

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
407-03-557.90

ОТКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 500 кВ
ПО СХЕМЕ N 500-15

Альбом 1

ПЗ	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	СТР. 5...15
ЭП1	СПРАВочНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	СТР. 16...72

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
407-03-557.90

ОТКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 500 кВ
ПО СХЕМЕ N 500-15



АЛЬБОМ 1

ПЕРЕЧЕНЬ АЛЬБОМОВ

АЛЬБОМ 1	ПЗ	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	} (из ТМП 407-03-556.90)
	ЭП1	СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	
АЛЬБОМ 2	ЭП2	ПЛАНЫ ОРУ. ЯЧЕЙКИ И УЗЛЫ	
АЛЬБОМ 3	ЭП3	УСТАНОВОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ	
АЛЬБОМ 4	КС	СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ	}
	КСИ	СТАЛЬНЫЕ ИЗДЕЛИЯ	

РАЗРАБОТАНЫ
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ
ИНСТИТУТА „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ“

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА

 Е.И. БАРАНОВ
 Г.Д. ФОМИН

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

Содержание Альбома 1

Альбом 1

№ листов	Наименование и обозначение документов. Наименование листа	Стр.
	407-03-557.90-ПЗ	
1...11	Пояснительная записка	5...15
	407-03-557.90-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 заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ.	18
4	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ.	19
5	Определение высоты порталов.	20
6	Определение ширины ячейкового и шинного порталов	21
7	Определение расстояний от ячейкового портала до сборных шин и разъединителя	22
8	Узел обработки грозозащитного троса.	23
9	Определение взаимного расположения портала, разъединителя и реактивного выключателя. План.	24
10	Определение взаимного расположения реакторного выключателя, разъединика и дорogi. План	25
11	Определение взаимного расположения аппаратуры реакторного присоединения с выключателем ВВ-500. Вид А.	26
12	Определение взаимного расположения аппаратуры реакторного присоединения с выключателем ВВ-500 Б-31.5/2000У1. Вид А.	27
13	Установка разрядников РВМК-500ПУ1 на присоединении ВЛ.	28

407-03-557.90

Имя порт. под. и дата
взята

№ листов	Наименование и обозначение документов. Наименование листа.	Стр.
14	Компоновка с продольным расположением оборудования. Определение расстояния между аппаратами линейного присоединения. План.	29
15.	Компоновка с продольным расположением оборудования в два и три ряда. Определение расстояния между крайними фазами линейных присоединений.	30
16	Компоновка с продольным расположением оборудования. Определение расстояния между аппаратами линейного присоединения. Вид А.	31
17	Компоновка с продольным расположением оборудования. Определение расположения оборудования узла ВЧ связи и трансформатора напряжения ИДЕ. План.	32
18	Компоновка с продольным расположением оборудования в два и три ряда. Расположение оборудования крайних фаз соседних ВЛ у узла ВЧ связи с ИДЕ. План.	33
19	Компоновка с продольным расположением оборудования. Определение расположения оборудования узла ВЧ связи и трансформатора напряжения ИДЕ. Вид А	34
20	Компоновка с продольным расположением оборудования. Определение взаимного расположения линейных аппаратов, ячейкового портала, и сборных шин КЭС. План.	35
21	Компоновка с продольным расположением оборудования. Определение взаимного расположения линейных аппаратов, ячейкового портала и сборных шин КЭС. Вид А	36
22	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от выключателей ВВ-500Б-31.5/2000У1 и ВВ-500 до дорogi.	37

Листов 1

407-03-557.80

ЧИСЛО КОМ. ПОД. И ЛИСТ

№ листов	Наименование и обозначение документов	Стр.
23	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от разъединителя РИДЗ-500 / 3150У1 и трансформатора тока ТФРМ-500Б-У1 до дороги.	38
24	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от трансформатора тока ТФЗМ-500Б-1У1 до дороги.	39
25	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от трансформаторов тока ТФРМ-500Б-У1 и ТФЗМ-500Б-1У1 до разъединителя	40
26	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от линейной перемычки до трансформатора тока и выключателя ВВ-500	41
27	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от линейной перемычки до выключателя ВВ-500	42
28	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от линейной перемычки до трансформатора тока и выключателя ВВ-500Б-31.5/2000 У1	43
29	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от линейной перемычки до выключателя ВВ-500Б-31.5/2000 У1.	44
30	Компоновка с продольным расположением оборудования в ряд. Определение высоты подвески изоляционного экрана.	45
31	Компоновка с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Определение расстояния между выключателями ВВ-500Б-31.5/2000 У1, ВВ-500 и порта ЛОЧ	46

Продолжение

№ листов	Наименование и обозначение документов	Стр.
32	Компоновка с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Определение расстояния от трансформаторов тока ТФРМ-500Б-У1 и ТФЗМ-500Б-1У1 до разъединителя	47
33	Компоновка с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Определение расположения оборудования узла, выключатель ВВ-500-трансформатор тока ТФЗМ-500Б-1У1	48
34	Компоновка с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Определение расположения оборудования узла, выключатель ВВ-500-трансформатор тока ТФРМ-500Б-У1	49
35	Компоновка с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Определение расположения оборудования узла, выключатель ВВ-500-трансформатор тока ТФРМ-500Б-У1	50
36	Компоновка с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Определение расположения оборудования узла, выключатель ВВ-500Б-трансформатор тока ТФЗМ-500Б-1У1	51
37	Компоновка с расположением оборудования в два и три ряда. Определение расстояний между стойками опор при выводе 3х из верхних ячеек.	52
38	Компоновка с продольным расположением оборудования в два и три ряда. Расположение шинных опор в перемычке с выключателями.	53
39	Компоновка с продольным расположением оборудования в два и три ряда. Определение высоты подвески изоляционного экрана	54
40	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Определение расположения оборудования узла ВЧ связи и трансформатора напряжения ИДЕ. ПАИ	55

Окончание

Альбом 1

107-03-507.50

Содержание по стр. и датам

№ № листов	Наименование и обозначение документов. Наименование листа	Стр.
41	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Определение расположения оборудования узла ВЧ связи и трансформатора напряжения ИДЕ. Вид А.	56
42	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Структурные взаимного расположения линейных аппаратов и ячеек и ячеек портала. План.	57
43	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Определение взаимного расположения линейных аппаратов и ячеек и ячеек портала. Вид Б.	58
44	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Определение междурядного расстояния при установке трансформатора ИДЕ. Вид Б.	59
45	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Определение расстояния между аппаратами линейного присоединения. План.	60
46	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Определение расстояния между аппаратами линейного присоединения. Вид А.	61
47	Компоновка с расположением оборудования в один ряд. Пример расстановки механизмов при обслуживании воздушных выключателей. План.	62
48	Компоновка с расположением оборудования в один ряд. Пример расстановки механизмов при обслуживании воздушных выключателей. Вид А.	63
49	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Пример расстановки механизмов при обслуживании воздушных выключателей. План	64

№ № листов	Наименование и обозначение документов. Наименование листа.	Стр.
50	Компоновка с расположением оборудования в один ряд. Молниезащита ОРУ.	65
51	Компоновка с расположением оборудования в два ряда. Молниезащита ОРУ.	66
52	Компоновка с расположением оборудования в три ряда. Молниезащита ОРУ.	67
53	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Молниезащита ОРУ.	68
54	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Шинный пролет L=75 м	69
55	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Шинный пролет L=45 м, 60 м, 30 м	70
56	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Ячейковые пролеты L=61 м; 52 м; 44 м	71
57	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Ячейковые пролеты L=36 м; 31 м	72

Л.76.504.1

I. Введение

Типовые материалы для проектирования ОРУ 500кВ по схеме N 500-15 разработаны Северо-Западным отделением института "Энергосетьпроект" по плану типового проектирования Госстроя СССР на 1990г., поз. ТФЗ.1.168

В работе приведены чертежи открытых распределительных устройств 500кВ, содержащих высоковольтное оборудование, соединенное по схеме, трансформаторы-шины с присоединением линий через два выключателя (N 500-15 по типовому проекту 407-03-456.87), и компонованных 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 полевыми загрязнениями (I и II степени загрязненности атмосферы), расположенных не выше 100м над уровнем моря и с расчетной минимальной наружной температурой воздуха до минус 45°С включительно (средняя из однегодных абсолютных минимумов), при максимальной толщине

не гололеда $S=20\text{мм}$ (нуройм по гололеду), максимальной скоростью напора ветра $F=550\text{Н/м}^2$ (из расчета поваряемости 1 раз в 15 лет, III ветровой район) и сейсмичности до 6 баллов включительно (поз. глава 2.5; СНиП II-7-81, часть II, ст. 7).

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

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

Для всех компоновок приняты портальные конструкции двух типов размеров по высоте - 17,5 и 11,5 м - разработанные в типомат. проекте 3.407.9-161. Численные конструкции порталов ОРУ 500кВ.

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

Удостоверяю, что проект соответствует действующим нормам и правилам.
Главный инженер проекта Фомин Г.Д.

				407-03-557.90-03			
Исполн.	Резьдан		08.90	ПАСПОРТНАЯ ЗАПИСКА	Стр.	Лист	Знак
Нач. отд.	Хомский		08.90		pp	1	11
Гл. инж.	Фомин		08.90		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Исполн.	Курганов		08.90				

Взаимное расположение оборудования и строительных конструкций ОРУ в пределах каждого из вариантов компоновок сохранено одинаковым независимо от материала порталов и перспективной схемы ОРУ.

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

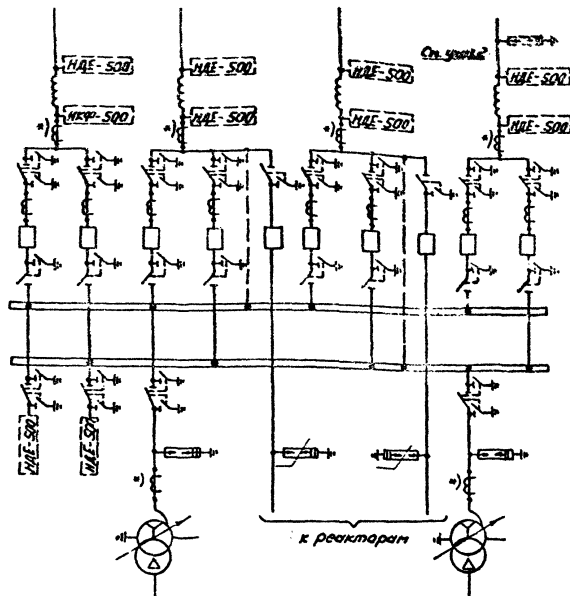
В работе не рассмотрены вопросы заземления и освещения, так как они решаются в комплексе на подстанции в целом.

Компоновочные решения, приведенные в работе, защищены авторскими свидетельствами: № 271608 (компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд, заявитель - ОДП института, Энергосетьпроект), № 377333 (компоновка с продольным расположением оборудования в три ряда, заявитель - ЦО института, Энергосетьпроект).

2. Схема электрических соединений

Соединение оборудования осуществлено по схеме № 500-15, трансформаторы-шины с присоединением линий через два выключателя, рекомендуемой для ОРУ 500кВ альбомом типовых схем № 407-03-456.87 (см. рис. 2.1)

Рассмотренные в проекте компоновочные решения (за исключением продольной однорядной компоновки) предусматривают возможность развития ОРУ с переходом к одной из следующих по сложности схем см. листы 911-1, 2, 3, 4, при этом присоединения и оборудование соору-



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

Рис. 2.1. Схема № 500-15, трансформаторы-шины с присоединением линий через два выключателя.

407-03-557.90-ПЗ

Лист
2

женные в предыдущей схеме в пределах своего варианта компоновки, сохраняются на прежних местах.

К ПРУ присоединяются два автотрансформатора и две группы шунтирующих реакторов, причем компоновки позволяют осуществлять присоединение реакторов любой ВЛ.

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

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

3. Оборудование.

Конструктивно-компоновочные решения ПРУ разработаны применительно к высококачественному оборудованию, установленному на опорной изоляции и изготовляемому отечественной промышленностью для районов, расположенных не выше 1000 м над уровнем моря, с чистой атмосферой и обычными полевыми загрязнениями (оборудование климатического исполнения, У, категории I по ГОСТ 15150-69).

Установочные чертежи электрооборудования, а также чертежи комплектации гирлянд изоляторов для подвески ошинок приведены в альбоме 3 типовых работ 407-03-556.90.

Установка оборудования принята на унифицированных опорах из железобетонных стоек или стоек с метал-

лическими марками наверху для крепления аппаратов.

Оборудование применяется в проекте для ВЧ СВЗВ, 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 ЭП2-39,41,42,43,46,47).
 - II - Обработка каждой из трех фаз двумя заградителями типа ВЗ-2000-0,5, соединенными последовательно (см. лист ЭП2-39,41,42,43,46,47).
 - III - Обработка каждой из трех фаз одним заградителем типа ВЗ-2000-1,0 (см. лист ЭП2-40,44,45).
 - IV - Обработка каждой из трех фаз одним заградителем типа ВЗ-2000-0,5 (см. лист ЭП2-40,44,45).
- Каждый из вариантов включает в себя установку трансформатора напряжения типа НКФ-500-78У1 либо НДЕ-500-72У1.

Установка ВЧ заградителей рассмотренных типов принята на шинных опорах типа ШО-500ГУ1 (по одному на опоре). Крепление заградителей осуществлено посредством металлических промежуточных элементов.

При необходимости ВЧ СВЗВ может осуществляться по трассам молниезащиты, которые заводятся на ПРУ и крепятся к тросостойкам лицевых порталов.

Высота установки высококачественного оборудования выбрана с соблюдением требований ПУЭ по воздушным промежуткам до фарфора и ошинок с учетом принятых в проекте стрел провеса проводов и возможности прокладки наземных кабельных лотков вблизи любого из аппаратов. Кроме того, для компоновок с расположе-

407-03-557.90-ПЗ

Лист
3

нием оборудования в два и три ряда высотой установки выключателей и трансформаторов тока (расположенных у дороги обслуживания) учитывается соблюдение расстояния "Б" до габаритов транспортируемого оборудования без снятия напряжения с аппаратов.

4. ОШИБОК

Ошибки ОРУ принята гибкими сталеалюминиевыми и полыми проводами, изготовляемыми отечественной промышленностью.

Минимальное сечение и количества проводов в фазе по условиям отсуствия караны с учетом влияния скрещивающихся участков ошиновки составляют:

2х ПА-640, 3х ПА-500; 4х АС-300

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

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

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

Рекомендуемые проектам разновидности ошиновки ОРУ (с учетом принятых расстояний между фазами, стрел провеса и тяжений) удовлетворяют требованиям ПУЭ в части опасного сближения фаз при дина-

мическом действии тока короткого замыкания в пределах номинальных токов отключения применяемых выключателей.

При необходимости применить в конкретном случае ошиновку, отличающуюся от рекомендуемых сочетаний надлежит произвести соответствующие поверочные расчеты стрел провеса с учетом климатических условий района строительства и допускаемых нагрузок на порталные конструкции и гирлянды изоляторов.

Во избежание сложившихся пробоев в расщепленных фазах, через каждые 8-10м ошиновки устанавливаются соответствующие дистанционные распорки с фиксированным расстоянием 400мм.

Подвеска проводов осуществляется с помощью стеклянных гирлянд изоляторов типа ПС70-Д на основании рекомендаций, Инструкции по проектированию изоляции в районах с чистой и загрязненной атмосферой (УИИ-83) количества изоляторов в гирлянде для районов с I степенью загрязненности атмосферы составляет 31- в одноцепных и 2х31- в двухцепных гирляндах.

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

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

Допускаемые тяжения ошиновки по изоляции с учетом требований ПУЭ составляют:

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

407-03-557.90-ПЗ

лист

4

Поддерживающие гирлянды приняты для всех проводов независимо от района сооружения ОРУ одноцепными.

В качестве арматуры для крепления и соединения между собой проводов, а также их присоединения к оборудованию проектом предусмотрено использование соответствующих стандартных прессуемых зажимов изготавливаемых предприятиями ВПО, Союзэлектросети изоляция "Минэнерго СССР в соответствии с номенклатурой изделий на 1980г

Учитывая применение на ВЛ в ряде случаев сечек арматуры и проводов, отличных от подстанционных, ошинева от концевых апар ВЛ до линейных порталов включена в объем ОРУ. Соединение ошинева ОРУ и ВЛ предусматривается в петле концевой линейной апары при помощи переходных зажимов. Тип соединения определяется при конкретном проектировании в зависимости от марки и количества соединяемых проводов.

5. Конструктивно-компоновочные решения

В работе приведена документация по четырём вариантам компоновки ОРУ 500кВ с соединением оборудования по схеме N 500-15:

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

Все компоновки, кроме однорядной, предусматривают возможность развития с переходом к одной из следующих схем, рекомендуемых для ОРУ 500кВ в работе N 407-03-456. 87.

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

- Расплавное расположение (на одном уровне) аппаратуры;
- Применение для ошинева 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 одной из последующих без существенных работ по реконструкции первоначально сооруженной строительной части.

Расстояния между различными аппаратами, а также между аппаратами и строительными конструкциями выбраны с учетом соблюдения требуемых воздушных промежутков и допусков на сооружение строительных конструкций. Определение взаимных расстояний между отдельными элементами ОРУ встречающихся сочетаний приведено на соответствующих чертежах, см. листы ЭП1-5... ЭП1-43. Эти расстояния определены с учетом защиты оборудования ОРУ от перенапряжений разрядниками типа РВМГ и РВМХ.

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

Линейные порталы ОРУ учитывают падение ВЛ над углом до 15° (по средней фазе), что обеспечивает возможность

407-03-557. 90-ПЗ

Лист
5

вывода парных ВЛ из соседних ячеек.

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

5.1. Кампановка с расположением оборудования в один ряд

Отличительной особенностью этой кампановки является установка всех выключателей, а также примыкающих к ним развешивателей и трансформаторов тока*) предусматриваемых соответствующими схемами, в одном ряду килем (друг за другом). Исключение составляет линейная и трансформаторная аппаратура, расположенная в своей ячейке перпендикулярно к ряду с коммутационным оборудованием.

Сборные шины при такой кампановке размещаются параллельно ряду с коммутационным оборудованием с внешней его стороны.

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

Расстояние от основных дорог обслуживания до коммутационного оборудования выбрано с учетом установки на унифицированных опорах высотой 2,5м до трансформера. Последнее позволяет унифицировать высоту установки адгитивных 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 кампановке в связи с требованиями по безопасности обслуживающего персонала - 4,5м.

5.2. Кампановка с прадальным расположением оборудования в два ряда

Отличительной особенностью данной кампановки является размещение 3х фазного коммутационного оборудования в два ряда расположением прадальных осей выключателей и развешивателей параллельно направлению базового расширения ОРУ при его развитии.

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

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

Гибкие сборные шины расположены параллельно рядам с коммутационным оборудованием с их внешней стороны и подвешены на п-образных шинных порталах высотой 11,5м с траверсой длиной 23м.

*) Далее называются коммутационным оборудованием

407-03-557.90-ПЗ

Лист

6

5.3. Компоновка с расположением оборудования в три ряда.

Отличительной особенностью этой компоновки является расхождение коммутационного оборудования в три ряда. Соединения осуществляются перемычками, расположенными перпендикулярно рядам с коммутационным оборудованием. Шинавка этого оборудования подвешивается на ячеектовых порталах, которые в ряде случаев одновременно являются выходящими 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 оснащениях 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 также вдоль трети их установки. При этом высота установки выключателей и трансформаторов также принята повышенной с учетом обеспечения проезда подьемнотранспортных механизмов без снятия напряжения с аппаратов. Установка всех остальных высоковольтных аппаратов также выполнена на унифицированных опорах с обеспечением габарита 2,5 м от земли до фарфора.

Со стороны трансформаторов основные дороги примыкают к подвешной трансформаторной дороге, а с

противоположной стороны они замыкаются объездной дорогой, расположенной вдоль внешнего ограждения ОРУ. Объездная 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 ОРУ по указанной компоновке габаритные конструкции определены следующих размеров:

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

5.4. Компоновка с трехрядным расположением оборудования.

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

Для приведения компоновки к реальным условиям с продольными, шинная 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 траверсой длиной 23 м, а шинная 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 обычной соотно-

Шинная подвеска и фарфор

407-03-557.90-ПЗ 7

шени высоты подвески ошиновки присоединений и сборных шин.

Компоновка имеет хорошую надежность и без осложнений разбивается с переходам к более сложным схемам, где и становится собственно, трехрядной, для чего в ОРУ предусмотрены свободные места. При отсутствии перспективы перехода ширина ОРУ может быть сокращена на 44 м.

6. Защита от перенапряжений и заземление.

Защита от грозных перенапряжений (прямых ударов молнии), разработанная в проекте ОРУ, предусматривается посредством стержневых молниеотводов, устанавливаемых на стойках ячеяковых порталов.

Высота молниеотводов вместе со стойкой составляет 29,5 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) осуществляется молниезащитными тросами, которые заводятся на ОРУ.

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

Защита оборудования ОРУ от грозных перена-

пряжений принята (в соответствии с рекомендациями ПУЭ) вентиляемыми 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 присоединений реакторов необходимость установки на ВЛ комбинированных разрядников обосновывается при конкретном проектировании, в связи с чем на основных чертежах разрядники типа РВМГ-500 У1 не показаны.

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

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

7. Прокладка кабельных коммуникаций и трубопровода в сжатого воздуха

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

При большом количестве кабелей в магистральных лотках и наличии соответствующих техника-эконо-

407-03-557.90-П3

Лист
8

РАБОТА 1

мических обоснований, не исключаются использование на этих участках кабельных каналов.

Одноточные кабели (числом до 5) к 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 воздуховодов от распределительных шкафов к элементам 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 (под дорогами) кабели и трубопроводы прокладываются в железобетонных блоках БДП 405 или асбестоцементных трубах, расположенных над нулевой отметкой планировки ОРУ.

В проектной документации показаны только трассы кабелей и воздухопроводов вдоль фронта выключателей, а также ответвления к их отдельным элементам. Места примыкания этих коммуникаций к соответствующим основным магистралям зафиксированы от взаимного расположения отдельных сооружений (ОРУ разных напряжений, ОПУ, компрессорной и др.) и подлежат определению в комплексе по ПС 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 ГИСТ 12.4.154-85 экраны - навесы над пешеходными дорожками и у развешивающих устройств, экраны - козырьки над шкафами и приводами.

Кроме того, в работе приведены габаритные чертежи (см. листы ЭП1-30,39) трассовых биоэлектрических экранов, выполненных по предварительным рекомендациям ПО, Санэптехэнерго, и окружающих выключатели со всех сторон.

Конструктивные чертежи стационарных экраняющих устройств, а также указания по их установке следует принимать на основании разработок и расчетов, выполненных в 1986г. в типовой работе по плану, Энергосетьпроект, Стационарные средства биоэлектрической защиты в ОРУ 500 кВ (инв. № 2916-70).

Для обеспечения санитарных норм напряженности поля при проведении ремонтных работ на модулях выключателей следует также применять инвентарные средства биоэлектрической защиты (экранирующие костюмы, экраны на подвешенных 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 контактные гирлянды изоляторов.

Листы по плану, подписаны и дата выдачи листа №

407-03-557.90-ПЗ Лист 9

Л. М. М. М.

2. Чертежи, требующие уточнения либо исполнения некоторых параметров и типов оборудования применительно к конкретным условиям. К этой группе относятся чертежи планов ОРУ, чертежи ячеек, сборных шин и подвешивающие спецификации, а также чертежи узлов, выключатель-трансформатор тока и аппаратура ВЧ связи.

3. Чертежи, используемые в качестве приложений. 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 соблюдающаяся часть переносится на новый лист, дополняемый чертежным 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 приложениями к материалу, они используются в качестве образцов при разработке соответствующих чертежей.

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

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

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

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

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

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

Таким местам могут служить, в частности, стойки ближайшей аппаратуры выключателя или шинного портала.

3. В проекте на компоновочных чертежах не показаны разрядники на ВЛ для защиты от коммутационных перенапряжений (см. раздел 6 пояснительной записки). При необходимости установить такие разрядники на некоторых из ВЛ, в чертежи вносятся соответствующие уточнения с учетом рекомендаций, приведенных на листе ЭО2-53.

10. Указания по применению строительных чертежей.

Строительная часть ОРУ 500кВ разработана для следующих условий применения:

- расчетная температура наружного воздуха по наиболее холодной пятидневке - минус 40°С;
- нормативный скоростной напор ветра для III ветро-

407-03-557.90-ПЗ

10

район

- без района при повторяемости один раз в пятидесять лет - 0,55 кПа (55 кгс/м²);
- максимальная нормативная толщина гололеда принята равной С=23мм, что соответствует 1/2 гололедному району;
- грунты в основании приняты условно не гучинистые в соответствии с классификацией СНиП 2.02.01-83;
- грунтовые воды отсутствуют;
- сейсмичность района строительства не выше 6 баллов по шкале ГОСТ 6249-52.

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

Порталы БРУ-типа введены 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 с вайл типа СН по серии 3.407.1-157 вкл.1.

Основными вариантами опор являются опоры из стоек типа СОН, устанавливаемые в сверленные котлованы с последующей обетонировкой пазух, или из вайл типа СН.

Вспомогательным вариантом являются опоры, выполненные из стоек СОН, установленные в фундаментах Ф 8.8. Последний вариант применяется при

грунтовыми условиями не позволяющими выполнить сверленные котлованы.

Изготовленные, транспортировка, 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 необходима произвести переборочные расчеты конструкций.

11. Техничко-экономические показатели

Сопоставление технико-экономических показателей БРУ 500кВ по типовым материалам для проектирования 407-03-557.90 с типовыми проектными решениями 407-03-383.86 выпуск 1986г. (по изменяющимся элементам)

№ п.п.	Наименование показателей	Количество		Экономия	
		к проекту 407-03-383.86	к проекту 407-03-557.90	абсолютная	%
1	Стойки под оборудование (46шт)				
	а) бетон, м ³	281,6	202,4	79,2	28,1
	б) арматура, т	47,5	28,4	19,1	40,2
2	в) цемент, т	77,7	55,9	21,8	28,1
	Стоимость строительных материалов: руб.	49,6	33,6	16,0	32,3
3	Трудовые затраты, чел.-дн.	314,9	209,8	105,1	33,4

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

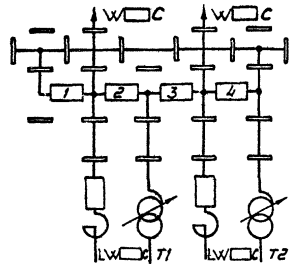
УТВЕРЖДАЮ: Начальник участка

407-03-557.90-ПЗ Лист 11

Лист № 1

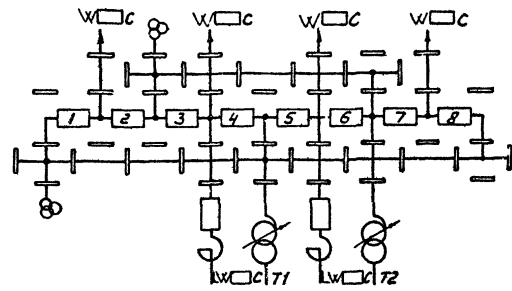
ОРУ по схеме N 500-7.

"Четырехугольник"



ОРУ по схеме N 500-15

Трансформаторы-шины с присоединением линий через два выключателя



Условные обозначения

- — — — — парталы ошиновки
- ⊕ — трансформатор напряжения

На схемах условно изображены только выключатели и ошиновка.

				407-03-557.90-3П1			
				ОРУ 500кВ по схеме N500-15			
Исполн.	Провер.	Сл. №	Лист №	Комплект с продольным	Страниц	Лист	Листов
Мач. отд.	Рязанский	5/3	08.90	расположением оборудо-	0.17	1	57
Н.контр.	Лазаревская	Зина	01.90	вания в один ряд.			
Гип.	Рязань	ЭВ	08.90				
Мач. гр.	Коробов	ЭВ	08.90	Системы запитывания принци-	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Инж. II кат.	Семьячкина	Зина	08.90	пальные последовательного	Лаб. 03-Западное отделение		
				развития ОРУ.	Ленинград		

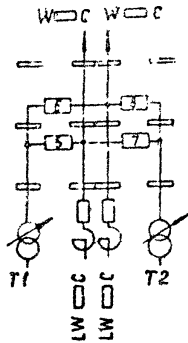
Копирован: В.И.И.

Формат А3
ср. 1000-01

Лист № 1 из 1 листа. Проверено и одобрено: [подпись]

ОРУ по схеме №500-7

„Четырехугольник“

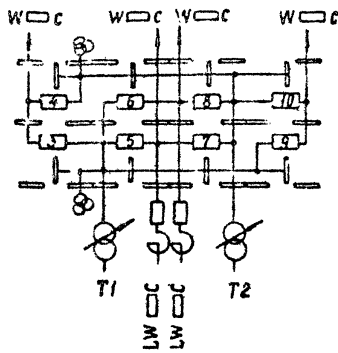


K2C

K1C

ОРУ по схеме №500-15

„Трансформаторы-шины с присоединением линий через два выключателя“



K2C

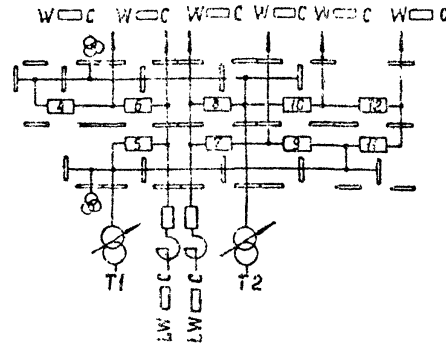
K1C

K2C

K1C

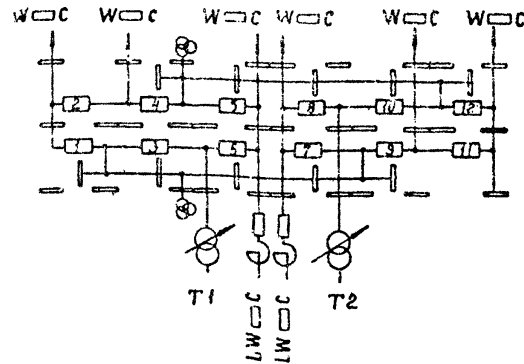
ОРУ по схеме №500-16

„Трансформаторы-шины с колумновым присоединением линий“



ОРУ по схеме №500-17

„Полумарная“



Условные обозначения

- порталы ошиновки
- трансформатор напряжения



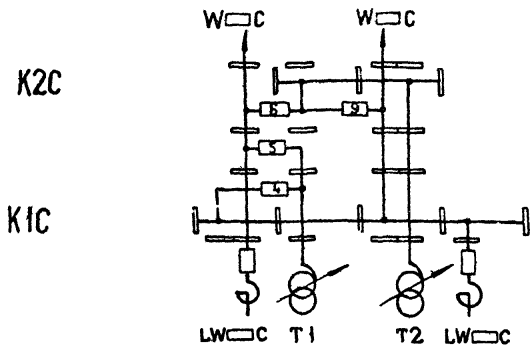
На схемах условно изображены только выключатели и ошиновка

		407-03-557.90-ЭП1		Страница		Лист		Листов	
		ОРУ 500кВ по схеме №500-15		РП		2			
Нач. отд.	Ятенский	08.90	Каменноугольная электростанция с расколотым оборудованием в два ряда	ЭНЕРГЭСЕТЬ ПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград					
Нач. пр.	Лопышева	08.90							
ГИИ	Мотин	08.90							
Нач. гр.	Яранов	08.90							
Инж.ком.	Лыкасова	08.90							

Алюмин

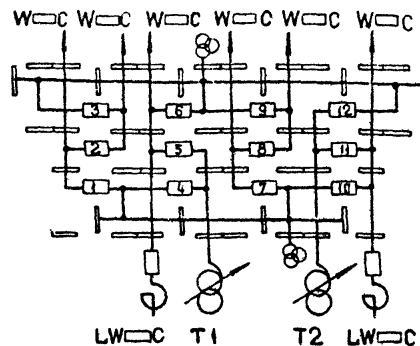
ОРУ по схеме №500-7

„Четырехугольник“



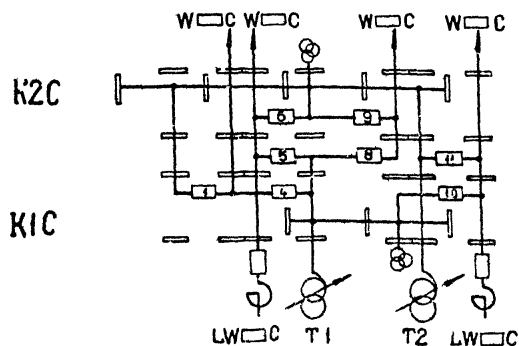
ОРУ по схеме №500-17

„Полуторная“



ОРУ по схеме №500-15

„Трансформаторы-шины с присоединением линий через два выключателя“



Условные обозначения

- порталы ошинок
- трансформатор напряжения

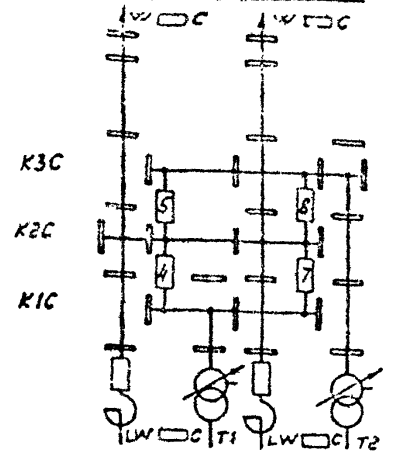
На схеме условно изображены только выключатели и ошиновка.

С.С. К.К.С.П. Пайко, В.И.С. а. В.С.М.С. С.М.Е.

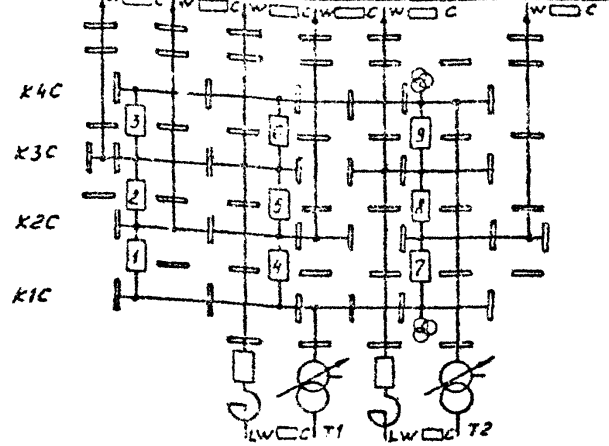
407-03-557.90-3П1							
ОРУ 500 кВ по схеме №500-15							
Нач. отд.	Ремезкий	27.11	08.90	Компоновка с продольным расположением оборудования в три ряда.	Этап	Лист	
Н. контр.	Ломоносов	08.90	08.90		РП	3	
Р.И.П.	Соркин	27.11	08.90		Схемы заполнения принципиальные полевотельного развития ОРУ.	„Энергосетьпроект“ „Зверо-Западное отделение Ленинград“ формат А3	
Нач. эр.	Карлов	27.11	08.90				
Инж. И.К.П.	Дыкасова	27.11	08.90				

Копир. я.г.

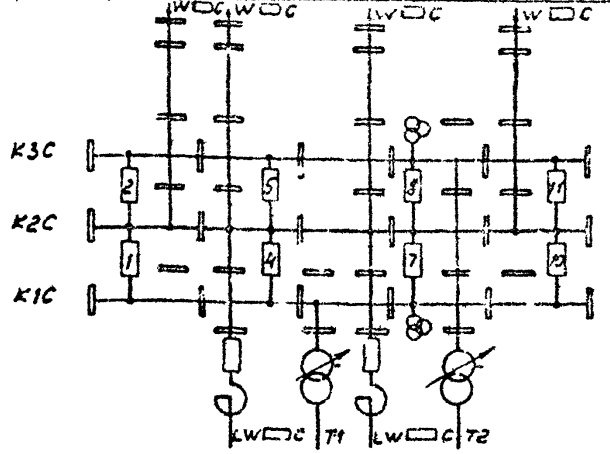
ОРУ по схеме N 500-7
"Четырехугольник"



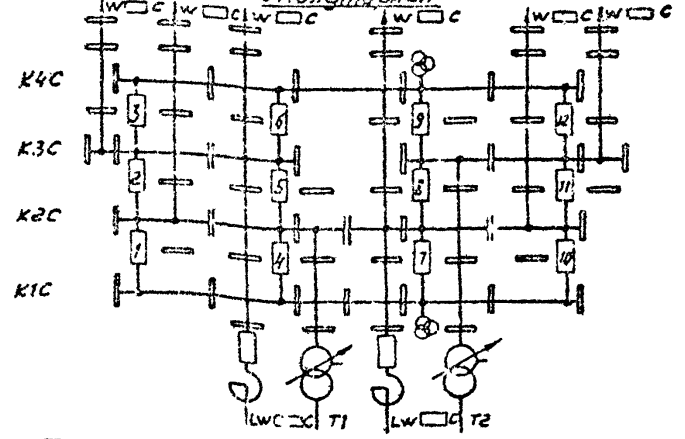
Трансформаторы-шины с подтянутым присоединением линий
ОРУ по схеме N 500-16



Трансформаторы-шины с присоединением линий через выключатель
ОРУ по схеме N 500-15



ОРУ по схеме N 500-17
"Полуторная"



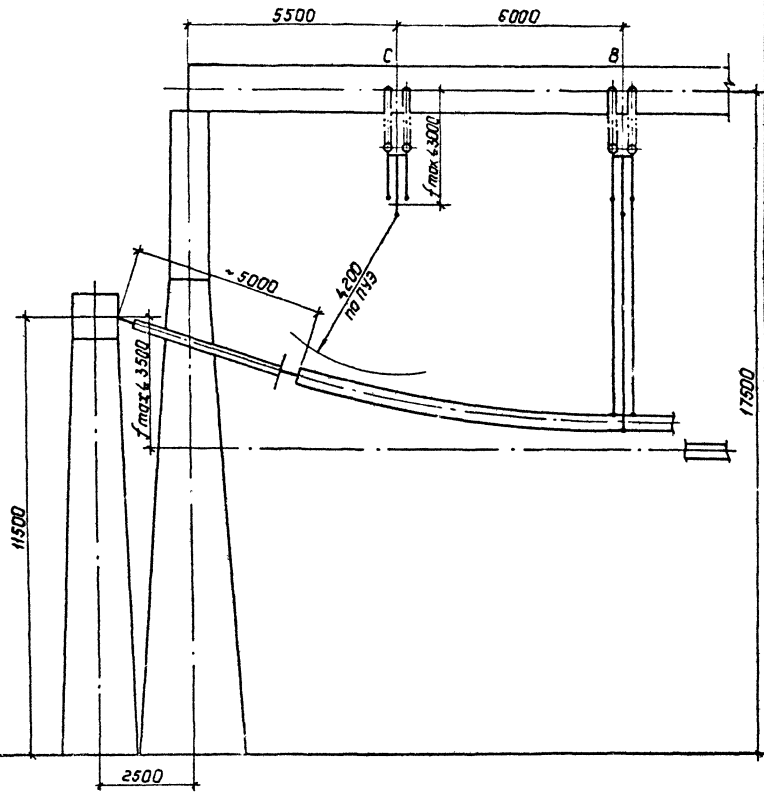
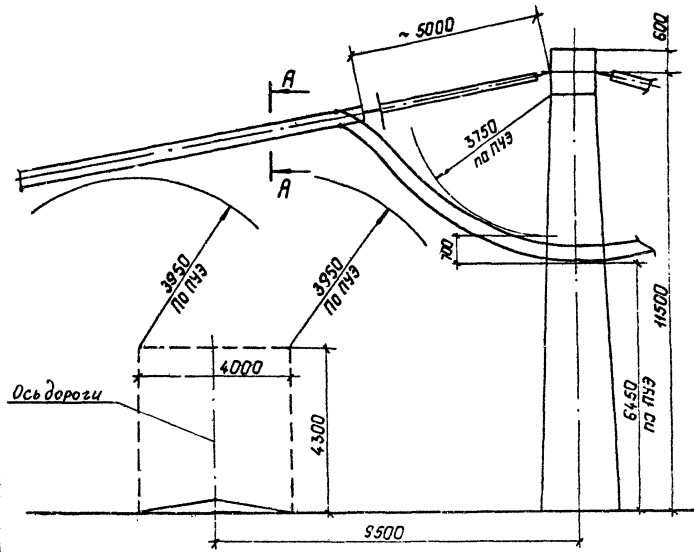
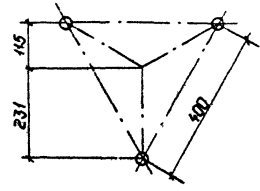
Условные обозначения

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

407-03-557.90-ЭП1			
ОРУ 500 кВ по схеме N 500-15			
Наим. э. и. кон. про. ГУП	Ромненский	03.9	Комплектовка с трехрядным расположением оборудования
Наим. эр. и. кон. про. ГУП	Фомин	05.9	
Наим. эр. и. кон. про. ГУП	Карлов	01.9	Схемы заполнения принципиальными элементами последовательного развития ОРУ
Наим. эр. и. кон. про. ГУП	Семакина	08.9	
Ст. для	Лист	Листов	
	РП	4	
			ЭНЕРГΟΣΕΤЬΠΡΟΕΚΤ
			Север-Западный отдел Ленинград

Л. 500кВ

A-A



или в виде. Листы и сар. В зпм ине 145

Нац. ант.	Роменский	08.90
Н. катр.	Литвинская	08.90
ГП	Филин	08.90
Нач. гр.	Капов	08.90
Инж. Тр.	Светлана	08.90

407-03-557.90-ЭП1

ОРУ 500кВ по схеме Н 500-15

Определение высоты порталов

Стация	Лист	Листов
РП	5	

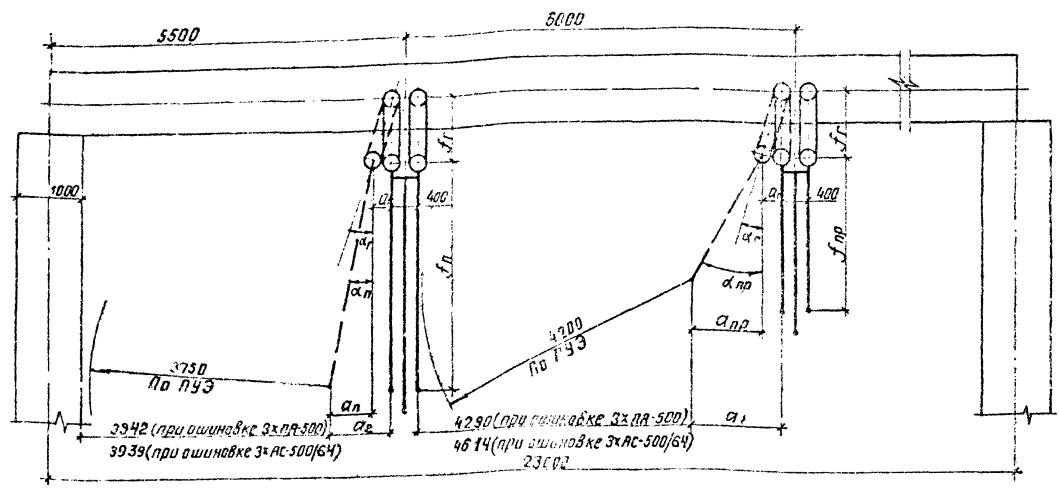
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Ядро. Западное отделение
Ленинград

Копир. Л.С.С.

Формат: А3

ср. 1000-01

Линия I



Расчет отклонения провода в пролете под действием ветра

Расчет отклонения петли провода под действием ветра

$\alpha_{пр} = \arctg \frac{P_{пр}}{Q_{пр}}$; $Q_{пр}$ - масса провода на м длины ($\frac{AC}{\rho}$); $P_{пр}$ - давление ветра на провод ($\frac{K}{\rho}$);
 $\alpha_{пр} = \arctg \frac{19,8 \cdot 3 \cdot 0,93}{36,8 \cdot 3} = 17,4^\circ$ (при ошиновке 3x AC-500/64);
 $\alpha_{пр} = \arctg \frac{19,8 \cdot 3 \cdot 0,93}{31,1 \cdot 3} = 32^\circ$ (при ошиновке 3x ПА-500);
 $\alpha_r = \arctg \frac{P_{пр} \cdot 0,5 P_r}{Q_{пр} \cdot 0,5 P_r}$; $Q_{пр}$ - масса полупрелета провода ($\frac{K}{\rho}$); P_r - масса гирлянд ($\frac{K}{\rho}$);

$\alpha_n = 10^\circ$ - принята на основании опыта
 $A_2 = \alpha_r + \alpha_n + f_r \sin \alpha_r + f_n \sin \alpha_n$ (f_r и f_n принимаются по листу ЭП1-5);
 $A_2 = 1 \cdot \sin 17,4^\circ + 3,5 \sin 10^\circ = 0,86$ (при ошиновке 3x AC-500/64);
 $A_2 = 1 \cdot \sin 14,3^\circ + 3,5 \sin 10^\circ = 0,85$ (при ошиновке 3x ПА-500).

P_r - давление ветра на полупрелета провода ($\frac{K}{\rho}$);
 P_r - давление ветра на гирлянду ($\frac{K}{\rho}$).

$\alpha_r = \arctg \frac{58,8 \cdot 0,5 \cdot 50}{163 \cdot 0,5 \cdot 273} = 14,7^\circ$ (при ошиновке 3x AC-500/64);
 $\alpha_r = \arctg \frac{58,8 \cdot 0,5 \cdot 50}{117 \cdot 0,5 \cdot 273} = 14,2^\circ$ (при ошиновке 3x ПА-500);
 $a_1 = \alpha_r + \alpha_{пр} = f_r \sin \alpha_r + f_{пр} \sin \alpha_{пр}$ (f_r и $f_{пр}$ принимаются по листу ЭП1-5);
 $a_1 = 1 \cdot \sin 14,7^\circ + 2,4 \sin 17,4^\circ = 0,955$ (при ошиновке 3x AC-500/64);
 $a_1 = 1 \cdot \sin 14,3^\circ + 2,4 \sin 32^\circ = 1,31$ (при ошиновке 3x ПА-500).

				407-03-557.90-ЭП1	
				ОРУ 500 кВ по схеме N 500-15	
Наз. отд.	Рег. в экстр.	Г.П.	08.53	Листы	Листов
Наз. экстр.	Должность	С.Л.	01.31	РП	6
Наз. экстр. каргоз	Фамилия	С.С.	03.30		
Наз. экстр. каргоз	Имя Ф.	Кейсман	01.30		
				ЭНЕРГЕТИК ПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград	

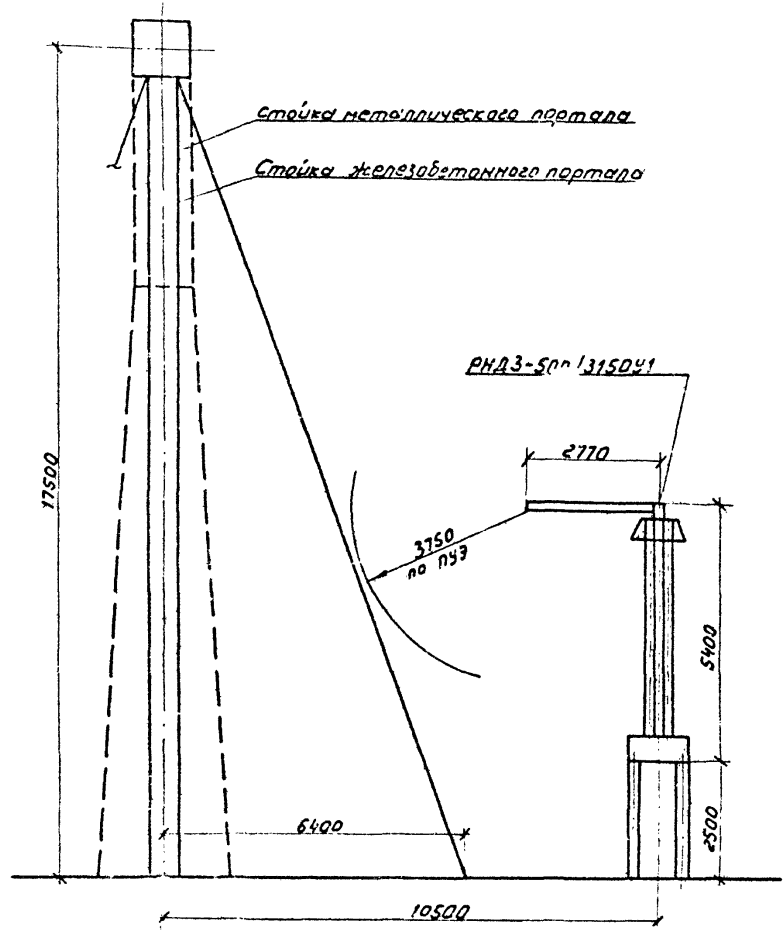
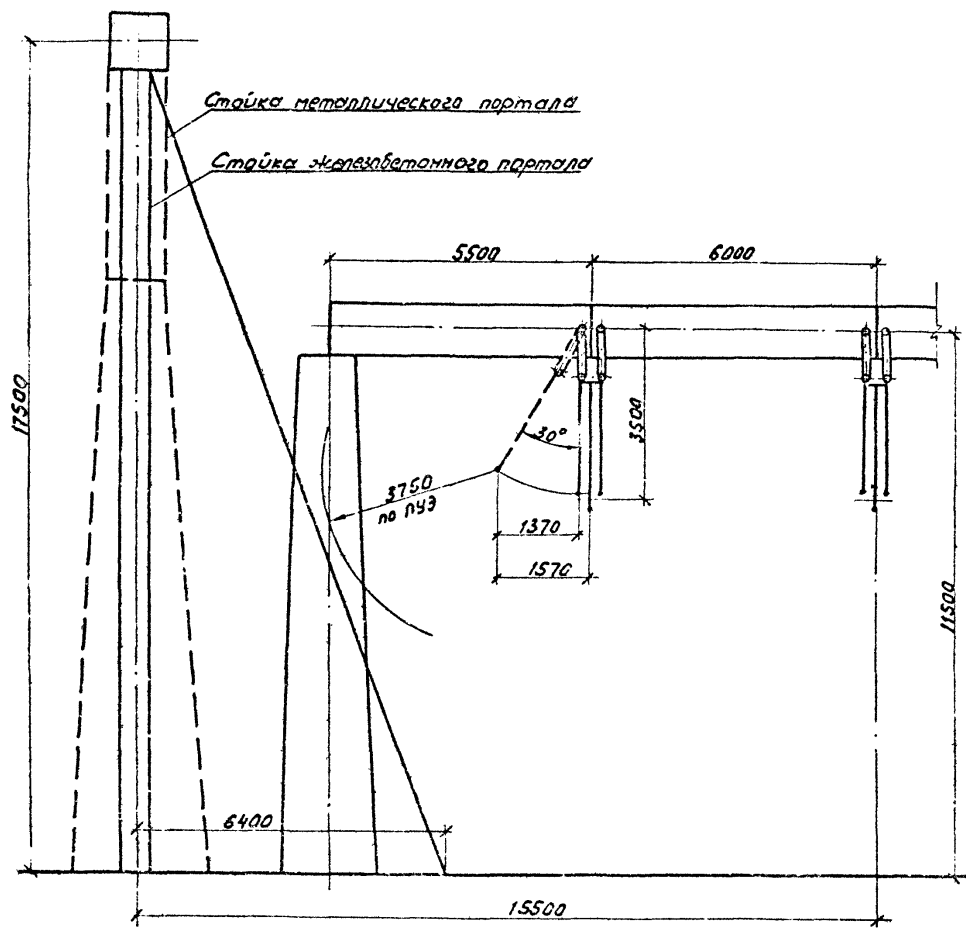
Копир. Анис

Формат А3
 стр 1000-01

Имя, Фамилия, Подпись, Дата

Компоновка с расположением оборудования в три ряда

Д. 1280м I



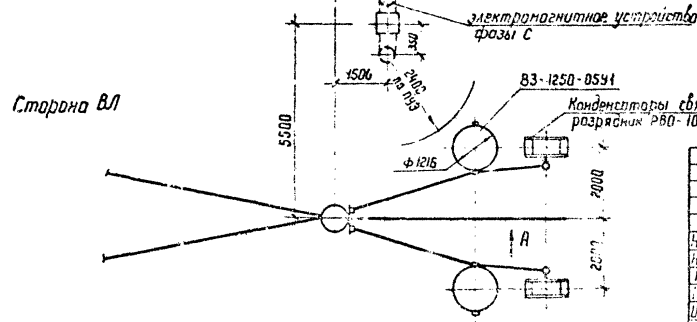
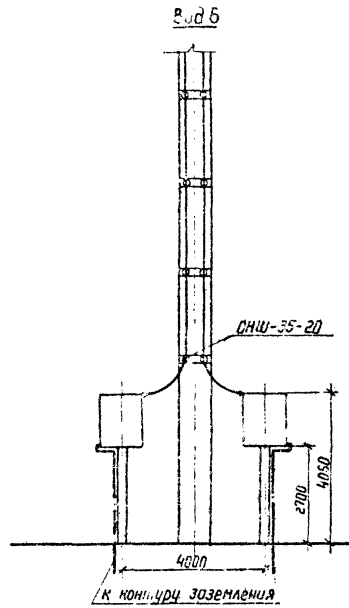
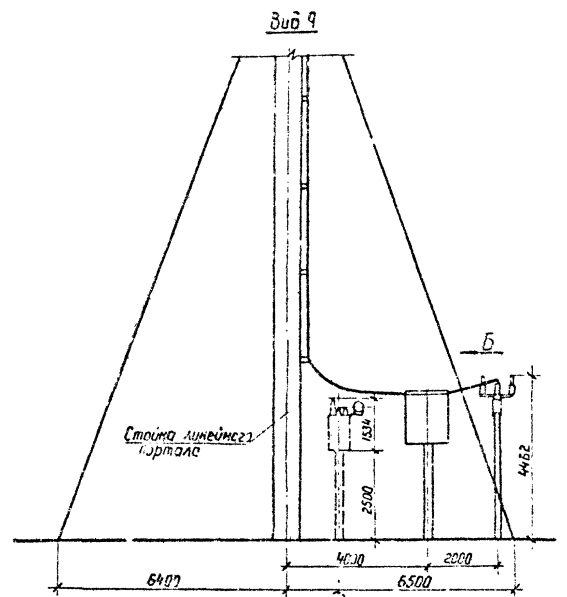
407-03-557.90-ЭП1			
ОРУ 500кВ по схеме № 500-15			
Нач. отд.	Риманский	С.И.	08.90
Н.контр.	Ламачасова	В.С.	02.90
ГЛП	Фомин	В.И.	08.80
Нач. ер.	Коробов	В.И.	08.90
Инж. кат.	Семячкина	В.И.	03.90
Определены расстояния от железобетонного портала до аб- борного шин и разрядника.			
Страниц	Лист	Листов	
РП	7		
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			
Северо-Западное отделение			
Ленинград			

Копир: Салавьева

Формат А3

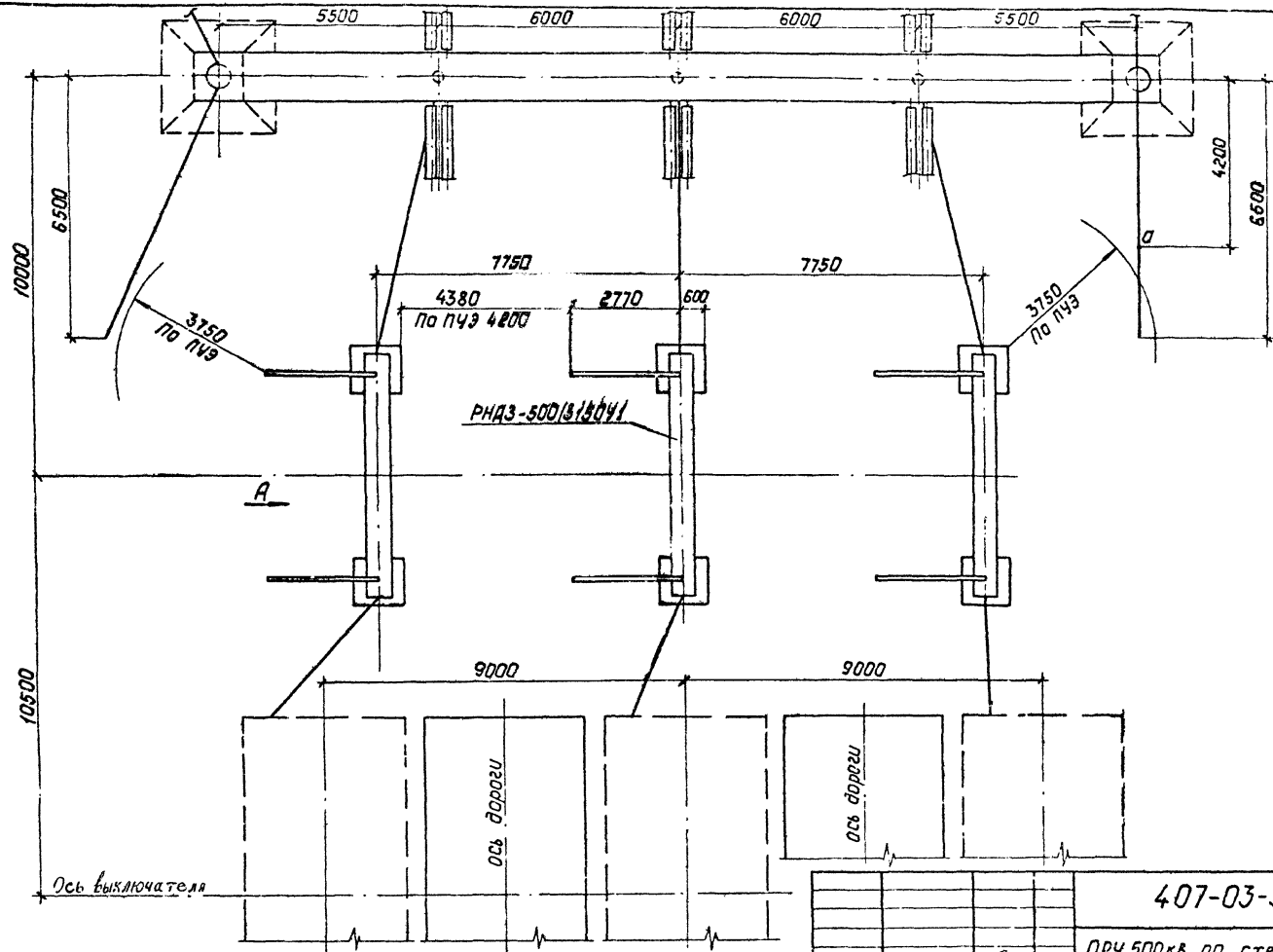
ср1000-01

Линейный



				407-03-557.90-ЭП-1		
				ОРУ 500 кВ по схеме N 500-15		
Исполн	Проверен	Сделан	СР.90	Станция	Лист	Листов
Тип	Фемин	СР.90	СР.90	РП	8	
Иж.г.р	Карпов	СР.90	СР.90	Узел обработки грозозащитного троса ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕК Г Северо-Зарское отделение Ульяновск		
Иж.г.м.п	Генячкина	СР.90	СР.90			

Льдом!



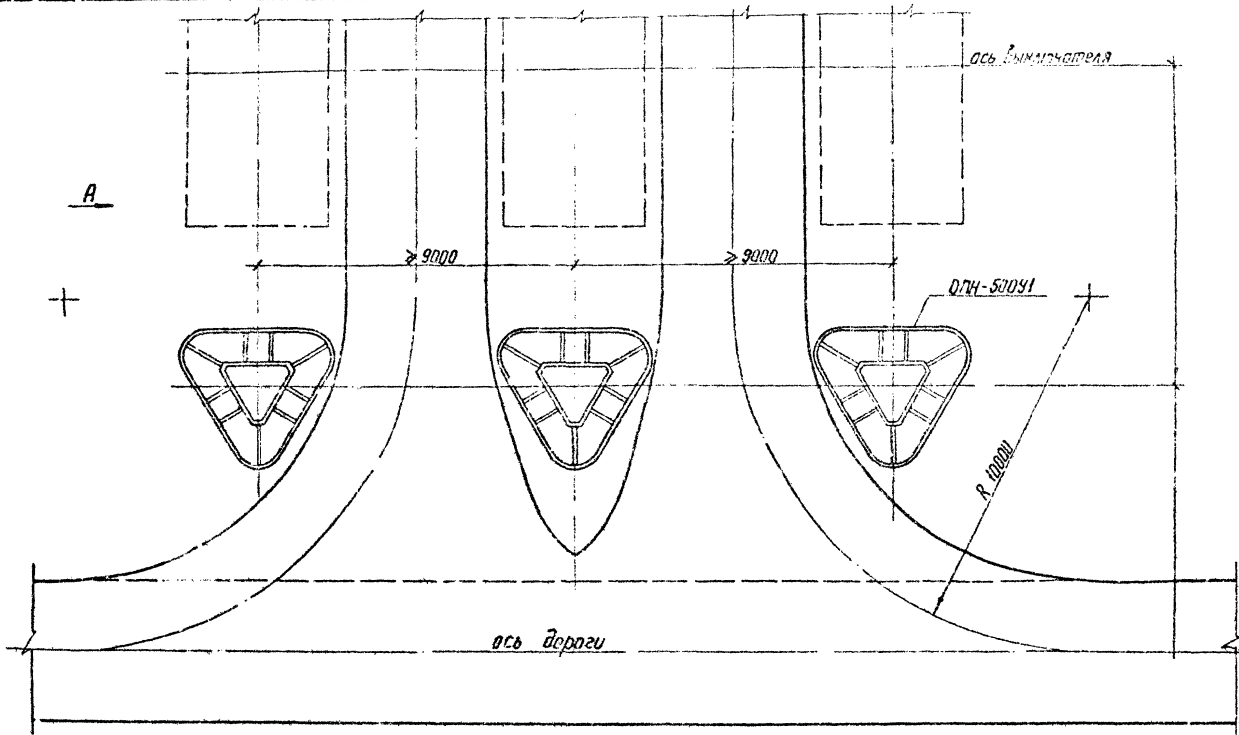
Ш.в. № 10711. Подпись и дата. Взаимное.

См. вместе с листами ЭП1-1011,12.

				407-03-557.90-ЭП1		
				ОРУ 500кВ по схеме N500-15		
Нач. отд.	Романский	08.50		Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Получасов	08.90		РП	9	
ГИП	Фомин	08.90				
Нач. гр.	Ка. пов.	08.90				
Инж. эк.	Хейстер	08.90				
				Определение взаимного расположе- ния порталов, разъединителя и реак- тарного выключателя. План.		
				ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ* Северо-Западное отделение Ленинград		
				Формат А3		

Калибр. Лалыс

Рядовая ?



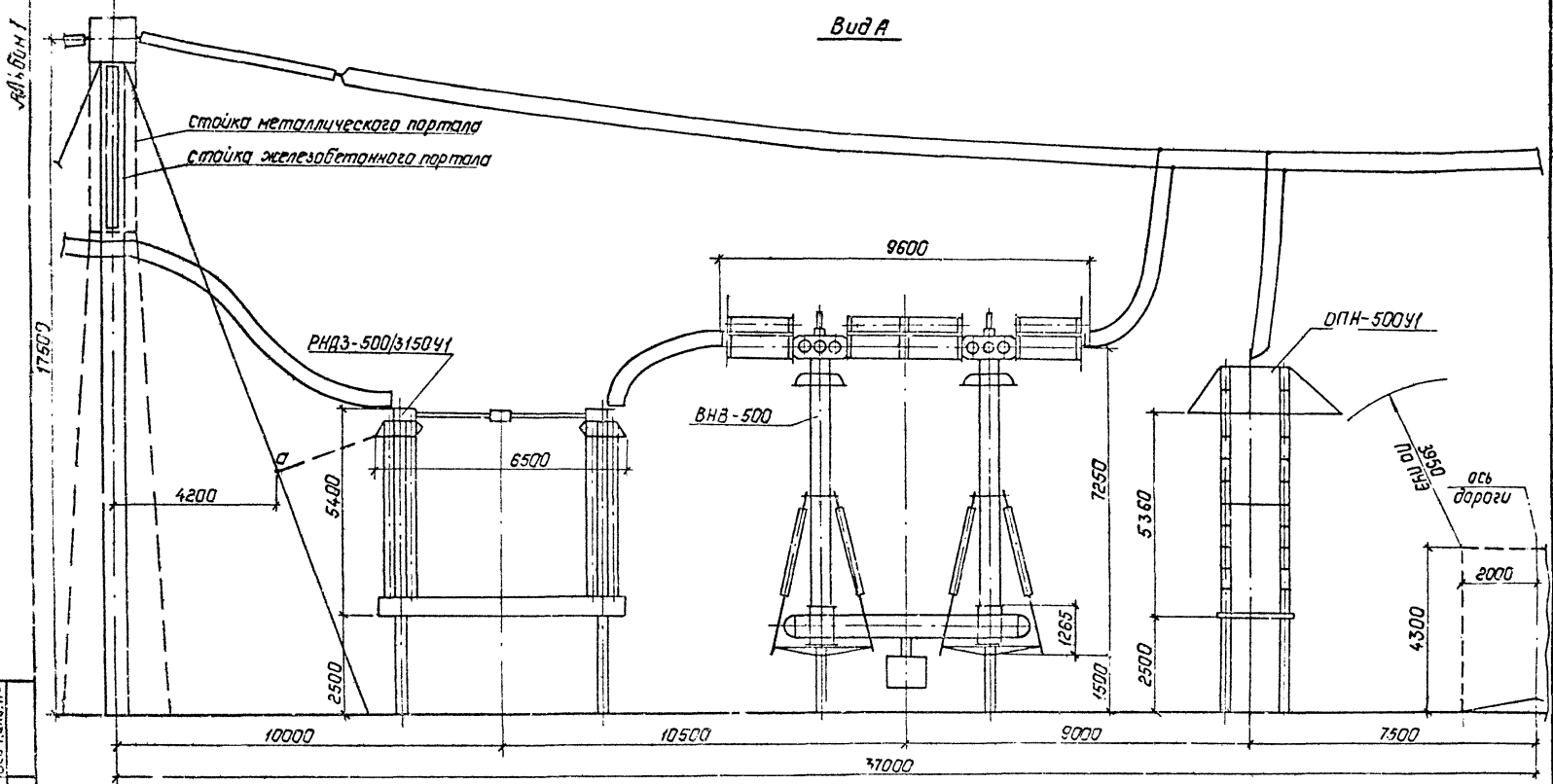
Указ. и подл. и дата взыск. инв. А

См. вместе с листами ЭП1-ЭП1,12

				407-03-557.90-ЭП1		
				ОРУ 500 кВ по схеме N 500-15		
Нач. отд.	Роменский	С.И.	08.90	Экз.	Лист	Лист
Н.контр.	Ломаносов	А.И.	08.90	РП	10	
ГМП	Фатин	Г.Ф.	08.90			
Нач. гр.	Карлаб	И.И.	08.90	Определение взаимного расположения реакторного выключателя разрядника и дороги. План.		
Инж. II к.	Хейстбер	С.С.	08.90			
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград Формат А3		

Копия, дата

Вид А



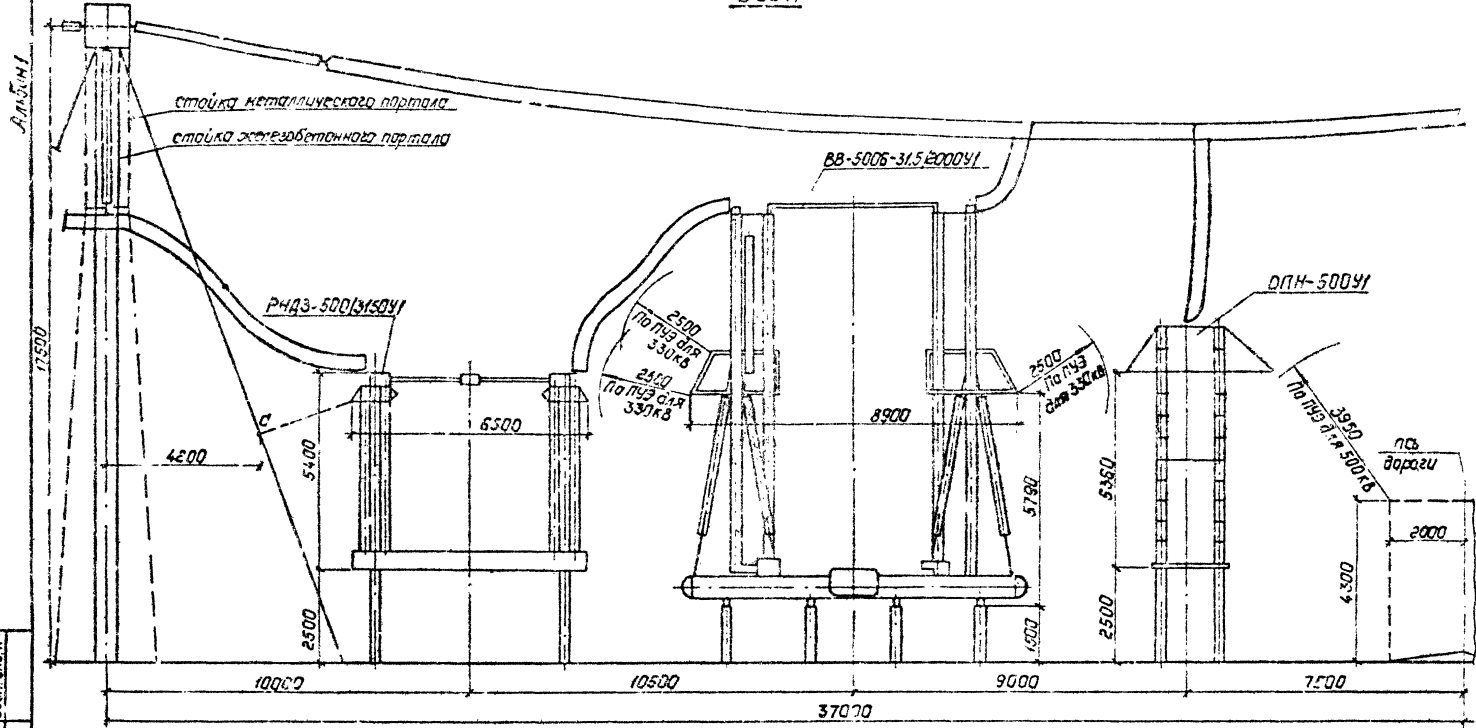
Расстояние между разъединителем, выключателем и разрядником
 принято по установке выключателя ВЗ-500Б-31,5/2000У1.
 См. вместе с листами ЭП1-910.

18-зак. инв. № 1
 18-зак. инв. № 1
 18-зак. инв. № 1

				407-03-557.90-3111		
				ОРУ 500кВ по схеме N500.15		
Исполн.	Роменский	С.И.	08.90	Страна	Лист	Листов
Н. контр.	Ломозова	Е.И.	08.90	РП	11	
Г.И.П.	Филин	В.И.	08.90			
Нач. пр.	Косов	В.И.	08.90			
Инж. А.К.	Харитон	С.К.	08.90			

Определение 5-значного распределения энергии
 аппаратура реакторного присоединения
 с выключателем ВЗВ-500. Вид А
 Энергосетьпроект
 Северо-Западное отделение
 Ленинград
 формат: А3
 копир. Польша

Вид А



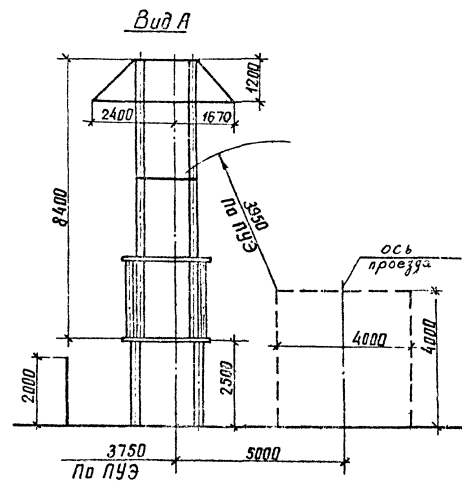
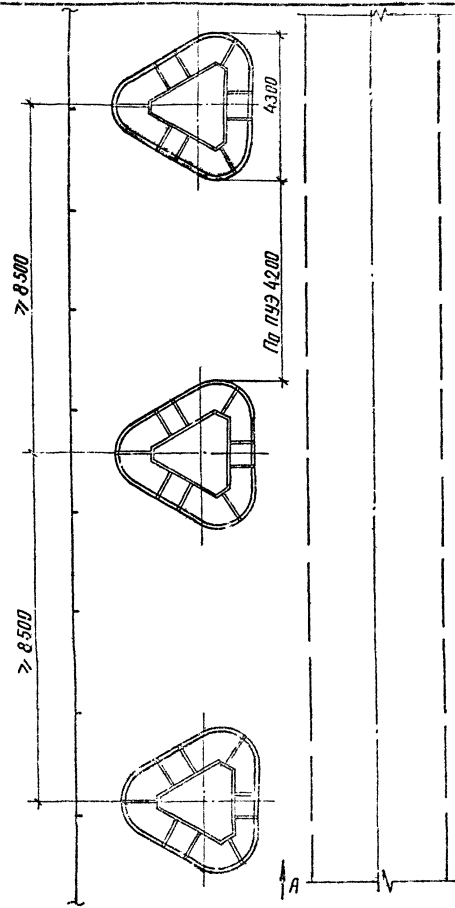
См. вместе с листами ЭПН-3,10

Шифр листа, Подпись и дата

				407-03-557.90-ЭП1		
				ДПН 500 кВ по схеме К500-15		
Нав.отз	Ра-енский	К	08.30	Ст. лист	Лист	Листов
Чконтр.	Локтосова	Л	08.90	РП	12	
ГЧП	Фонин	С	08.91			
Нач.пр.	Карпов	И	08.90	Энергосетьпроект Северо-Запа. ин-т проектирования Ленинград		
Инж.в.б.	Хейстер	С	08.90			

Копир. Полве

Аннотация



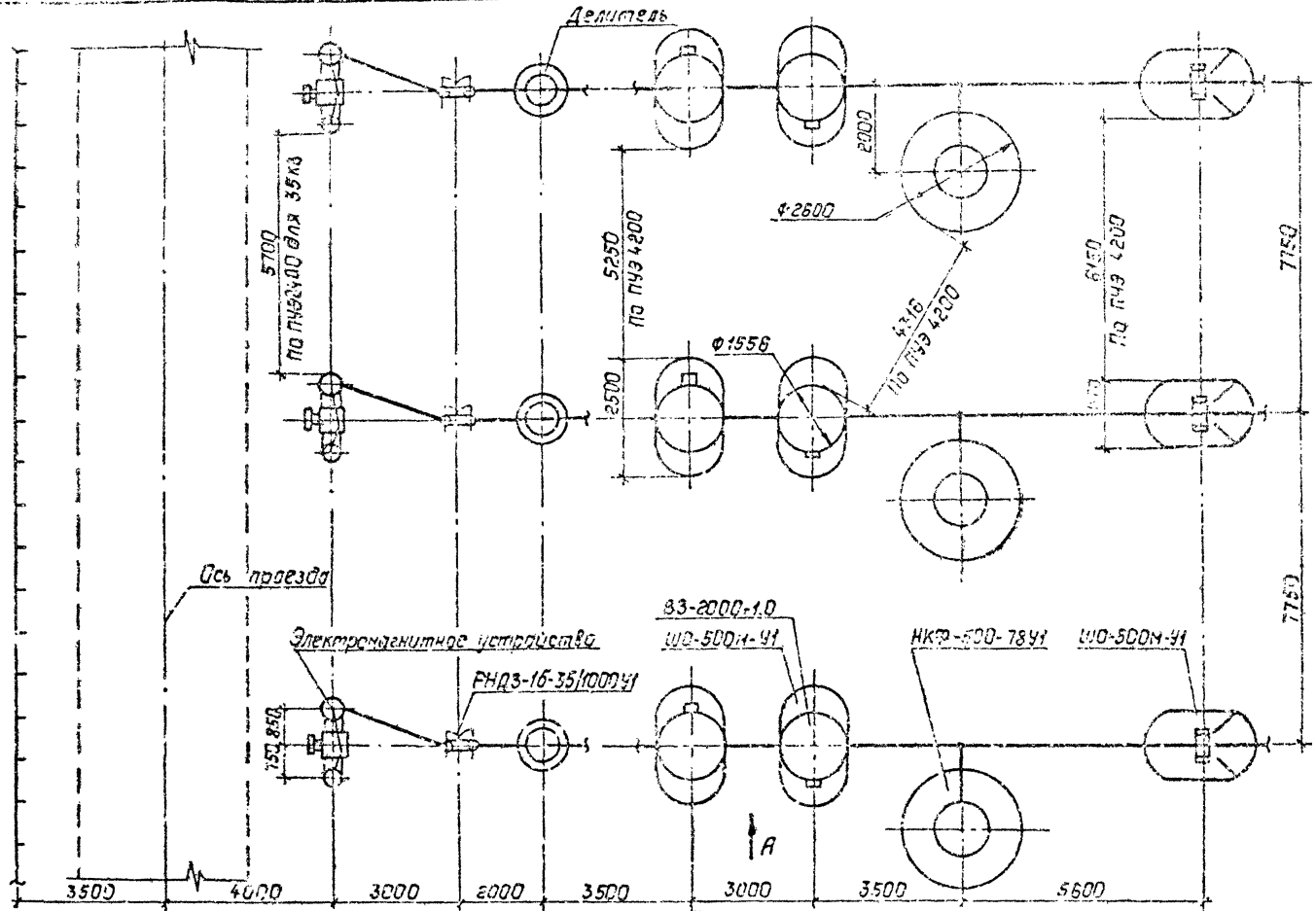
И.В. А.С. 2004 г. (подпись и дата), В.С. А.И.С. 2004 г.

				407-03-557.90-ЭП1		
				ОРУ 500кВ по схеме № СС0-15		
И.В. А.С.	Ломоносов	03.90		Сталь	Лист	Листов
И.В. А.С.	Ломоносов	03.90		РП	13	
И.В. А.С.	Фарин	03.90		Установка разрядников		
И.В. А.С.	Костка	03.90		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград		

копир. Аниш

формат А3
03.2004-14

ЭЛ-00-1



См. вместе с листом ЭП1-16.

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

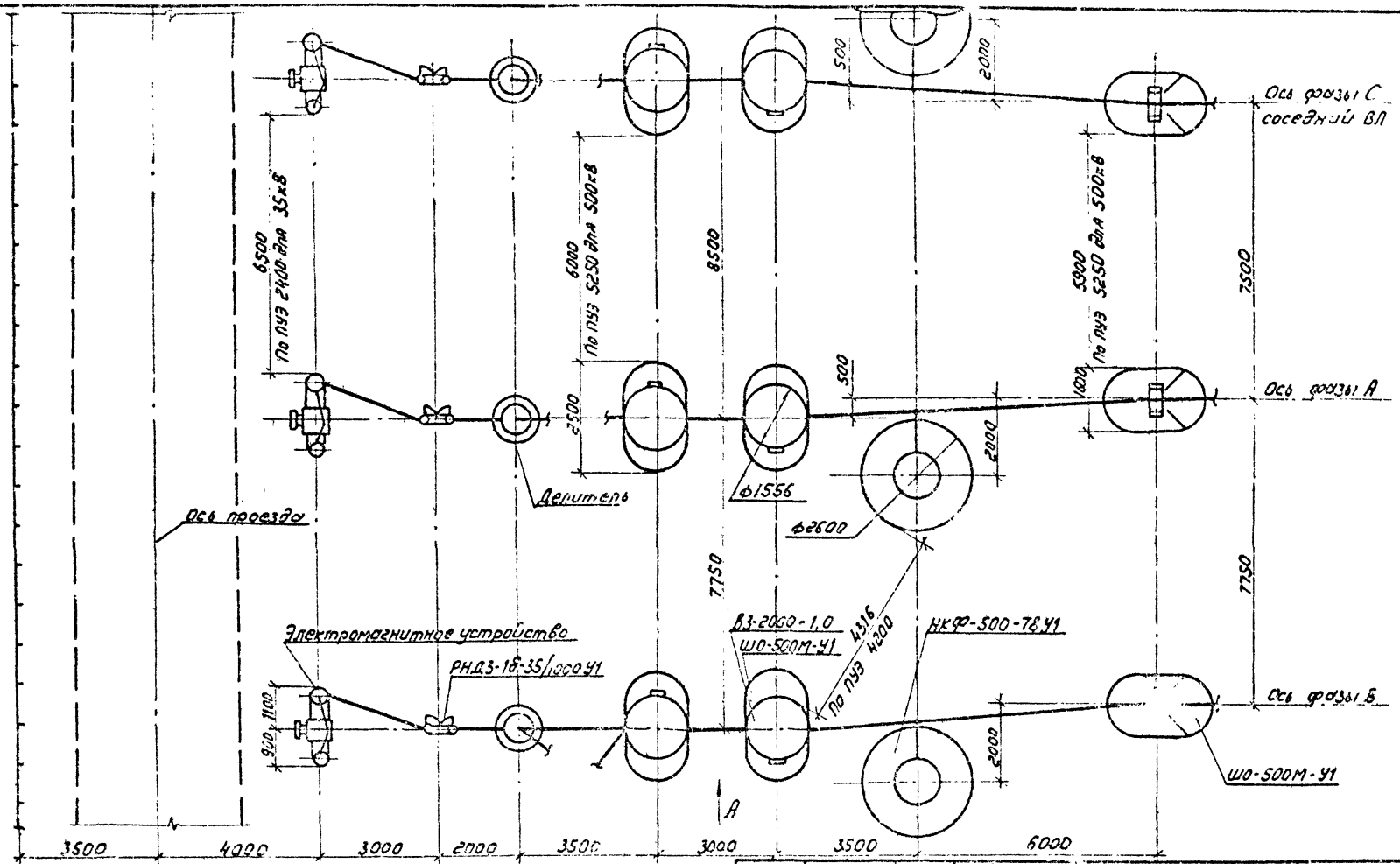
407-03-557.90-311					
ОРУ 500 кВ по схеме №500-15					
Имя, № листа	Подпись	Дата	Взам. инв. №	Компоновки с продольным расположением оборудования	Лист 14
Имя, № листа	Подпись	Дата	Взам. инв. №	Определение расстояния между аппаратами линейного оборудования	Лист 15

Колорвал: Полк

Формат: А3

ЭЭ-16-01

Р. 20.01



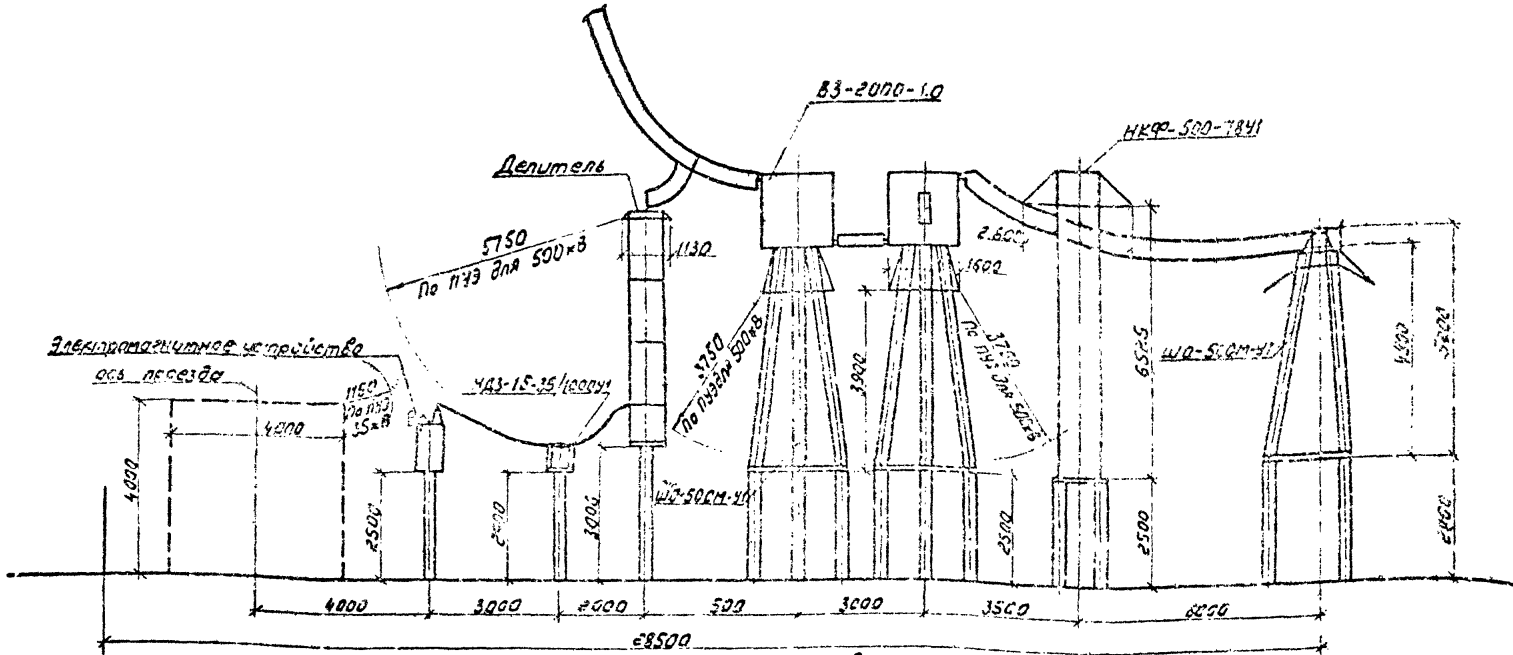
Ш.В.М. 03.74 17.Э.И.С.А. и др. 17.Э.И.С.А. и др. 17.Э.И.С.А. и др.

См. вместе с листом ЭП1-16

407-03-557.90-3П1					
ОРУ 500кВ по схеме N 50П-15					
Исполн.	Архитектор	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер
Г.И.П.	Формин	Формин	Формин	Формин	Формин
М.ч. ер.	Карпов	Карпов	Карпов	Карпов	Карпов
Инж. проект	Действител.	Действител.	Действител.	Действител.	Действител.
Компановка с провольным расположением оборудования в бет. и три валь.				Лист	15
Определение состояния между крайними прозвонами соседних линейных присоединений.				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северное отделение Ленинград	

Автомат

Вид А



25500 при установке на возе ВЛ только по одному заземлителю

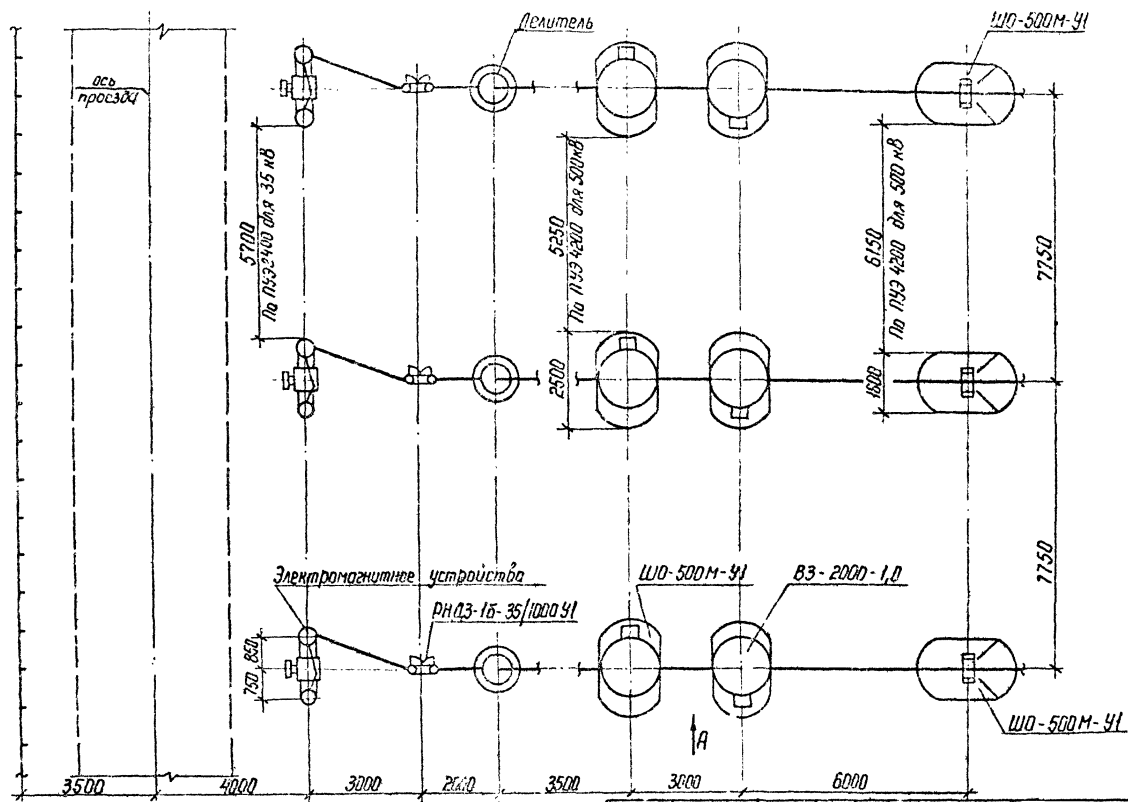
См. вместе с листами ЭЛ1-14,15

Имя, и год. Проверен и дата. Виза инженера

		407-03-557.90-371		
		ОРУ 500 кВ по схеме № 502-15		
Исполн.	Романский	08.90	Компновки с провильным	Лист
Нач.пр.	Литовский	11.90	расположением	16
Нач.гр.	Карлов	08.90	оборудования	
Инж.пр.	Литовский	08.90	определение расстояния между	ЭНЕРГЭСЪПРОЕКТ
			аппаратами для 100кВ	Сибирь-Западное управление
			присоединения. Вид А.	ЛЭНТИНЕРД

Лист № 1

Шифр проекта Подпись и дата (вместе с листом № 1)



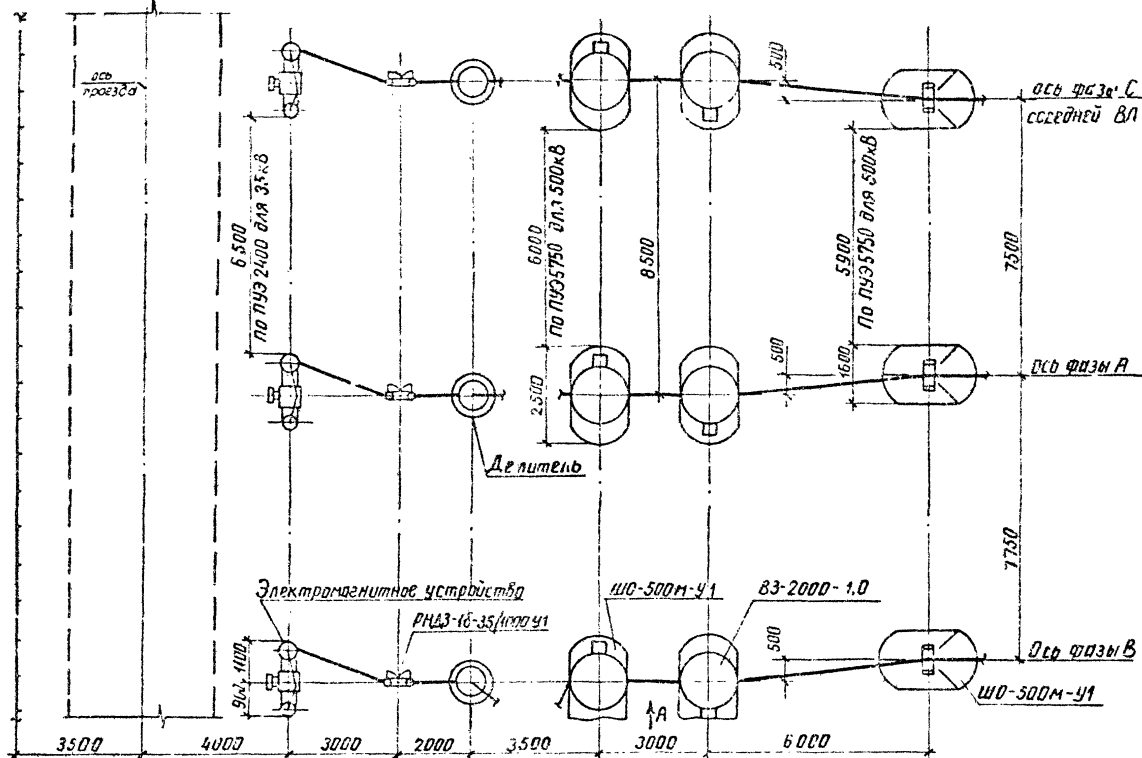
См. вместе с листом ЭП1-19.

				407-03-557.90-ЭП1		
				ОРУ 500 кВ по схеме N 500-15		
Нач. отд.	Раменский	СЛ	08.90	Компьютер с продольным расположением оборудования	Стрелка	Лист
Н.контр.	Ломоносов	СЛ	08.91		РП	17
ГМП	Фролов	СЛ	08.93	Определение размещения оборудования узлов ВЧ связи и трансформатора напряжения ИСЭ. План.	ЭНЕРГЕТЕТЬПРОЕКТ	
Н.ч. зр.	Каблов	СЛ	08.95		Северодвинское отделение	
Инж. И.К.	Хейсбард	СЛ	08.96	Ленинград		Формат А3

Налич. дата

0207-00-01

Альбом 1



См. вместе с листом ЭП1-19.

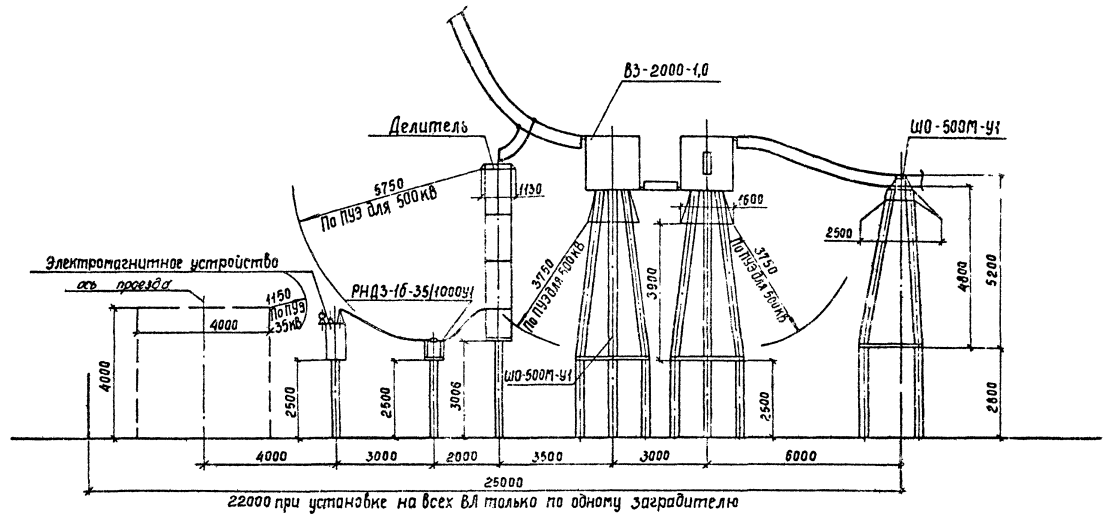
				407-03-557.90-ЭП1		
				ОРУ 500кВ по схеме № 500-15		
Исполн	Разработчик	Проверен	Дата	Компоновка с продольным расположением оборудования в два и три ряда	Листов	Листов
И.И.И.	Л.Л.Л.	М.М.М.	2000		РП	18
И.И.И.	Л.Л.Л.	М.М.М.	2000		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
И.И.И.	Л.Л.Л.	М.М.М.	2000		Север-Западное отделение Ленинград	

копир. Анис

формат А3

ЭП1-19-01

Вид А



22000 при установке на всех ВЛ только по одному заградителю

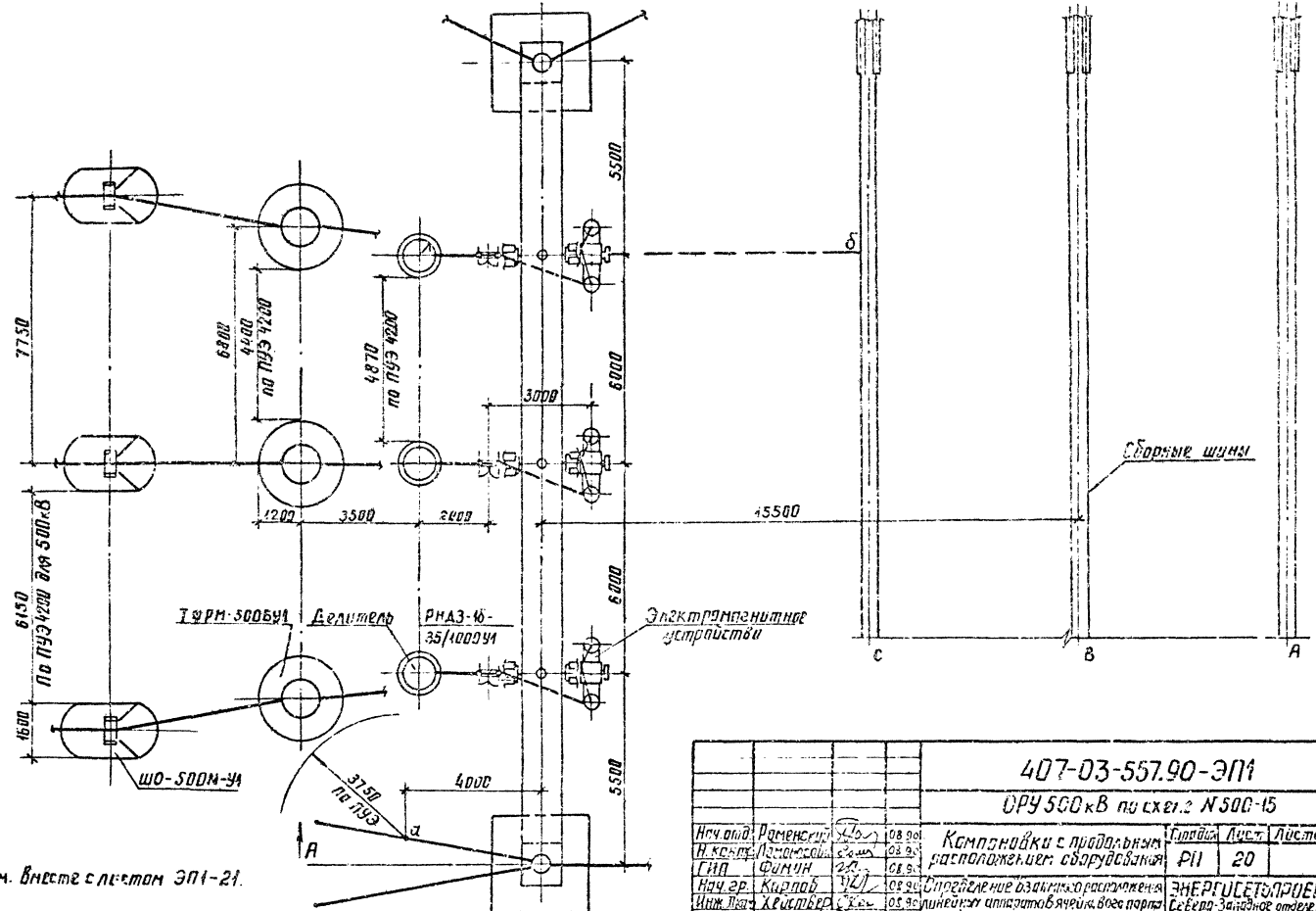
Ст. вместе с листами ЭП1-17,18.

ВНЕС. ЛУЧЕВАЯ ПОДПИСЬ И ОБОЗНАЧЕНИЕ

				407-03-557.90-ЭП1			
				ОРУ 500 кВ по схеме № 500-15			
Имя отч.	Ротенко	И.И.	28.90	Компоновки с продольным расположением оборудования	Страниц	Лист	Листов
Имя конт.	Ломаносов	А.И.	08.90		РП	19	
Имя ГИП	Жолтин	В.В.	08.90				
Имя з.р.	Мордов	И.И.	08.90				
Имя инж.	Хейтсбер	С.К.	01.90				
				Видеделение расположения оборуд- ования из-за ВЧ связи и т.д. для потоков напряжений НДБ Вид А		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Генеральное отделение Ленинград	

Копир Софт

Формат А3 09/100-01



ИЛИ ЧЕРТЕЖИ ПОДПИСЬ И ПЕЧАТЬ ВЗЛОЖИТЬ

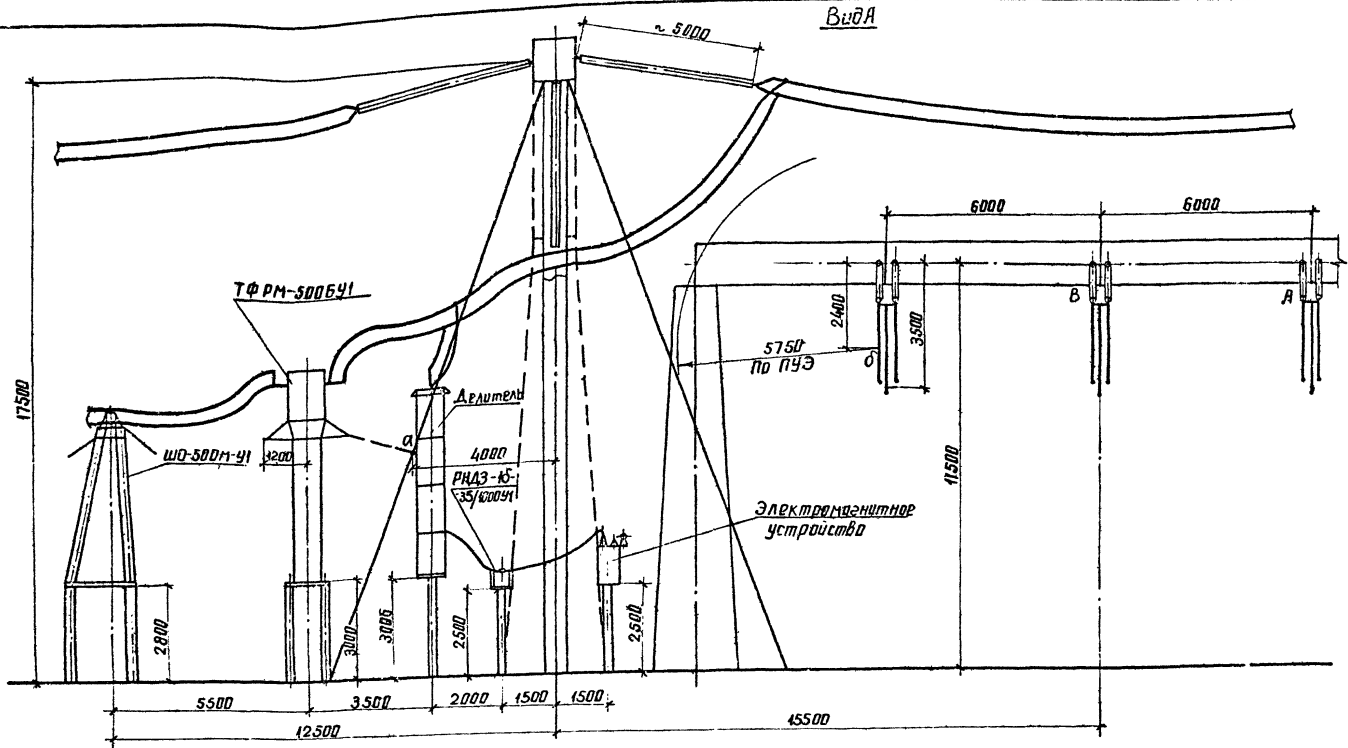
См. вместе с листом ЭП1-21.

		407-03-557.90-ЭП1			
		ОРУ 500 кВ по схем. 2 N 500-15			
Нач. отд.	Раменск	08.90	Компоновки с подробным расположением свариваемых	Листов	Листов
Нач. отд.	Ломоносов	03.90		РП	20
Гип	Финин	22.08.90	Способы и средства размещения линейных аппаратов ячейки, в том числе на сборных шинах КЭС Гдань	ЭНЕРГЕТЕЦПРОЕКТ	
Нач. зр.	Караб	02.90		Север-Западное отделение Ленинград	
Инж. Проект	Христьян	01.90			

калор. Анисл

формат А3
2001002-01

Альбом 1



1. См. Рисунок с листом ЭП1-20.
2. Расстояние между ячейковым и шинным порталами с учетом оттяжек определено на листе ЭП1-7.

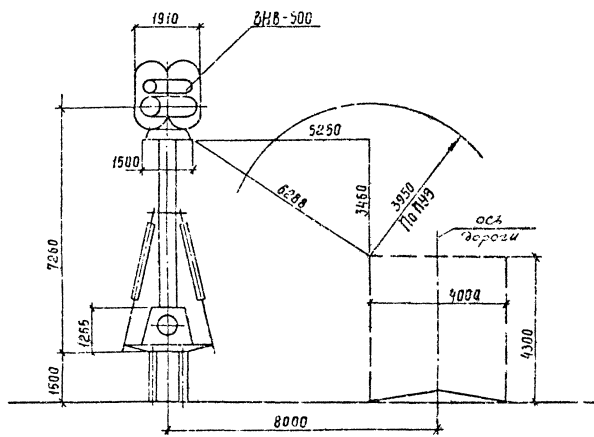
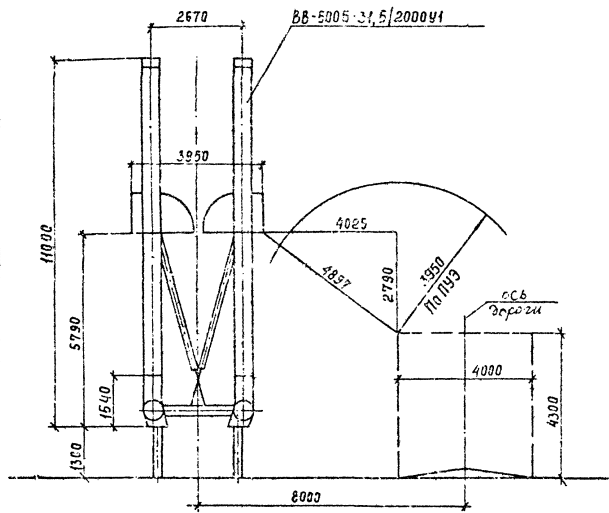
Инв. № 1000-01

				407-03-557.90-ЭП1		
				ОРУ 500кВ по схеме № 500-15		
Нач. отд.	Роменский	08.90	Копировки с продольным расположением оборудования	Страница	Лист	Листов
Н. контр.	Посадковский	08.90		РП	21	
ГИД	Фомин	08.90				
Нич. эр.	Карпов	08.90				
Инж. д.т.	Христьянберг	08.90				
				Определение взаимного расположения шинных порталов, ячейкового портала и сборных шин КЭС. Вид А		

капир. Аниса

№ 1000-01
формат А3

Верхний ф



Лист № 30 из 30. Подпись и дата

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

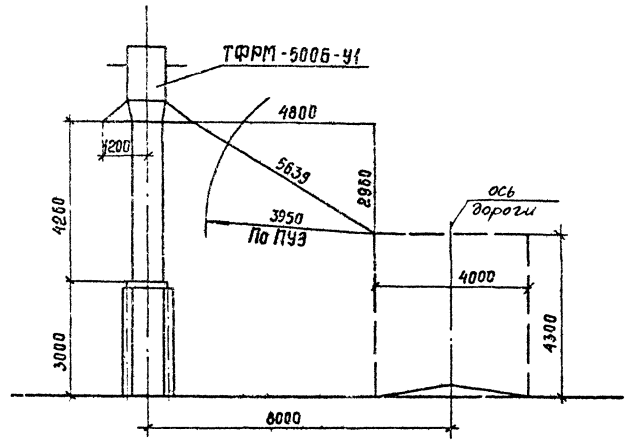
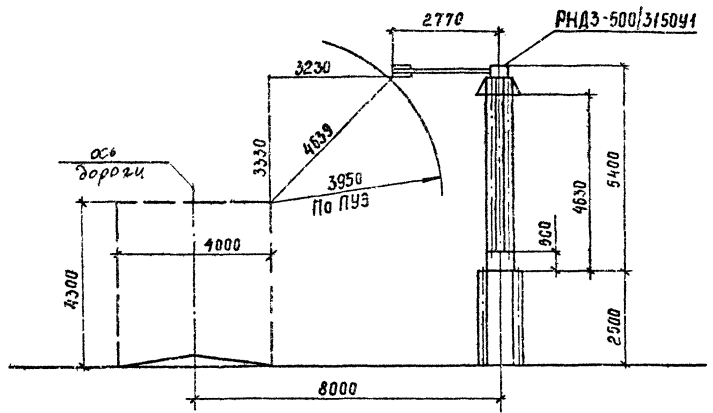
				407-03-557.90-3111			
				ОРУ 500 кВ по схеме №500-15			
Исполн	Волынский	В.В.	01.90	Компьютер с продольным расположением оборудования в один ряд	Студия	Лист	Листов
Н.М.	Доминикова	В.В.	01.90		АП	22	
Л.П.	Кочетков	В.В.	01.90				
Исполн	Киселев	О.И.	08.90	Определение расстояния от линии чашелей ВВ-500Б-31,5/2000У1 и ВВ-500 до дороги	ЭНЕРГОСЕРВИСКИТ Центр-Экспертное отделение Ленинград		

Копир Сад

Формат А3

001200-01

Льбовод 1

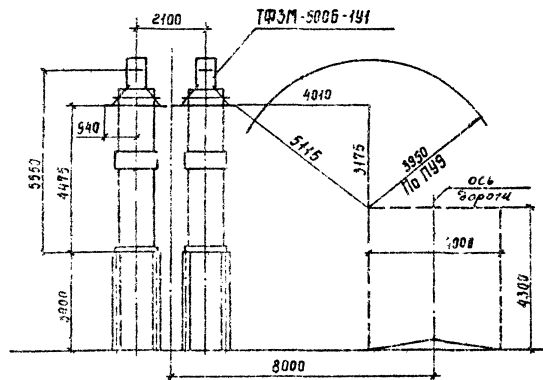
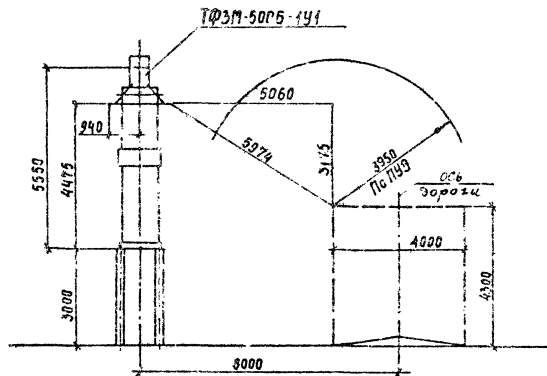


Льбовод, Ливневый и дождевой коллекторы №

407-03-557.90-ЭП1					
ОРУ 500кВ по схеме №500-16					
Моч. отд.	Роменский	Д.И.	08.90	Компоновка с продольным	Стадия
И контр.	Ломаносова	Д.И.	08.90	расположением оборудования	Лист
ГПП	Фотин	Д.И.	08.90	в один ряд	Листов
Нач. гр.	Коробов	Д.И.	08.90	Упределение расстояния от разветвителя РНДЗ-500/3150У1 и трансформатора типа ТФРМ-500Б-У1 до дороги	РП
Инж.нап.	Хеисштейн	Д.И.	08.90		23
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
				Северо-западное отделение Ленинград	

Копия Саша

Формат А3 08.1000-01

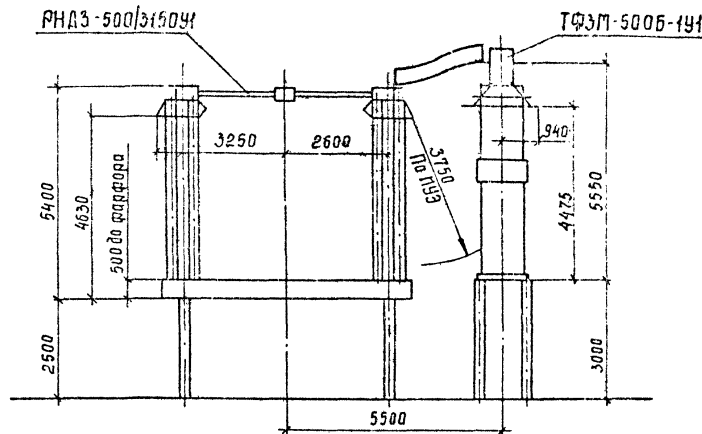
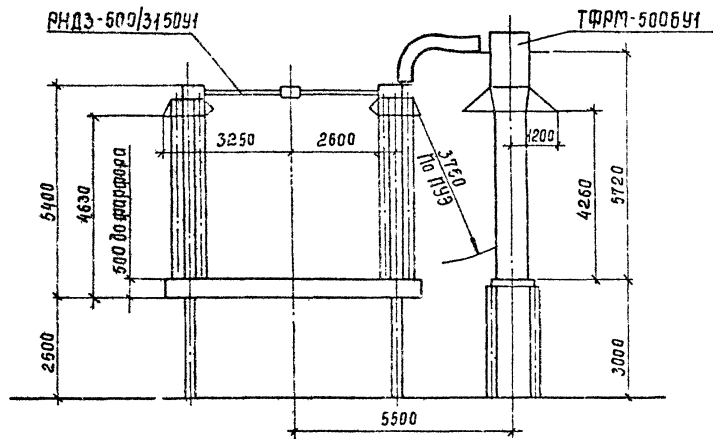


Расстояние от оси оборудования до дороги принято по установке разветвителя ИИЗ-500/3150У1.

407-03-557.90-ЭП1					
ОРУ 500 кВ по схеме №500-15					
Исполн.	Иванов	И.И.	01.90	Исполнитель с продольным расположением оборудования в один ряд	Лист 24
Провер.	Иванов	И.И.	01.90		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Нач. эк.	Иванов	И.И.	01.90	Определение расстояния от трансформатора типа ТФЭМ-500Б-1У1 до дороги	Экспертное заключение: Иванова
Инж. проект.	Иванов	И.И.	01.90		

ИИЗ-500/3150У1

Альбом 1



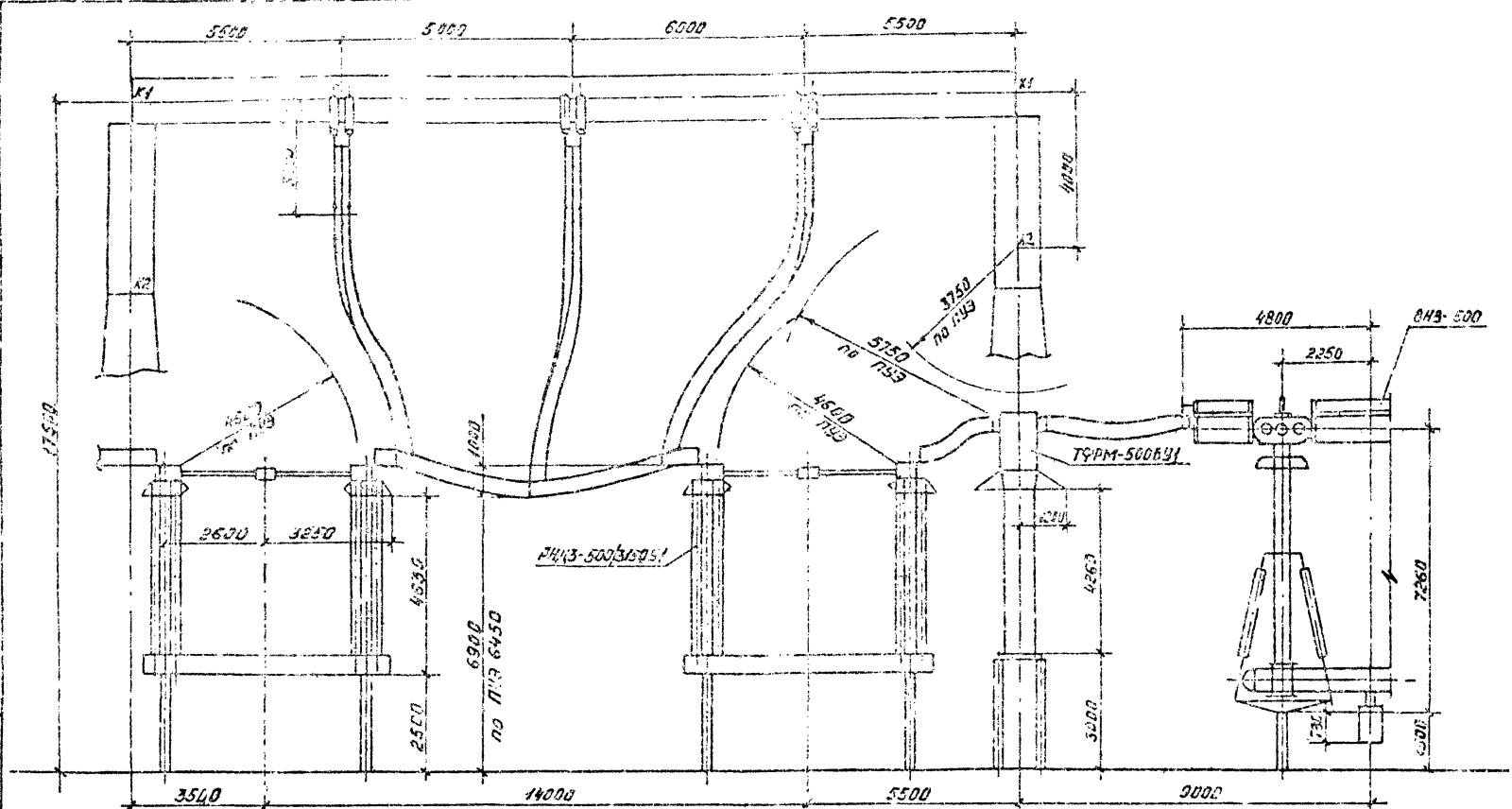
Шифр, № подл., Подпись и дата, Издание

407-03-557.90-ЭЛ1					
ОРУ 500кВ по схеме № 503-15					
Мас. ст.	Роменский	СМ	08.90	Компьютер с продольным расположением оборудования в один ряд	Стандарт лист
Н. контр.	Ситомосова	СМ	08.90		РП 25
ГИП	Фомин	СМ	08.90		
Нач. гр.	Корюков	СМ	08.90	Определение расстояния от трансформатора типа ТФРМ-500БУ1 и ТФЭ/1-500-1У1 до разьёмных клемм	ЭНЕРГОСЕТЬМАШКИТ
Инж. кат.	Хвостов	СМ	08.90		Сектор заводов-отделение Ленинград

Копир Соул

Формат А3 1/1000-01

Высота

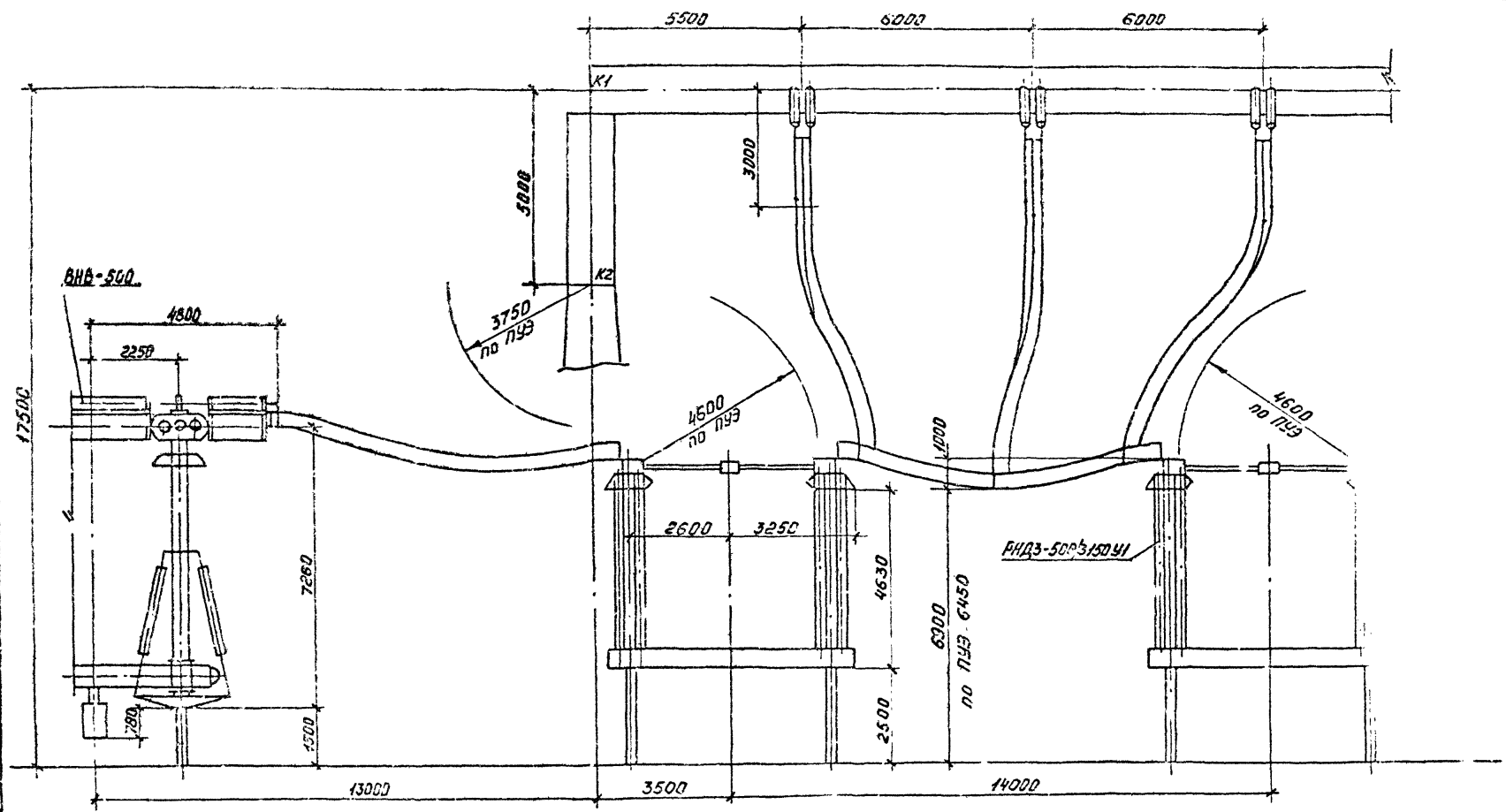


Имя, № листа, подпись и дата, рис. или №

См. вместе с листом 9П1-30

			407-03-557.90-371		
			ОРУ 500кВ по схеме N500-15		
Начальн. Ромецкий	08.90	08.90	Компоновка с продольным	Стрелка	Лист
Начальн. Лизмаковский	08.90	08.90	расположением оборудования		
Инж. Фомин	08.90	08.90	в оац ОРУ	РП	26
Инж. Карпов	08.90	08.90	определение расстояния от ли-	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Инж. Клейстер	08.90	08.90	нейной перемены до трансфор-	Север-Западные отделы	
			матора по указанию ВЭС		Ленинград
			Копирован: 48.08.91		Формат А3

Альбом 1

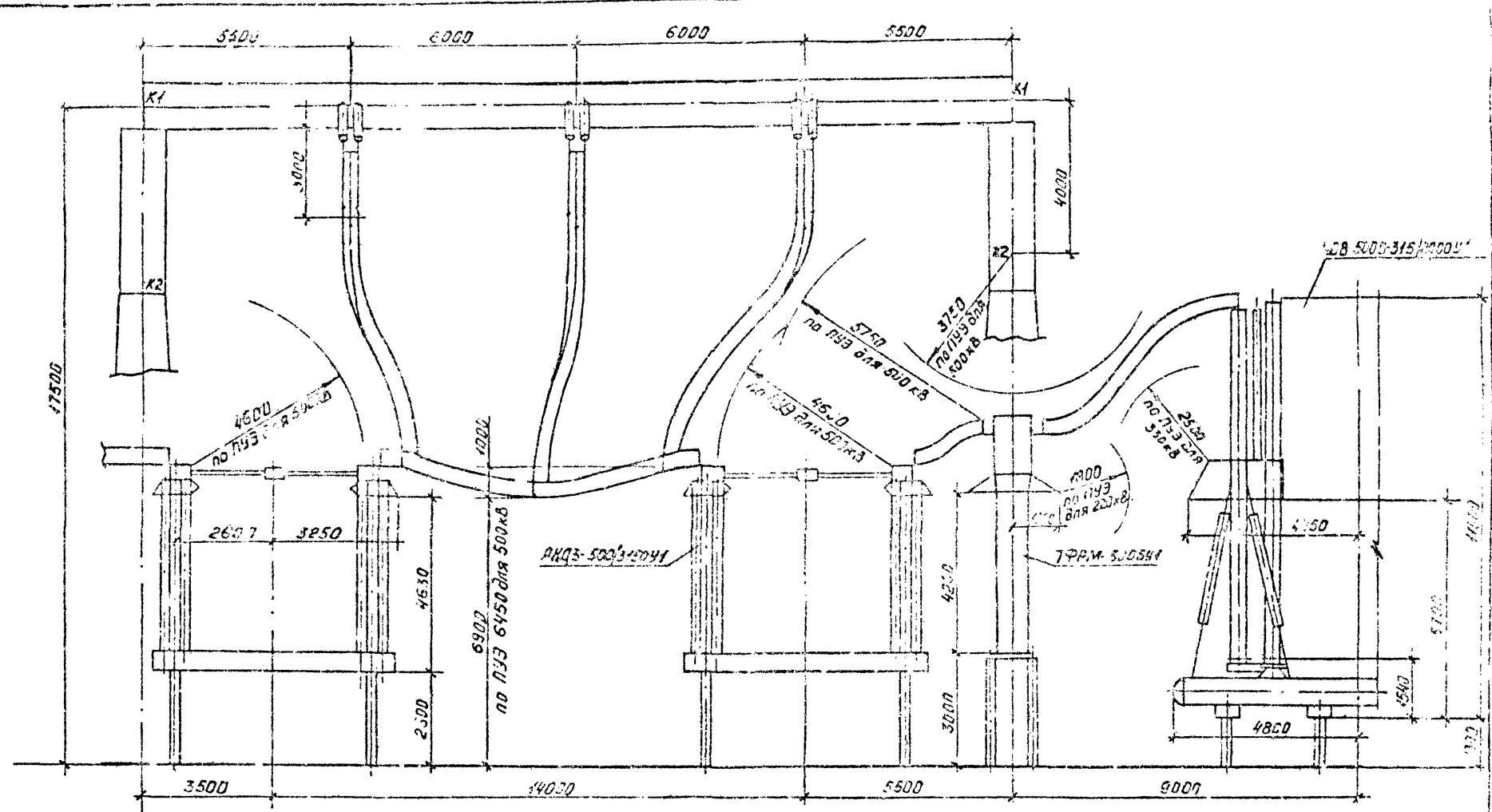


Изм. № по вкл. Подпись и дата. 2. 13.03.90. инж. М.В. Сидоров

См. вместе с листом ЭП1-30.

				407-03-557.90-ЭП1		
				ОРУ 500кВ по схеме N 500-15.		
Нач. отд.	Ремесленник	В.И.	08.90	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд	Станд. лист	Листов
Н.д.онтр.	Ломаносов	В.И.	08.90		П7	27
Г.И.П.	Филин	В.И.	08.90	Определение расстояния от силовой перемычки до выключателя ВМБ-500	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград	
Нач. пр.	Коробов	В.И.	08.90			
Инж.	Хеистер	В.И.	08.90	Копировал: Кривин		Формат А3

Лист 30 из 1

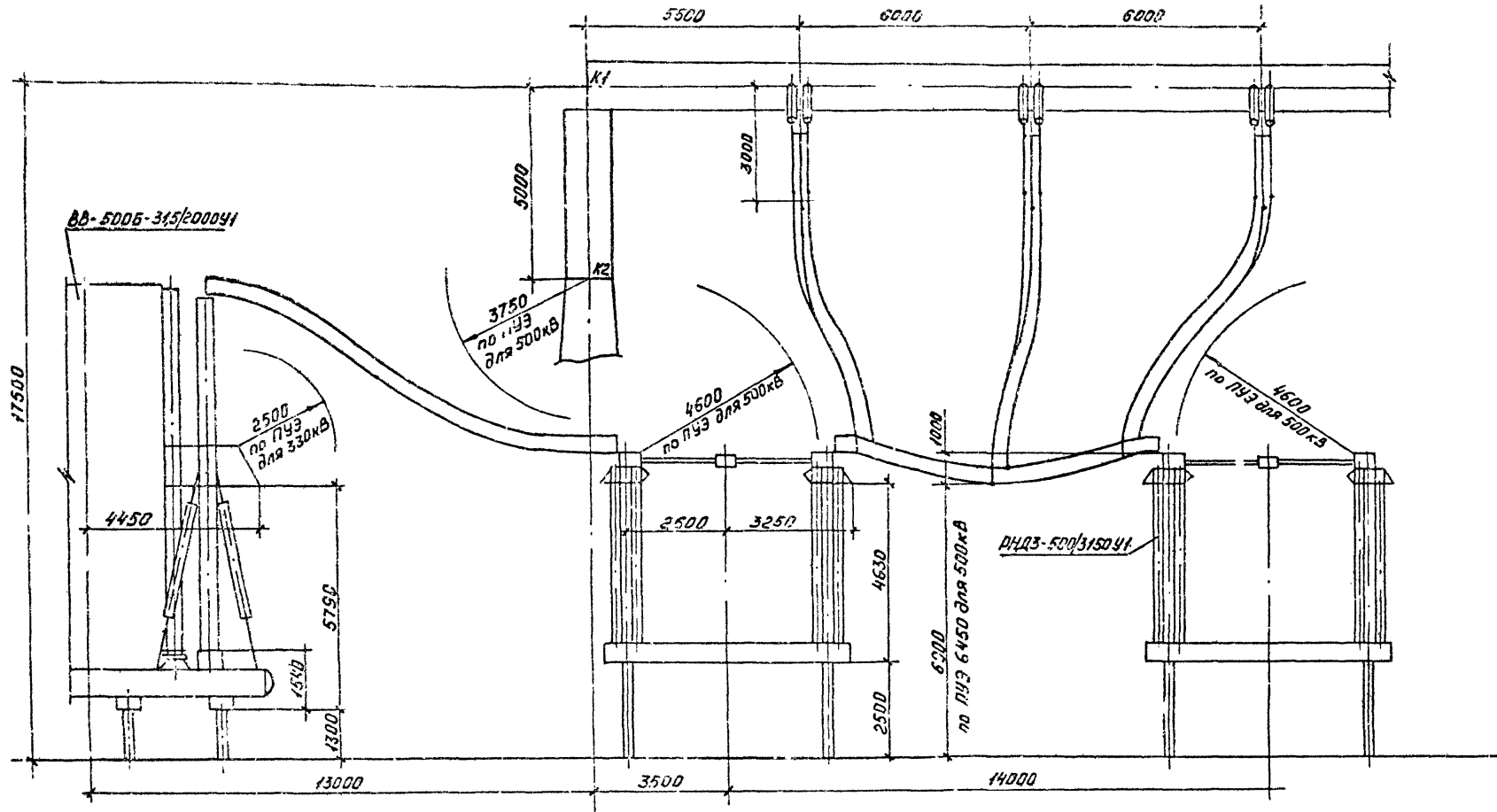


Масштаб: 1:1000
Лист 30 из 1

См. вместе с листом ЭП1-30.

			407-03-557.30-ЭП1		
			РПЗ 500 кВ по схеме Н500-15		
Исполн.	Провер.	Дата	08.08.04	Компновка с продольным расположением оборудования в один ряд	Сталь лист 28
Исполн.	Провер.	Дата	08.08.04	Предельные расстояния от лицевой отметки до траншеи самонесущих кабелей	Лексинград
Исполн.	Провер.	Дата	08.08.04	Лексинград	Лексинград
			Копирован: 19.08.04		
			Формат А2		

Альбом 1

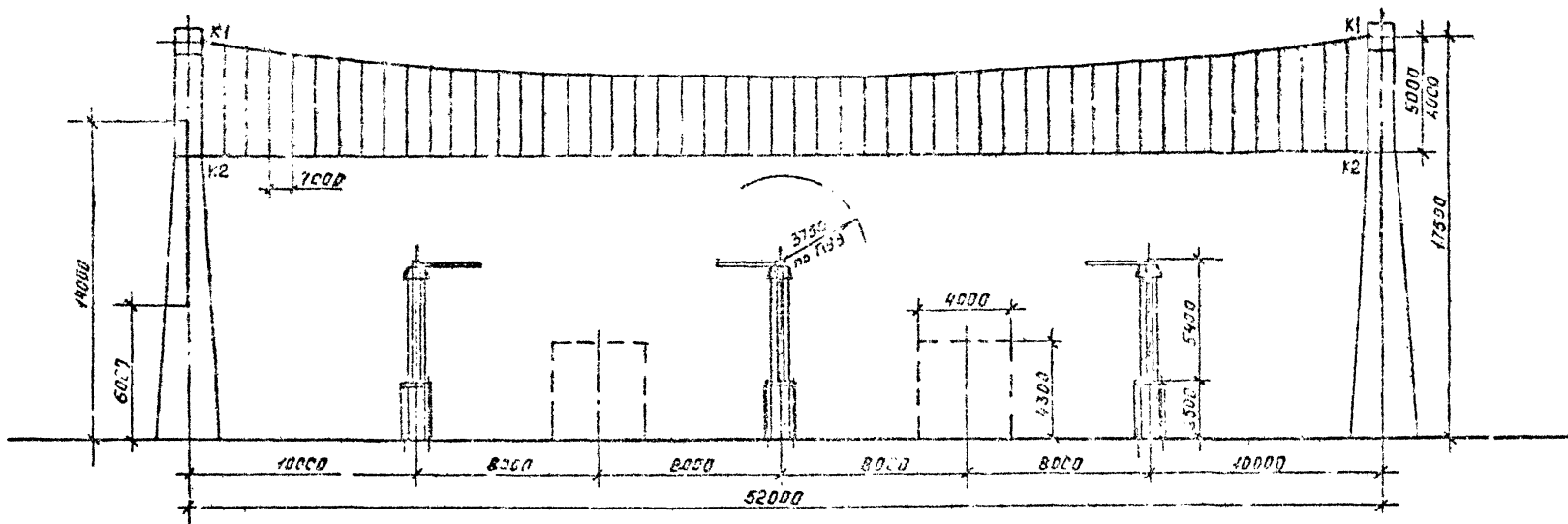


Изд. № 0000, Издательство и др. 10, 1550х1000/10

См. вместе с листом ЭП1-30.

			407-03-557.90-3П1		
			ОРУ 500кВ по схеме №500-15		
Нач. отд.	Рижский	Д. Д.	08.80	Комплектовка с продольным	Стадия
И. конт.	Ломоносов	С. С.	08.50	расположением оборудования	Лист
Г. И. П.	Фомин	Т. Т.	08.30	в один ряд	РП 29
И. акт.	Каппов	К. К.	08.30	определение расстояния от	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Центро-Западное отделение Пенза
Инж. л. п.	Храбтер	С. С.	08.30	линейной расстановки до выключателя ВВ-500Б-315/2000У1	
			Копирован: Мреп1-		

Л.А.С.011/1



ИМВ. No подл. Подпись и дата. Электронный №

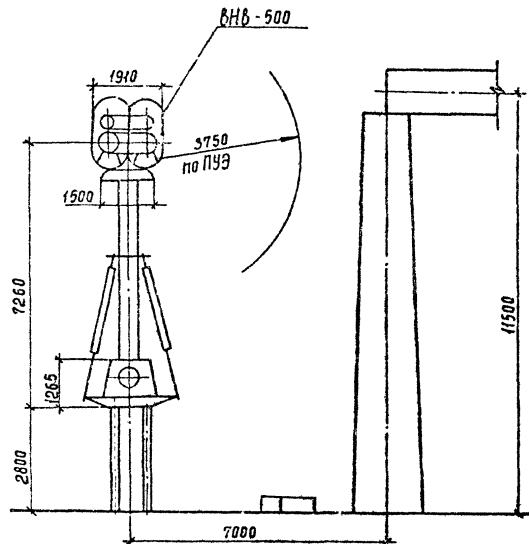
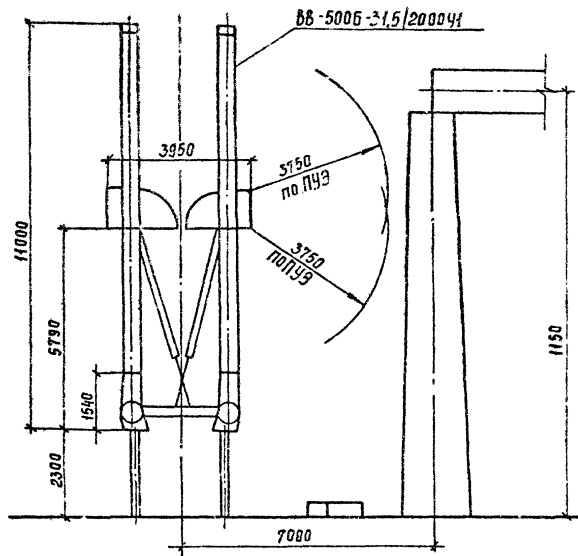
				407-03-557.90-ЭП1		
				ОРУ 500 кВ по схеме N500-15		
Нач. отд.	Роменский	С.А.	01.09	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд	Стадия	Лист
И.контр.	Комоносова	А.В.	08.09		РП	30
ГНП	С.А.	С.А.	08.09	Определение высоты подвески биозащитного экрана.	ЭНЕРГООБЪЕКТ	
Иное зам.	С.А.	С.А.	08.09		Генерально-заказное предприятие Ленинград	

Копировал: Нренф-

Формат А3

001000

Алюминий



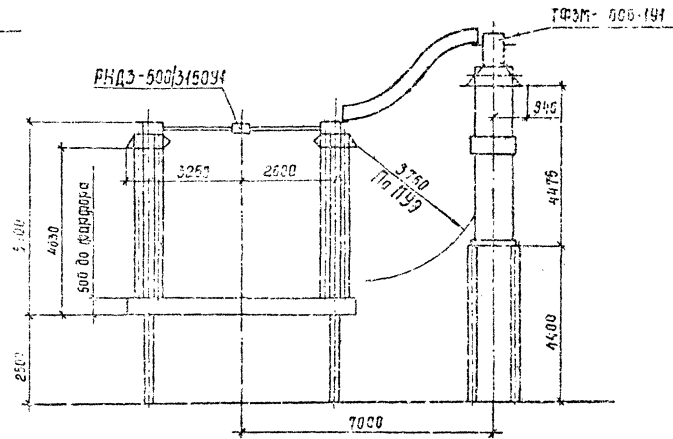
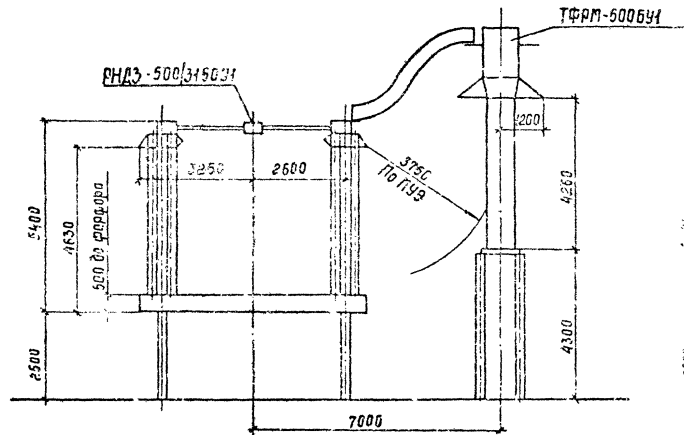
Инв. № подл. Подпись и дата Взам. инв. №

				407-03-557-90-ЭП1				
				ОРУ 500кВ по схеме №500-15				
Нач. ст.	Вотенский	<i>Шо</i>	08.90	Комплекты с продольным расположением оборудования 5 вво и ттв вяд и таргирная		Стандия	Лист	Листав
Инженер	С.Мон. Зава	<i>Зава</i>	08.90			РП	31	
Гип	Шарин	<i>Шарин</i>	08.90					
Нач. гр.	Кисель	<i>Кисель</i>	08.90	Определение расстояния между выключателями BB-5006-31,5/20000 и BNB-500 и партиалом		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград		
Инженер	Селячкина	<i>Селячкина</i>	08.90					

Копия СоСн

Формат А3 091000-01

Л.А.Бонч



ИЗДАТЕЛЬСТВО

407-03-557.90-3111

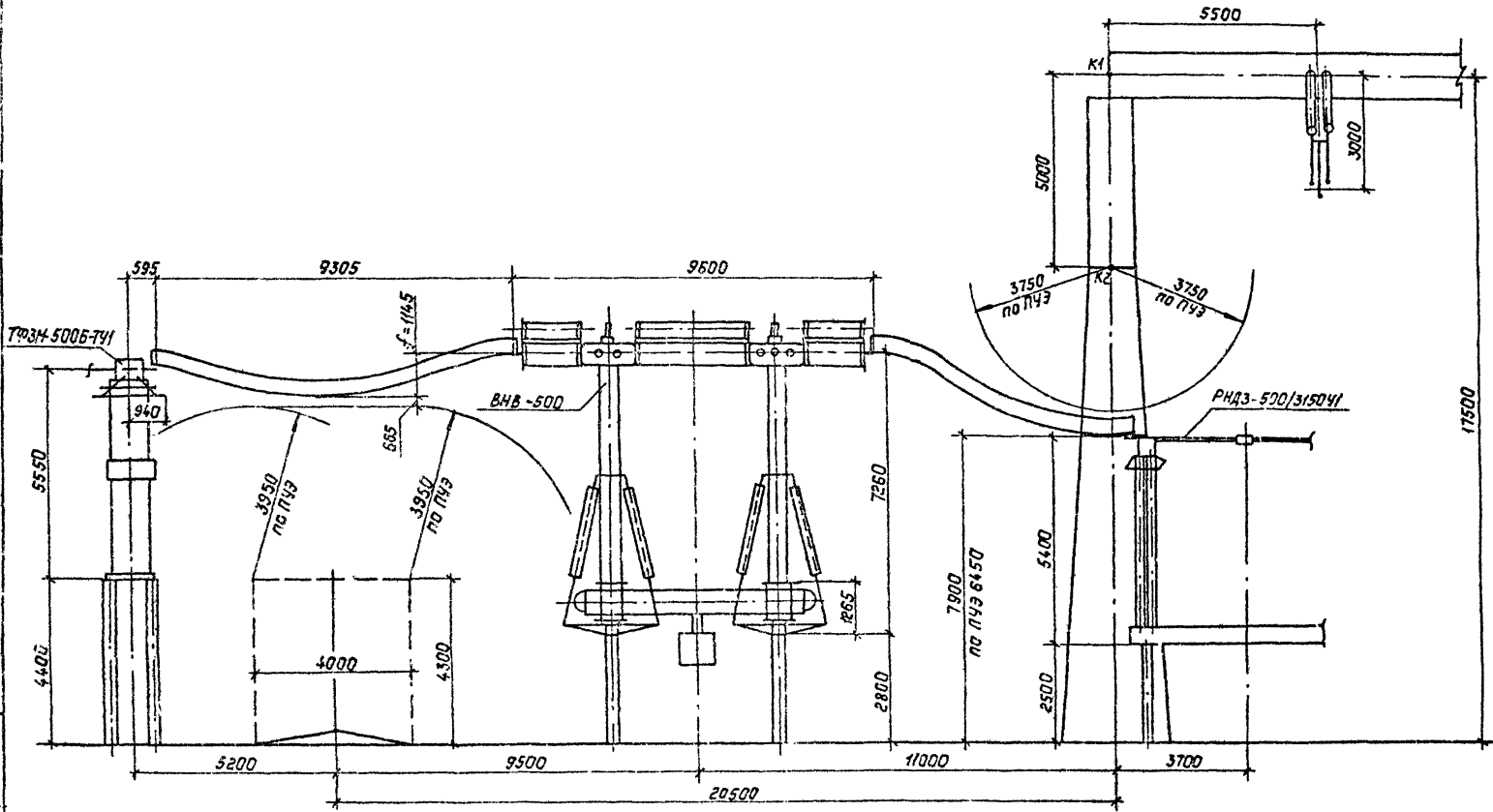
ОРУ 500 ИБ по схеме № 500-1Б

Исполнитель	И.А.Бонч	Исполнитель	И.А.Бонч
Проверенный	И.А.Бонч	Проверенный	И.А.Бонч
Составитель	И.А.Бонч	Составитель	И.А.Бонч
Дата	1980	Дата	1980
Место	Хабаровск	Место	Хабаровск
Содержание	Комплекты с градильным распо- жением оборудования в 0,08 и 0,25 м, града и тарелочная	Лист	32
Содержание	содержит основные расстояния от транс- форматоров типа ТФЯМ-5006У4 и ТФЯМ-500Б-1У4 до разветвителя	Лист	32

Копия ССД

Формат А3

А.А.Бонч.



Шиф. №пр-ва, Период и дата, Взам.инв. №

Расчет стрелы провеса ошновки 3хАС-500/54 в районе по гололеду.

$q = 148 \text{ Н/м}$
 $l = 9305 \text{ м}$
 $H = 1470 \text{ м}$
 $h = 0.11 \text{ м}$
 См. вместе с листом 911-39.

$$f = \frac{q l^2}{8H} + \frac{H h^2}{2q l^2} + \frac{h}{2} = \frac{148 \cdot 9305^2}{8 \cdot 1470} + \frac{1470 \cdot 0.11^2}{2 \cdot 148 \cdot 9305^2} + \frac{0.11}{2} = 1.09 + 0.0007 + 0.055 = 1.145 \text{ м}$$

407-03-557.90-ЭП1

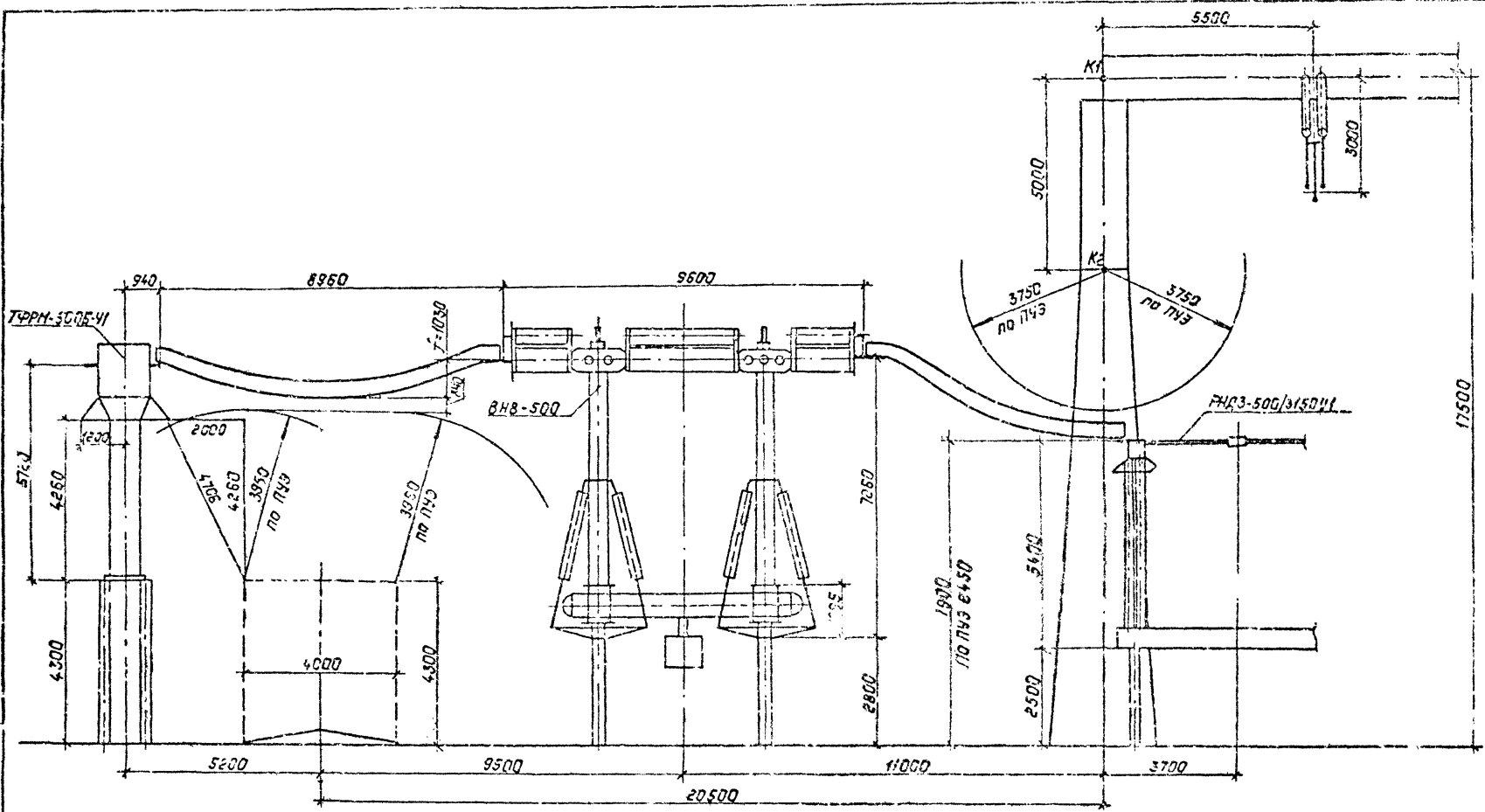
ОРУ 500кВ по схеме Н500-15

Нач. отд.	Романский	08.90	Компоновки с продольным расположением оборудования 8 ббв и три ряда и токогребная	Страниц	Лист	Листов
Инженр.	Камаров	08.90		РП	33	
Гип	Фомин	08.90				
Инж.пр.	Коркин	08.90				
Инж.всп.	Савушкин	08.90				

Кол. изданий: Поляс

Формат: А3

Альбом I



Расчет стрелы провеса ошниковки 3*AC-500/54 в IV роисне по эдосреду

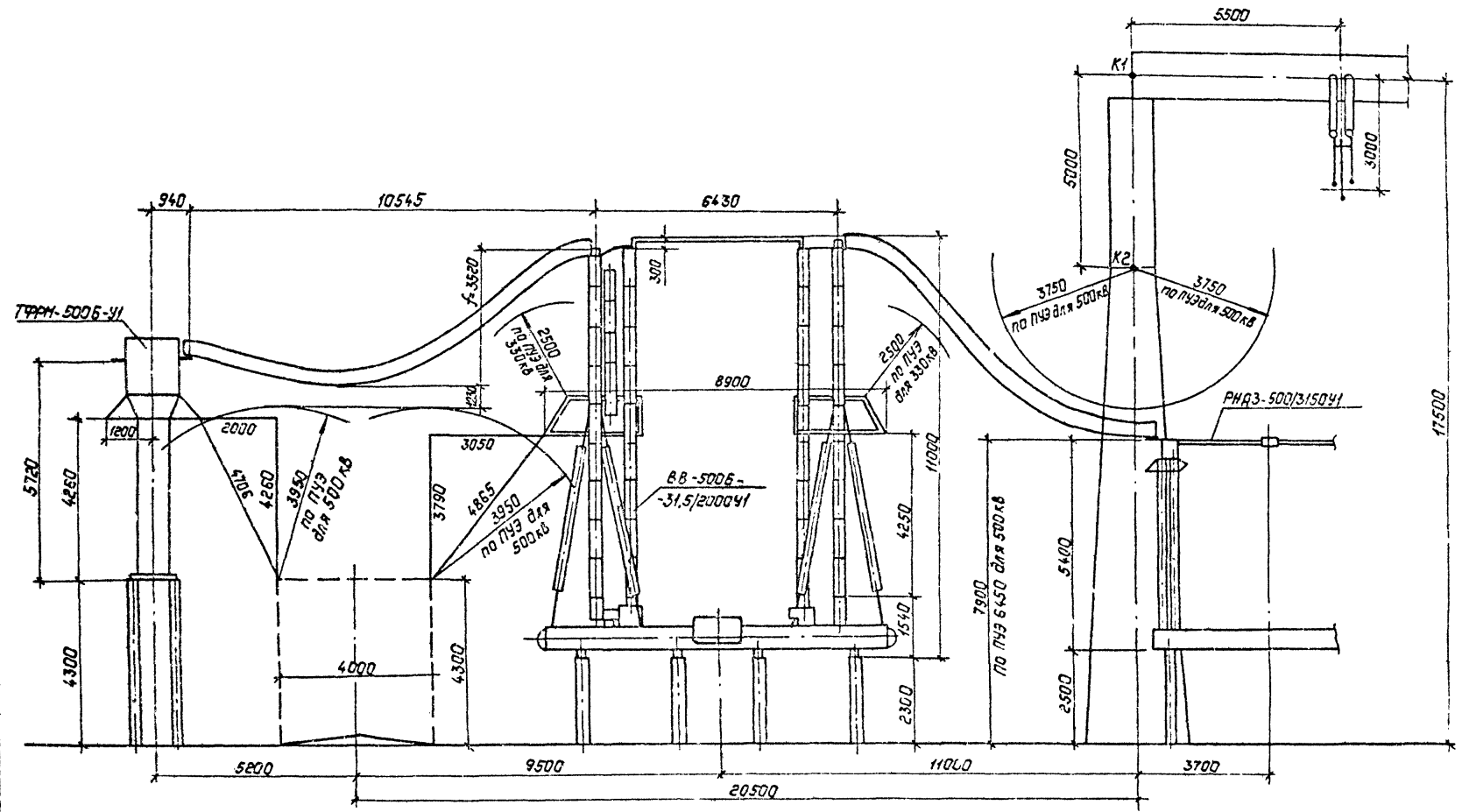
$q = 148 \text{ Н/м}$
 $f = \frac{q \cdot l^2}{8H} + \frac{H \cdot h^2}{2q \cdot l^2} + \frac{h}{2} = \frac{148 \cdot 8,960^2}{8 \cdot 14700} + \frac{1470 \cdot 0,004^2}{2 \cdot 148 \cdot 8,960^2} + \frac{0,004}{2}$
 $H = 14700$
 $h = 0,004 \text{ м}$
 $= 1,01 + 0,0001 + 0,02 = 1,03 \text{ м}$

См. вместе с листом 301-39.

				407-03-557.90-371		
				ОРУ 500кВ по стене Н500-15		
Нач.пр.	Финанс.	Инж.	08.90	Компоновки с продольным	Лист	Листов
Нач.пр.	Инженер	Инж.	08.90	расположением оборудования	РП	34
Нач.пр.	Фонч.	Инж.	08.90	в 2-х точках в в.д.ч. и в г.д.ч.		
Нач.пр.	Коплов	Инж.	08.90	Обработка расположения оборудования	ЭНЕРГООСЕТЬ ПРОЕКТ	
Инж.пр.	Самыкина	Инж.	08.90	кар. ула., включатель 3*5-500-трехпозиционный, ток 1700А-500Б-У1*	Исслед.-Заст.наг. отделения Ленинград	
				Копировал: Пальс		
				Ф.р.шт. 43		

И.В. М. Подпись и дата

Рис. 50



Расчет стрелы провеса оцинковки 3*АС-500/64 в I районе по гололеду

$q = 148 \text{ Н/м}$
 $l = 10,545 \text{ м}$
 $H = 1470 \text{ м}$
 $h = 3,28 \text{ м}$

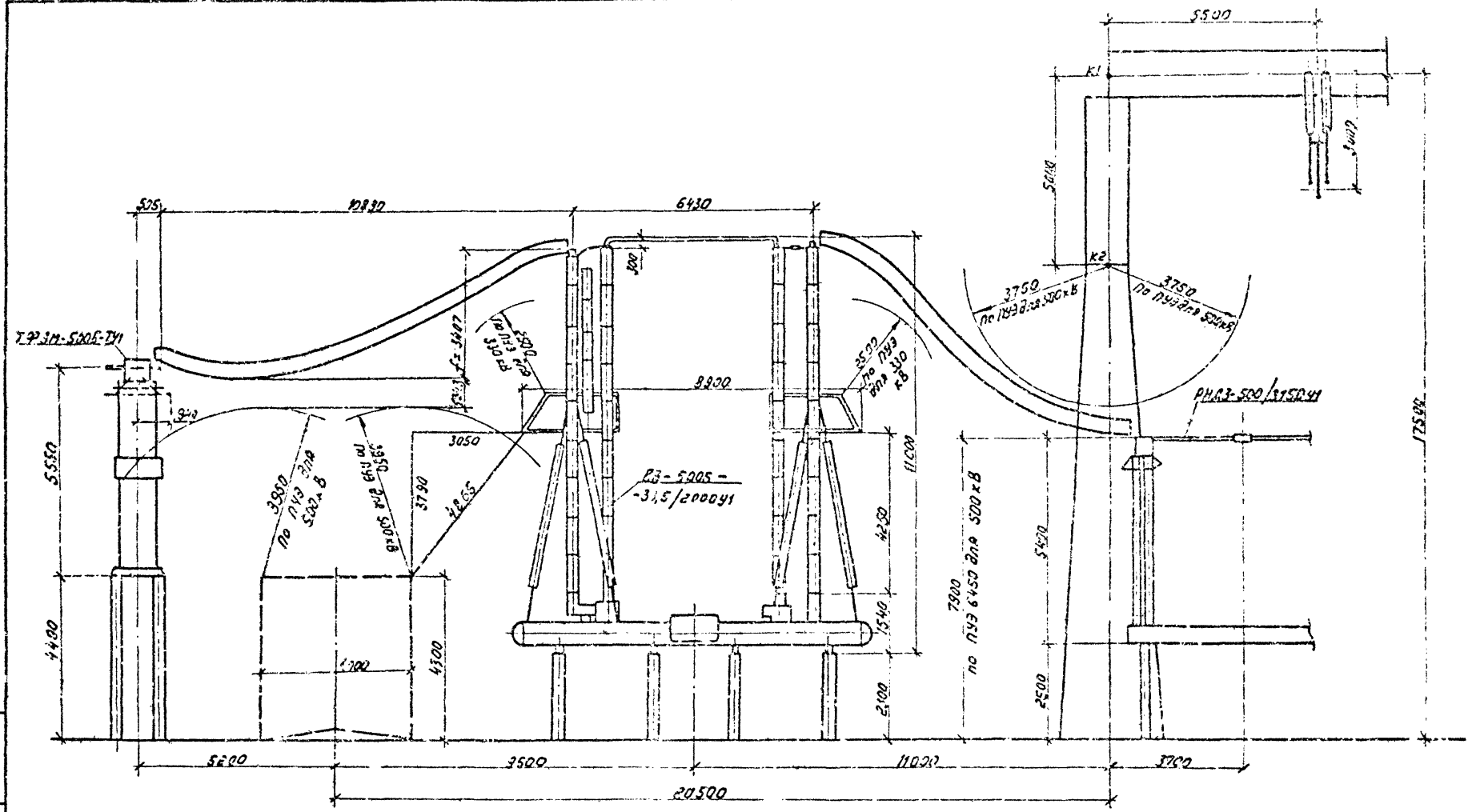
$$f = \frac{q l^2}{8H} + \frac{H h^2}{2q l^2} + \frac{h}{2} = \frac{148 \cdot 10,545^2}{8 \cdot 1470} + \frac{1470 \cdot 3,28^2}{2 \cdot 148 \cdot 10,545^2} + \frac{3,28}{2} = 1,40 + 0,48 + 1,64 = 3,52 \text{ м}$$

См. вместе с листом ЭП1-39.

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

407-03-557.90-ЭП1			
ОРУ 500кВ по схеме 1450-15			
Исполн.	Роменский	СВ.90	1 оппавки с продольным расположением оборудования
Нач.пр.	Ломосова	СВ.90	два и три в т.ч. т.е. 10-я
ГПП	Фомин	СВ.90	
Нач.пр.	Карпов	СВ.90	Определение расположения оборудования
Тех.карт.	Костко	СВ.90	на 1/2 л. 1. включается в ФРН-500Б-У1 трансформатор т.к. в ФРН-500Б-У1
Стрелы	Лист	Листов	ЭНЕРГОСЕТЬ-ПРОЕКТ
РП	35		Зелено-Задольное отделение
			Левкин, С.В.
			Формат: А3

Рисунки I



Расчет стрелы провеса ошниковки 3xAG-500/64 в районе по гололеду

$$q = 148 \frac{H}{M}$$

$$e = 10.89M$$

$$H = 1470H$$

$$h = 3.05M$$

$$f = \frac{9e^2}{8H} + \frac{Hh^2}{2qe^2} + \frac{h}{2} = \frac{148 \cdot 10.89^2}{8 \cdot 1470} + \frac{1470 \cdot 3.05^2}{2 \cdot 148 \cdot 10.89^2} + \frac{3.05}{2}$$

$$= 1.492 + 0.389 + 1.525 = 3.407M$$

См. вместе с листом ЭП1-39.

407-03-557.90-3011

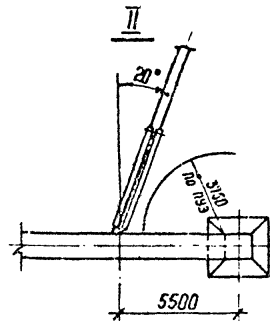
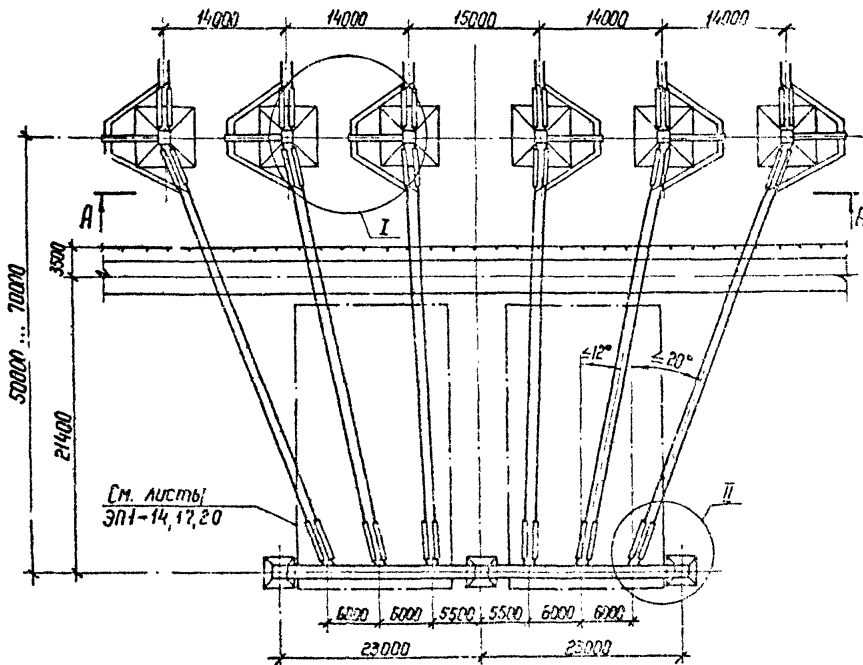
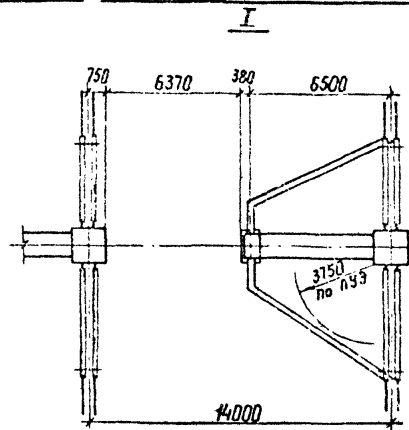
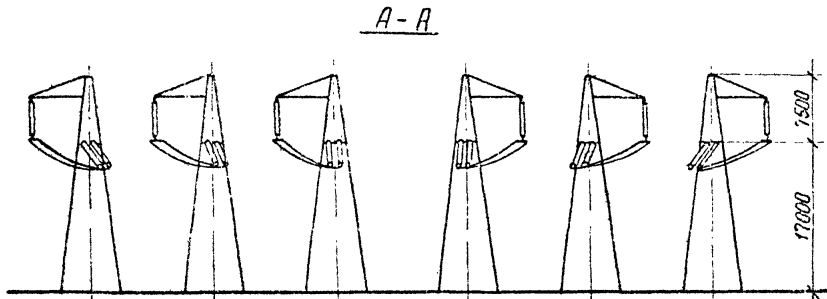
ОРУ 500кВ по схеме № 500-15

Исполн.	Воронцов	Инж.	К.С.	Комп. ошниковки с продольным расположением оборудования в башне и при раск. и перестройке	Средств	МЛ	3Э
Нач. экз.	Куров	Инж.	К.С.	проектирование расположения оборудования			
Инж. Д.С.	Семидица	Инж.	К.С.	установка, выключатель 65 3000А			

Копир. Соловьева

Фирман

Альбом 1



1. См. вместе с листами ЭП1-14,15,17,18,20.
2. При необходимости, по сборочным заходам вЛ, допускается применение повышенных наконечных линейных опор (с подставками).

Ум.л подл. Подпись и дата в з.к. ум.л. №

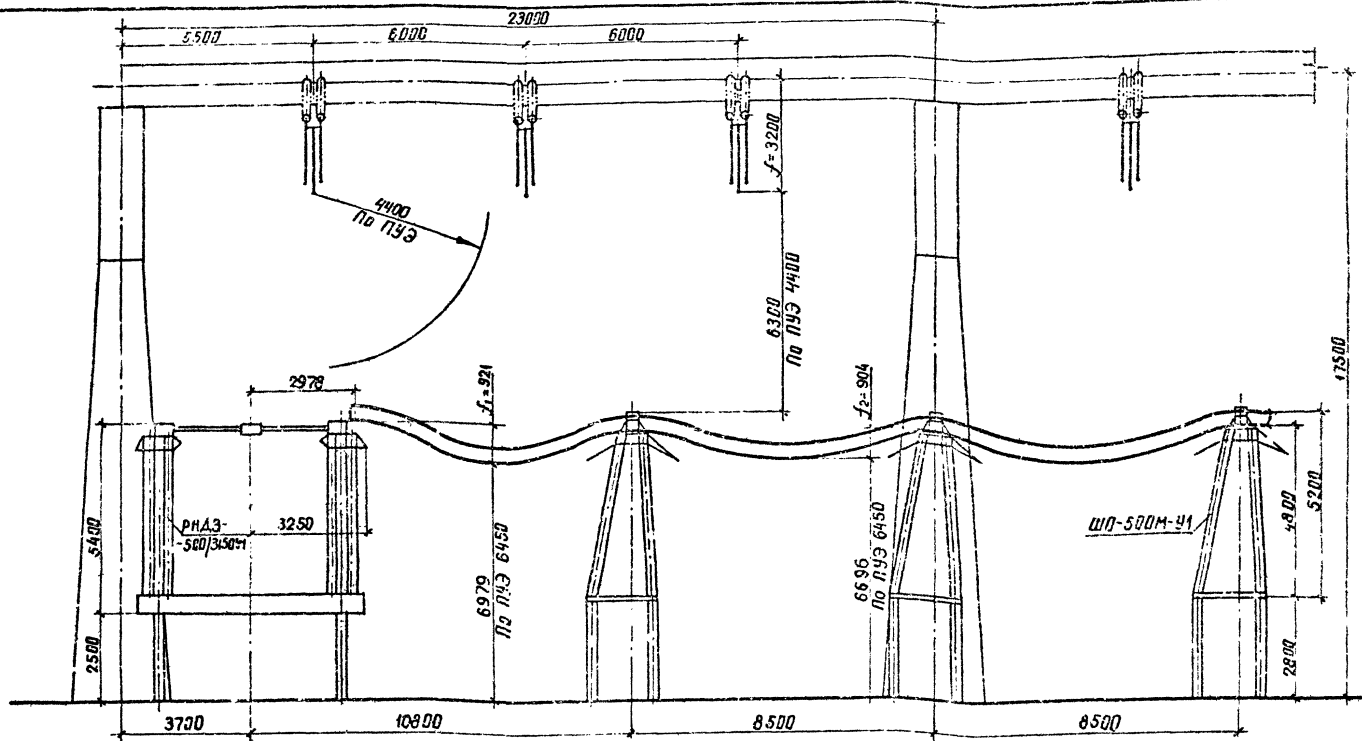
См. листы ЭП1-14,17,20

407-03-557.90-ЭП1					
ОРУ 500 кВ по схеме N 500-15					
Исполн	Проверен	Дизайн	Согласовано	Комплектовка	Страниц
Н.Контр	Ломан	Лоба	Солов	оборудования	в два и три
ГНИ	Фомин	С.С.	С.С.	рядов	РП 37
Н.Ч.ар	Короб	С.С.	С.С.	Определение	расстояний
Инж.и.к.к	Христов	С.С.	С.С.	между	стойками
				опор	при
				выб. в	Л из
				соседних	клеток

Копир: ЛСЗ

Формат А3

Лист 1



Расчет створа провеса ошиновки 3хАС-50/64 в т.р. районе по гололеду

Q = 148 Н
 l₁ = 782 м
 l₂ = 8,5 м
 H = 1480 мм
 h = 0,3 м

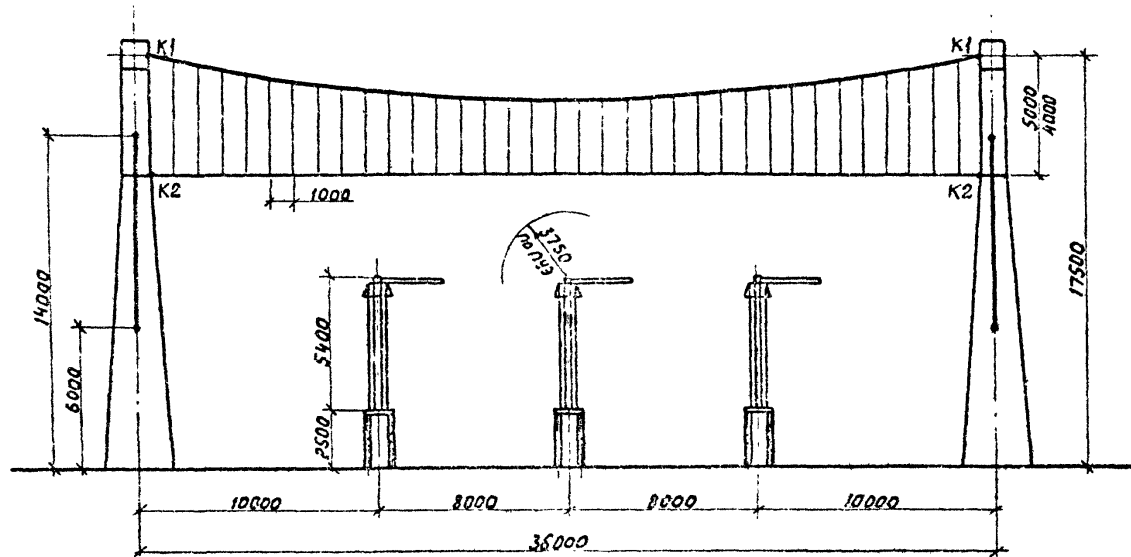
$$f_1 = \frac{Q l_1^2}{8H} + \frac{H l_1^2}{2g l_1^2} + \frac{h}{2} = \frac{148 \cdot 782^2}{8 \cdot 1480} + \frac{1480 \cdot 0,3^2}{2 \cdot 148 \cdot 9,81^2} + \frac{0,3}{2} = 0,764 + 0,007 + 0,15 = 0,921 \text{ м}$$

$$f_2 = \frac{Q l_2^2}{8H} = \frac{148 \cdot 8,5^2}{8 \cdot 1480} = 0,904 \text{ м}$$

407-03-557.90-ЭП1			
ОРУ 500кВ в т.р. схеме № 500-15			
Нач. в. от:	Промеск:	108.94	Компоновки с продольным распределением ошиновки в 684 и т.р. в.р.в.
Н. конст. домкрес:	д.м.ч.	52.85	
Г.И.П.	Фотин	58.93	Расположение шинных опор в перемычке с выключателем
Нач. ер.	Крипов	01.90	
Ш.к. Д.т.р.	Хестер	58.93	ЭНЕРГОСЕТПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Лист № подл. Подпись и дата: 15.03.88 г. Инв. №

Листов 1



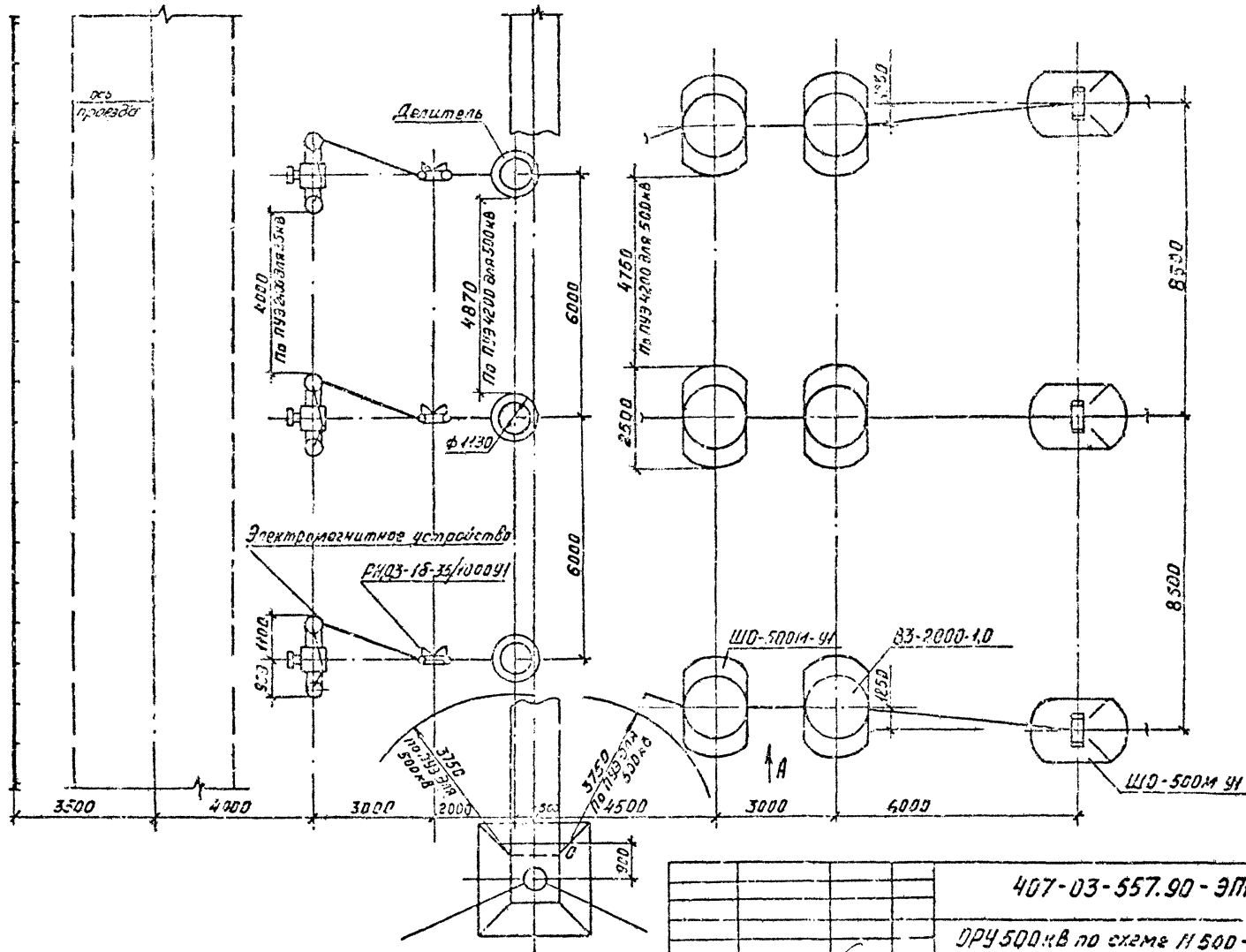
Уч. № 100/11. 1950. 11.05.1950. 11.05.1950.

				407-03-557.90 301		
				ОРУ 500кВ по схеме N500-16		
Начальник	В.И. Фоминский	Б.И.	08.90	Компоновка с продольным расположением оборудования в два и три ряда.	Страниц	Листов
Инженер	В.И. Романов	В.И.	08.90		FN	39
Инженер	В.И. Фомин	В.И.	08.90			
Инженер	В.И. Карась	В.И.	08.90	Предание в работу под-вески биоаэрозольного экрана	ЭНЕРГОПРОЕКТ Москва-Заводской район Ленинград	
Инженер	В.И. Костюк	В.И.	08.90			

Комп. № 11

ОРУ 500-01
Формат А3

Альбом 1



См. вместе с листом ЭП1-41

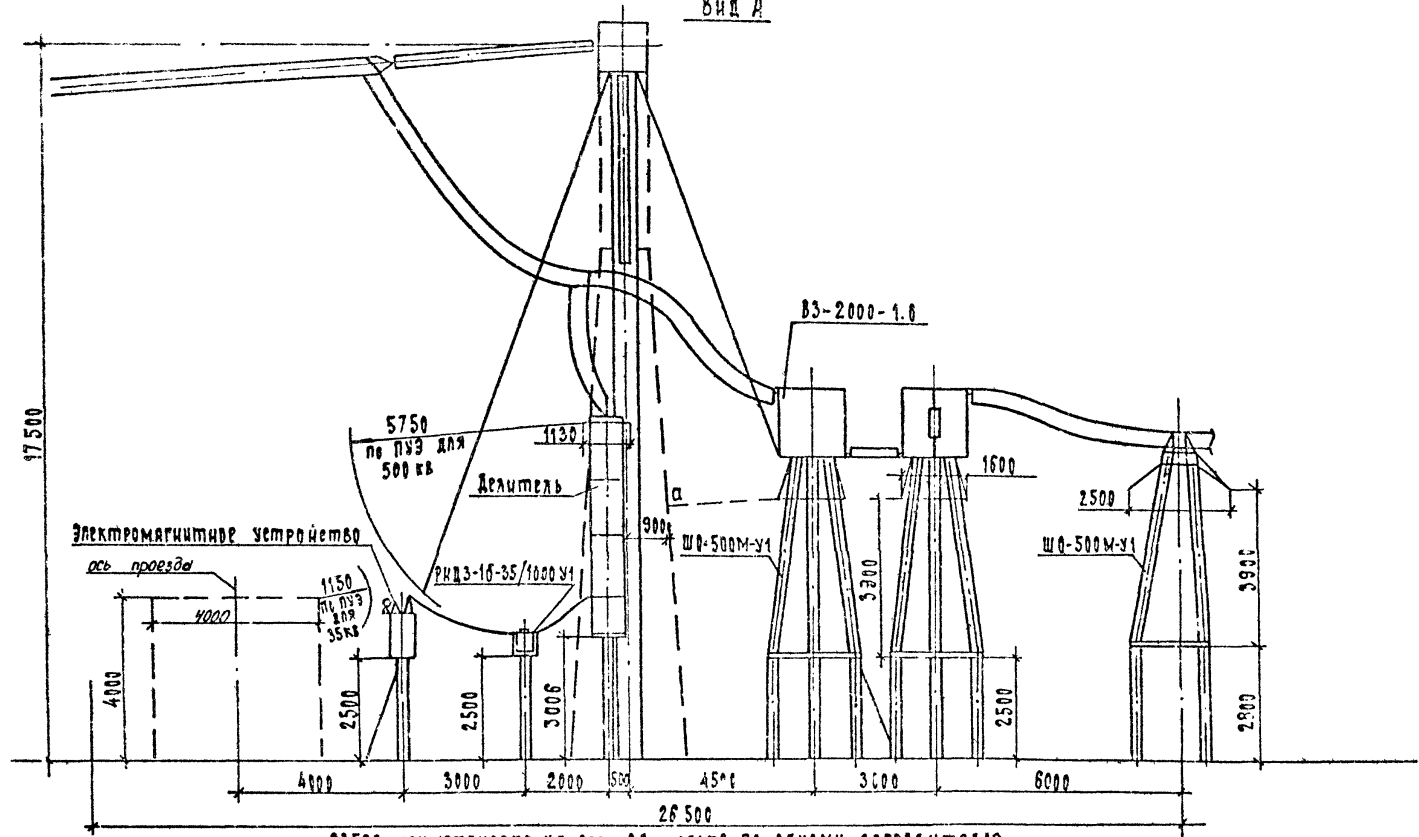
Имя, инициалы, Подпись, дата, 633м. ш.м. №

407-03-557.90-ЭП1									
ОРУ 500кВ по схеме Н 500-15									
И.з.ч.отр.	Роменский	17	08.90	Комплектовка с трехрядным	Станция	Ист.	Л.р.м.в		
И.контр.	Гомоносов	2	08.90	расположением оборудо-	РП	40			
Г.п.	Фомин	2	08.90	вания					
И.ч.з.	Короб	2	08.90	Определение расположения обо-	ЭНЕРГСОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград				
И.м.т.к.	Ходяшев	2	08.90	русования узла ВЧ связи и трансфар-					
				матора на напряжение КЛЭ. План					
				Коллектор: Крамеческая			Формат А3		

ср. 10.01.01

АКСОМ С

Вид А



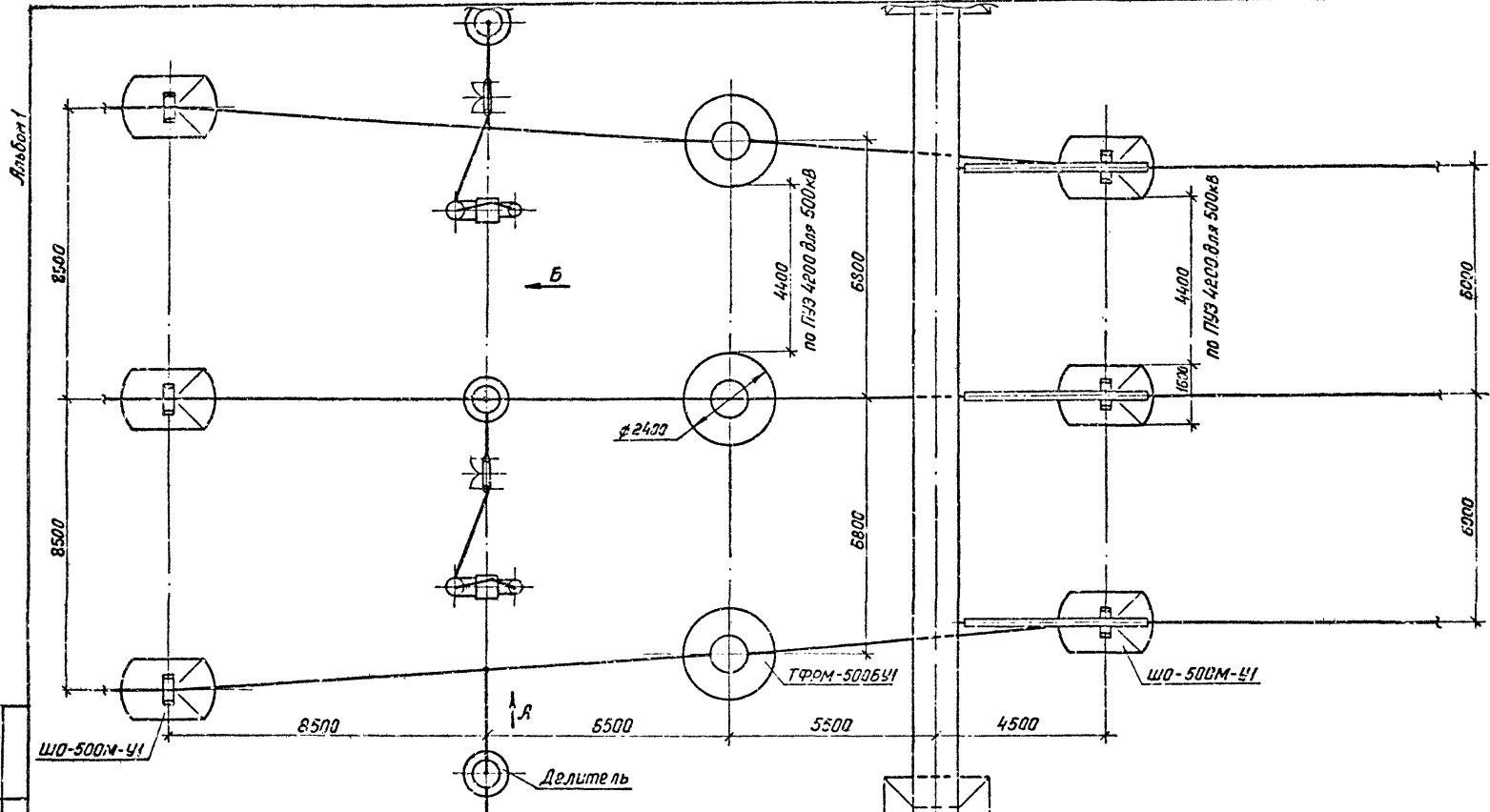
см. вместе с листом ЭП1-40.

ИМ. И ПОДП. ПОДАТЬ И ДАТА ПРОВ. ИМ. И ПОДП.

		407-03-557.90-ЭП1	
		Ø РУ 500 кВ по схеме № 500-15	
ИЗМ. ПОДП.	ИЗМ. ПОДП.	08.90	Компоновка с трехрядным расположением оборудования
ИЗМ. ПОДП.	ИЗМ. ПОДП.	08.90	определение расположения оборудования чзая в чзая и трансформатора напряжения ИДЕ. Вид А.
ИЗМ. ПОДП.	ИЗМ. ПОДП.	08.90	Стация Лист Листов
ИЗМ. ПОДП.	ИЗМ. ПОДП.	08.90	ЭП 41
ИЗМ. ПОДП.	ИЗМ. ПОДП.	08.90	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Фирма АЗ

ЭП1000-01



№ п.з.д. Подпись и дата Взам инв. №

См. вместе с листами ЭП1-43,44

РНДЗ-16-35/1000У1
 Электроманнитное устройство

407-03-557.90-3/11			
ОРУ 500кВ по схеме №500-15			
Нач. отд.	Раменский	08.90	Компоновка с пресредным расположением оборудования.
Н.контр.	Ломаносов	08.90	
Г.И.П.	Фомин	08.90	Этадия Лист Листов
Нач. ер.	Котлов	08.90	
Инж. Лект.	Хайтсвер	08.90	ЭНЕРГСОСБПРОЕКТ Северно-Западное отделение Ленинград

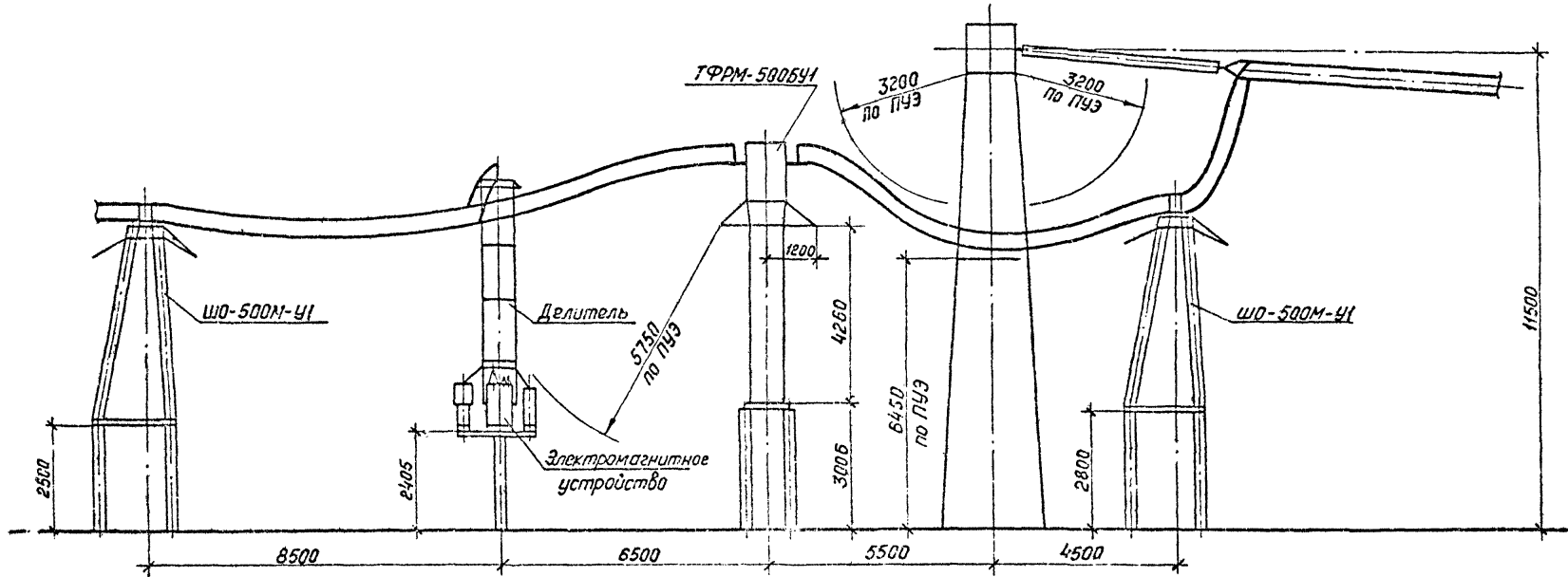
Копировано: 10мм

Формат А3

10014.00.111

Львов

Вид А



См. вместе с листом ЭП1-42

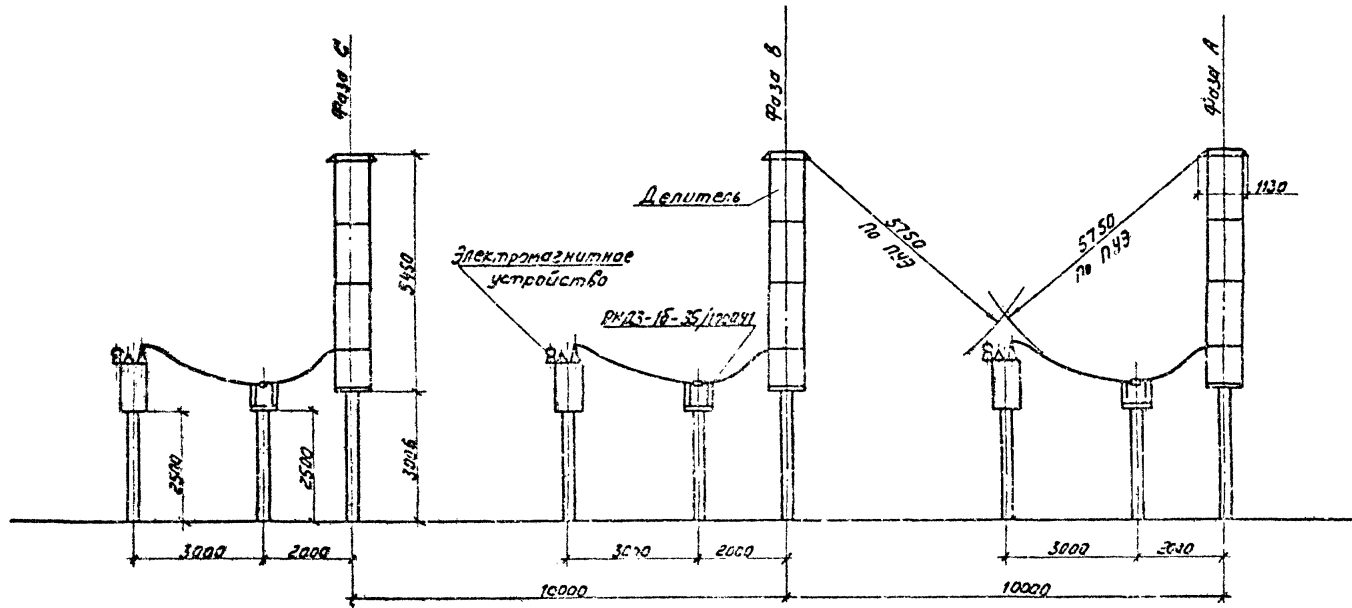
				407-03-557.90-ЭП1		
				ОРУ 500кВ по схеме N500-15		
Нач. ст. А	Роменский	М.И.	08.90	Компоновка с трехрядным расположением оборудования	Станция	Лист
Инж. стр.	Ломоносов	В.И.	08.90		ПП	43
Инж. стр.	Карась	И.И.	08.90	Определение взаимного расположения ливневых спусков и выжикового портала. Вид А	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Инж. стр.	Хейстер	С.С.	08.90		Север-Западное отделение Ленинград	

Копировал: Лыж

Формат А3

Лист № 43. Проверить и поставить подпись

Вид Б



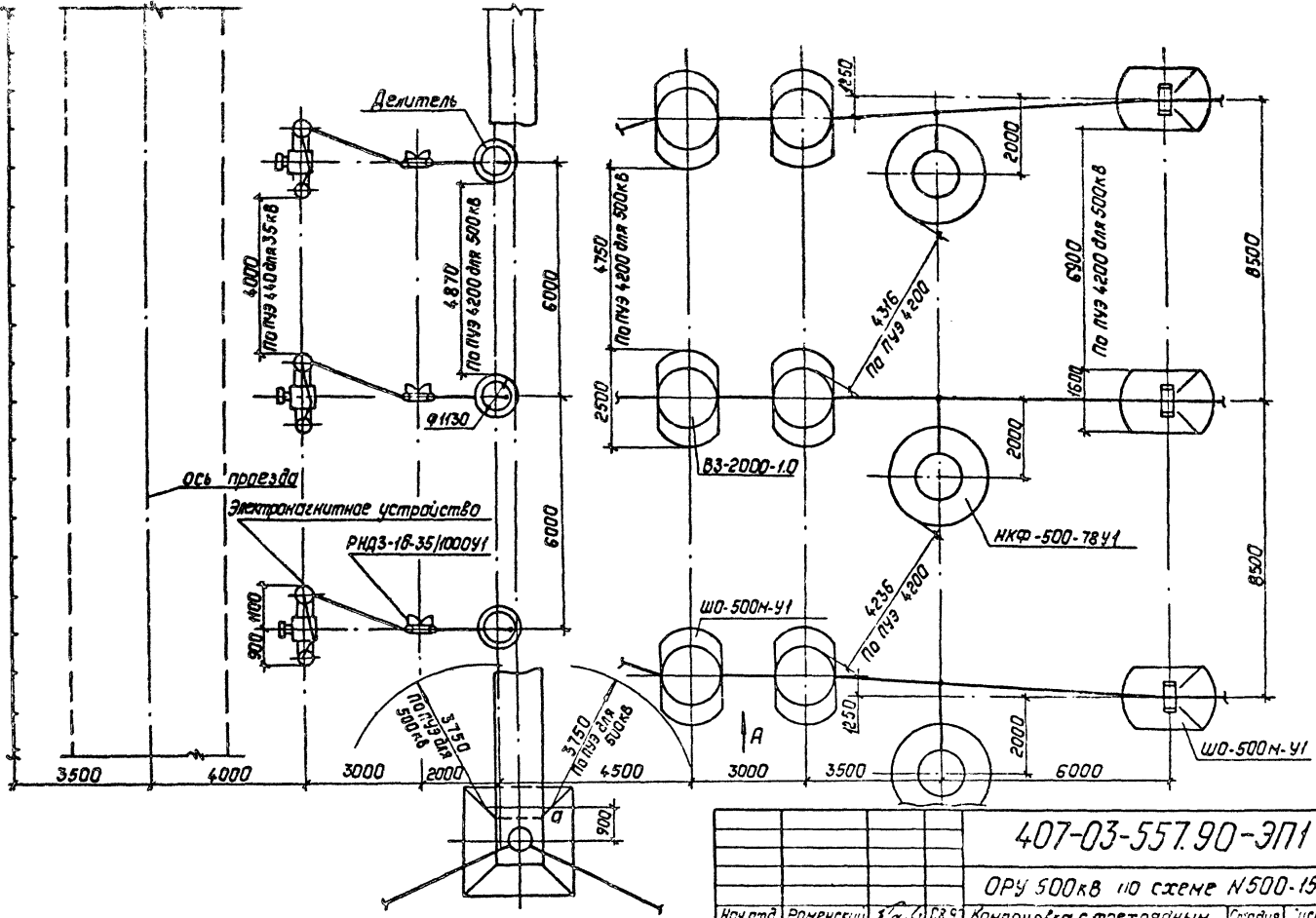
См. вместе с листом 371-42

			407-03-557.90 - 371			
			ОРУ 500кВ по схеме № 500-15			
Масштаб	Растянутый	1:1	08.90	Компачобка с трехрядным системно-распределением оборудо- вания	Лист	44
Исполн.	Филипп	08.90	08.90			
Человек	Копылов	08.90	08.90	Определение междурядного расстояния при установке трансформаторов Вид Б	ЭНЕРГСОЕТЪ ПРОЕКТ	
Исполн.	Табачков	08.90	08.90		Север-Запад, отделение Ленин, г/д	

Копир: Сапожников

Фирма:

Альбом



См. вместе с листом ЭП1-46.

Шк. № подл. Подпис. и дата. 63мч.ин.б.к.

407-03-557.90-ЭП1				ЭнергосетьПРОЕКТ	
ОРУ 500кВ по схеме Н500-15				Лист	45
Нач. отд.	Роменский	3/2/11	08.93	Склад	
Н.контр.	Гомонасов	2/2/11	08.93	РП	
Гип.	Фомин	2/2/11	08.93		
Нач. гр.	Каслав	2/5/11	08.93	Определение расстояния между аппаратами линейного по усреднению. План.	
Инж. Ткач.	Ткачев	2/2/11	08.93	Центр. Западное отделение Ленинграда	

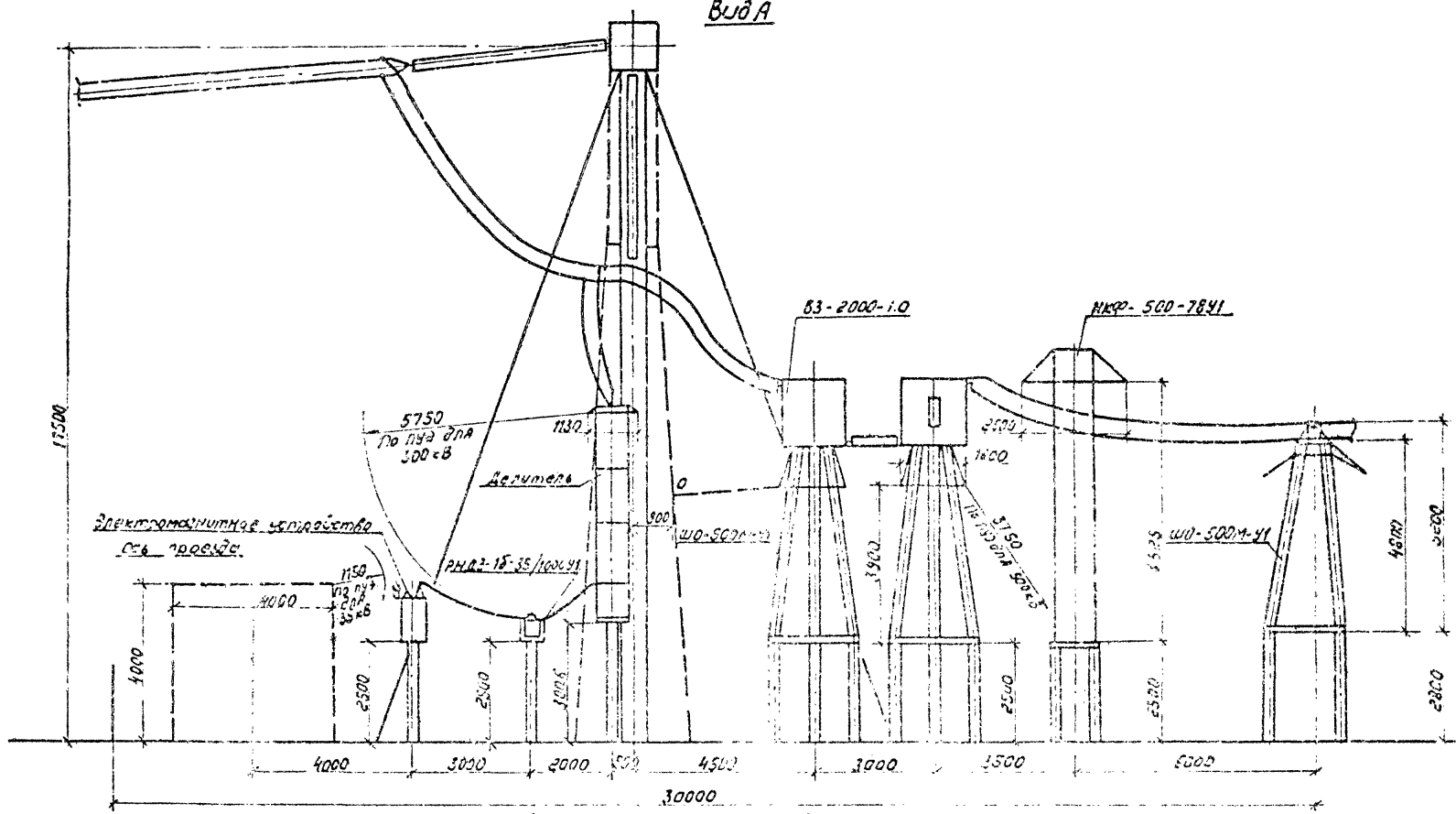
Копирован: Минск

Формат: А3

2011.10.11

Вид А

Антенна



27000 при установке на все ВЛ только с одним заземлителем

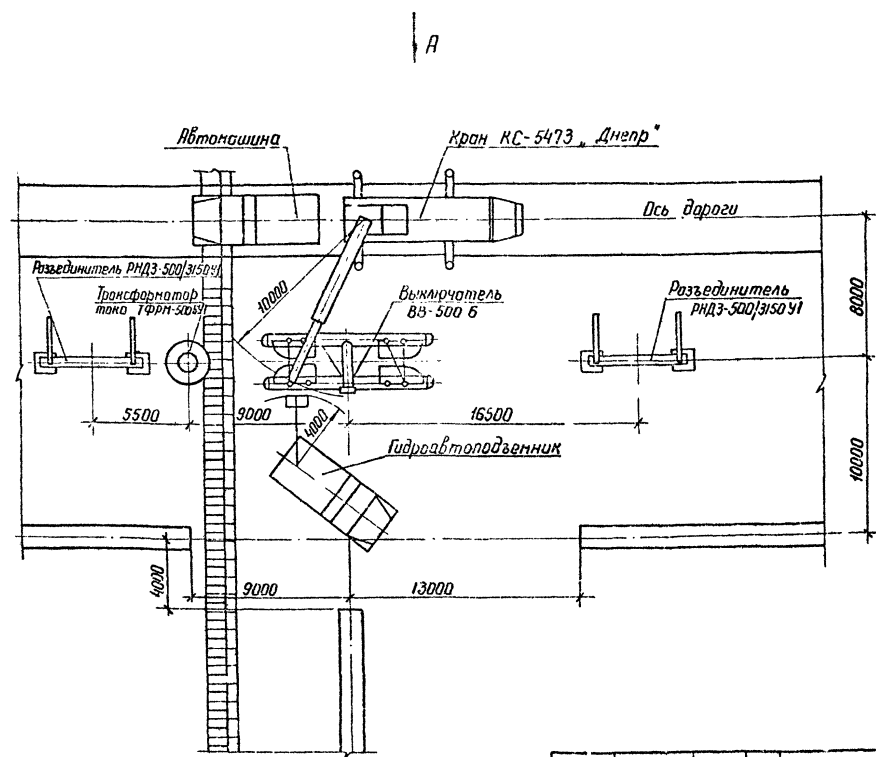
Шифр подл. Подпись и дата Взам. инв.н.

См. вместе с листом ЭП1-45

407-03-557.90-371			
ОРУ 500кВ по схеме № 500-15			
Науч. отд. Инж. контр. Гип. Науч. ер. Инж. отдел	Гитанский Самосноев Фомин Корнюк Тейсман	С.И. С.И. С.И. С.И. С.И.	Замполюба с трехрядным расположением оборудования Определение расстояния между аппаратами линейно по присоединению. Вид А.
		Лист №	48
		ЭНЕРГСОФТПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	

Копия 811. 2011-
Формат А3

Листов 1



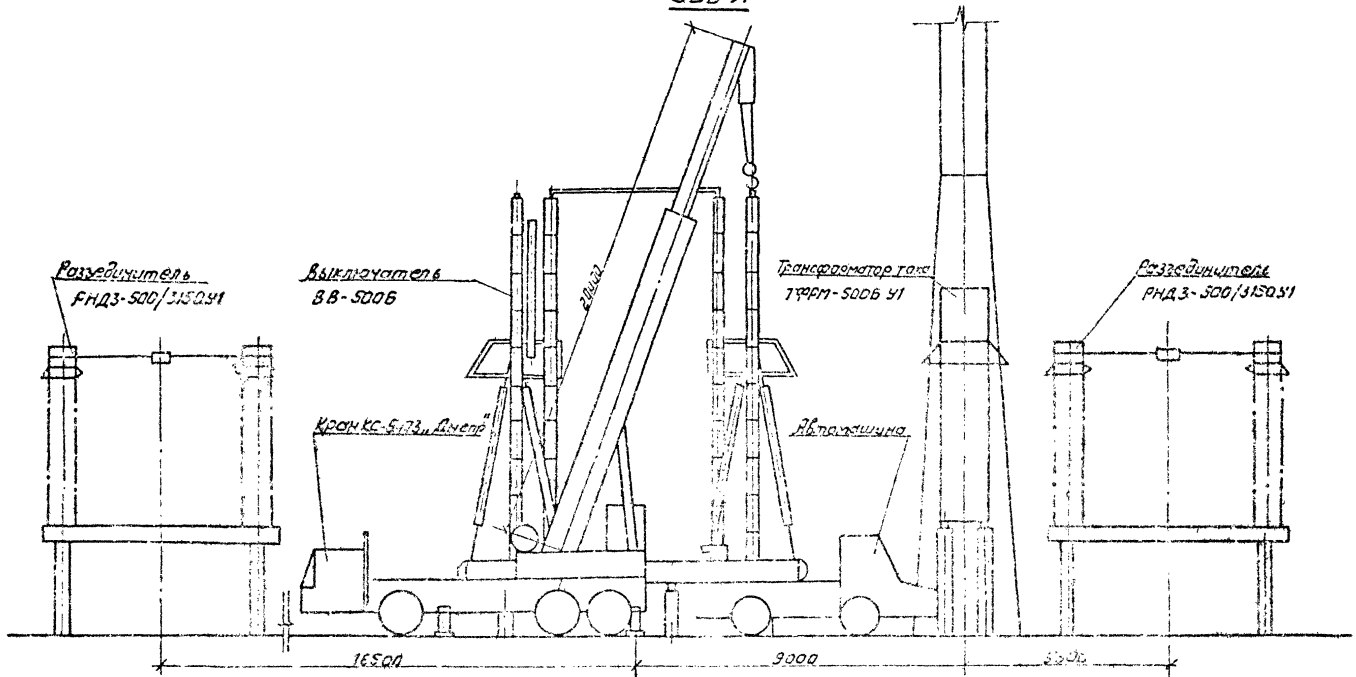
1. При обслуживании выключателя ВВ-500 расстановка механизмов сохраняется.
2. Вид А см. на листе ЭП1-48

407-03-557.90-ЭП1			
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-15			
Исполн	Романский	01.90	Компоновка с расположением оборудования в один ряд
Исполн	Ломаноголов	02.90	
ГНП	Фомин	08.90	Углер расстановки механизмов при обслуживании воздушных выключателей
Исполн	Карлаб	01.90	
Инж.Т.к.	Коробва	08.90	Базушных план.
Копир Н.а.			формат А3

ИЗМЕР. ИЛИ. ПОДПИСА. И ЛИС. Э. ВЗН. ИЛИ. Э.

Л. 6687/1

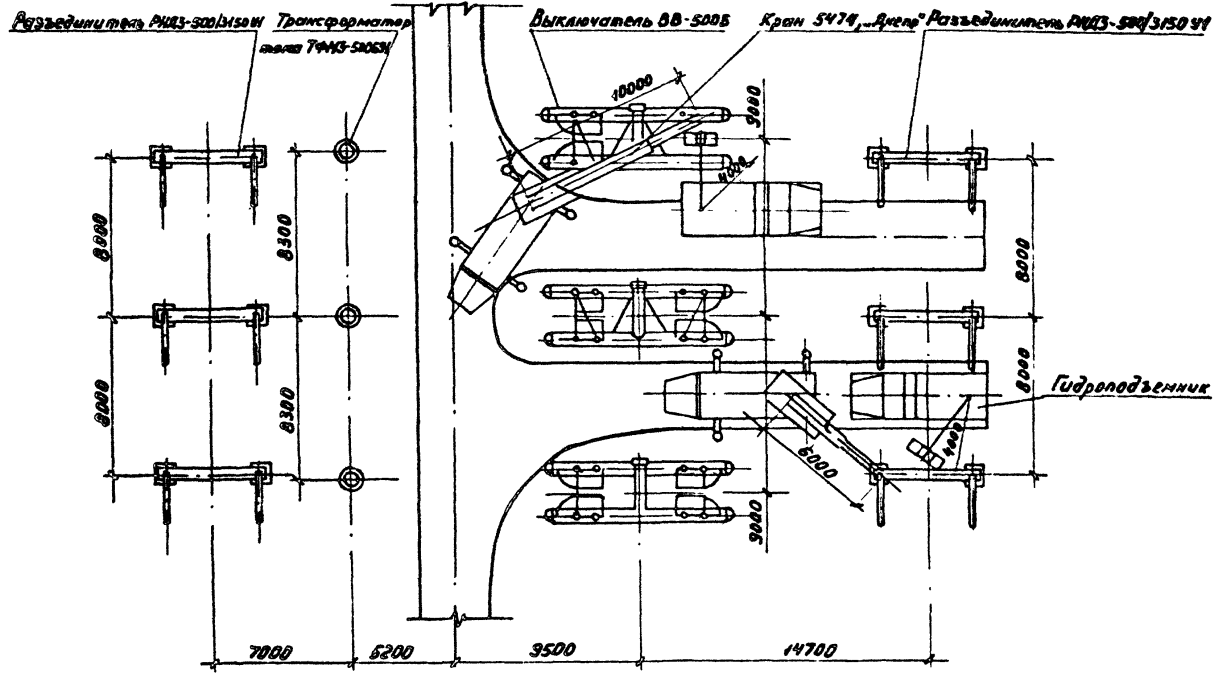
Вид А



Ст. вместе с листом 301-47

				407-03-557.90-311	
				ОРУ 500кВ по схеме N 500-15	
Нах. ул.	И. Черныш	Л. С.	08.5	Компанией с разглашением	
И. Криво	Голубов	Л. С.	08.5	оборудования в один ряд	
Нах. пер.	Криво	Л. С.	08.5	Диаметр раскаточной механизмов	
И. Криво	Криво	Л. С.	08.5	при обслуживании воздушных	
				Выключателей, Вид А.	
				Лист	Листов
				11	18
				ЭНЕРГОСЕТЬПРЕКТ	
				Север-Западный филиал	
				Ленинград	

Альбом 1



При обслуживании выключателя ВВ-500 расстановки механизмов сохраняется.

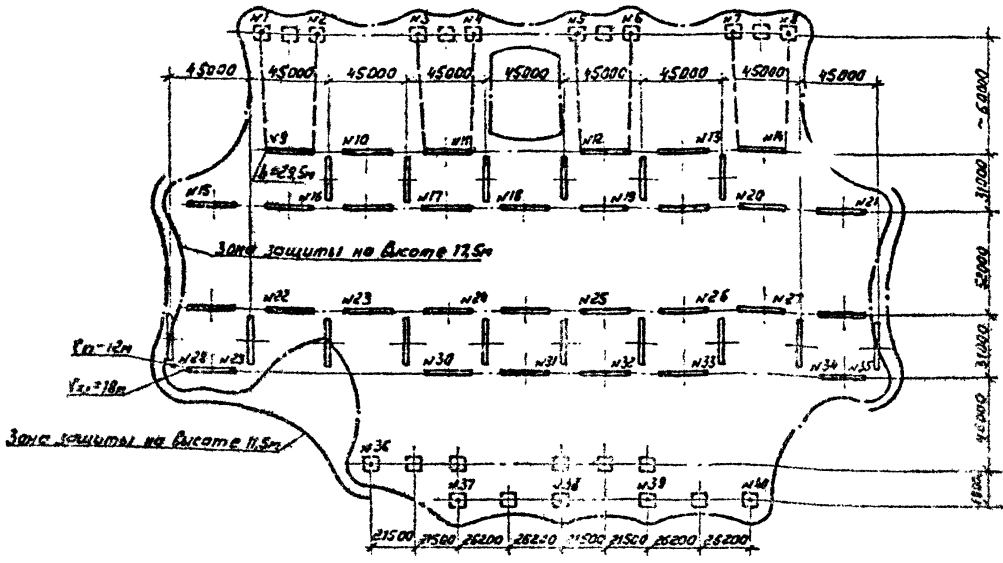
				407-03-557.90-ЭП1	
				ОРУ 500 кВ по схеме N500-15	
Исполн	Ремесник	М.В.	02.90	Копировали с продольным р	Страниц
Монтаж	Голубоскоба	Д.И.	02.90	по акте приемки обслуживания в объ	Листов
ГМП	Фомин	А.	02.90	и при ряде и трехрядная	РП 49
Нач. гр.	Карлов	В.П.	02.90	Пример расстановки механиз-	ЭНЕРГОСЕТЬПАВЕЛК
Нач. Иск.	Корова	В.П.	02.90	мов при обслуживании воздуш-	Северо-Западного филиала
				ных выключателей. План.	Пенкиград

Копировал: М.С.С.-
Формат А3

Лист № 03 по плану. Подпись и дата: _____

№№ стоек	1	2	3	4	5	6	7	8	9
----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Лист 85-1-1



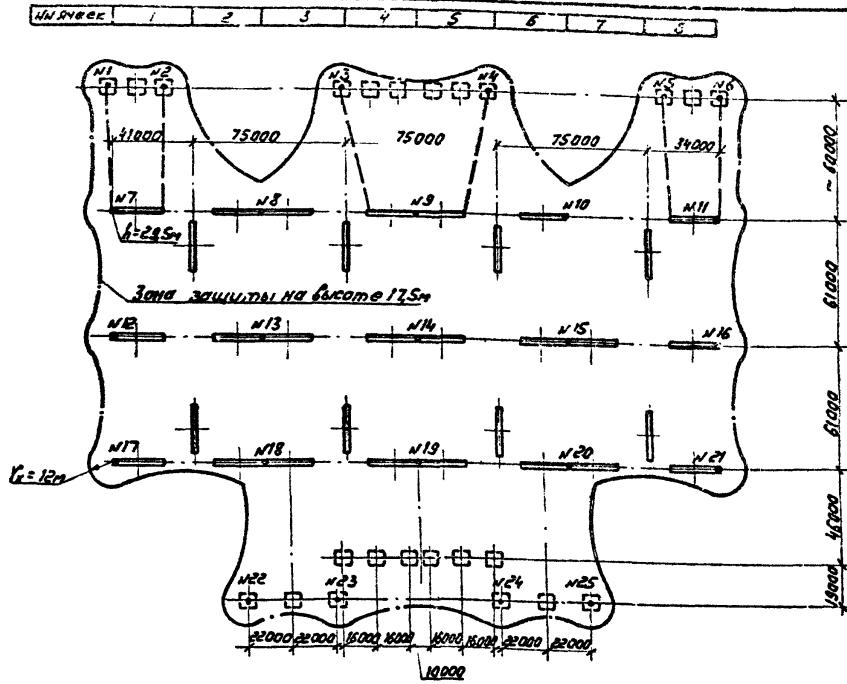
1. План ОРУ см. Лист 85-1-1.
2. Зоны молниезащиты определяются с учетом установки молниезащитных талей на портовых и концевых линейных опорах и при вводе троса на ЛЭП.
3. В случае, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседней сооруженной подстанции, количества и расстановка молниезащитных талей подлежат уточнению.

Лист в разрезе, Подпись и дата, Виза инженера

				407-03-557.90-ЭМ		
				ОРУ 500 кВ по схеме 500-15		
Исполн.	Л. П. М.	08.90	Компьютер с равноположенными оборудования в один ряд.	Стрелы	Длина	Угол
Н. контр.	Л. П. М.	08.90		МТ	50	
Г. П.	Ф. М. И.	08.90	Молниезащита ОРУ	ЭНЕРГОВЕТЪРПРЕНТ Сибирский филиал Ленинград		
И. э. ер.	К. П. Л.	08.90				
И. э. ер.	К. П. Л.	08.90				

Копировать Лист

Итого 85
Лист 85



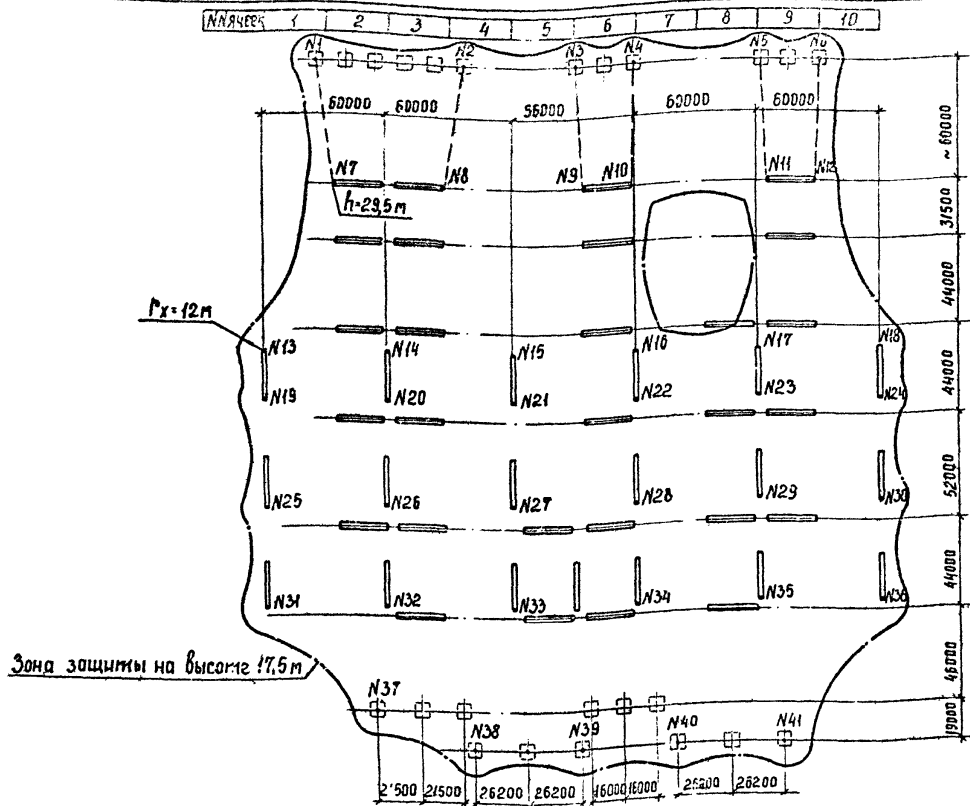
Листов 1

Упр. 1. техн. Предпись и встав. лист. инж. 1.

1. План ОРУ см. лист ЭП2-9.
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.

407-03-557.90-ЭП1							
ОРУ 510кВ по схеме N500-15							
Нач. отд.	Романский	ДАН	08.90	Компоновка с расположением оборудования в два ряда	Страниц	Лист	Листов
Н.контр.	Полонская	ДАН	08.90		17	51	
Гип	Фомин	ДАН	08.90				
Нач. ср.	Корнев	ДАН	08.90				
Упр. 1. техн.	Харитонов	СВ	08.90	Молниезащита ОРУ	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Сибирь-Западное отделение Ленинград		

Альбом 1



1. План ОРУ см. лист ЭП2-26.
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, количество и расстановка молниеотводов подлежат уточнению.

				407-03-557.90-ЭП1			
				ОРУ 500 кВ по схеме №500-15			
Нач. отд.	Ромненский	В.В.	08.90	Командовка с трехрядным расположением оборудования	Страница	Листы	Листов
Н. контр.	Ватанасова	дом	08.90		РП	53	
Г.И.	Вотчин	дом	08.90	Молниезащита ОРУ	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Л.С.И.И.В.В.В.		
Нач. гр.	Качков	дом	08.90				
Инж. И.К.	Хейтсвер	Скел	06.90				

Циф. № 1234. Издание и дата выпуска №

Листов 1

Наименование		Умножитель объемного коэффициента	Шинный пролет L=75м						
Исходные данные	Провод		ЗАС-500		ЗПА-500		ЗПА-640		
	Район по гололеду		—	II	III	II	III	II	IV
Фактическое сечение провода, мм ²		S	3×553,5		3×494		2×655		
Результаты расчетов	Тяжение провода на фазу, кг	При t=5°C	Hr	3000	3000	3500	3000	3000	3000
	Напряжение провода, кг/мм ²	на гололеде	Gr	1.81	1.81	2.02	2.02	2.29	2.29
	Стрела провеса, м	и ветре	fr	2.57	3.15	2.61	3.28	2.29	3.49
	Стрела провеса при t+70°, м		f+70°	2.90	3.37	2.91	3.45	2.66	3.53
Данные для монтажа	Монтажная стрела провеса, м	f _{монт}	2.54	3.08	2.52	3.13	2.22	3.33	
	Тяжение провода при монтаже на фазу, кг	H _{монт}	1945	1604	1622	1308	1687	1126	
Тип натяжной гирлянды, кол. цепей			2	2	2	2	2	2	

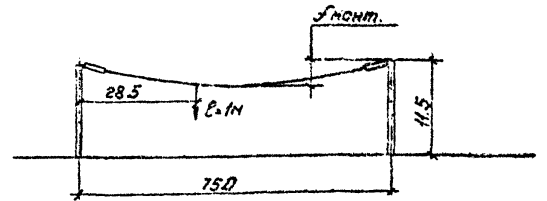


Таблица расчетной массы элементов ошиновки

Провод	Масса провода ошиновки, кг/км	Масса провода с гололедом		Масса гирлянды с арматурой и гололедом го-н	Масса гирлянды с арматурой, кг
		II-м	III-м		
ЗАС-500	6.0	9.78	14.85	го-н	5481
				II-м	5890
ЗПА-500	4.47	9.66	16.05	го-н	5501
				II-м	5676
ЗПА-640	3.88	8.16	13.22	го-н	5250
				II-м	5062

Краткие пояснения

- Таблицы составлены применительно к компоновке на всем типовым сечением с учетом:
 - крепления провода к порталам гирлянды из стекляных изоляторов типа ПС70-А;
 - максимально допустимых тяжёлых на порталы ошиновки 6 3000кгс на фазу и 1750кгс на одноцепную гирлянду;
 - максимально допустимая стрела провеса проводов по электрическому соборитам 3,5м в шинном пролете и 3,0м в ячейковом.
- Расчет произведен для II и III районов по гололеду. Для II и III районов следует пользоваться данными II и III районов соответственно.
- Ошиновка производится по стрелам, приведенным в настоящей таблице в разделе „данные для монтажа.“

Шифр № табл. Таблица и дата. Форма, инв. №

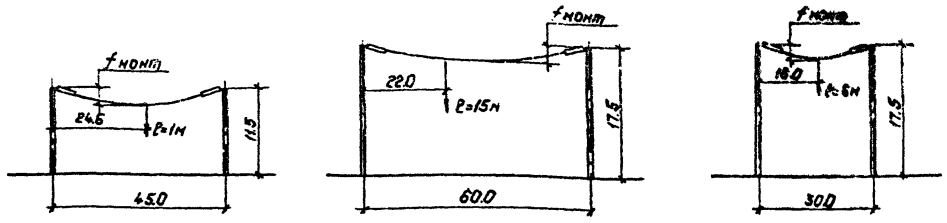
- См. вместе с листами ЭП1-55, 56, 57
- В числителе указаны параметры одноцепной гирлянды изоляторов, в знаменателе - двухцепной.
- Тяжение ошиновки ЗАС-500/64 и ЗПА-500 шинных пролетов 75м и 60м и ячейкового 6тм в II районе по гололеду превышает допустимое (см. краткие пояснения).

407-03-557.90-3П1			
ОРУ 500 кВ по схеме N500-15.			
Нач. отд.	Роменский	И.И.	02.90
Н.к. центр	Роменская	И.И.	02.90
ГЦП	Фазник	И.И.	02.90
Исч. гр.	Карлов	И.И.	02.90
Инж. I кв.	Тихонов	С.С.	02.90
Монтажные таблицы стрел провеса проводов, шинный пролет L=75м			Стрел. Завод им. В.И. Ленинград

Копировал: Полос

Формат: А3

Альбом I



Исходные данные	Наименование	Условные обозначения	Шинный пролет L=45м						Шинный пролет L=60м						Шинный пролет L=30м					
			ЗАС-500		ЗПА-500		ЗПА-640		ЗАС-500		ЗПА-500		ЗПА-640		ЗАС-500		ЗПА-500		ЗПА-640	
Результаты расчетов	Разгон по гололеду	-	II	IV	II	IV	II	IV	II	III	II	II	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV
	Фактическое сечение провода, мм ²	S	3x553,5		3x494		2x655		3x553,5		3x494		2x655		3x553,5		3x494		2x655	
Данные для монтажа	Тяжение провода на фазу, кг	При t=5°C, Нг	1750	1750	1750	1750	1750	1750	3000	3000	3000	3000	3000	3000	1750	1750	1750	1750	1750	1750
	Напряжение в проводе, кВ/мм ²	галопед, 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	и ветре, фг	1.83	2.84	1.89	2.93	1.89	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	2.58	2.61	3.08	2.61	3.10	2.36	3.25	1.28	1.71	1.31	1.83	1.18	1.92
	Минимальная стрела провеса, м	f _{накт}	1.79	2.70	1.82	2.75	1.64	2.4	2.34	2.84	2.31	2.86	2.03	3.03	1.18	1.64	1.20	1.75	1.05	1.85
	Тяжение провода при монтаже на фазу, кг	Н _{накт}	1149	507	982	433	1024	701	1949	1610	1530	1317	1695	1134	1174	844	1021	696	1022	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 ЭП1-54

407-03-557-90-3П1

ОРУ 500 В по схеме N 500-15

Нач. отд.	Романский	08.90			
Н. контр.	Лычкова	08.90			
Г.И.П.	Фролин	08.90			
Нач. ер.	Карпов	08.90			
Исполн.	Тейсбер	08.90			

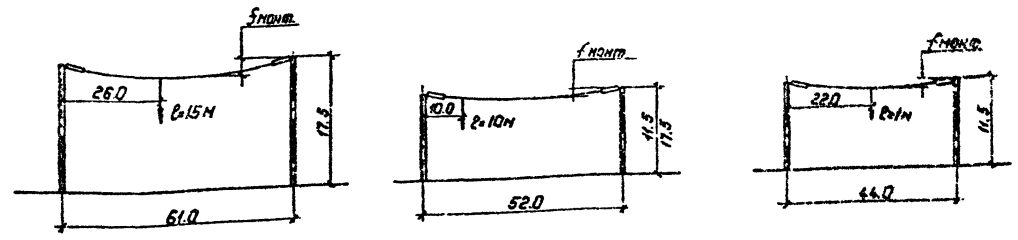
Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Шинные пролеты L=45м, 60м, 30м

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Испол. Западное отделение Ленинград

Формат: А3

Вид, № посл. Изменения и дата. Взам. инв. №

Рис. 1



Наименование		Условные обозначения	Ячейковый пролет L=61м						Ячейковый пролет L=52м						Ячейковый пролет L=44м.						
			ЗАС-500		ЗПА-500		ЗПА-640		ЗАС-500		ЗПА-500		ЗПА-640		ЗАС-500		ЗПА-500		ЗПА-640		
Исходные данные	Провод		II	III	II	III	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	
	Район по гололеду	—																			
	Фактическое сечение провода, мм ²	S	3x553.5		3x494		2x655		3x553.4		3x494		2x655		3x553.5		3x494		2x655		
Результаты расчетов	Тяжение провода на фазы, кг	При Нг	3000	3000	3000	3000	3000	3000	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	
	Напряжение в проводе, кВ/км	U=5% гол. лед.	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 ветре	г	2.56	3.03	2.59	3.12	2.27	3.47	1.98	2.87	2.02	2.88	1.78	2.65	1.78	2.58	1.84	2.84	1.64	2.44
	Стрела провеса при t=70°C, м	f=70°		2.78	3.14	2.77	3.18	2.50	3.46	2.19	3.17	2.23	3.16	2.01	2.75	1.91	2.58	1.95	2.78	1.80	2.46
Данные для монтажа	Монтажная стрела провеса, м	Смонт	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	2.65	1.58	2.31	
	Тяжение провода при монтаже на фазы, кг	Нномт	1946	1607	1624	1311	1589	1128	1128	795	934	620	972	668	1151	811	986	654	1028	706	
	Тип натяжной гирлянды, кол. цепей		2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

См. вместе с листом ЭП1-5У

Лист № 001. Проверка и вставка в таблицу № 1

407-03-557.90-ЭП1

ОРУ 500кВ по схеме N500-15

Исполн.	Роменский	08.90	Исполн.	Лит	08.90	Исполн.	Лит	08.90
Нач. отд.	Ломаносов	08.90	Нач. отд.	Ломаносов	08.90	Нач. отд.	Ломаносов	08.90
ГЧП	Фонин	08.90	ГЧП	Фонин	08.90	ГЧП	Фонин	08.90
Нач. пр.	Ксенов	08.90	Нач. пр.	Ксенов	08.90	Нач. пр.	Ксенов	08.90
Инж. Т.к.	Ткачев	08.90	Инж. Т.к.	Ткачев	08.90	Инж. Т.к.	Ткачев	08.90

Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Ячейковые пролеты L=61м, 52м, 44м

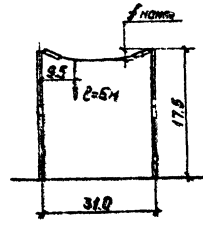
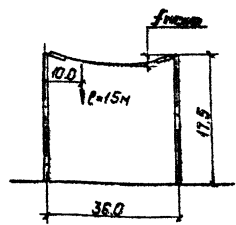
Копировал: Парис

ЭНЕРГЕОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
Ленинград

Фирма: АЗ

ср 1000-01

Лист 1



Наименование		Условные обозначения	Ячейковый пролет L=36м						Ячейковый пролет L=31м					
			3АС-500		3ПА-500		2ПА-640		3АС-500		3ПА-500		2ПА-640	
Исходные данные	Провод		II		IV		II		IV		II		IV	
	Радиус по голойду	—	II		IV		II		IV		II		IV	
	Фактическое сечение провода, мм ²	S	3x553,5		3x494		2x655		3x553,5		3x494		2x655	
Результаты расчетов	Тяжение провода на фазу, кг	При t=5°C, в воздухе и ветру	Hг	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
	Напряжение в проводе, кВ/мм ²		Бг	1.05	1.05	1.18	1.18	1.34	1.34	1.05	1.05	1.18	1.18	1.34
	Стрела провеса, м	fг	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	S+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	Натяжная стрела провеса, м	fнап	1.38	2.39	1.68	2.56	1.49	2.19	1.14	1.59	1.16	1.70	1.05	1.49
	Тяжение провода при монтаже на фазу, кг	Hнап	1145	802	970	638	1010	686	1173	845	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 ЭП-54

Лист № прол. Подпись и печать бюро инж. №

407-03-557.90-ЭП1				Статус		Лист	Листов
ОРУ 500кВ по схеме № 500-15.				РП		57	
Исполн.	Романский	В.И.	08.99	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Ячейковые пролеты L=36м, 31м.			
Н.состав.	Ламанова	С.В.	08.99				
Тип	Франки	С.В.	08.99				
Исполн.	Карпов	В.А.	08.99				
Упр. инж.	Тейтнер	В.В.	08.99	"ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ" Северо-Западное отделение Ленинград			

Копировать: Полес

Формат: А3

ар. 1000-01