

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
407-03-556.90

ОТКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 500 кВ
ПО СХЕМЕ N 500-7

АЛЬБОМ 1

ПЗ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА СТР 5...15
ЗП 1 СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ СТР 16...76

999-01

Уралгипроэлект, 620062, г.Свердловск, ул.Челышевца, 4

Зак. 2546 Имя С.В.В.В.В. Фамилия В.В.

Сдано в печать 19.06 19 91 г. Цена 3.86

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
407-03-556.90

ОТКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 500 кВ
ПО СХЕМЕ N 500-7

АЛЬБОМ 1

ПЕРЕЧЕНЬ АЛЬБОМОВ

АЛЬБОМ 1	ПЗ	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
	ЗП1	СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
АЛЬБОМ 2	ЗП2	ПЛАНЫ ОРУ, ЯЧЕЙКИ И УЗЛЫ
АЛЬБОМ 3	ЗП3	УСТАНОВОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ
АЛЬБОМ 4	КС	СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ
	КСИ	СТАЛЬНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

999-01

РАЗРАБОТАНЫ
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ
ИНСТИТУТА „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ“

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА



Е.И. БАРАНОВ
Г.Д. ФОМИН

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ
В ДЕЙСТВИЕ МИНЭНЕРГО СССР
ПРОТОКОЛОМ ОТ 13.08.90 N46

Содержание альбома 1

№ № листов	Наименование и обозначение документов Наименование листа	Стр.
	407-03-556.90-пз	
1...11	Пояснительная записка	5..15
	407-03-556.90-Эп1	
	Справочные материалы	
1	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ. Вариант 1.	16
2	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Схемы заполнения принципиальные последовательного развития. Вариант 2.	17
3	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ. Вариант 3	18
4	Компоновка с расположением оборудования в два ряда. Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ.	19
5	Компоновка с продольным расположением оборудования в три ряда. Схемы расположения принципиальные последовательного развития ОРУ. Вариант 1.	20
6	Компоновка с продольным расположением оборудования в три ряда. Схемы расположения принципиальные последовательного развития ОРУ. Вариант 2.	21
7	Компоновка стрехрядным расположением оборудования. Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ.	22
8	Определение высоты порталов	23
9	Определение ширины ячеек и шинного порталов	24
10	Определение расстояний от ячейкового портала до сборных шин и разъединителя.	25

№ № листов	Наименование и обозначение документов Наименование листа	Стр.
11	Узел обработки грозозащитного троса	26
12	Определение взаимного расположения портала, разъединителя и реакторного выключателя. План.	27
13	Определение взаимного расположения реакторного выключателя, разрядника и дороги. План.	28
14	Определение взаимного расположения аппаратуры реакторного присоединения с выключателем Внб-500. Вид А	29
15	Определение взаимного расположения аппаратуры реакторного присоединения с выключателем ВВ-500 Б-31.5/2000 У1. Вид А.	30
16	Установка разрядников РВК-500ПУ на присоединении ВЛ	31
17	Компоновки с продольным расположением оборудования. Определение расстояния между аппаратами линейного присоединения. План.	32
18	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда. Определение расстояния между крайними фазами линейных присоединений. План.	33
19	Компоновки с продольным расположением оборудования. Определение расстояния между аппаратами линейного присоединения. Вид А.	34
20	Компоновки с продольным расположением оборудования. Определение расположения оборудования узла ВЧ связи и трансформатора напряжения НДЕ. План	35
21	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда. Расположение оборудования крайних фаз соседних ВЛ в узле ВЧ связи с НДЕ.	36
22	Компоновки с продольным расположением оборудования. Определение расположения оборудования узла ВЧ связи и трансформатора	

407-03-556.90-пз

407-03-556.90-Эп1

Продолжение

№ п/п Листов	Наименование и обозначение документов наименование листа	Стр.
	тора напряжения ИДЕ. Вид А.	37
23	Компоновки с продольным расположением оборудования. Определе- ние взаимного расположения линейных аппаратов, ячейково- го портала и сборных шин КЭР. ПЛАН.	38
24	Компоновки с продольным расположением оборудования. Опре- деление взаимного расположения линейных аппаратов, ячейко- вого портала и сборных шин КЭР. Вид А.	39
25	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от выключателя ВВ-500Б-315/2000У1 и ВВВ-500 до дороги.	40
26	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от разъединителя РНДЗ-500/3150У1 и трансформатора тока ТФРМ-500 Б-У1 до дороги.	41
27	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от трансформатора тока ТФЗМ-500 Б-У1 до дороги.	42
28	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от трансформаторов тока ТФРМ-500 БУ1 и ТФЗМ-500 Б-У1 до разъединителя.	43
29	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от линейной перемычки до трансформатора тока и выключателя ВВВ-500	44
30	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от линейной перемычки до вы- ключателя ВВВ-500	45
31	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от линейной перемычки до трансфор-	

№ листов	Наименование и обозначение документов Наименование листа.	Стр.
	матора тока и выключателя ВВ-500Б-31.5/2000У1	46
32	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от линейной перемычки до выключателя ВВ-500Б-31.5/2000У1.	47
33	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение высоты подвески защитного экрана.	48
34	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Определение расстояния между выключателями ВВ-500Б-31.5/2000У1, ВВБ-500 и порталом	49
35	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Определение расстояния от трансформаторов тока ТФРМ-500БУ1 и ТФЗМ-500Б-1У1 до разъединителя	50
36	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Определение расположения оборудования узла, выключатель ВВБ-500-трансформатор тока ТФЗМ-500Б-1У1	51
37	Компоновка с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Определение расположения оборудования узла, выключатель ВВБ-500-трансформатор тока ТФРМ-500Б-У1	52
38	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Определение расположения оборудования узла, выключатель ВВ-500Б-трансформатор тока ТФРМ-500Б-У1	53
39	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Определение расположения оборудования узла, выключатель ВВ-500Б-трансформатор тока ТФЗМ-500Б-1У1	54
40	Компоновки с расположением оборудования в два и три ряда. Определение расстояний между стойками опор при выводе вл из средин ячеек.	55

407-03-556.90

ИНВ. N ПОДЛ.	ПОДП. И-ДАТА	ВЗАМ. ИВ. N
--------------	--------------	-------------

ИЗДАНИЕ I

407-03-556.90

ИЗДАНИЕ I
ЛИСТОВ ПОД И ДАТА

№№ Листов	Наименование и обозначение документов Наименование Листа.	Стр.
41	Компоновка с продольным расположением оборудования в два и три ряда. Расположение шинных опор в перемычке с выключателями.	56
42	Компоновка с продольным расположением оборудования в два и три ряда. Определение высоты подвеса биозащитного экрана.	57
43	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Определение расположения оборудования узла ВЧ связи и трансформатор напряжения НДЕ. План	58
44	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Определение расположения оборудования узла ВЧ связи и трансформатора напряжения НДЕ. Вид А	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 трехрядным расположением оборудования. Определение взаимного расположения линейных аппаратов и ячейкового портала. План.	62
48	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Определение взаимного расположения линейных аппаратов и ячейкового портала. Вид А.	63
49	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Определение междурядного расстояния при установке трансформатора НДЕ. Вид Б.	64

Окончание

№№ Листов	Наименование и обозначение документов Наименование Листа.	Стр.
50	Компоновка с расположением оборудования в один ряд. Пример расстановки механизмов при обслуживании воздушных выключателей. План.	65
51	Компоновка с расположением оборудования в один ряд. Пример расстановки механизмов при обслуживании воздушных выключателей. Вид А.	66
52	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Пример расстановки механизмов при обслуживании воздушных выключателей. План	67
53	Компоновка с расположением оборудования в один ряд. Молниезащита ОРУ. Вариант 1.	68
54	Компоновка с расположением оборудования в один ряд. Молниезащита ОРУ. Вариант 2.	69
55	Компоновка с расположением оборудования в два ряда. Молниезащита ОРУ.	70
56	Компоновка с расположением оборудования в три ряда. Молниезащита ОРУ.	71
57	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Молниезащита ОРУ.	72
58	Монтажные таблицы стрел проводов. Шинный пролет L=75 м	73
59	Монтажные таблицы стрел проводов. Шинные пролеты L=45 м, 60 м, 80 м	74
60	Монтажные таблицы стрел проводов. Ячейковые пролеты L=61 м; 52 м; 44 м	75
61	Монтажные таблицы стрел проводов. Ячейковые пролеты L=36 м; 31 м	76

I Введение

Типовые материалы для проектирования ОРУ 500 кВ по схеме № 500-7 разработаны Северо-Западным отделением института „Энергосетьпроект“ по плану типового проектирования Госстроя СССР на 1990 г. поз. ТФ 3.1.16а.

В работе приведены чертежи открытых распределительных устройств 500 кВ, содержащих высоковольтное оборудование, соединенное по схеме „четыреугольник“ (№ 500-7 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 основании 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 годовыми загрязнениями (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 $C = 20$ мм (IV район по гололеду), максимальном скоростном напоре ветра $F = 550$ Н/м² (из рас-

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

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

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

Для всех компоновок приняты порталные конструкции двух типоразмеров по высоте - 17,5 и 11,5 м - разработанные в типовом проекте 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 центрифугированных железобетонных элементов) порталов. В обоих вариантах порталов сохранены одинаковые взаиморасположения металлических travers.

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

Удостоверяю, что проект соответствует действующим нормам и правилам.

Главный инженер проекта *В.А. Фомин* *Г.А. Фомин*

407-03-556.90-ПЗ			
Гл. электр.	Фельдман	08.90	Пояснительная записка
Нач. отд.	Роменский	08.90	
ГУП	Фомин	08.90	
ГУПстр.ч	Ковалев	08.90	
Стация			Лист
РП			1
ЭНЕРГΟΣΕΤΨΡΟΕΚΤ			11
Северо-Западное отделение			Ленинград

Копирован: Павлов

Формат: А3

000-01

риала порталов и перспективной схемы ОРУ.

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

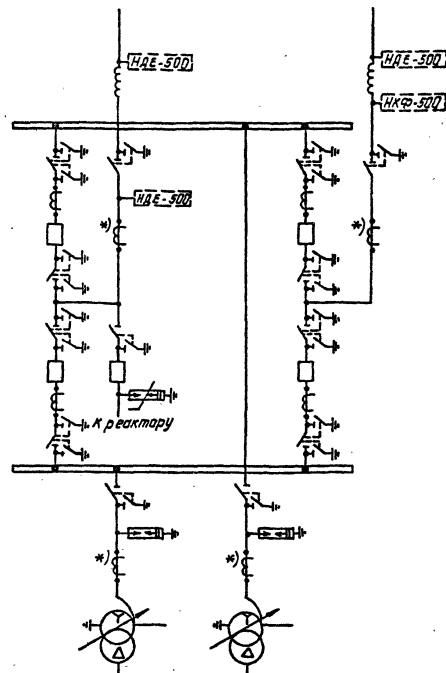
В работе не рассмотрены вопросы заземления и освещения, так как они решаются в комплексе по подстанции в целом.

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

2. Схема электрических соединений

Соединение оборудования осуществлено по схеме № 500-7 „четыреугольник“, рекомендуемой для ОРУ 500 кВ согласно типовых схем № 407-03-458.87 (см. рис. 2.1)

Все рассмотренные в проекте компоновочные решения предусматривают возможность развития ОРУ с переходом к следующей по сложности схеме, причем для случая расположения оборудования в один продольный ряд разработаны два варианта компоновок: — 1-й вариант — с учетом перспективы перехода к схеме № 500-16 и 500-17;



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

Рис. 2.1. Схема № 500-7 „четыреугольник“.

407-03-556.90-ПЗ

Лист

2

— 2-й вариант — с учетом перспективы перехода к схеме № 500-15.

При переходе к последующим схемам в пределах своего варианта компоновки все ранее сооруженные присоединения сохраняются на своих местах (см. листы ЭП1-12,3,4,5,6,7).

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

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 полевыми загрязнениями (оборудование климатического исполнения „У“, категория I по ГОСТ 15150-69).

Установочные чертежи электрооборудования, а также чертежи комплектации гирлянд изоляторов для подвески ошиновки приведены в альбоме 3 данной работы.

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

Оборудование, применяемое в проекте для ВЧсв. 3и, выбрано с учетом встречающихся в проектной практике разновидностей вариантов обработки фаз, к которым относятся:

- I — Обработка каждой из трех фаз двумя заградителями типа ВЗ-2000-1,0, соединенными последовательно (см. листы ЭП2-36,38...40,43,44);
 - II — Обработка каждой из трех фаз двумя заградителями типа ВЗ-2000-0,5, соединенными последовательно (см. лист ЭП2-36,38...40,43,44);
 - III — Обработка каждой из трех фаз одним заградителем типа ВЗ-2000-1,0 (см. лист ЭП2-37,41,42);
 - IV — Обработка каждой из трех фаз одним заградителем типа ВЗ-2000-0,5 (см. лист ЭП2-37,41,42);
- 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 аппаратах типа ШО-500 МЧ (по одному на аппарате). Крепление заградителей осуществлено посредством металлических промежуточных элементов.

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

Высота установки высоковольтного оборудования выбрана с соблюдением требований ПУЭ по воздушным промежуткам до фарфора и ошиновки с учетом принятых в проекте стрел провеса проводов и возможности прокладки наземных кабельных лотков вблизи любого из аппаратов. Кроме того, для компоновки с расположением 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.

407-03-556.90-ПЗ

Лист

3

4. Ошиновка.

Ошиновка ОРУ принята гибкими сталеалюминиевыми и полими проводами, изготавливаемыми отечественной промышленностью.

Максимальное сечение и количество проводов в фазе по условиям отсутствия короны с учетом влияния скрепляющихся участков ошиновки составляют:

2хПА-640; 3хПА-500; 4хАС-300.

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

Марка ошиновки	Допускаемая токовая нагрузка, А
2хПА-640	3360
3хПА-500	4020
3хАС-500	2880

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

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

При необходимости применить в конкретном случае ошиновку, отличающуюся от рекомендуемых сочетаний,

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

Во избежание свлестывания проводов 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 ПС 10-Д. На основании рекомендаций „Инструкции по проектированию изоляции в районах с чистой и загрязненной атмосферой“ (УПЧ-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 загрязнения атмосферы количество изоляторов увеличивается на 2 в каждой цепи гирлянды.

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

Допускаемые тяжения ошиновки на изоляции с учетом требований ПУЭ составляют:

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

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

В качестве арматуры для крепления и соединения

407-03-556.90-ПЗ

Лист
4

между собой проводов, а также их присоединения к оборудованию проектом предусмотрено использование соответствующих стандартных прессованных зажимов, изготовленных всеми предприятиями ВПО «Союзэлектросетиизоляция» Минэнерго СССР в соответствии с номенклатурами изделий на 1990г.

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

5. Конструктивно-компоновочные решения.

В работе приведена документация по четырем вариантам компоновки ОРУ 500 кВ с соединением оборудования по схеме № 500-7:

- продольная односторонняя;
- продольная двухсторонняя;
- продольная трехсторонняя;
- «традиционная» трехсторонняя с расположением оборудования в ячейках.

Все компоновки предусматривают возможность развития с переходом к одной из следующих 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 последующим 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. Определены взаимные расстояния между отдельными элементами ОРУ встречающихся сочетаний приведено на соответствующих чертежах, см листы ЭП1-8...ЭП1-46. 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 старану трансформаторов, так в противоположенную им почти без ограничений.

Линейные порталы ОРУ учитывают подход ВЛ под углом $\alpha \geq 15^\circ$ (на средней фазе), что обеспечивает возможность

407-03-556.90-П3

Лист

5

Формат: А3

5.3. Компоновка с расположением оборудования в три ряда

Отличительной особенностью этой компоновки является расположение коммутационного оборудования в три ряда. Соединения осуществляются перемычками, расположенными перпендикулярно рядам с коммутационным оборудованием. Ошиновка этого оборудования подвешивается на 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 обозначениях это расстояние может быть сокращено.

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

Основные дороги обслуживания размещены между выключателями и трансформаторами тока вдоль фронта их установки. При этом высота установки выключателей и трансформаторов тока принята повышенной с учетом обеспечения проезда подвешенно-транспортных 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 подвешенной трансформаторной дороге, а с

противоположной стороны они замыкаются обездной дорогой, расположенной вдоль внешнего ограждения ОРУ. Обездная дорога одновременно обеспечивает возможность подъезда к линейной аппаратуре. Эта дорога, с учетом относительно малого веса обслуживаемых с нее аппаратов, может выполняться с низшим типом покрытия.

Для ОРУ по указанной компоновке порталыные 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. Компоновка с трехрядным расположением оборудования

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

Для приведения компоновки к равным условиям с продольными, ошиновка верхнего яруса проходит 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 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 соотно-

407-03-556.90-ПЗ

Копирован: Полс

Формат: А3

200-01

Лист 7

шении высоты подвески ошиновки присоединений и сборных шин.

Компоновка имеет хорошую наглядность и без осложнений развивается с переходом 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 грозовых перенапряжений (прямых ударов молнии), разработанная в проекте ОРУ предусмотрена посредством стержневых молниевыводов, устанавливаемых на стойках ячеек порталов.

Высота молниевыводов вместе со стойкой составляет 29,5 м. С учетом принятой высоты молниевыводов и расстояний между рядами порталов, молниевыводы 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 арматурой 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 расстановку молниевыводов.

Защита оборудования ОРУ от грозовых перена-

пряжений 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 шинутирующих реакторов. При отсутствии присоединения реакторов необходимость установки на ВЛ комбинированных разрядников обосновывается при конкретном проектировании, в связи с чем на основных чертежах разрядники типа РВМК-500 П 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 такого 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.

7. Прокладка кабельных коммуникаций и трубопроводов сжатого воздуха.

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

При большом количестве кабелей в магистральных потоках и наличии соответствующих технико-эконо-

407-03-556.90-ПЗ

Лист

8

нических обоснований, не исключается использование на этих участках кабельных каналов.

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

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

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

В проектной документации показаны только трассы кабелей и воздухопроводов вдоль фронта выключателей, а также ответвления к их отдельным элементам. Места примыкания 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 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 ГОСТ 12.4.154-85 экраны - навесы над пешеходными дорожками и у разъединителей, экраны - козырьки над шкафами и проходами.

Кроме того, в работе приведены габаритные чертежи (см. листы ЭП1-33, 42) трассовых биозащитных экранов, выполненных по предварительным рекомендациям ПО "Сюэстэнерго" и окружающих исключительно 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 биозащиты в ОРУ 500 кВ" (инв. №12915-2). Для обеспечения санитарных норм напряженности поля при проведении ремонтных работ на модулях выключателей следует также применять инвентарные средства биозащиты (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 комплектации турбин и изоляторов.

407-03-556.90-ПЗ

Лист

9

Копировать: Полые

Формат: А3

499-01

Умб. М: подл. Подолу и дато 1830м. Умб. М:

Лис
10

следующих условий применения:

- расчетная температура наружного воздуха по наиболее холодной пятидневке - минус 40°C ;
- нормативный скоростной напор ветра для III ветрового района при повторяемости один раз в пятьдесят лет - $0,55 \text{ кПа}$ (55 кгс/м^2);
- максимальная нормативная толщина гололеда принята равной $S = 20 \text{ мм}$, что соответствует IV гололедному району;
- грунты в основании приняты условно не пучинистые в соответствии с классификацией СНиП 2.02.01-83;
- грунтовые воды отсутствуют;
- сейсмичность района строительства не выше 6 баллов по шкале ГОСТ 6249-52.

Применение проекта не предусматривается в районах вечной мерзлоты, с макропористыми грунтами II типа просадочности, а также на площадках, 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 СН и свой типа СН по серии 3.407.1-157. вып. I.

Основными вариантами опор являются опоры из стоек типа СН, устанавливаемые в сверленные котлованы с последующей обетонировкой подушки,

из свой типа СН.

Вспомогательным вариантом являются опоры, выполненные из стоек СН, установленных в фундаментах Ф 8.8. Последний вариант применяется при грунтовых условиях, не позволяющих выполнять сверленные котлованы.

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

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

11. Техничко-экономические показатели.

Сопоставление технико-экономических показателей ОРУ 500кВ по типовым материалам для проектирования 407-03-556.90 с типовыми проектными решениями 407-03-383.86 выпуска 1986г. (по изменяющимся элементам):

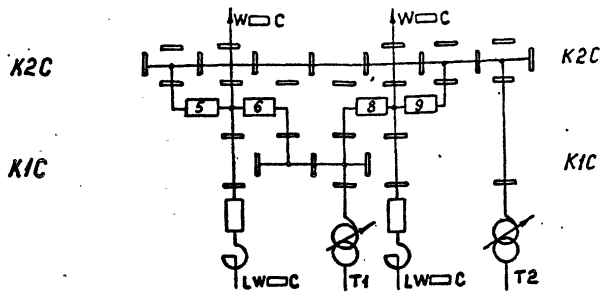
№ п.п.	Наименование показателей	Количество		Экономия	
		по проекту 407-03-383.86	по проекту 407-03-556.90	абсолют.	%
1.	Стойки под оборудование (460 шт.)				
а)	бетон, м^3	147,2	105,8	41,4	39,2
б)	арматура, т	24,9	14,9	10,0	67,1
в)	цемент, т	40,6	29,2	11,4	39,0
2	Стоимость строительных материалов, тыс. руб.	25,96	17,6	8,36	47,5
3	Трудозатраты, чел.дн.	164,8	109,8	55,0	50,1

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

407-03-556.90-ПЗ

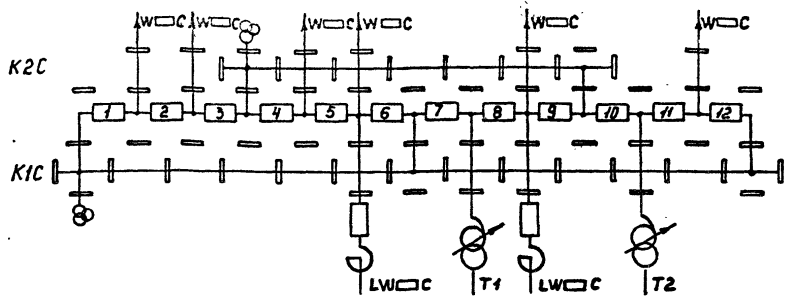
ОРУ по схеме N 500-7

Четырехугольник



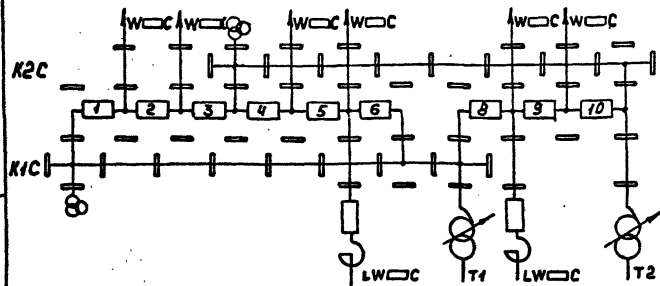
ОРУ по схеме N 500-17

Полумостная



ОРУ по схеме N 500-16

Трансформаторы-шины с полумостным присоединением линий



Условные обозначения

- = - порталы ошиновки
- ⊗ - трансформатор напряжения

На схеме условно изображены только выключатели и ошиновка

407-03-556.90-ЭП1					
ОРУ 500 кВ по схеме N 500-7					
Начальн.	Арменский	08.90	Композитка с продольным	Стадия	Лист
Н. контр.	Помошников	08.90	расположением оборудования	РП	1
Гип	Фомин	08.90	в один ряд		61
Нач. зр.	Корнев	04.90	Схемы заполнения принципиаль-	«ЭНЕРГΟΣΕΤЬ ΠΡΟΕΚΤ» Северо-Западное отделение Ленинград	
Инж. вкат	Линикова	08.90	ные последовательного развития		
			ОРУ. Вариант 1.		

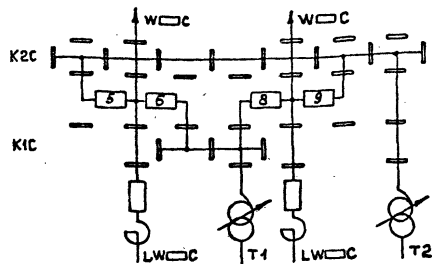
Копирован: 1991

Формат А3

Наб. № подл. Подписан: дата

ОРУ по схеме N 500-7

„Четырехугольник“



Условные обозначения

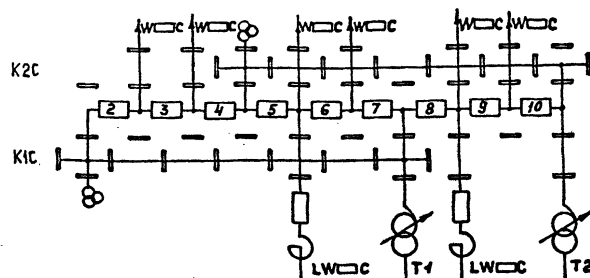
— — порталы ошиновки

⊗ трансформатор напряжения

На схеме условно изображены только выключатели и ошиновка

ОРУ по схеме N 500-16

„Трансформаторы-шины с полупотным присоединением линий“



407-03-556.90-ЭП1

ОРУ 500 кВ по схеме N 500-7

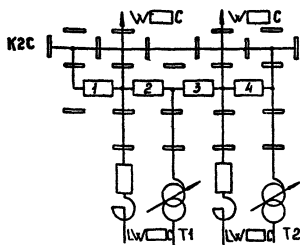
Проект	Романский	08.90	Комплекта с продольным расположением оборудования в один ряд	Стандарт	Лист	Листов
Контр.	Ломикова	08.90		РП	2	
Гипр.	Роман	08.90				
Нач. гр.	Карлов	08.90				
Инж. эк.	Лыкова	08.90				
			Схемы заполнения принципиальных последовательного развития ОРУ. Вариант 2.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТА Север-Западное отделение Ленинград		

Копировал: Н.С.И.-

Формат А3

ОРУ по схеме № 500-7.

„Четырехугольник“



Условные обозначения

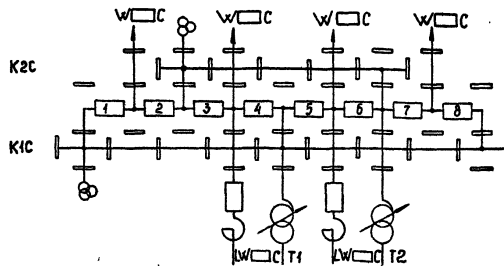
— — порталы ошиновки

⊕ — трансформатор напряжения

На схеме условно изображены только выключатели и ошиновка.

ОРУ по схеме № 500-15

„Трансформаторы-шины с присоединением линий через два выключателя“



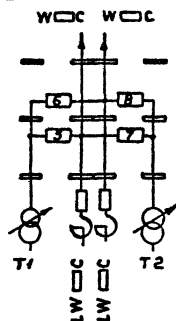
407-03-556.90-ЭП1

ОРУ 500 кВ по схеме № 500-7

Нач. отд.	Ротенский	08.90	Компьютерная с продольным	Страница	Лист	Листов
Н. контр.	Ломоносова	08.90	расположением оборудования	РП	3	
Гип	Фомин	08.90	в один ряд			
Нач. гр.	Коробов	08.90	Схемы заполнения принципиаль-	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-западное отделение Ленинград		
Инж. конт.	Семьякина	08.90	ные последовательного разви-			
			тия ОРУ, вариант 3			

ОРУ по схеме N500-7

"Четырехугольник"

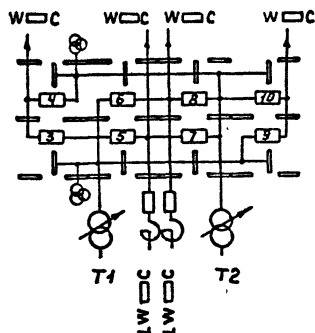


K2C

K1C

ОРУ по схеме N500-15

"Трансформаторы-шины с присоединением линий через два выключателя"



K2C

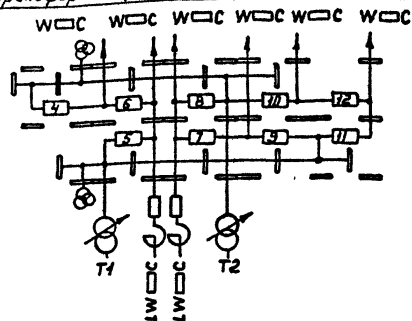
K1C

K2C

K1C

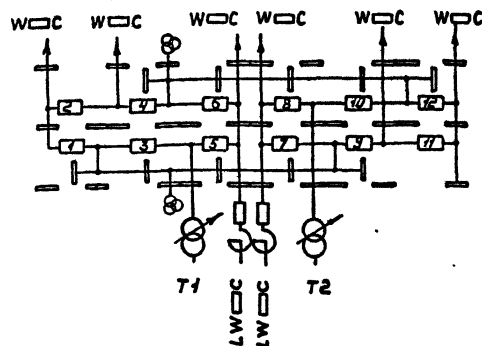
ОРУ по схеме N500-16

"Трансформаторы-шины с полупотным присоединением линий"



ОРУ по схеме N 500-17

"Полупотная"



Условные обозначения

- порталы ошиновки
- трансформатор напряжения

На схемах условно изображены только выключатели и ошиновка

407-03-556.90-ЭП1

ОРУ 500кВ по схеме N500-7.

Наим. отд.	Исполн.	Дата	Статус	Лист	Листов
Нач. отд. Раменский	Л. С. М.	08.90	Компоновка с расположением оборудования в два ряда	РП	4
Инж. пр. Ломоносова	Л. С. М.	08.90	Схемы заполнения принципиальных последовательного развития ОРУ		
Инж. пр. Фомин	Л. С. М.	08.90			
Инж. пр. Карпов	Л. С. М.	08.90			
Инж. пр. Лыкасова	Л. С. М.	08.90			

Копировал: М. С. М.

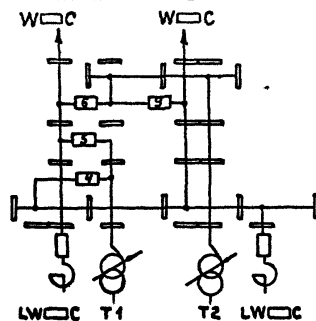
Формат А3

ОРУ по схеме N 500-7

„Четырехугольник“

K2C

K1C

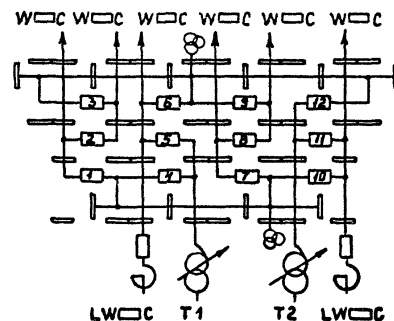


ОРУ по схеме N500-17

„Полупортная“

K2C

K1C

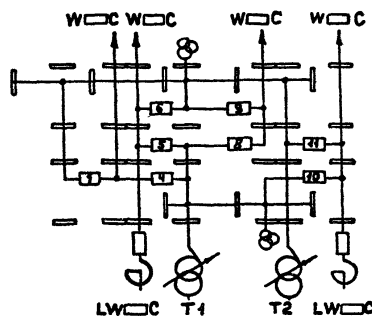


ОРУ по схеме N 500-15

„Трансформаторы-шины с присоединением линий через два выключателя“

K2C

K1C



Условные обозначения

== - порталы ошинок

⊗ - трансформатор напряжения

На схеме условно изображены только выключатели и ошиновка.

407-03-556.90 -ЭП1

ОРУ 500кВ по схеме N500-7

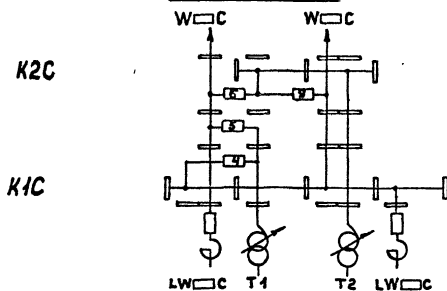
Нач. отд.	Роменский	08.90	Компьютер с продольным рас-	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Ломаносова	08.90	положением оборудования в	РП	5	
ГНП	Фомин	08.90	три ряда			
Нач. гр.	Карпов	08.90	Схемы расположения принципи-			
Инж.конт.	Лыкасова	08.90	альные последовательного			
			развития ОРУ. Вариант 1.			

Копировал: Кривошеина

Формат А3

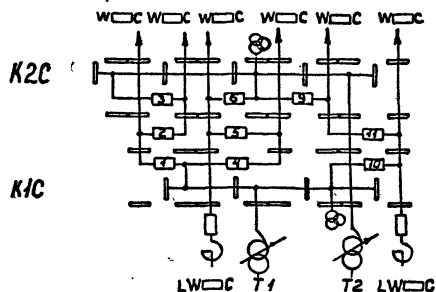
ОРУ по схеме N 500-7

"Четырехугольник"



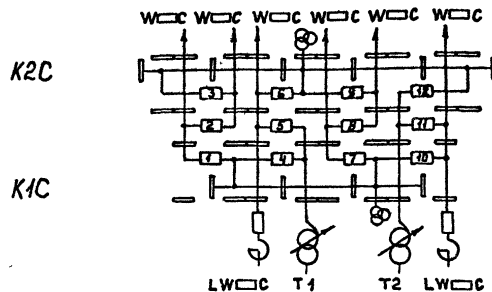
ОРУ по схеме N 500-16

"Трансформаторы-шины с полупторным присоединением линий"





ОРУ по схеме N 500-17

"Полупторная"



Условные обозначения

-  - порталы ошиновки
 - трансформатор напряжения

На схеме условно изображены только выключатели и ошиновка

407-03-556.90-ЗП1

ОРУ 500кВ по схеме N 500-7

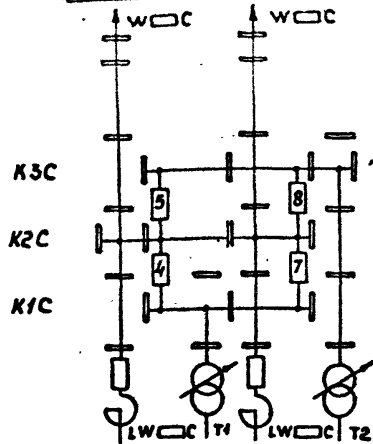
Нач.пр. Раменский	С.И.	08.90	Комплексы с продольным расположением оборудования в	Стация	Лист	Листов
Н.контр. Ломанова	Ю.М.	08.90	три ряда	АП	6	
Н.ип. Рамин	В.В.	08.90				
Нач.зв. Карпов	В.В.	08.90	Схемы расположения принципиальные последовательного			
Инж.к.т. Лыкасова	В.В.	08.90	развития ОРУ. Вариант 2.			

Копировал: *ifgent*

Формат А3

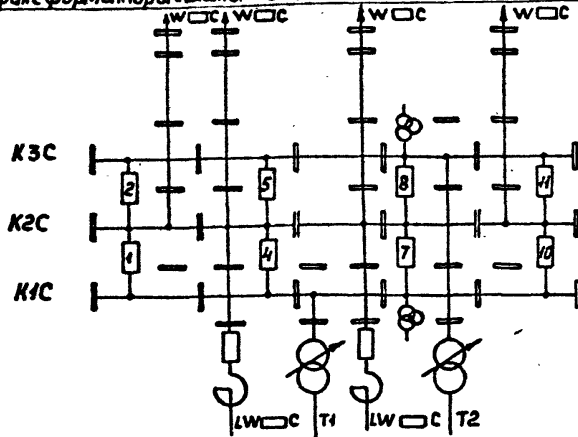
ОРУ по схеме N500-7

Четырехугольник



ОРУ по схеме N500-15

Трансформаторы-шины с присоединением линий через два выключателя



Условные обозначения

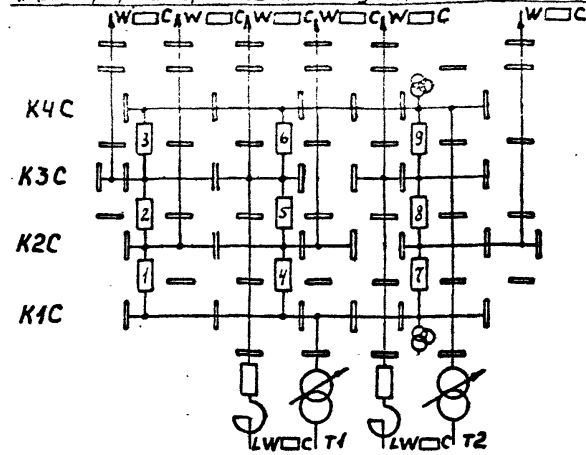
— - порталы ошиновки

⊗ - трансформатор напряжения

- В схеме N500-7 расстановка шинных порталов приведена без учета дальнейшего развития ОРУ.
- На схемах условно изображены только выключатели и ошиновка

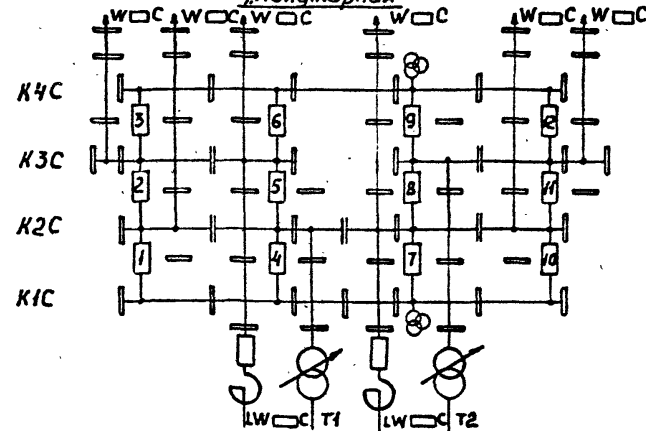
ОРУ по схеме N500-16

Трансформаторы-шины с полупортным присоединением линий



ОРУ по схеме N500-17

Полупортная



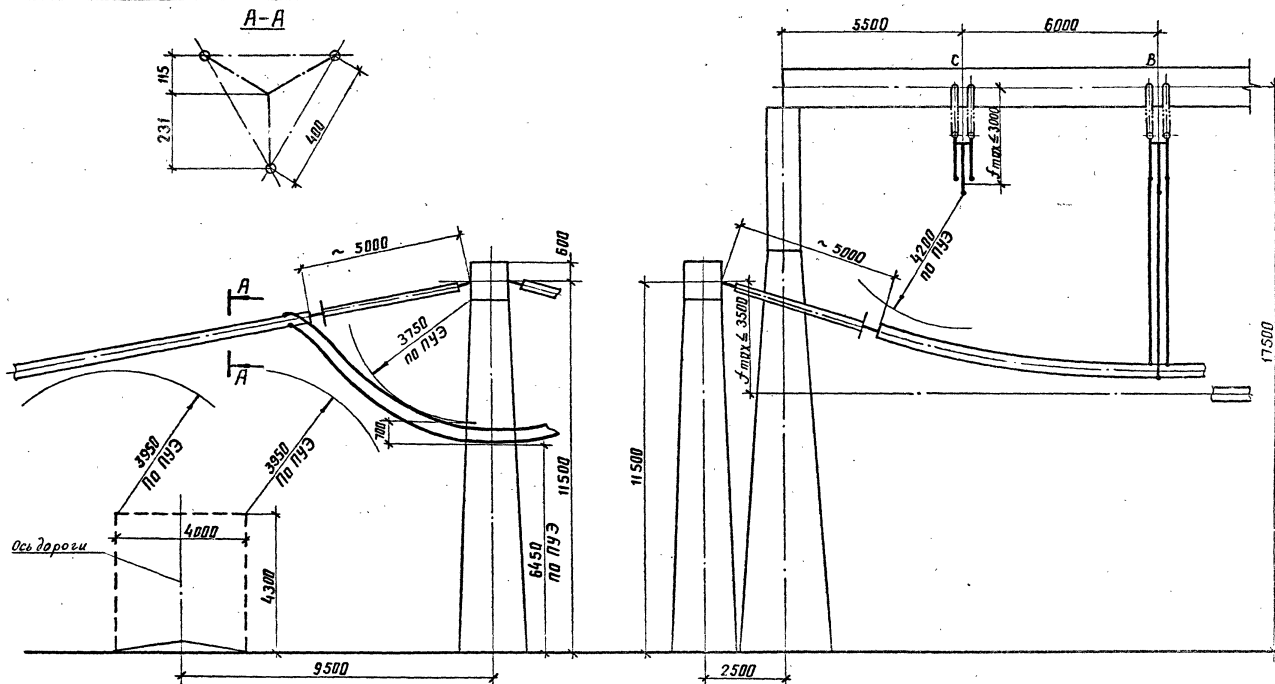
407-03-556.90-ЭП1

ОРУ 500 кВ по схеме N500-7

Нач. авт.	Роменский	08.90	Компоновка с трехрядным расположением оборудования	Стация	Лист	Листов
Н. контр.	Ломоносова	08.90		РП	7	
Г. и п.	Фомин	08.90	Схемы заполнения принципиальных последовательного развития ОРУ	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Нач. зр.	Карпов	08.90				
Инж. кот.	Семьячкина	08.90				

Наименование: 407-03-556.90-ЭП1

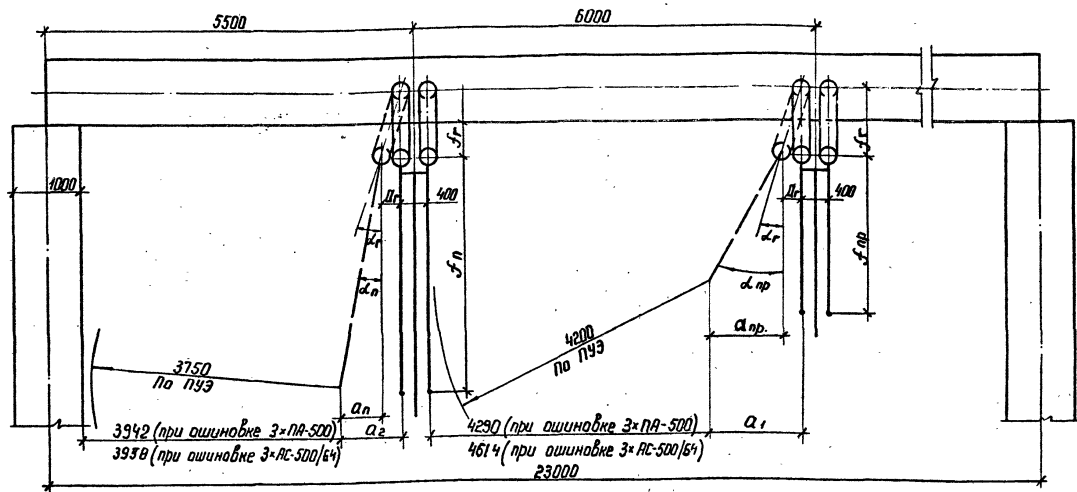
Формат А3



407-03-556.90-ЭП1			
ОРУ 500 кВ по схеме N 500-7			
Нач. отд.	Рогачевский	С.И.	08.90
Н. контр.	Логановский	С.И.	08.90
ГИП	Филин	В.В.	08.90
Нач. гр.	Карпов	В.В.	08.90
Инж. Дятл.	Сергачкина	В.В.	08.90
Определение высоты порталов		Страница	Лист Листов
		РП	8
		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград	

копир. Яншиз

формат А3



Расчет отключения петли провода под действием ветра

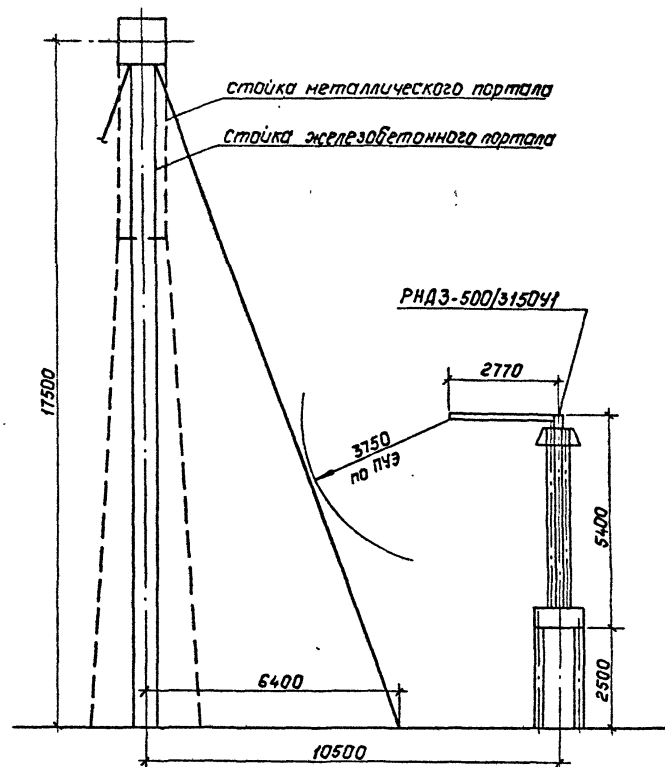
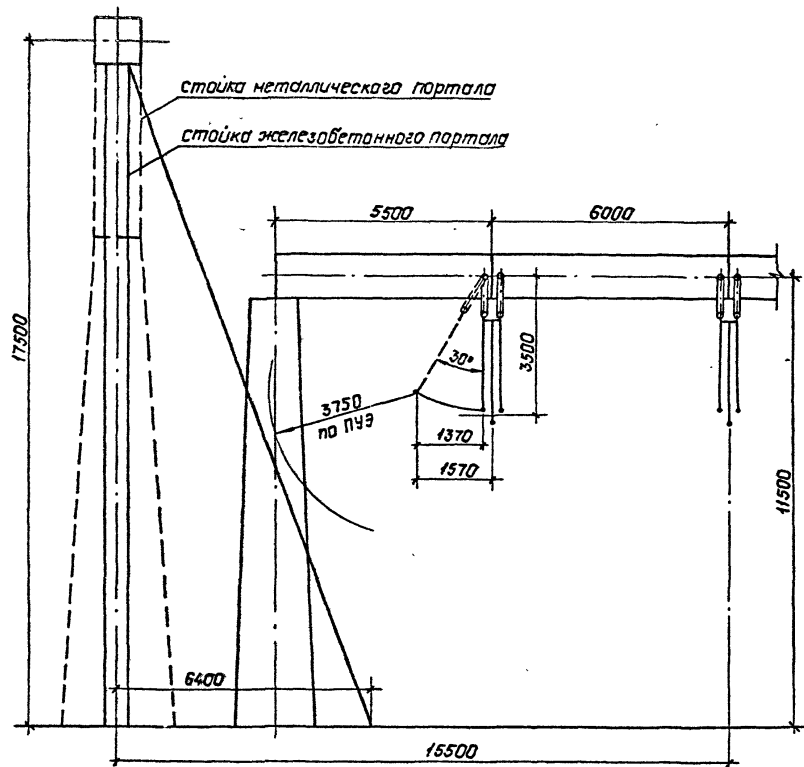
$$\begin{aligned} \alpha_n &= 10^\circ - \text{принята на основании опыта} \\ Q_2 &= Q_r + Q_n = f_r \sin \alpha_r + f_n \sin \alpha_n \quad (f_r \text{ и } f_n \text{ принимаются по листу ЭП-8}); \\ Q_2 &= 1 \sin 14^\circ 40' + 3,5 \sin 10^\circ = 0,851 \text{ (при ошибочке } 3 \cdot AC \cdot 500/64); \\ Q_2 &= 1 \sin 14^\circ 30' + 3,5 \sin 10^\circ = 0,853 \text{ (при ошибочке } 3 \cdot \Pi A \cdot 500). \end{aligned}$$
$$\begin{aligned} L_r &= \sigma z c \lg \frac{58,8 + 0,5 \cdot 50}{18,3 + 0,5 \cdot 278} = 14^{\circ}40' \text{ (при ошинежке } 3 \times \text{АС-500/Б4)}; \\ L_r &= \sigma z c \lg \frac{58,8 + 0,5 \cdot 50}{117 + 0,5 \cdot 278} = 14^{\circ}30' \text{ (при ошинежке } 3 \times \text{ПА-500)}; \\ Q_1 &= Q_r + Q_{np} = f_r \sin \alpha_r + f_{np} \sin \alpha_{np} \text{ (} f_r \text{ и } f_{np} \text{ принимаются по листу ЭП1-8);} \\ Q_1 &= f \sin 14^{\circ}40' + 2,4 \sin 17^{\circ}7' = 0,9366 \text{ (при ошинежке } 3 \times \text{АС-500/Б4)}; \\ Q_1 &= f \sin 14^{\circ}30' + 2,4 \sin 32^{\circ} = 1,317 \text{ (при ошинежке } 3 \times \text{ПА-500)} \end{aligned}$$
[illegible]

Копир. Маға

формат А3

альбом 1

Компоновка с расположением оборудования в три ряда



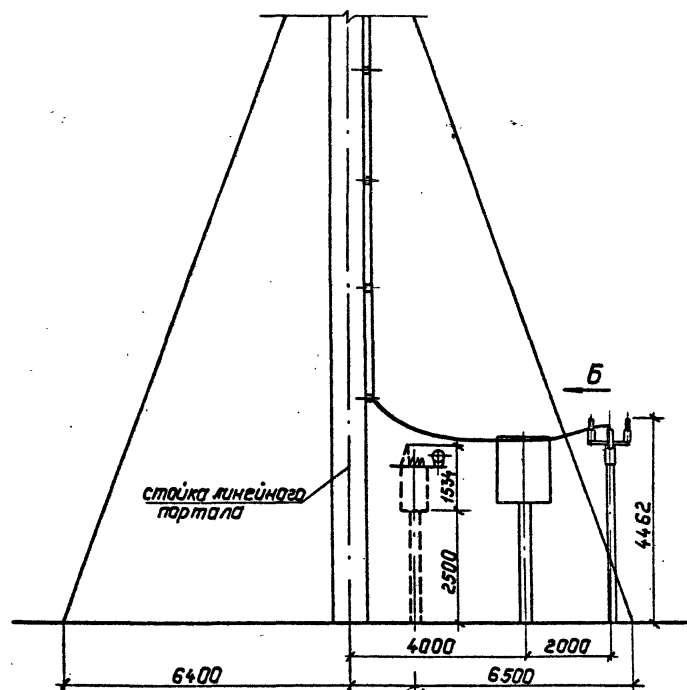
407-03-556.90-ЭП1			
ОРУ 500 кВ по схеме Н500-7			
Нач. отд.	Роменский	08.90	Страница
Н. контр.	Ломаносов	08.90	Лист
Г.И.П.	Фонин	08.90	Листов
Нач. гр.	Карпов	08.90	РП 10
Инж. проект	Семякина	08.90	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Определение расстояний от ячейкового портала до сборных шин и разъединителя			Северо-Западный филиал Ленинград

Копир. Польс

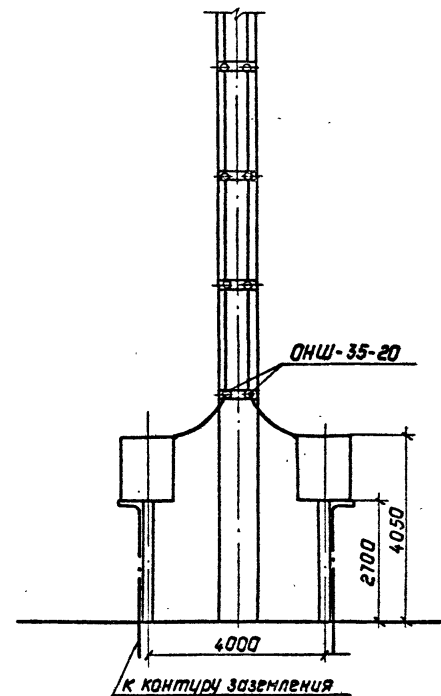
Формат: А3

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

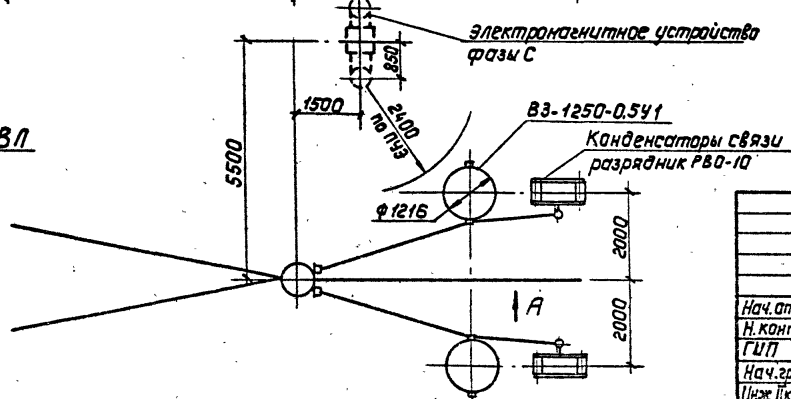
Вид А



Вид Б



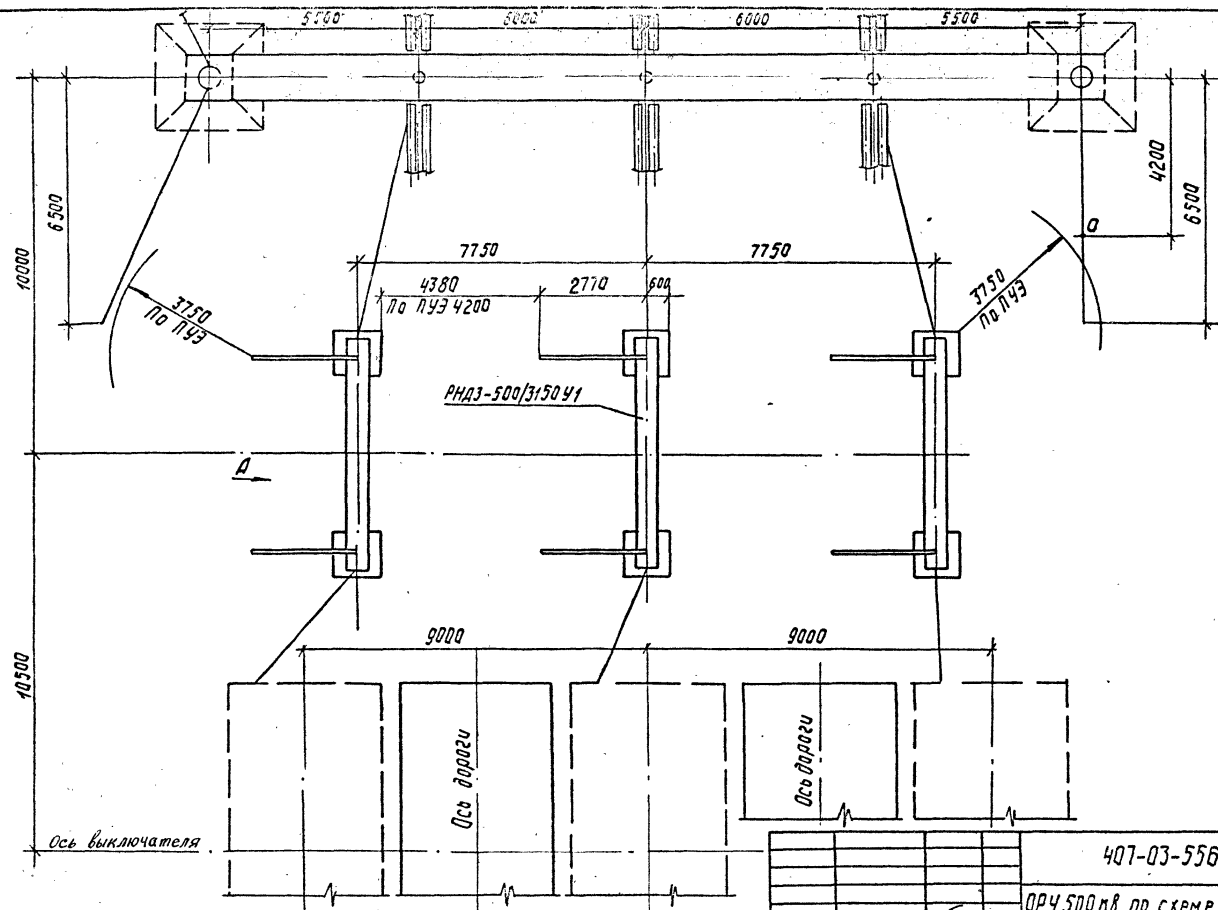
Страна ВП



407-03-556.90-ЭП1			
ОРУ 500 кВ по схеме Н500-7			
Нач. отд.	Роменский	С.В.	08.90
Н. контр.	Ломаносов	Л.В.	08.90
Г.И.П.	Фамин	С.В.	08.90
Нач. гр.	Карпов	П.В.	08.90
Инж. Кат.	Семякина	В.В.	08.90
Узел обработки грозозащитного троса			Энергосетьпроект Север. Западное отделение Ленинград

Копир. Пальс

Формат: А3

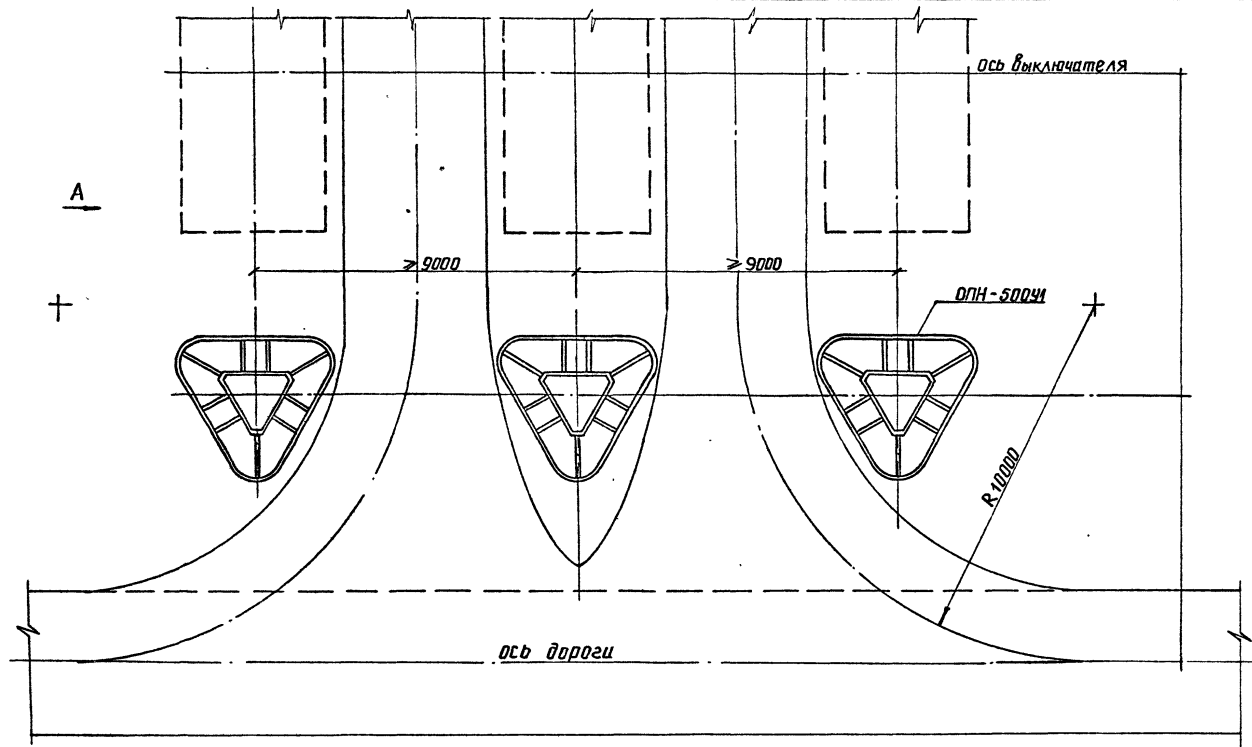


См. вместе с листами ЭЛ1-13,14,15

407-03-556.90-ЭЛ1			
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-7			
Начальник	Раменский	08.90	Статус
Инженер	Ломаносов	08.90	Лист
ГЛП	Фомин	08.90	Листов
Нач. гр.	Карлаев	08.90	РП
Инж. э.к.	Кустов	08.90	12
Определение взаимного расположения портала, разветвителя и реактивной выключателя ЛЛН.			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Масштаб: 1:100			Северно-Западное отделение Ленинград
Масштаб: 1:100			Масштаб

Масштаб: 1:100

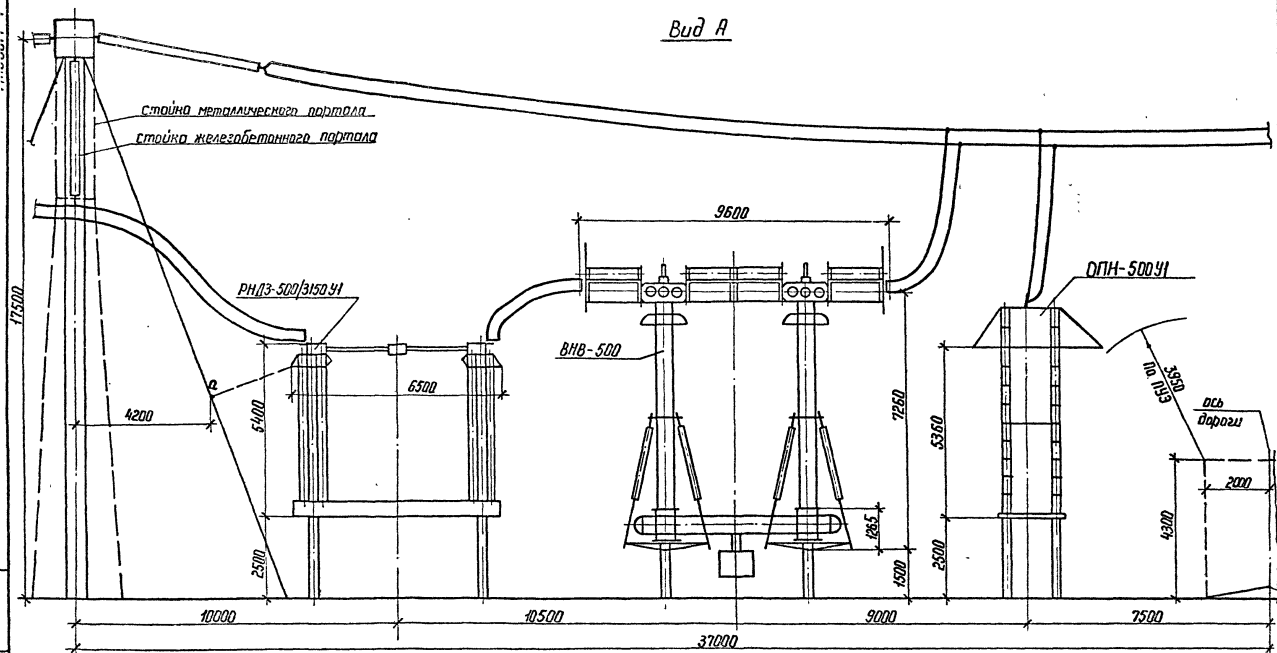
Масштаб



См. вместе с листами ЭП1-12,14,15

						407-03-556.90-ЭП1				
						ОРУ 500кВ по схеме № 500-7				
Нач. отд.	Раменский	Сла	08.90			Студия	Лист	Листов		
Н. контр.	Потомосов	Сла	08.90			РП	13			
ГИП	Фогин	Сла	08.90							
Нач. зр	Карлов	Сла	08.90							
Нач. зр.	Хейсбер	Сла	08.90			Определение взаимного расположе- ния рекуператора, выключателя, разрывника и дороги. План				
Нач. зр.	Хейсбер	Сла	08.90			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград				

Bud A



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

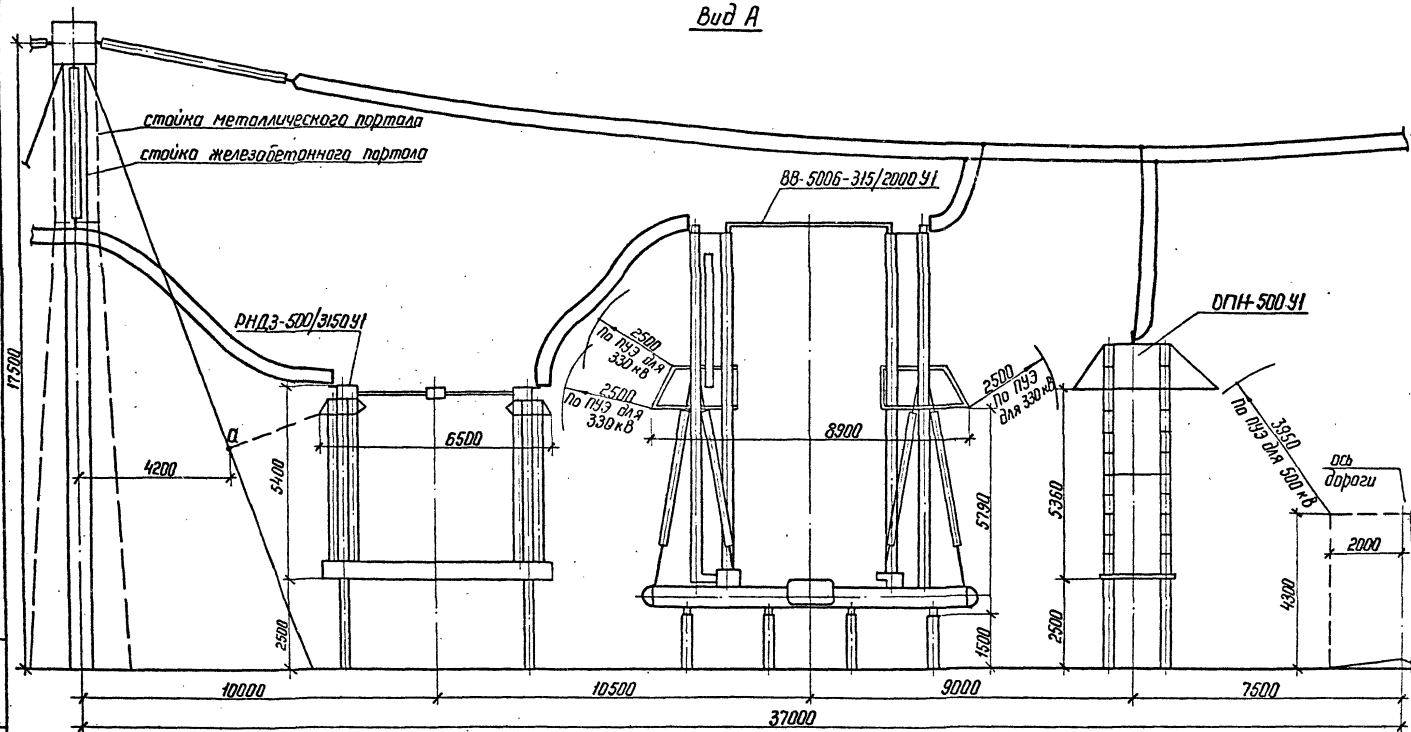
См. вместе с листами ЭП-12, 13

				407-03-556.90-ЭП1			
				ОРУ 500 кВ по схеме № 500-7			
Нач. отд.	Романенко	СЗ	08.90	Старший	Лист	Листов	
Н.контр.	Ломаносова	доку	08.90	ДП	14		
Гип	Фомин	28	08.90				
Нач. зр.	Карлов	ПЛ	08.90	Определение базисного расположения оп караторы разноточного присоединения с выключателями ВВБ-500. Вид А			
Инж. И.К.	Хейтсвер	СХ	08.90				
Капир. Нова				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград			
				Формат А3			

Вид А

Лист 1

Чиб. М. подл. Подпись и дата визир. инж. Н.

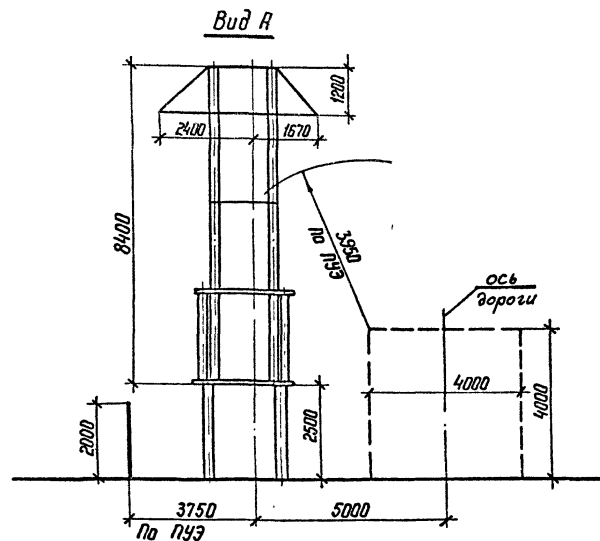
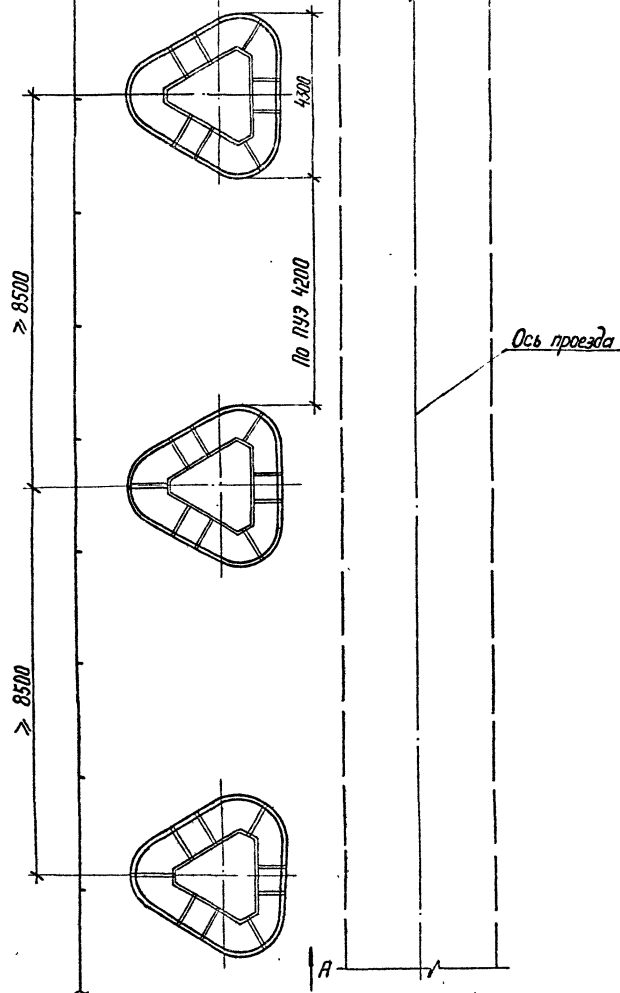


См. вместе с листами ЭП1-12,13

407-03-556.90-ЭП1			
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-7			
Нач. отд.	Ромненский	05.80	Стация
Н. констр.	Ломаносабо	05.90	Лист
ГНП	Фарин	05.90	Листов
Нач. др.	Карлоб	05.90	РП 15
Инж. II к.	Хейстер	05.90	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Определение взаимного расположения аппаратуры реакторной системы с выключателем 88-5006-315/2000 У1. Вид А			Северное отделение Ленинград

Копир. №2

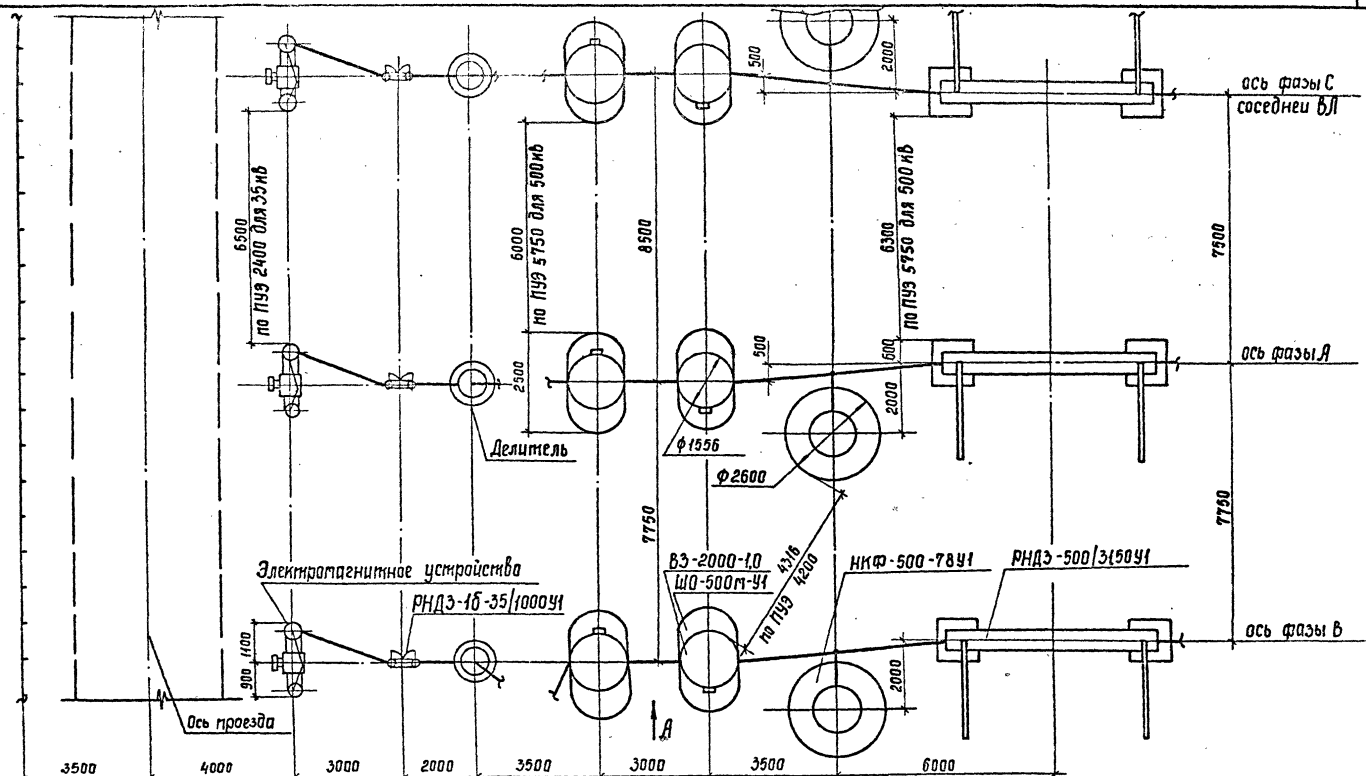
Формат А3



				407-03-556.90-ЭП1		
				ОРУ 500 кВ по схеме № 500-7		
Нач. отд.	Роменский	Ген.	08.90	Стация	Лист	Листов
Н. контр.	Ломаносова	Вед.	08.90	РП	16	
ГНП	Фомин	Инж.	08.90			
Нач. гр.	Коробов	Инж.	08.90			
Техн. 1 кат.	Кастка	Инж.	08.90			
				Установка разрядников РВМК-500 ПУ1 на присоединении ВЛ		
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград формат А3		
				Копир. № 2		

[illegible]

ЛЛЛЛЛЛЛЛ



См. вместе с листом ЭП1-19

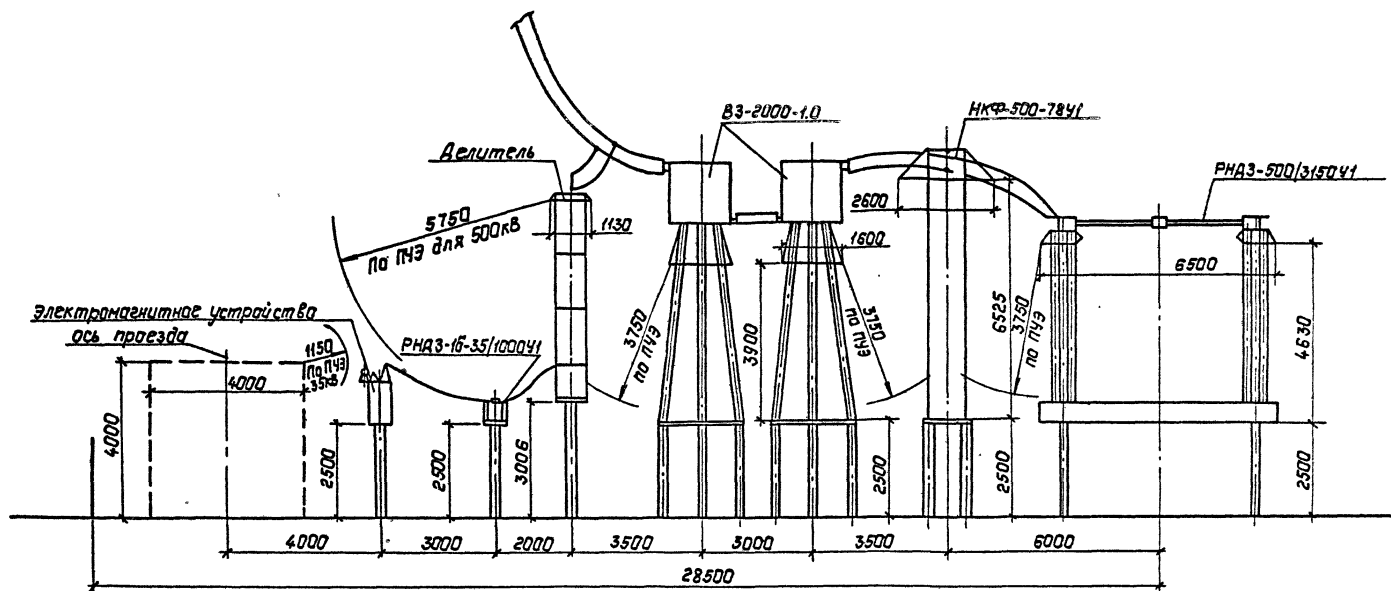
407-03-556.90-ЭП1

ОРУ 500кВ по схеме №500-7

Нач. отд.	Потенский	28.02	Копирование с кривильным расположением оборудо- вания в два и три ряда	Страниц	Лист	Листов
Н. конт.	Ломаносова	28.02		РП	18	
Гип	Фотин	28.02	Определение расстояния между крайними фазами соседних лини ных присоединений. План.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северодонское отделение Ленинград		
Нач. эк.	Курнов	28.02				
Инж. инт.	Хейстбер	28.02				

Шаб. № подл. Подпись и дата. Взаим. №

Вид А

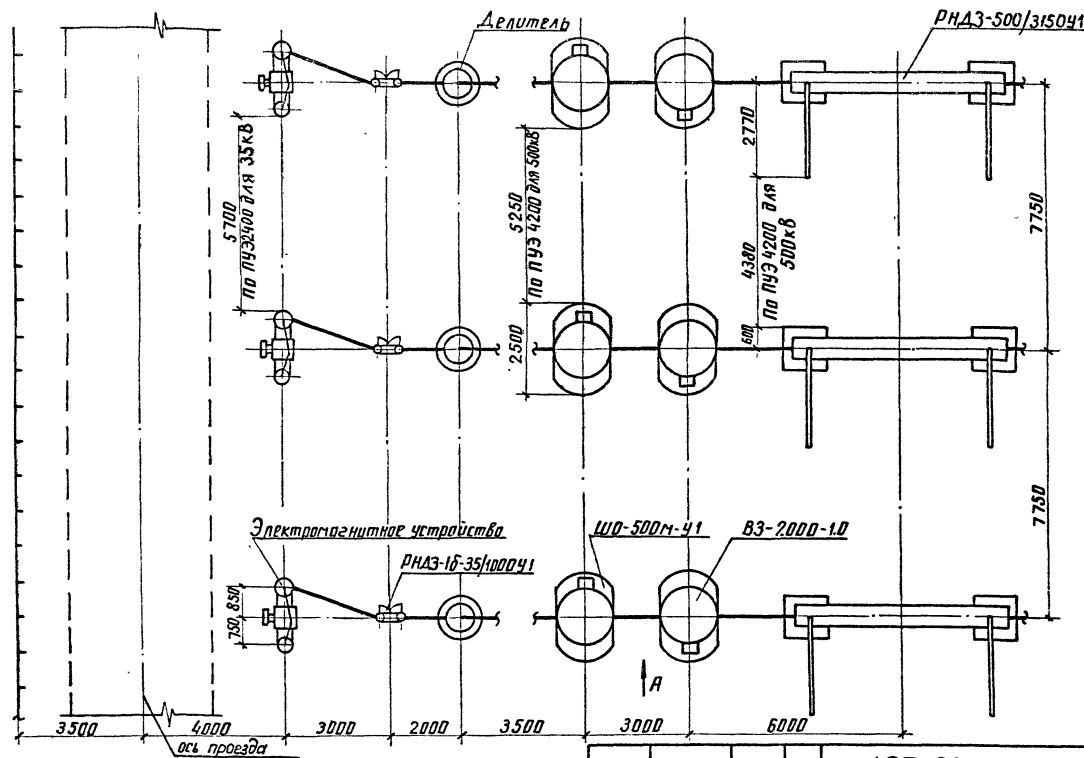


См. вместе с листами ЭП1-17,18

407-03-556.90-ЭП1			
ОРУ 500кВ по схеме №500-7			
Нач.проект. Рамеевский	08.90	Компоновки с продольным расположением оборудования	Страницы
Н.контр. Ломанов	08.90	Ваня	Лист
Гип. Фомин	08.90	Ваня	РП
Нач.гр. Карлов	08.90	Определение расстояния между аппаратами линейного присоединения. Вид А.	19
Инж. Ильяев	08.90	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	Листов
Инж. Зейтсбер	08.90	Ленинград	

Копировал: Пальс

Формат: А3



См. вместе с листом ЭП1-22.

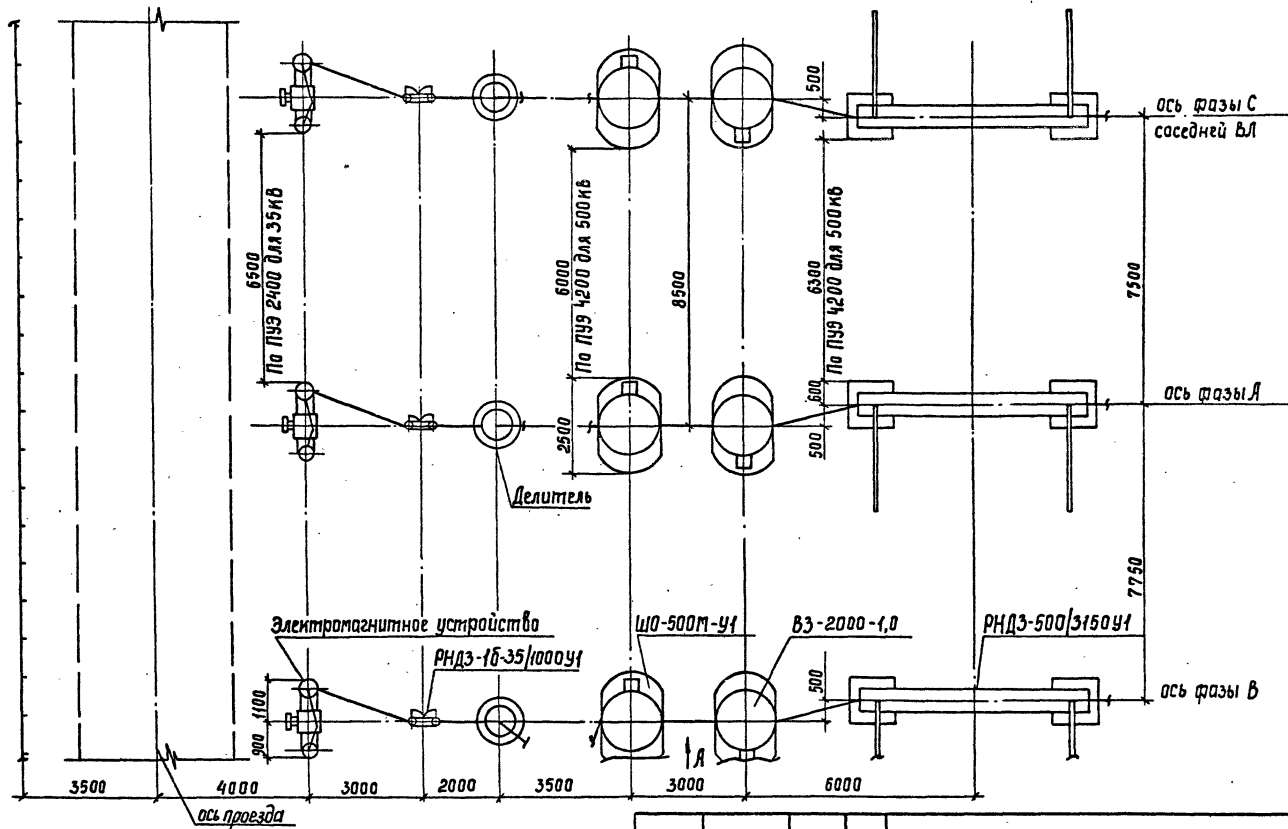
				407-03-556.90-ЭП1			
				ОРУ 500кВ по схеме № 500-7			
Нач. отд.	Варменский	М.А.	08.90	Компоновки с продольным расположением оборудования		Стр.	Лист
Н. контр.	Поманосова	Ю.В.	08.90			РП	20
ГИП	Фомин	В.В.	08.90	Определение расположения оборудования узла в связи и трансформатора напряжения НД. План.		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	
Нач. зр.	Коржав	В.В.	08.90				
Инж. д.к.	Хейтсвер	О.В.	08.90				

копир. Аниш

формат А3
000-01

Э. П. Д. Н. С. 1

Лист № 1. Подпись и дата



Ст. вместе с листом ЭП1-22.

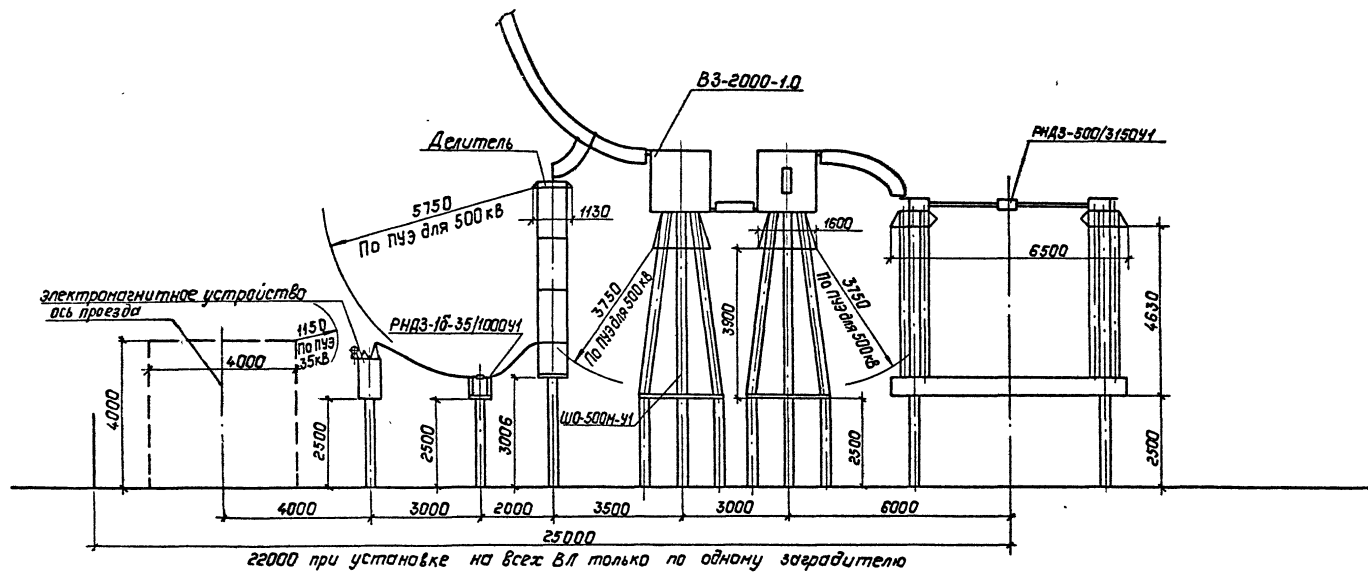
				407-03-556.90-ЭП1		
				ОРУ 500кВ по схеме № 500-7		
Нач.пр.	Раменский	Д.И.	08.90	Компонави с продольным расположением оборудования в два и три ряда	Стандия	Лист
Н.контр.	Ломоносов	Д.И.	08.90		РП	24
ГП	Фотин	Д.И.	08.90	Расположение оборудования крайних фаз соседних ВЛ в узле В4 связи с НДЕ	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ"	
Нач.пр.	Короб	Д.И.	08.90		Электрозащитное строение	
Инж.дипл.	Хейстер	О.А.	08.90	Ленинград		

Копия ГЭС

Формат А3

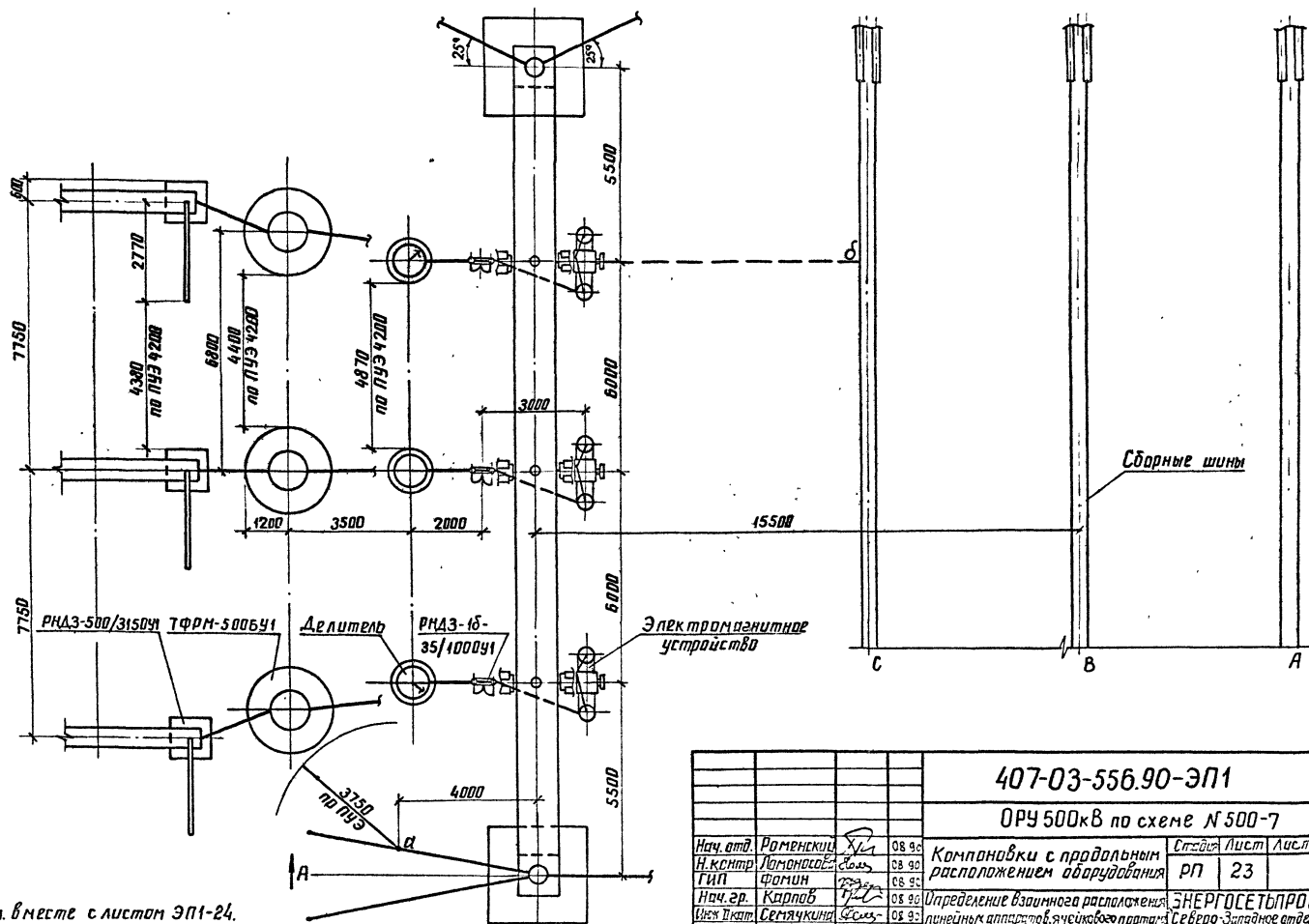
УЧЕТНЫЙ ЛИСТ

Вид А



См. вместе с листом ЭП1-2021.

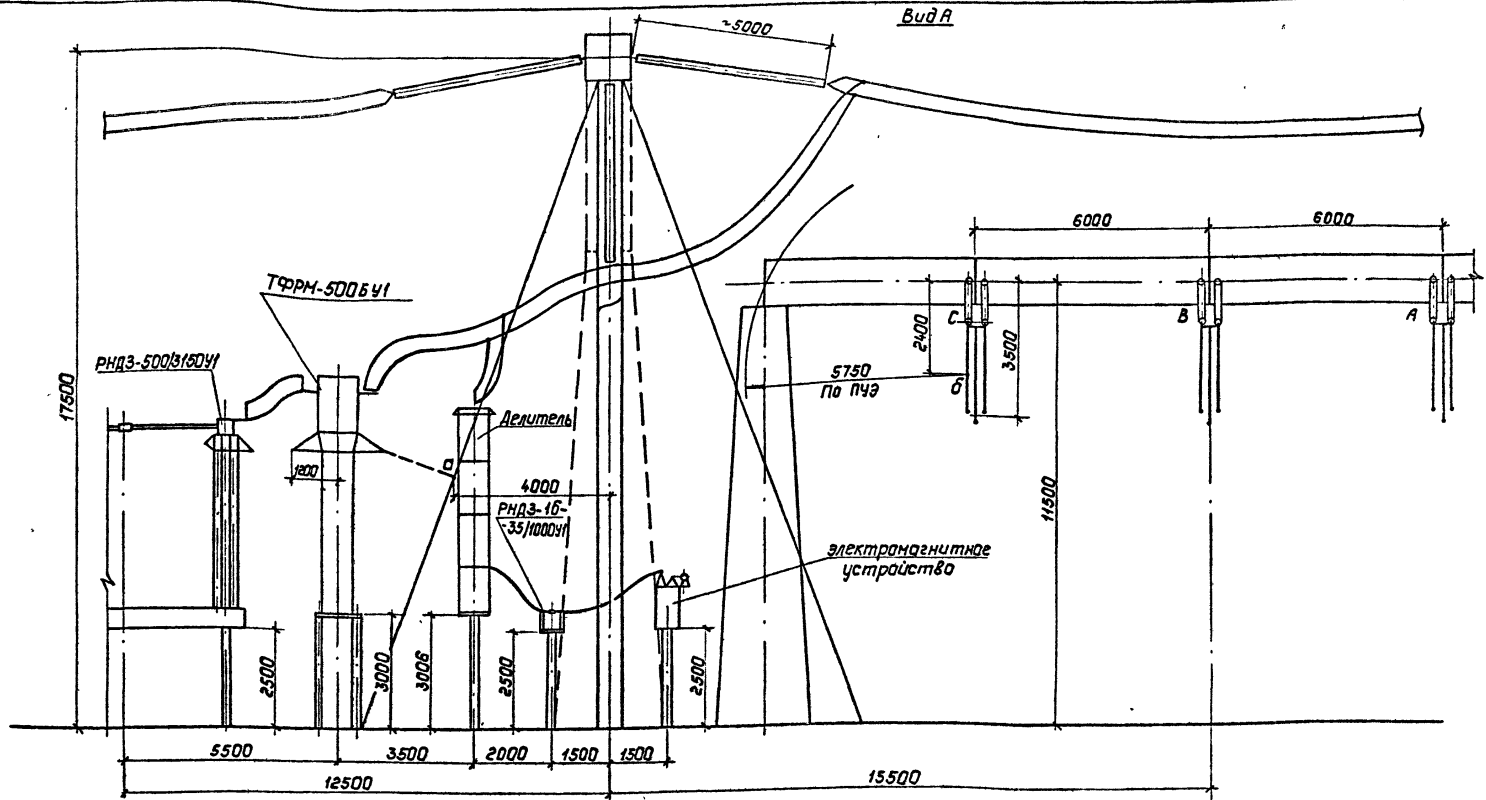
					407-03-556.90-ЭП		
					ОРУ 500кВ по схеме №500-7		
Нач. отд.	Романский	С.В.	С.В. 90	Компоновки с продольным расположением оборудования	Лист	Листов	
Н.контр.	Ломанова	С.В.	С.В. 90		РП	22	
Г.И.П.	Фомин	С.В.	С.В. 90				
Нач. гр.	Короб	С.В.	С.В. 90	Определение расположения оборудования узла ВЧ связи и трансформатора на напряжении 110кВ, Вид А	ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Инж. б.к.	Хейсвер	С.В.	С.В. 90				
				Копир. Пальс			
				Формат: А3			



См. вместе с листом ЭП1-24.

					407-03-556.90-ЭП1		
					ОРУ 500кВ по схеме № 500-7		
Нач. отд.	Роменский	РМ	08.90	Компоновки с продольным расположением оборудования	Стр. 1	Лист 1	
Н.контр.	Ломоносов	ЛМ	08.90		РП	23	
ГИП	Фомин	ФМ	08.90	Определение взаимного расположения линейных аппаратов, ячеек и сборных шин КЭС. План.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северное отделение Ленинград		
Нач. зр.	Карпов	КМ	08.90				
Инж. Проект	Степачкина	СМ	08.90				

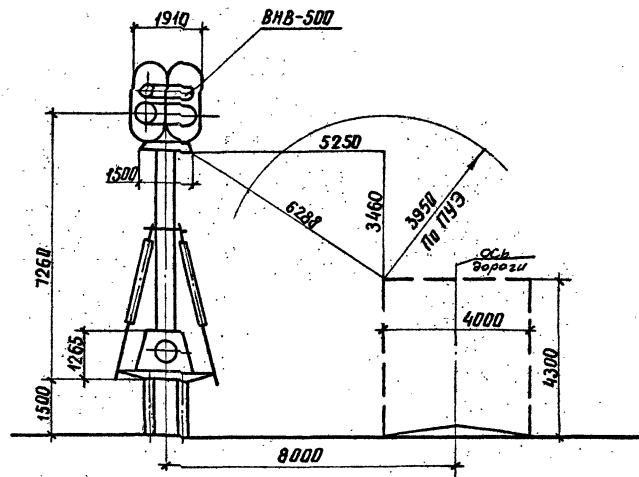
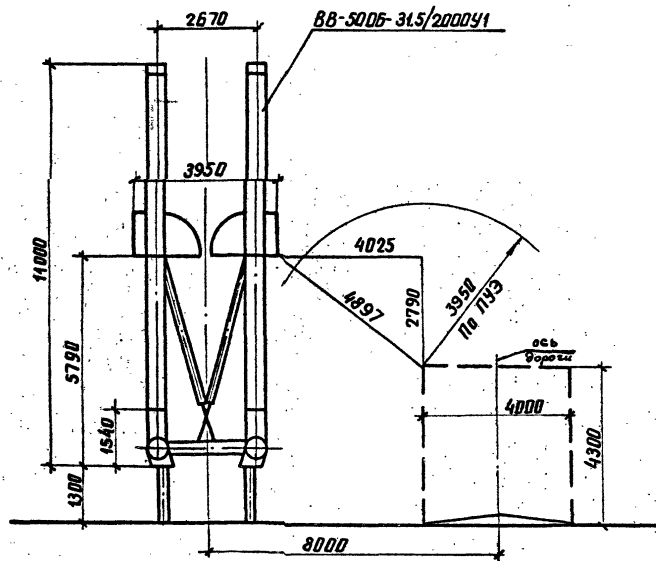
Л. 06.00.01.2



1. См. вместе с листом ЭП1-23
2. Расстояние между ячейками и шинным порталом с учетом оттяжек определено на листе ЭП1-9.

				407-03-556.90-ЭП1		
				ОРУ 500кВ по схеме N500-7		
Нач. отд.	Роненский	08.90	Компоновки с продольным расположением оборудования.	Статус	Лист	Листов
Н. контр.	Ланосова	08.90		РП	24	
П.П.	Фамин	08.90				
Нач. гр.	Карпов	08.90				
Инж. 1 кат.	Свяжанина	08.90		Определение взаимного расположения линейных аппаратов ячейкового портала и шинных порталов КЭС. Вид А.		
			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Сибирь-Западное отделение Ленинград			

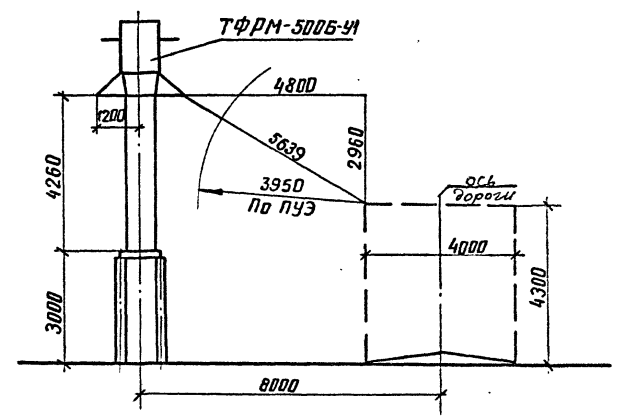
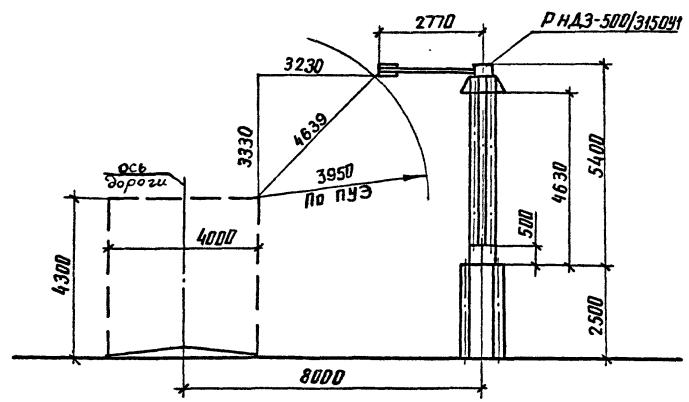
Ш.б. № 0001. Подпись и дата



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

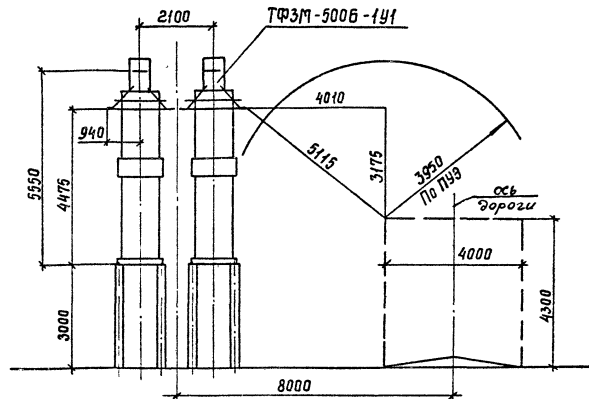
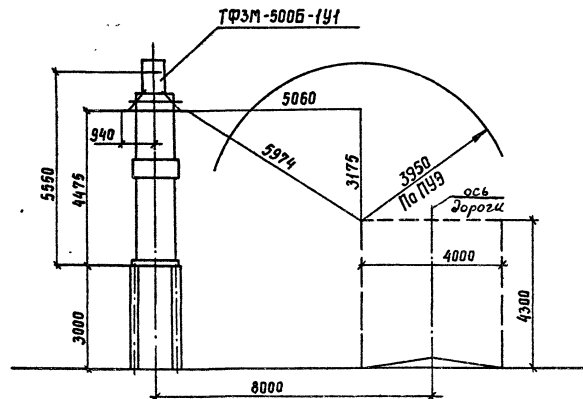
			407-03-556.90-ЭП1		
			ОРУ 500 кВ пос. хвене № 500-7		
Нач. отд.	Романский	03.90	Компновка с продольным расположением оборудования в один ряд	Станд.	Лист
Н. контр.	Логанский	01.90		РП	25
ГП	Фомин	03.90			
Нач. зр.	Карлов	01.90			
Нач. зм.	Хвостов	06.90	Упр. делами, расположенным от д. Калачеев 88-3075-35-3075 и в 8-8-500 по дорож.	ЭНЕРГОПРОЕКТ Север. заводные отделе Ленинград	

ГЛ1000М1



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

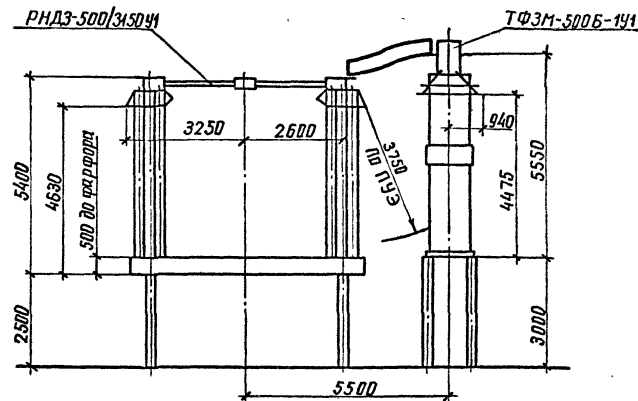
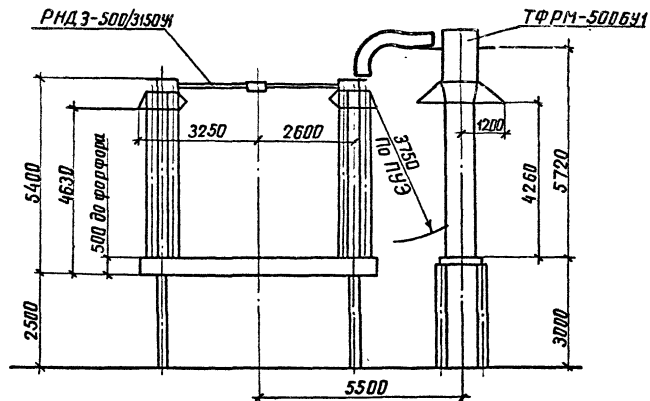
407-03-556.90-ЭП1				
ОРУ 500 кВ по схеме N 500-7				
Нач. отд.	Роменский	08.90	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд	Студия
Н. контр.	Ломанский	08.90		Лист
ГИП	Фомин	08.90		РП 26
Нач. гр.	Карпов	08.90	Определение расстояния от разьезда мителя РНАЗ-500/3150У1 и трансформатора тока ТФРМ-500Б-У1 до дороги	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западного отделения Ленинград
Инж. экз.	Христенко	08.90		



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

					407-03-556.90-ЭП1		
					ОРУ 500 кВ по схеме № 500-7		
Нач. отд.	Ратенский	SR	08.90	Компонавта с продольным расположением оборудования в один ряд	Лист	Листов	
Н. контр.	Ломаносов	do	08.90		РП	27	
Гип.	Фатин	72	08.90	Определение расстояния от трансформатора тока ТФЭМ-500Б-1У1 до дороги	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ* Северно-Западное отделение Ленинград		
Нач. гр.	Иванов	72	08.90				
Инж. проект.	Хейстер	72	08.90				

Лист 1



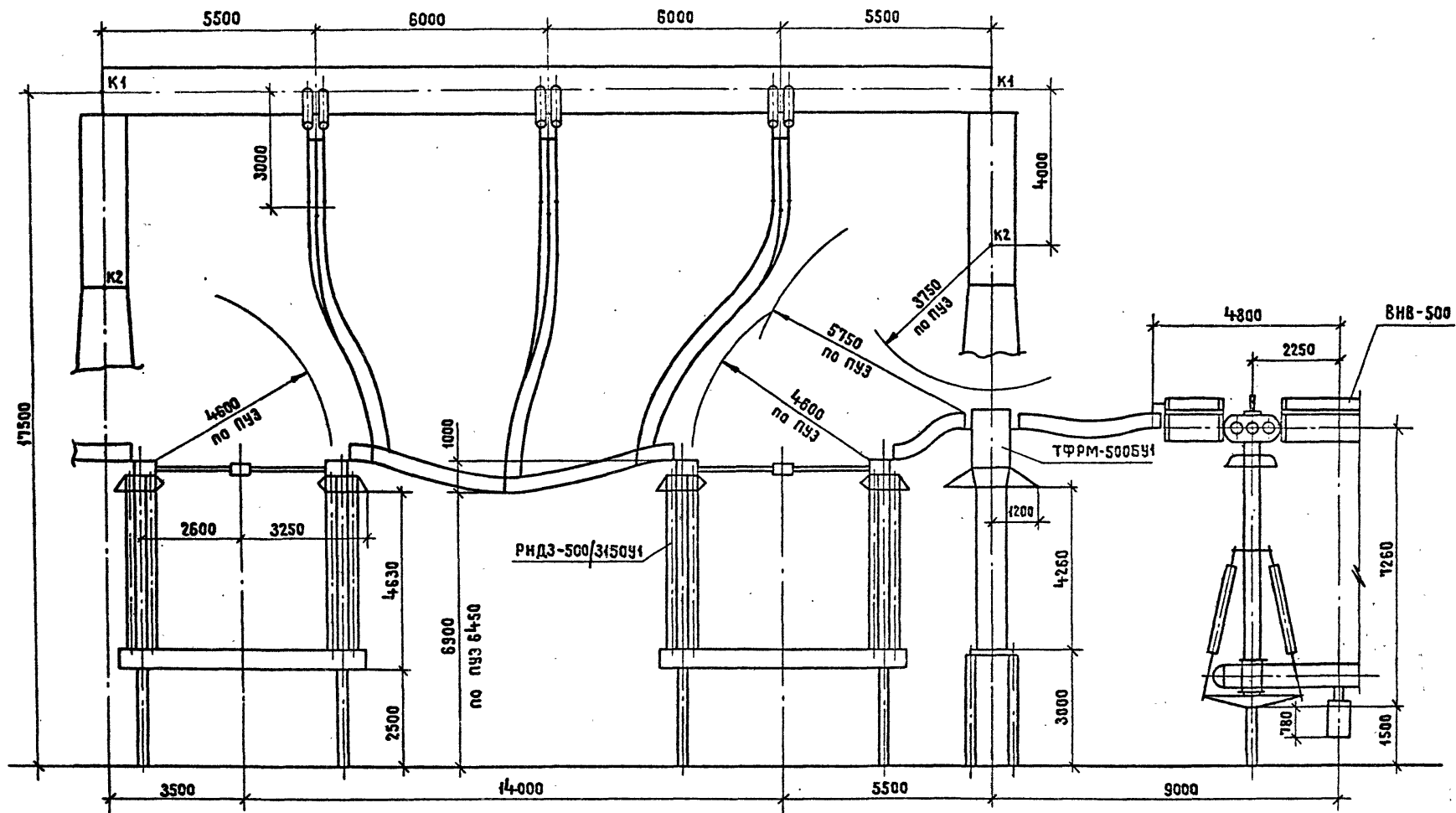
407-03-556.90-ЭП1

ОРУ 500 кВ по схеме № 500-7

Нач. отд.	Роменский	ХП	08.90	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Ломаносов	ФМ	08.90		РП	28	
ГИП	Фомин	ФМ	08.90				
Нач. гр.	Карпов	ХП	08.90	Определение расстояния от трансформаторов тока ТФРМ-500БУ1 и ТФЗМ-500Б-1У1 до разъединителя	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Инж. Проект	Христенко	СХ	08.90				

копир. Аниш

993-01
формат А3

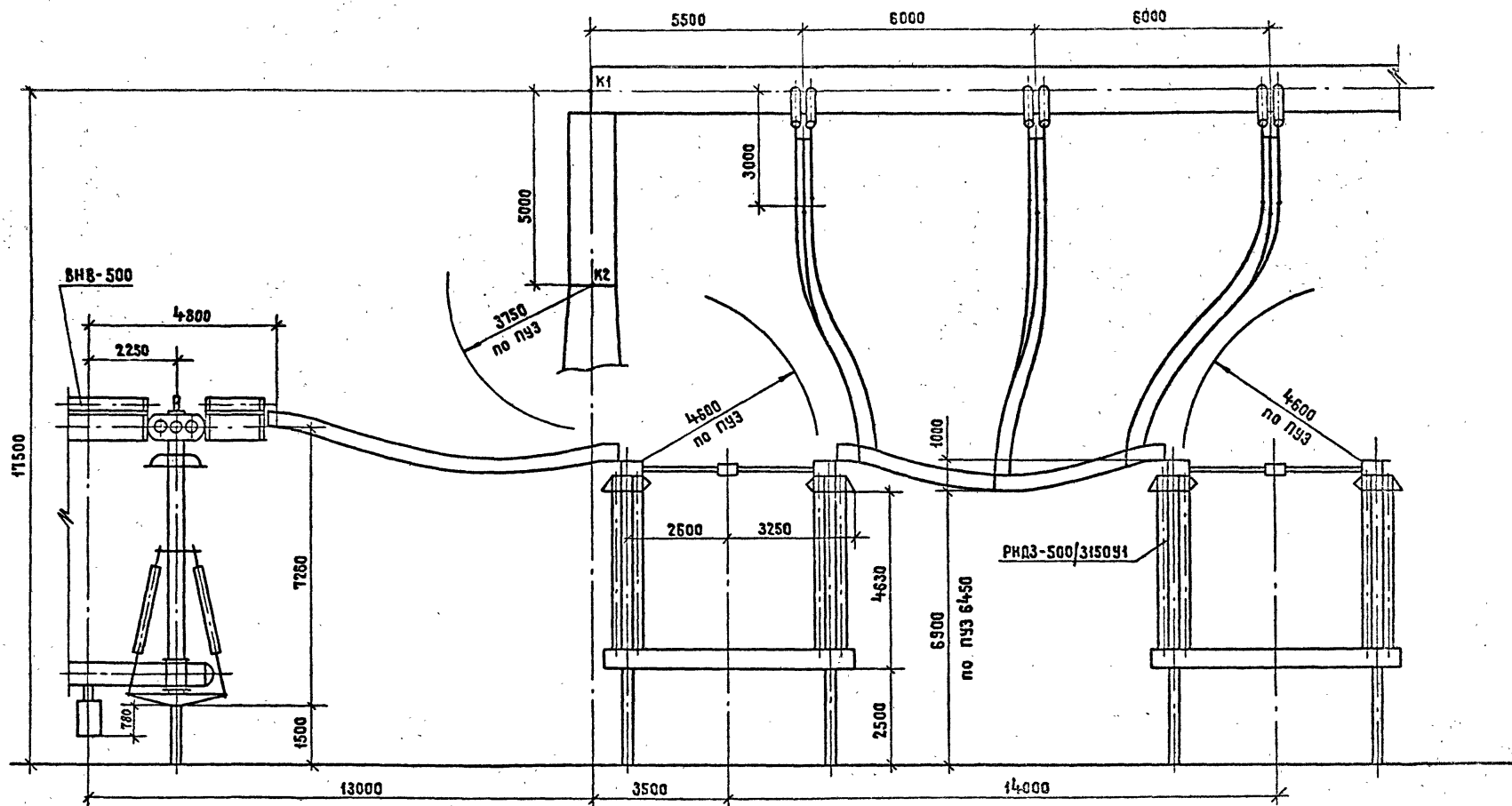


См. вместе с листом ЭПН-33

[illegible]

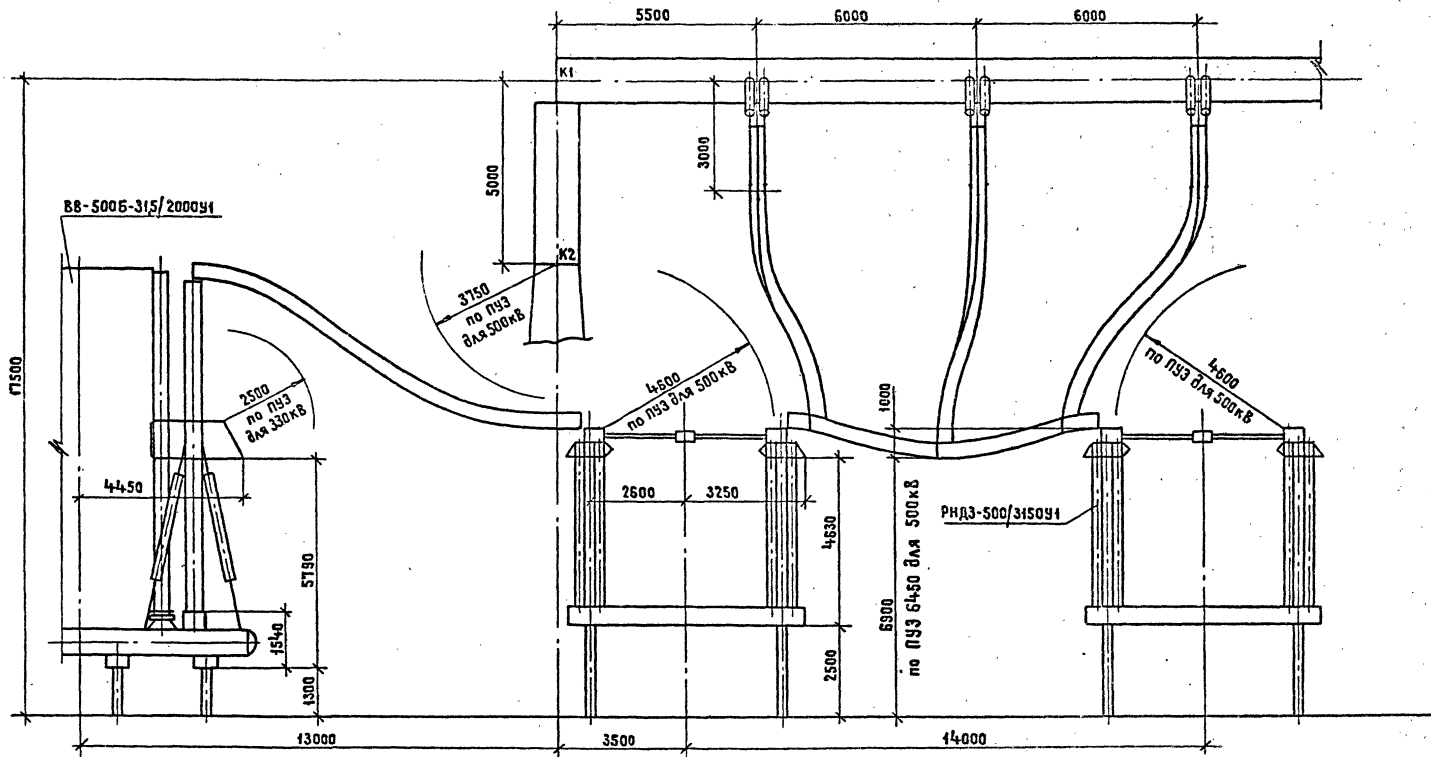
Копирсвал З.Сукоба

Form A3



			407-03-556.90-371			
			ОРУ 500 кВ по схеме N 500-7			
Нач. отд.	Ротенский	08.90	Комплектовка с продольным расположением оборудования 6 один ряд	Ставил	Авст	Авст 6
Н. кнтр.	Антоносова	08.90		рп	30	
Глп	Фотин	08.90				
Нач. гр.	Карпов	08.90	Определение расстояния от линейной перемычки до выключателя ВВБ-500	ЭНЕРГОСЕТЬПРОСКТ Сибирское отделение Ачинск-93		
Исполн.	Хеустер	08.90				

Формат А3



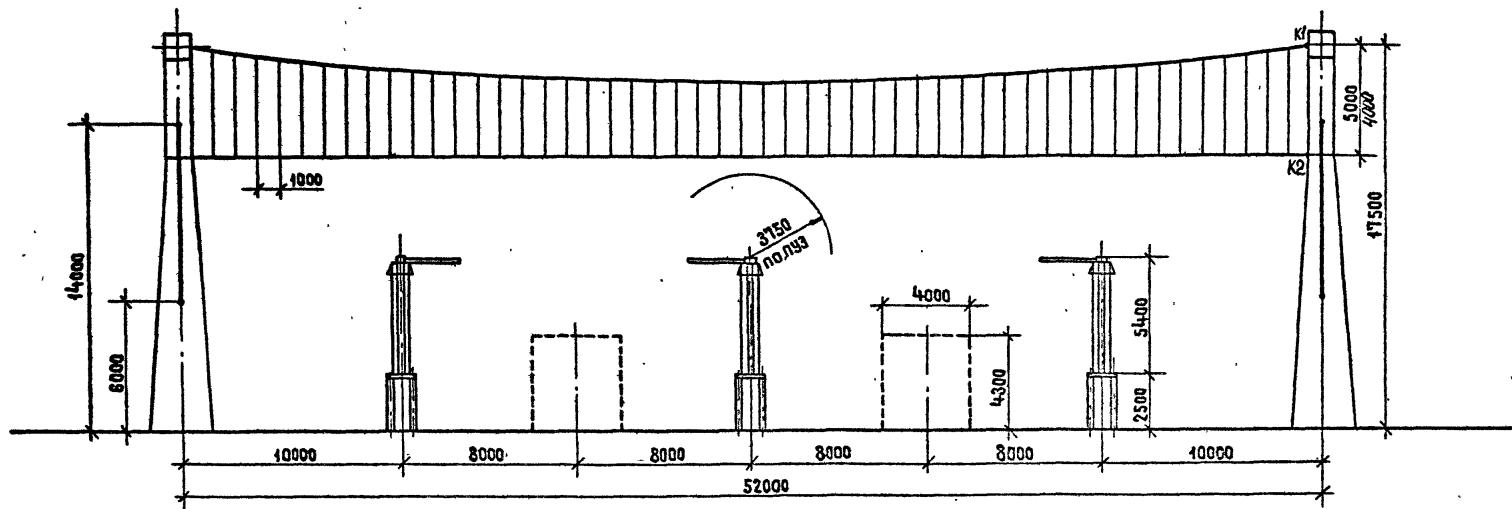
См. вместе с листом ЭП-33

407-03-556.90-3П1			
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-7			
Нач.проект.	Романский	08.90	Компоновка с продольным
Н.контр.	Лотаносова	08.90	расположением оборудования в
ГИП	Фомин	08.90	одном ряду
Нач.гр.	Коробов	08.90	Определение расстояния от линии
Инж.электр.	Хеустер	08.90	новой перемычки до выключателя
88-5006-31,5/2000У1			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
			Северно-Западного отделения
			Ленинград

Копировал Жукова

Формат А3

НЛБдам 1



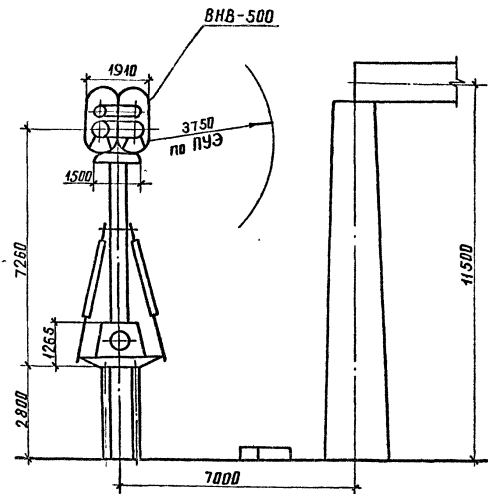
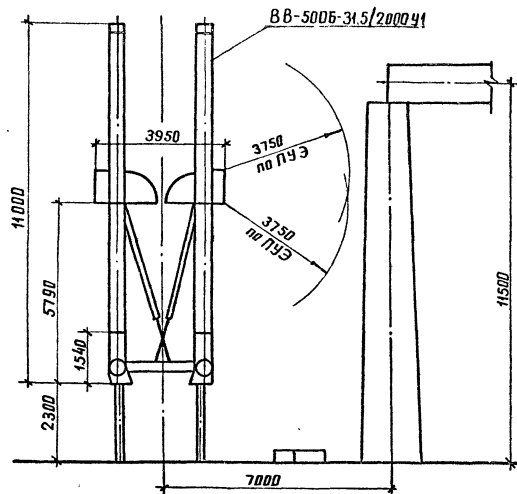
Изд. № подл.	Подпись и дата	Изм. №, дата

407-03-556.90-3П1			
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-7			
Нач. отд.	Романский	08.90	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд
Н. контр.	Александрова	08.90	
ГНП	Фотин	08.90	
Нач. гр.	Карпов	08.90	Определение высоты подвески изоляционного зкрана
Инж. Элект	Семьячкина	08.90	
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			Лейбери-Западный отделение Ленинград

Копировал Жукова

Формат А3

Лист 1



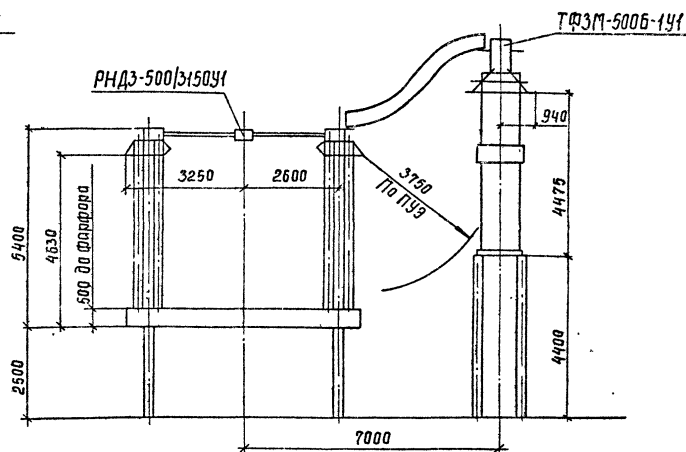
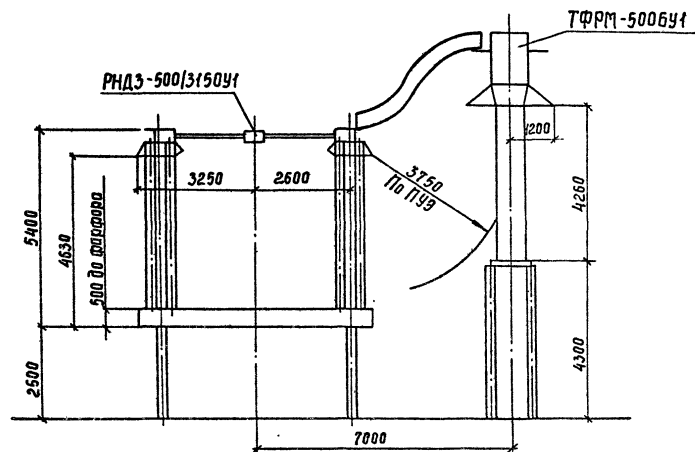
Инв. № подл. Подпись и дата 18.03.2011

			407-03-556.90-ЭП1			
			ОРУ 500кВ по схеме № 500-7			
Нач. отд.	Рогонский	08.90	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трансформатора	Листов	Лист	Листов
Н. контр.	Логанов	08.90		РП 34		
ГИП	Фогин	08.90				
Нач. гр.	Карпов	08.90				
Инж. И. кат.	Сергеев	08.90				
			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северное отделение Ленинград			

копир. Лисиц

ф. формат А3

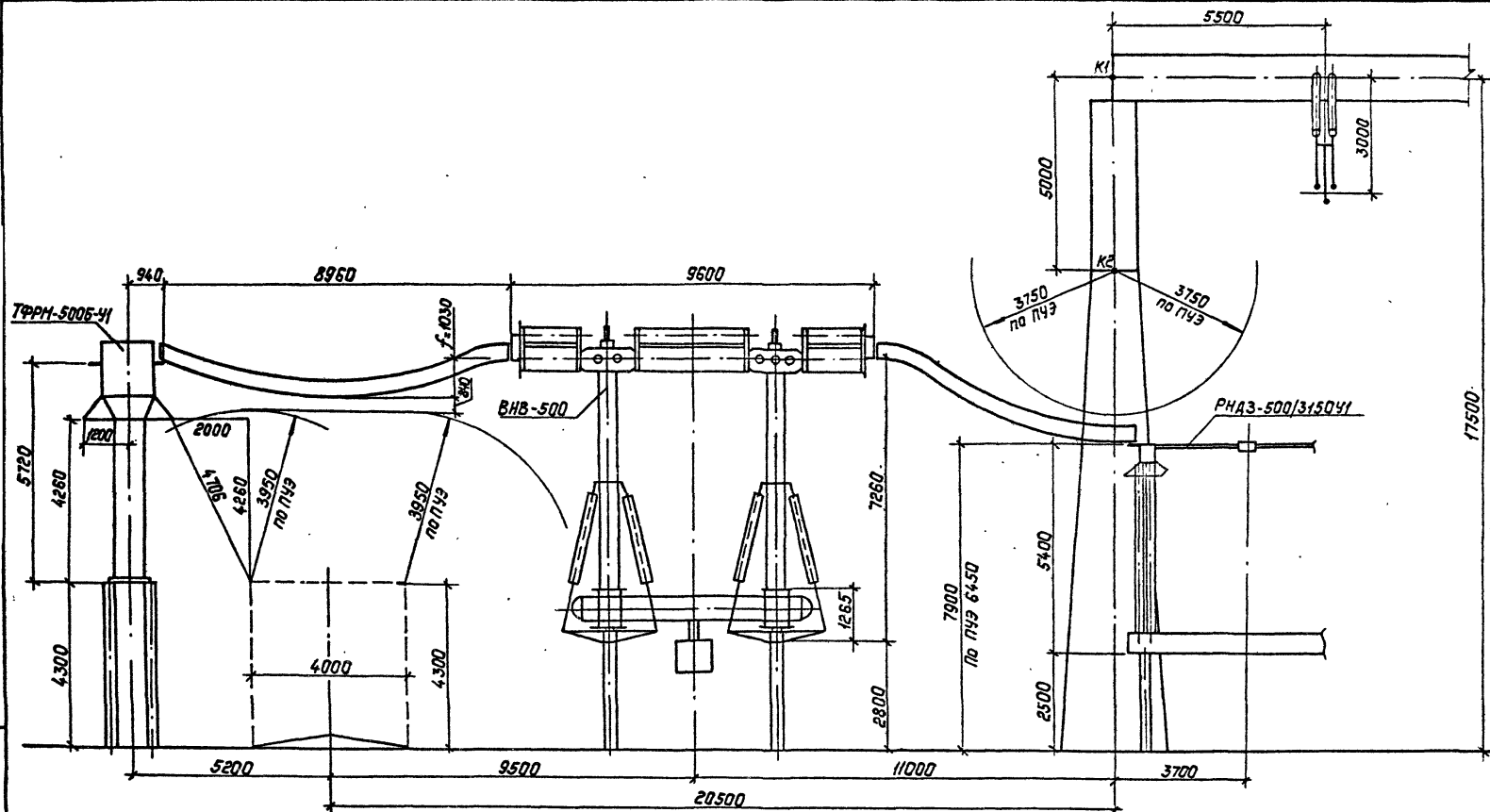
000-01



407-03-556.90-ЭП1

ОРУ 500 кВ по схеме № 500-7

Имя	Фамилия	Подпись	Дата	Содержание	Лист	Всего
Нач. отд.	Ротенский	<i>Р.Т.</i>	08.90	Исполнение с продольным распо-	Итого: 1 лист	Листов
И. контр.	Лобановская	<i>Л.О.</i>	08.90	ложением оборудования в два и	РП	35
Гип	Фотин	<i>Ф.О.</i>	08.90	три ряда и трехрядная		
Нач. гр.	Коробов	<i>К.О.</i>	08.90	Исполнение с расстоянием от транс-	ЭНЕРГОСТРОЙПРОЕКТ	
Инж. по	Хеисенбер	<i>Х.О.</i>	08.90	формации тока ТФРМ-500БУ1 и	Центральное отделение	
				ТФЗМ-500Б-1У1 до разъединителя	Ленинград	



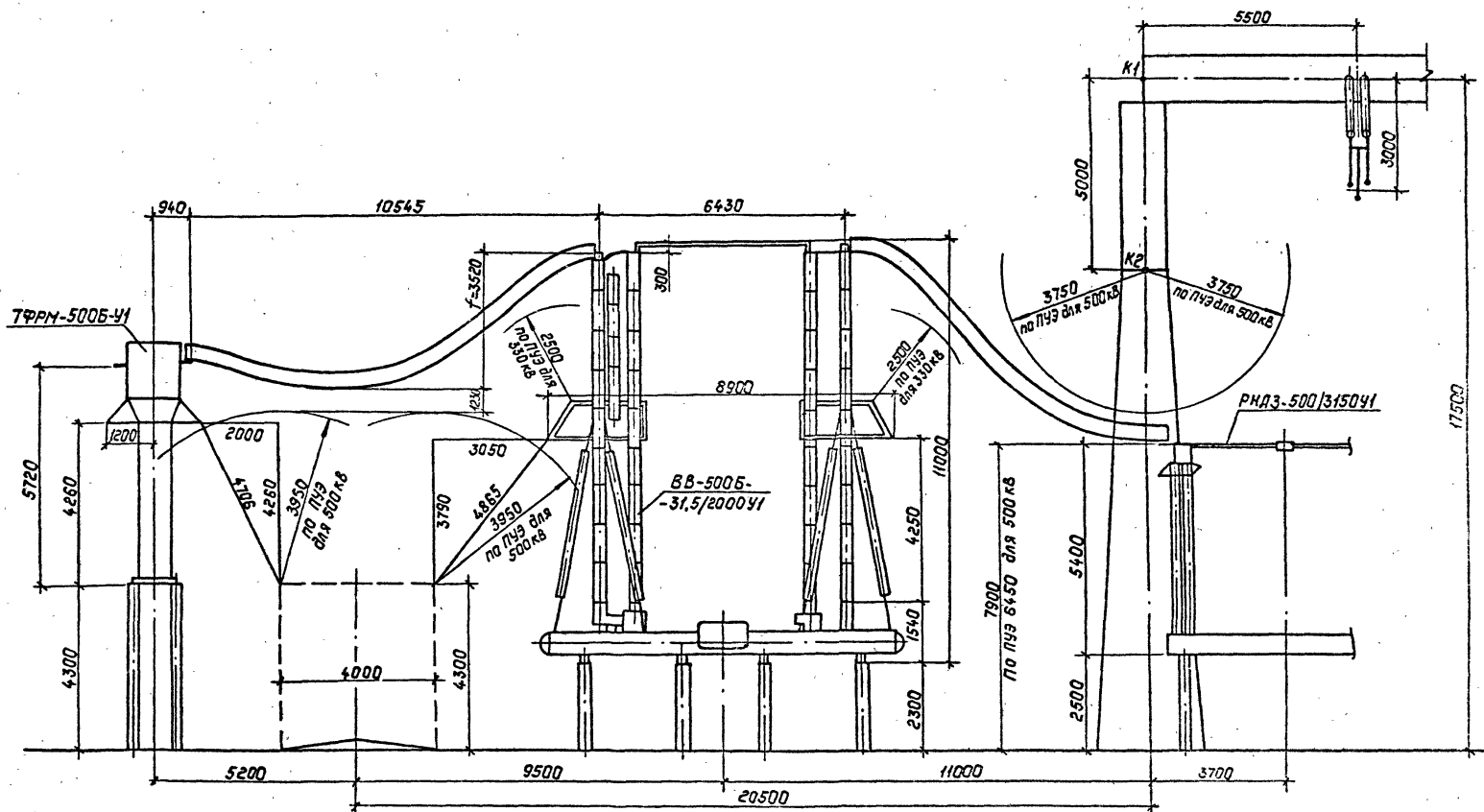
$g = 148 \text{ N/m}$
 $\ell = 8.960 \text{ m}$
 $H = 1470 \text{ H}$
 $h = 0.04 \text{ m}$

$$f = \frac{g l^2}{8H} + \frac{H h^2}{2g l^2} + \frac{h}{2} = \frac{148 \cdot 8,960^2}{8 \cdot 1470} + \frac{1470 \cdot 0.04^2}{2 \cdot 148 \cdot 8,960^2} + \frac{0.04}{2} = 1.01 + 0.001 + 0.02 = 1.03 \text{ м.}$$

[illegible]

Копировал: Польс

Формат: АЗ



Расчет стрелы провеса ошиновки ЗАС-500/64 в районе по гололеду

$$\begin{aligned} q &= 148 \text{ Н/м} \\ \ell &= 10,545 \text{ м} \\ H &= 1470 \text{ Н} \\ h &= 3,28 \text{ м} \end{aligned}$$

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

407-03-556.90-ЭП1

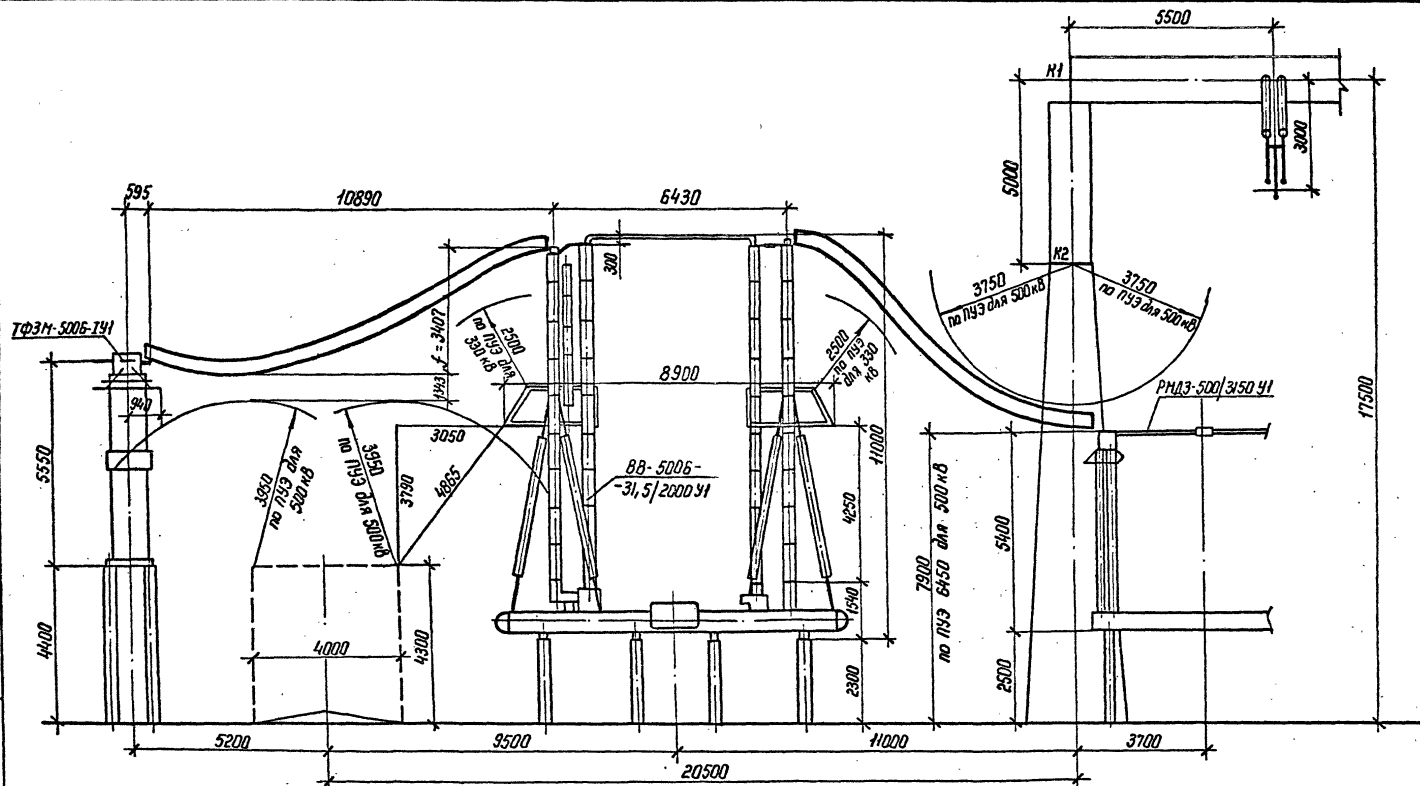
ОРУ 500 кВ по схеме Н500-7

Нач.гр.	Романский	М	08.90	Компоновки с продольным	Стр.	Лист	Листов
Н.контр.	Лихомосов	В	08.90	расположением оборудования	РП	38	
ГЛП	Фонин	В	08.90	в два и три ряда и трехрядная			
Нач.гр.	Карлов	М	08.90	Определение расположения оборудования			
Техн.Инст.	Костюк	В	08.90	ния угла, выключатель ББ-500Б-31,5/2000У1			
				трансформатор тока ТФРН-500Б-У1			

Копировал: Палье

Формат: А3

000-01



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

$q = 148 \text{ Н}$
 $l = 10,89 \text{ м}$
 $H = 1470 \text{ Н}$
 $h = 3,05 \text{ м}$

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

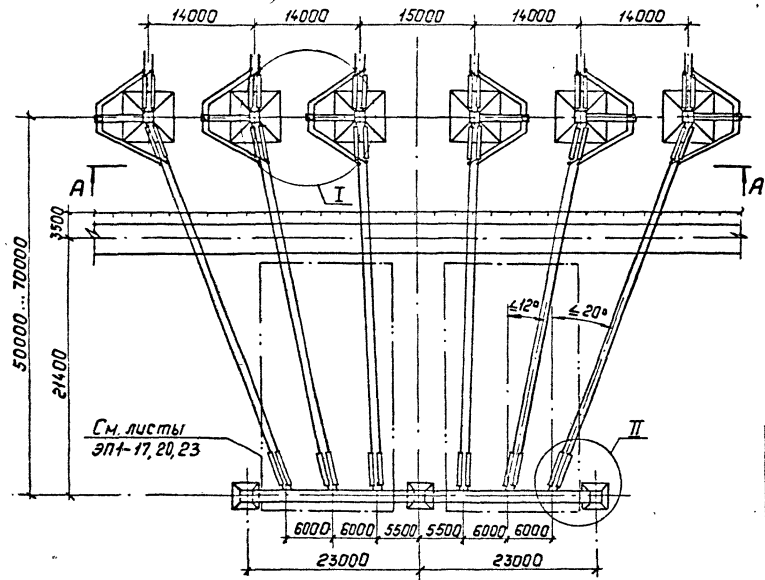
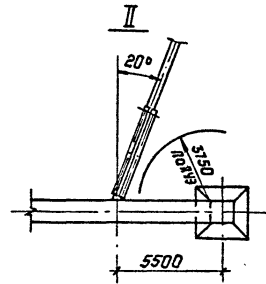
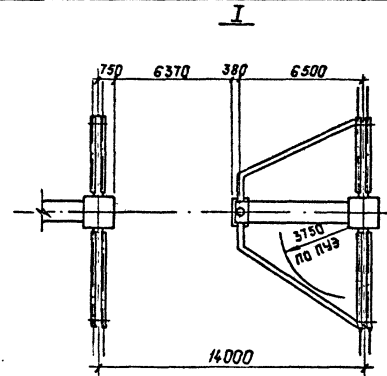
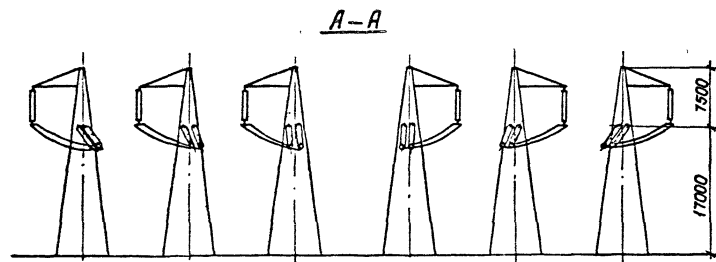
407-03-556.90-ЭП1

ОРУ 500 кВ по схеме N 500-7

Нач. отд.	Раменский	ЭП	08.90	Комплексы с продольным	Страница	Лист	Листов
Н.контр.	Ламаносова	ЭП	08.90	расположением оборудования	РП	39	
ГПП	Фомин	ЭП	08.90	в два и три ряда и трехрядная			
Нач. гр.	Карлов	ЭП	08.90	определение расположения оборудования	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград		
Шкв. II кат.	Семячкина	ЭП	08.90	эта, выключатель 88-500-трансформатор тока ТФЭМ-500Б-ТУ1			

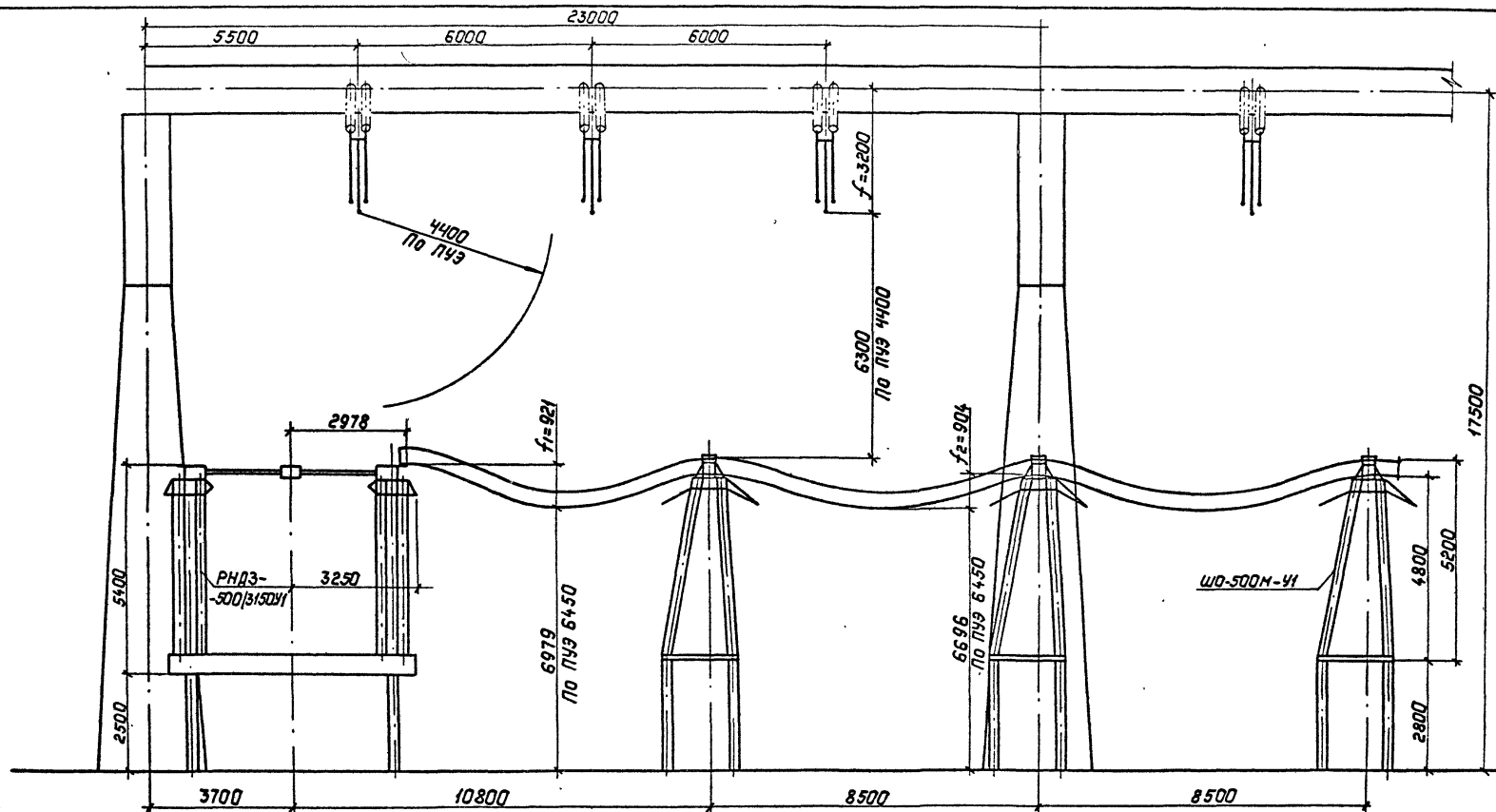
Капур. №2

формат А3



1. См. вместе с листами ЭП-17, 18, 20, 21, 23.
2. При необходимости, по соображениям заходов ВЛ, допускается применение повышенных концевых линейных опор (с подставками)

407-03-556.90-ЭП1			
ОРУ 500кВ по схеме N 500-7			
Нач. отд.	Романский	08.90	Компоновки с расположением оборудования в два и три ряда.
Н. контр.	Ломанова	08.90	Студия Лист
Гип.	Фомин	08.90	РП 40
Нач. тр.	Карлов	08.90	Энергосетьпроект
Инж. Т.к.	Хейтсвер	08.90	Северо-Западное отделение Ленинград
Копир. Польша			
Формат: А3			



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

$$q = 148 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

$$l_1 = 7.82 \text{ м}$$

$$l_2 = 8.5 \text{ м}$$

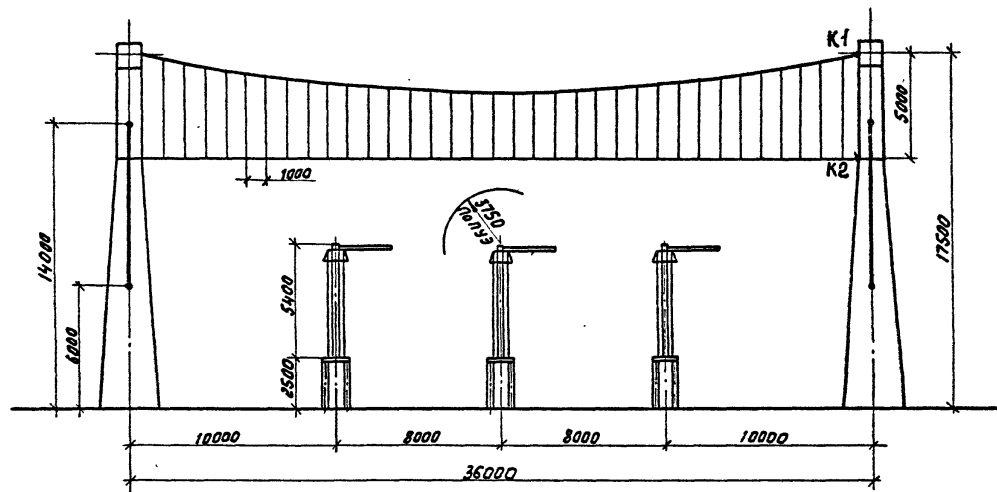
$$H = 1480 \text{ Н}$$

$$h = 0.3 \text{ м}$$

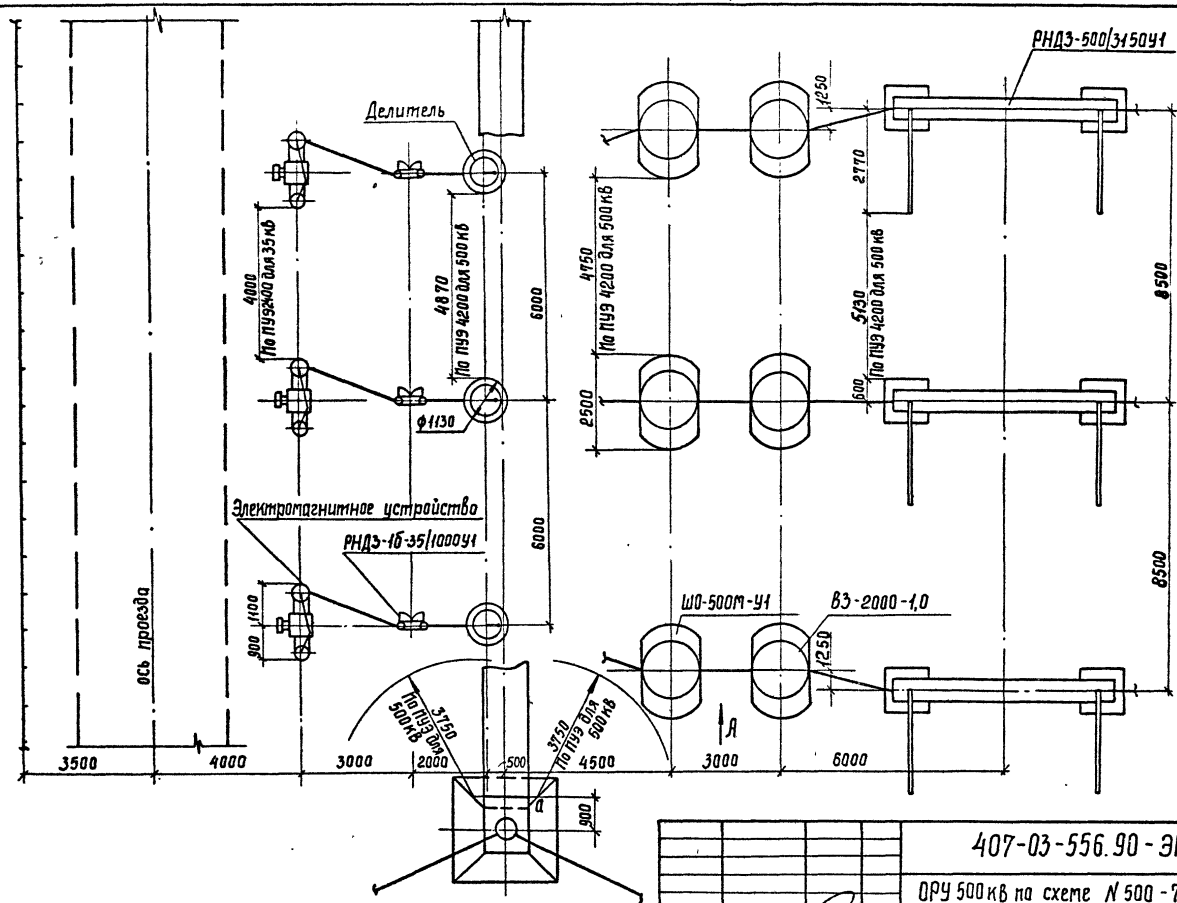
$$f_1 = \frac{ql_1^2}{8H} + \frac{Hh^2}{2ql_1^2} + \frac{h}{2} = \frac{148 \cdot 7.82^2}{8 \cdot 1480} + \frac{1480 \cdot 0.3^2}{2 \cdot 148 \cdot 7.82^2} + \frac{0.3}{2} = 0.764 + 0.007 + 0.15 = 0.921 \text{ м}$$

$$f_2 = \frac{ql_2^2}{8H} = \frac{148 \cdot 8.5^2}{8 \cdot 1480} = 0.904 \text{ м}$$

				407-03-556.90-ЭП1			
				ОРУ 500 кВ по схеме Н500-7			
Нач. отд.	Роменский	9/2	08.90	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Ломаносова	доп.	08.90		РП	41	
Гип	Фомин	22	08.90				
Нач. гр.	Карпов	22	08.90	Расположение шинных опор в перемычке с выключателями.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград		
Инж. Т. кс.	Хейтсвер	22	08.90				



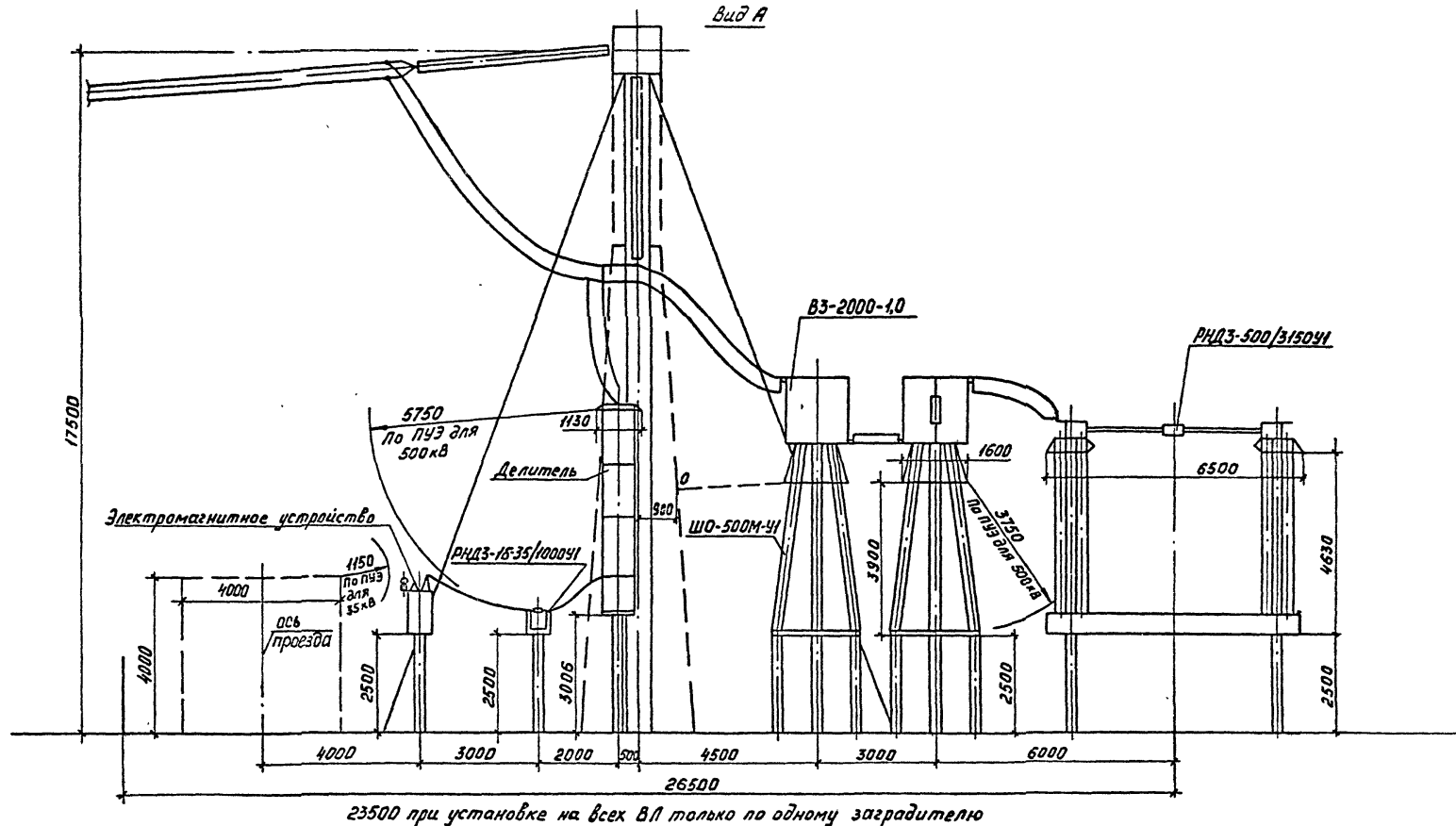
				407-03-556.90 - 3П1			
				ОРУ 500кВ по схеме N500-7			
Нач. отд.	Романский	А.И.	08.90	Компоновка с продольным	Стадив	Лист	Листов
Н. контр.	Романский	А.И.	08.90	расположением оборудования	РН	42	
Глп	Смирнов	В.В.	08.90	на вбв и три ряда.			
Нач. экр.	Александров	Н.И.	08.90	Определение высоты под-	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград.		
Тех. экр.	Костин	В.В.	08.90	веса биозащитного экрана			



См. вместе с листом ЭП1-44.

[illegible]

Вид А



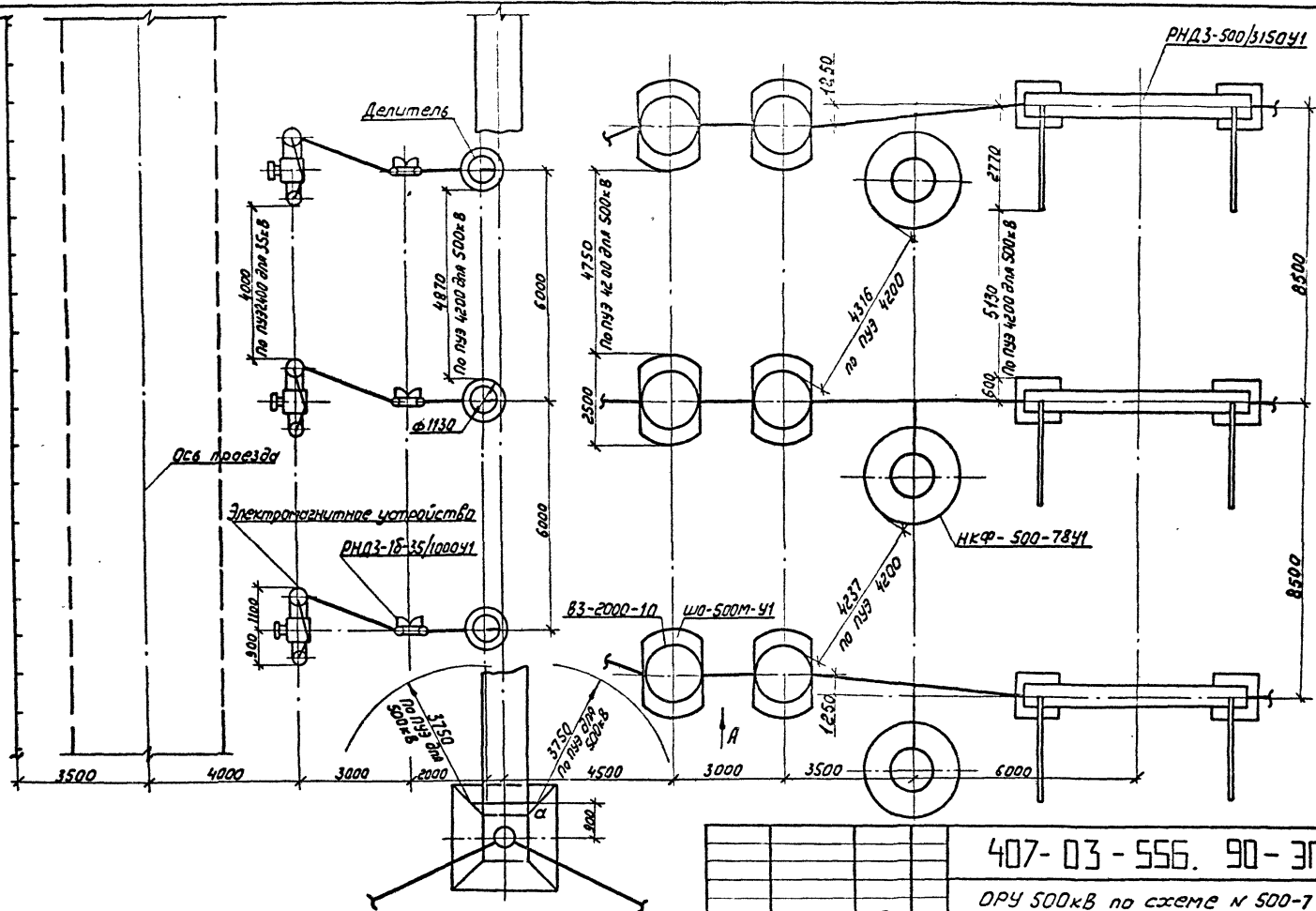
См. вместе с листом ЭП1-43

407-03-556.90 - 3П1

ОРУ 500 кВ по схеме N500-7

Нач. отд.	Романский	СВ 90	Компановка с трехрядным расположением оборудования	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Ломановский	СВ 90		РП	44	
Гип	Фомин	СВ 90	Определение расположения оборудования узла ВЭС/ВЛ и трансформатора напряжения НДЕ. Вид А	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград		
Нач. гр.	Карпов	СВ 90				
Инж. э.к.	Хейстер	СВ 90				

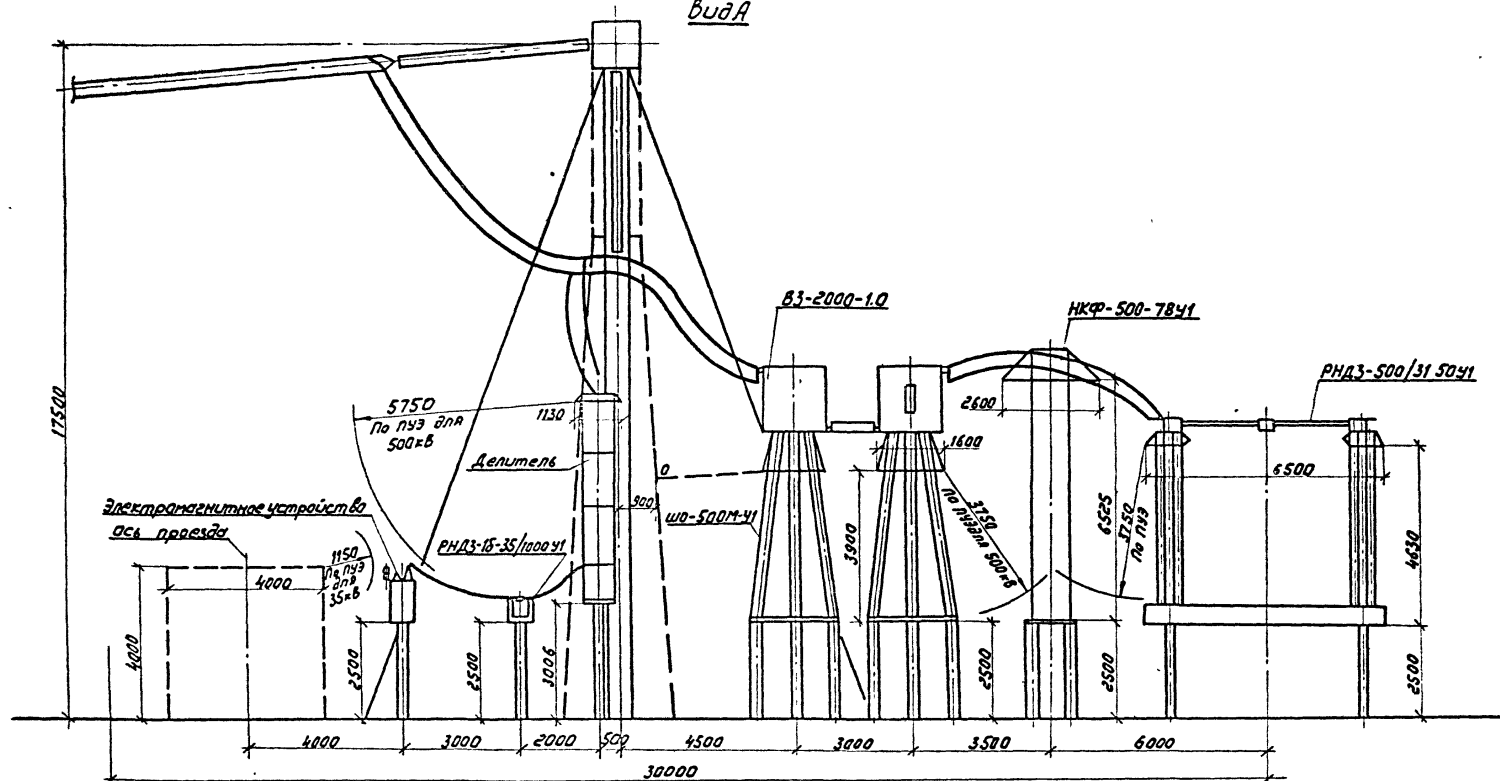
Копировал Кременецкая



см. вместе с листом ЭП1-46

						407-03-556. 90-ЭП1
						ОРУ 500кВ по схеме № 500-7
Нач. отд.	Романский	Лист	0390	Компоновка с трехрядным	Схем	Лист
Н.контр.	Ломоносова	Лист	0390	расположением	РП	45
Глп	Фомин	Лист	0390	оборудования		
Нач. ср.	Корнов	Лист	0392	Определение расстояния	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	
Инж. Лект	Ткачев	Лист	0390	между аппаратами линейного присоединения. План.		

Вид А



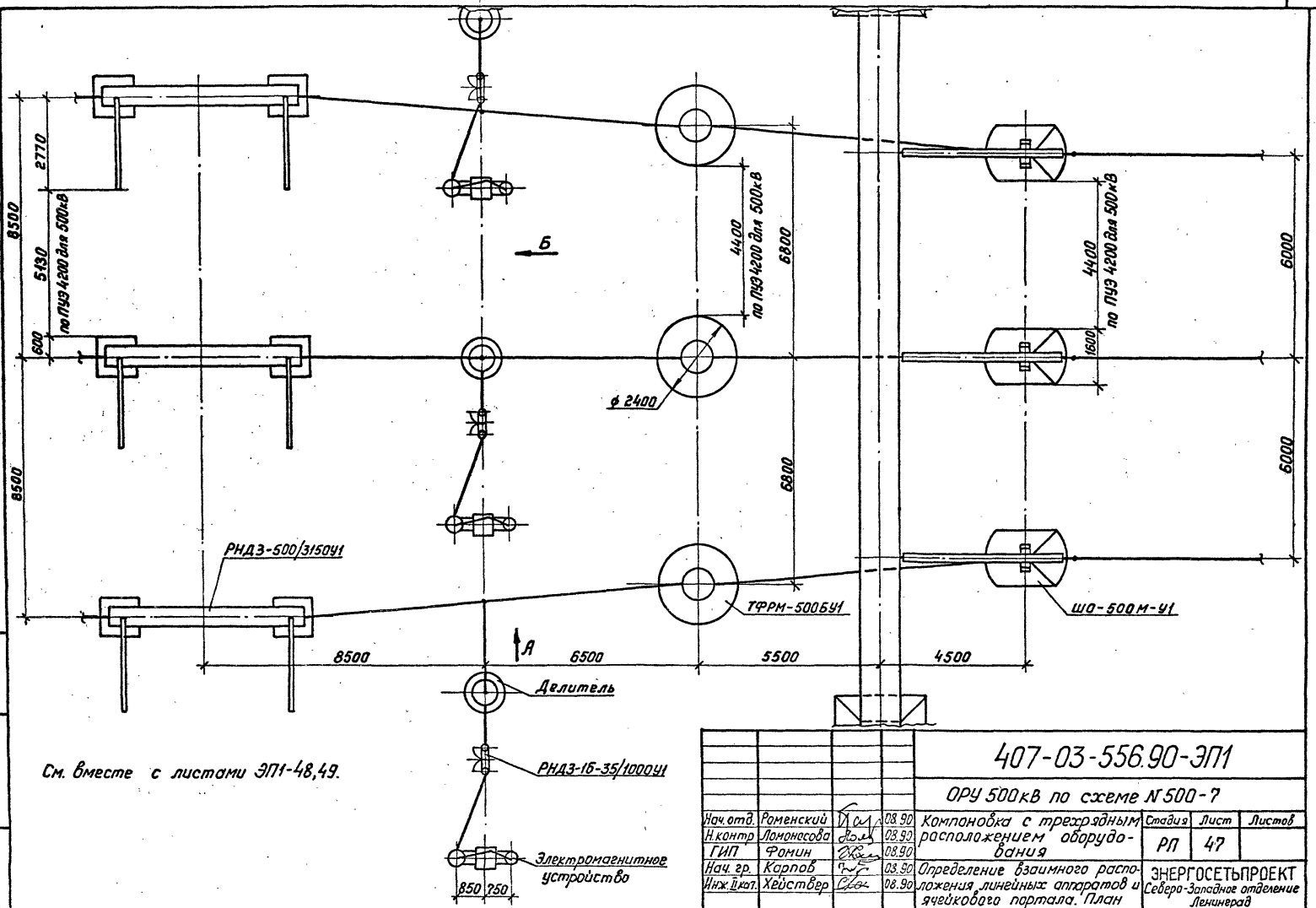
См. вместе с листом ЭП1-45

407-03-556.90-3П1			
ОРУ 500кВ по схеме № 500-7			
Нач. отд. Рожинский	В.А.	08.90	Компьютерная с трехрядным расположением оборудования
Нач. контр. Лемановский	В.А.	08.90	Лист
Гл. инж. Фомин	В.А.	08.90	РП 46
Нач. зр. Карлов	В.А.	08.90	Определение расстояния между аппаратами линейного присоединения. Вид А.
Инж. Искра	В.А.	08.90	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград

Копировать: Лист А

Формат: А3 999-01

Альбом!



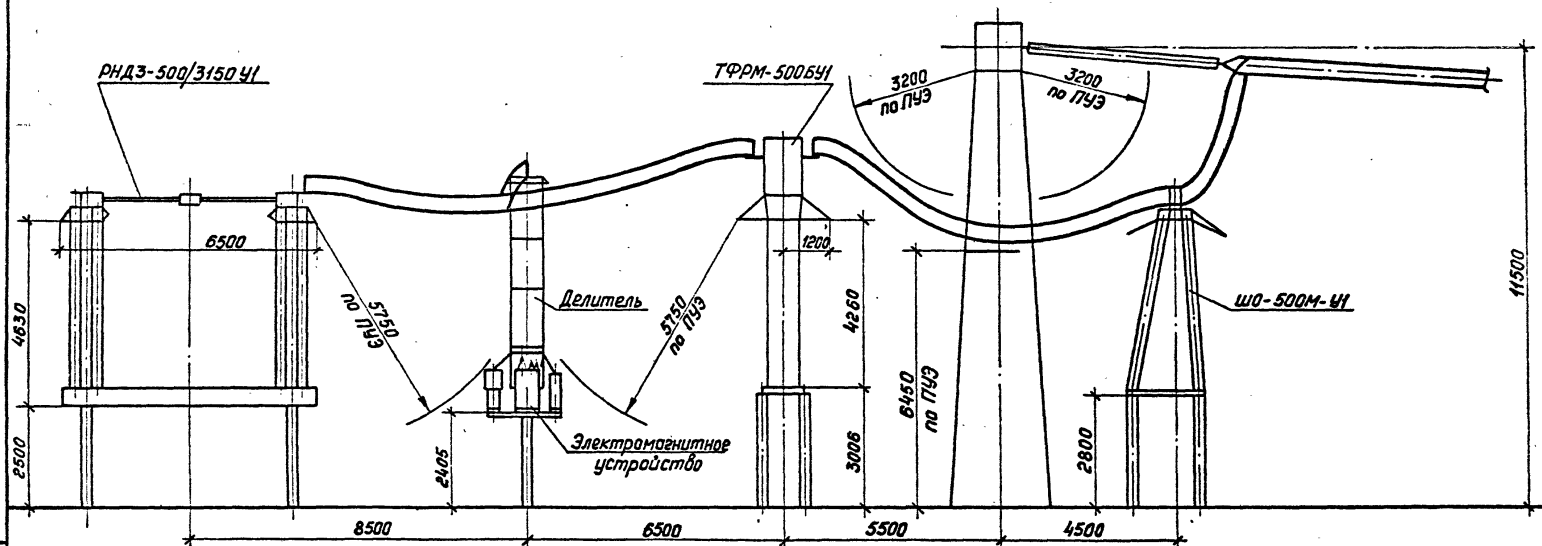
См. вместе с листами ЭП1-48,49.

				407-03-556.90-ЭП1		
				ОРУ 500кВ по схеме № 500-7		
Нач. отд.	Роменский	И.А.	08.90	Компоновка с трехрядным расположением оборудования	Стадия	Лист
Н.контр.	Ломоносова	А.В.	08.90		РП	47
ГИП	Фомин	В.В.	08.90			
Нач. гр.	Карпов	В.В.	08.90	Определение взаимного расположения линейных аппаратов и ячеек кабельного портала. План	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	
Инж. д-кт.	Хейтсвер	В.В.	08.90			

Копировал: Яма

Формат А3

Вид А



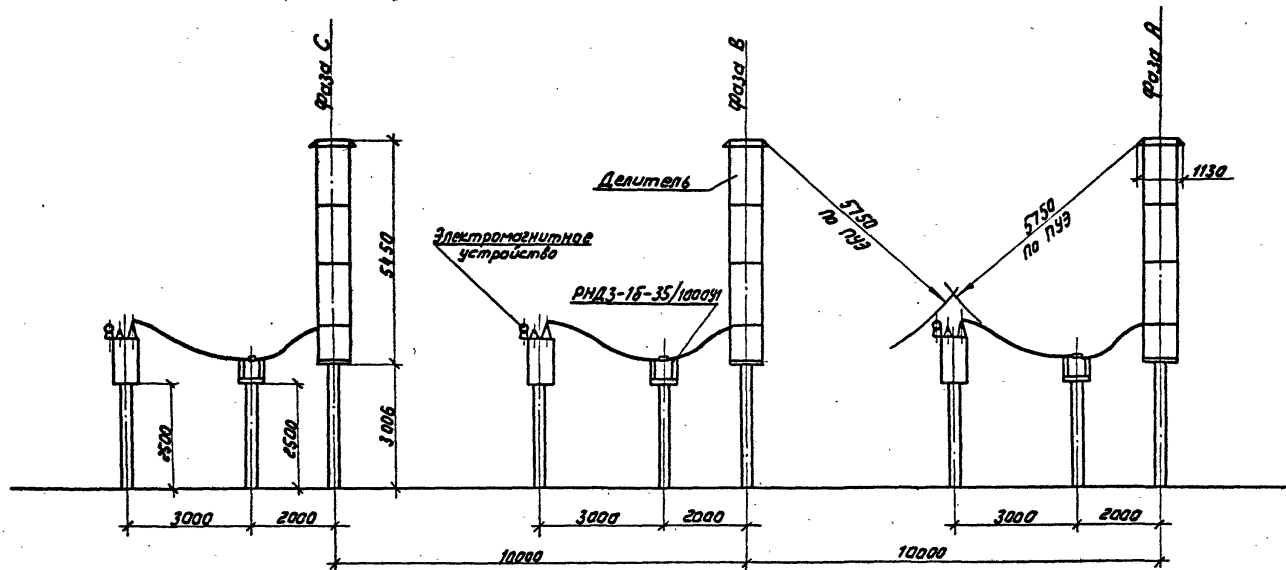
См. вместе с листом ЭПН-47.

				407-03-556.90-ЭП1		
				ОРУ 500кВ по схеме №500-7		
Нач. отд.	Роменский	А.А.	08.90	Компьютерная с трехрядным расположением оборудования	Стадия	Лист
Н. контр.	Ломаносов	В.В.	08.90		РП	48
ГИП	Фомин	В.В.	08.90	Определение взаимного расположения линейных аппаратов и ячейкового портала, Вид А.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	
Нач. ер.	Карпов	В.В.	08.90			
Инж. вкат.	Хейтсвер	С.С.	08.90			

Копировал: Лав

Формат А3

Вид Б

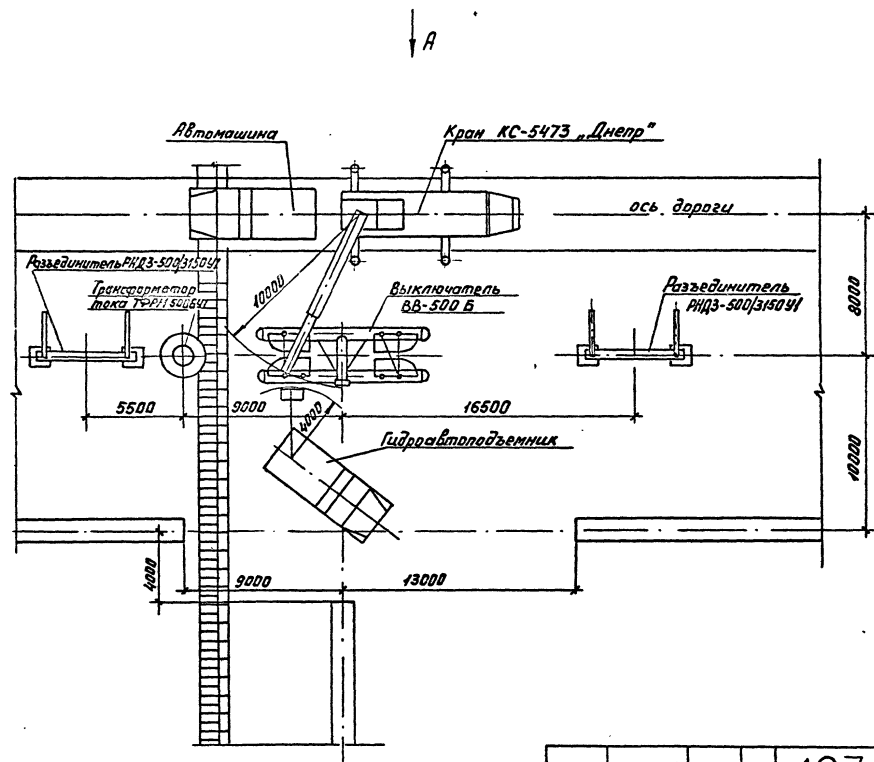


См. вместе с листом ЭП1-47

407-03-556.90 - ЭП1			
ОРУ 500кВ по схеме N 500-7			
Нач. отд. Раменский	СЛ	08.90	Компоновка с трехрядным расположением оборудования
Н. контр. Ломоносова	АВ	08.90	
ГЛП Фомин	ВЛ	08.90	
Нач. гр. Карлов	ВЛ	08.90	Определение междурядного расстояния при установке трансформатора Н.Д.Е. Вид Б
Инж. з.м. Хвостов	СЛ	08.90	
			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ*
			Север-Западное отделение
			Ленинград

Копир: Соловьев

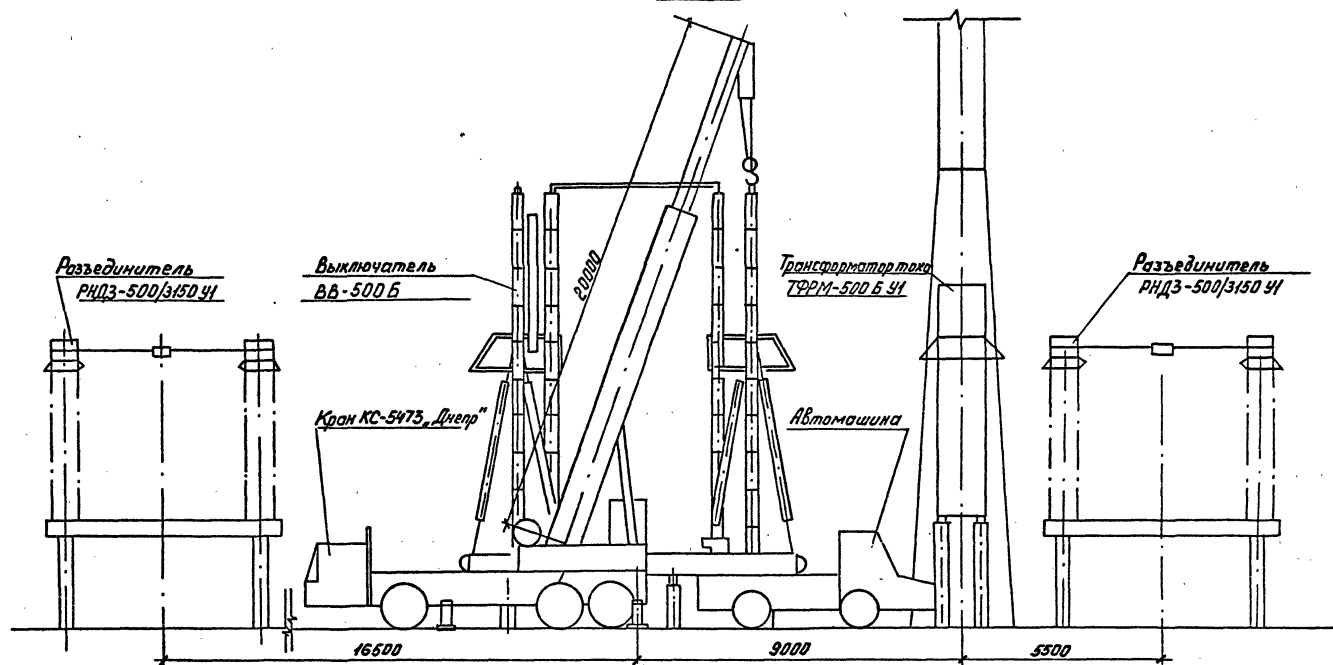
Формат



1. При обслуживании выключателя ВНВ-500 расстановка механизмов сохраняется.
2. Вид А см. на листе ЭП1-51.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Вид А



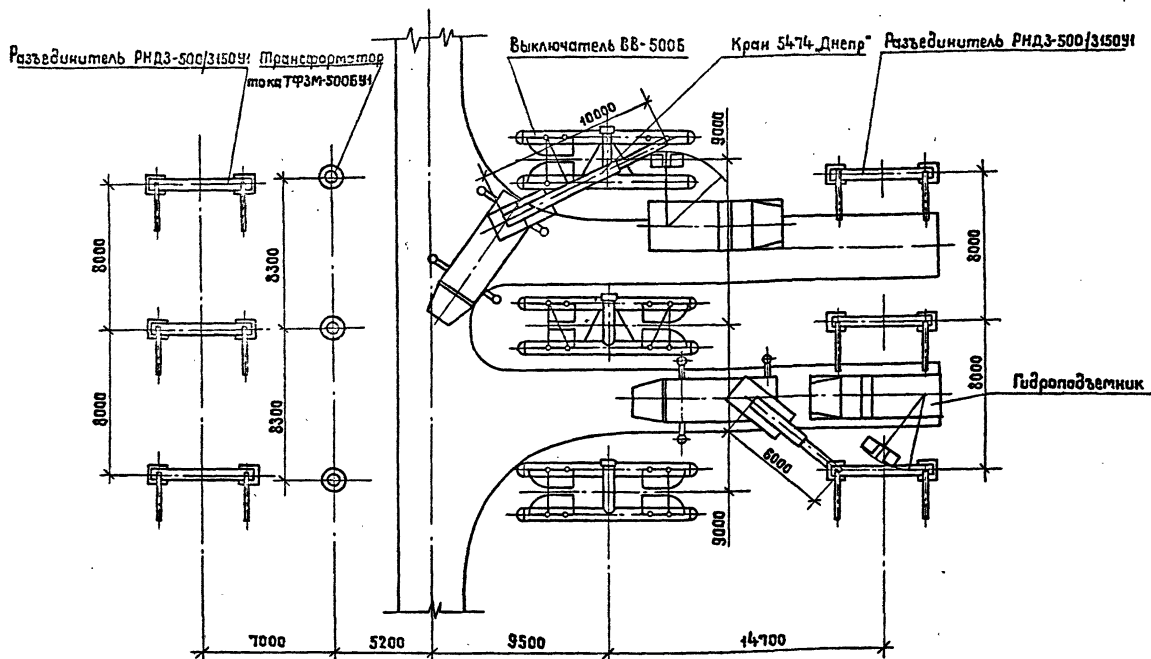
407-03-556.90-ЭП1

ОРУ 500 кВ по схеме N500-7

Нач. отд.	Роменский	08.90	Компонушка с расположением	Стрелка	Лист	Листов
Н. контр.	Ломаносов	08.90	оборудования в один ряд	РП	51	
ГПП	Фомин	03.90				
Нач. гр.	Карпов	08.90	Пример расстановки механизмов	ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ		
Инж. экз.	Карпова	08.90	при обслуживании воздушных	Запаисное отделение		
			выключателей. Вид А	Ленинград		

Копировал: Крест-

Формат А3



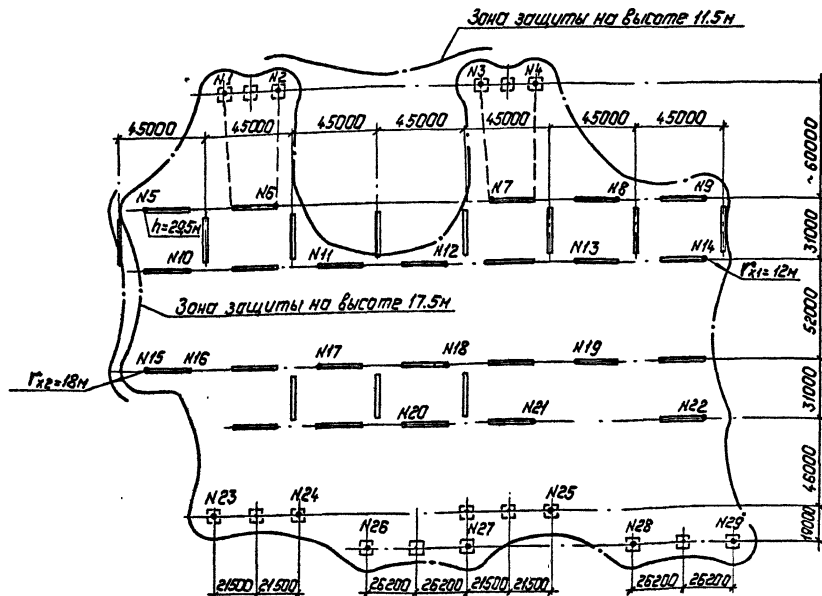
При обслуживании выключателя ВВ-500 расстановка механизмов сохраняется

407-03-556.90-3П1			
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-7			
Нач. отв. Ромынский	08.30	Компоновка с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная	Стандарт
Н. контр. Лавиновская	08.30		Лист
ГИП Фомин	08.30	Пример расстановки механизмов при обслуживании воздушных выключателей. План.	Листов
Нач. гр. Карпов	08.30		РП 52
Инж. Иск. Карпова	08.30	ЗНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
		Северо-Западное отделение Ленинград	

Копировал Жукова

Формат А3

НН ячеек	1	2	3	4	5	6	7
----------	---	---	---	---	---	---	---



1. План ОРУ см. лист ЭП2-1.
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.

407-03-556.90-ЭП1			
ОРУ 500кВ по схеме N500-7			
Науч. отд.	Раменский	08.90	Компновка с расположением оборудования в один ряд.
Н. контр.	Литовская	08.90	
ГИП	Фомин	08.90	
Нач. гр.	Карпов	08.90	
Инж. Писар	Христов	08.90	
Молниезащита ОРУ. Вариант 1			Стр. 53
			Лист 53
			Лист 53

Копирован: Польш

Формат: А3

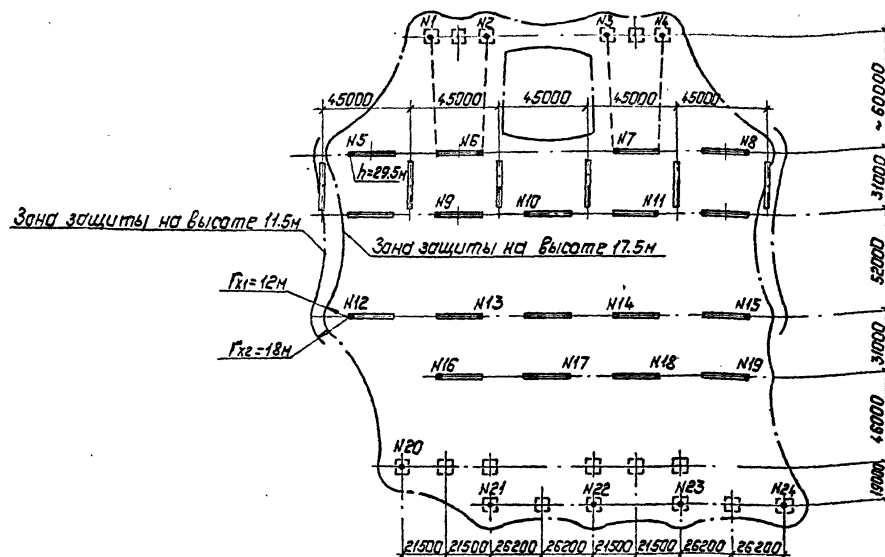
УТВЕРЖДЕНО

Лист 1 из 1

Подпись и дата

Взам. инв. №

NN 2422K	1	2	3	4	5
----------	---	---	---	---	---



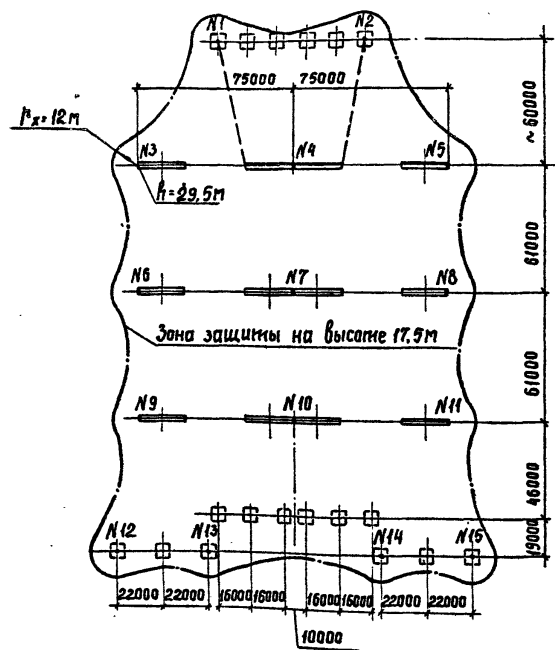
1. План ОРУ см. лист ЭП2-7.
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов только на порталах и концевых линейных опорах и при заводе траса на ПС.
3. В случае, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количества и расстановка молниеотводов подлежат уточнению.

				407-03-556.90-ЭП1				
				ОРУ 500 кВ по схеме N500-7				
Нач. отд.	Роменский	08.50	Компановка с расположе-	Стадия	Лист	Листов		
Н. контр.	Ломаносов	08.50	нием оборудования в	РП	54			
Г.И.П.	Фомин	08.50	одн. ряд					
Нач. гр.	Коржав	08.50	Молниезащита ОРУ.	Энергостройпроект				
Инж. В.И.	Хейтсвер	08.50	Вариант 2.					

Копировал: Пальс

Формат: А3

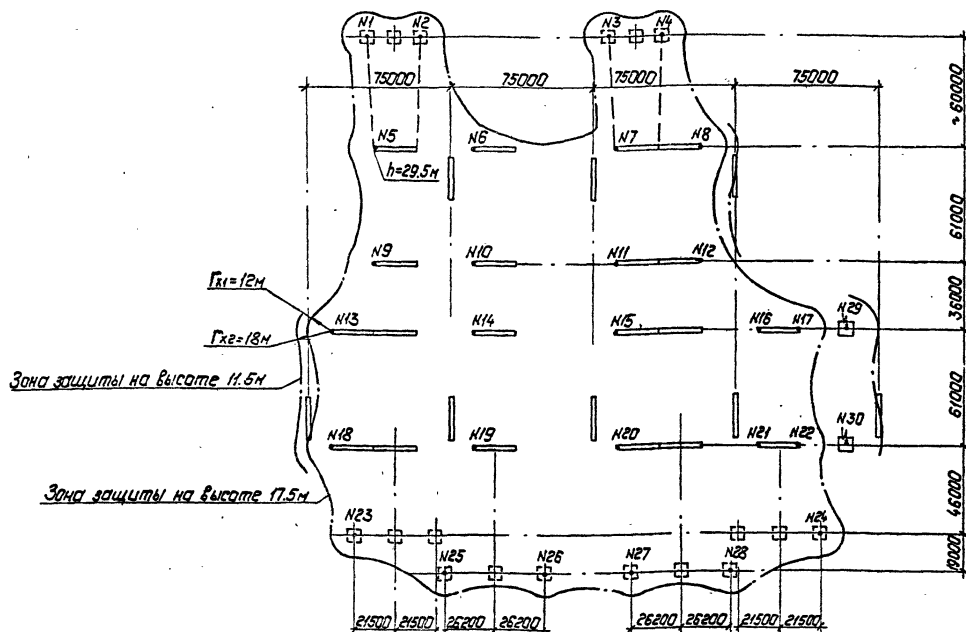
№№ ячеек	1	2	3	4
----------	---	---	---	---



1. План ОРУ ст. лист ЭП2-15.
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов только на порталах и концевых линейных опорах и при заводке траса на ПС.
3. В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количества и расстояния молниеотводов подлежат уточнению.

				407-03-556.90 -ЭП1		
				ОРУ 500кВ по схеме №500-7		
Нач. отд.	Роменский	28.90	Кампановка с расположением оборудования в два ряда	Станция	Лист	Листов
Н. концы	Ломаносова	08.90		РП	55	
ГЛН	Фотин	08.90				
Нач. сд.	Корнаб	08.90				
Инж. инст.	Хейстбер	08.90				
Молниезащита ОРУ.			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград			

КНФЧЕРК	1	2	3	4	5	6	7
---------	---	---	---	---	---	---	---



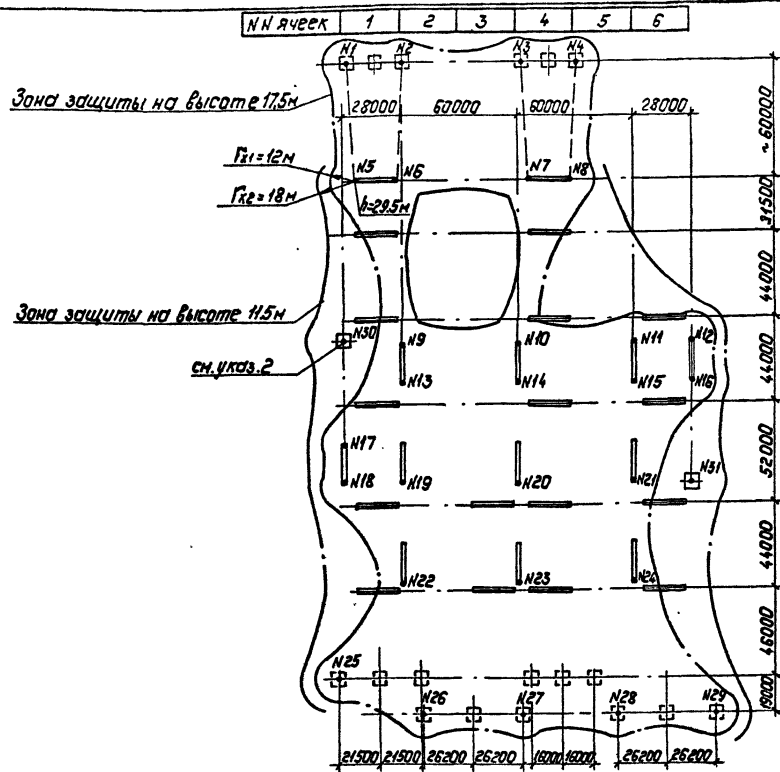
1. План ОРУ см. лист ЭП2-20.
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов на порталах и концевых линейных опорах и при заводке троса на ПС. В ОРУ без учета расширения устанавливаются два отдельно стоящих молниеотвода.
3. В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количество и расстановка молниеотводов подлежат уточнению.

				407-03-556.90-ЭП1			
				ОРУ 500кВ по схеме Н500-7			
Нач. отд.	Рябенский	Л.И.	08.90	Компновка с расположением оборудования в три ряда	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Ломоносова	Л.И.	08.90		РП	56	
Гип.	Рябенский	Л.И.	08.90				
Нач. гр.	Карпов	Л.И.	08.90				
Инж. 1 раз.	Хейстер	Л.И.	08.90				
				Молниезащита ОРУ			
				Энергосетьпроект Север-Западное отделение Ленинград			

Копирован: Полес

Формат: А3

999-01



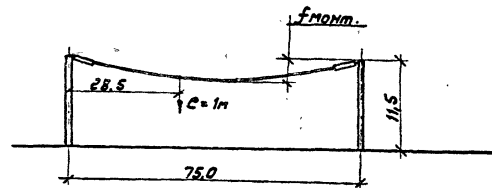
1. План ОРУ см. лист ЭП2-27.
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов на порталах и канцевых линейных аппаратах и при заводе траса на ПС. На ОРУ без учета расширения устанавливаются два отдельно стоящих молниеотвода.
3. В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количества и расстановка молниеотводов подлежат уточнению.

				407-03-556.90-ЭП1		
				ОРУ 500 кВ по схеме Н500-7		
Нач. отд.	Роменский	В.И.	08.90	Компоновка с трехрядным расположением оборудования	Стадия	Лист
Н. контр.	Ломоносова	В.И.	08.90		РП	57
Г.И.П.	Фомин	В.И.	08.90			
Нач. гр.	Карпов	В.И.	08.90			
Инж. Т.И.П.	Кедров	В.И.	08.90	Молниезащита ОРУ	Энергосеть проект "Сейсмо-защитное отделение Ленинград"	

Копировал: Пальс

Формат: А3

Наименование		Условное обозначение	Шинный пролет $L = 75\text{ м}$					
Исходные данные	Провод		ЗАС-500	ЗПА-500	ЗПА-640			
	Район по гололеду	—	II	III	II	III	II	IV
	Фактическое сечение провода, мм^2	S	$3 \times 553,5$		3×494		2×655	
Результаты расчетов	Тяжение провода на фазу, кг	При $t = 5^\circ\text{C}$	Hr	3000	3000	3000	3000	3000
	Напряжение провода, кг/мм^2	по гололеду	Br	1,81	1,81	2,02	2,02	2,29
	Стрела провеса, м	в ветре	f _r	2,57	3,15	2,61	3,28	2,29
	Стрела провеса при $t = +70^\circ\text{C}$, м		f _{+70°}	2,90	3,37	2,91	3,45	2,66
Данные для монтажа	Монтажная стрела провеса, м	f _{монтаж}		2,54	3,08	2,52	3,13	2,22
	Тяжение провода при монтаже на фазу, кг	H _{монтаж}		1945	1604	1622	1308	1687
Тип натяжной гирлянды, кол. цепей				2	2	2	2	2



Краткие пояснения

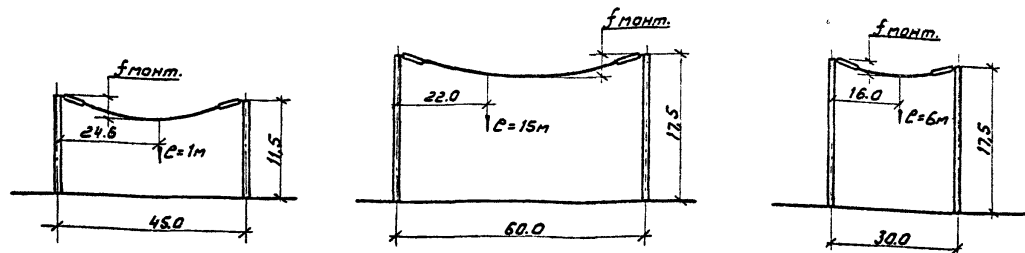
таблица расчетной массы элементов ошиновки

Провод	Масса провода ошиновки, G, кг/м	Масса провода с гололедом		Масса гирлянды с арматурой без гололеда, кг	Масса гирлянды с арматурой и гололедом		Длина гирлянды с арматурой, Co, м
		II p-n	IV p-n		II p-n	IV p-n	
		G, кг/м	G, кг/м		G, кг	G, кг	
ЗАС-500	6,0	9,78	14,85	161,76 286,01	210,28 371,81	242,64 429,02	54,91 58,90
ЗПА-500	4,47	9,66	16,05	165,58 291,98	215,25 379,57	248,37 437,97	55,01 56,76
ЗПА-640	3,88	8,16	13,22	153,57 266,87	199,64 346,93	230,36 400,31	52,50 50,62

- Таблицы составлены применительно к компоновкам по всем типовым схемам с учетом:
 - крепления провода к порталам гирляндами из стальных изоляторов типа ПС 70-Д;
 - максимально допустимых натяжений на порталы ошиновки $\leq 3000\text{ кгс}$ 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 III районов гололеда. Для I и IV районов следует пользоваться данными II и III районов соответственно.
- Ошиновка производится по стрелам, приведенным в настоящей таблице в разделе «данные для монтажа».

407-03-556.90-ЗП1			
ОРУ 500 кВ по схеме N 500-7			
Нач. отд.	Ленинградский	180.0	08.90
Нач. отд.	Ленинградский	180.0	08.90
Гип.	Фомин	180.0	08.90
Нач. отд.	Карло В	180.0	08.90
Инж. проект	Исметов	СК	08.90
Монтажные таблицы стрел провеса проводов Шинный пролет $L = 75\text{ м}$			
Лист 58		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ* Север-Западное отделение Ленинград	

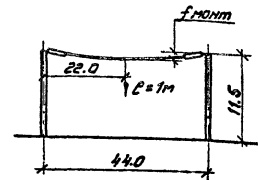
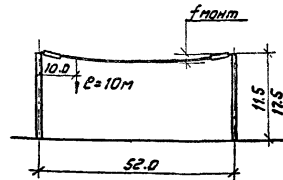
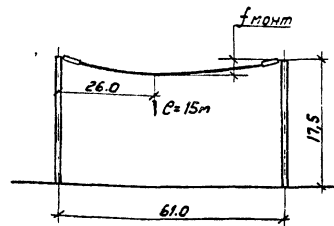
- Ст. вместе с листами ЗП1-59, 60, 61
- В числителе указаны параметры одноцепной гирлянды изоляторов, в знаменателе - двухцепной.
- Тяжение ошиновки ЗАС-500/640 и ЗПА-500 шинных пролетов 75 м и 60 м в ячейковом б.т. в I районе по гололеду превышает допустимое (см. краткие пояснения).



Наименование		Условн. обозначения	Шинный пролет L = 45м						Шинный пролет L = 60м						Шинный пролет L = 30м						
Исходные данные	Провод		3АС- 500		3ПА- 500		2ПА- 640		3АС-500		3ПА-500		2ПА-640		3АС-500		3ПА-500		2ПА-640		
	Район по гололеду	-	II	IV	II	IV	II	IV	II	III	II	III	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	
	Фактическое сечение провода, мм ²	S	3 × 553,5		3 × 494		2 × 655		3 × 553,5		3 × 494		2 × 655		3 × 553,5		3 × 494		2 × 655		
Результаты расчета	Тяжение провода на фазу, кг	При t = 5°С, гололед и ветре	H _г	1750	1750	1750	1750	1750	1750	3000	3000	3000	3000	3000	3000	1750	1750	1750	1750	1750	1750
	Напряжение в проводе, кг / мм ²		G _г	1,05	1,05	1,18	1,18	1,34	1,34	1,81	1,81	2,02	2,02	2,29	2,29	1,05	1,05	1,18	1,18	1,34	1,34
	Стрела провеса, м		f _г	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°С, 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	1,92
Данные для монтажа	Монтажная стрела провеса, м	f _{монт.}	1,79	2,70	1,82	2,75	1,64	2,4	2,34	2,84	2,31	2,86	2,03	3,03	1,18	1,64	1,20	1,75	1,05	1,85	
	Тяжение провода при монтаже на фазу, кг	H _{монт.}	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 ЭП1-58

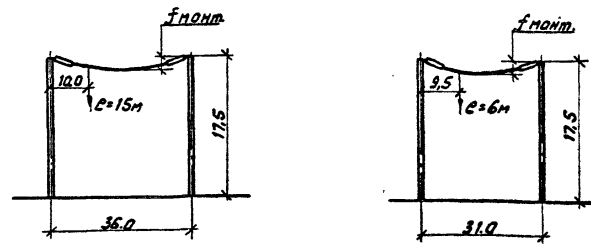
407-03-556. 90-ЭП1			
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-7			
Нач. отд.	Роменский	18.0.90	08.90
Н. контр.	Ломоносов	20.0.90	08.90
Гип.	Фомин	20.0.90	08.90
Нач. вв.	Карпов	24.0.90	08.90
Инж. пр.	Гусев	24.0.90	08.90
Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Шинные пролеты L=45м, 60м, 30м.			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград
Студия	Лист	Листов	рп 59



Наименование		Условное обозначение	Ячейковый пролет L = 61м						Ячейковый пролет L = 52м						Ячейковый пролет L = 44м					
Исходные данные	Провод		ЗАС-500		ЗПА-500		ЗПА-640		ЗАС-500		ЗПА-500		ЗПА-640		ЗАС-500		ЗПА-500		ЗПА-640	
	Радиус по гололеду	—	II	III	II	III	II	IV	II	IV	II	IV	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 расчетов	Тяжение провода на фазу, кг	При t = -5°C, гололед	H _г	3000	3000	3000	3000	3000	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
	Напряжение в проводе, кг/мм ²	в ветре	G _г	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
	Стрела провеса, м		f _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	2,44
	Стрела провеса при t = +70°C, м		f _{+70°}	2,78	3,14	2,77	3,18	2,50	3,46	2,19	3,17	2,23	3,18	2,01	2,75	1,91	2,58	1,95	2,78	1,80
Данные для монтажа	Монтажная стрела провеса, м	f _{монтаж}		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
	Тяжение провода при монтаже на фазу, кг	H _{монтаж}		1946	1607	1624	1311	1689	1128	1128	795	934	620	972	668	1151	811	986	654	1028
Тип натяжной гирлянды, кол. цепей				2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

см. вместе с листом ЭП1-58

407-03-556.90-ЭП1			
ОРУ 500 кВ по схеме N ЛОУ-7			
Нач. отд.	Ротенский	УОД	08.90
Н. контр.	Ломоносов	Зав.	08.90
Г.П.	Фарин	РЗ	08.90
Нач. зв.	Карлов	РЗ	08.90
Инж. конт.	Хейстер	Скв.	08.90
Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Ячейковые пролеты L = 61м, 52м, 44м			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград
			Стрела Лист Листов РД 60



Наименование			Условн. обозначения	Ячеёковый пролет L=36м						Ячеёковый пролет L=31м					
Исходные данные	провод			ЗАС-500		ЗПА-500		ЗПА-640		ЗАС-500		ЗПА-500		ЗПА-640	
	Раиан по гололеду		—	II	IV	II	IV	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	
Результаты расчетов	Тяжение провода на фазу, кг	При t=-5°C, гололеда и ветре	H _г	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
	Напряжение в проводе, кг/мм ²		G _г	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		f _г	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		f _{+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	f _{монтаж}	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	H _{монтаж}	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 ЭП1-58

407-03-556.90-ЭП1			
ОРУ 500 кВ по схеме N 500-7			
Нач. отд.	Раченский	18.09	08.90
Н. контр.	Ломоносов	18.09	08.90
Гип.	Фомин	18.09	08.90
Нач. гр.	Карлов	18.09	08.90
Инж. эк.	Хвостов	18.09	08.90
Монтажные таблицы стрел провеса проводов ячеёковых пролетов L=36м, 31м.			
Листов		Лист	Листов
рп		61	
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград			