

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
407-03-558.90

ОТКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 500 кВ  
ПО СХЕМЕ N 500-16.

АЛЬБОМ 1

ПЗ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА    СТР. 5...15  
ЗП 1 СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ    СТР. 16...74

1001-01

Уралгипроэкт, 620062, г. Свердловск, ул. Чкалова, 4  
Зак. 3065 Имп. С.В.В.В.В. Тираж 50  
Сдано в печать 8.08. 19 91 г. Лист 3-20

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
407-03-558.90

ОТКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 500 кВ  
ПО СХЕМЕ N 500-16

АЛЬБОМ 1



ПЕРЕЧЕНЬ АЛЬБОМОВ

АЛЬБОМ 1	ПЗ	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	} ИЗ ТМП 407-03-556.90/
	ЭП1	СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	
АЛЬБОМ 2	ЭП2	ПЛАНЫ ОРУ, ЯЧЕЙКИ И УЗЛЫ	
АЛЬБОМ 3	ЭПЗ	УСТАНОВОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ	
АЛЬБОМ 4	КС	СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ	}
	КСИ	СТАЛЬНЫЕ ИЗДЕЛИЯ	

РАЗРАБОТАНЫ  
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ  
ИНСТИТУТА „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ“

1001-01

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР  
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА

 Е.И. БАРАНОВ  
 Г.Д. ФОМИН

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ  
В ДЕЙСТВИЕ МИНЭНЕРГО СССР  
ПРОТОКОЛОМ ОТ 13.08.90 №46



№ № листов	Наименование и обозначение документов Наименование листа	Стр.
	портала и сборных шин КЭС. План.	36
22	Компоновки с продольным расположением оборудования. Определение взаимного расположения линейных аппаратов, ячрейкового портала и сборных шин КЭС. Вид А.	37
23	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от выключателя ВВ-500Б-51-31.5/2000У1 и ВВБ-500 до дороги.	38
24	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от разъединителя РИДЗ-500/3150У1 и трансформатор тока ТФМ-500Б-У1 до дороги.	39
25	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от трансформатора тока ТФЭМ-500Б-1У1 до дороги.	40
26	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от трансформаторов тока ТФМ-500Б У1 и ТФЭМ-500Б-1У1 до разъединителя.	41
27	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от линейной перемычки до трансформатора тока и выключателя ВВБ-500	42
28	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от линейной перемычки до выключателя ВВБ-500	43
29	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от линейной перемычки до трансформатора тока и выключателя ВВ-500Б-31.5/2000У1	44
30	Компоновка с продольным расположением оборудования в один	

№ № листов	Наименование и обозначение документов Наименование листа.	Стр.
	ряд. Определение расстояния от линейной перемычки до выключателя ВВ-500Б-31.5/2000У1.	45
31	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение высоты подвески изоляционного экрана.	46
32	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Определение расстояния между выключателями ВВ-500Б-31.5/2000У1, ВВБ-500 и порталом	47
33	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Определение расстояния от трансформаторов тока ТФМ-500БУ1 и ТФЭМ-500Б-1У1 до разъединителя	48
34	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Определение расположения оборудования узла, выключатель ВВБ-500-трансформатор тока ТФЭМ-500Б-1У1	49
35	Компоновка с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Определение расположения оборудования узла, выключатель ВВБ-500-трансформатор тока ТФМ-500Б-У1	50
36	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Определение расположения оборудования узла, выключатель ВВ-500Б-трансформатор тока ТФМ-500Б-У1	51
37	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Определение расположения оборудования узла, выключатель ВВ-500Б-трансформатор тока ТФЭМ-500Б-1У1	52
38	Компоновки с расположением оборудования в два и три ряда. Определение расстояний между стойками опор при выводе ВЛ из соседних ячеек.	53
39	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и	

407-03-558-90

ИНВ. ПОЛ. ПОДП. И ДАТА  
ВЗЯТ. ЧИС. И

Листов 1

№ № листов	Наименование и обозначение документов Наименование листа	Стр.
	три ряда. Расположение шинных опор в переключке с выключателями	54
40	Компоновка с продольным расположением оборудования в два и три ряда. Определены высоты подвеса шноса щитного экрана	55
41	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Определены расположения оборудования узла ВЧ связи и трансформатора напряжения ИДЕ. План	56
42	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Определены расположения оборудования узла ВЧ связи и трансформатора напряжения ИДЕ. Вид А	57
43	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Определены расстояния между аппаратами линейного присоединения. План	58
44	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Определены расстояния между аппаратами линейного присоединения. Вид А	59
45	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Определены взаимное расположения линейных аппаратов и ячеек портала. План	60
46	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Определены взаимного расположения линейных аппаратов и ячеек портала. Вид А	61
47	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Определены междуфазного расстояния при установке трансформатора ИДЕ. Вид Б	62
48	Компоновка с расположением оборудования в один ряд.	

Смещение

№ № листов	Наименование и обозначение документов Наименование листа	Стр.
	Пример расстановки механизмов при обслуживании воздушных выключателей. План	63
49	Компоновка с расположением оборудования в один ряд. Пример расстановки механизмов при обслуживании воздушных выключателей. Вид А	64
50	Компоновка с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Пример расстановки механизмов при обслуживании воздушных выключателей. План	65
51	Компоновка с расположением оборудования в один ряд. Молниезащита ОРУ. Вариант 1	66
52	Компоновка с расположением оборудования в один ряд. Молниезащита ОРУ. Вариант 2	67
53	Компоновка с расположением оборудования в два ряда. Молниезащита ОРУ	68
54	Компоновка с расположением оборудования в три ряда. Молниезащита ОРУ	69
55	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Молниезащита ОРУ	70
56	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Шинный пролет $L=75$ м	71
57	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Шинные пролеты $L=45$ м, $60$ м, $80$ м	72
58	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Ячейковые пролеты $L=61$ м, $52$ м, $44$ м	73
59	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Ячейковые пролеты $L=36$ м, $31$ м	74

1001-01

# I Введение

Типовые материалы для проектирования ОРУ 500 кВ по схеме № 500-16 разработаны Северо-Западным отделением института "Энергосетьпроект" по плану типового проектирования Госстроя СССР на 1990 г., поз. Т.Р.3.1.168.

В работе приведены чертежи открытых распределительных устройств 500 кВ, содержащих высоковольтное оборудование, соединенное по схеме "трансформаторы-шины с полуторным присоединением линий" (№ 500-16 по типово́й работе 407-03-456.87), и смонтированных по четырем вариантам: в один, два или три продольных ряда и с трехрядным расположением оборудования в ячейках.

Выбор при конкретном проектировании того или иного варианта из перечисленных компоновок осуществляется на основе их сравнения с учетом реальных условий (конфигурации площадки, расположения присоединений, перспективы расширения и др.)

По территориальной принадлежности ОРУ предназначаются для сооружения в районах с обычными условиями загрязнения (I и II степени загрязненности атмосферы), расположенных не выше 1000 м над уровнем моря и с расчетной минимальной наружной температурой воздуха до минус 45°С включительно (средняя из ежегодных абсолютных минимумов), при максимальной толщине гололеда  $S = 20$  мм (II район по гололеду), мак-

симальном скоростном напоре ветра  $F = 550$  Н/м<sup>2</sup> (из расчета повторяемости 1 раз в 15 лет; II ветровой район) и сейсмичности до 6 баллов включительно (ПЧЭ, глава 2.5; СНиП II-7-81, часть II, гл. 7).

Для сооружения ОРУ в районах с более высокой СЗА следует пользоваться рекомендациями типовых материалов для проектирования 407-03-531.89, ОРУ 35-500 кВ для районов с загрязненной атмосферой.

Работа выполнена применительно к оборудованию напряжением 500 кВ, выпускаемому отечественной промышленностью по действующим на 1990 г. номенклатурам. Установка оборудования осуществляется на опорах из унифицированных железобетонных элементов (стойки и варианты, из стоек) с металлическими конструкциями наверху.

Для всех компоновок приняты порталные конструкции двух типоразмеров по высоте - 17,5 и 11,5 м - разработанные в типовом проекте 3407.9-161 "Унифицированные конструкции порталов ОРУ 500 кВ".

При этом используется использование для подвески ошиновки как металлических (из стали углового профиля), так и железобетонных (стойки из центрифугированных железобетонных элементов) порталов. В обоих вариантах порталов сохранены однотипные взаимозаменяемые металлические traversы.

Взаимное расположение оборудования и строительных конструкций ОРУ в пределах каждого из вариантов

Удостоверяю, что проект соответствует действующим нормам и правилам.

Главный инженер проекта *Г.А. Фанин*

				407-03-558.90-ПЗ		
Проект	Фанин		08.90	Страниц Лист Листов		
Нач. отд.	Роменский		08.90	РП	1	11
Гип	Фанин		08.90	Пояснительная записка		
Гипстар	Кавалев		08.90			

Копирован: Польс

Формат: А3

Дилансон

компоновка сохранена одинаковой независимо от материала подмалов и перспектив развития ОРУ.

Такое решение проекта с целью экономичности, а также с учетом возможной неопределенности в части материала портящихся конструкций на стадии выбора площадки, проектных работ и последующего развития ОРУ.

В работе не рассмотрены вопросы заземления и освещения, так как они решаются в комплексе на подстанции в целом.

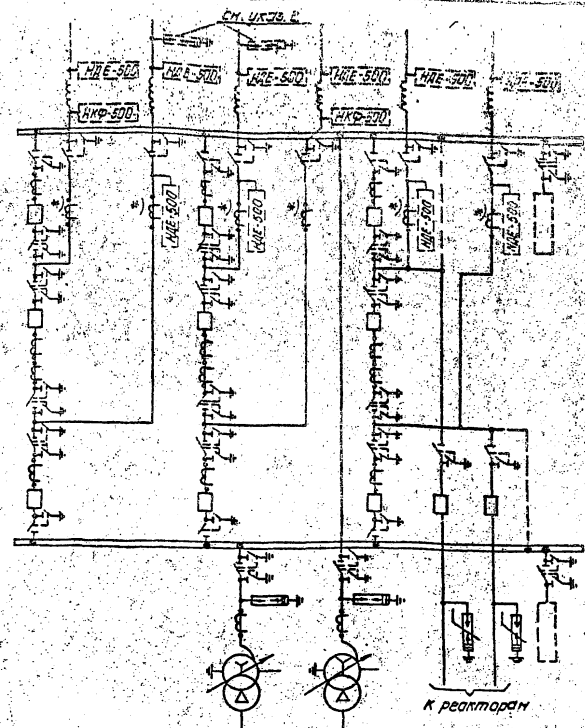
Компоновочные решения, приведенные в работе, защищены авторскими свидетельствами: № 271608 (компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд, заявитель - ОДП института «Энергосетьпроект»), № 377933 (компоновка с продольным расположением оборудования в три ряда, заявитель - СЗО института «Энергосетьпроект»).

### 2. Схемы электрических соединений.

Соединение оборудования осуществлено по схеме № 500-16 "трансформаторы-шины с полуторным присоединением", рекомендуемой для ОРУ 500 кВ альбомом типовых схем № 407-03-456.87 (см. рис. 2.1)

Рассмотренные в проекте компоновочные решения предусматривают возможность развития ОРУ с переходом от одной из предыдущих схем (см. листы ЭП1-1,2,3,4,5), при этом присоединения и оборудование в пределах своего варианта компоновки сохраняются на прежних местах. При переходе к последующей схеме № 500-17 одна из ВЛ подлечит переоборудовке, что вызвано особенностями этих схем.

К ОРУ присоединяются два трансформатора и две группы шунтирующих реакторов, причем компоновки позволяют осуществить присоединение реактора к каждой ВЛ.



1. Трансформаторы тока, отмеченные \*, устанавливаются при соответствующем оснащении.
  2. Необходимость установки на линиях разрядников, подлечит уточнения при конкретном проектировании.
- Рис. 2.1. Трансформаторы - шины с полуторным присоединением линий.

ИВР. К.Э.Молод. Подпись и дата. ВЗ.Э.И.И.И.И.И.И.

Лист 1

На ВЛ, содержащих коммутационные разрядники либо ограничители перенапряжений на присоединяемых шунтирующих реакторах следует устанавливать два комплекта трансформаторов напряжения типа НДЕ-500-72У1. При отсутствии разрядников и реакторов — один комплект НДЕ-500-72У1 и один комплект НКФ-500-78У1.

При конкретном проектировании не исключается изменение принятого в работе взаимного расположения присоединений с учетом реальных условий и разрабатанных в проекте элементов и узлов.

### 3. Оборудование

Конструктивно-компоновочные решения ОРУ разработаны применительно к высоковольтному оборудованию, установленному на опарной изоляции и изготовленному отечественной промышленностью для районов, расположенных не выше 1000 м над уровнем моря, с чистой атмосферой и обычными полевыми загрязнениями (оборудование климатического исполнения «У», категории Г по ГОСТ 15150-69).

Установочные чертежи электрооборудования, а также чертежи комплектации гирлянд изоляторов для подвески ошиновки приведены в альбоме 3 типовой работы 407-03-558.90.

Установка оборудования принята на унифицированных опорах из железобетонных стоек или свай с металлическими нарками наверху для крепления аппаратов.

Оборудование, применяемое в проекте для ВЧ связи, выбрано с учетом встречающихся в проектной практике разновидностей вариантов обработки фаз, к которым относятся:

- I — Обработка каждой из трех фаз двумя заградителями типа ВЗ-2000-1.0, соединенными последовательно (см. листы ЭП2-47,49...51,54,55),
  - II — Обработка каждой из трех фаз двумя заградителями типа ВЗ-2000-0,5, соединенными последовательно (см. листы ЭП2-47,49...51,54,55);
  - III — Обработка каждой из трех фаз одним заградителем типа ВЗ-2000-1.0 (см. листы ЭП2-48,52,53);
  - IV — Обработка каждой из трех фаз одним заградителем типа ВЗ-2000-0,5 (см. листы ЭП2-48,52,53),
- Каждый из вариантов включает в себя установку трансформатора напряжения типа НКФ-500-78У1 либо НДЕ-500-72У1.

Установка ВЧ заградителей рассмотренных типов принята на шинных опорах типа ШО-500МУ1 (по одному на опоре). Крепление заградителей осуществлено посредством металлических промежуточных элементов.

При необходимости ВЧ связь может осуществляться по тросам малнезащиты, которые заводятся на ОРУ и крепятся к тросостойкам линейных порталов.

Высота установки высоковольтного оборудования выбрана с соблюдением требований ПУЭ по воздушным промежуткам до фарфора и ошиновки с учетом принятых в проекте стрел провеса проводов и возможности прокладки наземных кабельных лотков вблизи любого из аппаратов. Кроме того, для компоновок с расположением оборудования в два и три ряда высотой установки выключателей и трансформаторов тока (расположенных у дороги обслуживания) учитывается соблюдение расстояния «Б» до габаритов трансформированного оборудования без снятия напряжения с аппаратов.

ОКР № 120001. Подпись и дата (включая год)

407-03-558.90-ПЗ 3

Копирован: Пальс

Формат: А3



ИЗГОТОВИТЕЛЬ  
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАВОД  
СЕВЕРНО-ЗАПАДНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
191800

#### 4. Ошиновка

Ошиновка ОРУ принята в виде сталеалюминиевыми полыми проводами, изготовляемыми отечественной промышленностью.

Минимальное сечение и количество проводов в фазе по условиям отсутствия карены с учетом влияния скрещивающихся участков ошиновки составляют:

2х ПА-640, 3х ПА-500, 4х АС-300

Применявшиеся в предыдущих типовых проектах конструкции фаз 2х ПА-300 и 3х АС-500 имеют расчетные значения напряженности поля на 5%, а 4х ПА-640 - на 10% выше допустимого. Поэтому в качестве окончательных вариантов в проекте приняты следующие конструкции фазы:

Марка ошиновки	Допускаемая токовая нагрузка, А
2х ПА-640	3360
3х ПА-500	4020
3х АС-300	2880

(последняя принята вынужденно из-за отсутствия кан-тактной арматуры на 4 провода в фазе).

Рекомендуемые проектом разновидности ошиновки ОРУ (с учетом принятых расстояний между фазами, стрел провеса и тяжёний) удовлетворяют требованиям ПУЭ в части опасной сближения фаз при динамическом действии тока короткого замыкания в пределах номинальных токов отключения применяемых выключателей.

При необходимости применить в конкретном случае ошиновку, отличающуюся от рекомендуемых сочетаний, надлежит произвести соответствующие поверочные расчеты стрел провеса с учетом климатических условий рай-

она строительства и допустимых нагрузок на портящиеся конструкции и гирлянды изоляторов.

Во избежание стелетивости проводов в расщеплен-ных фазовых через каждые 5-10 м ошиновка устанавлива-ются соответствующие дистанционные распорки с фиксированным расстоянием 400 мм.

Подвеска проводов осуществляется с помощью стеклянных гирлянд изоляторов типа ПСГД-А. На осно-вании рекомендаций, Инструкции по проектированию изоляции в районах с чистой и загрязненной атмос-ферой" (УПИ-83) количества изоляторов в гирлянде для районов с I степенью загрязненности атмосферы со-ставляет 31 - в одноцепных и 2х31 - в двухцепных гир-ляндах.

Для районов со II степенью загрязнения атмос-феры количество изоляторов увеличивается на 2 в каждой цепи гирлянды.

Натяжные гирлянды укомплектованы со стороны ошиновки стандартными защитными кольцами. Поддер-живающие гирлянды укомплектованы без колец.

Допускаемые тяжёния ошиновки по изоляции с учетом требований ПУЭ составляют:

- при одноцепных гирляндах - 1750 кг на фазу;
- при двухцепных гирляндах - 3500 кг на фазу.

Поддерживающие гирлянды приняты для всех проводов независимо от района сооружения ОРУ одно-цепными.

В качестве арматуры для крепления и соедине-ния между собой проводов, а также их присоединения к оборудованию проектом предусмотрено использование соответ-ствующих стандартных прессуемых зажимов, изготовли-ваемых предприятиями ВПО "Союзэлектросетьизоляция" Мин-

Один из типов Подпись и дата (в зар. инв. №)

407-03-558.90-ПЗ Лист 4

Копировал: Пальс Формат: А3

Альбом 1

энерго СССР в соответствии с номенклатурными изданием на 1990г.

Учитывая применение на ВЛ в ряде случаев стальной арматуры и проводов, отличных от подстанционных, ошиновка от канцевых опор ВЛ до линейных порталов включена в объем ОРУ. Соединение ошиновки ОРУ и ВЛ предусматривается в петле канцевой линейной опоры при помощи переходных зажимов. Тип соединения определяется при конкретном проектировании в зависимости от марки и количества соединяемых проводов.

5. Конструктивно-компоновочные решения

В работе приведена документация по четырем вариантам компоновки ОРУ 500 кВ с соединением оборудования по схеме № 500-16

- продольная, однорядная;
- продольная двухрядная;
- продольная трехрядная;
- "традиционная" трехрядная с расположением оборудования в ячейках.

Все компоновки предусматривают возможность развита с переходом к следующей схеме, рекомендуемой для ОРУ 500 кВ в работе № 407-03-456.87.

Основной отличительной особенностью приведенных в работе компоновок является отсутствие ошиновки над выключателями и применение пониженных порталных конструкций. В остальном сохранены традиционные конструктивно-компоновочные решения, к которым относятся:

- Распашное расположение (на одном уровне) аппаратуры;
- Применение для ошиновки только гибких проводов;

- Размещение оборудования и баров, обеспечивающее подъезд механизмов и передвижные лаборатории к необходимым местам при ремонтных работах;

- Максимальная унификация решений в части взаимного расположения оборудования и конструкций независимо от варианта компоновки ОРУ и типа высоковольтного оборудования;

- Обеспечение возможности расширения ОРУ при переходе от данной схемы к последующей без существенных работ по реконструкции первоначально сооруженной строительной части.

Расстояния между различными аппаратами, а также между аппаратами и строительными конструкциями выбраны с учетом соблюдения требуемых ПУЭ воздушных промежутков и допусков на сооружение строительных конструкций. Определены взаимные расстояния между отдельными элементами ОРУ встречающихся сочетаний приведено на соответствующих чертежах, см. листы ЭП1-6...ЭП1-44. Эти расстояния определены с учетом защиты оборудования ОРУ от перенапряжений разрядниками типа РВМГ и РВМК.

Разработанные в проекте компоновочные решения позволяют выводить ВЛ как в сторону трансформаторов, так и в противоположную им почти без ограничений.

Линейные порталы ОРУ учитывают подход ВЛ под углом до 15° (по средней фазе), что обеспечивает возможность вывода парных ВЛ из соседних ячеек.

Расположение канцевых аппар ВЛ всех линейных присоединений принято в одном ряду за пределами ограждения.

№№ листов, таблиц и чертежей, входящих в А

407-03-558.90-ПЗ Лист 5

5.1 Компановка с расположением оборудования в один ряд.

Отличительной особенностью этой компановки является установка всех выключателей, а также приемыкатых к ним развешивателей и трансформаторов тока\*) предусматриваемых соответствующими схемами, в одном ряду килем (один за другим). Исключение составляет линейная и трансформаторная аппаратура, расположенная в своей ячейке перпендикулярно к ряду коммутационным оборудованием.

Сборные шины при такой компановке размещаются параллельно ряду с коммутационным оборудованием с внешней его сторон.

Основные дорожки обслуживания (обе) сооружаются между фазными коммутационного оборудования. Для обеспечения подъезда к линейной аппаратуре (ВУ оборудования, линейные развешиватели, измерительные трансформаторы) предусмотрена дополнительная дорожка, расположенная у внешнего ограждения ОРУ. Эта дорожка с учетом максимального веса обслуживаемых аппаратов менее 6т может выполняться с низким типом покрытия.

Расстояние от основных дорог обслуживания до коммутационного оборудования выбрано с учетом установки на унифицированных опорах высотой > 2,5м до фарфора. Последнее позволяет унифицировать высоту установки однотипных аппаратов независимо от места их установки и исключить необходимость сооружения специальных подставок (или конструкций) для обслуживания проводов и шкафов управления.

Шаг ячейки (расстояние между поперечными осями выключателей в ряду) принят в данной компановке

в связи с требованиями по биозащите обслуживающего персонала - 4,5м.

5.2 Компановка с продольным расположением оборудования в два ряда.

Отличительной особенностью данной компановки является размещение 3-фазного коммутационного оборудования в два ряда с расположением продольных осей выключателей и развешивателей параллельно направлению возможного расширения ОРУ при его развитии.

Основные дорожки обслуживания проходят между трансформаторами тока и выключателями вдоль фронта их установки.

Аппаратура линейных и трансформаторных ячеек, а также оборудование реакторных присоединений расположены перпендикулярно рядом с основным оборудованием, при этом проходы гибкой ошиновки подвешиваются на П-образных збна- и двухпролетных порталах высотой 17,5м с траверсой длиной 23м.

5.3 Компановка с расположением оборудования в три ряда.

Отличительной особенностью этой компановки является расположение коммутационного оборудования в три ряда. Соединения осуществляются перемычками, расположенными перпендикулярно рядам с коммутационным оборудованием. Ошиновка этого оборудования подвешивается на

\*) Далее называются коммутационным оборудованием

1000000

В.В.Иванов, Прохоров и Шаповалов

407-03-558.90-ПЗ 6

Копирован: Палец

Формат: А3

1991-01

Рис. 1

ячейковых порталов, которые в ряде случаев одновременно являются выжвными для ВЛ и трансформаторов.

Сборные шины при данной компоновке располагаются параллельными рядами с внешних сторон рядов коммутационного оборудования.

Расстояние между рядами коммутационного оборудования принято 3,6 м из расчета установки железобетонных порталов с оттяжками. При металлических порталах, стесненной площадке и специальных обсаживаниях это расстояние может быть сокращено.

В продольных рядах выключатели отдельных цепочек установлены с шагом 7,5 м. С таким же шагом установлены и порталы сборных шин.

Основные дороги обслуживания размещены между выключателями и трансформаторами так вдали фронт их установки. При этом высота установки выключателей и трансформаторов так принята повышенной с учетом обеспечения проезда подвезнотранспортных механизмов без снятия напряжения саппаратов. Установка всех остальных высоковольтных аппаратов так же выполнена на унифицированных опорах с обеспечением габарита 2,5 м от земли до фарфора.

Со стороны трансформаторов основные дороги примыкают к подвезной трансформаторной дороге, а с противоположной стороны они замыкаются объездной дорогой, расположенной вдали внешнего ограждения ОРУ. Объездная дорога одновременно обеспечивает возможность подвезда к линейной аппаратуре. Эта дорога, с учетом относительно малого веса обслуживаемых с нее аппаратов, может выполняться с низким типом покрытия.

Для ОРУ по указанной компоновке порталные конструкции определены следующих размеров:  
— шинные порталы — П-образной конструкции высотой 11,5 м (однопрлетные), расстояние между стойками 23 м;  
— ячейковые порталы — П-образной конструкции высотой 17,5 м (одно-и двухпрлетные), расстояние между стойками 23 м.

#### 5.4. Компоновка с трехрядным расположением оборудования.

В работе выполнена компоновка ОРУ с так называемым „традиционным“ трехрядным расположением выключателей в ячейках.

Для приведения компоновки к равным условиям с продольными, ошиновка верхнего яруса проходит над выключателями, а в соседних ячейках, свободных от оборудования.

С целью унификации строительных конструкций и основных узлов расположения оборудования с продольными компоновками подвеска гибких сборных шин выполняется на П-образных порталах высотой 17,5 м с траверсой длиной 23 м, а ошиновка ячеек крепится на более низких П-образных порталах высотой 11,5 м с траверсой длиной 23 м.

Такое решение не противоречит „Правилам техники безопасности“ и позволяет получить более компактную компоновку ОРУ, чем при обычном соотношении высоты подвески ошиновки присоединений и сборных шин.

Компоновка имеет хорошую наглядность и без осложнений развивается с переходом к более сложной

Один из видов подвески и балки



12.02.80

Одиночные кабели (числом до 5) к аппарату, находящимся в стороне от магистральных трасс, прокладываются непосредственно в земле в траншеях. В этих случаях на пересечении с дорогами кабели прокладываются в асбестоцементных трубах.

Магистральные трубопроводы сжатого воздуха прокладываются в лотках, либо каналах (аналогично решениям по прокладке кабелей), а также открыто в соответствии с типовыми рекомендациями по данному вопросу. Прокладка кабельных перемычек и воздухопроводов от распределительных шкафов к элементам выключателей осуществляется во всех случаях в кабельных лотках. Исключения составляют только участки пересечения этих коммутаций с дорогами между фазами коммутационной обмотки (в компоновке с расположением оборудования в один ряд).

На этих участках (под дорогами) кабели и трубопроводы прокладываются в железобетонных блоках БАП 40.5 или асбестоцементных трубах, расположенных над нулевой отметкой планировки ОРУ.

В проектной документации показаны только трассы кабелей и воздухопроводов вдоль фронта выключателей, а также ответвления к их отдельным элементам. Места применения этих коммуникаций к соответствующим основным магистралям зависят от взаимного расположения отдельных сооружений (ОРУ разных напряжений, ОПУ, компрессорной и др.) и подлежат определению в комплексе на ПС в целом при проектировании конкретного объекта.

8. Защита от воздействия электрического поля.

Проектан учитывается возможность размещения в ОРУ стационарных унифицированных средств защиты обслуживающего персонала от влияния электрического поля. Среди них - рекомендуемые ГОСТ 12.4.154-85 экраны - навесы над пешеходными дорожками и у разведывателей, экраны - козырьки над шкафами и приводами.

Кроме того, в работе приведены габаритные чертежи (см. листы ЭП1-31,40) тросовых близозащитных экранов, выполненных по предварительным рекомендациям ПО «Союзтехэнерго» и окружающих выключатели со всех сторон.

Конструктивные чертежи стационарных экранно-ручных устройств, а также указания по их установке следует принимать на основании разработок и расчетов, выполненных в 1986г. в типовой работе по плану «Энергосеть-проект», «Стационарные средства близозащиты в ОРУ 500кВ (инв. №12915-т-2)» для обеспечения санитарных норм напряженности поля при проведении ремонтных работ на модулях выключателей следует также применять инвентарные средства близозащиты (экранирующие костюмы, экраны на подземных механизмах и т.п.).

9. Указания по применению электротехнических чертежей

Материалы, приведенные в работе, могут быть разделены на четыре группы:

1. Чертежи, предназначенные для применения в конкретных проектах без каких-либо изменений и дополнений. К этой группе относятся чертежи установки оборудования и комплектации гирлянд изоляторов.

407-03-558.90-ПЗ 9

Лист № 001. Подпись и дата: 13.02.80 № 12

Листом 1

2. Чертежи, требующие уточнения либо дополнения некоторых параметров и типов оборудования применительно к конкретным условиям. К этой группе относятся чертежи планов ОРУ, чертежи ячеек, сборных шин и почечковые спецификации, а также чертежи узлов «Выключатель-трансформатор тока» и аппаратуры ВЧ связи.

3. Чертежи, используемые в качестве аппликаций. К ним относятся чертежи планов ОРУ со сборными шинами в случаях несоответствия количества и направления вывода части присоединений с принятыми в проекте. В этом случае совпадающая часть переклеивается на новый лист, дополняемый чертежным путем до необходимого объема с последующим его размножением любым из указанных способов.

В случаях, когда из-за больших отличий чертежи этой группы не могут служить аппликационным материалом, они используются в качестве образцов при разработке соответствующих чертежей.

4. Документация, используемая в качестве вспомогательной либо как справочный материал. К ней относятся габаритки выбора взаимного расположения оборудования и строительные конструкции, таблицы стрел правеса проводов, чертежи молниезащиты и пояснительная записка.

При привязке типовых чертежей проекта к конкретным условиям необходимо также учитывать следующее:

1. Приведенные в работе компоновки ОРУ являются рекомендуемыми примерами взаимного расположения и количества различных присоединений и узлов с учетом последовательного развития ОРУ. В конкретном проек-

те (при обоснованной необходимости) указанный набор и взаимное расположение могут быть изменены.

2. Компоновка ОРУ при расположении оборудования в один ряд разработана в двух вариантах. Вариант компоновки ОРУ по этой схеме выбирается в зависимости от наличия перспективы дальнейшего расширения.

3. В работе не показана расстановка шкафов собственных нужд и ящиков зажимов (за исключением указанных на установочных чертежах выключателей и измерительных трансформаторов), так как она определяется в комплексе по ПС в целом с учетом решений других разделов конкретного проекта.

При разработке чертежа расстановки дополнительных шкафов различного назначения необходимо учитывать, что в соответствии с требованиями НТП, местное управление разведенителями 500кВ должно осуществляться из шкафов, расположенных на безопасном расстоянии от разведенителей.

Таким местом могут служить, в частности, стойки ближайшей опоры выключателя или шинного портала.

4. В проекте на компоновочных чертежах не показаны разрядники на ВЛ для защиты от коммутационных перенапряжений (см. раздел 6 пояснительной записки). При необходимости установить такие разрядники на некоторых из ВЛ, в чертежи вносятся соответствующие уточнения с учетом рекомендаций, приведенных на листе ЭП2-67.

10. Указания по применению строительных чертежей.

Строительная часть ОРУ 500кВ разработана для

407-03-558.90-ПЗ

Лист 10

Копирован: Польш

Формат: А3

1001-01

Указ. Метод. Подпись и дата. Взам. инв. №

Яльбон I

следующих условий применения:

- расчетная температура наружного воздуха по нормативу холодного пятидневке - минус 40°C;
- нормативный скоростной напор ветра для III ветрового района при повторяемости один раз в пятьдесят лет - 0,55 кПа (55 кгс/м²);
- максимальная нормативная толщина гололеда принята равной С=20мм, что соответствует IV гололедному району;
- грунты в основаниях приняты условно не пучинистые в соответствии с классификацией СНиП 2.02.01-83;
- грунтовые воды отсутствуют;
- сейсмичность района строительства не выше 6 баллов по шкале ГОСТ 6249-52.

Применение проекта не предусматривается в районах вечной мерзлоты, с макропористыми грунтами II типа просадочности, а также на площадках, подверженных оползням и карстам.

Порталы ОРУ - типовые, приняты по серии 3.407.9-161. Порталы предназначены для подвески ошиновки и трассов биодзигиты.

Основным вариантом являются порталы в железобетоне, которые предназначены для применения в обычных условиях. Вариант стальных порталов может применяться в особых районах при соответствующем обосновании.

Опоры под оборудование разработаны в настоящем проекте из железобетонных стоек типа СОН, своей типа СН по серии 3.407.1-157 вып.1

Основными вариантами опор являются опоры из стоек типа СОН, устанавливаемые в сверленные ко-

тлованы с последующей обетонировкой разух или из своей типом.

Устойчивейшим вариантом являются опоры, выполненные из стоек СОН, установленных в фундаментах Ф.В. Последний вариант применяется при грунтовых условиях, не позволяющих выполнять сверленные котлованы.

Изготовление, транспортировку, хранение и монтаж конструкций опор под оборудование и порталов следует производить в соответствии с указаниями, приведенными в соответствующих сериях и технических условиях.

При несоответствии исходных положений, принятых в настоящем проекте, конкретным условиям строительства необходимо произвести дополнительные расчеты конструкций.

## II. Техничко-экономические показатели.

Сопоставление технико-экономических показателей ОРУ 500кВ по типовым материалам для проектирования 407-03-558.90 с типовыми проектными решениями 407-03-383.86 выпуска 1986г (по изменяющимся элементам):

МН п.п.	Наименование показателей	Количество		Экономия	
		по проекту 407-03-558.90	по решению 407-03-383.86	абсолютно	%
1	Стойки под оборудование (460шт)				
	а) бетон, м³	352,0	253,0	99,0	28,1
	б) арматура, т	59,62	35,5	24,12	40,5
	в) цемент, т	97,2	70,0	27,2	27,9
2	Стоимость строительных материалов, тыс.руб.	62,1	42,0	20,1	32,4
3	Трудозатраты, чел.-дн.	394,3	262,3	132,0	33,5

Принятые в работе строительные решения и оборудование соответствуют новейшим достижениям науки и техники.

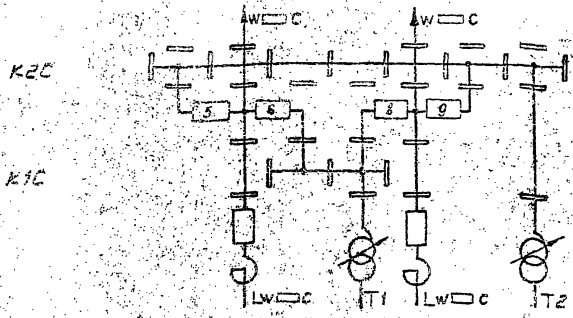
407-03-558.90-ПЗ

Лист

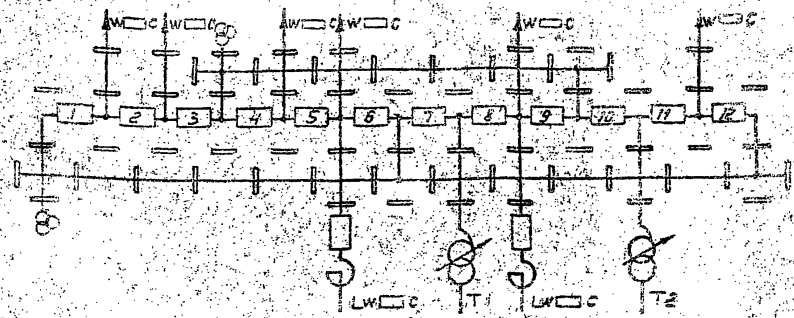
11



ОРУ по схеме N 500-7  
"Четырехугольник"

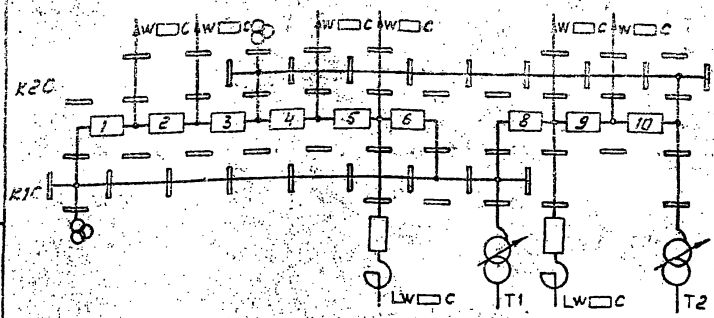


ОРУ по схеме N 500-17  
"Полукруглая"



ОРУ по схеме N 500-16

Трансформаторы-шины с полукруглым присоединением линий\*



Условные обозначения

- ≡ - порталы ошиновки
- ⊗ - трансформатор напряжения

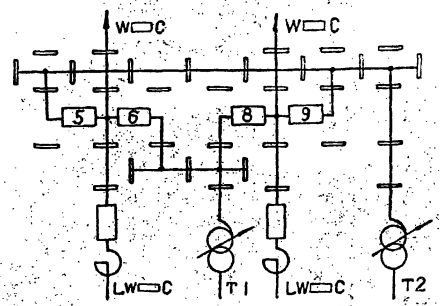
На схеме условно изображены только выключатели и ошиновка.

Инв. и год. Проверка и дата заполнения

407-03-558.90-3П1						
ОРУ 500кВ по схеме N 500-16						
Нач. отд.	Раменский	В.С.	08.91	Компоновка с продольным	Студия	Лист
Н. контр.	Ломанова	В.С.	08.91	расположением оборудования	РП	1
ГЛП	Бомик	В.С.	08.91	в один ряд		59
Нач. гр.	Карапов	В.С.	08.91	Схемы заполнения принципиаль-	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Инж. проект	Лыкова	В.С.	08.91	ные последовательного развития	Сибирь-3станное отделение	
				ОРУ. Вариант 1.	Ленинград	

Листом 1

ОРУ по схеме N500-7  
"Четырехугольник"



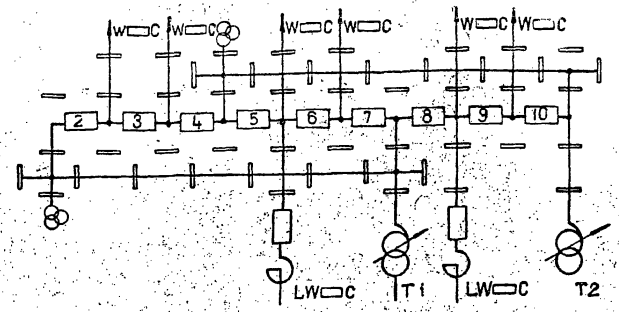
Условные обозначения

- — порталы ошиновки
- ⊗ — трансформатор напряжения

На схеме условно изображены только выключатели и ошиновка.

ОРУ по схеме N500-16

"Трансформаторы-шины с полукруглым присоединением линий"



СМВ N 10007: годиться в работу В.С.М.С.В.

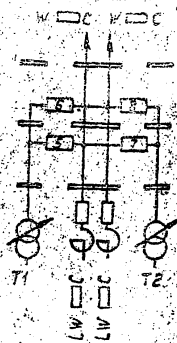
				407-03-558.90-ЭП1			
				ОРУ 500 кВ по схеме N500-16			
Нач. отд.	Роменский	В.С.	08.90	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд	Страниц	Лист	Листов
Н. контр.	Ломоносова	В.С.	08.90		РП	2	
Г.И.П.	Фомин	В.С.	08.90				
Нач. гр.	Карпов	В.С.	08.90				
Инж. Д.конт.	Лыкасова	В.С.	08.90				
				Схемы заполнения принципиальных схем оборудования разветвляющихся ОРУ "Басисит 2."	"ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ" Северо-западное отделение Ленинград		

Копия 3.Г.

Формат А3

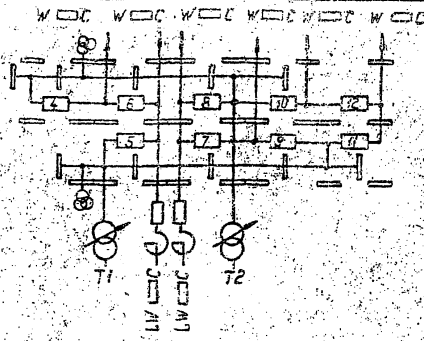
Листов 1

ОРУ по схеме N500-7  
"Четырехугольник"



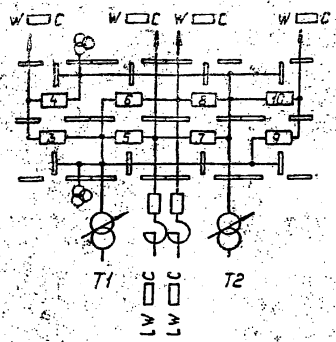
K2C  
K1C

ОРУ по схеме N500-15  
"Трансформаторы-шины с радиальным присоединением линий"



ОРУ по схеме N500-15

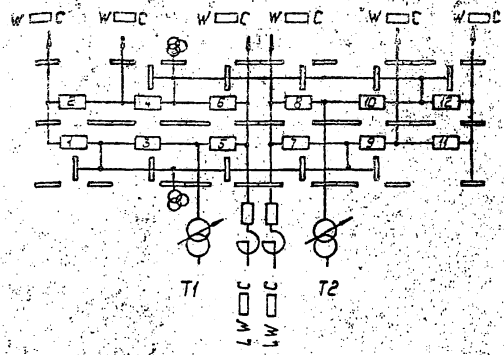
"Трансформаторы-шины с присоединением линий через два выключателя"



K2C  
K1C

ОРУ по схеме N500-17

"Политарная"



K2C  
K1C

Условные обозначения

- порталы ошиновки
- трансформатор напряжения

На схемах условно изображены только выключатели и ошиновка

				407-03-55890-3П1	
				ОРУ 500 кВ по схеме N500-16	
Науч. отд.	Ромненский	Сытин	08.90	Компоновка с расположением оборудования в два ряда	Лист
Н.контр.	Ломанова	Давыдов	08.90		РП
ГШП	Фомин	Смирнов	08.90		3
Нач. гр.	Кордов	ВЛ	08.90		ЭНЕРГЕОСЕТЬПРОЕКТ" Север-Западное отделение Ленинград
Инж. II кат.	Лысакова	Лысина	08.90		

Катировал: Полес

Формат: А3

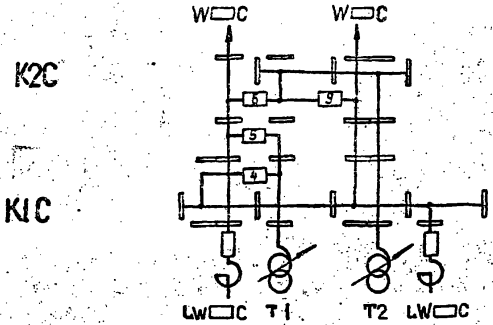
1001-01

Лист № подл. Подпись и дата Исполнитель

Лист 1

ОРУ по схеме N500-7

"Четырехугольник"

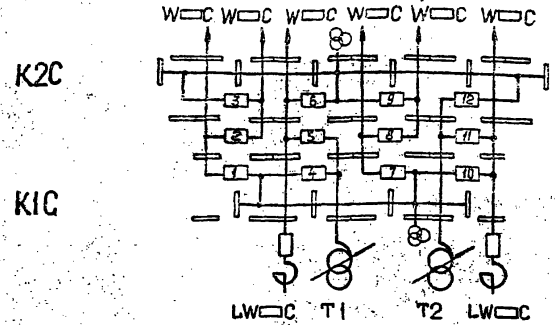


K2C

K1C

ОРУ по схеме N500-17

"Полупортная"

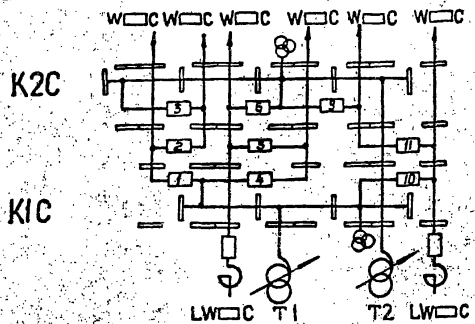


K2C

K1C

ОРУ по схеме N500-16



"Трансформаторы-шины с полупортным присоединением шин."



K2C

K1C

Условные обозначения

-  — порталы ошиновки
-  — трансформатор напряжения

На схеме условно изображены только выключатели и ошиновка.

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

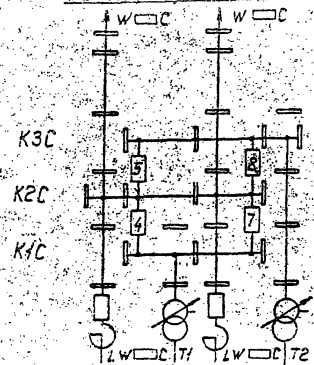
				<b>407-03-55890-3П1</b>			
				<b>ОРУ 500 кВ по схеме N500-16</b>			
Изм. отд.	Ромегацкий	Лит	08.90	Компановка с продольным расположением оборудования в три ряда.	Стация	Лист	Листов
Н.контр.	Ломаносова	Лс	08.90		РП	4	
Гип	Фролин	25	08.00		"ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ" Северо-Западное отделение Ленинград		
Нач. гр.	Карлов	Кл	08.90				
Инж.Пр.конт.	Лытасова	Лс	08.90	Схемы расположения принципиальные после добавления нового развития ОРУ.			

Копир. 5.Г.

формат А3

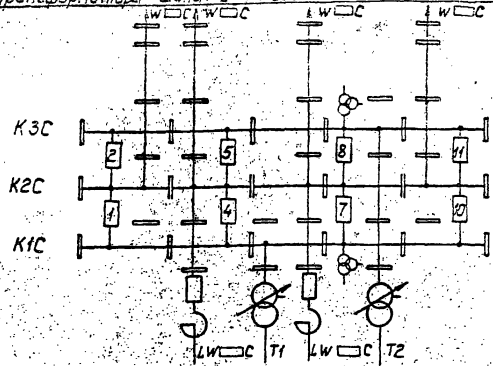
Лист 1

ОРУ по схеме N500-7  
и четырехугольник\*



ОРУ по схеме N500-15

Трансформаторы - шины с присоединением линии через два выключателя\*



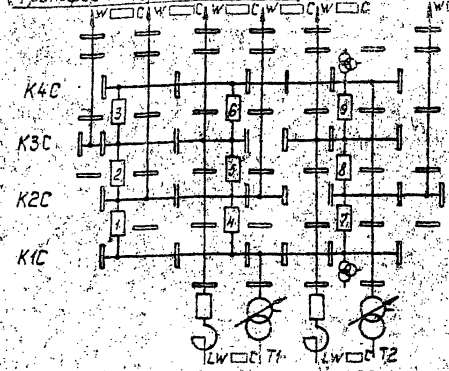
Условные обозначения

- порталы ошинок
- ⊗ — трансформатор напряжения

1. В схеме N500-7, расстановка шинных порталов приведена без учета дальнейшего развития ОРУ.
2. На схеме условно изображены только выключатели и ошинок

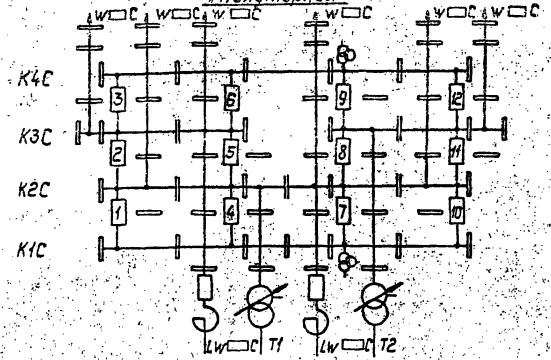
ОРУ по схеме N500-15

Трансформаторы - шины с полукруглым присоединением шин\*



ОРУ по схеме N500-17

Полукруглая\*



407-03-558.90-ЭП1

ОРУ 500 кВ по схеме N500-16

Начальн	Роменский	08.90	Компоновка с трехрядным расположением оборудования	Статус	Лист	Листов
Н. контр.	Ломанова	08.90		РП	5	
ГИП	Фалин	08.90		Схемы заполнения принципиальных последовательных развития ОРУ.		
Нач. гр.	Козлов	08.90	ЭНЕРГЕТИКА ПРОЕКТ			
Инж. проект	Семиченко	08.90	Энерго-Западное отделение Ленинград			

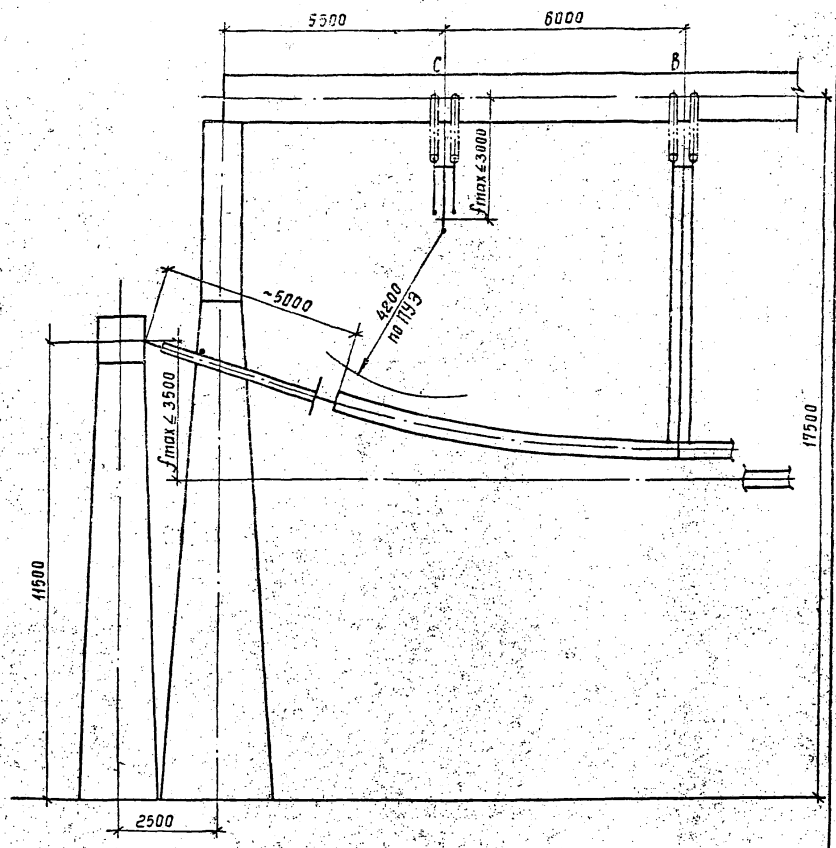
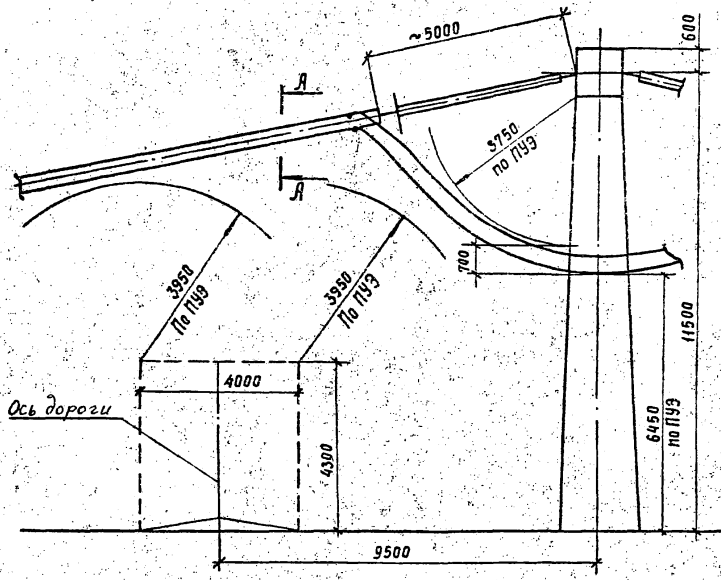
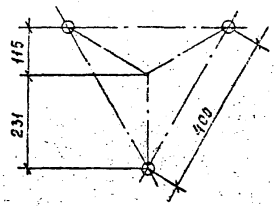
Копирован: Польш

Формат: А3

Шифр: 10.001.1.Польше и дата: 08.09.90

Альбом 1

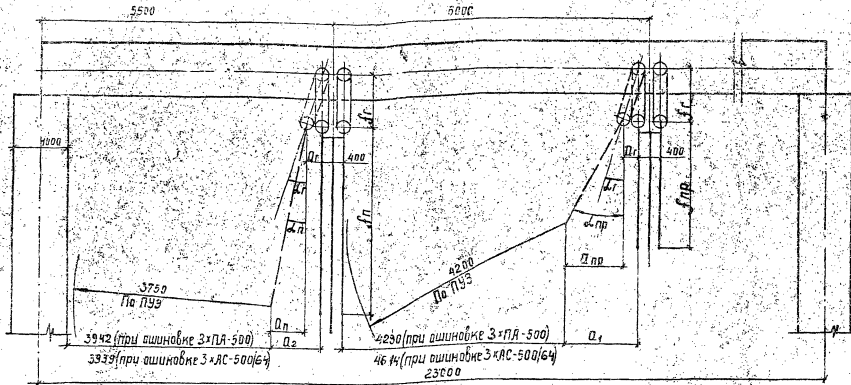
A-A



Шифр град. Подпись и дата. Взам. инв. №

				407-03-558.90-ЭП1		
				ОРУ-500 кВ по схеме №500-16		
Нач. отд.	Роменский	<i>XTe</i>	08.90	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Ватаносова	<i>Ван</i>	08.90	РП	6	
Гип	Фарин	<i>Фар</i>	08.90	Определение высоты порталов		
Нач. гр.	Карпов	<i>Кар</i>	08.90			
Инж. И.к	Семякин	<i>Сем</i>	08.90	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград		

Алюминий



Расчет отклонения провода в пролете под действием ветра

$\Delta r = \alpha \cdot c \cdot c \cdot \frac{P_{пр}}{A_{пр}}$ ;  $A_{пр}$  - масса провода на 1м длины (кг);  $P_{пр}$  - давление ветра на провод (кг/м);  
 $\Delta r = \alpha \cdot c \cdot c \cdot \frac{19,8 \cdot 3 \cdot 0,03}{3 \cdot 1,852} = 174'$  (при ошиневке 3xЛЛ-500/64);  
 $\Delta r = \alpha \cdot c \cdot c \cdot \frac{19,8 \cdot 3 \cdot 0,045}{3 \cdot 1,852} = 32'$  (при ошиневке 3xПЛ-500);  
 $\Delta r = \alpha \cdot c \cdot c \cdot \frac{P_{пр} \cdot 0,59}{A_{пр} \cdot 0,59}$ ;  $A_{пр}$  - масса полпролета провода (кг);  $A_r$  - масса гирлянды (кг);  
 $P_{пр}$  - давление ветра на полпролета провода (кг);  
 $P_r$  - давление ветра на гирлянду (кг).  
 $\Delta r = \alpha \cdot c \cdot c \cdot \frac{58,8 \cdot 0,5 \cdot 50}{107 \cdot 0,5 \cdot 273} = 144'$  (при ошиневке 3xЛЛ-500/64);  
 $\Delta r = \alpha \cdot c \cdot c \cdot \frac{58,8 \cdot 0,5 \cdot 50}{107 \cdot 0,5 \cdot 273} = 143'$  (при ошиневке 3xПЛ-500);  
 $A_1 = A_r + A_{пр} = f_r \cdot \sin \Delta r + f_{пр} \cdot \sin \Delta r \cdot \rho \cdot g + f_{пр}$  принимаются по листу ЭП1-6);  
 $A_1 = 1 \cdot \sin 144' + 2,4 \cdot \sin 174' = 0,986$  (при ошиневке 3xЛЛ-500/64);  
 $A_1 = 1 \cdot \sin 143' + 2,5 \cdot \sin 32' = 1,31$  (при ошиневке 3xПЛ-500);

Расчет отклонения петли провода под действием ветра

$\Delta \alpha = 10'$  - принято на основании опыта  
 $A_2 = A_r + A_{пр} - f_r \cdot \sin \Delta r + f_{пр} \cdot \sin \Delta r \cdot \rho \cdot g + f_{пр}$  принимаются по листу ЭП1-6);  
 $A_2 = 1 \cdot \sin 144' + 3,5 \cdot \sin 10' = 0,86$  (при ошиневке 3xЛЛ-500/64);  
 $A_2 = 1 \cdot \sin 143' + 3,5 \cdot \sin 10' = 0,858$  (при ошиневке 3xПЛ-500).

Форм. № табл. Подпись и дата выд. 2011 г. № 1

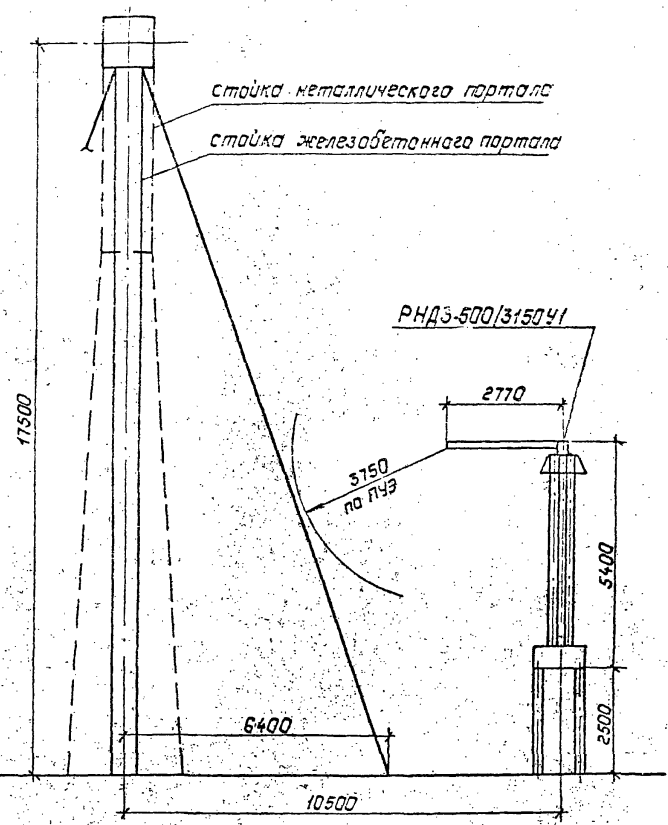
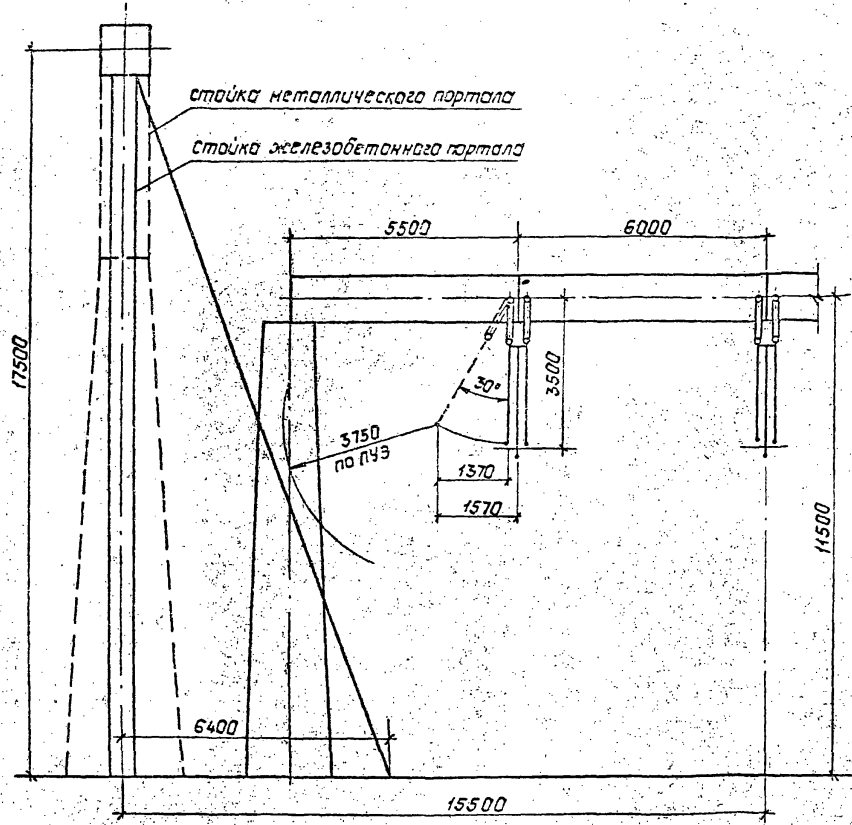
				407-03-558.90-ЭП1	
				ОРУ 500 кВ по схеме N 500-16	
Изд. отд.	Ротенский	01.09		Страниц	Лист
И. контро.	Логанцова	01.09		РЛ	7
Изд. гр.	Моршин	01.09			
Изд. и.к.	Хейстер	01.09			
				Определение ширины ячей- кового и шинного порталов.	
				ЭНЕРГОСЕРВИСПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	

Копир. Саш

Формат А3 1001-01

Компоновка с расположением оборудования в три ряда

Лист 1



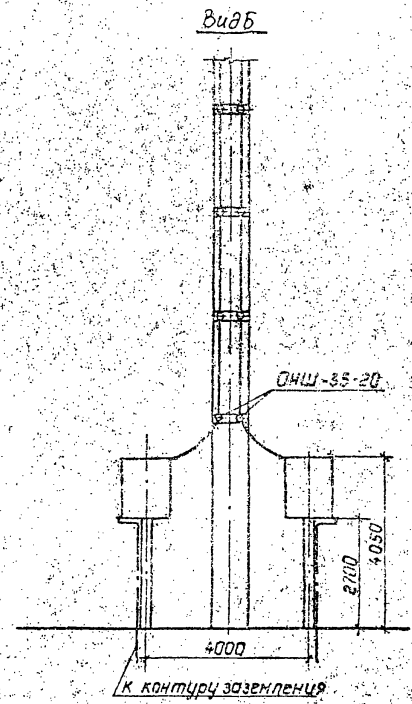
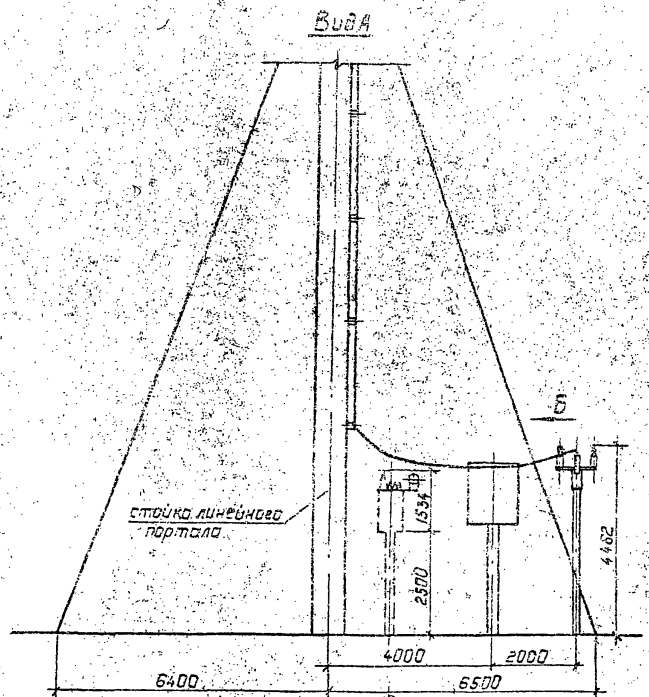
Имя, Инициалы, Подпись и дата  
В.С.И.И.И.И.И.

407-03-558.90-ЭП1			
ОРУ 500кВ по схеме Н500-16			
Нач. отд.	Романский	20.08.90	Лист 8
Н.контр.	Ломоносова	08.09.90	
Г.И.П.	Сонин	08.09.90	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Нач. гр.	Асрлов	08.09.90	
Инж. П.к.	Семячкина	08.09.90	Определение расстояний от ячейкового портала до сборных шин и разъединителя.

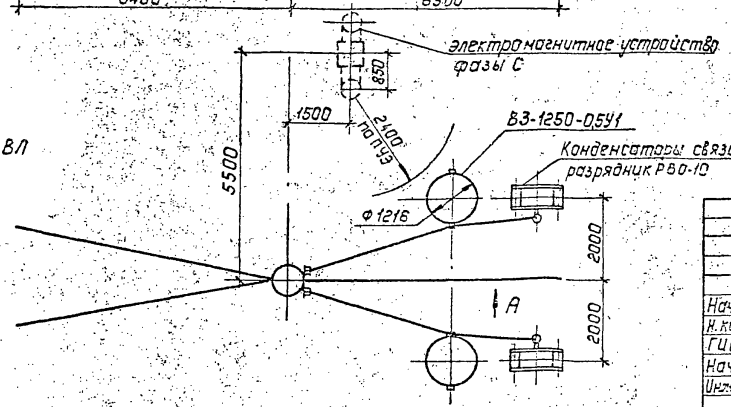
Копия. По 1/6



Альбом



Страна ВЛ



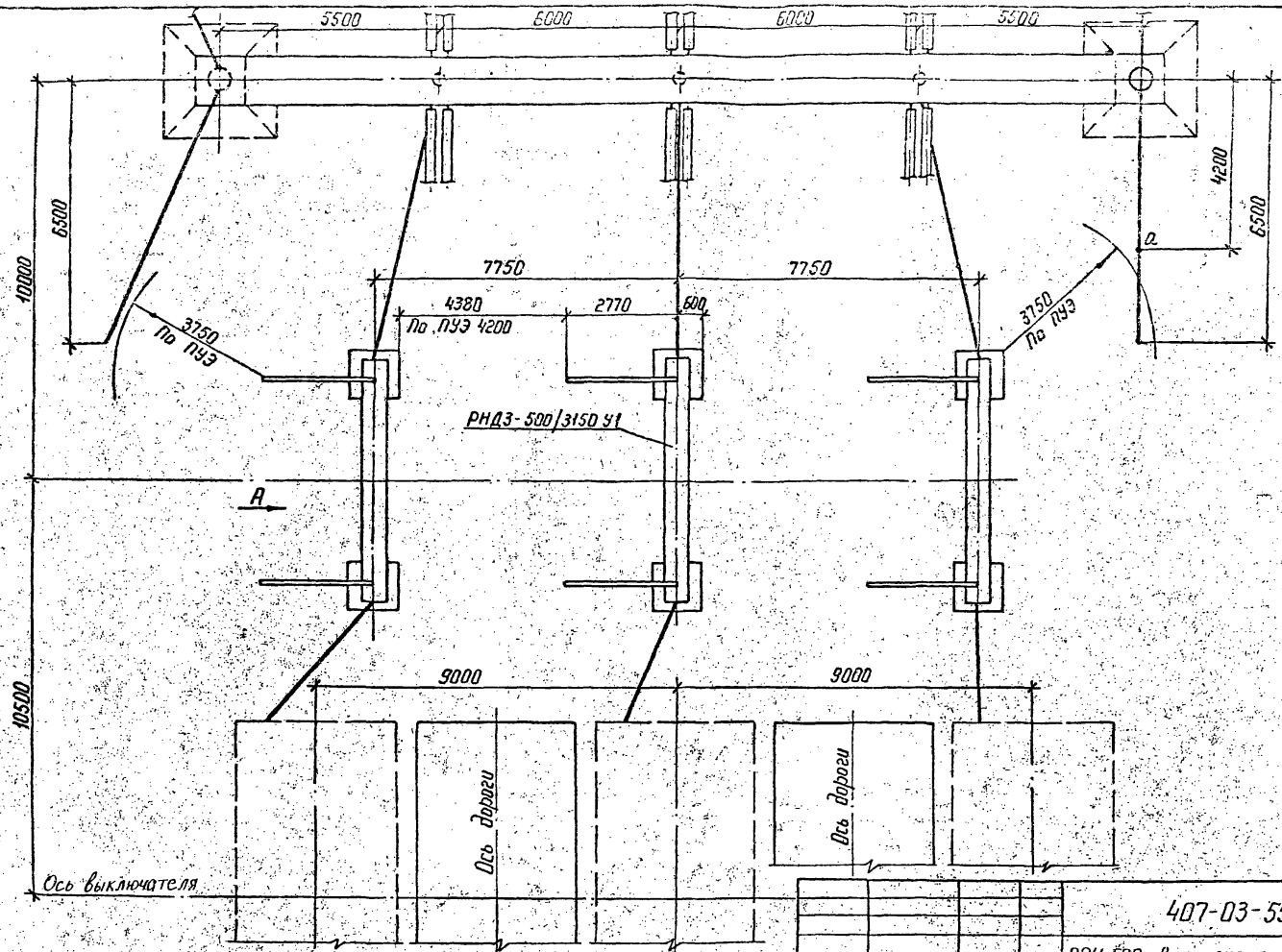
407-03-558.90-ЭП1			
ОРУ 500кВ по стене №500-16			
Нач. отд.	Роменский	<i>[Signature]</i>	02.99
Н. контр.	Ланцова	<i>[Signature]</i>	02.99
ГЦП	Фомин	<i>[Signature]</i>	02.99
Нач. гр.	Карпов	<i>[Signature]</i>	02.99
Инж. 3-кат	Семьякина	<i>[Signature]</i>	02.99
Стация	РП	Лист	9
Узел обработки грозащитного троса		Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград	

Копир. Пальс

Формат: А3

Шв. № табл. Подпись и дата. Взам. инв. №

Альбом 1



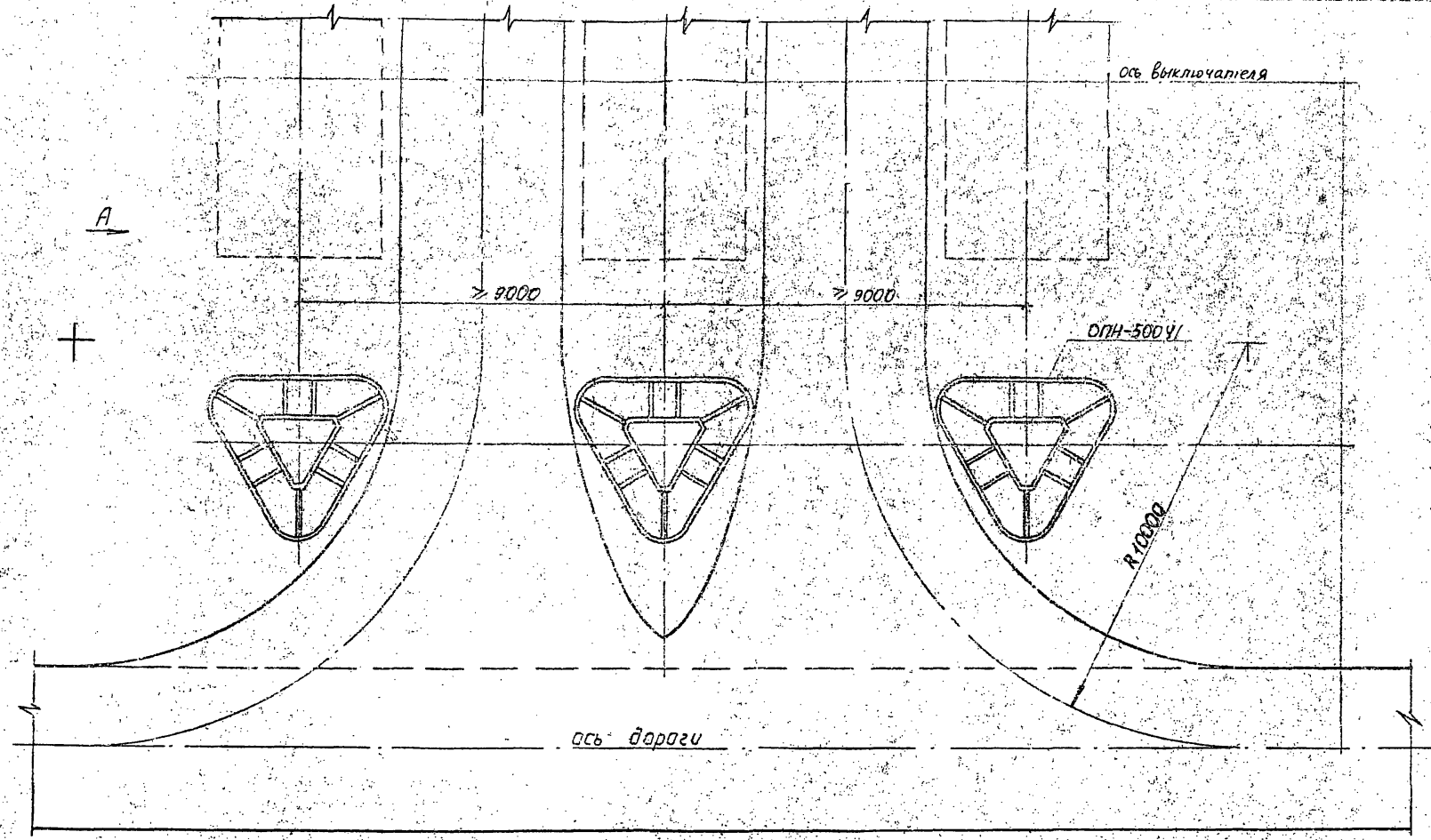
Имя и подпись в двух экземплярах

См. вместе с листами ЭП1-11, 12, 13

407-03-558.90-ЭП1			
ОРУ 500 кВ по схеме N 500-16.			
Нач. отд.	Романский	<i>[Signature]</i>	08.94
Н. контр.	Ломоносова	<i>[Signature]</i>	08.93
ГИП	Фомин	<i>[Signature]</i>	08.93
Нач. эр.	Карлов	<i>[Signature]</i>	08.93
Инж. п. к.	Хейстедер	<i>[Signature]</i>	08.93
Определение взаимного расположения порталов разветвителя и реакторного выключателя. План.			Стадия Лист Листов РП 10
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград			формат А3

Копир. №2

Лист 1



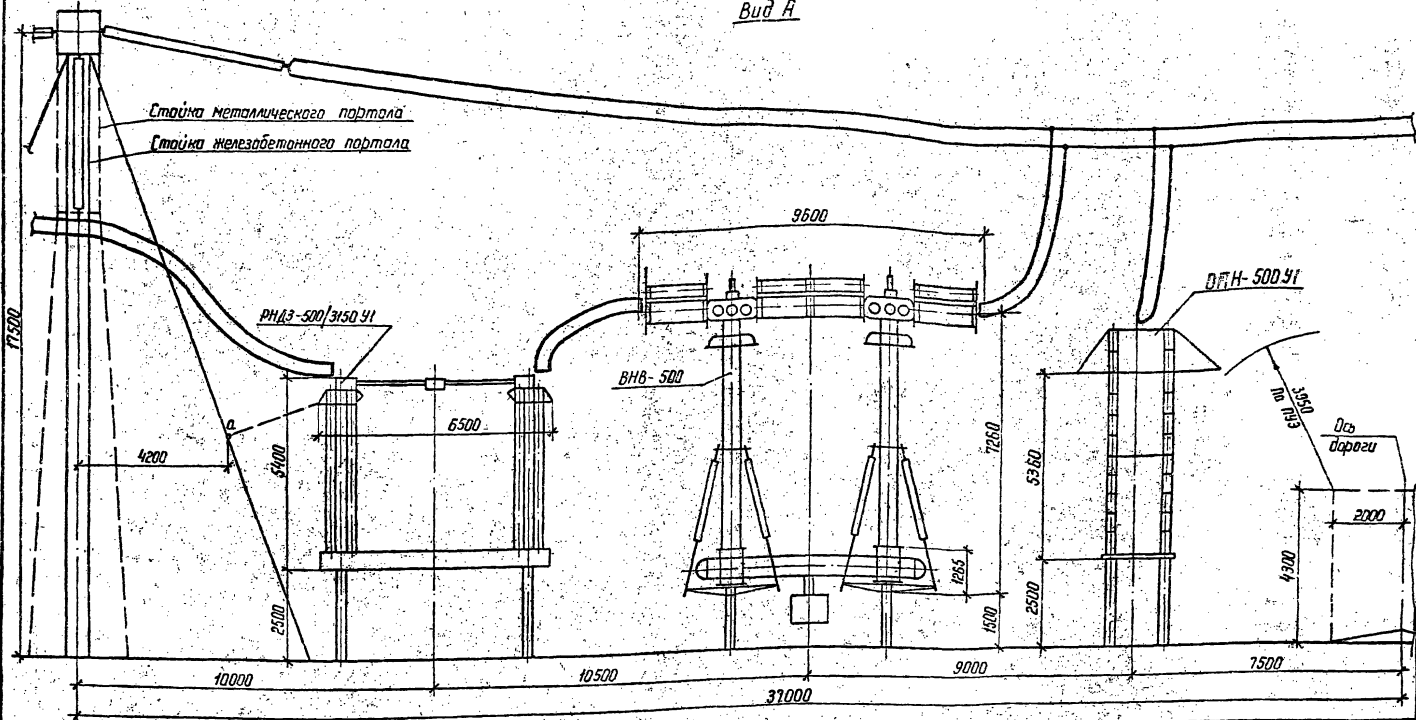
См. вместе с листами ЭП1-10,12,13.

Имя, Подпись и дата

				407-03-558.90-ЭП1		
				ОРУ 500 кВ по схеме К500-16		
Нач. отд.	Роменский	<i>[Signature]</i>	08.90	Стр.	Лист	Листов.
И. кантр.	Леманова	<i>[Signature]</i>	08.90	РП	11	
ГЛП	Фомин	<i>[Signature]</i>	08.90			
Нач. гр.	Карлов	<i>[Signature]</i>	08.90			
Инж. клас.	Хейсберг	<i>[Signature]</i>	08.90			
				Определение взаимного расположения реакторного выключателя, разрядника и дороги. План		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Сев.-Западное отделение Ленинград
				Капир. Польша		Формат: А3

Якълон Г

Вид А

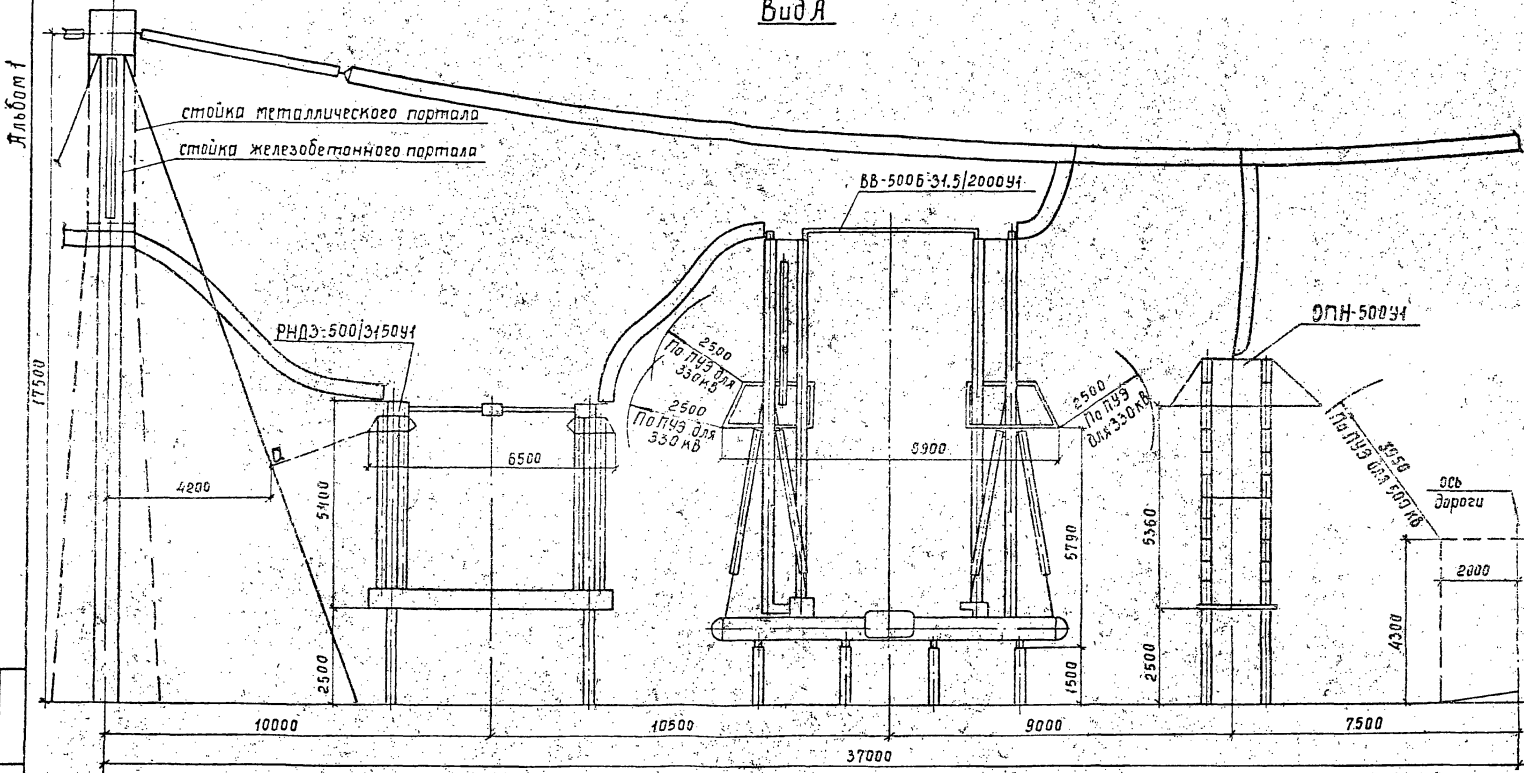


Шифр № табл. Подпись и дата 1950г. инж. Н

Расстояние между разъединителем, выключателем и разрядником принято по установке выключателя ВВ-500 Б-31,5/2000 У1.

				4-07-03-558.90-3П1		
				ОРУ 500 кВ по схеме № 500-16		
Исполн.	Раменский	С.А.	08.50	Студия	Лист	Листов
Н.контр.	Моганосов	В.А.	08.50	РП	12	
Г.ИП.	Фомин	С.В.	08.50			
Исполн. зб.	Карпов	И.В.	08.50	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Здание Заставное отделение Ленинград		
Исполн. и к.	Хвостов	С.Е.	08.50			
Определение взаимного расположения аппаратуры реакторного присоединения с выключателем ВВ-500. Вид А				Копир. И.И.а Формат А3		

Вид А



Шифр № подл. Подпись и дата выдан. Шифр №

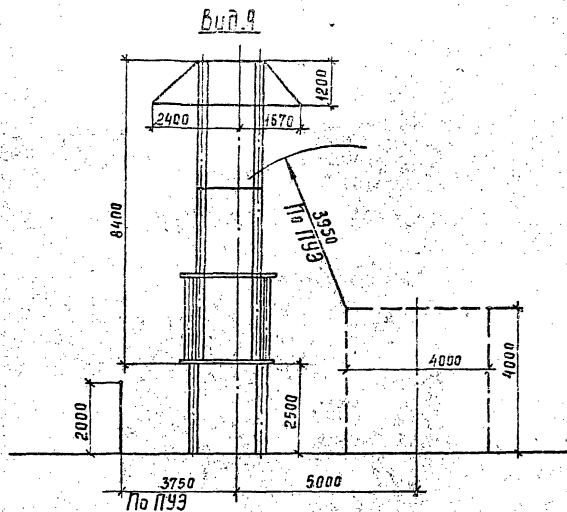
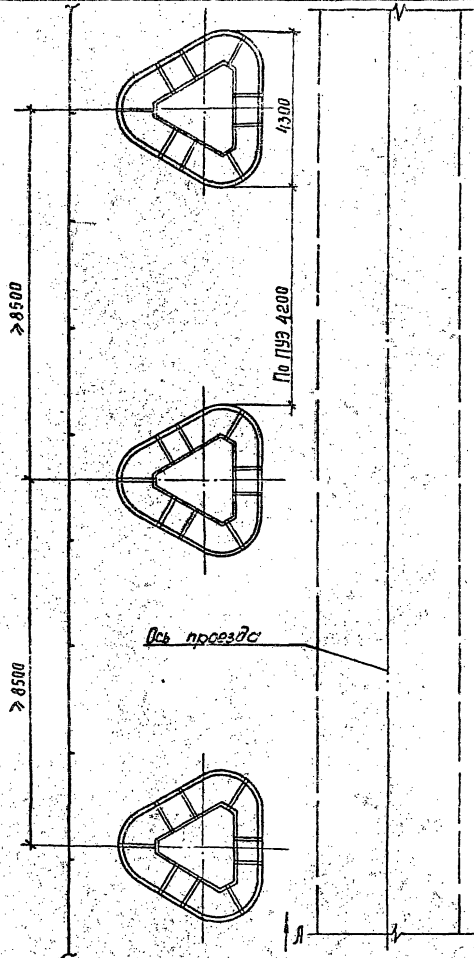
				407-03-558.90-ЭП1	
				ОРУ 500 кВ по схеме N500-16	
Нач. отд.	Роменский	<i>ВР</i>	08.90	Стадия	Лист
Н. контр.	Ломаносова	<i>Вол</i>	08.90	РП	13
ГИП	Фомин	<i>ВЛ</i>	08.90		
Нач. гр.	Карпов	<i>ВЛ</i>	08.90	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	
Инж. л.к.	Хейстбер	<i>СКС</i>	08.90		
				Определение близкого расположения отс. статора реакторного присоединения с вых. трансформатор БВ-500Б-31,5/2000У1. Вид А	

Копия. Сохл

Формат А3 1000x1400

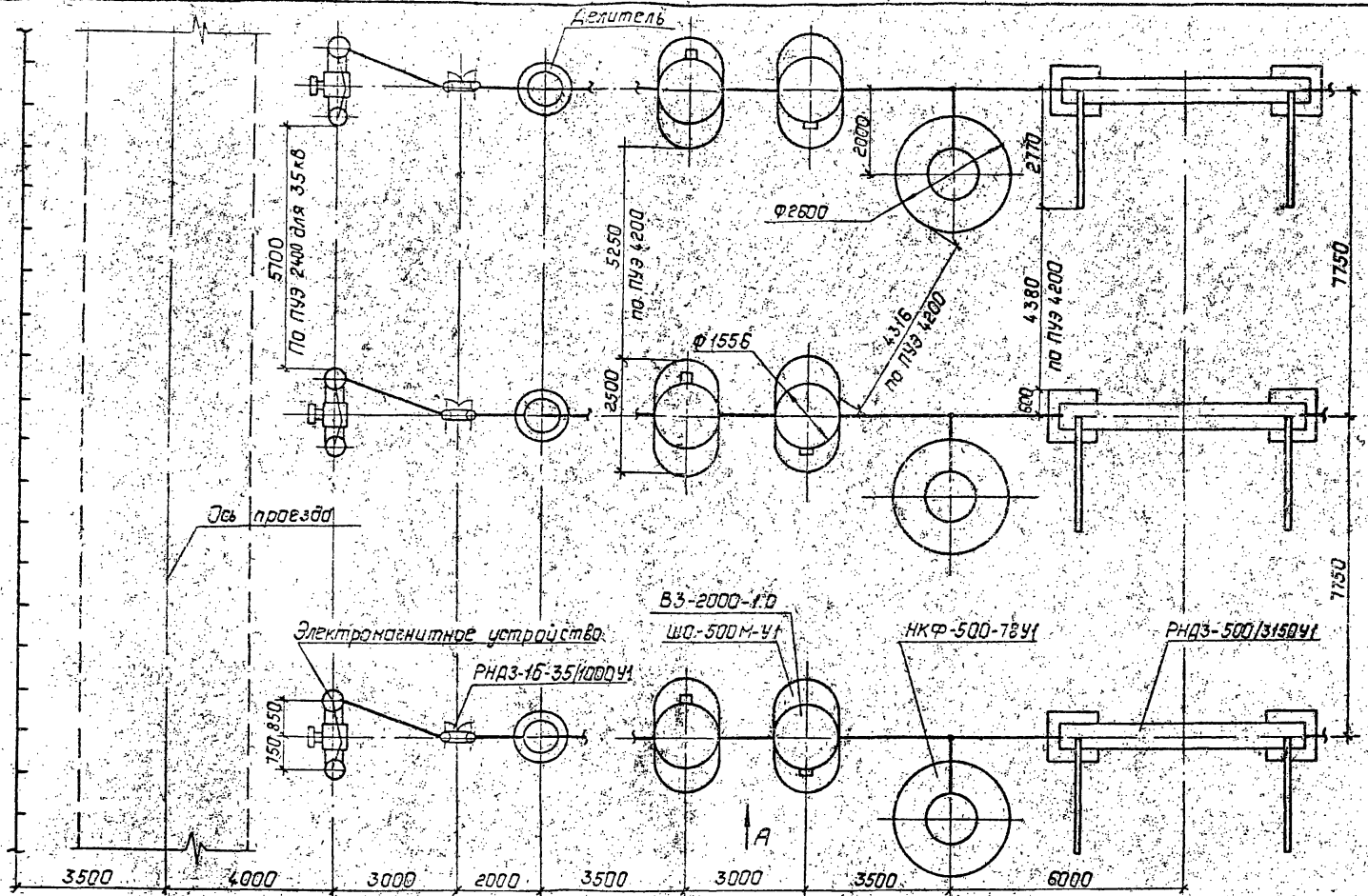
ЦНХ Аэродинамический отдел, 630000 ЦНХ Аэ

Автомат



				407-03-558.90-ЭП1		
				ОРУ 500 кв на схеме №500-16		
Исх. от	Котенский	КС	03.91	Студия		Лист
И. контр.	Матюнина	ММ	01.90	РП	14	Листов
Гип.	Челюбин	ЧЧ	02.90			
Чис. го.	Коробов	КС	02.90	Установка разрядников		
Техн. инст.	Костюк	КС	02.90	РВМ-500ЛН1 на присоедине		
				НИИ БЛ		
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
				Север-Западное отделение		
				Ленинград		

Альбом 1



См. вместе с листом ЭП1-17.

				<b>407-03-558.90-ЭП1</b>			
				ОРУ 500кВ по схеме №500-16			
Нач. отд.	Роменский	<i>Сили</i>	06.99	Компоновки с продольным расположением оборудования.	Статей	Лист	Листов
Н.контр.	Ломоносова	<i>Малин</i>	02.99		РП	15	
Гип	Фонин	<i>Фонин</i>	02.99				
Нач. гр.	Коплов	<i>Коплов</i>	03.99	Определение расстояния между аппаратами линейного присоединения. План.	Энергосетьпроект Сектор. Западное отделение Ленинград		
Инж. проект	Левинсон	<i>Левинсон</i>	02.99				

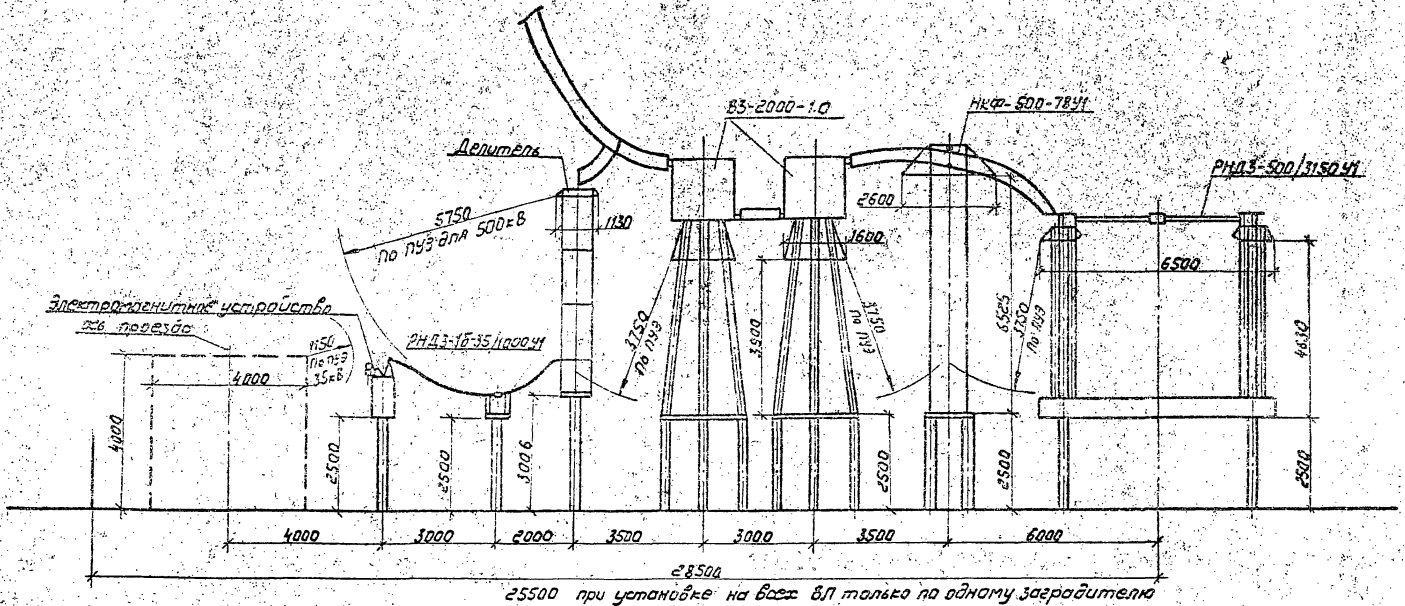
Шифр № подл. Подпись и дата Взам. инв. №





Деталь I

Вид А

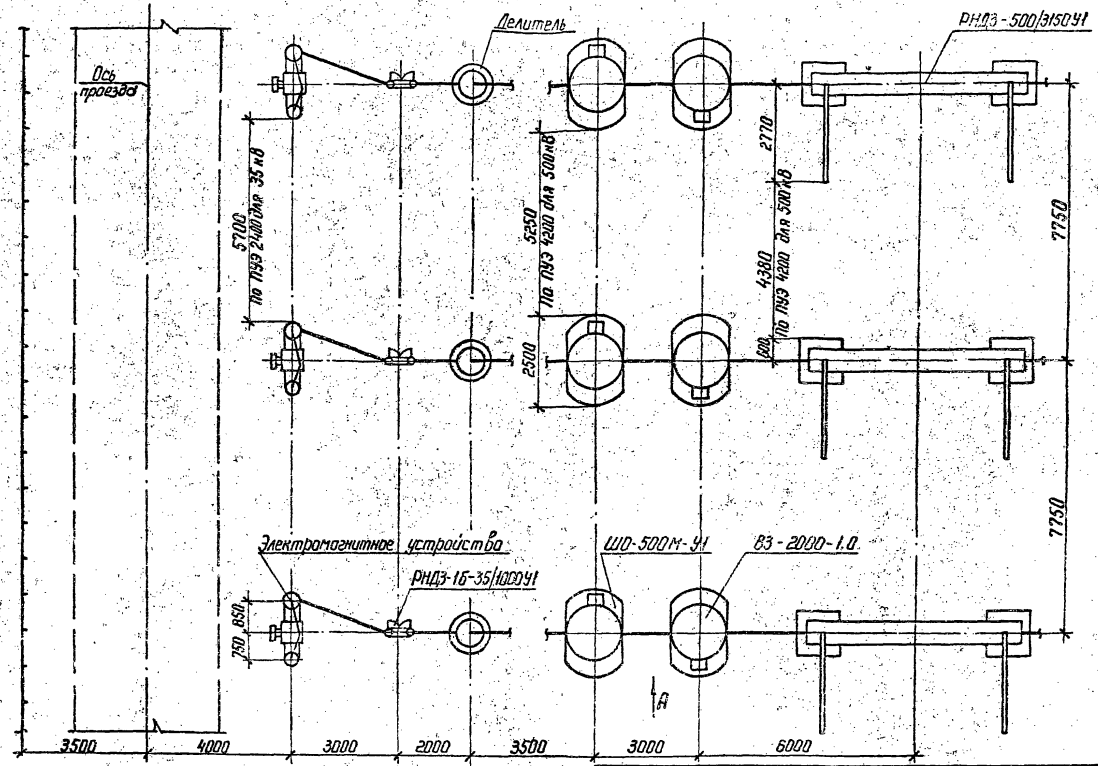


См. вместе с листами 301-15

Шифр листа: Пасп. и дата: Взам. инв. №:

407-03-558.90-301			
ОРУ 500кВ по схеме № 500-16			
Исполн. Романский	Нач.пр. Ломанов	Инж. Фомин	Инж. Иейтсвер
Инж. Ломанов	Инж. Фомин	Инж. Иейтсвер	Инж. Иейтсвер
Инж. Фомин	Инж. Иейтсвер	Инж. Иейтсвер	Инж. Иейтсвер
Компоновки с продольным расположением оборудования			Стадия Лист Листов
ВАНИЯ			РП 17
Определение расстояния между аппаратами линейного присоединения. Вид А.			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград

Альбом I

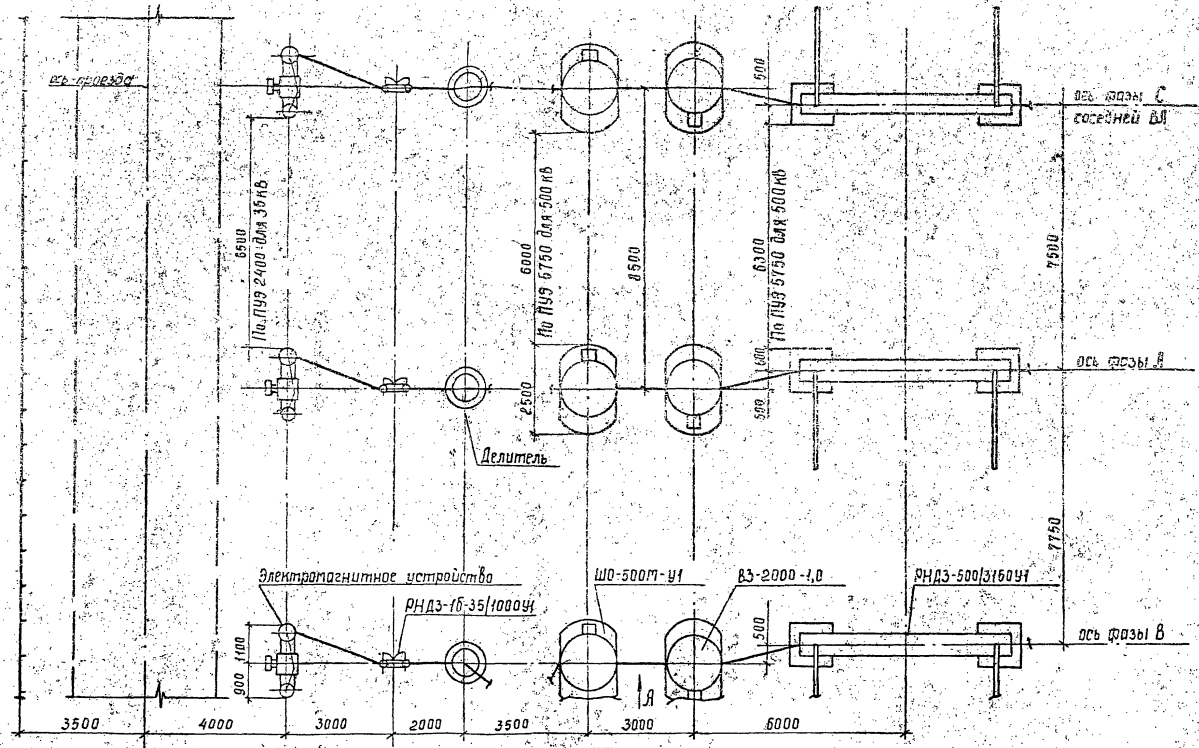


См. вместе с листом ЭП1-20

Шифр № подл. Места и даты ввоза шифра

<b>407-03-558.90-ЭП1</b>					
<b>ОРУ 500 кВ по схеме № 500-16</b>					
Исполн.	Романский	В.И.	02.90	Компановки с продольным расположением оборудования	Студия Лист
Н. контр.	Улановская	В.С.	02.90		РП 18
Гип.	Фомин	С.В.	02.90		
Нач. гр.	Карлов	Г.И.	02.90	Определение расположения оборудования узла ВЧ связи и трансформатора	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград
Инж. II кат.	Хейсбергер	С.В.	02.90	Напряжения ИДЕ. План.	
Исполн. Назв.					
Формат А3					

Альбом 1



№№ по обл. Подпись и дата  
 50001/06.05

Ст. вместе с листом ЭП1-20

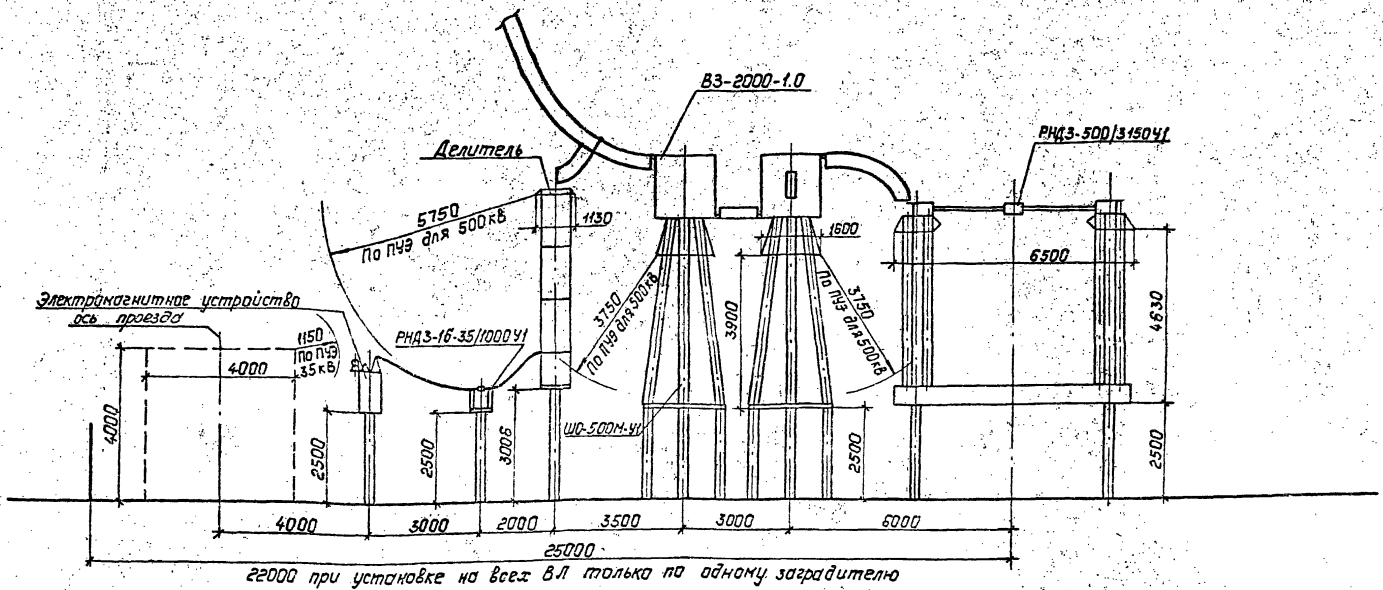
				407-03-558.90-ЭП1				
				ОРУ 500 кВ по схеме №500-16				
Нач. отд.	Ротенский	<i>[Signature]</i>	02.80	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда	Таблица	Лист	Листов	
Н.контр.	Ломаносова	<i>[Signature]</i>	02.80		в два и три ряда	АП	19	
ГУП	Фотин	<i>[Signature]</i>	02.80					
Нач. гр.	Коробов	<i>[Signature]</i>	02.80	Расположение оборудования крайних фаз соседних ВЛ в узле ВЧ связи с Н.Д.Е. План	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			
Инженер	Хеустеря	<i>[Signature]</i>	02.80		Северно-Западное отделение Ленинград			

Копия-Сорт

Формат А3 1021-01

Альбом 1

Вид А

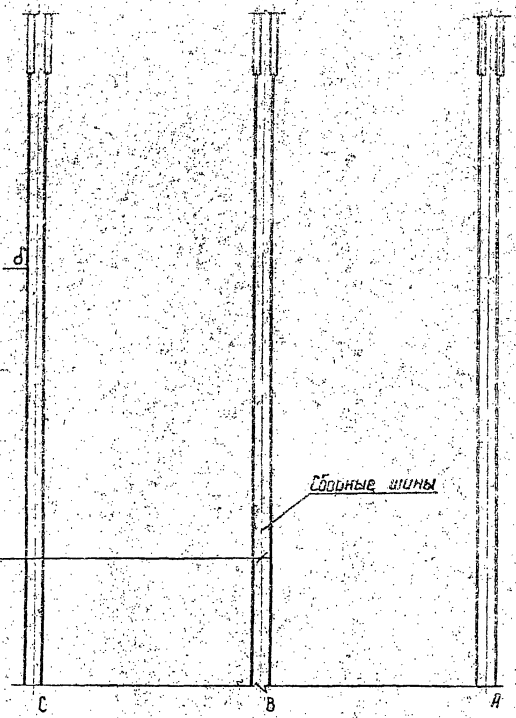
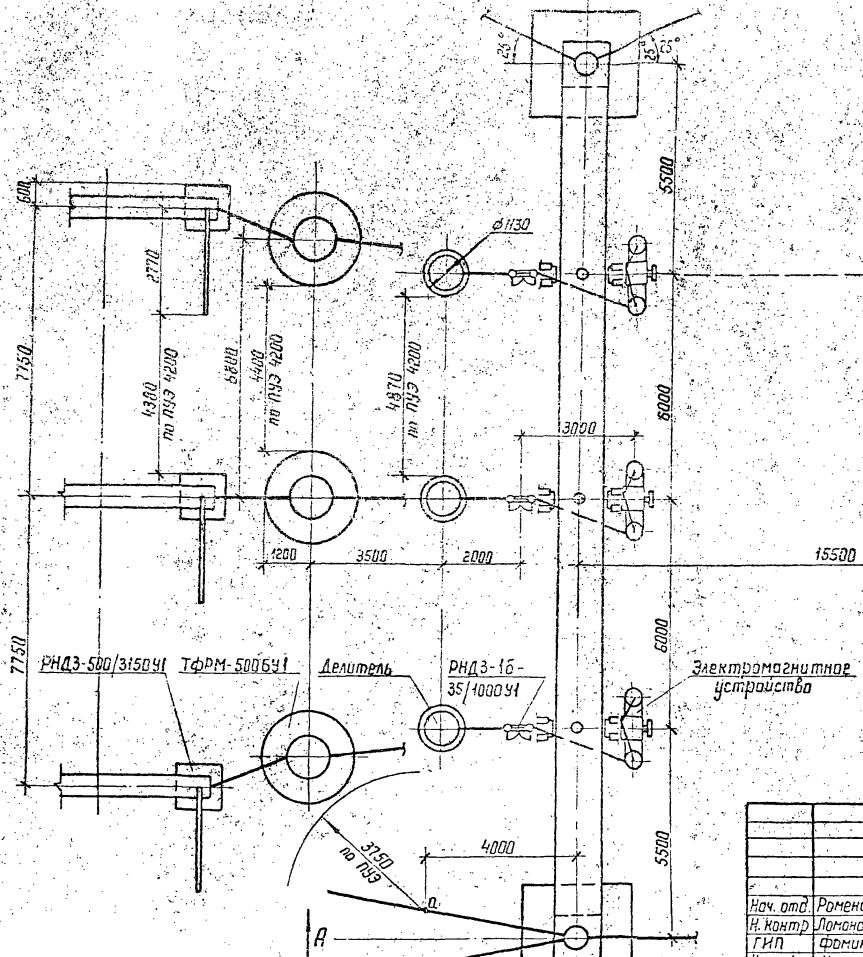


См. вместе с листом ЭП-18

Иск. П. Павлов, Подпись и дата Взам. инв. № 414

			<b>407-03-558.90-ЭП1</b>				
			ОРУ 500 кВ по схеме №500-16				
Нач. отд.	Григорьев	<i>Григорьев</i>	02.99	Компоновки с продольным расположением оборудования	Страниц	Лист	Листов
Инженер	Ломанова	<i>Ломанова</i>	02.99		РП	20	
ГШП	Санин	<i>Санин</i>	02.99	Определение расположения оборудования узла БУ связи и трансформаторов измерения на в. Вид А.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Нач. гр.	Королев	<i>Королев</i>	02.99				
Иск. П. Павлов	Хайтвар	<i>Хайтвар</i>	02.99				
				Копир. Павлов	Формат: А3		

Альбом 1

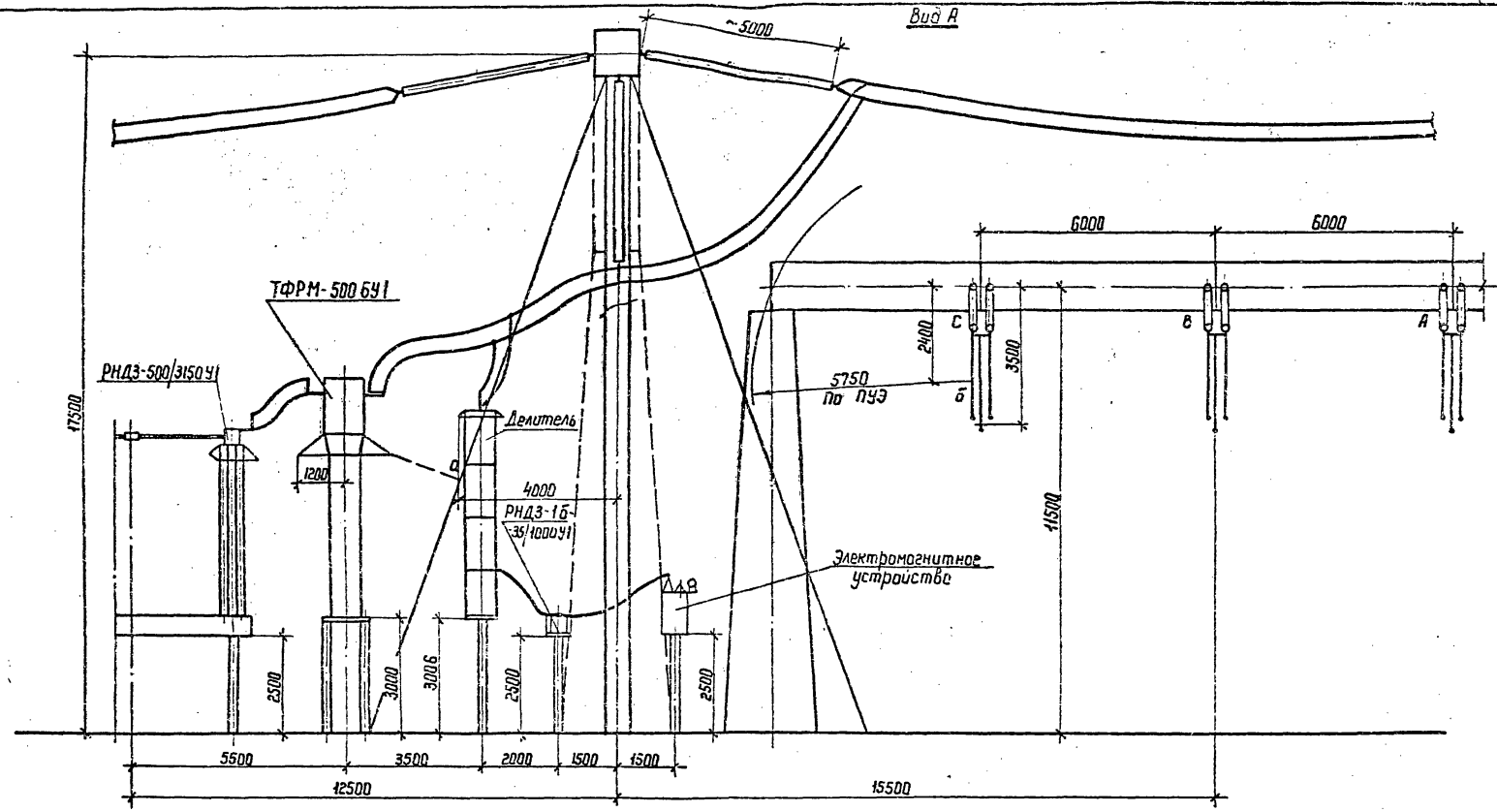


Шиб. А подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

См. вместе с листом ЭП1-22

407-03-558.90-ЭП1			
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-16			
Нач. отд.	Роменский	02.98	Компоновки с продольным расположением оборудования
Н. контр.	Оланособо	02.98	
ГИП	Фонин	03.98	Студия Лист
Нач. гр.	Карлов	02.98	РЛ 21
Инж. II кат.	Семячкина	02.98	Листов
Издание взаимного расположения линейных аппаратов, ячейки без портала и сборных шин КЭС. План.			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград Формат А3
Копир. Кита			

Листом 1



1. См. вместе с листом ЭП1-21
2. Расстояние между ячейковым и шинным порталами с учетом оттяжек определено на листе ЭП1-8.

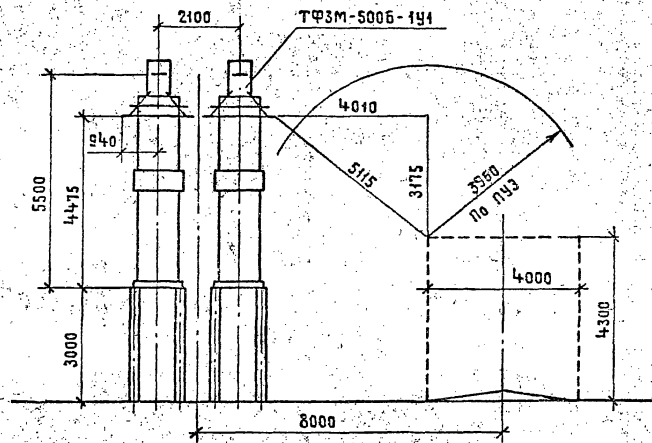
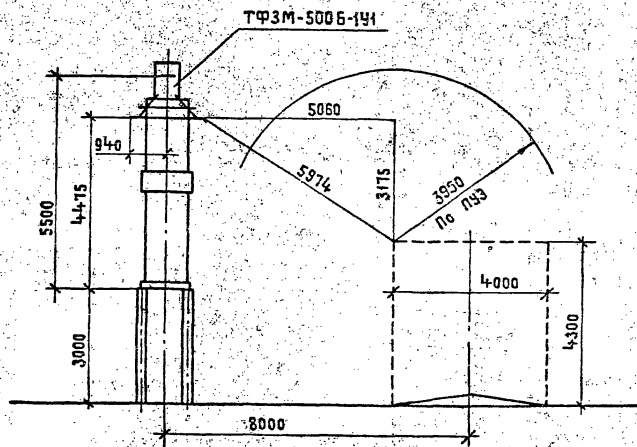
Шиб. и подл. Подпись и дата (взлом. шиб. и)

				4-07-03-558.90-ЭП1		
				ОРУ 500 кВ по схеме № 500-16		
Исполн. от	Рябенский	ав. 94	Компновки с продольным расположением оборудования	Стадия	Лист	Листов
И. контр.	Ломаносова	ав. 90		РП	22	
Г.И.П.	Фомин	ав. 90		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Исполн. гр.	Корпов	ав. 90		Север-Западное отделение Ленинград		
Исполн. И.конт.	Семячкина	ав. 90	и сборных шин КЭЛ. Вид А.	формат А3		
Копир. И.г.а.						









Расстояние от оси оборудования до дороги принято по установке разъединителя РНДЗ-500/3150У1

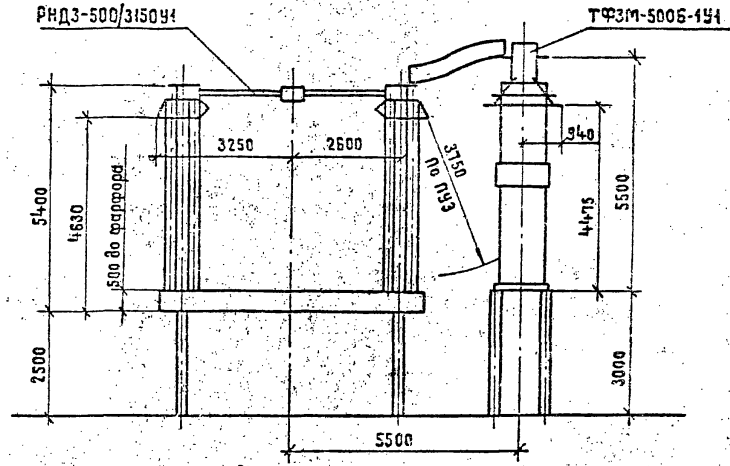
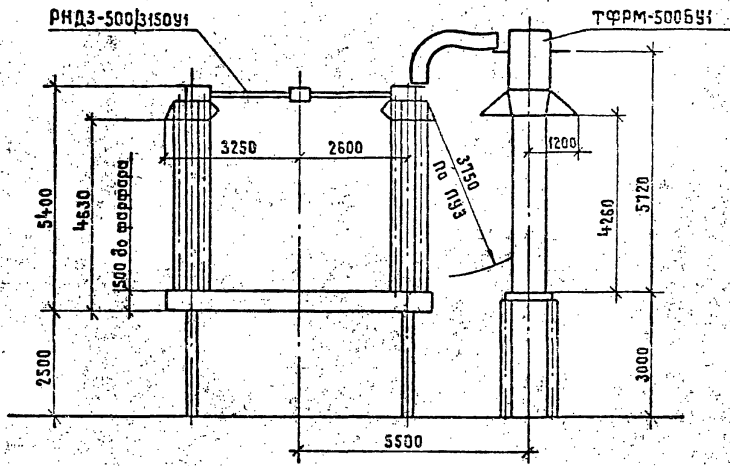
Шифр подл. Подпись и дата Взам. инв. №

				407-03-558.90-371		
				ОРУ 500 кВ по схеме N 500-16		
Нач. отд.	Раменский	<i>СМ</i>	08.80	Комплексная с проводящим распределением оборудования в один ряд	Станд. Лист	Листов
Н. контр.	Ломоносова	<i>Вол</i>	08.80		РЛ	25
ГИЛ	Ротин	<i>ММ</i>	08.80			
Нач. гр.	Короб	<i>ММ</i>	08.80	Определение расстояния от трансформатора тока ТФЗМ-500Б-1У1 до дороги	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Инж. Лк.	Хейтсбер	<i>Сла</i>	08.80		Северо-Западный филиал Ленинград	

Копиролл ЗСукбац

Формат А3

Альбом 4

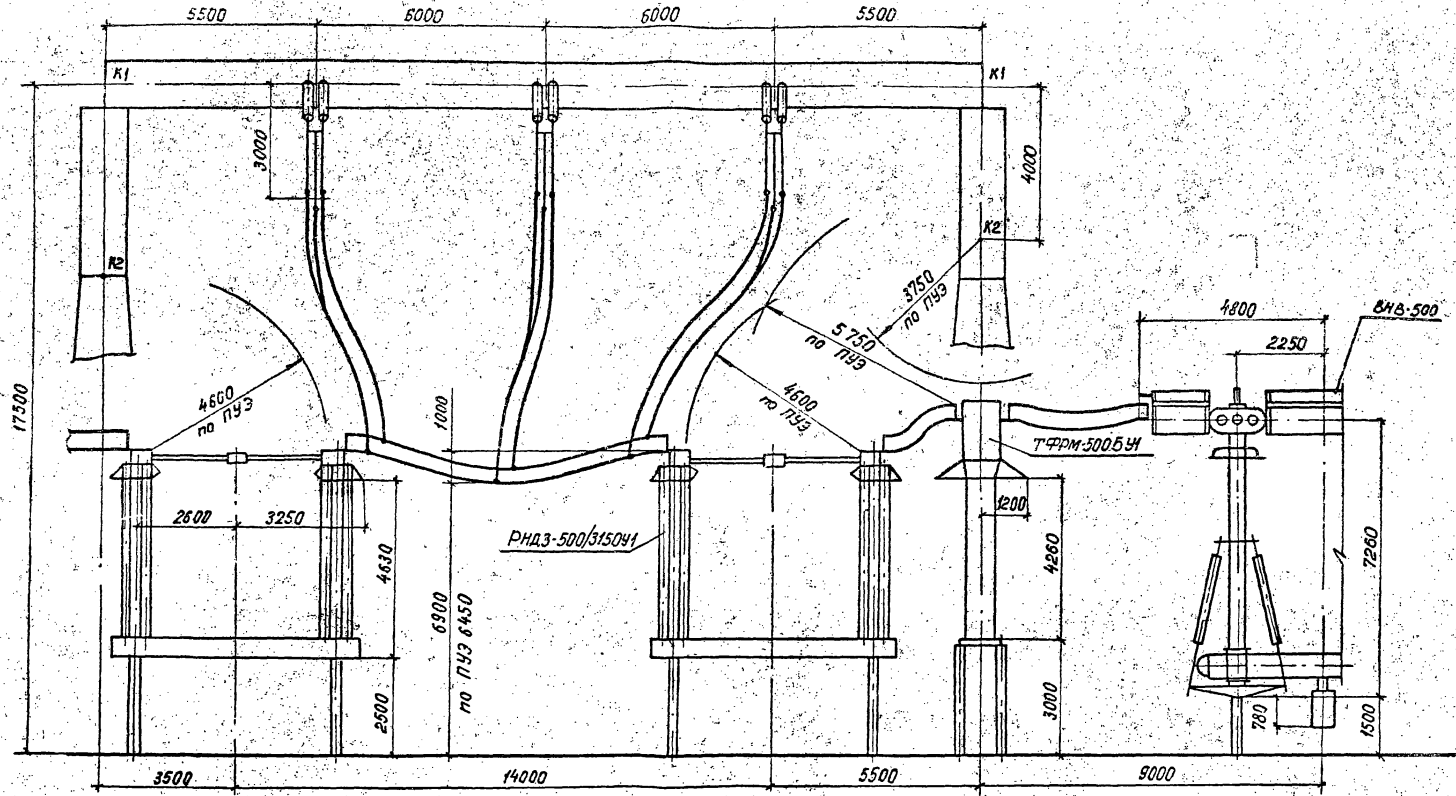


Шифр, № подл., подпись и дата, лист, изм. №

				<b>407-03-558.90-ЭП1</b>		
				ОРУ 500 кВ по схеме N 500-16		
Нач. отд.	Раменский	<i>ВЛ</i>	<i>01.80</i>	Комплекта с пробальным расположением оборудования в один ряд	Студия	Лист
Н. контр.	Патомасова	<i>ВЛ</i>	<i>02.80</i>		РП	26
ГИП	Ротик	<i>ВЛ</i>	<i>02.80</i>			
Нач. гр.	Карпов	<i>ВЛ</i>	<i>01.80</i>	В пределах расстояния от трансформаторов тока ТФРМ-500БУ1 и ТФРМ-500Б-1У1 до разьединителя	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	
Инж. П.к.	Хейстбер	<i>ВЛ</i>	<i>01.80</i>			

Копировал Якубов Формат А3

Листом 1



РНДЗ-500/3150У1

ТФРМ-500.5.У1

БНБ-500

Имя и фамилия  
Подпись и дата  
Всего листов

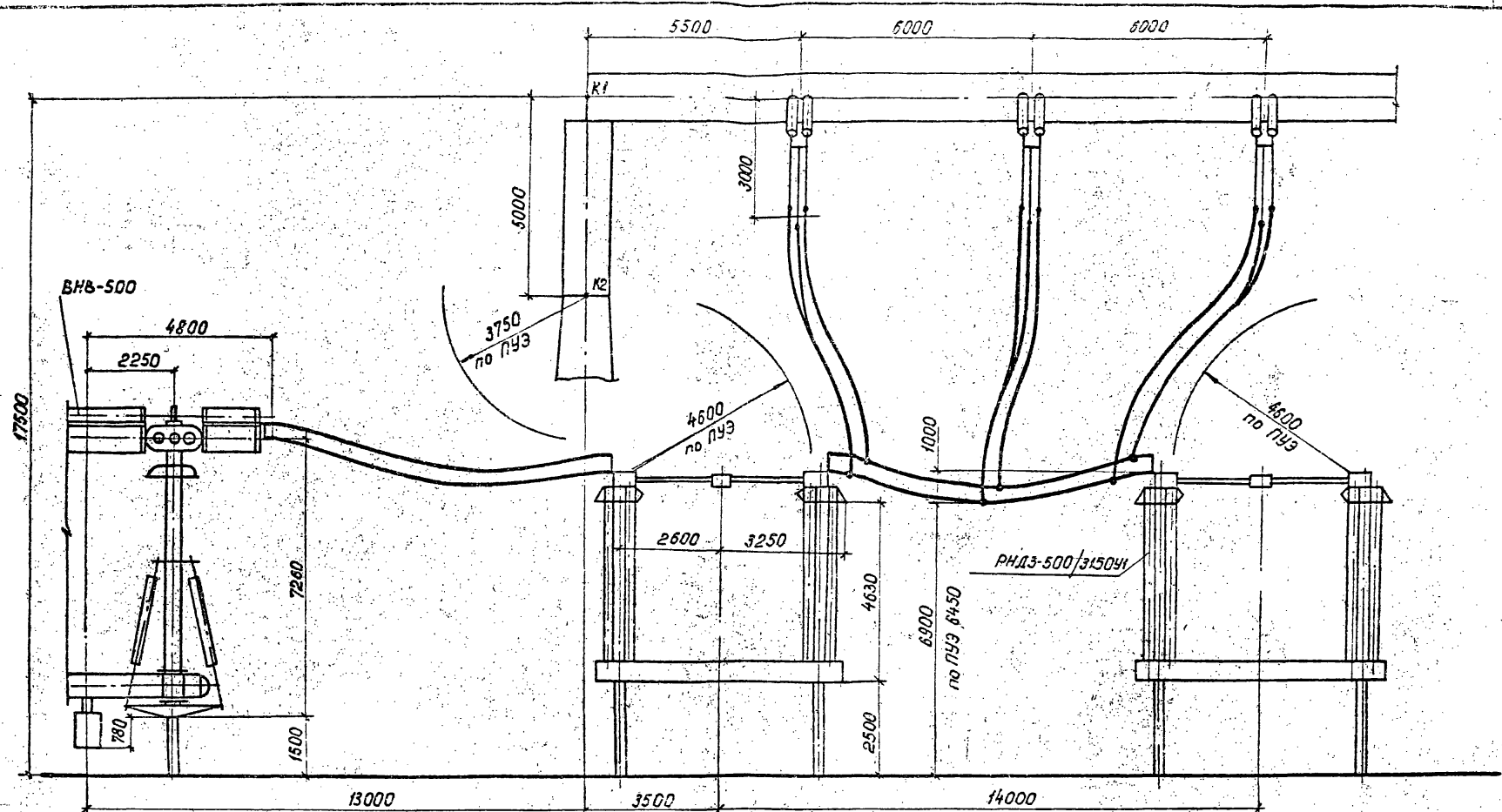
См. вместе с листом ЭП1-31.

				<b>407-03-558.90-ЭП1</b>		
				0,4У 500 кВ по схеме N 500-16.		
Нач. отд.	Ромекский	<i>В.И.</i>	08.90	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд.	Стадия	Лист
И. контр.	Ломаносова	<i>Л.И.</i>	08.90		РП	27
ГИП	Фомин	<i>В.И.</i>	08.90			
Нач. ер.	Карлов	<i>В.И.</i>	08.90			
Инж. Проект	Хейтсвер	<i>С.В.</i>	08.90	Определение расстояния от линейной переключки до трансформатора тока и выключателя БНБ-500		«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Восточное отделение Ленинград

Копир. З.Г.

Формат А3

Ялобон 1



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

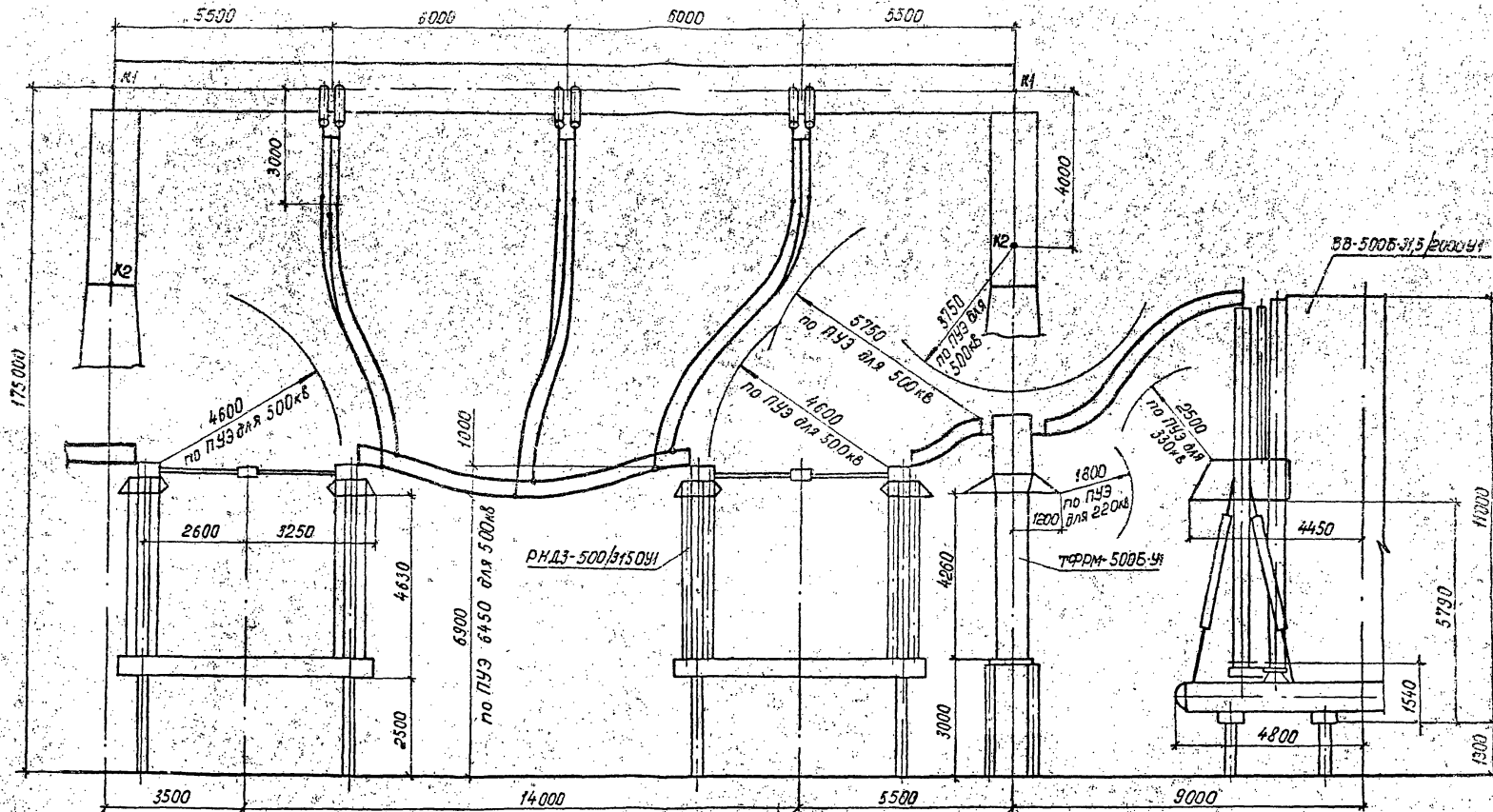
См. вместе с листом ЭП1-31.

				<b>407-03-558.90-ЭП1</b>		
				<b>ОРУ 500 кВ по схеме № 500-16.</b>		
Нач. отд.	Роменский	<i>В.И.</i>	08.90	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд	Станд.	Лист
Инж. контр.	Ломаносова	<i>Л.И.</i>	08.90		РП	28
ГПП	Фотин	<i>В.И.</i>	08.90	Определение расстояния от линейной перемычки до выключателя ВНБ-500	«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград	
Нач. ар.	Карлов	<i>В.И.</i>	08.90			
Инж. II кат.	Добитов	<i>В.И.</i>	08.90			

Копир. И.Г.

формат А3

А.А.Бонч



Учб. Главл. Подпись и дата Взам. Инв. №

См. вместе с листом ЭП1-31.

407-03-558.90-ЭП1

ОРУ 500кВ по схеме № 500-16.

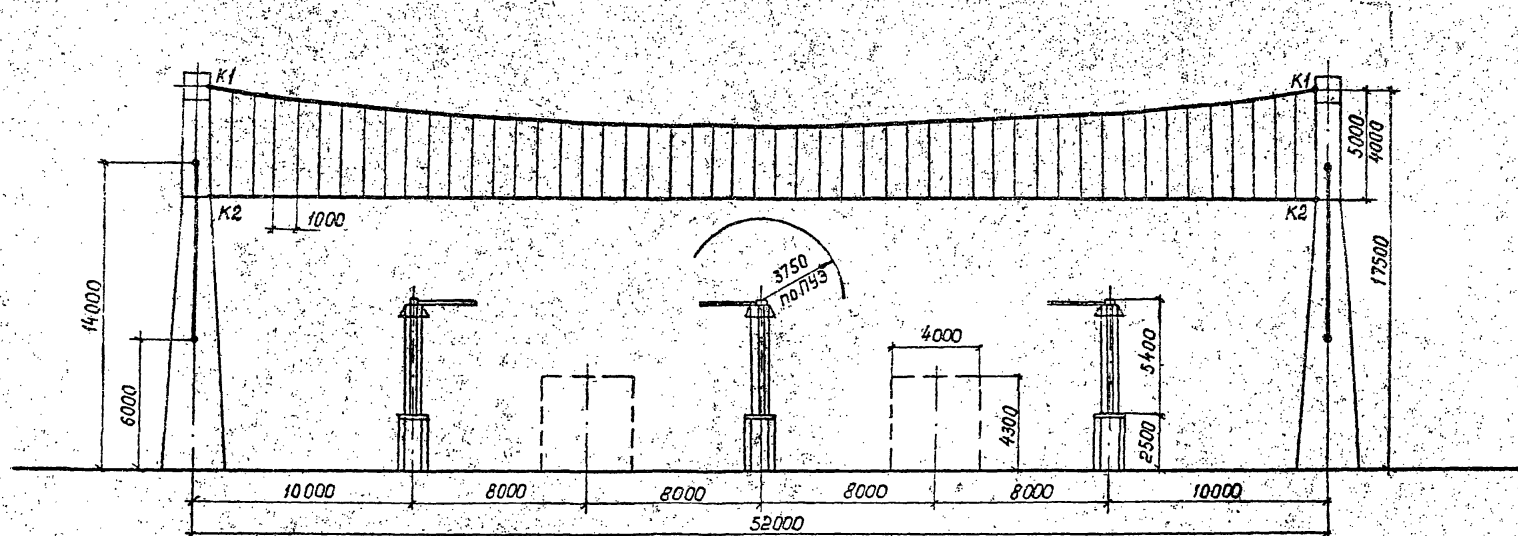
Изм.	№	Дата	Содержание	Страницы	Лист	Листов
Изм. от	Роменский	В.А.Р.	08.90	Компоновка сгоревшим расположением оборудования в один ряд.		
И.контр.	Ломаносова	Л.	08.90	рп	29	
Г.И.П.	Фомин	Ф.	08.90			
Изм. гр.	Карлов	К.	08.90	Определение расстояния от линейной перемотки до трансформатора тока и вольтметра ББ-500Б-31,5/2000У1		
Изм. лист	Хвостов	Х.	08.90			

Копир Я.Г.

фронт А3



Лист № 1



Шифр № подл. Подпись и дата Взам. инвент.

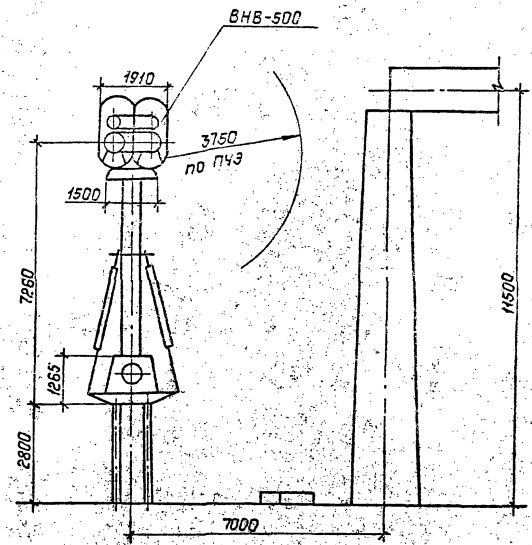
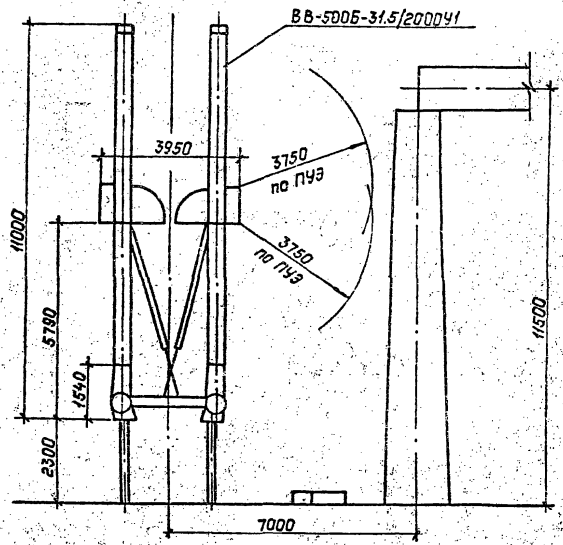
				<b>407-03-558.90-3П1</b>		
				<b>ОРУ 500кВ по схеме № 500-16.</b>		
Нач. отд.	Роменский	Ю.В.	08.90	Компьютер с продольным расположением оборудования в один ряд	Станд. лит.	Листов
Н. контр.	Ломоносова	Ю.В.	08.90		РП	31
Р.И.П.	Фотин	В.В.	08.90	Определение высоты подвески изоляционного экрана.	ЭНЕРГОСЕТЬ ПРДЕНТ "Северо-Западное отделение Ленинград	
Нач. вр.	Жартов	В.А.	08.90			
Инж. Бит	Семьячина	В.В.	08.90			

Копир. 9.Г.

Формат А3

1001-01

Листов 1



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

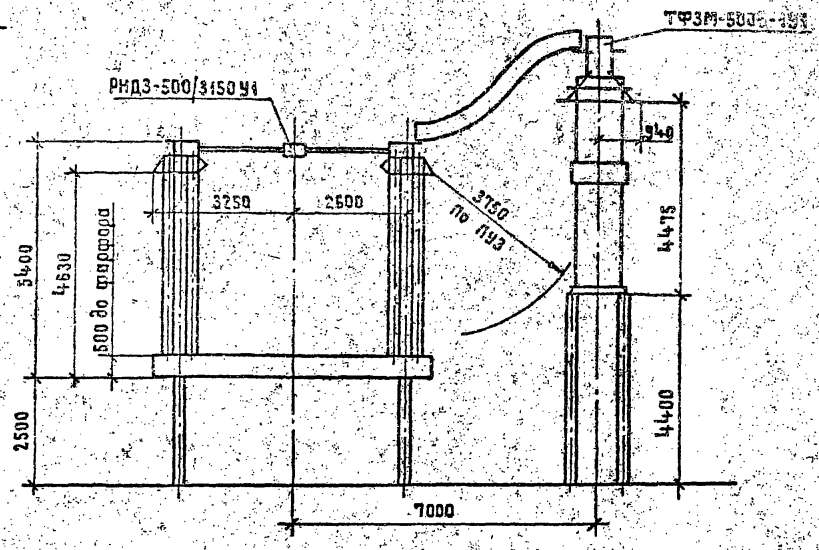
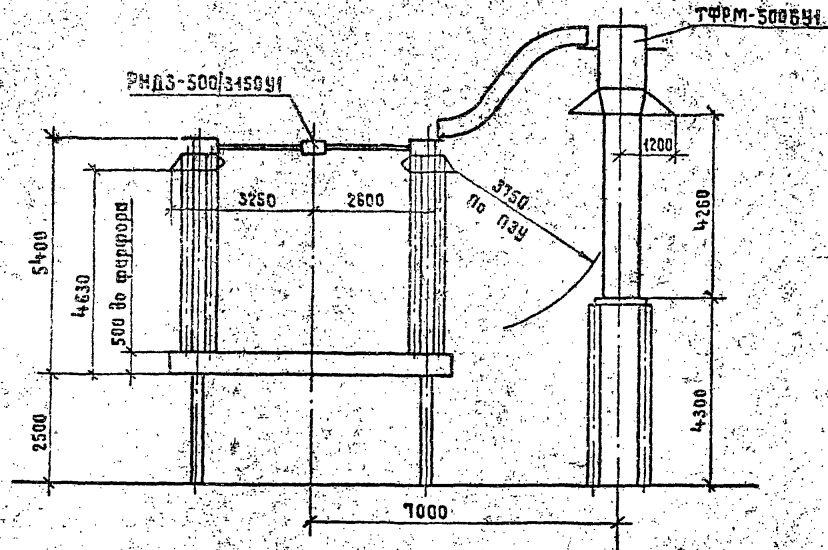
				<b>407-03-558.90-3П1</b>		
				<b>ОРУ 500 кВ по схеме N 500-16</b>		
Нач. отд.	Роменский	<i>[Signature]</i>	08.96	Конпоновки с правильным расположением оборудования в ячеи и триада и трехрядная	Лист	Листов
И. контр.	Ломаносова	<i>[Signature]</i>	08.96		РЛ	32
ГУП	Санин	<i>[Signature]</i>	08.96			
Нач. гр.	Карлов	<i>[Signature]</i>	08.96	Определение расстояния между выключателями ВВ-500Б-31.5/2000У1	ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ	
Инж. Испол.	Лемачкина	<i>[Signature]</i>	08.96	ВНВ-500 и порталом.	Север. Лепинград	

Капир: Лось

Формат: А3



Альбом



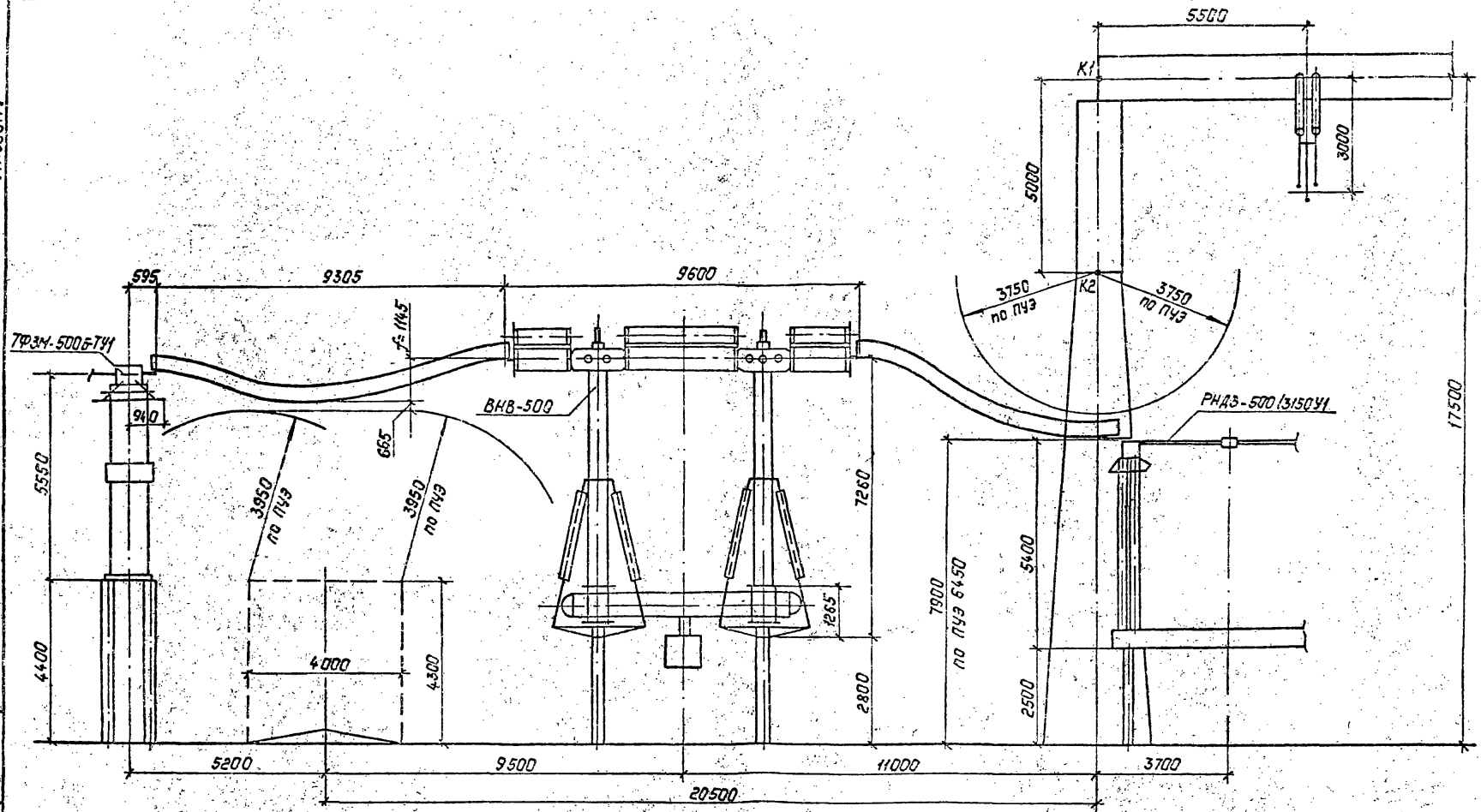
Шаб. № подл. Подпись и дата Взам. инв. №

				<b>407-03-558.90-3П1</b>			
				<b>ОРУ 500кВ по схеме №500-16</b>			
Нач. отд.	Романский	<i>RM</i>	08.90	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная	Станция	Лист	Листов
Н. контр.	Ломоносова	<i>LM</i>	08.90		рп	33	
ГИП	Фетим	<i>FT</i>	08.90	Определение расстояния от трансформаторов тока ТФМ-500/6У1 и ТФМ-500Б-1У1 до разъединителя	<b>ЭНЕРГОДЕТПРОЕКТ</b> Северо-Западное отделение Ленинград		
Нач. гр.	Корлов	<i>KL</i>	08.90				
Инж. П. к.	Хейтсбер	<i>HE</i>	08.90				

Копировал З.Сухова

Формат А3

Альбом I



Расчет стрелы провеса ошиновки 3\*АС-500/64 в Ираоне по гололеду

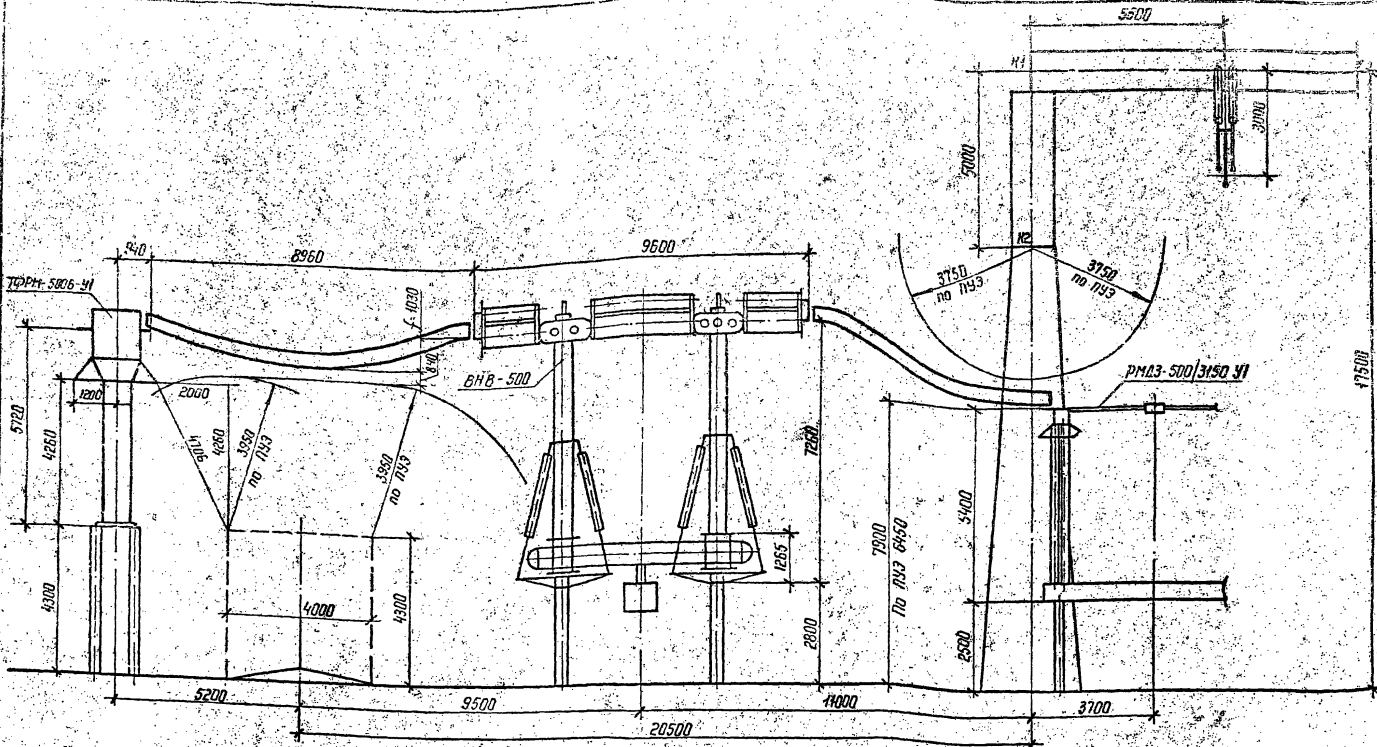
$q = 148 \text{ Н/м}$   
 $l = 9,305 \text{ м}$   
 $h = 1470 \text{ мм}$   
 $h = 0,11 \text{ м}$   
 См. вместе с листом 901-40.

$$f = \frac{q l^2}{8H} + \frac{H h^2}{2q l^2} + \frac{h}{2} = \frac{148 \cdot 9,305^2}{8 \cdot 1470} + \frac{1470 \cdot 0,11^2}{2 \cdot 148 \cdot 9,305^2} + \frac{0,11}{2} = 1,09 + 0,0007 + 0,055 = 1,145 \text{ м}$$

Инд. № подл. Издательство и дата Взам. инв. №

407-03-558.90-371					
ОРУ 500 кВ по схеме И 500-16					
Нач. отд.	Романский	С	вс.	Компоновки с продольным	Стадия
Н. контр.	Яманосова	З	вс.	расположением оборудования	Лист
Глп.	Фалин	П	вс.	в 650 и т.р. ядра и т.р. ядра	Листов
Нач. гр.	Карлов	П	вс.	Стреление расположения оборудования	РП
Инж. Икат	Семьякина	С	вс.	узла, выключатель ВЛВ-500 трансформатор тока ТФЗМ-500Б-7У1	34
					ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ
					Север-Западное отделение Ленинград

Аналог 1



Расчет стрелы провеса ошиновки 3xAC-500/64 в IV районе по гололеду

$$q = 148 \text{ Н/м}$$

$$L = 8,960 \text{ м}$$

$$H = 1470 \text{ м}$$

$$h = 0,04 \text{ м}$$

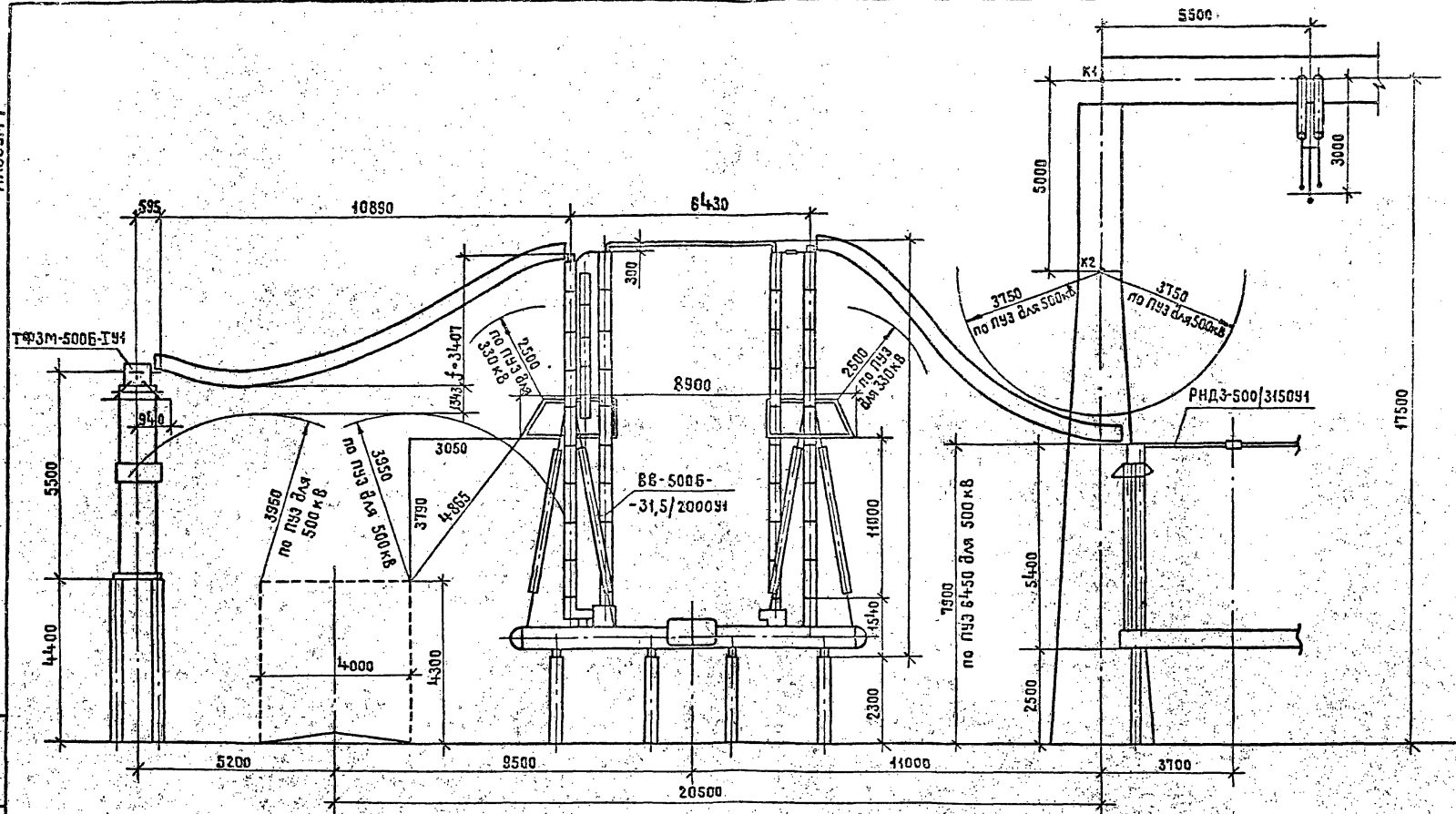
$$f = \frac{qL^2}{8H} + \frac{Hh^2}{2qL^2} + \frac{h}{2} = \frac{148 \cdot 8,960^2}{8 \cdot 1470} + \frac{1470 \cdot 0,04^2}{2 \cdot 148 \cdot 8,960^2} + \frac{0,04}{2} = 1,01 + 0,0001 + 0,02 = 1,03 \text{ м}$$

См. вместе с листом ЭП1-40.

Инв. № подл. Подпись и дата Изм. №

407-03-558.90-ЭП1			
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-16			
Исч. отд.	Роменский	ХЛ	ас.с.
И. контр.	Момонсобо	З	ас.с.
Гип.	Фомин	З	ас.с.
Исч. зб.	Коралов	ХЛ	ас.с.
Изм. № конт.	Селячкина	З	ас.с.
Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная			Стадия
Определение расположения оборудования узла, выключатель ВНВ-500-трансформатор тока ТФРМ-500Б-У1			Лист
Копир. Ив.а.			Листов
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			РП 35
Северо-Западный отделение Ленинград			
Формат А3			

Листом 1



Расчет стрелы провеса ошнówki 3x AC-500/54 'B IV по голодаву

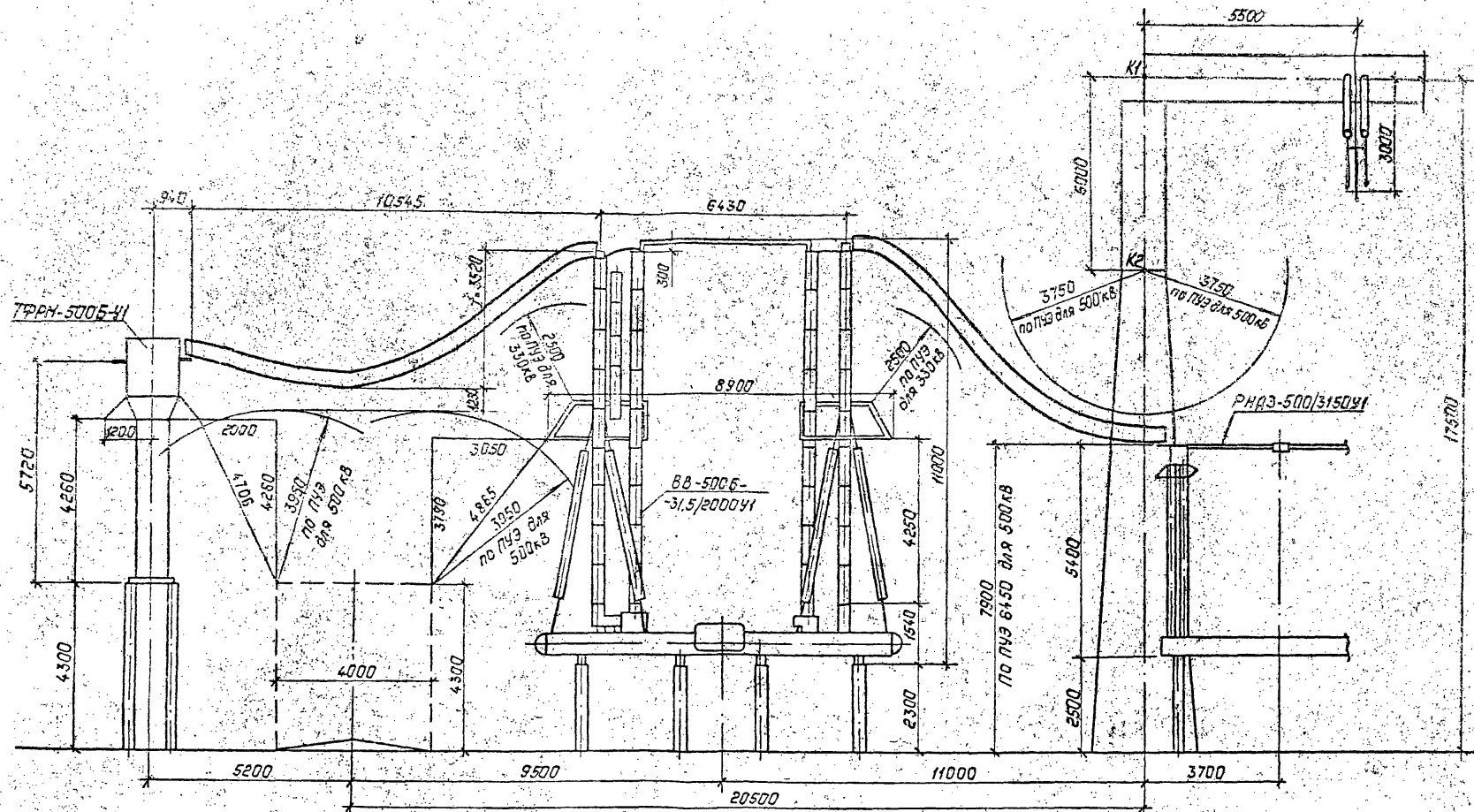
$l = 148 \frac{м}{м}$   
 $h = 10,89 м$   
 $h = 14,70 м$   
 $h = 3,05 м$

$$f = \frac{gl^2}{8H} + \frac{Hh^2}{2gl^2} + \frac{h}{2} = \frac{148 \cdot 10,89^2}{8 \cdot 1470} + \frac{1470 \cdot 3,05^2}{2 \cdot 148 \cdot 10,89^2} + \frac{3,05}{2} = 1,492 + 0,339 + 1,525 + 3,407 м$$

См. вместе с листом 301-40.

407-03-559.90-ЭП1			
ОРУ 500 кВ по схеме N 500-16			
Иач. отд.	Ротенко	СД	КД
И.конт.	Александрова	СД	КД
ГИП	Томин	СД	КД
Иач. гр.	Карлов	СД	КД
Инт. лкат.	Семьякина	СД	КД
Компоновки с пробельным расположением оборудования в два и три ряда и т.д. и т.д.			
Зарядные расположения оборудования узла, выключатель ББ-500-трансформатор тока ТФЭМ-500Б-1У1			
Стрелка	Лист	Листов	
РП	36		
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			Северо-Западное отделение Ленинград
Копиробал-Эсукора			Формат А3

Альбом 1



Расчет стрелы провеса ошиновки 3\*AC-500/64 в направлении по гололеду

$q = 14.8 \text{ Н/м}$   
 $\rho = 10.545 \text{ м}$   
 $H = 1470 \text{ Н}$   
 $h = 3.28 \text{ м}$

$$f = \frac{q \rho^2}{8H} + \frac{H h^2}{2q \rho^2} + \frac{h}{2} = \frac{14.8 \cdot 10.545^2}{8 \cdot 1470} + \frac{1470 \cdot 3.28^2}{2 \cdot 14.8 \cdot 10.545^2} + \frac{3.28}{2}$$

$$= 1.40 + 0.48 + 1.64 = 3.52 \text{ м}$$

См. вместе с листом ЭП1-40

407-03-558.90-ЭП1

ОРУ 500 кВ по схеме Н500-16

Нач. гр.	Романский	<i>[Signature]</i>	08.80	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная	Страница	Лист	Листов
Н.контр.	Ломаносова	<i>[Signature]</i>	08.80		РП	37	
ГЦП	Фонин	<i>[Signature]</i>	08.80	Определение расположения оборудования узла, выключатель ББ-500Б-31,5/2000У1 трансформатор тока ТРРН-500Б-У1*	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Нач. гр.	Карпов	<i>[Signature]</i>	08.80		Северо-Западное отделение		
Техн. Инст.	Костюк	<i>[Signature]</i>	08.80		Ленинград		

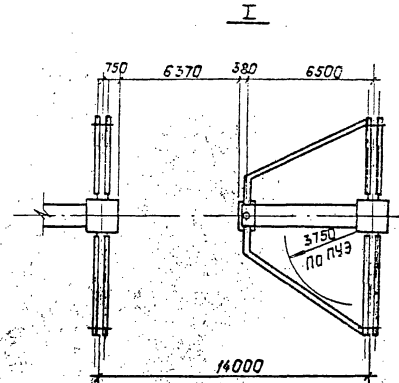
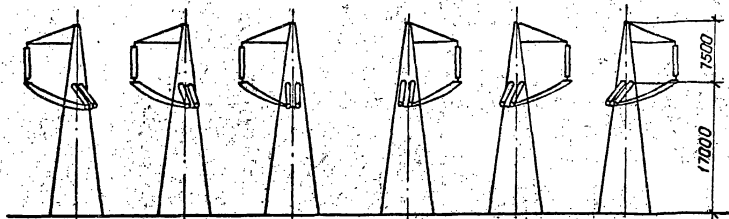
Копирован: Полес

Формат: А3

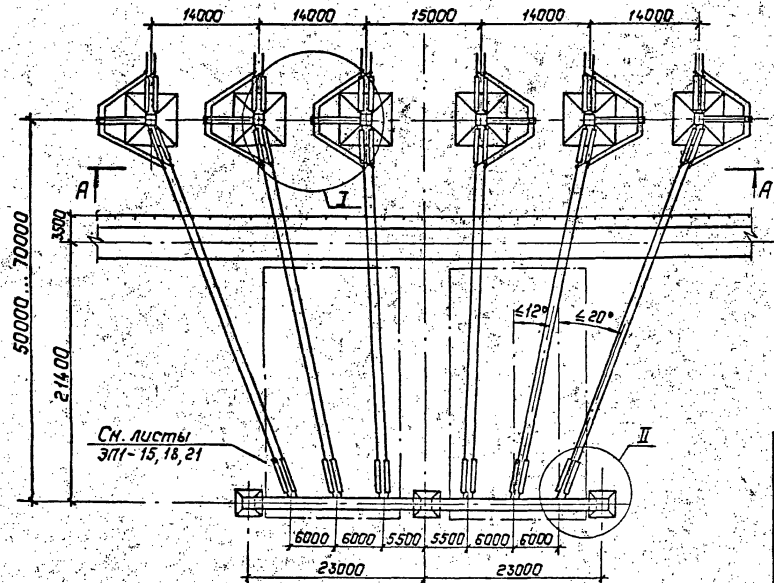
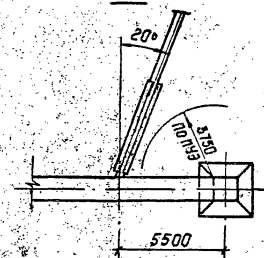
Шифр табл. Подпись и дата Взам. инв. №

Альбом I

A-A



II



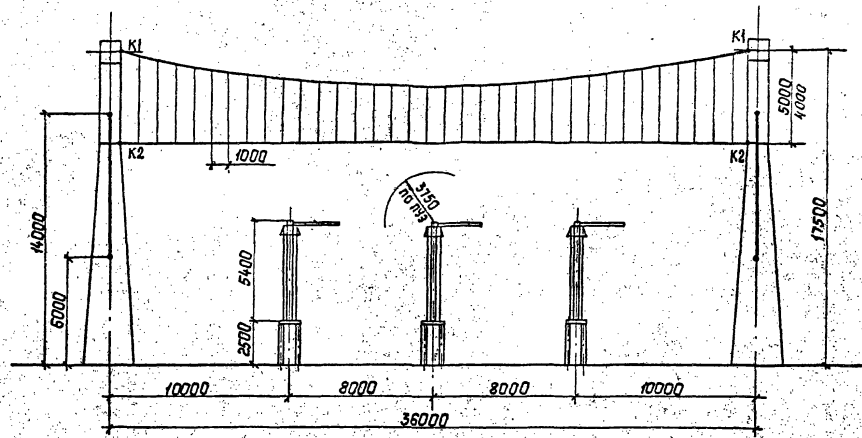
1. См. вместе с листами ЭП1-15, 16, 18, 19, 21.
2. При необходимости, по соображениям заходов ВЛ, допускается применение повышенных концов линейных опор (сподставками).

Инж. К.Годил, Подпись и дата. 23.04.90, Инж. К.

				407-03-558.90-ЭП1	
				ОРУ 500 кВ на стене №500-16	
Нач. отд.	Рябенский	<i>[Signature]</i>	08.90	Компоновки с расстройлением оборудования в два и три ряда	Стадия Лист
Н.контр.	Лоникосова	<i>[Signature]</i>	08.90		РЛ 38
ГЛП	Фомин	<i>[Signature]</i>	08.90		
Нач. гр.	Карлов	<i>[Signature]</i>	08.90	Определение расстояний между стаянч. опор при вьезде в Л из соседних ячеек	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Инж. П.К.	Хействер	<i>[Signature]</i>	08.90		Север-Западное отделение Ленинград
				Капир, Польша	формат: А3



Л.А.БОНД



Уч. в. № 10011, Подписи и дата. Взам. инв. №

				407-03-558.90-ЭП1		
				ОРУ 500 кВ по схеме № 500-16		
Нач. отд.	Роменский	<i>Хорова</i>	08.90	Компоновка с продольным		Стадия
Н. контр.	Локаносова	<i>Локаносова</i>	08.90	расположением оборудования		Лист
Г.И.П.	Фомин	<i>Фомин</i>	08.90	в два и три ряда.		РП 40
Нач. гр.	Карпов	<i>Карпов</i>	08.90	Определение высоты подвески биоэкранных экранов		"ЭНЕРГОСТЪПРОЕКТ" Северное отделение Ленинград
Техн. Лид.	Костко	<i>Костко</i>	08.90			

Котировка: Полн

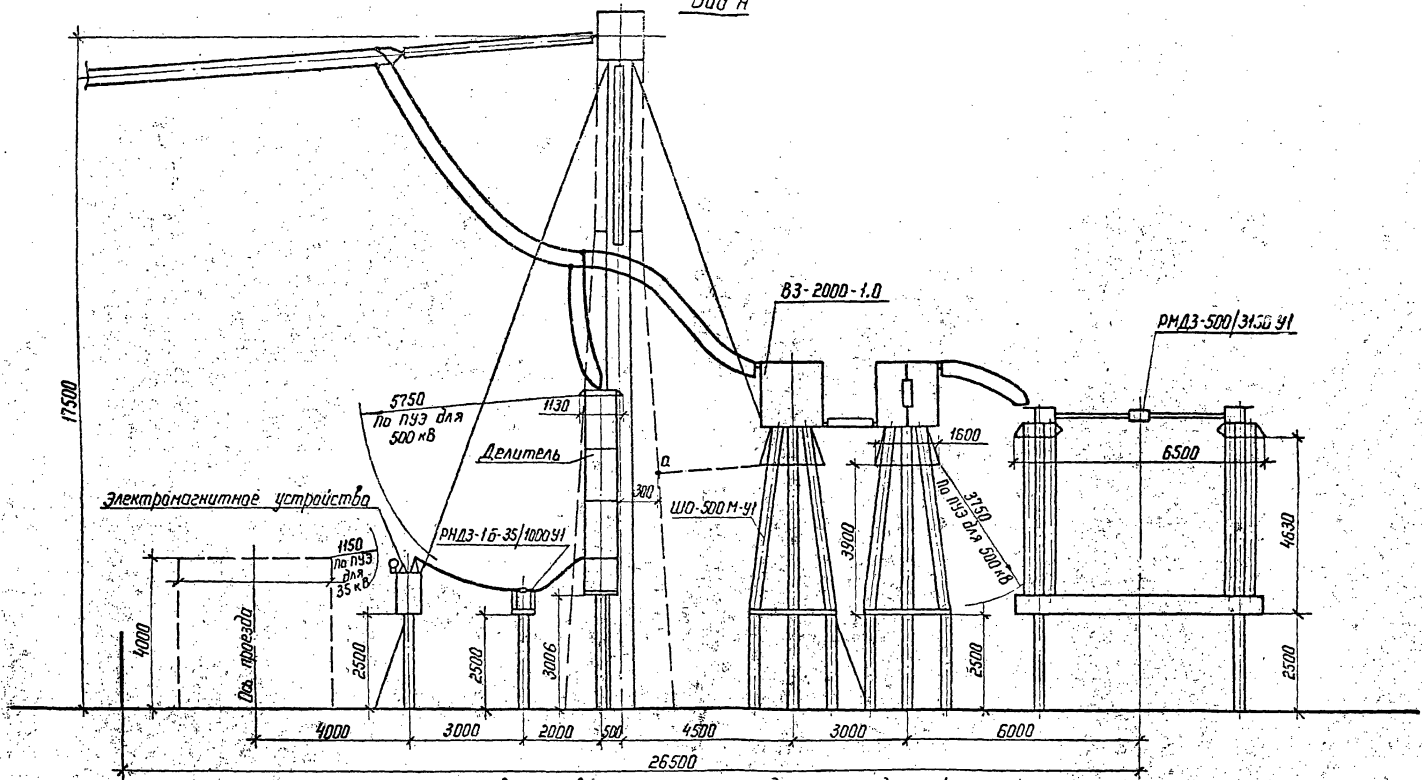
Формат: А3





Вид А

Альбом I



23500 при установке на всех ВЛ только по одному заградителю

См. вместе с листом ЭП1-41.

407-03-558.90-ЭП1

ОРУ 500 кВ по схеме N 500-16

Исполн.	Роменский	В.И.	08.90	Компоновка с трехрядным расположением оборудования	Стадия	Лист	Листов
Н. комп.	Ломаносова	Л.И.	08.90		РП	42	
Г.И.П.	Фомин	В.В.	08.90	Определение расположения оборудования узла ВЧ связи и трансформатора напряжения НДБ - Вид А	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Нач. гр.	Коробов	В.И.	08.90		Северо-Западное отделение Ленинград		
Инж. И.К.	Хейсвер	С.Е.	08.90				

Копия Нова

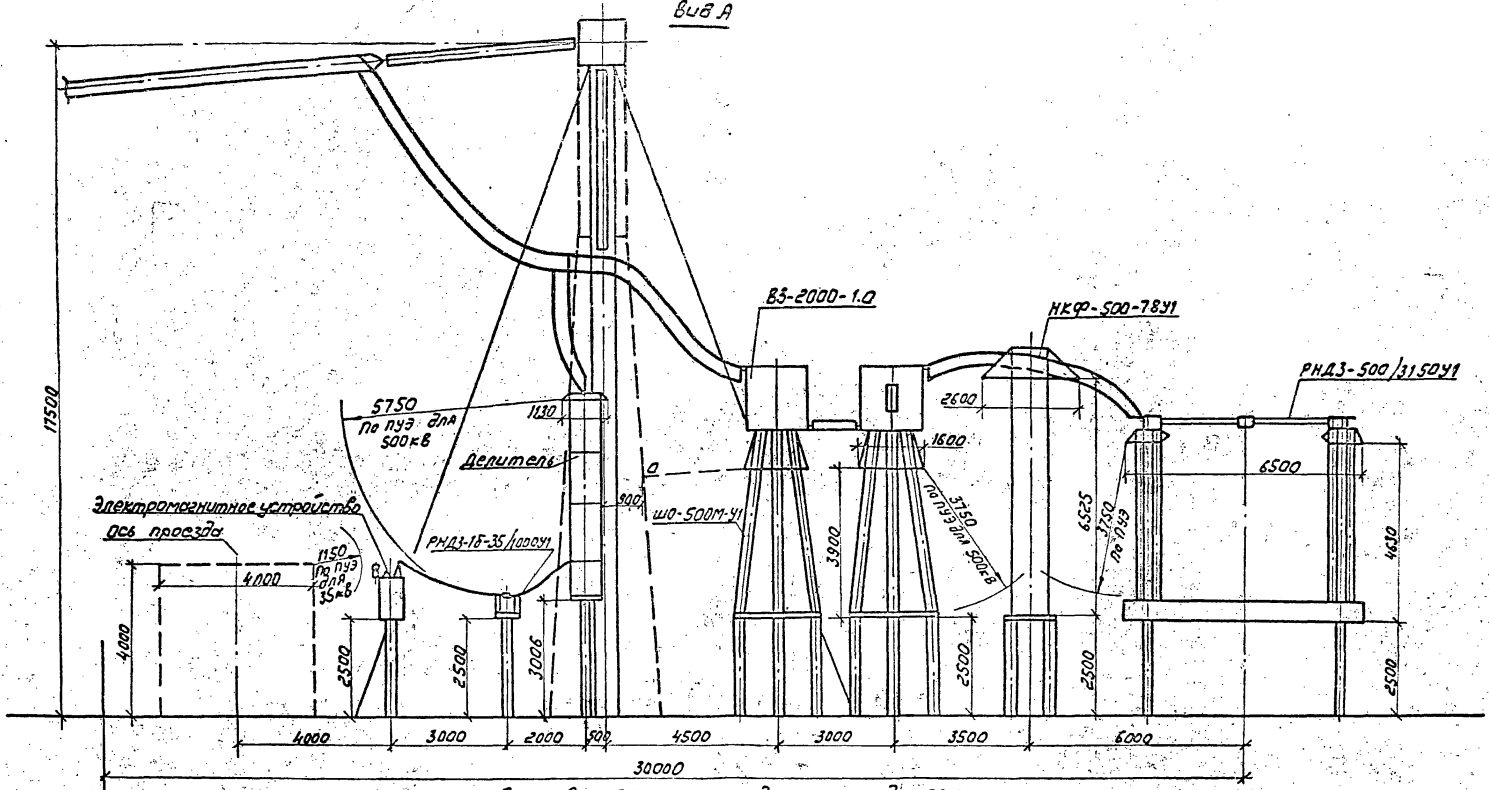
Листов 42

Ш.И.И. \* подл. Подпись и дата (взгл. ш.И.И.)



Листом 1

Вид А

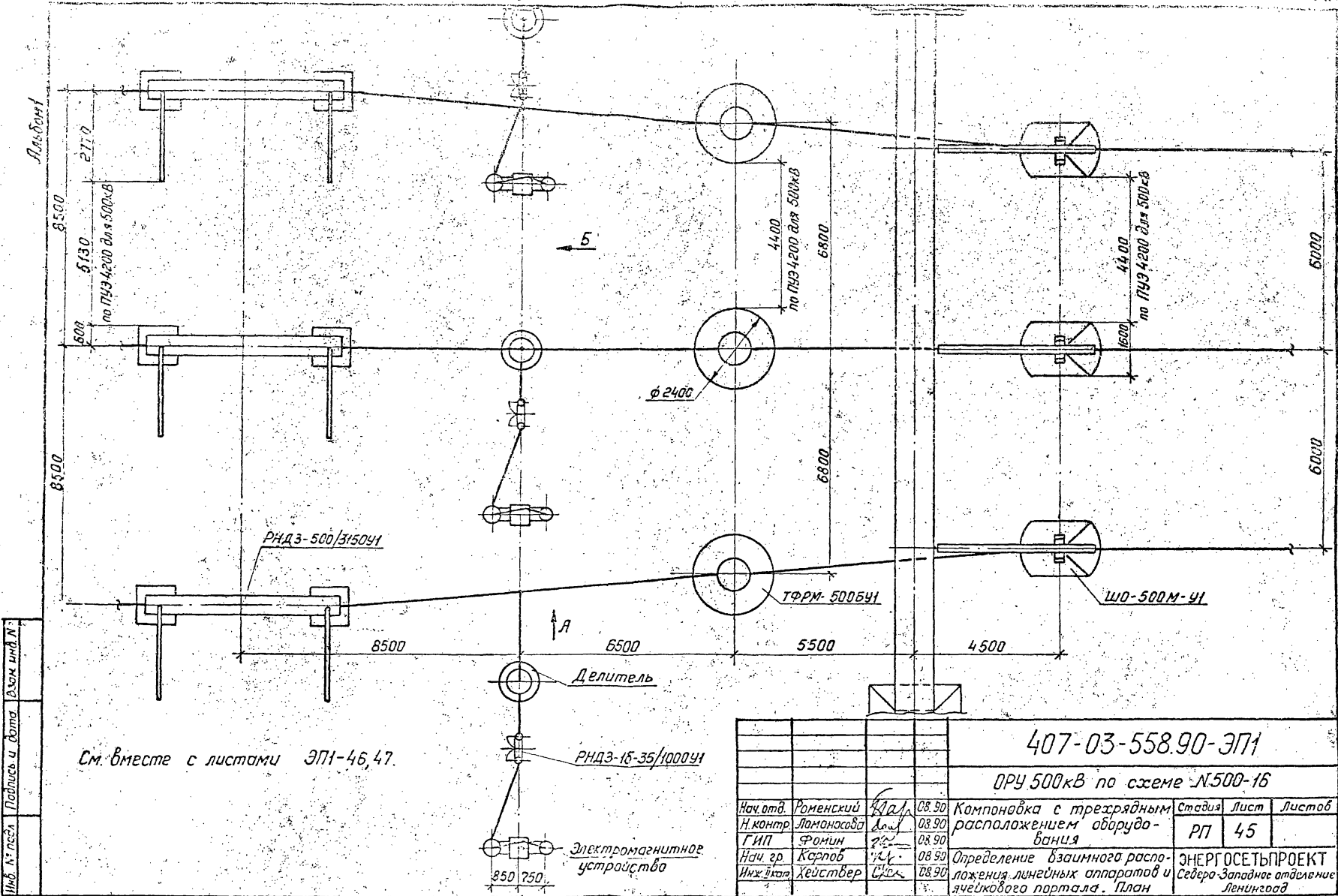


27000 при установке на всех ВЛ только по одному заградителю

См. вместе с листом ЭП1-43

Шифр и левый. Подпись и дата. Шифр и левый.

			407-03-558.90 ЭП1			
			ОРУ 500кВ по схеме № 500-16			
Нач. отд.	Роменский	С/П	08.90	Компьютерная программа расположением оборудования	Лист	Листов
Н.контр.	Витаносова	С/П	03.90		РП	44
Тип	Ромин	С/П	08.90	Определение расстояния между аппаратами линей- ного присоединения. Вид А.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северно-Западное отделение Ленинград	
Нач. гр.	Карпов	С/П	03.90			
Инж. проект	Тайманов	С/П	03.90			



Инд. № листа  
Подпись и дата  
Взам инд. №

См. вместе с листами ЭП1-46, 47.

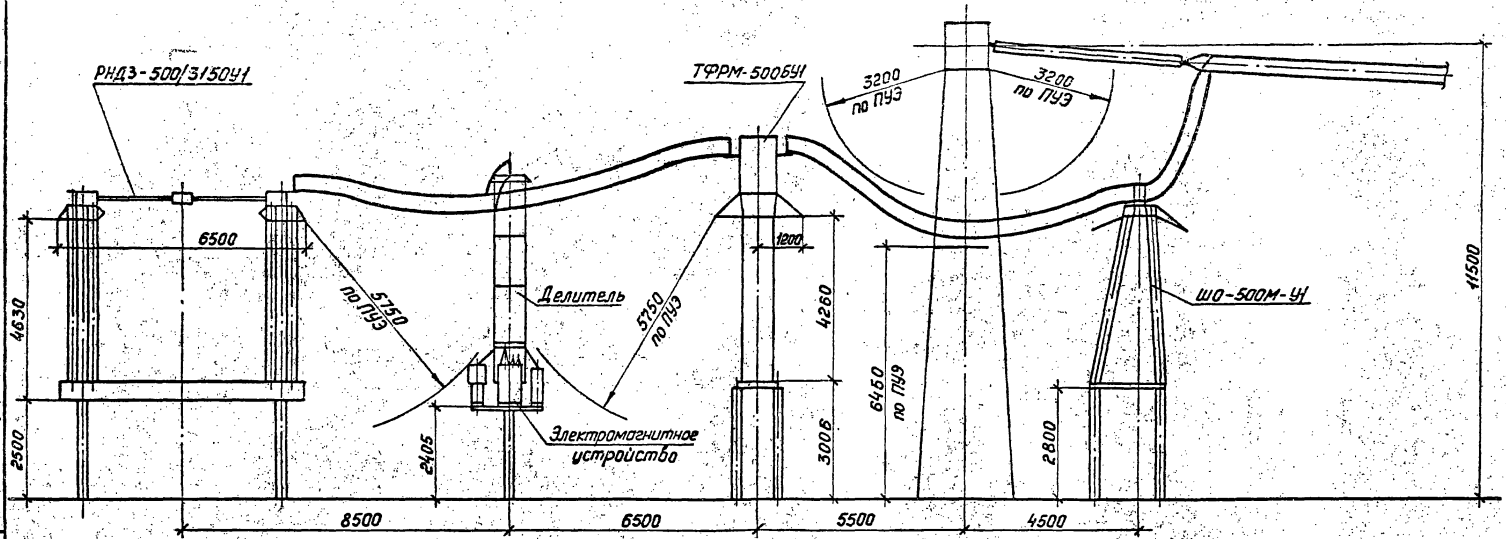
				<b>407-03-558.90-ЭП1</b>		
				ОРУ 500кВ по схеме №500-16		
Нач. отд.	Роменский	08.90	Компоновка с трехрядным расположением оборудования	Стелла	Лист	Листов
Н. контр.	Ламаносава	08.90		РП	45	
ГИП	Фролин	08.90				
Нач. гр.	Короб	08.99				
Инж. Испол.	Хейстбер	08.90				
				Определение взаимного расположения линейных аппаратов и ячейкового портала. План		
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград		

Копировал: *Август*

Формат А3

Вид А

Альбом 1



См. вместе с листом ЭП1-45.

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

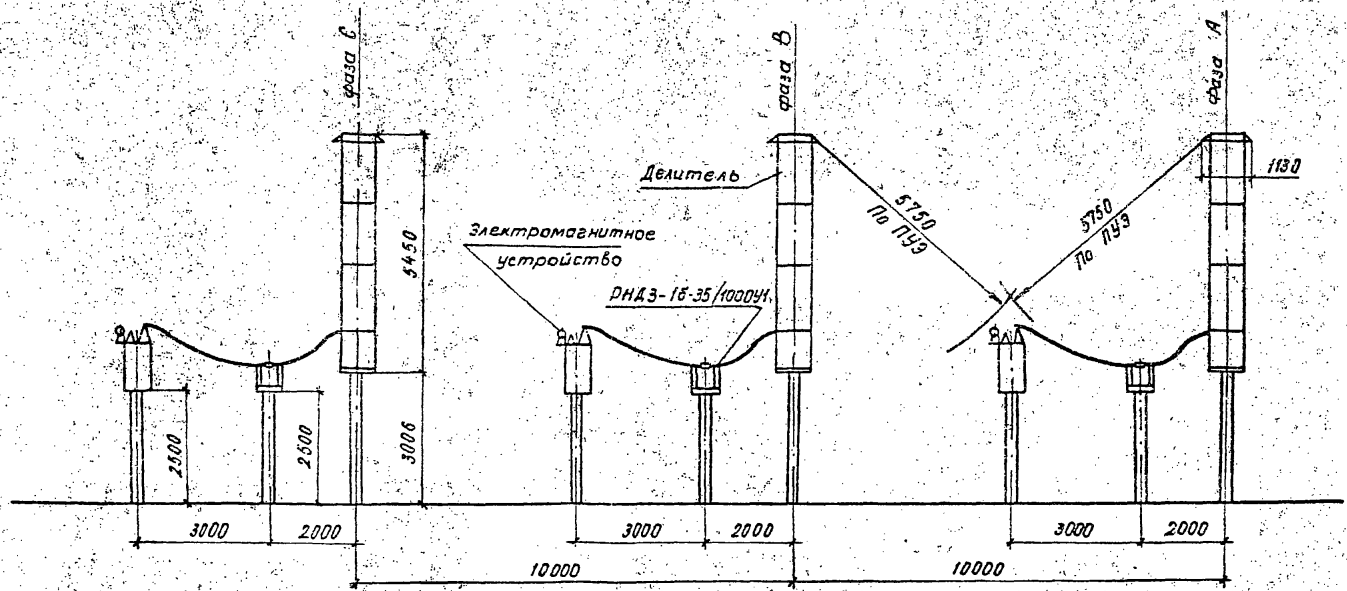
				407-03-558.90-ЭП1			
				ОРУ 500кВ по схеме №500-16			
Нач. отд.	Роменский	Сл.	08.90	Компоновка с трехрядным расположением оборудо- вания	Стация	Лист	Листов
Н. контр.	Ломоносова	Долж.	08.90		АП	46	
ГИП	Фамин	208	08.90	Определение взаимного распо- ложения линейных аппаратов и ячейкового портала. Вид А	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		Северо-Западное отделение Ленинград
Нач. гр.	Карпов	Инж.	08.90				
Инж.кат.	Хейдтбер	Инж.	08.90				

Копировал: Долж

Формат А3

Н.С.С.С.С.

Вид Б



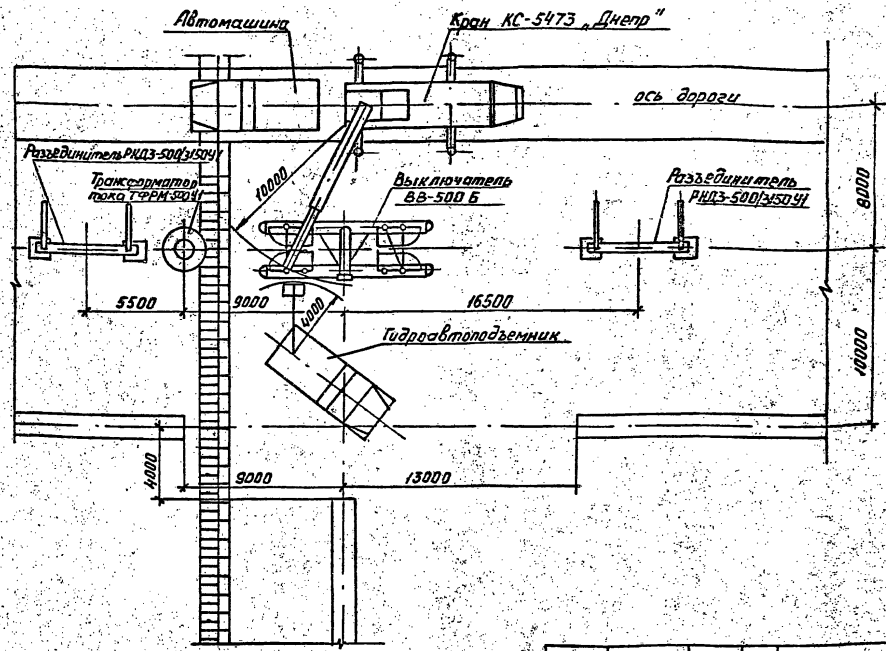
Шифр листа  
Подпись и дата  
Взам. инв. №

407-03-558.90- ЭП1						
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-16.						
Нач. отд.	Роменский	08.90	Компоновка с трехрядным расположением оборудования	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Ломаносова	08.90		РП	47	
Г.И.П.	Фомин	08.90	Определение междупазного расстояния при установке трансформатора ИДЕ Вид Б.	«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград		
Нач. гр.	Карпов	08.90				
Инж. или:	Хейстер	08.90				

Копирован: з.г.

Формат А3

Формат 1



Имя, Фамилия, Инициалы в штампе, Взам. инв. №

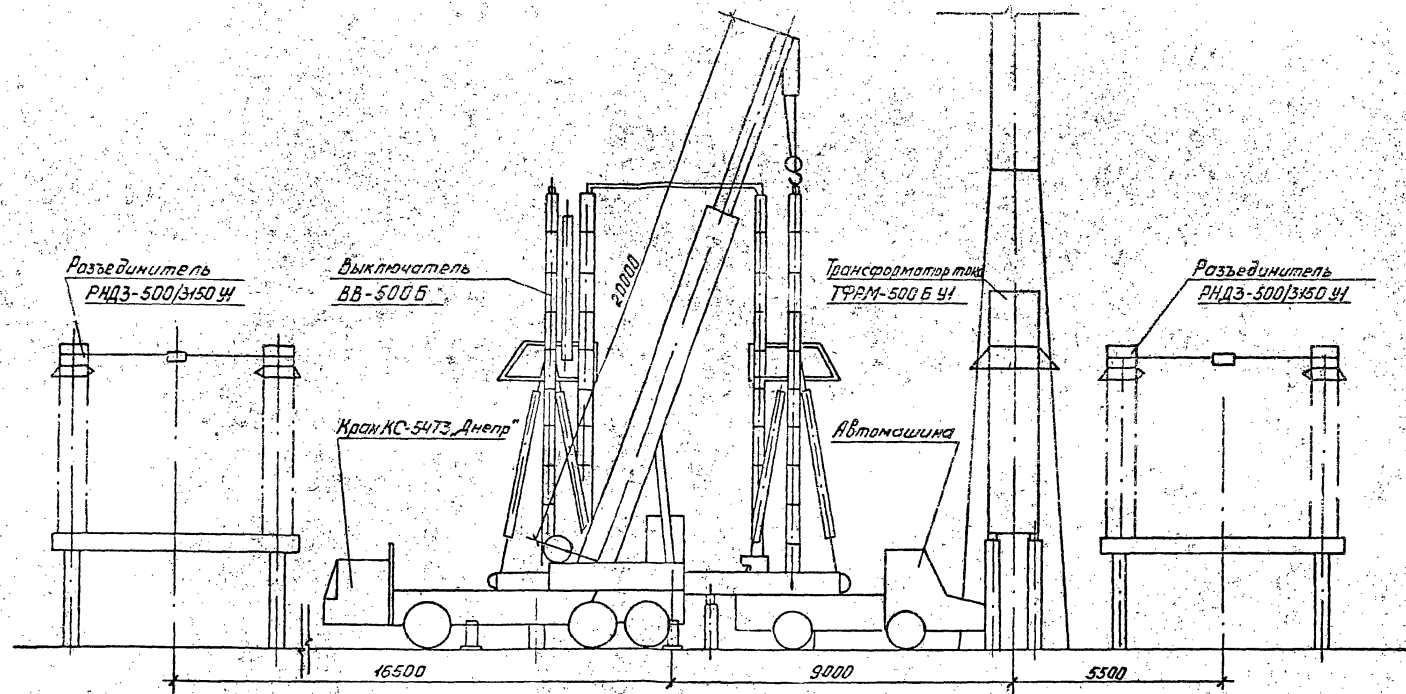
1. При обслуживании выключателя ВВ-500 расстановка механизмов сохраняется.
2. Вид А см. на листе ЭП1-49

407-03-558.90-ЭП1					
ОРУ-500 кВ по схеме N500-16					
Исполн.	Арменский	С.И.	осл.	Компоновка с расщеплени.	Стадия лист
Исполн.	Комаров	А.В.	осл.	см. с обору-дования в один ряд	РП 48
ГИП	Фомин	В.И.	осл.		
Нач. ер.	Карпов	Г.И.	осл.	Пример расстановки механизмов	ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТИ Северо-Западное отделение Ленинград
Инж.кол.	Карпова	Л.В.	осл.	При обслуживании воздушных выключателей. План.	
Копирован: 1987					Формат А3



Вид А

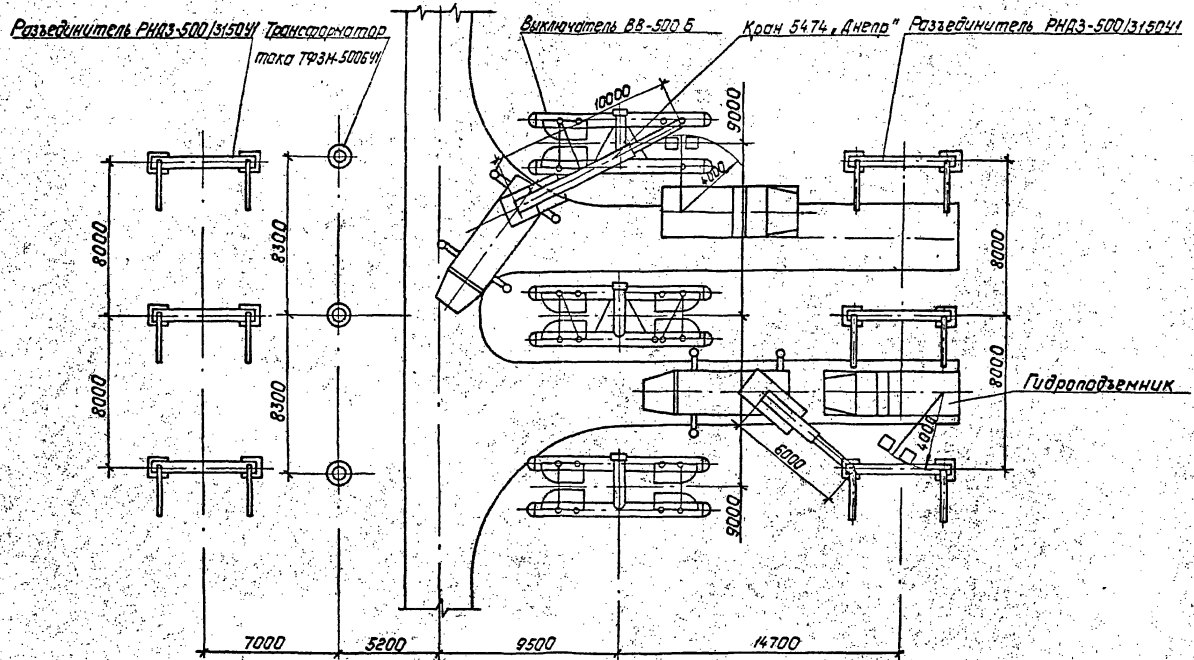
Вид А



Нав. Чертеж. Подпись и дата. Взам. инв. №

407-03-558.90-ЭП1				Стр. №		
ОРУ 500 кВ по схеме N500-16				Лист		
Нач. отд.	Роменский	С.И.	08.88	Компоновка с расположением оборудования в один ряд	Стр. №	Листов
Нач. отд.	Помоносова	Ю.В.	08.88		РП	49
ГЛП	Фомин	В.И.	08.88	Пример расстановки механизмов при обслуживании воздушных выключателей. Вид А	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Нач. эк.	Карпов	И.И.	08.88		Днепропетровское отделение	
Инж. эк.	Карпова	Г.И.	08.88	Ленинград		
Копировал: Юсиф.				Формат А3		

Альбом I



1. При обслуживании выключателя ВВ-500 установка механизмов сохраняется.

407-03-558.90-ЭП1

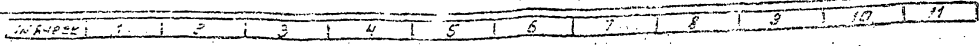
ОРУ 500кВ по схеме N 500-16

Нач. отд.	Рябенский	ЖИ	ав. 24	Канполюс с проволочным растоп.	Стация	Лист	Листав
Инж.пр.	Ломанский	ав. 24	ав. 24	жендем оборудованная в два ч	РЛ	50	
СЛП	Фанин	ав. 24	ав. 24	три ряда трехрядная.			
Нач. гр.	Карлов	ав. 24	ав. 24	Пример расстановки механизмов	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Инж. I кат.	Карлова	ав. 24	ав. 24	при обслуживании воздушных	Сектор Западное отделение		
				выключателей. План.	Ленинград		

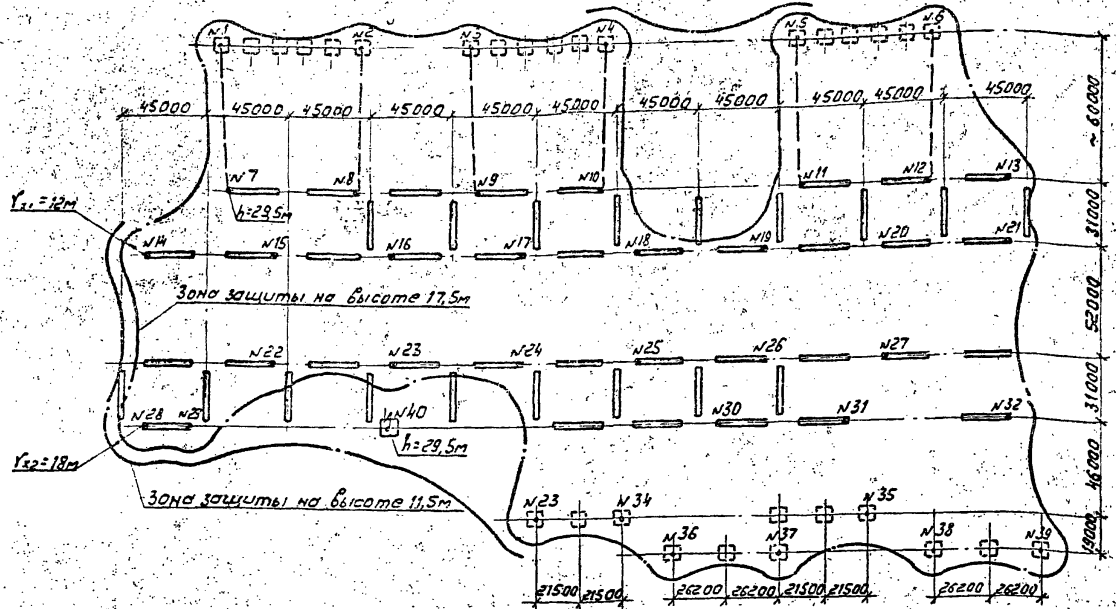
Катрибан: Палис

Формат: А3

Удобр. покл. Подпись и дата. Выходим в 19



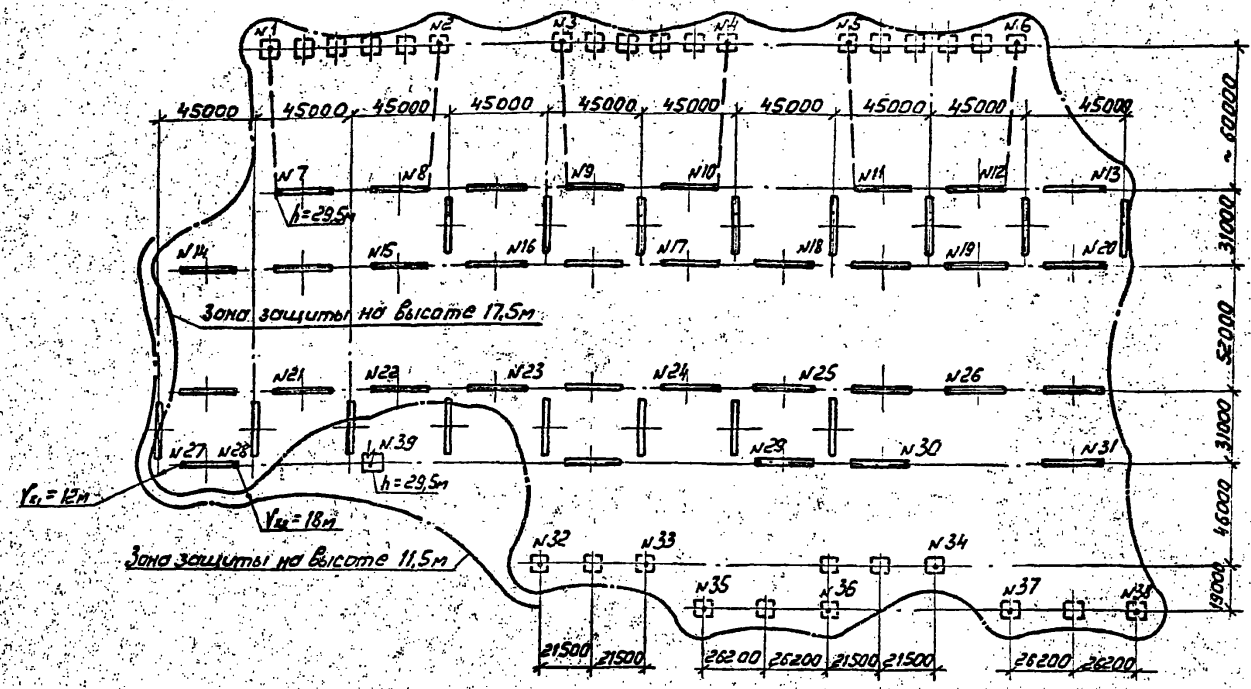
Листов



Шифр проекта: 407-03-558.90-3П1

1. План ОРУ см. лист ЭП2-1.
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов на порталах и концевых линейных опорах и при заводке троса на ПС.
3. В случае, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количество и расстановка молниеотводов подлежат уничтожению.

				407-03-558.90-3П1		
				ОРУ 500кВ на схеме № 500-16		
Нач. отд.	Раменский	Л. П.	02.90	Компьютерное размещение оборудования в здании	Лист	Листов
Н.контр.	Ломаносов	Ю. В.	03.90		РП	51
Гл. инж.	Фотин	В. В.	03.90	Молниезащита ОРУ. Вариант 1.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Нач. ер.	Карлов	П. П.	02.90		Северо-Западное отделение	
Инж. план.	Хейтсвер	С. С.	08.90	Ленинград		



1. План ОРУ см. лист ЭП2-7.
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов на порталах и концевых линейных опорах и при заботке троса на ПС.
3. В случае, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количество и расстановка молниеотводов подлежат уточнению.

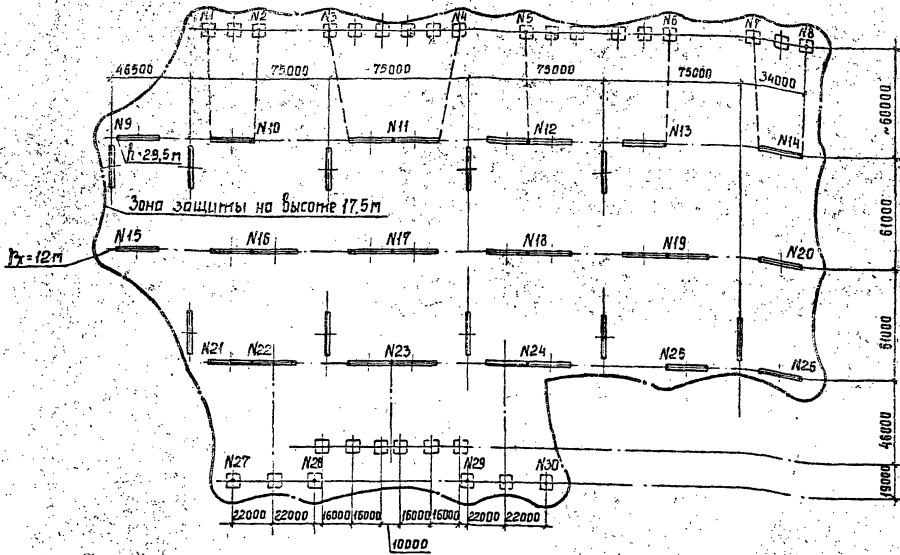
407-03-558.90-301			
ОРУ 500кВ по схеме № 500-16			
Наим. отд.	Романский	Д.И.	08.95
И.контр.	Романский	Д.И.	03.96
ГУП	4-отдел	Д.И.	03.96
Нач. гр.	Коснов	Д.И.	03.96
Инж. Проект	Зейтвер	Д.И.	03.96
Компоновка с расположением оборудования в один ряд			
Молниезащита ОРУ вариант 2			
Стадия	Лист	Листов	
РП	52		
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			
Северо-Западное отделение			
Ленинград			

1 м/об.

Шифр подл. Период и дата ввоза инв.

№ № ячеек 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Листом 1



1. План ОРУ ст. лист 9П2-16.
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов только на порталах и концевых линейных опорах и при заводе троса на ПС.
3. В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количество и расстановка молниеотводов подлежат уточнению.

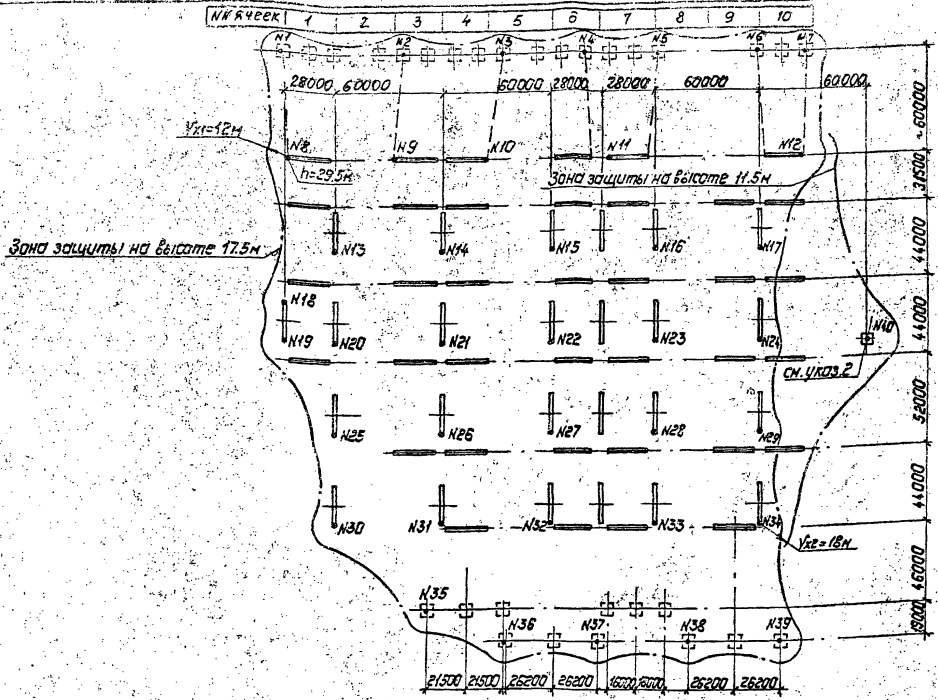
				407-03-558.90-9П1	
				ОРУ 500кВ по схеме №500-16	
Исх. отд.	Ротенский	<i>Р</i>	08.00	Компьюшка с расположением оборудования в два ряда	Листов
И.контр.	Логаносова	<i>Л</i>	08.00		Листов
ГП	Фотин	<i>Ф</i>	08.00	Молниезащита ОРУ	Р/Л 53
Исх. з.в.	Карлов	<i>К</i>	08.00		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград
И.контр.з.в.	Хейстер	<i>Х</i>	08.00		

Шиб. № подл. Подпись и дата. 13.04.1988. 74

Копир. Сохл



Альбом 7



Шк. № подл. 1240105 и 1240106. Взам. инв. № 14

1. План ОРУ см. лист ЭП2-35.
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов на порталах и концевых линейных опорах и при заводе траса на ПС. На ОРУ без учета расширения установка является отдельно стоящий молниеотвод.
3. В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции количество и расстановка молниеотводов подлежат уточнению.

407-03-558.90-ЭП1			
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-16.			
Компновка с трехрядным расположением оборудования		Стадия	Лист
		РП	55
Молниезащита ОРУ		ЭНЕРГОСАЙТ ПРОЕКТ	
		Северо-Западное отделение Ленинград	

Копирован: Палье

Формат: А3

1001-01

Листов

Наименование		Условн. обозначения	Шинный пролет L = 75 м						
Исходные данные	Провод		ЗАС-500		ЗПА-500		ЗПА-640		
	Районы по галопеде	II	III	II	III	II	IV		
	Фактическое сечение провода, мм <sup>2</sup>	S	3x 553,5	3x 494	2x 655				
Результаты расчетов	Тяжесть провода на фазу, кг	При t=5°C	Hr	3000	3000	3000	3000	3000	3000
	Напряжение провода, кг/мм <sup>2</sup>	галопеда	Gr	1,81	1,81	2,02	2,02	2,29	2,29
	Стрела провеса м	и ветра	f <sub>r</sub>	2,57	3,15	2,61	3,28	2,29	3,49
	Стрела провеса при t+70°, м		f+70°	2,90	3,37	2,91	3,45	2,66	3,63
Данные для монтажа	монтажная стрела провеса, м	f <sub>монт.</sub>	2,54	3,08	2,52	3,13	2,22	3,33	
	Тяжесть провода при монтаже на фазу, кг	H <sub>монт.</sub>	1945	1604	1622	1308	1687	1126	
Тип натяжной гирлянды, кол. цепей			2	2	2	2	2	2	

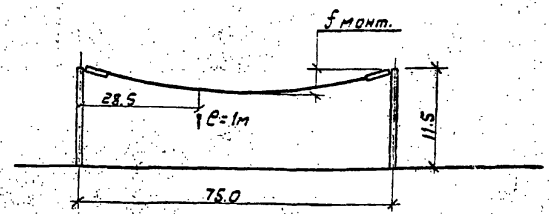


Таблица расчетной массы элементов ошиновки

Провод	Масса провода ошиновки, кг/м	Масса провода с галопедом		Масса гирлянды с арматурой и галопедом	Масса гирлянды с арматурой		Масса гирлянды с арматурой, кг, м
		II р-н	IV р-н		II р-н	IV р-н	
		Gr, кг/м			Gr, кг		
ЗАС-500	6.0	9.78	14.85	161.76	210.28	242.64	54.81
				286.01	371.81	429.02	58.90
ЗПА-500	4.47	9.66	14.05	165.58	215.25	248.37	55.01
				291.98	379.57	439.97	56.76
ЗПА-640	3.88	8.16	13.22	153.57	199.64	230.36	52.50
				266.87	346.93	400.31	50.62

Краткие пояснения

- Таблицы составлены применительно к катушкам по всем типовым схемам с учетом крепления провода к порталам гирляндами из стальных изоляторов типа ПС 70-Д; максимально допустимых тяжёлых на порталах ошиновки ≤ 3000 кгс на фазу и 1750 кгс, на одноцепную гирлянду; максимально допустимая стрела провеса проводов по электрическим габаритам 3,5 м в шинном пролете и 3,0 м в ячейковом.
- Расчет произведен для II и IV районов по галопеде. Для I и III районов следует пользоваться данными II и IV районов соответственно.
- Ошиновка подвешивается по стрелам, приведенным в настоящей таблице в разделе, данные для монтажа.

407-03-558.90-3П1

ОРУ 500 кВ по схеме N 500-16

Исполн.	Провер.	Дата	Лист	Листов
И.о.д. Романский	С.А.	08.90	РП	56
И.контр. Романосова	З.В.	08.90		
И.п. Гуп	Ромин	08.90		
И.уч. гр. Короб	К.В.	08.90		
И.инж.н. Зятев	З.В.	08.90		

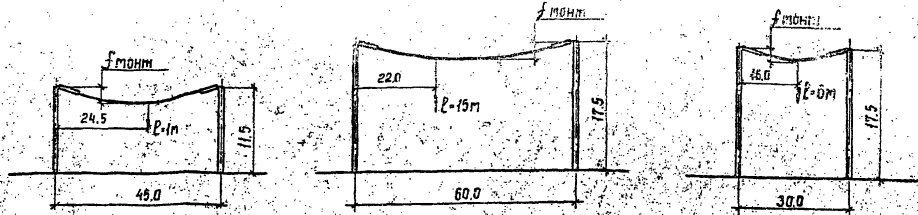
Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Шинный пролет L = 75 м.

- См. вместе с листами ЭП1-57, 58, 59.
- В числителе указаны параметры одноцепной гирлянды изоляторов, в знаменателе - двухцепной.
- Тяжесть ошиновки ЗАС-500/4 и ЗПА-500 шинных пролетов 75 м и 60 м в ячейковом 61 м в IV районе по галопеде превышает допустимое (см. краткие пояснения).

И.о.д. м. обл. Подпись и дата 23.08.90



Лист 1



Наименование		Условные обозначения	Шинный пролет L=45 м						Шинный пролет L=60 м						Шинный пролет L=30 м						
			ЗАС-500		ЭПА-500		ЭПА-640		ЗАС-500		ЭПА-500		ЭПА-640		ЗАС-500		ЭПА-500		ЭПА-640		
Исходные данные	Провод	—	II	IV	II	IV	II	IV	II	III	II	III	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	
		Район по гололеду	—	II	IV	II	IV	II	IV	II	III	II	III	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV
	Фактическое сечение провода, мм <sup>2</sup>	S	3x553,5		3x494		2x655		3x553,5		3x494		2x655		3x553,5		3x494		2x655		
Результаты расчетов	Тяжение провода на фазу, кг	При t = -5°C гололеде и ветре	Hr	1750	1750	1750	1750	1750	1750	3000	3000	3000	3000	3000	3000	1750	1750	1750	1750	1750	1750
	Напряжение в проводе, кВ/мм <sup>2</sup>		σr	1,05	1,05	1,18	1,18	1,34	1,34	1,81	1,81	2,02	2,02	2,29	2,29	1,05	1,05	1,18	1,18	1,34	1,34
	Стрела провеса, м		f <sub>r</sub>	1,83	2,84	1,89	2,93	1,69	2,51	2,39	2,33	2,42	3,04	2,12	3,25	1,25	1,75	1,28	1,92	1,12	2,05
	Стрела провеса при t = +70°C, м	f <sub>+70°</sub>	1,97	2,82	2,02	2,89	1,87	2,56	2,61	3,06	2,61	3,10	2,36	3,25	1,28	1,71	1,31	1,83	1,18	1,92	
Данные для монтажа	Монтажная стрела провеса, м	f <sub>монт.</sub>	1,79	2,70	1,82	2,75	1,64	2,4	2,34	2,84	2,31	2,86	2,03	3,03	1,18	1,64	1,20	1,75	1,05	1,85	
	Тяжение провода при монтаже на фазу, кг	H <sub>монт.</sub>	1149	507	982	433	1024	701	1949	1610	1630	1317	1695	1134	1174	844	1021	696	1062	599	
	Тип натяжной системы, кол. цепей		1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	

Ст. вместе с листом ЭП1-56

ИВЛ Л. П. ГОЛОВИНА И ДРУГИЕ

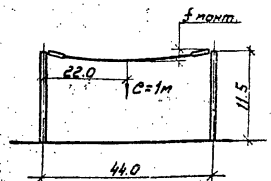
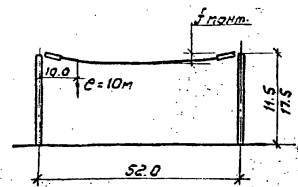
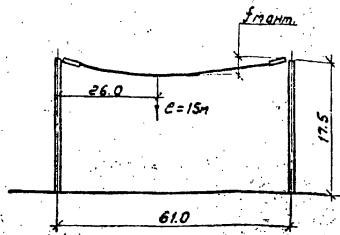
				407-03-558.90-ЭП1			
				ОРУ 500 кВ по схеме №500-16			
Нач. отд.	Романский	<i>С.В.</i>	08.90			Складной лист	Листов
Н.контр.	Литманосова	<i>Л.Л.</i>	08.90			РК	57
Гип.	Жогин	<i>В.В.</i>	08.90				
Нач. гр.	Косилов	<i>В.В.</i>	08.90				
Инж. Дят.	Хейсмер	<i>В.В.</i>	08.90				
				Монтажные таблицы стрел провеса проводов: Шинные пролеты L=45 м, 60 м, 30 м			
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград			

Копия С.В.С.

Шинный 93

1001-01

Листов 1



Наименование		Условные обозначения	Ячейковый пролет L=61м						Ячейковый пролет L=52м						Ячейковый пролет L=44м							
			ЗАС-500		ЗПА-500		ЗПА-640		ЗАС-500		ЗПА-500		ЗПА-640		ЗАС-500		ЗПА-500		ЗПА-640			
Исходные данные	Провод		II		III		II		IV		II		IV		II		IV		II		IV	
	Регион по гололеду	-	II		III		II		IV		II		IV		II		IV		II		IV	
	Фактическое сечение провода, мм <sup>2</sup>	S	3x553,5		3x494		2x655		3x553,5		3x494		2x655		3x553,5		3x494		2x655			
Результаты расчетов	Тяжение провода на фазу, кг	При $\pm 5^\circ C$ , гололед	Hr	3000	3000	3000	3000	3000	3000	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
	Напряжение в проводе, кг/мм <sup>2</sup>		Gr	1,81	1,81	2,02	2,02	2,29	2,29	1,05	1,05	1,18	1,18	1,34	1,34	1,05	1,05	1,18	1,18	1,34	1,34	
	Стрела провеса, м	в ветре	f <sub>г</sub>	2,56	3,03	2,59	3,12	2,27	3,47	1,98	2,87	2,02	2,88	1,78	2,65	1,78	2,58	1,84	2,84	1,64	2,44	
	Стрела провеса при $\pm 70^\circ C$ , м	f+70°		2,78	3,14	2,77	3,18	2,50	3,46	2,19	3,17	2,23	3,18	2,01	2,75	1,91	2,58	1,95	2,78	1,80	2,46	
Данные для монтажа	Монтажная стрела провеса, м	f <sub>монт.</sub>	2,50	2,94	2,46	2,96	2,16	3,23	2,04	2,96	2,06	2,94	1,82	2,66	1,23	2,16	1,26	2,55	1,58	2,31		
	Тяжение провода при монтаже на фазу, кг	H <sub>монт.</sub>	1946	1607	1624	1311	1689	1128	1128	795	934	620	972	668	1151	811	986	654	1028	706		
	Тип натяжной гирлянды, кол. цепей		2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		

См. вместе с листом ЭП1-56

Шифр и дата выдачи в печать

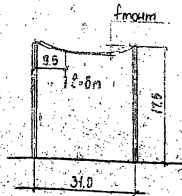
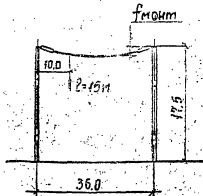
407-03-558.90-3П1

ОРУ 500кВ по схеме М 500-16

Нач. отд. Н. контрол. ГЛП	Роменский Лопотосов Роман	И.И.И.	08.90 08.90 08.90
Нач. з.р. Цикл. з.р.	Карпов И.И.И.	И.И.И.	08.90 08.90

Энергосетьпроект Север-Западное отделение Ленинград

Листом 1



Исходные данные	Наименование		Условные обозначения	Ячейковый пролет L=36м						Ячейковый пролет L=31м						
	Провод			ЗАС-500		ЗМЛ-500		ЗМЛ-640		ЗАС-500		ЗМЛ-500		ЗМЛ-640		
	Район по гололеду		-	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	
	Фактическое сечение провода, м <sup>2</sup>		S	3×353,5		3×424		2×655		3×553,5		3×494		2×655		
Результаты расчетов	Тяжение провода на фазу, кг		На t = -5°C, гололед	H <sub>г</sub>	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	
	Напряжение в проводе, кВ/м <sup>2</sup>		внутри	Б <sub>г</sub>	1,05	1,05	1,18	1,18	1,34	1,34	1,05	1,05	1,18	1,18	1,34	1,34
	Стрела провода, м			f <sub>г</sub>	1,59	2,46	4,72	2,67	1,52	2,28	1,14	1,52	1,18	1,73	4,06	1,54
	Стрела провода при t = +10°C, м		f, t <sub>0</sub>	1,79	2,47	1,80	2,64	1,53	2,29	1,25	1,66	1,27	1,78	4,18	1,58	
Данные для монтажа	Монтажная стрела провода, м		фланги	4,38	2,39	1,68	2,56	1,49	2,19	1,14	1,59	1,16	1,70	1,05	1,49	
	Тяжение провода при монтаже на фазу, кг		Н фланги	1145	802	970	638	1010	686	1173	843	1028	700	1067	751	
Тип натяжной системы, кол. цепей				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

См. вместе с листом ЭМ-56

Шифр проекта, район, дата, масштаб

				407-03-558.90-ЭМ1			
				ОРУ 500 кВ по схеме №500-16			
Нач. отд.	Ротенский	Фед	02.92	Стадия		Лист	Листов
Н. номер	Доманосова	Дом	02.92	РМ		59	
П.И.	Фролов	Фр	02.92				
Нач. за.	Копнов	Коп	02.92	Монтажные надписи стрел			
Иж. пункт	Хейсман	Хей	02.92	провода проводов Ячейковые			
				наполны L=36 м 31 м			
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			
				Сибирское отделение			
				Ленинград			

Копир. Д.С.

Формат А3

1004-01