

ОАО "Омский ЭМЗ"

Согласовано
Главный технолог
Пермяков С.А.



Утверждаю
Управляющий директор
Иванов И.И.

*Стальные опоры из гнутого профиля для высоковольтных
линий электропередачи 10 кВ с изолированными проводами*

*Типовые строительные конструкции
ОГ-ТП.010.13-00*

Омск - 2014 г.

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № докл.

Инв. №

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

00-Э1.01.01.11-10

Обозначение	Наименование	Лист
ОГ-ТП.010.13-00	1. Общая часть	3
	2. Основные положения проектирования опор	3
	3. Указания по применению опор	3
	4. Провода, изоляторы, арматура	4
	5. Основные положения по расчету опор	7
	6. Заземление опор	8
	7. Рекомендации по эксплуатации опор	9
	8. Техничко-экономические показатели опор из гнутого профиля	9
ОГ-ТП.010.13-01	Номенклатура опор ВЛЗ 10кВ	12
Промежуточные опоры		
ОГ-ТП.010.13-02	Опора промежуточная П10ГИ-1	28
ОГ-ТП.010.13-03	Опора промежуточная П10ГИ-2	29
ОГ-ТП.010.13-04	Опора промежуточная П10ГИ-3	30
ОГ-ТП.010.13-05	Опора промежуточная П10ГИ-4	31
ОГ-ТП.010.13-06	Опора промежуточная П10ГИ-5	32
ОГ-ТП.010.13-07	Опора промежуточная П10ГИ-6	33
ОГ-ТП.010.13-08	Опора промежуточная П10ГИ-7	34
ОГ-ТП.010.13-09	Опора промежуточная П10ГИ-8	35
ОГ-ТП.010.13-10	Опора промежуточная угловая П10ГИ-9	36
ОГ-ТП.010.13-11	Опора промежуточная угловая П10ГИ-10	37
ОГ-ТП.010.13-12	Опора промежуточная двухцепная 2П10ГИ-2	38
Анкерные опоры		
ОГ-ТП.010.13-13	Опора анкерная (концевая) А10ГИ-1	39
ОГ-ТП.010.13-14	Опора анкерная (концевая) А010ГИ-1	40
ОГ-ТП.010.13-15	Опора анкерная угловая АУ10ГИ-1	41
ОГ-ТП.010.13-16	Опора анкерная угловая АУ010ГИ-1	42
ОГ-ТП.010.13-17	Опора анкерная ответвительная А10ГИ-2	43
ОГ-ТП.010.13-18	Опора анкерная ответвительная А10ГИ-3	44

1

Обозначение	Наименование	Лист
ОГ-ТП.010.13-19	Опора анкерная ответвительная А010ГИ-2	45
ОГ-ТП.010.13-20	Опора анкерная ответвительная А010ГИ-3	46
ОГ-ТП.010.13-21	Опора анкерная угловая ответвительная АУ10ГИ-2	47
ОГ-ТП.010.13-22	Опора анкерная угловая ответвительная АУ010ГИ-2	48
ОГ-ТП.010.13-23	Анкерная (концевая) двухцепная опора 2А010ГИ-1	49
ОГ-ТП.010.13-24	Анкерная угловая двухцепная опора 2АУ010ГИ-1	50
Устройство ответвления		
ОГ-ТП.010.13-25	Устройство ответвления УОП на промежуточных опорах П10ГИ-1 и П10ГИ-2	52
ОГ-ТП.010.13-26	Устройство ответвления УОП на промежуточных опорах П10ГИ-7 и П10ГИ-8	53
ОГ-ТП.010.13-27	Устройство ответвления УОК на анкерной (концевой) опоре А10ГИ-1	54
ОГ-ТП.010.13-28	Устройство ответвления УОК на анкерной (концевой) опоре А010ГИ-1	55
ОГ-ТП.010.13-29	Устройство ответвления УОП с разъединителем на промежуточных опорах П10ГИ-1 и П10ГИ-2	56
ОГ-ТП.010.13-30	Устройство ответвления УОП с разъединителем на промежуточных опорах П10ГИ-7 и П10ГИ-8	57
Установка разъединителей		
ОГ-ТП.010.13-31	Установка разъединителя КР-1 на концевой опоре А10ГИ-1	58
ОГ-ТП.010.13-32	Установка разъединителя КР-1 на концевой опоре А010ГИ-1	59
ОГ-ТП.010.13-33	Установка разъединителя АР-1 на анкерной опоре А10ГИ-1	60
ОГ-ТП.010.13-34	Установка разъединителя АР-1 на анкерной опоре А010ГИ-1	61

Изм. Лист

Разраб.

Пров.

Т.контр.

Н.контр.

Утв.

№ докум.

Пермяков

Гаврилов

Ефимов

Подп.

Дата

20.03.13

20.03.13

20.03.13

Стальные опоры из гнутого профиля для высоковольтных линий электропередачи 10 кВ с изолированными проводами

Содержание

Лит.

Масса

Масштаб

Лист

1

Листов

2

ОАО "Омский ЭМЗ"

Обозначение	Наименование	Лист
Установка кабельной муфты		
ОГ-ТП.010.13-35	Установка кабельной муфты на концевой опоре А10ГИ-1	62
ОГ-ТП.010.13-36	Установка кабельной муфты на концевой опоре А010Г-1	63
Установка разъединителя и кабельной муфты		
ОГ-ТП.010.13-37	Установка разъединителя КР-1 и кабельной муфты на анкерной (концевой) опоре А10ГИ-1	64
ОГ-ТП.010.13-38	Установка разъединителя КР-1 и кабельной муфты на анкерной (концевой) опоре А010ГИ-1	65
Линейная изоляция ВЛЗ		
ОГ-ТП.010.13-39	Крепление провода на штыревом изоляторе (пример)	66
ОГ-ТП.010.13-40	Подвеска натяжная изолирующая (пример)	67
ОГ-ТП.010.13-41	Подвеска поддерживающая изолирующая (пример)	68
Пример установки разрядников на ВЛЗ		
ОГ-ТП.010.13-42	Установка разрядника длинно-искрового (РДИ) на штыревой изолятор (пример)	69
ОГ-ТП.010.13-43	Установка разрядника длинно-искрового (РДИ) на подвеску натяжную изолирующую (пример)	71
ОГ-ТП.010.13-44	Установка разрядника длинно-искрового (РДИ) на подвеску поддерживающую изолирующую (пример)	72

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

1. Общая часть

- 1.1** В данном типовом проекте представлены монтажные чертежи и указания по применению металлических опор серии 10Г для ВЛ 6-10 кВ, выполненных из гнутых стальных профилей. Расчетный изгибающий момент промежуточных, анкерных и анкерно-угловых опор с подкосами составляет 46 кН·м вдоль и 74 кН·м поперек оси ВЛ. Изгибающий момент анкерных и анкерных угловых одностоечных опор составляет 400 кН·м в обоих направлениях.
- 1.2** Опоры изготавливаются в соответствии с ТУ 5264-002-00109725-2010 «Опоры стальные ВЛ 10 кВ из гнутого профиля», введенного в действие с 26.05.2010 г.
- 1.3** Опоры предназначены для применения в населенной и ненаселенной местности. В пятом разделе данного типового проекта указаны расчетные значения габаритных, весовых и ветровых пролетов, а также нагрузки на фундамент, которые были определены для ненаселенной местности. При проектировании ВЛ в населенной местности, пролеты должны рассчитываться с понижающим коэффициентом 0,8.
- 1.4** На опорах для подвески самонесущих изолированных проводов СИП-3 с номинальным сечением 70-120 мм² используются подвесные полимерные изоляторы типа ЛК70/10, а также штыревые фарфоровые (ШФ10, ШФ20).
- 1.5** По желанию заказчика стальные опоры изготавливаются в огрунтованном виде с последующей окраской конструкции перед их монтажом, либо с нанесением антикоррозионного покрытия методом холодного или горячего цинкования.
- 1.6** Опоры имеют следующую маркировку:
- в первой позиции буквенное обозначение типа опоры:
П – промежуточная, *А* – анкерная, *АУ* – анкерная угловая.
 - во второй позиции цифровой индекс 10, обозначает класс номинального напряжения ВЛ;
 - в третьей позиции буквенное обозначение *Г* означает, что опора изготовлена из гнутого профиля;
 - в четвертой позиции буквенное обозначение *И* означает, что опора изготовлена для применения изолированного провода;
 - в пятой части цифровой индекс, обозначает модификацию опоры;
 - для анкерных и анкерных угловых опор перед цифрой 10 буква *О* означает, что опора одностоечная свободная;
 - для опор двухцепного исполнения перед ее обозначением ставят цифру 2.

1.7 Характеристики и область применения представленных опор приведены в таблице 1.1, в которой, применены следующие обозначения:

- тип изоляции: *Ш* – штыревая, *П* – подвесная, *Н* – натяжная;
- тип крепления опоры к фундаменту: *Х* – хомутами, *Ф* – фланцевое.

Таблица 1.1

Тип	Обозначение	Тип	Крепление к	Область применения
Промежуточные	П10ГИ-1	<i>Ш</i>	<i>Х</i>	Основной тип промежуточных опор с штыревой изоляцией
	П10ГИ-2	<i>Ш</i>	<i>Ф</i>	
	П10ГИ-3	<i>П</i>	<i>Х</i>	Промежуточная опора с подвесной изоляцией и горизонтальным распо-
	П10ГИ-4	<i>П</i>	<i>Ф</i>	
	П10ГИ-5	<i>П</i>	<i>Х</i>	Промежуточная опора с подвесной изоляцией и горизонтальным распо-
	П10ГИ-6	<i>П</i>	<i>Ф</i>	
	П10ГИ-7	<i>П</i>	<i>Х</i>	Основной тип опор с подвесной изоляцией
	П10ГИ-8	<i>П</i>	<i>Ф</i>	
	П10ГИ-9	<i>П</i>	<i>Х</i>	Промежуточная угловая опора с
	П10ГИ-10	<i>Ш</i>	<i>Х</i>	Промежуточная угловая опора с
Анкерные	А10ГИ-1	<i>П</i>	<i>Х</i>	Основной тип анкерных опор
	А10ГИ-2	<i>Ш/П</i>	<i>Х</i>	Опора анкерная ответвительная
	А10ГИ-3	<i>П</i>	<i>Х</i>	Опора анкерная ответвительная
	АО10ГИ-1	<i>П</i>	<i>Ф</i>	Анкерные одностоечные опоры для применения в стесненных условиях
	АО10ГИ-2	<i>Ш/П</i>	<i>Ф</i>	
	АО10ГИ-3	<i>П</i>	<i>Ф</i>	
Анкерные угловые	АУ10ГИ-1	<i>П</i>	<i>Х</i>	Основной вид анкерно-угловых опор
	АУ10ГИ-2	<i>П</i>	<i>Х</i>	Опора анкерно-угловая ответвитель-
	АУО10ГИ-1	<i>П</i>	<i>Ф</i>	Анкерно-угловые одностоечные опоры для применения в стесненных
	АУО10ГИ-2	<i>П</i>	<i>Ф</i>	

1.8 В 2010 г. стальные опоры из гнутого профиля для ВЛ 6-10 кВ прошли испытания на механическую прочность в филиале ОАО «ИЦ ЕЭС» - «Фирма ОРГРЭС». Протоколы испытаний: №2010.114.037.

1.9 Вся линейка опор 6-10 кВ соответствует установленным требованиям и имеет сертификат соответствия – РОСС RU.СЛ37.Н00120.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ОГ-ТП.010.13-00		Лист

2. Основные положения проектирования опор

2.1 Согласно седьмому изданию ПУЭ ветровые и гололедные расчетные нагрузки (P_p) на провода и опору определяются районами нормативного давления ветра и нормативной толщины стенки гололеда с учетом следующих коэффициентов условий эксплуатации:

$$P_p = P_n \cdot \gamma_n \cdot \gamma_p \cdot \gamma_f \cdot \gamma_d,$$

где P_n – нормативное значение ветровой (гололедной) нагрузки, определяемой в соответствии с климатическим районом прохождения трассы ВЛ;

γ_n – коэффициент надежности по ответственности, принимаемый (1,0 или 1,1) для ветровой и (1,0 или 1,3) для гололедной нагрузки;

γ_p – региональный коэффициент по ветровой (1,0...1,3) и гололедной (1,0...1,5) нагрузке;

γ_f – коэффициент надежности по ветровой (1,1) и гололедной (1,3 или 1,6) нагрузке;

γ_d – коэффициент условий работы по гололедной нагрузке, равный:

1,0 – при расчете по первой группе предельных состояний;

0,5 – при расчете по второй группе предельных состояний.

2.2 Значения региональных коэффициентов определяются на основании опыта эксплуатации и указываются Заказчиком в Техническом задании на проектирование ВЛ.

2.3 При проектировании ВЛ следует обоснованно подходить к выбору значений региональных коэффициентов ветровой и гололедной нагрузкам, поскольку принятие этих коэффициентов максимально рекомендуемым значениям может привести к необоснованному удорожанию строительства ВЛ напряжением 6-10 кВ.

2.4 ОАО «Омский ЭМЗ» выполняет расчеты по определению габаритных, весовых и ветровых пролетов применительно к конкретным климатическим условиям проектируемой трассы ВЛ. Для этого проектной институту необходимо направить запрос в адрес ОАО «Омский ЭМЗ», содержащий следующую информацию:

- тип промежуточной опоры;
- тип линейной изоляции и арматуры;
- марка провода;
- районы нормативного давления ветра и толщины стенки гололеда;
- региональный коэффициент для ветровой нагрузки;
- региональный коэффициент для гололедной нагрузки;
- максимальная, минимальная и среднеэксплуатационная температуры.

3. Указания по применению опор

3.1 Опоры предназначены для применения в I-IV ветровых районах и в I-IV районах по гололеду, в населенной и ненаселенной местности.

3.2 Опоры разработаны для применения в районах с расчетной температурой наиболее холодной пятидневки до минус 65⁰С и изготавливаются из низколегированных сталей группы С345-3 (09Г2С) по ГОСТ 27772-88.

3.3 Антикоррозионное покрытие позволяет эксплуатировать опоры в неагрессивных и слабоагрессивных воздушных средах.

3.4 Опоры из гнутого профиля в силу своей гибкой конструкции могут без разрушений воспринимать ударные нагрузки, возникающие в результате пляски проводов и сбросе гололеда, а также эксплуатироваться в районах с сейсмичностью до 9 баллов.

3.5 Промежуточные опоры устанавливаются на прямых участках трассы ВЛ, с допустимым поворотом оси ВЛ на угол не более 4⁰ для I – II ветровых районов и не более 3⁰ для III – IV районов.

3.6 Анкерные опоры устанавливаются на прямых участках трассы ВЛ для ограничения анкерного пролета, а также на пересечениях с различными сооружениями, и в местах, где изменяются марки и площади сечения проводов.

3.7 Анкерные (концевые) опоры устанавливаются в начале или в конце ВЛ при подходах ее к подстанциям.

3.8 Анкерные угловые опоры устанавливаются в местах поворота трассы. Допустимый угол поворота трассы ВЛ не более 90⁰.

3.9 Анкерные угловые ответвительные опоры устанавливаются в местах поворота участка ВЛ, где необходимо выполнить ответвление ВЛ. Анкерные угловые ответвительные опоры являются анкерными для всех трех направлений ВЛ и выдерживают обрыв проводов на любом их примыкающих к ним участках ВЛ. Ответвление может отклоняться от оси плоскости подкоса опоры до 15 градусов.

3.10 Промежуточные угловые и анкерные угловые опоры должны устанавливаться таким образом, чтобы направление равнодействующей тяжения в проводах совпадало с плоскостью «стойка опоры – подкос». При неравенстве тяжений в проводах смежных пролетов плоскость подкоса должна быть повернута дополнительно на угол относительно биссектрисы угла ВЛ в сторону пролета с большим тяжением проводов:

$$\delta^* = \frac{\alpha}{2} - \arcsin \left[\frac{F_1 \cdot \sin(\pi - \alpha)}{\sqrt{F_1^2 + F_2^2 - 2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot \cos(\pi - \alpha)}} \right] (радиан), \delta = \delta^* \cdot \frac{180}{\pi}, (град)$$

где α – угол между проводами ВЛ на промежуточно-угловой или анкерно-угловой опорах, рад;

F₁ и F₂ – фактические тяжения в проводах (заложенные в проект) смежных пролетов на угловой опоре.

- 3.11 На промежуточных и анкерных опорах предусмотрена установка ответвления от магистрали ВЛ. Устройство ответвления позволяет выполнить заход на подстанцию под углом от 45 до 90 градусов относительно оси ВЛ.
- 3.12 Пролет между анкерной (анкерной угловой) и промежуточной опорой не должен превышать 0,6L_{габ}, где L_{габ} – габаритный пролет между промежуточными опорами для данной трассы ВЛ.
- 3.13 На промежуточных и анкерных опорах предусмотрена установка следующего оборудования: разъединителей, кабельных муфт, защитных аппаратов – разрядников и ограничителей перенапряжений (ОПН).
- 3.14 Промежуточные и анкерные опоры с подкосами устанавливаются на свайные фундаменты из стальных труб диаметром 219 или 325 мм. Глубина заложения и тип фундаментов определяется проектом ВЛ в зависимости от физико-механических характеристик грунта. Крепление промежуточных и анкерных опор к фундаменту осуществляется фланцевым соединением или хомутами. Анкерные опоры на базе стойки С10Г-4 устанавливаются на свайный фундамент из стальной трубы диаметром 426 или 530 мм через фланцевое соединение.
- 3.15 Преимущественно следует применять анкерные опоры с подкосами. Одностоечные анкерные опоры на базе стойки С10Г-4 следует применять в стесненных условиях и при необходимости увеличения габаритного пролета между проводом и землей. Массовое применение одностоечных анкерных опор нецелесообразно в виду их увеличенных массогабаритных показателей и высокой цены. Не рекомендуется применение одностоечных анкерных опор в пластичных и пылеватых грунтах, в которых под действием постоянной опрокидывающей силы на фундамент возможно отклонение фундаментов от вертикали в процессе эксплуатации ВЛ.

3.16 При пересечении ВЛ 6-10 кВ с ВЛ более высоких классов напряжения для обеспечения габаритов между проводами ВЛ возможно применение пониженных опор. Понижение опор осуществляется за счет обрезки верхней части стойки на необходимую длину.

3.17 Для защиты ВЛ от хищения проводов на опорах серии 10 Г возможна установка анти-вандалных устройств.

4. Провода, изоляторы, арматура

4.1 Разработанные опоры рассчитаны на подвеску самонесущих изолированных проводов СИП-3 с номинальным сечением 70, 90 и 120 мм². Максимальные напряжения и тяжения в проводах при нормативной нагрузке представлены в таблице 4.1

Таблица 4.1

Тип ВЛЗ	Марка и сечение про- вода	Максимальное напряже- ние в проводе при наи- большей нагрузке или при низшей температуре, Н/мм ²	Максимальное тяжение в проводе Т _{max} , кН
Одноцепная	SAX (СИП-3) 1x70	91	6,4
	SAX (СИП-3) 1x95	67	6,4
	SAX (СИП-3) 1x120	53	6,4
Двухцепная	SAX (СИП-3) 1x70	114	8,0
	SAX (СИП-3) 1x95	114	10,8
	SAX (СИП-3) 1x120	129	15,5

4.2 На промежуточных опорах данной серии для подвески проводов используются полимерные подвесные изоляторы типа ЛК70/10 и штыревые фарфоровые ШФ10 и ШФ20. На анкерных опорах для натяжки проводов должны использоваться полимерные изоляторы ЛК 70/10. Состав и тип линейной арматуры определяется проектом ВЛ.

Примеры выполнения поддерживающей и натяжной изоляции для ВЛ 6-10 кВ приведены в (ОГ-ТП.010.13-00 листы с 66-68) настоящего типового проекта.

4.3 Для обводки шлейфов на анкерных и анкерных угловых опорах рекомендуется применять штыревые изоляторы ШФ10 и ШФ20. Крепление проводов к штыревым изоляторам должно осуществляться с помощью спиральных вязок и плашечных зажимов типа ПА.

Таблица 4.2

4.4 Подвесные полимерные изоляторы могут эксплуатироваться в условиях умеренно холодного климата, при температуре окружающего воздуха от плюс 50⁰С до минус 60⁰С в районах с 1-4 степенью загрязненности атмосферы. Полимерная изоляция имеет меньший вес в сравнении с традиционной, выполненной из электротехнического фарфора и закаленного стекла, а также обладает повышенной долговечностью и надежностью, что позволяет исключить аварии в результате разрушения изоляторов и обрыва вязок.

4.5 Монтажные стрелы провеса для различных сочетаний климатических районов и сечений проводов приведены в таблицах 4.2 – 4.4. Монтажные стрелы рассчитаны при следующих температурах:

- максимальная температура +35⁰С;
- минимальная температура -50⁰С;
- среднеэксплуатационная 0⁰С.

Стрелы провеса для промежуточных значений температур, определяются линейной интерполяцией. При длинах пролетов, отличных от указанных в таблицах 4.2 – 4.4, стрела провеса определяется из соотношении:

$$f_1 = f_2 \cdot \frac{L_1^2}{L_2^2},$$

Где f_1 – монтажная стрела провеса провода, соответствующая габаритному пролету L_1 ;
 f_2 – монтажная стрела провеса провода для конкретного габаритному пролета L_2 (значения f_2 указаны в таблицах 4.2 – 4.4).

4.6 Для защиты ВЛ от индукированных грозовых перенапряжений используются разрядники длинно-искровые петлевые (РДИП-10). Их задача состоит в защите изоляторов ВЛ от грозовых перекрытий, что обеспечивает предотвращение коротких замыканий, пережога проводов и отключений линий.

4.7 В месте пересечения ВЛ 6-10 кВ с другими ВЛ целесообразно на две опоры пролета пересечения устанавливать по комплекту из трех разрядников РДИМ-10-1,5-IV-УХЛ1 и опоры заземлять в соответствии с существующими нормами. Это связано с повышенной подверженностью данного участка ВЛ прямому попаданию молнии, защиту от которого обеспечивают только модульные разрядники РДИМ-10-1,5.

Монтажные стрелы провеса проводов SAX (СИП-3) сечением 70 мм²

Толщина стенки го- лолёда, bэ, мм	Норматив- ное давление ветра, W _о , Па	Габаритный пролёт, м	Температура, °С					
			-20	-10	0	10	20	30
10	500	80	1,01	1,13	1,24	1,35	1,45	1,55
		100	1,58	1,77	1,94	2,11	2,27	2,42
		120	2,28	2,54	2,79	3,03	3,26	3,48
	650	80	1,12	1,24	1,34	1,44	1,54	1,64
		100	1,76	1,93	2,1	2,26	2,41	2,56
		120	2,53	2,78	3,02	3,25	3,47	3,68
	800	80	1,32	1,42	1,52	1,61	1,7	1,79
		100	2,06	2,22	2,37	2,52	2,66	2,8
		120	2,96	3,19	3,42	3,63	3,83	4,03
15	500	70	1,3	1,41	1,5	1,6	1,68	1,77
		90	2,15	2,32	2,48	2,64	2,78	2,92
	650	70	1,41	1,51	1,6	1,69	1,78	1,86
		90	2,34	2,5	2,65	2,79	2,93	3,07
	800	70	1,6	1,69	1,77	1,86	1,93	2,01
		90	2,65	2,79	2,93	3,07	3,2	3,32
20	500	60	1,54	1,61	1,67	1,73	1,79	1,85
		80	2,74	2,86	2,97	3,08	3,18	3,29
	650	60	1,62	1,69	1,75	1,81	1,86	1,92
		80	2,88	3	3,1	3,21	3,31	3,41
	800	60	1,77	1,82	1,88	1,94	1,99	2,04
		80	3,14	3,24	3,34	3,44	3,54	3,63

Таблица 4.3

Монтажные стрелы провеса проводов SAX (СИП-3) сечением 95 мм²

Толщина стенки го- лолёда, bэ, мм	Норматив- ное давление ветра, W _о , Па	Габаритный пролёт, м	Температура, °С					
			-20	-10	0	10	20	30
10	500	70	1,09	1,18	1,27	1,35	1,43	1,5
		90	1,8	1,95	2,09	2,23	2,36	2,48
		110	2,69	2,91	3,12	3,33	3,52	3,7
	650	70	1,18	1,27	1,35	1,43	1,5	1,57
		90	1,96	2,1	2,23	2,36	2,48	2,6
		110	2,92	3,13	3,33	3,53	3,71	3,89
	800	70	1,34	1,42	1,5	1,57	1,64	1,7
		90	2,22	2,35	2,47	2,59	2,71	2,82
		110	3,32	3,51	3,69	3,87	4,04	4,21
15	500	60	1,21	1,29	1,37	1,44	1,51	1,58
		80	2,16	2,3	2,44	2,56	2,69	2,81
	650	60	1,29	1,37	1,44	1,51	1,58	1,64
		80	2,3	2,43	2,56	2,69	2,81	2,92
	800	60	1,43	1,5	1,57	1,63	1,69	1,76
		80	2,54	2,67	2,79	2,9	3,01	3,12
20	500	60	1,85	1,92	1,99	2,05	2,11	2,17
		70	2,52	2,61	2,7	2,79	2,87	2,95
	650	60	1,93	2	2,06	2,12	2,18	2,24
		70	2,63	2,72	2,81	2,89	2,97	3,05
	800	60	2,08	2,14	2,2	2,25	2,31	2,37
		70	2,83	2,91	2,99	3,07	3,14	3,22

Таблица 4.4

Монтажные стрелы провеса проводов SAX (СИП-3) сечением 120 мм²

Толщина стенки го- лолёда, bэ, мм	Норматив- ное давление ветра, W _о , Па	Габаритный пролёт, м	Температура, °С					
			-20	-10	0	10	20	30
10	500	60	0,88	0,96	1,03	1,1	1,16	1,22
		80	1,57	1,7	1,83	1,95	2,06	2,17
		100	2,45	2,66	2,86	3,04	3,22	3,4
	650	60	0,95	1,02	1,09	1,15	1,21	1,27
		80	1,68	1,81	1,93	2,05	2,16	2,26
		100	2,63	2,83	3,02	3,2	3,37	3,54
	800	60	1,06	1,13	1,19	1,25	1,31	1,36
		80	1,89	2	2,12	2,22	2,33	2,43
		100	2,95	3,13	3,37	3,47	3,64	3,79
15	500	60	1,44	1,5	1,54	1,59	1,64	1,69
		70	2,01	2,08	2,15	2,21	2,28	2,35
	650	60	1,52	1,56	1,61	1,66	1,7	1,75
		70	2,11	2,17	2,24	2,31	2,37	2,43
	800	60	1,64	1,68	1,73	1,77	1,82	1,86
		70	2,28	2,34	2,40	2,46	2,53	2,58
20	500	60	2,1	2,14	2,17	2,21	2,24	2,28
		70	2,92	2,97	3,02	3,07	3,12	3,17
	650	60	2,18	2,21	2,25	2,28	2,31	2,35
		70	3,03	3,07	3,12	3,17	3,21	3,26
	800	60	2,31	2,34	2,37	2,4	2,44	2,47
		70	3,21	3,25	3,30	3,34	3,39	3,43

Инв.№ подл.

Подпись и дата

Взаим.инв.№

Изм

Лист

№ документа

Подпись

Дата

ОГ-ТП.010.13-00

Лист

4.8 В местах с двойным креплением провода целесообразно применять РДИШ-10-4 УХЛ1. Данный РДИ выполняет функцию шлейфа, для двойного крепления провода и устройства защиты от грозовых перенапряжений одновременно.

4.9 Примеры установки разрядников (РДИ) приведены в (ОГ-ТП.010.13-00 листы с 69-72) настоящего типового проекта.

Примечание. Окончательное решение о типе изоляторов разрядников и конфигурации оснащения ими ВЛ принимается специалистами технической службы ОАО «НПО «Стример» на основании данных о сопротивлении заземления, типе опор и иной существенной информации.

5. Основные положения по расчету опор

5.1 Разработка конструкторской документации выполнялась в соответствии с ПУЭ 7 издания и СНиП II-23-81 «Стальные конструкции».

5.2 Стальные опоры из гнутого профиля рассчитаны по методу предельных состояний, основные положения которого направлены на обеспечение безотказной работы конструкции с учетом изменения нагрузок и условий их работы.

5.3 Максимальные нормативные значения ветрового давления и толщины стенки гололеда приняты в соответствии с ПУЭ-7, исходя, из их повторяемости 1 раз в 25 лет и приведены в таблице 5.1

Таблица 5.1

Район	Нормативное давление ветра		Толщина стенки гололеда, мм
	Па	м/с	
I	400	25	10
II	500	29	15
III	650	32	20
IV	800	36	25
V	1000	40	30
VI	1250	45	35
VII	1500	49	40
Особый	Выше 1500	Выше 49	Выше 40

5.4 Нормативное ветровое давление при гололеде W_2 принято равным 0,25 от максимального давления.

5.5 Расчетные значения габаритных, ветровых и весовых пролетов, а также изгибающих моментов, действующих на фундамент опор, определены с учетом несущей способности стойки опоры и требований ПУЭ-7.

5.6 В таблицах 5.2 и 5.3 в качестве примера приведены расчетные значения габаритных, ветровых, весовых пролетов, а также нагрузки на фундамент опор для различных сочетаний климатических условий и сечений проводов.

5.7 При выполнении расчетов приняты следующие исходные данные:

- ветровой район равен габаритному, весовой –1,25 от габаритного;
- коэффициенты надежности по ответственности для ветровой нагрузки (1,0-1,1) и гололедной нагрузки (1-1,3);
- региональные коэффициенты по ветровой (1,15) и гололедной (1,25) нагрузкам;
- максимальная температура $t_{max}=+40^0C$, минимальная $t_{min}=-40^0C$, среднеэксплуатационная $t_{cp}=0^0C$.

Для применения опор в районах с другими региональными коэффициентами по ветровой и гололедной нагрузке, а также в районах выше IV, требуется проведение уточняющих расчетов.

5.8 В таблицах 5.2 и 5.3 применяются следующие обозначения:

$N_в$ – район по нормативному ветровому давлению;

$N_г$ – район по нормативной толщине стенке гололеда;

$L_{габ}, L_{вет}, L_{вес}$ – габаритный, ветровой и весовой пролеты (м);

M – максимальный изгибающий момент, действующий на фундамент опоры на уровне поверхности грунта (кН·м);

N – максимальная нормальная (вдавливающая) сила, действующая на фундамент (кН).

5.9 Максимальные расчетные вырывающие и вдавливающие нагрузки, действующих на фундамент угловых опор с подкосами, приведены в таблицах 5.4. Максимальные расчетные изгибающие моменты, действующие на фундамент анкерных угловых опор с подкосами на уровне грунта в таблице 5.5, а на фундамент одностоечных анкерных угловых опор в таблице 5.6. Поскольку максимальное тяжение в проводе одинаково для всех типов проводов и сочетаний климатических условий, максимальные нагрузки на фундамент анкерных угловых опор не зависят от этих параметров.

Таблица 5.2

Расчетные значения пролетов и нагрузок на фундамент

Расчетные значения			Пролеты			М	N
Провод	Ng	Nв	Lгаб	Lвет	Lвес		
П10ГИ-5							
СИП-3 70 мм ²	II	II	115	115	144	55,4	15,8
		III	111	111	139	69,7	15,4
		IV	106	106	132,5	83,2	14,9
	III	II	91	91	114	49,5	19,9
		III	90	90	112,5	63,3	19,7
		IV	87	87	109	76,3	19,2
	IV	II	79	79	98	52,7	22,9
		III	78	78	97,5	66,5	22,6
		IV	76	76	95	79,5	22,2
СИП-3 95 мм ²	II	II	108	108	135	57,5	16,0
		III	104	104	130	72,2	15,6
		IV	100	100	125	86,6	15,2
	III	II	87	87	109	50,4	20,1
		III	86	86	107,5	64,4	19,9
		IV	83	83	104	77,7	19,4
	IV	II	76	76	95	52,4	23,0
		III	75	75	94	66,0	22,8
		IV	73	73	91	79,9	22,3
СИП-3 120 мм ²	II	II	103	103	128,5	58,9	16,6
		III	100	100	125	74,3	16,3
		IV	96	96	120	89,2	15,8
	III	II	84	84	105	53,6	20,8
		III	82	82	102,5	68,0	20,4
		IV	80	80	100	82,5	20,0
	IV	II	73	73	91	52,3	23,5
		III	72	72	90	66,3	23,2
		IV	71	71	88,5	80,9	23,0

Таблица 5.3

Расчетные значения пролетов и нагрузок на фундамент

Расчетные значения			Пролеты			М	N
Провод	Ng	Nв	Lгаб	Lвет	Lвес		
П10ГИ-7							
СИП-3 70 мм ²	II	II	103	103	129	48,6	13,8
		III	100	100	124	61,3	13,5
		IV	95	95	118	72,9	13,0
	III	II	82	82	102	47,5	17,5
		III	80	80	100	56,6	17,2
		IV	78	78	97	68,2	16,9
	IV	II	71	71	88	50,7	20,2
		III	69	69	87	60,7	19,7
		IV	68	68	85	72,6	19,5
СИП-3 95 мм ²	II	II	96	96	120	50,3	13,9
		III	93	93	117	63,6	13,6
		IV	89	89	111	76,2	13,2
	III	II	78	78	98	47,3	17,7
		III	77	77	96	57,0	17,5
		IV	74	74	93	69,2	16,9
	IV	II	68	68	85	50,7	20,3
		III	67	67	84	60,6	20,0
		IV	65	65	82	72,8	19,5
СИП-3 120 мм ²	II	II	91	91	114	52,0	14,4
		III	89	89	111	65,4	14,2
		IV	85	85	106	78,6	13,7
	III	II	75	75	94	46,9	18,2
		III	73	73	92	58,7	17,8
		IV	71	71	89	71,0	17,4
	IV	II	66	66	82	50,3	20,9
		III	65	65	81	61,3	20,6
		IV	63	63	79	72,4	20,0

Таблица 5.4

Угол поворота ВЛЗ	Стойка на вырывание, кН	Подкос на сжатие, кН
15	21	26
30	30	37
45	41	48
60	50	58
75	57	66
90	64	74

Таблица 5.5

Угол поворота ВЛЗ	Стойка, кН	Подкос, кН
15	61	49
30	59	49
45	57	46
60	54	44
75	49	40
90	43	36

Таблица 5.6

Угол поворота ВЛЗ	Стойка, кН
15	48
30	95
45	140
60	183
75	212
90	259

6. Заземление опор

- 6.1 Металлические опоры ВЛ должны быть заземлены. Металлическая труба фундамента может быть использована в качестве естественного заземлителя, при этом гидроизоляция верхней части фундамента полимерными материалами, а также битумная обмазка не оказывают влияние на их работу.
- 6.2 Сопротивление заземляющих устройств опор проходящих в населенной и ненаселенной местности не должны превышать значений приведенных в ПУЭ (седьмое издание). Необходимое сопротивление заземлителя должно обеспечиваться с помощью естественных, а при невозможности этого – за счет применения искусственных заземлителей.

- 6.3 Сопротивление заземляющих устройств определяется согласно проекту ВЛ.
- 6.4 Электрическое соединение опоры с металлической трубой фундамента осуществляется с помощью стальной полосы 3х30 согласно проекту ВЛ, которая с одной стороны приваривается к трубе фундамента, а с другой стороны с помощью болтового соединения крепится к опоре.

7. Рекомендации по эксплуатации опор

- 7.1 Эксплуатация стальных опор из гнутого профиля ВЛ должна производиться в соответствии с «Типовой инструкцией по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи напряжением 0,38-20 кВ» (РД 153-34.3-20.662-98).
- 7.2 Срок службы стальных опор из гнутого профиля составляет не менее 50 лет. Этот срок службы обеспечивается за счет качественного изготовления опор, точной сборки опор и монтажом проводов, соблюдением требований по эксплуатации опор.
- 7.3 Заказчик должен осуществлять технический надзор за строительством ВЛ. До монтажа опор ВЛ Заказчику следует установить качество изготовления стальных опор из гнутого профиля. Во время монтажа Заказчик должен контролировать правильность установки фундаментов опор ВЛ, надежность фиксации гаек анкерных болтов, отсутствие повреждений цинкового покрытия и точность монтажа проводов.
- 7.4 Стальные опоры из гнутого профиля должны подвергаться визуальному осмотру с периодичностью, предусмотренной существующими нормами.
- 7.5 При осмотре следует выявлять участки с поврежденным антикоррозийным покрытием. Обнаруженные участки с поврежденным покрытием нанесенного методом горячего или холодного цинкования должны быть восстановлены согласно Заводской технологической инструкции ЗТИ 25 1 73 00009. Покрытия нанесенными другими способами (грунты, эмали) должны быть восстановлены теми же материалами.
- 7.6 При эксплуатации опор особое внимание должно быть уделено безопасности работ на высоте.
- 7.7 Если опора стоит на неровной местности, то необходимо принять меры по предотвращению размыва грунта потоками воды при сильных дождях (отвод воды, подпорные стен-

ки и т.п.). Зонами риска являются берега рек (возможность смены русла, подтопление и т.п.).

7.8 Высокая растительность вокруг основания опоры на расстоянии 1 м от контура опоры должна быть удалена.

8. Техничко-экономические показатели опор из гнутого профиля

Основные преимущества стальных опор серии 10Г по сравнению с типовыми железобетонными опорами (ЖБО):

- большой габаритный пролет за счет высокой механической прочности (изгибающий момент поперек оси ВЛ составляет 74 кН·м в сравнении с ЖБО – 35 или 50 кН·м) и увеличенного межфазного расстояния, что приводит к значительному сокращению строительно-монтажных работ;
- меньшая расчетная ветровая нагрузка на конструкцию опоры, за счет снижения нормативной пульсационной составляющей;
- средний вес стальных промежуточных опор составляет порядка 340 кг, ЖБО – 1152 кг;
- небольшой вес стальных опор значительно сокращает объемы перевозок и расходы на транспортировку;
- подвес неизолированных и самонесущих изолированных проводов типа СИП или SAХ (сечением от 1х70 до 1х120мм²);
- использование полимерной подвесной изоляции позволяет исключить аварии в результате разрушения изоляторов и обрыва вязок;
- полимерная подвесная изоляция имеет меньший вес в сравнении с традиционной, выполненной из электротехнического фарфора и закаленного стекла, а также обладает повышенной долговечностью и надежностью, и возможностью применения в районах с высокой степенью загрязненности атмосферы;
- высокая стойкость к повреждениям при транспортировке и проведении погрузочно-разгрузочных работ;
- возможность многократного использования стальных опор и легкость их демонтажа;
- срок эксплуатации стальных опор составляет порядка 50 лет;

Применение стальных опор серии 10Г с современной изоляцией и проводами приводит к повышению надежности электрических сетей 6-10 кВ.

Сокращение объемов строительно-монтажных работ при использовании опор серии 10Г приводит не только к снижению стоимости строительства, но также и к сокращению сроков строительства и снижению трудозатрат.

На основании проведенного технико-экономического анализа, применение стальных опор из гнутого профиля позволяет снизить стоимость строительства ВЛ на 15-30%.

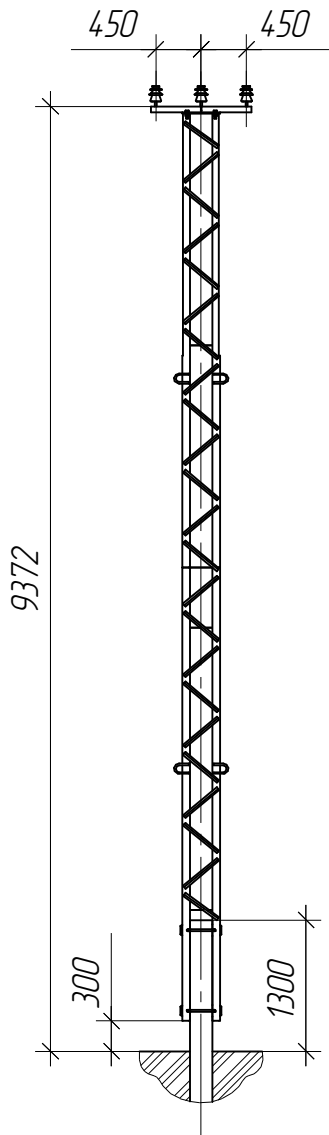
Инв. № подл. Подпись и дата Взаим. инв. №

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Справ. №	Перв. примен.

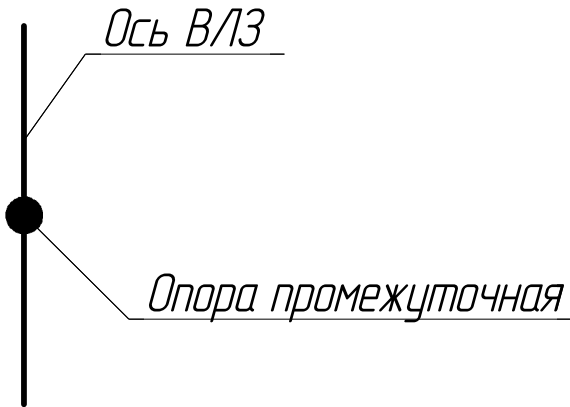
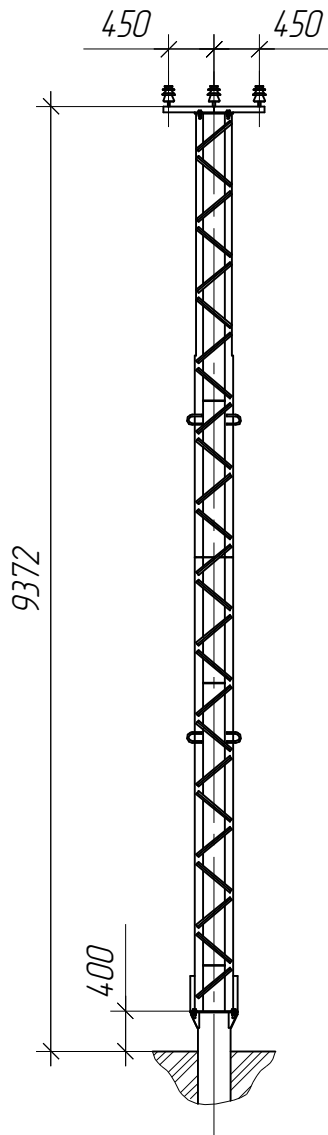
ОГ-ТП.010.13-01

Опоры промежуточные со штыревыми изоляторами

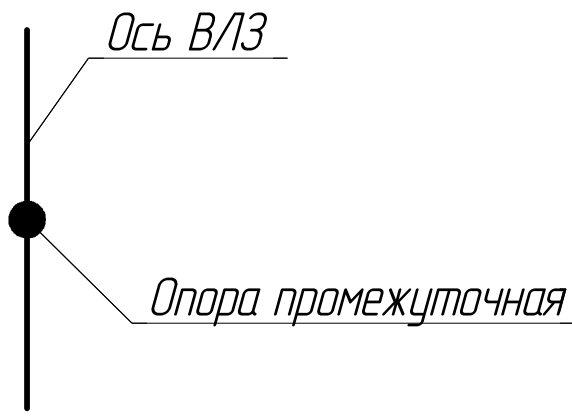
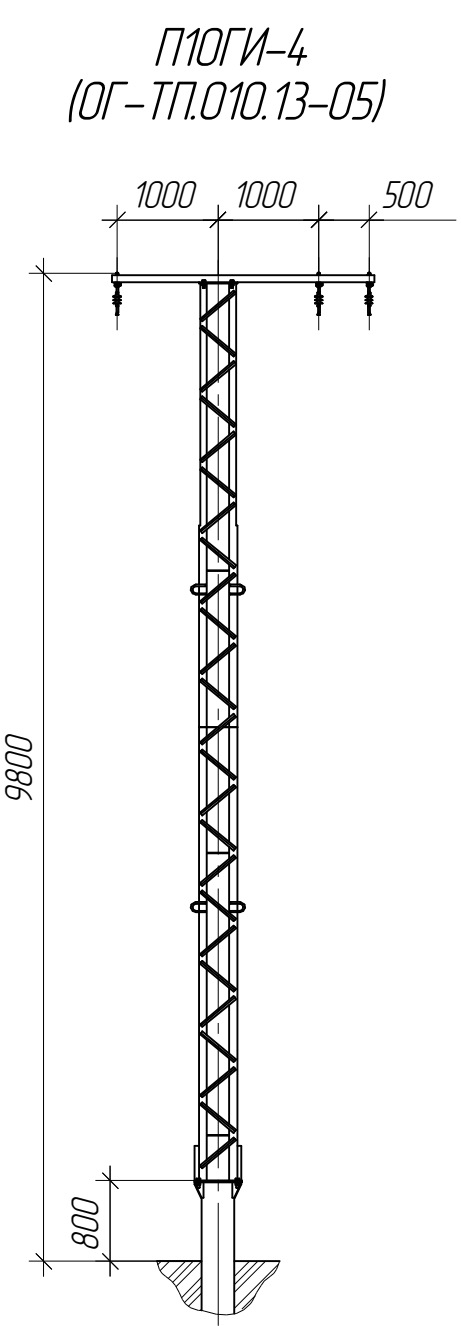
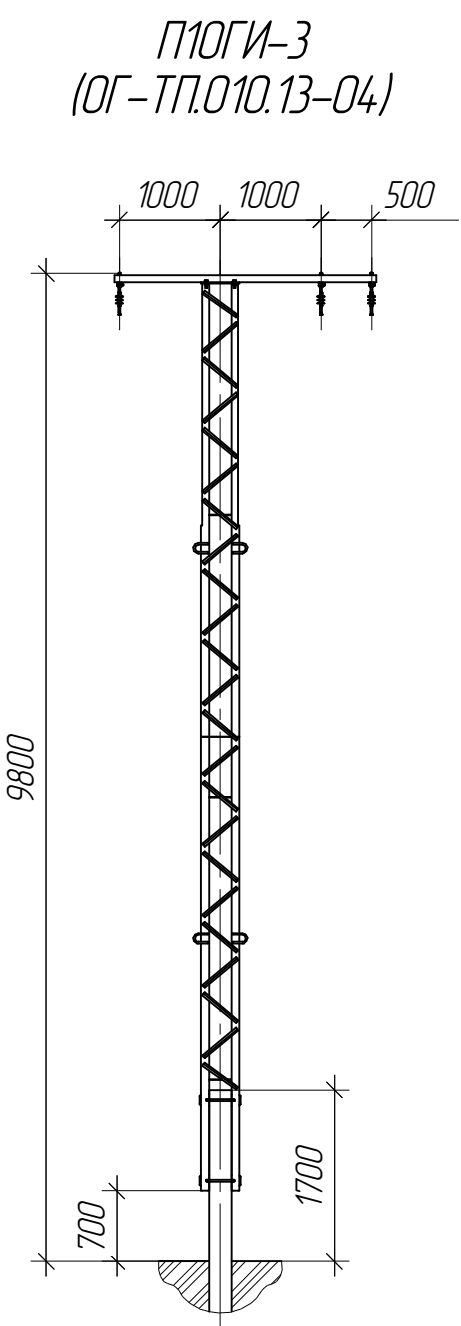
П10ГИ-1
(ОГ-ТП.010.13-02)



П10ГИ-2
(ОГ-ТП.010.13-03)



ОГ-ТП.010.13-01					Номенклатура опор ВЛЗ 10кВ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Пермяков	№ 001	13.02.13				
Пров.	Гаврилов	№ 002	13.02.13				
Т.контр.					Лист 1	Листов 9	
Н.контр.					ОАО "Омский ЭМЗ"		
Утв.	Ефимов	№ 003	13.02.13		Формат А3		

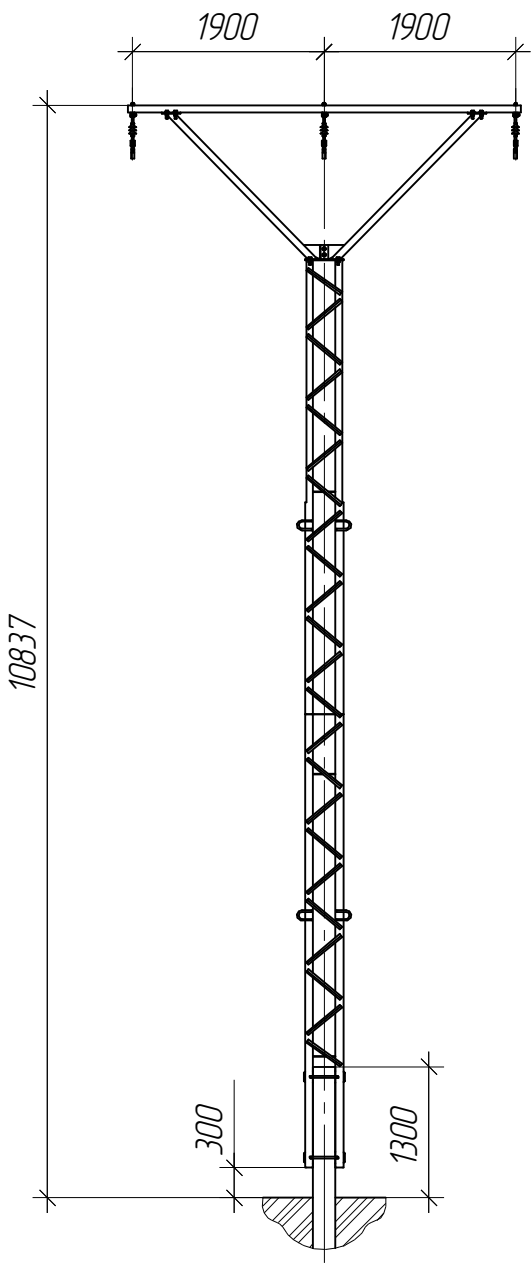


Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

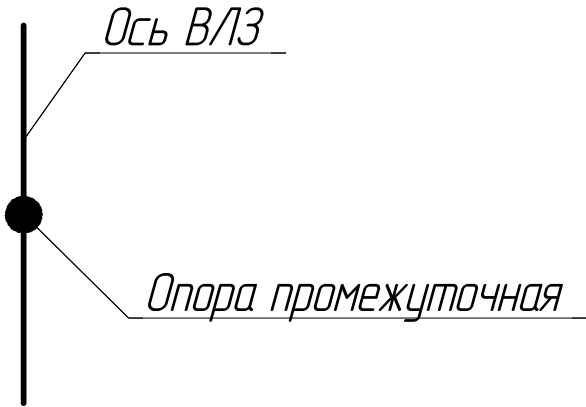
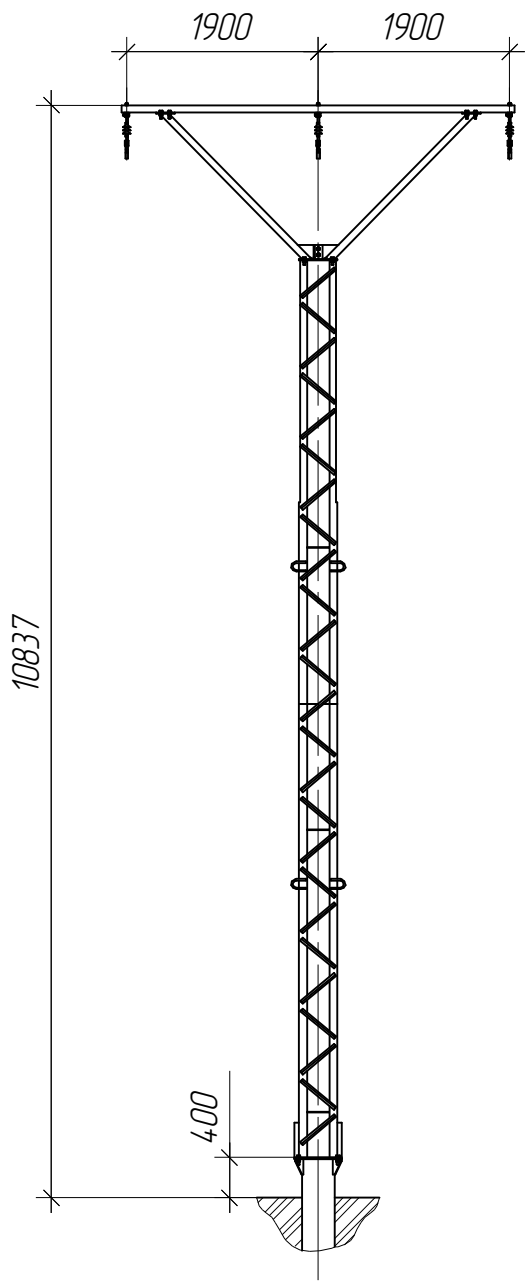
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГ-ТП.010.13-01			Лист
			2

П10ГИ-5
(ОГ-ТП.010.13-06)



П10ГИ-6
(ОГ-ТП.010.13-07)

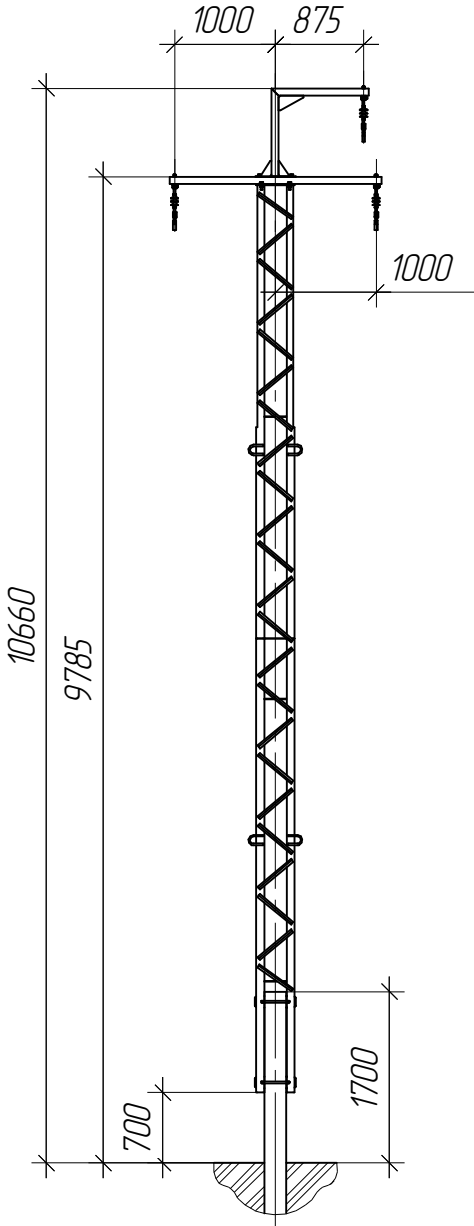


Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата

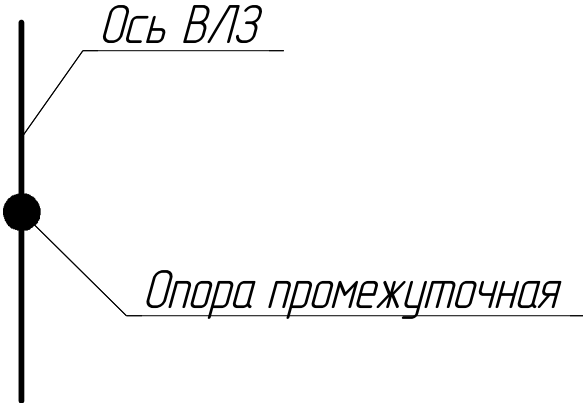
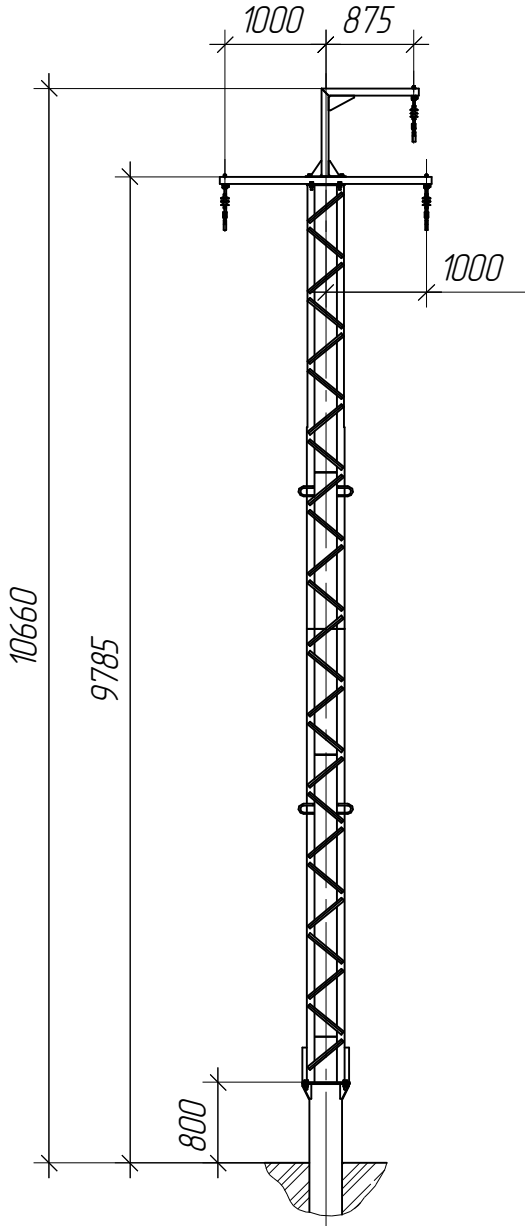
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГ-ТП.010.13-01	Лист
	3

П10ГИ-7
(ОГ-ТП.010.13-08)



П10ГИ-8
(ОГ-ТП.010.13-09)

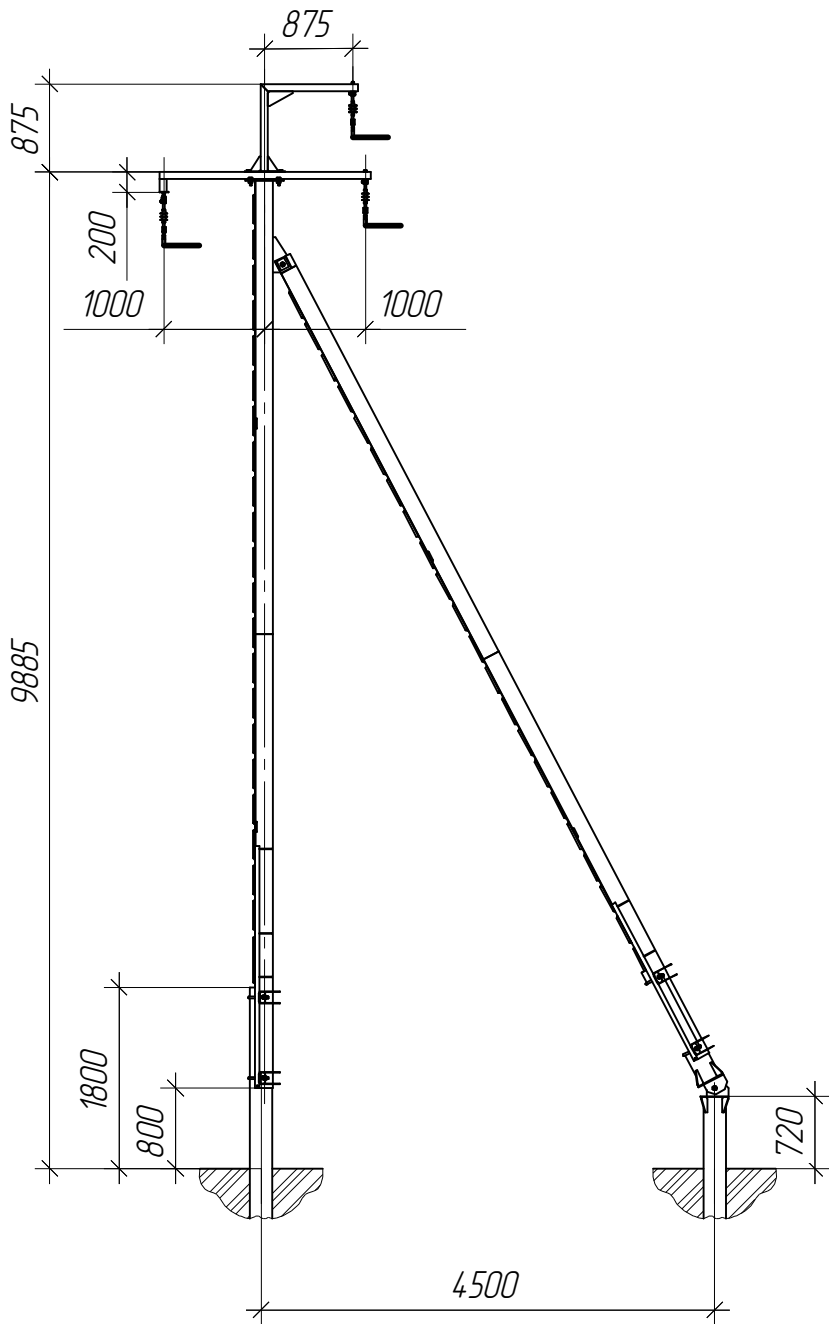


Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

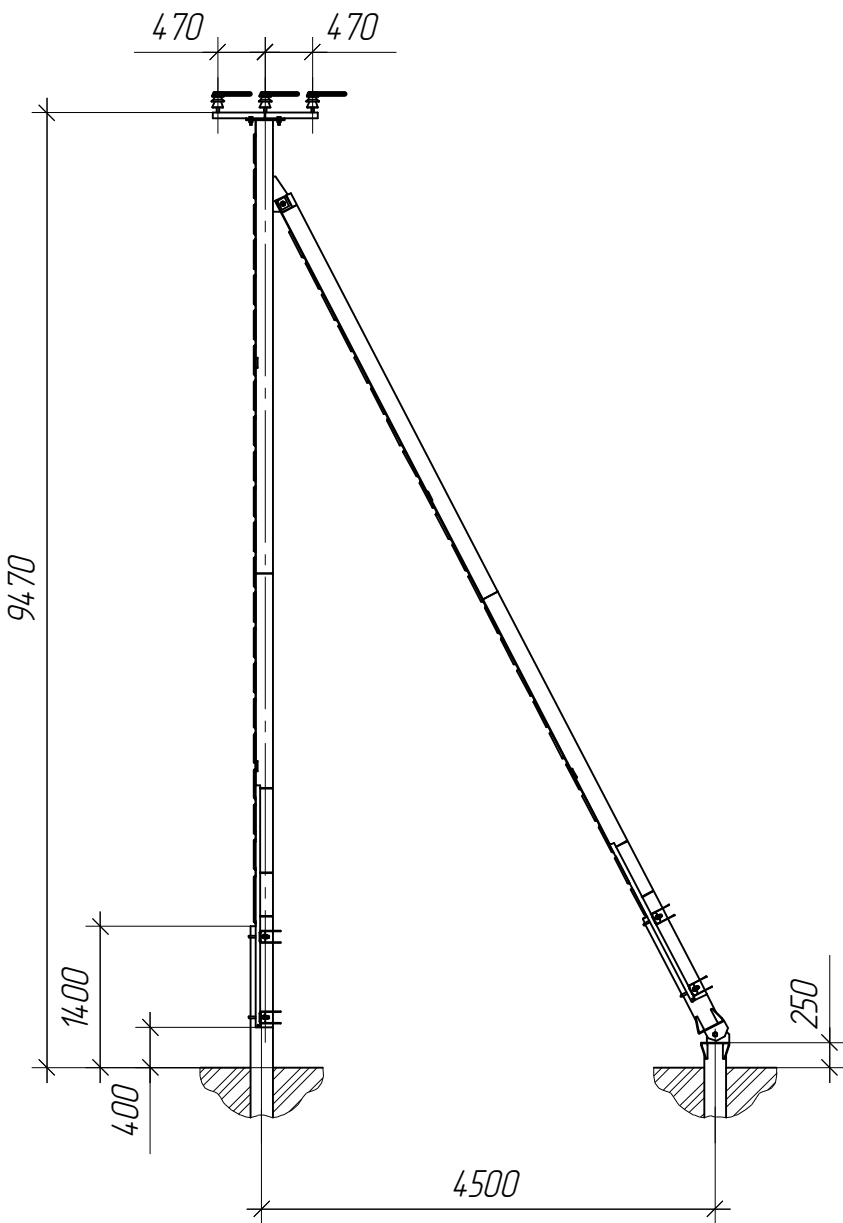
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГ-ТП.010.13-01	Лист
	4

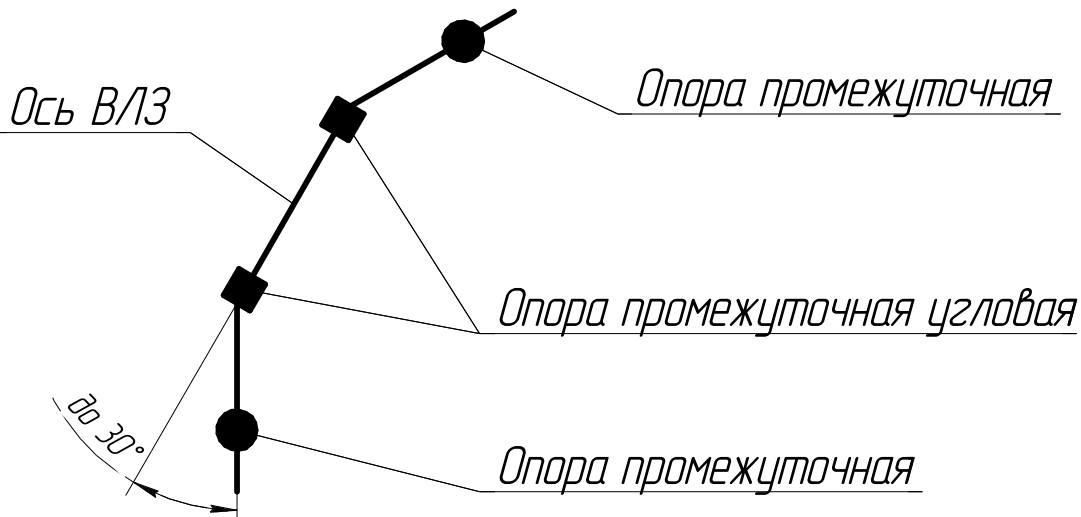
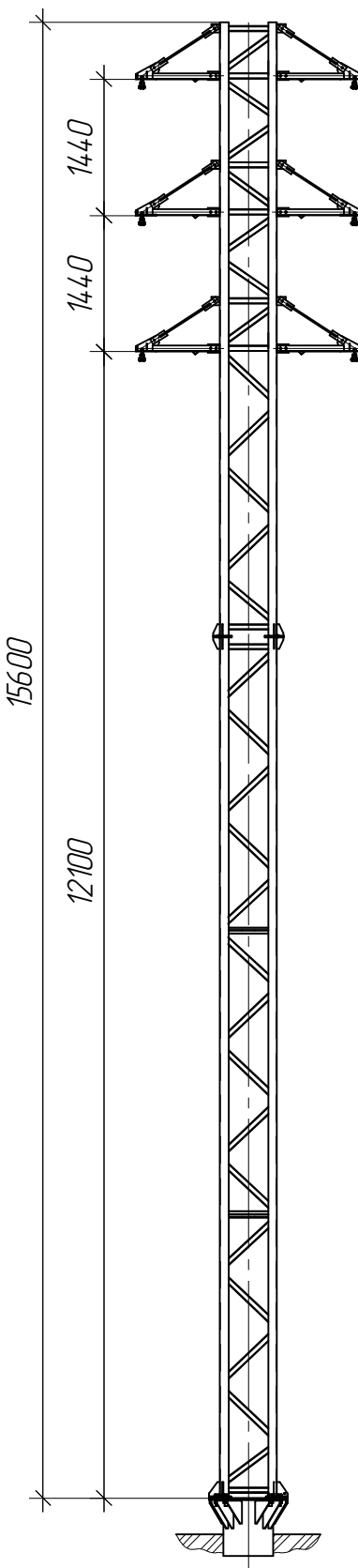
П10ГИ-9
(ОГ-ТП.010.13-10)



П10ГИ-10
(ОГ-ТП.010.13-11)

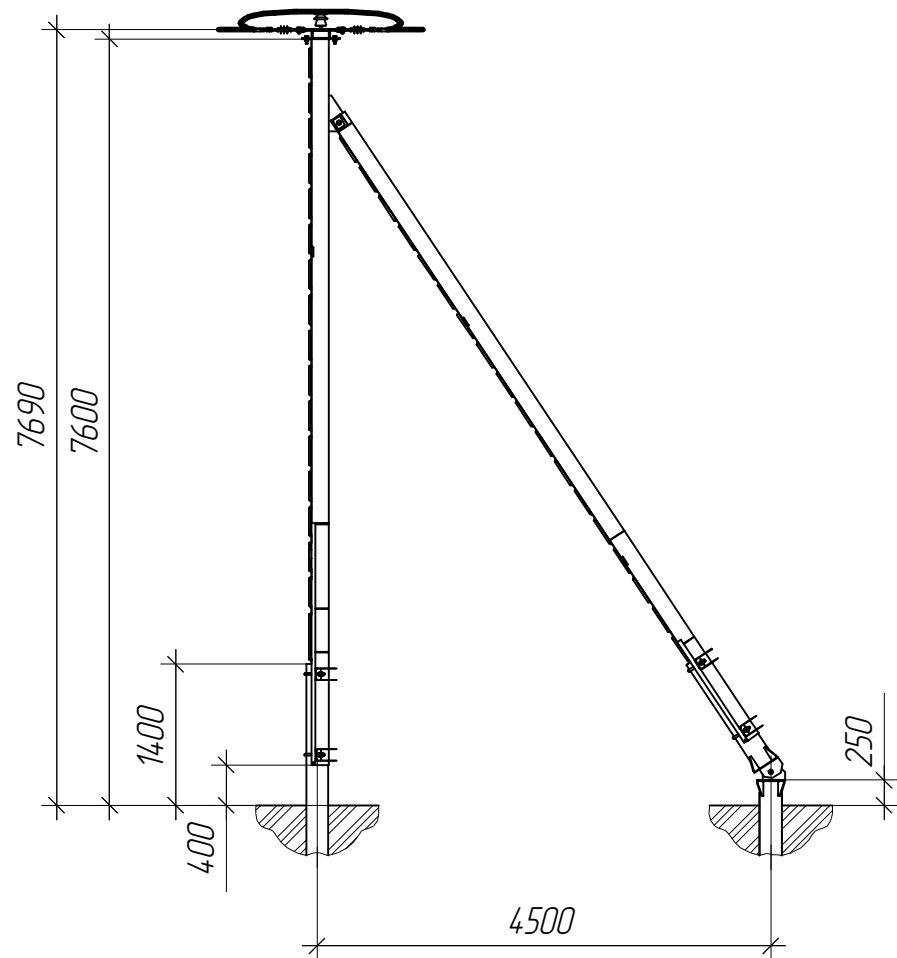


2П10ГИ-2
(ОГ-ТП.010.13-12)

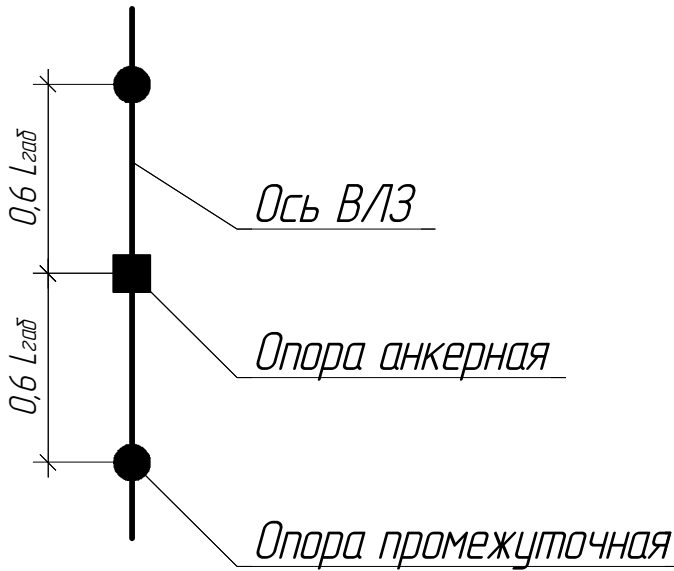


Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

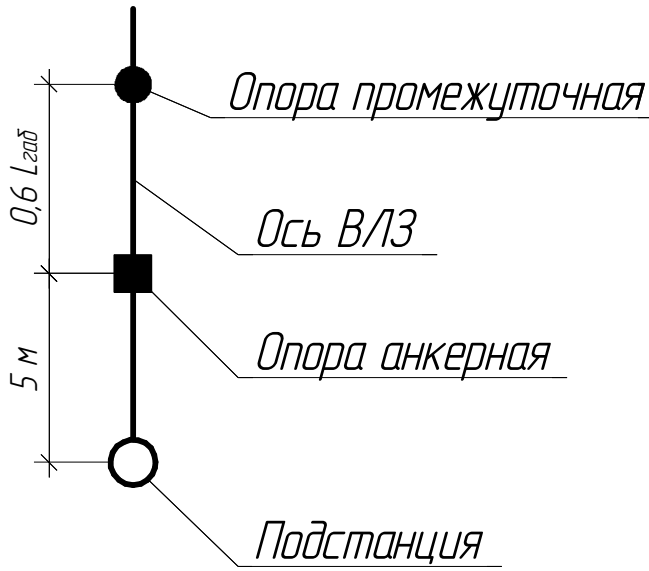
А10ГИ-1
(ОГ-ТП.010.13-13)



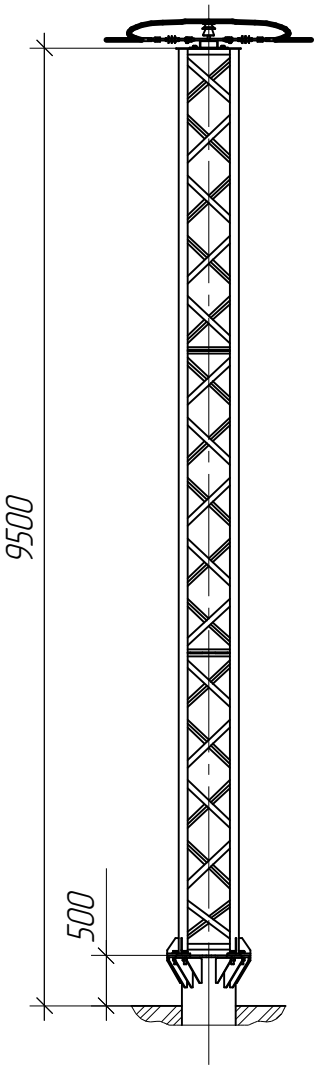
Для анкерной опоры

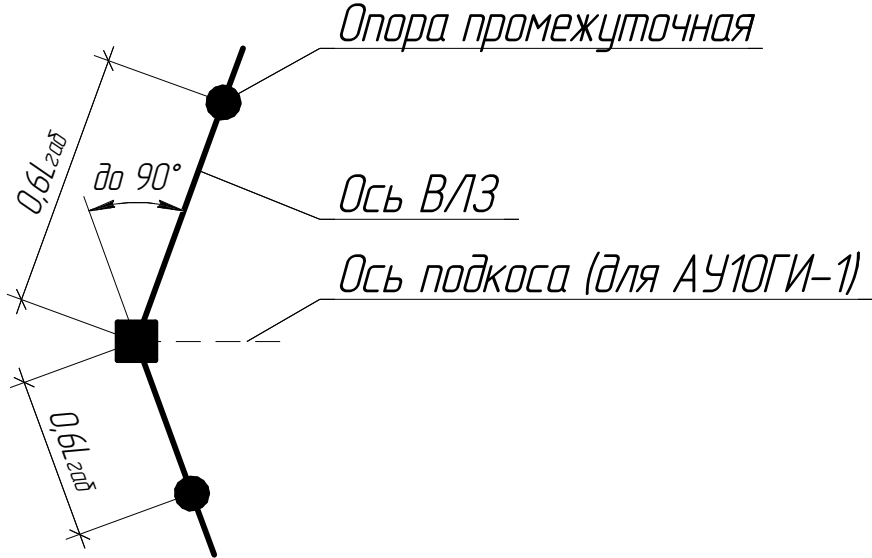
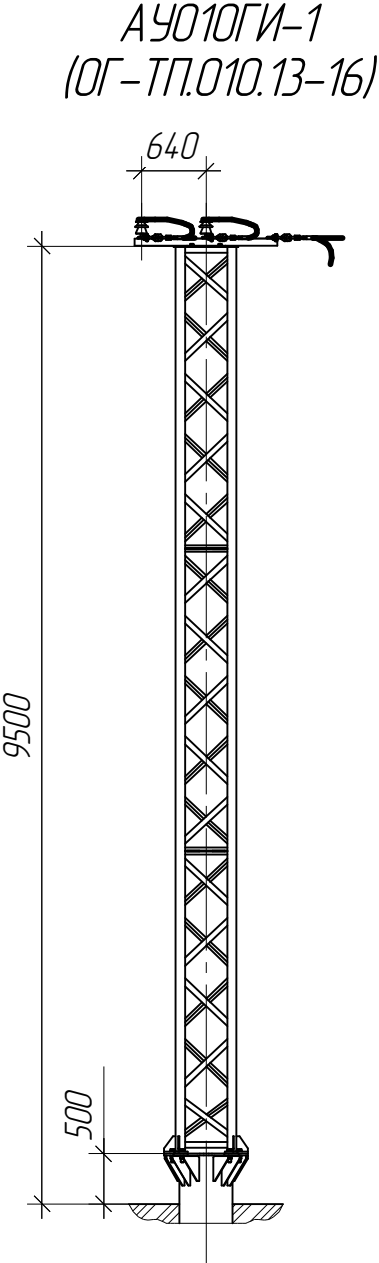
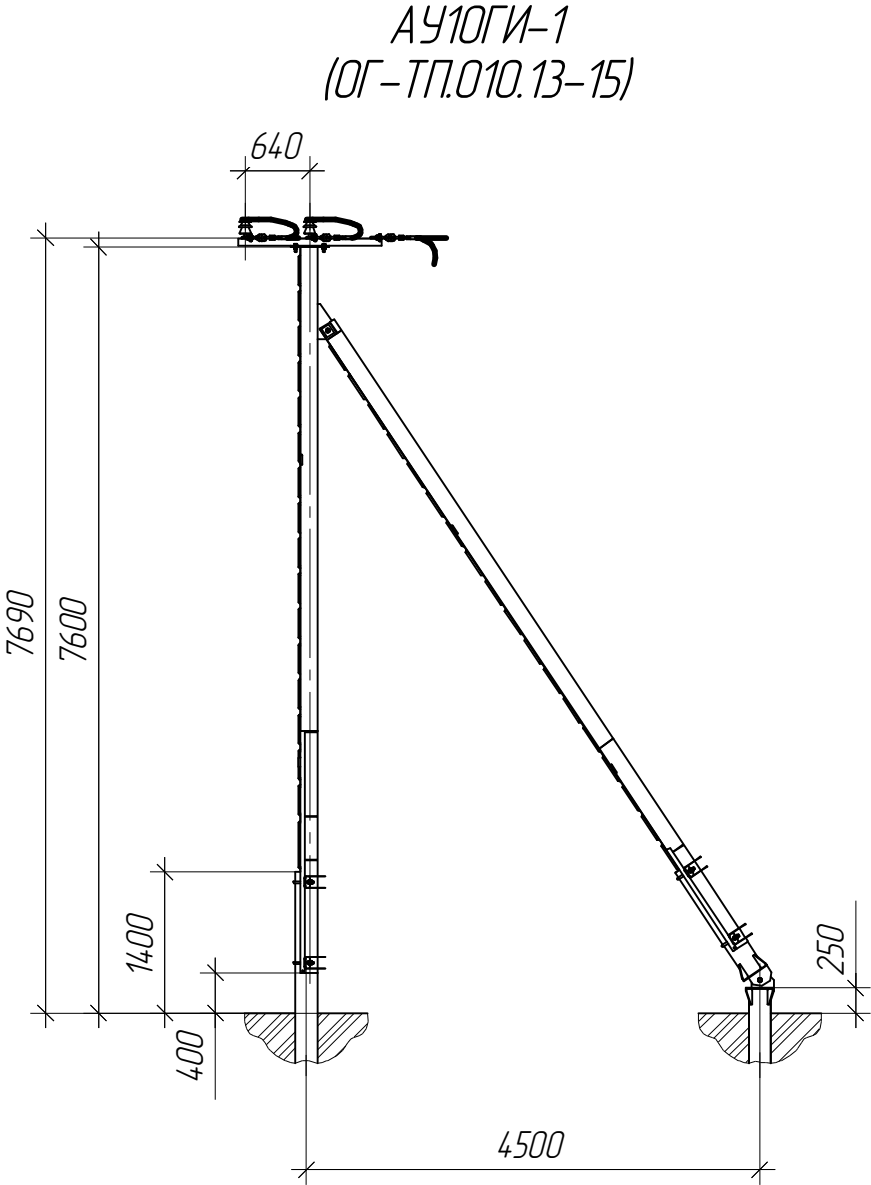


Для концевой опоры



А010ГИ-1
(ОГ-ТП.010.13-14)



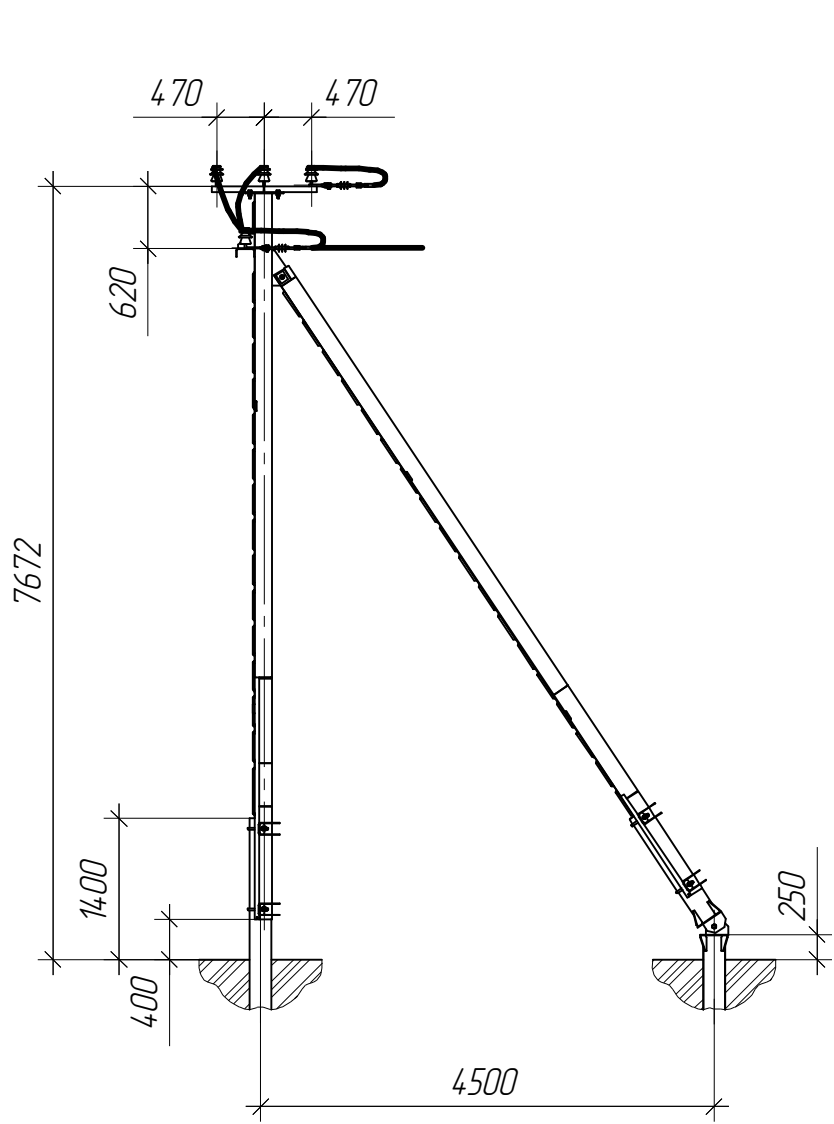


Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

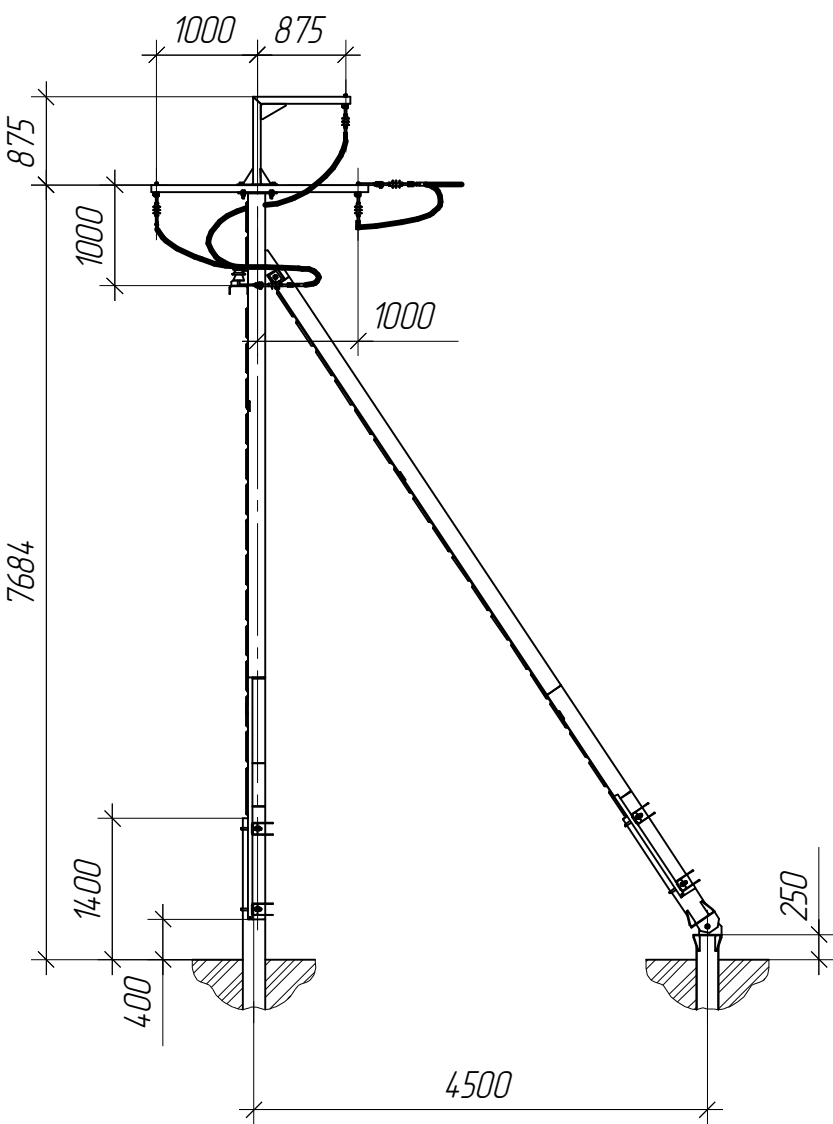
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГ-ТП.010.13-01	Лист
	7

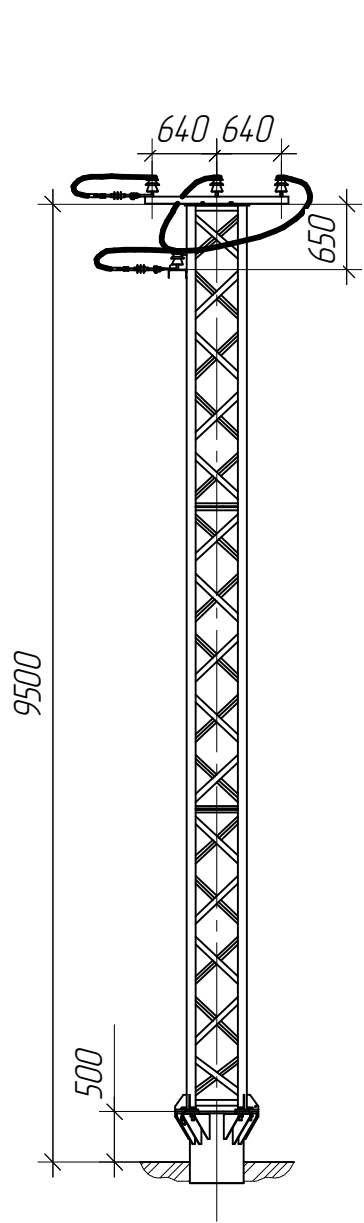
А10ГИ-2
(ОГ-ТП.010.13-17)



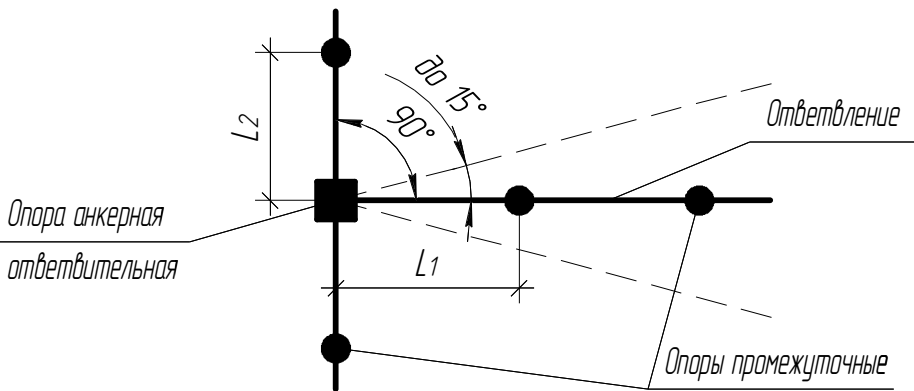
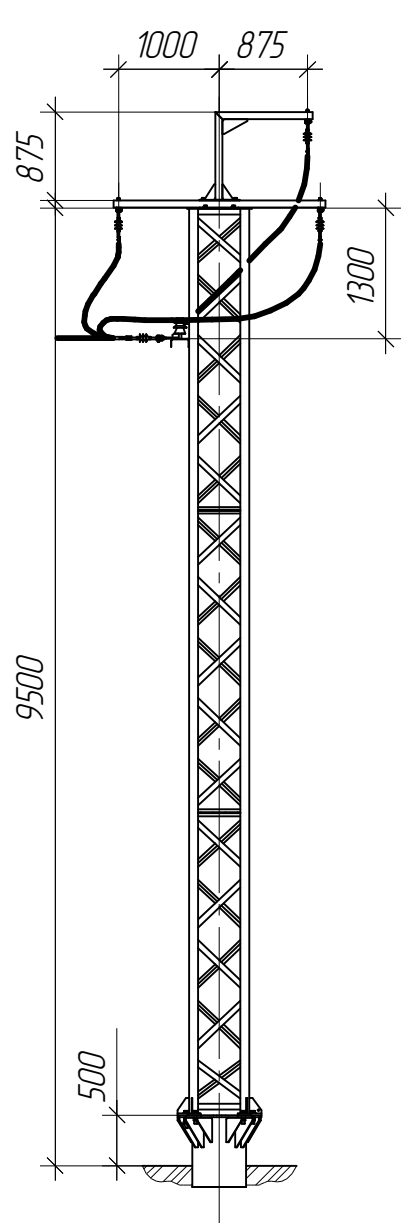
А10ГИ-3
(ОГ-ТП.010.13-18)



АО10ГИ-2
(ОГ-ТП.010.13-19)



АО10ГИ-3
(ОГ-ТП.010.13-20)



Опора	L_1	L_2
А10ГИ-2	$0,6L_{2a\delta}$	$0,6L_{2a\delta}$
А10ГИ-3	$0,6L_{2a\delta}$	$0,6L_{2a\delta}$
АО10ГИ-2	$0,8L_{2a\delta}$	$1,0L_{2a\delta}$
АО10ГИ-3	$0,8L_{2a\delta}$	$1,0L_{2a\delta}$

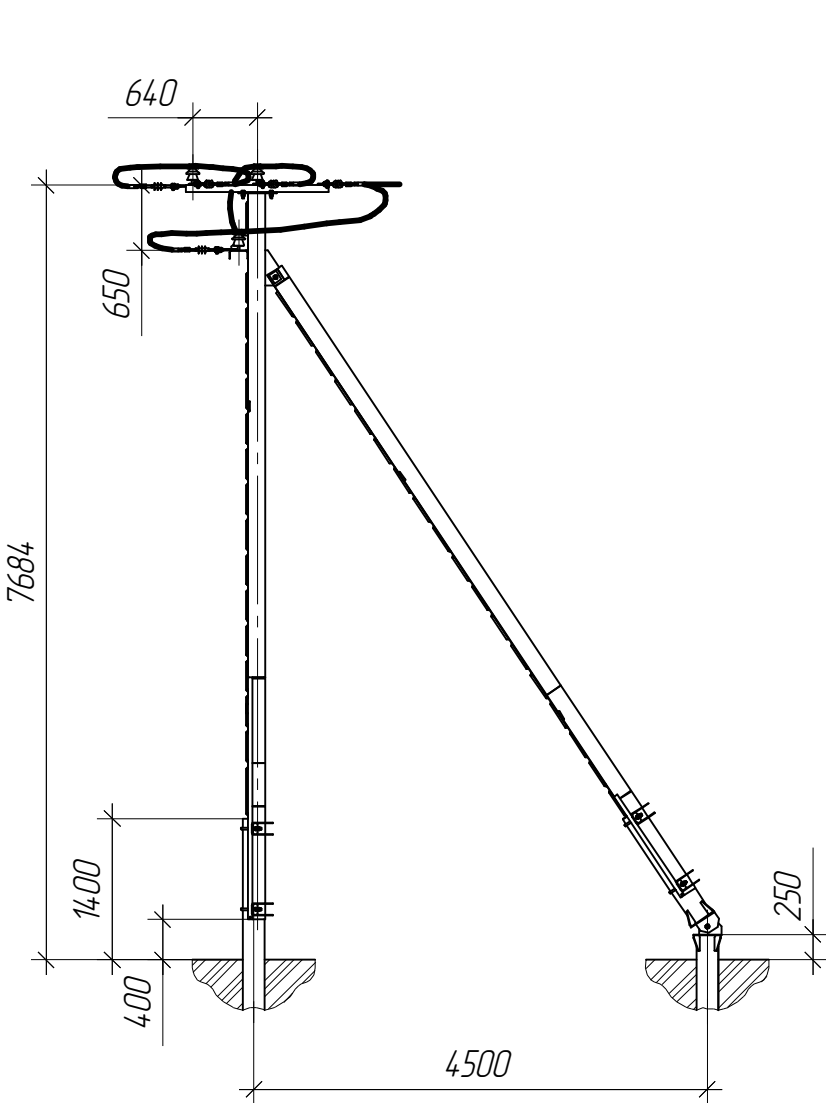
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГ-ТП.010.13-01

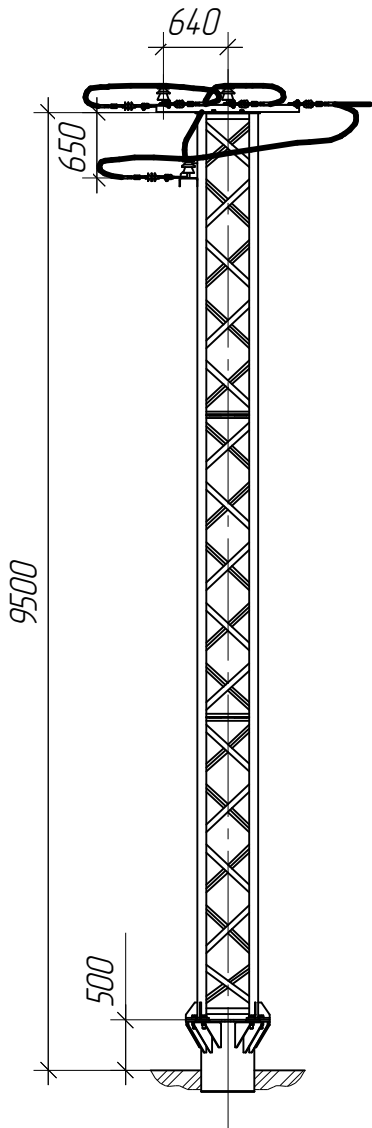
Копировал

Формат А3

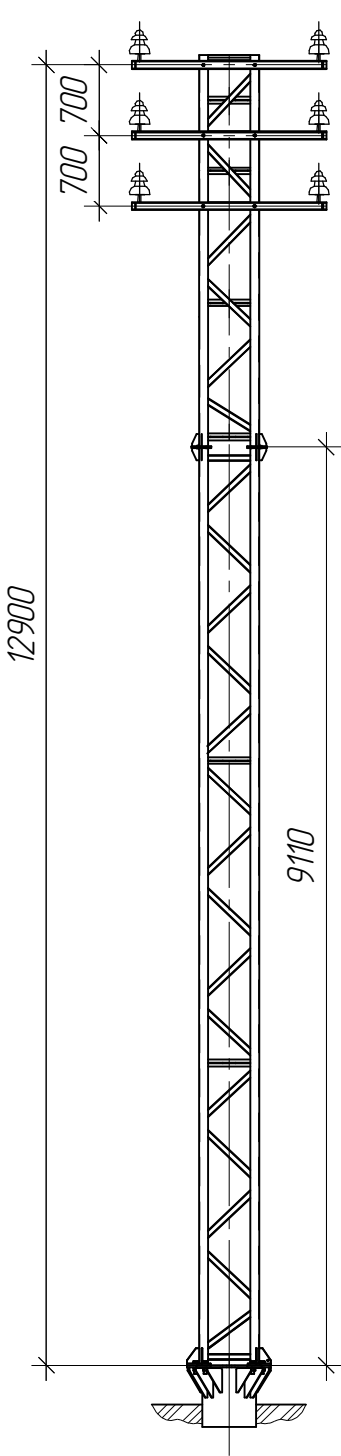
АУ10ГИ-2
(ОГ-ТП.010.13-21)



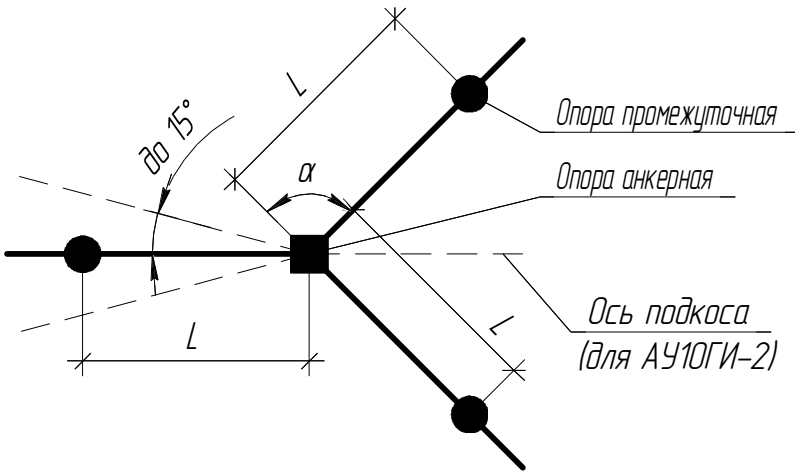
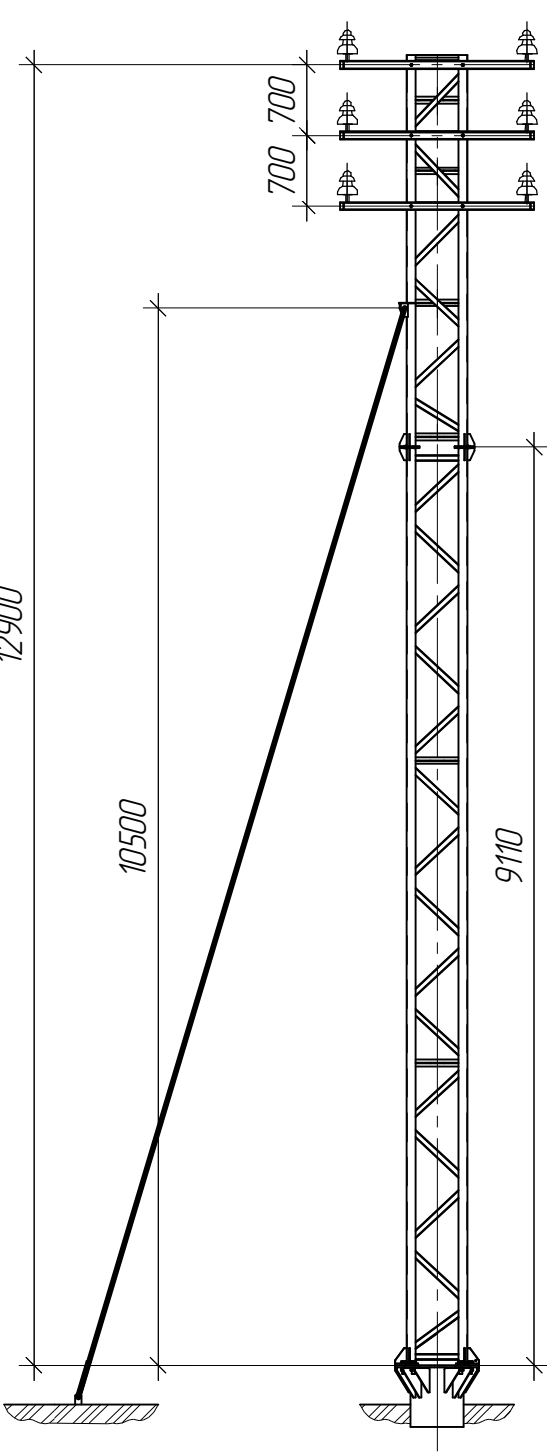
АУ010ГИ-2
(ОГ-ТП.010.13-22)



2А010ГИ-1
(ОГ-ТП.010.13-23)



2АУ010ГИ-1
(ОГ-ТП.010.13-24)



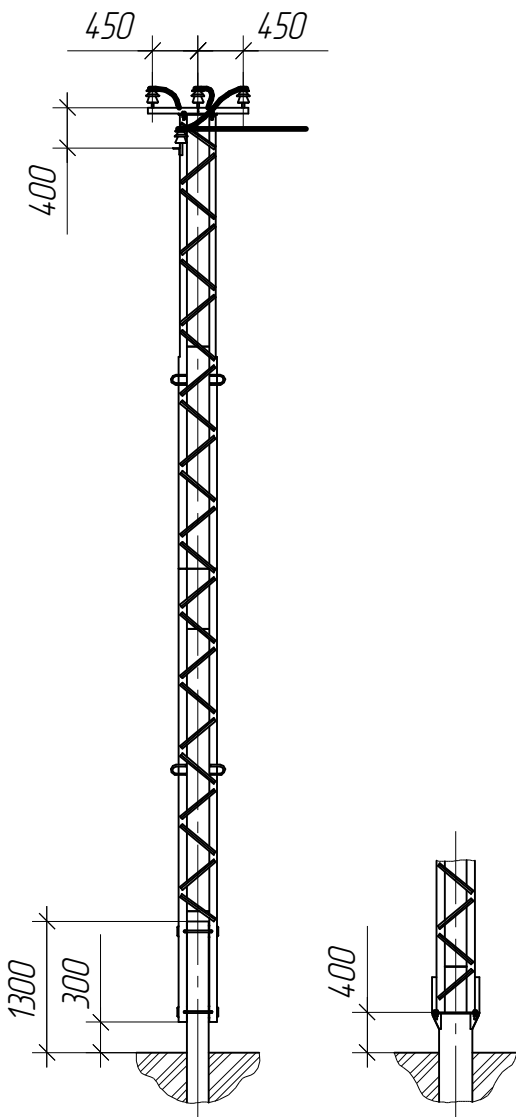
Опора	L	α
АУ10ГИ-2	0,4L _{зад}	до 90°
АУ010ГИ-2	1,0L _{зад}	до 60°

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

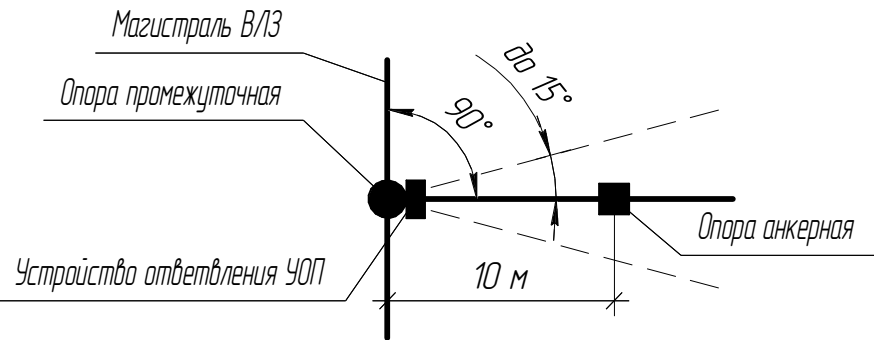
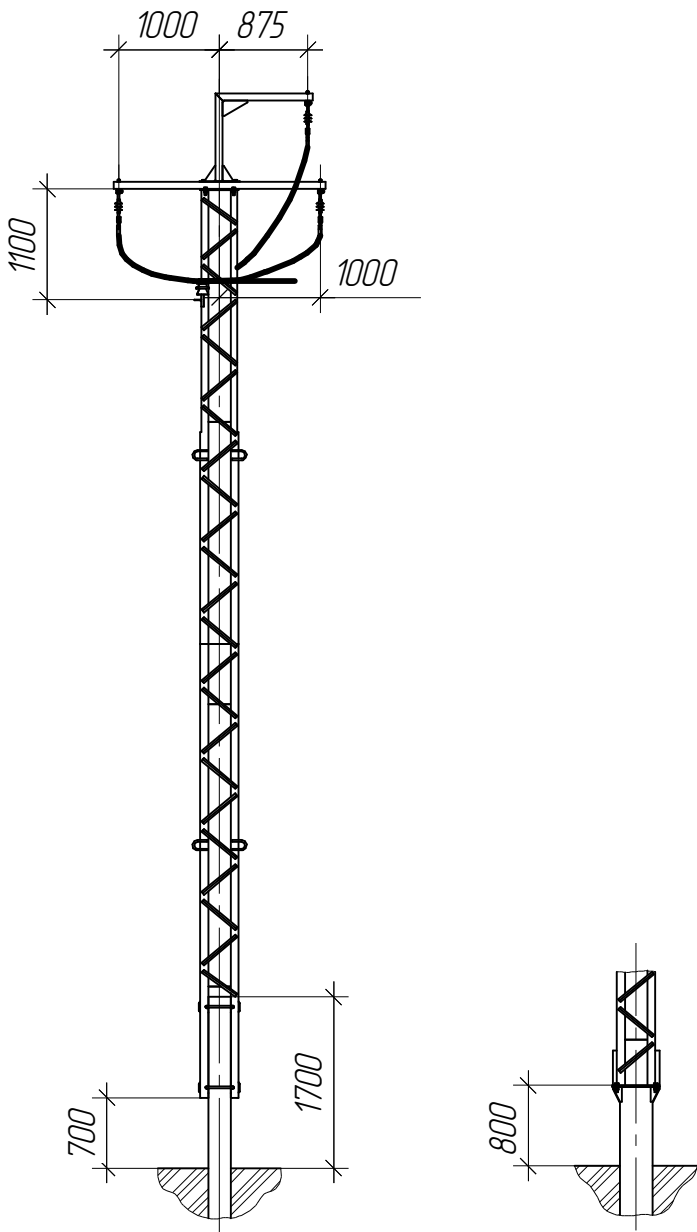
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Устройство ответвления УОП на промежуточных опорах

П10ГИ-1 и 2
(ОГ-ТП.010.13-25)



П10ГИ-7 и 8
(ОГ-ТП.010.13-26)



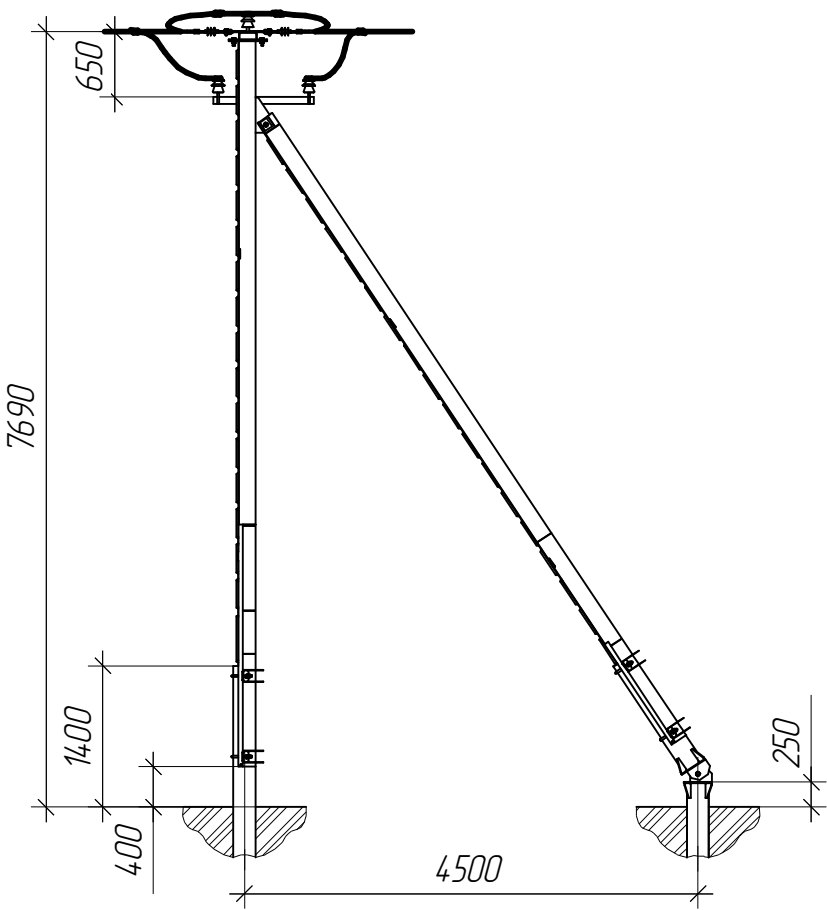
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

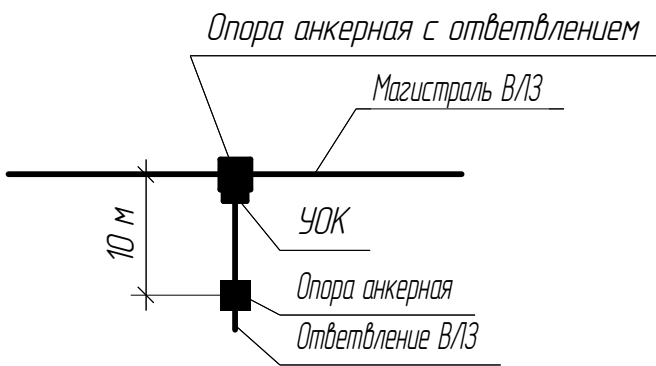
ОГ-ТП.010.13-01	Лист
	1

Устройство отвлечения УОК на анкерных (концевых) опорах

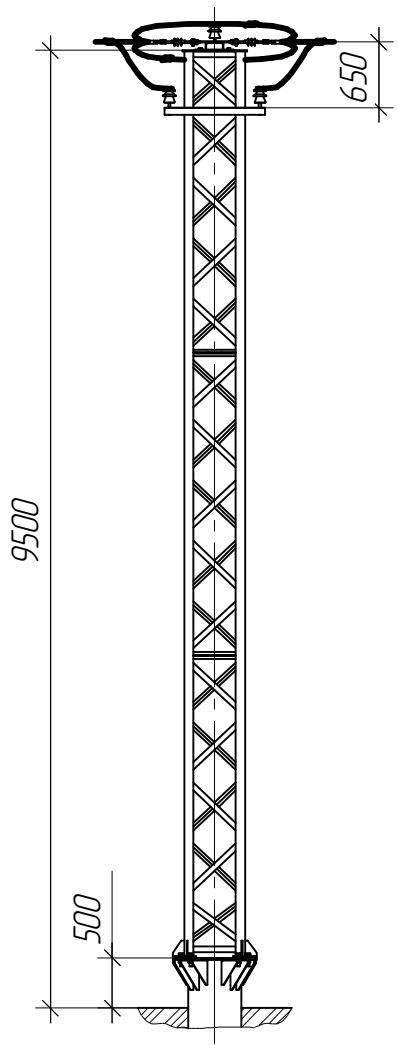
А10ГИ-1
(ОГ-ТП.010.13-27)



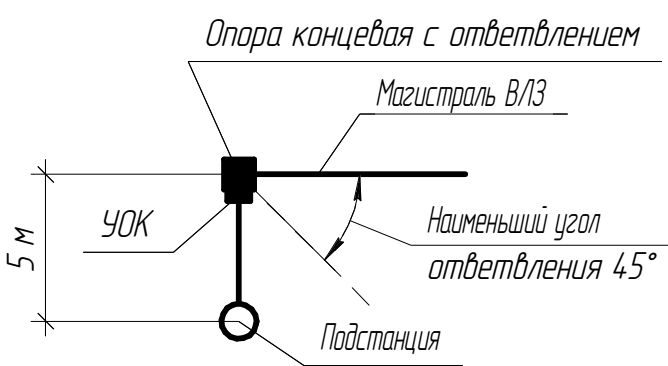
Для анкерной опоры



А010ГИ-1
(ОГ-ТП.010.13-28)

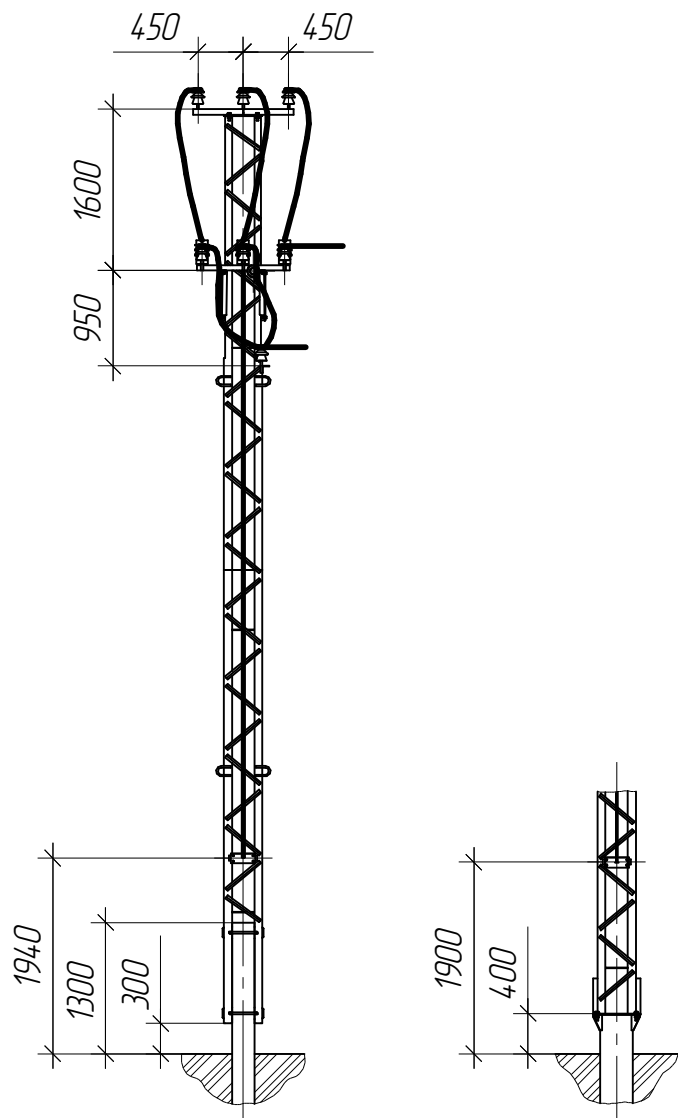


Для концевой опоры

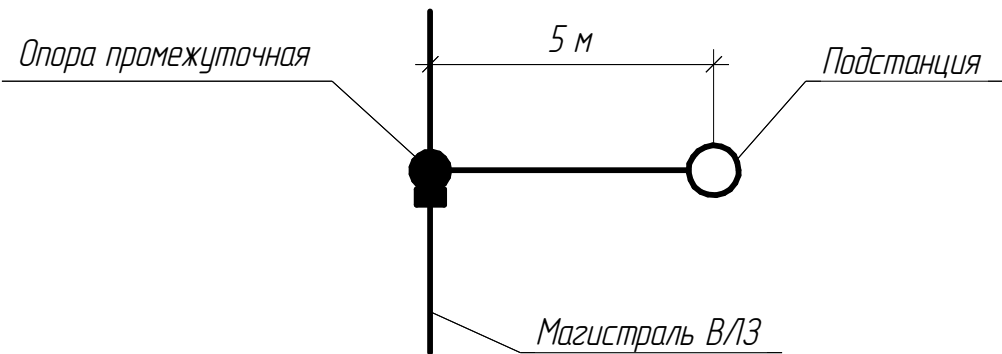
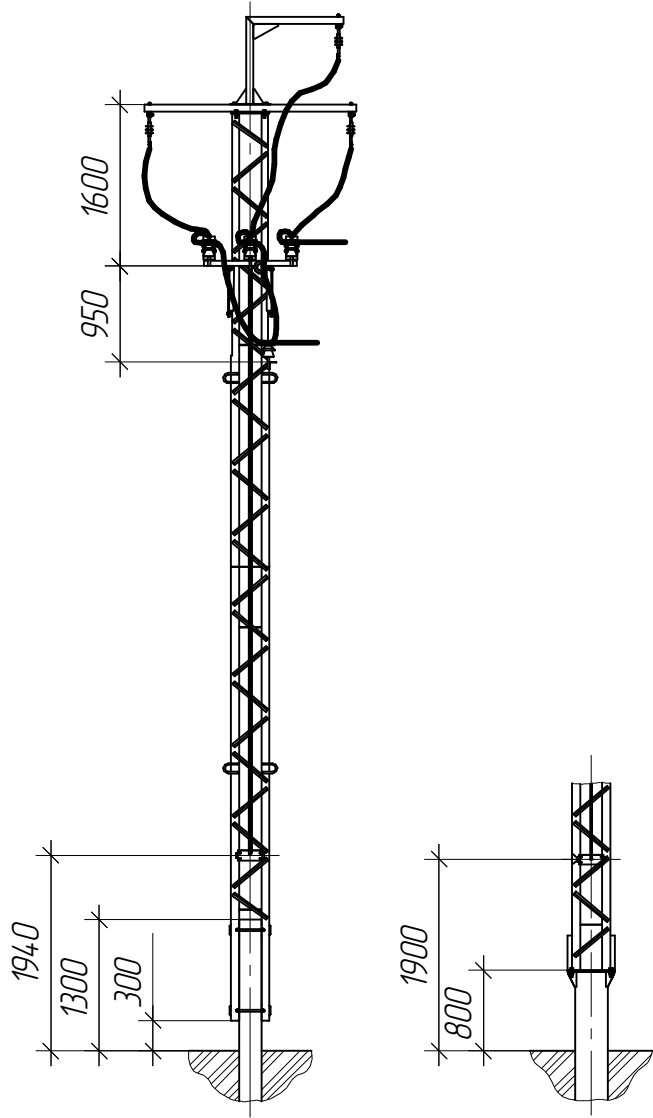


Устройство отвлечения УОП с разъединителем на промежуточных опорах

П10ГИ-1 и 2
(ОГ-ТП.010.13-29)



П10ГИ-7 и 8
(ОГ-ТП.010.13-30)



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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Установка разъединителя КР-1 на концевой опоре

А10ГИ-1
(ОГ-ТП.010.13-31)

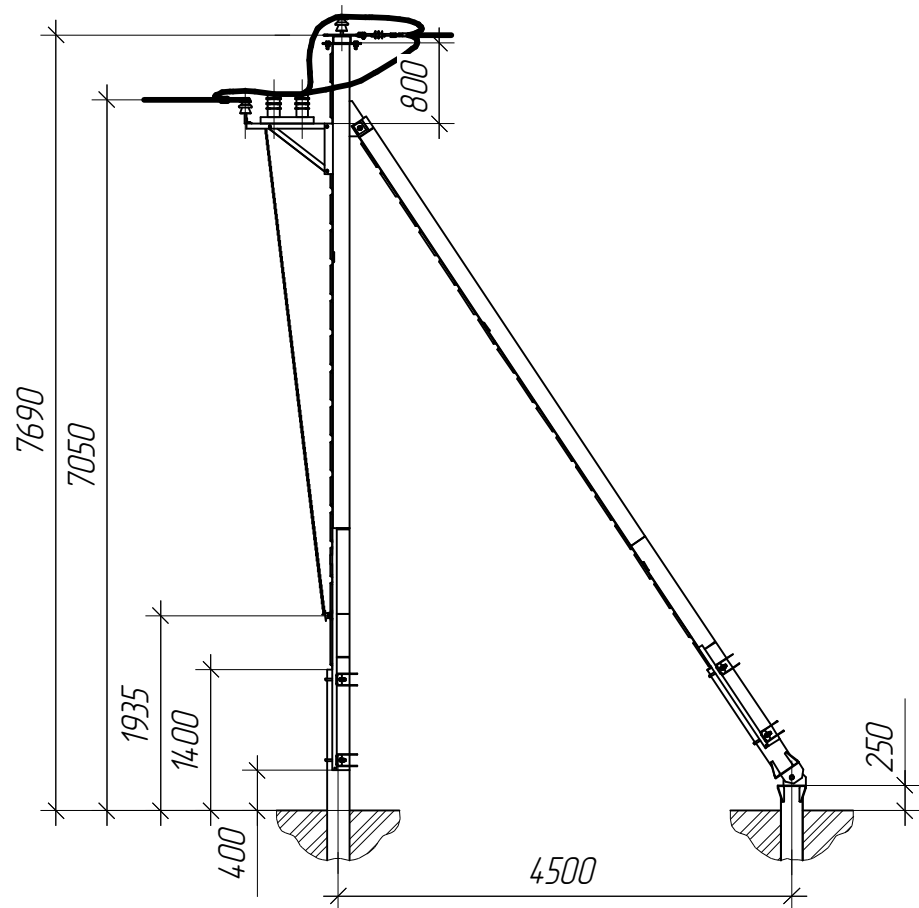


Схема №1

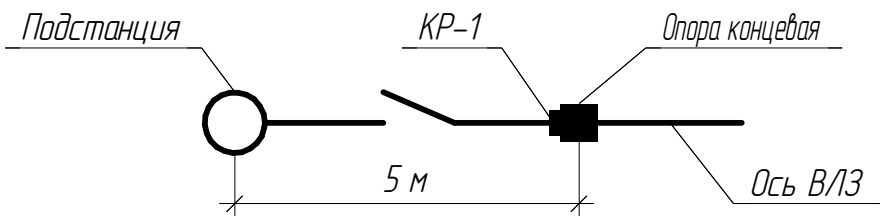
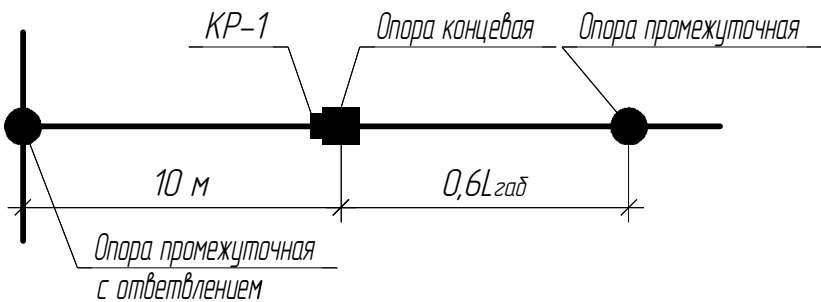


Схема №2



А010ГИ-1
(ОГ-ТП.010.13-32)

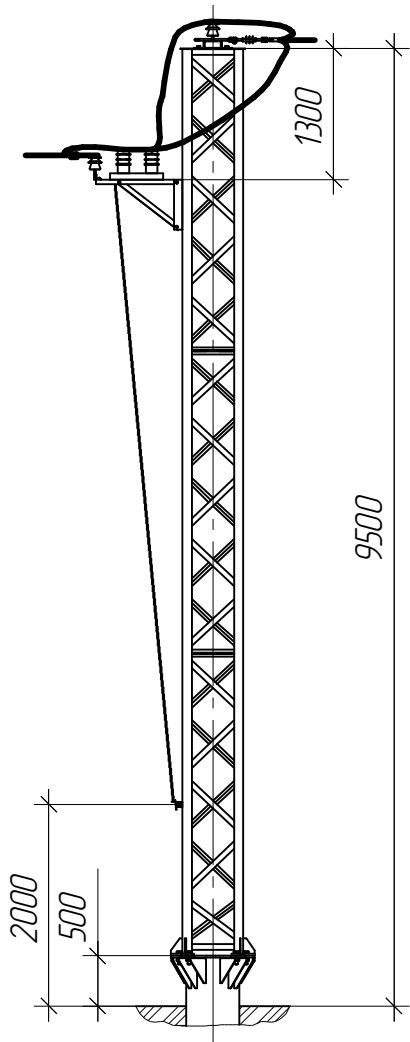
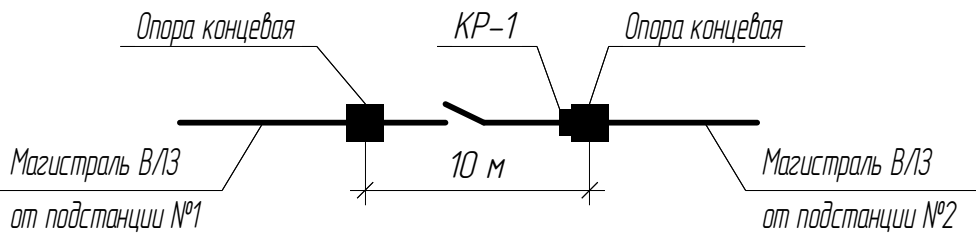


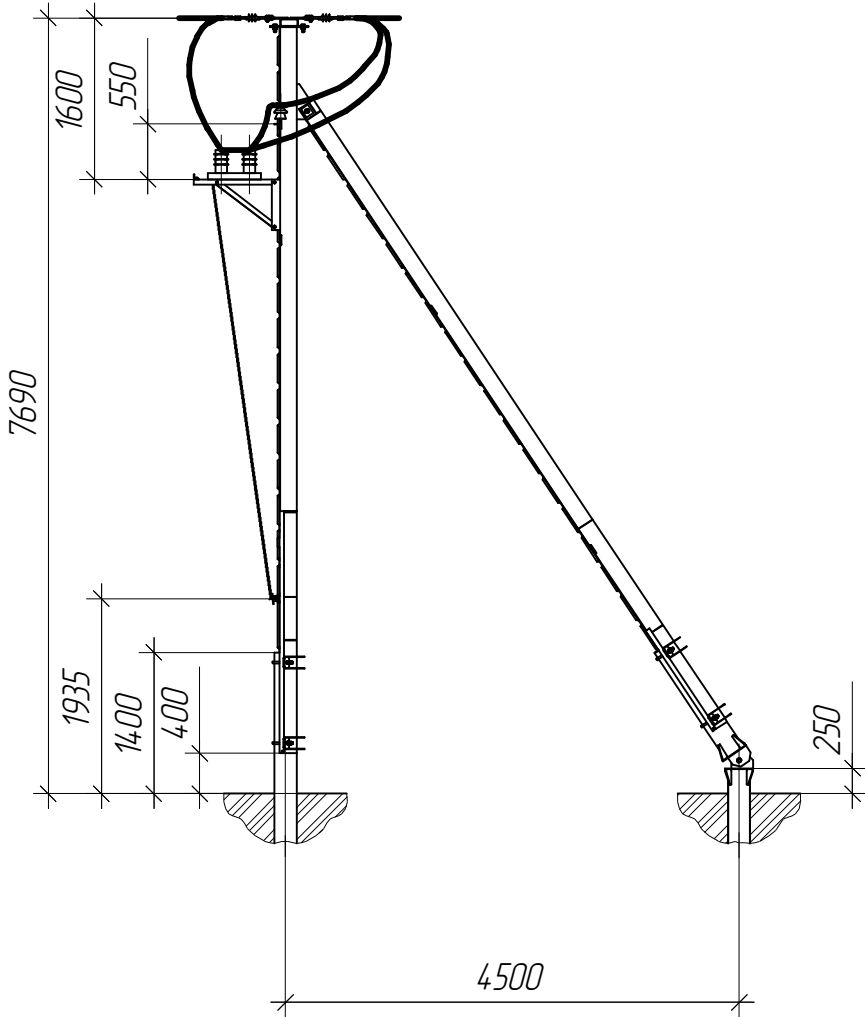
Схема №3

(применять при кольцевании двух В/13)



Установка разъединителя AP-1 на анкерной опоре

А10ГИ-1
(ОГ-ТП.010.13-33)



А010ГИ-1
(ОГ-ТП.010.13-34)

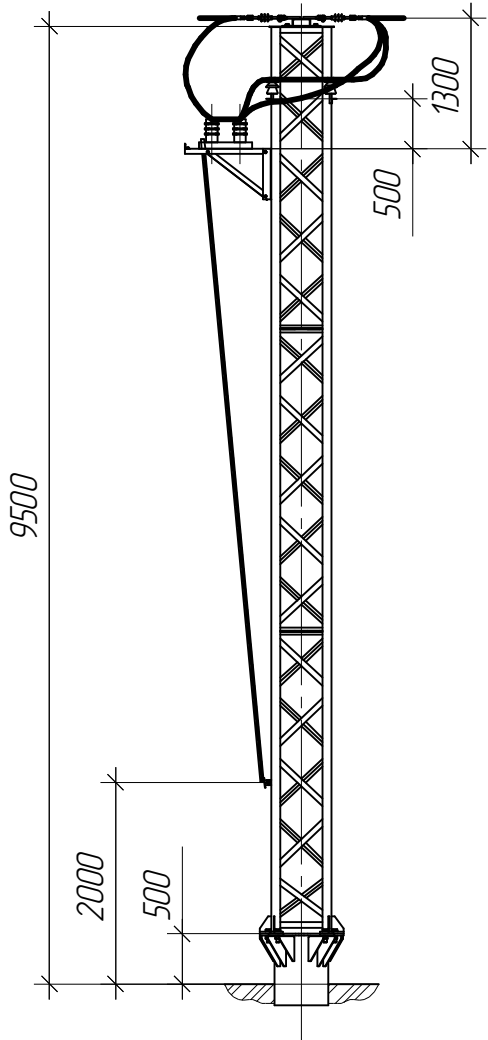


Схема №1

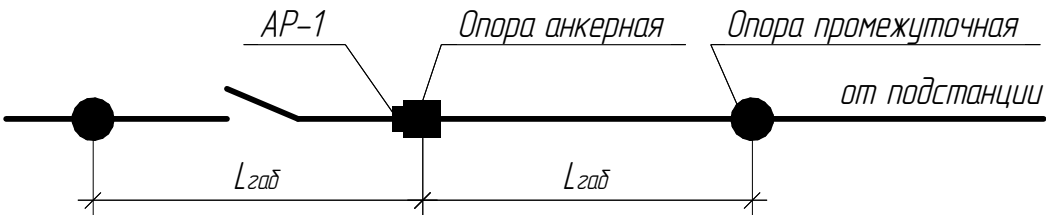
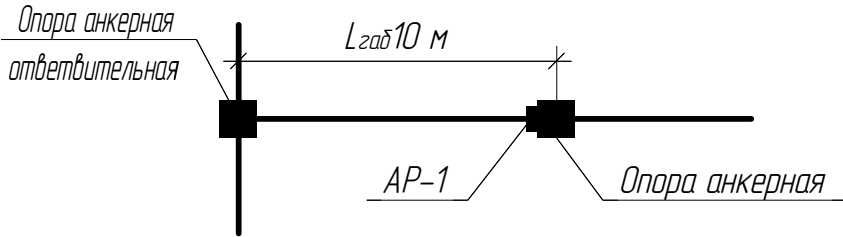


Схема №2

установка опоры с разъединителем на ответвление В/ЛЗ

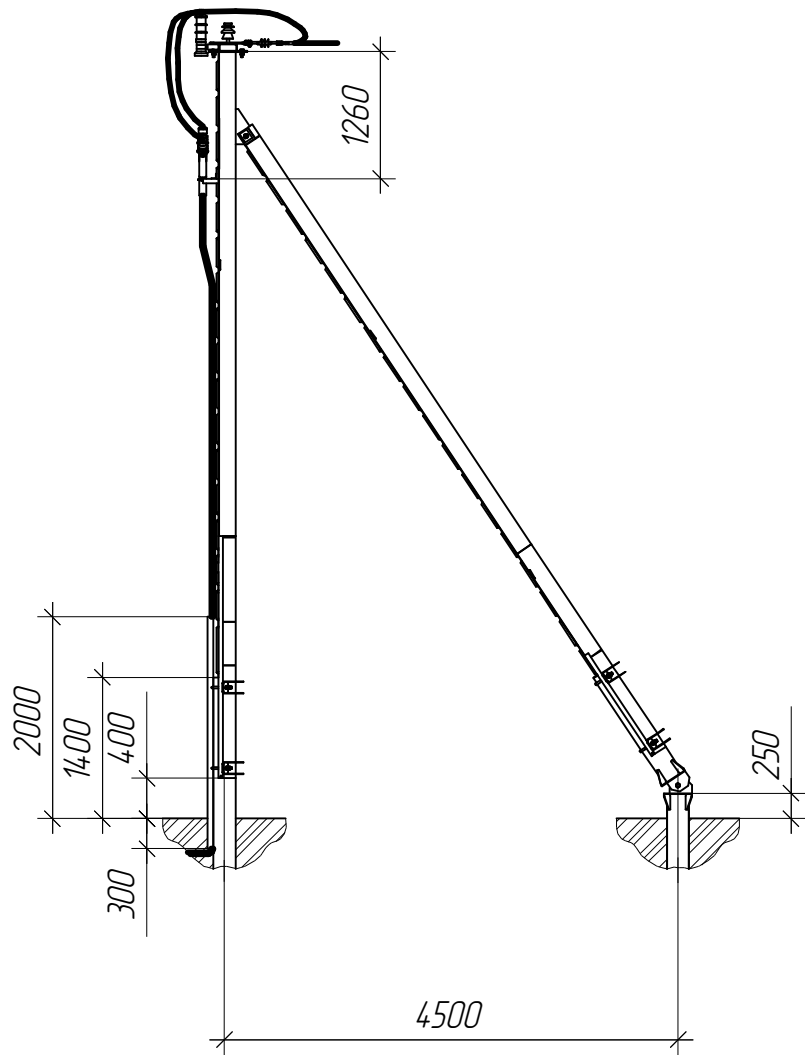


Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дцл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ОГ-ТП.010.13-01	Лист
						2

Установка кабельной муфты КМ-1 на концевой опоре

А10ГИ-1
(ОГ-ТП.010.13-35)



А010ГИ-1
(ОГ-ТП.010.13-36)

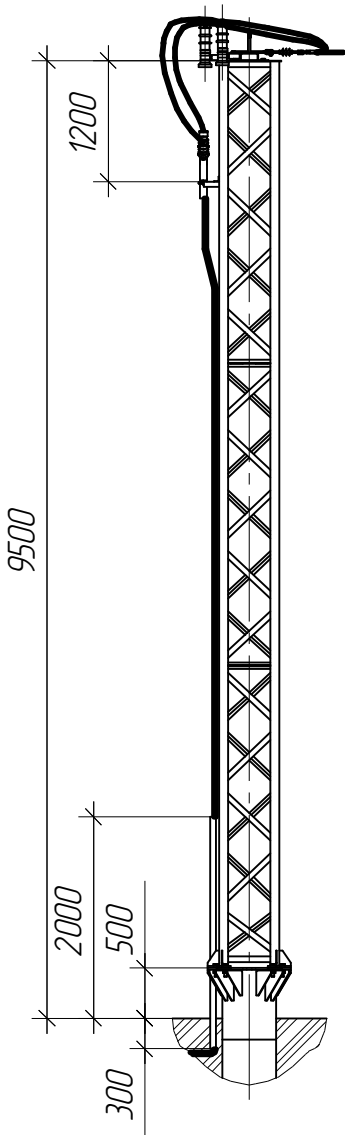
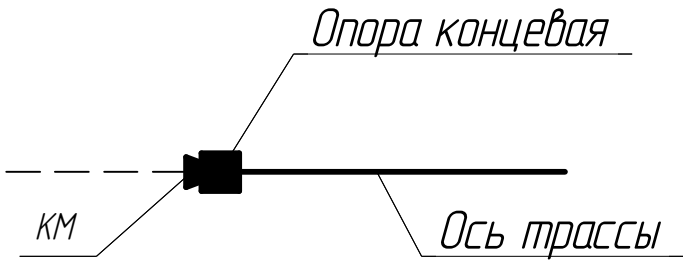


Схема установки опоры на ВЛЗ

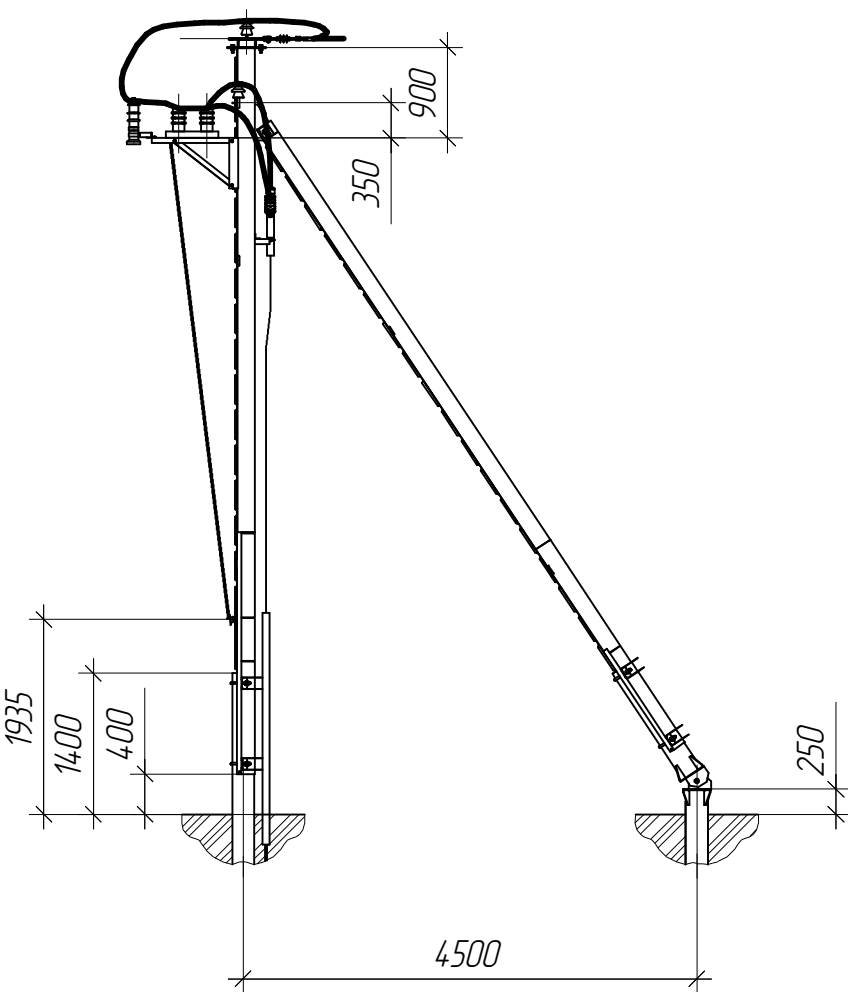


Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ОГ-ТП.010.13-01	Лист 3

Установка разъединителя КР-1 и кабельной муфты КМ-1 на анкерной (концевой) опоре

А10ГИ-1
(ОГ-ТП.010.13-37)



А010ГИ-1
(ОГ-ТП.010.13-38)

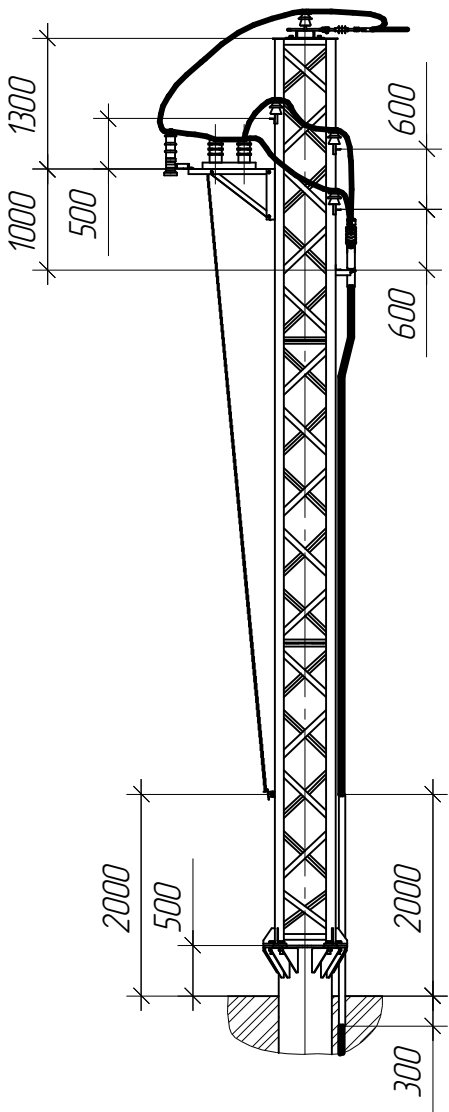
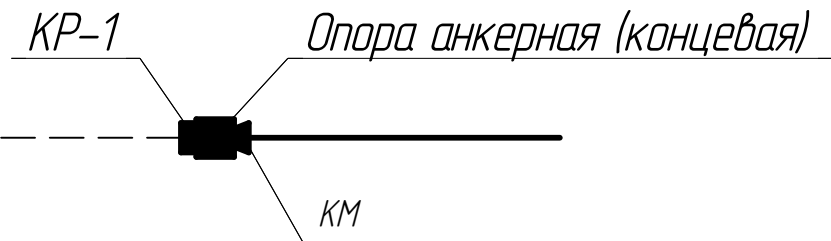


Схема установки опоры на ВЛЗ



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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГ-ТП.010.13-01

Лист
4

Копировал

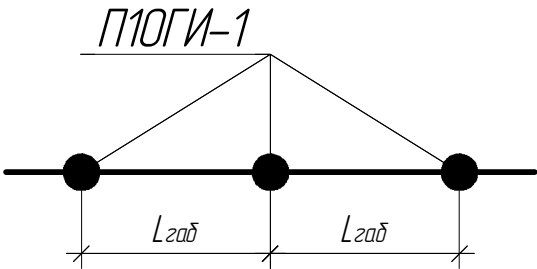
Формат А3

Поз.	Обозначение	Марка	Сечение	Длина, мм	Кол-во	Вес един.	Вес всех	Примечание
1	С10.Г.2-00.00 СБ	С10.Г.2	Сварная	9008	1	256,89	256,89	
2	ТМИ4-00 СБ	ТМИ4	Сварная	1000	1	21,02	21,02	
3	ДК10-Х-1.01	Х-1	Круг 20	550	2	1,36	2,71	
Итого:							280,62	

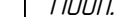
Ведомость метизов

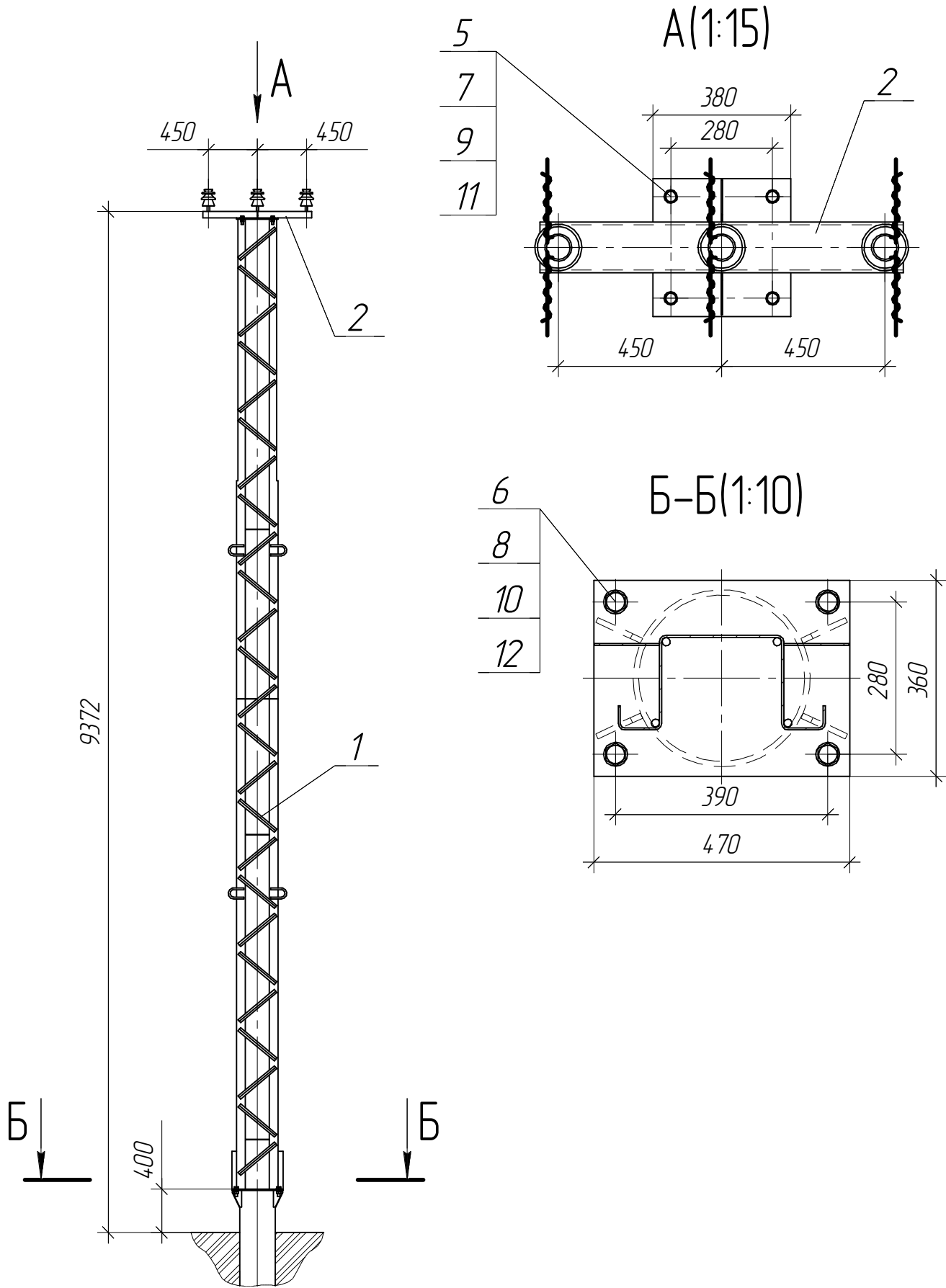
Поз.	Наименование	Кол-во, шт.	Вес, кг
6	Болт М20-6gx65.58 ГОСТ 7798-70	4	0,9136
7	Гайка М20-6Н.5 ГОСТ 5915-70	12	0,8573
8	Шайба 20 ГОСТ 6402-70	4	0,0499
9	Шайба А.20 ГОСТ 11371-78	8	0,1372
Итого:			1,958

Схема размещения опоры на ВЛЗ



Размеры для справок.

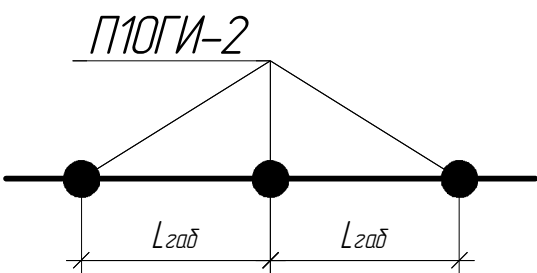
					ОГ-ТП.10.13-02				
					Опора промежуточная П10ГИ-1	Лит.	Масса	Масштаб	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
Разраб.	Пермяков			20.02.13			282,58		
Пров.	Гаврилов			20.02.13					
Т.контр.						Лист	Листов	1	
Н.контр.					Монтажная схема	ОАО "Омский ЭМЗ"			
Утв.	Ефимов			20.02.13					



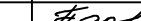
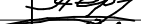
Ведомость монтажных марок								29
Поз.	Обозначение	Марка	Сечение	Длина, мм	Кол-во	Вес един.	Вес всех	Примечание
1	С10.Г.3-00.00 СБ	С10.Г.3	Сварная	8916	1	259,88	259,88	
2	ТМИ4-00 СБ	ТМИ4	Сварная	1000	1	21,02	21,02	
Итого:							280,9	

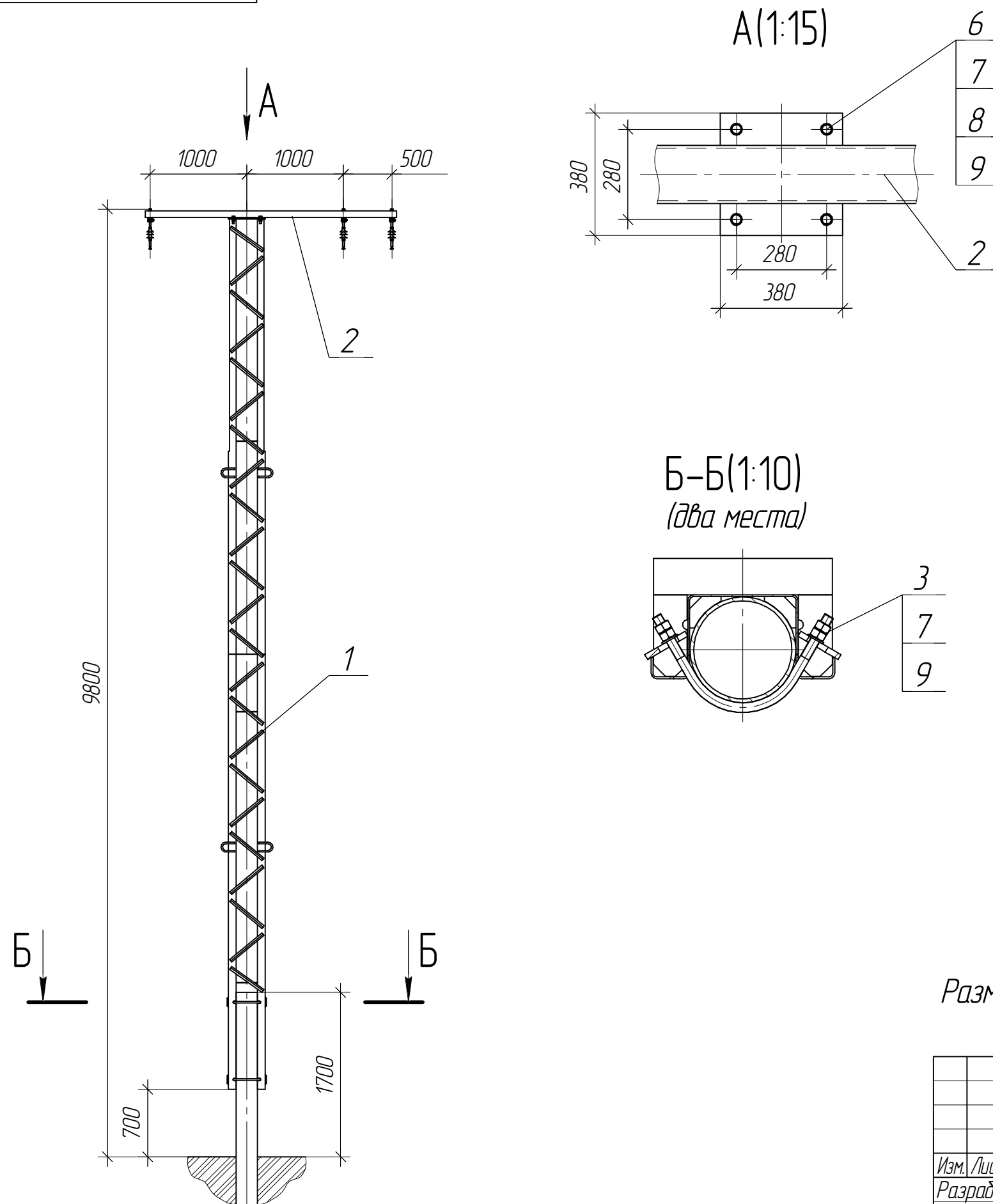
Ведомость метизов			
Поз.	Наименование	Кол-во, шт.	Вес, кг
5	Болт М20-6dх65.58 ГОСТ 7798-70	4	0,9136
6	Болт М24-6dх75.58 ГОСТ 7798-70	4	1,5372
7	Гайка М20-6Н.5 ГОСТ 5915-70	4	0,2858
8	Гайка М24-6Н.5 ГОСТ 5915-70	4	0,4915
9	Шайба 20 ГОСТ 6402-70	4	0,0499
10	Шайба 24 ГОСТ 6402-70	4	0,0895
11	Шайба А.20 ГОСТ 11371-78	4	0,0686
12	Шайба А.24 ГОСТ 11371-78	4	0,1293
Итого:			3,57

Схема размещения опоры на ВЛЗ



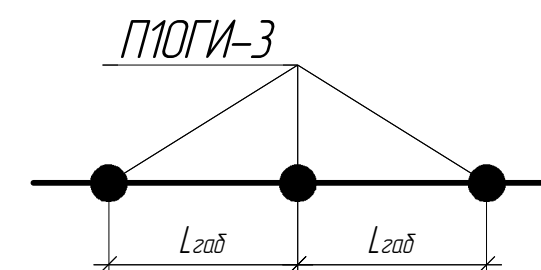
Размеры для справок.

					ОГ-ТП.01013.-03				
					Опора промежуточная П10ГИ-2	Лит.		Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				284,46	
Разраб.	Пермяков			20.02.13					
Пров.	Гаврилов			20.02.13					
Т.контр.						Лист		Листов	1
					Монтажная схема	ОАО "Омский ЭМЗ"			
Н.контр.									
Утв.	Ефимов			20.02.13					

[illegible]

Обозначение	Наименование	Количество	Масса
6	Болт М20-6х65.58 ГОСТ 7798-70	4	0,9136
7	Гайка М20-6Н.5 ГОСТ 5915-70	12	0,8573
8	Шайба 20 ГОСТ 6402-70	4	0,0499
9	Шайба А.20 ГОСТ 11371-78	8	0,1372
Итого:			1,958

Схема размещения опоры на ВЛЗ



Размеры для справок.

					ОГ-ТП.010.13-04				
					Опора промежуточная П10ГИ-3	Лит.	Масса	Масштаб	
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата				310,78		
Разраб.	Пермяков		20.02.13						
Пров.	Гаврилов		20.02.13						
Т.контр.						Лист	Листов	1	
Н.контр.					Монтажная схема	ОАО "Омский ЭМЗ"			
Утв.	Ефимов		20.02.13						

33

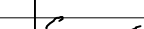
[illegible]

Поз.	Наименование	Кол-во, шт	Вес, кг.
6	Болт М20-6дх65.58 ГОСТ 7798-70	12	2,7408
7	Болт М20-6дх70.58 ГОСТ 7798-70	2	0,4814
8	Болт М24-6дх75.58 ГОСТ 7798-70	4	1,5372
9	Гайка М20-6Н.5 ГОСТ 5915-70	14	1,0002
10	Гайка М24-6Н.5 ГОСТ 5915-70	4	0,4915
11	Шайба 20 ГОСТ 6402-70	14	0,1748
12	Шайба 24 ГОСТ 6402-70	4	0,0895
13	Шайба А.20 ГОСТ 11371-78	14	0,2402
14	Шайба А.24 ГОСТ 11371-78	4	0,1293
Итого:			6,89

П10ГН-6

$L_{2a\delta}$ $L_{2a\delta}$

Размеры для справок.

					ОГ-ТП.010.13-07				
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Опора промежуточная П10ГИ-6		Лит.	Масса	Масштаб	
Разраб.	Пермяков		21.02.13					421,25	
Пров.	Гаврилов		21.02.13						
Т.контр.									
Лист	Листов		1						
Н.контр.				Монтажная схема		ОАО "Омский ЭМЗ"			
Утв.	Ефимов		21.02.13						

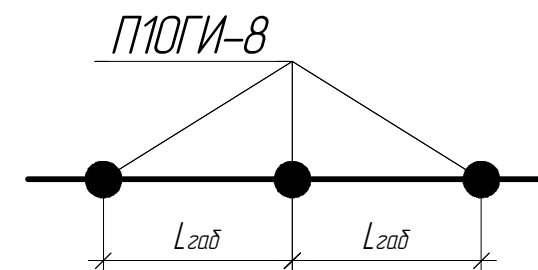
Формат А3

[illegible]

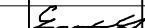
Ведомость метизов

Поз.	Наименование	Кол-во, шт.	Вес, кг.
6	Болт М20-6gx60.58 ГОСТ 7798-70	4	0,864
7	Болт М20-6gx65.58 ГОСТ 7798-70	4	0,9136
8	Болт М24-6gx75.58 ГОСТ 7798-70	4	1,5372
9	Гайка М20-6Н.5 ГОСТ 5915-70	8	0,5715
10	Гайка М24-6Н.5 ГОСТ 5915-70	4	0,4915
11	Шайба 20 ГОСТ 6402-70	8	0,0999
12	Шайба 24 ГОСТ 6402-70	4	0,0895
13	Шайба А.20 ГОСТ 11371-78	8	0,1372
14	Шайба А.24 ГОСТ 11371-78	4	0,1293
Итого:			4,83

Схема размещения опоры на ВЛЗ

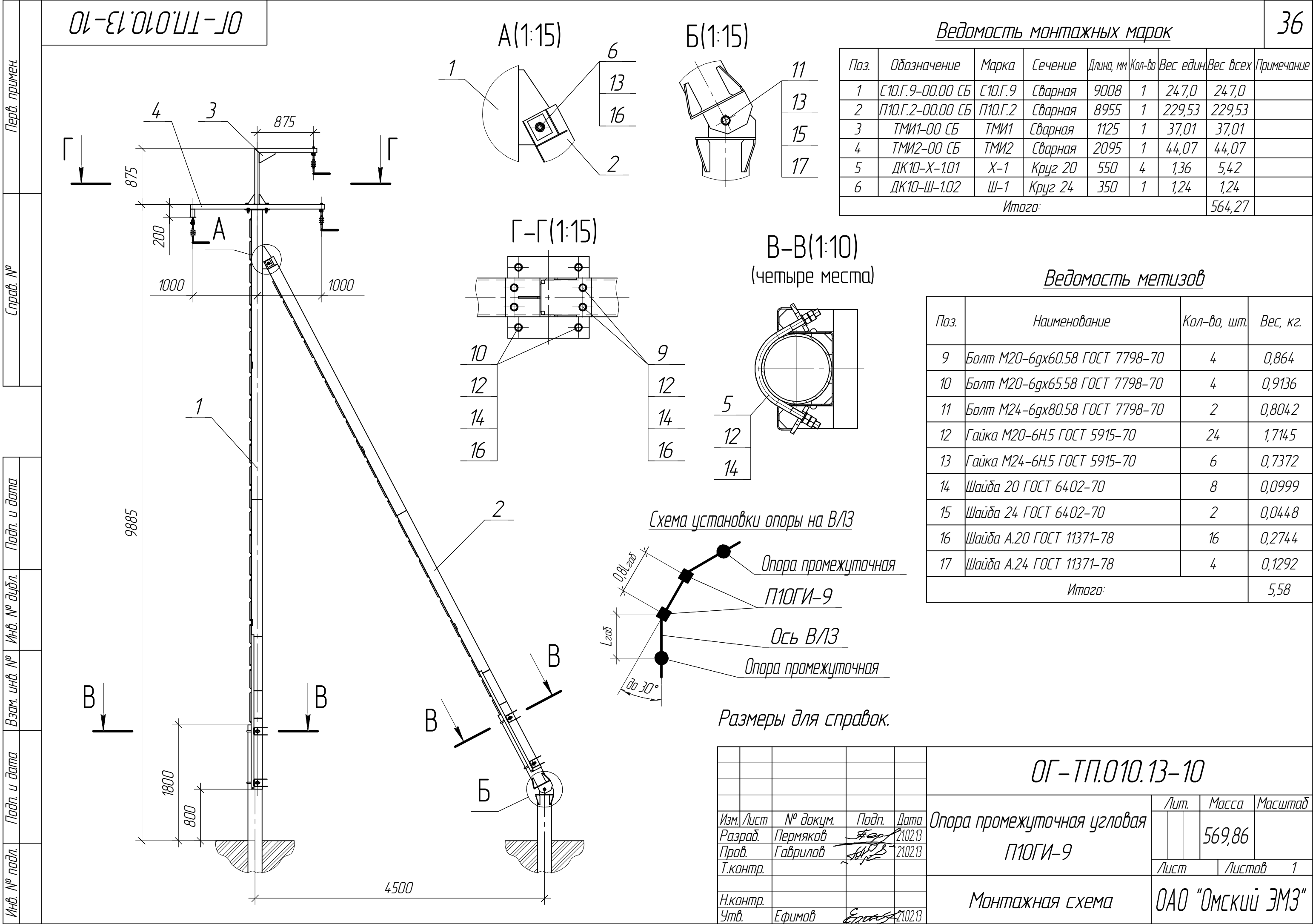


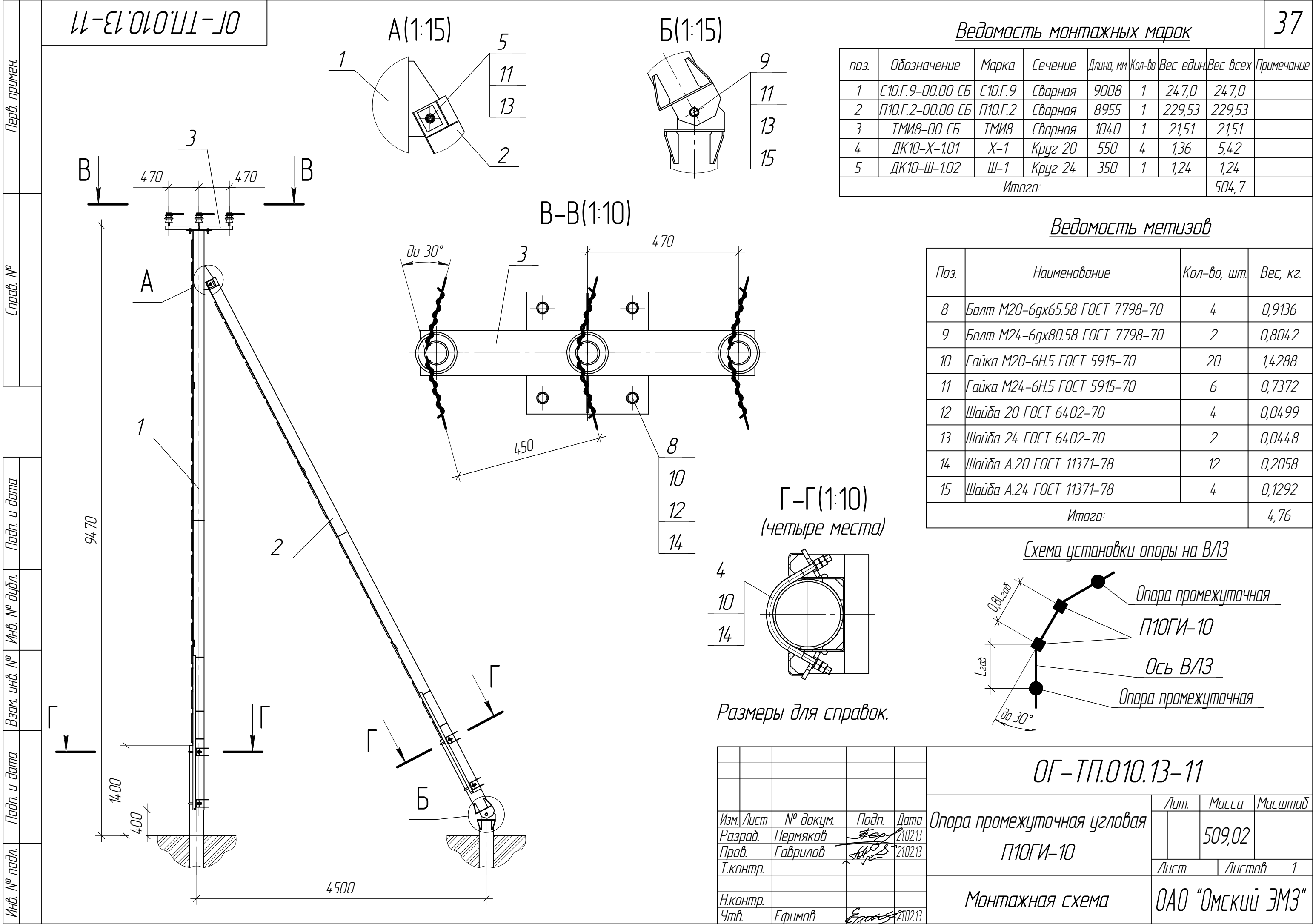
Размеры для справок.

					ОГ-ТП.010.13-09						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Опора промежуточная П10ГИ-8			Лит.	Масса	Масштаб	
Разраб.	Пермяков		210213							342,73	
Пров.	Гаврилов		210213								
Т.контр.											
Н.контр.					Монтажная схема			Лист	Листов	1	
Утв.	Ефимов		210213							ОАО "Омский ЭМЗ"	

Копировал

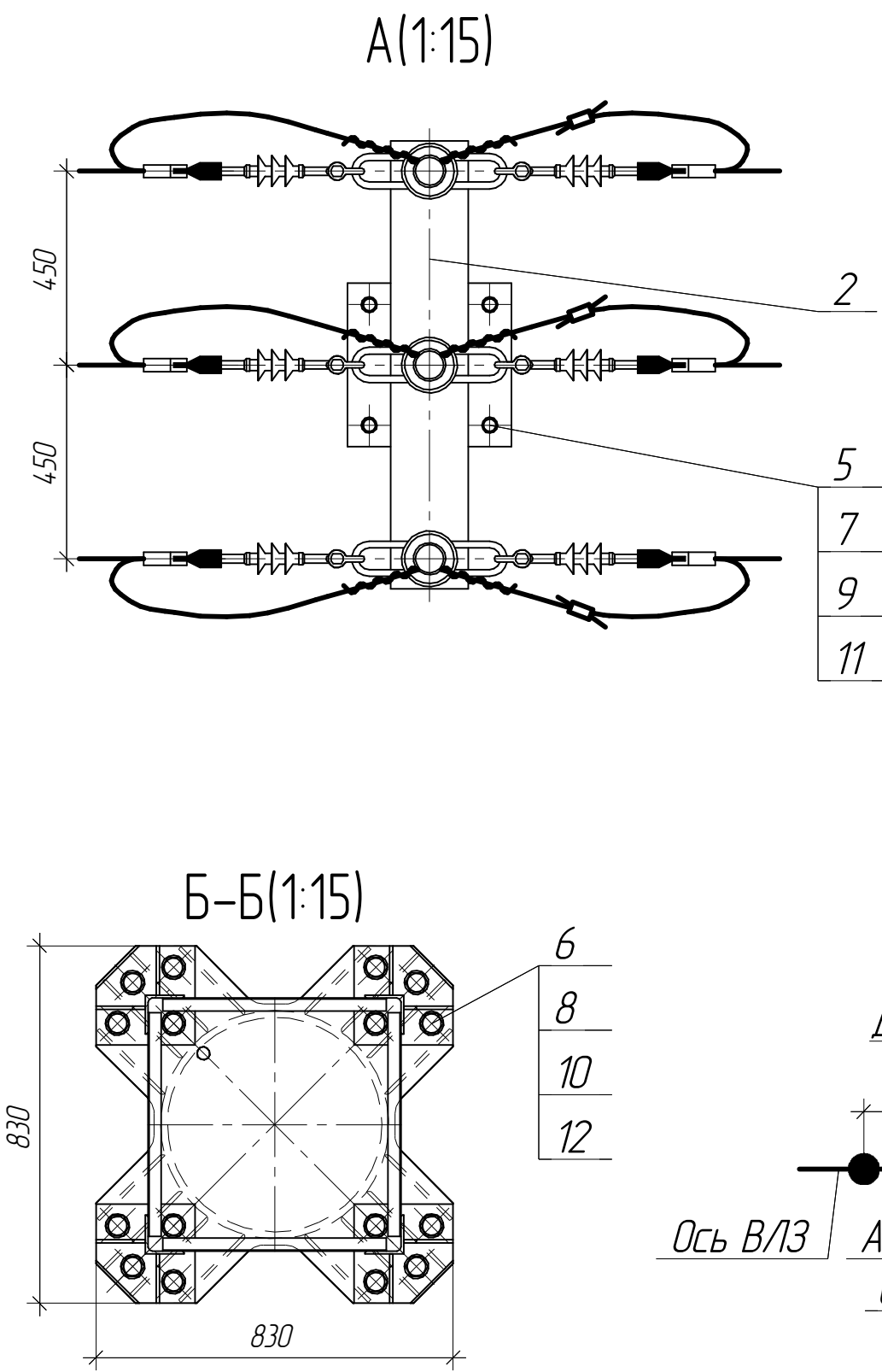
Формат А3





Формат А3

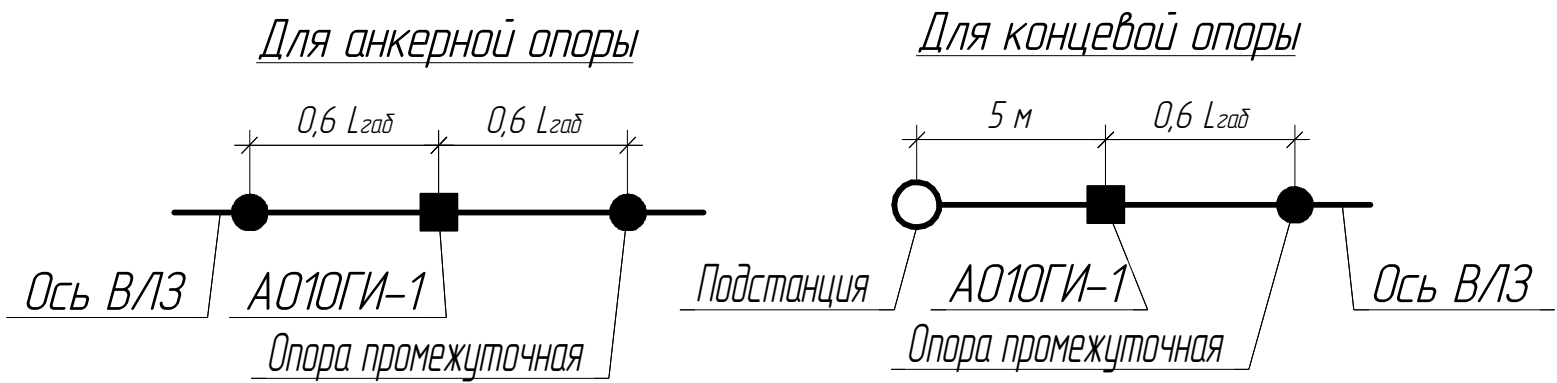
Формат А3



Ведомость монтажных марок								40
Поз.	Обозначение	Марка	Сечение	Длина, мм	Кол-во	Вес един.	Вес всех	Примечание
1	С10.Г.4-00.00 СБ	С10.Г.4	Сварная	9000	1	495,51	495,51	
2	ТМИ6-00 СБ	ТМИ6	Сварная	1040	1	27,5	27,5	
Итого:							523,01	

Ведомость метизов			
Поз.	Наименование	Кол-во, шт.	Вес, кг
5	Болт М20-6dх65.58 ГОСТ 7798-70	4	0,9136
6	Болт М30-6dх110.58 ГОСТ 7798-70	16	13,6656
7	Гайка М20-6Н.5 ГОСТ 5915-70	4	0,2858
8	Гайка М30-6Н.5 ГОСТ 5915-70	16	3,8806
9	Шайба 20 ГОСТ 6402-70	4	0,0499
10	Шайба 30 ГОСТ 6402-70	16	0,6168
11	Шайба А.20 ГОСТ 11371-78	4	0,0686
12	Шайба А.30 ГОСТ 11371-78	16	0,8578
Итого:			21,51

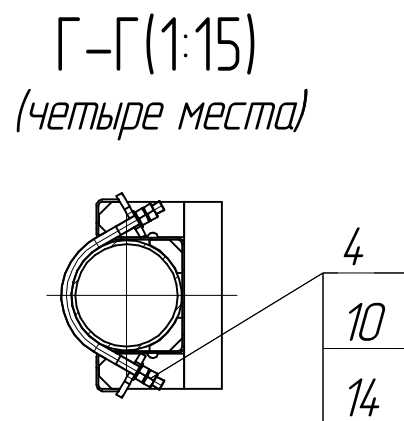
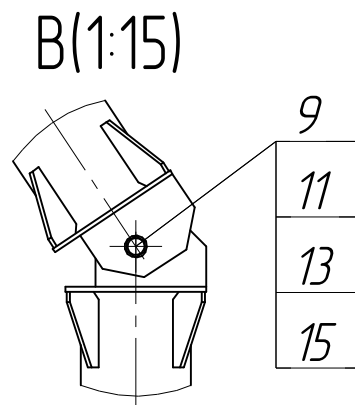
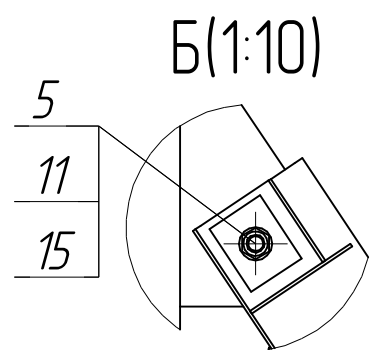
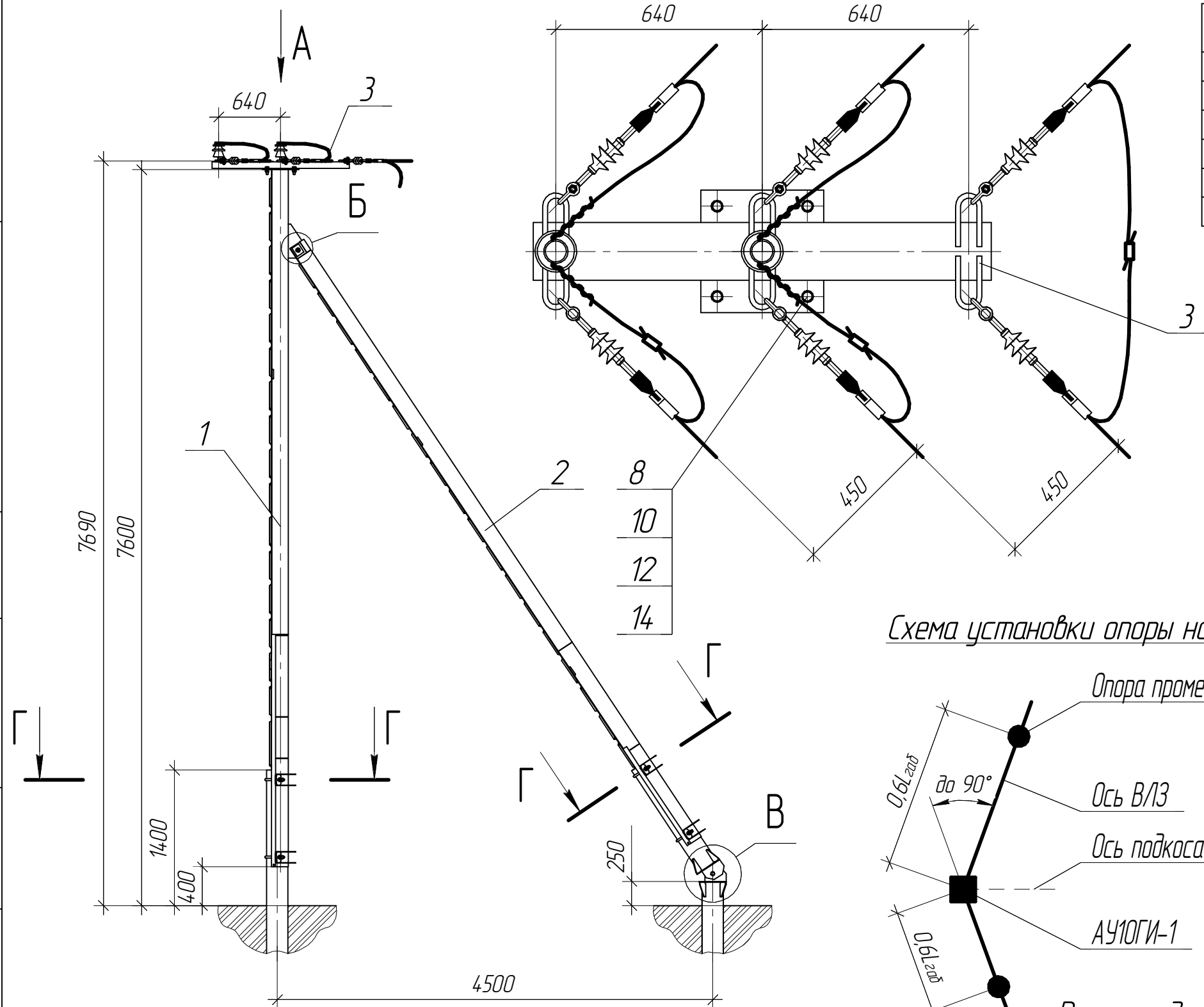
Схема установки опоры на ВЛЗ



Размеры для справок.

					ОГ-ТП.010.13-14				
					Опора анкерная (концевая) АО10ГИ-1	Лит.	Масса	Масштаб	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
Разраб.	Пермяков		<i>Фер</i>	22.02.13			544,52		
Пров.	Гаврилов		<i>АВЗ</i>	22.02.13					
Т.контр.									
						Лист	Листов	1	
Н.контр.					Монтажная схема	ОАО "Омский ЭМЗ"			
Утв.	Ефимов		<i>Ефимов</i>	22.02.13					

Формат А3



Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		Справ. №		Перв. примен.	
ОГ-ТП.010.13-16													

ОГ-ТП.010.13-16

А(1:15)

Ведомость монтажных марок

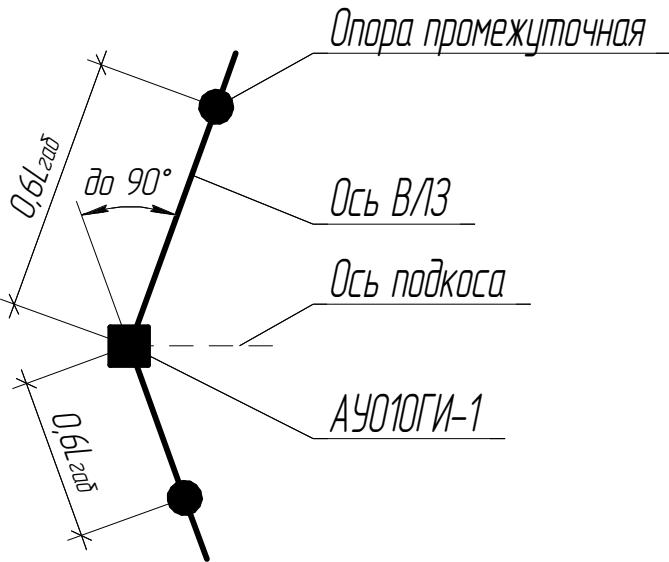
42

Поз.	Обозначение	Марка	Сечение	Длина, мм	Кол-во	Вес един.	Вес всех	Примечание
1	С10.Г.4-00.00 СБ	С10.Г.4	Сварная	9000	1	495,51	495,51	
2	ТМИ9-00 СБ	ТМИ9	Сварная	1420	1	34,24	34,24	
Итого:							529,75	

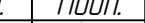
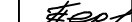
Ведомость метизов

Поз.	Наименование	Кол-во, шт.	Вес, кг.
5	Болт М20-6dх65.58 ГОСТ 7798-70	4	0,9136
6	Болт М30-6dх110.58 ГОСТ 7798-70	16	13,6656
7	Гайка М20-6Н.5 ГОСТ 5915-70	4	0,2858
8	Гайка М30-6Н.5 ГОСТ 5915-70	16	3,8806
9	Шайба 20 ГОСТ 6402-70	4	0,0499
10	Шайба 30 ГОСТ 6402-70	16	0,6168
11	Шайба А.20 ГОСТ 11371-78	4	0,0686
12	Шайба А.30 ГОСТ 11371-78	16	0,8578
Итого:			20,34

Схема установки опоры на ВЛЗ



Размеры для справок.

					ОГ-ТП.010.13-16				
					Опора анкерная угловая АУО10ГИ-1	Лит.		Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				550,09	
Разраб.		Пермяков		25.02.13					
Пров.		Гаврилов		25.02.13					
Т.контр.						Лист		Листов 1	
Н.контр.					Монтажная схема	ОАО "Омский ЭМЗ"			
Утв.		Ефимов		25.02.13					

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Пермяков	№ 001	25.02.13	
Пров.	Гаврилов	№ 002	25.02.13	
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.	Ефимов	№ 003	25.02.13	

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ОГ.ТП-010.13-17

9

11

13

15

А

470

470

620

Б

3

7672

1400

400

1

2

Г

250

В

4500

А(1:15)

3

4

450

450

Б(1:15)

620

4

1

6

12

16

2

В(1:15)

10

12

14

16

Г-Г(1:15)

(четыре места)

5

11

15

Траверсу ТМИ11 (поз.4) варить на монтаже к стойке С10.Г.7 (поз.1). Сварка ручная электродуговая по ГОСТ 5264-80.

Ведомость монтажных марок

43

Поз.	Обозначение	Марка	Сечение	Длина, мм	Кол-во	Вес един.	Вес всех	Примечание
1	С10.Г.7-00.00 СБ	С10.Г.7	Сварная	7208	1	203,56	203,56	
2	П10.Г.1-00.00 СБ	П10.Г.1	Сварная	7411	1	192,01	192,01	
3	ТМИ10-00 СБ	ТМИ10	Сварная	1040	1	22,06	22,06	
4	ТМИ11-00 СБ	ТМИ11	Сварная	1050	1	17,07	17,07	
5	ДК10-Х-1.01	Х-1	Круг 20	550	4	1,36	5,42	
6	ДК10-Ш-1.02	Ш-1	Круг 24	350	1	1,24	1,24	
Итого:							441,36	

Ведомость метизов

Поз.	Наименование	Кол-во, шт.	Вес, кг.
9	Болт М20-6dх65.58 ГОСТ 7798-70	4	0,9136
10	Болт М24-6dх80.58 ГОСТ 7798-70	2	0,8042
11	Гайка М20-6Н.5 ГОСТ 5915-70	20	1,4288
12	Гайка М24-6Н.5 ГОСТ 5915-70	6	0,7372
13	Шайба 20 ГОСТ 6402-70	4	0,0499
14	Шайба 24 ГОСТ 6402-70	2	0,0448
15	Шайба А.20 ГОСТ 11371-78	12	0,2058
16	Шайба А.24 ГОСТ 11371-78	2	0,1292
Итого:			4,32

Схема установки опоры на ВЛЗ

А10ГИ-2

0.6L_{зад}

0.6L_{зад}

90°

до 15°

Ответвление

Опоры промежуточные

ОГ.ТП-010.13-17				Лит.	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Опора анкерная ответвительная А10ГИ-2	
Разраб.	Пермяков	№	25.02.13			
Пров.	Гаврилов	№	25.02.13			
Т.контр.						
Н.контр.					Монтажная схема	
Утв.	Ефимов	№	25.02.13			
					Лист	Листов 1
					ОАО "Омский ЭМЗ"	
					Копировал	Формат А3

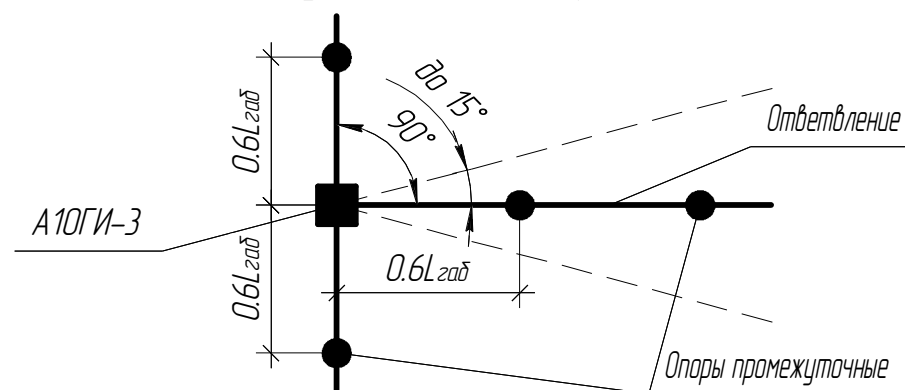
44



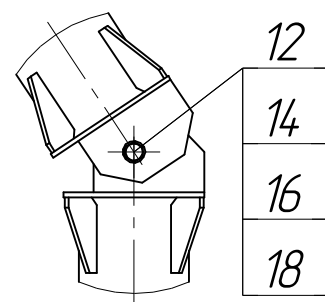
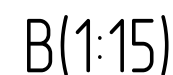
Ведомость метизов

Поз.	Наименование	Кол-во, шт.	Вес, кг.
10	Болт М20-6дх60.58 ГОСТ 7798-70	4	0,864
11	Болт М20-6дх65.58 ГОСТ 7798-70	4	0,9136
12	Болт М24-6дх80.58 ГОСТ 7798-70	2	0,8042
13	Гайка М20-6Н.5 ГОСТ 5915-70	24	1,7145
14	Гайка М24-6Н.5 ГОСТ 5915-70	6	0,7372
15	Шайба 20 ГОСТ 6402-70	8	0,0999
16	Шайба 24 ГОСТ 6402-70	2	0,0448
17	Шайба А.20 ГОСТ 11371-78	16	0,2744
18	Шайба А.24 ГОСТ 11371-78	4	0,1292
Итого:			5,56

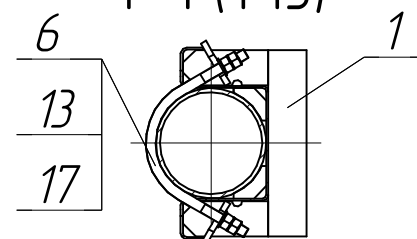
Схема установки опоры на ВЛЗ

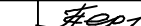
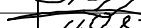
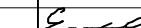


Траверсу ТМИ11 (поз.4) варить на монтаже к стойке С10.Г.6 (поз.1).
Сварка ручная электродуговая по ГОСТ 5264-80.



$\Gamma - \Gamma(1:15)$

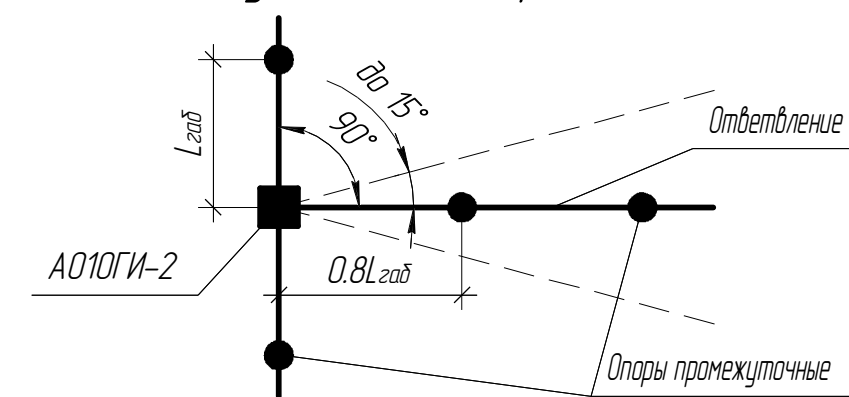


					ОГ.ТП.010.13-18				
					Опора анкерная ответвительная А10ГИ-3	Лит.	Масса	Масштаб	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
Разраб.	Пермяков		25.02.13				504,28		
Пров.	Гаврилов		25.02.13						
Т.контр.						Лист	Листов	1	
Н.контр.					Монтажная схема	ОАО "Омский ЭМЗ"			
Утв.	Ефимов		25.02.13						

Формат А3



Поз.	Наименование	Кол-во, шт.	Вес, кг.
6	Болт М20-6дх65.58 ГОСТ 7798-70	4	0,9136
7	Болт М30-6дх110.58 ГОСТ 7798-70	16	13,6656
8	Гайка М20-6Н.5 ГОСТ 5915-70	4	0,2858
9	Гайка М30-6Н.5 ГОСТ 5915-70	16	3,8806
10	Шайба 20 ГОСТ 6402-70	4	0,0499
11	Шайба 30 ГОСТ 6402-70	16	0,6168
12	Шайба А.20 ГОСТ 11371-78	4	0,0686
13	Шайба А.30 ГОСТ 11371-78	16	0,8578
Итого:			20,34



Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

02-Э1.010.11-10

46

Ведомость монтажных марок

Поз.	Обозначение	Марка	Сечение	Длина, мм	Кол-во	Вес един.	Вес всех	Примечание
1	С10.Г.4-00.00 СБ	С10.Г.4	Сварная	9000	1	4,95,51	4,95,51	
2	ТМИ1-00 СБ	ТМИ1	Сварная	1125	1	37,01	37,01	
3	ТМИ7-00 СБ	ТМИ7	Сварная	2100	1	4,101	4,101	
4	ТМИ15-00 СБ	ТМИ15	Сварная	1050	1	17,63	17,63	
Итого:							591,16	

Ведомость метизов

Поз.	Наименование	Кол-во, шт.	Вес, кг.
7	Болт М20-6dх60.58 ГОСТ 7798-70	4	0,864
8	Болт М20-6dх65.58 ГОСТ 7798-70	4	0,913
9	Болт М30-6dх110.58 ГОСТ 7798-70	16	13,665
10	Гайка М20-6Н.5 ГОСТ 5915-70	8	0,571
11	Гайка М30-6Н.5 ГОСТ 5915-70	16	3,880
12	Шайба 20 ГОСТ 6402-70	8	0,099
13	Шайба 30 ГОСТ 6402-70	16	0,616
14	Шайба А.20 ГОСТ 11371-78	8	0,137
15	Шайба А.30 ГОСТ 11371-78	16	0,857
Итого:			21,64

Схема установки опоры на ВЛЗ

А(1:20)

Б(1:15)

В-В(1:15)

Траверсу ТМИ15 (поз.4) варить на монтаже к стойке С10.Г.4 (поз.1).
Сварка ручная электродуговая по ГОСТ 5264-80.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Пермяков	№ 1	26.02.13	
Пров.	Гаврилов	№ 2	26.02.13	
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.	Ефимов	№ 3	26.02.13	

ОГ-ТП.010.13-20

Опора анкерная ответвительная
АО10ГИ-3

Монтажная схема

Лит. Масса Масштаб

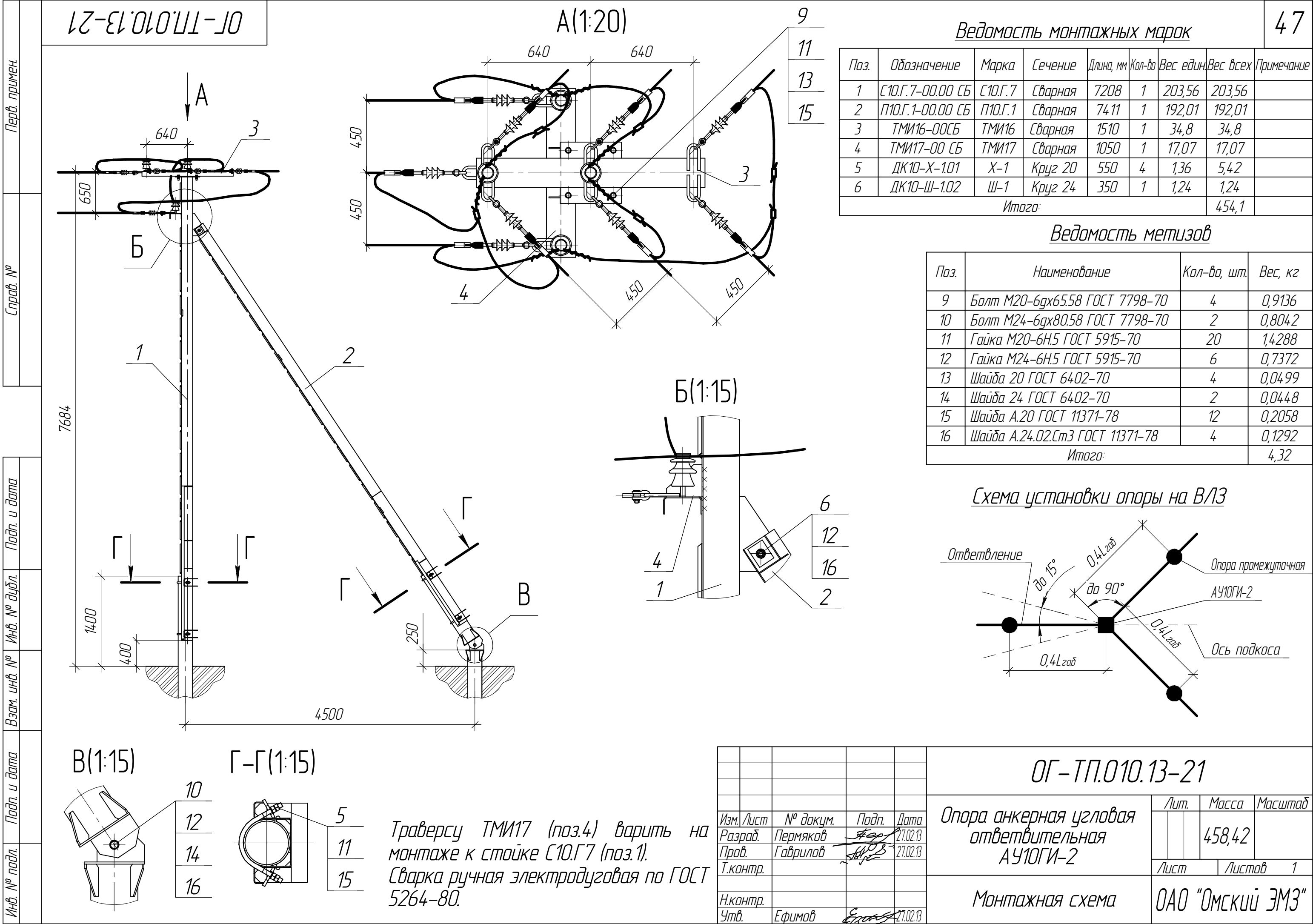
612,77

Лист Листов 1

ОАО "Омский ЭМЗ"

Копировал

Формат А3



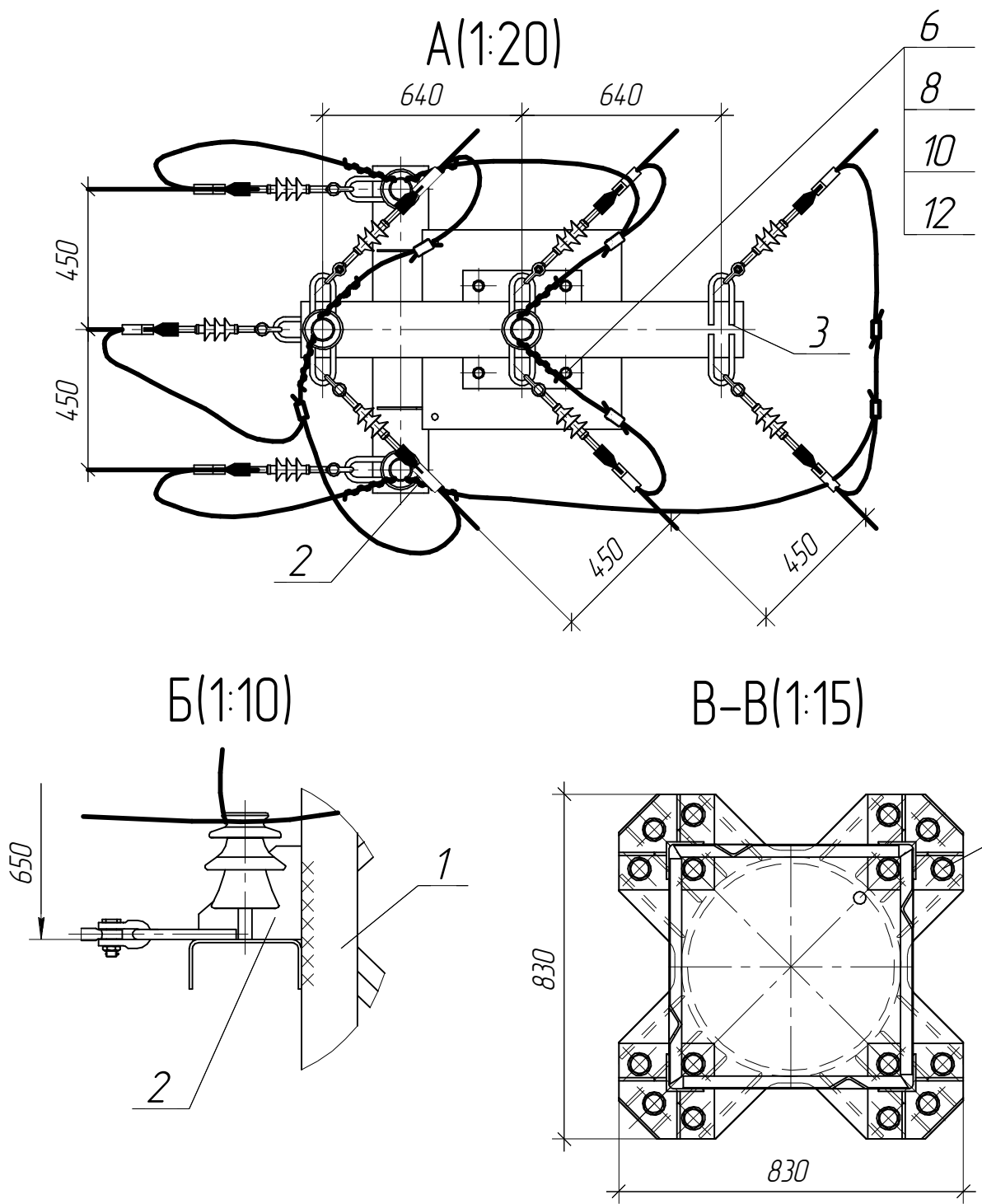
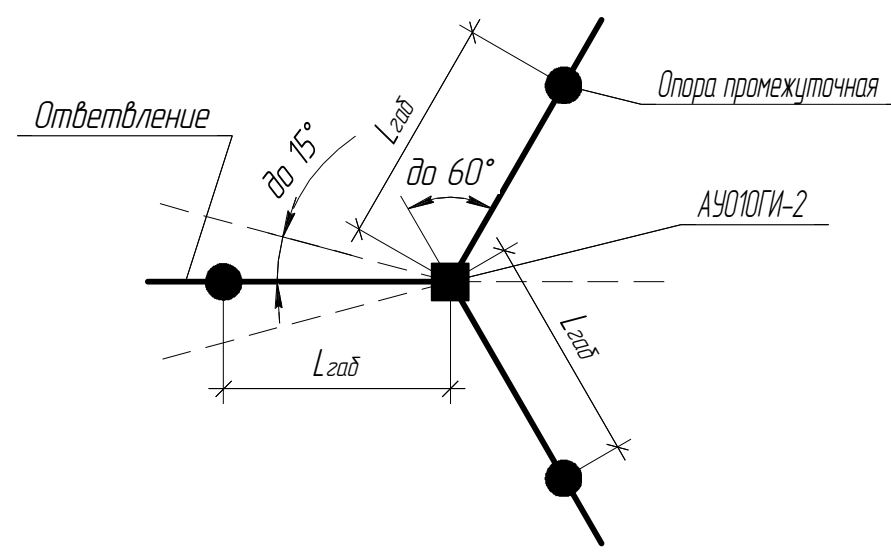


Схема установки опоры на ВЛЗ



Траверсу ТМИ16 (поз24) варить на монтаже к стойке С10.Г.4 (поз.1). Сварка ручная электродуговая по ГОСТ 5264-80.

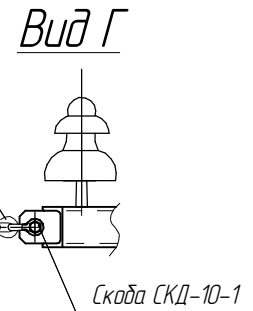
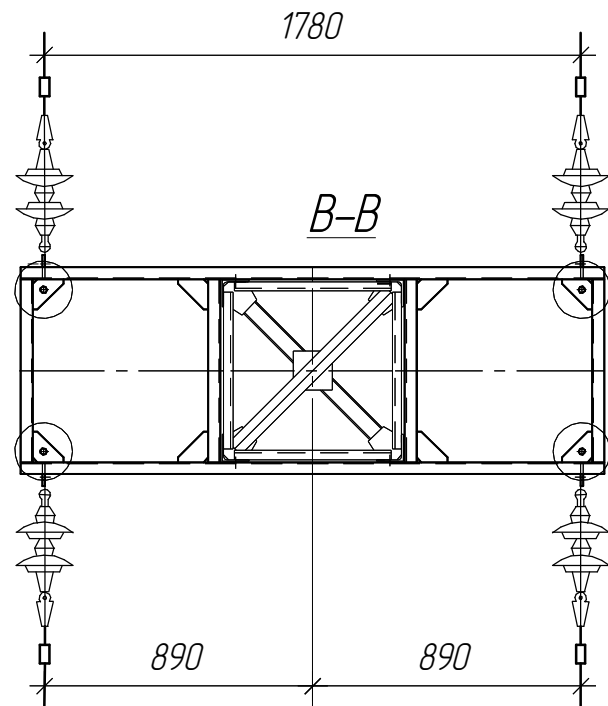
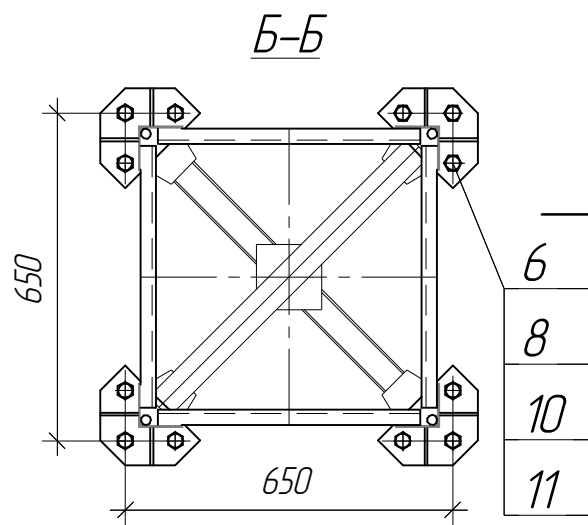
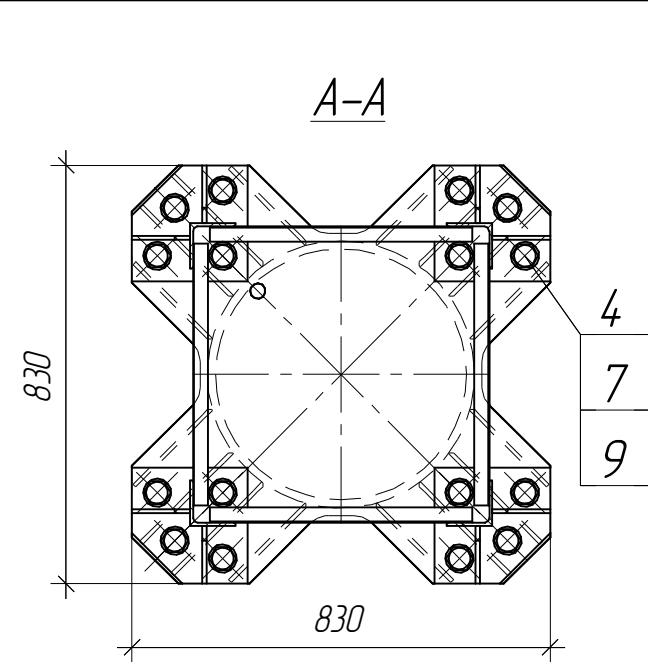
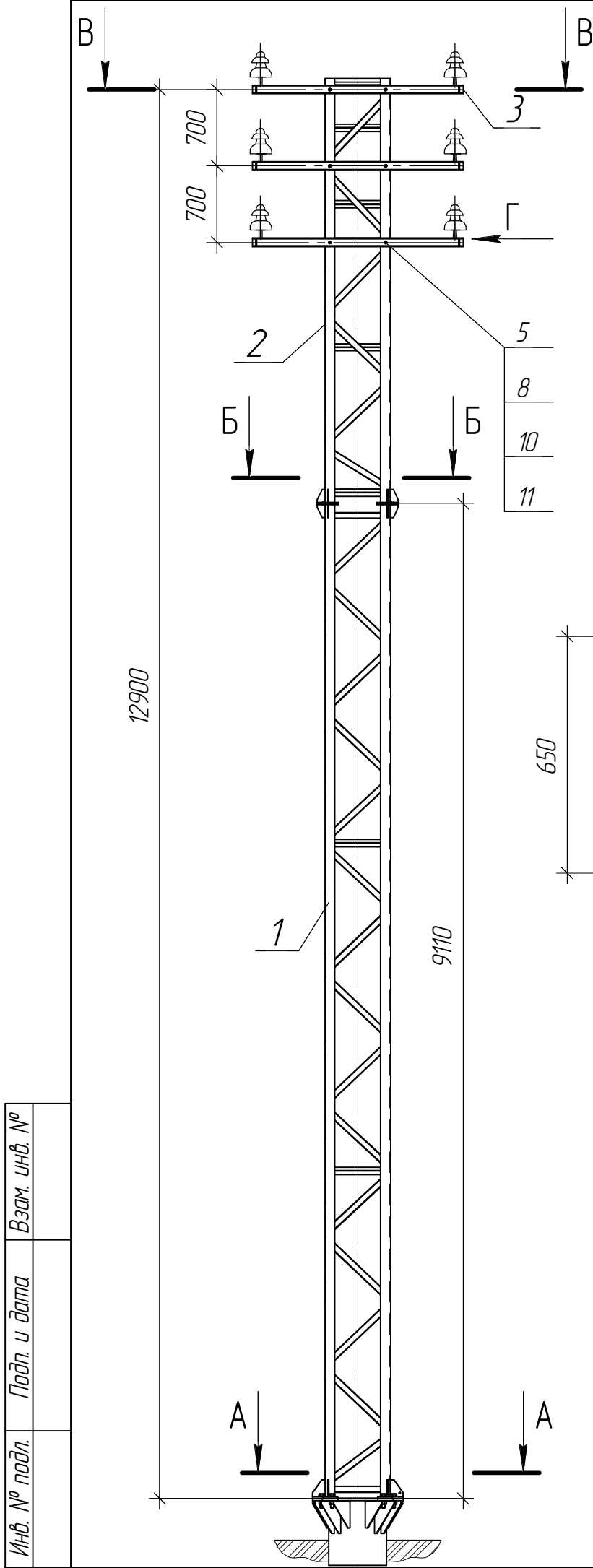
Ведомость монтажных марок

Поз.	Обозначение	Марка	Сечение	Длина, мм	Кол-во	Вес един.	Вес всех	Примечание
1	С10.Г.4-00.00 СБ	С10.Г.4	Сварная	9500	1	495,51	495,51	
2	ТМИ14-00 СБ	ТМИ14	Сварная		1	17,07	17,07	
3	ТМИ16-00 СБ	ТМИ16	Сварная		1	34,8	34,8	
Итого:							547,38	

Ведомость метизов

Обозначение	Наименование	Количество	Масса
6	Болт М20-6дх65.58 ГОСТ 7798-70	4	0,9136
7	Болт М30-6дх110.58 ГОСТ 7798-70	16	13,6656
8	Гайка М20-6Н.5 ГОСТ 5915-70	4	0,2858
9	Гайка М30-6Н.5 ГОСТ 5915-70	16	3,8806
10	Шайба 20 ГОСТ 6402-70	4	0,0499
11	Шайба 30 ГОСТ 6402-70	16	0,6168
12	Шайба А.20 ГОСТ 11371-78	4	0,0686
13	Шайба А.30 ГОСТ 11371-78	16	0,8578
Итого:			20,34

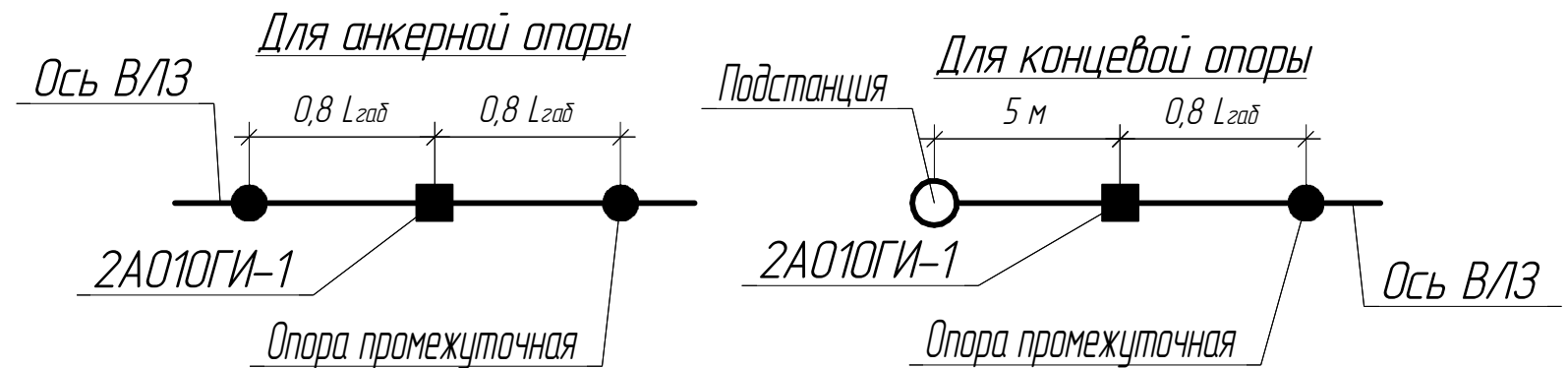
ОГ-ТП.010.13-22				Опора анкерная угловая ответвительная АЧО10ГИ-2		
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Пермяков	Фер	01.03.13		567,72	
Пров.	Гаврилов	М	01.03.13	Лист	Листов	1
Т.контр.				Монтажная схема		
Н.контр.				ОАО "Омский ЭМЗ"		
Утв.	Ефимов	Б	01.03.13	Копировал		
				Формат А3		



Ведомость монтажных марок						
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса, кг		Примечание
				един.	всех	
1	С10.Г10	Стойка	1	474	474	ОГ-ТП.010.09-КМИ Л...
2	С10.Г11	Стойка	1	213	213	ОГ-ТП.010.09-КМИ Л...
3	ТМ119	Траверса	3	50	150	ОГ-ТП.010.09-КМИ Л...
				837		

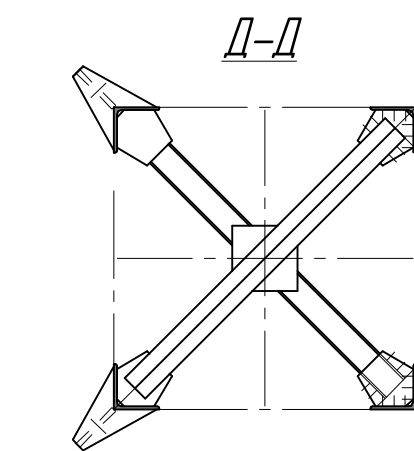
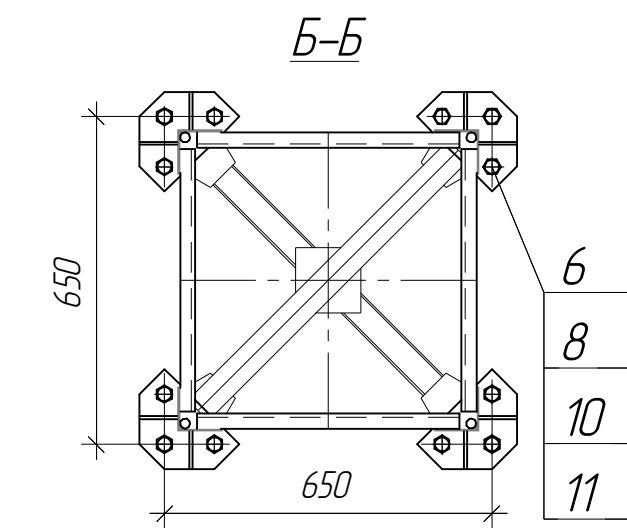
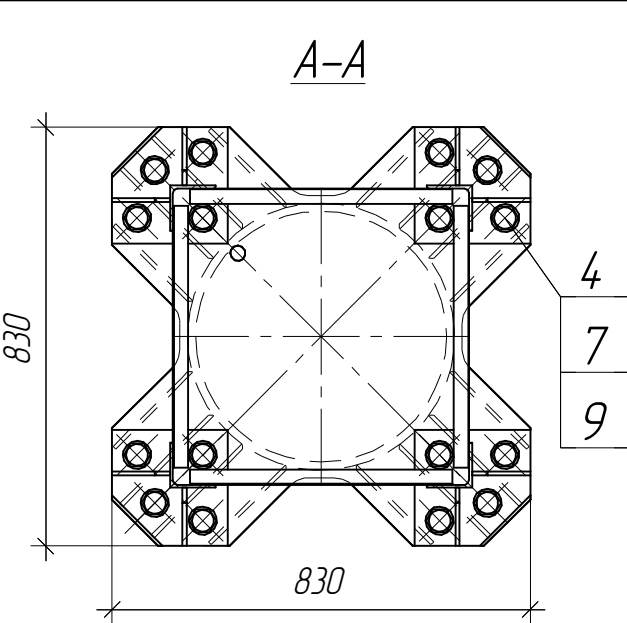
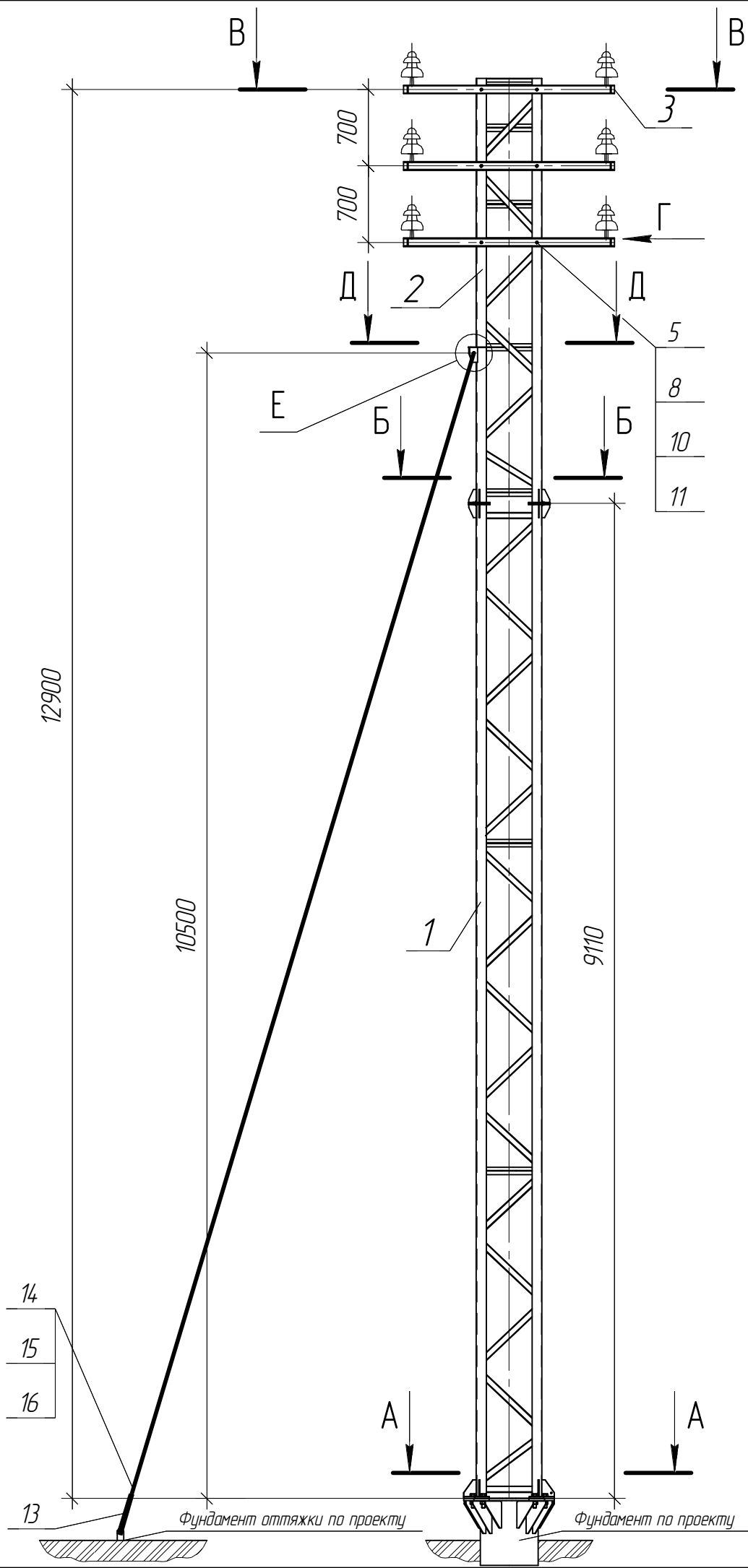
Ведомость метизов						
Поз.	Наименование	Кол.	Вес, кг		ГОСТ, ТУ	Примечание
			един.	всех		
4	Болт М30х110. 58	16	0,85	13,7	7798-70	
5	Болт М20х60. 58	12	0,21	2,6		
6	Болт М20х70. 58	12	0,24	2,9		
7	Гайка М30	32	0,24	7,76	5915-70	
8	Гайка М20	24	0,71	1,7		
9	Шайба 30	16	0,053	0,86	11371-78	
10	Шайба 20	24	0,017	0,41		
11	Шайба 20	24	0,012	0,3	6402-70	
			30,23			

Схема установки опоры на ВЛЗ



						ОГ-ТП.010.13-23			
						Анкерная (концевая) двухцепная опора 2АО10ГИ-1	Стадия	Масса	Масштаб
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			867,23	
Разраб.	Пермяков				22.02.13				
Пров.	Гаврилов				22.02.13				
Т. контр.							Лист	Листов	1
						Монтажная схема	ОАО "Омский ЭМЗ"		
Н. контр.									
Утв.	Ефимов				22.02.13				

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



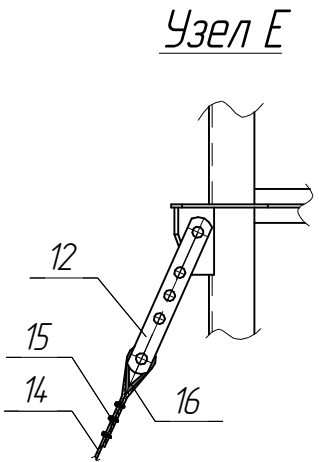
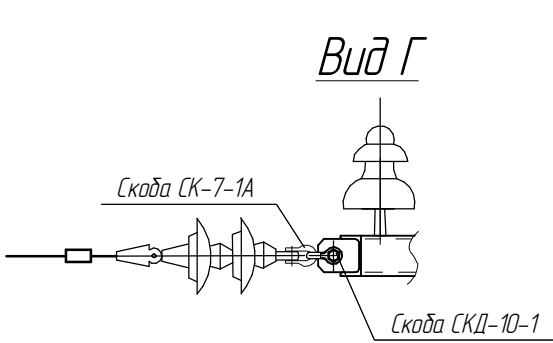
Ведомость монтажных марок

50

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса, кг		Примечание
				един.	всех	
1	С10.Г10	Стойка	1	474	474	ОГ-ТП.010.09-КМИ Л...
2	С10.Г11	Стойка	1	213	213	ОГ-ТП.010.09-КМИ Л...
3	ТМ119	Траверса	3	50	150	ОГ-ТП.010.09-КМИ Л...
				837		

Ведомость метизов

Поз.	Наименование	Кол.	Вес, кг		ГОСТ, ТУ	Примечание
			един.	всех		
4	Болт М30х110. 58	16	0,85	13,7	7798-70	
5	Болт М20х60. 58	12	0,21	2,6		
6	Болт М20х70. 58	12	0,24	2,9		
7	Гайка М30	32	0,24	7,76	5915-70	
8	Гайка М20	24	0,71	1,7		
9	Шайба 30	16	0,053	0,86	11371-78	
10	Шайба 20	24	0,017	0,41		
11	Шайба 20	24	0,012	0,3	6402-70	
			30,23			



						ОГ-ТП.010.13-24			
						Анкерная угловая двухцепная опора 2АУО10ГИ-1	Стадия	Масса	Масштаб
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			867,23	
Разраб.		Пермяков			20.02.13				
Пров.		Гаврилов			20.02.13				
Т. контр.							Лист 1 Листов 2		
Н. контр.						Монтажная схема	ОАО "Омский ЭМЗ"		
Утв.		Ефимов			20.02.13				

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Пермяков	Фер	20.02.13		
Пров.	Гаврилов	М	20.02.13		
Т. контр.					
Н. контр.					
Утв.	Ефимов	Е	20.02.13		

Поз.	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
12	Звено промежуточное	2ПРР-12-2	2	
	двойное			
13	Звено промежуточное	ПТР-12-1	2	
	талреп			
14	Канат	15-Г-Ж-1770	2	ГОСТ 3066-80
		L=15000		
15	Зажим клыковой	КС-185-1	16	
16	Коуш	56Х/1	4	ГОСТ 2224-72

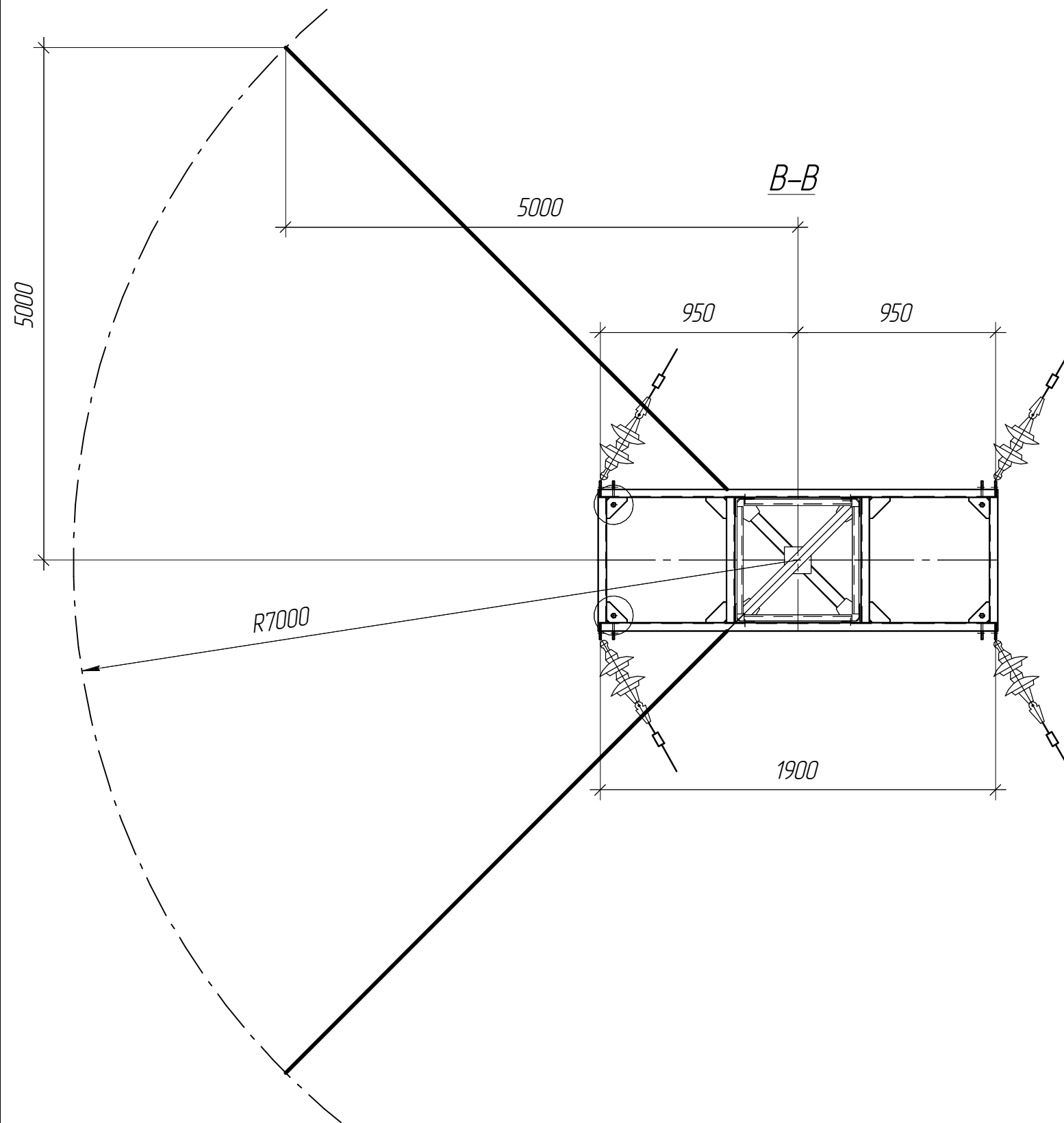
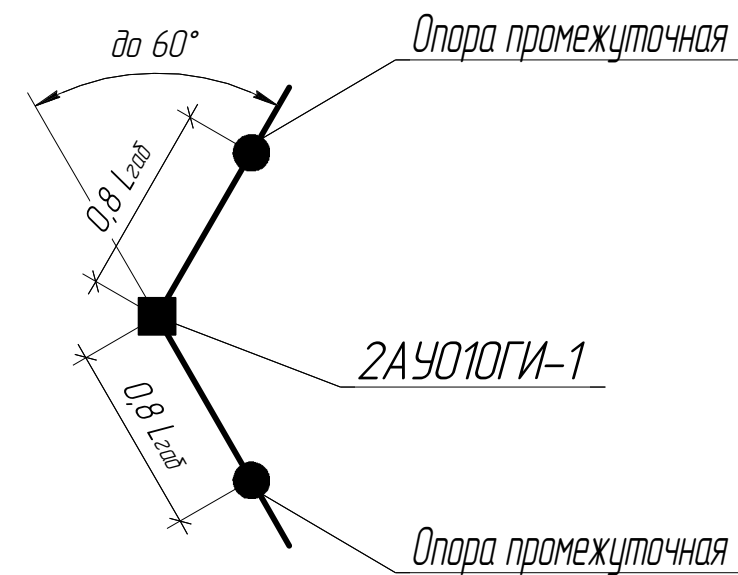
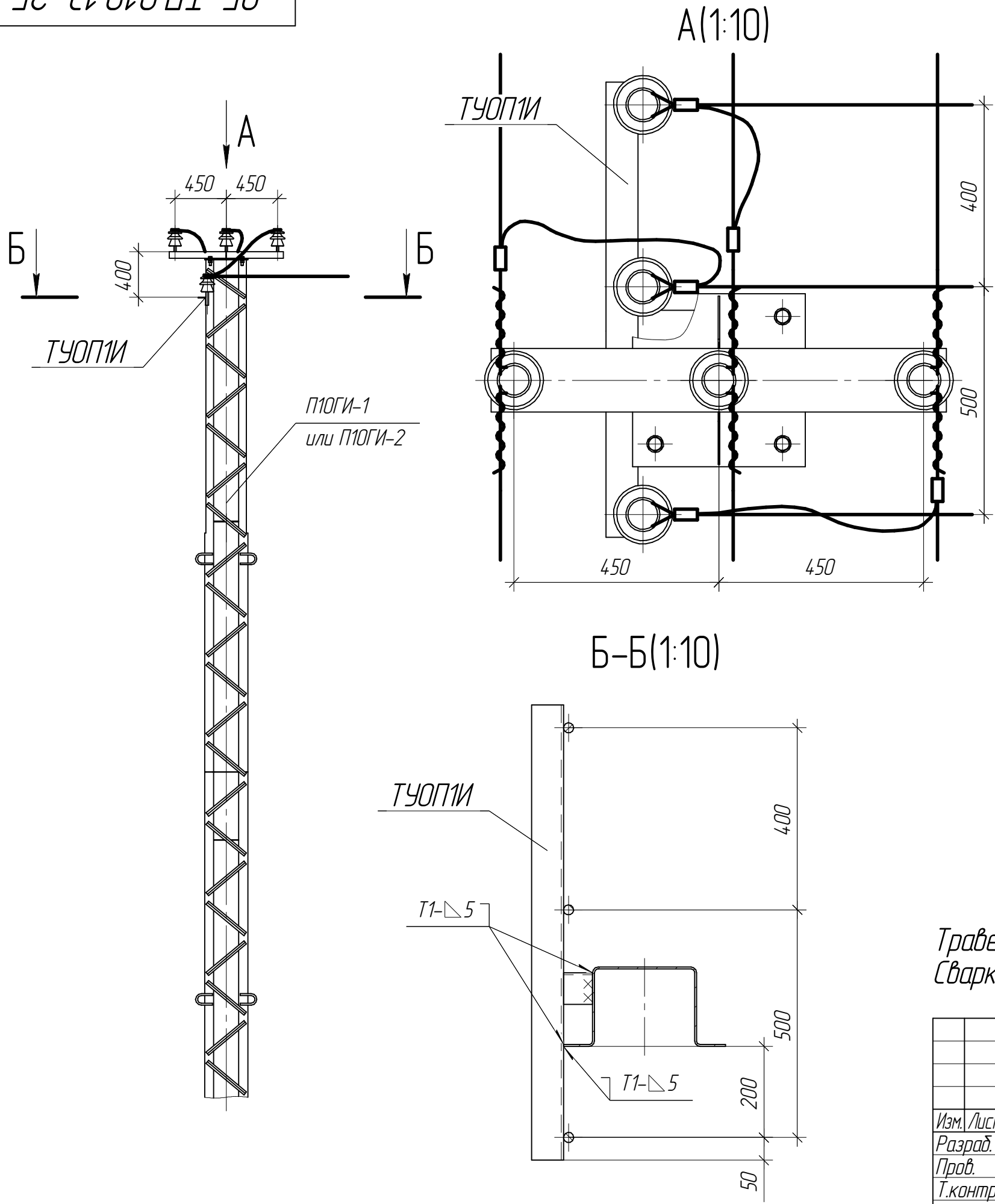


Схема установки опоры на В/ЛЗ



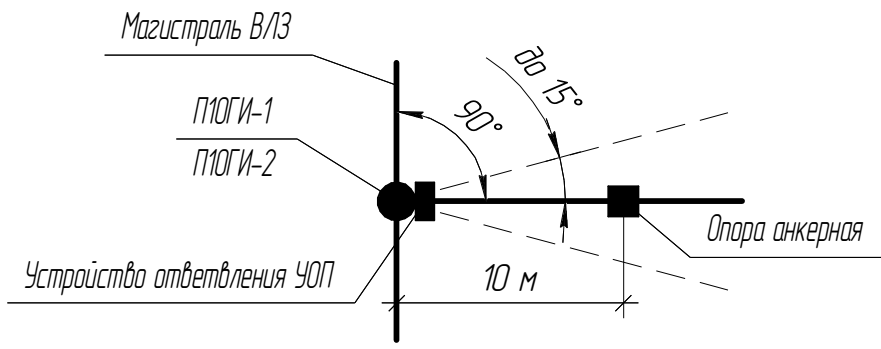
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата



Ведомость монтажных марок							52
Марка	Обозначение	Сечение	Длина, мм	Кол-во	Вес един.	Вес всех	Примечание
П10ГИ-1	ОГ-ТП.10.13-02	Сборка	9250	1	282,58	282,58	
ТУОП1И	ТУОП1И-00 СБ	Сварная	1000	1	7,91	7,91	
Итого:						290,49	

Ведомость монтажных марок						
Марка	Обозначение	Сечение	Длина, мм	Кол-во	Вес един.	Вес всех
П10ГИ-2	ОГ-ТП.10.13-03	Сборка	9200	1	284,46	284,46
ТУОП1И	ТУОП1И-00 СБ	Сварная	1000	1	7,91	7,91
Итого:						292,37

Схема установки опоры на ВЛЗ



Траверсу ТУОП1И варить на монтаже к опорам П10ГИ-1 или П10ГИ-2. Сварка ручная электродуговая по ГОСТ 5264-80.

					ОГ-ТП.010.13-25				
					Устройство отвлечения УОП на промежуточных опорах П10ГИ-1 и П10ГИ-2	Лит.	Масса	Масштаб	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
Разраб.	Пермяков		04.03.13						
Пров.	Гаврилов		04.03.13						
Т.контр.						Лист		Листов 1	
Н.контр.					Монтажная схема	ОАО "Омский ЭМЗ"			
Утв.	Ефимов		04.03.13						

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

ОГ-ТП.010.13-26

А

1000

875

1100

1000

ТУОП1И

П10ГИ-7 или П10ГИ-8

А(1:20)

ТУОП1И

400

500

Б-Б(1:10)

ТУОП1И

400

500

200

50

Т1-Δ5

Схема установки опоры на ВЛЗ

Магистраль ВЛЗ

П10ГИ-7

П10ГИ-8

90°

до 15°

10 м

Опора анкерная

Устройство ответвления УОП

Траверсу ТУОП1И варить на монтаже к опорам П10ГИ-7 или П10ГИ-8. Сварка ручная электродуговая по ГОСТ 5264-80.

ОГ-ТП.010.13-26

Устройство ответвления УОП на промежуточных опорах П10ГИ-7 и П10ГИ-8

Монтажная схема

Лит.

Масса

Масштаб

Лист

Листов

1

ОАО "Омский ЭМЗ"

Формат А3

Ведомость монтажных марок

Марка	Обозначение	Сечение	Длина, мм	Кол-во	Вес един.	Вес всех	Примечание
П10ГИ-7	ОГ-ТП.010.13-08	Сборка	9960	1	340,85	340,85	
ТУОП1И	ТУОП1И-00 СБ	Сварная	1000	1	7,91	7,91	
Итого:						348,76	

Ведомость монтажных марок

Марка	Обозначение	Сечение	Длина, мм	Кол-во	Вес един.	Вес всех	Примечание
П10ГИ-8	ОГ-ТП.010.13-08	Сборка	9870	1	342,73	342,73	
ТУОП1И	ТУОП1И-00 СБ	Сварная	1000	1	7,91	7,91	
Итого:						350,64	

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Взам. инв. №

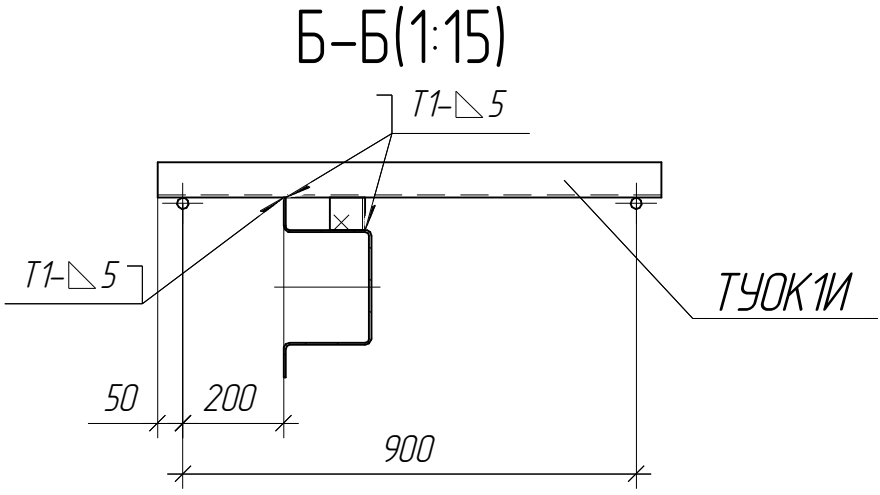
Инв. № дробл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

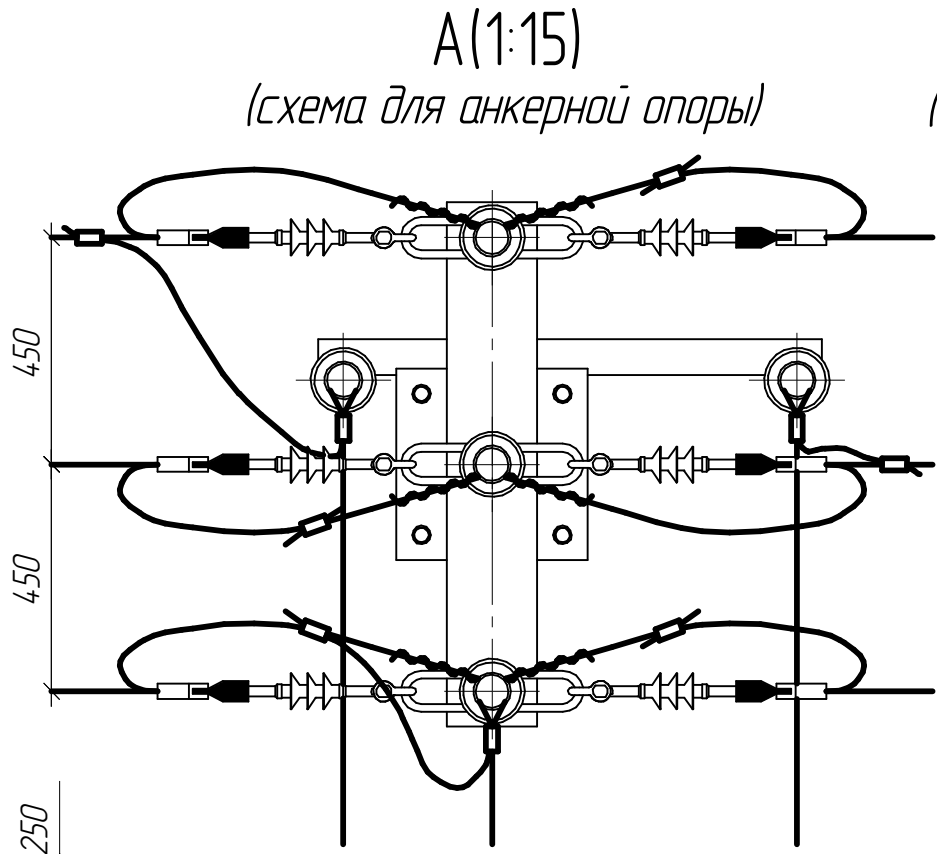
0Г-ТП.010.13-27

Б-Б(1:15)



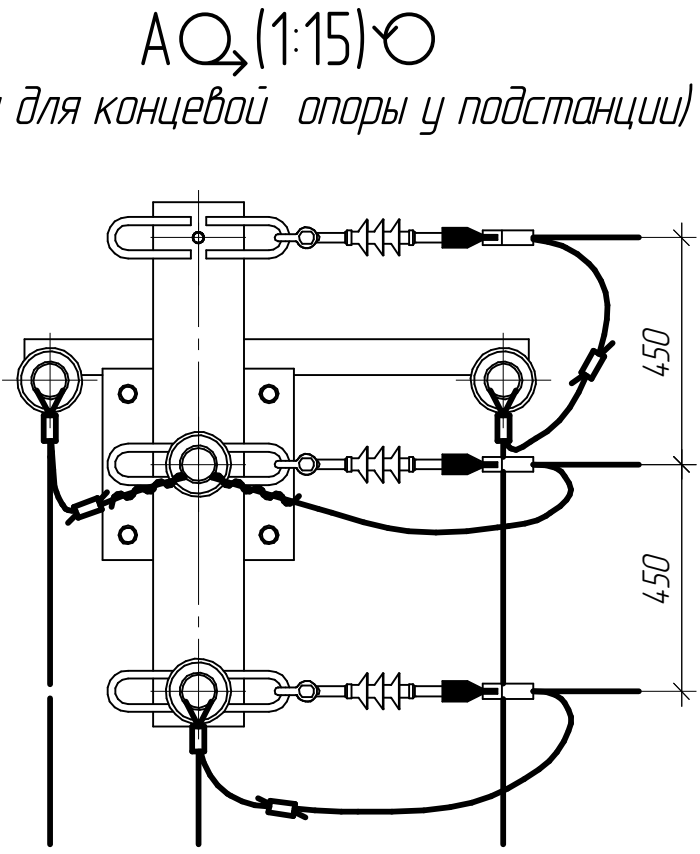
А(1:15)

(схема для анкерной опоры)



АQ(1:15)⊙

(схема для концевой опоры у подстанции)



Траверсу ТУОК1И варить на монтаже к опоре А10ГИ-1. Сварка ручная электродуговая по ГОСТ 5264-80.

0Г-ТП.010.13-27

Устройство отвлечения УОК на анкерной (концевой) опоре А10ГИ-1

Монтажная схема

Лит.

Масса

Масштаб

Лист

Листов

443,02

1

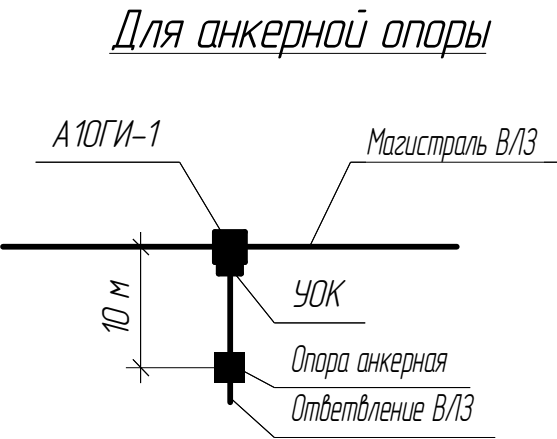
ОАО "Омский ЭМЗ"

Формат А3

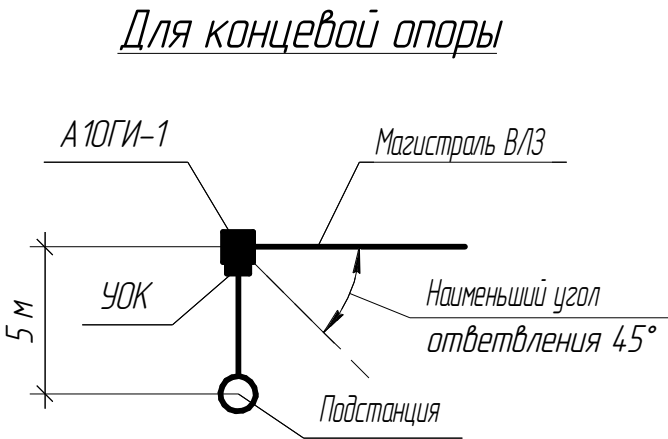
Копировал

Схема установки опоры на ВЛЗ

Для анкерной опоры



Для концевой опоры



Ведомость монтажных марок

54

Марка	Обозначение	Сечение	Длина, мм	Кол-во	Вес един.	Вес всех	Примечание
А10ГИ-1	0Г-ТП.010.13-12	Сборка	7490	1	435,85	435,85	
ТУОК1И	ТУОК1И-00 СБ	Сварная	1000	1	7,17	7,17	
Итого:						443,02	

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дробл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

82-Т.010.13-28

Б(1:10)

АО10ГИ-1

ТЧОК2И

АО (1:15) (схема для анкерной опоры)

А (1:15) (схема для концевой опоры у подстанции)

В-В(1:10)

ТЧОК2И

Схема установки опоры на ВЛЗ

Для анкерной опоры

Для концевой опоры

Ведомость монтажных марок

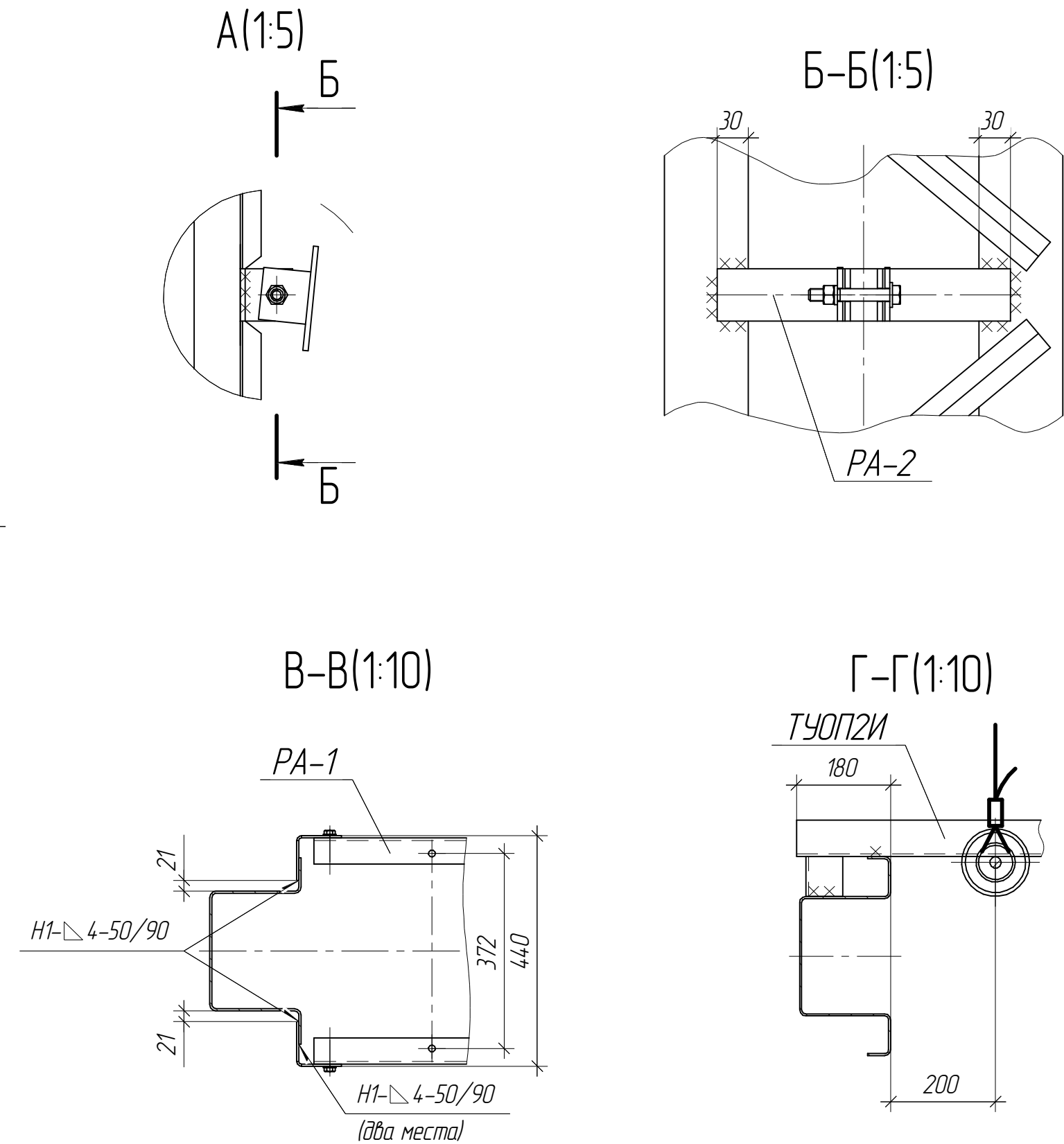
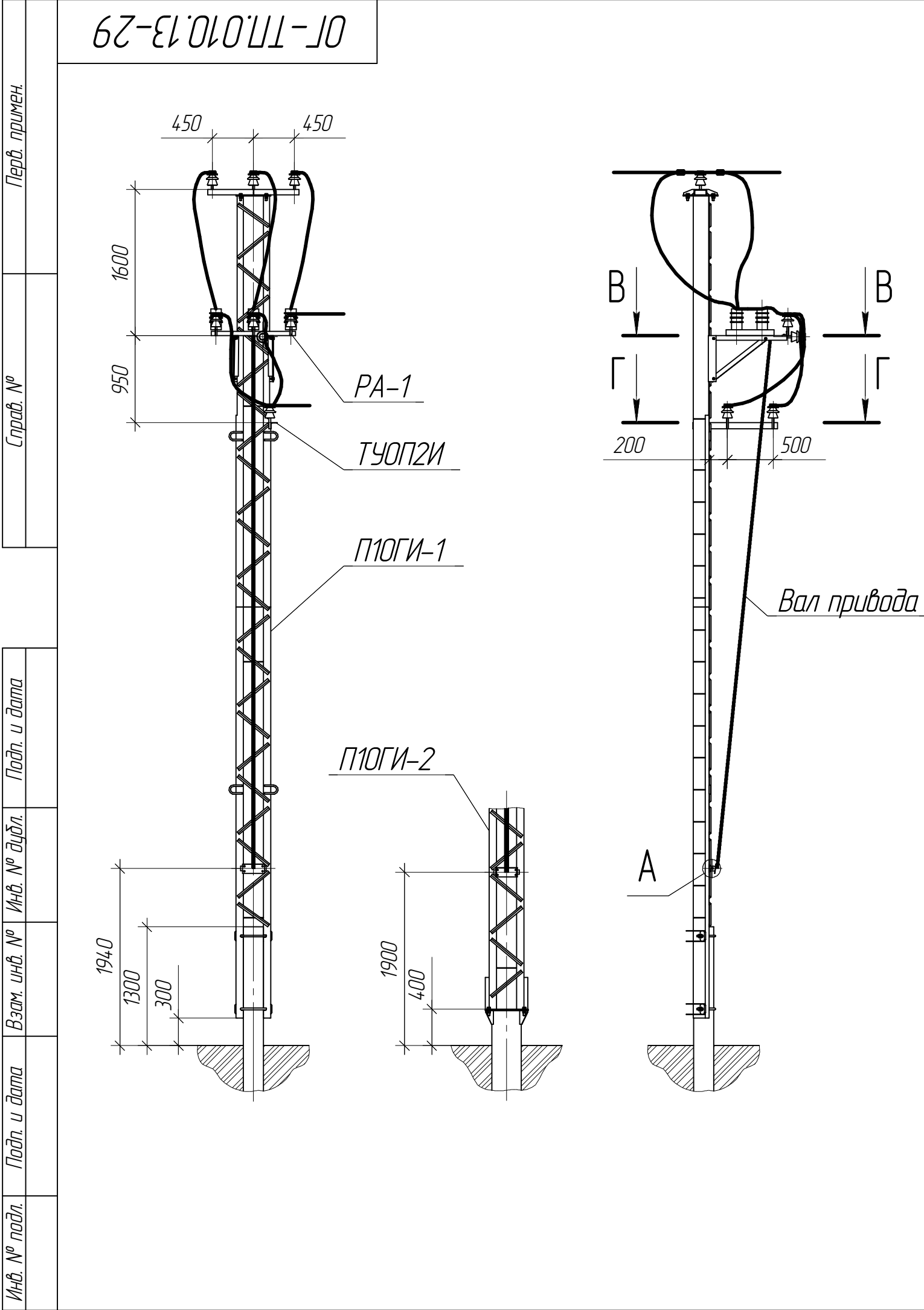
Марка	Обозначение	Сечение	Длина, мм	Кол-во	Вес един.	Вес всех	Примечание
АО10ГИ-1	ОГ-ТП.010.13-13	Сборка	9500	1	544,52	544,52	
ТЧОК2И	ТЧОК2И-00 СБ	Сварная	1000	1	7,8	7,8	
Итого:						552,32	

Траверсу ТЧОК2И варить на монтаже к опоре АО10ГИ-1. Сварка ручная электродуговая по ГОСТ 5264-80.

ОГ-ТП.010.13-28			
Устройство отвлечения ЧОК на анкерной (концевой) опоре АО10ГИ-1	Лит.	Масса	Масштаб
		552,32	
	Лист	Листов	1
Монтажная схема	ОАО "Омский ЭМЗ"		

Копировал

Формат А3



Ведомость монтажных марок							56
Марка	Обозначение	Сечение	Длина, мм	Кол-во	Вес един.	Вес всех	Примечание
П10ГИ-1	ОГ-ТП.10.13-02	Сборка	9250	1	282,58	282,58	
ТЧОП2И	ТЧОП2И-00 СБ	Сварная	930	1	6,86	6,86	
РА-1	РА-1.00 СБ	Сборка	1060	1	23,68	23,68	
РА-2	РА-2.00 СБ	Сборка	280	1	1,91	1,91	
Вал привода		Труба 25х3,2	6000	1	14,34	14,34	ГОСТ3262-78
Итого:						329,37	

Ведомость монтажных марок							
Марка	Обозначение	Сечение	Длина, мм	Кол-во	Вес един.	Вес всех	Примечание
П10ГИ-2	ОГ-ТП.10.13-03	Сборка	9200	1	284,46	284,46	
ТЧОП2И	ТЧОП2И-00 СБ	Сварная	930	1	6,86	6,86	
РА-1	РА-1.00 СБ	Сборка	1060	1	23,68	23,68	
РА-2	РА-2.00 СБ	Сборка	280	1	1,91	1,91	
Вал привода		Труба 25х3,2	6000	1	14,34	14,34	ГОСТ3262-78
Итого:						331,25	

Схема установки опоры на ВЛЗ

П10ГИ-1
или П10ГИ-2

5 м

Подстанция

Магистраль ВЛЗ

Траверсу ТЧОП2И и кронштейны разъединителя РА-1 и РА2 варить на монтаже к опоре П10ГИ-1 или П10ГИ-2.
Сварка ручная электродуговая по ГОСТ 5264-80.

ОГ-ТП.010.13-29				Лит.	Масса	Масштаб
Изм./лист	№ докум.	Подп.	Дата	Устройство ответвления УОП с разъединителем на промежуточных опорах П10ГИ-1 и П10ГИ-2		
Разраб.	Пермяков		06.03.13			
Пров.	Гаврилов		06.03.13			
Т.контр.						
Н.контр.				Монтажная схема		
Утв.	Ефимов		06.03.13			
				Лист	Листов	1
				ОАО "Омский ЭМЗ"		
Копировал				Формат А4х3		

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ОГ-ТП.010.13-31

Ведомость монтажных марок

Марка	Обозначение	Сечение	Длина, мм	Кол-во	Вес един.	Вес всех	Примечание
А10ГИ-1	ОГ-ТП.010.13-12	Сборка	7880	1	435,85	435,85	
РА-1а	РА-1а.00 СБ	Сборка	880	1	22,95	22,95	
РА-2	РА-2.00 СБ	Сборка	280	1	1,91	1,91	
Вал привода		Труба 25х3,2	5000	1	11,91	11,91	ГОСТ3262-78
Итого:						472,62	

Схема установки опоры на В/ЛЗ

Схема №1

Схема №2

Схема №3

(применять при кольцевании двух В/ЛЗ)

Кронштейны разъединителя РА-1а и РА2 варить на монтаже к опоре А10ГИ-1.

Сварка ручная электродуговая по ГОСТ 5264-80.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Установка разъединителя КР-1 на концевой опоре А10ГИ-1	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.		Пермяков	11.03.13				472,62	
Пров.		Гаврилов	11.03.13					
Т.контр.								
Н.контр.					Монтажная схема	ОАО "Омский ЭМЗ"		
Утв.		Ефимов	11.03.13					

Копировал

Формат А3

В

В-В(1:10)

А(1:5)

Б-Б(1:5)

Кронштейны разъединителя РА-1а и РА-2а варить на монтаже к опоре А010ГИ-1.
Сварка ручная электродуговая по ГОСТ 5264-80.

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № докл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

78-101011-10

PA-6

PA-5

PA-1δ

АО10ГИ-1

Вал привода

Б

PA-2a

1300

500

9500

2000

500

40

40

2000

А

Б

АО10ГИ-1

PA-5

PA-6

АО10ГИ-1

У2-4-50/90

У4-4-50/90

PA-1δ

А(1:10)

Г-Г(1:10)

Б(1:5)

Б-Б(1:5)

Ведомость монтажных марок

Марка	Обозначение	Сечение	Длина, мм	Кол-во	Вес един.	Вес всех	Примечание
АО10ГИ-1	ОГ-ТП.010.13-13	Сборка	9500	1	544,52	544,52	
РА-1δ	РА-1δ.00 СБ	Сборка	880	1	18,91	18,91	
РА-2a	РА-2a.00 СБ	Сборка	500	1	2,34	2,34	
РА-5	РА-5.00 СБ	Сборка	320	1	1,94	1,94	
РА-6	РА-6.00 СБ	Сборка	320	1	1,94	1,94	
Вал привода		Труба 25х3,2	6400	1	15,25	15,25	
Итого:						584,89	

Схема установки опоры на В/ЛЗ

Схема №1

Схема №2

Кронштейны разъединителя РА-1δ, РА-2a, РА-5 и РА-6 варить на монтаже к опоре АО10ГИ-1.

Сварка ручная электродуговая по ГОСТ 5264-80.

ОГ-ТП.010.13 -34			
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Пермяков	№001	12.03.13
Пров.	Гаврилов	№002	12.03.13
Т.контр.			
Н.контр.			
Утв.	Ефимов	№003	12.03.13

Установка разъединителя
АР-1 на анкерной опоре
АО10ГИ-1

Монтажная схема

ОАО "Омский ЭМЗ"

Лит.

Масса

Масштаб

584,89

Лист

Листов 1

Формат А3

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

55-Э1.01.01.11-10

Муфта

Б

1260

А

А10ГИ-1

Уголок 80x80x6 L=2300 мм приварить

2000

1400

400

300

4500

250

В

В

150

А10ГИ-1

А(1:10)

Б(1:5)

КРВ-10

РВО-10

Г-Г(1:15)

РВО-10

А10ГИ-1

450

450

Н1-Δ 5

КРВ-10

Д

Д(1:5)

ОИВ-1

РВО-10

Е(1:5)

РВО-10

Дополнительный провод L=100мм

Схема установки опоры на В/ЛЗ

А10ГИ-1

Ось трассы

КМ-1

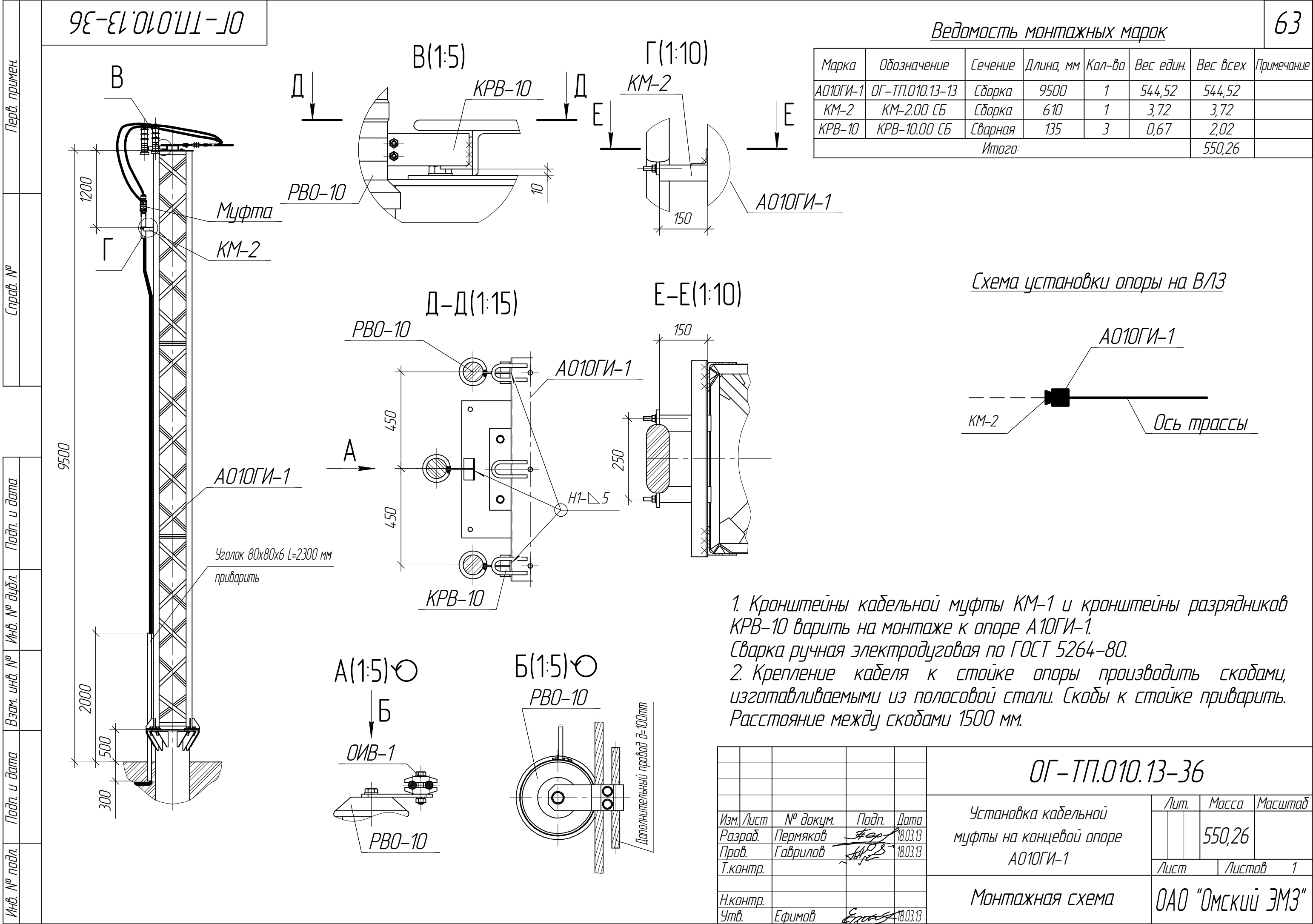
1. Кронштейны кабельной муфты КМ-1 и кронштейны разрядников КРВ-10 варить на монтаже к опоре А10ГИ-1.
Сварка ручная электродуговая по ГОСТ 5264-80.

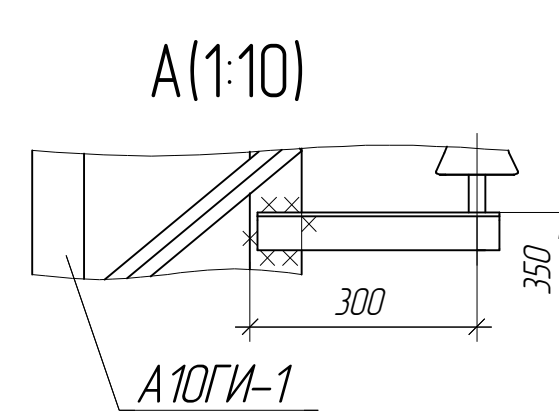
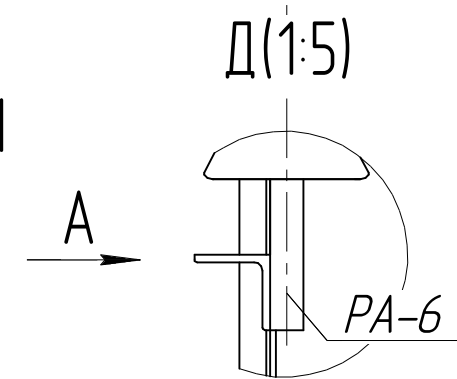
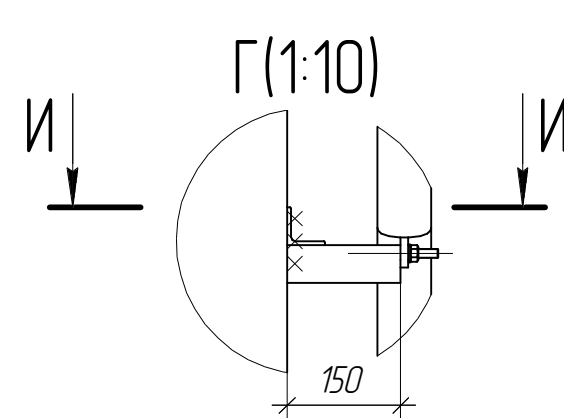
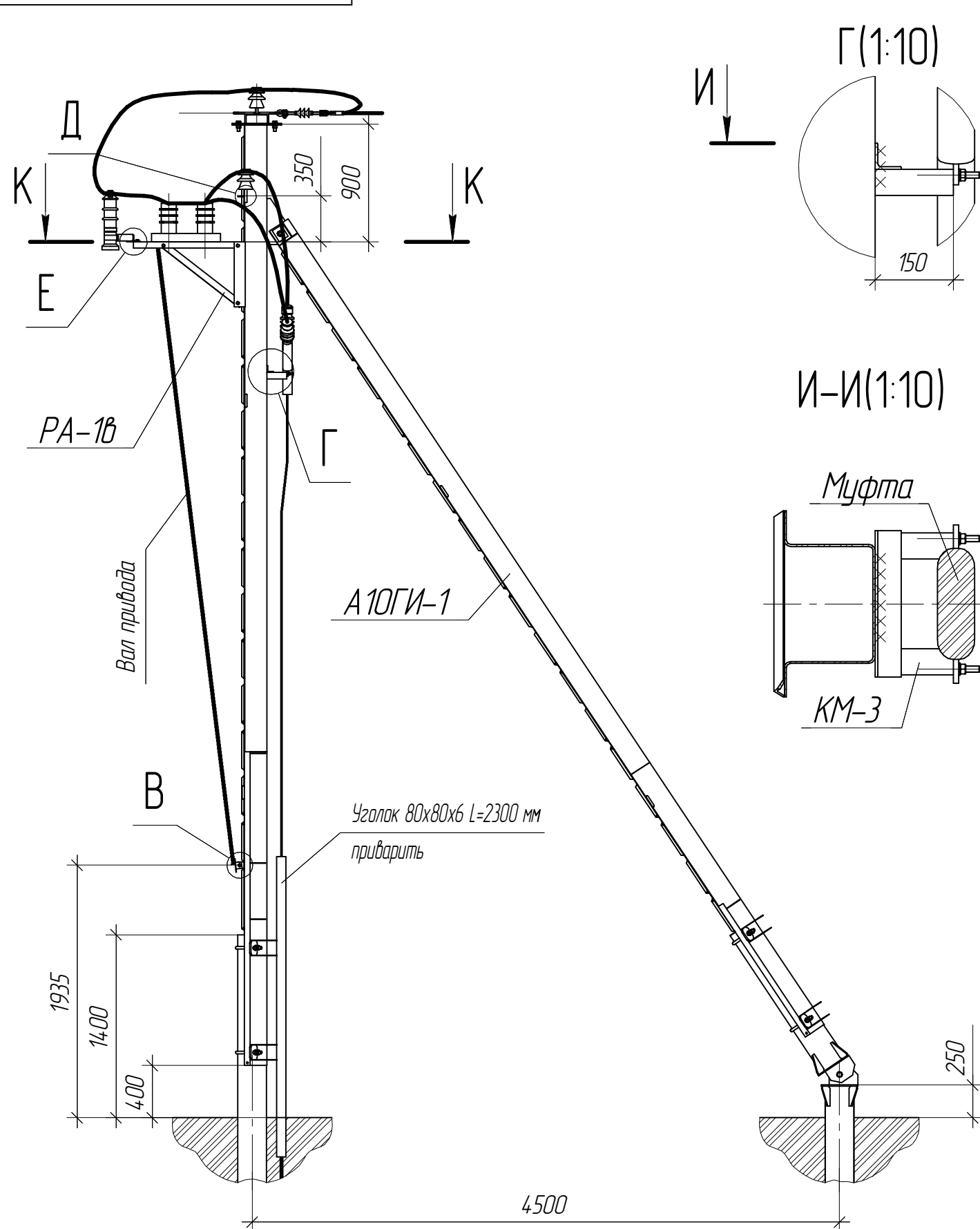
2. Крепление кабеля к стойке опоры производить скодами, изготавливаемыми из полосовой стали. Скоды к стойке приварить.
Расстояние между скодами 1500 мм.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ОГ-ТП.010.13-35			
Разраб.	Пермяков		Фер	14.03.13	Установка кабельной муфты на концевой опоре А10ГИ-1			
Пров.	Гаврилов		АВБ	14.03.13	Лит. Масса Масштаб			
Т.контр.					Лист Листов 1			
Н.контр.					Монтажная схема			
Утв.	Ефимов		Ефимов	14.03.13	ОАО "Омский ЭМЗ"			

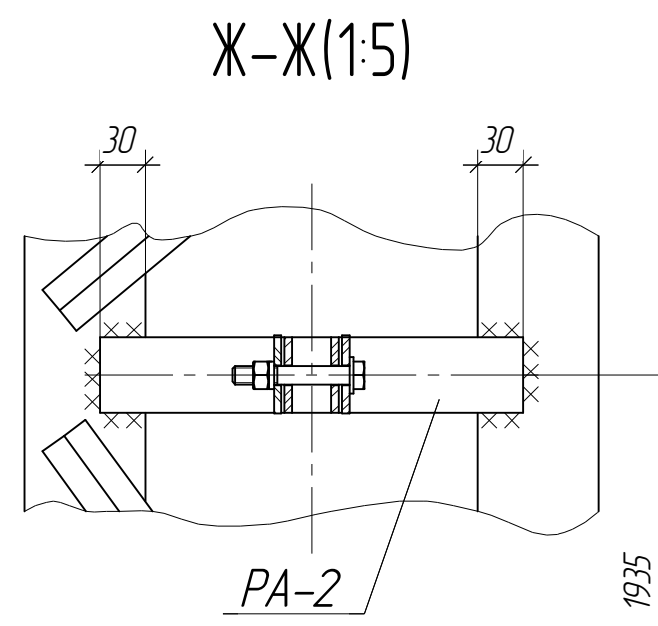
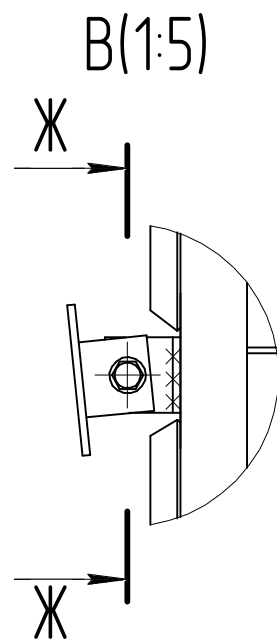
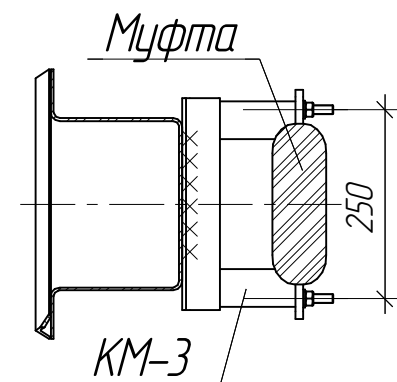
Копировал

Формат А3





И-И(1:10)



K-K(1:10)

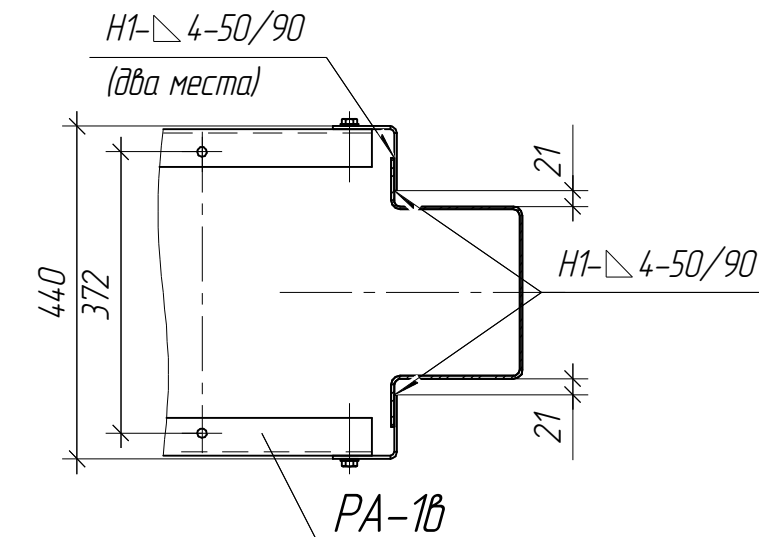
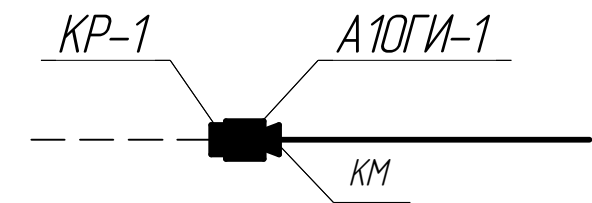
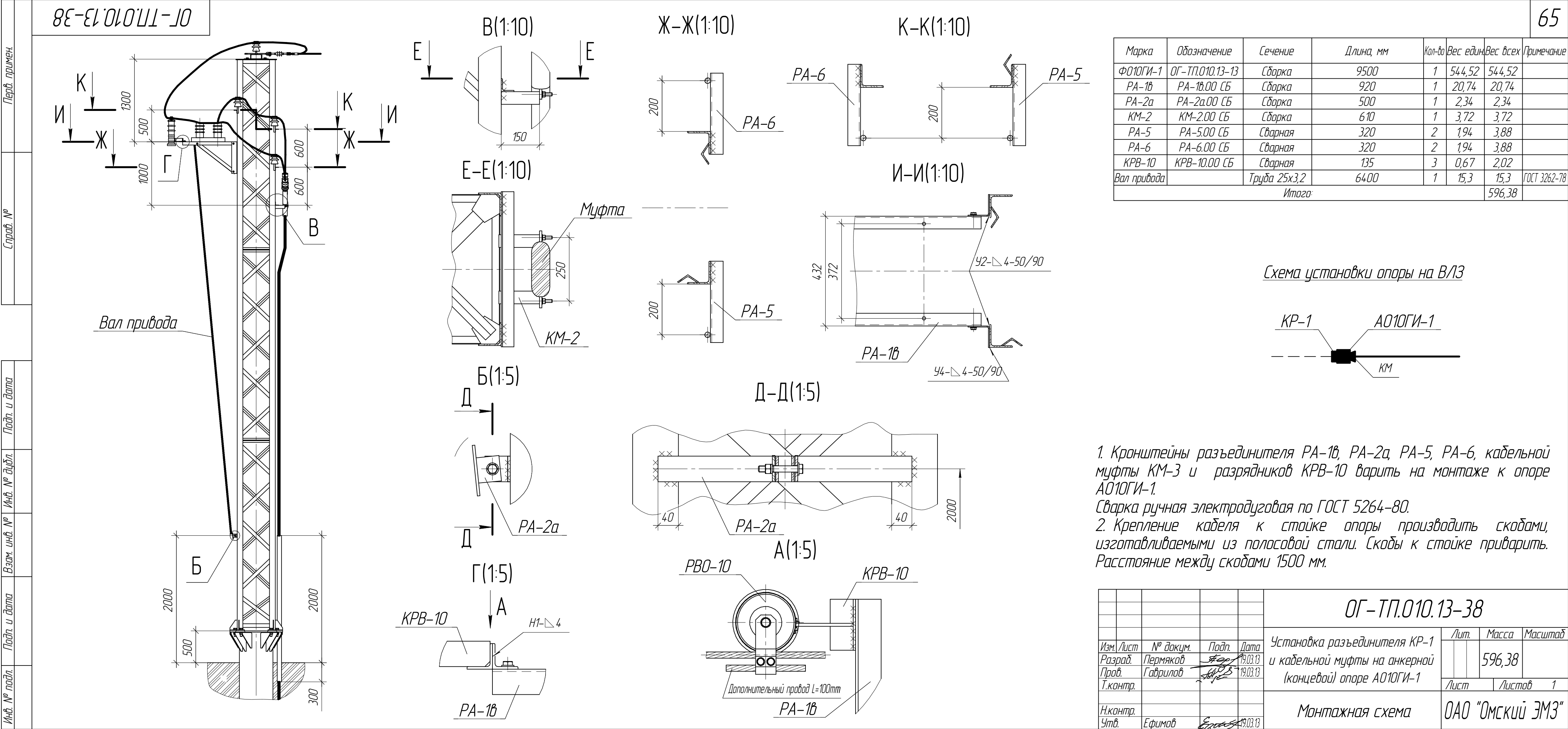


Схема установки опоры на ВЛЗ



1. Кронштейны разъединителя РА-1в, РА-2, РА-6, кабельной муфты КМ-3 и разрядников КРВ-10 варить на монтаже к опоре А10ГИ-1. Сварка ручная электродуговая по ГОСТ 5264-80.
2. Крепление кабеля к стойке опоры производить скобами, изготавливаемыми из полосовой стали. Скобы к стойке приварить. Расстояние между скобами 1500 мм.

					ОГ-ТП.010.13-37			
					Установка разъединителя КР-1 и кабельной муфты на анкерной (концевой) опоре А10ГИ-1	Лист	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.	Пермяков	<i>Пермяков</i>	18.03.13	18.03.13			476,78	
Пров.	Гаврилов	<i>Гаврилов</i>	18.03.13					
Т.контр.						Лист	Листов	1
Н.контр.					Монтажная схема			
Утв.	Ефимов	<i>Ефимов</i>	18.03.13				ОАО "Омский ЭМЗ"	



Перв. примен.

Справ. №

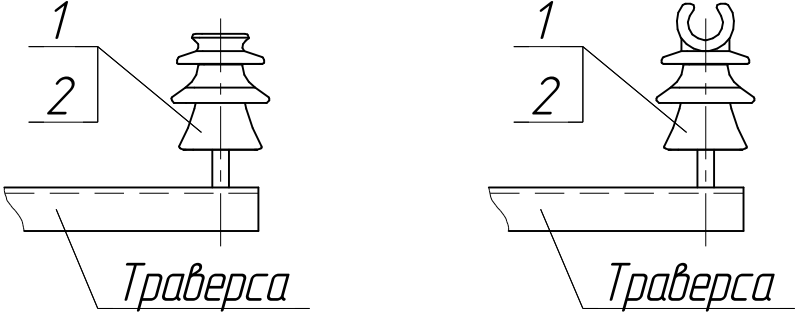
Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

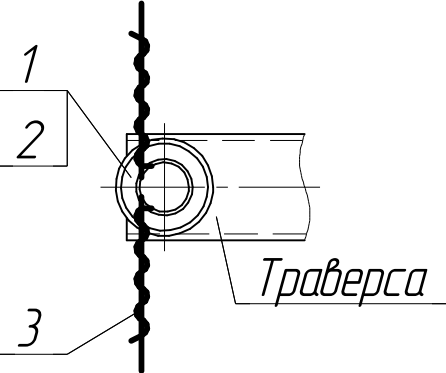
Подп. и дата

Инв. № подл.

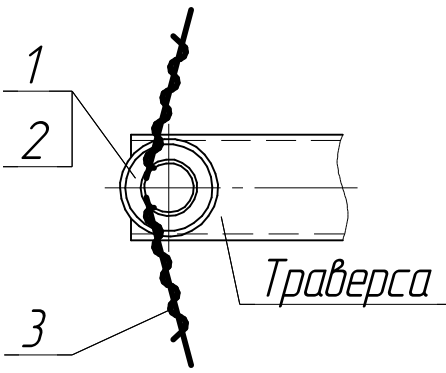


Варианты крепления провода на ВЛЗ

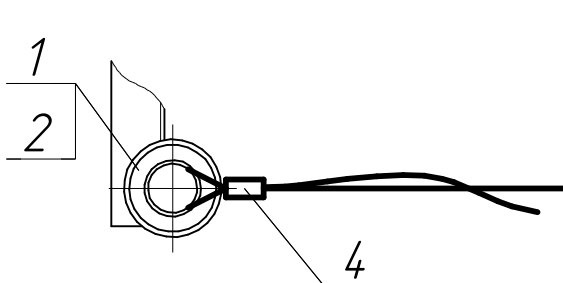
На промежуточных опорах



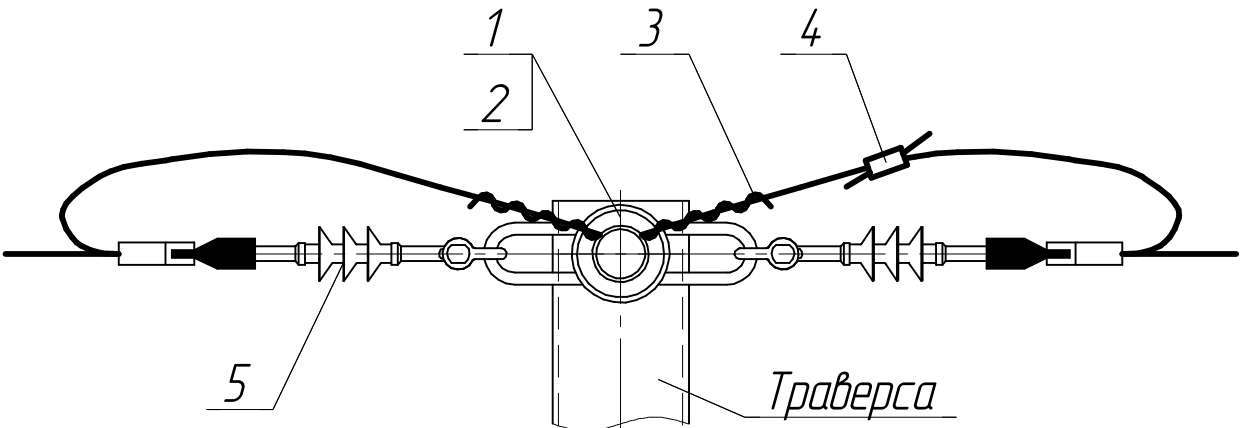
На промежуточных угловых опорах



На устройстве отвлечения



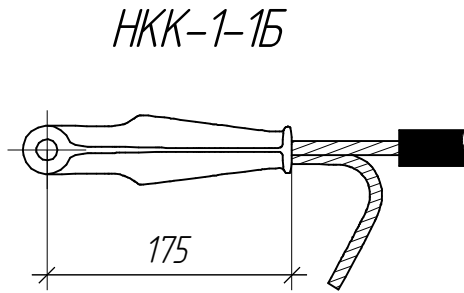
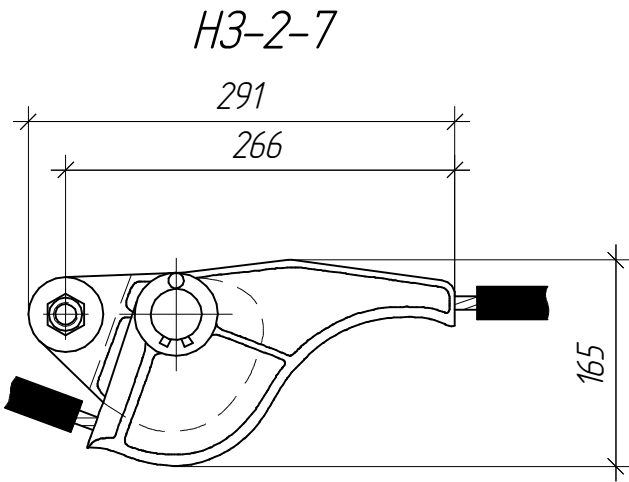
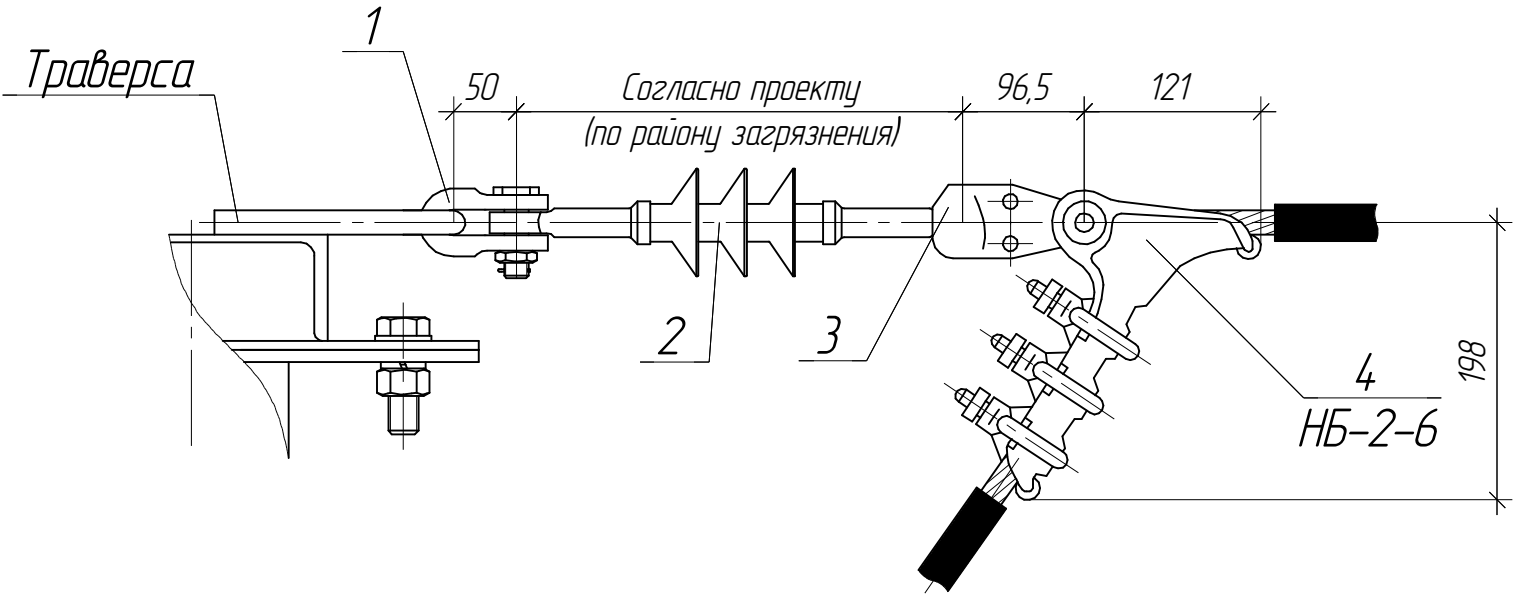
Крепление обводного шлейфа



Поз.	Обозначение	Наименование	кол-во, шт	Примечание
1		Изоляторы ШФ-20Г		
		или ШФ-20УО	1	
2		Колпачок К-6	1	
3		Спиральная вязка	1	
		ВС 35/50.1 провод 50 мм ² или		
		ВС 70/95.1 провод 70, 95 мм ² или		
		ВС 120/150.1 провод 120, 150 мм ²		
4		Зажим плашечный ПА-2-2 или ПА-2-3	1	
5		Подвеска натяжная изолирующая	2	

Комплектация крепления провода определяется проектом ВЛЗ.

ОГ-ТП.010.13-39					Крепление провода на штыревом изоляторе (пример)		
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата		Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Пермяков	Фер	20.03.13				
Пров.	Гаврилов	Гав	20.03.13				
Т.контр.					Лист	Листов	1
Н.контр.					Монтажная схема		
Утв.	Ефимов	Еф	20.03.13		ОАО "Омский ЭМЗ"		

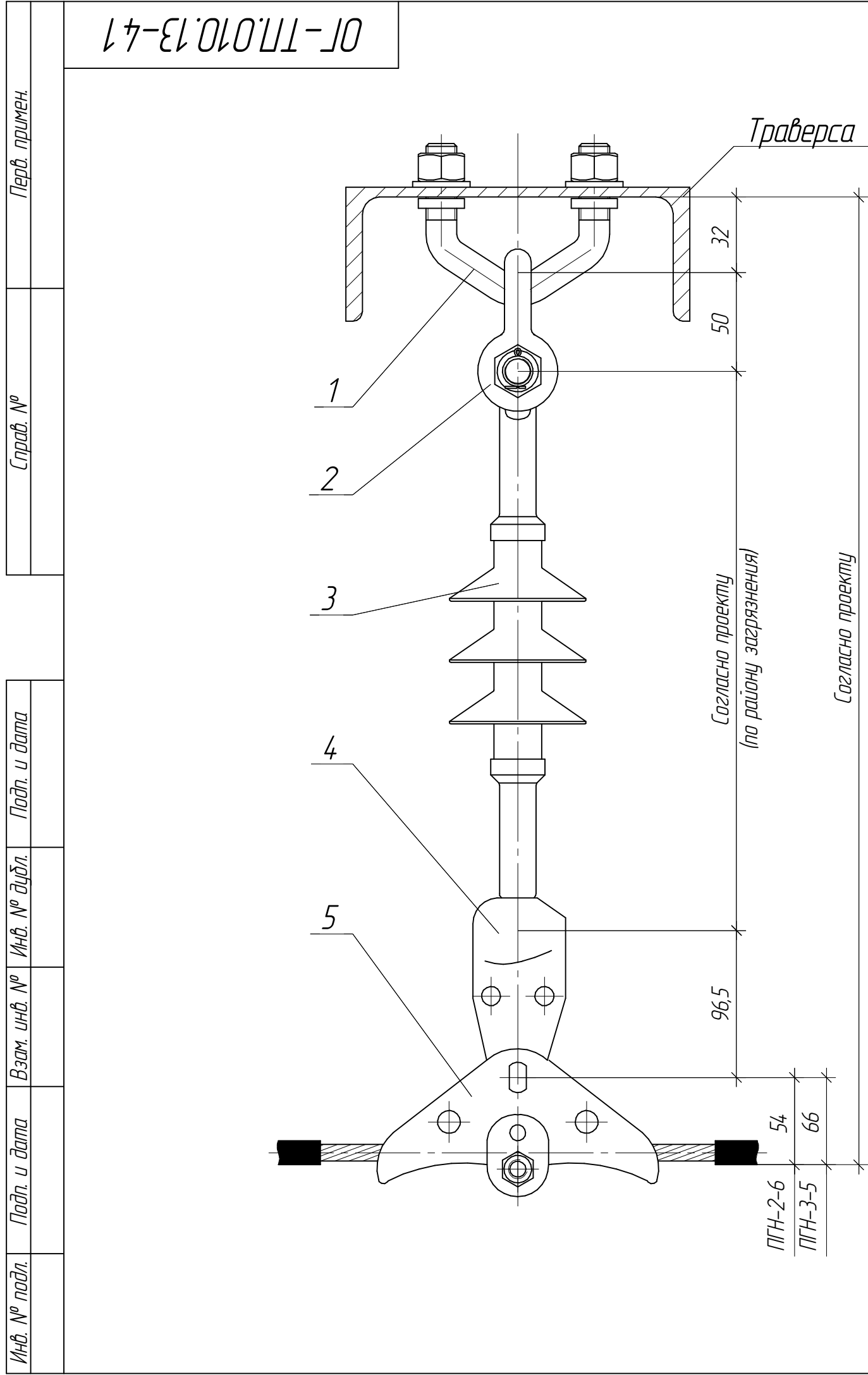


Поз.	Обозначение	Наименование	кол-во, шт	Примечание
1		Скоба СК-7-1А	1	
2		Изолятор полимерный ЛК70/10	1	Согласно проекту
3		Ушко однолапчатое У1-7-16	1	
4		Зажим натяжной НКК-1-15		
		или НБ-2-6		
		или НЗ-2-7	1	

Марка зажима	Марка провода
НКК-1-15	СИП-3 50 мм ²
НБ-2-6	СИП-3 70 мм ² ; СИП-3 950 мм ²
	СИП-3 120 мм ² ; СИП-3 150 мм ²
НЗ-2-7	СИП-3 70 мм ² ; СИП-3 950 мм ²
	СИП-3 120 мм ² ; СИП-3 150 мм ²

Комплектация подвески натяжной изолирующей определяется проектом В/ЛЗ.

ОГ-ТП.010.13-40					Подвеска натяжная изолирующая (пример)		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Пермяков	№ 901	21.03.13				
Пров.	Гаврилов	№ 902	21.03.13				
Т.контр.					Лист	Листов	1
Н.контр.					Монтажная схема		
Утв.	Ефимов	№ 903	21.03.13		ОАО "Омский ЭМЗ"		
Копировал					Формат А3		



Поз.	Обозначение	Наименование	кол-во, шт	Примечание
1		Узел крепления КГП-7-1	1	
2		Скоба СК-7-1А	1	
3		Изолятор полимерный ЛК70/10	1	Согласно проекту
4		Ушко однолапчатое У1-7-16	1	
5		Зажим поддерживающий ПГН-2-6	1	
		или ПГН-3-5		

Марка зажима	Марка провода
ПГН-2-6	АС70/11
ПГН-3-5	АС95/16; АС120/19

Комплектация подвески поддерживающей изолирующей определяется проектом ВЛЗ.

					ОГ-ТП.010.13-41			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Подвеска поддерживающая изолирующая (пример)	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Пермяков	№ 001	20.03.13					
Пров.	Гаврилов	№ 002	20.03.13					
Т.контр.						Лист	Листов	1
Н.контр.					Монтажная схема	ОАО "Омский ЭМЗ"		
Утв.	Ефимов	№ 003	20.03.13					

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № докл.

Взам. инв. №

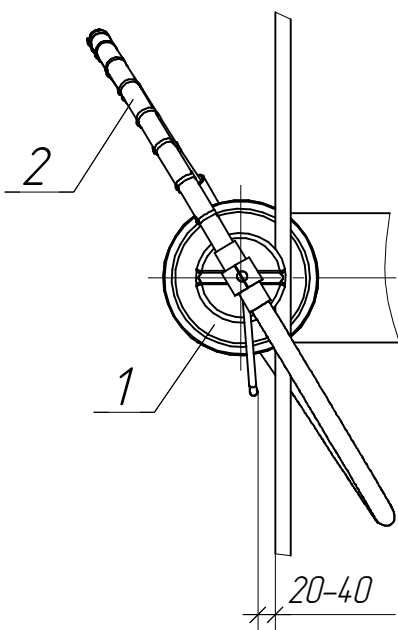
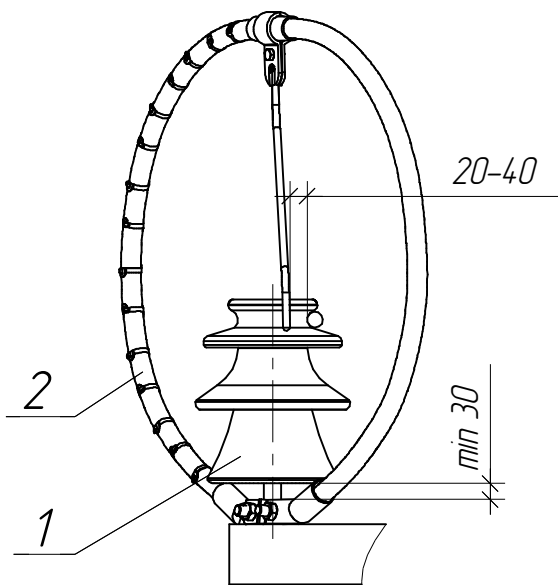
Подп. и дата

Инв. № подл.

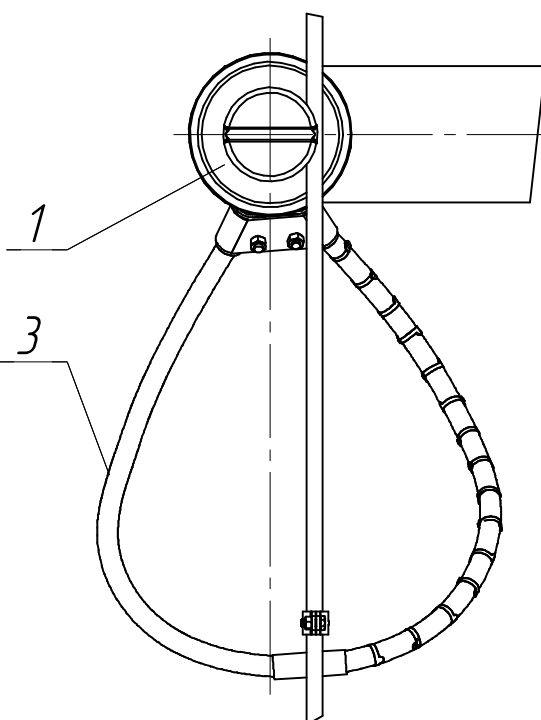
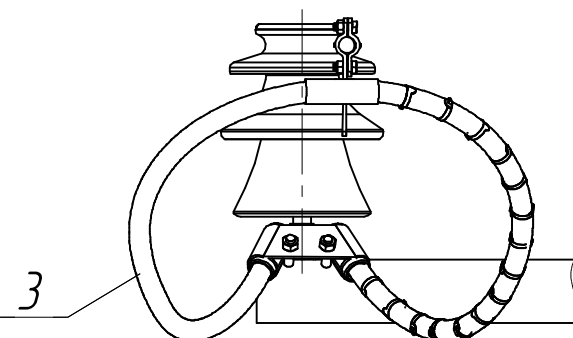
ОГ-ТП.010.13-42

69

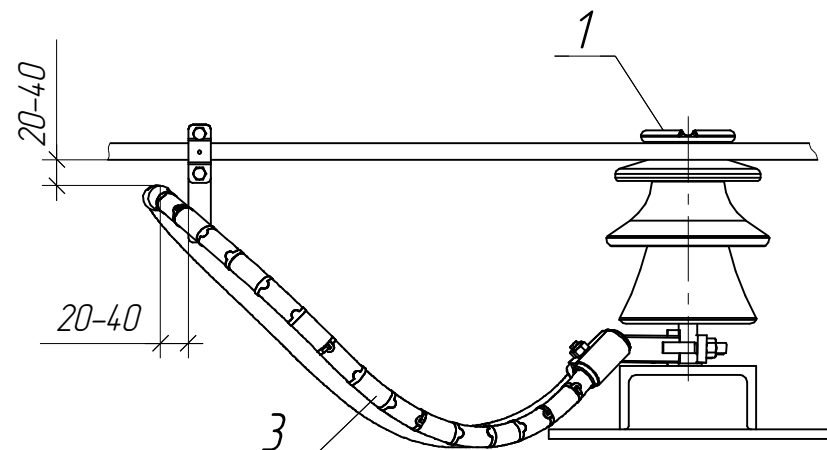
Вариант крепления
устройства защиты от
перенапряжений типа РДИП-1-10



Вариант крепления
устройства защиты от
перенапряжения типа РДИП-10



Вариант крепления
устройства защиты от
перенапряжения типа РДИП-10



Применение РДИ в соответствии с документами:

1. "Методические указания по защите распределительных сетей напряжением от 0,4-10 кВ от грозовых перенапряжений", ОАО "ФСК ЕЭС", №рег. 24.0086,2004.

2. Руководство по эксплуатации "Разрядник длинно-искровой РДИП-10-IV-УХЛ1 для защиты воздушных линий 6, 10 кВ", НПО "Стример", С-Пб, 2008.

3. Руководство по эксплуатации "Разрядник длинно-искровой РДИМ-1.5-10-IV-УХЛ1 для защиты воздушных линий 6, 10 кВ", НПО "Стример", С-Пб, 2008.

ОГ-ТП.010.13-42

Установка разрядника
длинно-искрового (РДИ) на
штыревой изолятор (пример)

Монтажная схема

Лит.

Масса

Масштаб

Лист 1

Листов 2

ОАО "Омский ЭМЗ"

Изм. Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Разраб. Пермяков

Пров. Гаврилов

Т.контр.

Н.контр.

Утв. Ефимов

21.03.13

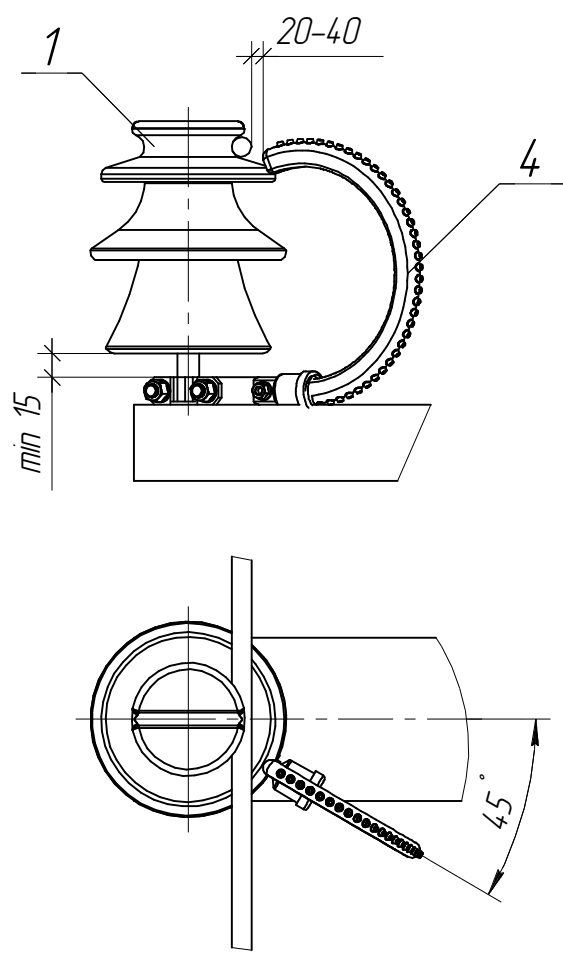
21.03.13

21.03.13

Копировал

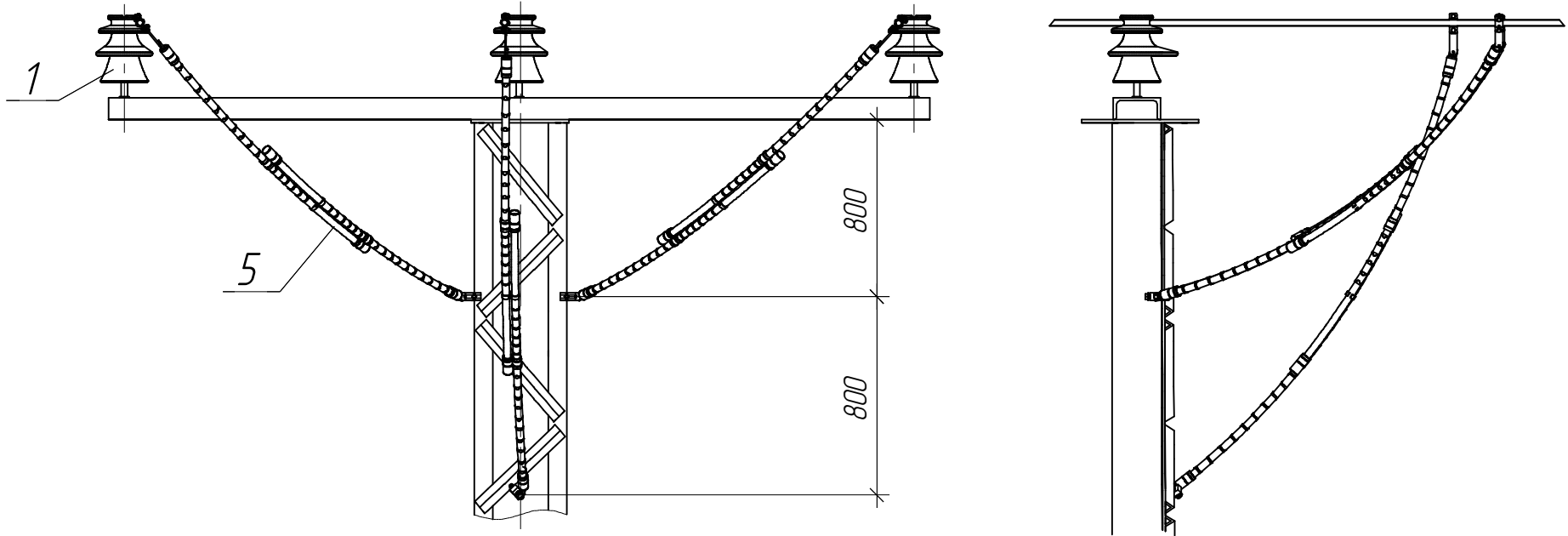
Формат А3

Вариант крепления
устройства защиты от
перенапряжений типа РМК-20

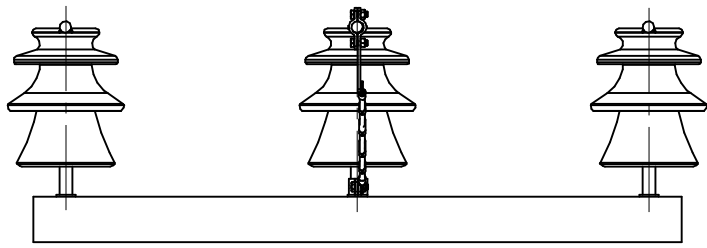
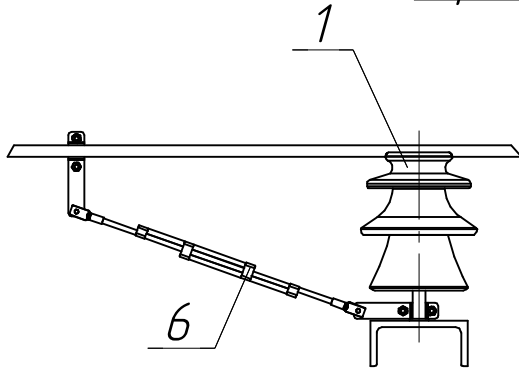


Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во
4		Устройство РМК-20	1
5	ТУ-34 14-023-4553350-06	Устройство РДИМ 1.5-10	1
6		Устройство РДИМ-10-К-II	1

Вариант крепления
устройства защиты от
перенапряжений типа РДИМ-10-1,5



Вариант крепления
устройства защиты от
перенапряжений типа РДИМ-10-К-II



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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

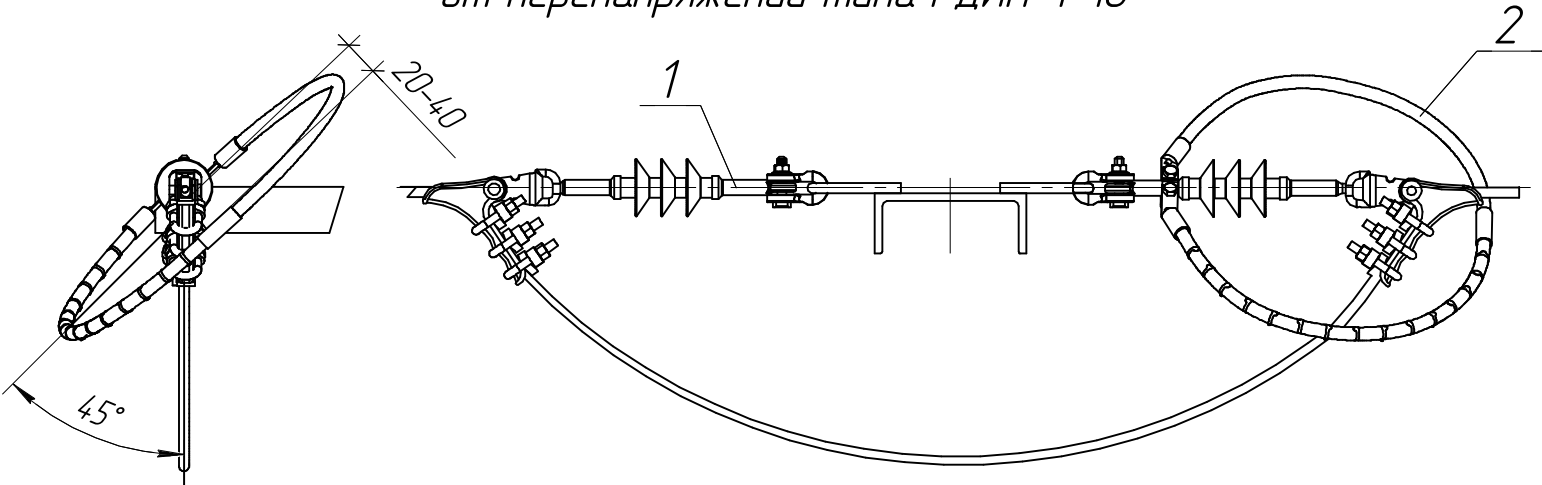
Инв. № дубл.

Взам. инв. №

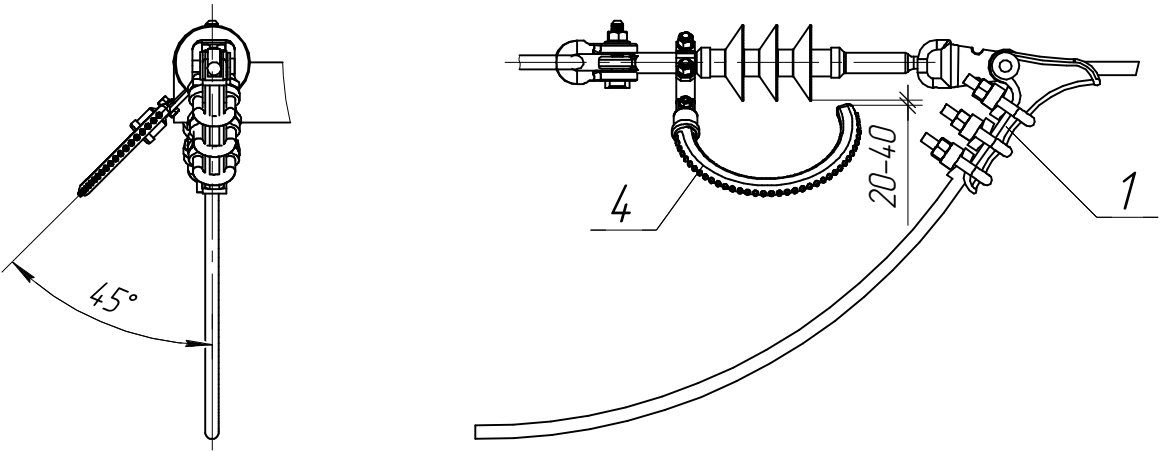
Подп. и дата

Инв. № подл.

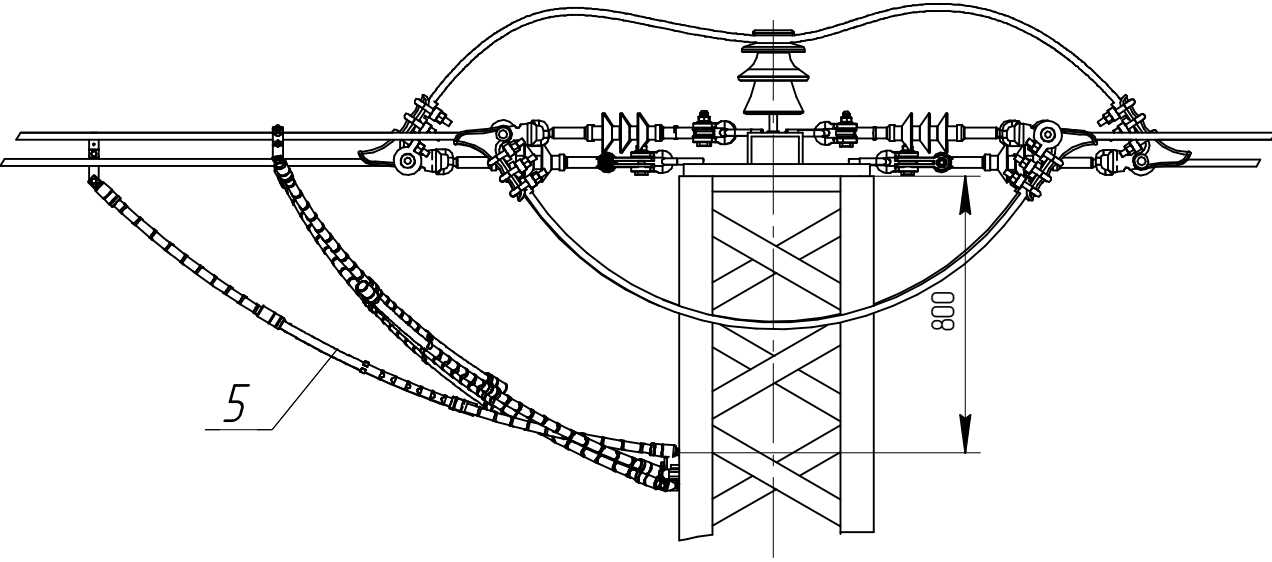
Вариант крепления устройства защиты от перенапряжений типа РДИП-1-10*



Вариант крепления устройства защиты от перенапряжений типа РМК-20*

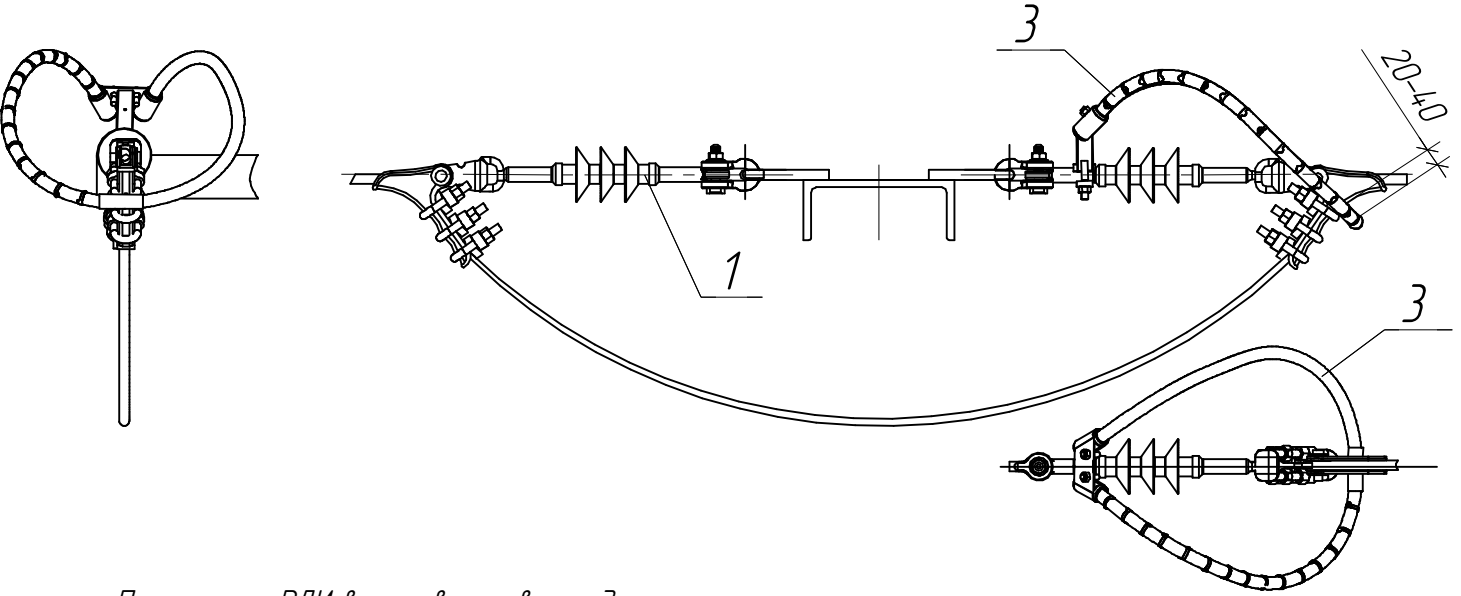


Вариант крепления устройства защиты от перенапряжений РДИМ-15-10



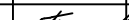
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во
1	ОГ-ТП.010.13-44	Подвеска натяжная изолирующая	1
2		Устройство РДИП 1-10	1
3	ТУ-3414-023-4553350-02	Устройство РДИП-10	1
4		Устройство РДИП-10	1
5	ТУ-3414-023-4553350-06	Устройство РДИМ-15-10	1

Вариант крепления устройства защиты от перенапряжений типа РДИП-10*



Применение РДИ в соответствии с документами:

1. "Методические указания по защите распределительных сетей напряжением от 0,4-10 кВ от грозowych перенапряжений", ОАО "ФСК ЕЭС", №рег. 24.0086,2004.
2. Руководство по эксплуатации "Разрядник длинно-искровой РДИП-10-IV-УХ/П1 для защиты воздушных линий 6, 10 кВ", НПО "Стример", С-Пб, 2008.
3. Руководство по эксплуатации "Разрядник длинно-искровой РДИМ-15-10-IV-УХ/П1 для защиты воздушных линий 6, 10 кВ", НПО "Стример", С-Пб, 2008.

					ОГ-ТП.010.13-43				
					Установка разрядника длинно-искрового (РДИ) на подвеску натяжную изолирующую (пример)	Лит.	Масса	Масштаб	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
Разраб.	Пермяков			21.03.13					
Пров.	Гаврилов			21.03.13					
Т.контр.						Лист	Листов	1	
					Монтажная схема	ОАО "Омский ЭМЗ"			
Н.контр.									
Утв.	Пермяков			21.03.13					

77-Э1.01.01.11-10

72

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

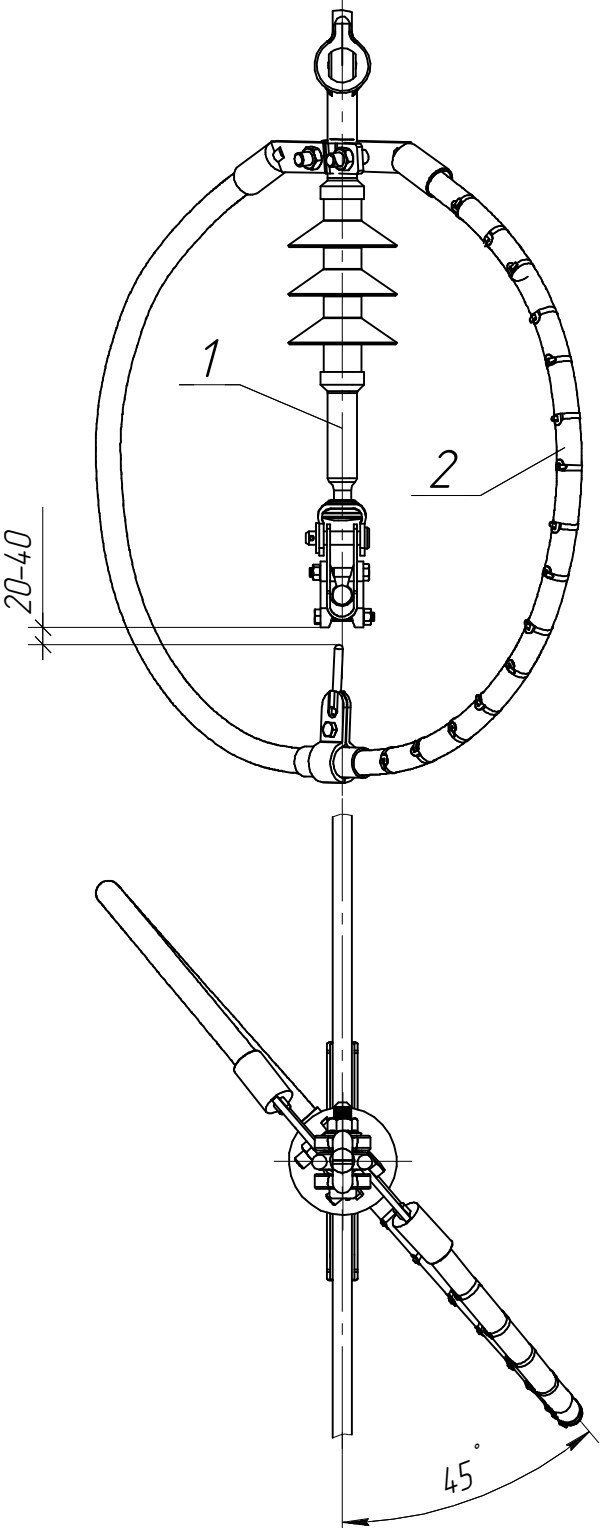
Инв. № докл.

Взам. инв. №

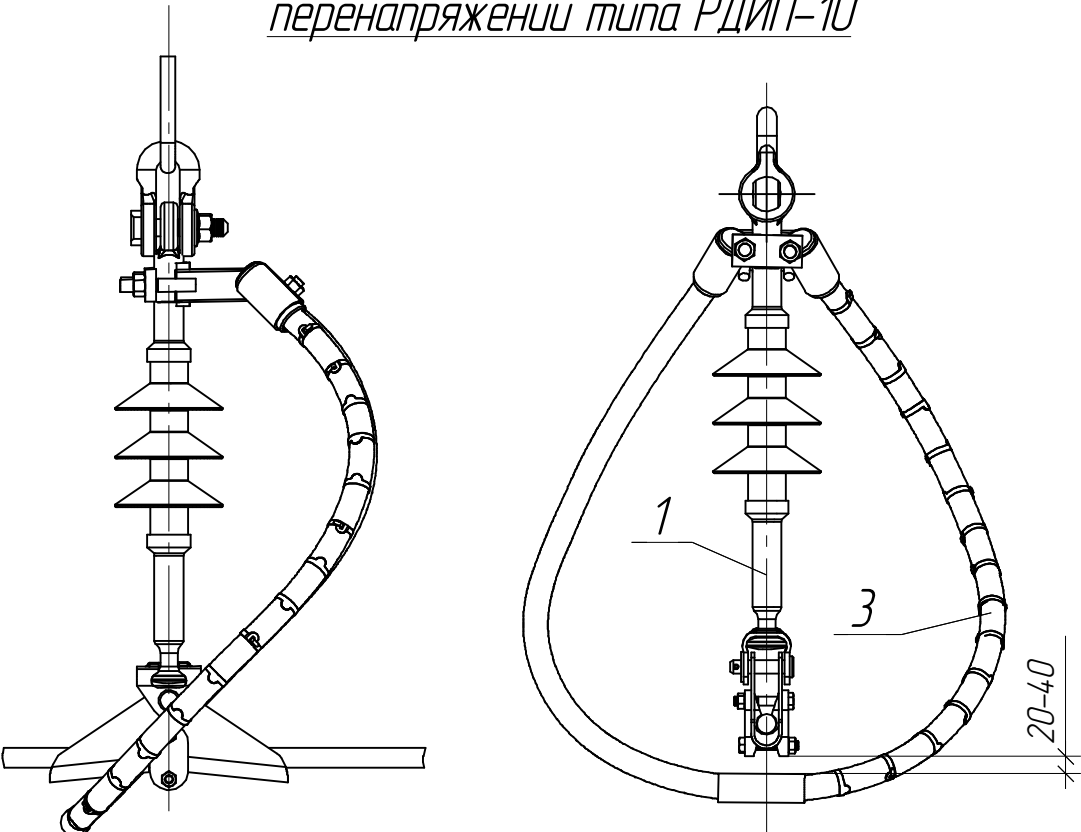
Подп. и дата

Инв. № подл.

Вариант крепления устройства защиты от перенапряжений типа РДИП-1-10



Вариант крепления устройства защиты от перенапряжений типа РДИП-10



Применение РДИ в соответствии с документами:

1. "Методические указания по защите распределительных сетей напряжением от 0,4-10 кВ от грозových перенапряжений", ОАО "ФСК ЕЭС", №рег. 24.0086,2004.

2. Руководство по эксплуатации "Разрядник длинно-искровой РДИП-10-IV-УХЛ1 для защиты воздушных линий 6, 10 кВ", НПО "Стример", С-Пб, 2008.

3. Руководство по эксплуатации "Разрядник длинно-искровой РДИМ-15-10-IV-УХЛ1 для защиты воздушных линий 6, 10 кВ", НПО "Стример", С-Пб, 2008.

ОГ-ТП.010.13-44			
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Пермяков	Сергей	21.03.13
Пров.	Гаврилов	Александр	21.03.13
Т.контр.			
Н.контр.			
Утв.	Ефимов	Евгений	21.03.13

Установка разрядника длинно-искрового (РДИ) на подвеску поддерживающую изолирующую (пример)

Монтажная схема

Лит.

Масса

Масштаб

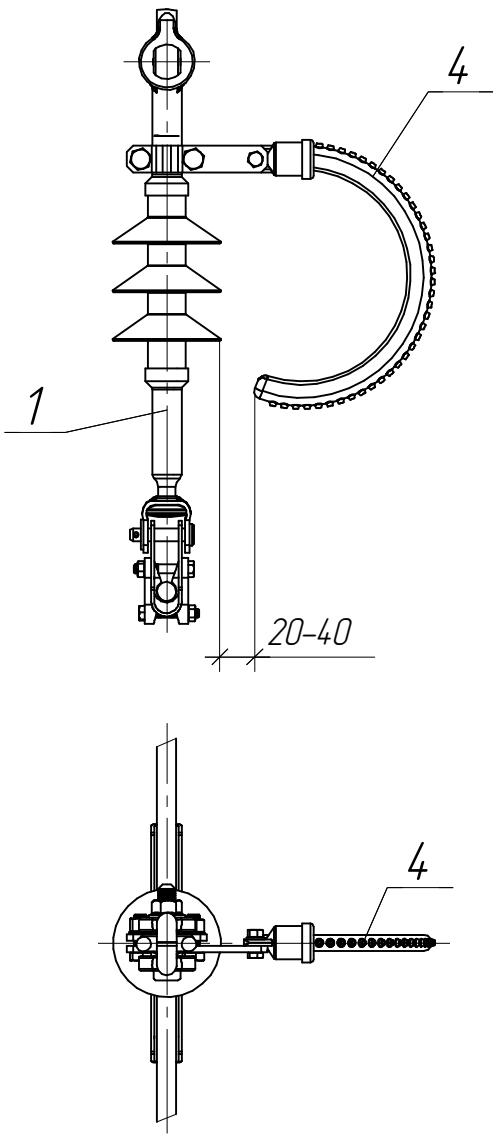
Лист 1

Листов 2

ОАО "Омский ЭМЗ"

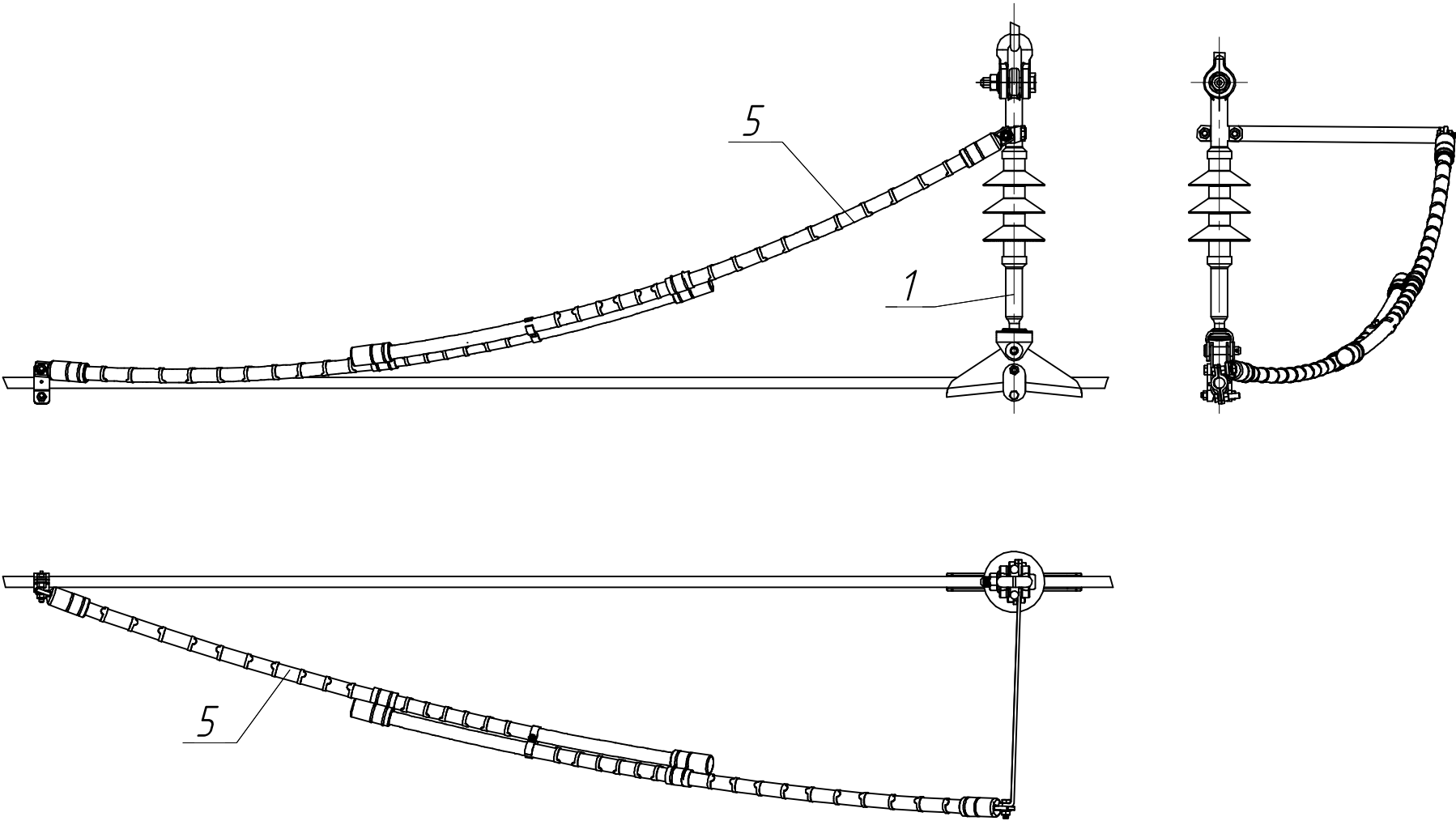
Формат А3

Вариант крепления
устройства защиты от
перенапряжений типа РМК-20



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во
4		Устройство РМК-20	1
5	ТУ-34 14-023-4553350-06	Устройство РДИМ 1.5-10	1

Вариант крепления
устройства защиты от
перенапряжений типа РДИМ-10-1,5



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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата