

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
407-03-559.90

ОТКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 500 кВ
ПО СХЕМЕ N 500-17

АЛЬБОМ 1

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

1002-01

Уралспроект, 620082, г. Свердловск, ул. Чебышева, 4
Зак. 430 Инв. 65084 Тираж 80
Сдано в печать 5.08 19 91 г. Цена 2.52

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

407-03-559.90

ОТКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 500 кВ
ПО СХЕМЕ N 500-17.

АЛЬБОМ 1



ПЕРЕЧЕНЬ АЛЬБОМОВ

АЛЬБОМ 1	ПЗ	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	} ИЗ ТМН 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
СЕВЕР-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 N 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 высот порталов.	21
7	Определение ширины ячейкового и шинного порталов	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.
	теля, разъединителя и дороги. План.	26
12	Определение взаимного расположения аппаратуры реакторного присоединения с выключателем ВВБ-500. Вид А.	27
13	Определение взаимного расположения аппаратуры реакторного присоединения с выключателем ВВ-500Б-315/2000У. Вид А.	28
14	Установка разъединчиков 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 КЗС. План.	36

Альбом 1

407-03-559.90

Име. № докум. подл. и дата выдачи

АЛБУМ

407-09-650, 00

ИНВ. ПОД. И ДАТА ВЗН. ИЛИ В.Н.

№ Листов	Наименование и обозначение документов Наименование листа	Стр.
22	Компоновки с продольным расположением оборудования. Опре- деление взаимного расположения линейных аппаратов, ячеек - ковового 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 ВВБ-500 до дороги.	38
24	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от разъединителя РНДЗ-500/ /3150 У1 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-500Б У1 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 ВВБ-500.	42
28	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от линейной перемычки до выключателя ВВБ-500.	43
29	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от линейной перемычки до трансформатора тока и выключателя ВВ-500Б-315/2000 У1	44
30	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от линейной перемычки до вы-	

Окончание

№ Листов	Наименование и обозначение документов Наименование листа.	Стр.
	ключателя ВВ-500Б-315/2000 У1	45
31	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение высоты подвески защитного экрана	46
32	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Определение расстояния между выключателями ВВ-500Б-315/2000 У1 и ВВБ-500 и порталом	47
33	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Определение расстояния от трансфор- маторов тока ТФРМ-500Б У1 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 ВВБ-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 ВВБ-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 средних ячеек.	53
39	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда. Расположение шинных опер в перемычке с вык-	

Аббасов

407-03-552.90

Имя, отчество, пол, дата рождения

№ № листов	Наименование и обозначение документов. Наименование листа.	Стр.
	Личная карточка.	54
40	Компоновка с продольным расположением оборудования в два и три ряда. Определение высоты подвеса БЧ - 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 с трехрядным расположением оборудования. Молниезащита ОРУ	69
55	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Шинный пролет L=75 м	70
56	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Шинные пролеты L=45 м; 60 м; 30 м	71
57	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Ячейковые пролеты L=61 м; 52 м; 44 м	72
58	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Ячейковые пролеты L=36 м; 31 м	73

I Введение

Типовые материалы для проектирования ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17 разработаны Северо-Западным отделением института "Энергосетьпроект" на клану типового проектирования Госстроя СССР на 1990г, поз. ТФ 3.1.16 г

В работе приведены чертежи открытых распределительных устройств 500 кВ, содержащих высоковольтное оборудование, соединенное по схеме "палуторная" (№ 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 загрязнения (I и II степени загрязненности атмосферы), расположенных не выше 1000 м над уровнем моря и с расчетной минимальной наружной температурой воздуха до минус 45°С включительно (средняя из ежегодных абсолютных минимумов), при максимальной толщине гололеда $\delta = 20$ мм (IV район по гололеду), максимальной скоростью ветра $F = 550$ Н/м² (из расчета

Удобно убедиться, что проект соответствует действующим нормам и правилам.

Главный инженер проекта *В.В.С.* Г.А.Фотин

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 35-500 кВ для районов с загрязненной атмосферой."

Работа выполнена применительно к оборудованию напряжением 500 кВ, выпускаемому отечественной промышленностью по действующим на 1990 г. нормативам. Установка оборудования осуществляется на опорах из унифицированных железобетонных элементов (свой и, вариант но, 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 3.407.9-161 "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 одинаковые взаимозаменяемые металлические траверсы.

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

				407-03-559.90-ПЗ			
Ил. элемент	Фельдман	И.В.	08.90	Пояснительная записка	Исполнители: Лисин, Листов		
Нач. отд.	Рогинский	В.А.	08.90		И.И.		
Гл. инж.	Фотин	В.В.	08.90		"ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ"		
Гл. инж.	Ковалев	В.В.	08.90		Северо-Западное отделение Ленинград		

риала порталов.

Такое решение принято с целью единичности, а также с учетом возможной неопределенности в части материалов 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.

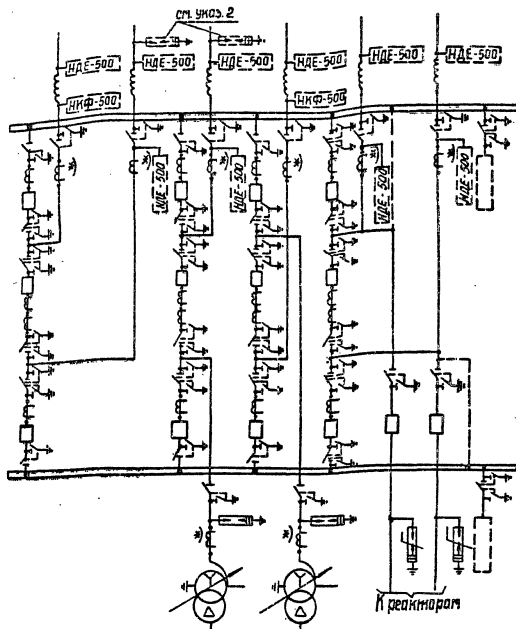
Компоновочные решения, приведенные в работе, защищены авторскими свидетельствами: № 271608 (компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд, заявитель - ОДП института "Энергосетьпроект"), № 377935 (компоновка с продольным расположением оборудования в три ряда, заявитель - СЭО института "Энергосетьпроект").

2 Схема электрических соединений

Соединение оборудования осуществлено по схеме № 500-17 "галуторная", 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 оснащении.
2. Необходимость установки на линиях разрядников подлежит уточнению при конкретном проектировании.

Рис. 2.1. Схема № 500-17 "галуторная"

407-03-559.90-ПЗ

Лист
2

к любой ВЛ

На ВЛ, содержащих коммутационные разрядники либо ограничители перенапряжений на присоединенных шунтирующих реакторах следует устанавливать два комплекта трансформаторов напряжения типа НДЕ-500-72 У1. При отсутствии разрядников и реакторов - один комплект НДЕ-500-72 У1 и один комплект НКФ-500-76 У1.

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 изготавливаемому отечественной промышленностью для районов, расположенных не выше 1000 м над уровнем моря, с чистой атмосферой и обычными палевыми 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 Экипировки 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 ВЧ связи, выбрано с учетом встречающихся в проектной практике разновидностей вариантов обработки фаз, к которым относятся:

I - Обработка каждой из трех фаз двумя заградителями типа ВЗ-2000-1,0, соединенными последовательно (см. 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-500-76 У1 либо НДЕ-500-72 У1.

Установка ВЧ заградителей рассмотренных типов принята на шинных опорах типа ШО-500 М У1 (на одному на опоре). Крепление заградителей осуществлено посредством металлических промежуточных элементов.

При необходимости ВЧ связь также осуществлять по тросам полиэтиленовым, которые заводятся на ОРУ и крепятся к тросостойкам линейных порталов.

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

407-03-559.90-ПЗ

Лист

3

4. Опиновка.

Опиновка ОРУ принята гибкими сталеалюминиевыми и малыми проводами, изготавливаемыми отечественной промышленностью.

Минимальное сечение и количество проводов в фазе на условиях отсутствия искры с учетом влияния пересекающихся участков опиновки 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 опиновки Допускается табковая 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 опиновки 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 опиновку, отличающуюся от рекомендуемых сочетаний,

надлежит произвести соответствующие проверочные расчеты стрел провеса с учетом климатических условий района строительства и допускаемых нагрузок на порталные конструкции и гирлянды изоляторов.

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

Подвеска проводов осуществляется с помощью стеклянных гирлянд изоляторов типа ИС 70-Д. На основании рекомендаций "Инструкции по проектированию изоляции в районах с чистой и загрязненной атмосферами" (ИПШ-83) количество изоляторов в гирлянде для районов с I степенью загрязненности атмосферы составляет 31 - в одноцепных и 2х31 - в двухцепных гирляндах.

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

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

Допускаемые тяжения опиновки 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

407-03-559.90-ПЗ

Лист

4

Алгорит

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

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

5. Конструктивно-компоновочные решения

В работе приведена документация на 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 остальном сохранены традиционные конструктивно-компоновочные решения, к которым относятся:

- Распластанное 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

углом до 15° (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 присыкающих и нит 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 фазными 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 менее 6т 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 фарфора. 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 ячеек (расстояние между поперечными осями выключателей в ряду) принят в данной компоновке в связи с требованиями по безопасности обслуживающего персонала - 4,5 м.

5.2. Компоновка с продольным расположением оборудования в два ряда

Отличительной особенностью данной компоновки является размещение 3^х 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 подвешиваются 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

11,5 м с траверсой длиной 23 м.

5.3. Компиновка 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. Ошинавка этого оборудования подвешивается на ячейковых 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 обоснованиях 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 фарфора.

Со стороны трансформаторов основные дороги прижимают к подъездной трансформаторной дороге, а с противоположной стороны они замыкаются обездной дорогой расположенной вдоль внешнего ограждения ДРУ. Обездная 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 нормальные конструкции определены следующих размеров:

шинные порталы - П-образной конструкции высотой 11,5 м (однопролетные), расстояние между стойками 23 м; ячейковые порталы - П-образной конструкции высотой 17,5 м (одно- и двухпролетные), расстояние между стойками 23 м.

5.4. Компиновка с трехрядным расположением оборудования

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

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

С целью унификации строительных конструкций и основных узлов расположения оборудования с продольными компоновками подвеска гибких сборных шин выполняется на П-образных порталах высотой 17,5 м с

407-03-559.90-ПЗ

Лист

7

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, предусматривается посредством стержневых молниеотводов, устанавливаемых на 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 трехрядной компоновке.

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

ется таллезащитными 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 30х4 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 мм² на каждый килоампер тока короткого замыкания.

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

407-03-559.90-П3

Лист
8

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 техника-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. Исключение составляют только участки пересечения этих коммуникаций с дорогами между фазными 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, размещаемых 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 КС 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 ЭП1-34,40) трассовых биоэкранных экранов, выполненных по предварительным рекомендациям ПО "Сонзтехэнерго", 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 биоэкранны в ОРУ 500 кВ (инв. №295-т-2). Для обеспечения санитарных норм напряженности поля при проведении ремонтных работ на модулях выключателей следует также применять инвентарные средства биоэкранны (экранирующие костюмы, экраны

407-03-559.90-ПЗ

Лист
9

Копир. Сохл

Формат А3 1002-01

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 ВЧ связи.
3. Чертежи, используемые в качестве аналогий. 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 сохраняющая часть переносится на новый лист, дополняемый чертежом путем до необходимого объема с последующим его размножением любым из имеющихся способов.
- В случаях, когда из-за больших отличий чертежи этой группы не могут служить аналогичным материалом, они используются в качестве образцов при разработке соответствующих чертежей.
4. Документация, используемая в качестве вспомогательной либо как справочный материал. К ней относятся

схемы сборки 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 на ИС в целом с учетом решений других разделов конкретного проекта.
- При разработке чертежа расстановки дополнительных шкафов различного назначения необходимо учитывать, что в соответствии с требованиями НТПП, местное управление разъединителями 500 кВ 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-

407-03-559.90-ПЗ

Лист 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°C
- нормативный скоростной напор ветра для III ветрового района при повторяемости один раз в пятидесять лет - $0,55 \text{ кПа}$ (55 кгс/м^2);
- максимальная нормативная толщина гололеда принята равной $С-20 \text{ мм}$, 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 макроразрывными участками II типа расколотости, а также на площадках, подверженным оползням и карстам.

Порталы ОРУ-типовые, приняты по серии 3.407.9-161. 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 под оборудование разработаны в настоящем проекте из железобетонных стоек типа СОН, свой типа СН по серии 3.407.1-157 вып.1.

Основными вариантами опор являются опоры из стоек типа

СОН, устанавливаемые в сверление катлованы с последующей обетонировкой назуку, или из свой типа СН.

Вспомогательным вариантом являются опоры, выполненные из стоек СОН, установленных в фундаменты ф.з.в. Последний вариант применяется при грунтовых условиях, не позволяющих выполнять сверление катлованы

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

При несоответствии исходных положений, принятых в настоящем проекте, конкретным условиям строительства необходимо произвести 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 проектными решениями 407-03-383.86 выпуска 1986г (по изменяющимся элементам).

№ п.п.	Наименование показателей	Количество по проекту на проект 407-03-383.86	Количество по проекту на проект 407-03-559.90	Экономия, %
1	Стойки под оборудование (460 шт)	416,0	299,0	117,0
	а) бетон, м ³	70,2	42,0	28,2
	б) арматура, т	114,6	82,5	32,3
	в) цемент, т	73,3	43,7	23,6
2	Стоимость строительных материалов, тыс. руб.	466,3	310,1	155,2
3	Трудозатраты, чел. дн.			33,4

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

407-03-559.90-ПЗ

Итого
11

Копир Сосн

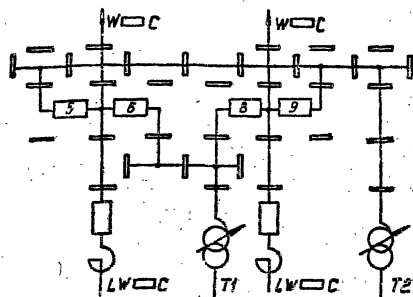
Формат А3 100х-01

ОРУ по схеме N500-7

"Четырехугольник"

K2C

K1C

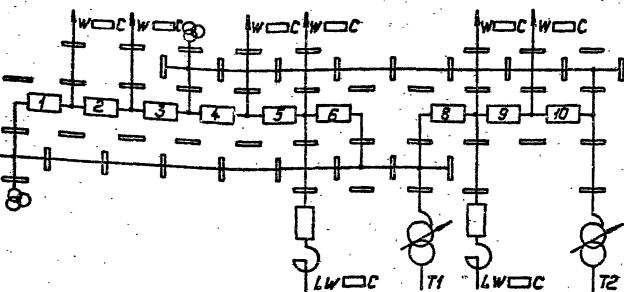


ОРУ по схеме N500-16

"Трансформаторы-шины с полупотопленным присоединением линий"

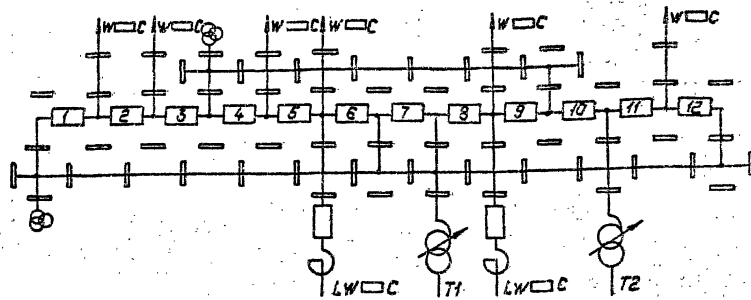
K2C

K1C



ОРУ по схеме N500-17

"Полупотопленная"



Условные обозначения

- портолы ошиновки
 - трансформатор напряжения

На схеме условно изображены только выключатели и ошиновка.

				407-03-559.90-ЭП1			
				ОРУ 500 кВ по схеме N500-17			
Нач.пр.	Романский	1900	08.90	Контракт с продольным расположением оборудования в один ряд Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Лопатинский	1900	08.90		РП	1	58
Г.И.П.	Филин	1900	08.90				
Нач.пр.	Карпов	1900	08.90				
Исполн.	Лыкаева	1900	08.90				
					"Энергосетьпроект" Северо-Западное отделение Ленинград		

Копировал: Полмс

Формат: А3

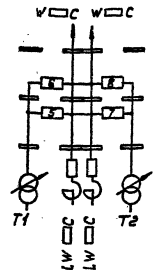
1002-01

А.Б.С.С.С.С.

Шкала, на которой изображены и обозначены все элементы ОРУ

Архив

ОРУ по схеме N500-7
"Четырехугольник"

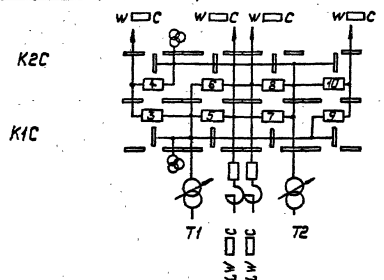


K2C

K1C

ОРУ по схеме N500-15

"Трансформаторы-шины с присоединением линий через два выключателя"





K2C

K1C

K2C

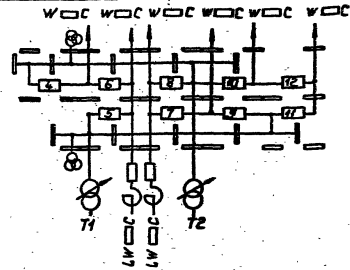
K1C

Условные обозначения
 — порталы шинночки
 — трансформатор напряжения

На схемах условно изображены только выключатели и шинночки

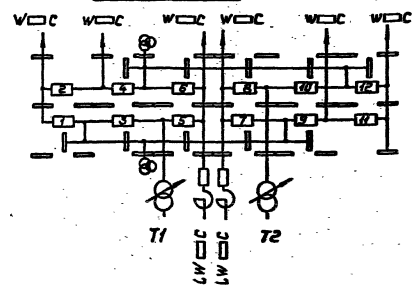
ОРУ по схеме N500-16

"Трансформаторы-шины с полумтарным присоединением линий"



ОРУ по схеме N500-17

"Полумтарная"



K2C

K1C

407-03-559.90-ЭП1			
ОРУ 500кВ по схеме N500-17			
Исх. отд.	Романский	13.01.90	08.90
И. контр.	Литвинова	08.90	08.90
Тип	Формин	22.01.90	08.90
Исх. в.	Карлов	12.01.90	08.90
Исх. в. с	Литвинова	08.90	08.90
Контракт: Польша			
Контракт: Польша		Формат: А3	
Контракт: Польша		1992-01	

Исх. № подл. Подписи и дата. Визы, штампы

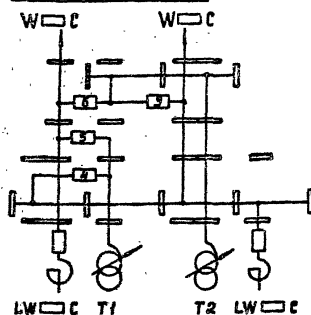
К. 500-17

ОРУ по схеме N 500-7

Четырехугольник

К2С

К1С



К2С

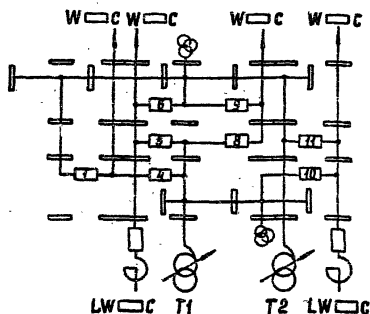
К1С

ОРУ по схеме N 500-15

Трансформаторы-шины с присоединением линий через два выключателя

К2С

К1С



LWOC

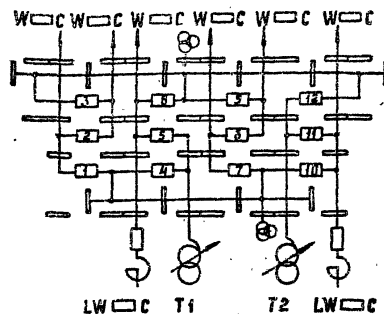
T1

T2

LWOC

ОРУ по схеме N 500-17

„Полуторная“



LWOC

T1

T2

LWOC

Условные обозначения

— — — — — порталы ошиновки

⊗ — трансформатор напряжения

На схеме условно изображены только выключатели и ошиновка

407-03-559.90-ЭП1

ОРУ 500 кВ по схеме N 500-17

Нач. от.	Ротенский	В. О. П.	08.90	Компоновка с продольным расположением оборудования в т. п. я. я. я.	Стандия	Листы	Листов
Н. конгр.	Домошова	В. О. П.	08.90		РН	3	
Г. П.	Фотин	В. О. П.	08.90				
Нач. гр.	Кавлов	В. О. П.	08.90	Схемы расположения принципиальных последовательного развития ОРУ. Вариант 1	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград		
Инж. П. Кат	Лыкасова	В. О. П.	08.90				

Комп. С. С. С.

Формат А3

1002-01

Лист № 1002-01. Подпись и дата. ЭП1

Четырехугольник



KIC

ОРУ по схеме №500-16

Трансформаторы - шины с колчужным присоединением линий



KIC

ОРУ по схеме №500-17

Полумерная*



K1C

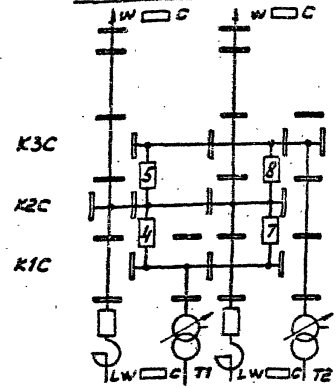
Условные обозначения

== - портящие ошибки
8 - транспортатор напряжения

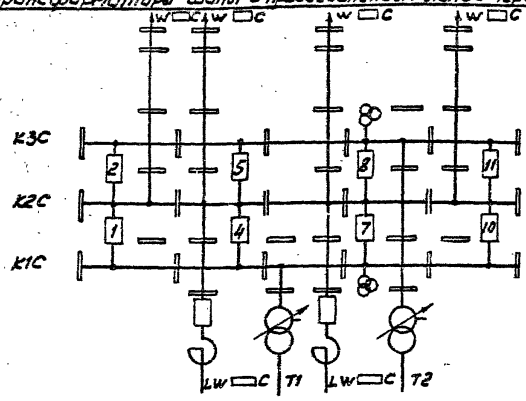
На схеме условно изображены только выключатели и шинопровод

				407-03-559.90-3П1			
				ОРУ 500кВ по схеме №500-17			
Нач. отд.	Рогатенский	12.09	08.30	Контролька с передвижным рас- показанием оборудования в стационар явля	Степанов	Лисков	Лисков
Н. контор	Лычкосова	авг	08.30		РП	4	
СМ	Фотин	авг	08.30				
Нач. 2Р	Короб	авг	08.30	Сметы расположения шинных установок после ввода в действие различия ОРУ. Варианты 2	ЭНЕРГОСТРОЙПРОЕКТ		
Инж. Липин	Лычкосова	авг	08.30		Системное управление Ленинград		

ОРУ по схеме N 500-7
"Четырехугольник"



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



Условные обозначения

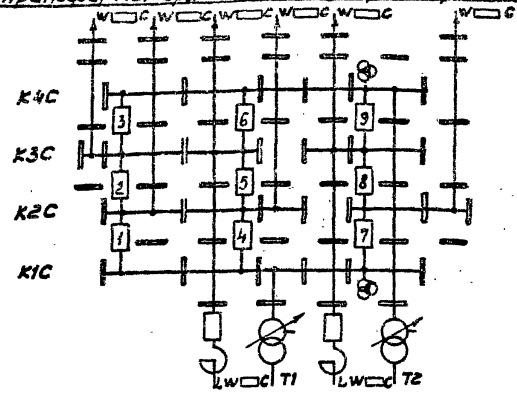
— порталы ошиновки

⊗ — 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

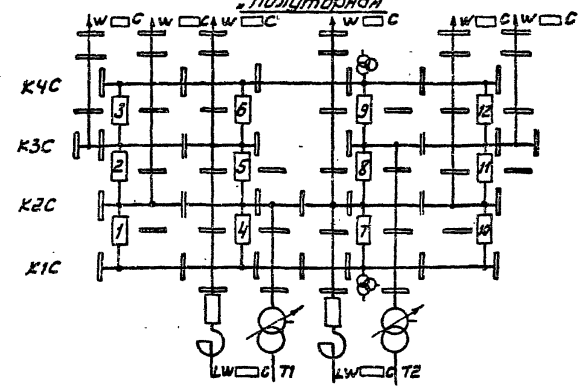
ОРУ по схеме N 500-16

"Трансформаторы-шины с полупричным присоединением линий"



ОРУ по схеме N 500-17

"Полупричная"



407-03-559.90-3П1

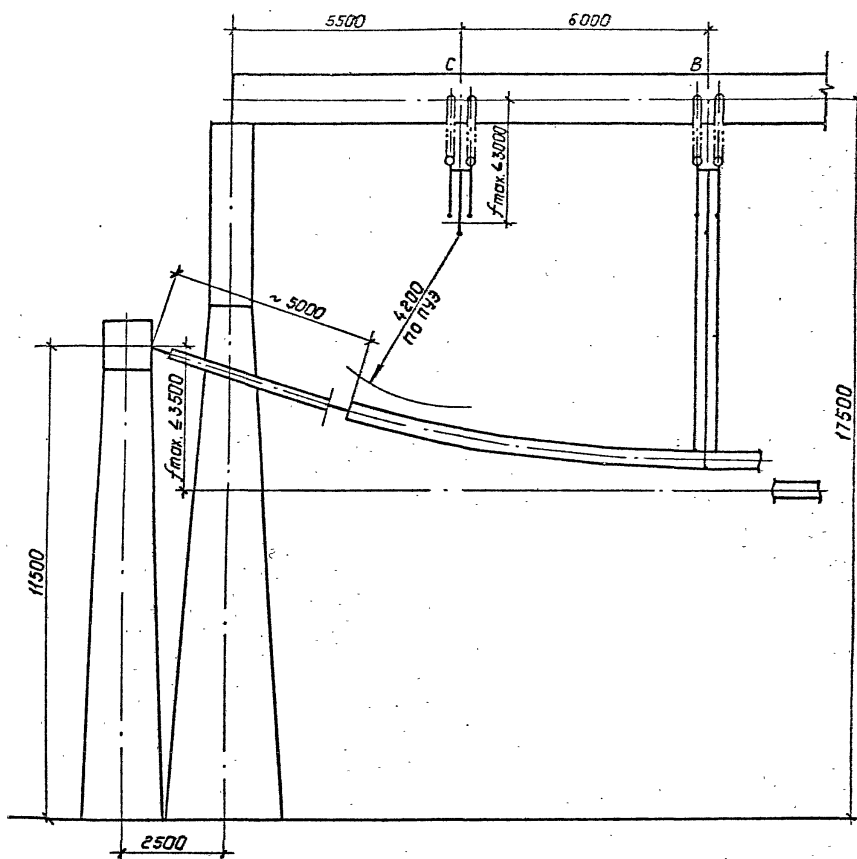
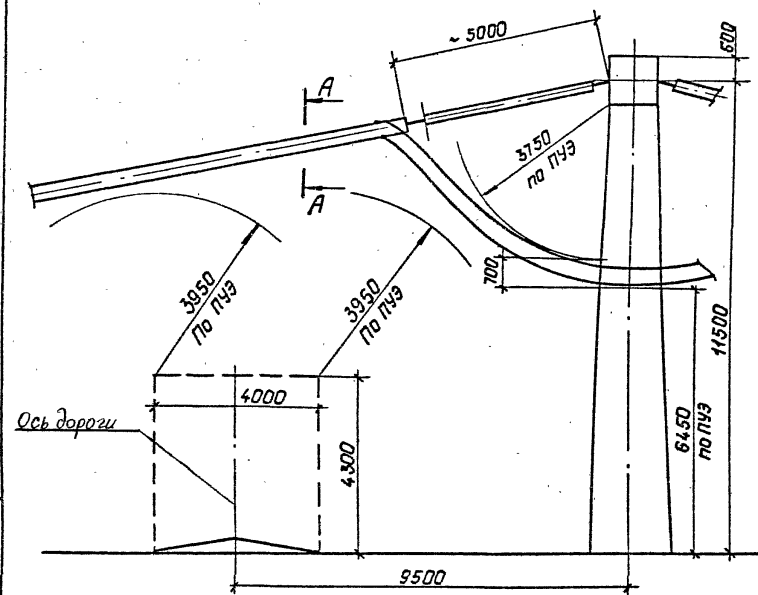
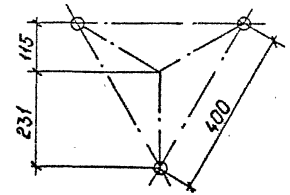
ОРУ 500кВ по схеме N 500-17

Нач. отд.	Романский	18.04	08.90	Компоновка с трехрядным расположением оборудования	Лист	Листов
Н.контр.	Литвинова	18.04	08.90		РП	5
Г.И.П.	Фомин	20.04	08.90	Схемы записки принципальных последовательностей разбития ОРУ.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северно-Западное отделение Ленинград	
Нач. гр.	Карпов	21.04	08.90			
Инж. пр.	Семачкина	21.04	08.90			

Шифр под. Подпись и дата Взам. инв. N

1/100000

A-A



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

Нач. отд.	Роменский	18.01	08.90
Н. контр.	Ломоносова	18.01	08.90
ГУП	Фонин	17.01	08.90
Нач. гр.	Корпач	17.01	08.90
Инж. Лекс	Семячкина	18.01	08.90

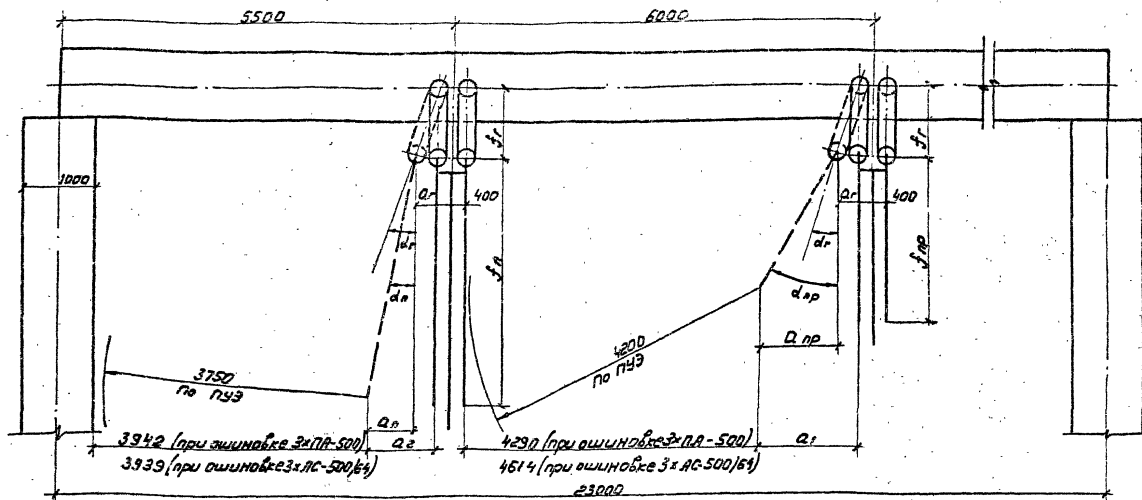
407-03-559.90-ЭП1

ОРУ 500 кВ по схеме Н 500-17

Определение высоты порталов

Копир. Пальс

Статус	Лист	Листов
РП	6	
ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград Формат: А3		



Расчет отклонения провода в пролете под действием ветра

$d_{np} = \alpha \cdot \text{ctg} \alpha$ $\frac{P_{np}}{Q_{np}}$; Q_{np} - масса провода на 1 м длины ($\frac{\text{кг}}{\text{м}}$); P_{np} - давление ветра на провод ($\frac{\text{кг}}{\text{м}}$);
 $d_{np} = \alpha \cdot \text{ctg} \alpha$ $\frac{19.8 \cdot 3 \cdot 0.03}{3 \cdot 1.655} = 1747'$ (при ошиновке 3хАС-500/64);
 $d_{np} = \alpha \cdot \text{ctg} \alpha$ $\frac{19.8 \cdot 3 \cdot 0.045}{3 \cdot 1.625} = 32^\circ$ (при ошиновке 3хПА-500);
 $d_r = \alpha \cdot \text{ctg} \alpha$ $\frac{P_{np} + 0.5 P_r}{Q_{np} + 0.5 Q_r}$; Q_{np} - масса патрала провода ($\frac{\text{кг}}{\text{м}}$); Q_r - масса гирлянды ($\frac{\text{кг}}{\text{м}}$);
 P_r - давление ветра на патрала провода, ($\frac{\text{кг}}{\text{м}}$);
 P_r - давление ветра на гирлянду, ($\frac{\text{кг}}{\text{м}}$);

$d_r = \alpha \cdot \text{ctg} \alpha$ $\frac{58.8 \cdot 0.5 \cdot 50}{163 \cdot 0.5 \cdot 273} = 1440'$ (при ошиновке 3хАС-500/64);
 $d_r = \alpha \cdot \text{ctg} \alpha$ $\frac{58.8 \cdot 0.5 \cdot 50}{117 \cdot 0.5 \cdot 278} = 1430'$ (при ошиновке 3хПА-500);
 $\alpha_1 = \alpha_r + \alpha_{np} = f_r \sin d_r + f_{np} \sin d_{np}$ (f_r и f_{np} принимаются по листу ЭП1-6);
 $\alpha_1 = 1 \cdot \sin 1440' + 2.4 \sin 1747' = 0.986$ (при ошиновке 3хАС-500/64);
 $\alpha_1 = 1 \cdot \sin 1430' + 2 \sin 32^\circ = 1.31 \text{ м}$ (при ошиновке 3хПА-500)

Расчет отклонения петли провода под действием ветра

$d_n = 10^\circ$ - принято на основании опыта
 $\alpha_2 = \alpha_r + \alpha_n = f_r \sin d_r + f_n \sin d_n$ (f_r и f_n принимаются по листу ЭП1-6);
 $\alpha_2 = 1 \cdot \sin 1440' + 3.5 \sin 10^\circ = 0.86$ (при ошиновке 3хАС-500/64);
 $\alpha_2 = 1 \cdot \sin 1430' + 3.5 \sin 10^\circ = 0.85$ (при ошиновке 3хПА-500).

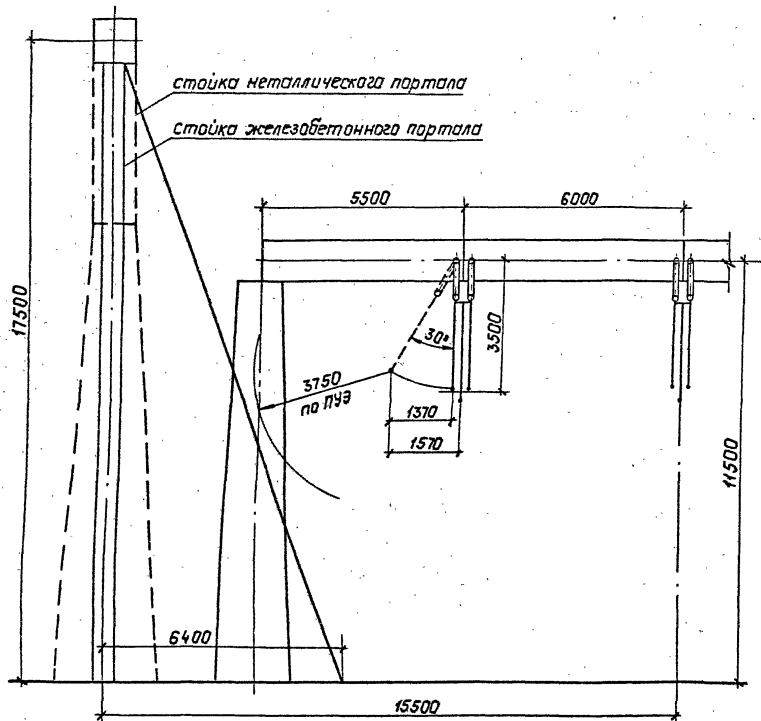
407-03-559.90-ЭП1			
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17			
Наим. д. Ротенский	18.00	08.90	Стр. 7
Наим. д. Леминский	18.00	08.90	Лист 7
Наим. д. Ротенский	18.00	08.90	Лист 7
Наим. д. Ротенский	18.00	08.90	Лист 7
Наим. д. Ротенский	18.00	08.90	Лист 7
Наим. д. Ротенский	18.00	08.90	Лист 7
Определение ширины ячеек шинного портала			
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			
Сектор Западного отделе			
Леминский			

Копир: Соловьев

Формат

1002-01

श्रीगुरुभ्यो नमः



17500

стойка металлического портала

стойка железобетонного портала

РНДЗ-500/3150У1

2770

3750 на ПЧ9

5400

2500

6400

10500

				407-03-559.90-3П1			
				ОРУ 500кВ по схеме N 500-17.			
Нач.отб.	Роменский	1804	08.90	Статус		Ист.	Ист.
Н.контр.	Ломановский	2004	08.90	РП		8	
ГУП	Фомин	2004	08.90				
Нач.зр.	Карпов	1991	08.90	Определение расстояний от ячужьегого портала до сборных шин и разъединителя			
Инж.д-р	Сенячкина	2004	08.90				

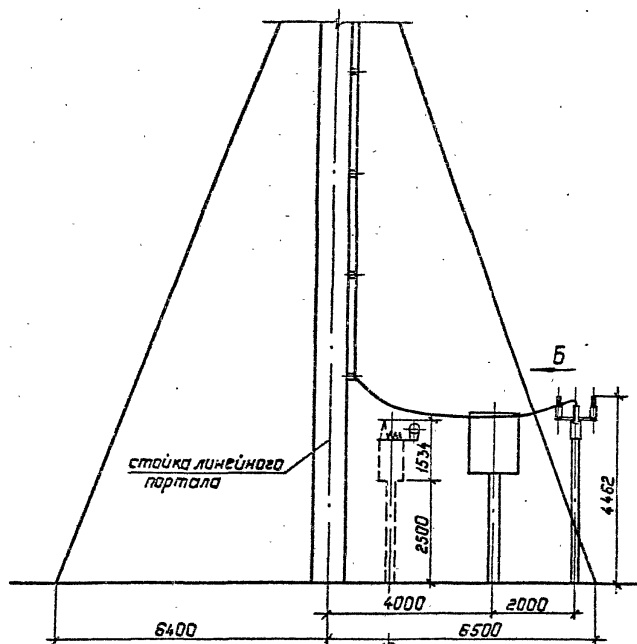
Капур, Польс

Формат: А3

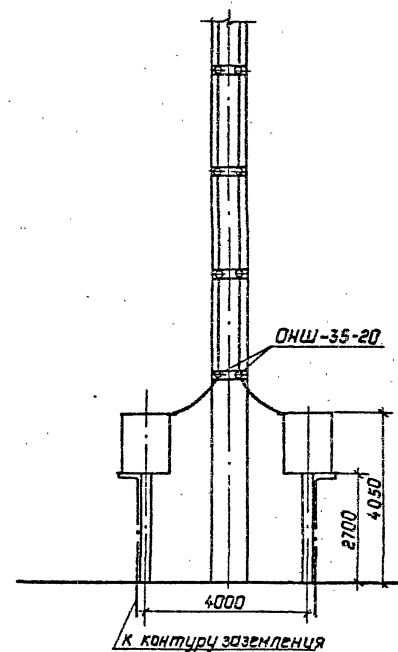
1002-01

Аннот.

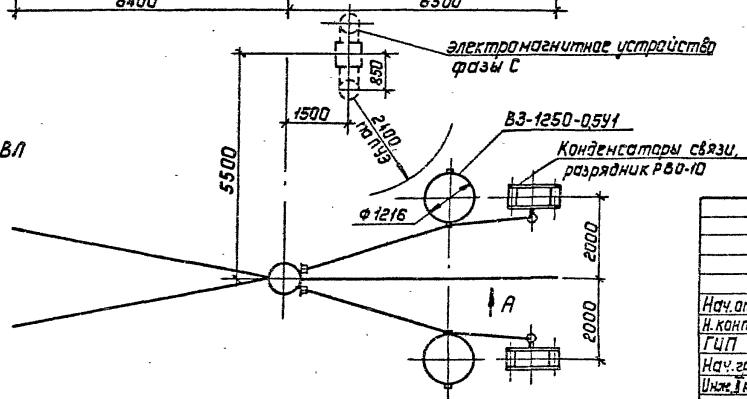
Вид А



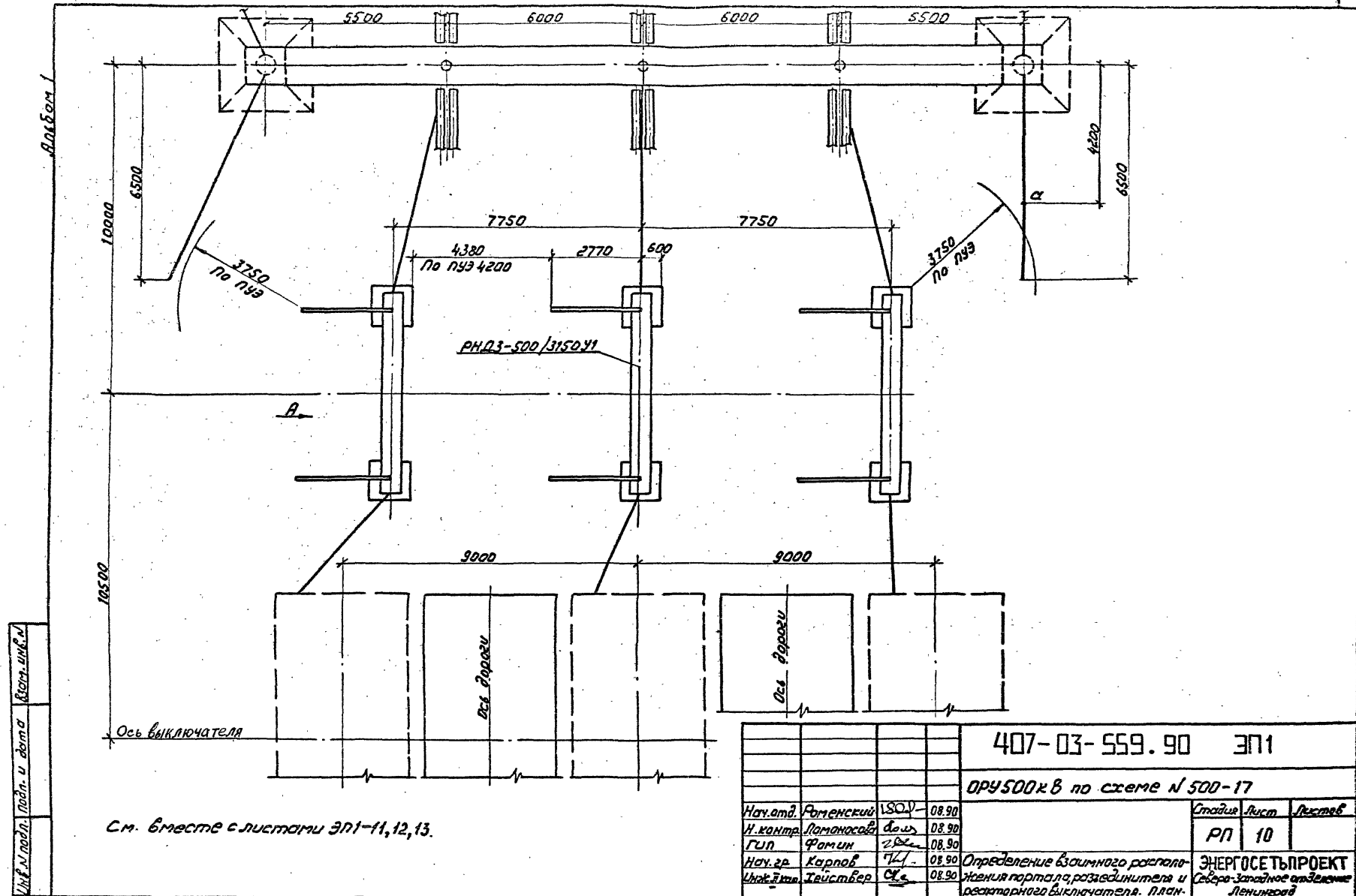
Вид Б



Страна ВЛ



407-03-559.90-ЭП1			
ОРУ 500кВ по схеме N 500-17			
Нач. отд.	Раменский	08.90	Стация
Н. контр.	Ломанова	08.90	Лист
ГЦП	Фомин	08.90	Листов
Нач. гр.	Карлов	08.90	РП
Инж. I кат.	Семьякина	08.90	9
Узел обработки грозоопасного троса			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Копир. Пальс			Север-Западное отделение
			Ленинград
			Формат: А3



				407-03-559.90	ЭП1
				ОРУ500кВ по схеме №500-17	
Нач.отд.	Фоминский	1802-	08.90		Статьи
И.кантр.	Ломановский	докум.	08.90		Лист
Глп	Фомин	262-	08.90	РР	10
Нач.гр	Карпов	72/-	08.90	Определение взаимного расположения портала разрядника и реакторного выключателя. План.	
Инж.эктр.	Трустбер	С/с	08.90		
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград	

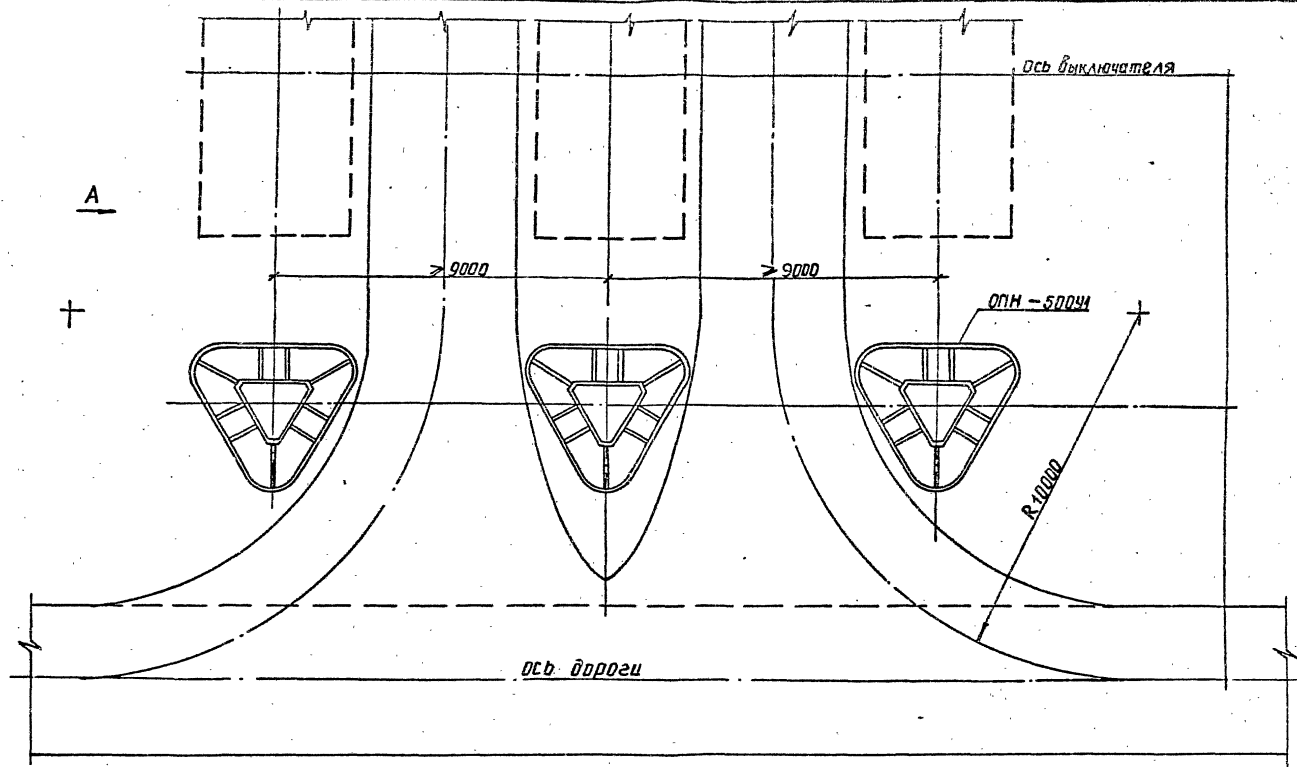
См. вместе с листами ЭП1-11, 12, 13.

Копир: Соловьев

Формат

1002-01

Лист 1

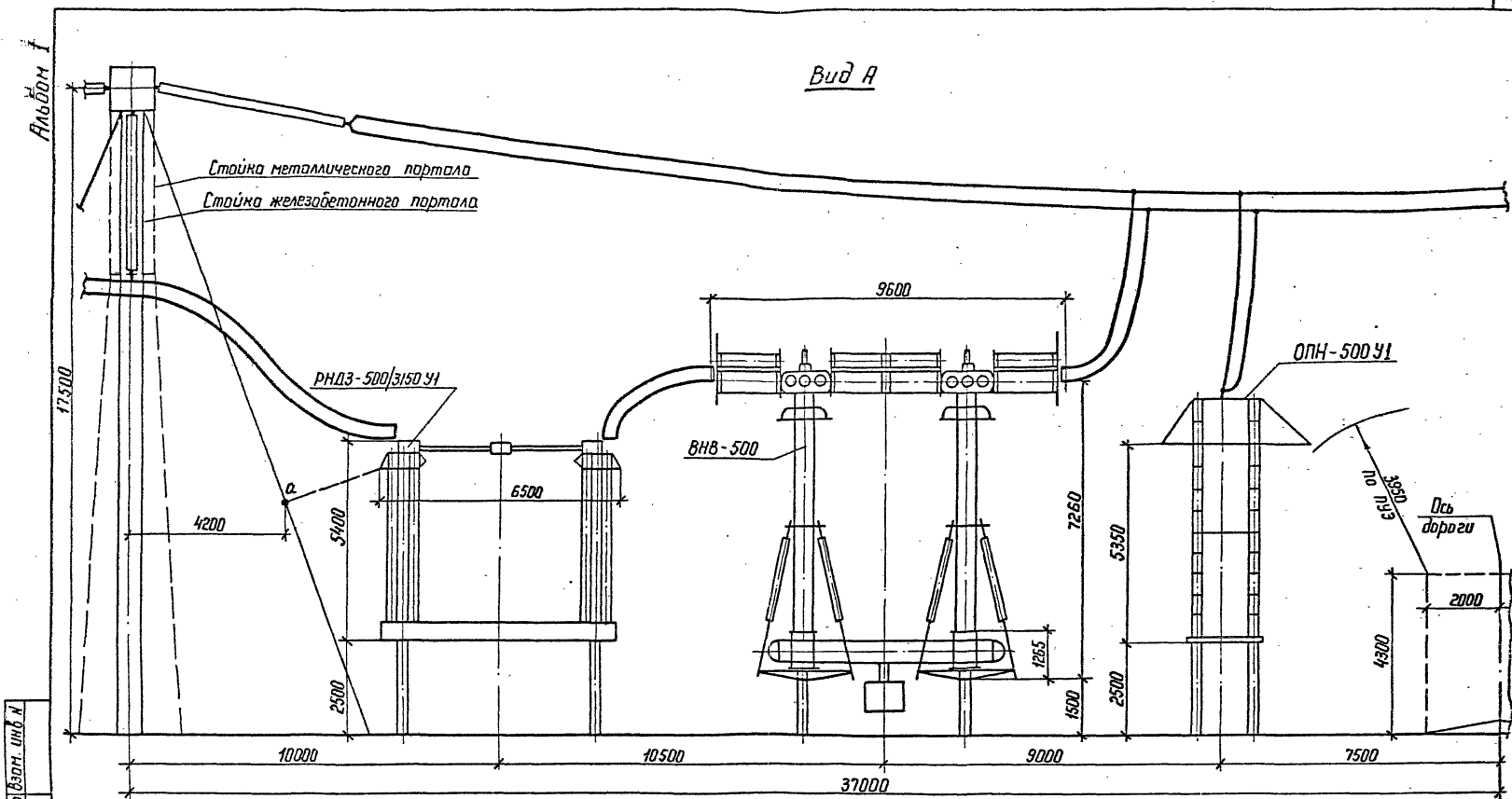


См. вместе с листами ЭП1-10,12,13.

407-03-559.90-ЭП1				Страница		Лист	Листов
ОРУ 500кВ по схеме N 500-17				РП		11	
Нач. отд.	Роменский	С	03.90	Определение взаимного расположения редукторного выключателя разрядники и дороги. План			
Н. контр.	Лосманов	дом	03.90				
Гип.	Фомин	сн	03.90				
Нач. ср.	Карпов	ПЗ	03.90				
Инж. Д.кат.	Хейтсбер	Скз	03.90				
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград			

копир. Ркиш

1002-01
формат А3



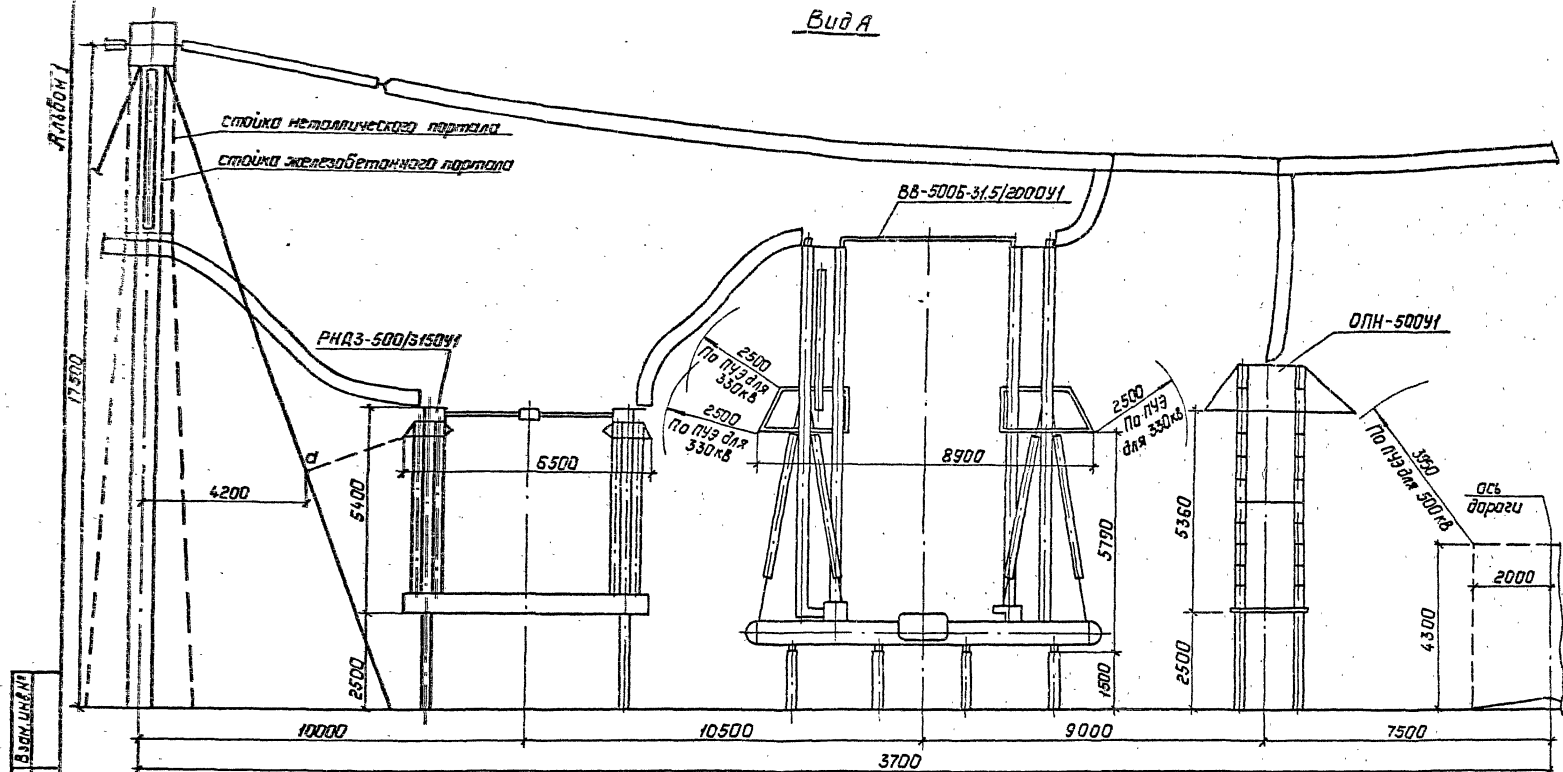
Расстояние между разъединителем, выключателем и разрядником
принято по установке выключателя ВВ-500 Б-31,5/2000 У1.

				407-03-559.90-ЭП1		
				ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17		
Нач. отд.	Роменский	18.09.90	08.90	Статус		
Н. контр.	Ломоносова	до 18.09.90	08.90	РП		
ГНП	Фомин	22.09.90	08.90	Лист 12		
Нач. гр.	Карпов	17.11.90	08.90	Определение взаимного расположения аппаратуры реакторного присоединения с выключателем ВВ-500. Вид А.		
Инж. II к.	Хейстбер	08.09.90	08.90			

Копир. № 2

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
Ленинград
формат А3

Вид А



407-03-559.90-ЭП1

ОРУ 500кВ по схеме №500-17

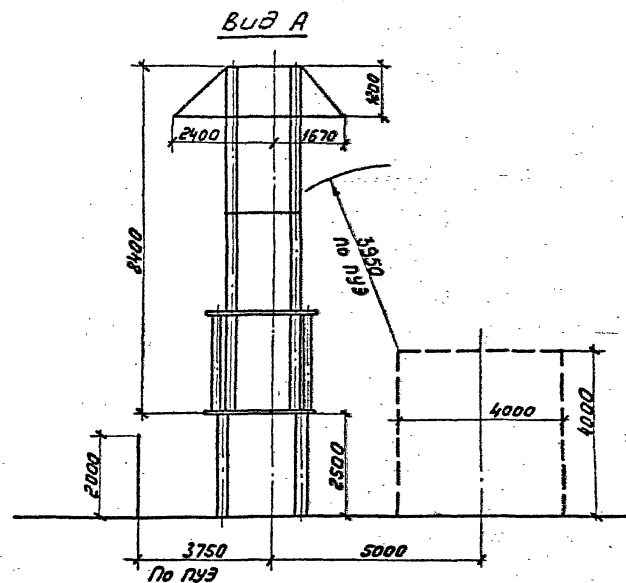
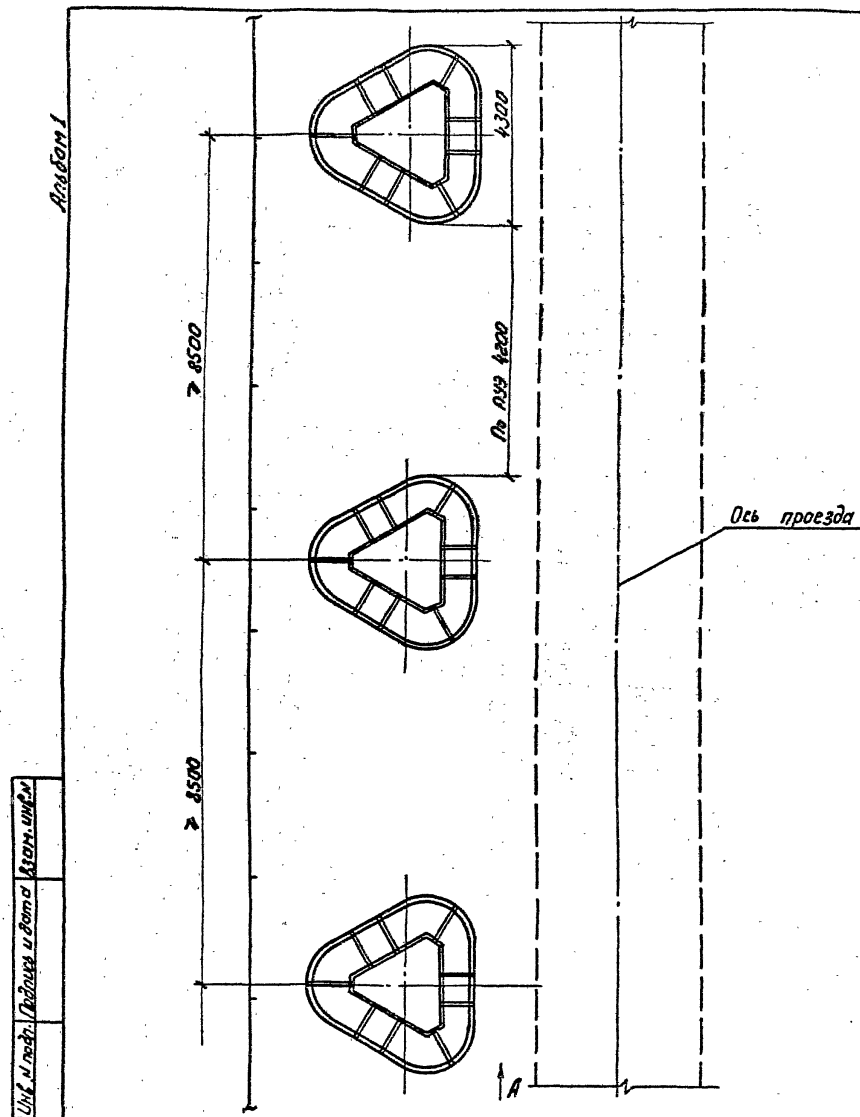
Нач. отд.	Романский	ISOV	08.90	Студия	Лист	Листов
Н. контр.	Ломаносова	д.ш.	08.90	РП	13	
ГУП	Фарин	д.ш.	02.90	Энервосетьпроект Север-Западное отделение Ленинград		
Нач. вв.	Карпов	Н.Л.	02.90			
Инж. лк.	Хеистер	С.К.	08.90			

Определение взаимного расположения аппаратуры реакторного присоединителя с выключателем ББ-500Б-31,5/2000У1, Вид А

Копир. По альб.

Формат: А3

1002-01



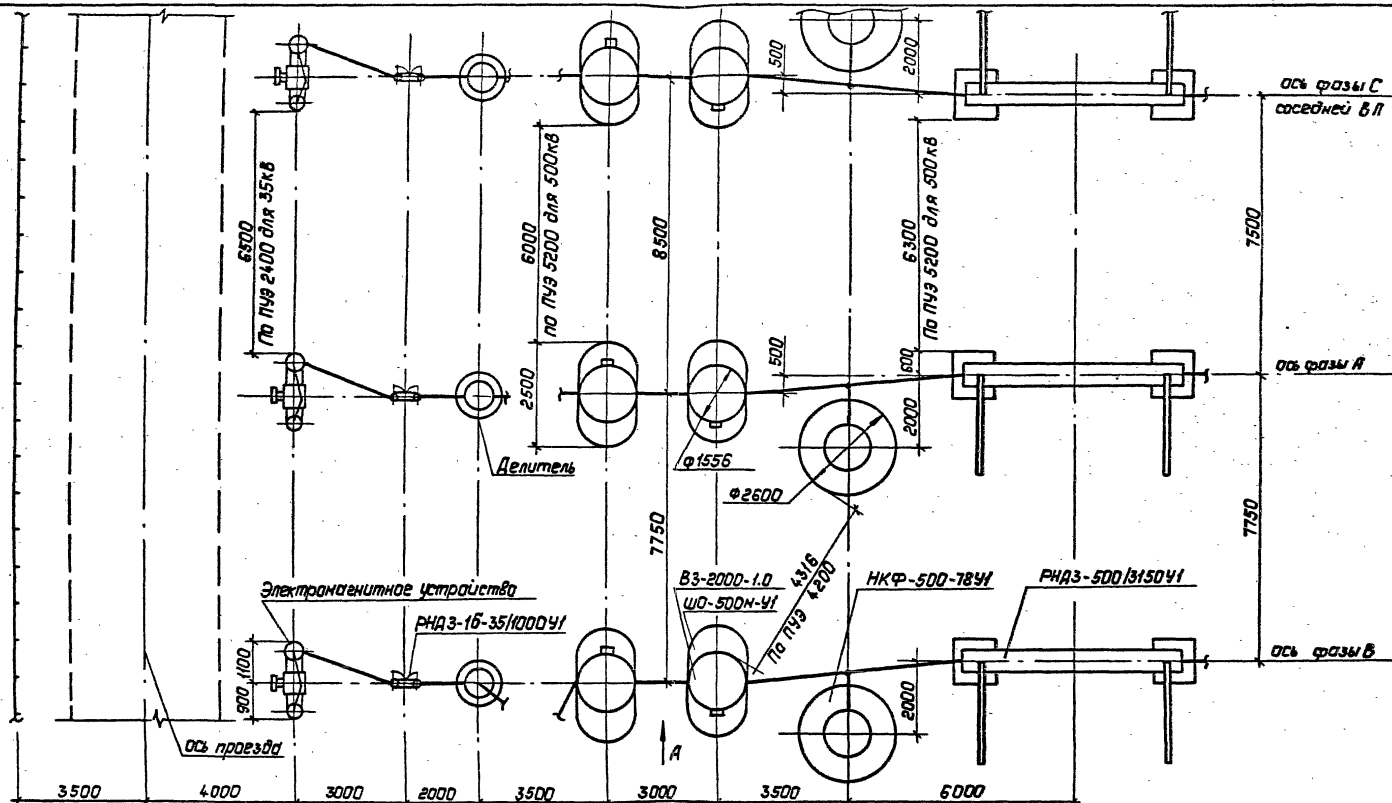
				407-03-559.90-ЭП1		
				ДРУ 500кВ по схеме N 500-17		
Нач.отв.	Раменский	180.0	08.90	Установка разрядников РВМК-500 ПУ1 на присоединении ВЛ.	Стадив	Лист
Н.контр.	Ломаносов	дом	08.90		РП	14
Гип.	Ромин	250.0	08.90		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	
Нач.гр.	Карлов	16.1	08.90			
Тех.эк.	Костко	16.1	08.90			

Копир: Салабасов

Формат А3



						407-03-559.90-ЭП1	
						ОРУ 500кВ по схеме Н500-17	
Нач. отд.	Роменский	Баша	08.90	Компоновка с продольным расположением оборудо-	Старший лист	Листов	
Н.хонтр.	Монасенов	Монин	08.90	вания	РП	15	
Г.ИП	Фанин	Шев	08.90	Определение расстояния между аппаратами линейного присоединения. План.	«Энергосетьпроект» Северо-Западное отделение Ленинград		
Нач. гр.	Коржав	Шев	08.90				
Инж. I кат.	Дзисетвер	Баша	08.90				



См. вместе с листом ЭП1-1?

				407-03-559.90 - ЭПИ		
				ОРУ 500 кв по схеме N500-17		
Нач. отд.	Рябенский	Иван	08.90	Компоновка с продольным расположением оборудования в два и три ряда	Страниц	Лист
Н. контр.	Ландоусов	Леон	08.90		РП	16
ГУП	Фомин	Евгений	08.90			
Нач. зр.	Короб	Илья	08.90	Определение расстояния между крайними фазными соседних линейных присоединений	Энергостройпроект	
Ун.з. Трот	Зейтсвер	Олег	08.90		Эксп. Эксп. отдел	Лександр

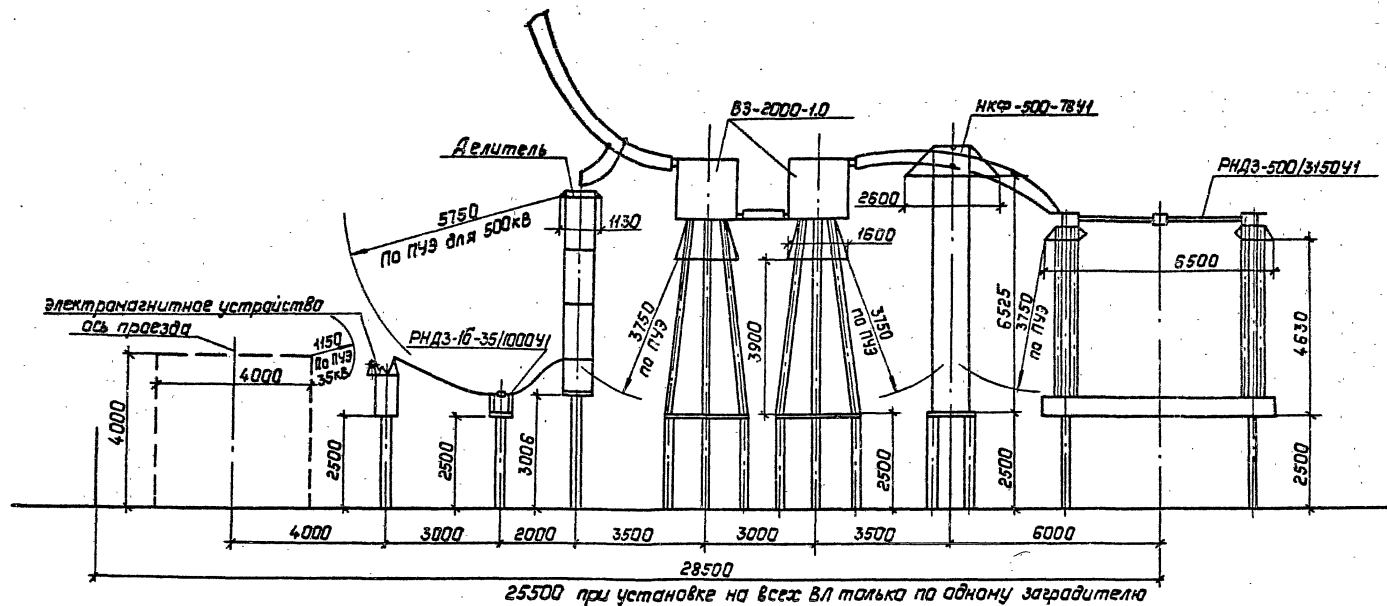
Копировал: Польс

Формат: А3

1002-01

Альбом I

Вид А



См. вместе с листами ЭП1-15,16

407-03-559.90-ЭП1			
ОРУ 500кВ по схеме N500-17			
Нач. отд.	Роменский	В.И.	08.90
Н. контр.	Ломоносов	Л.И.	08.90
Г.И.П.	Фомин	В.И.	08.90
Нач. гр.	Карлов	В.И.	08.90
Инж. И.С.Т.	Зеленцов	В.И.	08.90
Компоновки с продольным расположением оборудования			
Определение расстояния между аппаратами линейного присоединения. Вид А.			
Стация		Лист	Листов
РП		17	
ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ			
Север. Западное отделение Ленинград			

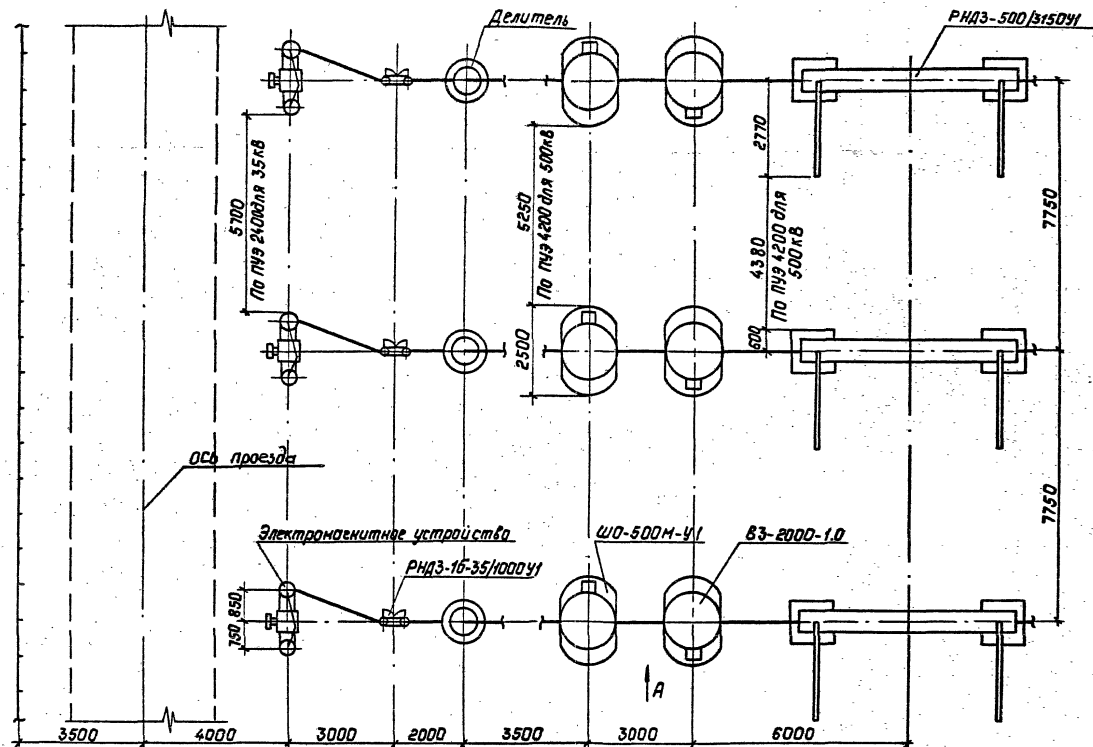
Копировал: Польс

Формат: А3

1002-01

Инж. И.С.Т. Подпись и дата

Львов 1



См. вместе с листом ЭП1-20.

				407-03-559.90-ЭП1		
				ОРУ 500кВ по схеме Н500-17		
Нач. отд.	Романский	ВСО	08.90	Компоновки с продольным расположением оборудования	Утверд.	Лист
Н. контр.	Лонанасова	дом	08.90		РП	18
ГЛП	Фомин	2002	08.90	Определение расположения оборудования 110 кВ ВЧ связи и трансформаторов напряжения НДЕ. План.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северодонецкого филиала Лекция 2000	
Нач. гр.	Карпов	7/7	08.90			
Инж. Лк.	Христов	СУ	08.90			

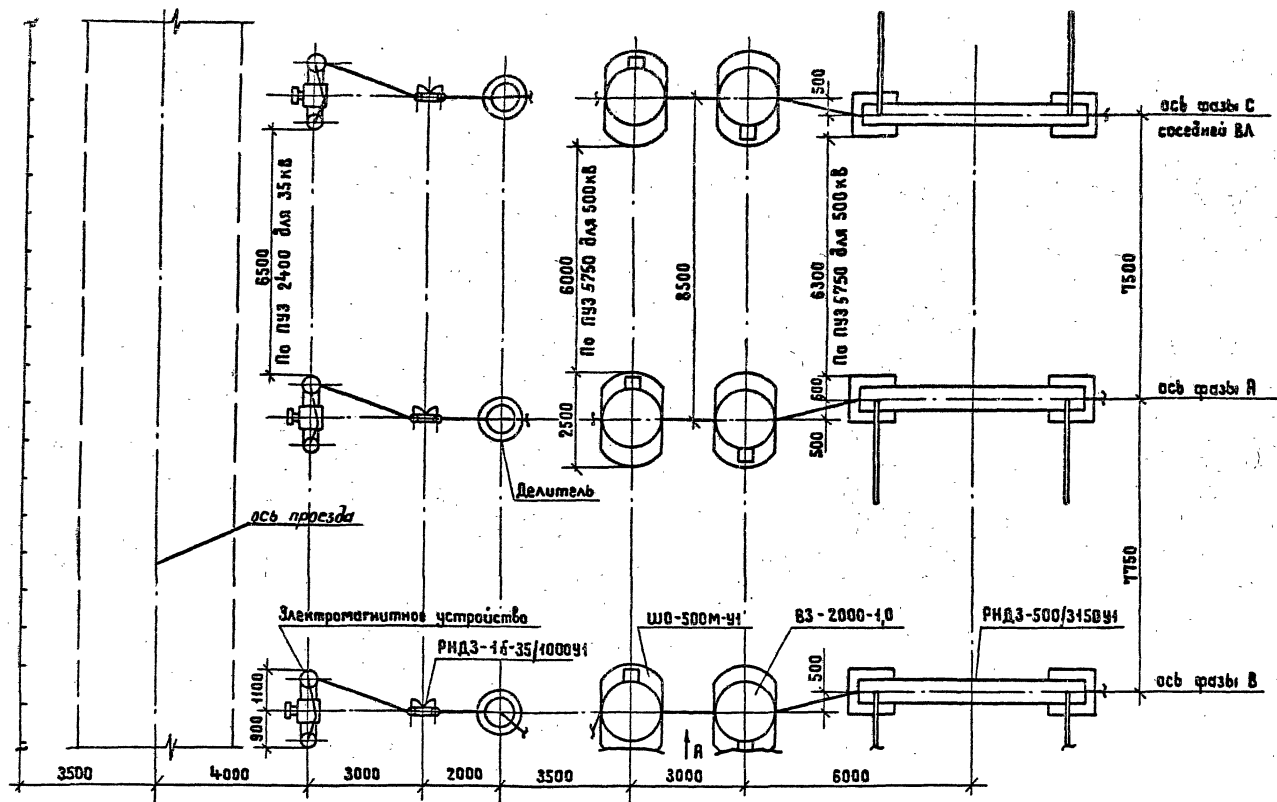
Копир. По 46с

Формат: А3

1002-01

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

Албом 1



См. вместе с листом ЭП4-20.

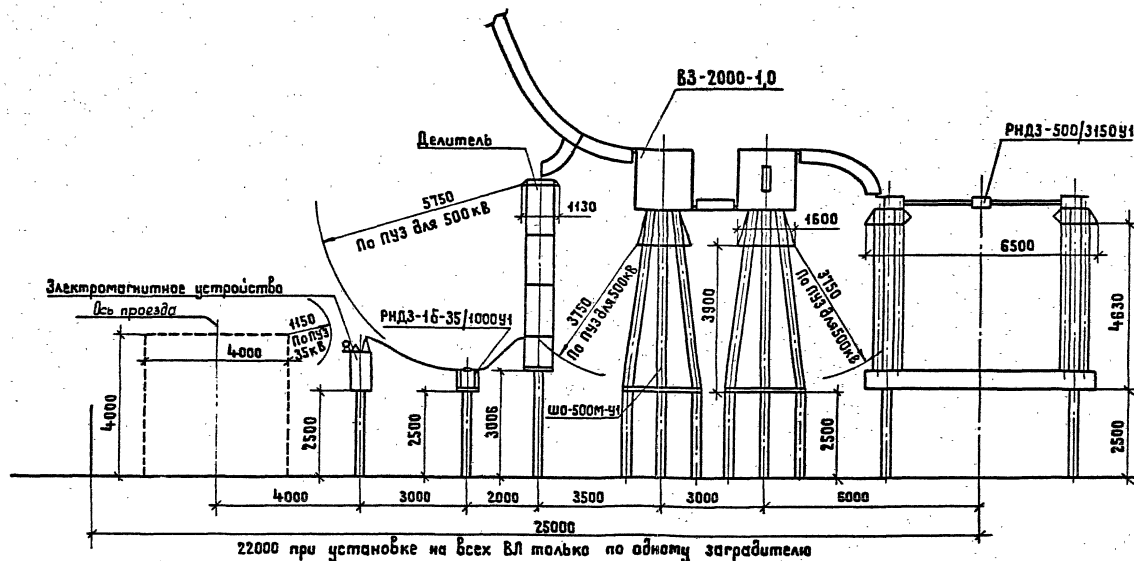
407-03-559.90-ЭП1			
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17			
Изм. отд.	Раменский	ИСО.Р	08.90
И.контр.	Шоносова	Дол.	03.90
Гип	Фомин	СР	08.90
Изм. гр.	Карпов	ГЛ	03.90
Изм. и.к.	Хейсберг	СР	03.90
Комплекты с продольным расположением оборудования 6 зва и три ряда			
Расположение оборудования крайних фаз соседних ВЛ в узле В4 связи с ИДЕ. План.			
Статус		Лист	Листов
РП		19	
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		Северо-Западное отделение Ленинград	

Копировал Жукова

Формат А3

1002-01

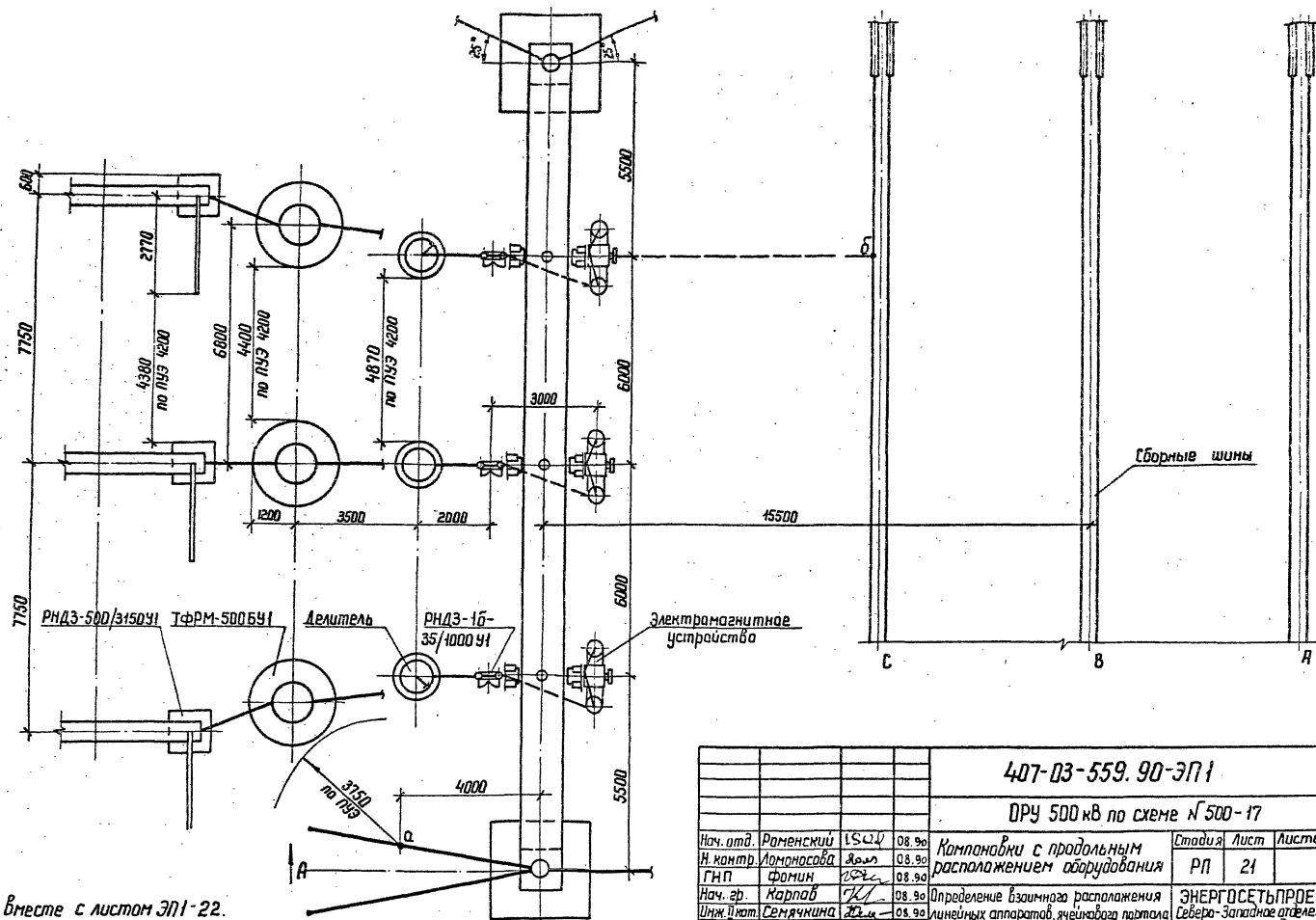
Вид А



См. вместе с листами ЗП4-18,19.

407-03-559.90-ЗП1			
ОРУ 500 кВ по схеме №500-47			
Нач. отд.	Ротенский	18.07	08.90
Н. контр.	Ломоносов	доп.	08.90
ГМП	Фарин	18.07	08.90
Нач. гр.	Карпов	18.07	08.90
Инж.-в.к.	Хейстер	08.90	08.90
Копировал Жукова Формат ВЗ			
Определение расположения оборудования узла ВЧсвязи и трансформатора напряжения ИДЕ. Вид А			
Состав	Лист	Листов	
РП	20		
ЭНЕРГОБЕЛПРОЕКТ			
Северно-Западное отделение			
Ленинград			

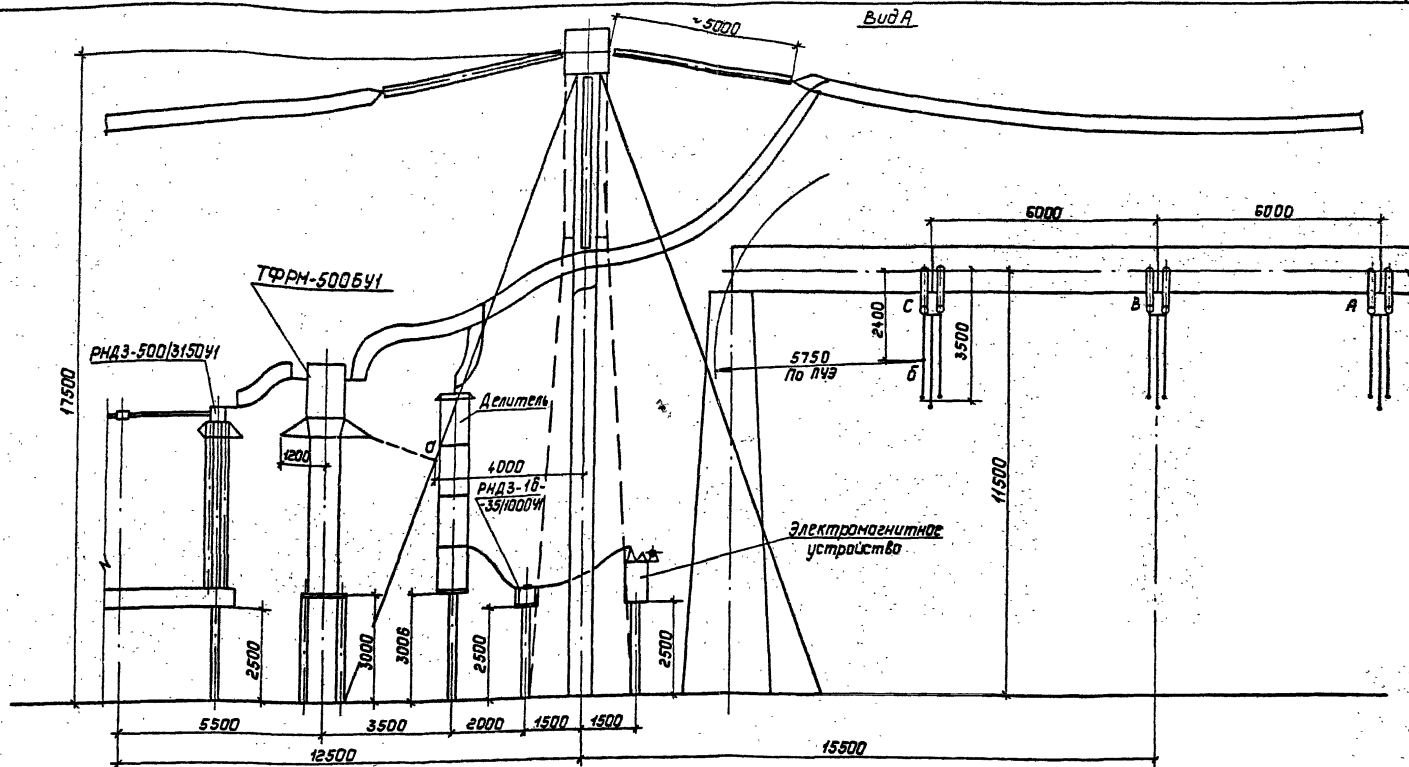
Листом 1



См. вместе с листом ЭП1-22.

					407-03-559.90-ЭП1		
					ОРУ 500 кВ по схеме №500-17		
Нач. отд.	Роменский	15.04	08.90	Комплекты с продольным расположением оборудования	Страница	Лист	Листов
Н. контр.	Иоманосова	20.04	08.90		РП	21	
ГНП	Фомин	20.04	08.90				
Нач. зр.	Карлов	22.04	08.90	Определение взаимного расположения линейных аппаратов, ячейкабазы партола и сборных шин КЭС. План.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Инж. И.ят.	Семьянина	22.04	08.90				
				Копир. №22			
				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.

407-03-559.90-ЭП1					
ОРУ 500кВ по схеме Н500-17					
Нач. отд.	Романский	18.09	08.90	Компоновки с продольным расположением оборудования.	
Н. контр.	Ломанова	20.09	08.90		
Г.П.	Фомин	20.09	08.90	Определение базисного расположения линейных аппаратов, ячейкового портала и сборных шин КЭС Вид А.	
Нач. впр.	Карпов	21.09	08.90		
Инж. в впр.	Семьякина	22.09	08.90	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	

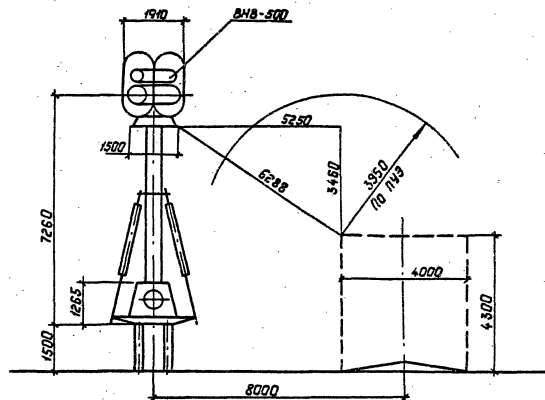
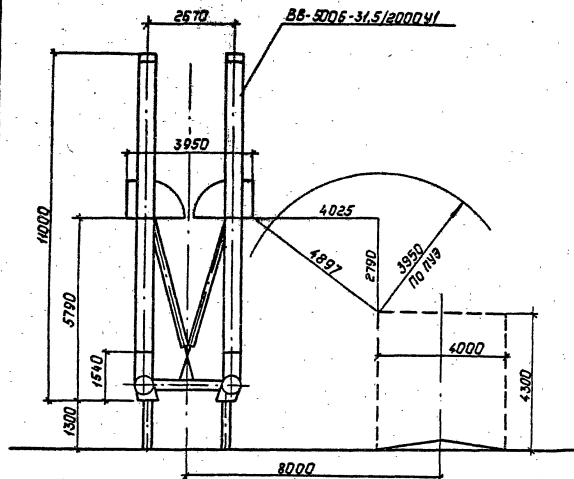
Копир. Волос

Формат: А3

1002-01

Имя и подл. Подпись и дата Вакант. №

Лист 1



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

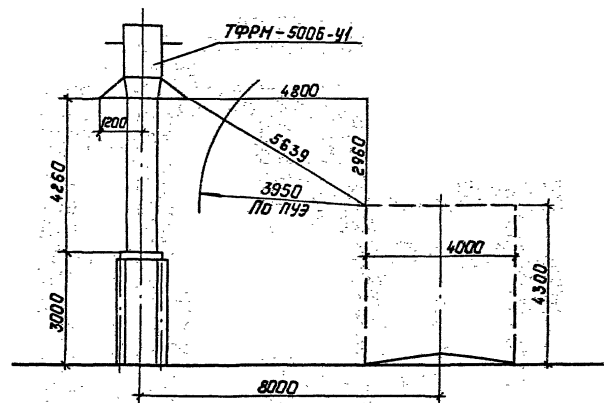
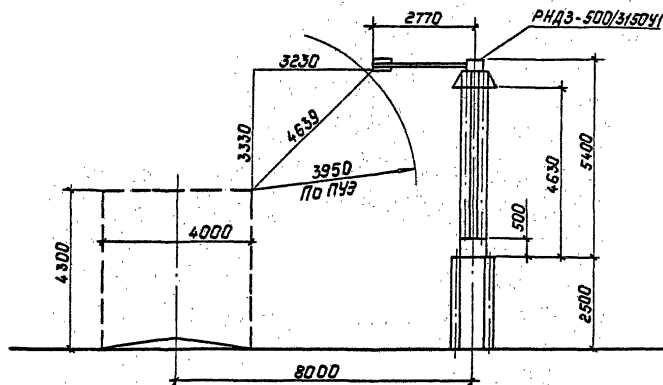
				407-03-559.90-3П1			
				ОРУ 500 кВ по схеме N500-17			
Нач. отд.	Роменский	18.01	08.90	Компьютерная с продольным расположением оборудования в один ряд	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Ленинград	05.90	08.90		РП	23	
Гип	Фомин	05.90	08.90				
Нач. впр.	Карлов	05.90	08.90	Определение расстояния от выключателей ББ-5006-31.5/2000У1 до дороги	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Инж. Вал.	Хейстберг	05.90	08.90				

Копир: Паис

Формат: А3

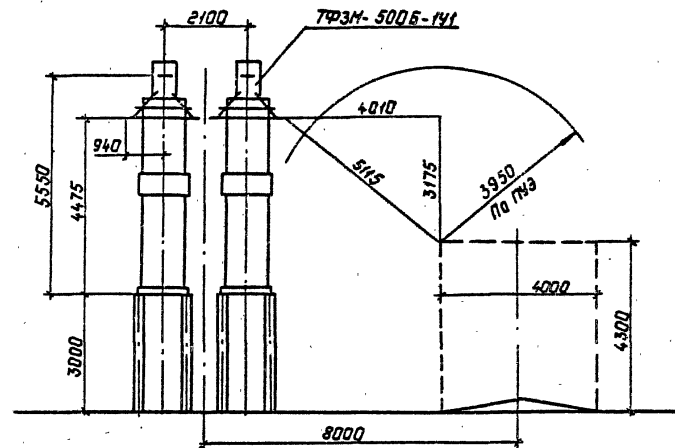
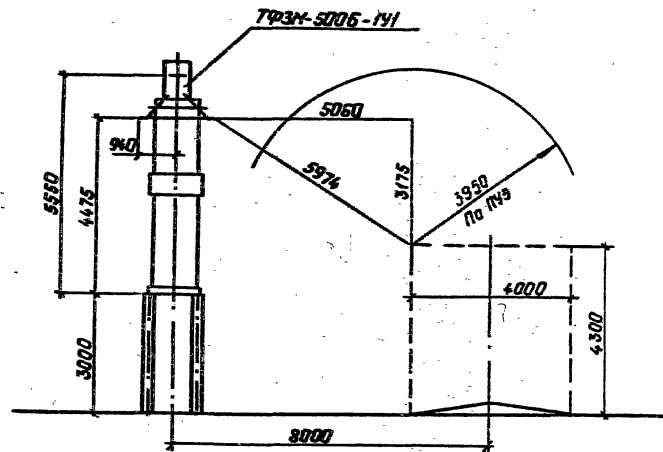
1000-01

Лист 1



Имя, № подл. Поступил в дата 13.04.2016 № 12

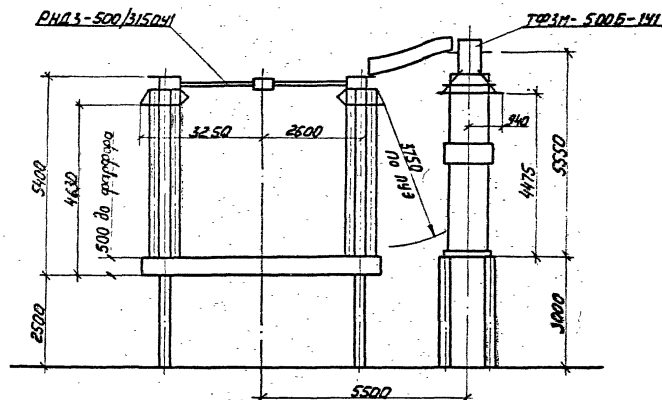
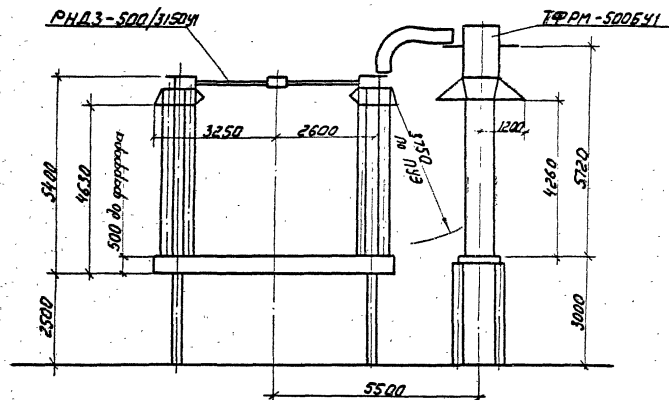
				407-03-559.90-ЭП1			
				ОРУ 500 кВ по схеме N 500-17.			
Нач. отд.	Рябенский	18.09	08.90	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд	Страница	Лист	
Н. контр.	Лиханова	20.09	08.90		РП	24	
ГИП	Фомин	20.09	08.90				
Нач. гр.	Карлов	21.09	08.90	Определение расстояния от разветвителя РНДЗ-500/3150У1 и трансформатора ТФРН-500Б-У1 до дороги	"ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ" Сибирь-Западное отделение Ленинск-Завод		
Инж. Указ	Христов	21.09	08.90				
				Комп. Пальс			
				Формат: А3			



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

					407-03-559.90-ЭП1			
					ОРУ 500кВ по схеме Н500-17			
Нач. отд.	Раменский	18.09	08.90	Компановка с продольным расположением оборудования в один ряд		Стация	Лист	Листов
Н. контр.	Лопаносова	18.09	08.90			РП	25	
Г.И.П.	Фомин	18.09	08.90	Определение расстояния от трансформатора тока ТРЭН-500Б-1У1 до дороги		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Нач. гр.	Карлов	18.09	08.90					
Инж. И.И.	Кеустер	18.09	08.90			Формат: А2		

Архив

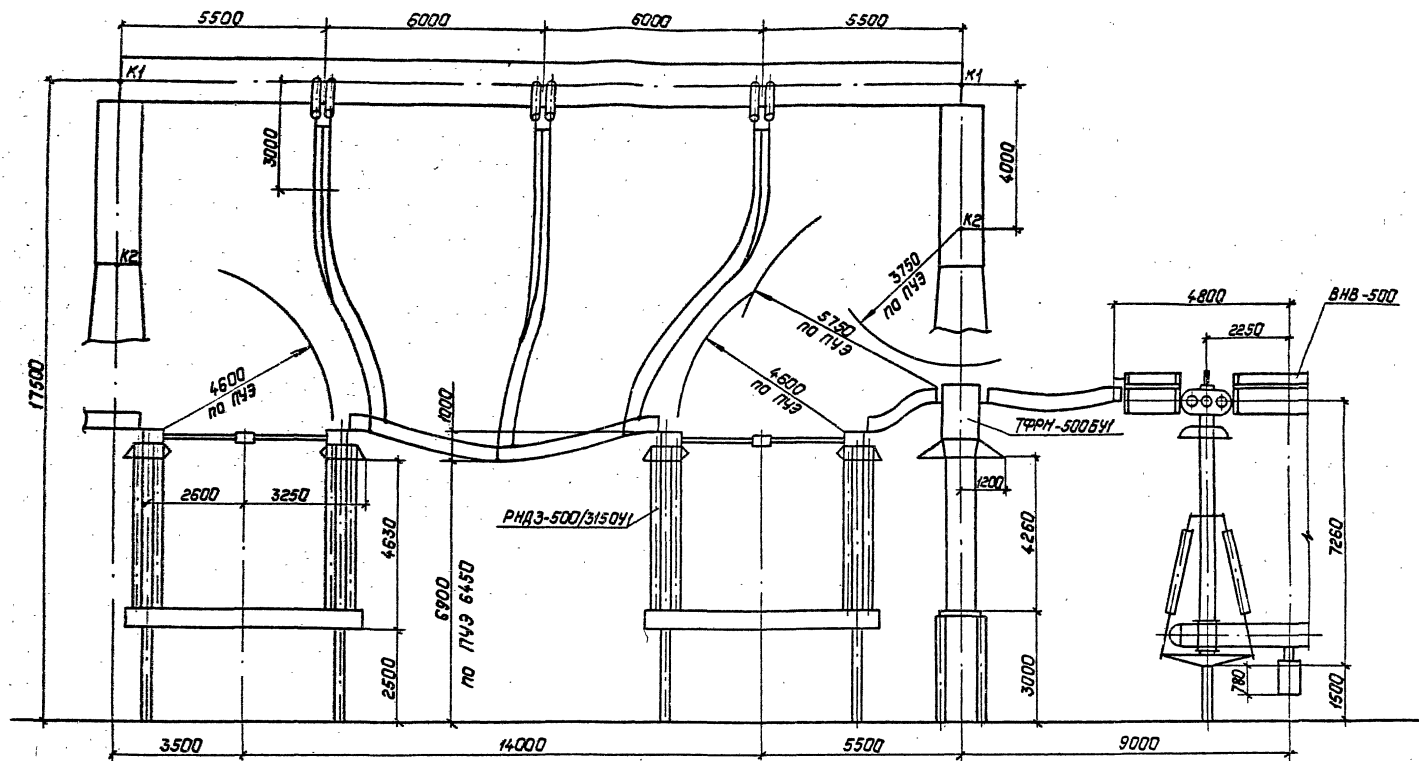


				407-03-559.90-3П1		
				ОРУ 500 кВ по схеме N 500-17		
Нач. отд.	Роменский	180.9	08.90	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд	Страниц	Лист
Нач. отд.	Ленинград	Волн	08.90		РП	26
ГЛП	Филипп	Волн	08.90			
Нач. гр.	Карлов	Волн	08.90	Определение расстояния от трансформаторов тока ТФРМ-500 БУ1 и ТФРМ-500 Б-141 до разъединителя	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград	
Инж. отдел	Хейсберг	Хе	08.90			

Копир: Соловьев

Флориди

Инж. отдел, Нач. отд. в доме, Архив



См. вместе с листом ЭП1-31.

407-03-559.90-ЭП1

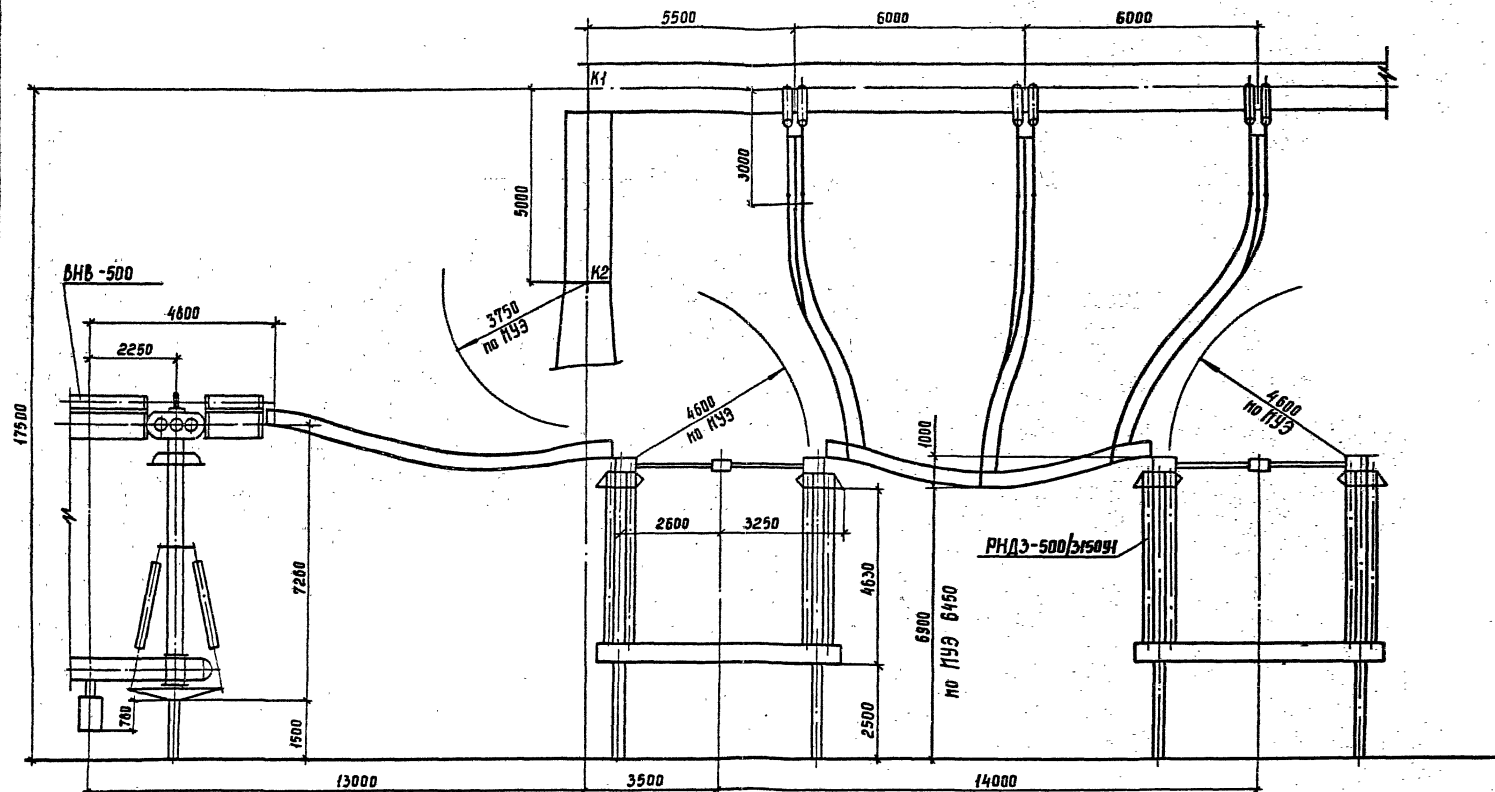
ОРУ 500кВ по стене №500-17

Исполн.	Провер.	Дат.	Лист	Листов
Нач.пр.	Рамескин	08.90	Стация	27
Н.контр.	Ломаносова	08.90	РП	27
Гип.	Фомин	08.90		
Нач.пр.	Карлаев	08.90		
Инж.экон.	Хейсворт	08.90		

Копировал: Попов

Формат: А

Алюминий



См. вместе с листом ЭП1-31.

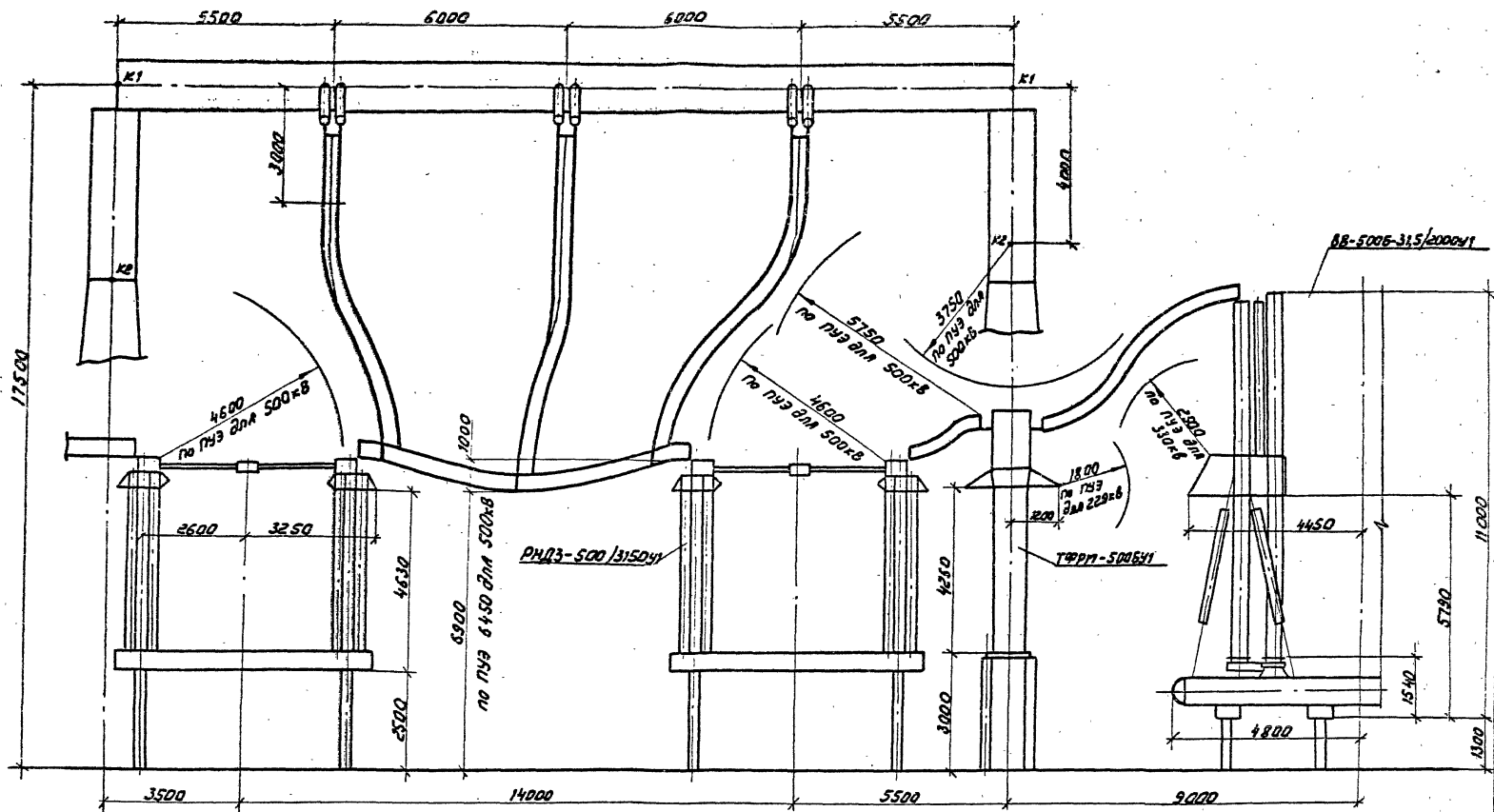
407-03-559.90-ЭП1			
ОРУ 500 кВ по схеме №500-17			
Нач. отд.	Потенский	08.90	Копировка с продольным расположением оборудования в один ряд
Н. контр.	Логаносова	08.90	
Гип.	Фотин	08.90	
Нач. гр.	Каанов	08.90	Определение расстояния от линейной перемычки до выключателя ВНБ-500
Инж. Кат.	Хейстер	08.90	
			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград

Копия ГСК

Формат А3

1002-01

Рис. 31



См. вместе с листом 311-31.

407-03-559.90-3П1			
ОРУ 500x8 по схеме 500-17			
Нач. отд.	Романский	08.90	Компоновка с продольным
Н.контр.	Ивановская	08.90	расположением оборудования
Г.П.	Фомин	08.90	в один ряд.
Нач. гр.	Карлов	08.90	Определение расстояния от ли-
Инж. проект.	Устинов	08.90	нейной перемены до трансформатора
			тако и выключателя 88-5006-31.5/2000x1
Лист	29	Листов	30
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			
Сектор - Западное отделение			
Ленинград			

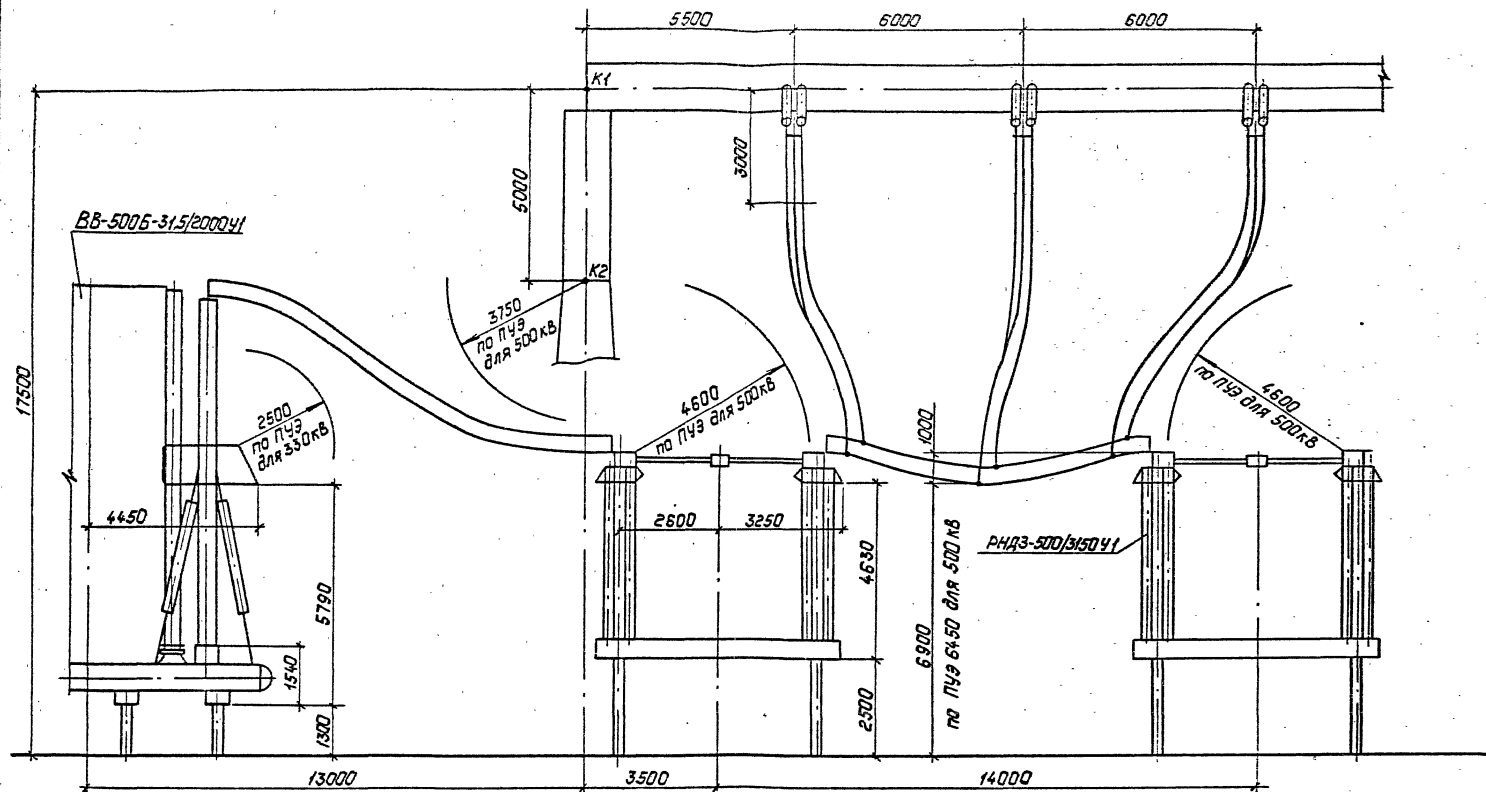
Копирован: Лист -

Формат А3

100x-01

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

РЛБ-004.1



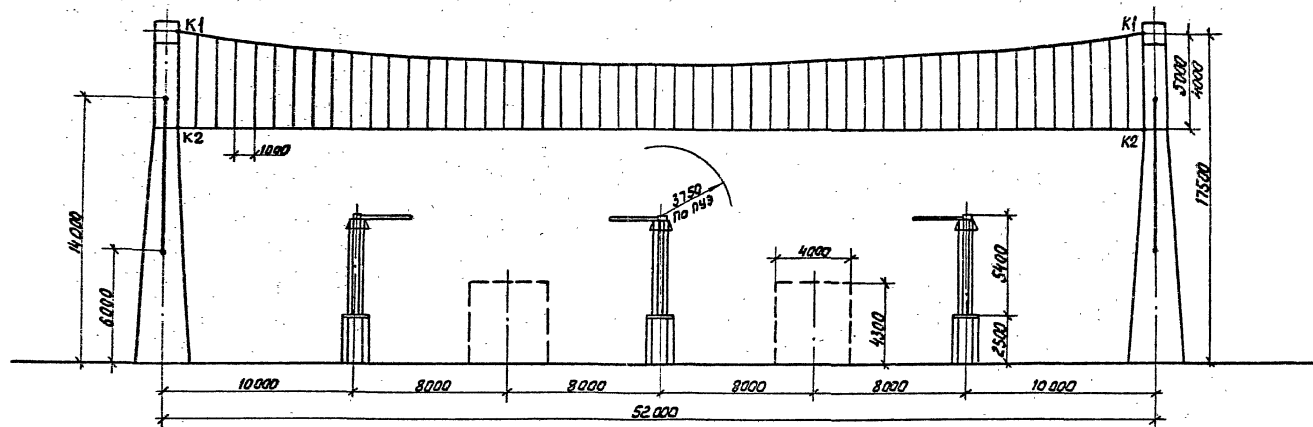
См. вместе с листом ЭП1-31.

				407-03-559.90-ЭП1		
				ОРУ 500 кВ по схеме N500-17		
Нач. отд.	Роменский	И.И.	03.90	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд.	Одн. лист	Листов
Н. контр.	Ломаносов	В.И.	03.90		РП	30
Г.И.П.	Фанин	В.И.	03.90		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград	
Нач. гр.	Карпов	В.И.	03.90			
Исполн.	Хейсберг	В.И.	03.90	Определение расстояния от линейной перемычки до выключателя BB-5006-31.5/2000Y1		

Копирован: Полмс

Формат: А3

1002-01

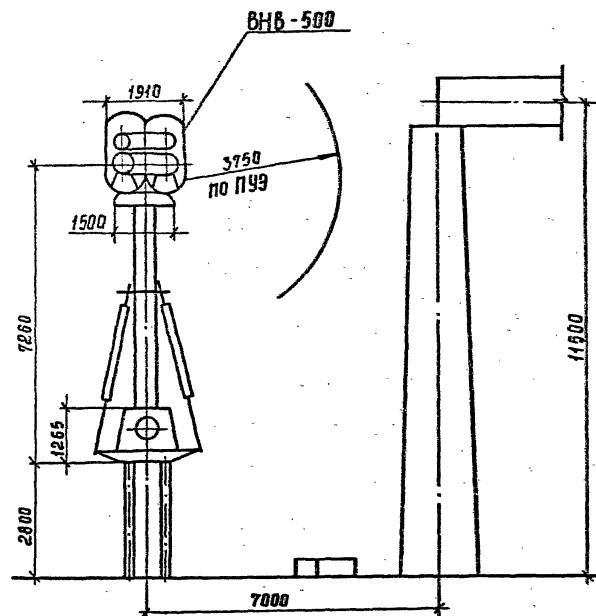
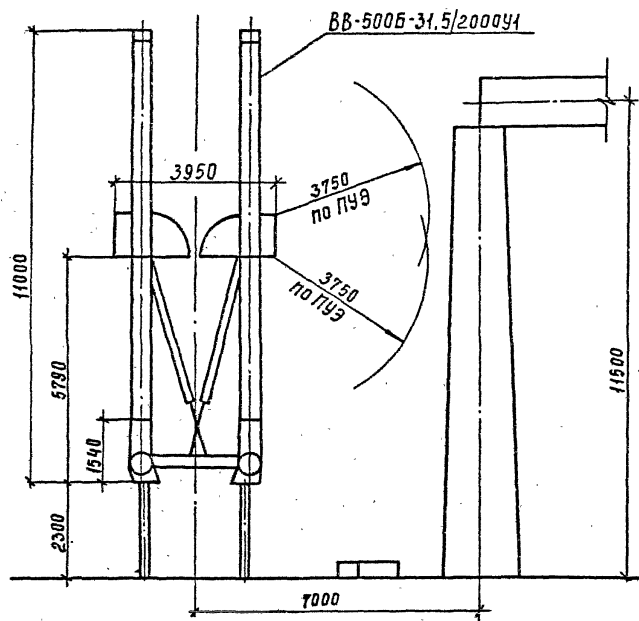
[illegible]

1002-01

Копировал: Павел -

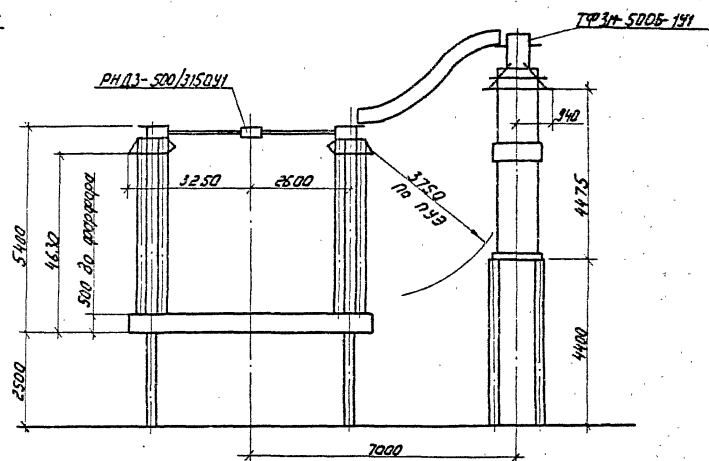
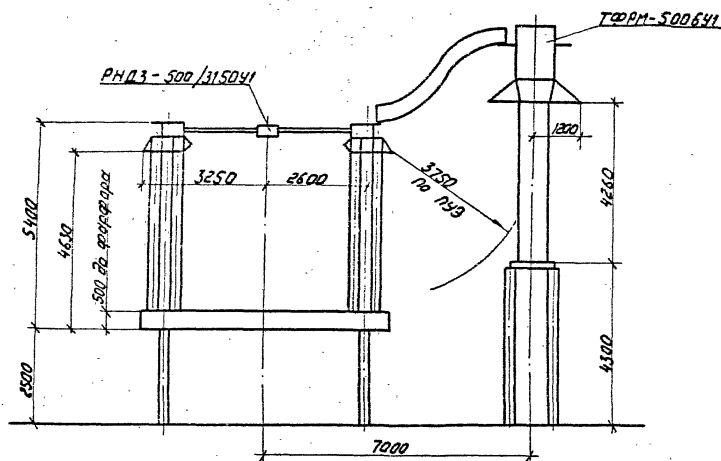
Формат А3

Учеб. метод. Подручник для гимназій и школ



					407-03-559.90 - ЭП		
					ОРУ 500кВ по схеме №500-17.		
Нач. отд.	Роменский	15.04	08.90	Компновоби с пробальным стопожением оборуования 6 обв и три рядо и трехрядная	Студия	Лист	Листов
Н.контр.	Ломоносова	16.04	08.90		РП	32	
ГЛП	Котин	20.04	08.90				
Нач. гр.	Каапов	24.04	08.90	определение расстояния между выключателями ВВ-500Б-31,500кВ ВВ-500 и порталом	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Федер-Этапное отделение Ленинград		
Нуж. Ликат	Семячина	25.04	08.90				

Вариант



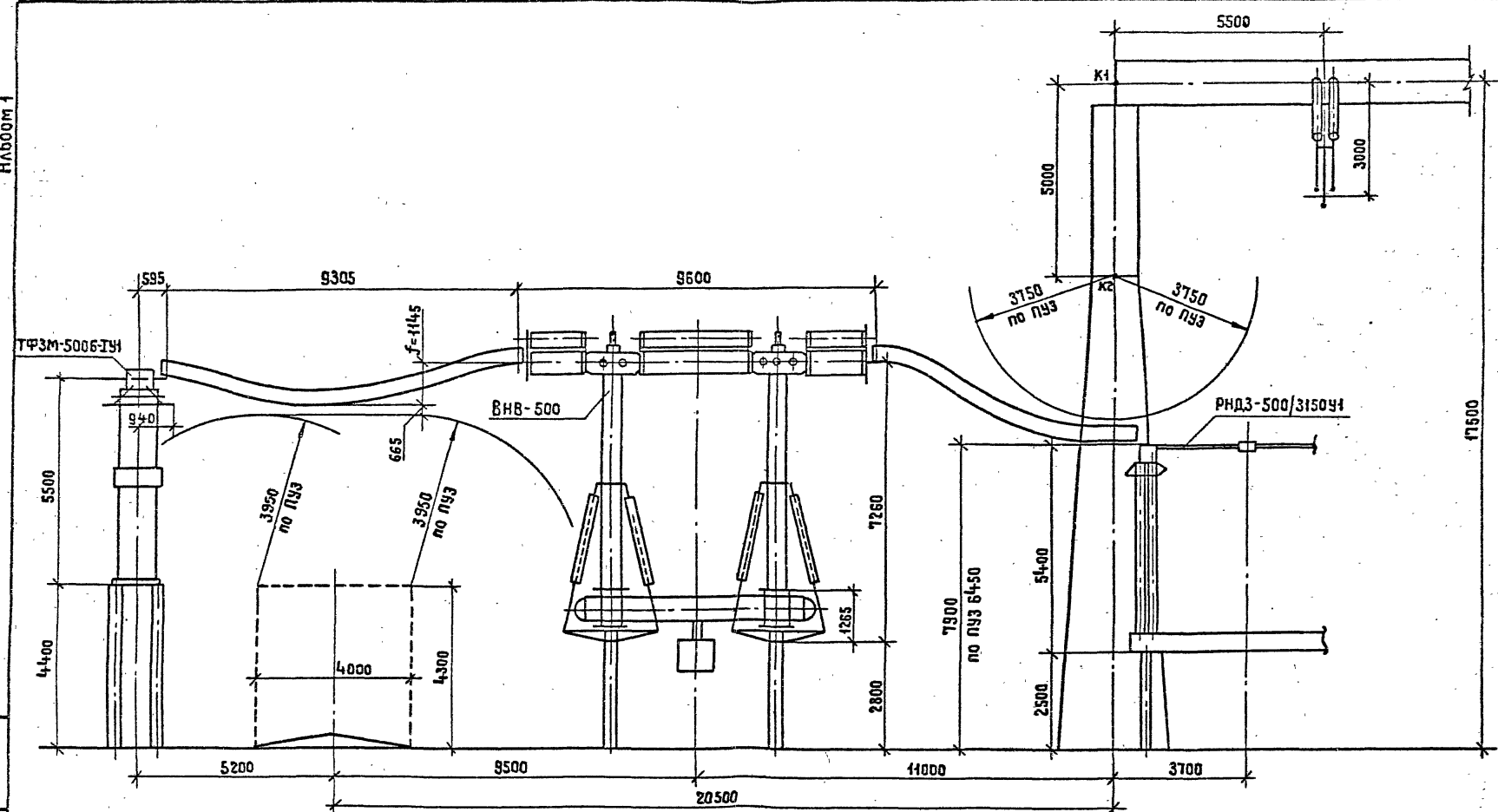
				407-03-559.90-3П1		
				ОРУ 500 кВ по схеме N 500-17		
Нач. отд.	Романский	В.С.	08.90	Компоновка с продольным распо-	Статус	Лист
Н. катр.	Ломанов	В.С.	08.90	ложением оборудования в два и	РП	33
Г.П.	Фомин	В.С.	08.90	три ряда и трансформаторной.		
Нач. ер	Карпов	В.С.	08.90	Определение расстояния от транс-	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	
Инж. инст.	Жуков	В.С.	08.90	форматоров типа ТФЭМ-500Б4У1 и		
				ТФЭМ-500Б-1У1 до развешивателя	Формат А3	

Копир: Салов

1002-01

Шифр листа: Подл. и дата: 10.08.90

НЛБ00м 1



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

$$f = \frac{q \cdot l^2}{8H} + \frac{H \cdot l^2}{2q \cdot l^2} + \frac{h}{2} = \frac{148 \cdot 9,305^2}{8 \cdot 1470} + \frac{1470 \cdot 0,11^2}{2 \cdot 148 \cdot 9,305^2} + \frac{0,11}{2} = 1,03 + 0,0007 + 0,055 = 1,145 \text{ м}$$

$q = 148 \text{ Н/м}$
 $l = 9,305 \text{ м}$
 $H = 1470 \text{ м}$
 $h = 0,11 \text{ м}$

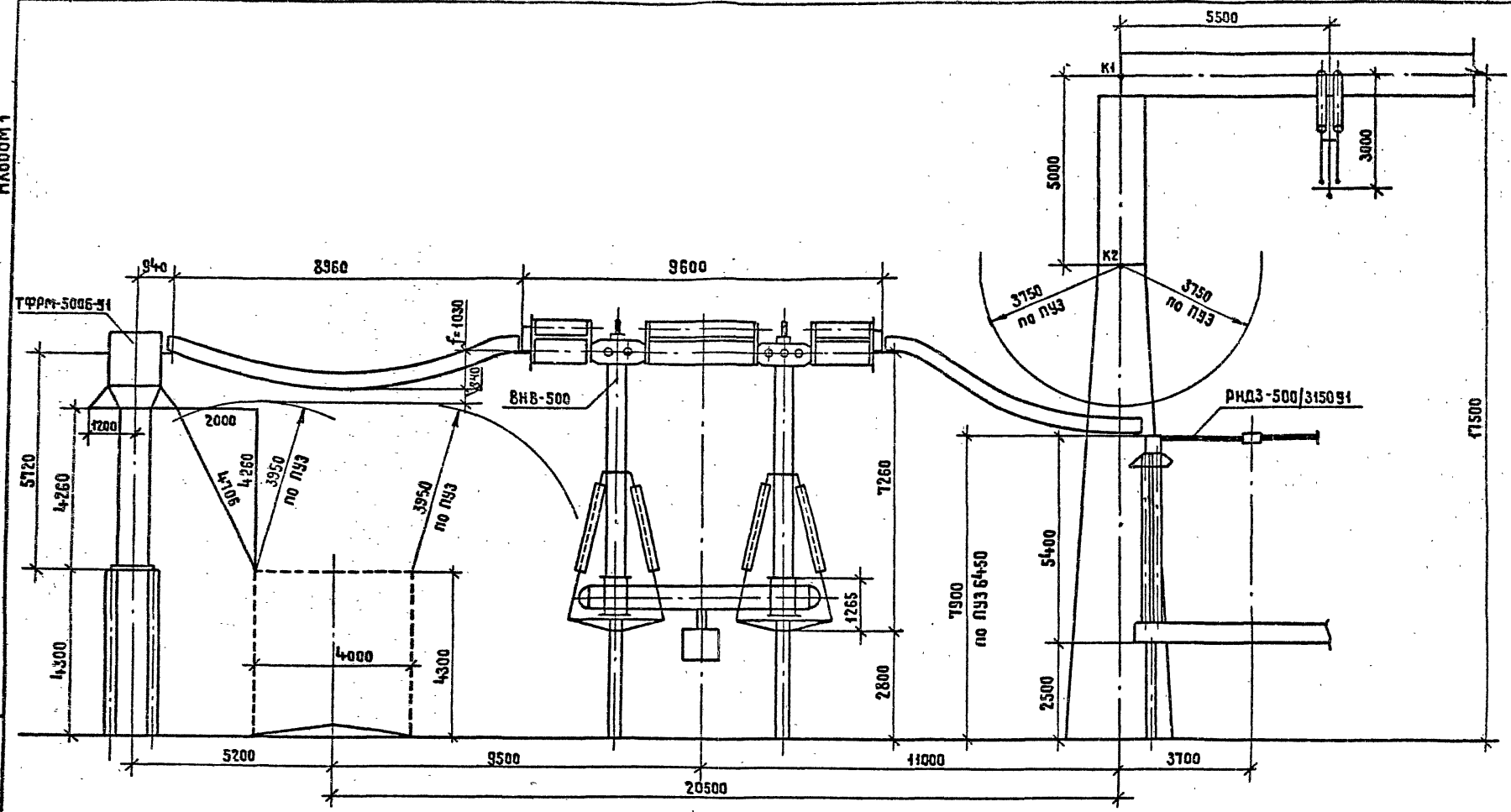
См. вместе с листом ЭП1-40.

				407-03-559 90-ЭП			
				ОРУ 500 кВ по схеме №500-17			
Нач. отд.	Романский	18.00	08.90	Компоновки с проводным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная	Стая	Лист	Листов
Н. контр.	Ломоносова	20.00	08.90		РП	34	
Гип.	Фомин	22.00	08.90				
Нач. гр.	Карнаб	24.00	08.90	Определение расположения оборудования узла, выключатель ВНБ-500 трансформатор тока ТФЗМ-5006-1 У1	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Инж. Лист	Семячкова	25.00	08.90		Северо-Западное отделение Ленинград		

Копирова А.С.укоба

Формат А3

Альбом I



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

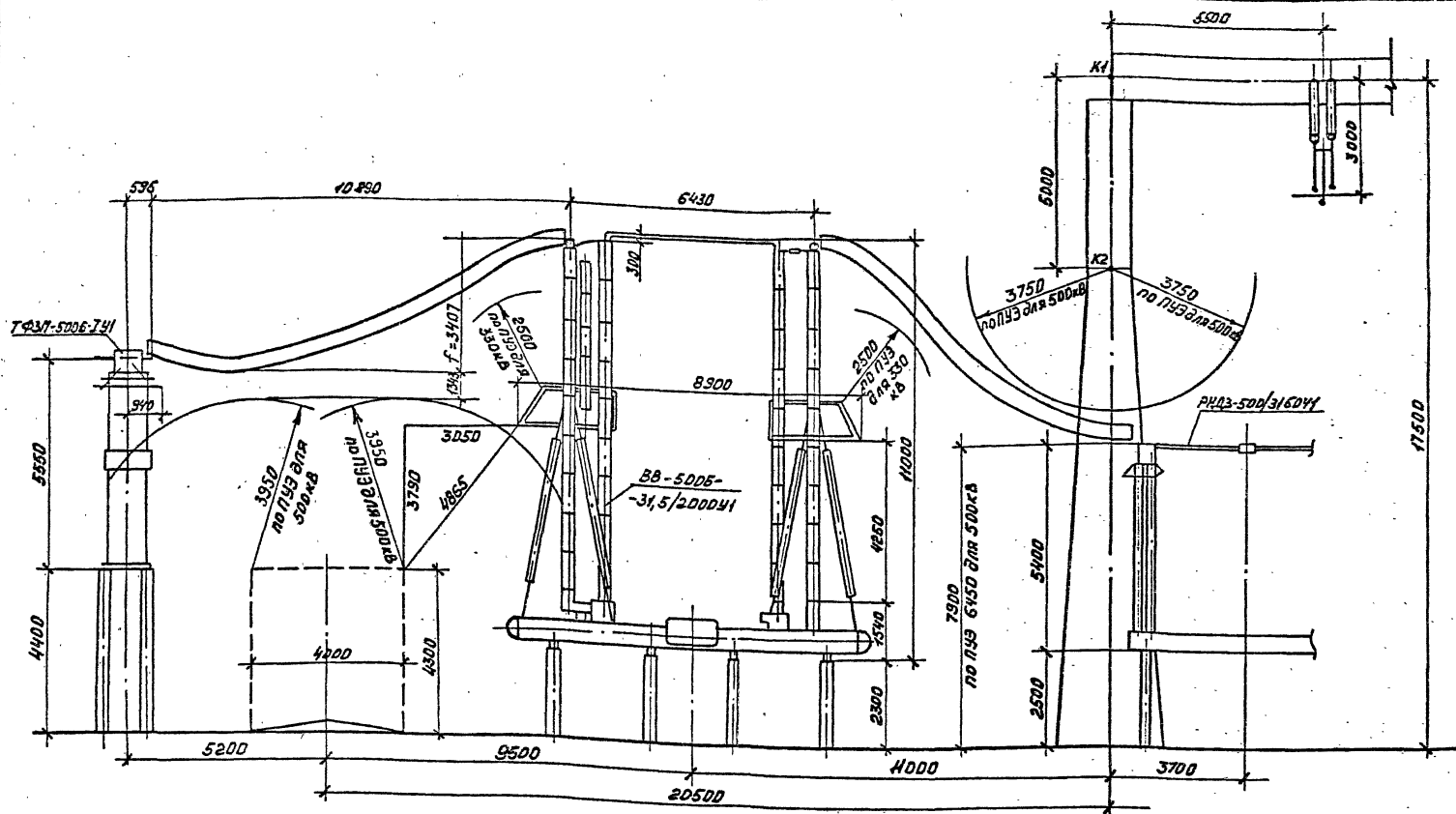
$q = 14,8 \text{ Н/м}$
 $l = 8,960 \text{ м}$
 $H = 14,70 \text{ м}$
 $\rho = 0,04 \text{ м}$

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

См. вместе с листом ЭП1-40

				407-03-559.90-ЭП1		
				ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17		
Нач. отд.	Раменский	ISO	08.90	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная	Стация	Лист
Н. контр.	Иваносова	д.ин.	03.90		РП	35
ГИП	Фонин	инж.	03.90		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград	
Нач. зв.	Карлов	инж.	03.90			
Инж. II кат.	Семякина	инж.	03.90	Определение расположения оборудования узла, выключатель 8НВ-500-трансформатор тока ТФРМ-500Б-У1.	Формат А3	

Копировал Жукова



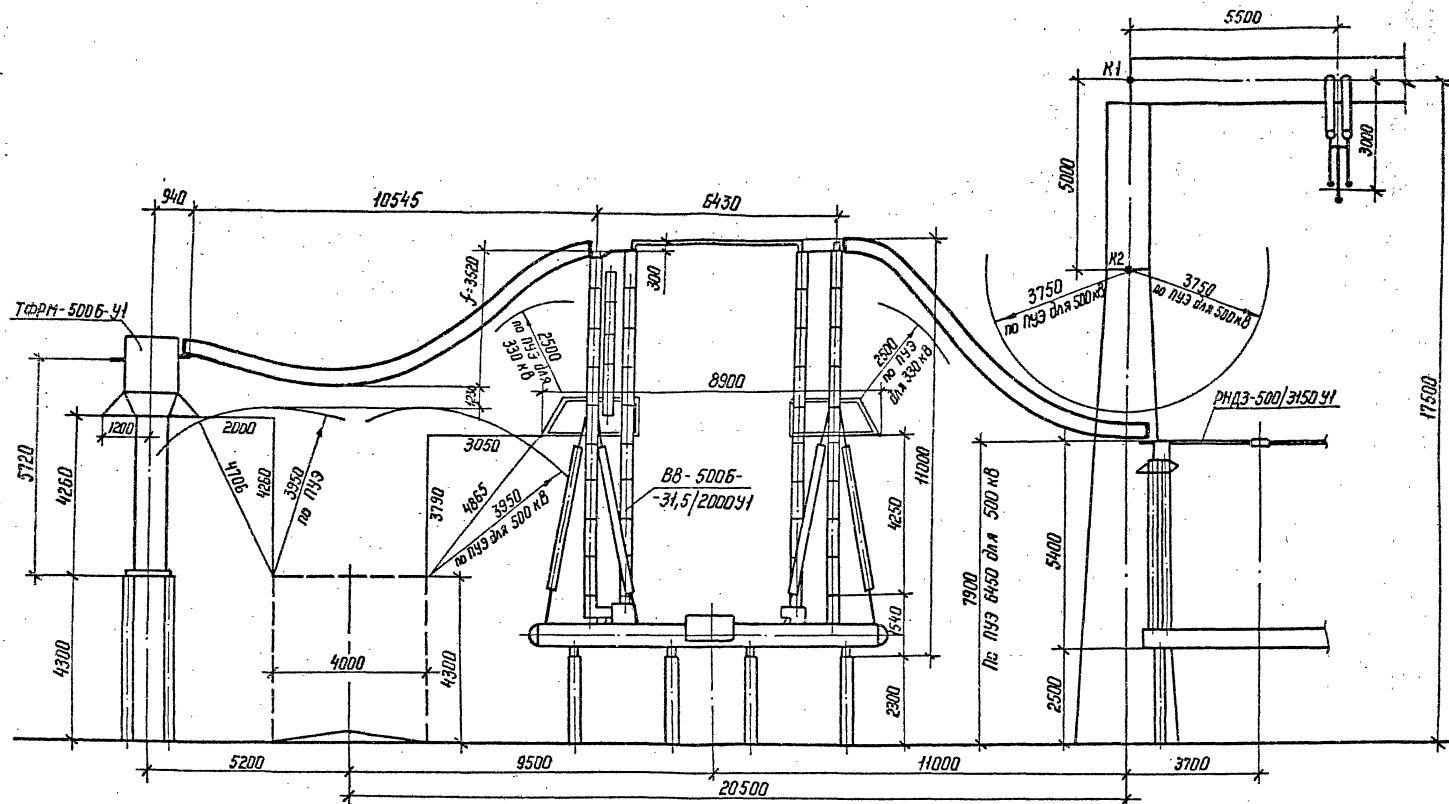
$q = 148 \frac{H}{M}$
 $P = 10,89 M$
 $H = 1470 H$
 $R = 3,05 M$

$$f = \frac{q \rho^2}{8H} + \frac{H h^2}{2q \rho^2} + \frac{h}{2} = \frac{148 \cdot 10,89^2}{8 \cdot 1470} + \frac{1470 \cdot 3,05^2}{2 \cdot 148 \cdot 10,89^2} + \frac{3,05}{2} = 1,492 + 0,389 + 1,525 = 3,407 \text{ m}$$

См. Вместе с листом ЭП-40.

[illegible]

Лист № 1



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

$$q = 148 \text{ Н/м}$$

$$l_p = 10,545 \text{ м}$$

$$H = 1470 \text{ Н}$$

$$h = 3,28 \text{ м}$$

См. вместе с листом ЭП-40

$$f = \frac{q l_p^2}{8H} + \frac{H h^2}{2 q l_p^2} + \frac{h}{2} = \frac{148 \cdot 10,545^2}{8 \cdot 1470} + \frac{1470 \cdot 3,28^2}{2 \cdot 148 \cdot 10,545^2} + \frac{3,28}{2} = 1,40 + 0,48 + 1,64 = 3,52 \text{ м}$$

407-03-559.90 - ЭП 1

ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17

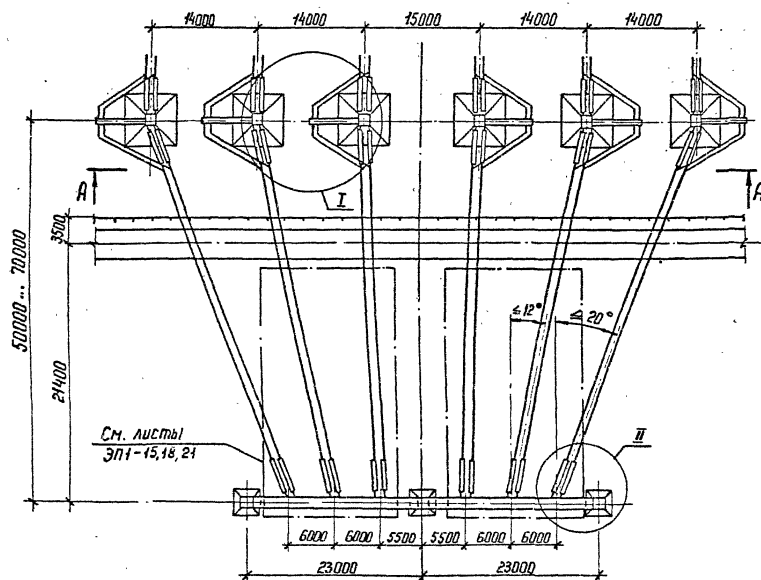
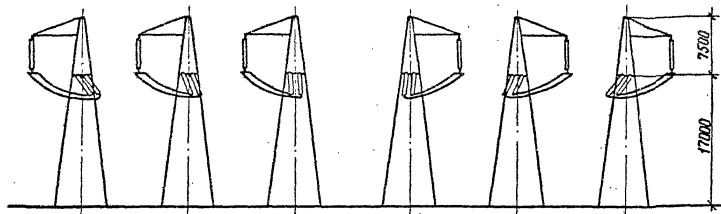
Нач. гд	Роменский	УСД-У	08.90	Компновки с пробальным	Стация	Лист	Листов
Н. контр	Ломоносова	Вос	08.90	расположением оборудования	РП	37	
Гип	Фомин	Вос	08.90	в два и три ряда и трехрядная			
Нач. гд	Карпов	УСД-У	08.90	Определение расположения оборудования	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Тех. Эксп.	Австико	УСД-У	08.90	ния узла, выключатель ББ-500Б-31,5/2000У1-трансформатор тока ТФРМ-500Б-У1			

Копир. № 6

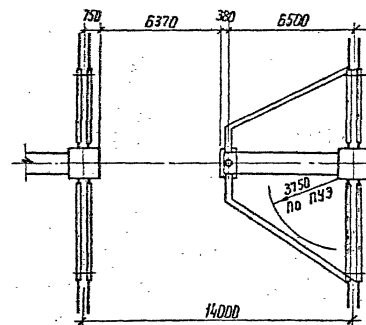
Формат А3

Альбом 1

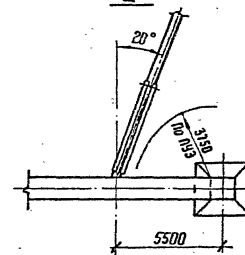
A - A



I



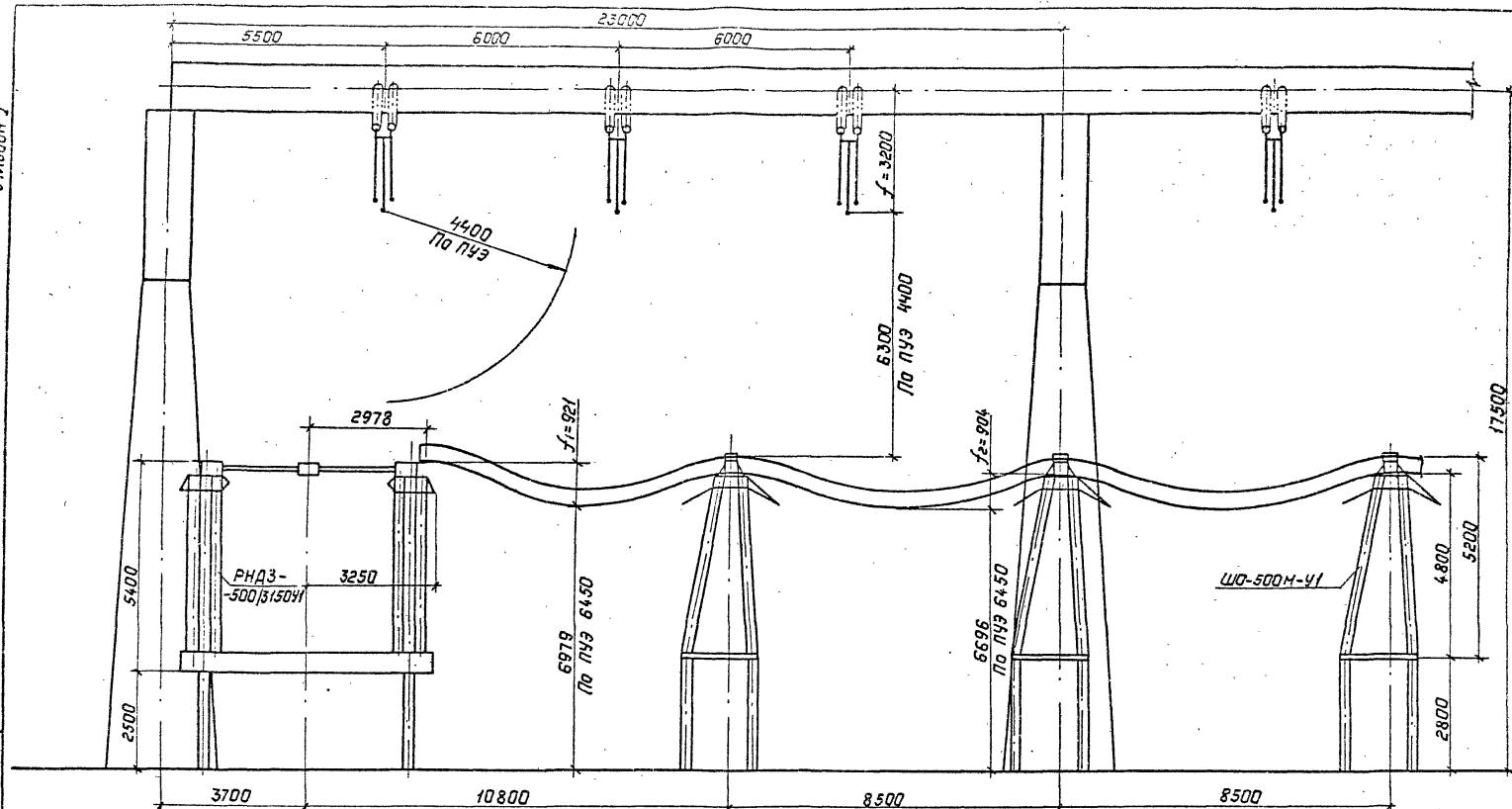
II



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

																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														</
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

Формат А3



Расчет стрел проводится ошинежки 3хАС-500/64 в IV районе по гололеду

$$Q = 148 \frac{\pi}{L}$$

$$\rho_1 = 7.82 \text{ M}$$

$$P_2 = 8.5 \text{ N}$$

$$H = 1480H$$

$$h = 0.3 \text{ m}$$

См. вместе с листом ЭП1-40

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

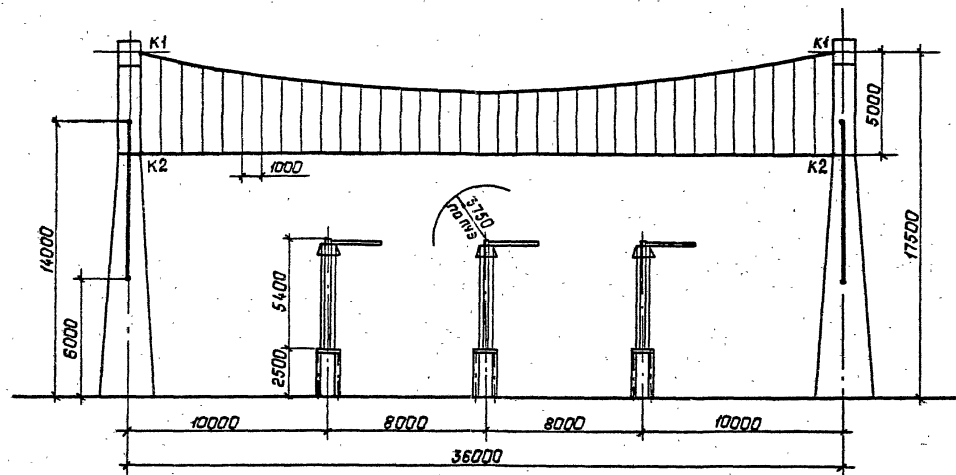
$$f_2 = \frac{9 \rho_2^2}{8H} = \frac{148 \cdot 8.5^2}{8 \cdot 1480} = 0.904 \text{ M}$$

						407-03-559.90-ЭП1		
						ОРУ 500кВ по схеме N500-17		
Нач. отд.	Роменский	19.09	08.90	Компанаэвки с продольным		Стация	Лист	Листов
Н.контр.	Лонаносова	20.09	08.90	расположением оборудования		РП	39	
ГУП	Фонин	21.09	08.90	в два и три ряда.				
Нач. зр.	Карлов	22.09	08.90	Расположение шинных опор		Энергосетьпроект		
Инж. Кот	Хейтсвер	23.09	08.90	в перенычке с выключателями		Север-Западное отделение Ленинград		

Копир.Польс

Формат: А3

Знаком



Инв. №, Подпись и дата, Взам. инв. №

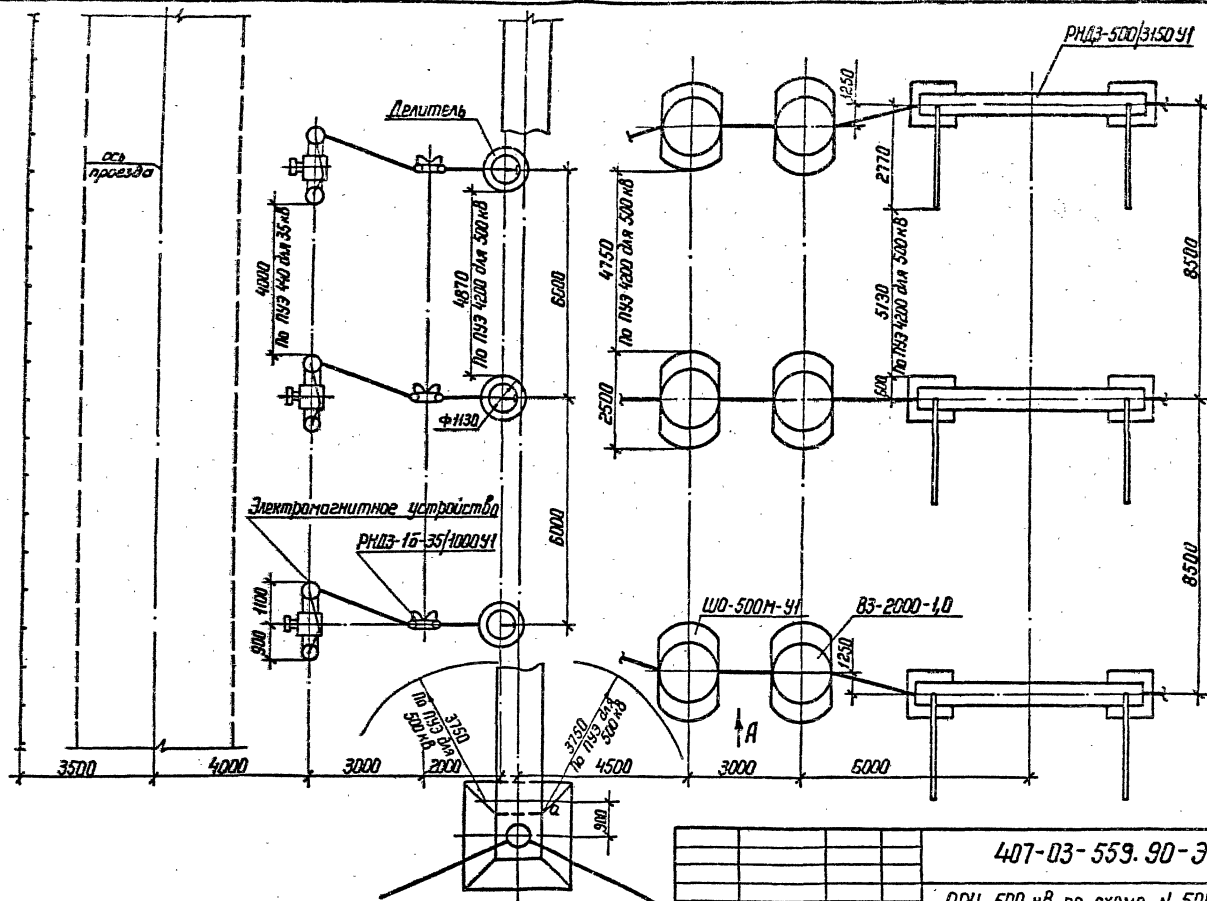
				407-03-559.90-ЭП1		
				ОРУ 500 кВ по схеме №500-17		
Нач. отд.	Романский	8/21	08.90	Компоновка с продольным расположением оборудования в два и три ряда.	Стадия	Лист
Н. контр.	Ломаносова	16/11	08.90		РП	40
ГЛП	Фамин	27/12	08.90			
Науч. зр.	Карпов	9/11	08.90	Определение высоты подвески биозащитного экрана:	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград	
Техн. Инж.	Костко	17/12	08.90			

Копировал: Пилис

Формат: А3

100х-01

Лист 1



См. вместе с листом ЭП1-42.

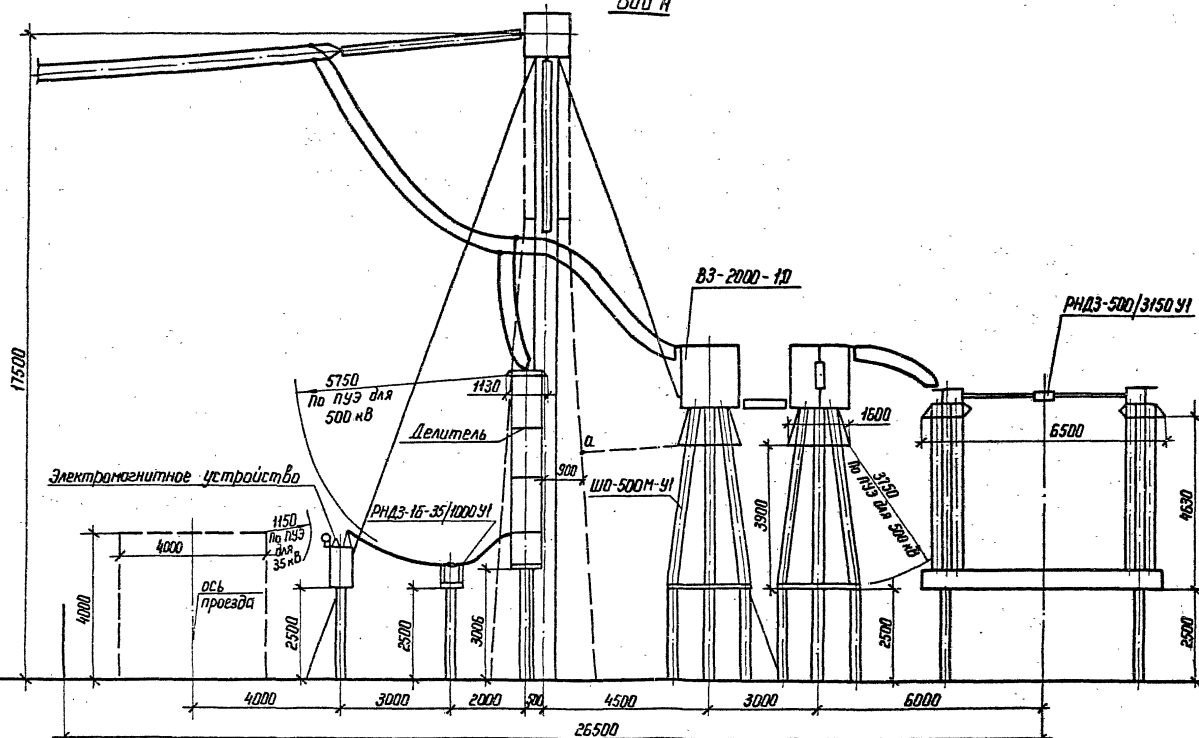
407-03-559.90-ЭП1					
ОРУ 500 кВ по схеме N 500-17					
Нач. отд.	Роменский	Х1	ос.с.	Компьютер с трехрядным	Лист
Инж.пр.	Ломоносов	Дом	ос.с.	расположением оборудования	Лист
Гип.	Фомин	ДЗ	ос.с.		Лист
Нач. зп.	Карлов	У1	ос.с.	Определение расположения оборуд.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Инж.п.к.	Хейстбер	Сс	ос.с.	взвешивания узла в связи с трансформатором и трансформатором	Ленинград

Копир. Дата.

Формат А3

Вид А

Альбом



23500 при установке на всех ВЛ только по одному заградителю

См. вместе с листом ЭП1-41

407-03-559.90-ЭП1

ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17

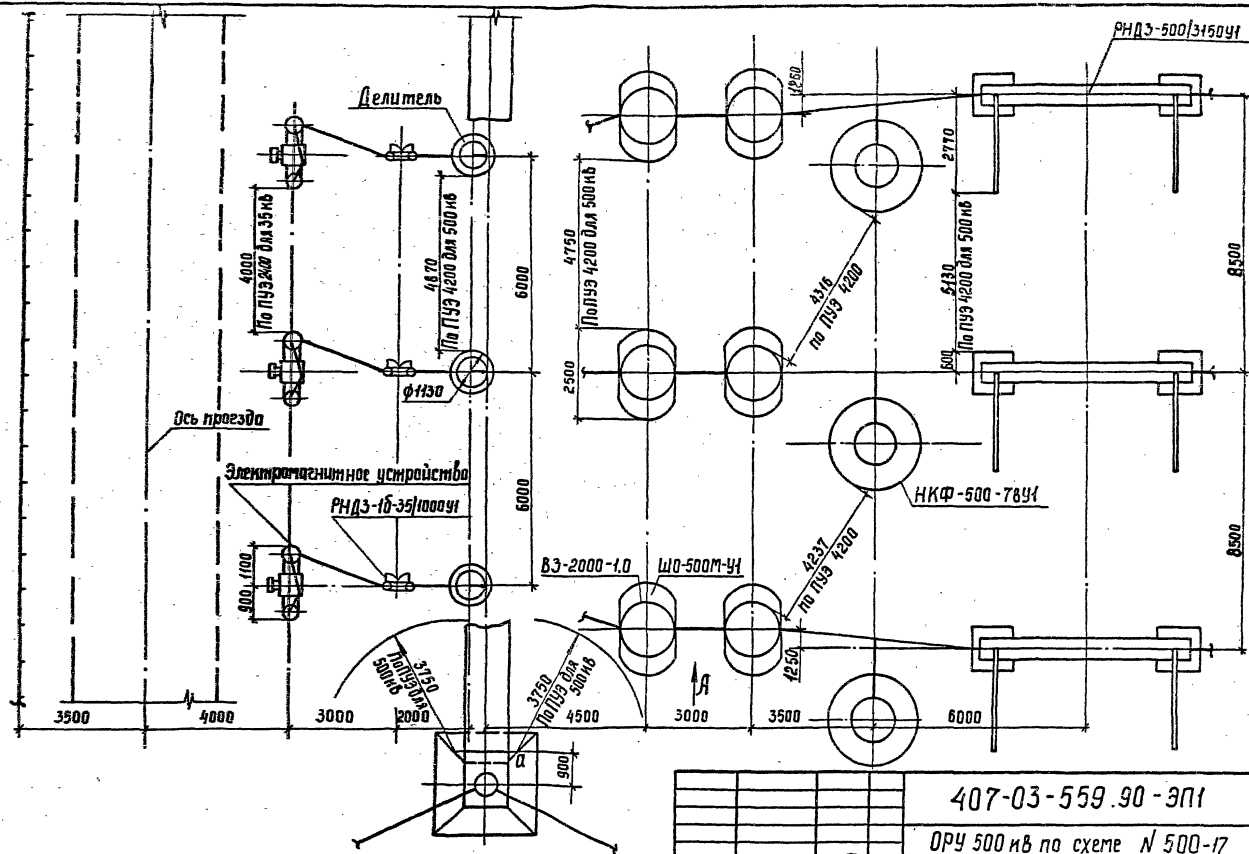
Исх. отв.	Проектировщик	Исполнитель	Дата	Компоновка с трехрядным расположением оборудования	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Монахова	Лев	08.90		РП	42	
ГИП	Фомин	Т.С.	08.90				
Нач. гр.	Корпоб	Т.С.	08.90				
Инж. II к.	Хеистбер	С.С.	08.90				

Наим. №

формат А3

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
Ленинград

Abstract



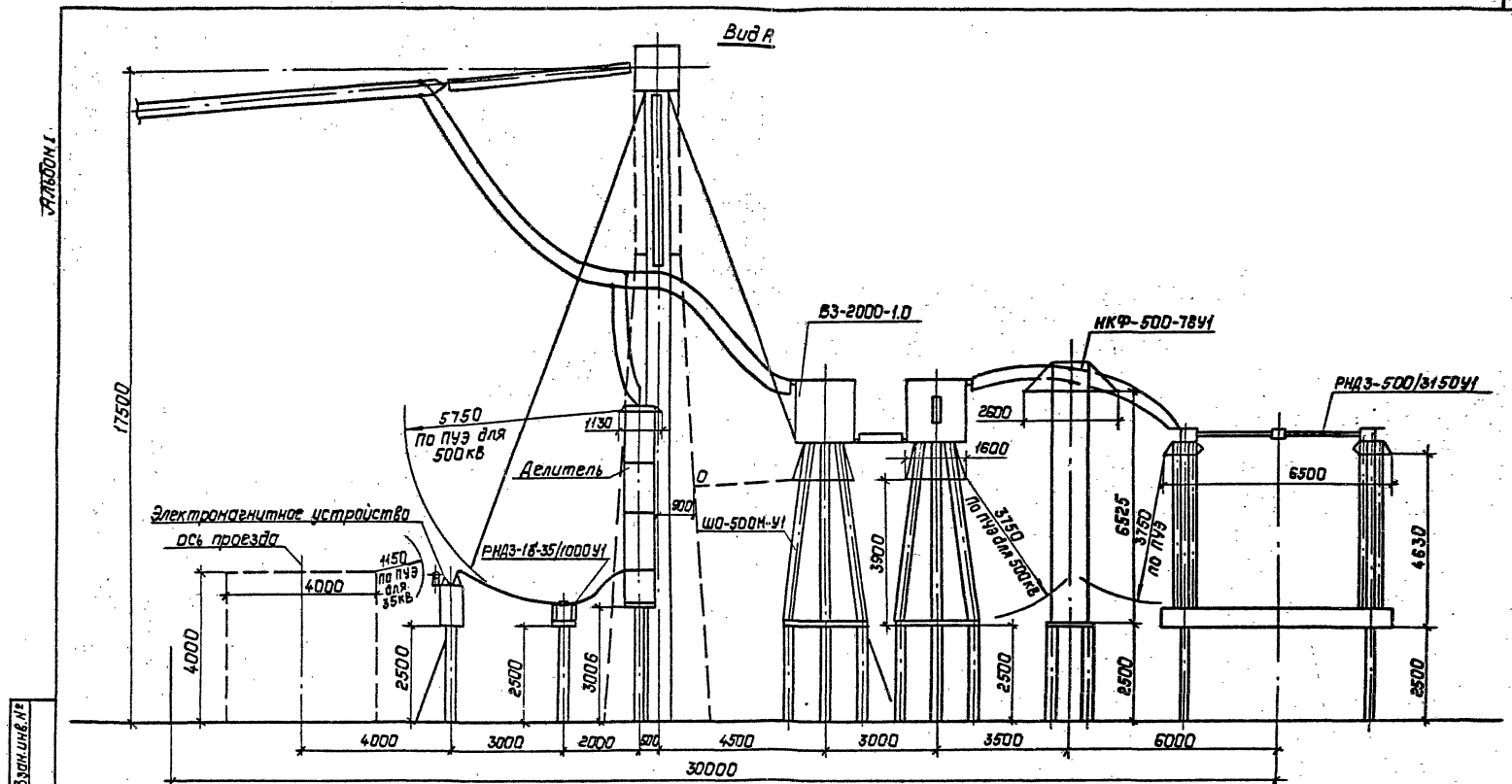
См. вместе с листом ЭП1-44

				407-03-559.90-ЭП1	
				ОРУ 500 мВ по схеме № 500-17	
Нач. отд.	Котеницкий	<i>[подпись]</i>	08.04	Компанией с трехрядным	Стария Лисин
Н.контр.	Литаносова	<i>[подпись]</i>	08.09	расположением оборудования	РП 43
Гип	Котин	<i>[подпись]</i>	08.09		
Нач. гр.	Картаев	<i>[подпись]</i>	08.09	Определение расстояния	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Инж. Уман	Хейстер	<i>[подпись]</i>	08.09	между аппаратами линейного	Свердловское отделение
				использования. План.	Ленинград

Konur. Cor. l

Формат А3

1002-01



27000 при установке на всех ВЛ только по одному заградителю

См. вместе с листом ЭП1-43.

407-03-559.90-ЭП1

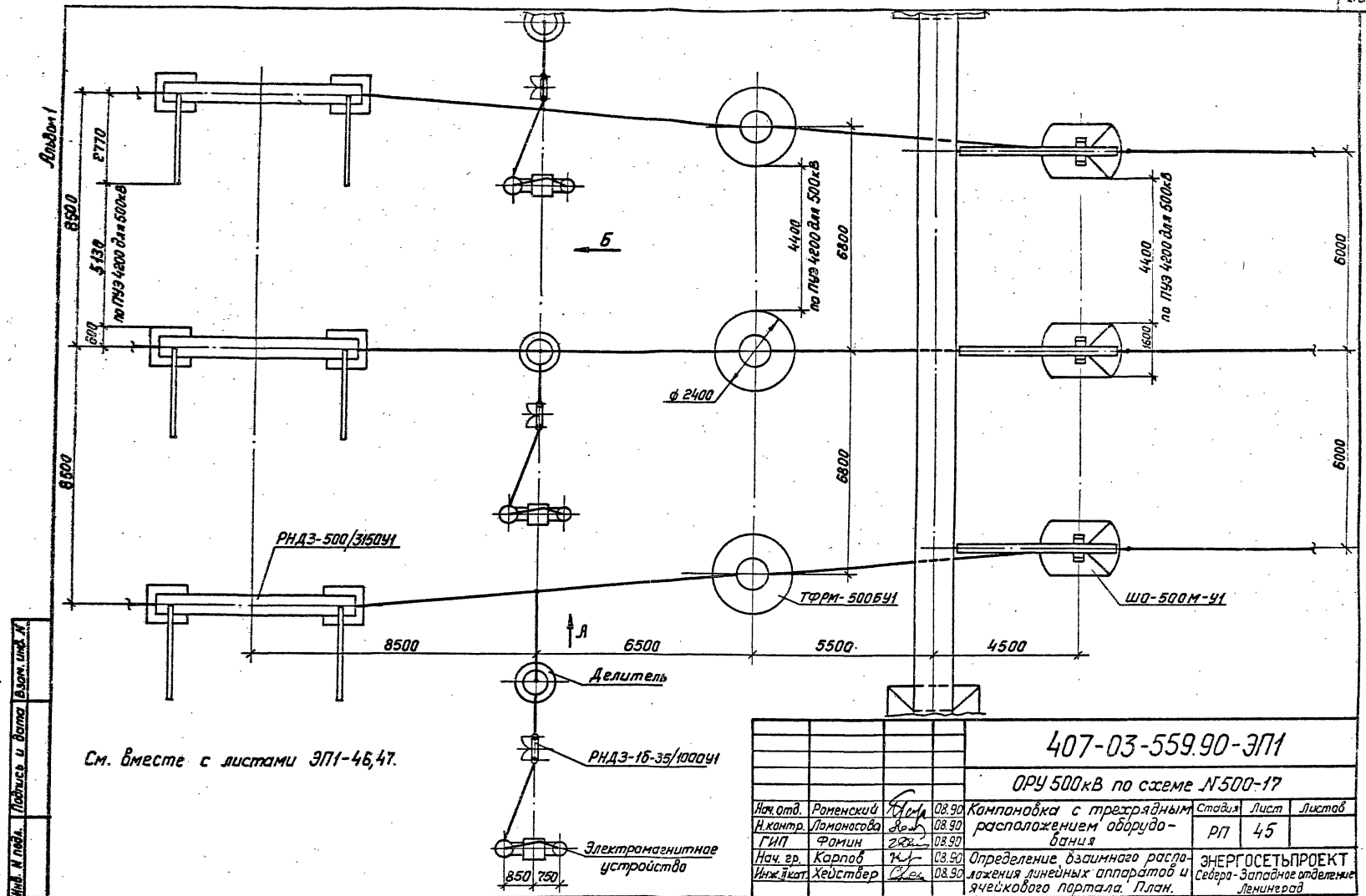
ОРУ 500 кВ по схеме N500-17

Нач. отд.	Романский	02.90	Компоновка с чрезвычайным расположением оборудования	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Лонаносова	08.90		РП	44	
Г.И.П.	Фомин	08.90				
Нач. с.р.	Карпов	08.90	Определение расстояния между аппаратами линейного присоединения. Вид А.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Инж. Т.П.	Джиствер	08.90		Северо-Западное отделение Ленинград		

Копировал: Палас

Формат: А3

1001-01

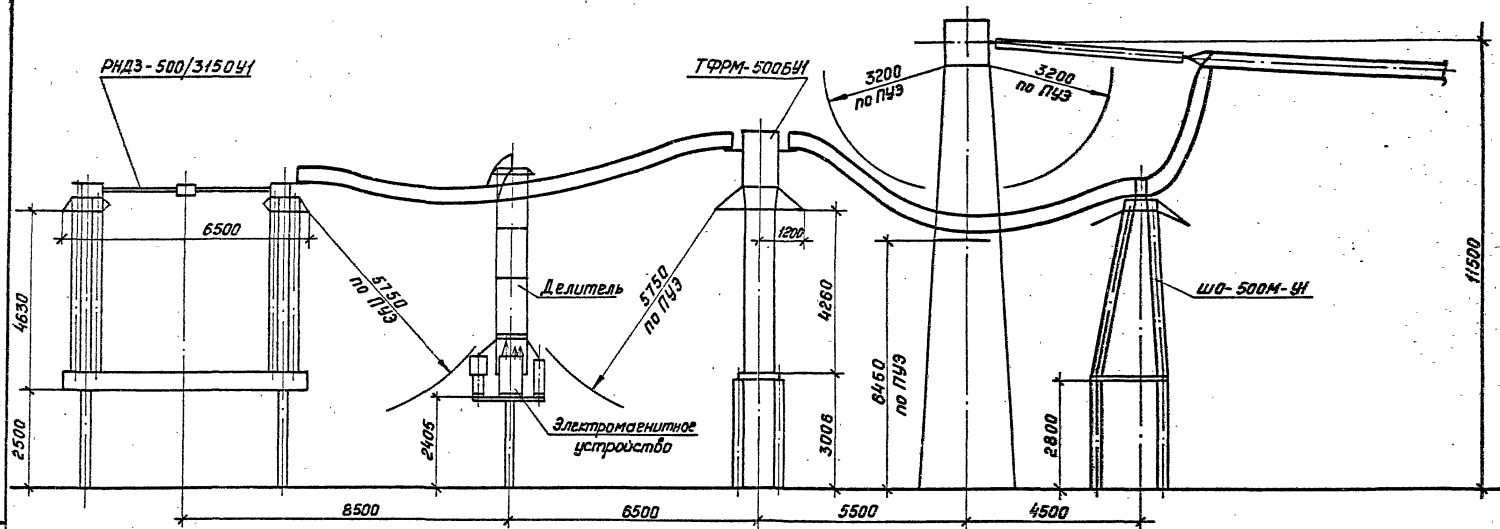


Копировал: Я.С.

Формат А3

100А-01

Вид А



См. вместе с листом ЭП1-45.

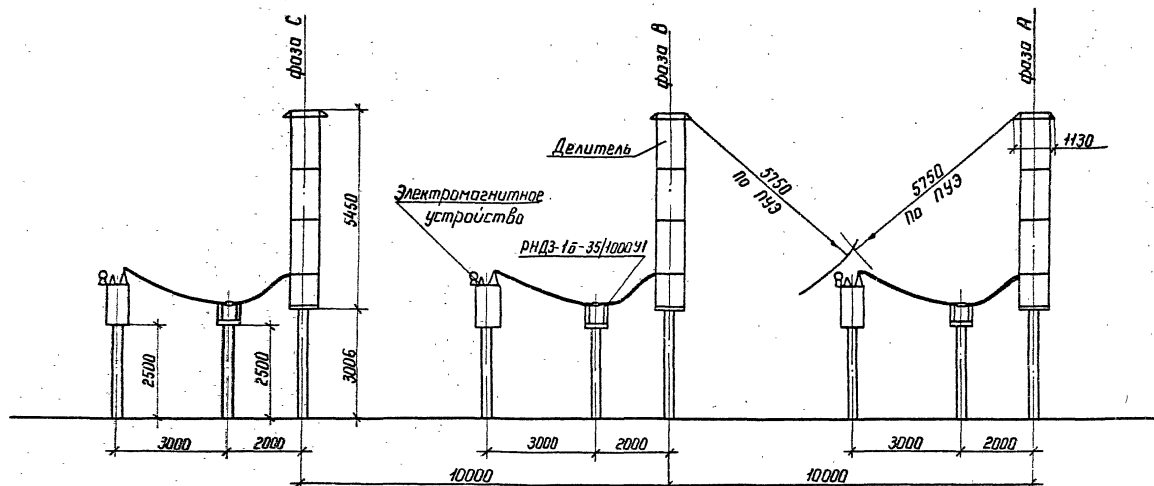
				407-03-559.90-ЭП1		
				ОРУ 500 кВ по схеме N500-17		
Нач. отд.	Роменский	4/1	08.90	Компоновка с трехрядным расположением оборудования	Стадия	Лист
Н. контр.	Ломоносова	до 2	08.90		РП	46
ГИП	Фомин	2/2	08.90			
Нач. гр.	Карпов	4/4	08.90	Определение взаимного расположения линейных аппаратов и ячейкового портала. Вид А	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	
Инж. йкат.	Хейсбер	СХ/2	08.90			

Копировала: Дюж

Формат А3

1002-01

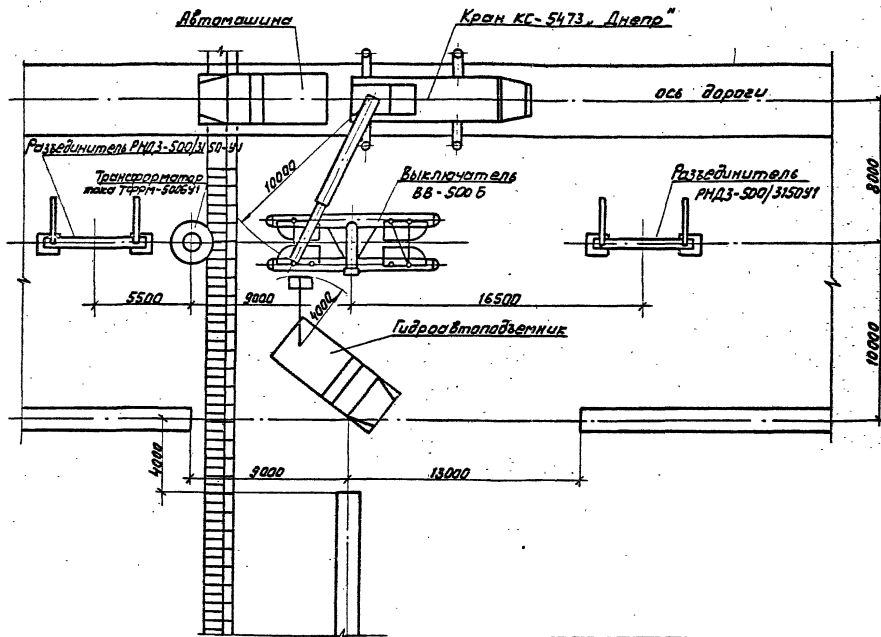
Вид 6



См. вместе с листом ЭП1-45

				407-03-559.90-ЭП1		
				ОРУ 500 кВ по схеме N 500-17		
Нач. отд.	Роменский	180.0	08.90	Компоновка с трехрядным расположением оборудования	Стадия	Лист
Н. контр.	Ломаносова	180.0	08.90		рп	47
ГИП	Фонин	280.0	08.90			
Нач. зп.	Карпов	170.0	08.90	Определение междуфазного расстояния при установке трансформатора	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград	
Инж. II к.	Хейстер	170.0	08.90			
				Капир Н.А.	формат А3	

Листом 1



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

					407-03-559.90-ЭП1		
					ОРУ 500кВ по схемам 500-17		
Нач. отд.	Рябенский	15.0.90	08.90	Компановка с расположением оборудования в один ряд	табл.	лист	листья
Н. контр.	Потомасов	20.0.90	08.90		РП	48	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северодонецкое отделение Ленинград
Гип.	Фомин	22.0.90	08.90				
Нач. с.р.	Карпов	14.0.90	08.90				
Инж. техн.	Карпова	20.0.90	08.90	Пример расстояний механизмов при обслуживании воздушных выключателей. План.			

Копировал: ЛММ-

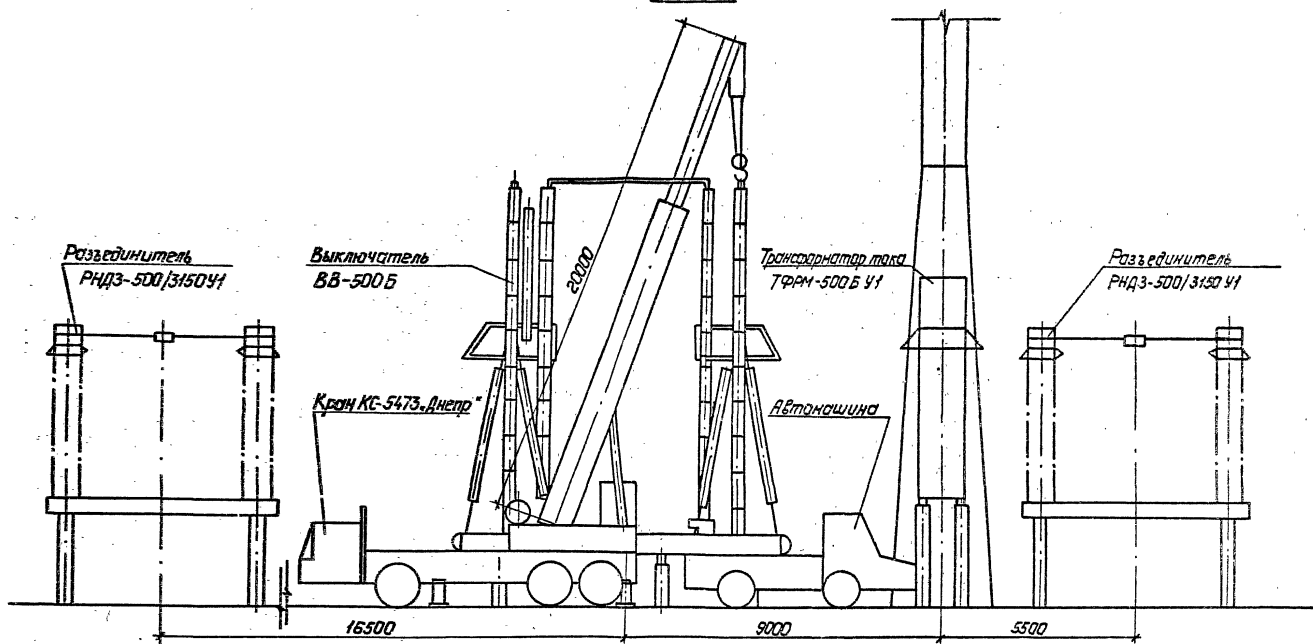
Формат А3

1001-01

Шифр и подпись. Подпись и дата. Листом 1 из 1

Лист 1

Вид А



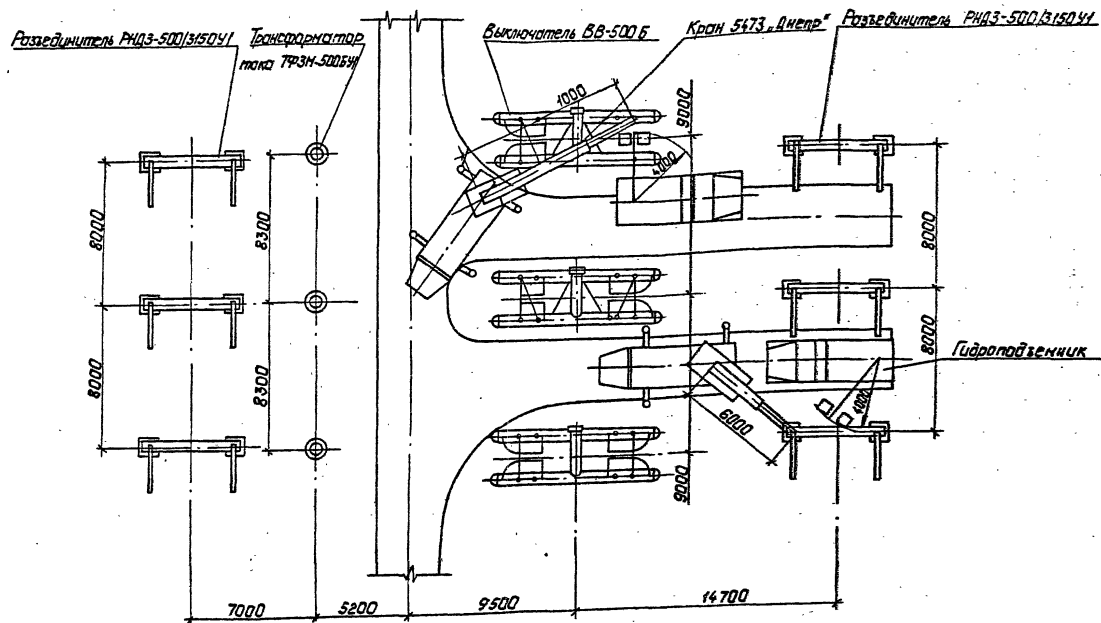
см. вместе с листом ЭП-48

407-03-559.90-3П1			
ОРУ 500 кВ по схеме Н500-17.			
Исполн.	Роненский	В.С.	08.90
Н. контр.	Ломановский	В.С.	08.90
Г.П.	Фонин	В.С.	08.90
Нач. гр.	Карлава	В.С.	08.90
Уч. эк.	Карлава	В.С.	08.90
Компоновка с расположением оборудования в один ряд		Станд. Лист	Лист 49
Пример расстановки механизмов при обслуживании воздушных выключателей. Вид А.		Энергосеть Проект "Север-Западное отделение" Ленинград	

Копировал: Полье

Формат: А3

Альбом 1



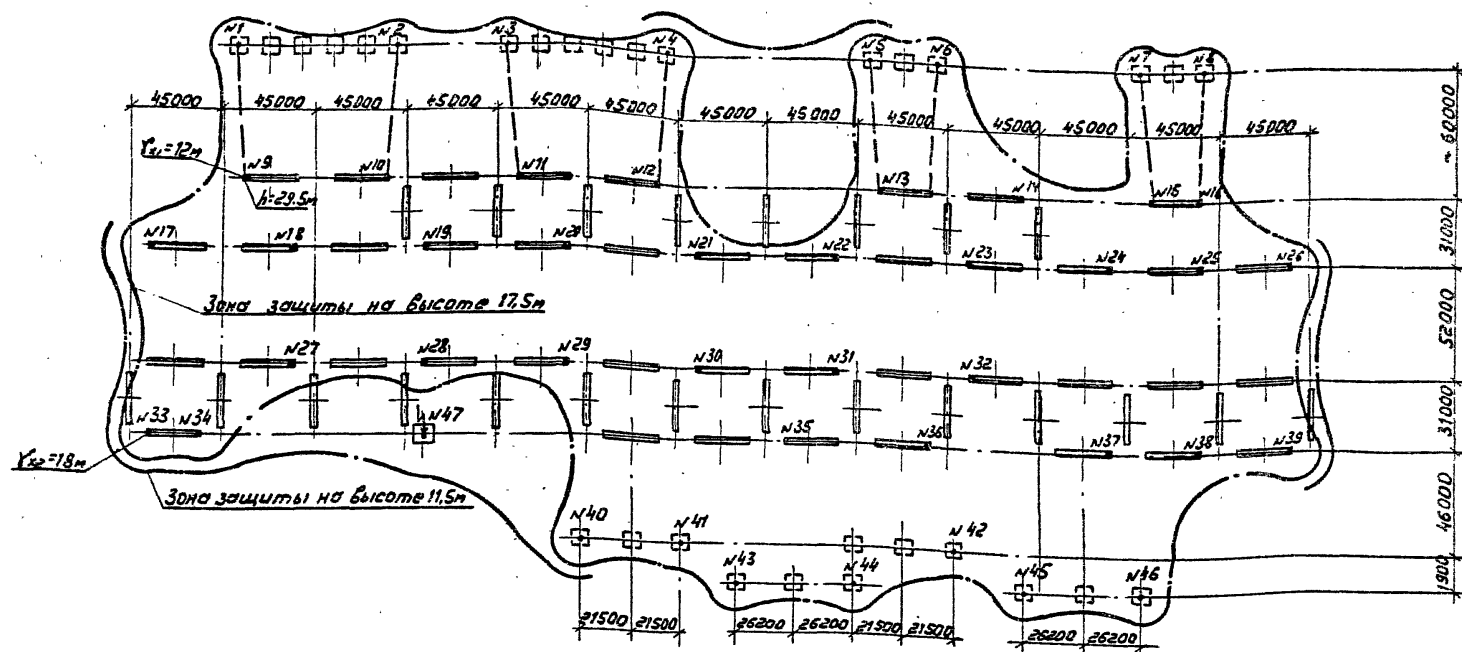
При обслуживании выключателя ВБ-500 расстановка механизмов сохраняется.

				407-03-559.90-ЭП1		
				ОРУ 500 кВ по стене к 500-17		
Нач. отд.	Романенский	18.0.90	08.90	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда трехрядная.	Статус	Лист
Н. контр.	Мининский	20.0.90	08.90		РП	50
Нач. гр.	Картаев	14.0.90	08.90	Пример расстановки механизмов при обслуживании воздушных выключателей. ПЛМ.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	
Инж. Титов	Картаев	14.0.90	08.90			

Копировал: Павлов

Формат: А3

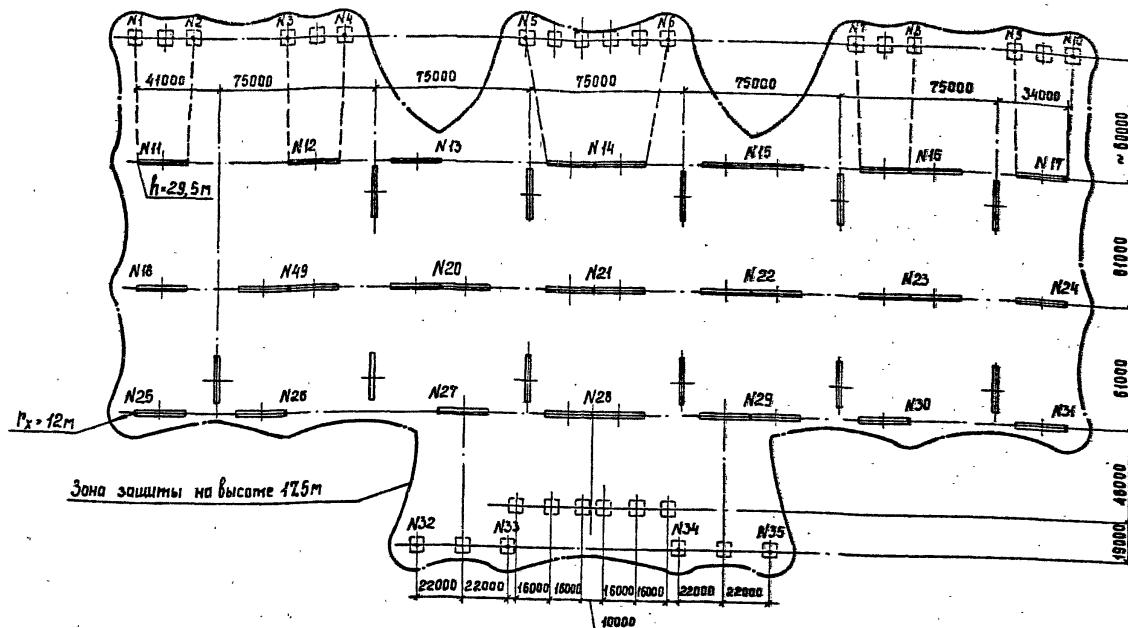
1002-01



1. План ОРУ см. лист ЭП2-1.
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов на порталах и концевых линейных опорах и при заводе 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.	Ротенский	18.01.90	08.90
Н. контр.	Ломаносов	20.01.90	08.90
Гип	Формин	22.01.90	08.90
Нач. гр.	Карлов	24.01.90	08.90
Инж. 1 кл.	Тейстлер	26.01.90	08.90
Компоновка с расположением оборудования в один ряд.			
Молниезащита ОРУ.			
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			
Северо-Западное отделение Ленинград			

Альбом 1



1. План ОРУ см. лист ЭП2-11.
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов только на порталах и концевых линейных опорах и при заводке троса 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.	Раменский	18.01	08.90
Н. монтр.	Лопанасова	20.01	08.90
Г.И.П.	Фотин	22.01	08.90
Нач. зр.	Коряков	17.01	08.90
Инж. И. Кан.	Хейсберг	08.01	08.90
Картановка с расположением оборудования в два ряда			
Молниезащита ОРУ.			
Исполн.	Лист	Листов	
РП	52		
ЭНЕРГОСЕТЬПРЯДЕНТ Север-Западное отделение Ленинград			

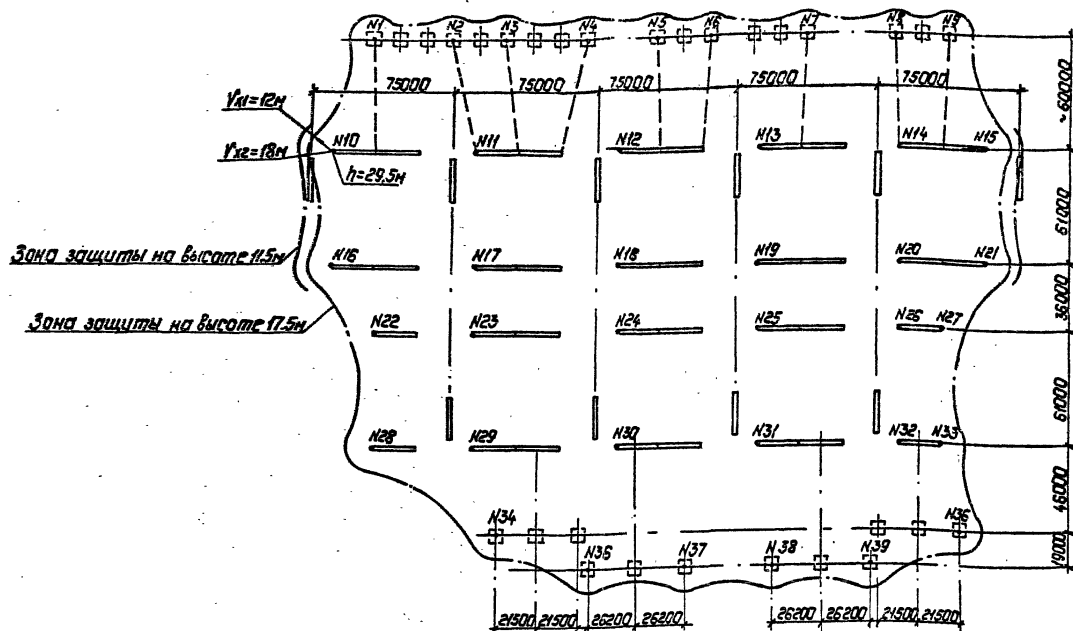
Копир. Сас/л

Формат А3

1002-01

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

Линии



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

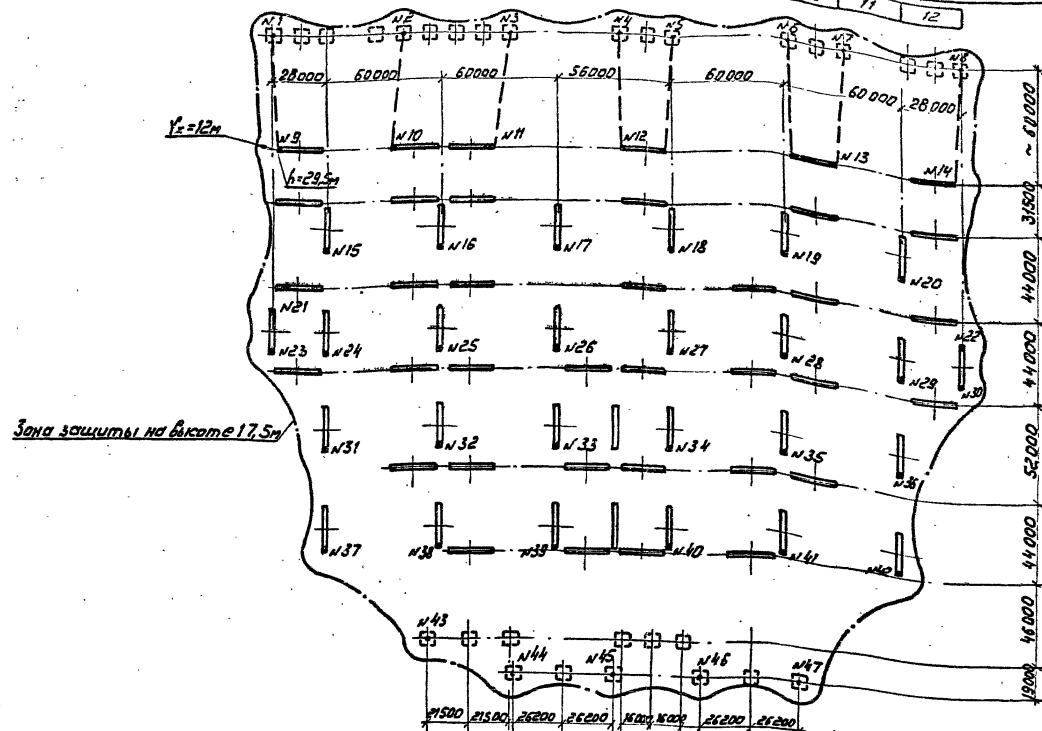
407-03-559.90-ЭП1			
ОРУ 500 кВ по схеме Н500-17.			
Нач. отд.	Романский	ISOV	08.90
Н. контр.	Ломоносов	Бол.	08.90
ГЛП	Фомин	Врх.	08.90
Нач. зр.	Карпов	ГЛ	08.90
Инж. I кат.	Хейстер	СЗ	08.90
Компоновка с расположением оборудования в точ. ряда		Лист	Листав
Молниезащита ОРУ		РП	53
Энергосетьпроект		Север-Западное отделение Ленинград	

Копировал: Пальс

Формат: А3

1002-01

Шифр, № протокола, Подпись и дата выполнения



1. План ОРУ см. лист ЭП2-32.
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов только на порталах и концевых линейных опорах и при заводе 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-ЭП1			
ОРУ 500 кВ по схеме N 500-17			
Исполн.	Степанский	18.09.90	08.90
Н.к.онтр.	Ломоносов	18.09.90	08.90
Ген.пр.	Фоткин	18.09.90	08.90
Нач.вр.	Карпов	18.09.90	08.90
Инж.пр.	Трунберг	18.09.90	08.90
Компьютерная обработка срезной и расстановкой оборудования		Этап	Лист
		РП	54
Молниезащита ОРУ.		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
		Север-Западное отделение	
		Ленинград	

Ширин

Наименование		Условные обозначения	Шинный пролет L = 75 м					
Исходные данные	Провод		ЗАС-500		ЗПА-500		ЗПА-640	
	Расон по гололеду	—	II	III	II	III	II	IV
	Фактическое сечение провода, мм ²	S	3 × 553,5		3 × 494		2 × 655	
Результаты расчетов	Напряжение провода на фазу, кВ	При t = -5°C гололеда и ветра	Нг	3000	3000	3000	3000	3000
	Напряжение провода кг/мм ²		Бг	1,81	1,81	2,02	2,02	2,29
	Стрела провеса, м		Гг	2,57	3,15	2,61	3,28	2,29
	Стрела провеса при t = +70°C, м		Г+70°	2,90	3,37	2,91	3,45	2,66
Данные для монтажа	Монтажная стрела провеса, м		Гмонт	2,54	3,03	2,52	3,13	2,22
	Напряжение провода при монтаже на фазу, кВ		Нмонт	1945	1604	1622	1308	1687
Тип натяжной гирлянды, кол. цепей				2	2	2	2	2

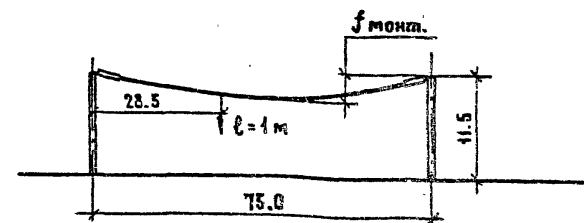


Таблица расчетной массы элементов ошиновки

Провод	Масса провода ошиновки д, кг/м	Масса провода с гололедом		Масса гирлянды с арматурой без гололеда	Масса гирлянды с арматурой и гололедом		Длина гирлянды с арматурой, д, м
		II р-н	IV р-н		II р-н	IV р-н	
		гг, кг/м	гг, кг/м		гг, кг	гг, кг	
ЗАС-500	6,0	9,78	14,85	161,76	210,28	242,64	348,1
				286,01	371,81	429,02	589,0
ЗПА-500	4,47	9,66	16,03	165,52	215,25	248,37	550,1
				291,98	379,57	437,97	567,6
ЗПА-640	3,83	8,16	13,22	153,57	199,64	230,36	525,0
				266,81	346,93	400,31	506,2

Краткие пояснения

- Таблицы составлены применительно к компоновкам по всем типовым схемам с учетом:
 - Крепления проводов к порталам гирлянд из стальных изоляторов типа ПС-70-Д; максимально допустимых нагрузок на порталы ошиновки ≤ 3000 кгс на фазу и 1750 кгс на одноцепную гирлянду.
 - максимально-допустимая стрела провеса проводов по электрическим габаритам 3,5 м в шинном пролете и 3,0 м в ячейковом.
- Расчет произведен для II и IV ступеней по гололеду. Для II и IV ступеней следует пользоваться данными II и IV районов соответственно.
- Ошиновка производится по стрелам, приведенным в настоящей таблице в разделе «данные для монтажа».

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

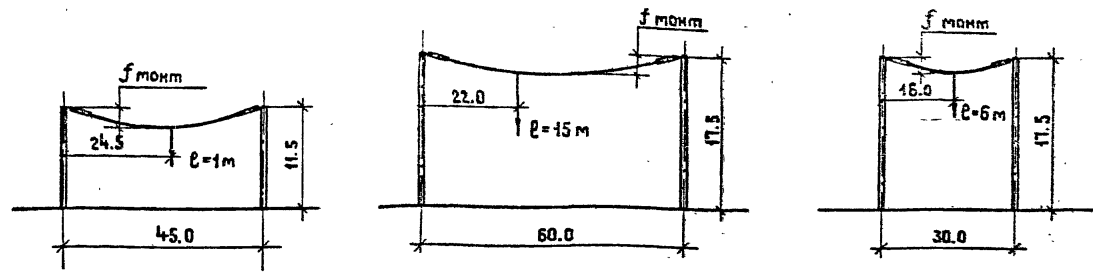
407-03-559.90-ЗП1			
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17			
Нач. отд.	Роменский	08.90	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Шинный пролет L = 75 м
Н. контр.	Антонов	08.00	
Гип.	Ромин	08.90	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград
Нач. гр.	Карлов	08.90	
Иж. и кат.	Хеустер	08.90	

Копировал Жукова

Формат А3

1002-01

Альбом 1



Наименование			Условные обозначения	Шинный пролет L = 45 м						Шинный пролет L = 60 м						Шинный пролет L = 30 м					
Исходные данные	Провод			ЗЯС-500		ЗПА-500		ЗПА-640		ЗЯС-500		ЗПА-500		ЗПА-640		ЗЯС-500		ЗПА-500		ЗПА-640	
	Рауон по гололеду			II	IV	II	IV	II	IV	II	III	II	III	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV
	Фактическое сечение провода мм ²		S	3 × 553,5		3 × 494		2 × 655		3 × 553,5		3 × 494		2 × 655		3 × 553,5		3 × 494		2 × 655	
Результаты расче- тов	Тяжение провода на фазу, кг	При t = 5°C, гололеде и ветре	Нг	1750	1750	1750	1750	1750	1750	3000	3000	3000	3000	3000	3000	1750	1750	1750	1750	1750	1750
	Напряжение в проводе кг/мм ²		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		fг	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+70°	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	fмонт	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	Нмонт	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	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1

См. вместе с листом ЗП1-55

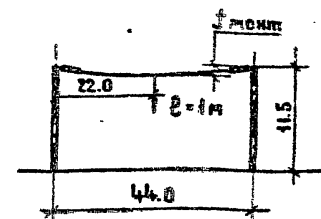
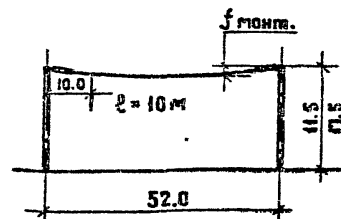
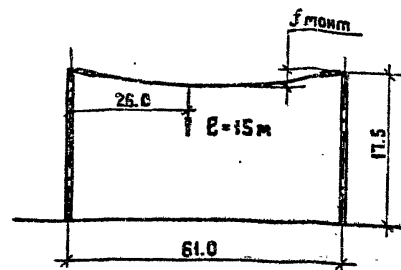
Имя, И.П. Подпись и дата

407-03-559.90-ЗП1			
ОРУ 500 кВ по схеме N 500-17			
Нач. отд.	Роменский	08.90	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Шинные пролеты L=45 м, 60 м, 30 м
Н. контр.	Антоносова	08.90	
Гип	Фомин	08.90	
Нач. гр.	Карлов	08.90	
Инж. экит	Хейсбер	08.90	
Стедия			Лист
РП			56
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал Жукова

Формат А3

Анбон-1



Наименование			Услов- ные обо- значения	Ячейковый пролет L=61 м						Ячейковый пролет L= 52 м						Ячейковый пролет L= 44 м					
Исходные данные	Провод			ЗАС-500		ЗПА-500		ЗПА-640		ЗАС-500		ЗПА-500		ЗПА-640		ЗАС-500		ЗПА-500		ЗПА-640	
	Работы по гололеду		II	III	II	III	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	
	Фактическое сечение провода, мм²		S	3×553,5		3×494		2×655		3×553,5		3×494		2×655		3×553,5		3×494		2×655	
Результаты расче- тов	Масса провода на фазу, кг	При t=-5°C, гололед	Нг	3000	3000	3000	3000	3000	3000	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	
	Напряжение в проводе, кВ/мм²	Бг	1,81	1,81	2,02	2,02	2,29	2,29	1,05	1,05	1,18	1,18	1,34	1,34	1,05	1,05	1,18	1,18	1,34	1,34	
	Стрела провеса, м	в безлеса	Гг	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	Г+70°	2,78	3,14	2,77	3,18	2,50	3,46	2,19	3,17	2,23	3,18	2,01	2,75	1,91	2,58	1,95	2,78	1,80	2,46	
Данные для монтажа	Монтажная стрела провеса, м	Гмонт	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	2,66	1,53	2,31	
	Масса провода при монтаже на фазу, кг	Нмонт	1946	1607	1624	1311	1689	1128	1128	795	934	620	972	663	1150	891	986	654	1028	706	
Тип напряжённой гирлянды, кол. цепей				2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

См. вместе с листом ЗП1-55

407-03-559.90-ЗП1			
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17			
Нач. отд.	Романенко	08.90	Станд.
Н. контр.	Антонов	08.90	Лист
Гип.	Фомин	08.90	Лист
Нач. гр.	Карпов	08.90	РП
Инж. экат.	Хейсбер	08.90	57
Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Ячейковые пролеты L=61 м, 52 м, 44 м			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
			Север-Западное отделение
			Ленинград

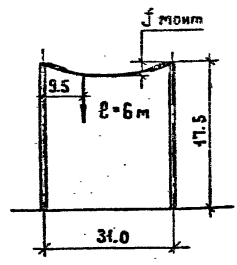
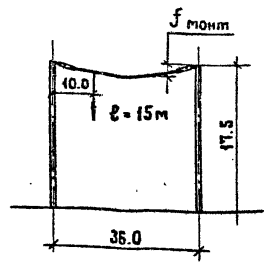
Копировал Жуккова

Формат А3

1002-01

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

На листе 1



Наименование			Условные обозначения	Ячейковый пролет L=36м						Ячейковый пролет L=31м					
Исходные данные	Провод			ЗАС-500		ЗПА-500		2ПА-640		ЗАС-500		ЗПА-500		2ПА-640	
	Работ по гололеду		—	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV
	Фактическое сечение провода, мм²		S	3×553,5		3×494		2×655		3×553,5		3×494		2×655	
Результаты расчетов	Мяжение провода на фазу, кг	При t=-5°C гололеда и ветра	Hг	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
	Напряжение в проводе, кг/мм²		Бг	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	Jг	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	
	Мяжение 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	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.	Раменский	08.90	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Ячейковые пролеты L=36м, 31м
Н. контр.	Домоносцев	08.90	
ГЛП	Фотин	08.90	
Нач. гр.	Карпов	08.90	
Инж. вкат	Хеиствер	08.90	
Стадия	Лист	Листов	
рп	58		
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал Жукова

Формат А3

1002-01