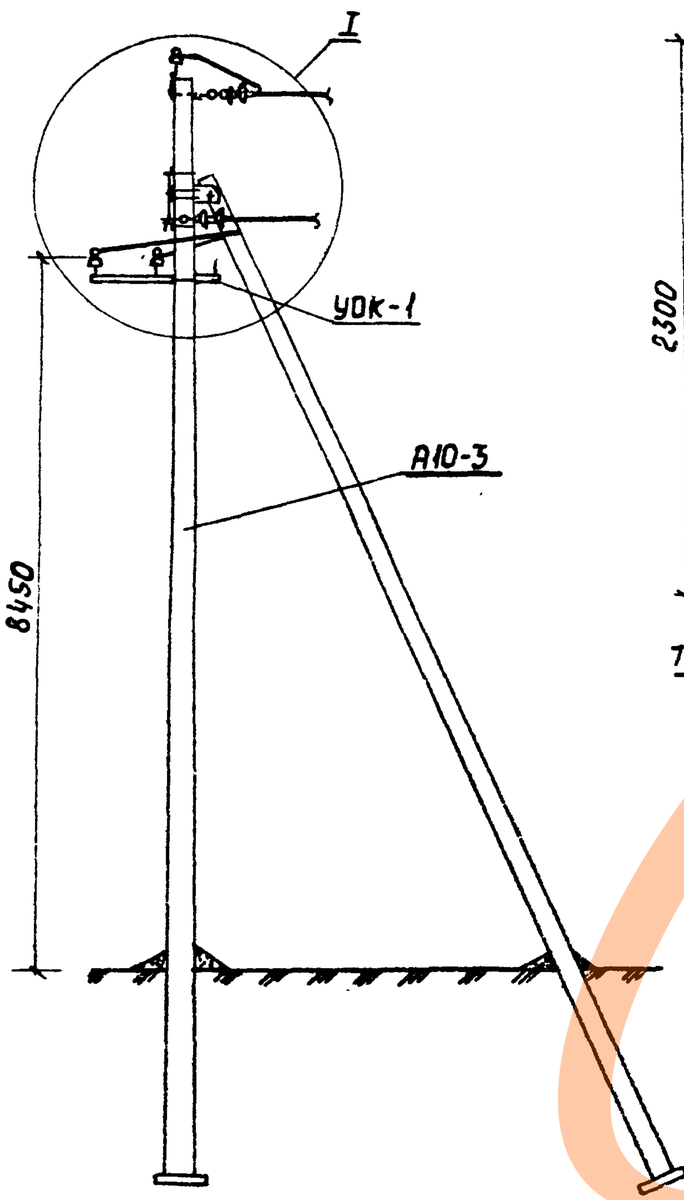
3.407.1-143.3.12

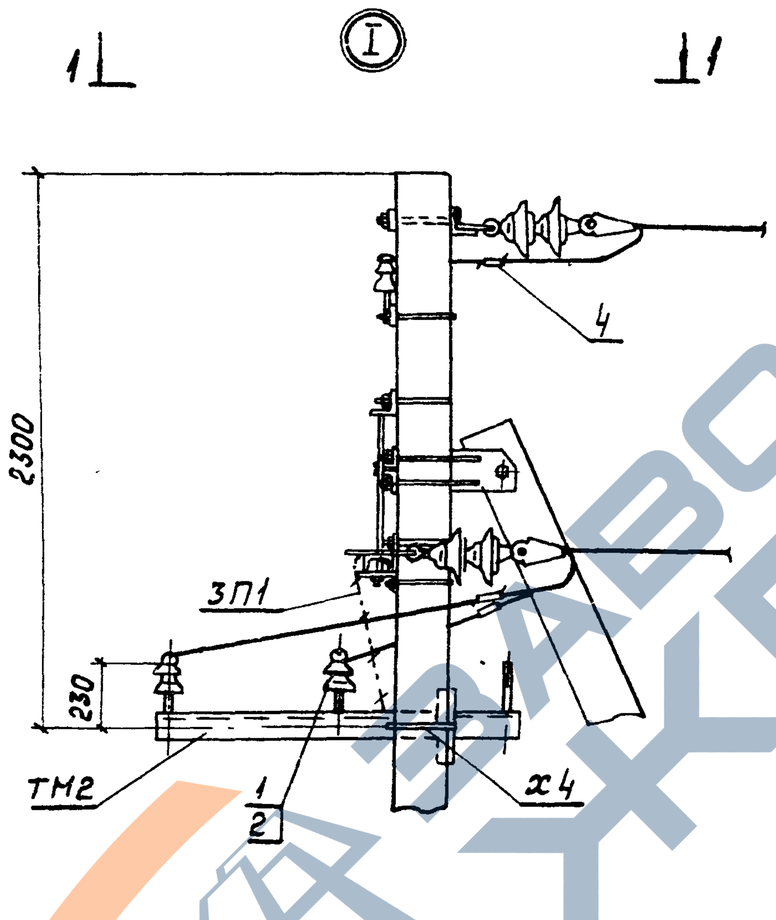
Устройства ответвления УОП-1 на анкерной опоре А10-3 Схема расположения

Стадия	Лист	Листов
Р		1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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





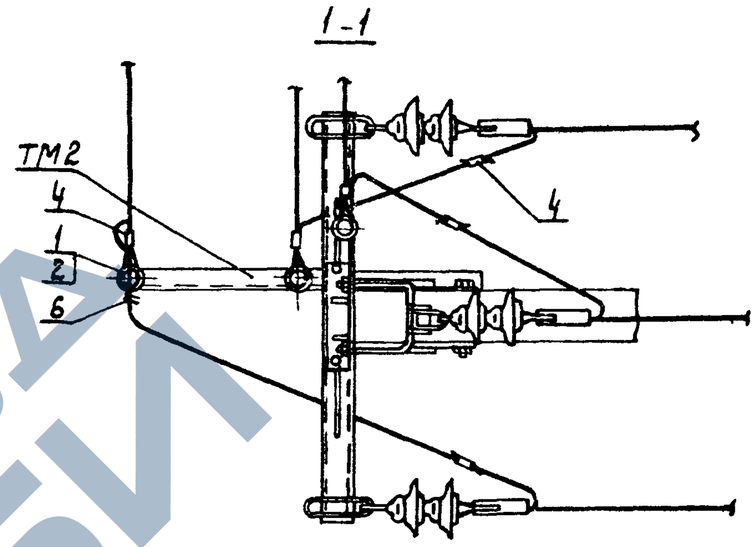
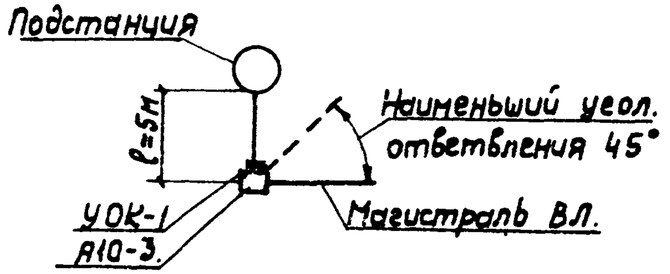


Схема установки опоры с ответвлением на ВЛ



Спецификацию устройства ответвления см. докум. 3.407.1-143.3.3.

Нач.отд	Кулыгин		
Н.контр.	Солнцева		
ГИП	Ударов		
Ст.инж	Сажина		
Инж.	Колабашкин		

3.407.1-143.3.13

Устройство ответвления УОК-1 на концевой опоре А10-3 Схема расположения

Стадия	Лист	Листов
Р		1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

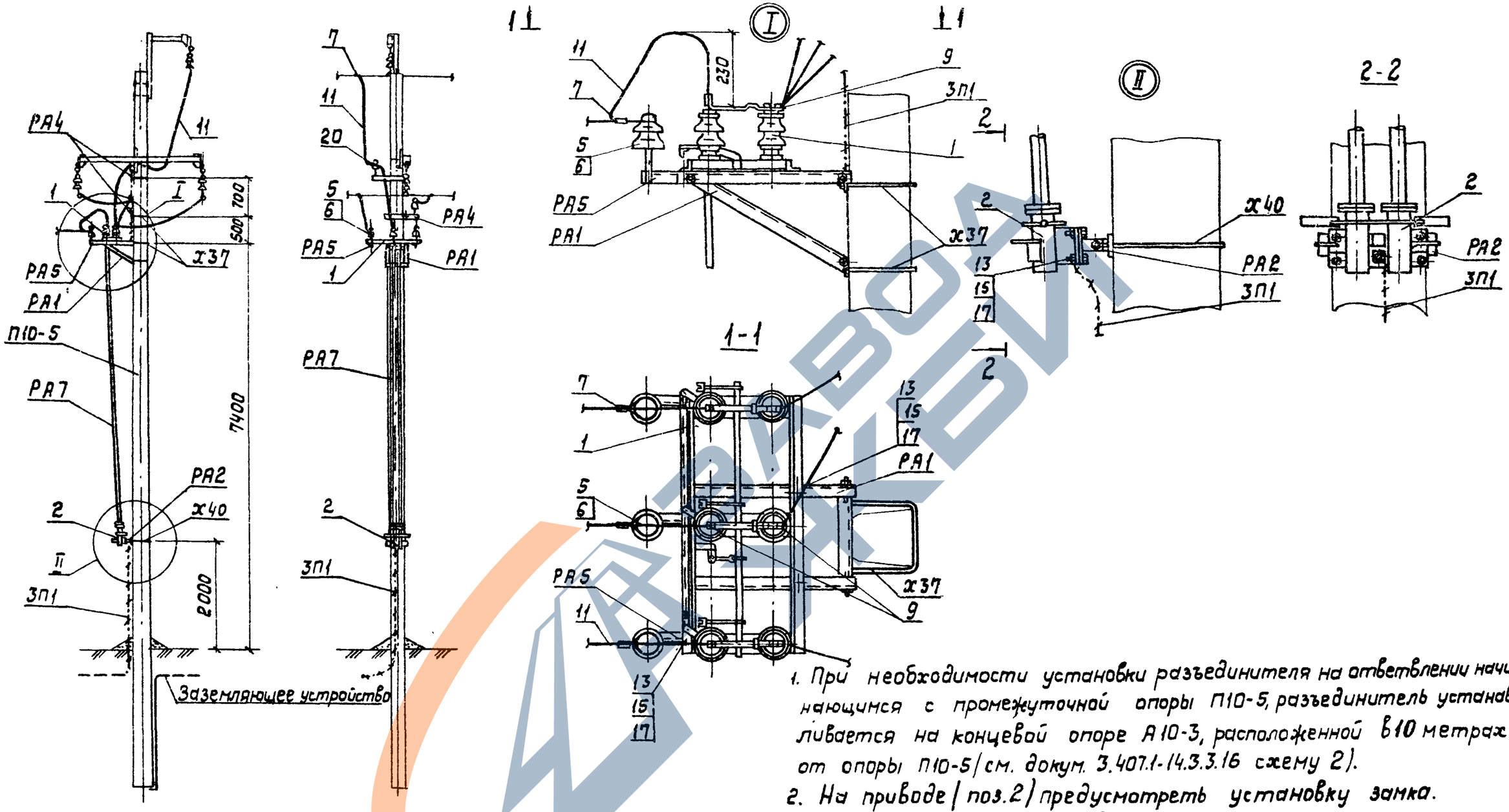
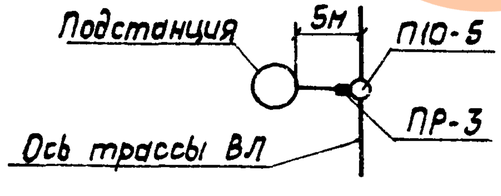


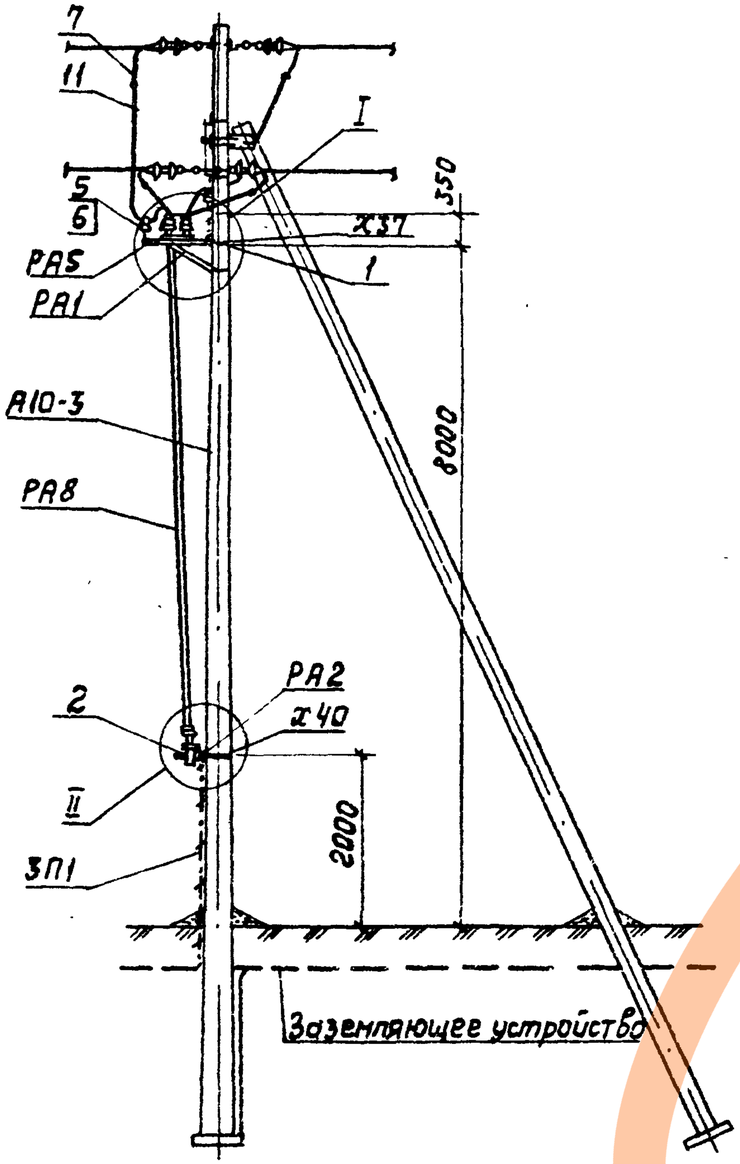
Схема установки опоры с разъединителем на ВЛ

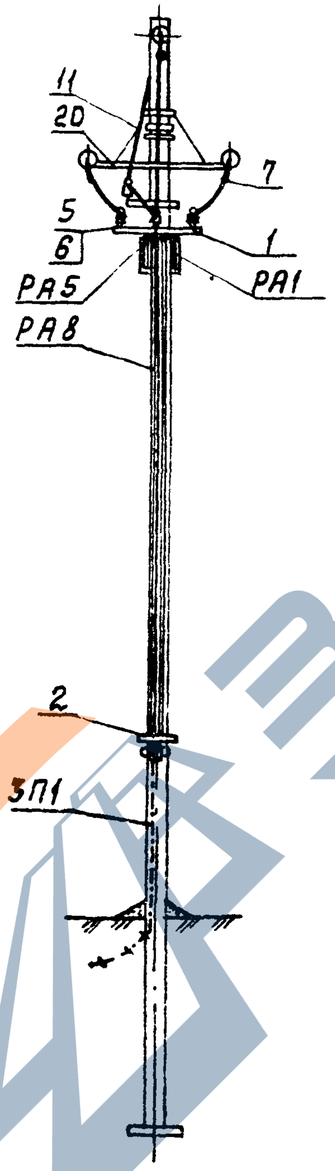


1. При необходимости установки разъединителя на ответвлении начинающимся с промежуточной опоры П10-5, разъединитель устанавливается на концевой опоре А10-3, расположенной в 10 метрах от опоры П10-5 (см. докум. 3.407.1-14.3.3.16 схему 2).
2. На приводе (поз.2) предусмотреть установку замка.
3. Все кронштейны и вал привода заземлить.
4. Спецификацию установки разъединителя см. докум. 3.407.1-143.3.4.

				3. 407. 1 - 143. 3. 14			
Нач.отд	Кулыгин			Установка разъединителя ПР-3 на промежуточной опоре П10-5 Схема расположения	Стадия	Лист	Листов
Н.контр	Солнцева				Р		1
ГИП	Ударов				СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Ст.инж	Сажина						
Инж	Калабашкин						

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





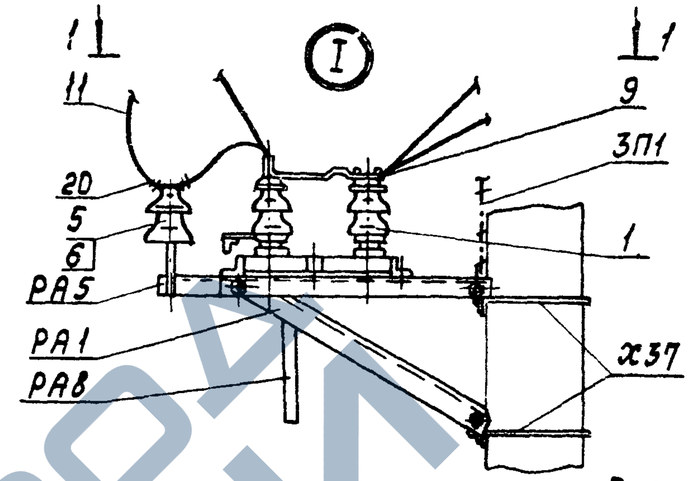
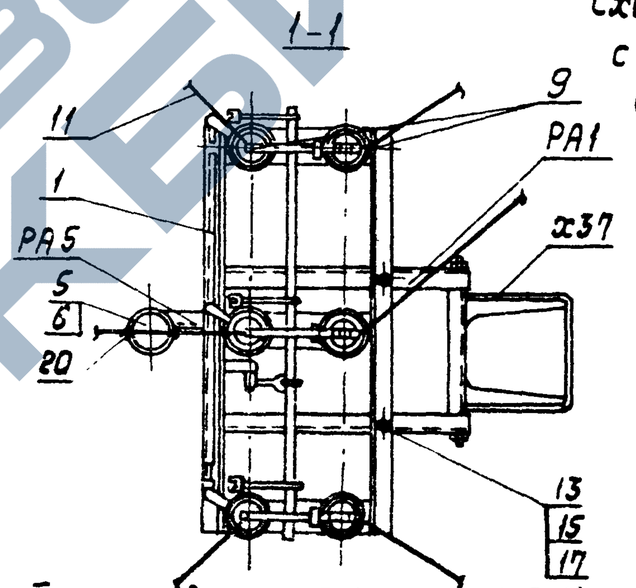
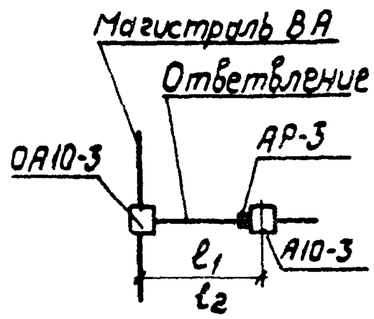


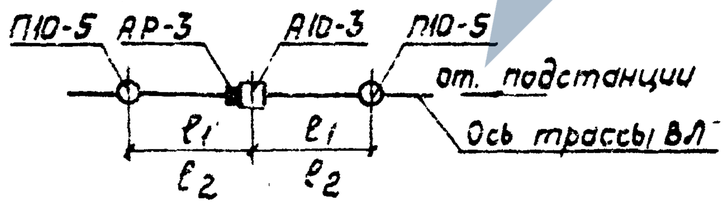
Схема установки опоры с разъединителем на ответвлении от ВЛ.





1. Узел II см. докум. 3.407.1-143.3.14.
2. На приводе (поз. 2) предусмотреть установку замка.
3. Все кронштейны и вал привода заземлить.
4. Пролеты ℓ_1 и ℓ_2 см. докум 3.407.1-143.3.8.
5. Ремонтные работы на опоре выполнять при отключенном питании ВЛ с обеих сторон от опоры.
6. Спецификацию установки разъединителя см. докум. 3.407.1-143.3.4.

Схема установки опоры с разъединителем на ВЛ



Нач.отд.	Кулыгин		
Н.контр.	Солнцева		
ГИП	Ударов		
Ст.инж.	Сажина		
Инж.	Калабашкин		

3.407.1-143.3.15

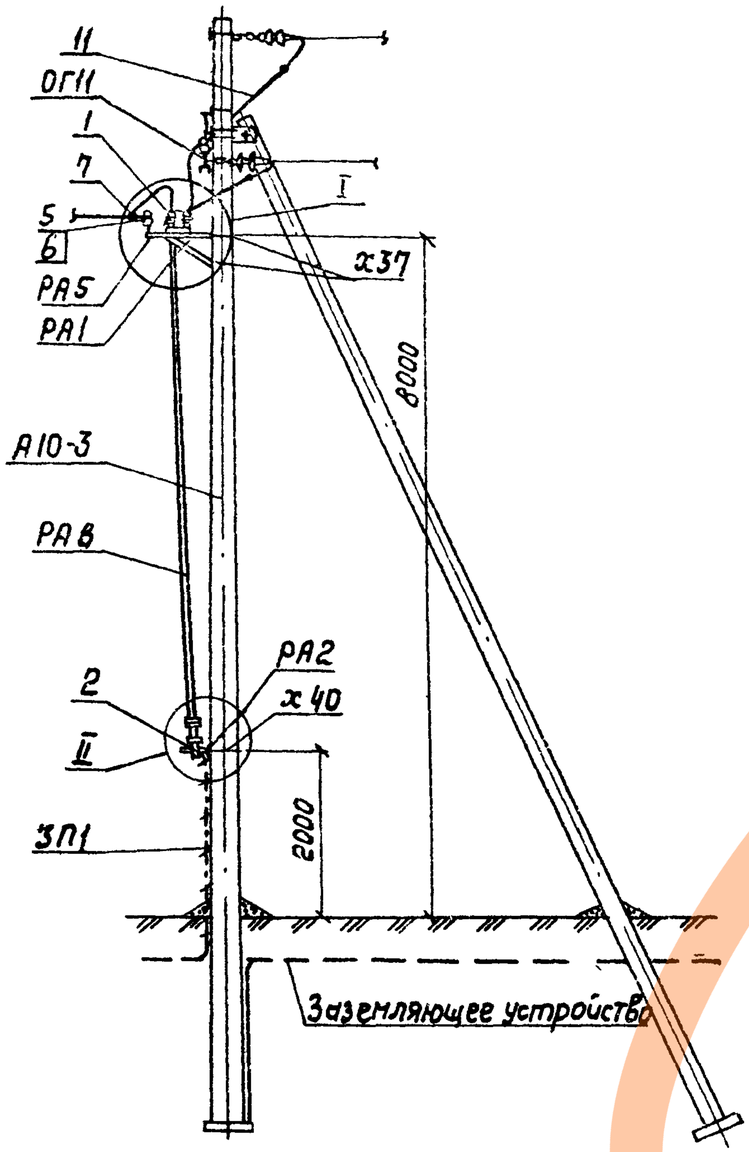
Установка разъединителя АР-3 на анкерной опоре А10-3

Схема расположения

Стадия	Лист	Листов
Р		1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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



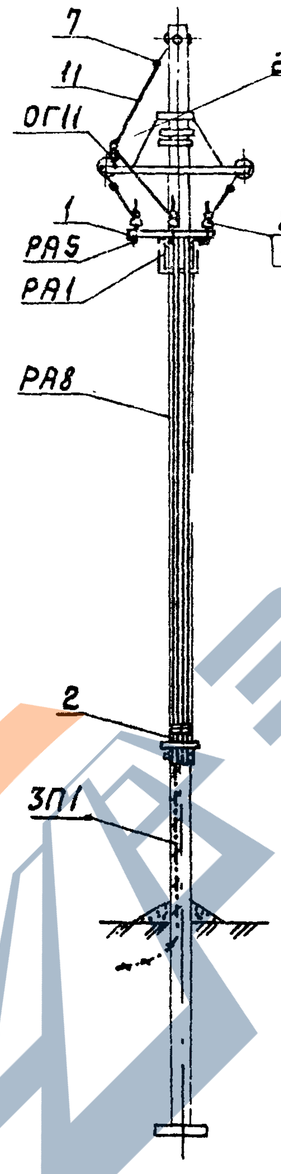


Схема установки опоры с разъединителем на ВЛ

Схема 1.

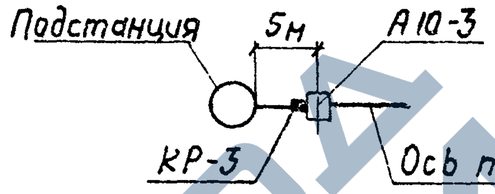


Схема 2

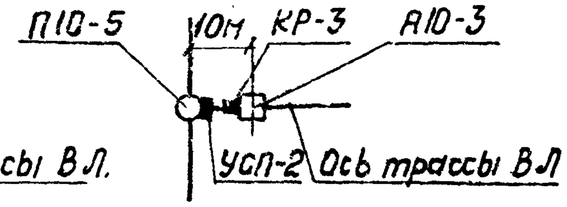
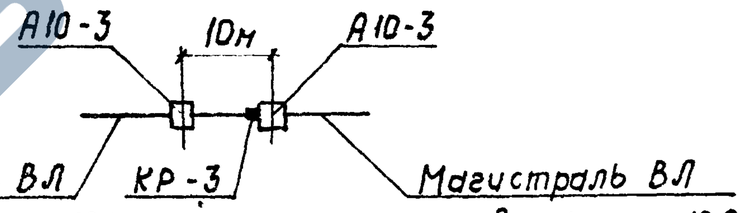


Схема 3

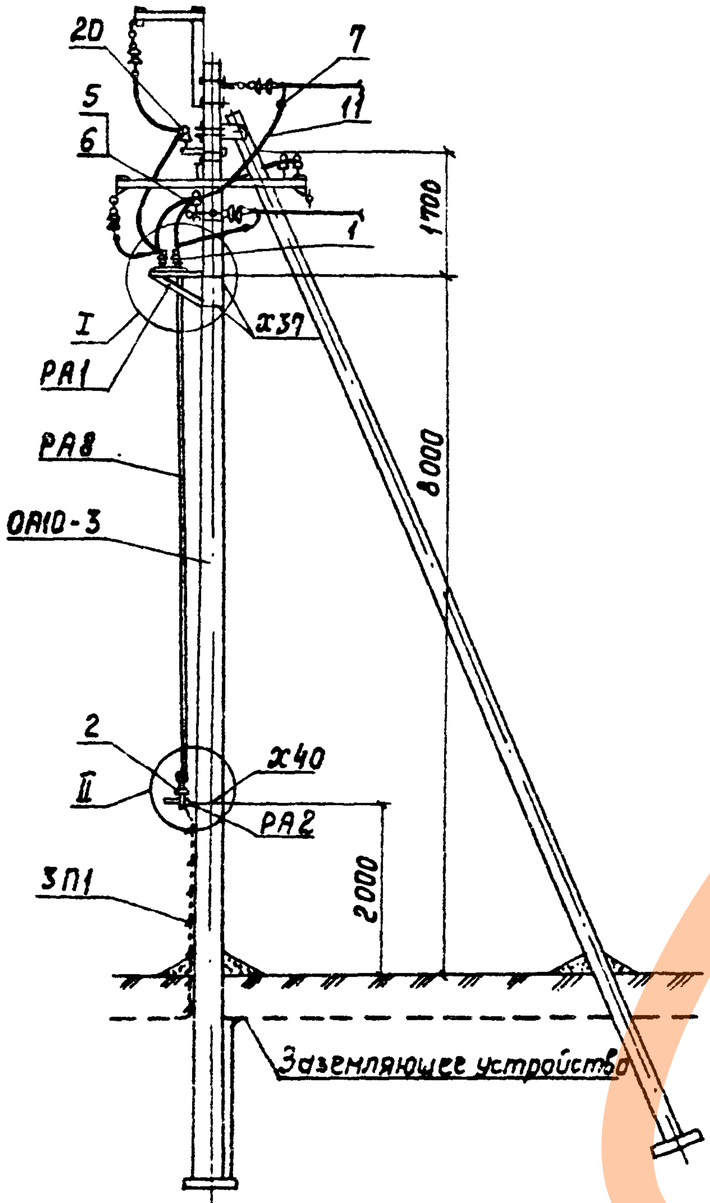
применять при кольцевании двух ВЛ.

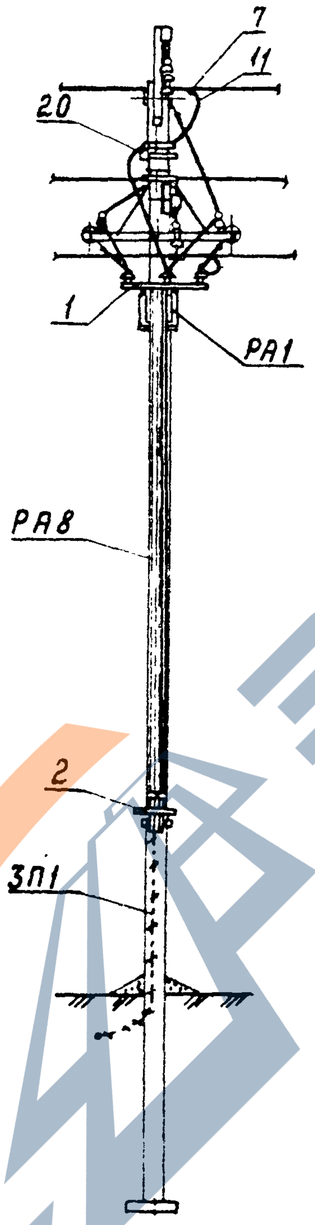


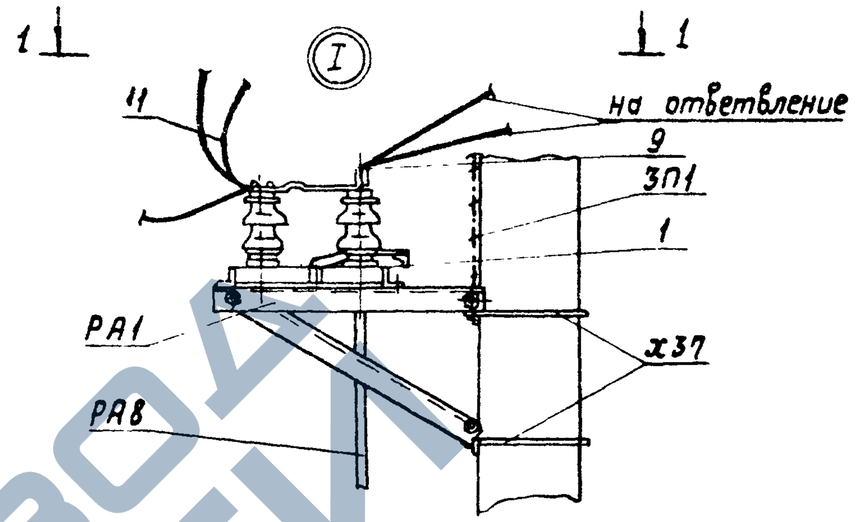
1. Узлы I и II см. докум. 3.407.1-143.3.14.
2. На приводе (поз.2) предусмотреть установку замка.
3. Все кронштейны и вал привода заземлить.
4. Спецификацию установки разъединителя см. докум. 3.407.1-143.3.4.

				3.407.1-143.3.16			
Нач. отд.	Кулыгин			Установка разъединителя КР-3 на концевой опоре А10-3 Схема расположения	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Солнцева				Р		1
ГИП	Ударов				СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Ст. инж.	Сажина						
Инж.	Карабашкин						

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







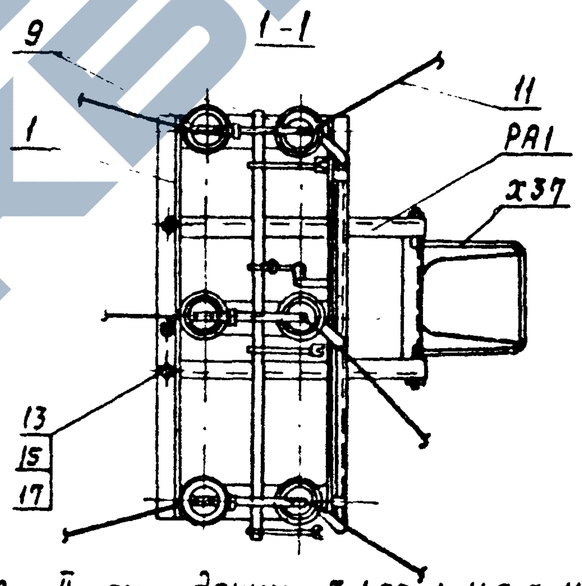
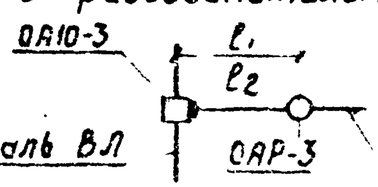


Схема установки опоры с разъединителем на ВЛ



1. Узел II см. докум. 3.407.1-143.3.14.
2. На приводе (поз. 2) предусмотреть установку замка.
3. Все кронштейны и вал привода заземлить.
4. Пролеты l_1 и l_2 см. докум. 3.407.1-143.3.7.
5. Спецификацию установки разъединителя см. докум. 3.407.1-143.3.4.
6. Опору ОАР-3 допускается применять в стесненных условиях

Нач. отд.	Кулыгин		
Н. контр.	Солнцева		
ГИП	Ударов		
Ст. инж.	Сажина		
Инж.	Калабашкин		

3.407.1-143.3.17

Установка разъединителя ОАР-3 на ответвительной анкерной опоре ОА10-3

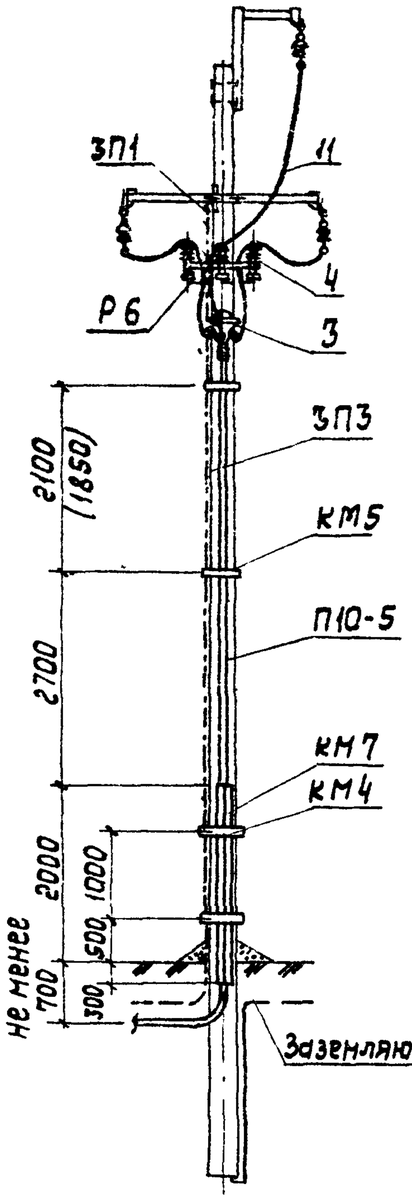
Схема расположения

Стадия	Лист	Листов
Р		1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

https://zavodjbi.com/



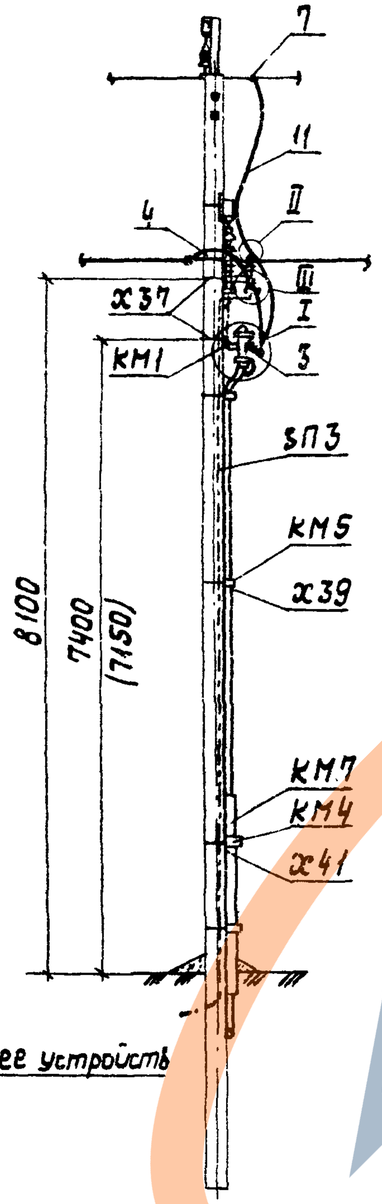
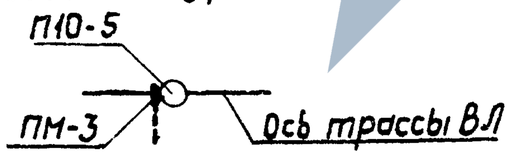
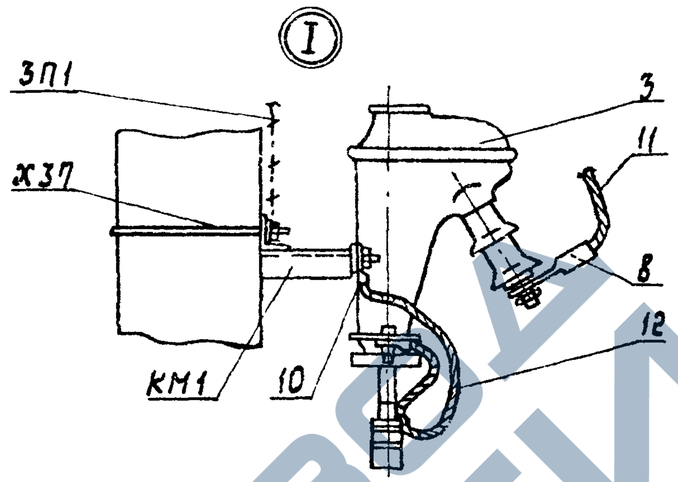
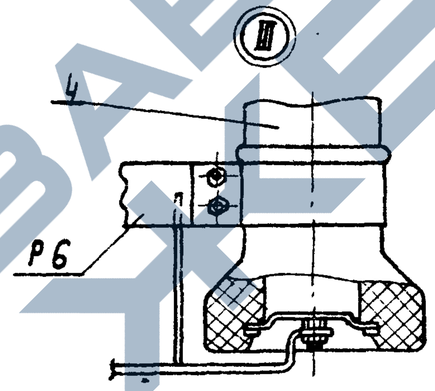
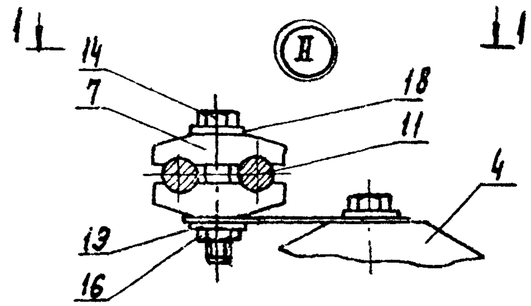


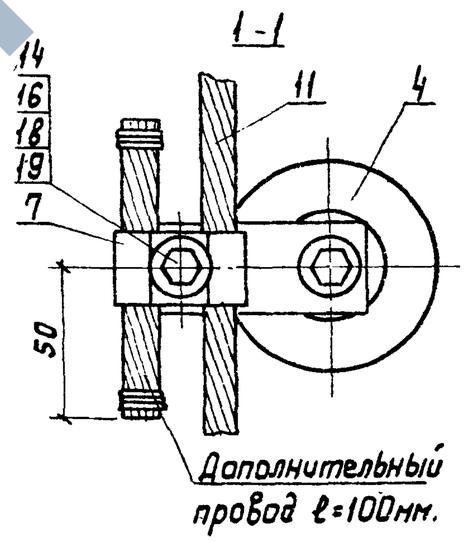
Схема установки опоры с кабельной муфтой на ВЛ.











1. Кронштейны КМ1 и Р6 заземлить.
2. Размеры в скобках для установки кабельной муфты типа КН.
3. Для крепления провода на разряднике использовать верхние однаболтовые плашки зажимов типа ПА и болты М8х60, гайки М8, шайбы 8 и 8Н.
4. Конец марки Р6 соединить при помощи ЗП3 с заземляющим устройством.
5. Спецификацию установки кабельной муфты см. докум 3.407.1-143.3.4.

Нач.отд.	Кулыгин		
Н.контр.	Солнцева		
ГИП	Ударов		
Ст.инж.	Сажина		
Инж.	Калабашкин		

3.407.1-143.3.18

Установка кабельной муфты ПМ-3 на промежуточной опоре П10-5 Схема расположения

Стадия	Лист	Листов
Р		1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

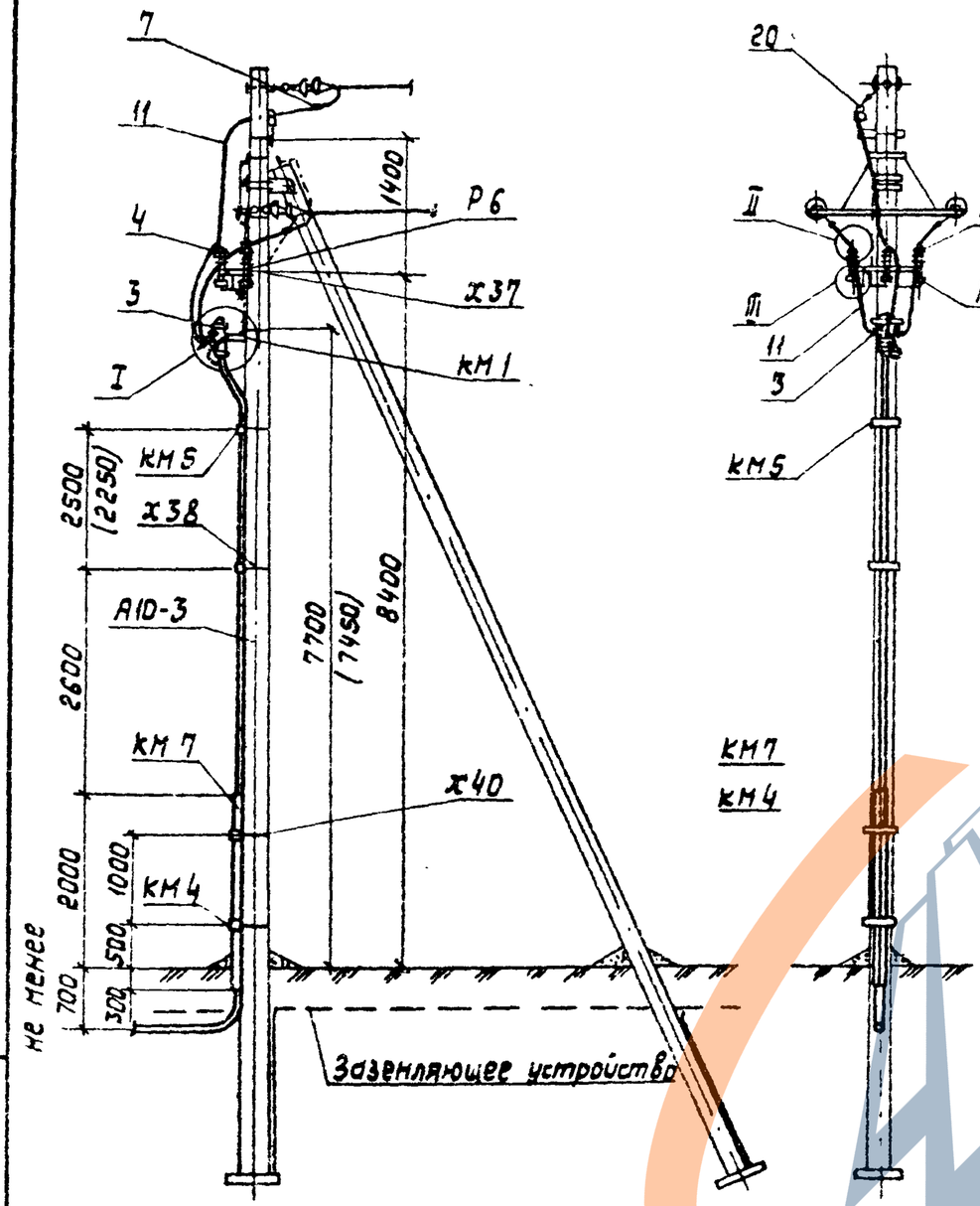
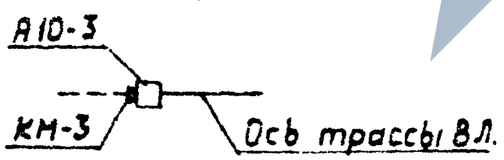
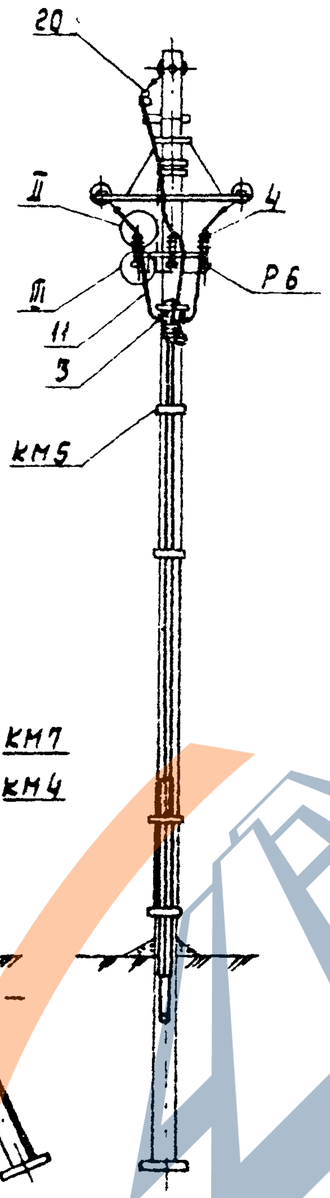


Схема установки опоры с кабельной муфтой на ВЛ





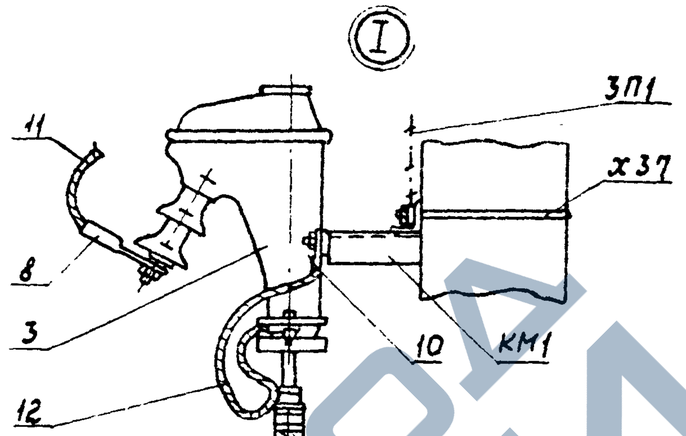
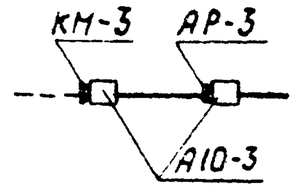


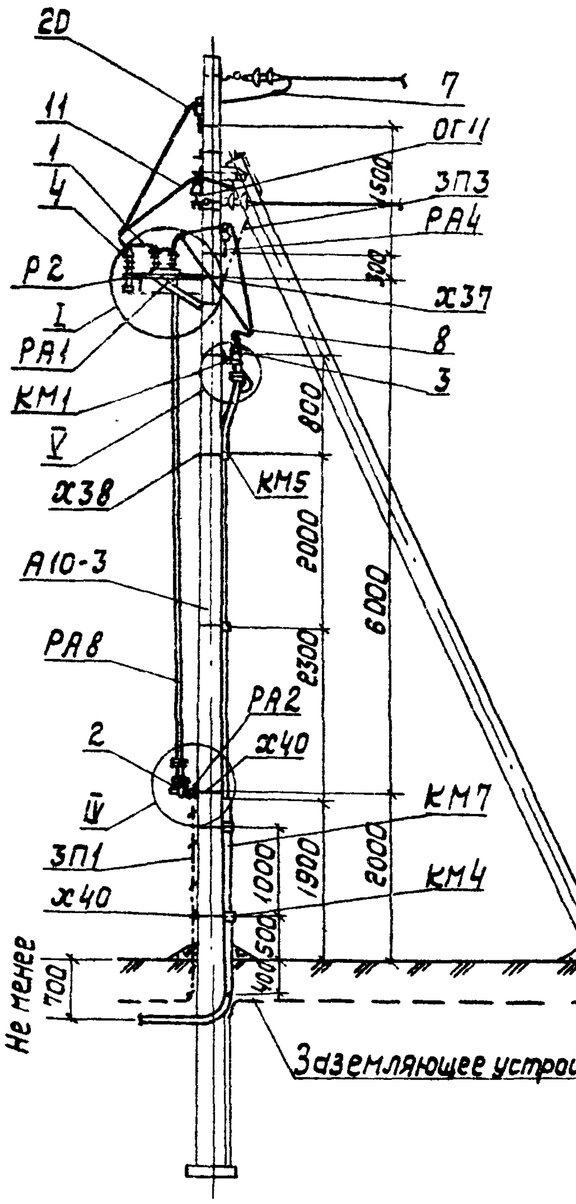
Схема установки опор с кабельной муфтой и разъединителем на ВЛ

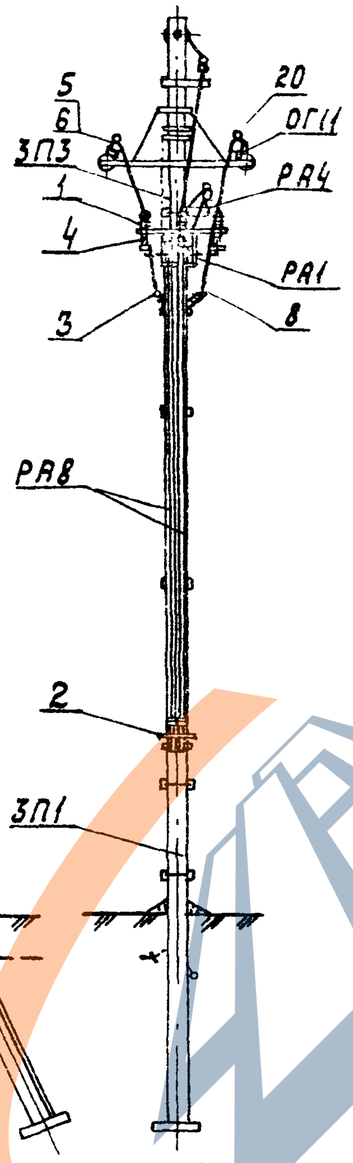


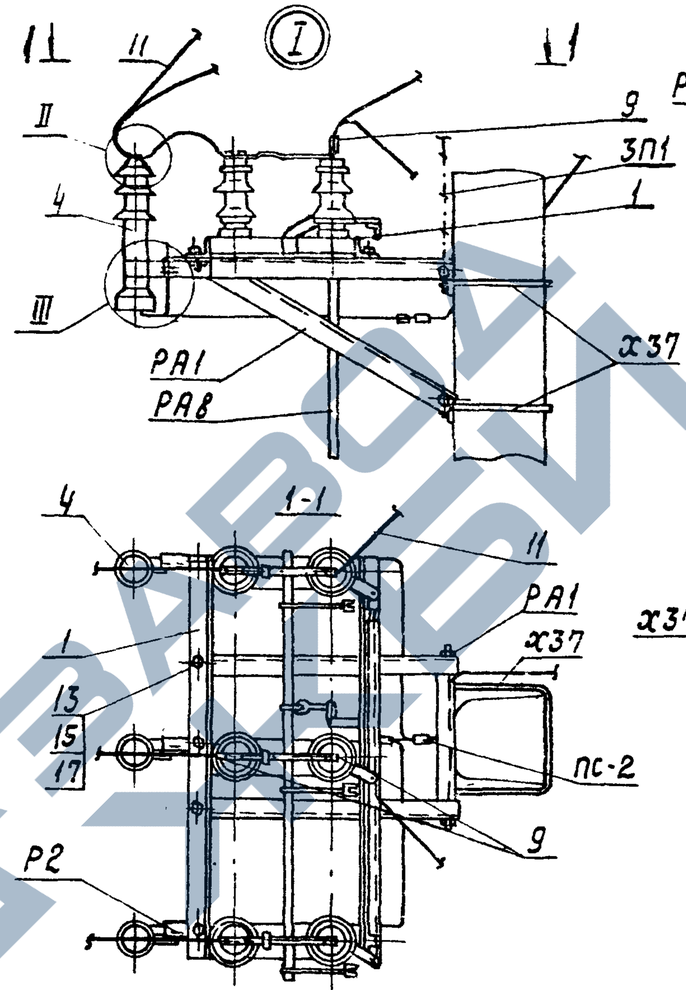
1. Узлы II и III см. докум. 3.407.1-143.3.18.
2. Кронштейны Р6 и КМ1 заземлить.
3. Размеры в скобках для установки кабельной муфты типа КН.
4. Для крепления провода на разряднике использовать верхние одноболтовые планки зажимов типа ПА и болты М8×60, гайки М8, шайбы В и ВН.
5. Конец марки Р6 соединить при помощи 3П3 с верхним заземляющим выпуском стойки подкоса.
6. Спецификацию установки кабельной муфты см. докум. 3.407.1-143.3.4.

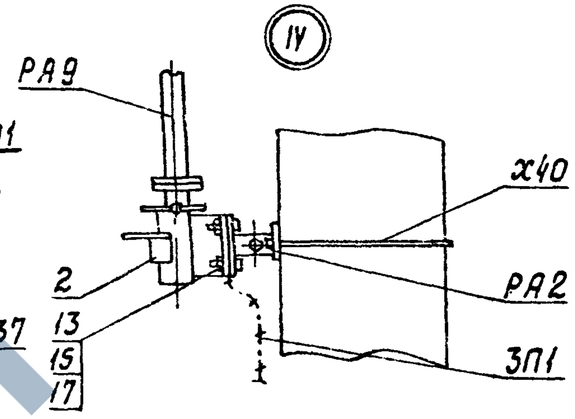
				3.407.1-143.3.19		
Нач.отд	Кульгин			Установка кабельной муфты КМ-3 на концевой опоре А10-3 Схема расположения	Стадия	Лист	Листов
Н.контр	Солнцева				Р		1
ГИП	Удодов				СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Т.инж	Сажина						
Инж	Колобашкин						

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









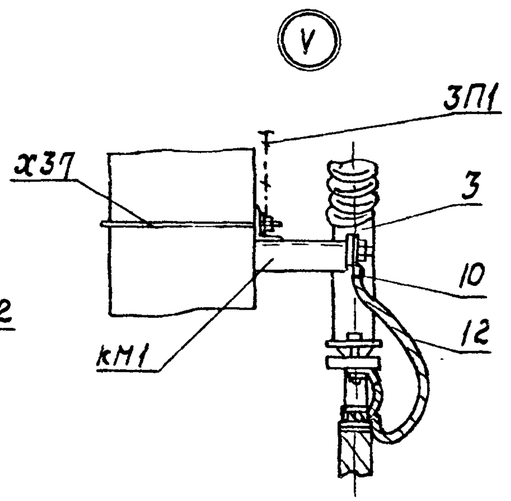
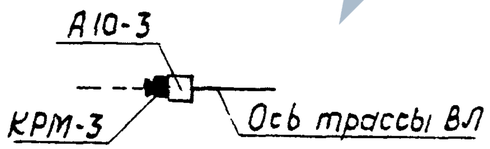


Схема установки опоры с разъединителем и кабельной муфтой на ВЛ



1. Узлы II и III см. докум 3.407.1-143.3.18.
2. На приводе (поз.2) предусмотреть установку замка.
3. Все кронштейны и вал привода заземлить.
4. Для крепления провода на разряднике использовать верхние одноболтовые плашки зажимов ПА и болты М8×60, гайки М8, шайбы 8 и 8Н.
5. Конец марки РБ соединить при помощи ЗП3. с верхним заземляющим выпуском стойки подкоса.
6. Спецификацию установки разъединителя с кабельной муфтой см. докум 3.407.1-143.3.4.
7. Опору КРМ-3 допускается применять в стесненных условиях.

				3.407.1-143.3.20
Нач. отд	Кулыгин			Установка разъединителя с кабельной муфтой КРМ-3 на концевой опоре А10-3 Схема расположения
Н.контр.	Солнцева			
ГИП	Ударов			
Ст. инж	Сажина			
Инж	Калабашкин			

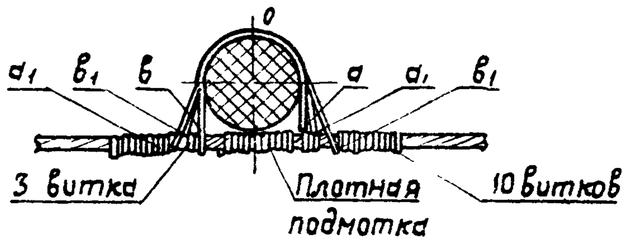
Стадия	Лист.	Листов
Р		1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

Крепление провода на шейке штыревого изолятора:

1. С помощью проволочной вязки ВШ-1



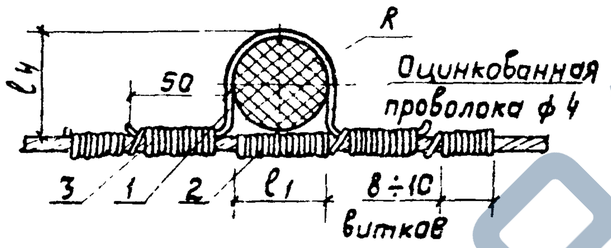
Последовательность операций при креплении провода:

1. Подмотка провода в месте его контакта с изолятором.

2. Вязка провода начинается от точки „0", соответствующей середине вязальной проволоки. Правый конец её следует по линии „а", закрепляется тремя витками на проводе, далее следует по линии „a_1" и закрепляется на левой стороне провода.

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

2. С помощью скобы СШ-2



Обозначения:

1.- Скоба; 2.- Подмотка; 3.- Вязка

Скоба поз. 1

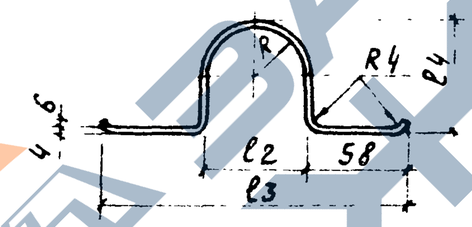
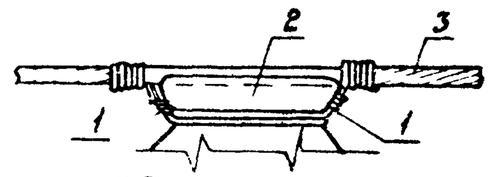


Таблица 1

Тип крепления	ф вязальн. проволоки, мм	Длина подмотки, м.	Длина вязки, м	Общая длина, м
ВШ-1	2,8–3,8	0,8	1,4	2,2
СШ-2	2,8–4,5			3,0

3. Крепление провода в петлях анкерных опор на головке штыревого изолятора ВГ-1



Обозначения:

1.- Петля: 2 - Изолятор штыревой;
2.- Провод

Последовательность операций при креплении провода.

На шейку изолятора накладывается петля и закрепляется скручиванием так, чтобы один конец получился длинее. Длинный конец закрепляется на проводе.

Провод крепится двумя петлями.

Таблица 2

Тип крепления	Тип изолятора	R, мм.	l_1, мм	l_2, мм.	l_3, мм.	l_4, мм.	Длина развертки мм.
СШ-2	ШФ20-В	43	70	86	202	91	330

Таблица 3

Тип крепления	Марка и сечение провода	Область применения: Район по гололеду	Область применения: Ветровой район	Область применения: Район по пляске	Местность	Тип изолятора	Масса, кг
ВШ-1	АпС 35/6,2; АС50/8; АС70/11	I – IV	I – V	с редкой и умерен.	Ненасел. и населен.	ШФ20-В	
СШ-2	АпС 35/6,2; АС50/8, АС70/11, АС95/16	I – IV и особый		с редкой умеренной и частой пляской			
ВГ-1							

Нач. отд.	Кулыгин		
Н. контр.	Солнцева		
Гип.	Ударов		
Ст. инж.	Сажина		
Инж.	Калабашкин		

3 407 1-143.3.21

Крепление провода на изоляторе

Стадия	Лист	Листов
Р		1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

ЗАВОД ЖБИ

Схема 1

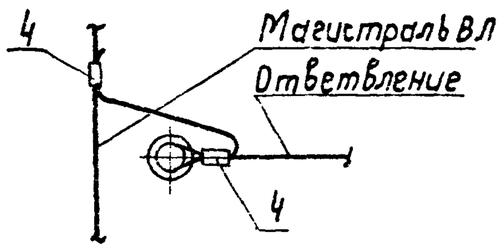


Схема 2

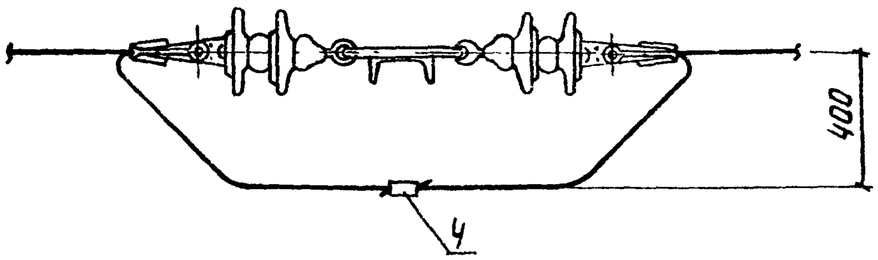


Таблица 1.

Зажимы для анкерного крепления проводов, для соединения проводов в петляж анкерных опор и присоединения проводов ответвления (поз.4 схемы 1, 2)

Марка зажима	ГОСТ	Марка и сечение провода
ПА-1	4261-82	Апс35/6.2
ПА-2		АС50/8.0; АС70/11
ПА-3		АС95/16

При соединении проводов разных сечений типоразмер зажима выбирается по проводу большего сечения, а на проводе меньшего сечения выполняется плотная намотка листового алюминия по ГОСТ 21631-76 по длине зажима, плюс 15-20мм с обоих сторон зажима. Толщина листового алюминия и количество слоев в намотке принимается в зависимости от наружного диаметра провода и радиусов канавок в плашках и основании зажима.

Для соединения проводов разных сечений (поз.4 схема 2) используются 2 аппаратных зажима типа А2А, выбираемых по табл. 2 в зависимости от сечения соединяемых проводов. Дополнительно предусматривается 2 болта М12×35.46.01 по ГОСТ 7798-70, 2 гайки М12.4.01 по ГОСТ 5915-70 и 2 шайбы пружинные 12 Л65Г по ГОСТ 6402-70.

Таблица 2

Марка зажима	ГОСТ	Марка и сечение провода
А1А-35; А2А-35	23065-78	АпС35/6.2
А1А-50; А2А-50		АС50/8.0
А1А-70; А2А-70		АС70/11
А1А-95; А2А-95		АС95/16

Для соединения проводов в петляж опор анкерного типа (схема 2) вместо зажимов допускается применение термитных патронов по ГОСТ 18492-79.

Нач.отд.	Кулыгин		3.407.1-143.3.22
Н.контр.	Солнцева		
ГИП	Ударов		Зажимы
Ст.инж.	Сажина		Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Инж.	Калабашкин		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

Рис. 1.

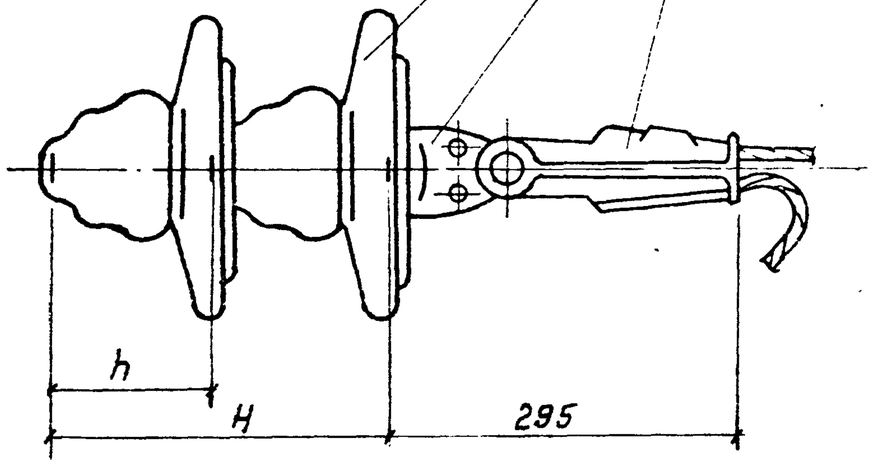


Рис. 2

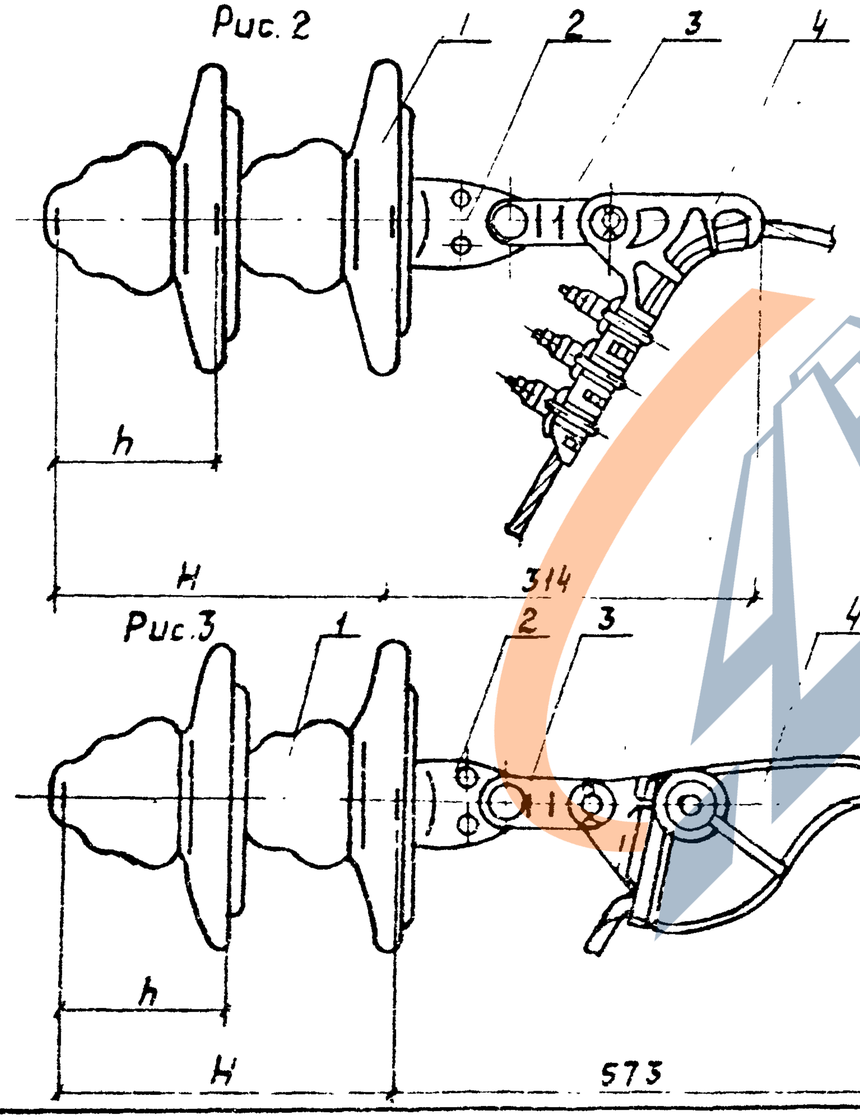


Рис. 3

Таблица 1

Зажимы натяжные

Типоразмер зажима	ГОСТ	Номер клина	Масса ед. кг	Марка и сечение провода	Примечание
НКК-1-1Б	2730-78	1	1,6	АпС 35/6,2; АС 50/8,0	Рис. 1
НБ-2	2731-82		2,2	АС 70/11	Рис. 2
НЗ-2			2,6	АС 95/12	Рис. 3

Таблица 2

Изоляторы подвесные

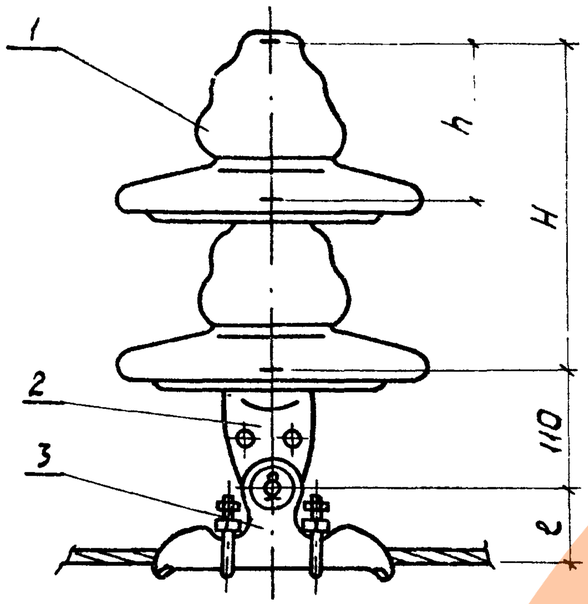
ПФ70В ТУ34-27-10960-85				ПС70Д ТУ34-27-10874-84			
h, мм	H, мм	Масса, кг ед.	Масса, кг всех	h, мм	H, мм	Масса, кг ед	Масса, кг всех
146	292	4,8	9,6	127	254	3,5	7

* См докум 3407 1-143.3.25.

Марка, поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед. кг.	Примеч.
		Стандартные изделия*			
1		Изолятор подвесной	2		см табл 2
2		Ушко однолапчатое У1-7-16 ГОСТ 2727-77	1	1,1	
3		Звено промежуточное трехлапчатое ПРТ-7 ГОСТ 2728-82	1	0,5	кроме НКК-1-1Б
4		Зажим натяжной болтовой (заклинивающийся)	1		см. табл 1

Нач отд	Кулыгин		3.407.1-143.3.23
Н.контр.	Солнцева		
ГИП	Ударов		Подвеска натяжная изолирующая.
Ст. инж.	Шагаров		Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Инж	Калабашкин		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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



* См. докум. 3.407.1-143.3.25.

Таблица 1

Зажимы поддерживающие глухие

Типоразмер зажима	ГОСТ	ℓ, мм	Масса, кг	Марка и сечение провода
ПГН-1-5	2735-78	50	1,2	АпС35/6,2
ПГН-2-6		60	1,3	АС50/8,0; АС70/11
ПГН-3-5		66	1,4	АС95/16

Таблица 2

Изоляторы подвесные

ПФ70В ТУ34-27-10960-85				ПСП70Д ТУ34-27-10874-84			
h, мм.	H, мм.	Масса, кг ед.	Масса, кг всех	h, мм	H, мм	Масса, кг ед.	Масса, кг всех
146	292	4.8	9.6	127	254	3,5	7

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		Стандартные изделия *		
1		Изолятор подвесной	2	см.табл.2
2		ушко однолапчатое		
		У1-7-16 ГОСТ 2727-77	1	
3		Зажим поддерживаю-		
		щий глухой ГОСТ 2735-78	1	см.табл.1

Нач.отд.	Кулыгин	
Н.контр	Солнцева	
ГИП	Ударов	
Ст.инж.	Сажина	
Инж.	Калабашкин	

3.407.1-143.3.24

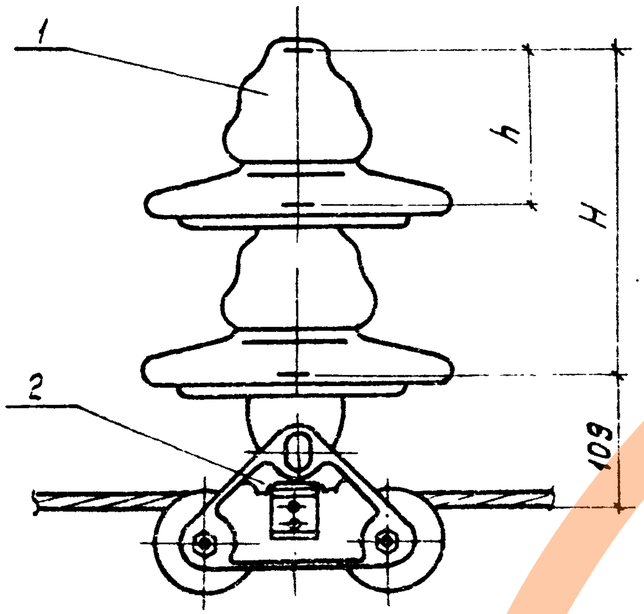
Подвеска поддерживающая изолирующая

Стадия	Лист	Листов
Р		1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

https://zavodgbi.com/



Изоляторы подвесные

ПФ 70В ТУ34-27-10960-85				ПС 70Д ТУ34-27-10874-84			
h, мм	H, мм	Масса, кг		h, мм	H, мм	Масса, кг	
		ед.	Всех			ед	Всех
146	292	4,8	9,6	127	254	3,5	7,0

Марка, поз	Обозначение	Наименование	кол.	Примеч
		Стандартные изделия *		
1		Изолятор подвесной	2	См. табл.
2		Зажим поддерживающий глухой ПГУ-2-1, ГОСТ 16450-78	1	

* Дополнительно к указанным в спецификации элементам заказывается серьга СРС-7-17 по ГОСТ 2725-78 для крепления изолирующей подвески и направляется на завод для установки на металлоконструкциях при их изготовлении.

При отсутствии серег СРС-7-17 на изготовленных металлоконструкциях крепление изолирующей подвески осуществляется через скобу СК-7 ГОСТ 2724-78 и серьгу СРС-7-17

Нач. отд	Кулыгин		
Н. контр	Солнцева		
ГИП	Ударов		
Ст. инж	Сажина		
Инж	Колбасина		

3.407.1-143.3.25

Подвеска поддерживающая изолирующая

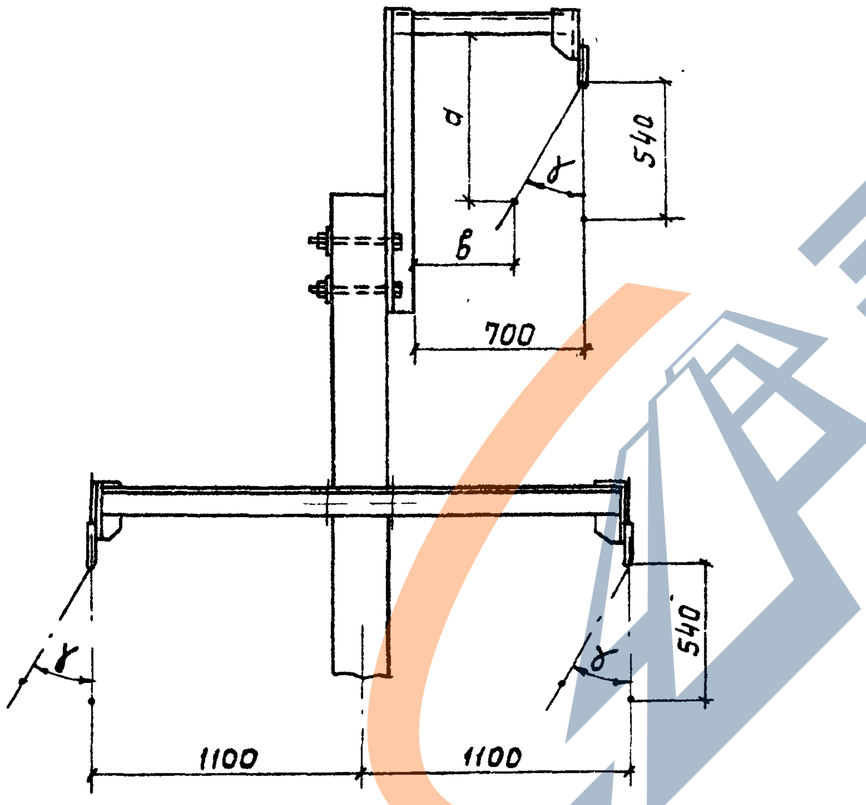
Стадия	Лист	Листов
Р		1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

Нормированные воздушные изоляционные расстояния для ВЛ 10 кВ.

— по грозовым перенапряжениям 20 см,
— по внутренним перенапряжениям 10см,
— по рабочему напряжению не нормируется.



Провод	q = 0,1 q max = 10 даН/м²			q = 100 даН/м²		
	γ	a, см	в, см	γ	a, см	в, см.
АпС35/6,2 АС50/8,0	25°	64	47	69°	34	19
АС70/11 АС95/16	22°	65	50	68°	35	20

При грозовых и внутренних напряжениях $q = 0,1\,q_{max}$, но не менее 10 даН/м².

При рабочем напряжении принимаем $q_{max} = 100$ даН/м².

Угол отклонения провода определяем по значению тангенса: $tg\gamma = \frac{kP}{G_{пр} + \frac{G_г}{2}}$

где: k=1 при скоростном напоре ветра до 40 даН/м²;
k=0,8 при $q \geq 80$ даН/м²;
P - нормативная ветровая нагрузка, даН;
$G_{пр}$ - нагрузка на изолирующую подвеску от массы провода, даН;
$G_г$ - вес изолирующей подвески, даН.

Нач.отд.	Кулыгин		
Н.контр.	Солнцева		
ГИП	Ударов		
Ст. инж.	Сажина		
Инж.	Калабашкин		

3.407.1-143.3.26

Габариты приближения токоведущих частей ВЛ к телу опоры П10-5

Стадия	Лист	Листов
Р		1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

Номер строки	Наименование материала и единицы измерения	Код материала	Код ед. изм.	Код, марка изделия: П10-5	УП10-3	ОА10-3	А10-3	УА10-3	УОА10-3	УОП-1	УОК-1	ПР-3	АР-3	КР-3	ОАР-3	ПМ-3	КМ-3	КРМ-3
				количество на марку														
1	Сталь сортовая конструк-																	
2	ционная	095000																
3	Прокат из стали углеродистой																	
4	общего назначения с пределом теку-																	
5	чести 230 МПа [23 кг/мм²], кг		166	62,1	82	122	65,0	90,9	126,5	11,0	11,0	53,5	50,8	55,1	51,6	35,8	31,5	89,3
6	Итого стали сортовой конструк-																	
7	ционной в натуральной массе, кг		166	62,1	82	122	65,0	90,9	126,5	11,0	11,0	53,5	50,8	55,1	51,6	35,8	31,5	89,3
8	В том числе по укрупненному сортаменту																	
9	Сталь крупносортная, кг	095100	166	58,6	71,0	92,4	39,3	51,7	76,1	8,8	8,8	40,3	41,6	46,2	41,6	19,4	17,9	65,9
10	Сталь среднесортная, кг	095200	166	2,6	9,7	24,3	19,1	32,1	37,1	1,5	1,5	5,1	3,0	4,2	3,5	2,0	2,7	3,8
11	Сталь мелкосортная, кг	095300	166	0,9	1,3	5,3	6,6	7,1	13,3	0,7	0,7	8,1	6,2	4,7	6,5	14,2	10,7	19,4
12	Катанка, кг	093400	166													0,2	0,2	0,2
13	Металлоизделия промышленного																	
14	назначения (метизы)	120000																
15	Наплавленный металл, кг	127001	166	0,6	1,1	1,4	0,9	1,3	1,3	0,1	0,1	1,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1	0,2
16	Метизы горстированные, кг	128000	166	2,2	4,6	6,8	5,2	7,4	9,6	2,2	2,2	0,7	0,6	0,7	0,8	0,3	0,3	1,1
17	Итого металлоизделий промыш-																	
18	ленного назначения, кг		166	2,8	5,7	8,2	6,1	8,7	10,9	2,3	2,3	2,0	0,9	1,0	1,1	0,5	0,4	1,3
19	Итого стали, приведенной к																	
20	Ст.3, кг.		166	64,9	87,1	130,2	71,1	99,6	137,4	13,3	13,3	55,5	51,7	56,1	52,7	36,3	31,9	90,6

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

Нач.отд	Кулыгин		
Н.контр	Солнцева		
ГИП	Ударь		
Вед.инж	Грицевская		

3.407.1-143.3 РМ

Ведомость расхода материалов

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

Номер строки	Наименование материала и единицы измерения	Код материала	Код ед. изм.	Код. марка изделия СНВ-7-13 кол. на марку	Код. марка изделия П-3и кол. на марку
1	Сортовой прокат обыкновен-				
2	ного качества	093.000			
3	Класса AI, кг.	093.000	166	8,3	0,2
4	Класса AV, кг.	093 008	166	94,5	
5	Итого сортового проката				
6	обыкновенного качества, кг		166	102,8	0,2
7	Итого стали в натуральной массе, кг		166	102,8	0,2
8	в том числе по укрупненному				
9	сортаменту:				
10	сталь мелкосортная, кг		166	98,3	
11	катанка, кг		166	4,5	0,2
12	Метизы	120 000			
13	Проволока стальная В-I, кг	121300	166	6,4	1,9
14	Проволока стальная низкоугле-				
15	родистая общего назначения, кг	121100	166	0,3	
16	Итого метизов, кг		166	6,7	1,9
17	Всего стали, приведенной к				
18	Ст.3, кг			225,4	2,9
19	Бетон тяжелый				
20	класса В25, м^3		113		0,05
21	класса В30, м^3		113	0,75	

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