

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

Уралгипроэкт, 620062, г.Свердловск, ул.Челышева, 4

Экз. 25/15 Имя С.С.Сидорова Фамилия 80

Сдано в печать 19.05 1996г. Цена 3.86

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
407-03-556.90

ОТКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 500 кВ
ПО СХЕМЕ № 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
СЕВЕР-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ
ИНСТИТУТА „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ“

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА



Е.И. БАРАНОВ
Г.Д. ФОМИН

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

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 Внв-500. Вид А	29
15	Определение взаимного расположения аппаратуры реакторного присоединения с выключателем ВВ-500Б-315/2000 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-ЭП

ИЗМЕНЕНИЯ ПОСЛЕ ДАТЫ

Продолжение

№ № листов	Наименование и обозначение документов наименование листа	Стр.
	тора напряжения ИДЕ. Вид А.	37
23	Компоновки с продольным расположением оборудования. Определение взаимного расположения линейных аппаратов, ячейкового портала и сборных шин КЭС. ПЛАН.	38
24	Компоновки с продольным расположением оборудования. Определение взаимного расположения линейных аппаратов, ячейкового портала и сборных шин КЭС. Вид А.	39
25	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от выключателя ВВ-500Б-31.5/2000У1 и ВВВ-500 до дороги.	40
26	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от разъединителя РИДЗ-500/3150У1 и трансформатора тока ТФРМ-500Б-У1 до дороги.	41
27	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от трансформатора тока ТФЗМ-500Б-1У1 до дороги.	42
28	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от трансформаторов тока ТФРМ-500Б-У1 и ТФЗМ-500Б-1У1 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 выключателя 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 биоэлектрического экрана.	48
34	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Определение расстояния между выключателями ВВ-500Б-31.5/2000У1, ВВВ-500 и порталом	49
35	Компоновки 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	50
36	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Определение расположения оборудования узла, выключатель ВВВ-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 ВВВ-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 средних ячеек.	55

407-03-556-90

ОБЪ. И ТАБЛ. ПОДТ. И ЛИСТ. ВЗАИМ. ЦИФР.

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, четырехугольник (№ 500-7 по типовой работе 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°C включительно (средняя из ежегодных абсолютных минимумов), при максимальной толщине гололеда $S = 20$ мм (IV район по гололеду), максимальном скоростном напоре ветра $F = 550$ Н/м² (из рас-

чета повторяемости гроз 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, вариантно, из стоек) с металлическими конструкциями сверху.

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 взаиморазношенные металлические traversы.

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 *Ушаев* Г.В. Фомин

407-03-556.90-ПЗ

Гл. электр.	Фельдман	08.90	Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Нач. отд.	Роменский	08.90		РП	1	11
ГУП	Фомин	08.90		"Энергосетьпроект"		
ГУПр.ч	Ковалев	08.90		Северо-Западное отделение Ленинград		

Копирован: Пальев

Формат: А3

000-01

— 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 стоек 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 (на одном на аппарате). Крепление заградителей осуществлено посредством металлических промежуточных элементов.

При необходимости ВЧ свая 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 фарфара 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-П3

Лист

3

главн. инж.

4. Ошиновка.

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

Максимальное сечение и количества проводов в фазе по условиям отсутствия короны с учетом влияния скрещивающихся 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 допустимых 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 70-Д. На основании рекомендаций "Инструкции по проектированию изоляции в районах с чистой и загрязненной атмосферой" (УПИ-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 по 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

Инж. Н.И. Мещеряков, Подпись и дата. 15.06.1988 г.

между собой проводов, а также их присоединения к оборудованию проектом предусмотрено использование соответствующих стандартных прессовых зажимов, изготовляемых предприятиями ВПО «Союзэлектросетьизоляция» Мин.энерго СССР в соответствии с номенклатурами изделий на 1990 г.

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 однорядная;
- продольная двухрядная;
- продольная трехрядная;
- «традиционная» трехрядная 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 РВНГ 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 $\alpha \leq 15^\circ$ (на средней фазе), что обеспечит возможность

407-03-556.90-П3

Лист

5

5.3. Компановка 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 ячейковые порталы, 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 обшиваниях это расстояние может быть сокращено.

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

Основные дороги обслуживания размещены между выключателями и трансформаторами тока вдоль фронта их установки. При этом высота установки выключателей и трансформаторов тока принята повышенной с учетом обеспечения проезда подъемнотранспортных 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 приывают к подвезден трансформаторной дороге, а с

противоположной стороны они замыкаются обьездной дорогой, расположенной вдоль внешнего ограждения ОРУ. Обьездная 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 порталные конструкции определены следующих размеров:

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

5.4. Компановка 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 сварных 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: Полт

Формат: А3

889-01

Лист
7

УТВЕРЖДЕНО

шених 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 молниеотводов, устанавливаемых на стойках ячеек 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 расстановку молниеотводов.

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 шунтирующих реакторов. При отсутствии присоединения реакторов необходимость установки на ВЛ комбинированных разрядников обосновывается при конкретном проектировании, в связи с чем на основных чертежах разрядники типа РВМГ-500 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 общей контуре заземления. Указанное сечение полосы заземления является минимальным и рассчитано только на ПС таком 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-

Изм. № 12 по вкл. Подписано и дата 1988 г. № 14

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

3. Чертежи, используемые в качестве приложений. К ним относятся чертежи планов ОРУ со сборными шинами в случаях несоответствия количества и направления вывода части присоединений с принятыми в проекте. В этом случае совпадающая часть переклеивается на новый лист, дополненный 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 аппликационным материалом, они используются в качестве образцов при разработке соответствующих чертежей.

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

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

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

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

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

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

При разработке чертежа компоновки дополнительных шкафов различного назначения необходимо учитывать, что в соответствии с требованиями НТПП, местное управление разъединителями 500 кВ должно осуществляться из шкафов, расположенных на безопасном расстоянии от разъединителей.

Таких местам могут служить, в частности, стойки ближайшей пары выключателя или шинного портала.

4. В проекте на компоновочных чертежах не показаны разрядники на ВЛ для защиты от коммутационных перенапряжений (см. раздел 6 пояснительной записки). При необходимости установить такие разрядники на некоторые из ВЛ, в чертежи вносятся соответствующие уточнения с учетом рекомендаций, приведенных на листе ЭП2-55.

10. Указания по применению строительных чертежей.

Строительная часть ОРУ 500 кВ разработана для

407-03-556.90-ПЗ

Лист 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 кПа (55 кгс/м²);
- максимальная нормативная толщина гололеда принята равной $S = 20$ мм, что соответствует IV гололедному району;
- грунты в основаниях приняты условно не пучинистые в соответствии с классификацией СНиП 2.02.01-83;
- грунтовые воды отсутствуют;
- сейсмичность района строительства не выше 6 баллов по шкале ГОСТ 6249-52.

Применение проекта не предусматривается в районах вечной мерзлоты, с 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 безопасности.

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 и свой типа СН по серии 3.407.1-157. вып.1.

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

из свой типа СН.

Вспомогательным вариантом являются опоры, выполненные из стоек СОН, 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.

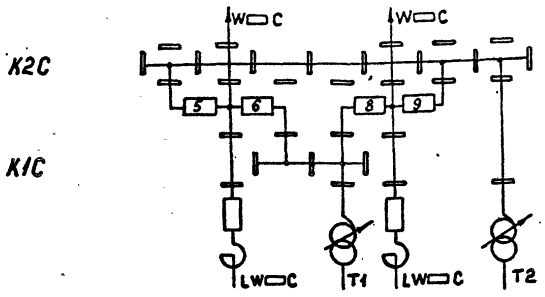
Сопоставление технико-экономических показателей ОРУ 500кВ по типовым материалам для проектирования 407-03-556.90 с типовыми проектными решениями 407-03-383.86 выпуска 1986г. (по изменяющимся элементам):

№ 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

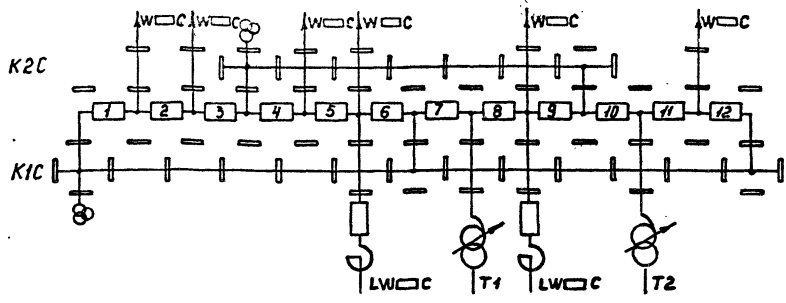
Принятые в работе строительные решения и оборудование соответствуют новейшим достижениям науки и техники.

407-03-556.90-03

ОРУ по схеме N 500-7
Четырехуровневый

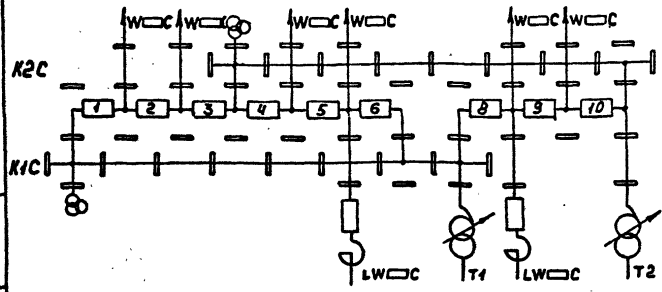


ОРУ по схеме N 500-17
Полуторная



ОРУ по схеме N 500-16

Трансформаторы-шины с полуторным присоединением линий



Условные обозначения

- == - порталы шинопровода
- ⊗ - трансформатор напряжения

На схеме условно изображены только выключатели и ошиновка

Ив. № подл. Подпись и дата

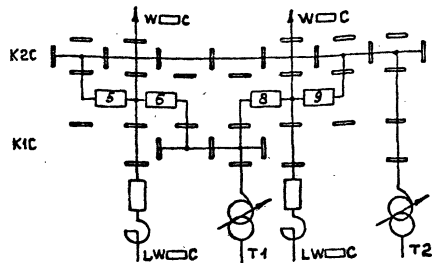
407-03-556.90-3П1					
ОРУ 500 кВ по схеме N 500-7					
Исполн	Роменский	08.90	Композитка с продольным расположением оборудования в один ряд	Стажер	Листов
И.контр.	Помоско	08.90			
Г.И.П.	Ромин	08.90			
И.ч.зр.	Корнев	04.90			
И.н.в.кат	Линасова	05.90	Схемы заполнения принципиальных последовательного развития ОРУ. Вариант 1.	«ЭНЕРГЭСЬ ПРОЕКТ»	Северо-Западное отделение Ленинград

Копирован: *Израил*

Формат А3

ОРУ по схеме N 500-7

„Четырехугольник“



Условные обозначения

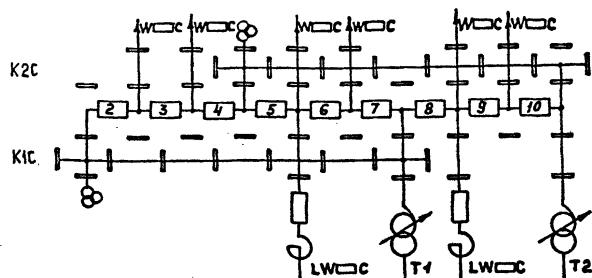
— — порталы ошиновки

⊗ трансформатор напряжения

На схеме условно изображены только выключатели и ошиновка

ОРУ по схеме N 500-16

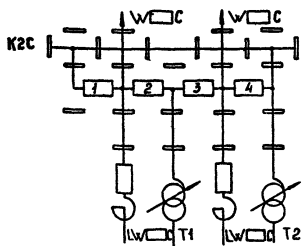
„Трансформаторы-шины с полупольным присоединением линий“



				407-03-556.90-ЭП1		
				ОРУ 500 кВ по схеме N 500-7		
Исполн.	Романский	08.90	Комплектовка с продольным расположением оборудования в один ряд	Стандарт	Лист	Листов
Контр.	Волынского	08.90		РП	2	
Гипр.	Фомин	08.90				
Нач. гр.	Карлов	08.90				
Инж.экон.	Лыкасова	08.90				
				Схемы заполнения принципиальных последовательного развития ОРУ. Вариант 2.		
				ЭНЕРГЭСБЕТПРОЕКТА Север-Западное отделение Пензаград		
				Копировал: Нуреш- Формат А3		

ОРУ по схеме № 500-7.

„Четырехугольник“



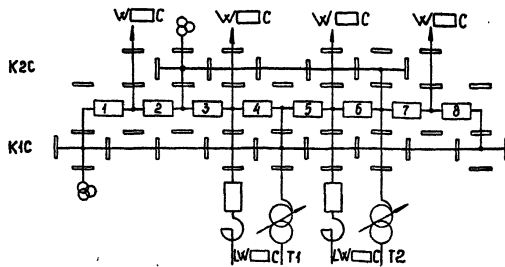
Условные обозначения

- — 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“



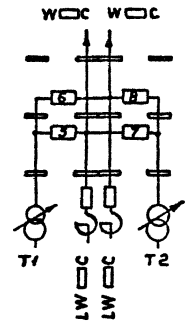
407-03-556.90-ЭП1

ОРУ 500 кВ по схеме № 500-7

Нач. отд.	Рогенский	08.90	Компновка с продольным расположением оборудования в один ряд	Стандия	Лист	Листов
Н. контр.	Ломанцова	08.90		рп	3	
Гип	Фачин	08.90	Схемы заполнения принципиальные последовательного разбивки ОРУ, вариант 3	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Нач. гр.	Карпов	08.90				
Инженер	Семьякина	08.90				

Лист № 1 из 1. Подпись и дата: 08.09.90

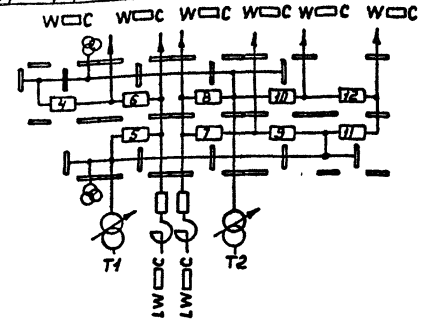
ОРУ по схеме N500-7
"Четырехугольник"



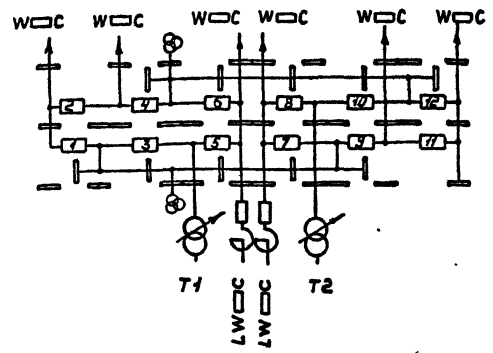
K2C

K1C

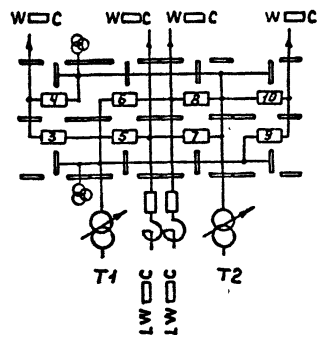
ОРУ по схеме N500-16
"Трансформаторы-шины с полуторным присоединением линий"



ОРУ по схеме N 500-17
"Полуторная"



ОРУ по схеме N500-15
"Трансформаторы-шины с присоединением линий через два выключателя"



K2C

K2C

K1C

K1C

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.		
Исполн.	Провер.	Соглас.	Дата	Компоновка с расположением оборудования в два ряда	Страница	Листов
Исполн.	Провер.	Соглас.	Дата		РП	4
Исполн.	Провер.	Соглас.	Дата		«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград	
Исполн.	Провер.	Соглас.	Дата			
Исполн.	Провер.	Соглас.	Дата			

Копировал: ИФЭМ-

Формат А3

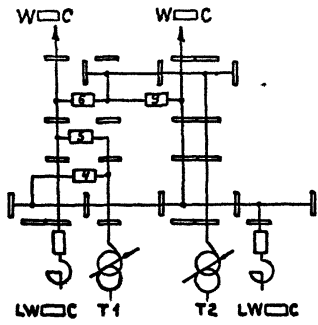
Лист № подл. Подпись и дата Взам. инв. №

ОРУ по схеме N 500-7

"Четырехугольник"

K2C

K1C

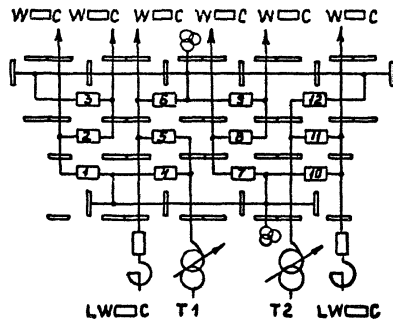


ОРУ по схеме N500-17

"Полупортная"

K2C

K1C

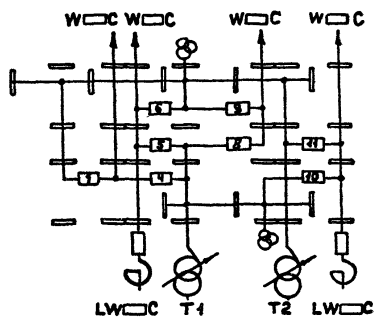


ОРУ по схеме N 500-15

"Трансформаторы-шины с присоединением линий через два выключателя"

K2C

K1C



Условные обозначения

- ══ - порталы ошиновки
- ⊗ - трансформатор напряжения

На схеме условно изображены только выключатели и ошиновка.

Инв. № подл. Публикац. и дата. Объем стр. №

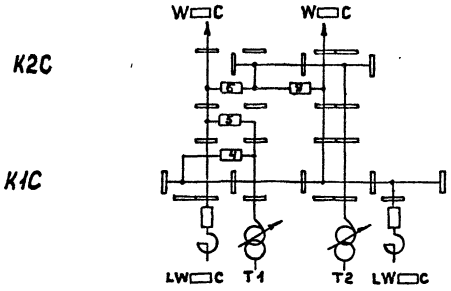
				407-03-556.90 -ЭП1		
				ОРУ 500кВ по схеме N500-7		
Нач. отд.	Раменский	08.90	Компновка с продальным рас- положением оборудования в три ряда	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Ломанова	08.90		РП	5	
ГМП	Фомин	08.90				
Нач. гр.	Карлов	08.90	Схемы расположения принци- пальные последовательного развития ОРУ, вариант 1.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ*		
Инж.конт.	Лыкасова	01.90		Северо-Западное отделение Ленинград		

Копировал: *ре-/-

Формат А3

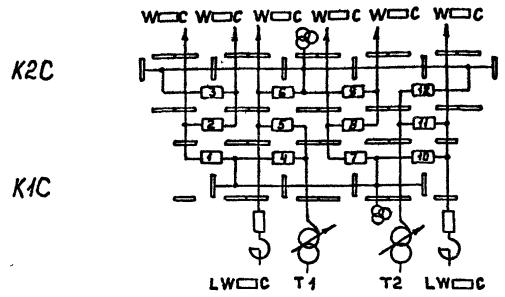
ОРУ по схеме N 500-7

"Четырехугольник"



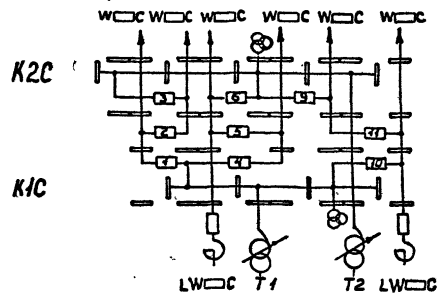
ОРУ по схеме N500-17

"Полупрямая"



ОРУ по схеме N500-16

"Трансформаторы-шины с полупрямым присоединением линий"



Условные обозначения

- порталы ошиновки
- трансформатор напряжения

На схеме условно изображены только выключатели и ошиновка

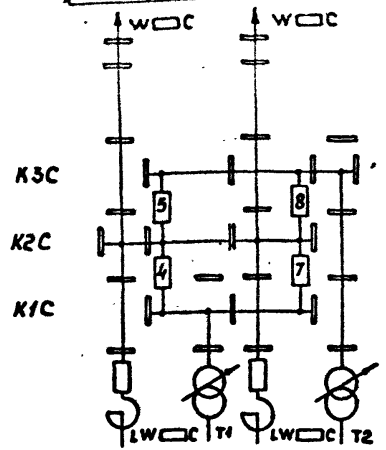
ИИЭ. По габ. Подпись и дата. Электромонтаж

				407-03-556.90-3П1			
				ОРУ 500кВ по схеме N500-7			
Нач.гв.	Раменский	С	08.90	Комплексы с продольным расположением оборудования в три ряда	Станд. лист	Лист	Листов
Инж.контр.	Ломаносова	Ю.М.	08.90				
ГИП	Фомин	В.И.	08.90				
Нач.гв.	Карпов	В.И.	08.90				
Инж.контр.	Лыкасова	Ю.М.	08.90				
				Схемы расположения принципиальные последовательного развития ОРУ. Вариант 2.		*ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ-Северо-Западное отделение Ленинград	

Копировал: ffeant

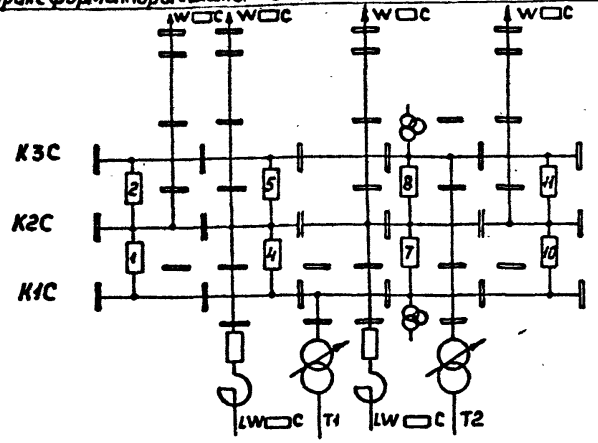
Формат А3

ОРУ по схеме N500-7
"Четырехугольник"



ОРУ по схеме N500-15

Трансформаторы - шины с присоединением линий через два выключателя"



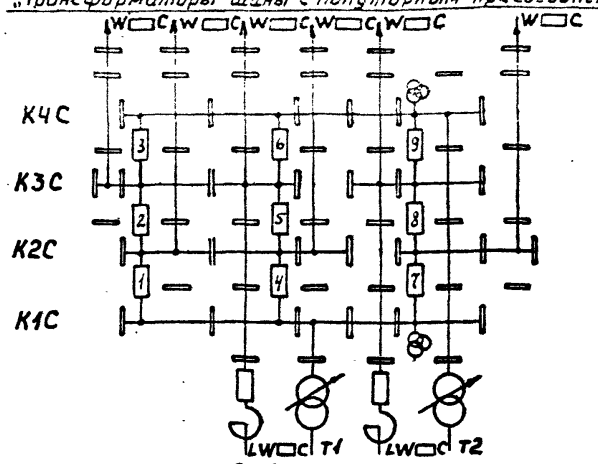
Условные обозначения

- - порталы ошиновки
- ⊗ - трансформатор напряжения

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

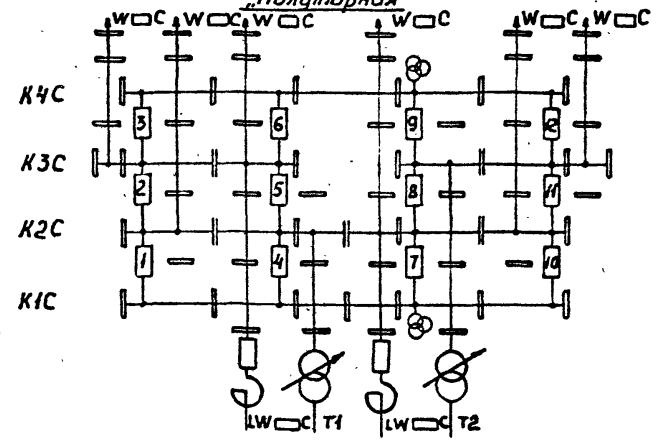
ОРУ по схеме N500-16

"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	Стр. 7	Лист 7
Н. контр.	Ломоносова	08.90			
Г.И.П.	Фомин	08.90			
Нач. зр.	Корпов	08.90	Схемы заполнения принципиальных последовательного развития ОРУ	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	Северо-Западное отделение
Инж.кат.	Семьякина	08.90			

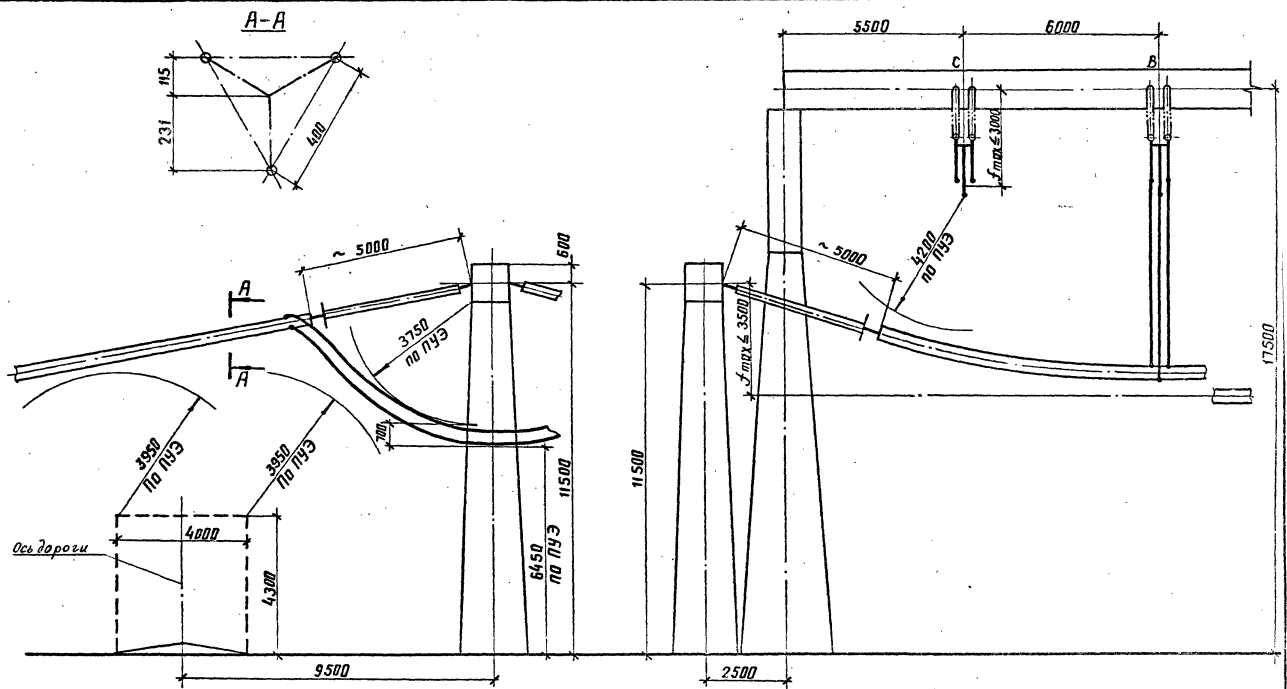
Копирован: 1981

Формат А3

Мин. Полево. Подпись и дата. В.Зом.Имя.И.О.

Л11000М.1

2

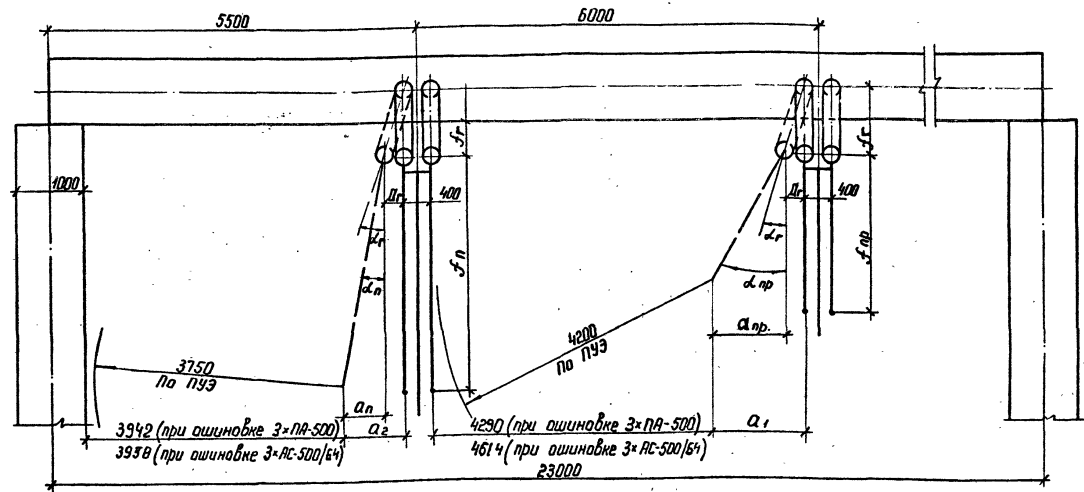


Лист № 8 из 8. Проверить и датой. ВЗДГ. ИВА.А

				407-03-556.90-ЭП1		
				ОРУ 500 кВ по схеме N 500-7		
Нач. отд.	Рогаченский	С	08.90	Статус	Лист	Листов
Н. контр.	Логанов	С	08.90	РП	8	
ГИП	Филин	С	08.90	Определение высоты порталов ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Нач. гр.	Карпов	С	08.90			
Инж. Дкат	Сергачкина	С	08.90			

копир. Янисъ

формат А3



Расчет отклонения провода в пролете под действием ветра

$\alpha_{np} = \alpha \cdot ctg \frac{P_{np}}{D_{np}}$; D_{np} - масса провода на 1м длины ($\frac{кг}{м}$); P_{np} - давление ветра на провод ($\frac{кг}{м^2}$);
 $\alpha_{np} = \alpha \cdot ctg \frac{19,8 \cdot 3 \cdot 0,03}{3 \cdot 1,852} = 17,77'$ (при ошиновке 3*AC-500/64);
 $\alpha_{np} = \alpha \cdot ctg \frac{19,8 \cdot 3 \cdot 0,045}{3 \cdot 1,425} = 32'$ (при ошиновке 3*PA-500);
 $\alpha_r = \alpha \cdot ctg \frac{P_{np} + 0,5 P_r}{D_{np} + 0,5 D_r}$; D_{np} - масса полпролета провода, (кг); D_r - масса гирлянды, (кг);
 P_{np} - давление ветра на полпролета провода, ($\frac{кг}{м^2}$);
 P_r - давление ветра на гирлянду, ($\frac{кг}{м^2}$).

$\delta_r = \alpha \cdot ctg \frac{59,8 + 0,5 \cdot 50}{183 + 0,5 \cdot 279} = 14,10'$ (при ошиновке 3*AC-500/64);
 $\delta_r = \alpha \cdot ctg \frac{59,8 + 0,5 \cdot 50}{117 + 0,5 \cdot 278} = 14,30'$ (при ошиновке 3*PA-500);
 $\alpha_1 = \alpha_r + \alpha_{np} = f_r \cdot \sin \delta_r + f_{np} \cdot \sin \alpha_{np}$ (f_r и f_{np} принимаются по листу ЭП1-8);
 $\alpha_1 = f \cdot \sin 14,10' + 2,4 \cdot \sin 17,77' = 0,938 \cdot \alpha$ (при ошиновке 3*AC-500/64);
 $\alpha_1 = f \cdot \sin 14,30' + 2 \cdot \sin 32' = 1,31 \cdot \alpha$ (при ошиновке 3*PA-500)

Расчет отклонения петли провода под действием ветра

$\alpha_n = 10'$ - принята на основании опыта
 $\alpha_2 = \alpha_r + \alpha_n = f_r \cdot \sin \delta_r + f_n \cdot \sin \alpha_n$ (f_r и f_n принимаются по листу ЭП1-8);
 $\alpha_2 = f \cdot \sin 14,10' + 3,5 \cdot \sin 10' = 0,861$ (при ошиновке 3*AC-500/64);
 $\alpha_2 = f \cdot \sin 14,30' + 3,5 \cdot \sin 10' = 0,858$ (при ошиновке 3*PA-500).

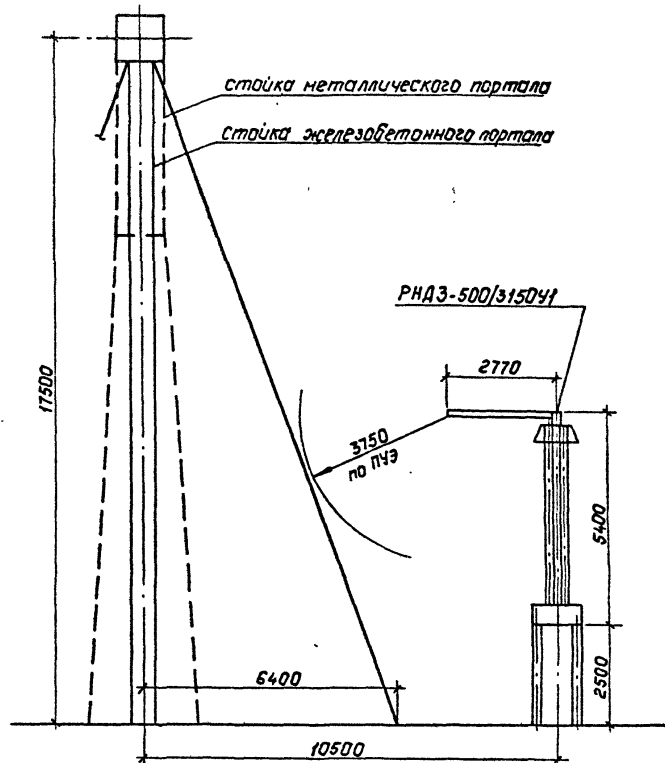
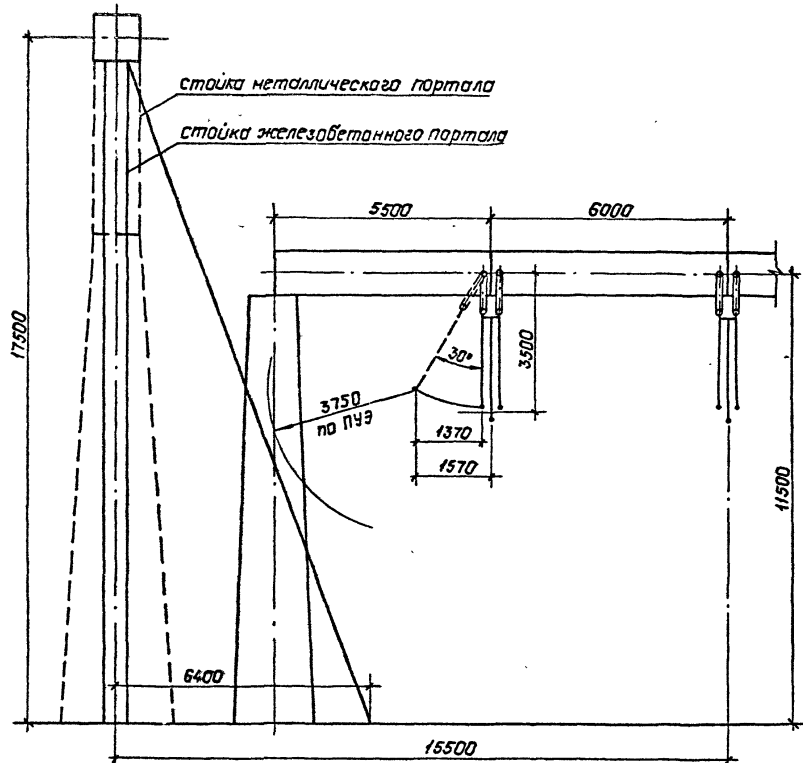
Шифр листа. Подпись и дата. Вязан. штамп

407-03-556.90-ЭП1			
ОРУ 500 кВ по схеме N 500-7			
Нач. отд.	Романский	СВ	03.90
Н. контр.	Логаносова	СВ	03.90
ГНП	Фомин	СВ	03.90
Нач. зр.	Коробов	СВ	03.90
Инж. П.К.	Хейсверд	СВ	03.90
Определение ширины ячеек ввода и шинного портала			Страница _____ Лист 9 Листов _____
Колп. Кош.			ЭНЕРГΟΣΕΤЬΡΡΕΔΕΚΤ Сейбру-Заводские отделение Ленинград

Формат А3

Формат А3

Компоновка с расположением оборудования в три ряда



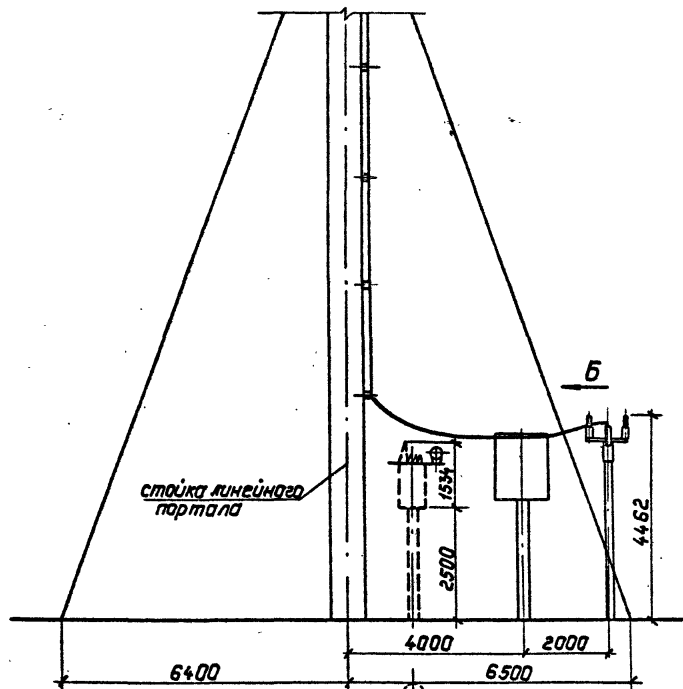
Шифр по плану, подписи и дата. Взят шифр № 15

407-03-556.90-ЭП1			
ОРУ 500кВ по схеме N500-7			
Нач. отд.	Роменский	08.90	Стадия
Н. контр.	Ломаносова	08.90	
ГЦП	Фонич	08.90	Лист
Нач. гр.	Карлаб	08.90	РП 10
Инж.кат.	Семьякина	08.90	Листов
Определение расстояний от ячейкового портала до сварных шин и разьединителя.			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западный филиал Ленинград

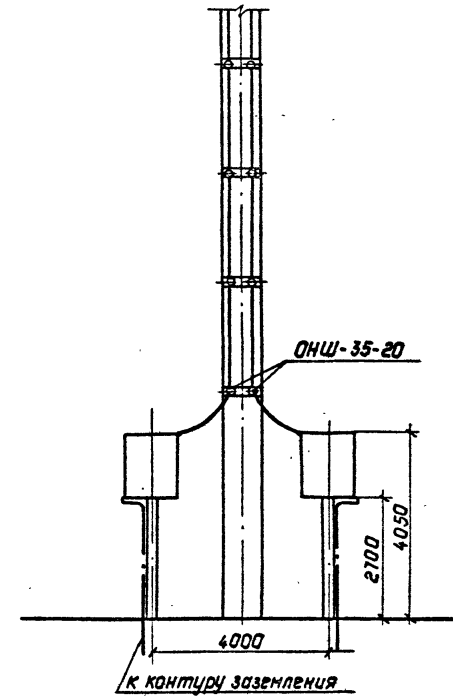
Копир. Польс

Формат: А3

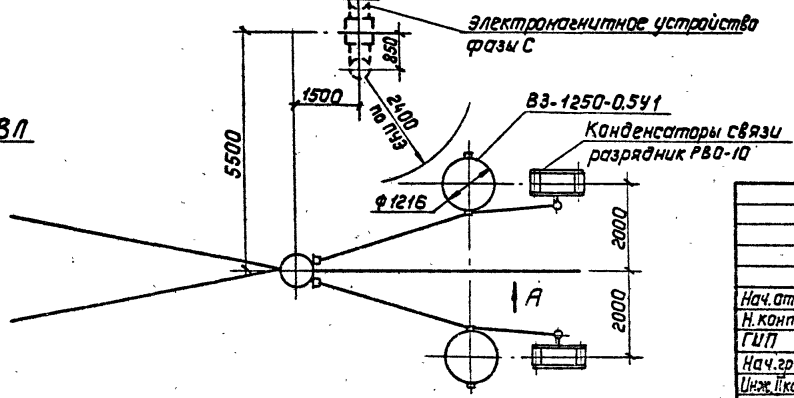
Вид А



Вид Б



Страна ВЛ



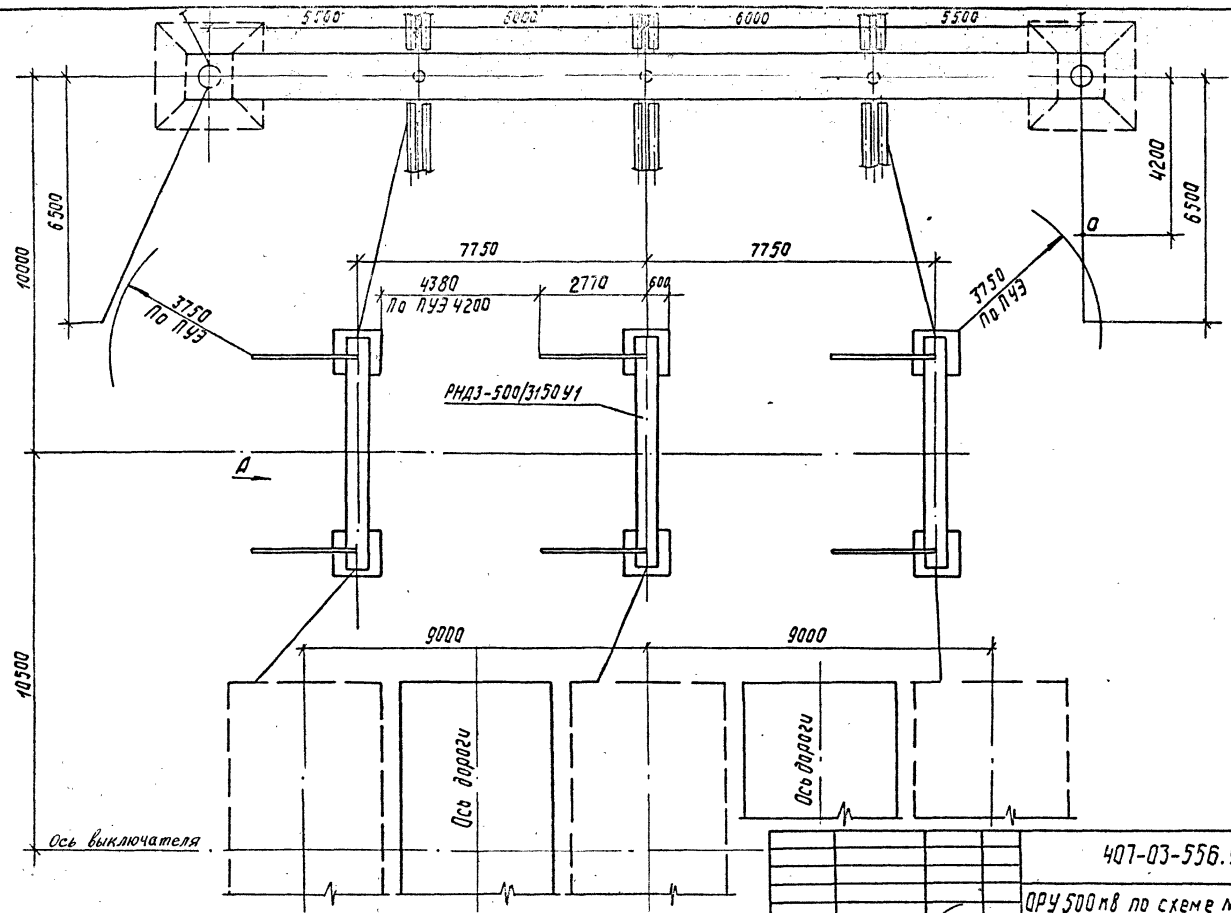
407-03-556.90-ЭП1					
ОРУ 500 кВ по схеме №500-7					
Нач. отд.	Раменский	<i>Смир</i>	08.90	Стадия	Лист
Н. контр.	Ломаносов	<i>Лом</i>	08.90	РП	11
ГМП	Фамин	<i>Фам</i>	08.90		
Нач. гр.	Карпов	<i>Кар</i>	08.90		
Инж. Кат.	Семячкина	<i>Сем</i>	08.90		
Узел обработки грозащитного троса				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	

Копир. Польша

Формат: А3

Инв. № табл. Подпись и дата. Взаим. №

Л18600М 1



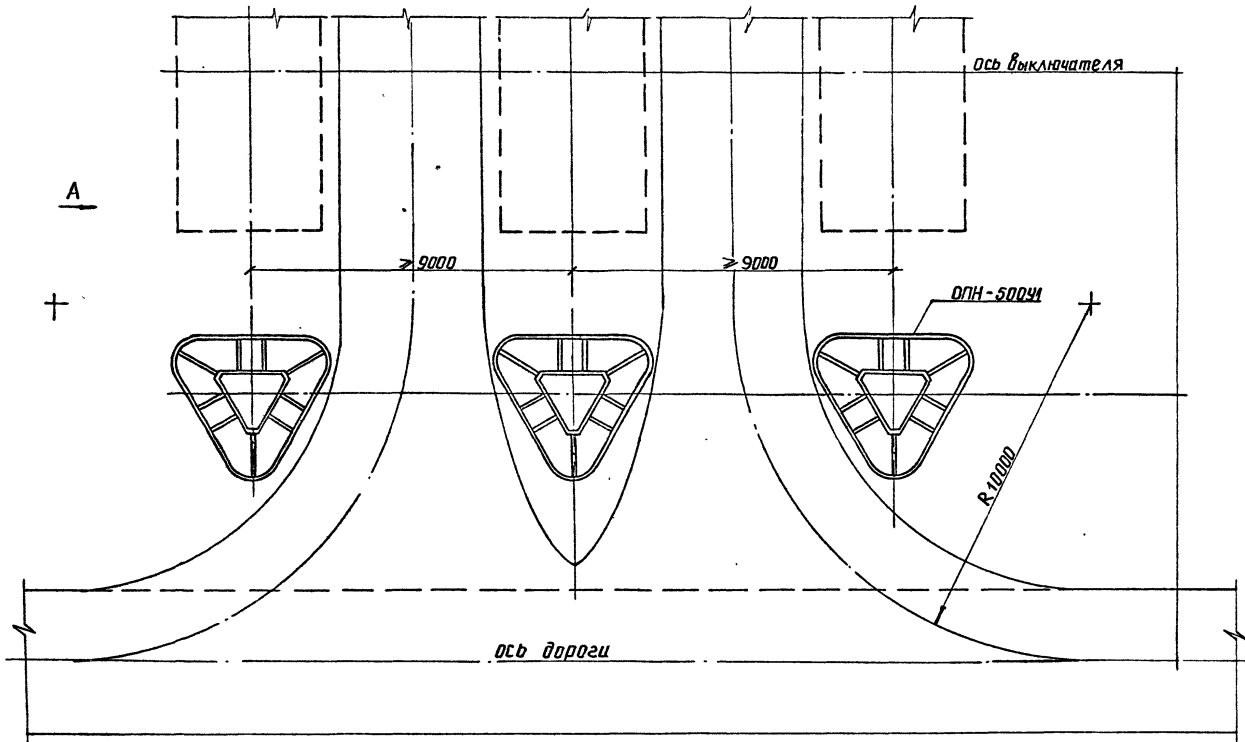
407-03-556.90-ЭЛ1

ОРУ 500кВ по схеме №500-7

См. вместе с листами ЭЛ1-13,14,15

Исполн.	Провер.	Согласован.	Дата	Статус	Лист	Листов
					12	
Нач. отд.	Раменский	С	08.90	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград Формат		
Н.л.инж.	Ломаносова	В	08.90			
Г.И.П.	Фомин	В	08.90			
Нач. з.р.	Карпов	В	08.90			
Инж. э.к.	Кейсцвер	С	08.90	Определение взаимного расположе- ния портала, разветвителя и ре- активной выключателя ЛЛН.		
Исполнитель: Дубский						

Имя, № подл. Подпись, дата, Фамилия, №

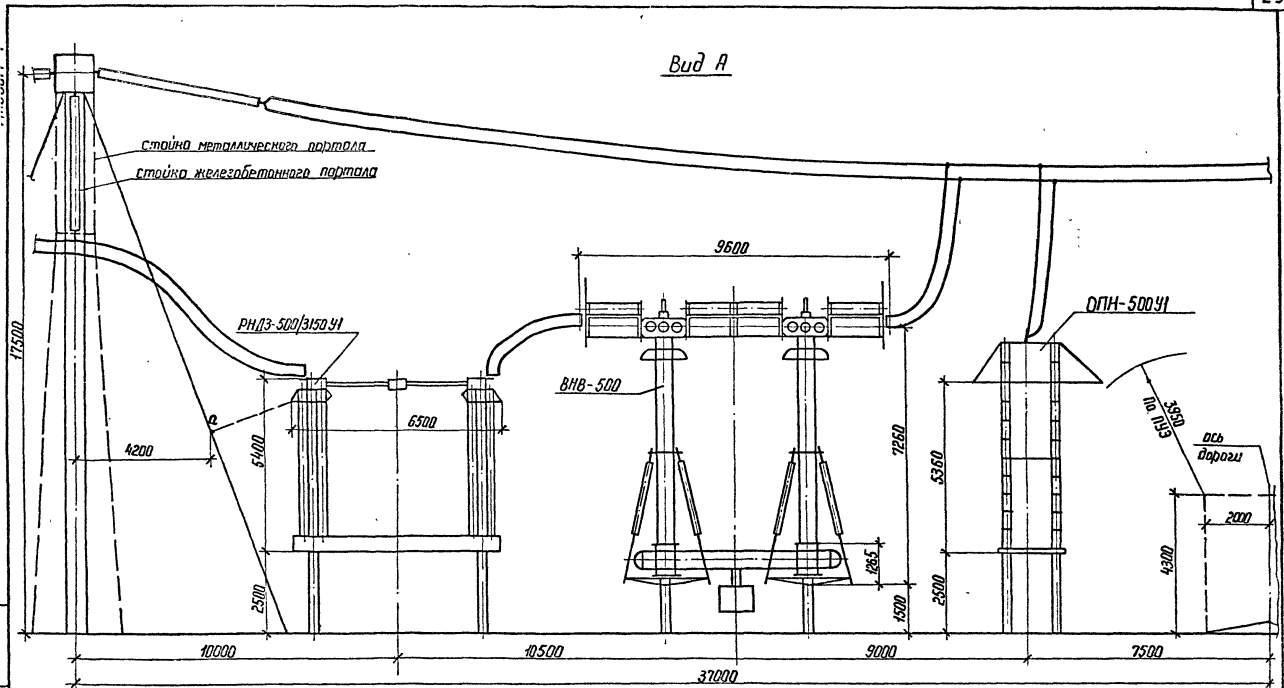


См. вместе с листами ЭП1-12,14,15

				407-03-556.90-ЭП1		
				ОРУ 500кВ по схеме № 500-7		
Нач. отд.	Даминский	Сла	08.90	Студия	Лист	Листов
Н. контр.	Поманская	Сла	08.90	РП	13	
ГИП	Фогин	Сла	08.90			
Нач. зр	Каравв	Сла	08.90	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград		
Инт. экз.	Хейтбер	Сла	08.90			

Определение взаимного расположения релейных выключателей разрядника и дороги. План

Лист № 13 из 13. Подпись и дата: В.С.С. 1990



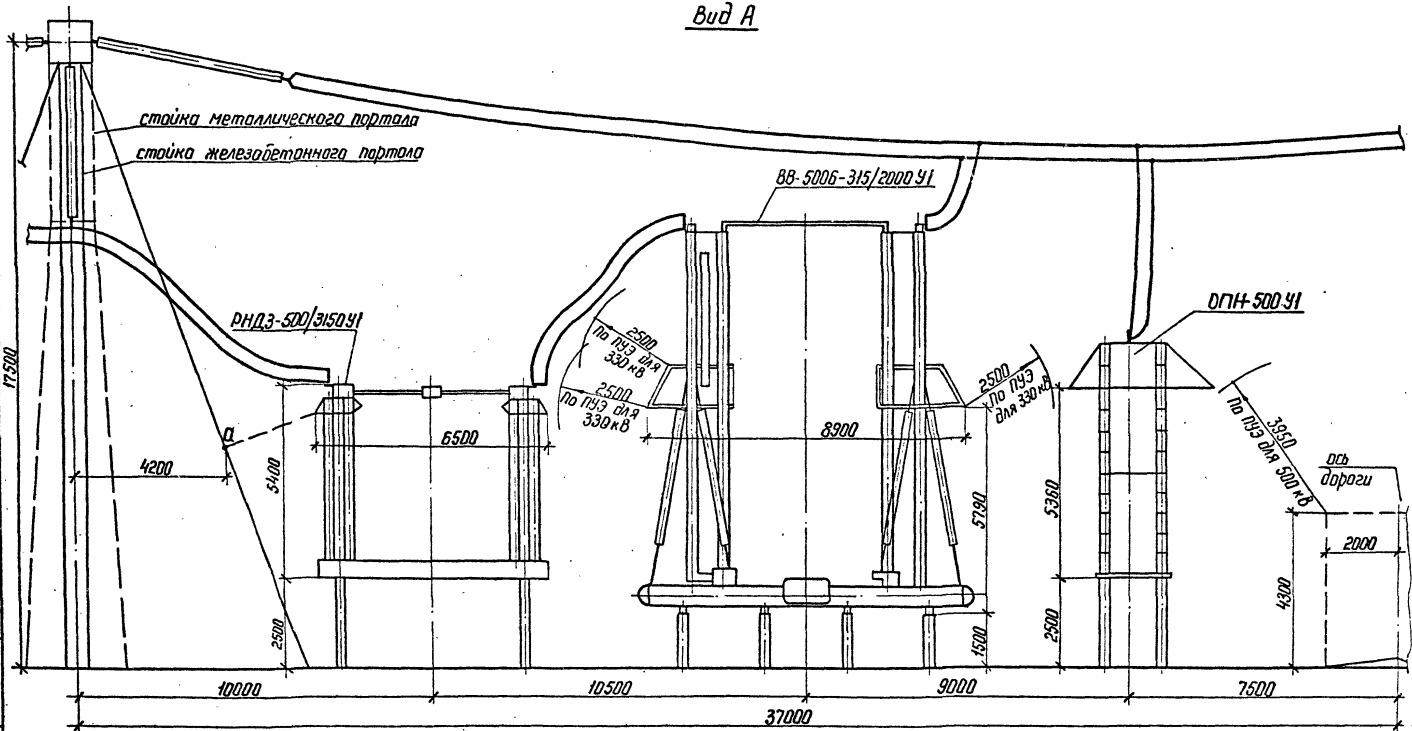
Расстояние между разводителем, выключателем и разрядником
принято по установке выключателя ВВ-500Б-31,5/2000У1.

см. вместе с листами ЭПН-12, 13

				407-03-556.90-ЭП1		
				ОРУ 500 кВ по схеме № 500-7		
Исполнитель	Романский	С.В.	08.96	Определение взаимного расположения аппаратов реакторного присоединения с выключателем ВВВ-500. Вид А Капир Н.А.	Страница	Лист
И. контрол.	Лонанасова	А.И.	08.96		РП	14
ГНП	Фонин	Г.В.	08.96			
Испол. гр.	Карпов	Г.В.	08.96			
Инж. и к.	Хейстер	С.В.	08.96			
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград		
				Формат А3		

Вид А

плоскост 1



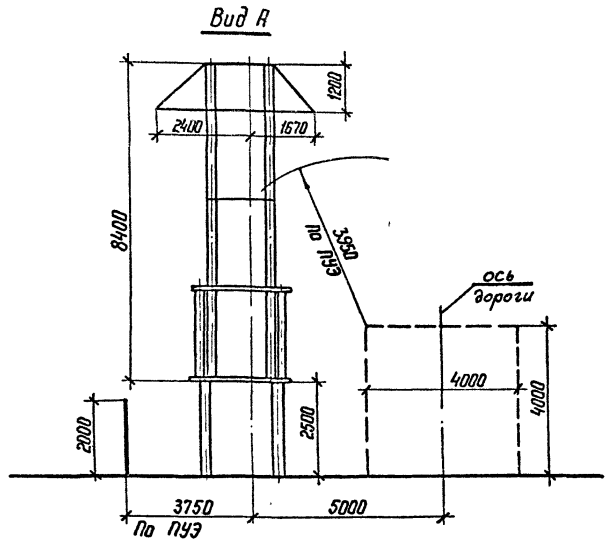
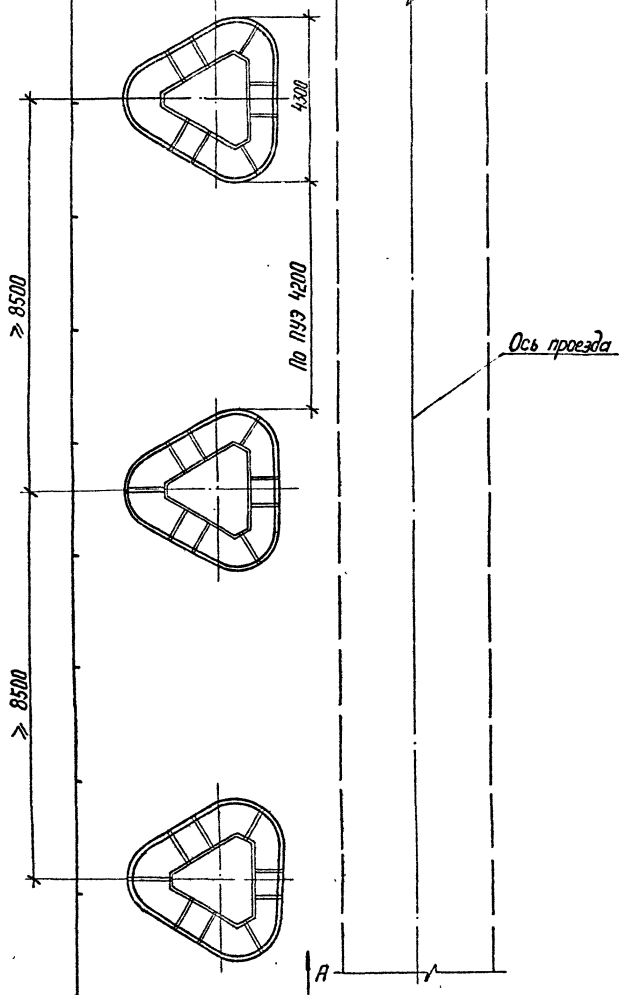
См. вместе с листами ЭП1-12,13

				407-03-556.90-ЭП1	
				ОРУ 500 кВ по схеме № 500-7	
Нач. отд.	И. констр.	Инж. II к.	Инж. I к.	Стация	Лист
Роменский	Ломаносова	Карлов	Христидер	ДП	15
08.90	08.90	08.90	08.90	Листов	
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
				Северо-Западное отделение	
				Ленинград	

Копир. №62

формат А3

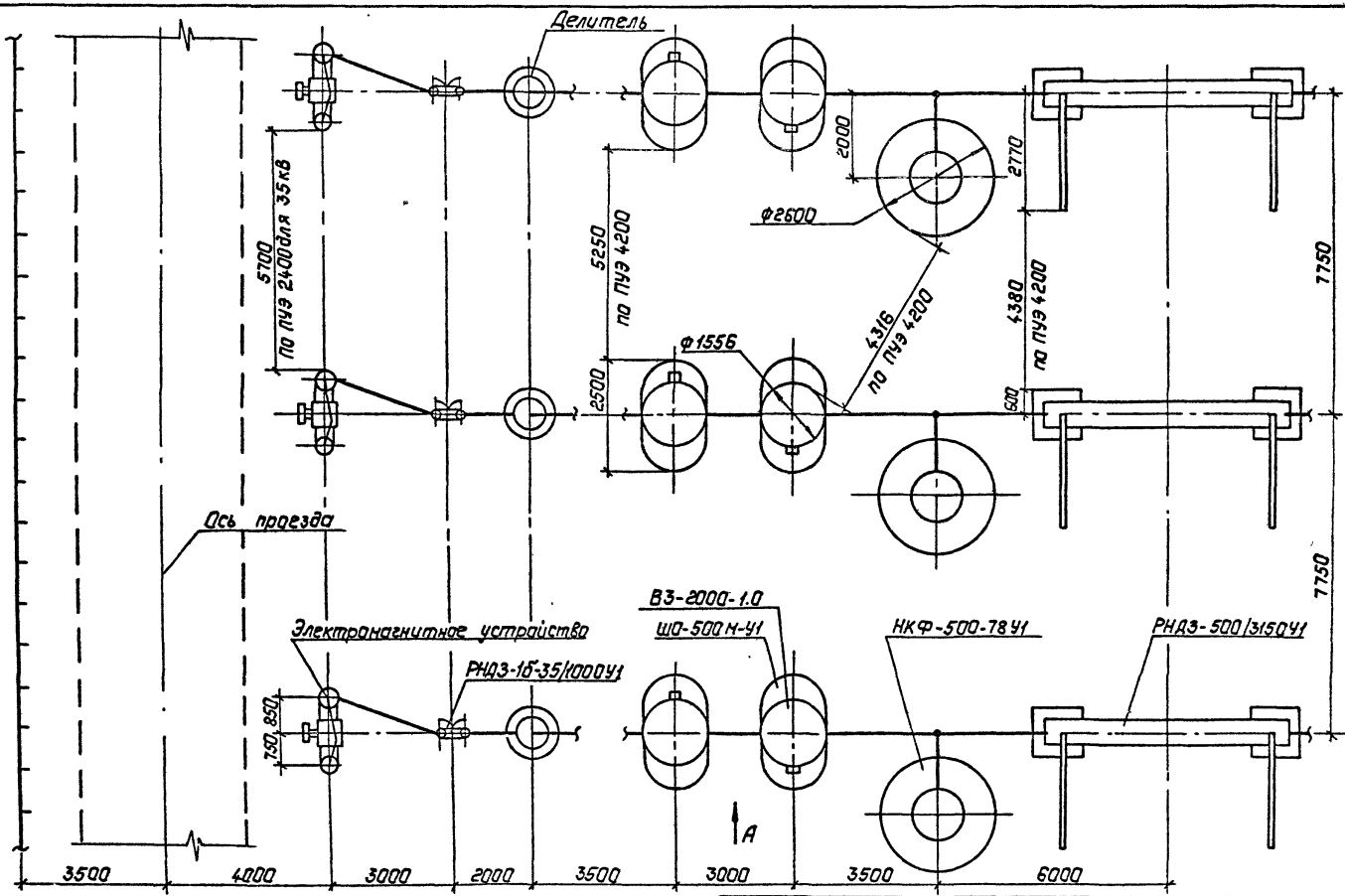
Шиб. М. подл. | Подписать и дату росг. Шиб. М.



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

Шб. и подш. Подпись и дата Взам. инв. и

Копир. Игтз.

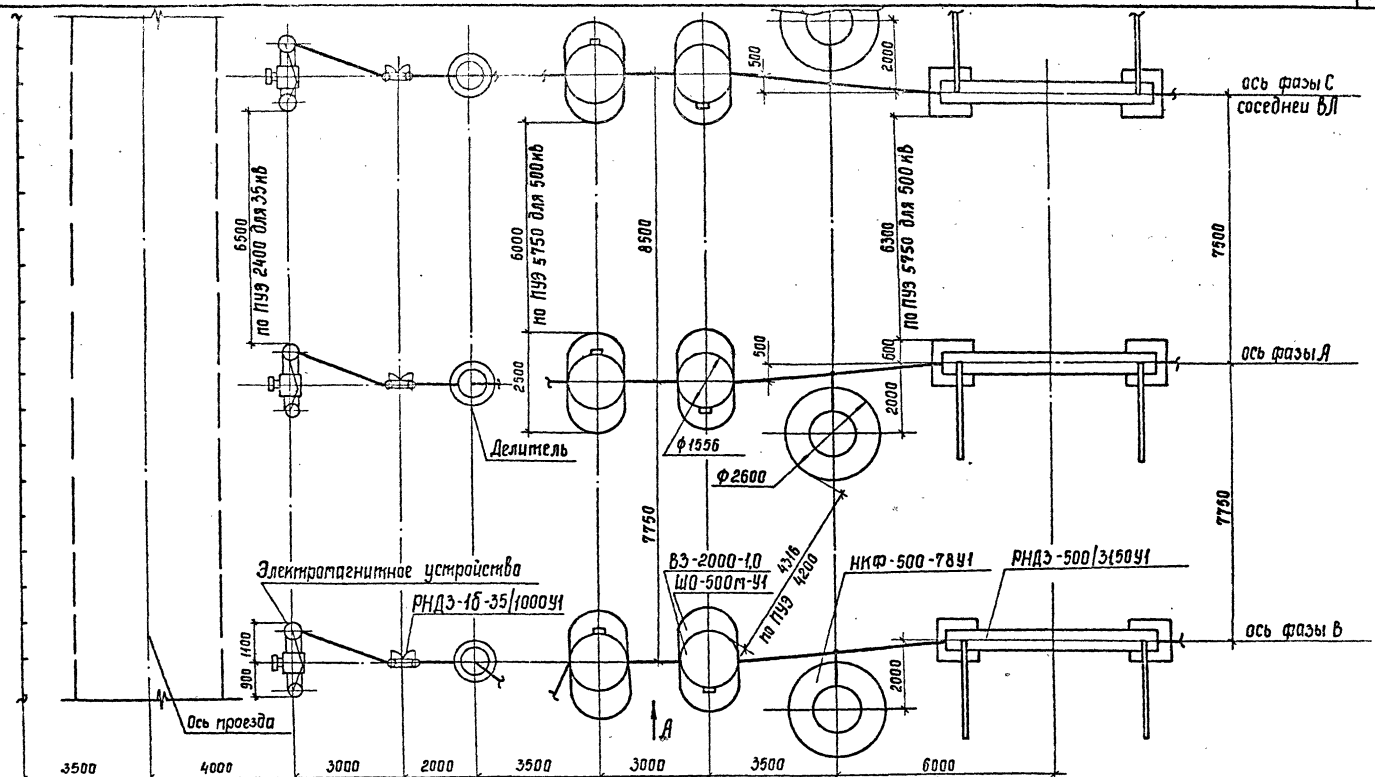


См. вместе с листом ЭП1-19

				407-03-556.90-ЭП1		
				ОРУ 500кВ по схеме Н500-7		
Нач. отд.	Раменский	Лар	08.92	Компьютерная обработка с продольным расположением оборудования	Страниц	Лист
Н.контр.	Ломанова	Вели	08.92		РП	17
Г.И.П.	Фомин	В	08.92			
Нач. гр.	Карпов	Р	08.92	Определение расстояния между аппаратами линейного присоединения. План	"ЭНЕРГΟΣΕΤΕΛΕ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ"	
Инж. класс	Хейстер	В	08.92		Сеть-Зона-отделение Ленинград	

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

ЛЛ0000111



Ст. вместе с листом ЭП1-19

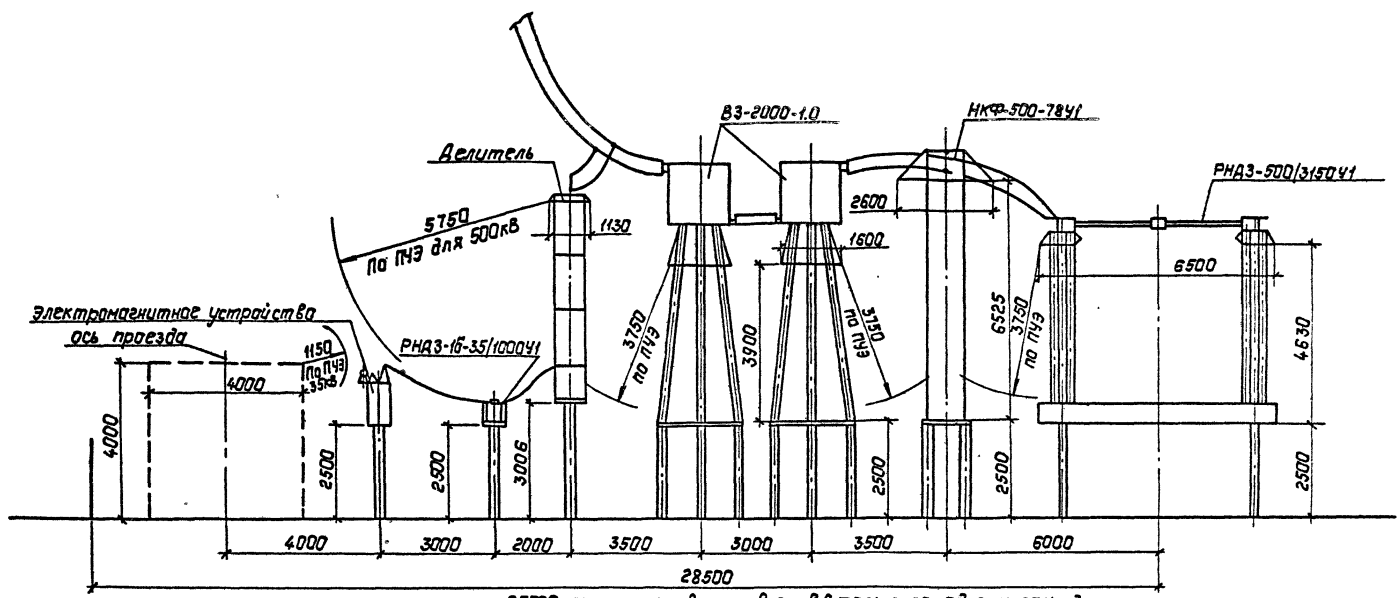
407-03-556.90-ЭП1

ОРУ 500кВ по схеме №500-7

Нач. отд.	Потененский	<i>В.П.</i>	02.90	Копирование с рабочим расположением оборудования в два и три яруса	Страниц	Листы	Листов	
Н. конструктор	Ломаносова	<i>Л.М.</i>	02.90		АП	18		
ГЛП	Фотин	<i>В.Ф.</i>	02.90					
Нач. эк.	Курнов	<i>В.К.</i>	02.90		Определение расстояния между крайними фазами соседних линий при присоединении. План.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	Северное отделение	Ленинград
Инж.проект.	Хейстбер	<i>В.Х.</i>	02.90					

Шаб. № 1001. Подпись и дата. Электр. инв. №

Вид А



См. вместе с листами ЭП1-17,18

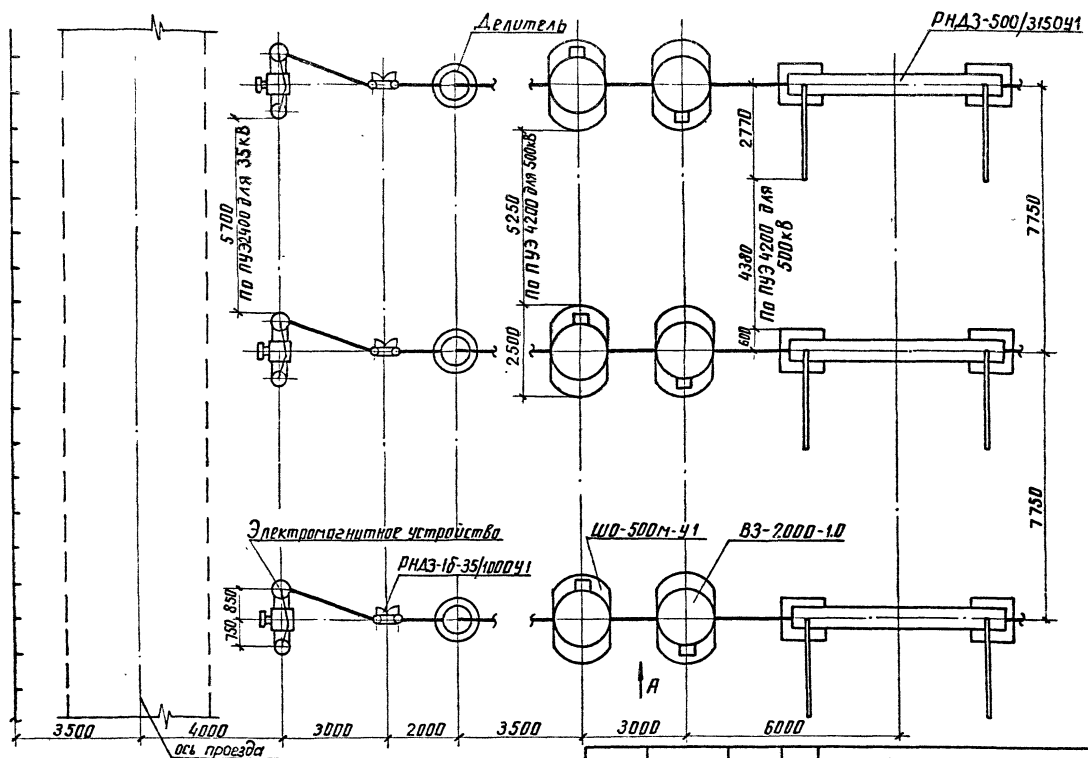
407-03-556.90-ЭП1

				ОРУ 500кВ по схеме №500-7		
Нач.пр.	Рамековский	В.А.	08.90	Компоновки с продольным расположением оборудования	Страниц	Лист
Н.контр.	Ломанов	Л.И.	08.90	Ваня	РП	19
Гип	Фомин	В.В.	08.90			
Нач.гр.	Карлов	В.А.	08.90	Определение расстояния между аппаратами линии	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ*	
Инж.появ.	Хейстер	В.И.	08.90	го присоединения. Вид А.	Октябрь-Западное отделение Ленинград	

Копировал: Пальс

Формат: А3

Лист № 19 из 19. Подпись и дата. Взам. инв. № 1



См. вместе с листом ЭП1-22.

				407-03-556.90-ЭП1			
				ОРУ 500кВ по схеме № 500-7			
				Компоновки с продольным расположением оборудования			
Нач. отд.	Варменский	М.А.	08.90	Стр.	Лист	Листов	
Н.контр.	Поманская	Ю.В.	08.90	РП	20		
ГИП	Фомин	В.В.	08.90				
Нач. гр.	Клопов	И.В.	08.90	Определение расположения оборудования узла вч связи и трансформатора напряжения ИДБ. План.			ЭНЕРГОСЕТПРОЕКТ
Инж. д.к.	Хейстер	С.В.	08.90				Северо-Западное отделение Ленинград

контр. Анисин

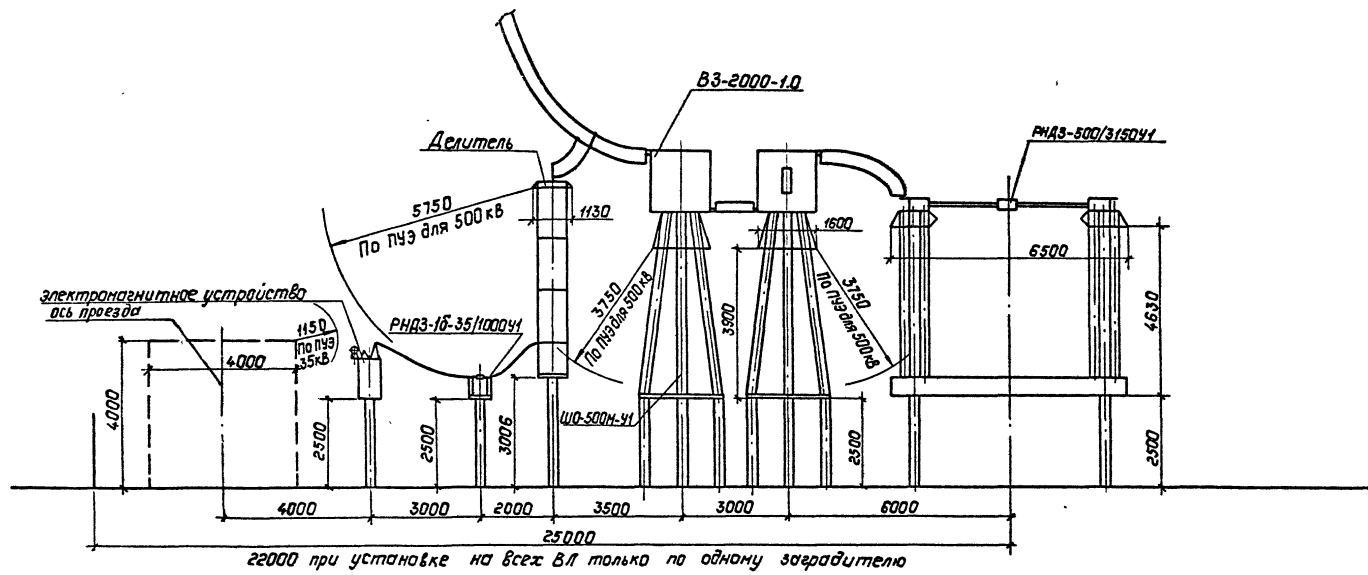
ФОРМАТ А3
000-01

Лист № 0001. Подписать и дату. ВЗЛОМ ЧИЖ. №

11100001

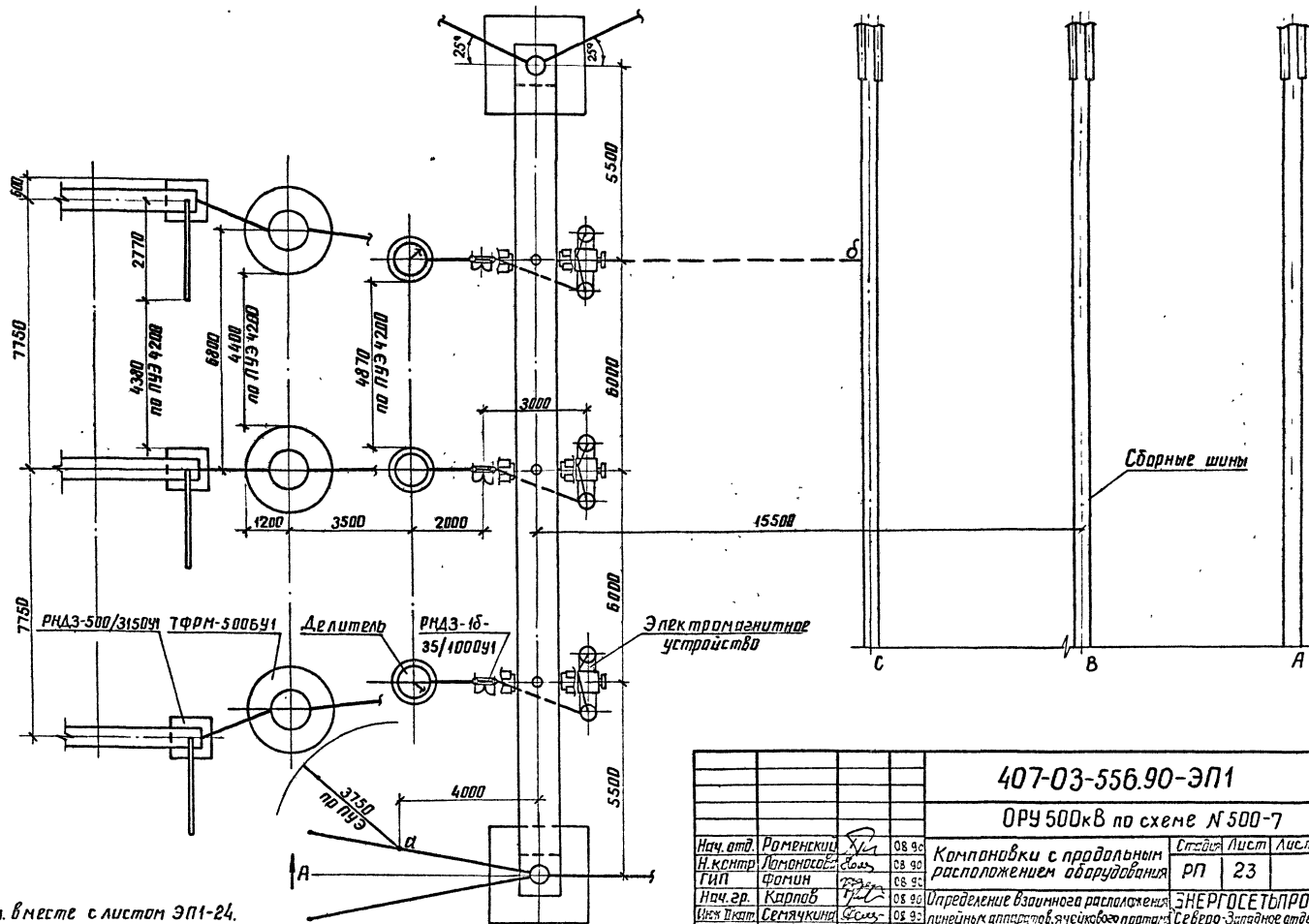
УТВЕРЖДЕНО

Вид А



См. вместе с листом ЭП-20,21.

				407-03-556.90-ЭП		
				ОРУ 500кВ по схеме №500-7		
Нач. отд.	Роменский	<i>[Signature]</i>	08.90	Компоновки с продольным расположением оборудования	Лист	Листов
Н. контр.	Ломанова	<i>[Signature]</i>	08.90		РП	22
ГИП	Фомин	<i>[Signature]</i>	08.90			
Нач. гр.	Карпов	<i>[Signature]</i>	08.90	Определение расположения оборудования узла ВЧ связи и трансформатора на напряжении 500кВ. Вид А.	ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ*	
Инж. б.к.	Хеиствер	<i>[Signature]</i>	08.90		Север-Западное отделение Ленинград	
				Копир. Пальс		



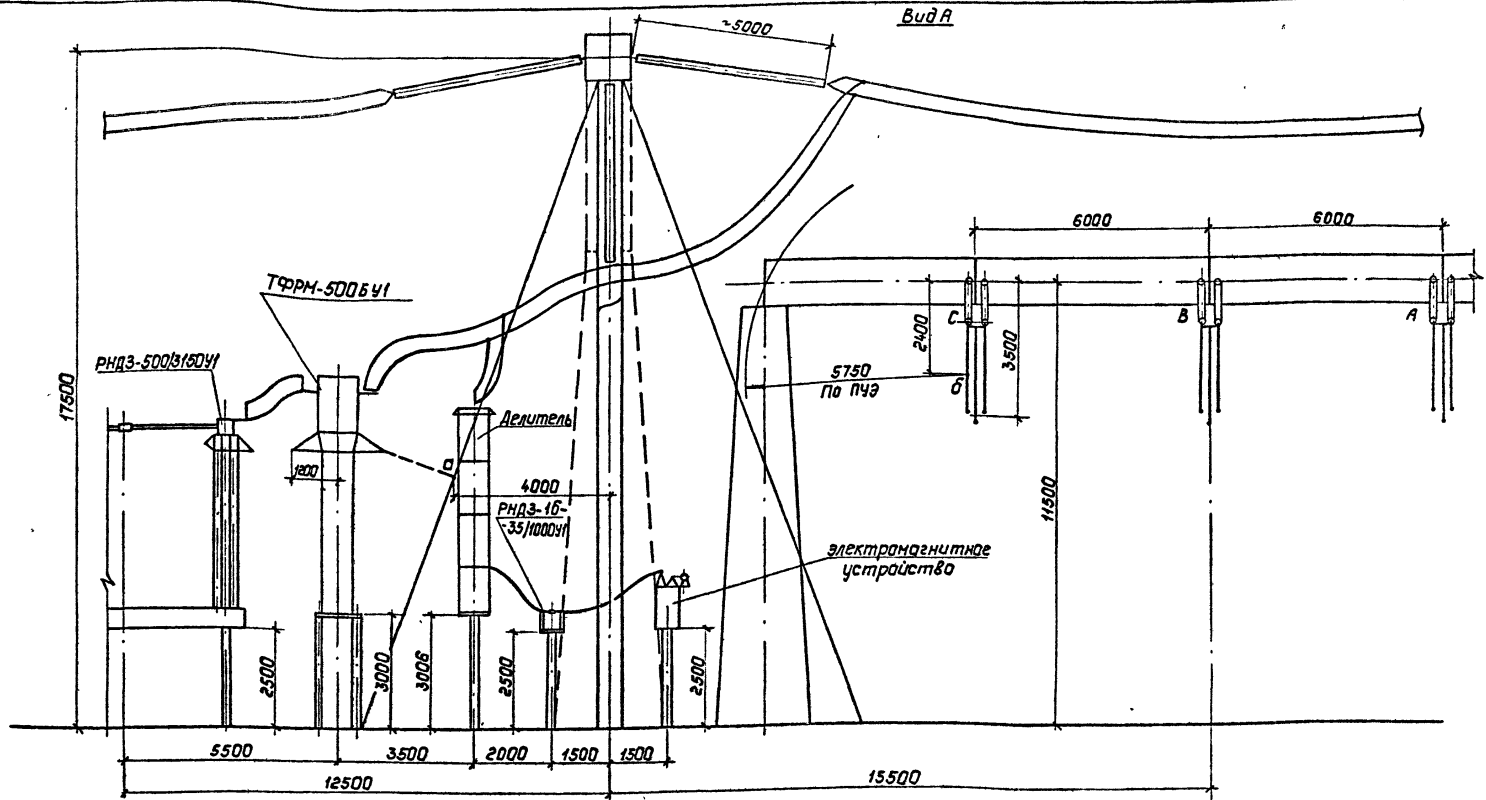
407-03-556.90-ЭП1			
ОРУ 500кВ по схеме № 500-7			
Имя	Фамилия	Подпись	Дата
Нач. отд.	Роменский	<i>Р.М.</i>	08.90
Н.контр.	Литвинов	<i>Л.В.</i>	08.90
ГИП	Фомин	<i>Ф.В.</i>	08.90
Нач. гр.	Карпов	<i>К.В.</i>	08.90
Инж. Проект	Степякина	<i>С.С.</i>	08.90

Компоновки с продольным расположением оборудования		Стр.	Лист	Листов
РП		23		

Определение взаимного расположения линейных аппаратов, ячеек рабочего персонала и сборных шин КЭС. План.		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
		Северо-Западное отделение Ленинград	

См. вместе с листом ЭП1-24.

УЛ.06.000М.2



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

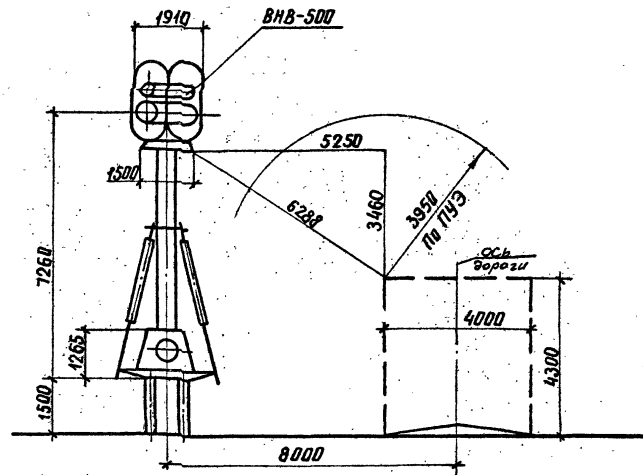
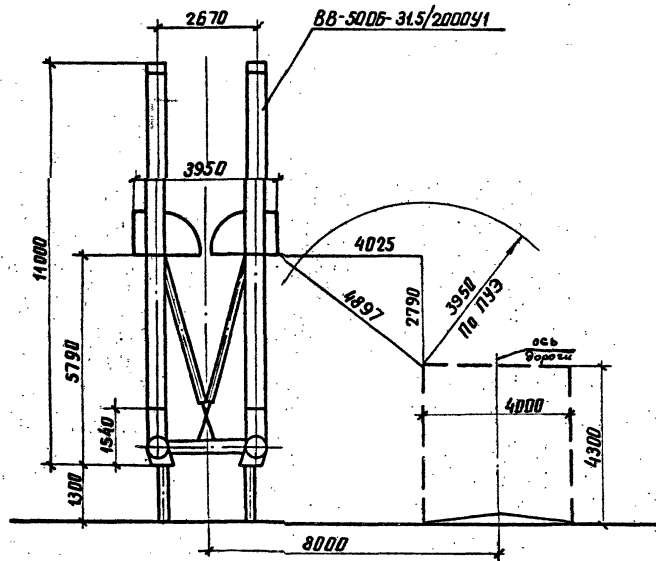
407-03-556.90-ЭП1			
ОРУ 500кВ по схеме N500-7			
Нач. отд.	Роненский	08.90	Компоновки с продольным расположением оборудования.
Н. контр.	Ламаносова	08.90	
ПШП	Фамов	08.90	
Нач. гр.	Карпов	08.90	
Инж. II кат.	Свяжикова	08.90	
Определение взаимного расположения линейных аппаратов ячейкового портала и сборных шин кс. Вид А.			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград
			Статус Лист Листов РП 24

Копир. Павел

Формат: А3

000-01

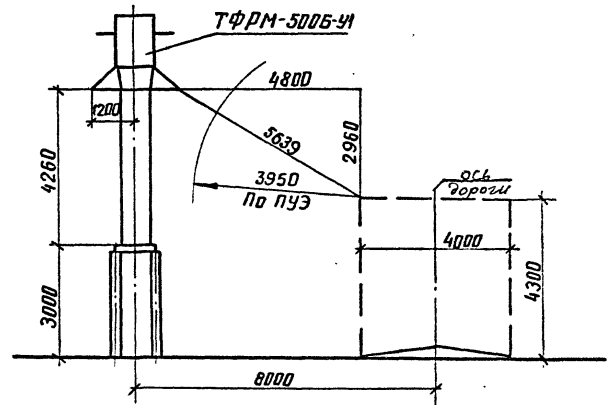
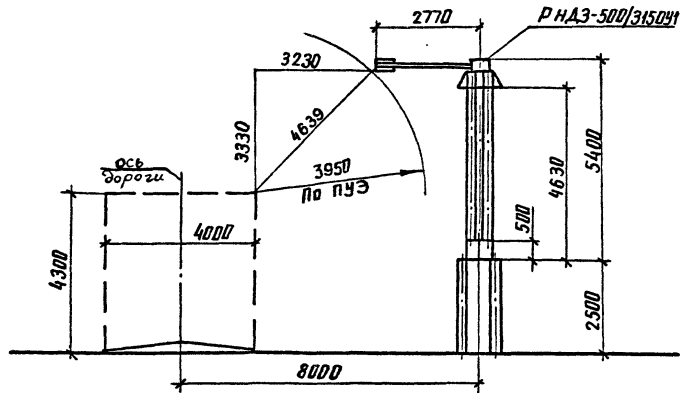
Шк. № 1000/1. Подпись и дата. 03.01.00



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

407-03-556.90-ЭП					
ОРУ 500кВ по схеме № 500-7					
Нач. отд.	Роменский	<i>[Signature]</i>	08.90	Компоновка с продольным	Стальной
и контр.	Ломаносова	<i>[Signature]</i>	08.90	расположением оборудования	Лист
ГИП	Фомин	<i>[Signature]</i>	08.90	в один ряд	РП 25
Нач. зр.	Карпов	<i>[Signature]</i>	08.90	Определение расстояния от	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Инж.электр.	Харьков	<i>[Signature]</i>	08.90	выключателя ВВ-500Б-31.5/2000У1	Северное отделение
				и ВВБ-500 до дороги	Ленинград

ГЛ1000М1



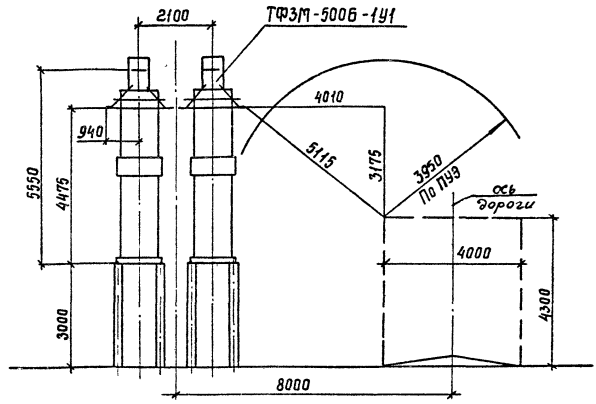
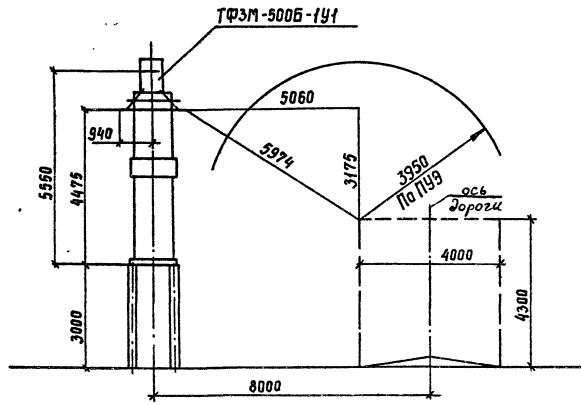
Ш. № подл. Подпись. Дата. В. Зар. Ин. №

407-03-556.90-ЭП1			
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-7			
Нач. отд.	Роменский	08.90	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд
Н. контр.	Ломоносов	08.90	
ГИП	Фомин	08.90	
Нач. гр.	Карпов	08.90	Определение расстояния от разьезда м. т. к. РНДЗ-500/3150У1 и трансформатора ТФРМ-500Б-У1 до дороги
Инж. экз.	Хайт. т. в. в. р.	08.90	
			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западный отдел Ленинград

копир. Анишев

формат А3

000-01

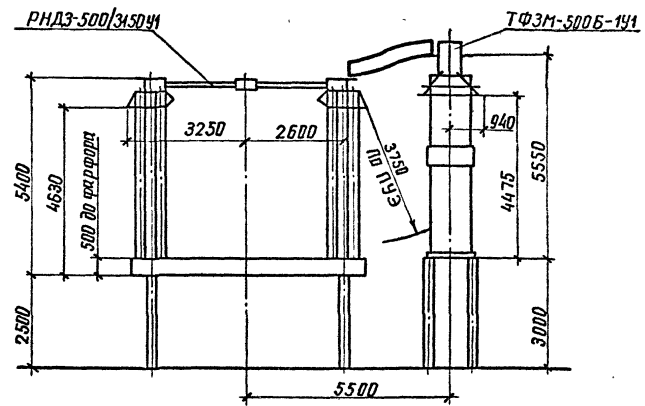
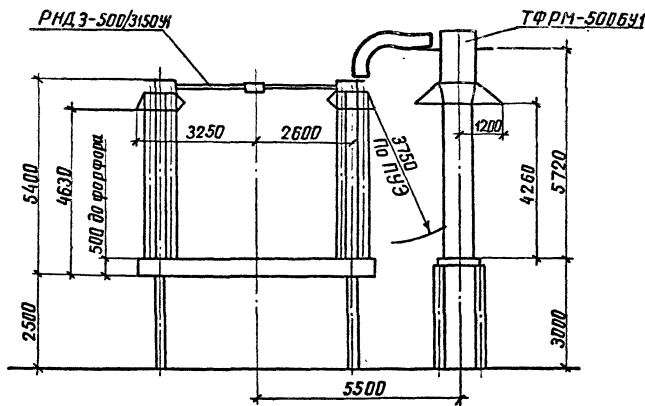


Расстояние от оси оборудования до дороги принято по установке разъединителя РНДЗ-500/3150У1.

				407-03-556.90-ЭП1	
				ОРУ 500 кВ по схеме № 500-7	
Нач. отд.	Ватенский	<i>SR</i>	08.90	Компновка с продольным расположением оборудования в один ряд	Листов
Н.контр.	Лотанасова	<i>do</i>	08.90		РП
Гип.	Фотин	<i>ф</i>	08.90	Определение расстояния от трансформатора тока ТФЭМ-500Б-1У1 до дороги	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград
Нач. гр.	Исаев	<i>И</i>	08.90		
Инж.пр.	Хейстер	<i>Х</i>	08.90		

Шаб. № 100/01. Подпись и дата. Изм. № 1, 2

Листом 1



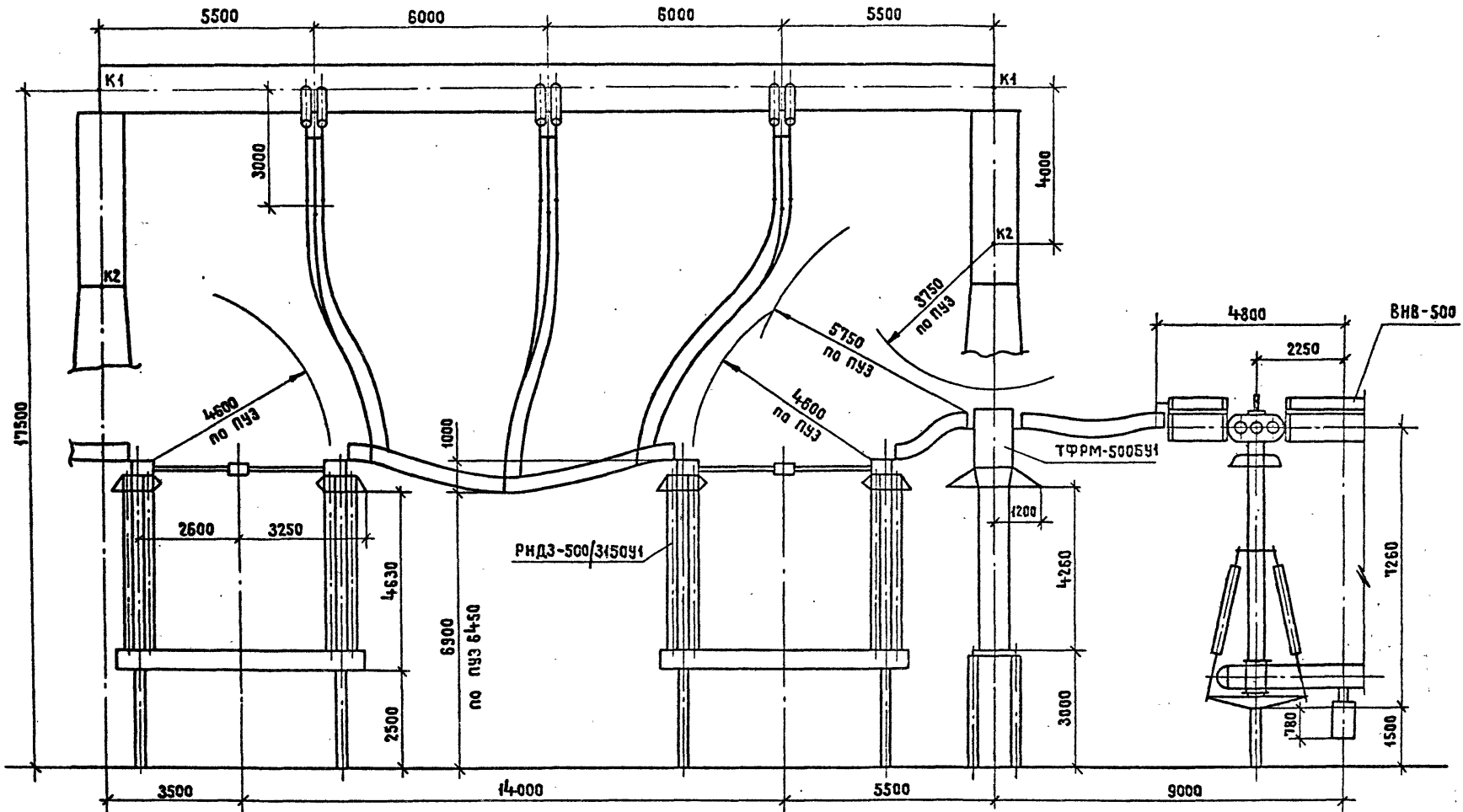
Уч. № подл. Подпись и дата Взам. инв. №

407-03-556.90-ЭП1							
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-7							
Изд. отд.	Роменский	ХЦ	08.90	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд	Стандия	Лист	Листов
И.контр.	Ломаносова	В.И.	08.90		РП	28	
ГИП	Фомин	В.И.	08.90				
Изд. гр.	Карапов	И.И.	08.90	Определение расстояния от трансформаторов тока ТФРМ-500БУ1 и ТФЗМ-500Б-1У1 до разъединителя	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западного отделения Ленинград		
Изд. И.контр.	Христов	С.С.	08.90				

копир. Анисиф

989-01
формат А3

Листом 1



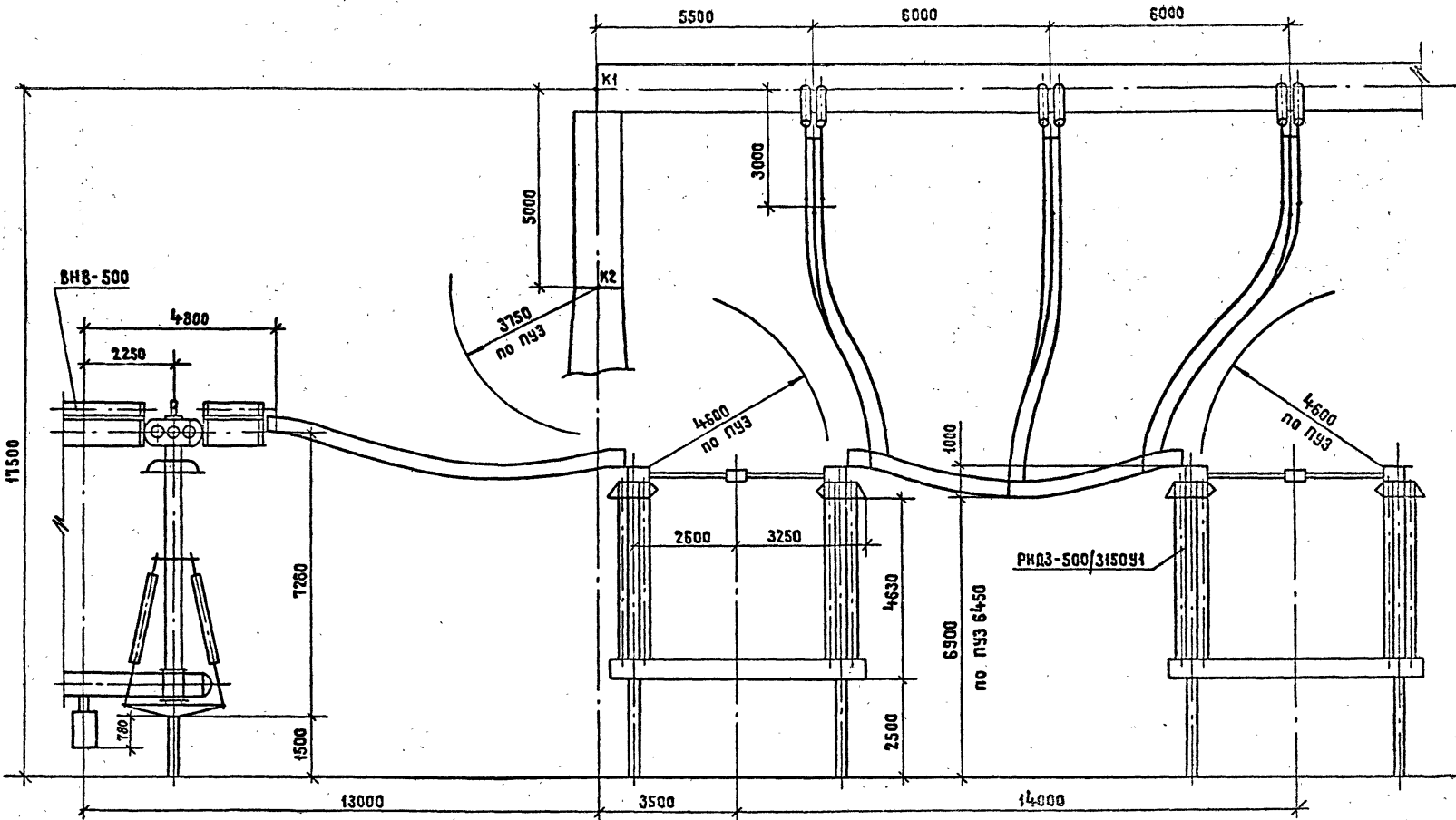
Шифр подл. | Подпись и дата | 6.30м. инв. №

См. вместе с листом ЭП-33

407-03-556.90-ЭП			
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-7			
Нач. отд.	Романский	<i>RL</i>	08.90
Н.контр.	Летяжского	<i>Лет</i>	08.90
Гип	Фатих	<i>Фат</i>	08.90
Нач. гр.	Карлеб	<i>Кар</i>	08.90
Инж. Проект	Хейстлер	<i>Хей</i>	08.90
Компновка с продольным расположением оборудования в один ряд			Страница Лист Листов
определение расстояния от линии до трансформатора тока и выключателя ВНВ-500			РП 29
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			Север-Западное отделение
Ленинград			

Копировал Шуккова

Формат А3



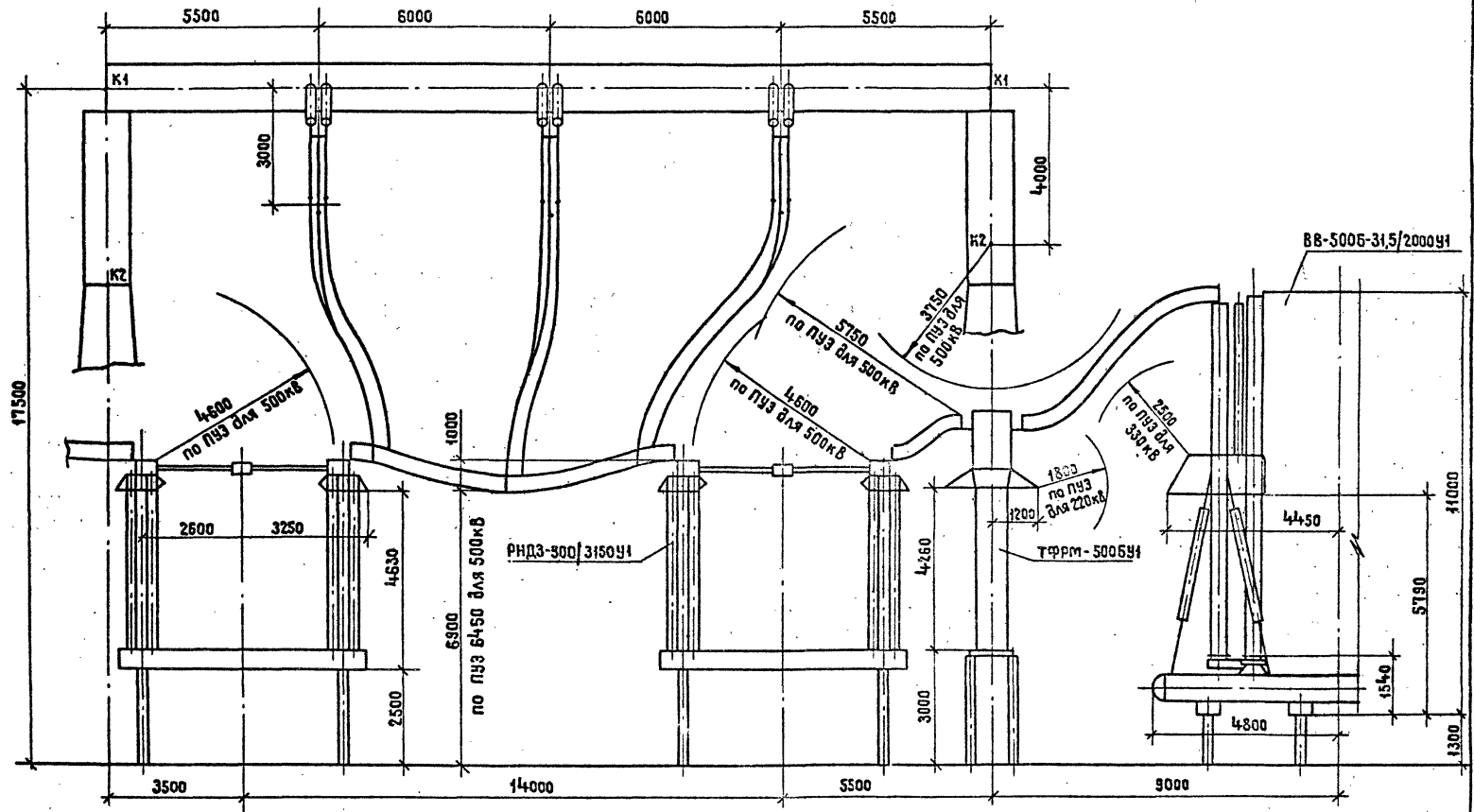
См. вместе с листом ЭП1-33

				407-03-556.90-ЭП1		
				ОРУ 500 кВ по схеме N 500-Т		
Нач. отд.	Ратенский	<i>RL</i>	08.90	Комплектка с продольным расположением оборудования в один ряд	Лист	Лист Б
Н. центр.	Артюнова	<i>Артюнова</i>	08.90		РП	30
Г.И.П.	Фотин	<i>Фотин</i>	08.90	Определение расстояния от линейной перемычки до выключателя ВНВ-500	ЭНЕРГОСЕТЬПРОСКТ Северо-Западное отделение Ленинград	
Нач. гр.	Кертоб	<i>Кертоб</i>	08.90			
Исполн.	Хейсбер	<i>Хейсбер</i>	08.90			

Копировал Зсукובה

Формат А3

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



См. Вместе с листом ЭП1-33

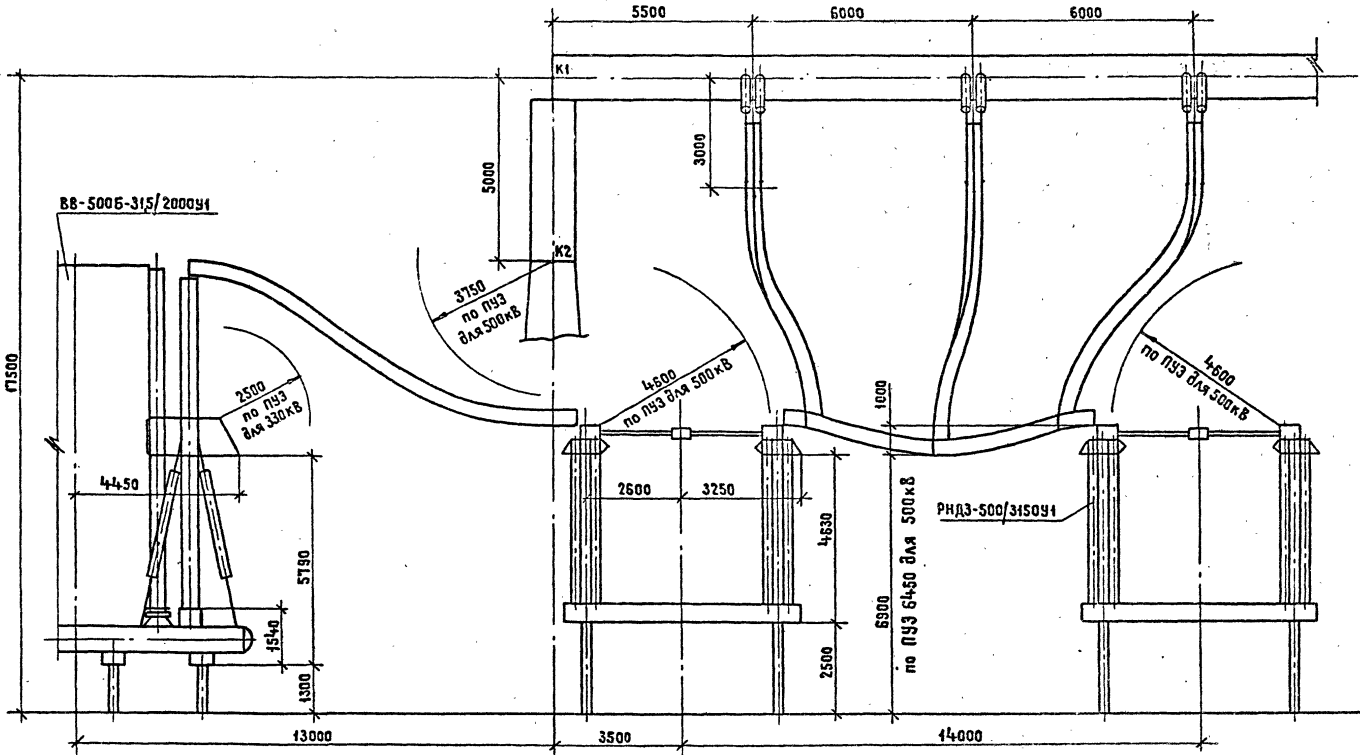
				407-03-556.90-ЭП1		
				ОРУ 500 кВ по схеме № 500-7		
Нач. отд.	Ромеичкин	<i>DR</i>	08.90	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд	Стенда	Лист
Н.контр.	Ломоносова	<i>Лом</i>	08.90		РП	31
Гип	Фотин	<i>Фот</i>	08.90	Определение расстояния от линейной перемычки до трансформаторной точки и выключателя ВВ-500Б-31,5/2000У1	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Нач. гр.	Карлов	<i>Кар</i>	08.90		Защито-защитное отделение	
Инж. Виз	Хейстбер	<i>Хей</i>	08.90		Ленинград	

Копировал Якубова

Формат А3

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

СТАТУС ЛИСТА



Шифр табл. Подпись и дата Взам. инв. №

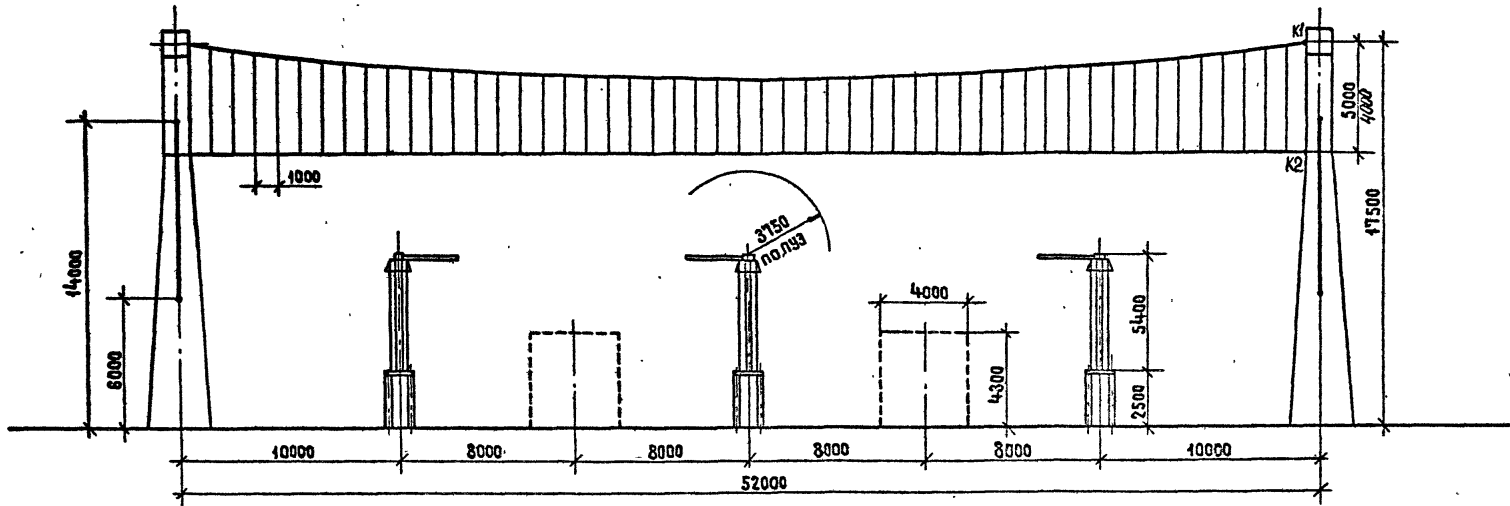
См. вместе с листом ЭП-33

				407-03-556.90-3П1		
				ОРУ 500 кВ по схеме № 500-7		
Исполн.	Роменский	<i>DR</i>	03.90	Компновка с продольным расположением оборудования в один ряд		
И.контр.	Лотаносова	<i>DR</i>	03.90			
ГИП	Фомин	<i>DR</i>	04.90			
Изм. в кат.	Хейстбер	<i>DR</i>	03.90	Определение расстояния от линейной перемычки до выключателя ВВ-500Б-315/2000У1		
Стация	Лист	Листов	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			
РП	32		Северно-Западного отделения Ленинград			

Копировал Якубов

Формат А3

НЛБтам 1



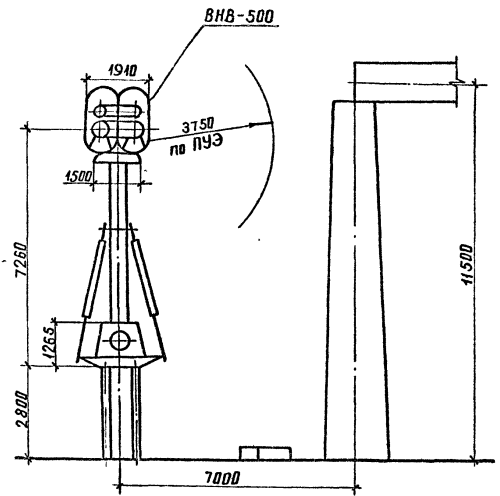
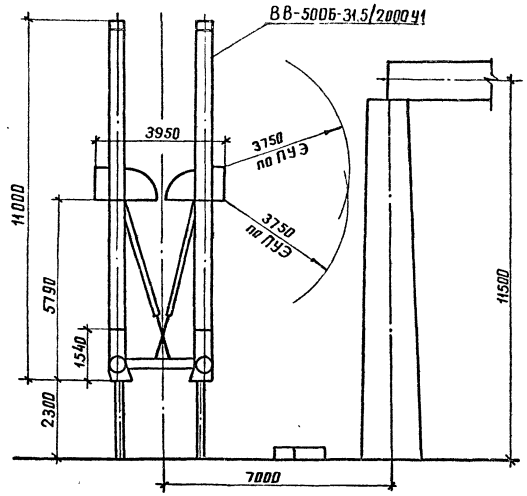
Шиб. № подл. Подпись и дата Изм. №, дата, №

407-03-556.90-3П1					
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-7					
Изм. вкл.	Исполнитель	Дата	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд		
Изм. вкл.	Исполнитель	Дата			
Изм. вкл.	Исполнитель	Дата			
Изм. вкл.	Исполнитель	Дата			
Изм. вкл.	Исполнитель	Дата			
Изм. вкл.	Исполнитель	Дата	Определение высоты подвески изоляционного зркана		
			Страница	Лист	Листов
			РП	33	
			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		

Копировал Жукова

Формат А3

Лист 001



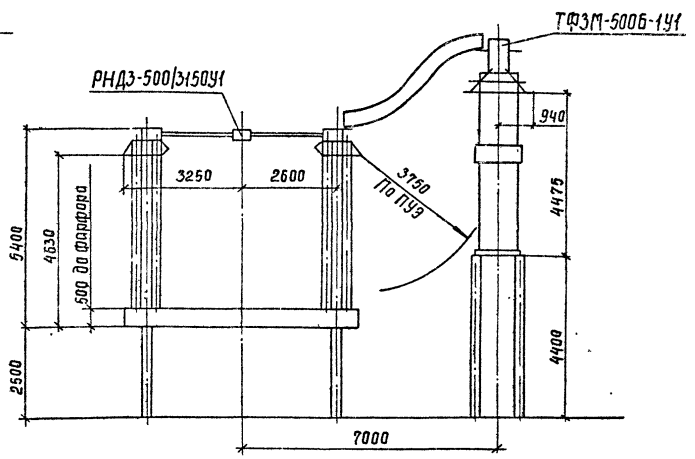
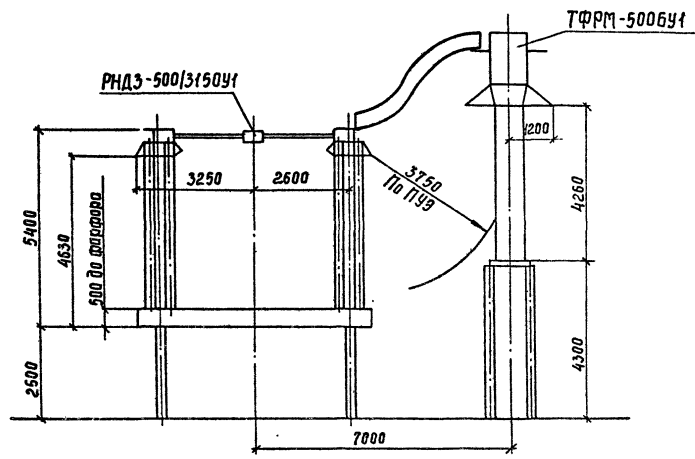
Изм. № 000 - Подпись и дата 18.03.2011

				407-03-556.90-ЭП1		
				ОРУ 500кВ по схеме № 500-7		
Изм. от	Рогонский	28.08	Компоновки с продольным	Листов	Лист	Листов
Н. контр	Логаченкова	08.09	расположением оборудования		34	
ГИП	Фогин	08.09	в два и три ряда и трансформная	РП		
Изм. от	Карпов	08.09	определенные расстояния между	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Изм. от	Сергеев	08.09	выключателями ВВ-5006-31.5/2000У1			
			ВНВ-500 и порталом			

копир. Лисиц

Формат А3

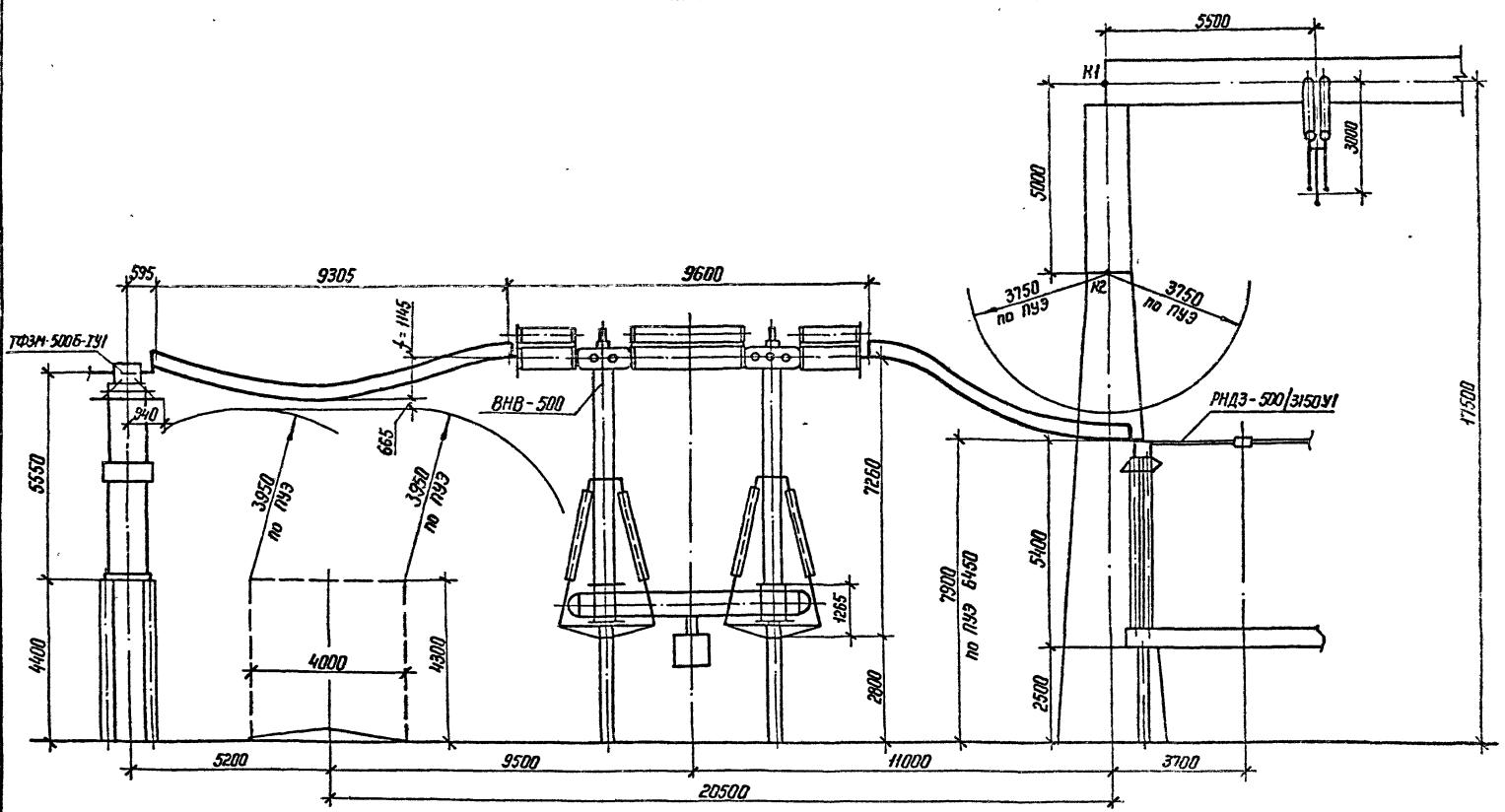
Лист № 1



407-03-556.90-ЭП1					
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-7					
Нач отб	Ротенский	СТ	08.90	Компьютер с продольным распо-	Листов
И контр	Лотоносова	Вен	08.90	ложением оборудования в два и	РП 35
Гип	Фотин	Вен	08.90	три ряда и трехрядная	
Нач го	Князев	Вен	08.90	расстояние расстояния от транс-	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Внж	Мих. Хейсберг	Вен	08.90	формированного типа ТФРМ-500БУ1 и	Кировское отделение
				ТФЭМ-500Б-1У1 до разъединителя	Ленинград

Лист № 1

Формат 7



Расчет стрелы провеса шиновки 3*АС-500/64 в IV районе по гололеду

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

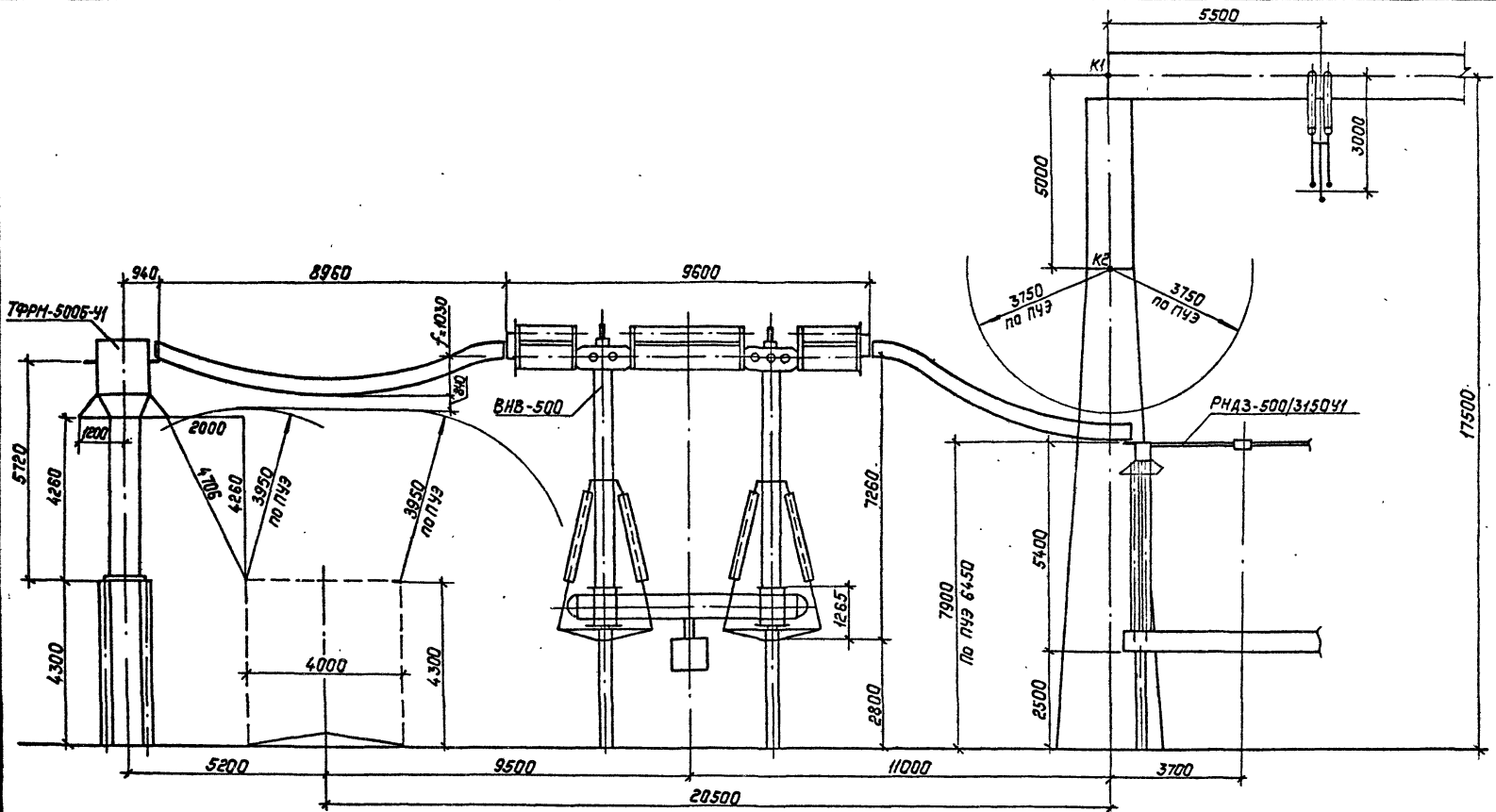
$$f = \frac{q l^2}{8H} + \frac{H h^2}{2q l^2} + \frac{h}{2} = \frac{148 \cdot 9,305^2}{8 \cdot 1470} + \frac{1470 \cdot 0,11^2}{2 \cdot 148 \cdot 9,305^2} + \frac{0,11}{2} = 1,09 + 0,0007 + 0,055 = 1,145 \text{ м}$$

407-03-556.90-ЭП1

ОРУ 500 кВ по схеме № 500-7

Нач. отд	Роменский	08.90	Компновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная	Стандия	Лист	Листов
и контр	Ломоносова	08.90		РП	36	
ТИП	Фомин	28.90	Определение расположения оборудования узла, выключатель ВНВ-500-трансформатор типа ТФЭМ-500Б-1У1"	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северно-Западное отделение Ленинград		
Нач. гр.	Карпов	08.90				
Инж. и кот.	Семячкина	08.90	Копир. № 2	Формат А3		

Л.С. 60001



Расчет стрелы провеса ошиновки ЗНАС-500/64 в II районе на гололеду

$g = 14.8 \text{ Н/м}$
 $l = 8,960 \text{ м}$
 $H = 1470 \text{ Н}$
 $h = 0.04 \text{ м}$

$$f = \frac{g l^2}{8H} + \frac{H h^2}{2g l^2} + \frac{h}{2} = \frac{14.8 \cdot 8,960^2}{8 \cdot 1470} + \frac{1470 \cdot 0.04^2}{2 \cdot 14.8 \cdot 8,960^2} + \frac{0.04}{2} = 1.01 + 0.001 + 0.02 = 1.03 \text{ м.}$$

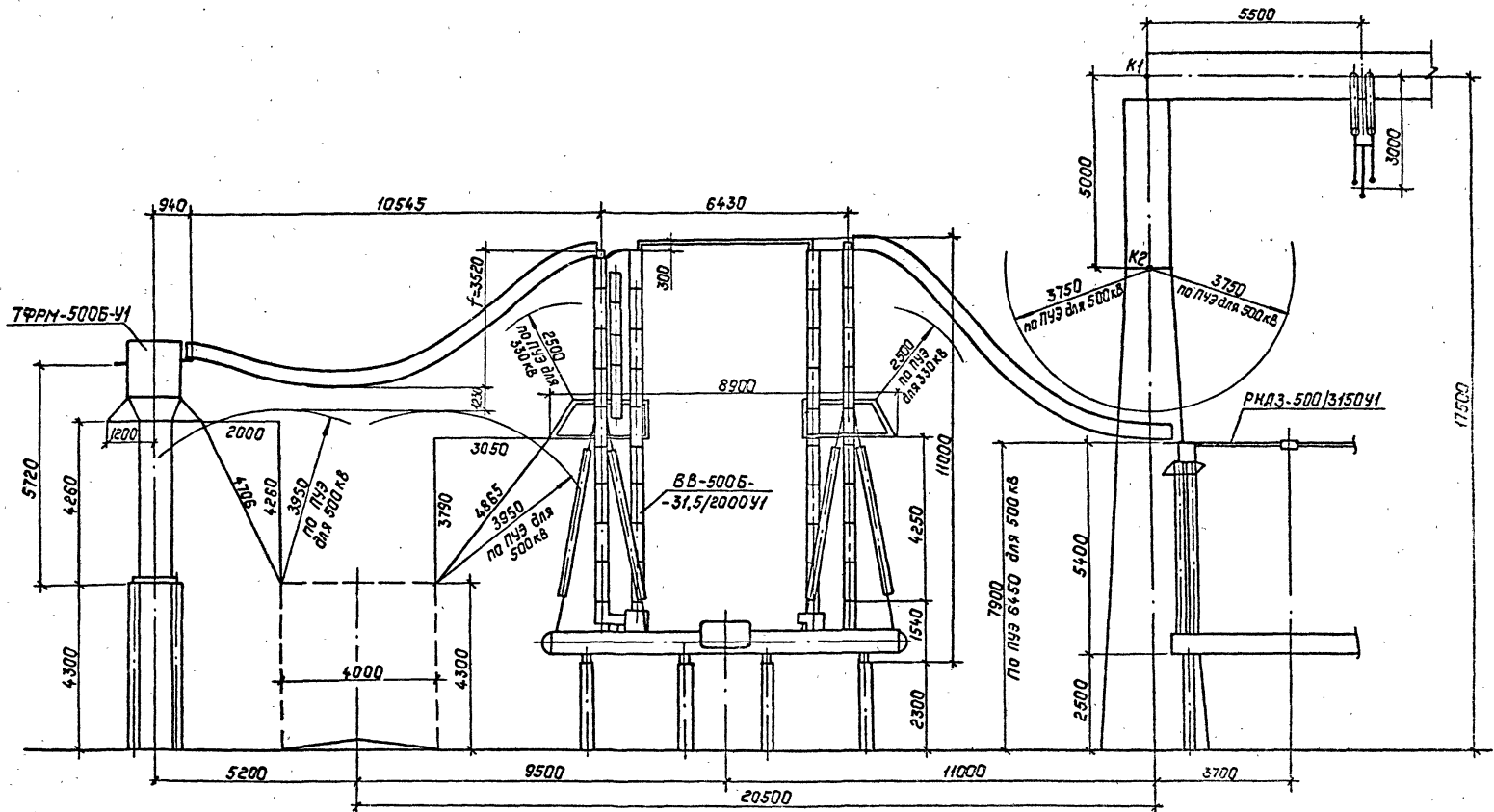
407-03-556.90-ЭП1			
ОРУ 500 кВ по схеме Н500-7			
Нач. отд.	Роменский	<i>РМ</i>	08.90
Н. контр.	Ломанова	<i>ЛМ</i>	08.90
ГУП	Фомин	<i>ФМ</i>	08.90
Нач. гр.	Карпов	<i>КП</i>	08.90
Инж. Проект	Сенячкина	<i>СН</i>	08.90
Компоновка с правильным расположением оборудования кабы и три ряда и трехрядная			
Определение расположения оборудования узла, выключатель ВНБ-500 — трансформатор тока ТФРН-500Б-У1			
Специал	Лист	Листов	
РП	37		
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград			

Копировал: Полис

Формат: А3

И.К.Б. №10-001. Проверка и дата: 10.08.2008 г.

Л.И.ИВАНОВ



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

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

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

407-03-556.90-ЭП1

ОРУ 500кВ по схеме Н500-7

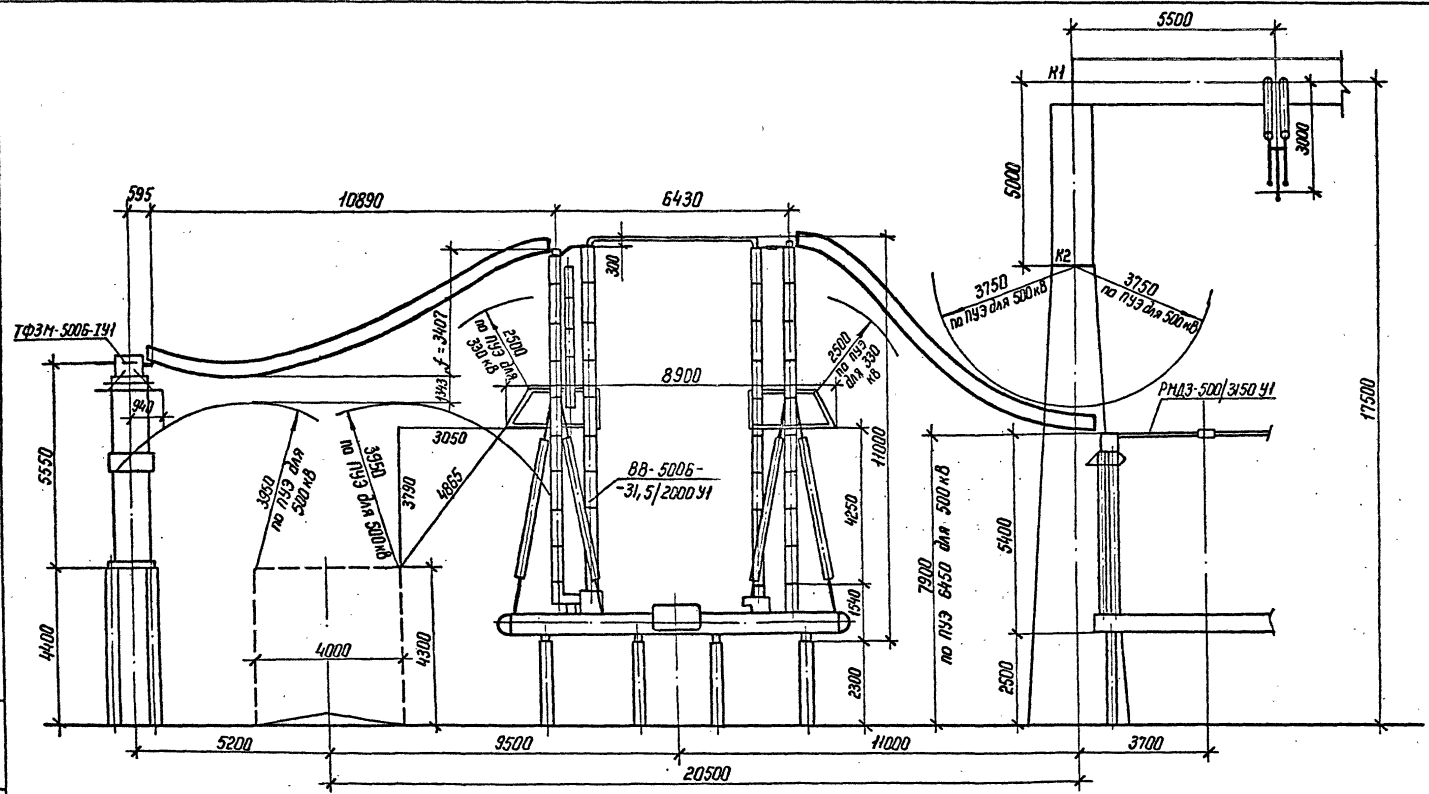
Нач.гр.	Романский	И.И.	08.90	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная	Стр.	Лист	Листов
Н.контр.	Лихомосов	Ю.В.	08.90		РП	38	
ГЛП	Фомин	В.В.	08.90				
Нач.гр.	Карлов	И.И.	08.90	Определение расположения оборудования угла, выключатель ББ-500Б-31,5/2000У1	"ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ" Сектор-Западный отделение Ленинград		
Техн.Лит	Костюк	Ю.В.	08.90		Ленинград		

Копировал: Палье

Формат: А3

000-01

УИВ. И.И.ИВАНОВ. Подпись и дата. ВЗЛОМ.ИИВ.ИИ



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

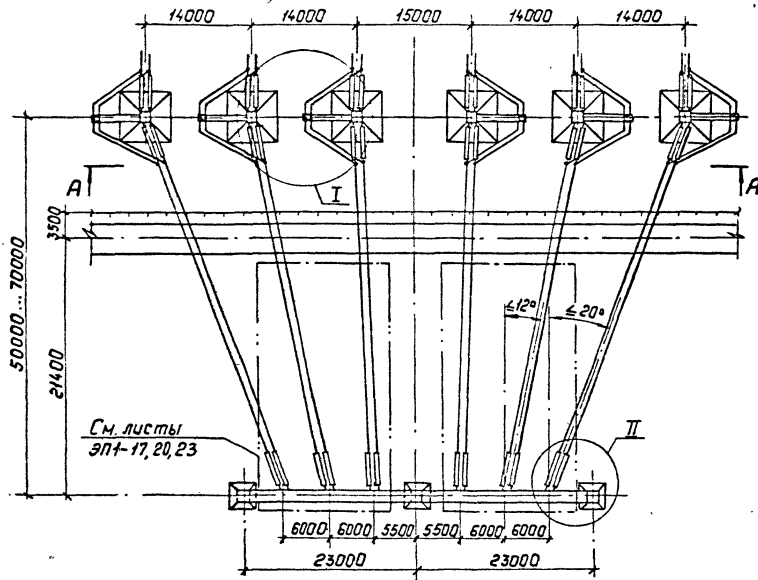
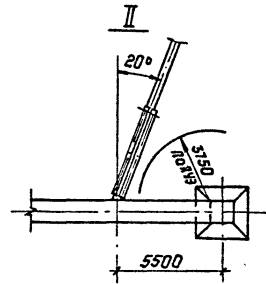
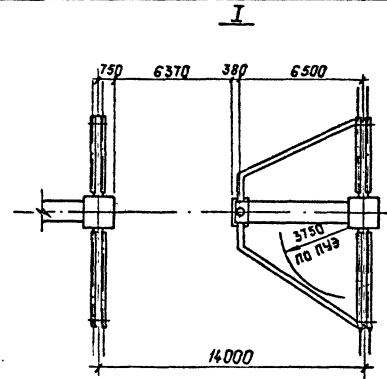
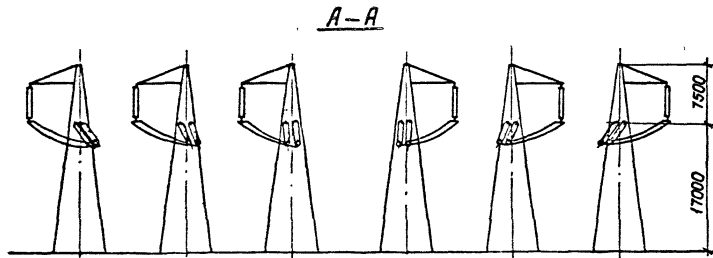
ДРУ 500 кВ по схеме N 500-7

Нач. отд.	Раменский	08.90	Компьютеры с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная	Студия	Лист	Листов
Н.контр.	Ломаносова	08.90		РП	39	
ГПП	Фролин	08.90	Определение расположения оборудования зала, выключатель 88-500-трансформатор тока ТФЭМ-500Б-1У1*	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Нач. гр.	Карпов	08.90				
Инж. II кат.	Семьячкина	08.90				

Копир. №22

Формат А3

Шаб. А. подл. | Подпись и дата 10.30.71. Шко. М



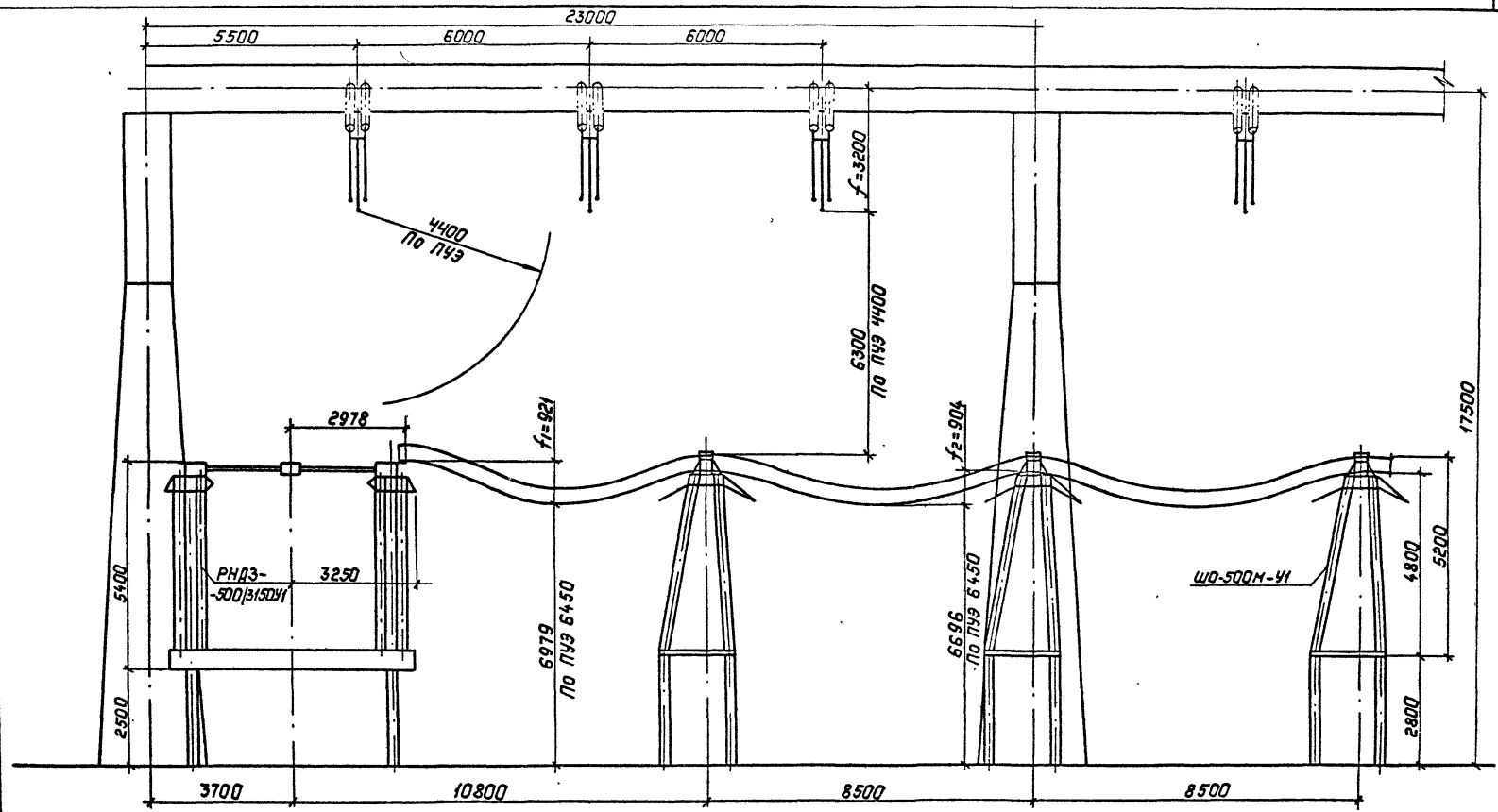
1. См. вместе с листами ЭП-17, 18, 20, 21, 23.
2. При необходимости, по соображениям заходов ВЛ, допускается применение повышенных концевых линейных опор (с подставками)

				407-03-556.90-ЭП1			
				ОРУ 500кВ по схеме И 500-7			
Нач. отд.	Раменский	<i>[Signature]</i>	08.90	Компоновки с расположением оборудования в два и три ряда.	Стация	Лист	Листов
Н.контр.	Ломаногова	<i>[Signature]</i>	08.90		РП	40	
Гип	Фомин	<i>[Signature]</i>	08.90	Определение расстояний между стоек и опор при вводе в Лиз соседних ячеек	ЭНЕРГЕТИКА ПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград		
Нач. гр.	Карлов	<i>[Signature]</i>	08.90				
Инж. П.к.	Хейтсвер	<i>[Signature]</i>	08.90				

Копир. Польш

Формат: А3

Инж. Методов. Подпись и дата. 03.08.90



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

$q = 148 \frac{H}{M}$
 $l_1 = 7.82M$
 $l_2 = 8.5M$
 $H = 1480H$
 $h = 0.3M$

$$f_1 = \frac{ql_1^2}{8H} + \frac{Hh^2}{2q_0^2} + \frac{h}{2} = \frac{148 \cdot 7.82^2}{8 \cdot 1480} + \frac{1480 \cdot 0.3^2}{2 \cdot 148 \cdot 7.82^2} + \frac{0.3}{2} = 0.764 + 0.007 + 0.15 = 0.921M$$

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

407-03-556.90-ЭП1

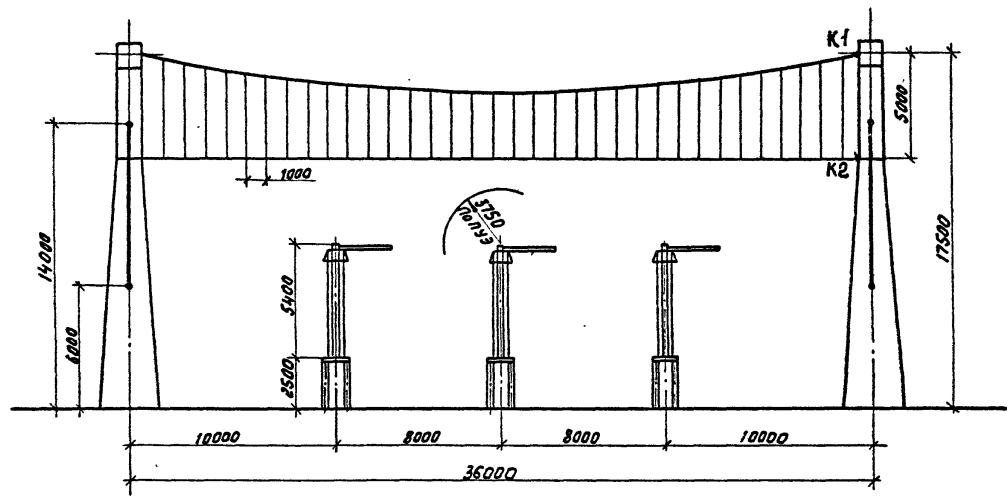
ОРУ 500кВ по схеме N500-7

Нач.ата	Раченский	РД	08.90	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Ломанова	Лом	08.90		РП	41	
Гип	Фомин	Фом	08.90	Расположение шинных опор в перемычке с выключателями.	"ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ" Север-Западное отделение Ленинград		
Нач.гр.	Карпов	Кар	08.90				
Инж.Т.к.с.	Хейстер	Хей	08.90				

Капур, Пальс

Формат: А3

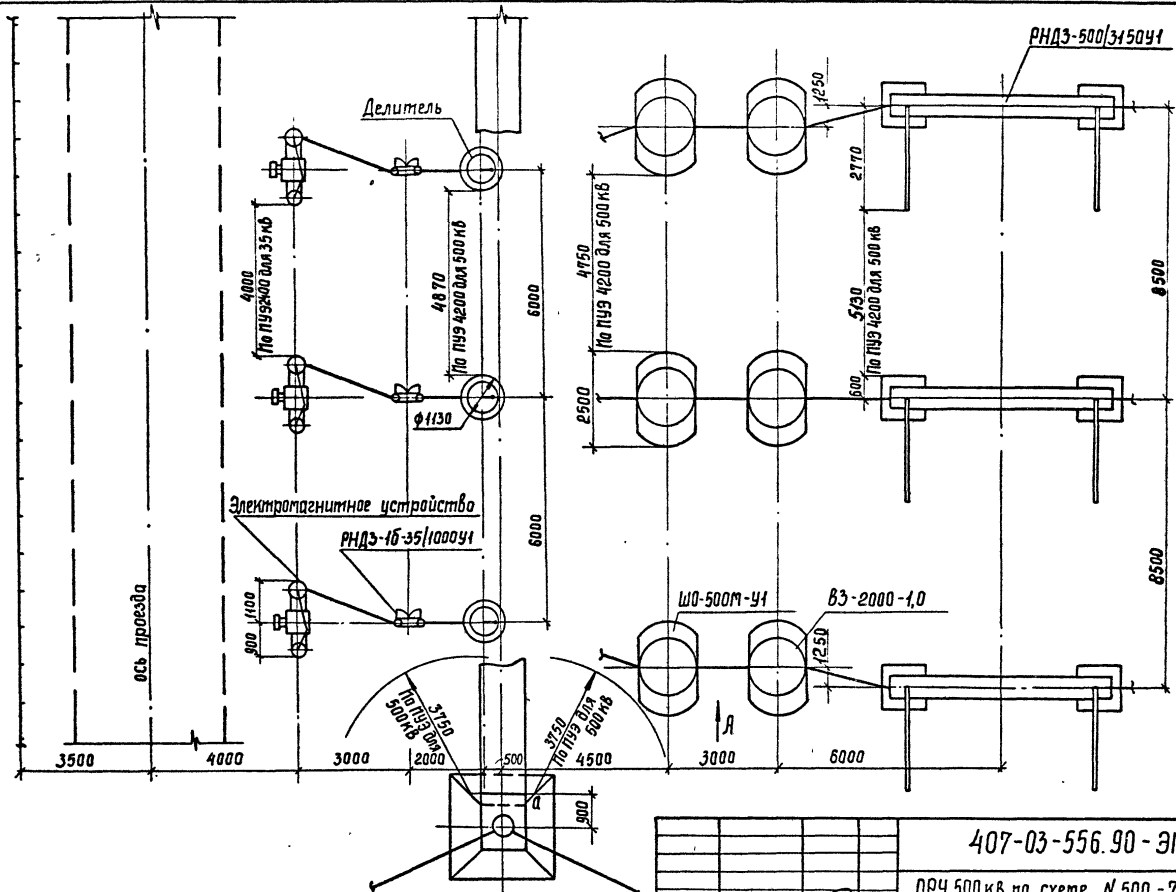
Изм. № 1-10/01. 11.01.01. 11.01.01. 11.01.01. 11.01.01. 11.01.01. 11.01.01. 11.01.01. 11.01.01. 11.01.01.



Шифр листа: 407-03-556.90-3П1
 Дата: 08.90
 Исполнитель: Костин

				407-03-556.90-3П1		
				ОРУ 500кВ по схеме №500-7		
Начальн. Ротенский	И.П.	08.90	Компоновка с продольным	Стадия	Лист	Листов
Инженер	Васильев	08.90	расположением оборудования	РП	42	
Инж.	Трунин	08.90	в два и три ряда.			
Научер.	Костин	08.90	Определение высоты под-	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Техн. Дир.	Костин	08.90	веса изоляционного экрана			

Альбом 1

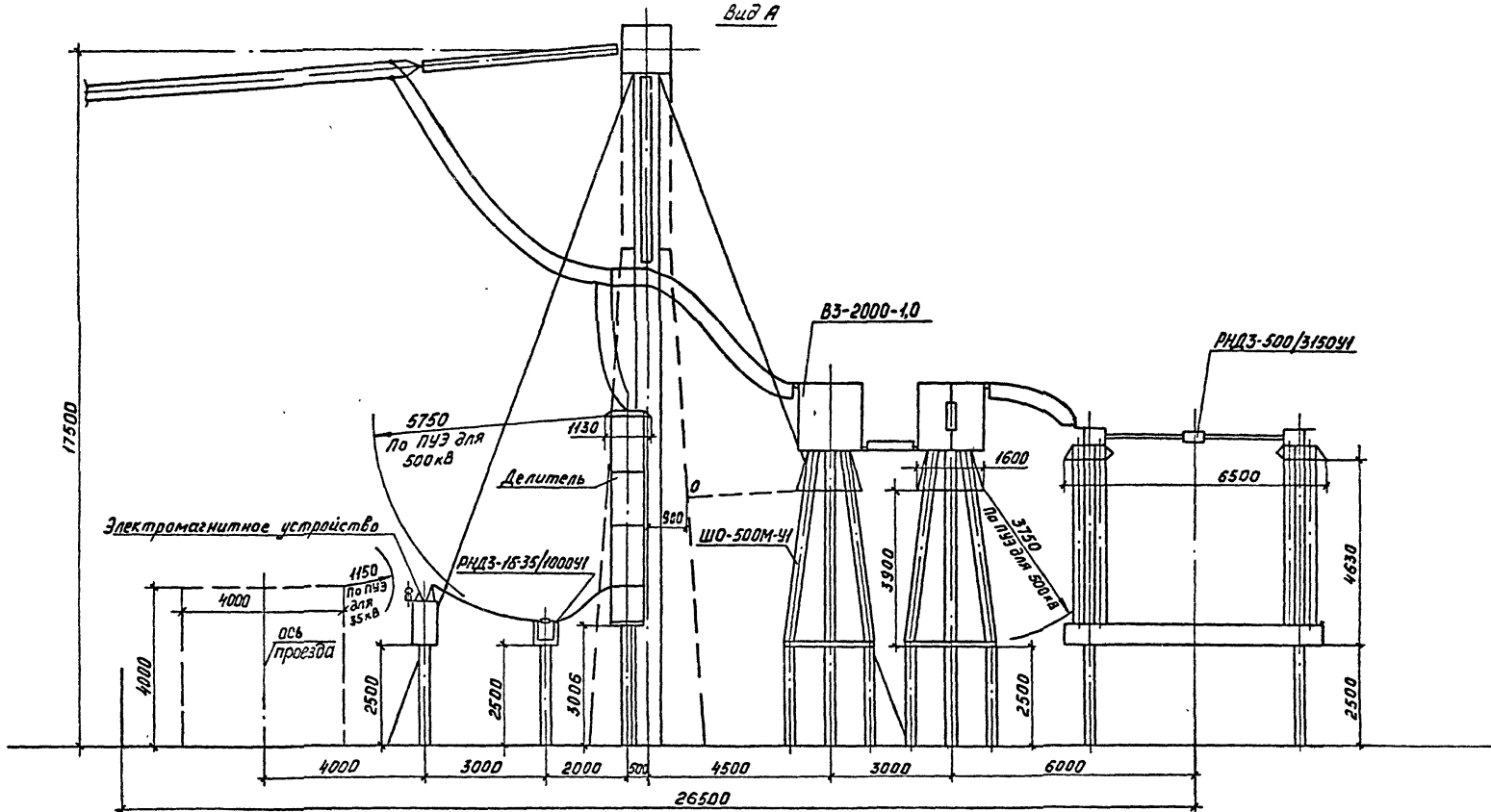


Ст. вместе с листом ЭП1-44.

407-03-556.90 - ЭП1							
ОРУ 500 кВ на схеме N 500 - 7							
Нач. отд.	Роменичи	<i>[Signature]</i>	08.90	Композитив с трехрядным расположением оборудования	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Логанасова	<i>[Signature]</i>	08.90		ЯП	43	
Гип.	Фотин	<i>[Signature]</i>	08.90				
Нач. эк.	Кирпач	<i>[Signature]</i>	08.90	Определение расположения оборудования узла вч связи и трансформатора напряжения НДЭ. План	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Нач. ЦКП	Хейтсвер	<i>[Signature]</i>	08.90		Северо-Западное отделение Ленинград		

Шкала, вид, дата, подпись и дата

Вид А



23500 при установке на всех ВЛ только по одному заградителю

См. вместе с листом ЭП1-43

407-03-556.90-3П1

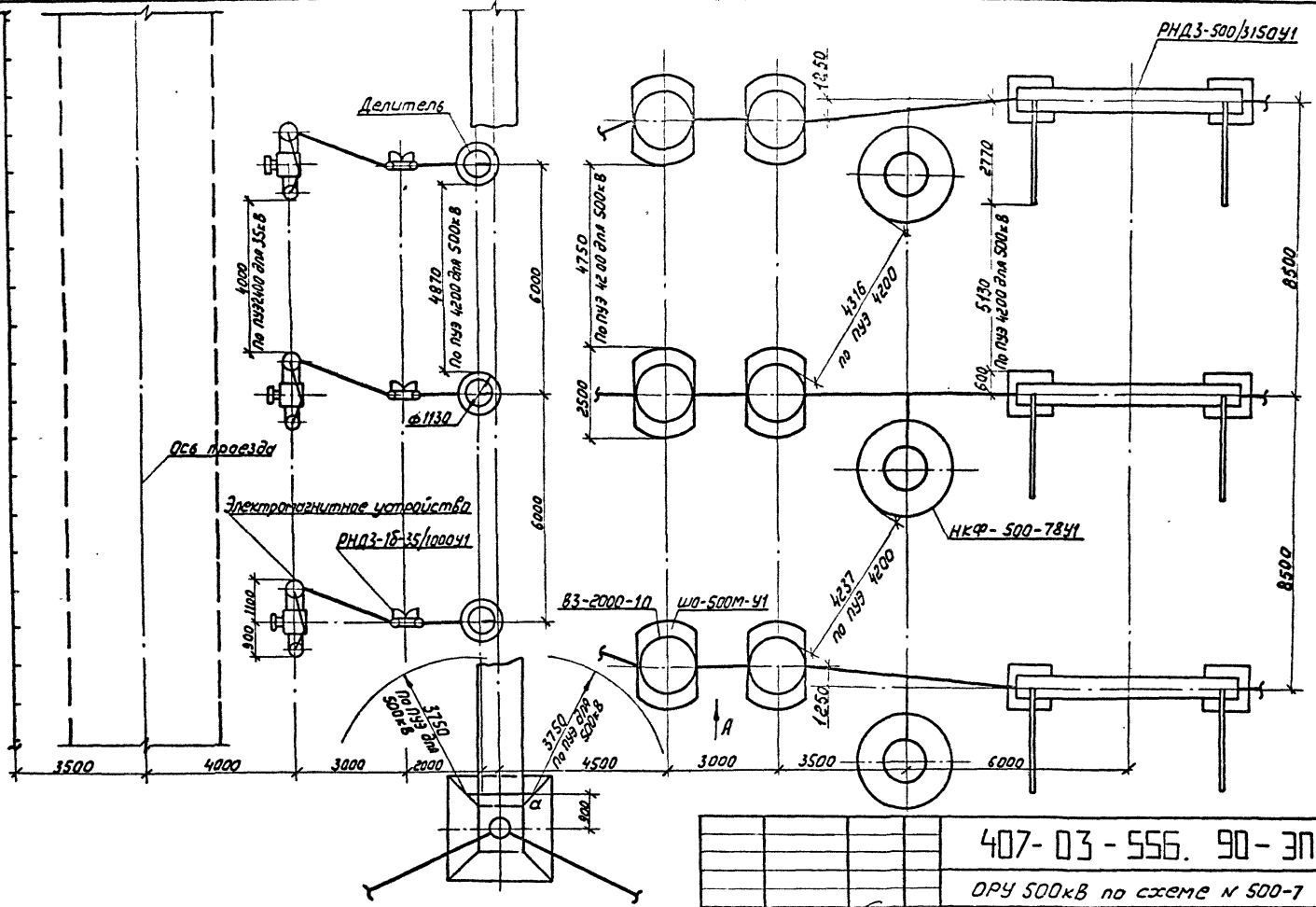
ОРУ 500 кВ по схеме N500-7

Нач. отд.	Роменский	СА	08.90	Компановка с трехрядным расположением оборудования	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Ломаносова	СМ	08.90		РП	44	
Гип	Фомин	СА	03.90	Определение расположения оборудования узла ВЧСВЗ и трансформатора напряжения НДЭ. Вид А	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград		
Нач. гр.	Карлов	СА	08.90				
Инж. з.к.	Хейстер	СА	08.90				

Копировал Кременецкая

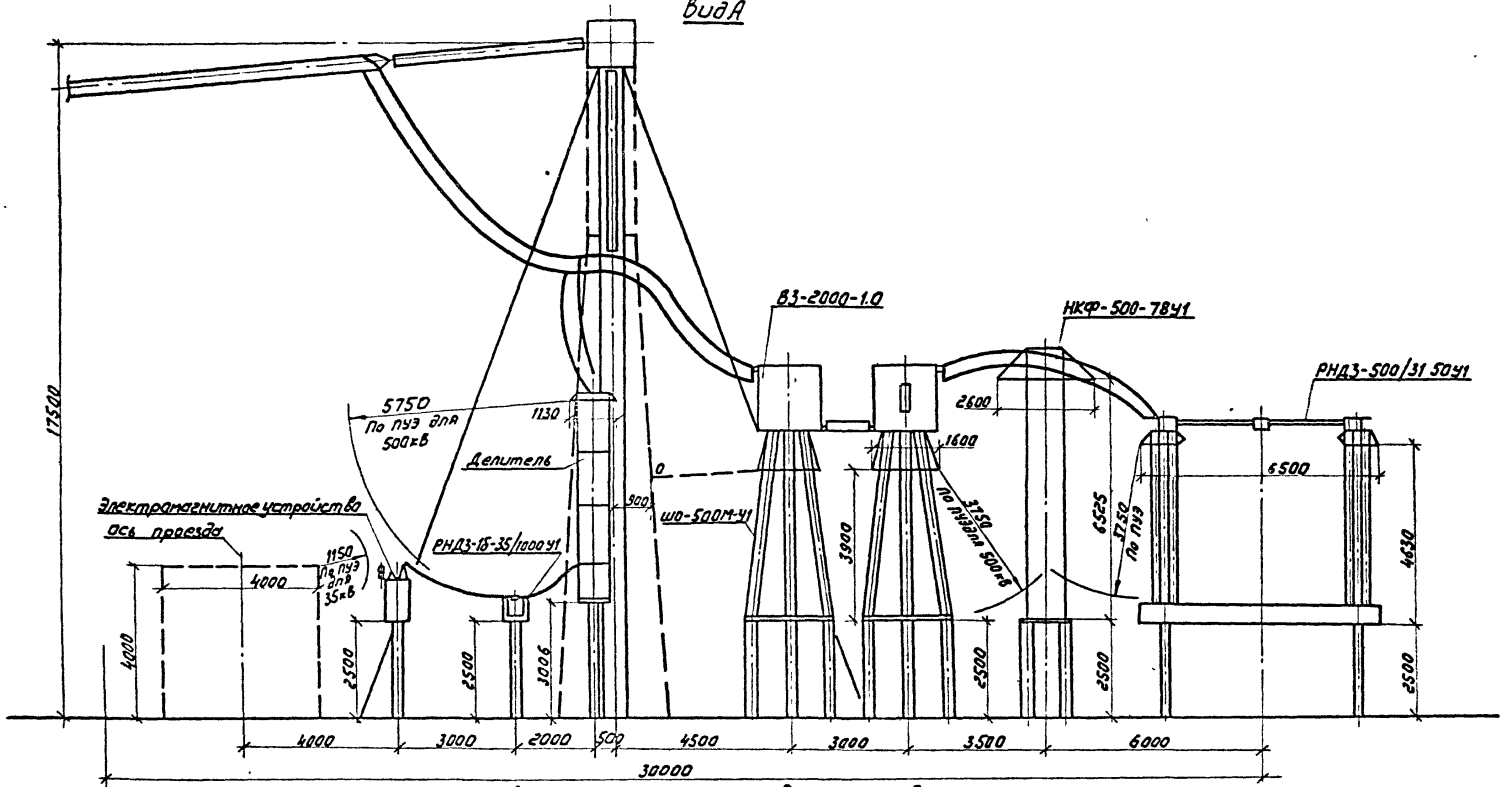
Имя, Инициалы, Подпись и дата. Взломщик №

Листов 1



407-03-556. 90-3П1				ОРУ 500кВ по схеме № 500-7		
Исполн.	Романский	А.И.	03.90	Комплекция с трехрядным расположением оборудования	Страниц	Лист
И.контр.	Ломоносова	В.И.	03.90		РП	45
Гип	Фомин	В.И.	03.90			
Нах.вр.	Карпов	В.И.	03.90			
Инж.проект	Хайтбер	В.И.	03.90			
Определение расстояния между аппаратами линейного присоединения. План.					ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	

Вид А



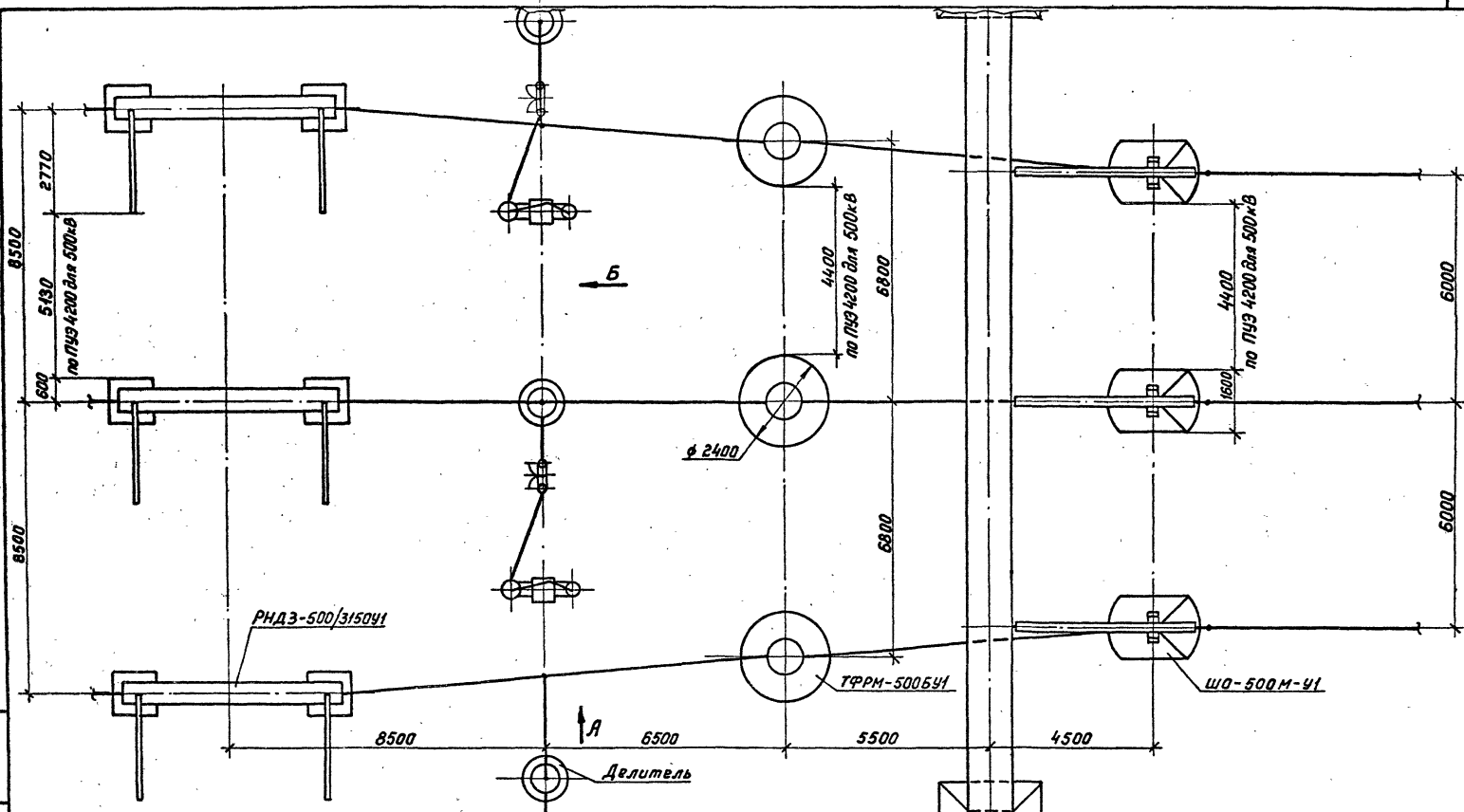
27000 при установке на всех ВЛ только по одному заводителю.

См. вместе с листом ЭП1-45

407-03-556.90-3П1			
ОРУ 500×8 по схеме № 500-7			
Нач. отд. Рожанский	Г.М.	08.93	Капановка с трехрядным расположением аппаратов
Инж. Леманова	Л.С.	08.90	расположения
Г.И. Фомин	Ф.М.	08.90	оборудования
Нач. зр. Карпов	К.М.	03.90	Определение расстояния
Инж. Искра	И.С.	03.90	между аппаратами линейного присоединения. Вид А.
		Лист 45	Лист 46
		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
		Север-Западное отделение Ленинград	

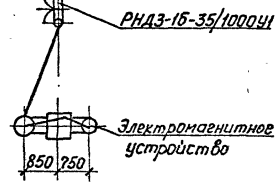
Лист 45 из 46

Альбом 1



Инд. № подл. Подпись и дата В.ан. инж. К.

См. вместе с листами ЭП1-48,49.

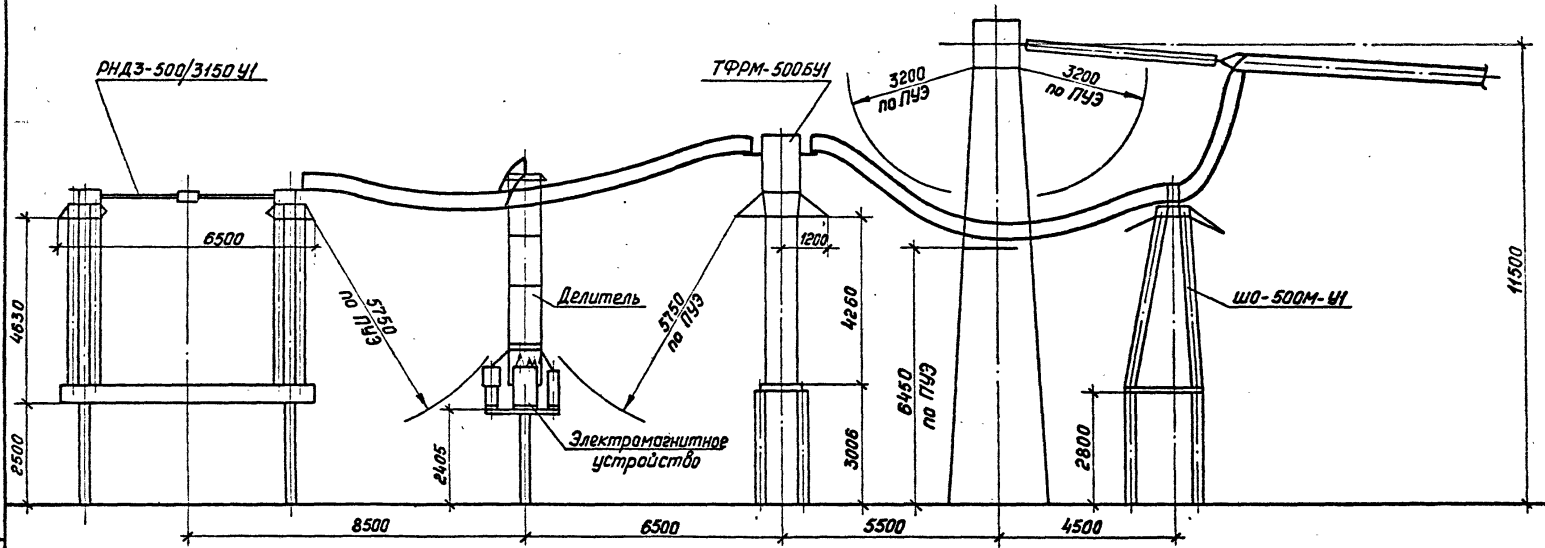


				407-03-556.90-ЭП1		
				ОРУ 500кВ по схеме №500-7		
Нач. отд.	Роменский	Л.С.	08.90	Компоновка с трехрядным расположением оборудования	Стадия	Лист
Н.контр.	Ломаносова	Л.С.	08.90		РП	47
ТИП	Фонин	Л.С.	08.90	Определение взаимного расположения линейных аппаратов и ячейкового портала. План	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Нач. гр.	Карпов	Л.С.	08.90		Седева-Золотая отделение Ленинград	
Инж. 1.кат.	Хействер	Л.С.	08.90			

Копировал: Лель

Формат А3

Вид А



См. вместе с листом ЭПН-47.

				407-03-556.90-ЭП1		
				ОРУ 500 кВ 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		РЛ	48
ГИП	Фомин	В.В.	08.90			
Нач. впр.	Карпов	И.И.	08.90	Определение взаимного расположения линейных аппаратов и ячейкового портала Вид А.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Инж. вкат.	Хейтсвер	О.С.	08.90		Северо-Западное отделение Ленинград	

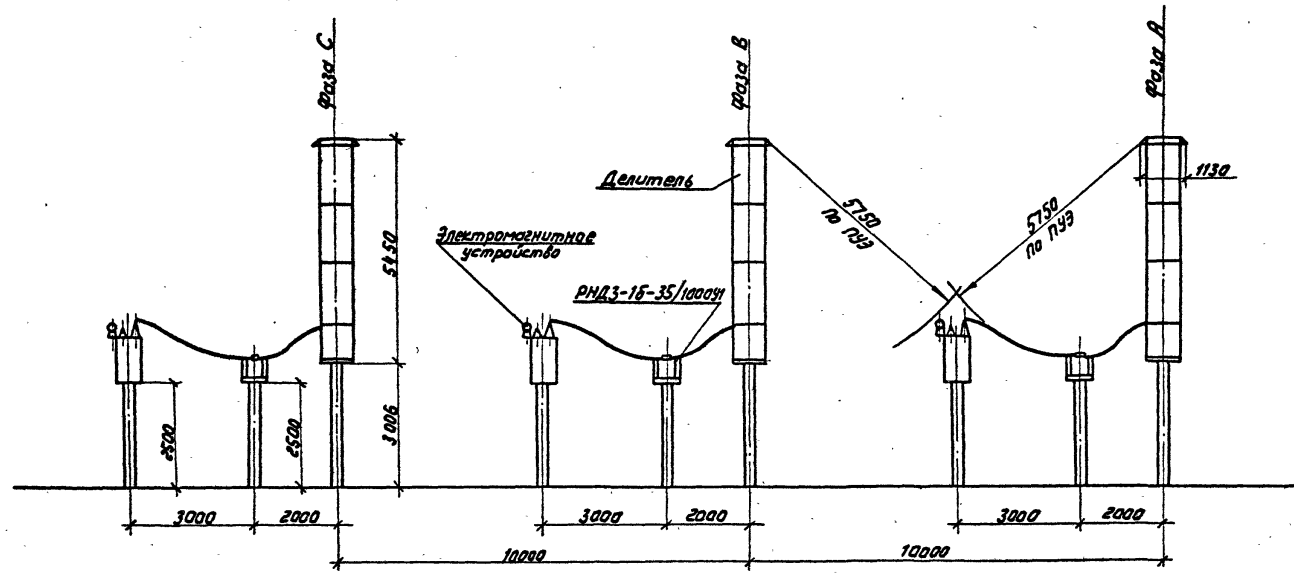
Копировала: Лав

Формат А3

Шаб. № 104. Подпись и дата (взам. инд. №)

Лист № 1

Вид Б



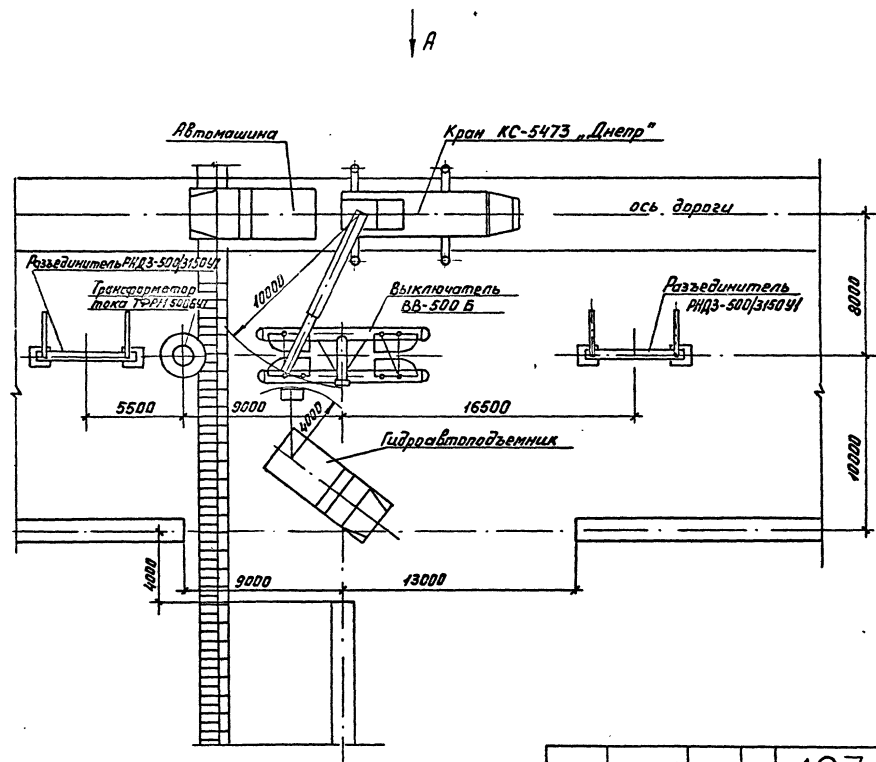
См. вместе с листом ЭП1-47

407-03-556.90 - ЭП1			
ОРУ 500кВ по схеме N 500-7			
Нач. отд.	Роменский	СА	08.90
Н. контр.	Ломоносова	АВ	08.90
ГЛП	Фамин	И	08.90
Нач. гр.	Карлов	И	08.90
Инж. з.ит.	Хейтсвер	СА	08.90
Компоновка стрехрядным расположением оборудования			
Лист	РП	49	Листов
Определение междурядного расстояния при установке трансформатора Н.Д.Е. Вид Б			
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ* Север-Западное отделение Ленинград			

Копир: Салабиев

Формат

Инд. и подп. (подпись и фамилия) в зоне ч. 1

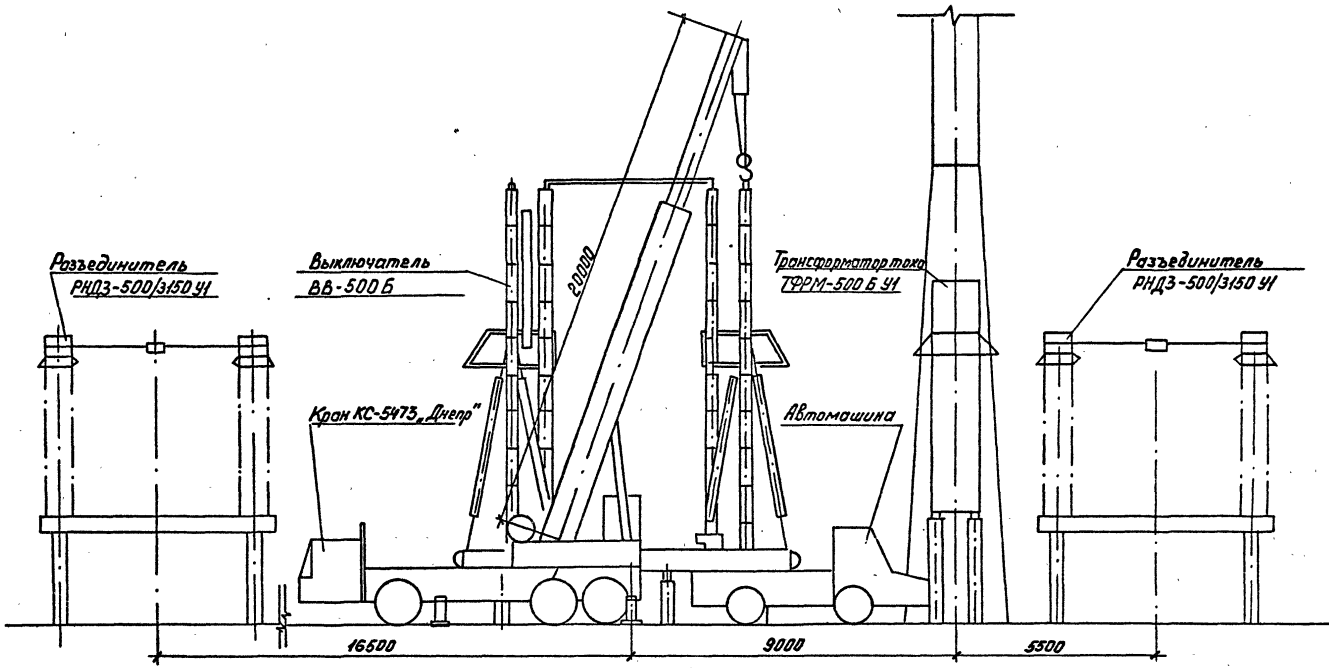


1. При обслуживании выключателя ВВ-500 расстановка механизмов сохраняется.
2. Вид А см. на листе ЭП1-51.

				407-03-556.90-ЭП1			
				ОРУ 500 кВ по схеме N 500-7			
				Компоновка с расположением оборудования в один ряд			
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			
				Север-Западное отделение Ленинград			
				Калирова: Н.Френц -			
				Формат А3			
Исполн.	Романский	08.90	С	Компоновка с расположением оборудования в один ряд	Станд.	Лист	Листов
Исполн.	Ломаносова	08.90			РП	50	
Гип	Фомин	08.90		Пример расстановки механизмов при обслуживании воздушных выключателей. План.			
Нач. зв.	Карпов	08.90					
Инж.карт.	Карпова	08.90					

ГОШОИМ I

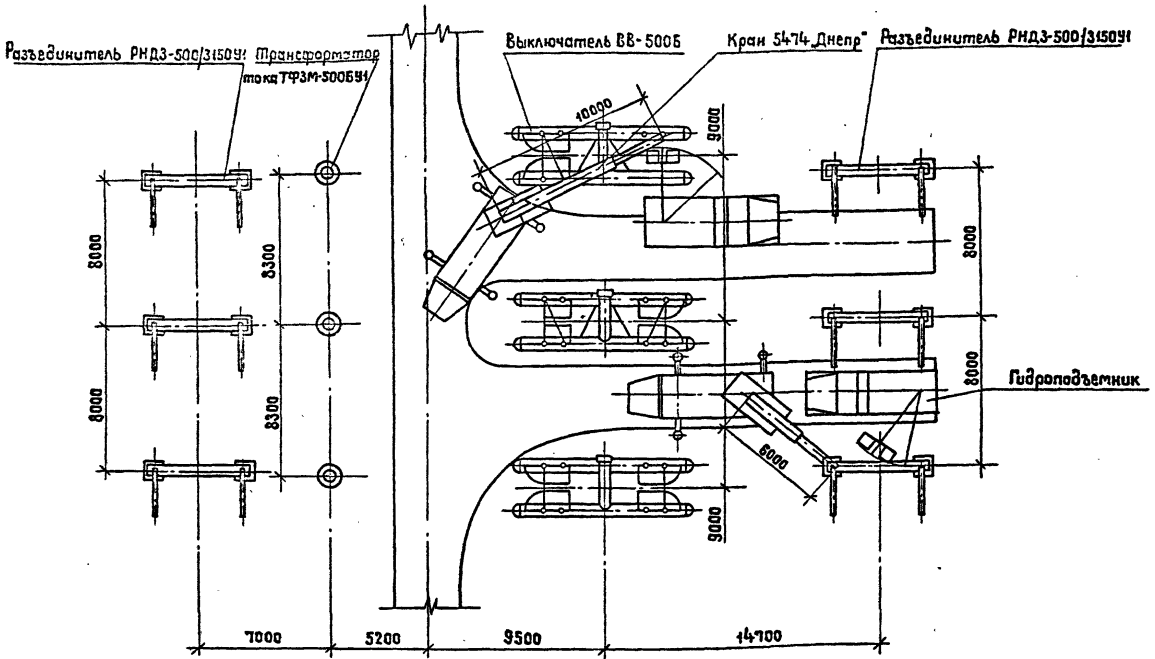
Вид А



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

				407-03-556.90-ЭП1	
				ОРУ 500 кВ по схеме N500-7	
				Комплектация с распахиванием	
				оборудования в один ряд	
Нач. отд.	Раменский	А.А.	08.90	Сталь	Лист
Н.контр.	Ломаносов	А.В.	08.90	Лист	Лист
ГМП	Фомин	А.В.	03.90	РП	51
Нач. зр.	Карпов	В.В.	08.90	ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ	
Инж.лат.	Карпова	В.В.	08.90	Зав. Ладыженское отделение Ленинград	
				Копировал: Крест-Формат АЗ	

Лист 1



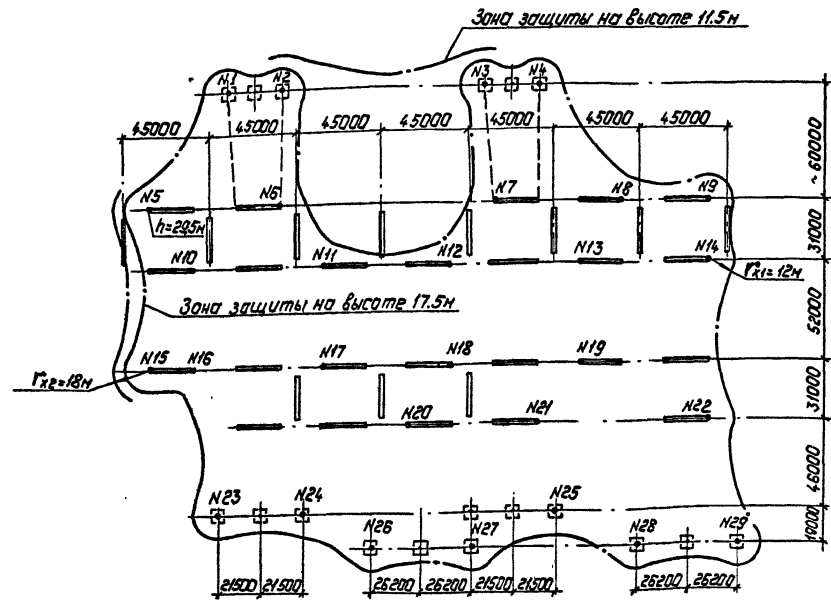
При обслуживании выключателя ВВ-500 расстановка механизмов сохраняется

				407-03-556.90-ЭП1			
				ОРУ 500 кВ по схеме № 500-7			
Исх. отв.	Романский	64	08.30	Компновка с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная	Стандия	Лист	Листов
И.контр.	Ломаносова	Вель	08.30		РН	52	
ГИП	Фомин	72	08.30				
Исч. гр.	Карпов	72	08.30				
Исч. Икт.	Карлова	72	08.30	Пример расстановки механизмов при обслуживании воздушных выключателей. План.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		Север-Западный отделений Ленинград

Копировал Жукова

Формат А3

№№ 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, количества и расстановка молниеотводов подлежат уточнению.

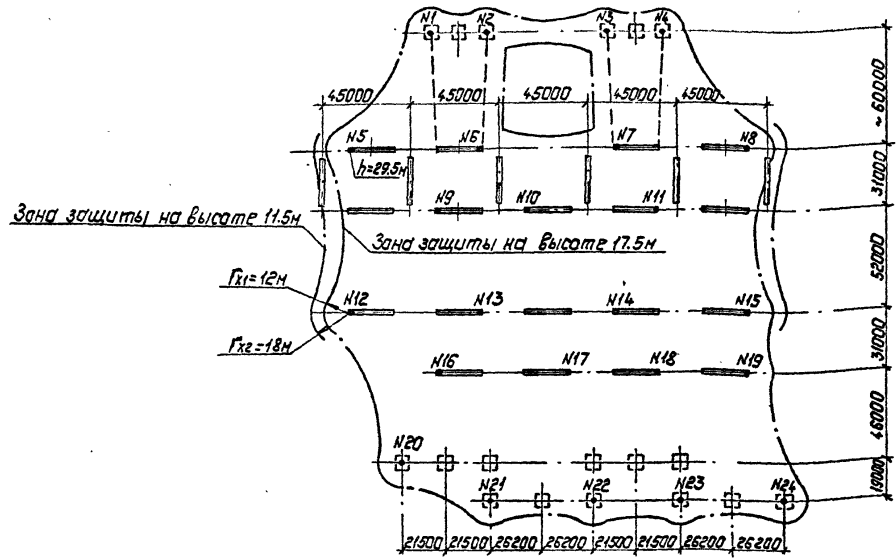
				407-03-556.90-ЭП1		
				ОРУ 500кВ по схеме №500-7		
Науч. отд.	Раменский	08.90	Компоновка с расположением оборудования в один ряд.	Страница	Лист	Листов
Н.контр.	Ляманосова	08.90		РП	53	
ГШП	Фомин	08.90				
Нач. гр.	Карпов	08.90		Молниезащита ОРУ. Вариант 1	"ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ" Север-Западное отделение Ленинград	
Инж. Проект	Хрейстер	08.90				

Копирован: Полес

Формат: А3

УТВЕРЖДЕНО

Лист № 1 из 1
Подпись и дата
Взам. инв. №



1. План ОРУ см. лист ЭП2-7.
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов только на порталах и концевых линейных аппаратах 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.

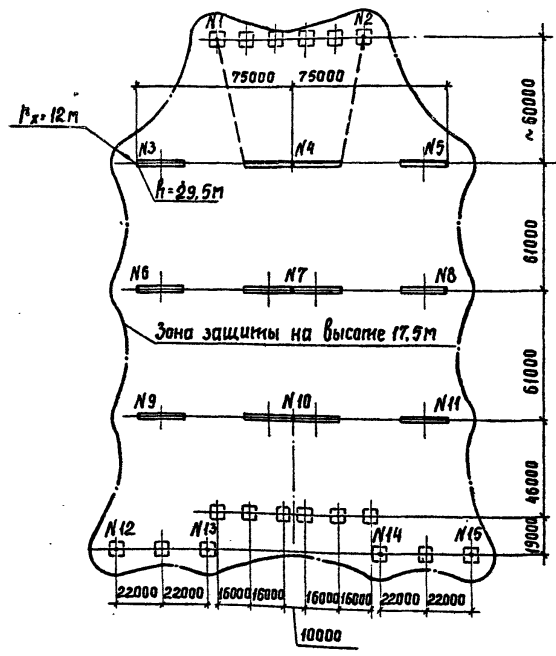
				407-03-556.90-ЭП1			
				ОРУ 500 кВ по схеме N500-7			
Нач. отд.	Романский	28.01	02.20	Компьютер с расположением оборудования в один ряд	Статус	Лист	Листов
Н. контр.	Ломаносова	28.01	02.20		РП	54	
Г.И.П.	Фомин	28.01	02.20				
Нач. гр.	Коржав	28.01	02.20	Молниезащита ОРУ. Вариант 2.	Энергосетьпроект Север-Западное отделение Ленинград		
Инж. Т.И.С.	Хейтсвер	28.01	02.20				

Копировал: Пальс

Формат: А3

Шкала, не читать. Подписать и датой (всех, кроме НР)

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

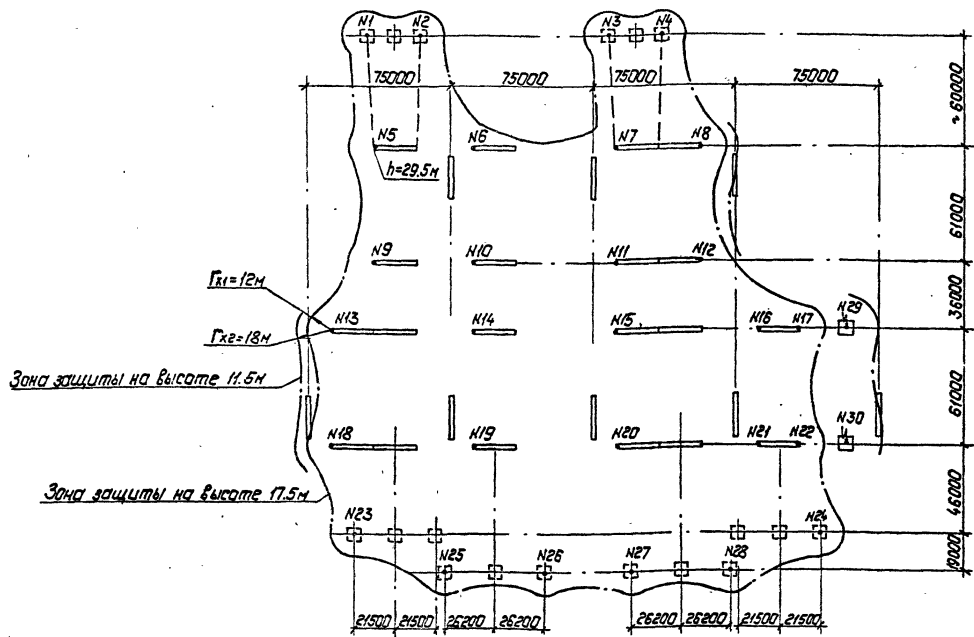


1. План ОРУ см. лист ЭП2-15.
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов только на порталах и концевых линейных опорах и при заводке траса на ИС.
3. В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количества и расстояния молниеотводов подлежат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

				407-03-556.90-ЭП1		
				ОРУ 500кВ по схеме №500-7		
Нач. отд.	Раменский	В	08.90	Компновка с расположением оборудования в два ряда	Стадия	Листы
И.контр.	Ломаносова	В	08.90		ЛП	55
Лин	Фотин	В	08.90			
Нач. ед.	Корнаб	В	08.90		Молниезащита ОРУ.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград
Инж. инст.	Уействер	В	08.90			

№ п/п табл. Подпись и дата

КНФчек 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 заводе траса на ПС. В ОРУ без учета расширения устанавливаются два отдельно стоящих молниеотвода.
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 500 кВ по стене Н500-7			
Нач. отд.	Рамесский	Г	08.92	Компновка с расположением оборудования в три ряда	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Лонюсова	Л	08.93		РП	56	
Гип.	Фомин	Ф	08.93				
Нач. гр.	Карпов	К	08.93				
Учр. I ст.	Хейстер	Х	08.93	Молниезащита ОРУ	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград		

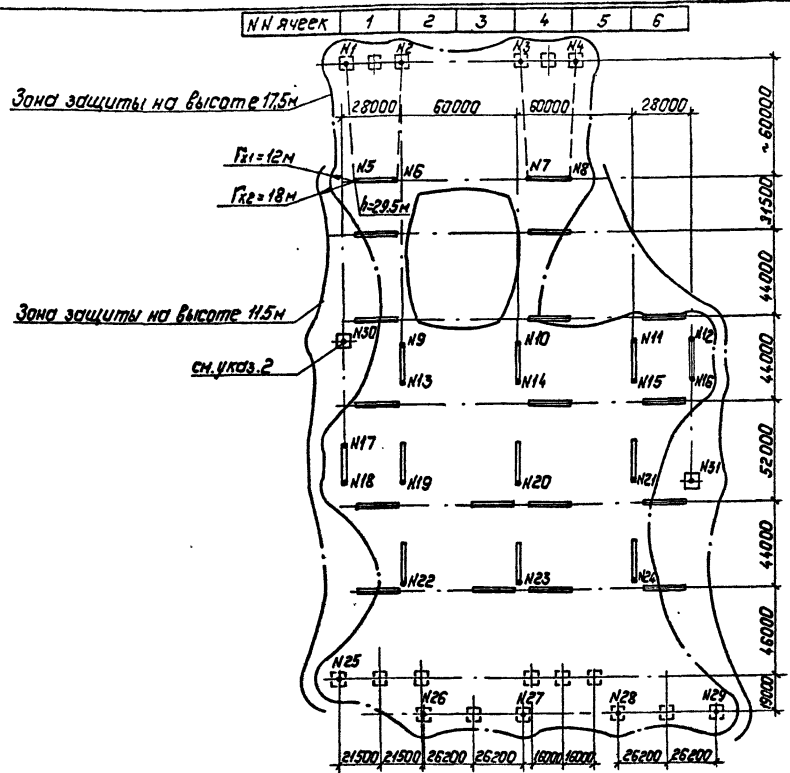
Копирован: Польш

Формат: А3

999-01

Лист № 56 из 56. Листов в альбоме 56 листов.

УМБДМ 1



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.

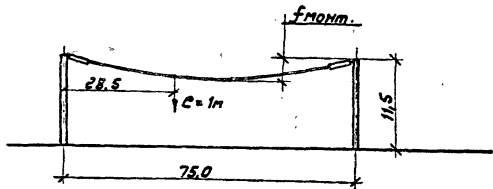
				407-03-556.90-ЭП1			
				ОРУ 500кВ по схеме N500-7			
Нач. отд.	Роменский	Г.И.	08.90	Компоновка с трехрядным расположением оборудования	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Ломоносова	В.М.	08.90		РП	57	
ГУП	Фонин	С.	08.90				
Нач. ер.	Карлов	Т.И.	08.90				
Инж. тех.	Кедров	С.И.	08.90				
				Молниезащита ОРУ			
				Энергосеть проект "Сейсмо-Защитное отделение Ленинград"			

Копировал: Пальс

Формат: А3

УМБДМ 1

Наименование		Условное обозначение	Шинный пролет L = 75 м						
Исходные данные	Провод		ЗЛС-500		ЗЛН-500		ЗЛН-640		
		Район по гололеду	—	II	III	II	III	II	IV
	Фактическое сечение провода, м ²	S	3 × 553,5	3 × 494	2 × 655				
Результаты расчетов	Тяжение провода на фазу, кг	При t = 5°C	Hг	3000	3000	3000	3000	3000	
	Напряжение провода, кг/мм ²		Бг	1,81	1,81	2,02	2,02	2,29	2,29
	Стрела провеса, м	в ветре	fг	2,57	3,15	2,61	3,28	2,29	3,49
	Стрела провеса при t = +70°C, м		f+70°	2,90	3,37	2,91	3,45	2,66	3,63
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	



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-H	IV P-H	II P-H	IV P-H	II P-H	IV P-H	
ЗЛС-500	6,0	9,78	14,85	161,76 286,01	210,28 371,81	242,64 429,02	54,91 58,90	
ЗЛН-500	4,47	9,66	16,05	165,28 241,98	215,25 379,57	248,37 437,97	55,01 56,76	
ЗЛН-640	3,88	8,16	13,22	153,57 266,87	199,64 346,93	230,36 400,31	52,50 50,62	

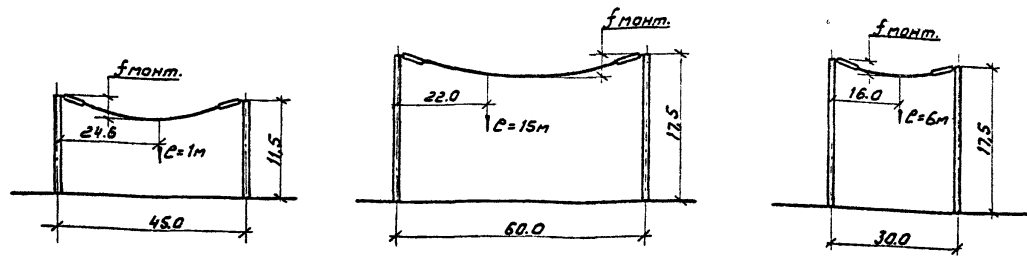
- Таблицы составлены применительно к компоновкам на всем типовой схеме с учетом:
 - крепления провода к порталам гирляндами из стальных изоляторов типа ПС 70-Д;
 - максимально допустимых тяжении на порталы ошиновки ≤ 3000 кгс на фазу и 1750 кгс на одноцепную гирлянду;
 - максимальной допустимой стрелы провеса проводов по электрическим габаритам 3,5 м в шинном пролете и 3,0 м 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».

Лист № подл. Подпись и дата

- Ст. вместе с листами ЗЛН-59, 60, 61
- В числителе указаны параметры одноцепной гирлянды изоляторов, в знаменателе - двухцепной.
- Тяжение ошиновки 3 × ЗЛС-500/4 и 3 × ЗЛН-500 шинных пролетов 75 м и 60 м в ячейковом б.т. в II районе по гололеду превышает допустимое (см. краткие пояснения).

407-03-556.90-3П1			
ОРУ 500 кВ по схеме N 500-7			
Исполн.	Проверенный	Исполн.	Проверенный
Нач. отд.	Раменский	18.0.90	08.90
Нач. отд.	Ломоносова	18.0.90	08.90
Гип.	Формин	18.0.90	08.90
Нач. гр.	Карлов	18.0.90	08.90
Инж. проект	Кисельберг	18.0.90	08.90
Монтажные таблицы стрел провеса проводов Шинный пролет L = 75 м		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ* Северо-Западное отделение Ленинград	

Лист 4



Наименование		Условн. обозначения	Шинный пролет L=45м						Шинный пролет L=60м						Шинный пролет L=30м						
			Провод		3AC-500		3ПА-500		2ПА-640		3AC-500		3ПА-500		2ПА-640		3AC-500		3ПА-500		2ПА-640
Исходные данные	Радиус по гололеду	-	II	IV	II	IV	II	IV	II	III	II	III	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	
	Фактическое сечение провода, м ²	S	3x553,5		3x494		2x655		3x553,5		3x494		2x655		3x553,5		3x494		2x655		
Результаты расчетов	Тяжение провода на фазу, кг	При t=5°C, гололед и ветре	Hr	1750	1750	1750	1750	1750	1750	3000	3000	3000	3000	3000	3000	1750	1750	1750	1750	1750	1750
	Напряжение в проводе, кг/мм ²		Gr	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 _r	1,83	2,84	1,89	2,93	1,69	2,51	2,39	2,93	2,42	3,04	2,12	3,25	1,25	1,75	1,28	1,92	1,12	2,05
	Стрела провеса при t=+70°C, м	f _{+70°}	1,97	2,82	2,02	2,89	1,87	2,56	2,61	3,06	2,61	3,10	2,36	3,25	1,28	1,71	1,31	1,83	1,18	1,92	
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 проводов 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

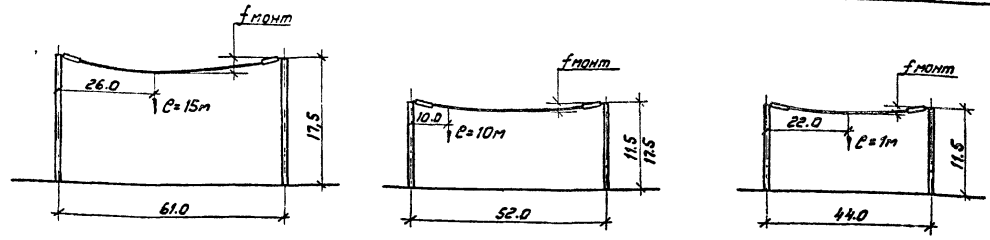
407-03-556.90-ЭП1

ОРУ 500 кВ по схеме № 500-7

Нач. отд.	Раменский	18.01	08.90	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Шинные пролеты L=45м, 60м, 30м.	Стация	Лист	Листов
Н.контр.	Ломоносов	28.01	08.90		рп	59	
Глп	Фомин	28.01	08.90				
Нач.вр.	Карпов	28.01	08.90				
Исполн.	Гейстер	28.01	08.90				

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
Ленинград

Шкала подв. проводов и вето. Ветер. стрел



Наименование		Условное обозначение	Ячейковый пролет L = 61м						Ячейковый пролет L = 52м						Ячейковый пролет L = 44м						
Исходные данные	Провод		ЗЯС-500		ЗПА-500		ЗПА-640		ЗЯС-500		ЗПА-500		ЗПА-640		ЗЯС-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	
	Поперечное 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, м	При $t = -5^{\circ}\text{C}$	Hr	3000	3000	3000	3000	3000	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
	Напряжение в проводе, кг/мм ²	по гололеду	Gr	1,81	1,81	2,02	2,02	2,29	2,29	1,05	1,05	1,18	1,18	1,34	1,34	1,05	1,05	1,18	1,18	1,34	1,34
	Стрела провеса, м	и ветре	f _r	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 $t = +70^{\circ}\text{C}$		f _{+70°}	2,78	3,14	2,77	3,18	2,50	3,46	2,19	3,17	2,23	3,18	2,01	2,75	1,91	2,58	1,95	2,78	1,80	2,46
Данные для монтажа	Монтажная стрела провеса, м	f _{монт.}	2,50	2,94	2,46	2,96	2,16	3,23	2,04	2,96	2,06	2,94	1,82	2,66	1,23	2,16	1,26	2,65	1,58	2,31	
	Тяжение провода при монтаже на фазу, кг	H _{монт.}	1946	1607	1624	1311	1689	1128	1128	795	934	620	972	668	1151	811	986	654	1028	706	
	Тип натяжной гирлянды, кол. цепей		2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

см. вместе с листом ЭН1-58

407-03-556.90-3П1

ОРУ 500 кВ по схеме N 500-7

Нач. отд.	Ротенковский	УСД	08.90		
Н. контр.	Ломтосадка	Зав.	08.90		
Г/П	Фатим	Р/З	08.90		
Нач. зв.	Карлов	П/З	08.90		
Инж. контр.	Хейстер	С/З	08.90		

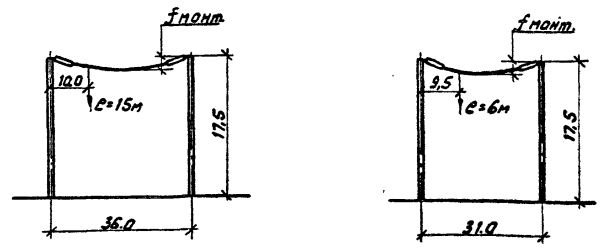
Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Ячейковые пролеты L = 61м, 52м, 44м

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Север-Западное отделение
Ленинград

Илион

Шиф. м. табл. Габриэль и другие

Листов 1



Наименование		Условн. обозначения	Ячейковый пролет L=36м				Ячейковый пролет L=31м							
			ЗАС-500		ЗПА-500		ЗПА-640		ЗАС-500		ЗПА-500		ЗПА-640	
Исходные данные	Провод													
	Радиус по гололоду	—	II	IV	II	IV	II	IV	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, гололоды и ветре	H _г	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
	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 _{монт}	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 _{монт}	1145	802	970	638	1010	686	1173	843	1028	700	1067	751
Тип натяжной гирлянды, кол. цепей				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

См. вместе с листом ЭП1-58

407-03-556.90-3П1			
ОРУ 500 кВ по схеме N 500-7			
Нач. отд.	Раменский	180.0	08.90
Н. контр.	Ломоносов	180.0	08.90
Глп	Фомин	180.0	08.90
Нач. впр.	Карпов	180.0	08.90
Инж. проект	Зейтсбер	180.0	08.90
Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Ячейковые пролеты L=36м, 31м.			Лист 61
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			Севдэро-Западное отделение Ленинград

Листов 1