

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
407-03-559.90

ОТКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 500 кВ  
ПО СХЕМЕ № 500-17

АЛЬБОМ 1

ПЗ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА    СТР. 5...15  
ЗП 1 СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ    СТР. 16...73

*1002-01*

Уралэлектромаш, 620082, г. Свердловск, ул. Чебышева, 4  
Заказ № 407 Инв. № 559.90 Листов 80  
Ссылка в отчет: 5-07 10 л. Цена 3.52

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
407-03-559.90

ОТКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 500 кВ  
ПО СХЕМЕ № 500-17.

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	ЭП3	Установочные чертежи	
АЛЬБОМ 4	КС	Строительные конструкции	}
	КС.И	Стальные изделия	

1002-01

РАЗРАБОТАНЫ  
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ  
ИНСТИТУТА „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ“

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР  
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА

  
 Е.И. БАРАНОВ  
Г.Д. ФОМИН

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

## Содержание Альбома 1

№ № листов	Наименование и обозначение документов Наименование листа	Стр.
	407-03-559.90-ПЗ	
1...11	Пояснительная записка	5...15
	407-03-559.90-ЭП1	
	Справочные материалы	
1	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ.	16
2	Компоновка с расположением оборудования в два ряда. Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ.	17
3	Компоновка с продольным расположением оборудования в три ряда. Схемы расположения принципиальные последовательного развития ОРУ. Вариант 1.	18
4	Компоновка с продольным расположением оборудования в три ряда. Схемы расположения принципиальные последовательного развития ОРУ. Вариант 2.	19
5	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ.	20
6	Определение высоты порталов.	21
7	Определение ширины ячеек и ширины шинного портала.	22
8	Определение расстояний от ячейкового портала до сборных шин и разъединителя.	23
9	Узел обработки грозозащитного троса.	24
10	Определение взаимного расположения портала, разъединителя и реакторного выключателя. План.	25
11	Определение взаимного расположения реакторного выключа-	

№ № листов	Наименование и обозначение документов. Наименование листов.	Стр.
	План, разъединителя и дороги. План.	26
12	Определение взаимного расположения аппаратуры реакторного присоединения с выключателем ВВ-500. Вид А.	27
13	Определение взаимного расположения аппаратуры реакторного присоединения с выключателем ВВ-500Б-315/2000У. Вид А.	28
14	Установка разъединителей РВМК-500 ПУ1 на присоединении ВЛ.	29
15	Компоновки с продольным расположением оборудования. Определение расстояния между аппаратами линейного присоединения. План.	30
16	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда. Определение расстояния между крайними фазами линейных присоединений.	31
17	Компоновки с продольным расположением оборудования. Определение расстояния между аппаратами линейного присоединения. Вид А.	32
18	Компоновки с продольным расположением оборудования. Определение расположения оборудования узла ВЧ связи и трансформатора напряжения НДЕ. План.	33
19	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда. Расположение оборудования крайних фаз соседних ВЛ в узле ВЧ связи с НДЕ. План.	34
20	Компоновки с продольным расположением оборудования. Определение расположения оборудования узла ВЧ связи и трансформатора напряжения НДЕ. Вид А.	35
21	Компоновки с продольным расположением оборудования. Определение взаимного расположения линейных аппаратов, ячейкового портала и сборных шин КЭС. План.	36

Альбом 1

407-03-559.90

Имя, Инициал, Подпись, Дата, Выходной

АЛБУМ

407-08-550-06

ИВ. ПОВА. ПОД. И ДАТА ВЗН. ЛИН.

№ лист	Наименование и обозначение документов Наименование листа	Стр.
22	Компоновки с продольным расположением оборудования. Опре- деление взаимного расположения линейных аппаратов, ячеек - кового портала и сборных шин КЭС. Вид А.	37
23	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от выключателя ВВ-500Б-315/2000У1 и ВВ-500 до дороги.	38
24	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от разъединителя РИДЗ-500/3150У1 и трансформатора тока ТФРМ-500Б-У1 до дороги.	39
25	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от трансформатора тока ТФЗМ-500Б-1У1 до дороги.	40
26	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от трансформаторов тока ТФРМ-500БУ1 и ТФЗМ-500Б-1У1 до разъединителя.	41
27	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от линейной перемычки до транс- форматора тока и выключателя ВВ-500.	42
28	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от линейной перемычки до выключателя ВВ-500.	43
29	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от линейной перемычки до трансформатора тока и выключателя ВВ-500Б-315/2000У1	44
30	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от линейной перемычки до вы-	

Окончание

№ лист	Наименование и обозначение документов Наименование листа.	Стр.
	ключателя ВВ-500Б-315/2000У1	45
31	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение высоты подвески биозащитного экрана	46
32	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Определение расстояния между выключателями ВВ-500Б-315/2000У1 и ВВ-500 и порталом	47
33	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Определение расстояния от трансфор- маторов тока ТФРМ-500БУ1 и ТФЗМ-500Б-1У1 до разъединителя.	48
34	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Определение расположения оборудования узла. Выключатель ВВ-500-трансформатор тока ТФЗМ-500Б-1У1	49
35	Компоновка с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Определение расположения оборудования узла. Выключатель ВВ-500-трансформатор тока ТФРМ-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 ТФЗМ-500Б-У1	51
37	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Определение расположения оборудова- ния узла. Выключатель ВВ-500Б-трансформатор тока ТФЗМ-500Б-1У1	52
38	Компоновки с расположением оборудования в два и три ряда. Определение расстояний между стойками опор при выводе ВЛ из свердних ячеек.	53
39	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда. Расположение шинных опер в перемычке с вык-	

Альбом 1

407-03-552-90

ИЗДА ПОД ПОР. И ДАТ. ВКЛЮЧ. В.

№ № Листов	Наименование и обозначение документов. Наименование листа.	Стр.
	Личатгэаи.	54
40	Компоновка с продольным расположением оборудования в два и три ряда. Определение высоты подвеса БЧО - защитного экрана.	55
41	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Определение расположения оборудования узла ВЧ связи и трансформатора напряжения ИД Е. План.	56
42	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Определение расположения оборудования узла ВЧ связи и трансформатора напряжения ИД Е. Вид А.	57
43	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Определение расстояния между аппаратами линейного присоединения. План.	58
44	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Определение расстояния между аппаратами линейного присоединения. Вид А.	59
45	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Определение взаимного расположения линейных аппаратов и ячейкового портала. План.	60
46	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Определение взаимного расположения линейных аппаратов и ячейкового портала. Вид А.	61
47	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Определение междурядного расстояния при установке трансформатора ИД Е. Вид Б.	62

Продолжение

№ № Листов	Наименование и обозначение документов. Наименование листа.	
48	Компоновка с расположением оборудования в один ряд. 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.	55
51	Компоновка с расположением оборудования в один ряд. Молниезащита ОРУ.	66
52	Компоновка с расположением оборудования в два ряда. Молниезащита ОРУ.	67
53	Компоновка с расположением оборудования в три ряда. Молниезащита ОРУ.	68
54	Компоновка трехрядным расположением оборудования. Молниезащита ОРУ	69
55	Монтажные таблицы стрел подвеса проводов. Шинный пролет L=75 м	70
56	Монтажные таблицы стрел подвеса проводов. Шинные пролеты L=45 м; 60 м; 30 м	71
57	Монтажные таблицы стрел подвеса проводов. Ячейковые пролеты L=61 м; 52 м; 44 м	72
58	Монтажные таблицы стрел подвеса проводов. Ячейковые пролеты L=36 м; 31 м	73

Альбом

# I Введение

Типовые материалы для проектирования ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17 разработаны Северо-Западным отделением института "Энергосетьпроект" на плану типового проектирования Госстроя СССР на 1990г, поз. ТФЭ.1.16 г

В работе приведены чертежи открытых распределительных устройств 500 кВ, содержащих высоковольтное оборудование, соединенное по схеме "полуторная" (№ 500-17 по типовому проекту 407-03-456.87) и скотированных 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 территориальному признаку ОРУ предназначаются для сооружения в районах с обычными колебаниями загрязненности (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 С=20 мм (IV район по гололеду), максимальной скорости ветра F=550 Н/м<sup>2</sup> (из расчета

повторяемости 1 раз в 15 лет, III ветровой район) и сейсмичности до 6 баллов включительно (МУЭ глава 2.5; СНиП II-7-81, часть II, гл. 7).

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

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

Для всех компоновок приняты нормальные конструкции двух типоразмеров по высоте - 17,5 и 11,5 м - разработанные в типовом проекте Э.407.9-161 "Унифицированные конструкции порталов ОРУ 500 кВ."

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

Взаимное расположение оборудования и строительных конструкций ОРУ в пределах каждого из вариантов компоновок сохранено одинаковым независимо от типе-

## 407-03-559.90-ПЗ

Удостоверяю, что проект соответствует действующим нормам и правилам.  
 Главный инженер проекта *В.С. Фомин* Г.А. Фомин

Ил. электр.	Фельдман	И.С.	08.90
Нач. отд.	Рогенский	В.А.	08.90
Гип	Фомин	В.С.	08.90
Гип стр.	Ковалев	В.С.	08.90

Пояснительная записка

Исполн	Лисин	Лисин
РН	1	1
"ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ" Северо-Западное отделение Ленинград		

Лист 1 из 1

риала порталов.

Такое решение принято с целью одновременности, а также с учетом возможной неопределенности в части параметров порталных конструкций на стадиях 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.

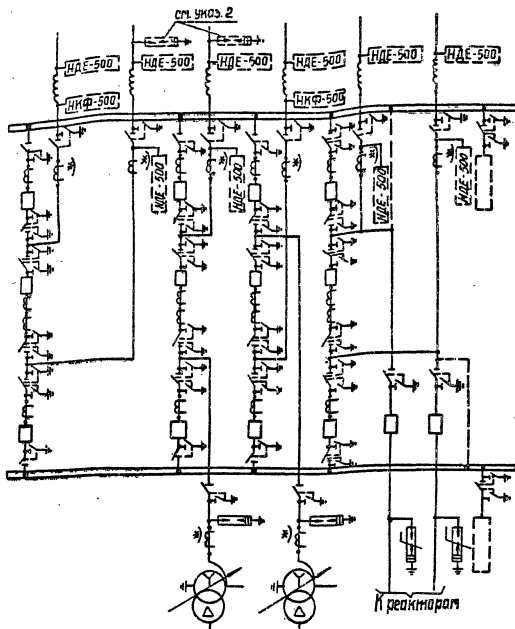
Компоновочные решения, приведенные в работе, защищены авторскими свидетельствами: № 271608 (компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд, заявитель - ОДИ института "Энергосетьпроект"), № 377933 (компоновка с продольным расположением оборудования в три ряда, заявитель - СЭО института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

## 2. Схема электрических соединений

Соединение оборудования осуществлено по схеме № 500-17 "полуторная", рекомендуемой для ОРУ 500 кВ альбомом типовых схем № 407-03-456.87 (см. рис. 2.1).

Все рассмотренные в проекте компоновочные решения предусматривают возможность развития ОРУ с переходом от более простых схем, при этом ранее сооруженные присоединения сохраняются в пределах своего варианта компоновки на своих местах (см. листы ЭП-1, 2, 3, 4, 5).

К ОРУ присоединяются два автотрансформатора и две группы шунтирующих реакторов, причем компоновка позволяет осуществить присоединение реактора



1. Трансформаторы тока, отмеченные \*, устанавливаются при соответствующем обосновании
2. Необходимость установки на линиях разрядников подлежит уточнению при конкретном проектировании

Рис. 2.1. Схема № 500-17 "полуторная"

407-03-559.90-ПЗ

Лист

2

Львов Ф

к любой ВЛ

На ВЛ, содержащих коммутационные разрядники либо ограничители перенапряжений на присоединенных 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 разработанных в проекте элементов и узлов.

### 3. Оборудование

Конструктивно-компоновочные решения ОРУ разработаны применительно к высоковольтному оборудованию, устанавливаемому на опорной изоляции и изолирующему отечественной промышленности для районов, расположенных не выше 1000 м над уровнем моря, с чистой атмосферой и обычными полевыми загрязнениями (оборудование климатического исполнения „У“, категории I по ГОСТ 15150-69).

Установочные чертежи электрооборудования, а также чертежи комплектации гирлянд изоляторов для подвески ошинок приведены в альбоме Эпитовой работы 407-03-556.90

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

Оборудование, применяемое в проекте для В4 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. лист ЭП2-48, 50, 51, 52, 55, 56).

II - Обработка каждой из трех фаз двумя заградителями типа ВЗ-2000-0,5, соединенными последовательно (см. лист ЭП2-48, 50, 51, 52, 55, 56).

III - Обработка каждой из трех фаз одним заградителем типа ВЗ-2000-1,0 (см. лист ЭП2-49, 53, 54).

IV - Обработка каждой из трех фаз одним заградителем типа ВЗ-2000-0,5 (см. лист ЭП2-49, 53, 54).

Каждый из вариантов включает в себя установку трансформатора напряжения типа НКФ-500-78 У1 либо НДЕ-500-72У1.

Установка В4 заградителей рассмотренных типов принята на штырных опорах типа ШО-500 МУ1 (по одному на опоре). Крепление заградителей осуществлено посредством металлических промежуточных элементов

При необходимости В4 связь также осуществляется по тросам полиэтиленовые, которые заводятся на ОРУ и крепятся к тросостойкам линейных порталов.

Высота установки высоковольтного оборудования выбрана с соблюдением требований КЭ9 по воздушным промежуткам до фарфора и ошиновки с учетом принятых в проекте сечения проводов и возможности прокладки наземных кабельных лотков. Высота любого из аппаратов. Кроме того, для компоновок с расположением оборудования в два и три ряда высотой установки выключателей и трансформаторов тока (расположенных у дороек обслуживания) учитывается соблюдение расстояния „Б“ до габаритов трансформируемого оборудования без снятия напряжения с аппаратов.

ИЗМ. № ПОДЛ. Подпись и печать ответ. лица

407-03-559.90-ПЗ Лист 3

Копир Соул

Формат ВЗ 1020-01



Лист 1

#### 4. Ошиновка.

Ошиновка ОРУ принята гибкими сталеалюминиевыми и стальными проводами, изготовляемыми отечественной промышленностью.

Минимальное сечение и количество проводов в фазе на условиях отсутствия перемычки с учетом влияния скрещивающихся участков ошиновки составляют:

2хПЛ-640; 3хПЛ-500; 4хЛС-300.

Применявшиеся в предыдущих типовых проектах конструкции фаз 2хПЛ-500 и 3хЛС-500 имеют расчетные значения напряженности поля на 5%, а 1хПЛ-640 - на 10% выше допустимого. Поэтому в качестве окончательных вариантов в проекте приняты следующие конструкции фазы:

Марка ошиновки Допускается типовая нагрузка, А

2хПЛ-640	3360
3хПЛ-500	4020
3хЛС-500	2880

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

Рекомендуемые проектом разновидности ошиновки ОРУ (с учетом принятых расстояний между фазами, стрел провеса и тяжений) удовлетворяют требованиям ПУЭ в части опасного 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 проверочные расчеты стрел провеса с учетом климатических условий района строительства и допускаемых нагрузок на нормальные конструкции и гирлянды изоляторов.

Во избежание склестывания проводов в расщепленных фазах, через каждые 8...10 м ошиновки уснащаются соответствующие дистанционные распорки с фиксированным расстоянием 400 мм.

Подвеска проводов осуществляется с помощью стеклянных гирлянд изоляторов типа МС 70-Д. На основании рекомендаций "Инструкции по проектированию изоляции в районах с чистой и загрязненной атмосферой" (ИГи-83) количество изоляторов в гирлянде для районов с I степенью загрязненности атмосферы составляет 3I - в одноцепных и 2х3I - в двухцепных гирляндах.

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

Натяжные гирлянды укомплектованы со стороны ошиновки стандартными защитными кольцами. Поддерживающие гирлянды укомплектованы без колец.

Допускаемые тяжения ошиновки на 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 одноцепными.

В качестве арматуры для крепления и соединения

Исполнитель: [имя] Проект: [название]

407-03-559.90-ПЗ 4

Копир. Саша

Формат А3 1002-01

между собой проводов, а также их присоединения к оборудованию проектом предусмотрено использование соответствующих стандартных прессовых зажимов, изготовляемых предприятиями ВПО „Союзэлектросетиизоляция“ Минэнерго СССР в соответствии с напекнклаурами изделий на 1990 г.

Учитывая применение на ВЛ в ряде случаев сценной арматуры и проводов, отличных от подстанционных, ошибка от концевых опор ВЛ до линейных порталов ЛС включена в объект ОРУ. Соединение ошиновки ОРУ и ВЛ предусматривается в метле концевой линейной опоры при помощи переходных зажимов. Тип соединения определяется при конкретном проектировании в зависимости от марки и качества соединяемых проводов.

### 5. Конструктивно-компоновочные решения

В работе приведена документация по четырем вариантам компоновки ОРУ 500 кВ с соединением оборудования по схеме № 500-17:

- продольная однорядная;
- продольная двухрядная;
- продольная трехрядная;
- „традиционная“ трехрядная с расположением оборудования в ячейках.

Все компоновки предусматривают возможность развития ОРУ как в пределах данной схемы, так и при переходе от одной из предыдущих схем, рекомендуемых 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 остальной сохранены традиционные конструктивно-компоновочные решения, к которым относятся:

- Распаштанное расположение (на одном уровне) аппаратуры;
- Применение для ошиновки только гибких проводов;
- Размещение оборудования и дорог, обеспечивающее подъезд механизмов и передвижных лабораторий 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.

Расстояние между различными аппаратами, а также между аппаратами и строительными конструкциями выбраны с учетом соблюдения требуемых ПУЭ воздушных промежутков и допусков на сооружение строительных конструкций. Определение взаимных расстояний 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 над

407-03-559.90-ПЗ

Лист  
5

Льбом 1

углом до  $15^\circ$  (по средней фазе), что обеспечивает возможность вывода парных ВЛ из соседних ячеек.

Расположение концевых опор ВЛ всех линейных соединений принято в одном ряду за пределами ограждения.

### 5.1. Компоновка с расположением оборудования в один ряд.

Отличительной особенностью этой компоновки является установка всех выключателей, а также прилегающих к ним разъединителей и трансформаторов тока\*), предусматриваемых соответствующими схемами, в одном ряду килет (друг за другом). Исключение составляют линейная и трансформаторная аппаратура, располагаемая в своей ячейке перпендикулярно к ряду с коммутационным оборудованием.

Сборные шины при такой компоновке размещаются параллельно ряду с коммутационным оборудованием с внешних его сторон.

Основные дороги обслуживания (две) сооружаются между фазной коммутационного оборудования. Для обеспечения подъезда к линейной аппаратуре (вч оборудование, линейные разъединители, измерительные трансформаторы) предусмотрена дополнительная дорога, расположенная у внешнего ограждения ОРУ. Эта дорога с учетом максимального веса обслуживаемых аппаратов может выполняться с низким типом покрытия.

Расстояние от основных дорог обслуживания до коммутационного оборудования выдано с учетом установки на унифицированных опорах высотой  $\approx 2,5$  м до фарфоропа. Последнее позволяет унифицировать высоту уста-

новки одностинных 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 компоновке в связи с требованиями по безопасности обслуживаемого персонала - 4,5 м.

### 5.2. Компоновка с продольным расположением оборудования в два ряда

Отличительной особенностью данной компоновки является размещение  $3 \times$  фазного коммутационного оборудования в два ряда с расположением продольных осей выключателей и разъединителей параллельно направлению возможного расширения ОРУ при его развитии.

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

Аппаратура линейных и трансформаторных ячеек, а также оборудование реакторных присоединений расположены перпендикулярно рядам с основным оборудованием, при этом провода гибкой ошиновки обслуживаются на П-образных, одно- и двухролетных порталах высотой 17,5 м с траверсой длиной 23 м.

Гибкие сборные шины расположены параллельно рядам с коммутационным оборудованием с их внешних сторон и подвешены на П-образных шинных порталах высотой

\*) Далее называются коммутационным оборудованием

407-03-559.90-ПЗ

Лист  
6

Удобный

11,5 м с траверсой длиной 23 м.

5.3. Компоновка с расположением оборудования в три ряда

Отличительной особенностью этой компоновки является расположение коммутационного оборудования в три ряда. Соединения осуществляются перемычками, расположенными перпендикулярно рядам с коммутационным оборудованием. Ошиновка этого оборудования подвешивается на ячеиных порталах, которые в ряде случаев одновременно являются выходными для вл и трансформаторов.

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

Расстояние между рядами коммутационного оборудования принято 36,0 м из расчета установки железобетонных порталов с оттяжками. При металлических порталах, стесненной площадке и специальных обсаждениях это расстояние может быть сокращено.

В продольных рядах выключатели отдельных цепочек установлены с шагом 75 м. С таким же шагом установлены и порталы сборных шин.

Основные дороги обслуживания размещены между выключателями и трансформаторами тока вдоль фронта их установки. При этом высота установки выключателей и трансформаторов тока принята повышенной с учетом обеспечения проезда подьемнотранспортных механизмов без снятия напряжения с аппаратов. Установка всех остальных высоковольтных аппаратов так

же выполнена на унифицированных опорах с обеспечением габарита 2,5 м от земли до дугарфа.

Со стороны трансформаторов основные дороги прокладывают и подъездной трансформаторной дороге, а с противоположной стороны они замыкаются обьездной дорогой расположенной вдоль внешнего ограждения ДРУ. Обьездная дорога одновременно обеспечивает возможность подъезда к линейной аппаратуре. Эта дорога, с учетом относительно малого веса обслуживаемых с нее аппаратов, может выполняться с низким типом покрытия.

Для ДРУ по указанной компоновке порталные конструкции определены следующих размеров;

шинные порталы - П-образной конструкции высотой 11,5 м (однопролетные), расстояние между стойками 23 м;

ячеиковые порталы - П-образной конструкции высотой 17,5 м (одно- и двухпролетные), расстояние между стойками 23 м.

5.4. Компоновка с трехрядным расположением оборудования

В работе выполнена компоновка ДРУ с так называемым "традиционным" трехрядным расположением выключателей в ячеиках.

Для введения компоновки к равным условиям с продольными, ошиновка верхнего яруса проходит не над выключателями, а в соседних ячеиках, 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

Лист 407-03-559.90-ПЗ

407-03-559.90-ПЗ 7

Линия I

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 как при переходе от менее сложных схем, так и в пределах данной схемы при увеличении числа присоединений. При этом отсутствуют существенная реконструкция сооруженной строительной части ОРУ.

б. Защита от перенапряжений и заземления.

Защита от грозовых перенапряжений (прямых ударов молнии), разработанная в проекте ОРУ предусмотрена посредством стержневых молниеотводов, устанавливаемых в стойках ячейковых порталов.

Высота молниеотводов вместе со стойкой составляет 23,5 м. С учетом принятой высоты молниеотводов и расстояний между рядами порталов, молниеотводы устанавливаются по фронту ОРУ максимум через 70 м в компоновках с расположением оборудования в один ряд, 84 м - в компоновках с расположением оборудования в два и три ряда, 60 м - в трёхрядной компоновке.

Защита концевых пролетов ВЛ (между концевой линейной опорой и концевым порталом ОРУ) осуществля-

ется полнизолащитными тросами, которые заводятся на ОРУ.

В случаях, когда часть ОРУ охватывается зоной защиты других сооружений, необходимо при конкретном проектировании внести соответствующие изменения в рекомендуемую расстановку молниеотводов.

Защита оборудования ОРУ от грозовых перенапряжений принята (в соответствии с рекомендациями ПУЭ) вентильными разрядниками типа РВМГ-500 У1, установленными на каждом из трансформаторных присоединений, и ограничителями перенапряжений типа ОПН-500 У1, установленными вблизи присоединений к ВЛ шунтирующих реакторов. При отсутствии присоединения реакторов необходимость установки на ВЛ комбинированных разрядников обосновывается при конкретном проектировании, в связи с чем на основных чертежах разрядники типа РВМГ-500 ПУ1 не показаны.

Заземление ОРУ выполняется при конкретном проектировании в составе ПС в целом с учетом требований главы 1-7 ПУЭ. При этом в качестве заземляющих проводников в ОРУ используется стальная полоса сечением 30x4 мм, присоединяемая к общему контуру заземления. Указанное сечение полосы заземления является минимальным и рассчитано только на ПС с током однофазного замыкания на землю 20 кА и менее. Для ПС с большими токами замыкания на землю, сечение полосы заземления принимается из расчета 6 мм<sup>2</sup> на каждый килоампер тока короткого замыкания.

Конструкция заземлителей контура заземления ПС принимается в зависимости от конкретных условий.

Масштаб: 1:100

407-03-559.90-П3

Лист 8

Копия С.А.А.

Формат А3 1002-0

## 7. Прокладка кабельных коммуникаций и трубопроводов сжатого воздуха

Проектной документацией предусматривается прокладка магистральных силовых и контрольных кабелей в пределах ОРУ в кабельных лотках.

При большом количестве кабелей в магистральных потоках и наличии соответствующих технико-экономических обоснований, не исключается использование на этих участках кабельных каналов.

Одиночные кабели (числом до 5) и аппаратам, 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 решению по прокладке кабелей), а также открыто в соответствии с типовыми рекомендациями по данному вопросу. Прокладка кабельных перемычек и воздухопроводов от распределительных шкафов и элементов выключателей осуществляется во всех случаях в кабельных лотках. Исключения составляют только участки пересечения этих коммуникаций с дорогами между коммутационного оборудования (в компоновке с расположением оборудования в один ряд).

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

В проектной документации показаны только трассы

сы кабелей и воздухопроводов вдоль фронта выключателей, а также ответвления к их отдельным элементам. Места притыкания этих коммуникаций к соответствующим основным магистралям зависят от взаимного расположения отдельных сооружений (ОРУ разных напряжений, ОПУ, компрессорной и др.) и подлежат определению в комплексе по ИС в целом при проектировании конкретного объекта.

## 8. Защита от воздействия электрического поля.

Проектом 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 разъединителей, экраны-козырьки над шкафами и приводами.

Кроме того, в работе приведены габаритные чертежи (ст. листы ЭП1-31,40) трассовых биоэлектрических экранов, выполненных по предварительным рекомендациям ИО "Союзтехэнерго", и окружающих выключатели со всех сторон.

Конструктивные чертежи стационарных экранирующих 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 биоэлектрической защиты в ОРУ 500 кВ (инв. №2945т-72). Для обеспечения санитарных норм напряженности поля при проведении ремонтных работ на модулях выключателей следует также применять инвентарные средства биоэлектрической защиты (экранирующие костюмы, экраны

407-03-559.90-П3

Лист

9

Альбом 7

на подвижных 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.

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 ячейковые спецификации, а также чертежи узлов "выключатель-трансформатор тока" и аппаратуры В4 связи.

3. Чертежи, используемые в качестве аппликаций. К ним относятся чертежи планов ОРУ со сборными шинами в случаях несоблюдения количества и направления вывода части присоединений с принятыми в проекте. В этом случае совмещая часть переносится на новый лист, дополняемый чертежным путем до необходимого объема с последующим его разложением 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

таблицы выбора взаимного расположения оборудования и строительных конструкций, таблицы стрел провеса 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 проекте (при обоснованной необходимости) указанный набор и взаимное расположение могут быть изменены.

2. 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 вспомогательных шкафов различного назначения необходимо учитывать, что в соответствии с требованиями НТПП, местное управление разъединителями 500кВ должно осуществляться из шкафов, расположенных на безопасном расстоянии от разъединителей.

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

3. В проекте на компоновочных чертежах не показаны разрядники на ВЛ для защиты от коммутационных перенапряжений (см. раздел в пояснительной за-

Масштаб: поперечный и продольный - 1:1

407-03-559.90-П3 10

пески). При необходимости установить такие разрядники на некоторых из ВЛ, в чертежи вносятся соответствующие уточнения с учетом рекомендаций, приведенных на листе ЭП2-68.

10. Указания по применению строительных чертежей.

Строительная часть ОРУ 500 кВ разработана для следующих условий применения:

- расчетная температура наружного воздуха на наиболее холодной пятидневке - минус 40°С
- нормативный скоростной напор ветра для III ветрового района при повторяемости один раз в пятидесять лет - 0,55 кПа (55 кгс/м<sup>2</sup>);
- 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 макротрещинистыми грунтами II типа агрессивности, а также на площадках, подверженным оползням и карстам.

Порталы ОРУ-типовые, приняты по серии Э.407.9-161. Порталы предназначены для подвески ошиновки и тросов биозащиты.

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 над оборудованием разработаны в настоящем проекте из железобетонных стоек типа СОН, свой типа СН по серии Э.407.1-157 вып.1.

Основными вариантами опор являются опоры из стоек типа

СОН, устанавливаемые в сверление котлованы с последующей обетонировкой назух, или из свой типа СН.

Вспомогательным вариантом являются опоры, выполненные из стоек СОН, установленных в фундаменты  $\phi$  8.8. Последний вариант применяется при грунтовых условиях, не позволяющих выполнять сверление котлованы.

Изготовление, транспортировку, хранение и монтаж конструкций опор над оборудованием 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 поперечные расчеты конструкций.

11. Техника-экономические показатели.

Сопоставление техника-экономических показателей ОРУ 500 кВ по типовым материалам для проектирования 407-03-559.90 с типовыми прежними решениями 407-03-383.86 выпуска 1986г (по изменяющимся элементам).

№ п.п.	Наименование показателей	Количество по проекту на проект		Экономия	
		407-03-383.86	407-03-559.90	абсолютно	%
1	Стойки над оборудованием (460 шт)				
	а) бетон, м <sup>3</sup>	416,0	299,0	117,0	28,1
	б) арматура, т	70,2	42,0	28,2	40,2
2	в) цемент, т	114,6	82,5	32,3	28,1
	Стоимость строительных материалов, тыс. руб.	73,3	43,7	23,6	32,2
3	Трудозатраты, чел.дн.	465,3	310,1	155,2	33,4

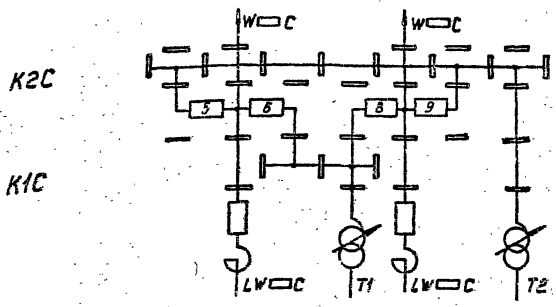
Принятые в работе строительные решения и оборудование соответствуют новейшим достижениям науки и техники.

407-03-559.90-ПЗ

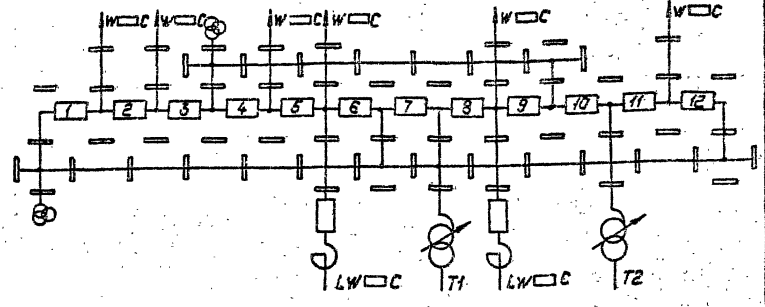


А.Б.С.0057

ОРУ по схеме N500-7  
"Четырехзвонник"

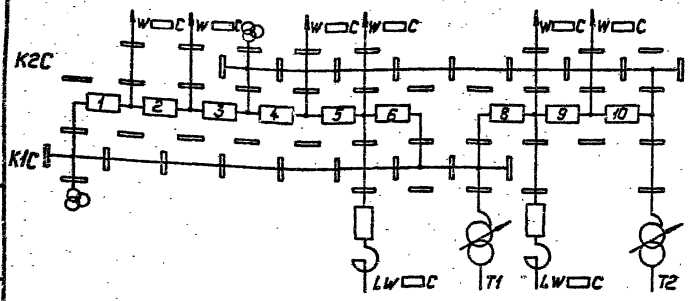


ОРУ по схеме N500-17  
"Полуторная"



ОРУ по схеме N500-16

Трансформаторы-шины с полуторным присоединением линий



Условные обозначения

- ≡ - порталы ошиновки
- ⊗ - трансформатор напряжения

На схеме условно изображены только выключатели и ошиновка.

Указаны номер, наименование и дата выдачи в печать

				407-03-559.90-ЭП1			
				ОРУ 500 кВ по схеме N500-17			
Нач. отд.	Роменский	КСД	08.90	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд	Отдел	Лист	Листов
Н. кант.	Лантасова	д.в.	08.90		РП	1	58
Г.И.П.	Фанин	Ф.Ф.	08.90	Схемы заполнения принципиальных последовательного разв. ттия ОРУ	"ЭНЕРГЕОСПРОЕКТ" Северо-Западное отделение Ленинград		
Нач. гр.	Карпов	И.В.	08.90				
Исполн.	Лысаева	Л.В.	08.90				

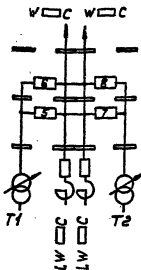
Копирова: Полс

Формат: А3

Э. Жибоні

ОРУ по схеме N500-7

"Четырехугольник"

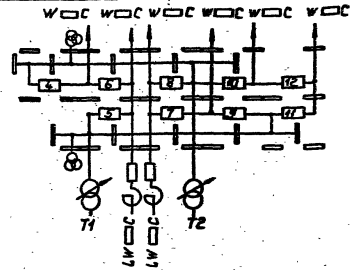


K2C

K1C

ОРУ по схеме N500-16

"Трансформаторы-шины с полторным присоединением линий"

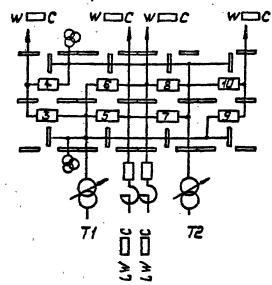


K2C

K1C

ОРУ по схеме N500-15

"Трансформаторы-шины с присоединением линий через два выключателя"

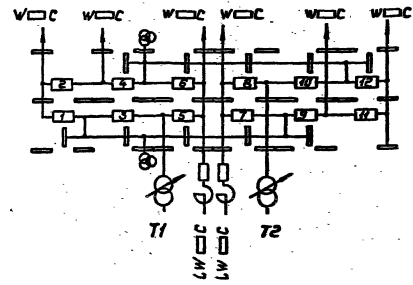


K2C

K1C

ОРУ по схеме N500-17

"Полторная"



K2C

K1C



Условные обозначения  
 - порталы шинножки  
 - трансформатор напряжения

На схемах условно изображены только выключатели и шинножки

407-03-55990-ЭП1

ОРУ 500кВ по схеме N500-17

Исх. отд.	Романский	13.01.90	08.90	Кантовка с расположением оборудования в два ряда	Студия	Лист	Листов
И. контр.	Данюшев	13.01.90	08.90		РП	2	
Т.ИП	Фомин	22.01.90	08.90	Схемы заполнения принципиальных последовательного развития ОРУ.	ЭНЕРГЕТИКА ПРОЕКТИРОВАНИЕ		
Исх. в.с.	Куров	02.02.90	08.90		Север-Западный филиал Ленинград		

Кантовка: Польс.

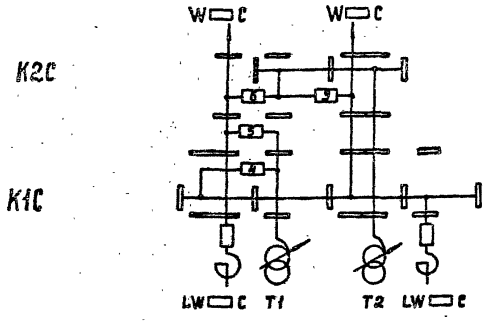
Формат: А3

Шиф. № подл. Подпись и дата. Взаим. шифр

К2С  
К1С

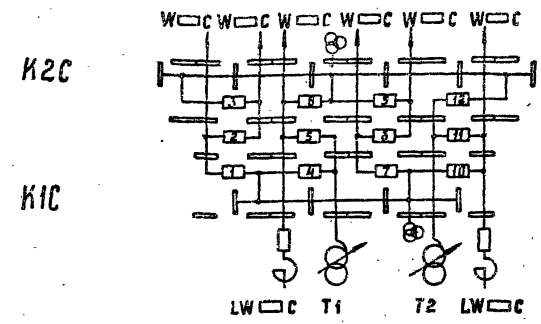
ОРУ по схеме № 500-7

„Четырехугольник“



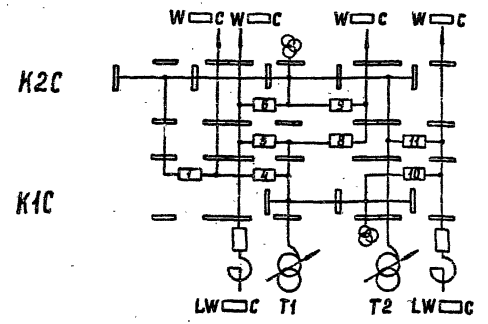
ОРУ по схеме № 500-17

„Полуторная“



ОРУ по схеме № 500-15

„Трансформаторы-шины с присоединением линий через два выключателя“



Условные обозначения

- — — — — порталы ошиновки
- ⊗ — трансформатор напряжения

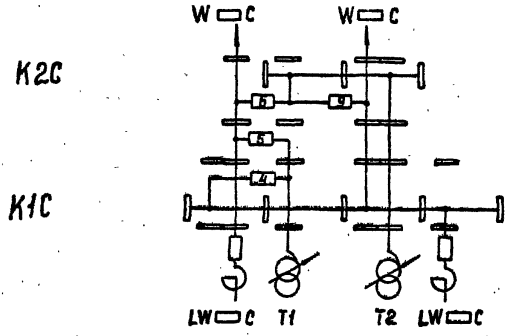
На схеме условно изображены только выключатели и ошиновка

Лист № 18. Подпись и дата выдачи №

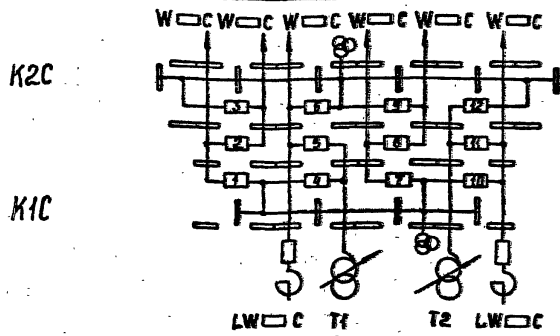
407-03-559.90-ЭП1							
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17							
Нач. отд.	Роменский	В. В. В.	08.90	Компоновка с градальным рас-	Стандия	Листы	Листов
Н. конструктор	Доманосова	В. В.	08.90	положением оборудования в	РН	3	
Г.И.И.	Фотин	В. В.	08.90	тан. ядра			
Нач. ср.	Ковалев	В. В.	08.90	Схемы расположения принципы	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Инж. Проект	Лыжисова	В. В.	08.90	альные последовательного	Север-Западное отделение		
				развития ОРУ. Вариант 1	Ленинград		

Альбом

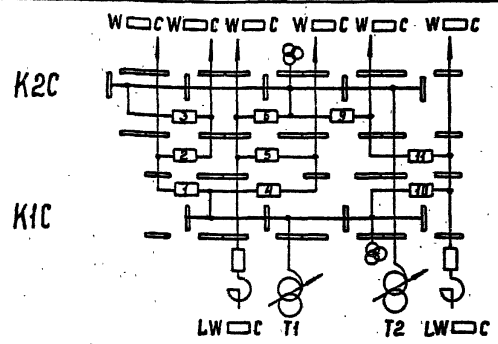
ОРУ по схеме №500-7  
Четырехугольник\*



ОРУ по схеме №500-17  
Полукорона\*



ОРУ по схеме №500-16  
Трансформаторы-шины с колумбарным присоединением линий\*



Условные обозначения

- порталы ошинок
- трансформатор напряжения

На схеме условно изображены только выключатели и ошиновка

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

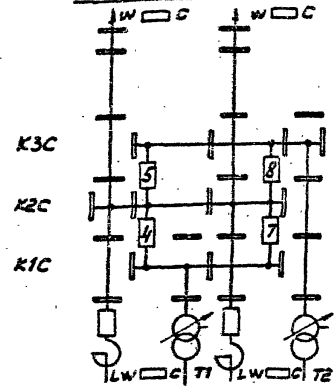
407-03-559.90-ЭП1					
ОРУ 500кВ на схеме №500-17					
Нач. отд.	Рагунский	1950	08.20	Колонки с кавальным рас-	Сводная
Н. монтаж	Лягасова	1950	08.20	таженое оборудование в	Листов
ГИП	Филин	1950	08.20	станции Ялта	ЭП
Нач. гр.	Ивазов	1950	08.20	Схемы расположения принци-	4
Инж. Инст.	Лягасова	1950	08.20	пальных последовательного	ЭНРОСЕТЬПРОСТ
				развития ОРУ. Вариант 2	Северное отделение
					Ленинград

Копир Сох

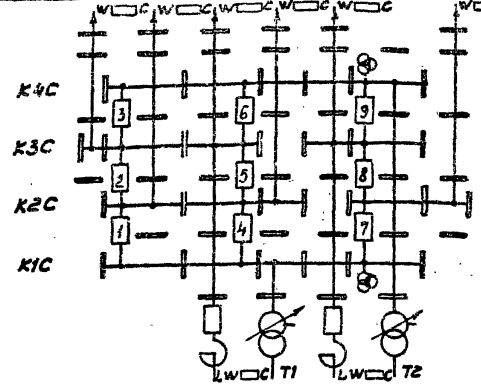
Формат А3

100% - 01

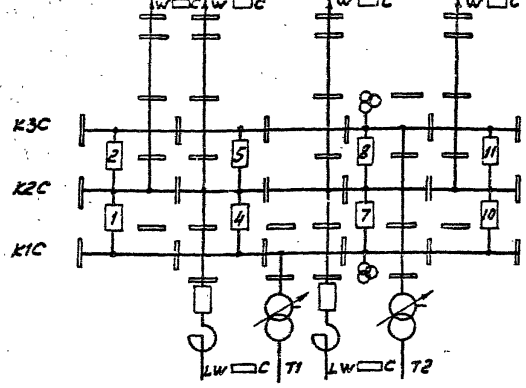
ОРУ по схеме N 500-7  
"Четырехугольник"



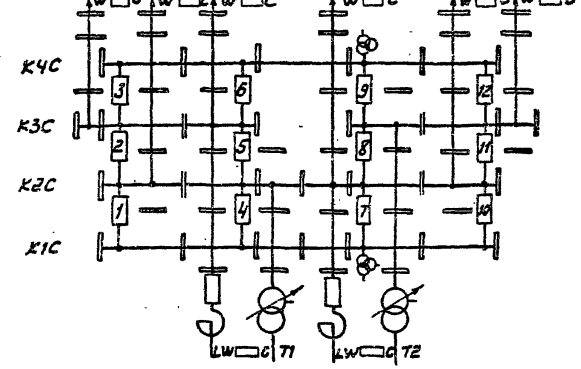
ОРУ по схеме N 500-16  
"Трансформаторы-шины с полторным присоединением линий"



ОРУ по схеме N 500-15  
"Трансформаторы-шины с присоединением линий через два выключателя"



ОРУ по схеме N 500-17  
"Полторная"



Условные обозначения

- порталы ошиновки
- ⊗ — трансформатор напряжения

1. В схеме N 500-7 расстановка шинных порталов приведена без учета дальнейшего развития ОРУ.
2. На схемах условно изображены только выключатели и ошиновка

407-03-559.90-3П1

ОРУ 500кВ по схеме N 500-17

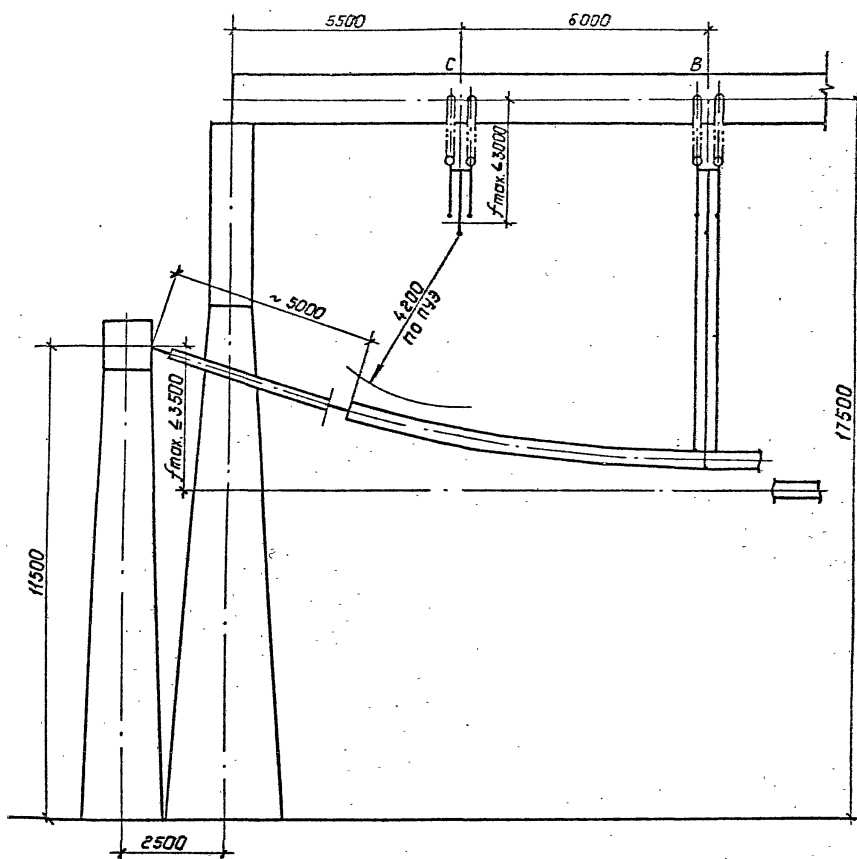
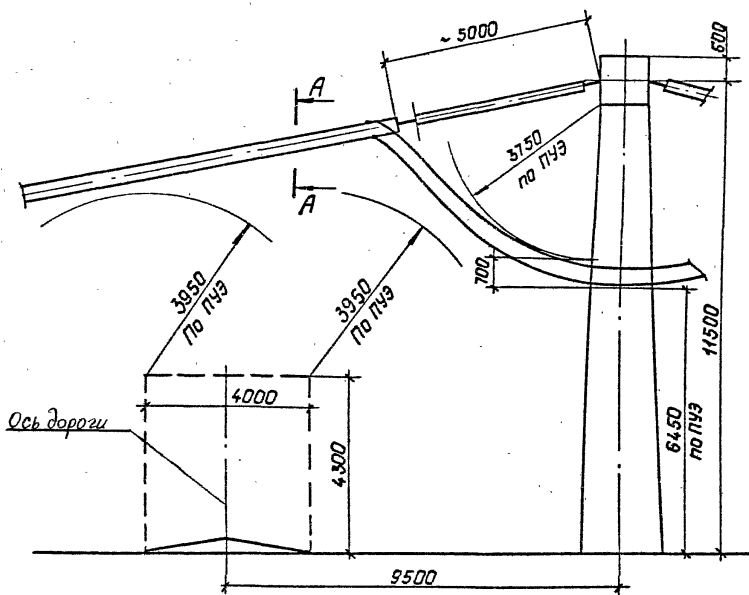
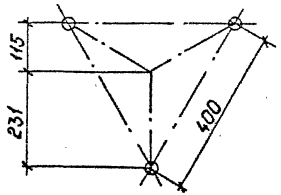
Нач. отд.	Ромненский	18.90	08.90	Компоновка с трехрядным расположением оборудования	Таблица Лист 5	Лист 2
Н.контр.	Литанасова	Лен.	08.90			
ГУП	Формин	29.90	08.90	Схемы заполнения принципиальных последовательного разветвления ОРУ.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	
Нач. гр.	Карпов	ГЛ	08.90			
Инж.проект	Семячкина	20.90	08.90			

Шиб.М.подл. Подпись и дата Взам.инв.№

Лист № 1

1000001

A-A



Изм. № 1 вкл. Подпись и дата. Взам инв. А

Нач. отд.	Роменский	18.0	08.90
Н. контр.	Ломаносова	18.0	08.90
ГУП	Фонин	17.0	08.90
Нач. гр.	Корляв	17.0	08.90
Инж. Лекс	Семьякина	20.0	08.90

407-03-559.90-ЭП1

ОРУ 500 кВ по схеме N 500-17

Статус	Лист	Листов
РП	6	

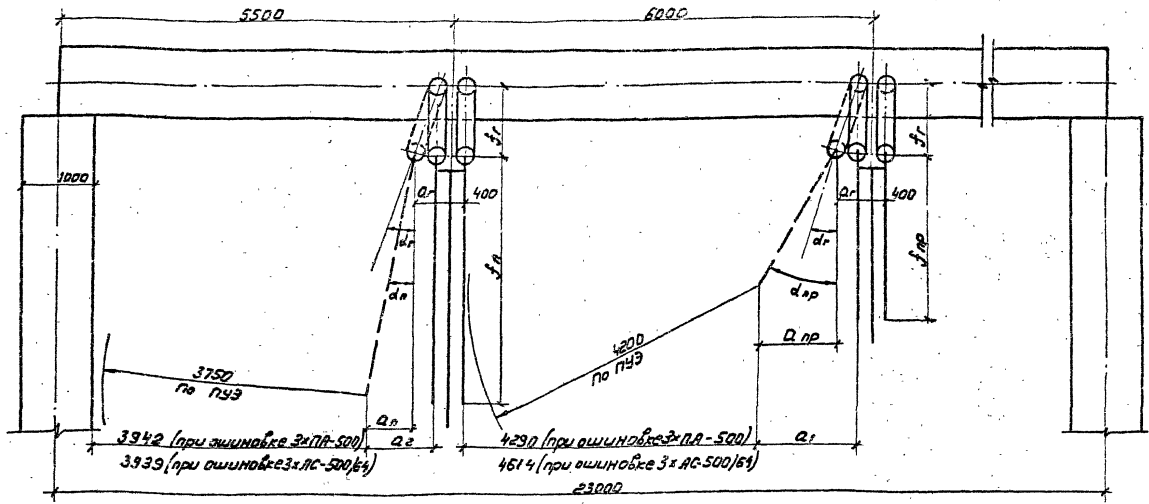
Определение высоты порталов

ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ  
Север-Западное отделение  
Ленинград

Копир.Польс

Формат: А3

Алюминий



Расчет отклонения провода в пролете под действием ветра

$d_{np} = \alpha \cdot \sigma \cdot \sigma_{\text{пр}} \cdot \frac{P_{\text{пр}}}{Q_{\text{пр}}}$ ;  $Q_{\text{пр}}$  - масса провода на 1 м длины (кг);  $P_{\text{пр}}$  - давление ветра на провод (кг);  
 $d_{np} = \alpha \cdot \sigma \cdot \sigma_{\text{пр}} \cdot \frac{19,8 \cdot 3 \cdot 0,045}{3 \cdot 1,625} = 17,47'$  (при ошниковке 3x AC-500/64);  
 $d_{np} = \alpha \cdot \sigma \cdot \sigma_{\text{пр}} \cdot \frac{19,8 \cdot 3 \cdot 0,045}{3 \cdot 1,425} = 32'$  (при ошниковке 3x ПЛ-500);  
 $d_r = \alpha \cdot \sigma \cdot \sigma_{\text{пр}} \cdot \frac{P_{\text{пр}} + 0,5 P_r}{Q_{\text{пр}} + 0,5 Q_r}$ ;  $Q_{\text{пр}}$  - масса параллельно провода (кг);  $Q_r$  - масса гирлянды (кг);  
 $P_r$  - давление ветра на параллельно провода (кг);  
 $P_r$  - давление ветра на гирлянду (кг);

$d_r = \alpha \cdot \sigma \cdot \sigma_{\text{пр}} \cdot \frac{58,8 \cdot 0,5 \cdot 50}{163 + 0,5 \cdot 273} = 14,40'$  (при ошниковке 3x AC-500/64);  
 $d_r = \alpha \cdot \sigma \cdot \sigma_{\text{пр}} \cdot \frac{58,8 \cdot 0,5 \cdot 50}{117 + 0,5 \cdot 278} = 14,30'$  (при ошниковке 3x ПЛ-500);  
 $a_1 = \alpha_1 + \alpha_{np} = f_r \sin \alpha_r + f_{np} \sin \alpha_{np}$  ( $f_r$  и  $f_{np}$  принимаются по листу ЭП1-6);  
 $a_1 = 1 \cdot \sin 14,40' + 2,4 \cdot \sin 17,47' = 0,986$  (при ошниковке 3x AC-500/64);  
 $a_1 = 1 \cdot \sin 14,30' + 2 \cdot \sin 32' = 1,31$  м (при ошниковке 3x ПЛ-500)

Расчет отклонения петли провода под действием ветра

$d_n = 10^\circ$  - принято на основании опыта  
 $\alpha_2 = \alpha_r + \alpha_n = f_r \sin \alpha_r + f_n \sin \alpha_n$  ( $f_r$  и  $f_n$  принимаются по листу ЭП1-6);  
 $\alpha_2 = 1 \cdot \sin 14,40' + 3,5 \cdot \sin 10^\circ = 0,86$  (при ошниковке 3x AC-500/64);  
 $\alpha_2 = 1 \cdot \sin 14,30' + 3,5 \cdot \sin 10^\circ = 0,85$  (при ошниковке 3x ПЛ-500).

Шифр листа, название и дата выдачи

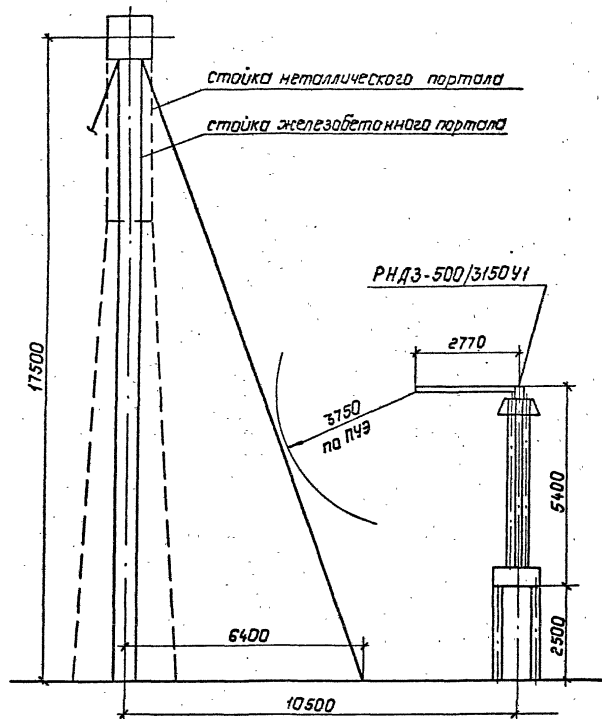
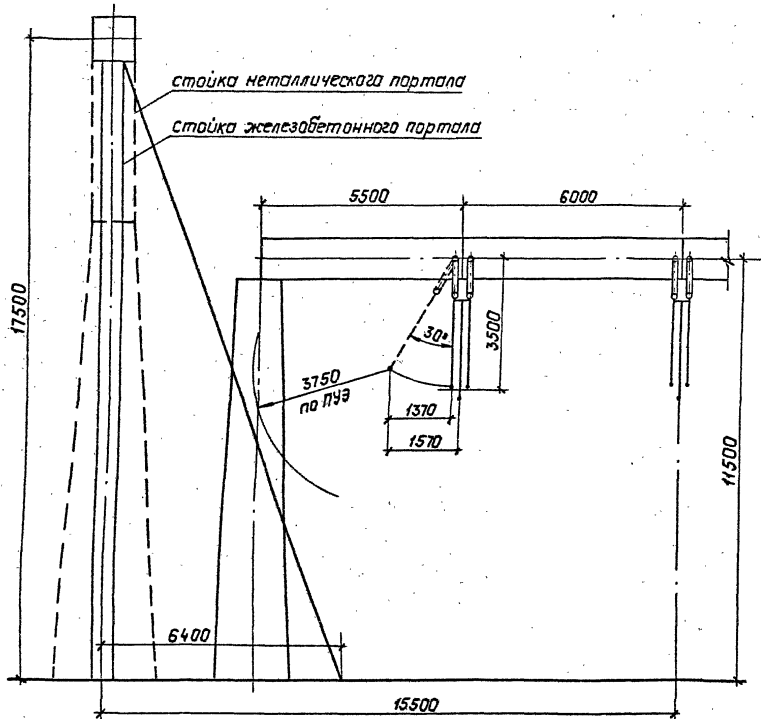
407-03-559.90-ЭП1			
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17			
Исполн.	Романский	18.00	08.90
Исполн.	Летковский	доп.	08.90
Гип.	Ромин	20.00	08.90
Нач. гр.	Копьев	20.00	08.90
Исполн.	Хвостов	СХ	08.90
Определение ширины и числа кабелей и шинного портала			
		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Сейчас - Стабильное будущее Ленинград	

Копир: Соловьев

Формат

## Компоновка расположения оборудования в три ряда

Альбом 1



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

				407-03-559.90-ЭП1		
				ОРУ 500кВ по схеме N 500-17.		
Нач. отд.	Роменский	180У	08.90	Станция	Лист	Листов
Н.контр.	Лындакова	Фомин	08.90	РП	8	
Г.ЦП	Фомин	Фомин	08.90	ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТИ		
Нач. зр.	Карпов	Чел.	08.90	Определение расстояний от		
Инж. Уст.	Генячкина	Звез	08.90	ячейкового портала до сборных шин и разветвителя		
				Северо-Западного отделения Ленинград		

Копир. Полкс

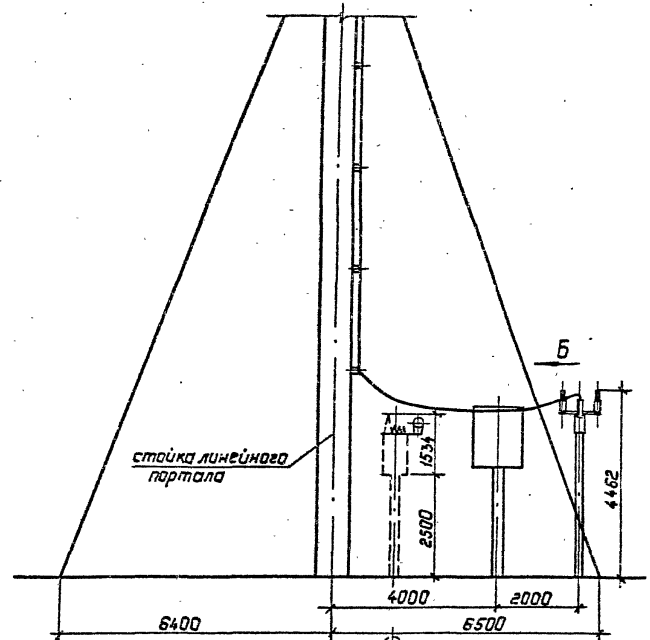
Формат: А3

1002-01

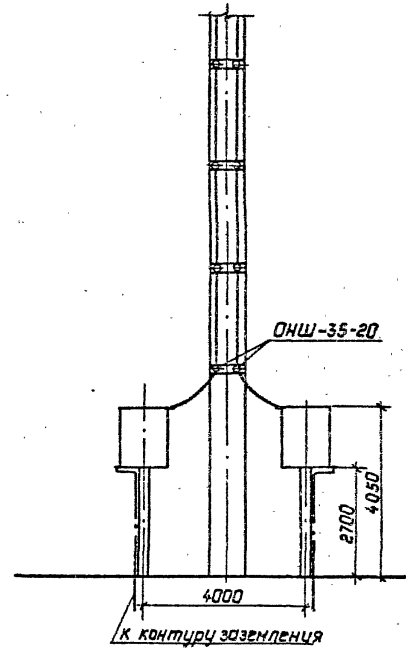


Амбон

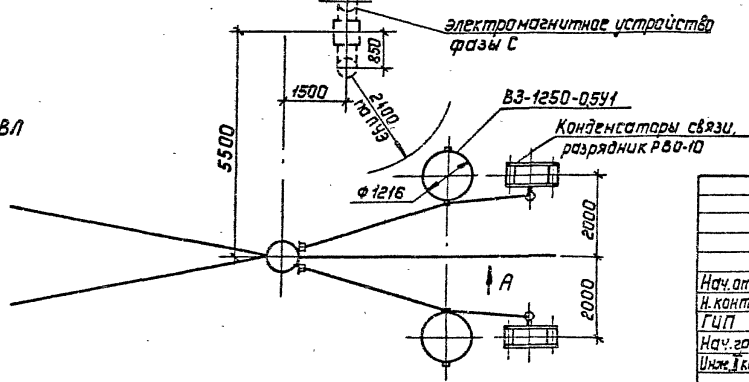
Вид А



Вид Б



Страна ВЛ

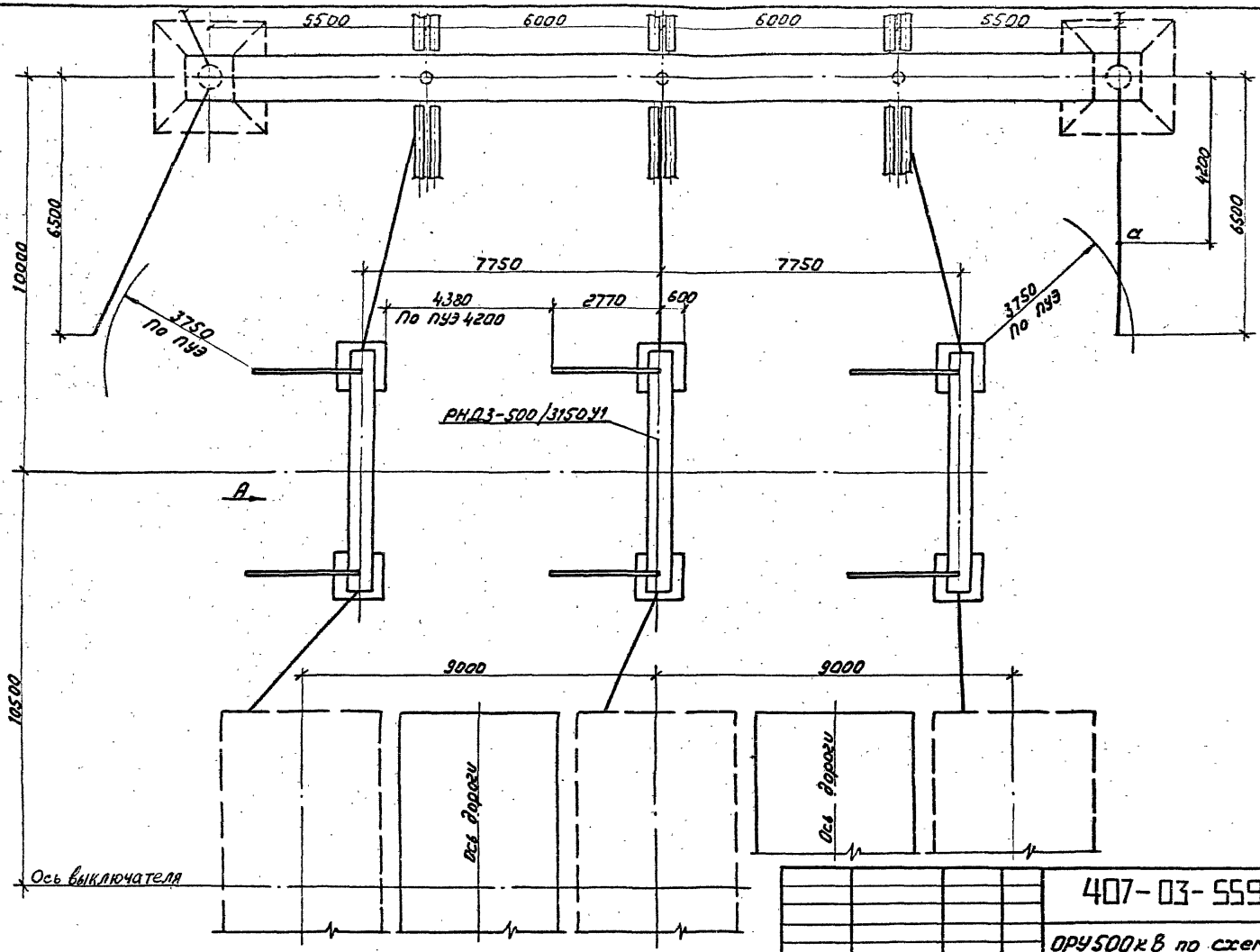


				<b>407-03-559.90-ЭП1</b>		
				ОРУ 500кВ по схеме N 500-17		
Нач. отд.	Раменский	<i>[Signature]</i>	08.90	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Ломоносова	<i>[Signature]</i>	08.90	РП	9	
ГЦП	Фомин	<i>[Signature]</i>	08.90	Узел обработки грозозащитного троса		
Нач. гр.	Карлов	<i>[Signature]</i>	08.90			
Инж. I кат.	Семьякина	<i>[Signature]</i>	08.90			

Копир. Пальс

Энергосетьпроект  
Север-Западное отделение  
Ленинград  
Формат: А3

Вальком I



Инж. Н. И. Лодыгин, Подп. и дата 1989.08.30

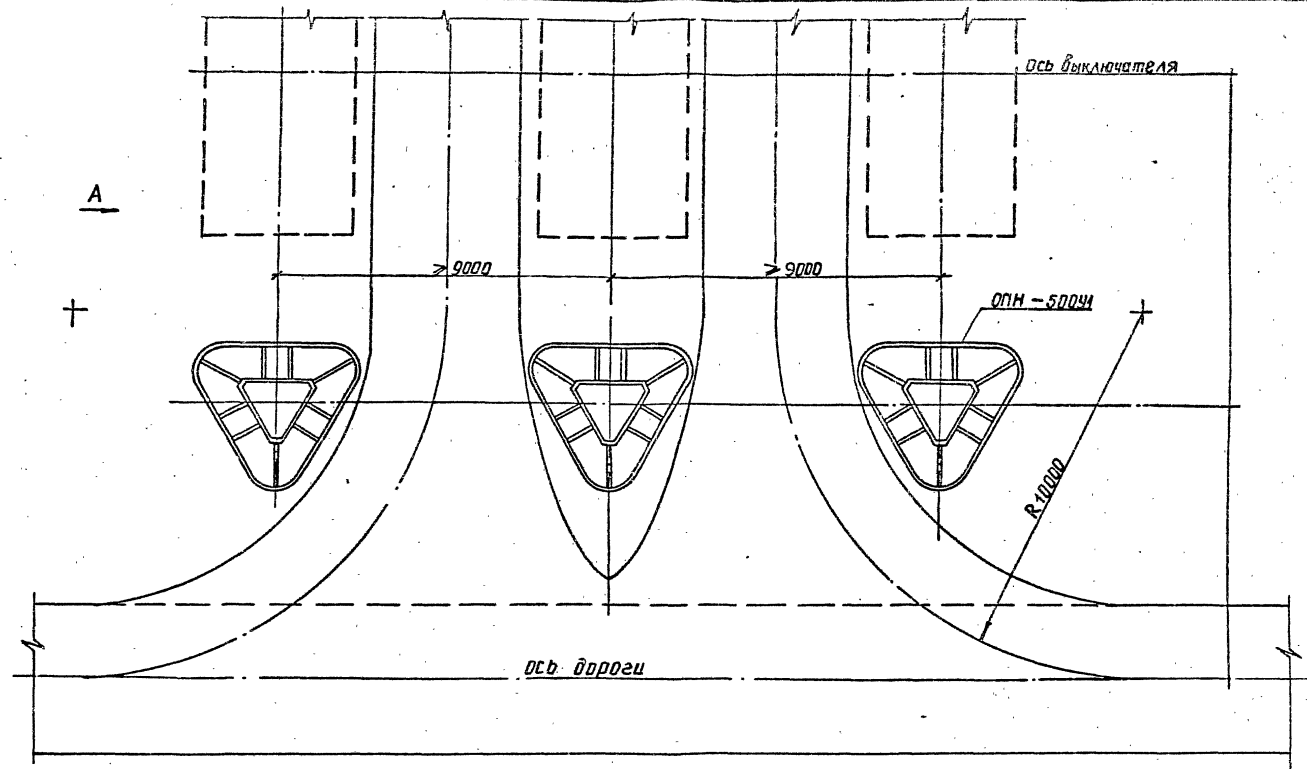
См. вместе с листами ЭП1-11, 12, 13.

				407-03-559.90 ЭП1		
				ОРУ500кВ по схеме №500-17		
Нач. отд.	Роменский	ISOV	08.90	Стандия	Лист	Листов
Н. канц.	Ломаносов	д.инж.	08.90	РП	10	
ГЛП	Фотин	инж.	08.90			
Нач. зр.	Карпов	ТЛ	08.90	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград		
Инж. И. И.	Хвостов	СЛ	08.90			

Копир: Соловьева

Формат

Лист 1



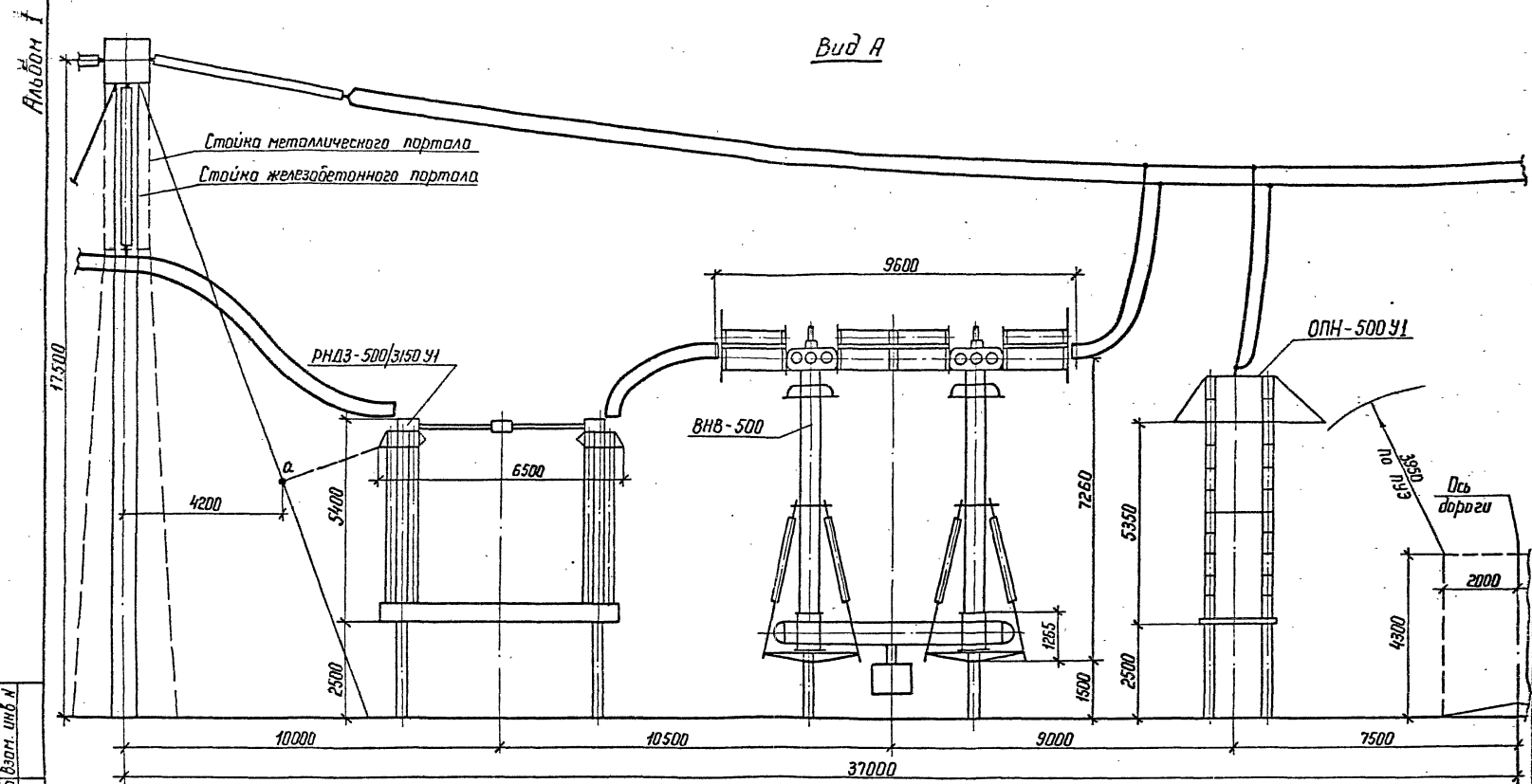
См. вместе с листами ЭП1-10,12,13.

Инв. № техн. проекта и дата выдачи

				407-03-559.90-ЭП1		
				ОРУ 500кВ по схеме № 500-17		
Исполн	Раменский	С	08.90	Статус	Лист	Листов
Н. контр.	Лоскутский	дом	08.90	РП	11	
Г.И.П.	Фомин	С	08.90			
Нач. ср.	Карпов	С	08.90	Определение взаимного расположения роторного выключателя азбэя динки и дороги. План		
Инт. Д. конт.	Хейтсвер	С	08.90			
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Электрические системы Ленинград		

копир. Фкиц

1002-01  
формат А3

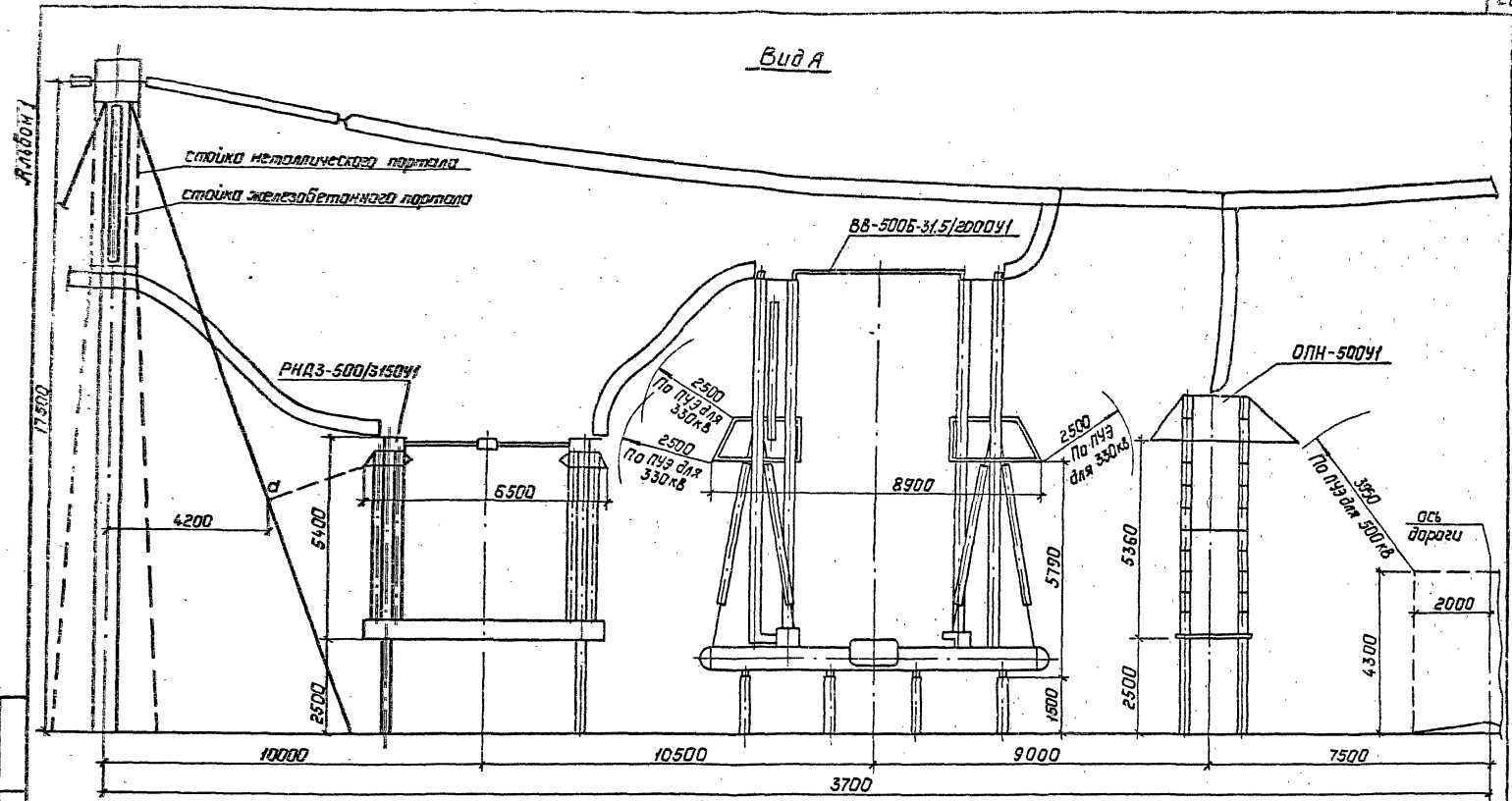


Расстояние между разъединителем, выключателем и разрядником принято по установке выключателя ВВ-500 Б-31,5/2000 У1.

				407-03-559.90-ЭП1		
				ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17		
Нач. отд.	Роменский	В.С.	08.90	Стация	Лист	Листов
Н. контр.	Ломоносов	до	08.90	РП	12	
ГНП	Фомин	22	08.90			
Нач. гр.	Корнов	7/1	08.90	Определение взаимного расположения аппаратуры реакторного присоединения с выключателем ВВ-500. Вид А.		
Инж. II к.	Хействер	Сен	08.90			
Копир. № 2				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград формат А3		

Шиб. Н. подл. Подпись и дата. Взам. инв. ж

Вид А



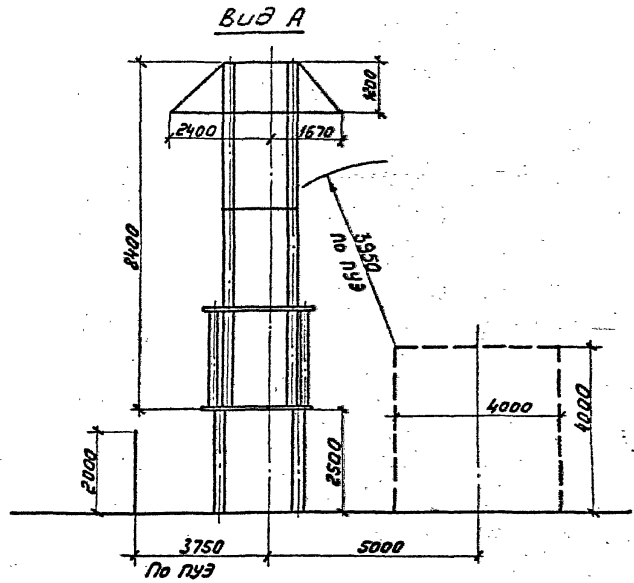
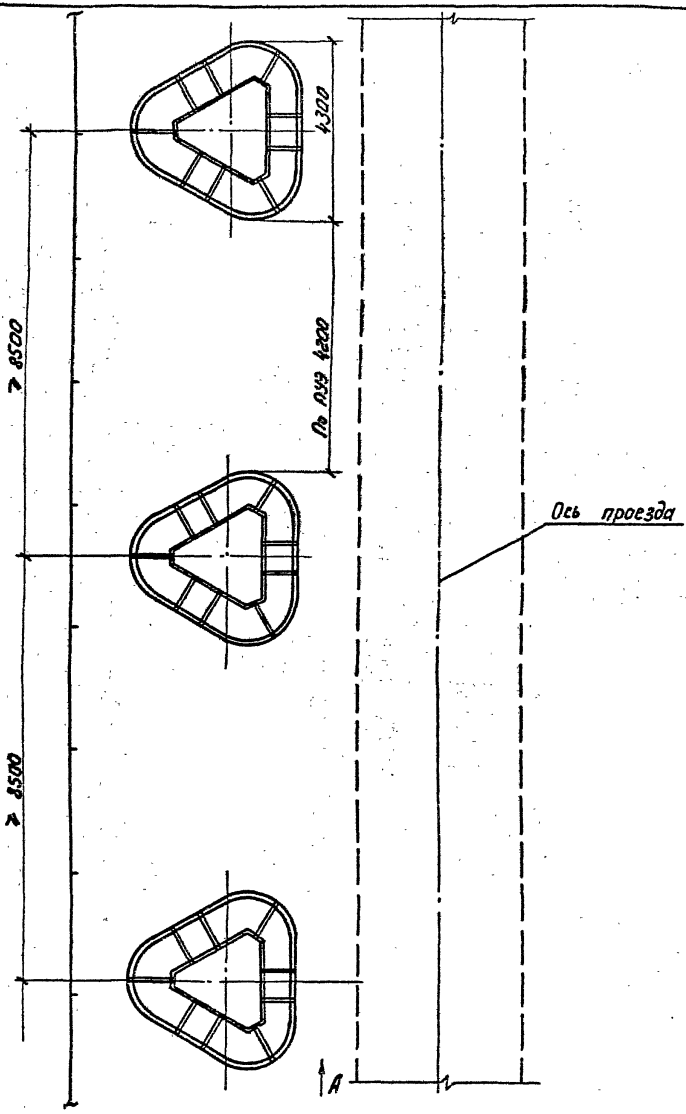
Изм. № 1 подл. Подпись и дата. Взам. Инв. №

				<b>407-03-559.90-ЭП1</b>		
				<b>ОРУ 500кВ по схеме №500-17</b>		
Исполн.	Романский	VSQ	08.90	Студия	Лист	Листов
Н. контр.	Ломанова	В.М.	08.90	РЛ	13	
ГЛП	Фамин	В.В.	02.90	ЭнергосетьПроект Северо-Западное отделение Ленинград		
Нач. гр.	Карпов	Н.И.	02.90			
Инж. Лк.	Хейстер	С.Е.	08.90			
				Определение взаимного расположения аппаратуры реакторного присоединения с выключателем ВВ-500Б-31,5/2000У1. Вид А		
				Формат: А3		

Копир. По альб.

Шиф. и подп. | Подпись и дата | Контр. шифр

Раздел I



				<b>407-03-559.90-ЭП1</b>		
				ДРУ 500 кВ по схеме N 500-17		
Нач.отв.	Раменский	180.0	08.90	Стадив	Лист	Листов
Н.контр.	Ломаносов	долл	08.90	РП	14	
Гип	Рамен	282	08.90			
Науч.гр.	Карлов	Т.К.	08.90	Установка разрядника РВМК-500 ПУ1 на присоединении ВЛ.		
Техн.т.к.	Костко	Восни	08.90			
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		

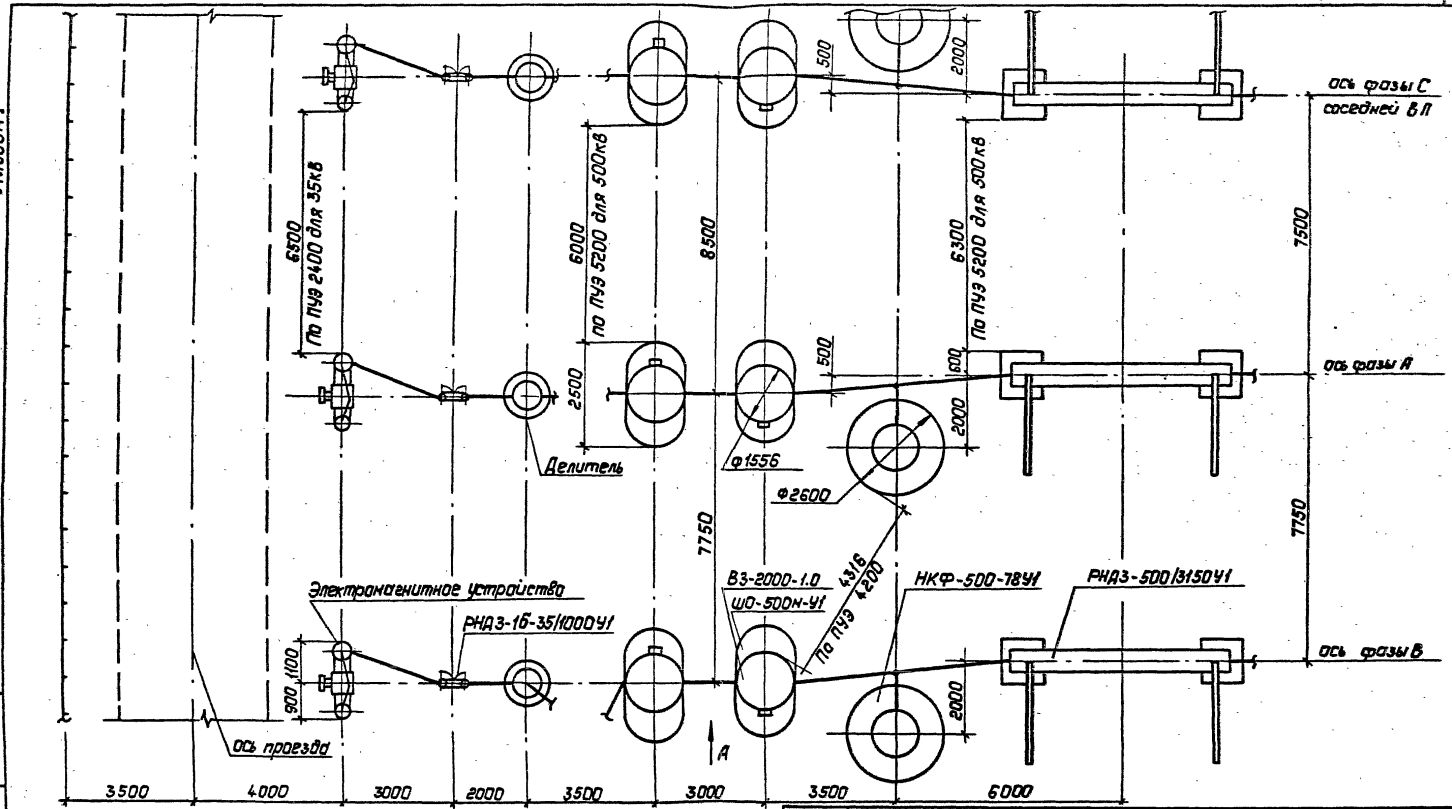
Копир: Салабиев

Формат А3



А.А.Бонч.И

Шифр № проекта, Подпись и дата Взам.инв.№



См. вместе с листом ЭП1-1?

407-03-559.90-ЭП1

				<b>ОРУ 500 кВ по схеме N 500-17</b>		
Нач. отд.	Рябенский	<i>[Signature]</i>	08.90	Компьютерка с продольным расположением оборудования в два и три ряда	Станд. Лист	Листов
Н. контр.	Локонисава	<i>[Signature]</i>	08.90		РП	16
ГИП	Фомин	<i>[Signature]</i>	08.90			
Нач. гр.	Кортов	<i>[Signature]</i>	08.90		Энергосетьпроект	
Инж. Проект	Звиствер	<i>[Signature]</i>	08.90		Зав. Зональное отделение	Ленинград

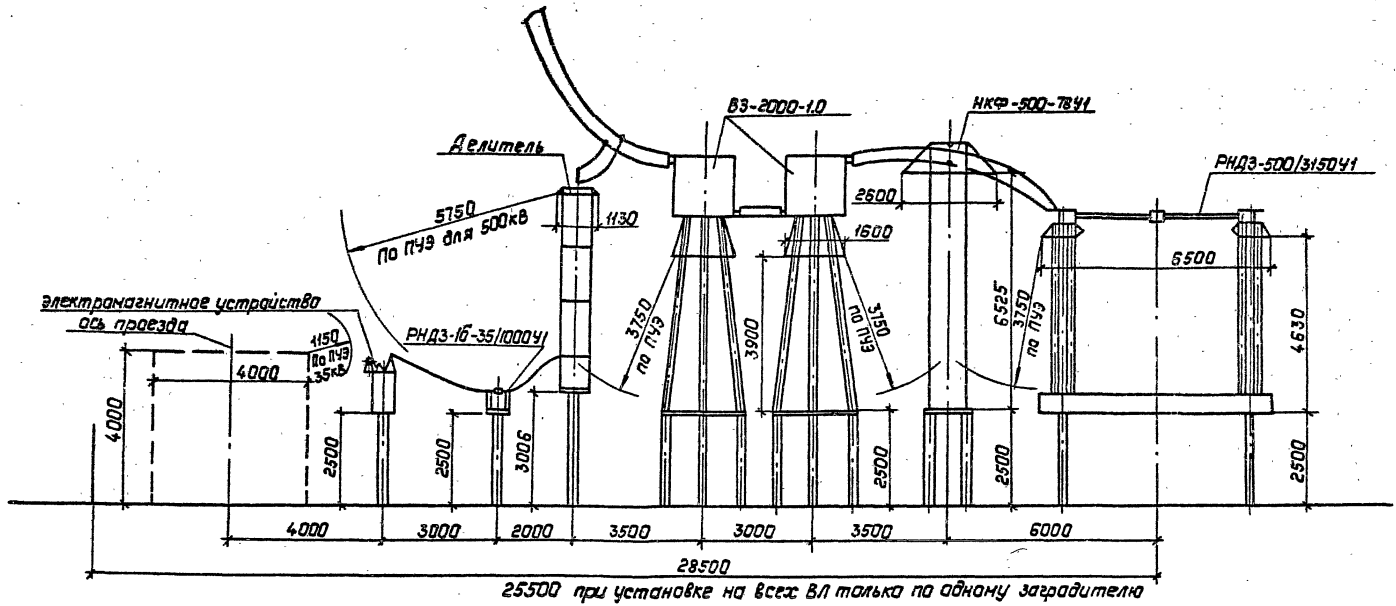
Котировка: Польша

Формат: А3

1002-01



Вид А



См. вместе с листами ЭП1-15,16

407-03-559.90-ЭП1

ОРУ 500кВ по схеме Н500-17

Нач. отд.	Роменский	В.И.	08.90	Компновки с пробольным расположением оборудования	Стация	Лист	Листов
Н.контр.	Ломанова	Л.И.	08.90		РП	17	
Г.И.П.	Фомин	В.И.	08.90				
Нач. гр.	Карлов	В.И.	08.90	Определение расстояния между аппаратами линейного присоединения. Вид А.	ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ		
Инж. И.с.т.	Зейтсвер	В.И.	08.90		Север-Западное отделение Ленинград		

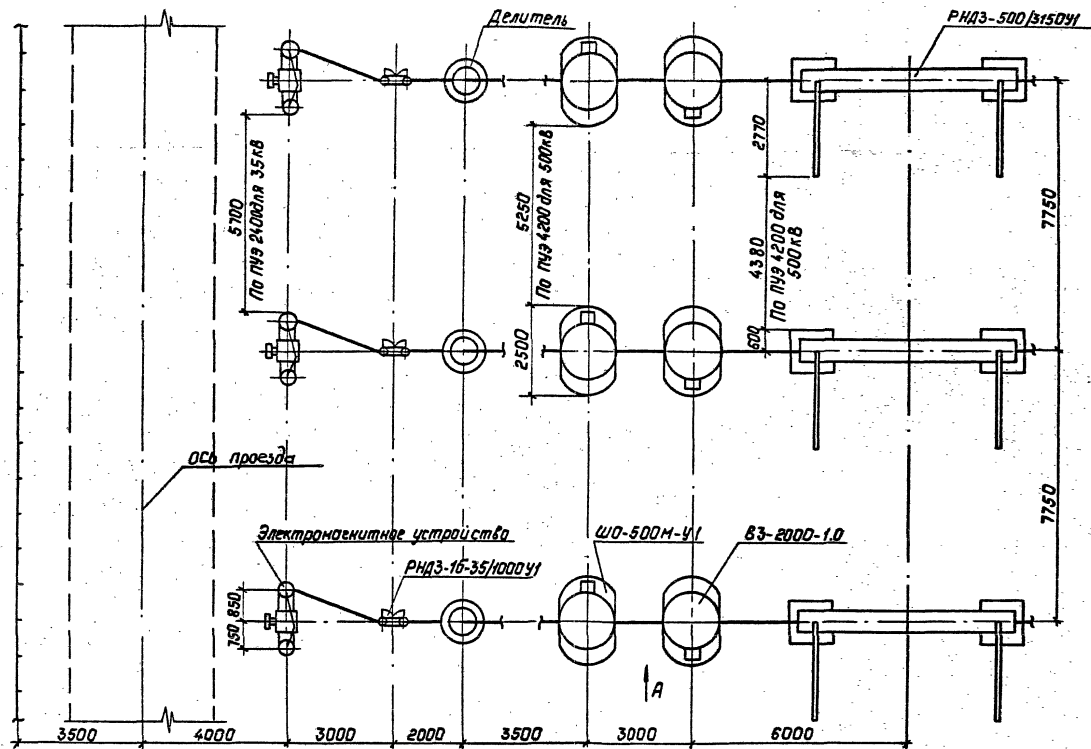
Копировал: Польш

Формат: А3

П.И.С.Е. по бл. Подпись и дата Взам.инв. №

Альбом 1

Львов 1



См. вместе с листом ЭП1-20.

Шиф. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №2

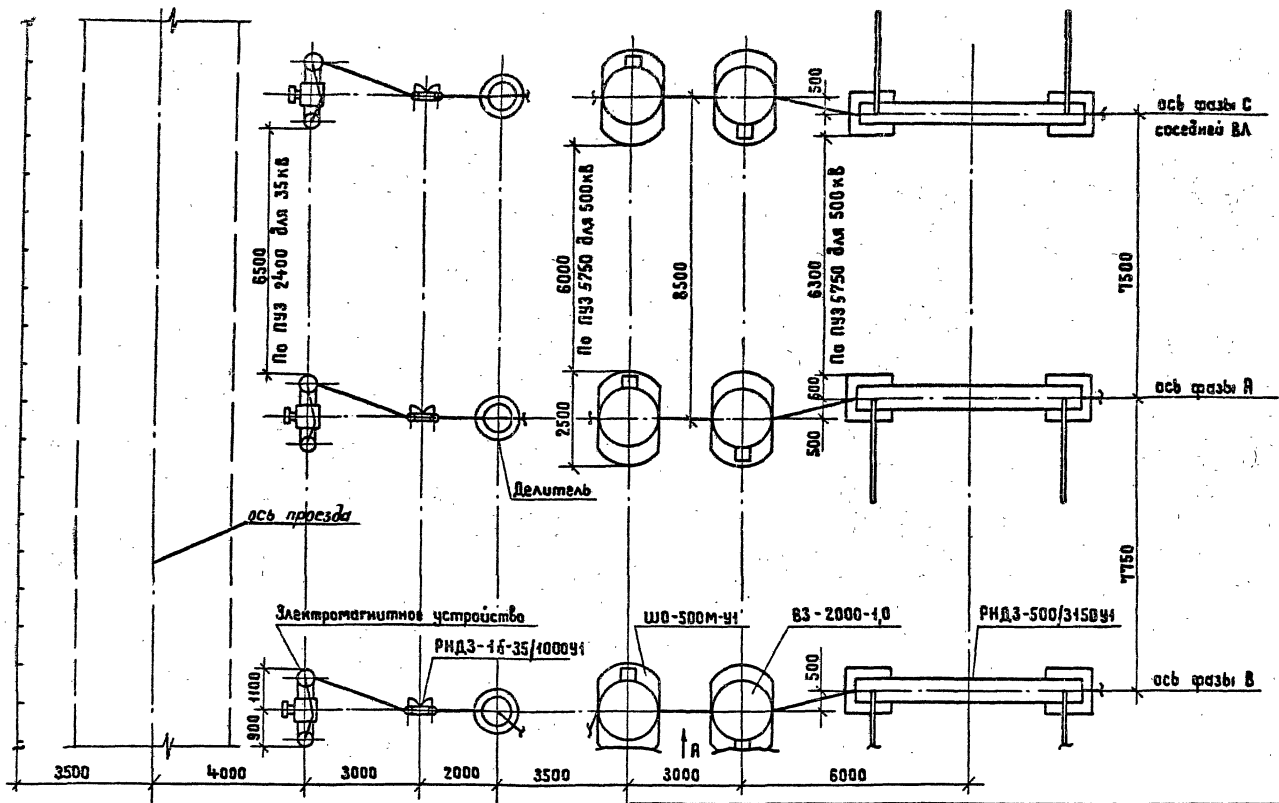
				<b>407-03-559.90-ЭП1</b>		
				<b>ОРУ 500 кВ по схеме Н500-17</b>		
Нач. отд.	Ромненский	ВСО	08.90	Компактовки с продольным расположением оборудования	Уставы	Лист
Н. контр.	Ломаносова	д.р.	08.90		РП	18
ГУП	Фонин	1982	08.90	Определение расположения оборудования зала ВЧ связи и трансформаторов напряжения ИДЕ. План.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Нач. гр.	Карпов	1977	08.90		Север-Западного отделения	
Инж. И.к.	Хрейтбер	С.С.	08.90		Львовград	

Копир. Полюс

Формат: А3

1002-01

Альбом 1



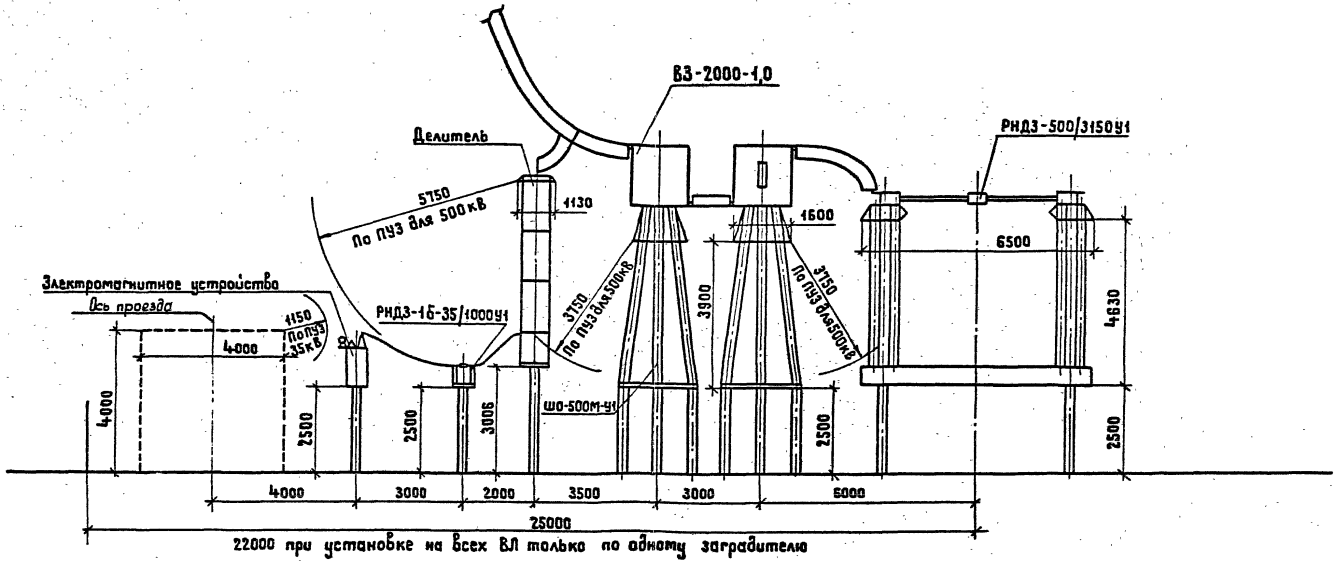
Инд. № подл. Подпись и дата  
Взам. инв. №

См. вместе с листом ЭП4-20.

<b>407-03-559.90-ЭП1</b>					
<b>ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17</b>					
Изм. отд	Раменский	ИСО	08.90	Комплекты с пробальным	Стадия
И.контр.	Домоносова	Дом	03.90	расположением оборудования	Лист
ГМП	Фомин	Фом	08.90	в 3-х и три ряда	Листов
Изм. гр.	Карлов	Кр	03.90	Расположение оборудования	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Изм. инж.	Хейстбер	Хей	03.90	крайних фаз соседних ВЛ в узле В4	Северо-Западное отделение
				связи с ИДЕ. План.	Ленинград
<b>Копировал Жукова</b>					<b>Формат А3</b>

**Вид А**

Листом 1



22000 при установке на всех ВЛ только по одному заградителю

См. вместе с листами ЗП1-18, 19.

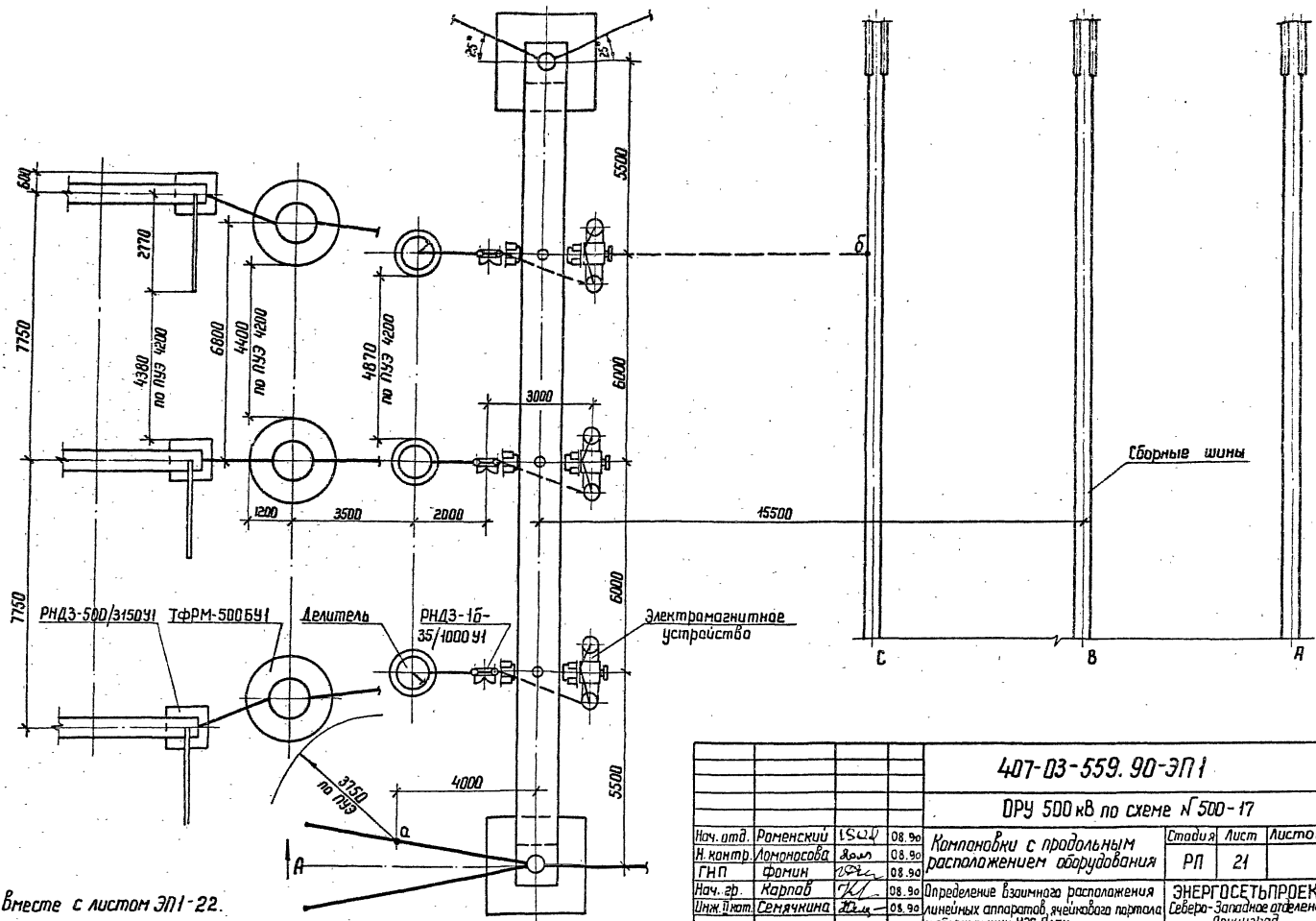
Услов. № подл. Исполн. и дата  
Взам. инв. №

				<b>407-03-559.90-ЗП1</b>			
				<b>ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17</b>			
Нач. отд.	Раменский	<i>Л.С.Д.</i>	08.90	Компоновки с продольным расположением оборудования	Статус	Лист	Листов
Н. контр.	Ломоносов	<i>Дол.</i>	08.90		РП	20	
ГМП	Фарин	<i>Ф.</i>	08.90				
Нач. гр.	Карлов	<i>Г.</i>	08.90	Определение расположения оборудования узла ВЧСВЗ и трансформатора напряжения ИДЕ. Вид А	<b>ЭНЕРГОБЕЛПРОЕКТ</b> Северо-Западное отделение Ленинград		
Инж. в. к.	Хейстер	<i>Х.</i>	08.90				

Копировал Жукова

Формат А3

Мягким /

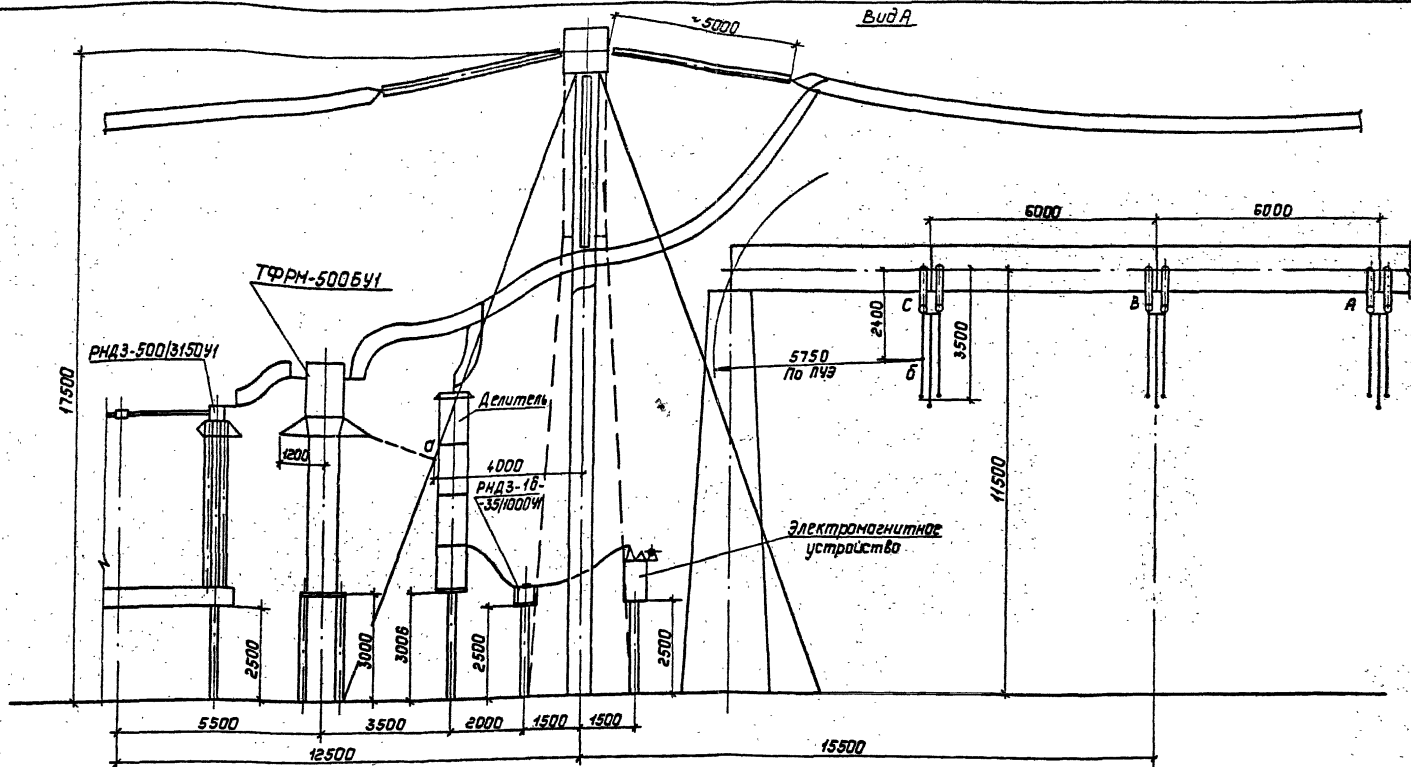


Указ. № подл. Подпись и дата. Изм. шифр

См. вместе с листом ЭП1-22.

				<b>407-03-559.90-ЭП1</b>			
				<b>ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17</b>			
Нач. отд.	Роменский	15.04	08.90	Комплекты с продольным расположением оборудования	Статус	Лист	Листов
Н. контр.	Ломоносова	20.05	08.90		РП	21	
ГНП	Фомин	20.05	08.90				
Нач. зр.	Карлов	22.05	08.90	Определение взаимного расположения линейных аппаратов, ячейки ввода портала и сборных шин КЭС. План.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Инж. И. Кат.	Семьянина	22.05	08.90		Северо-Западное отделение Ленинград		
				Копир. № 2		Формат А3	

Львов



1. См. вместе с листом ЭП1-21.

2. Расстояние между ячейковым и шинным порталами с учетом оттяжек определено на листе ЭП1-8.

				<b>407-03-559.90-ЭП1</b>			
				<b>ОРУ 500кВ по схеме Н500-17</b>			
Нач. отд.	Роменский	УСР	08.90	Компоновки с продольным расположением оборудования.	Этадия	Лист	Листов
Н. контр.	Ломанова	Фв	08.90		РП	22	
ГПП	Фомин	Фв	08.90	Определение базисного расположения шинных порталов, ячейкового портала и сборных шин КЭС Вид А.	ЭНЕРГОСТРОЙПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Нач. пр.	Карпов	КЛ	08.90				
Инж. вст.	Семьякина	Фв	08.90				

Копир. Волос

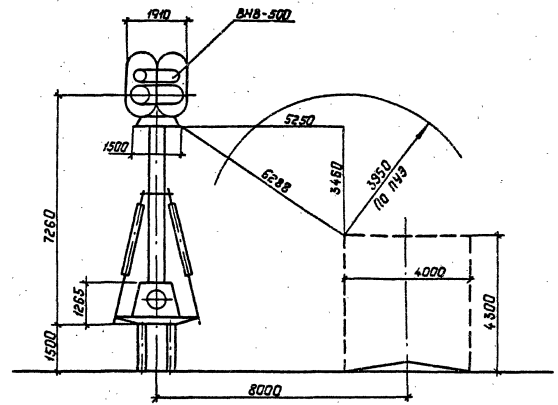
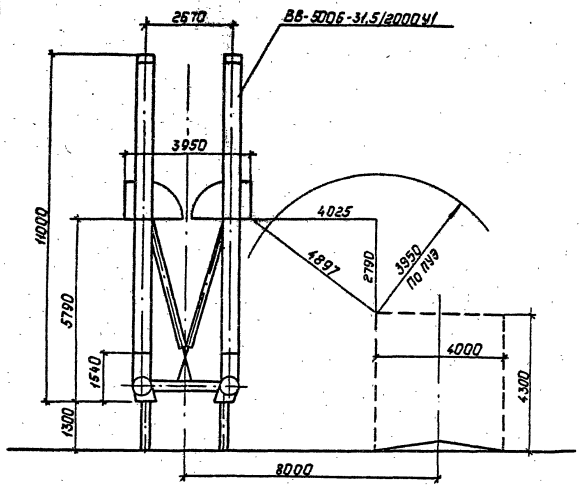
Формат: А3

1002-01

Имя и дата Вакансия №

Имя и дата Вакансия №

Масштаб 1



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

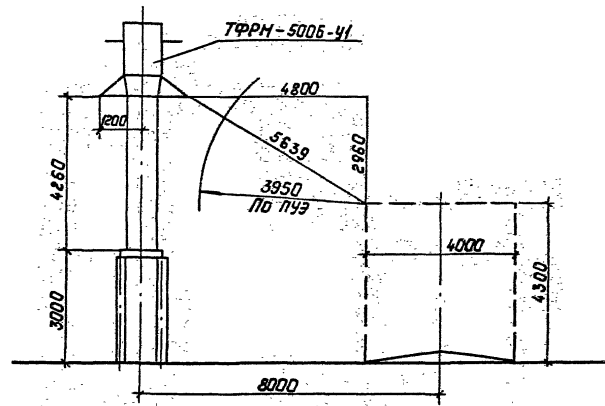
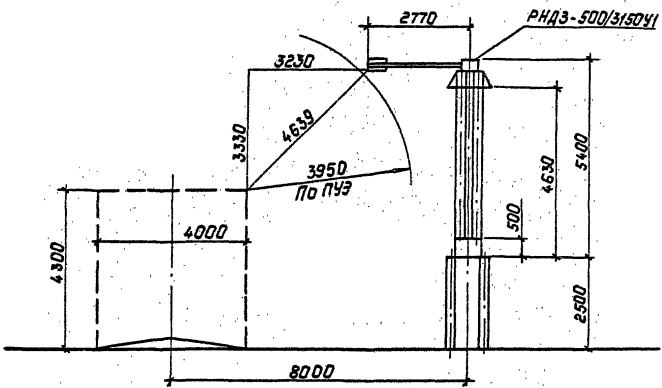
Инв. № прол. Подпись и дата В.З.О.И.С.И.К.Е.

				<b>407-03-559.90-ЭП1</b>			
				<b>ОРУ 500кВ по схеме N500-17</b>			
Нач. отд.	Рогонский	18.07	08.90	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд	Стадия	Лист	Листов
И. контр.	Ланкасова	до 11	05.90		РП	23	
ГЛП	Фомин	12.08	08.90	Определение расстояния от выключателя ВВ-5006-31,5(2000У1) и ВВВ-500 до дороги	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Нач. впр.	Карлов	11.08	08.90		Северо-Западное отделение		
Инж. В.З.О.И.С.И.К.Е.	Хвостов	02.08	08.90		Ленинград		

Копир: Палс

Формат: А3

Листов 1

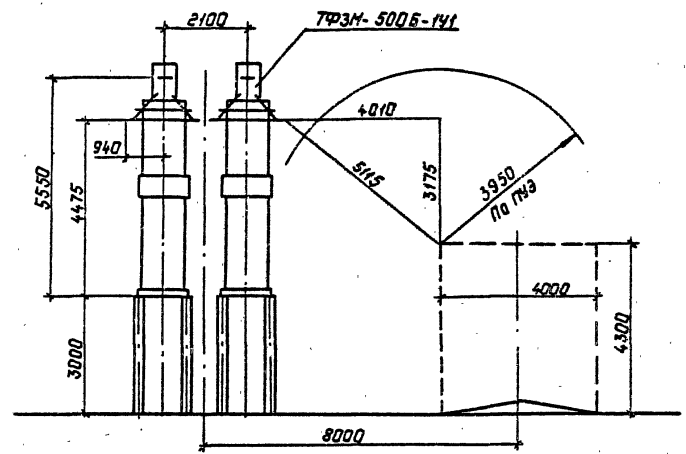
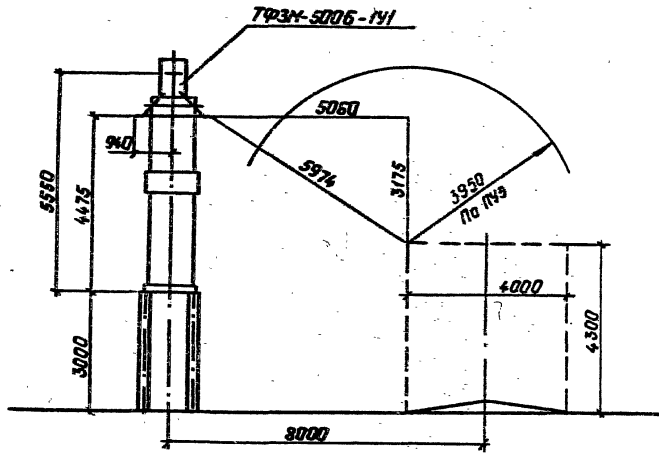


Имя, № подл. Поступил в дата 18.04.2011. Имя, № Л.З.

				<b>407-03-559.90-ЭП1</b>		
				<b>ОРУ 500 кв по схеме N 500-17.</b>		
Нач. отд.	Раменский	У80Д	08.90	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд	Стандия	Лист
Н.контр.	Лиханова	Дель	08.90		РП	24
ГИП	Фомин	СВ	08.90			
Нач. гр.	Карлаев	У1	08.90	Определение расстояния от разветвителя РНДЗ-500/3150У1 и трансформатора типа ТФРН-500Б-У1 до барьера	ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ	
Инж. Указ.	Хвостов	СВ	08.90		Северо-Западное отделение Ленинград	
				Комп. Пальс		Формат: А3



407-03-559.90-ЭП1

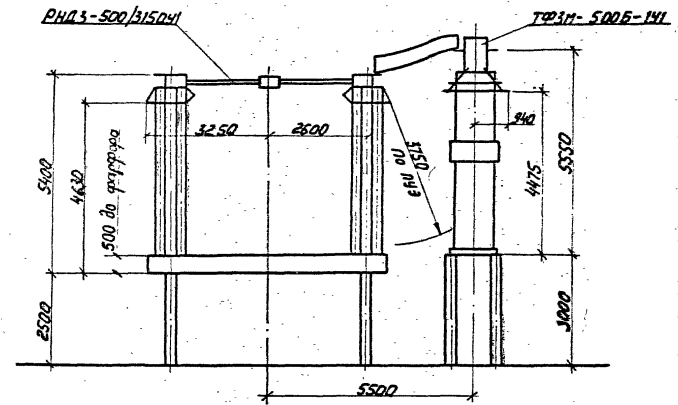
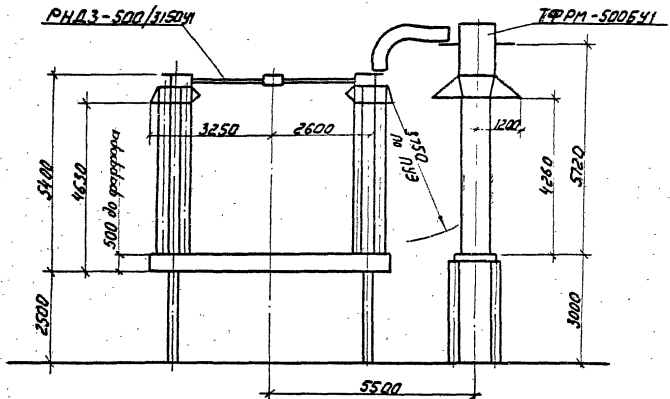


Расстояние от оси оборудования до дороги принято по установке разъединителя РНДЗ-500/3150У1.

Имя и фамилия, Подпись и дата, Должность и пр.

				<b>407-03-559.90-ЭП1</b>			
				ОРУ 500кВ по стене №500-17			
Нач. отд.	Раменский	ИСО	08.90	Компановка с продольным расположением оборудования в один ряд	Стация	Лист	Листов
Н.контр.	Лонаносва	Я.ш	08.90		РЛ	25	
ГУП	Фомин	Ф.И.	08.90	Определение расстояния от трансформатора тока ТФЗМ-500Б-1У1 до дороги	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Нач. гр.	Коржав	И.И.	08.90				
Инж. шта.	Хеустер	С.И.	08.90	Капир. Памс	Формат: А2		

РПЗ-500



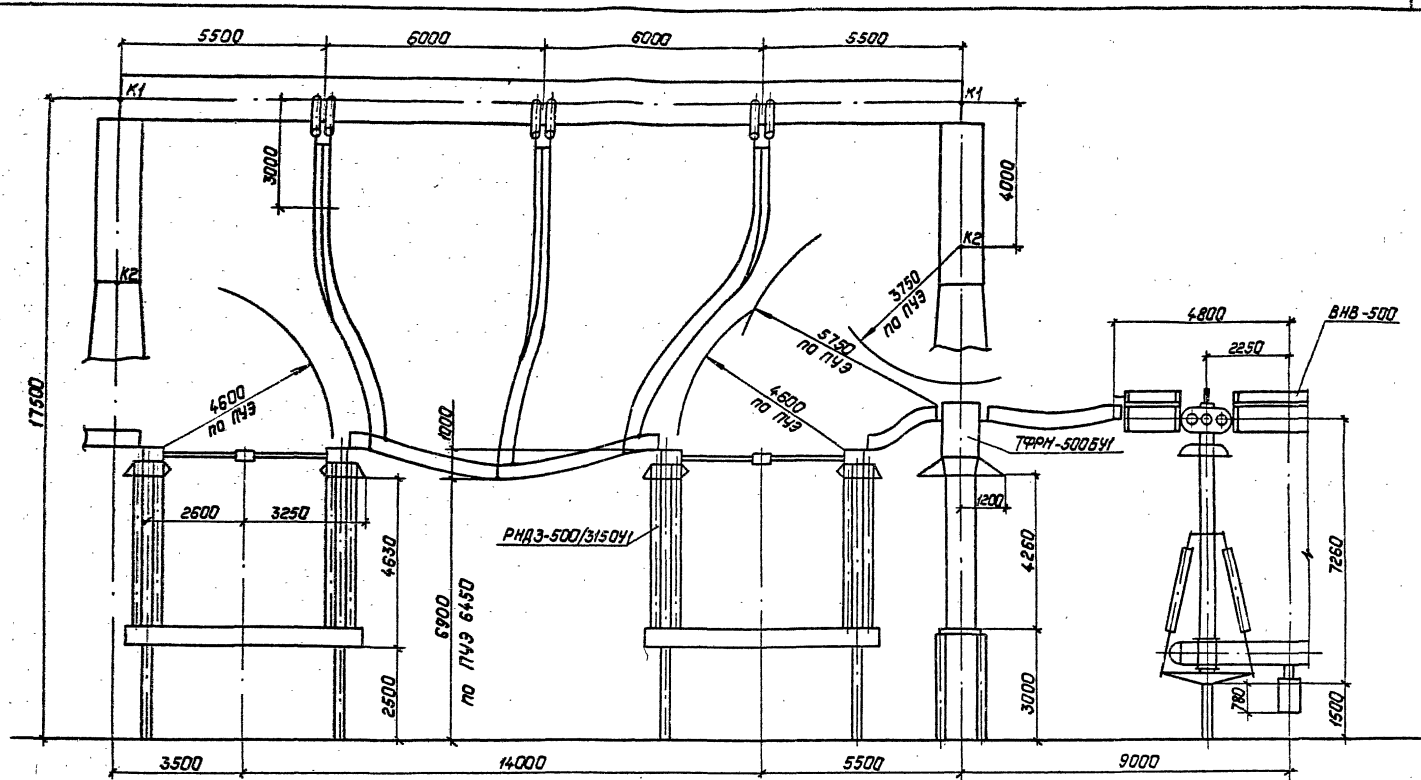
Инд. и разд. Проект. и сборка 407-03-559.90-3П1

<b>407-03-559.90-3П1</b>						
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17						
Исполн.	Романский	18.09	08.90	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд	Стальной лист	Листов
Исполн.	Ломанский	Волн	08.90		Пл	26
Исполн.	Фомин	08.90	08.90			
Исполн.	Карлов	08.90	08.90	Определение расстояния от трансформаторов типа ТРПМ-500Б-1 и ТРПМ-500Б-141 до разрядников	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Исполн.	Хейстер	08.90	08.90		Север-Западный филиал Ленинград	

Копир: Соловьев

Флоридин

Альбом 1



См. вместе с листом ЭП1-31.

407-03-559.90-ЭП1

ОРУ 500кВ по схеме N 500-17

Исполн	Раменский	08.90	Компоновка с продольным расположением оборудо- вания в один ряд	Стр	Лист	Лист
Исполн	Ломанова	08.90		РП	27	
Гип	Фомин	08.90				
Исполн	Карлаев	08.90		ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТИ		
Исполн	Хейтвар	08.90		ны, расположенные до трансформатора тока и выключателя ВНА-500	Северо-Западное отделение Ленинград	

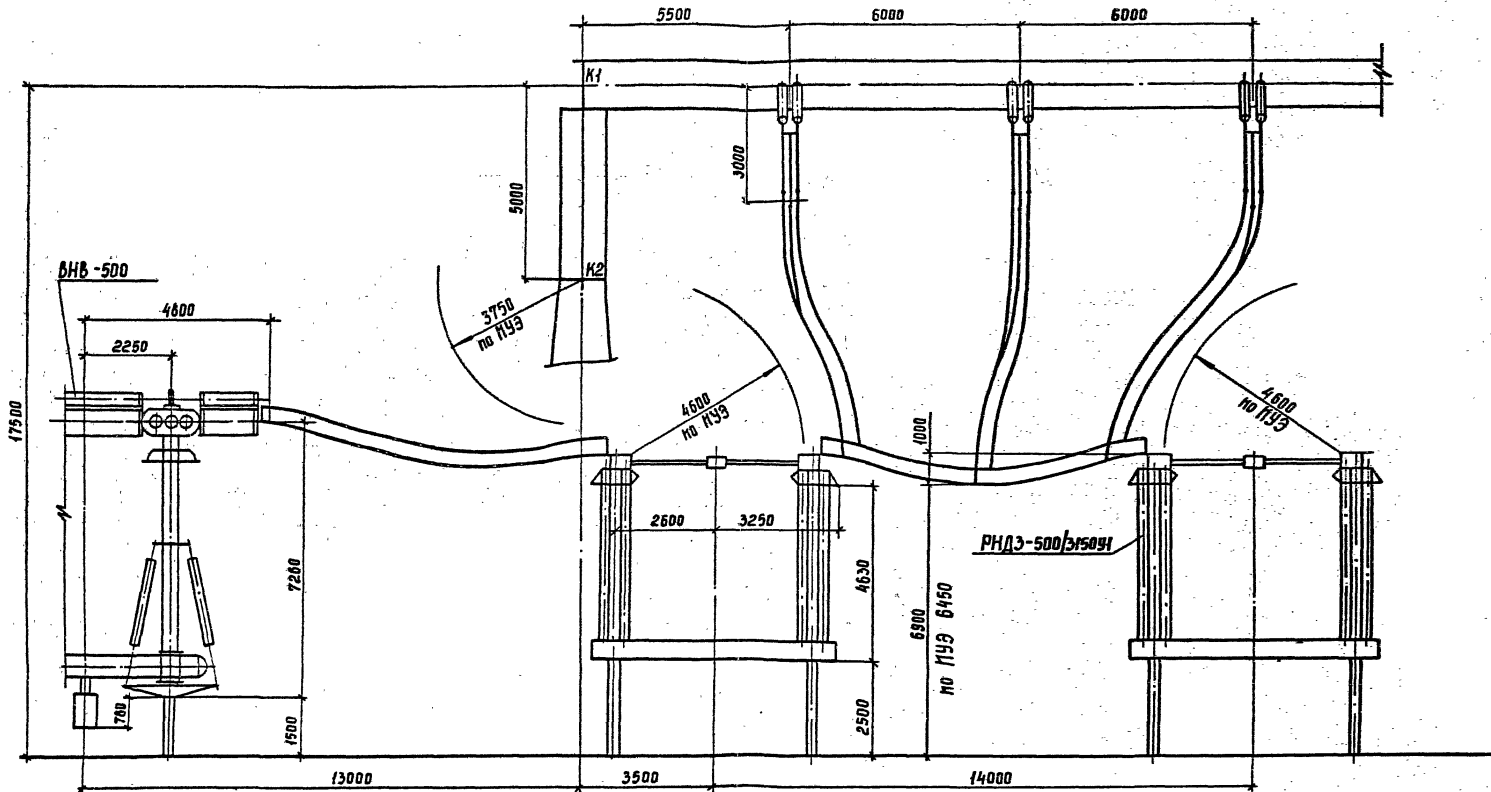
Копировал: Палис

Формат: А

100А-0

Шифр: 407-03-559.90-ЭП1-31

Алюминий



См. вместе с листом ЭП1-31.

				<b>407-03-559.90-ЭП1</b>		
				<b>ОРУ 500кВ по схеме №500-17</b>		
Испол. отб.	Потенский	<i>С.П.</i>	08.90	Котловошка с продольным расположением оборудования в один ряд	Страниц	Листов
Н. контр.	Логаносова	<i>Л.В.</i>	08.90		РП	28
ГИП	Фотин	<i>В.В.</i>	08.90			
Нач. гр.	Карапов	<i>В.В.</i>	08.90	Определение расстояния от линейной перемычки до выключателя ВНБ-500	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Инж. Икат.	Хейстер	<i>В.В.</i>	08.90		Север-Западное отделение Ленинград	

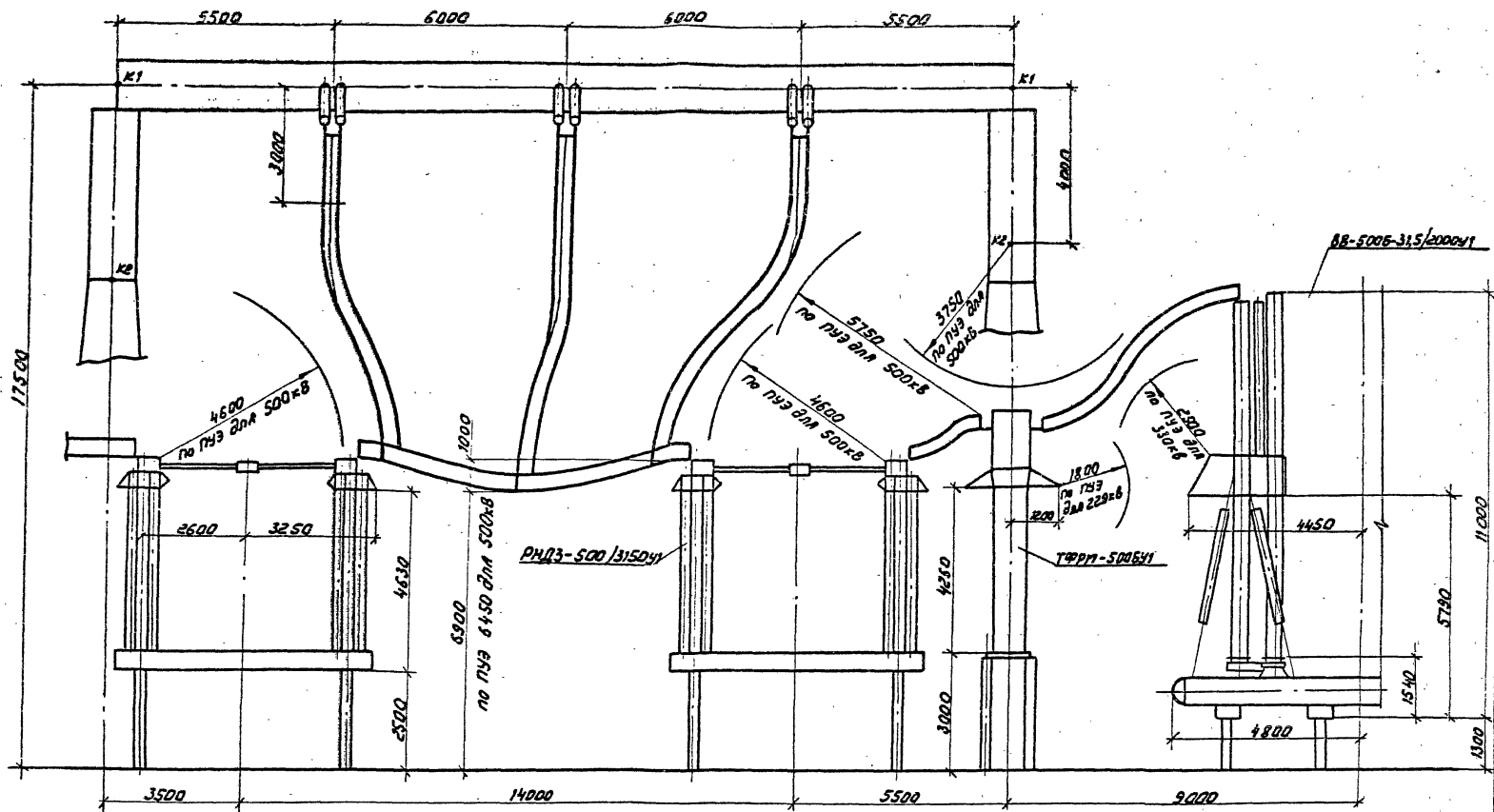
Клино ГСК

Фотин ИЗ

1002-91

ШВ №100Л. Подпись и дата (исполн. и др.)

Архив №1

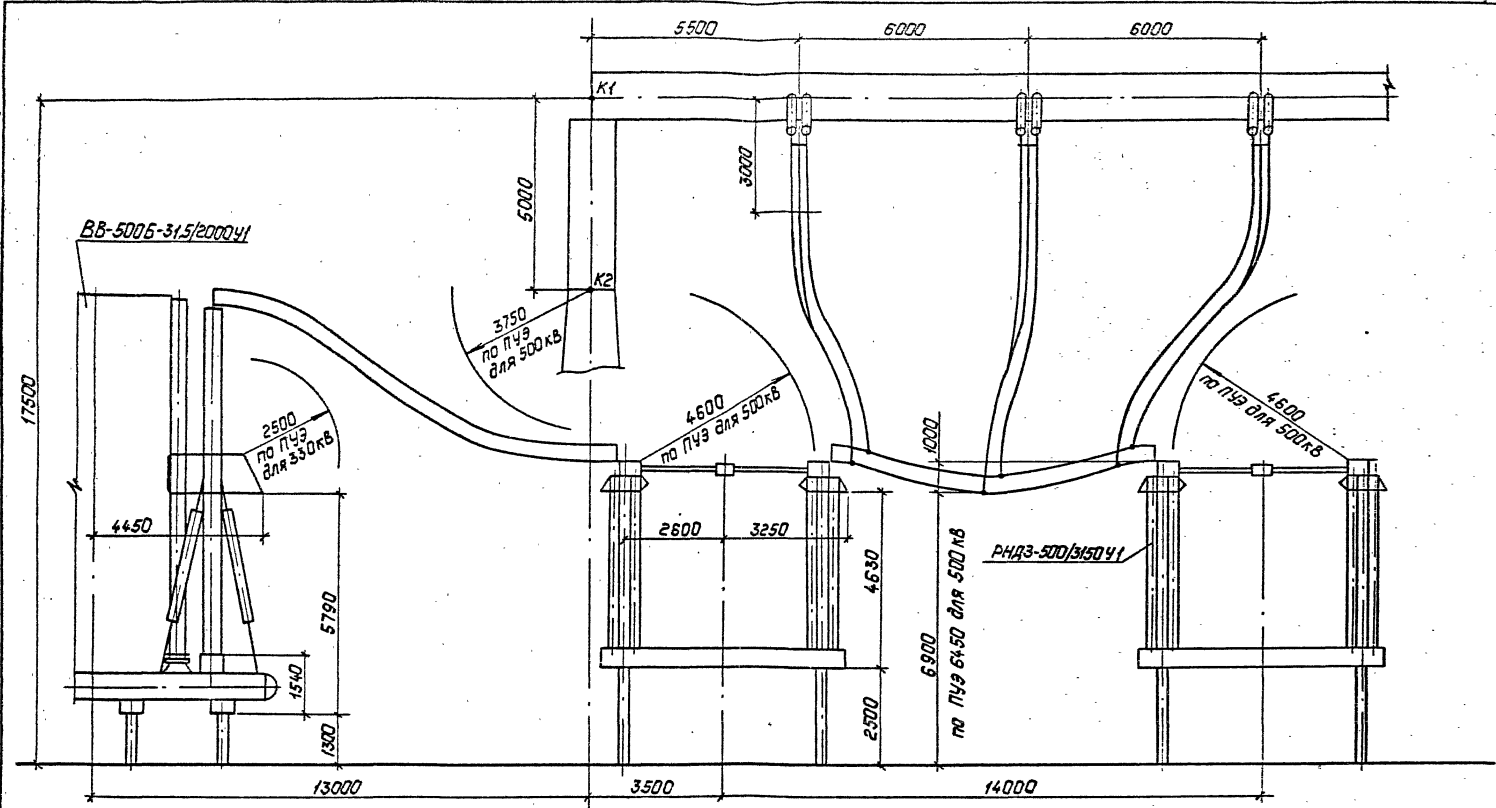


См. вместе с листом 301-31.

407-03-559.90-3П1			
ОРУ 500кВ по схеме 500-17			
Нач. отд.	Романский	08.90	Компоновка с продольным
Н.контр.	Иваносова	08.90	расположением оборудования
ГЛП	Фомин	08.90	в один ряд.
Нач. гр.	Карлов	08.90	Определения расстояния от ин-
Инж. проект.	Уайтвар	08.90	стейной линии до трансформатора
			тазо и выключателя 88-500Б-31.5/2000У1
Таблица	Лист	Листов	
РП	29		
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			
Сектор-Западное отделение Ленинск район			

Инв. № 1002-01

ПЛАН I



Шк. № подл. Подпись и дата. В. ст. инж. А. Е.

См. вместе с листом ЭП1-31.

				<b>407-03-559.90-ЭП1</b>		
				<b>ОРУ 500 кВ по схеме N500-17</b>		
Нач. отд.	Рябенский	<i>[Signature]</i>	02.90	Компоновка с проволочным расположением оборудования в один ряд.	Страниц	Лист
Н. контр.	Ламонасова	<i>[Signature]</i>	02.90		РП	30
ГУП	Фалин	<i>[Signature]</i>	02.90			
Нач. гр.	Карпов	<i>[Signature]</i>	02.90		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северно-Западное отделение Ленинград	
Шт. П. конт.	Хейтсвер	<i>[Signature]</i>	02.90	Определение расстояния от линейной перемычки до выключателя ВВ-500Б-31,5/2000У1		

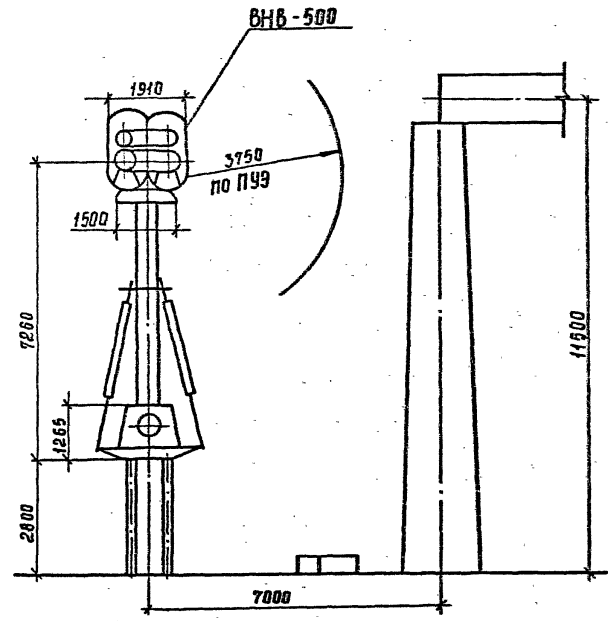
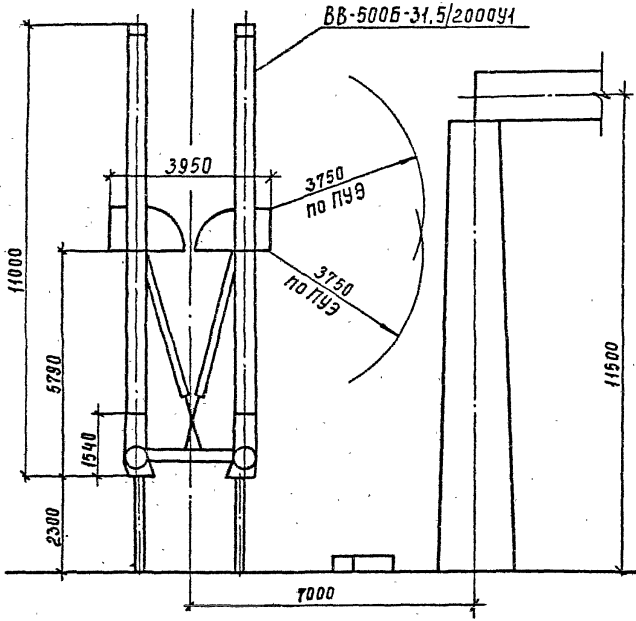
Копирован: Полмс

Формат: А3

1002-01



Альбом 1

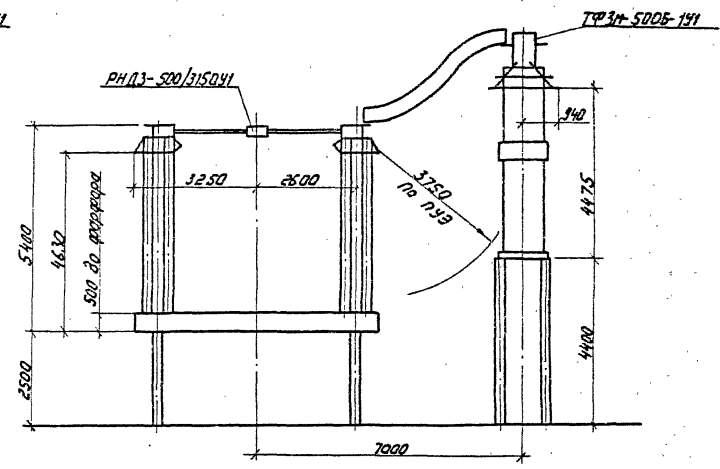
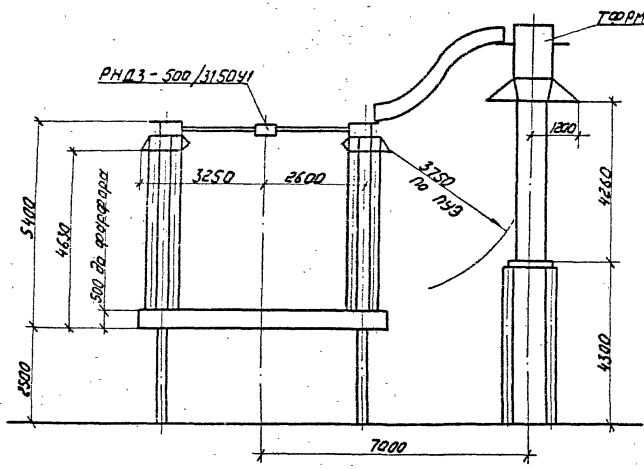


Имя, № табл. Подпись и дата Взам. инв. №

<b>407-03-559.90-ЭП1</b>							
<b>ОРУ 500кВ по схеме №500-17.</b>							
Нач. отд.	Роменский	180У	08.90	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три яруса и трехрядная	Студия	Лист	Листов
Н. контр.	Ломоносова	Лом	08.90		РП	32	
ГЛП	Копин	200	08.90	Определение расстояния между выключателями BB-500B-31.5/2000Y4 (Северо-Западное отделение ВЭБ-500 и порталом)	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Нач. гр.	Кляпов	И	08.90		Ленинград		
Инж. Иконт.	Семлячина	Э	08.90				



Вариант I



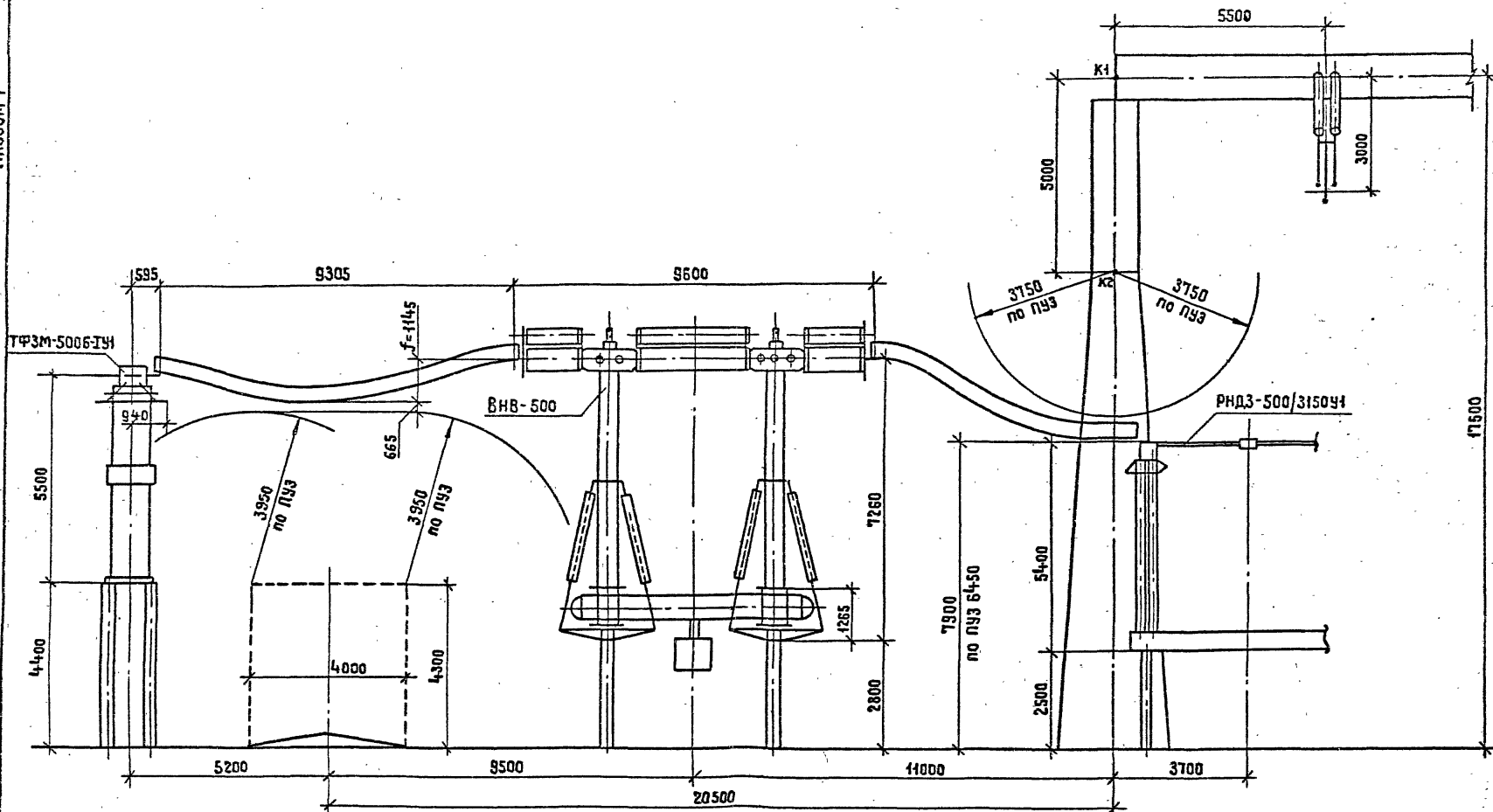
Шифр листа: Подл. и дата: 12.07.82

				407-03-559.90-3П1		
				ОРУ 500 кВ по схеме N 500-17		
Нач. отв.	Раменский	В.С.	08.90	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трансформаторной.	Листов	Листов
Нач. кантр.	Ломачевский	В.С.	08.90		РП	33
Нач. ер.	Фомин	В.С.	08.90	Определение расстояния от трансформаторов типа ТФЭМ-500Б41 и ТФЭМ-500Б-191 до развешивателя	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Инж. проект	Карпов	В.С.	08.90		Север-Западное отделение Ленинград	

копир: Салов В.В.

Формат А3

Н/в/б/ом 1



Шиб. К. подл. Подпись и дата Взам. инв. А

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

$$f = \frac{q \cdot l^2}{8H} + \frac{H \cdot R^2}{2q \cdot l^2} + \frac{h}{2} = \frac{148 \cdot 9,305^2}{8 \cdot 1470} + \frac{1470 \cdot 0,11^2}{2 \cdot 148 \cdot 9,305^2} + \frac{0,11}{2}$$

$$= 1,03 + 0,0007 + 0,055 = 1,145 \text{ м}$$

q = 148 Н/м  
 l = 9,305 м  
 H = 1470 м  
 R = 0,11 м

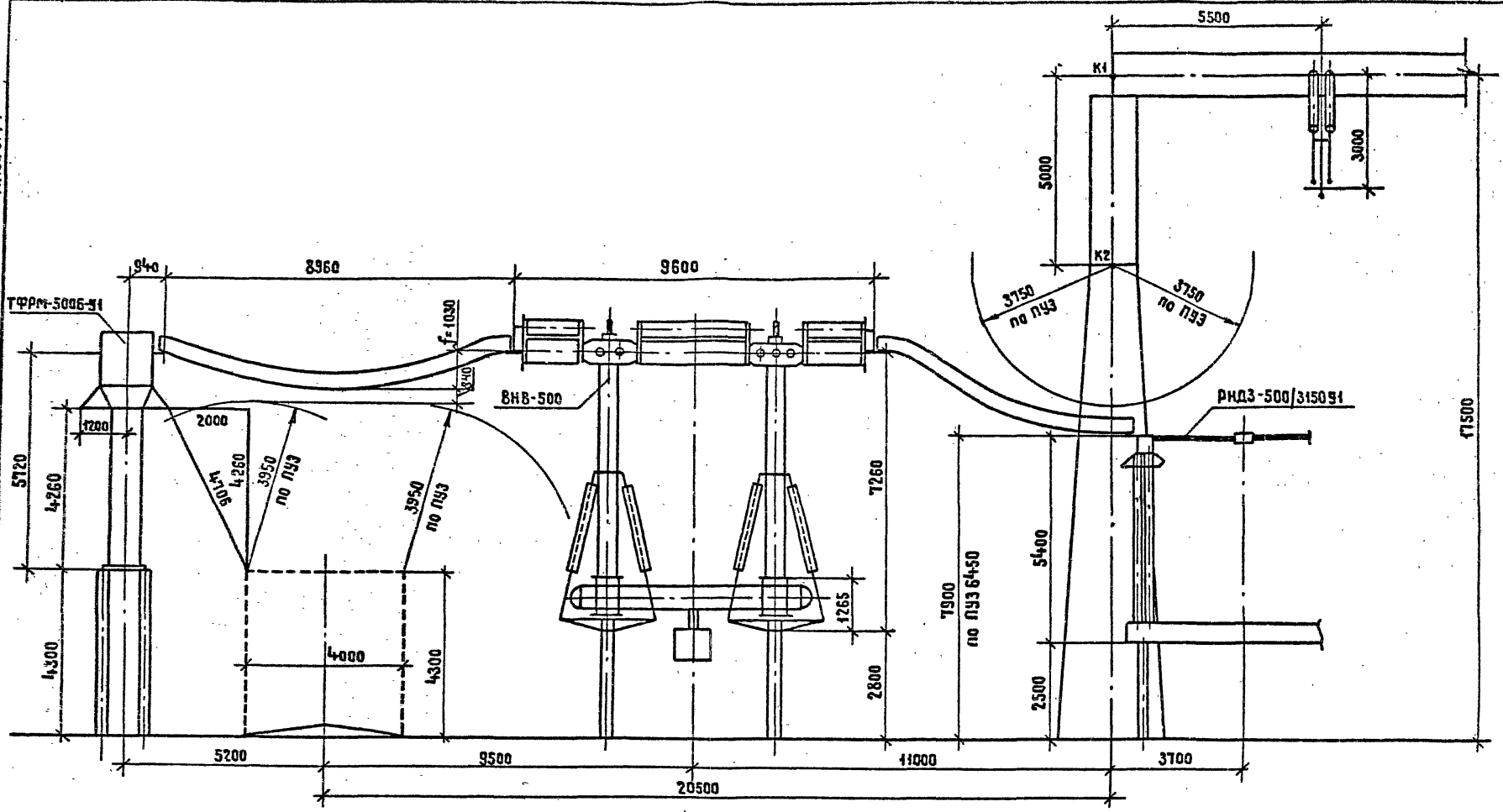
См. вместе с листом ЭП1-40.

				407-03-559 90-ЭП1			
				ОРУ 500 кВ по схеме №500-17			
Нач. отд.	Роменский	18.00	08.90	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная	Стая	Лист	Листов
Н. контр.	Лотоцкова	20.00	08.90		РП	34	
Гип	Фомин	22.00	08.90	Впределеиие расположения оборудования узла, выключатель ВНВ-500 трансформатор тока ТФЗМ-500Б-1 У1	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Нач. гр.	Карнаб	23.00	08.90				
Инж. Проект	Семлячкина	24.00	08.90				

Копиребал ЭСукоба

Формат А3

Альбом I



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

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

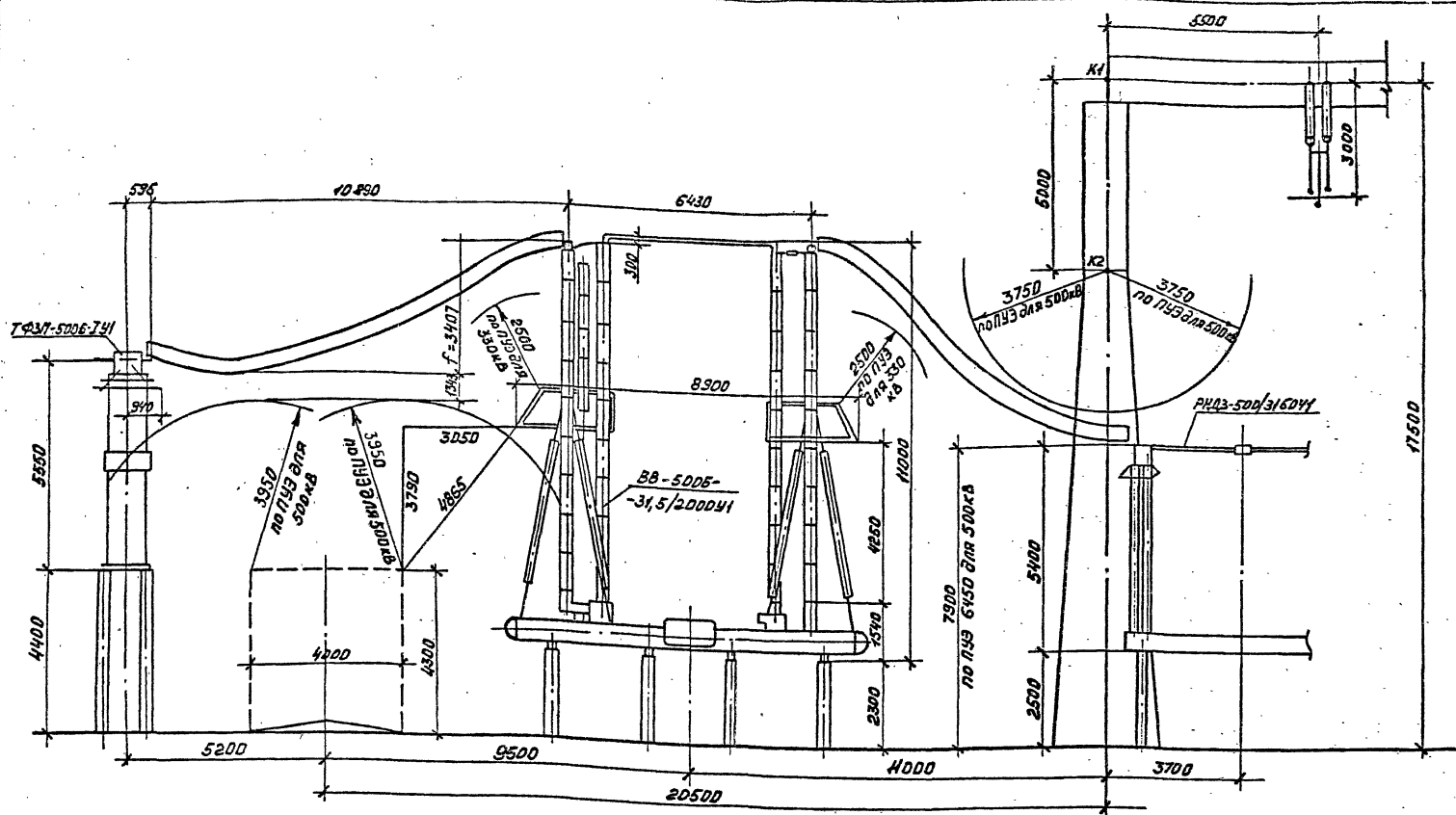
$q = 14,8 \text{ Н/м}$   
 $l = 8,960 \text{ м}$   
 $h = 14,70 \text{ м}$   
 $\rho = 0,04 \text{ м}$

$$f = \frac{q \cdot l^2}{8H} + \frac{H \cdot \rho^2}{2q \cdot l^2} + \frac{h}{2} = \frac{14,8 \cdot 8,960^2}{8 \cdot 14,70} + \frac{14,70 \cdot 0,04^2}{2 \cdot 14,8 \cdot 8,960^2} + \frac{0,04}{2} = 1,01 + 0,0001 + 0,02 + 1,03 \text{ м}$$

См. вместе с листом ЭП-40

				407-03-559.90-ЭП1			
				ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17			
Нач. отд.	Раменский	ISO	08.90	Комплекты с проволочным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная	Стандия	Лист	Листов
Н. контр.	Иваносова	дом	03.90		РП	35	
ГНП	Фонин	ПЗ	03.90				
Нач. зб.	Карпов	ПЗ	03.90	Определение расположения оборудования узла, выключатель ВНБ-500	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Инж. и мат.	Семячнина	ПЗ	03.90				
				Копировал Э.Сукоба		Формат А3	

Львбдм I



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

$g = 148 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$   
 $r = 10,89 \text{ м}$   
 $H = 1470 \text{ м}$   
 $k = 3,05 \text{ м}$

$$f = \frac{g r^2}{8H} + \frac{H h^2}{2g r^2} + \frac{h}{2} = \frac{148 \cdot 10,89^2}{8 \cdot 1470} + \frac{1470 \cdot 3,05^2}{2 \cdot 148 \cdot 10,89^2} + \frac{3,05}{2} = 1,492 + 0,389 + 1,525 = 3407 \text{ м}$$

См. вместе с листом ЭП1-40.

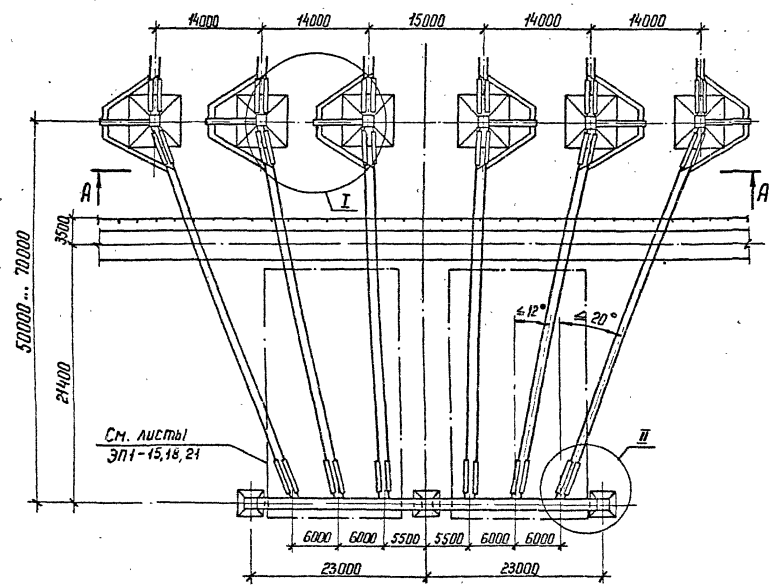
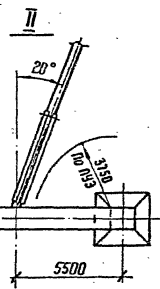
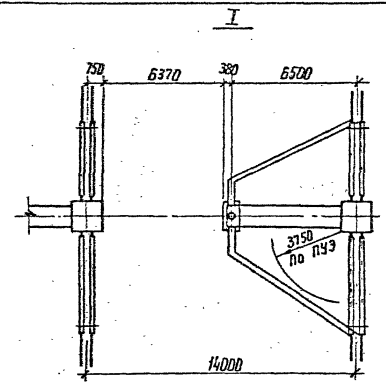
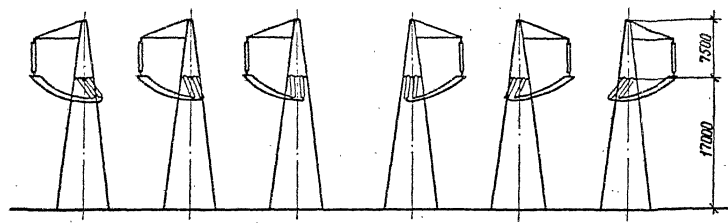
				407-03-559.90-ЭП1	
				ОРУ 500кВ по схеме №500-17	
Исполн.	Романский	В.С.	08.90	Компновки с продольным расположением оборудования в два три ряда трехрядная	Листов
Н.контр.	Ломанова	Ю.А.	08.90		
ГИП	Фомин	В.И.	08.90		
Нач.гр.	Карпов	В.А.	08.90		
Инж.П.к.	Семякина	З.С.	08.90		
				Упределение расположения оборудования узла, выключатель ВВ500	Листов
				траектория троса ТФЭМ-500У1	
				Копирован: НПС	Формат А3

Инж. Ломанова Ю.А. Подпись и дата. Взам. инв. №



Альбом 1

A - A



См. листы ЭП1-15, 16, 21

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

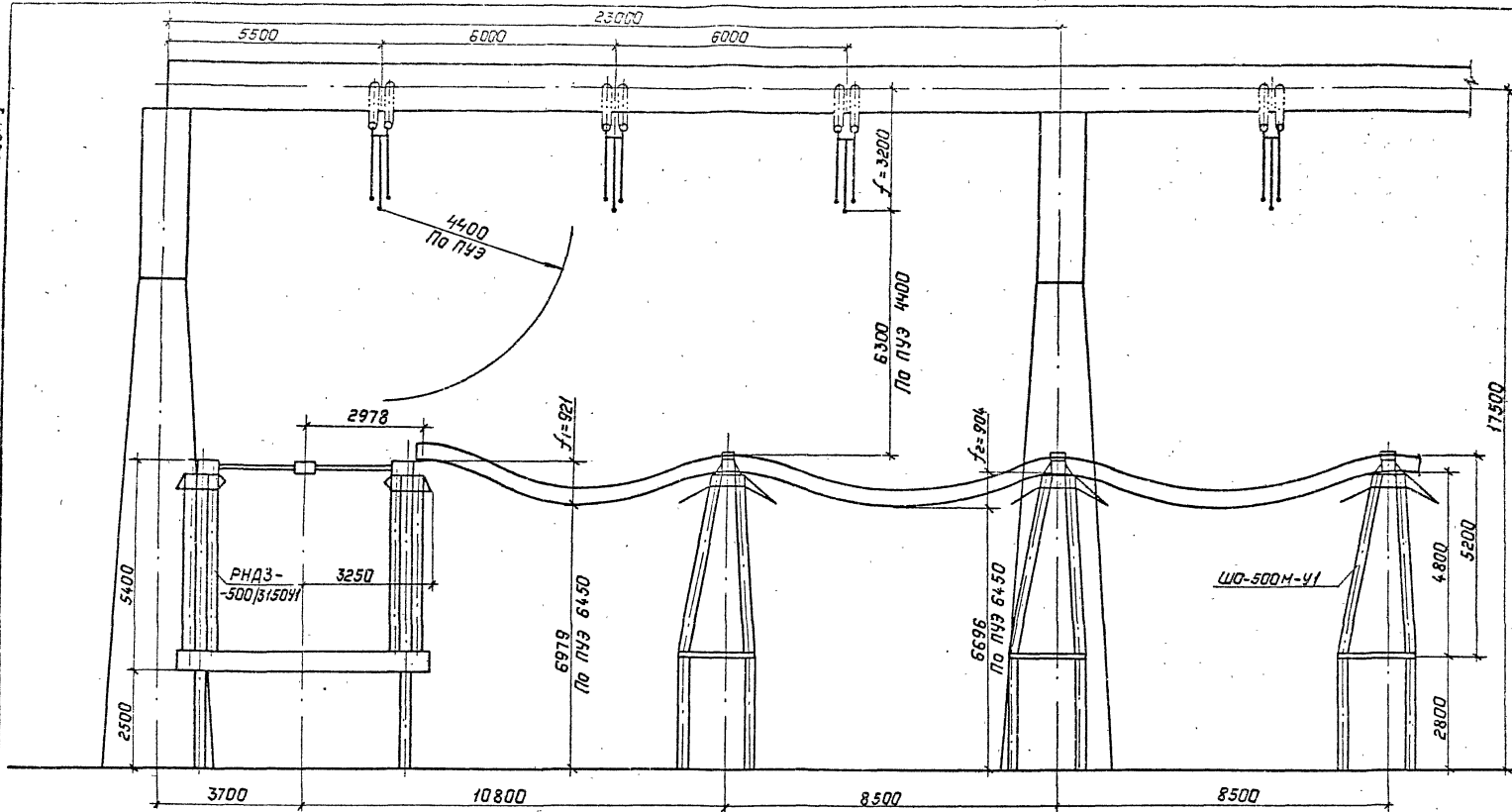
				<b>407-03-559.90 - ЭП1</b>		
				ОРУ 500 кВ по схеме N 500-17		
Нач. отд.	Временский	В.С.	08.90	Компоновки с расположением оборудования в два и три ряда	Этадия	Лист
Н.контр.	Лиманосова	В.В.	08.90		РП	38
ГИП	Фомин	В.И.	08.90			
Нач. гр.	Карпов	П.А.	08.90	Определение расстояний между стойками опор при выводе ВЛ из соседних ячеек	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Инж. и к.	Хействер	С.С.	08.90		Северо-Западное отделение Ленинград	

Копир. Нота

Формат А3

Инд. № подл. Подпись и дата, взем. инж.л

Альбом I



Расчет стрел провеса ошиновки ЭХЭС-500/64 в IV районе по гололеду

$q = 148 \frac{\text{H}}{\text{M}}$   
 $r_1 = 7.82 \text{ M}$   
 $r_2 = 8.5 \text{ M}$   
 $H = 1480 \text{ H}$   
 $h = 0.3 \text{ M}$   
 См. вместе с листом ЭП1-40

$$f_1 = \frac{q r_1^2}{8H} + \frac{H h^2}{2 r_1^2} = \frac{148 \cdot 7.82^2}{8 \cdot 1480} + \frac{1480 \cdot 0.3^2}{2 \cdot 148 \cdot 7.82^2} + \frac{0.3}{2} = 0.764 + 0.007 + 0.15 = 0.921 \text{ M}$$

$$f_2 = \frac{q r_2^2}{8H} = \frac{148 \cdot 8.5^2}{8 \cdot 1480} = 0.904 \text{ M}$$

407-03-559.90-ЭП1

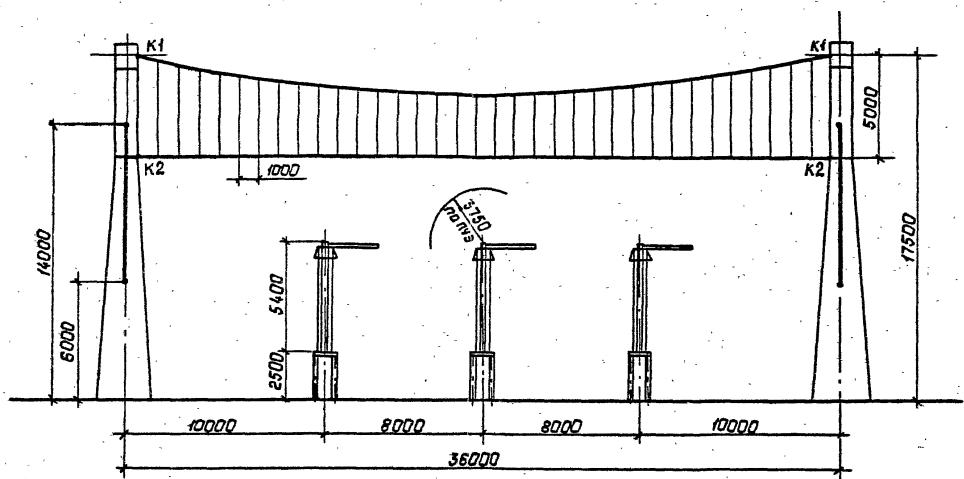
ОРУ 500кВ по схеме N500-17

				Компановки с продольным расположением оборудования в 8-го и 9-го рядов.		
Нач. отд.	Роменский	В.С.О.Ф.	08.90	Этадия	Лист	Листов
Н.контр.	Ломоносова	В.С.О.Ф.	08.90			
ГУП	Фонин	В.С.О.Ф.	08.90			
Нач. гр.	Карпов	В.С.О.Ф.	08.90			
Инж. Тхат	Хейтсвер	В.С.О.Ф.	08.90	Расположение шинных опор в перемычке с выключателями		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград

Копир.Пальс

Формат: А3

Альбом



Имя, отчество, Подпись и дата. Взам. инв. №

				<b>407-03-559.90-ЭП1</b>			
				ОРУ 500кВ по схеме №500-17			
Нач. отд.	Роменский	<i>[Signature]</i>	08.90	Компоновка с продольным расположением оборудования в два и три ряда.	Страниц	Лист	Листов
Н. контр.	Ломаносова	<i>[Signature]</i>	08.90		РП	40	
ГЛП	Фамин	<i>[Signature]</i>	08.90	Определение высоты подвески биоэлектронного экрана:	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград		
Науч. зр.	Карпов	<i>[Signature]</i>	08.90				
Техн. контр.	Костко	<i>[Signature]</i>	08.90				

Копирован: Польш

Формат: А3

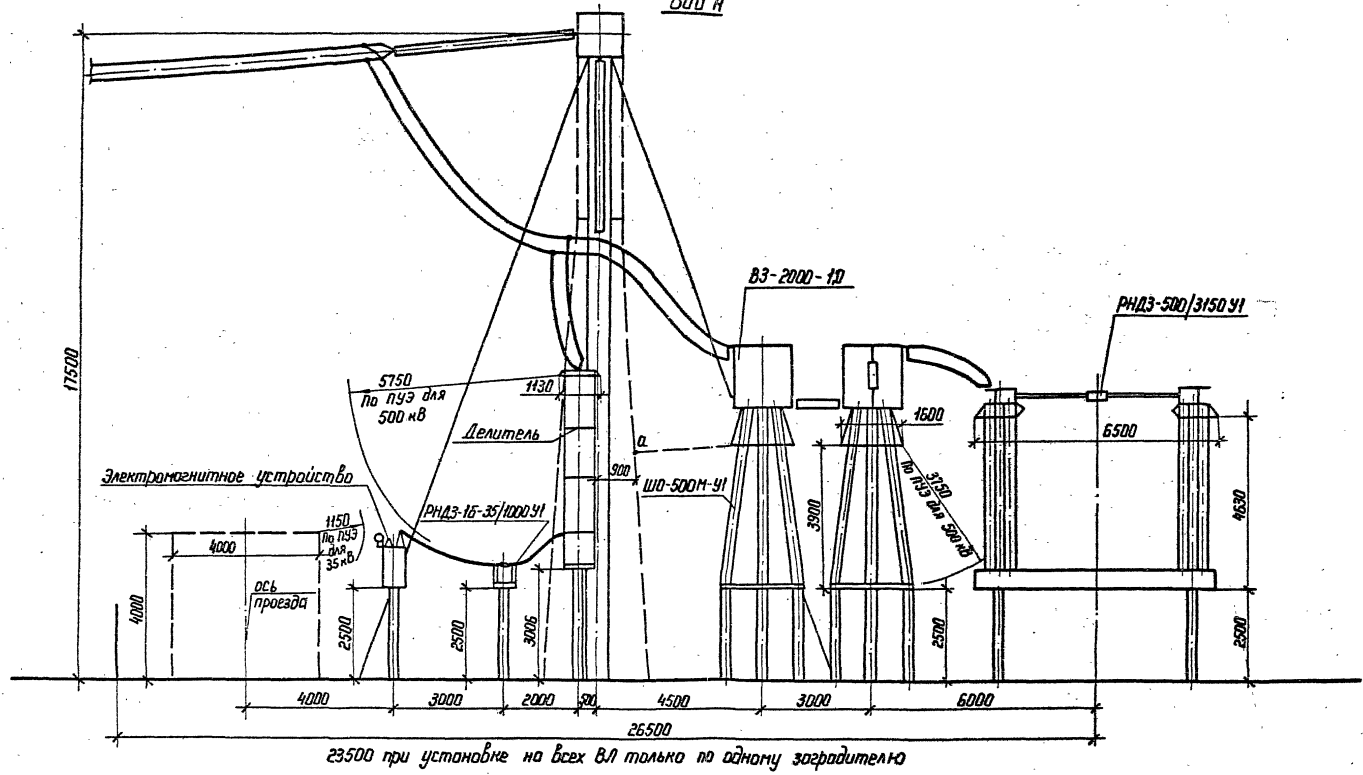
1001-01





Альбом ф.

Вид А

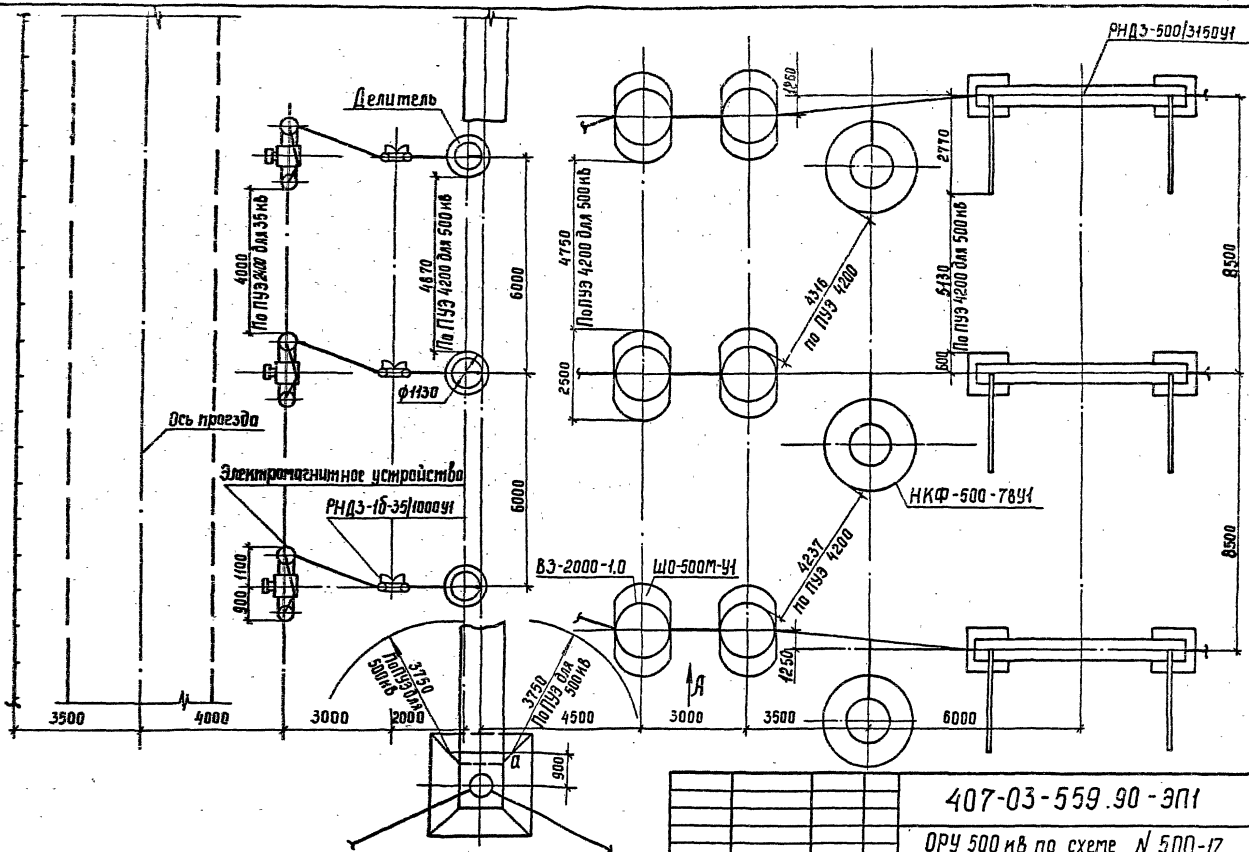


См. вместе с листом ЭП1-41

				<b>407-03-559.90-ЭП1</b>			
				<b>ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17</b>			
Нач. отд.	Роменский	УСОР	08.90	Компновка с трехрядным расположением оборудования	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Моносова	Лос	08.90		РП	42	
Г.И.П.	Фомин	Лос	08.90				
Нач. гр.	Корпов	Лос	08.90	Определение расположения оборуду- ования узла ВЧ связи и трансформатор- ного напряжения НДЗ. Вид А.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Инж. II к.	Хейстбер	Лос	08.90				
				Наимр. №		формат А3	

Ш.б. и подл. Подпись и дата Взам. инв.н

Листом 1



Инж. М. Погодин, Подпись и печать исполнителя

Ст. вместе с листом ЭПН-44

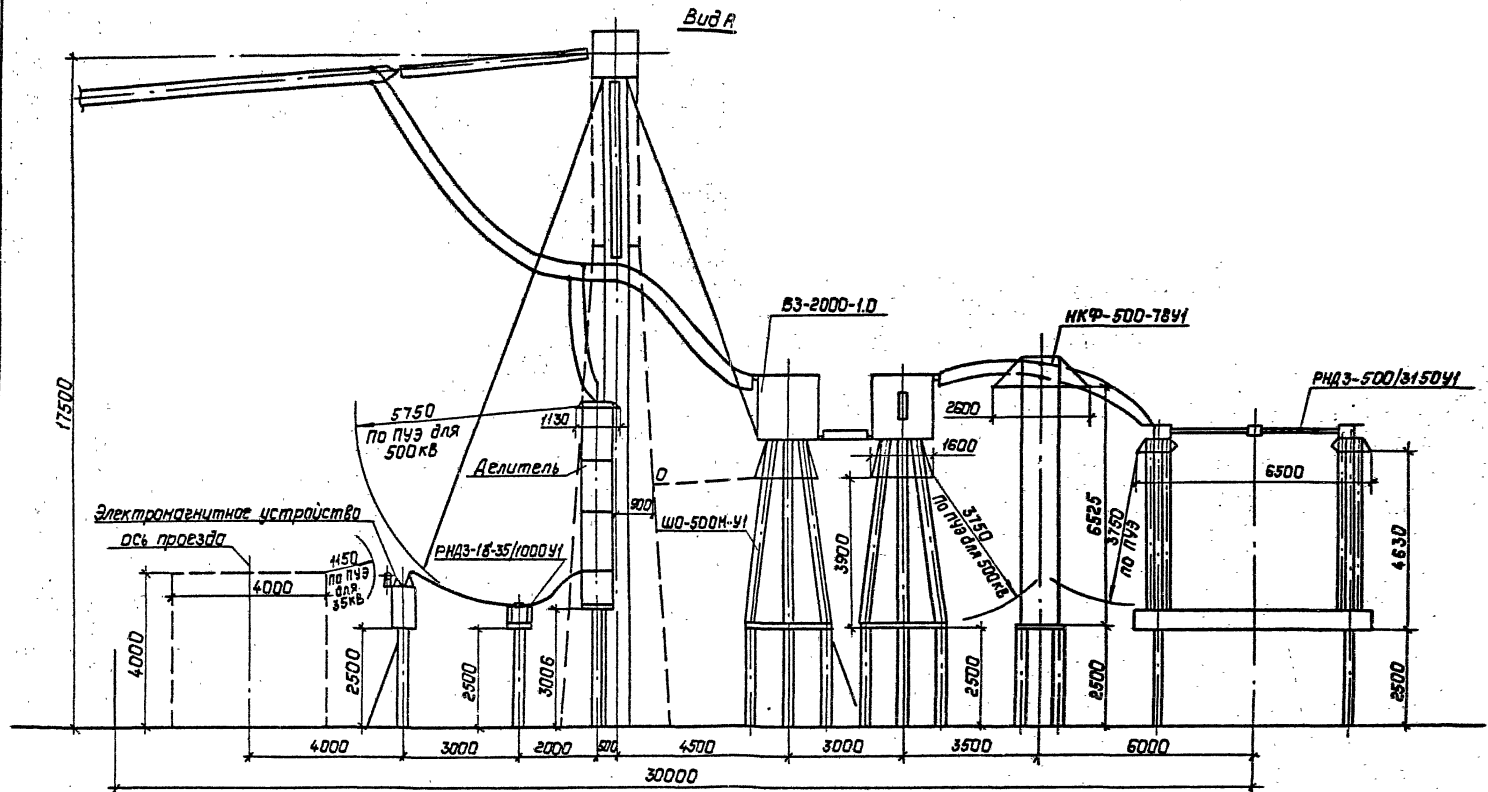
				407-03-559.90-ЭП1			
				ОРУ 500 кВ по схеме N 500-17			
Нач. отд.	Ротенский	<i>[Signature]</i>	08.94	Компновка с трехрядным расположением оборудования	Стандия	Лист	Листов
Инж.м.а.	Литаносова	<i>[Signature]</i>	08.93		РП	43	
Инж.м.а.	Фатин	<i>[Signature]</i>	08.91				
Нач. эк.	Козлов	<i>[Signature]</i>	08.94	Определение расстояния между аппаратами линейного и шиннобъединения. План.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Инж.м.а.	Хейстер	<i>[Signature]</i>	08.90		Северо-Западное отделение	Ленинград	

Копир. Carl

Формат А3

1002-01

Линейный



27000 при установке на всех ВЛ только по одной заградителю

См. вместе с листом ЭП1-43.

407-03-559.90-ЭП1

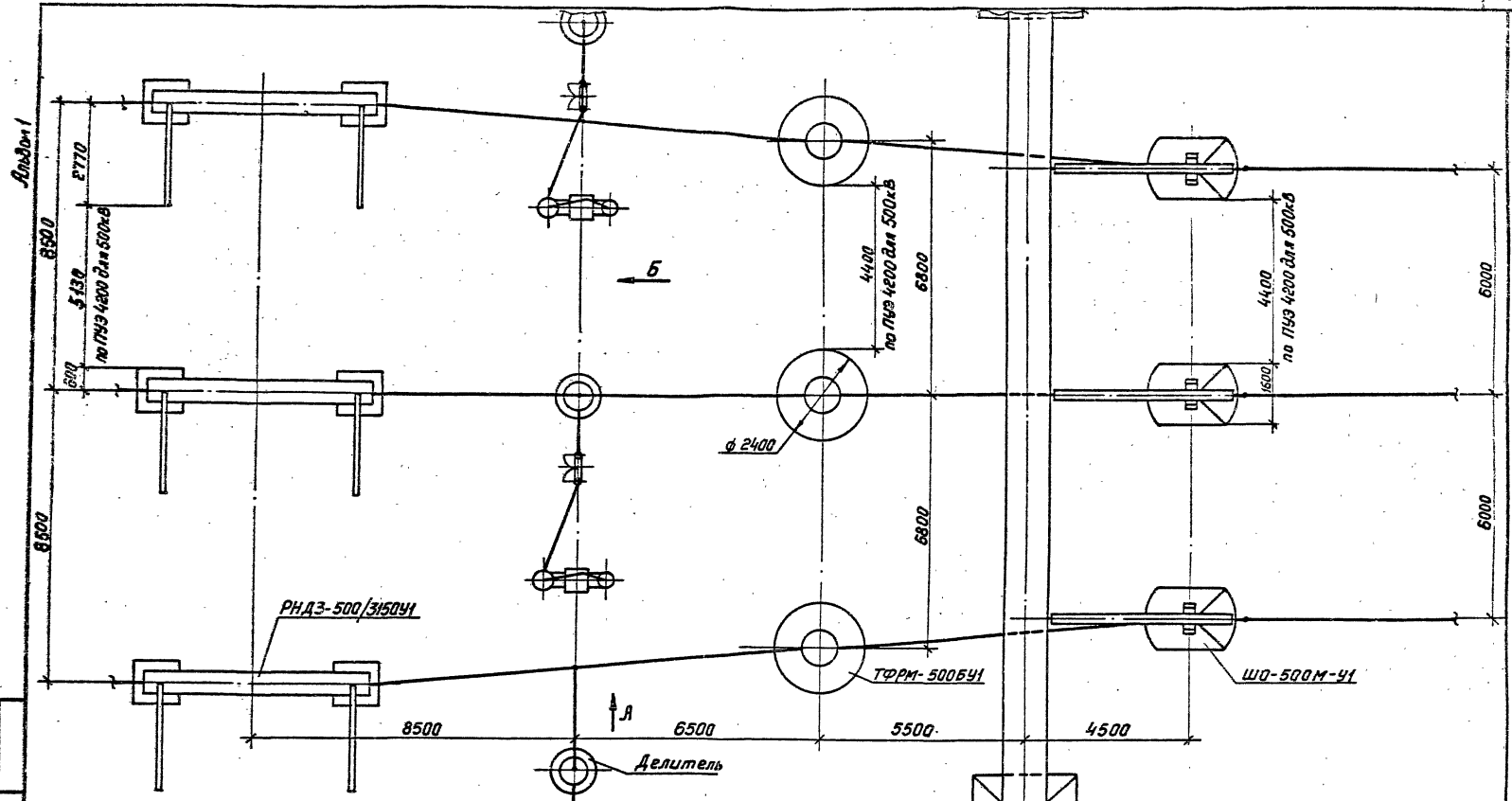
ОРУ 500кВ по схеме N500-17

Нач. отд.	Роменский	08.90	Компоновка с трехрядным расположением оборудования	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Лонанасова	08.90		РП	44	
Г.И.П.	Фомин	08.90				
Нач. е.р.	Карпов	08.90		Определение расстояния между аппаратами линейного присоединения. Вид А.	ЭНЕРГЕТИКА ПРОЕКТ	
Инж. Т.С.	Тришвер	08.90		Сеть-Зональное отделение	Ленинград	

Копирован: Польш

Формат: А3

1001-01



См. вместе с листами 3771-46, 47.

407-03-559.90-3П1

ОРУ 500кВ по схеме N500-17

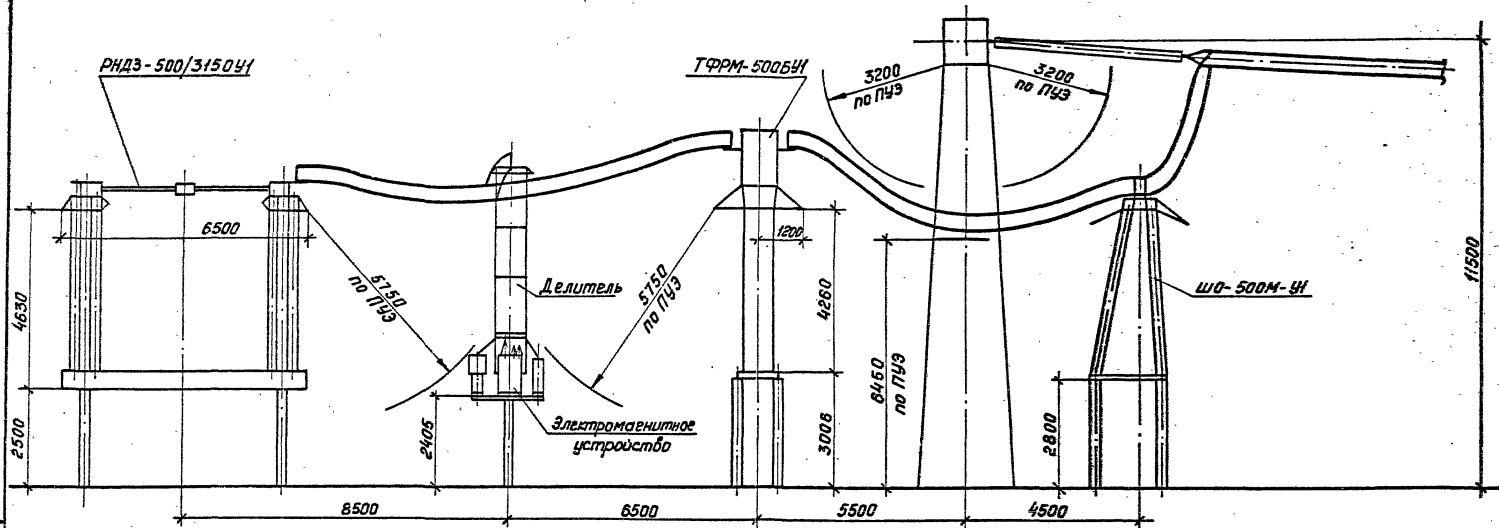
Исполн.	Романский	Л.И.	08.90	Компандка с трехрядным расположением оборудования	Студия	Лист	Листов
Нач.пр.	Ламанова	В.С.	08.90		РП	45	
Гип	Фомин	В.И.	08.90	Определение взаимного расположения линейных аппаратов и ячеек ячеек парталя План.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград		
Нач.гр.	Карлов	И.И.	03.90				
Инж.элект.	Хейдтбер	В.С.	08.90				

Копировал: Лель

Формат А3

Верхний

Вид А



См. вместе с листом ЭП1-45.

				407-03-559.90-ЭП1			
				ОРУ 500 кВ по схеме №500-17			
Нач. отд.	Роменский	ЧЛ	08.90	Компоновка с трехрядным расположением оборудования	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Ломоносова	ДОЛ	08.90		РП	46	
ГИП	Фомин	ФФ	08.90				
Нач. гр.	Карпов	ЧЛ	08.90				
Инж. кат.	Хействер	СХЛ	08.90	Определение взаимного расположения линейных аппаратов и ячейкового портала. Вид А	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		

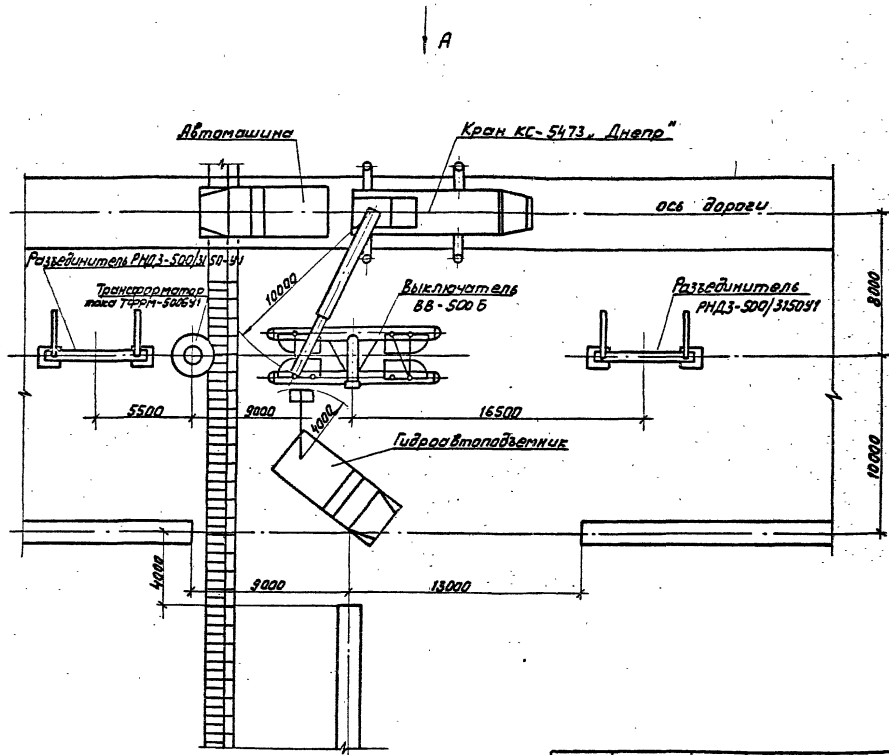
Копировал: Дюж

Формат А3

1002-01



Дальность



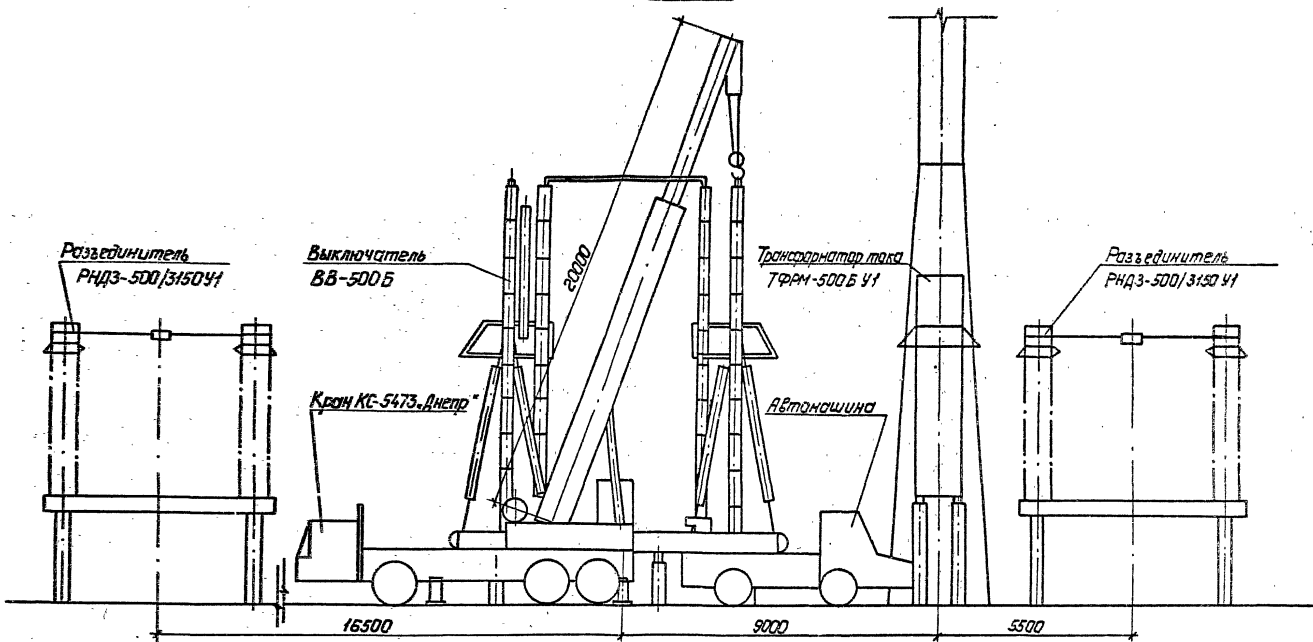
1. При обслуживании выключателя ВВ-500 расстояние механизмов сохраняется.
2. Вид А см. на листе ЭП1-49.

Шкала и вид. Подпись и дата. Шкала. Шкала

				407-03-559.90-ЭП1			
				ДРУ 500 кВ по схеме 500-17			
Нач. отд.	Рыженский	15.01	08.90	Компновка с расположением оборудования в один ряд	таблиц	Лист	Листов
И. катр.	Ломоносов	20.01	08.90		РП	48	
Гип.	Фомин	22.01	08.90				
Нач. ср.	Карпов	24.01	08.90				
Шк. техн.	Карпова	26.01	08.90	Пример расстояний механизмов при обслуживании воздушных выключателей. План.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северодонецкое отделение Ленинград		



Вид А



Разъединитель  
РНДЗ-500/3150У1

Выключатель  
ВВ-500 Б

20000

Трансформатор тока  
ТРАМ-500 Б У1

Разъединитель  
РНДЗ-500/3150У1

Кран КС-5473, Днепр

Автомашина

16500

9000

5500

См. вместе с листом ЭП1-48

407-03-559.90-3П1

ОРУ 500 кВ по схеме Н500-17.

Исполн.	Роненский	18.01	08.90	Компновка с расположением оборудования в один ряд	Станд. Лист	Листов
Н. контр.	Ломаносов	25.01	08.90			
Г.П.	Фонин	28.01	08.90	Пример расстановки механизмов при обслуживании воздушных выключателей. Вид А.	ЭНЕРГЕТИКА ПРОЕКТ	Сектор-Зональное отделение Ленинград
Нач. гр.	Карлаев	17.01	08.90			
Исполн. зам.	Карлаев	17.01	08.90			

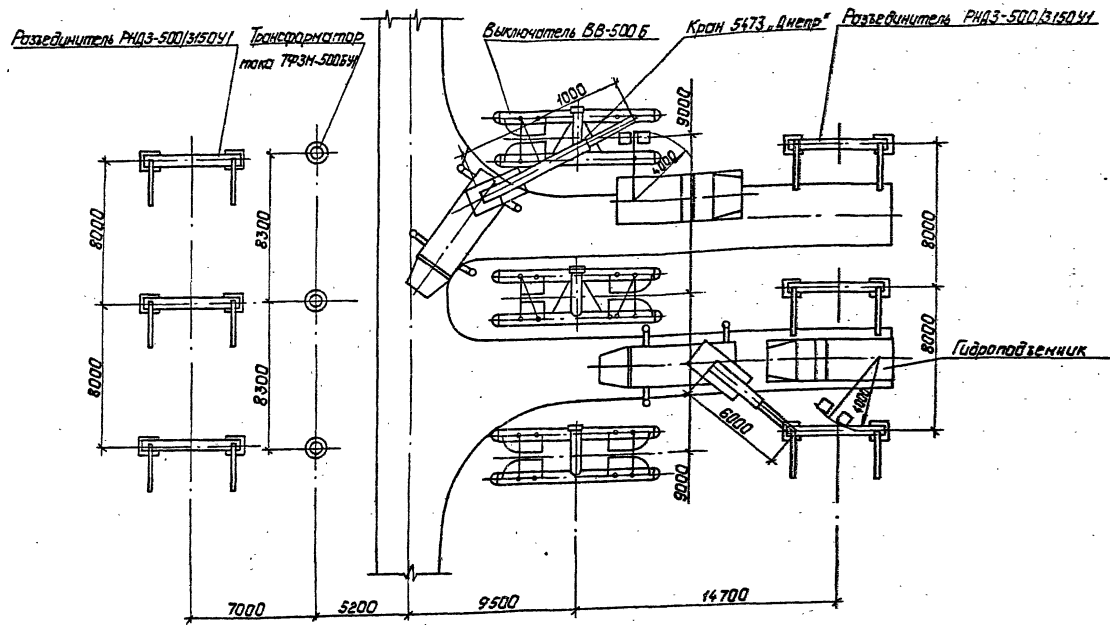
Копировал: Полье

Формат: А3

Шифр на табличке: 407-03-559.90-3П1

Лист 81

Альбом 1

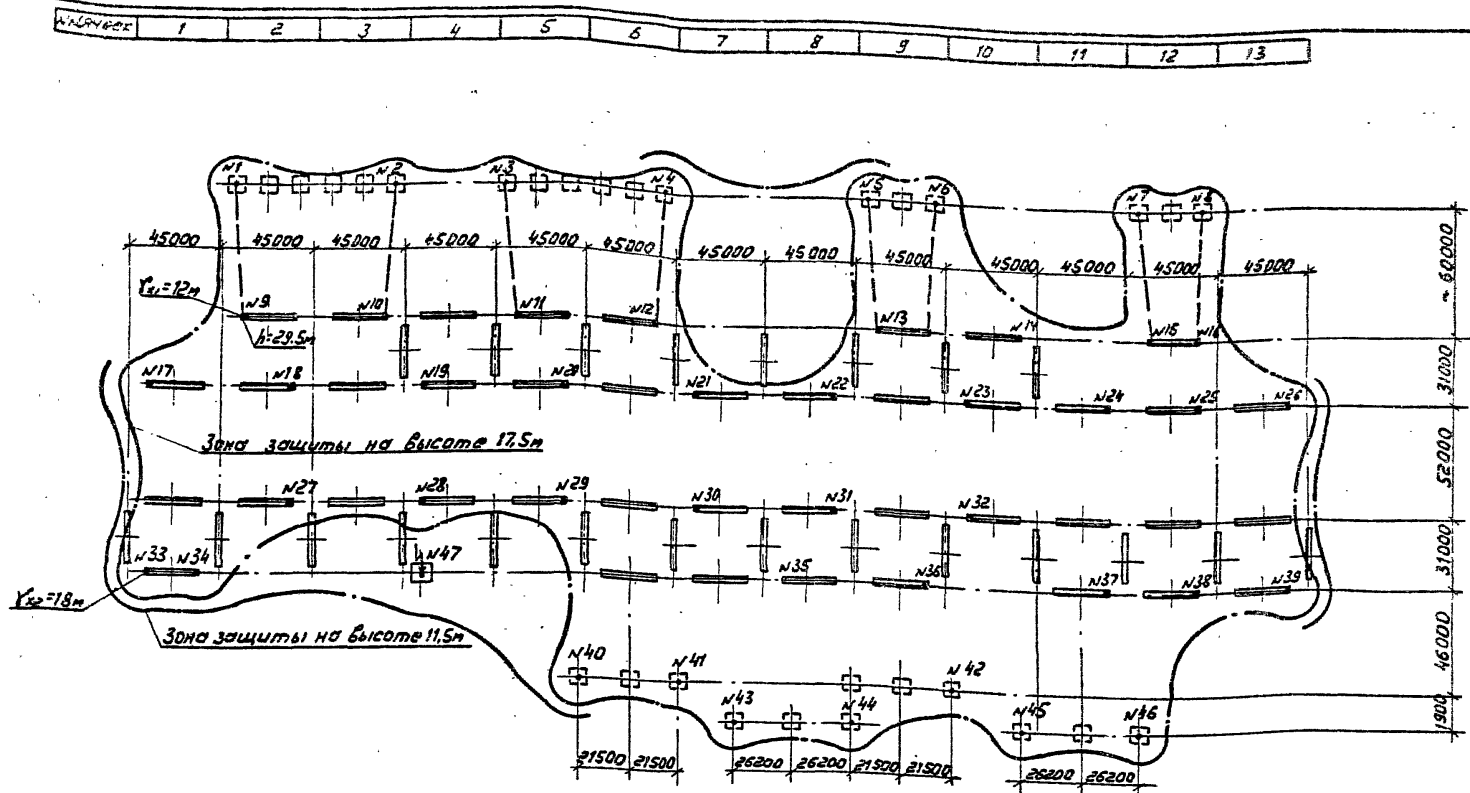


При обслуживании выключателя ВВ-500 установка механизмов сохраняется.

				<b>407-03-559.90-ЭП1</b>			
				ОРУ 500кВ по стене к 500-17			
Нач. отд.	Роменский	18.10.90	08.98	Компоновка с продольным расположением оборудования в два ряда трехрядная.	Статус	Лист	Листов
Н.контр.	Лычакосова	18.10.90	08.98		РП	50	
Г.И.П.	Филин	18.10.90	08.98	Пример установки механизмов при обслуживании воздушных выключателей. Типы.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград		Формат: А3
Нач. гр.	Куртаев	18.10.90	08.98				
Инж.Том	Карлаев	18.10.90	08.98				

Копировал: Пальс

Ш.к.в. № табл. Подпись и дата в з.к.ч. инв. №

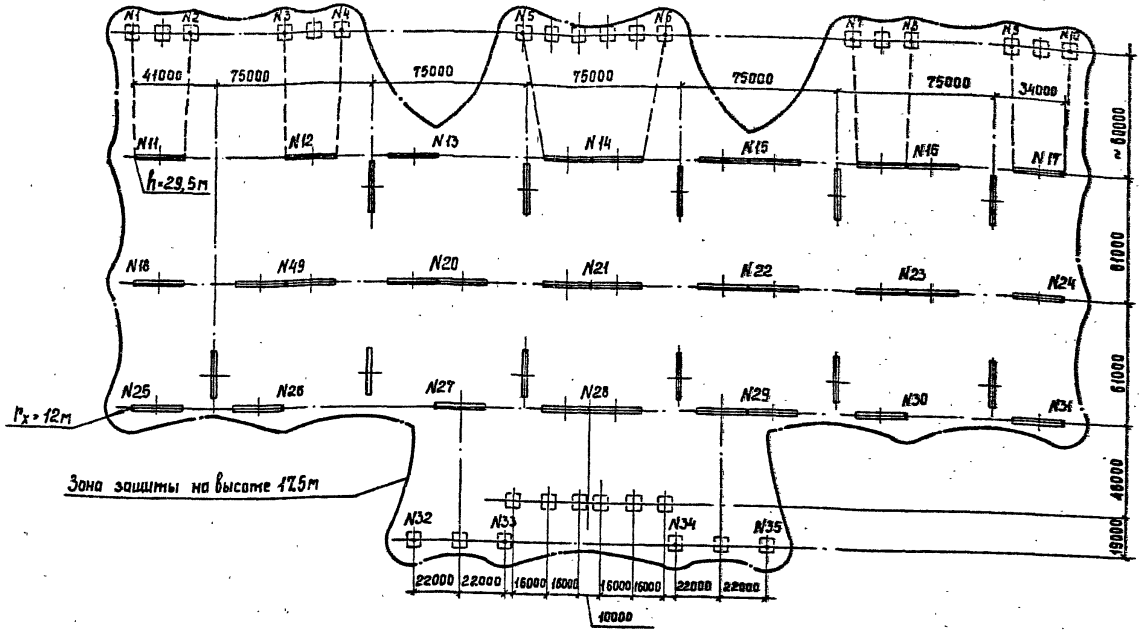


1. План ОРУ см. лист ЭП2-1.
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов на порталах и концевых линейных опорах и при заводке траса на ПС.
3. В случае, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количества и расстановка молниеотводов подлежат уточнению.

				407-03-559.90-3П1		
				ОРУ 500кВ по схеме N 500-17		
Нач. отд.	Раменский	В.С.Д.	08.90	Компоновка с расположением оборудования в один ряд.	Страниц	Лист
Н.контр.	Ломоносов	В.С.	08.90		РП	51
ГУП	Формин	С.В.	08.90			
Нач. гр.	Карлов	П.И.	08.90			
Инж. проект	Тействер	С.С.	08.90	Молниезащита ОРУ.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	

Инж. М. Подпись и дата: 08.09.90

Альбом 1



1. План ОРУ ст. лист ЭП2-11.
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов только на порталах и концевых линейных опорах и при заводке траса на ПС.
3. В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количества и расстановка молниеотводов подлежат уточнению.

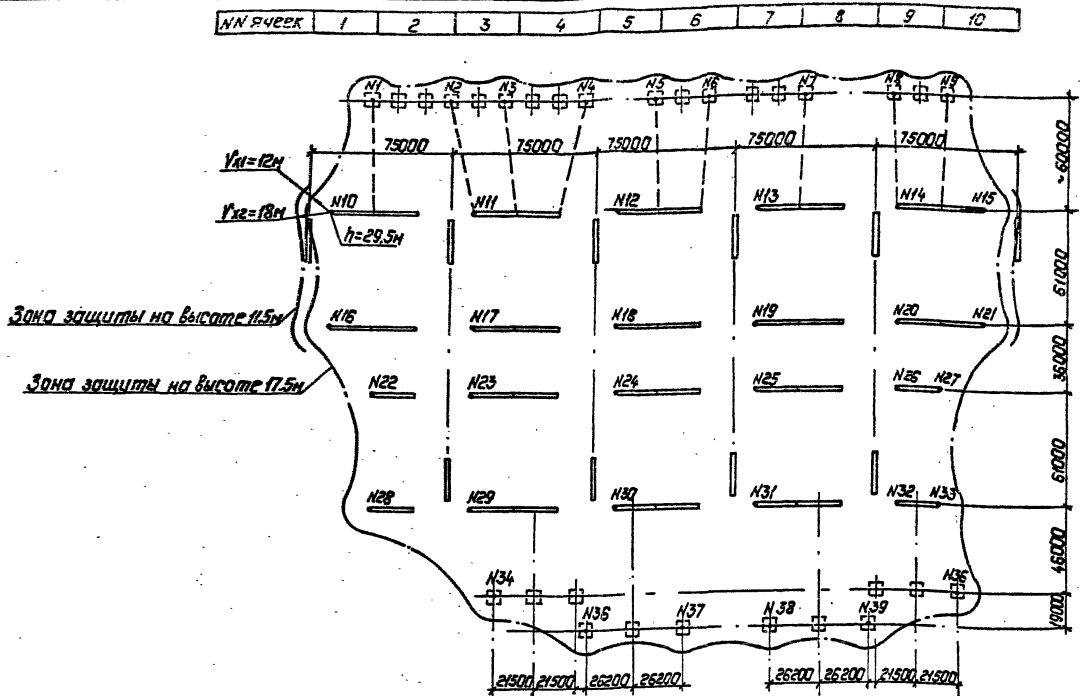
				407-03-559.90-ЭП1			
				ОРУ 500 кВ по схеме №500-17			
Нач. отд.	Ягенинский	18.01	08.90	Картаровка с расположением оборудования в два ряда	Специя	Лист	Листов
Н. монитр.	Лютанасова	20.02	08.90		РП	52	
ГЛП	Фотин	20.02	08.90		ЭНЕРГОСЕТЬ ПРАЙВТ Север-Западное отделение Калининград		
Нач. гр.	Кочнев	1.04	08.90				
Инж. Диск.	Хейстбер	08.02	08.90	Молниезащита ОРУ.			

Шифр № табл. Подпись и дата (Электронный №)

Копир. Сосн

Формат А3 1002-01

Фонды



1. План ОРУ см. лист ЭП2-23.
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов только на порталов и концевых линейных опорах и при вводе троса на ПС.
3. В случае, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количество и расстановка молниеотводов подлежат уточнению.

Шифр проекта, Подпись и дата, Листы, инв. №

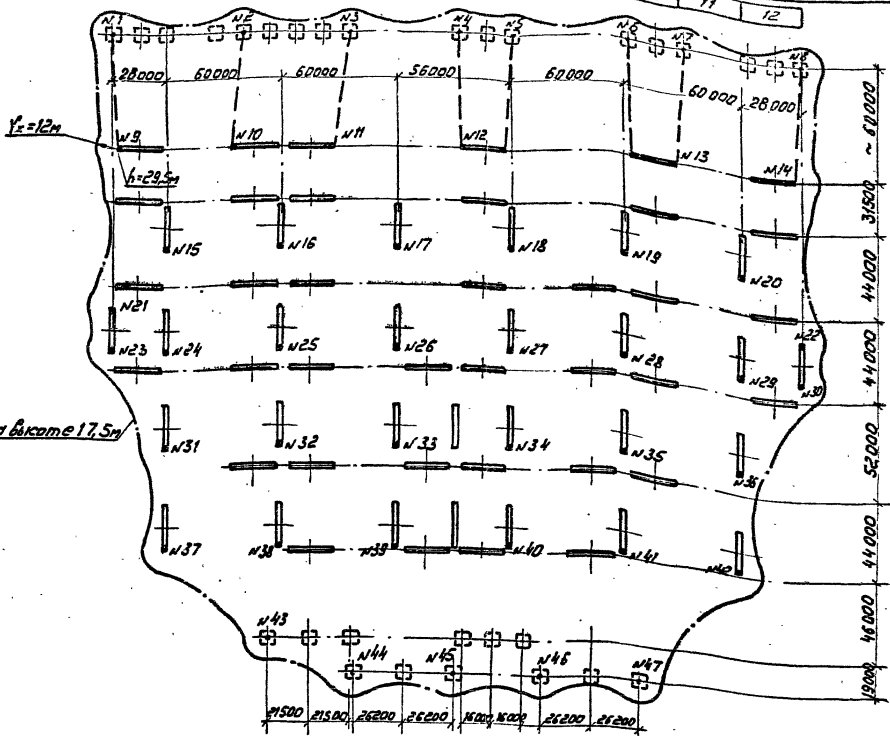
				<b>407-03-559.90-ЭП1</b>	
				<b>ОРУ 500 кВ по схеме Н500-17.</b>	
Нач. отд.	Рыженский	ISO	08.90	Компоновка с расположением оборудования в точ. ряда	Статия Лист Листов
Н.контр.	Ломоносова	Болы	08.90		
Г.И.П.	Фамин	Ир	08.90	Молниезащита ОРУ	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград
Нач. зр.	Карпов	Г.И.	08.90		
Инж. I кат.	Хейтсвер	С.И.	08.90		

Копирован: Пальс

формат: А3

1002-01

ВРАЩАЮТ



Зона защиты на высоте 17,5м

1. План ОРУ см. лист ЭП2-32.
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов только 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 уточнению.

				407-03-559.90-3П1		
				ОРУ 500кВ по схеме N 500-17		
Исполнитель	Григорьевский	18.10.90	08.90	Компьютерная стрелочная расстановка оборудования	Таблицы	Листы
И.к. экз.	Ломаносов	22.08.90	08.90		П7	51
ГУП	Фоткин	22.08.90	08.90			
Испол. ер.	Карпов	11.11.90	08.90			
Испол. II кат.	Трунберг	08.08.90	08.90	Молниезащита ОРУ.		
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		

И.к. экз. II кат. Ставится и дата. Автор, и.к. экз. II кат.

Шаблон 1

Наименование		Условие обозначения	Шинный пролет L = 75 м						
Основное	Детальное		ЗАС-500		ЗПА-500		ЗПА-640		
		Провод		-	II	III	II	III	II
Расон по гололеду		-	II	III	II	III	II	IV	
Фактическое сечение провода, мм <sup>2</sup>		S	3 × 553,5		3 × 494		2 × 655		
Результаты расчетов	Тяжесть провода на тросу, кг	При t = -5°C гололед и ветер	Нг	3000	3000	3000	3000	3000	3000
	Напряжение провода кг/мм <sup>2</sup>		Бг	1,81	1,81	2,02	2,02	2,29	2,29
	Стрела провеса, м	Гг	2,57	3,15	2,61	3,28	2,29	3,49	
	Стрела провеса при t = +70°C, м	Г+70°	2,90	3,37	2,91	3,45	2,66	3,63	
Данные для монтажа	Монтажная стрела провеса, м	Гмонт	2,54	3,08	2,52	3,13	2,22	3,33	
	Тяжесть провода при монтаже на тросу, кг	Нмонт	1945	1604	1622	1308	1667	1126	
Тип натяжной гирлянды, кол. цепей			2	2	2	2	2	2	

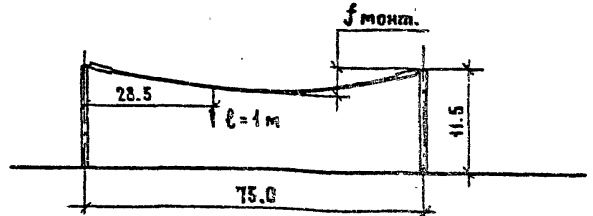


Таблица расчетной массы элементов ошиновки

Провод	Масса провода ошиновки ф, кг/м	Масса провода с гололедом		Масса гирлянды с арматурой без гололеда		Масса гирлянды с арматурой, кг	
		II р-н	IV р-н	II р-н	IV р-н		
		фг, кг/м		Бг кг			
ЗАС-500	6,0	9,78	14,85	161,76	210,28	242,64	3481
				286,01	371,81	429,02	5890
ЗПА-500	4,47	9,66	16,09	165,58	215,25	248,37	5501
				291,98	379,57	437,97	5676
ЗПА-640	3,88	8,16	13,22	153,57	199,64	230,36	5250
				266,87	346,93	400,31	5062

Краткие пояснения

- Таблицы составлены применительно к компоновкам по всем типовым схемам с учетом: Крепления проводов к порталам гирляндисты из стальных изоляторов типа ПС-70-Д; максимально допустимых тяжестей на порталах ошиновки ≤ 3000 кгс на тросу и 1750 кгс на одиноцепную 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 ступеней по гололеду. Для II и IV районов следует пользоваться данными II и IV районов соответственно.
- Ошиновка подвешивается по стрелам, приведенным в настоящей таблице в разделе «данные для монтажа».

Шаблон 1. Масса и длина

- См. вместе с листами ЗПА-56, 57, 58
- В числителе указаны параметры одиноцепной гирлянды изоляторов, в знаменателе - двухцепной.
- Тяжесть ошиновки 3 × ЗАС-500 и 3 × ЗПА-500 шинных пролетов 75 м 60 м и ячейкового 61 м в IV районе по гололеду превышает допустимое (см. краткие пояснения).

407-03-559.90-3П1

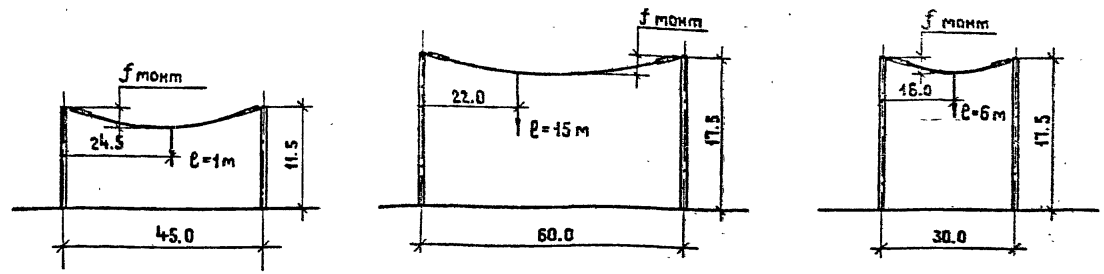
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17

Нач. отд.	Раменский	08.90	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Шинный пролет L = 75 м	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Антонов	08.00		РП	55	
Гип.	Фомин	08.90		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Нач. гр.	Карлов	08.90		Северо-Западное отделение Ленинград		
Иж. инж.	Хеустер	08.90				

Копировал Жсуква

Формат А3

Альбом 1



Наименование		Условные обозначения	Шинный пролет L = 45 м						Шинный пролет L = 60 м						Шинный пролет L = 30 м							
			3ЯС-500		3ПА-500		2ПА-640		3ЯС-500		3ПА-500		2ПА-640		3ЯС-500		3ПА-500		2ПА-640			
Исходные данные	Провод		II		IV		II		III		II		IV		II		IV		II		IV	
	Рауон по гололеду		II		IV		II		III		II		IV		II		IV		II		IV	
	Фактическое сечение провода мм <sup>2</sup>	S	3 × 553,5		3 × 494		2 × 655		3 × 553,5		3 × 494		2 × 655		3 × 553,5		3 × 494		2 × 655			
Результаты расчетов	Тяжение провода на фазу кг	При t = 5°C	Нг	1750	1750	1750	1750	1750	1750	3000	3000	3000	3000	3000	3000	1750	1750	1750	1750	1750	1750	
	Напряжение в проводе кг/мм <sup>2</sup>	гололеде и ветре	Бг	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>г</sub>	1,83	2,84	1,89	2,93	1,69	2,51	2,39	2,93	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	1,85	
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		Н <sub>монт</sub>	1149	507	982	433	1024	701	1949	1610	1630	1317	1695	1134	1174	844	1021	696	1062	599	
Тип натяжной гирлянды, кол. цепей			1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	

См. вместе с листом ЗП1-55

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

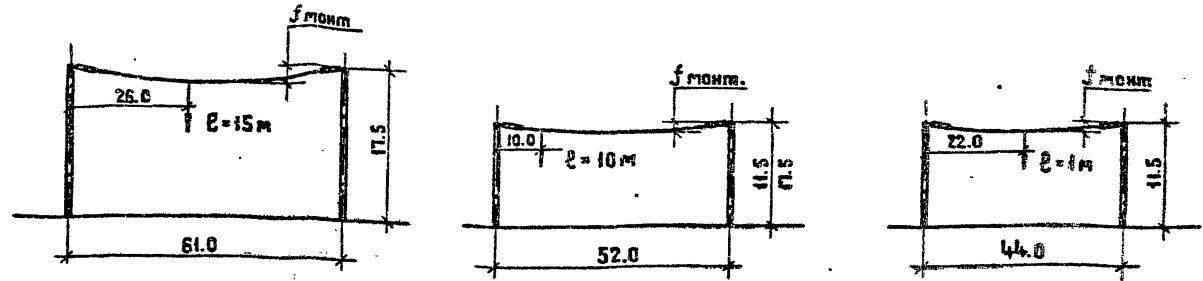
407-03-559.90-ЗП1			
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17			
Нач. отд.	Роменский	<i>Бил</i>	08.90
Н. контр.	Лотошова	<i>Лаша</i>	08.90
ГМП	Фомин	<i>Фомин</i>	08.90
Нач. гр.	Карлов	<i>766</i>	08.90
Инж. лкт.	Хейсгбер	<i>Хейсгбер</i>	08.90
Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Шинные пролеты L=45 м, 60 м, 30 м			Стандия   Лист   Листов РП   56
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград			

Копировал Жукова

Формат А3



Анбор-1



Наименование		Целоб- ные обо- значения	Ячейковый пролет L=61 м						Ячейковый пролет L=52 м						Ячейковый пролет L=44 м							
			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	
	Работы по гололеду		II		III		II		IV		II		IV		II		IV		II		IV	
	Фактическое сечение провода, м <sup>2</sup>	S	3 × 553,5		3 × 494		2 × 655		3 × 553,5		3 × 494		2 × 655		3 × 553,5		3 × 494		2 × 655			
Результаты расчета	Мягжение провода на фазу кг	При t=-5°C, гололеде	Hr	3000	3000	3000	3000	3000	3000	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	
	Напряжение в проводе, кВ/мм <sup>2</sup>	в ветре	Bp	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		fр	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 t=+70°C, м	f+70°	2,78	3,14	2,77	3,18	2,50	3,46	2,19	3,17	2,23	3,18	2,04	2,75	1,91	2,58	1,95	2,78	1,80	2,46		
Данные для монтажа	Монтажная стрела провеса, м	f_монт	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	2,56	1,58	2,31		
	Мягжение провода при монтаже на фазу, кг	H_монт	1946	1607	1624	1311	1689	1128	1128	795	934	620	972	668	1151	891	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		

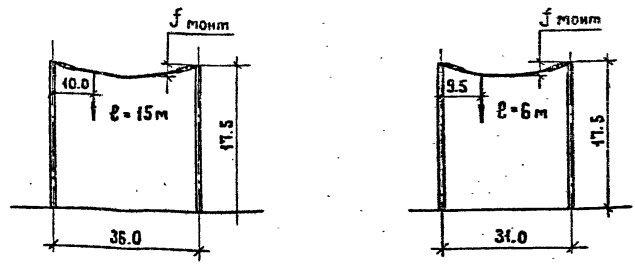
См. вместе с листом ЗП1-55

Инв. № подл. Подпись и дата. Изм. №, д.г.

407-03-559.90-ЗП1			
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17			
Нач. отд.	Роменский	<i>Г.М.</i>	08.90
Н. контр.	Антоносова	<i>А.А.</i>	08.90
Гип.	Фамин	<i>В.В.</i>	08.90
Нач. гр.	Карпов	<i>Г.И.</i>	08.90
Инж. экат.	Хейстбер	<i>С.В.</i>	08.90
Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Ячейковые пролеты L=61м, 52м, 44 м			Страниц   Лист   Листов РП   57
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград			Формат А3

Копировал Жукоба

На листе 1



Наименование		Условные обозначения	Ячейковый пролет L=36м						Ячейковый пролет L=31м						
			ЗАС-500		ЗПА-500		2ПА-640		ЗАС-500		ЗПА-500		2ПА-640		
Исходные данные	Провод		II		IV		II		IV		II		IV		
	Радиус по гололеду	-	II		IV		II		IV		II		IV		
	Фактическое сечение провода, мм <sup>2</sup>	S	3 × 553,5		3 × 494		2 × 655		3 × 553,5		3 × 494		2 × 655		
Результаты расчетов	Напряжение провода на фазу, кг	При t = -5°C гололеда и ветре	Hr	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	
	Напряжение в проводе, кг/мм <sup>2</sup>		Bp	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		Jr	1,59	2,45	1,72	2,67	1,52	2,28	1,14	1,52	1,18	1,78	1,06	1,54
	Стрела провеса при t = +70°C, м		J+70°	1,79	2,47	1,80	2,64	1,53	2,29	1,25	1,66	1,27	1,78	1,18	1,58
Данные для монтажа	Монтажная стрела провеса, м	Jмонт	1,38	2,39	1,63	2,56	1,49	2,19	1,14	1,59	1,16	1,70	1,05	1,49	
	Напряжение провода при монтаже на фазу, кг	Hмонт	1145	802	970	638	1010	686	1173	843	1028	700	1067	751	
Тип натяжной гирлянды, кол. цепей				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

См. вместе с листом ЗП1-55

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

407-03-559.90-ЗП1			
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17			
Нач. отд.	Раменский	<i>Г.И.И.</i>	08.90
Н. контр.	Домоносцев	<i>Ковб</i>	08.90
Гип	Фотин	<i>Фотин</i>	08.90
Нач. гр.	Карпов	<i>Карпов</i>	08.90
Инж. вкат	Кеиствер	<i>Кеиствер</i>	08.90
Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Ячейковые пролеты L=36м, 31м			Страницы: Лист 58
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград			Формат А3

Копировал Жукова