

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
407-03-557.90

ОТКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 500 кВ
ПО СХЕМЕ N 500-15

Альбом 1

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

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

407-03-557.90

ОТКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 500 кВ

ПО СХЕМЕ N 500-15

АЛЬБОМ 1



ПЕРЕЧЕНЬ АЛЬБОМОВ

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

РАЗРАБОТАНЫ
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ
ИНСТИТУТА „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ“

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА

 Е.И. БАРАНОВ
 Г.Д. ФОМИН

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

Содержание Альбома 1

Альбом 1

407-03-557.90

ИЗДАНИЕ ПОДГОТОВЛЕНО

№ лист	Наименование и обозначение документов. Наименование листа	Стр.
	407-03-557.90-ПЗ	
1...11	Пояснительная записка	5...15
	407-03-557.90-ЭП1	
	Справочные материалы	
1	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ.	16
2	Компоновка с расположением оборудования в два ряда. Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ	17
3	Компоновка с продольным расположением оборудования в три ряда. Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ.	18
4	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ.	19
5	Определение высоты порталов.	20
6	Определение ширины ячейкового и шинного порталов	21
7	Определение расстояний от ячейкового портала до сборных шин и разъединителя	22
8	Узел обработки грозозащитного троса.	23
9	Определение взаимного расположения портала, разъединителя и реактивного выключателя. План.	24
10	Определение взаимного расположения реакторного выключателя, разъединителя и дорogi. План	25
11	Определение взаимного расположения аппаратуры реакторного присоединения с выключателем ВНА-500. Вид А.	26
12	Определение взаимного расположения аппаратуры реакторного присоединения с выключателем ВВ-500 5-31.5/2000У1. Вид А.	27
13	Установка разъединчиков РВМК-500ПУ1 на присоединении ВА.	28

№ лист	Наименование и обозначение документов. Наименование листа.	Стр.
14	Компоновка с продольным расположением оборудования. Определение расстояния между аппаратами линейного присоединения. План.	29
15.	Компоновка с продольным расположением оборудования в два и три ряда. Определение расстояния между крайними фазами линейных присоединений.	30
16	Компоновка с продольным расположением оборудования. Определение расстояния между аппаратами линейного присоединения. Вид А.	31
17	Компоновка с продольным расположением оборудования. Определение расположения оборудования узла ВЧ связи и трансформатора напряжения ИДЕ. План.	32
18	Компоновка с продольным расположением оборудования в два и три ряда. Расположение оборудования крайних фаз соседних ВВ узла ВЧ связи с ИДЕ. План.	33
19	Компоновка с продольным расположением оборудования. Определение расположения оборудования узла ВЧ связи и трансформатора напряжения ИДЕ. Вид А	34
20	Компоновка с продольным расположением оборудования. Определение взаимного расположения линейных аппаратов, ячейкового портала, и сборных шин КЭС. План.	35
21	Компоновка с продольным расположением оборудования. Определение взаимного расположения линейных аппаратов, ячейкового портала и сборных шин КЭС. Вид А	36
22	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от выключателей ВВ-500 5-31.5/2000У1 и ВВВ-500 до дорogi.	37

407-03-557.90

ЧЕБ. КОД. ПОД. И ДАТА ВВЕДЕНИЯ

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

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

Альбом 1

107-03-507.90

ИЗДАНИЕ ПОСЛЕД. ДОП. ВВЕДЕНИЕ

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

Окончание

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

I. Введение

Типовые материалы для проектирования ОРУ 500 кВ по схеме N 500-15 разработаны Северо-Западным отделением института "Энергосетьпроект" по плану типового проектирования Госстроя СССР на 1990 г., поз. ТФ 3.1.166

В работе приведены чертежи открытых распределительных устройств 500 кВ, содержащих высоковольтное оборудование, соединенное по схеме, трансформаторы-шины с присоединением линий через два выключателя (N 500-15 по типовому проекту 407-03-456.87), и компонованные по четырем вариантам в один, два или три продольных ряда и с трехрядным расположением оборудования в ячейках.

Выбор при конкретном проектировании того или иного варианта из перечисленных компоновок осуществляется на основе их сравнения с учетом реальных условий (конфигурации площадки, расположения присоединений, перспективы расширения и др.)

По территориальному признаку ОРУ предназначаются для строительства в районах с обычными полевыми загрязнениями (I и II степени загрязненности атмосферы), расположенных не выше 100 м над уровнем моря и с расчетной минимальной наружной температурой воздуха до минус 45°C включительно (средняя из однегодных абсолютных минимумов), при максимальной толщине

на гололеда $S = 50$ мм (нормой по гололеду), максимальной скоростью ветра $F = 55$ м/сек (из расчета поб. порывности I раз в 15 лет, III ветрового района) и сейсмичности до 6 баллов включительно (поз. глава 2.5; СНиП II-7-81, часть II, ст. 7).

Для сопряжения ОРУ в районах с более высокой СЗЯ следует пользоваться рекомендациями типовых материалов для проектирования 407-03-551.89, 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 опор), из стоек с металлическими конструкциями наверху.

Для всех компоновок приняты портальные конструкции двух типоразмеров по высоте - 17,5 и 11,5 м - разработанные в типовой проекте 3.407.9-161. Числовые значения конструкций порталов ОРУ 500 кВ.

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

Удостоверяю, что проект соответствует действующим нормам и правилам.

Главный инженер проекта *Фомин Г.Д.*

				407-03-557.90-ПЗ		
Проект	Резерв		08.90	Состав	Лист	Листов
Изм. от	Корректировка		08.90	РП	1	1
Гип	Фомин		08.90	Паспортная записка		
Исполн	Корнеев		08.90			
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		

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

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

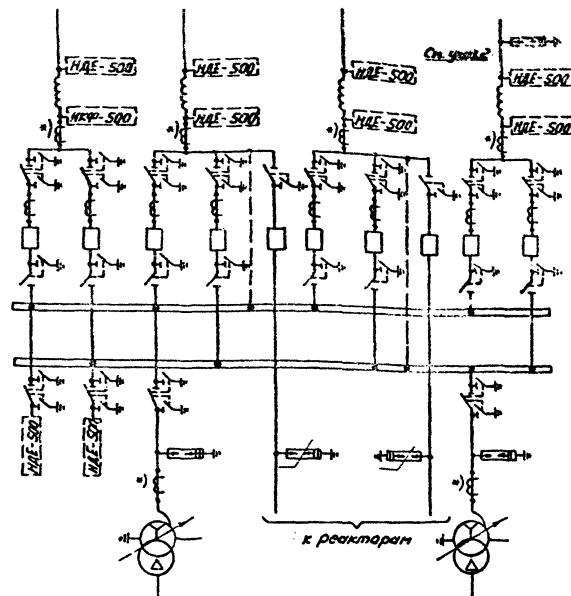
В работе не рассмотрены вопросы заземления и освещения, так как они решаются в комплексе на подстанции в целом.

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

2. Схема электрических соединений

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

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



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

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

407-03-557.90-ПЗ

Лист
2

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

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

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

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

3. Оборудование

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

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

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

лическими марками наверху для крепления аппаратов.

Оборудование, применяемое в проекте для ВЧ СВЗ, выбрано с учетом встречающихся в проектной практике разновидностей вариантов обработки фаз, к которым относятся:

I - Обработка каждой из трех фаз двумя заградителями типа БЗ-2000-1,0, соединенными последовательно (см. лист ЭП2-39,41,42,43,46,47).

II - Обработка каждой из трех фаз двумя заградителями типа БЗ-2000-0,5, соединенными последовательно (см. лист ЭП2-39,41,42,43,46,47).

III - Обработка каждой из трех фаз одним заградителем типа БЗ-2000-1,0 (см. лист ЭП2-40,44,45).

IV - Обработка каждой из трех фаз одним заградителем типа БЗ-2000-0,5 (см. лист ЭП2-40,44,45).

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

Установка ВЧ заградителей рассмотренных типов принята на шинных опорах типа ШО-500Г1У1 (по одному на опоре). Крепление заградителей осуществлено посредством металлических промежуточных элементов.

При необходимости ВЧ СВЗ может осуществляться по трассам молниезащиты, которые заводятся на ВРУ и крепятся к тросостойкам линейных порталов.

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

407-03-557.90-ПЗ

Лист
3

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

4. Ошибки

Ошибки ОРУ приняты гибкими сталеалюминиевыми и полыми проводом, изготовляемыми отечественной промышленностью.

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

2х ПА-640, 3х ПА-500; 4х АС-300

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

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

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

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

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

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

Во избежание сложившихся пробоев в расщепленных фазах, через каждые 8-10 м ошиновка укомплектовывается соответствующими дистанционными распорки с фиксированным расстоянием 400 мм.

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" (ИТИ-83) количества изоляторов в гирлянде для районов с I степенью загрязненности атмосферы составляет 31- в одноцепных и 2х31- в двухцепных гирляндах.

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

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

Допускаемые тяжения ошиновки по изоляции с учетом требований ПУЭ составляют:

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

407-03-557.90-ПЗ

Лист
4

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

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

Учитывая применение на ВЛ в ряде случаев сцепки арматуры и проводов, отличных от подстанционных, ошиновка от концевых опор ВЛ до линейных порталов 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 четырём вариантам компоновки ОРУ 500кВ с соединением оборудования по схеме N 500-15:

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

Все компоновки, кроме однорядной, предусматривают возможность развития с переходом к одной из следующих схем, рекомендуемых для ОРУ 500кВ в работе N 407-03-456.87.

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

- Распашное 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 одной из последующих без существенных работ по реконструкции первоначально сооруженной строительной части.

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

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

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

407-03-557.90-ПЗ

Лист
5

вывода парных ВЛ из соседних ячеек.

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

5.1. Компановка с расположением оборудования в один ряд

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

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

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

Расстояние от основных дорог обслуживания до коммутационного оборудования выбрано с учетом установки на унифицированных опорах высотой 2,5 м до фронта. Последнее позволяет унифицировать высоту установки отдельных аппаратов независимо от места их

установки и исключить необходимость сооружения специальных подставок (или конструкций) для обслуживания проводов и шкафов управления.

Шаг ячеек (расстояние между поперечными осями выключателей в ряду) принят в данной компоновке в связи с требованиями по безопасности обслуживающего персонала - 4,5 м.

5.2. Компановка с продольным расположением оборудования в два ряда

Отличительной особенностью данной компоновки является размещение 3-х фазного коммутационного оборудования в два ряда расположением продольных осей выключателей и развешивателей параллельно направлению возможного расширения ОРУ при его развитии.

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

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

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

*) Далее называются коммутационным оборудованием

407-03-557.90-ПЗ

Лист

6

5.3. Компоновка с расположением оборудования в три ряда.

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

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

Расстояние между рядами коммутационного оборудования принято 36,0 м из расчета установки железобетонных порталов с оттяжками. При металлических порталах, стесненной площадке и специальных обозначениях 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 така вблизи от них установки. При этом высота установки выключателей и трансформаторов така принята повышенной с учетом обеспечения проезда подвижного транспорта механизмов без снятия напряжения с аппаратов. Установка всех остальных высоковольтных аппаратов также выполнена на унифицированных опорах с обеспечением габарита 2,5 м от земли до фарфора.

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

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

Для ОРУ по указанной компоновке габаритные конструкции определены следующих размеров:

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

5.4. Компоновка с трехрядным расположением оборудования.

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

Для приведения компоновки кравным условиям с продольными, ошинавка верхнего яруса проходит не над выключателями, а в соседних ячеёках, 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 пролётом длиной 23 м, а ошинавка ячеек крепится на более низких П-образных порталах высотой 11,5 м с пролётом длиной 23 м.

Такое решение не противоречит "Правилам техники безопасности" и позволяет получить более компактную компоновку ОРУ, чем при обычной соотно-

407-03-557.90-ПЗ

Лист
7

шении высоты подвеса ошиновки присоединений и сборных шин.

Компоновка имеет хорошую наглядность и без осложнений разбивается 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 грозных перенапряжений (прямых ударов молнии), разработанная в проекте ОРУ, предусматривается посредством стержневых молниеотводов, устанавливаемых на стойках ячеек 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 канализации, пролетах ВЛ (между концов 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 дистанцию молниеотводов.

Защита оборудования ОРУ от грозных 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 присоединений реакторов необходимость установки на ВЛ комбинированных разрядников обосновывается при конкретном проектировании, в связи с чем на основных чертежах разрядники типа РВМГ-500 У1 не показаны.

Заземление ОРУ выполняется при конкретном проектировании в составе ЛС 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 ЛС с током однофазного замыкания на землю 20 кА и менее. Для ЛС с большими токами замыкания на землю, сечение полосы заземления принимается из расчета 6 мм² на каждый километр тока короткого замыкания.

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

7. Прокладка кабельных коммуникаций и трубопровода в сжатого воздуха

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

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

407-03-557.90-П3

Лист
8

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

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

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

На этих участках (под дорогами) кабели и трубопроводы прокладываются в железобетонных блоках БДП 405 или асбестоцементных трубах, расположенных над нулевой отметкой планировки ОРУ.

В проектной документации показаны только трассы кабелей и воздухопроводов вдоль фронта выключателей, а также ответвления к их отдельным элементам. Места примыкания этих коммуникаций к соответствующим основным магистралям 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 ГИСТ 12.4.154-85 экраны - навесы над пешеходными дорожками и у развешивающих, экраны - козырьки над шкафами и приводами.

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

Конструктивные чертежи стационарных экранов, ружающих устройств, а также указания по их установке следует принимать на основании разработок и расчетов, выполненных в 1986г. в типовом проекте по плану "Энергосеть-проект", Стационарные средства биоэлектрической защиты в ОРУ 500 кВ (инв. №2916-12). Для обеспечения санитарных норм напряженности поля при проведении ремонтных работ на модулях выключателей следует также применять инвентарные средства биоэлектрической защиты (экранирующие костюмы, экраны на подземных механизмах и т.п.)

9. Указания по применению электротехнических чертежей

Материалы, приведенные в работе, могут быть, разделены на четыре группы:

1. Чертежи, предназначенные для применения в конкретных проектах без каких-либо изменений и дополнений. К этой группе относятся чертежи установки оборудования и комплектации гирлянд изоляторов.

407-03-557.90-ПЗ

Лист
9

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

3. Чертежи, используемые в качестве приложений. К ним относятся чертежи планов ОРУ со сборными шинами в случаях несоблюдения количества и направления вывода части присоединений с принятыми в проекте в этом случае соблюдающаяся часть перекладывается на новый лист, дополняемый чертежным путем до необходимого объема с последующим его размножением любым из имеющихся способов.

В случаях, когда из-за больших отличий чертежи этой группы не могут служить приложениями, 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 пробоиса пробоиса, чертежи молниезащиты и пояснительная записка.

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

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

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

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

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

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

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

10. Указания по применению строительных чертежей.

Строительная часть ОРУ 500кВ разработана для следующих условий применения:

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

407-03-557.90-ПЗ

12

6,30 района при повторяемости один раз в пятидесять лет - 0,55 кПа (55 кгс/м²);
 - максимальная нормативная толщина гололеда принята равной $S = 23$ мм, что соответствует 1/2 гололедному району;
 - грунты в основании приняты удобны на пучинистые в соответствии с классификацией СНиП 2.02.01-83;
 - грунтовые воды отсутствуют;
 - сейсмичность района строительства не выше 6 баллов по шкале ГОСТ 6649-52.

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 3.407.5-161. Порталы предназначены для подвески ошиновки и тросов биозащиты.

Основным вариантом являются порталы в железобетоне, которые предназначены для применения в обычных условиях. Вариант стальных порталов может применяться в особых районах при соответствующем обосновании.

Опоры под оборудование разработаны в настоящем проекте из железобетонных стоек типа СОН свайного 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 бетононровкой подушек, или из свай типа СН.

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

грунтовыми условиями не позволяющими выполнить сверленные котлованы.

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

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

11. Технико-экономические показатели

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

п/п	Наименование показателей	Количество		Экономия	
		по проекту 407-03-557.90	по проекту 407-03-383.86	абсолютная	%
1	Стойки под оборудование (460шт)	281,6	202,4	79,2	28,1
	а) бетон, м³	475	28,4	19,1	40,2
	б) арматура, т	77,7	55,9	21,8	28,1
2	Стоимость строительных материалов: руб.	49,6	33,6	16,0	32,3
3	Трудозатраты, чел.-дн.	314,9	208,8	106,1	33,7

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

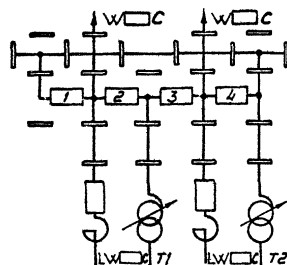
407-03-557.90-ПЗ

Лист
11

Архив 1

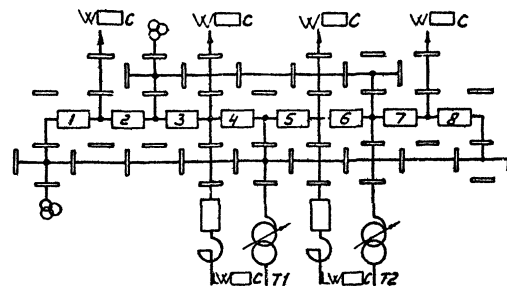
ОРУ по схеме N 500-7.

"Четырехугольник"



ОРУ по схеме N 500-15

Трансформаторы-шины с присоединением линий через два
выключателя



Условные обозначения

— — — — — парталы ошиновки

⊗ — трансформатор напряжения

На схемах условно изображены только выключатели и ошиновка.

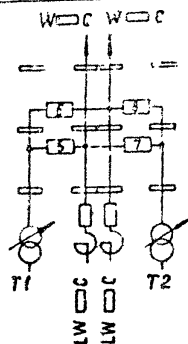
				407-03-557.90-3П1		
				ОРУ 500 кВ по схеме N 500-15		
Нач. отд.	Архангельский	С.З.	08.90	Комплекты с продольным расположением оборудования в один ряд.	Стекло	Лист
Н. контр.	Ламинский	Ю.И.	01.90		07	1
Гип.	Романов	В.В.	01.90			57
Нач. ср.	Коробов	В.В.	08.90	Системы запитывания принципиальные последовательного развития ОРУ.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Лабора. Западное отделение Ленинград	
Инж. II кат.	Семанченко	В.В.	08.90			

копировал: В.И.И.

Формат А3
ср. 1000-01

ОРУ по схеме №500-7

„Четырехугольник“

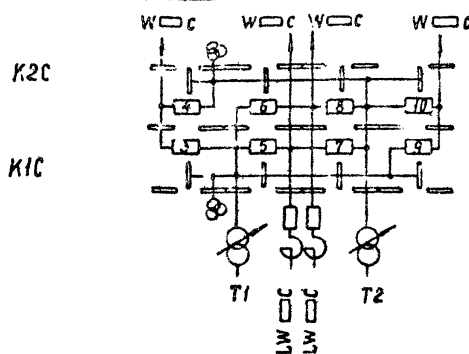


K2C

K1C

ОРУ по схеме №500-15.

„Трансформаторы-шины с присоединением линий через два выключателя“



K2C

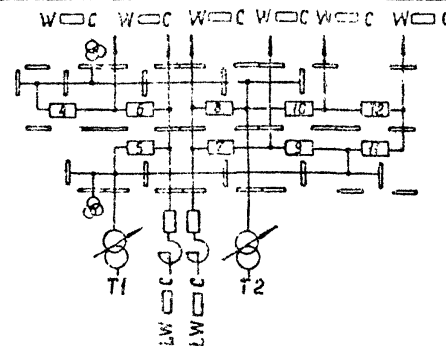
K1C

K2C

K1C

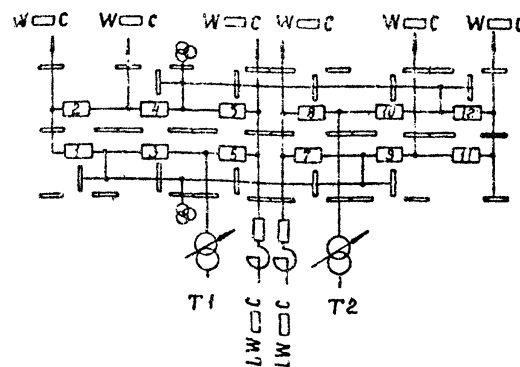
ОРУ по схеме №500-16

„Трансформаторы-шины с колумновым присоединением линий“



ОРУ по схеме №500-17

„Полумарная“



Условные обозначения

- порталы ошиновки
- трансформатор напряжения

На схемах условно изображены только выключатели и ошиновка

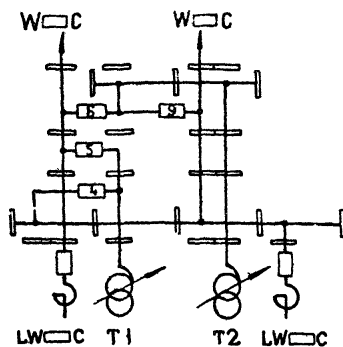
407-03-557.90-ЭП1			
ОРУ 500 кВ по схеме №500-15			
Нач. отд.	Яценский	08.90	Кампоновка с расположением оборудования в два ряда
Нач. пр.	Лопышева	08.90	
Гип.	Лопышев	08.90	Схемы заполнения принципиальных последовательных разрывов ОРУ
Нач. гр.	Лопышев	08.90	
Инж. эк.	Лопышева	08.90	
Сигнал		Лист	Листов
РП		2	
ЭНЕРГЕТИКА		Сибирь-Западное отделение	
		Ленинград	

Албон

ОРУ по схеме N 500-7"Четырехугольник"

K2C

K1C



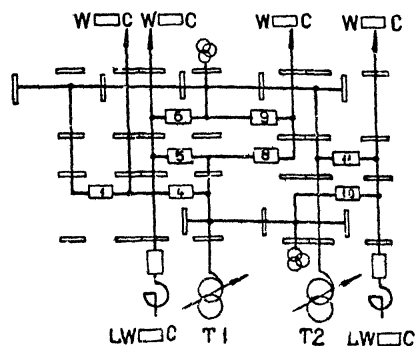
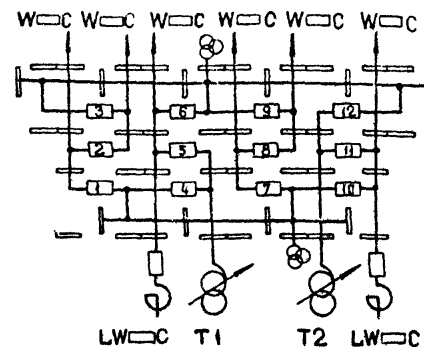
K2C

K1C

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

K2C

K1C

ОРУ по схеме N 500-17"Полуторная"Условные обозначения

— — — — — портало ошибок

⊗ — трансформатор напряжения

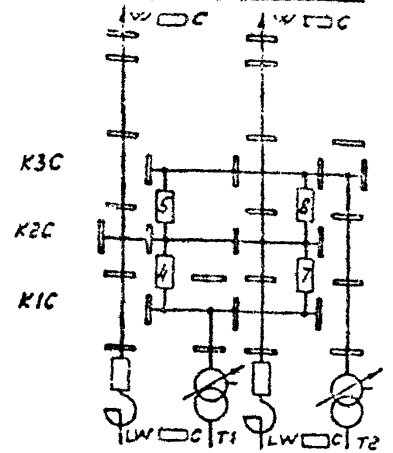
На схеме условно изображены только выключатели и ошиновка.

407-03-557.90-3П1			
ОРУ 500 кВ по схеме N 500-15.			
Нач. отд.	Романский	21.11.90	08.90
Н. контр.	Ломоносов	21.11.90	08.90
Г. И. П.	С. Р. М. И. Н.	21.11.90	08.90
Нач. зр.	Карпов	21.11.90	08.90
И. И. П.	Лыкасова	21.11.90	08.90
Компоновка с продольным расположением оборудования в три ряда.			
Схемы заполнения принципиальных последовательного развития ОРУ.			
Этап	Лист	Листов	
РП	3		
"Энергосетьпроект" Северо-западное отделение Ленинград			
формат А3			

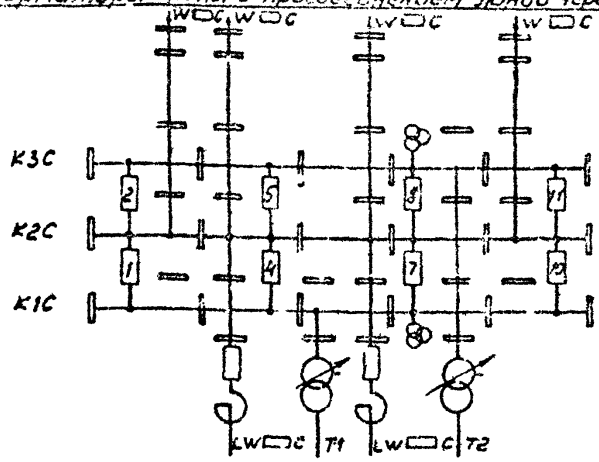
Копир. я.г.

ср 1000 01

ОРУ по схеме N 500-7
"Четырехугольник"



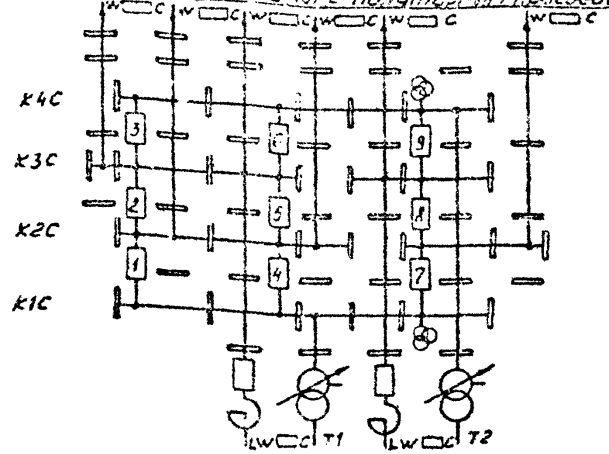
ОРУ по схеме N 500-15
"Трансформаторы-шины с присоединением линий через выключатель"



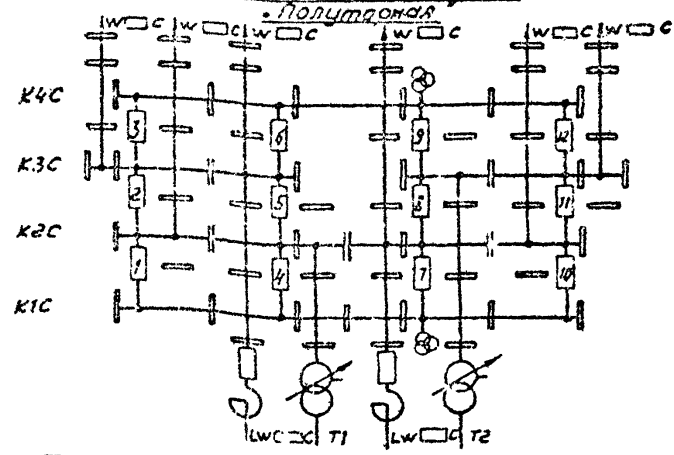
Условные обозначения

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

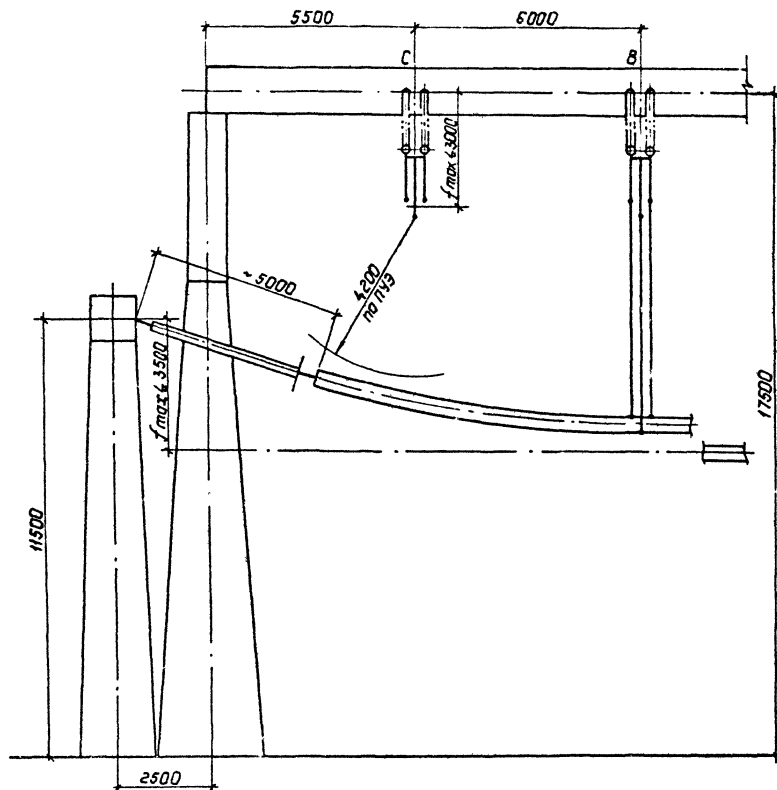
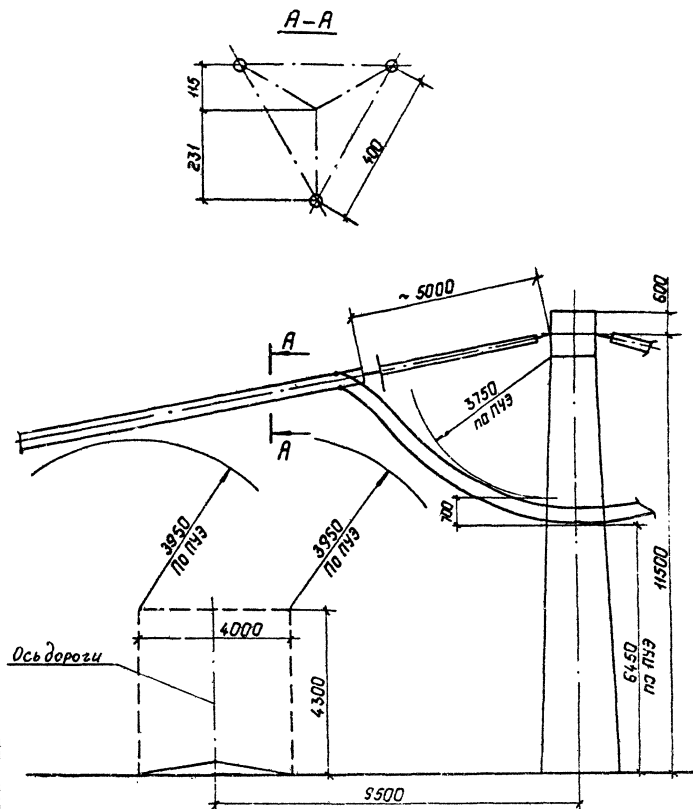
ОРУ по схеме N 500-16
"Трансформаторы-шины с полукруглым присоединением линий"



ОРУ по схеме N 500-17
"Полукруглая"



407-03-557.90-ЭП1					
ОРУ 500 кВ по схеме N 500-15					
Нач.отд	Яценко	03.93	Компьютеризация с трехрядным расположением оборудования	Ст. для	Лист
и.к. по	Ломоносов	03.93		РП	4
Гип	Фомин	03.93			
Нач. гр.	Карлов	03.93	Системы заполнения принципиальных последовательного развития ОРУ	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	
Упр. проектной	Семакина	03.93			



Науч.отд.	Роменский	ВЛ	08.9
Н.контр.	Леоновская	ВЛ	08.9
ГП	Фомин	ВЛ	08.9
Науч.гр.	Каплов	ВЛ	08.9
Уч.Групп	Ореховина	ВЛ	08.9

ОРУ 500кВ по схеме N 500-15

Страница	Лист	Листов
РП	5	
ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТИ Северо-Западное отделение г. Ленинград		

Определение высоты порталов

Копир.Псалыс

Формат: А3

CP 1002-01

№ 118. №-подл.	Подпись и дата:	ВЗРМ.инв №
----------------	-----------------	------------

дд. Пожуров и др.:

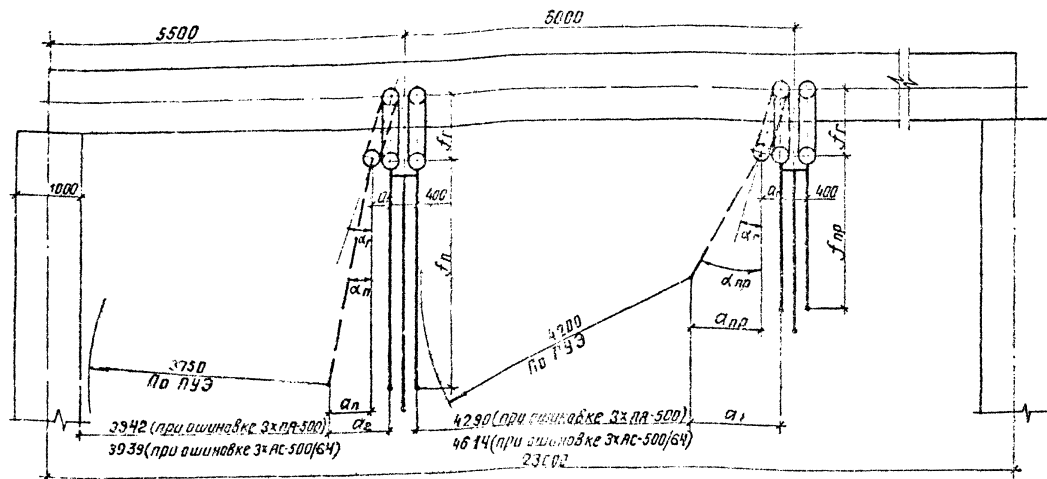


Рис. 1 — отклонения петли провода под действием ветра

$$Q_2 = Q_r + Q_n = f_r \sin \alpha_r + f_n \sin \alpha_n \quad (f_r \text{ и } f_n \text{ принимаются по листу ЭП-5});$$

$$\alpha_{\text{пр}} = \alpha_{\text{гсгд}} \frac{198-3-0,93}{3-1,852} = 1747' \text{ (при сшивке } 3 \times \text{РС-500/64)};$$

$$\alpha_{\text{пр-дв}} = \frac{198,3 \cdot 294}{3 \cdot 1425} = 32^\circ \text{ (при ошибке } 3 \times \text{ПМ-500);}$$

$$\alpha_1 = 0.7 \text{ ct} / \text{g} \quad \frac{P_{np} + 0.5 P_r}{Q_{np} - \text{массовая доля нуклеиновых кислот}} (K_2) = 6$$

R_{pp} - давление вентри на поршневом поршневом (кг);

$$Q_2 = Q_r + Q_n = f_r \sin \alpha_r + f_n \sin \alpha_n \quad (f_r \text{ и } f_n \text{ принимаются по листу ЭП-5});$$

$$Q_2 = 1 \cdot \sin 14^\circ + 3.5 \sin 10^\circ = 0.86 \text{ (при ошине в } 3 \times \text{АБ-500/64)};$$

$$Q_2 = 1 \cdot \sin 1430' + 3,5 \sin 10^\circ = 0,858 \text{ (поу ошиновке } 3 \times \text{ПА-500)}.$$

$R_{пр}$ - давление ветра на попярелети провода, (кг);

P_r - давление ветра на гирлянду, (кг).

$$\alpha_{\Gamma} = \arctan \frac{58.8 + 0.5 \cdot 50}{19.3 + 0.5 \cdot 273} = 14^{\circ} 0' \text{ (при ошиневке } 3 \times \text{АС-500/64)};$$

$$\alpha = \arctg \frac{58.8 + 0.5 \cdot 50}{1.7 + 0.5 \cdot 50} = 14^{\circ} 29' \text{ (при ошибке } 3 \times \text{ПА} = 500).$$

$$Q_z = Q_c + Q_{pp} = f_c \sin \alpha_f + f_{pp} \sin \alpha_{pp} (f_c \text{ и } f_{pp} \text{ получаются по формуле (1.5)})$$

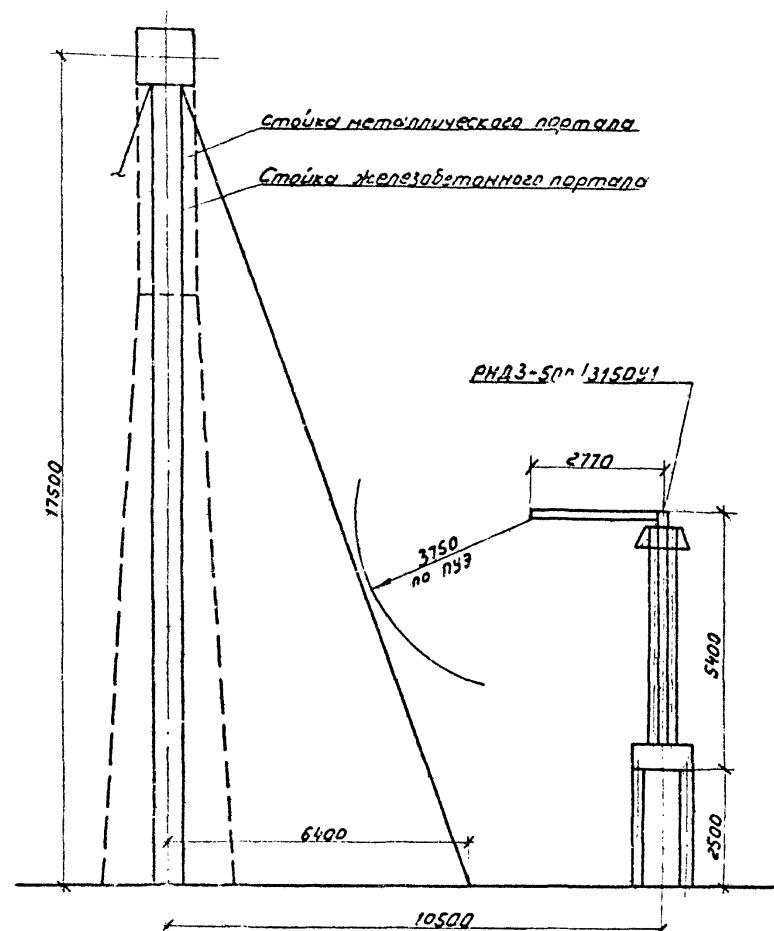
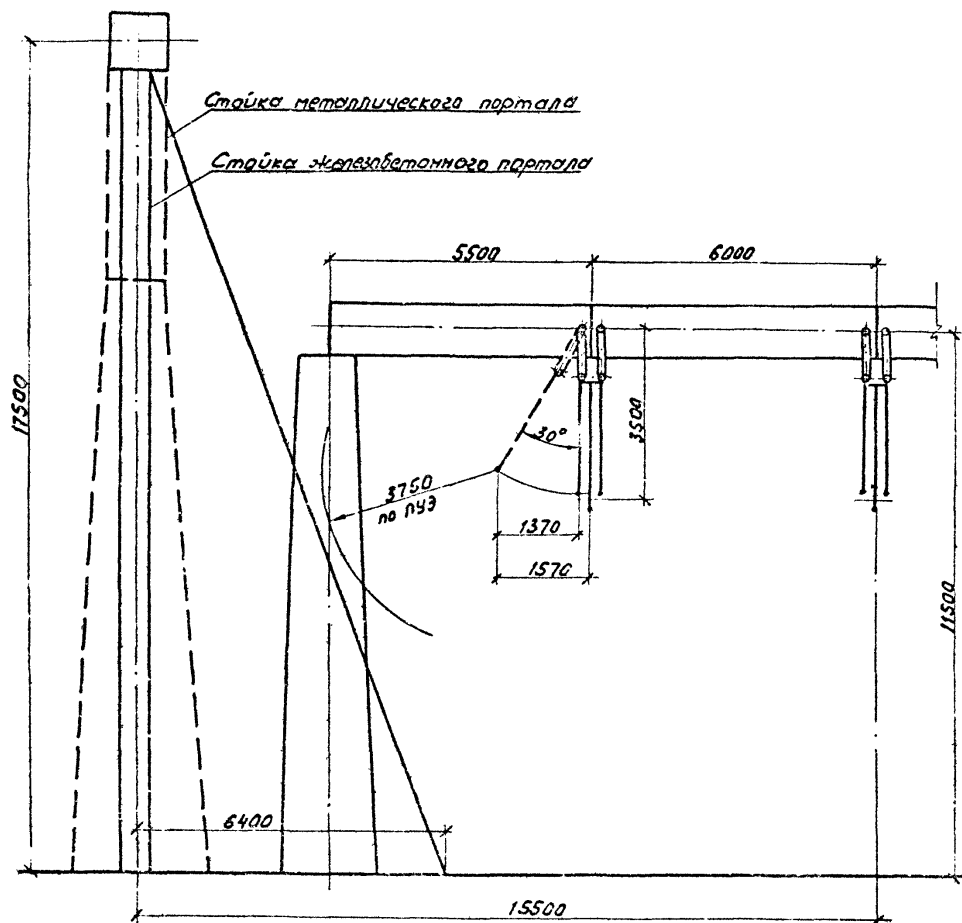
$$P_2 = 1,5 \sin 41^\circ + 2,4 \sin 174^\circ = 0,98 \text{ кН (по условию берём } 3 \times \text{кг} = 500 \text{ гН)};$$

$$I_1 = 1 \cdot \sin 119^\circ + 2 \cdot \sin 114^\circ = 4,55 \text{ A (при сдвиге фазы } \varphi = 30^\circ \text{ в } \varphi_1)$$

		407-03-557.90-ЭП1	
		ОРУ 500кВ по схеме N 500-15	
Нач. авт. М. Кочуров	Романский Полонин	05.54 06.01	05.54 06.01
Пач. эк. М. Кочуров	Карлов	06.01 06.09	06.01 06.09
Конт. эк. М. Кочуров	Хвостов	06.09 06.30	06.09 06.30
		Определение ширины ячеек и ширины порталов	
		Статья ЗНП	Лист 6 Листов 6
		ПСЕТЫ ПРОЕК Северное отделение	

келтир. Аниса

Формат №
ср 1000-0,

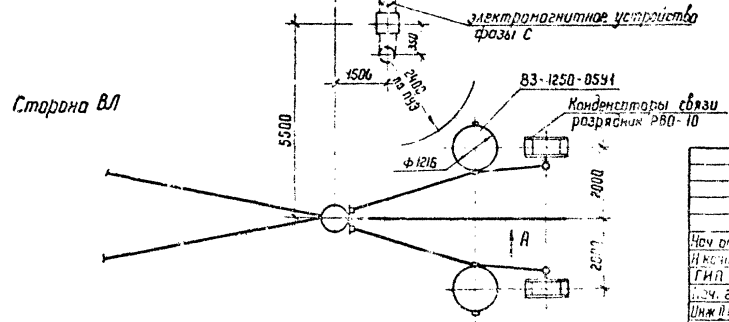
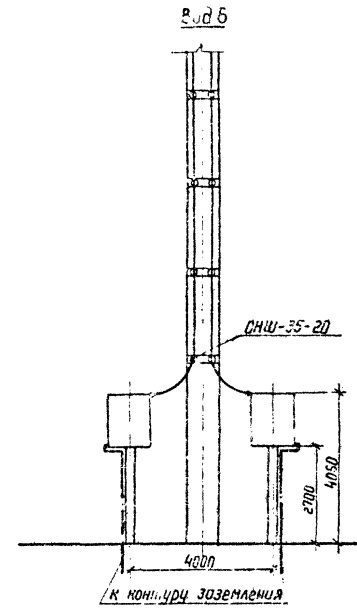
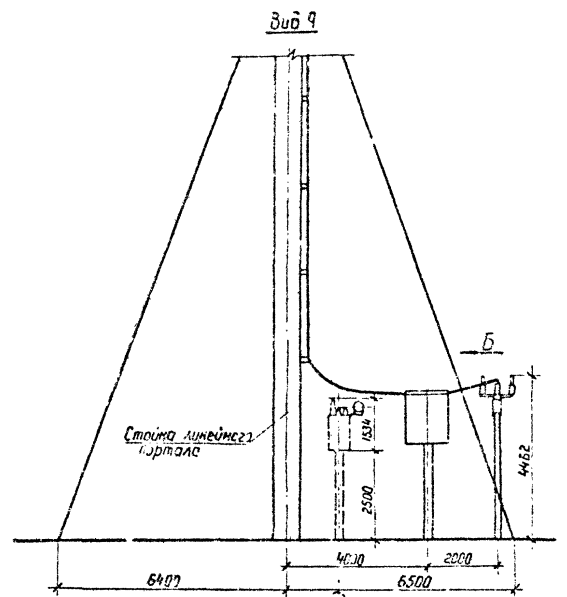
[illegible][illegible]

Копир: Салабьева

Формат А3

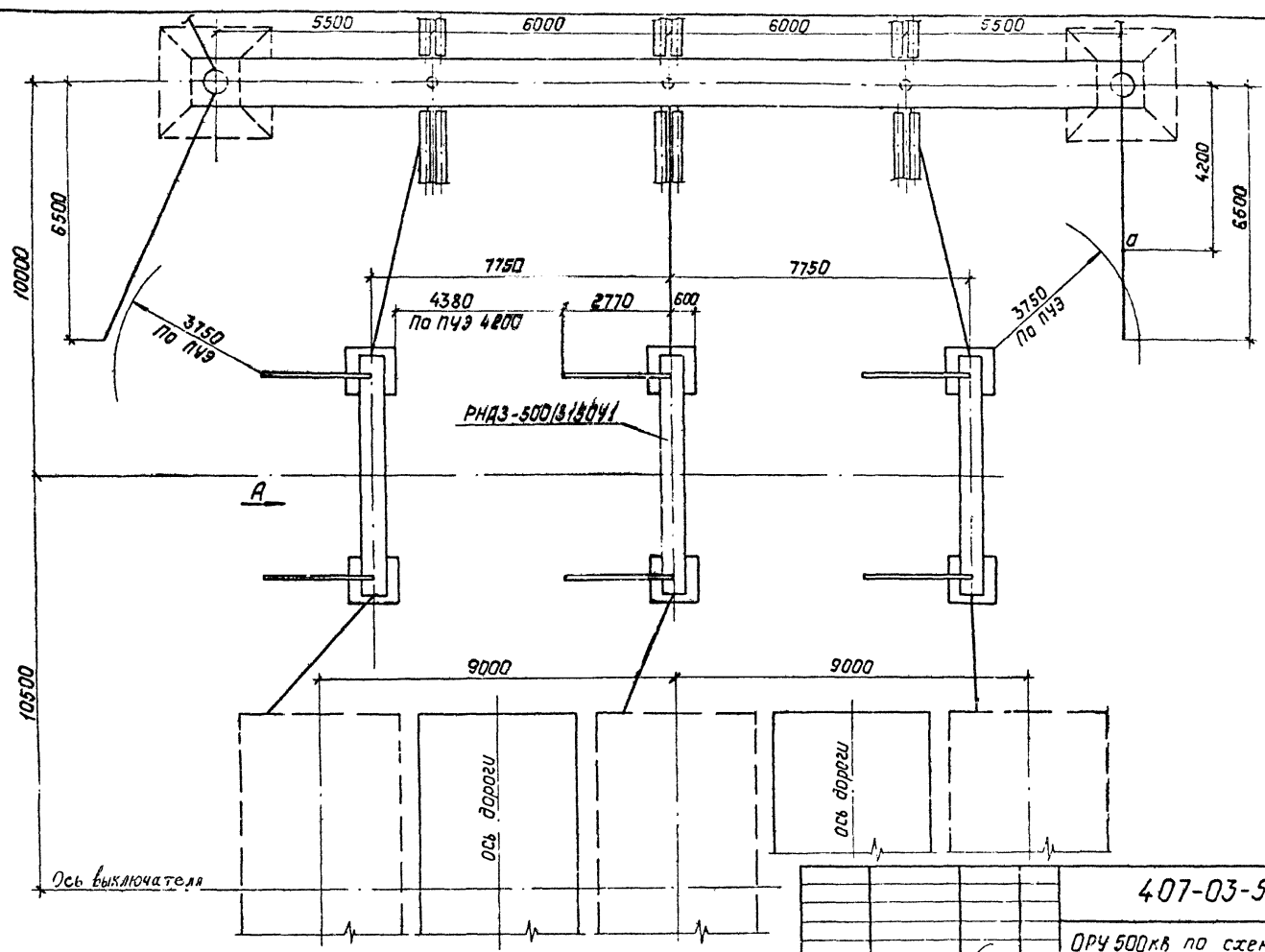
CGP 1000-01

Лист 1



				407-03-557.90-ЭП-1			
				ВРУ 500 кВ по схеме N 500-15			
Чел. отд.	Роменский	СР. 90		Стация	Лист	Лист 15	
Исполн.	Ломанов	СР. 90		РП	8		
Гип.	Филин	СР. 90		Узел обработки грозозащитного троса			
Инж. гр.	Карпов	СР. 90					
Инж. II кат.	Генякина	СР. 90					
Копия №2				ЭНЕРГОСЕТЬ ПРДК Г			
				Узлов Зарядное устройство			
				Л. Линейный			
				Формат А3			

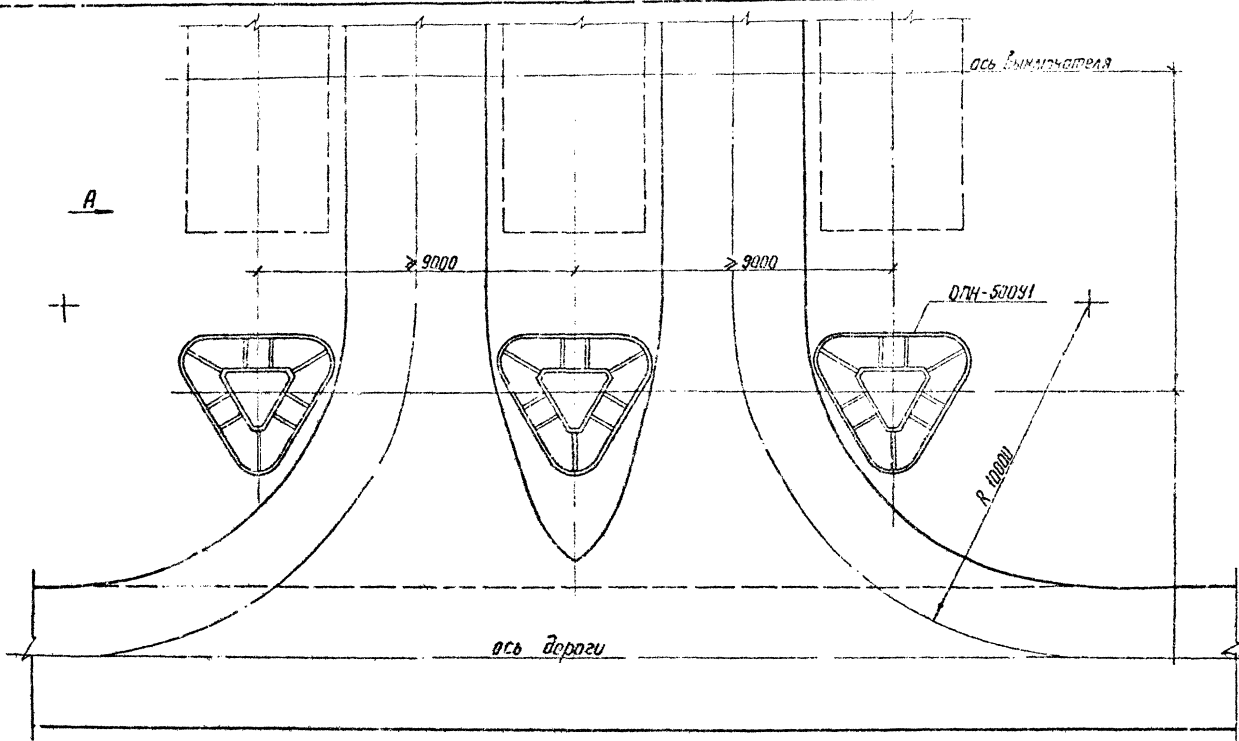
Дальность



См. вместе с листами ЭП1-1011,12

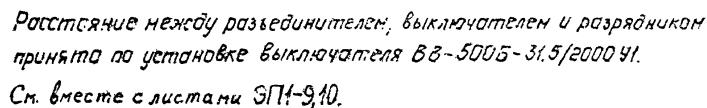
				407-03-557.90-ЭП1		
				ОРУ 500кВ по схеме N500-15		
Науч. ред.	Романский	08.55		Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Полынский	08.55		РП	9	
ГИП	Фомин	08.90				
Нач. зр.	Ка. пов.	08.90	Определение взаимного расположе ния порталов, разъединителя и реак торного выключателя. План.	ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ		
Инж. эк.	Хейстер	08.90		Энерго-Зиновое отделение Ленинград		

Лист 1



См. вместе с листами ЭП1-ЭП1,12

				407-03-557.90-ЭП1			
				ОРУ 500 кВ по схеме N 500-15			
Нач. отб.	Романский	С	08.90	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное и Ленинград			
Н. контр.	Ломоносов	А	08.90				
ГПП	Фармил	С	08.90	Определение взаимного расположения реакторного, выключателя разрядника и дороги. План.			
Нач. гр.	Карпов	С	08.90				
Инж. II к.	Хеустер	С	08.90	Формат А3			

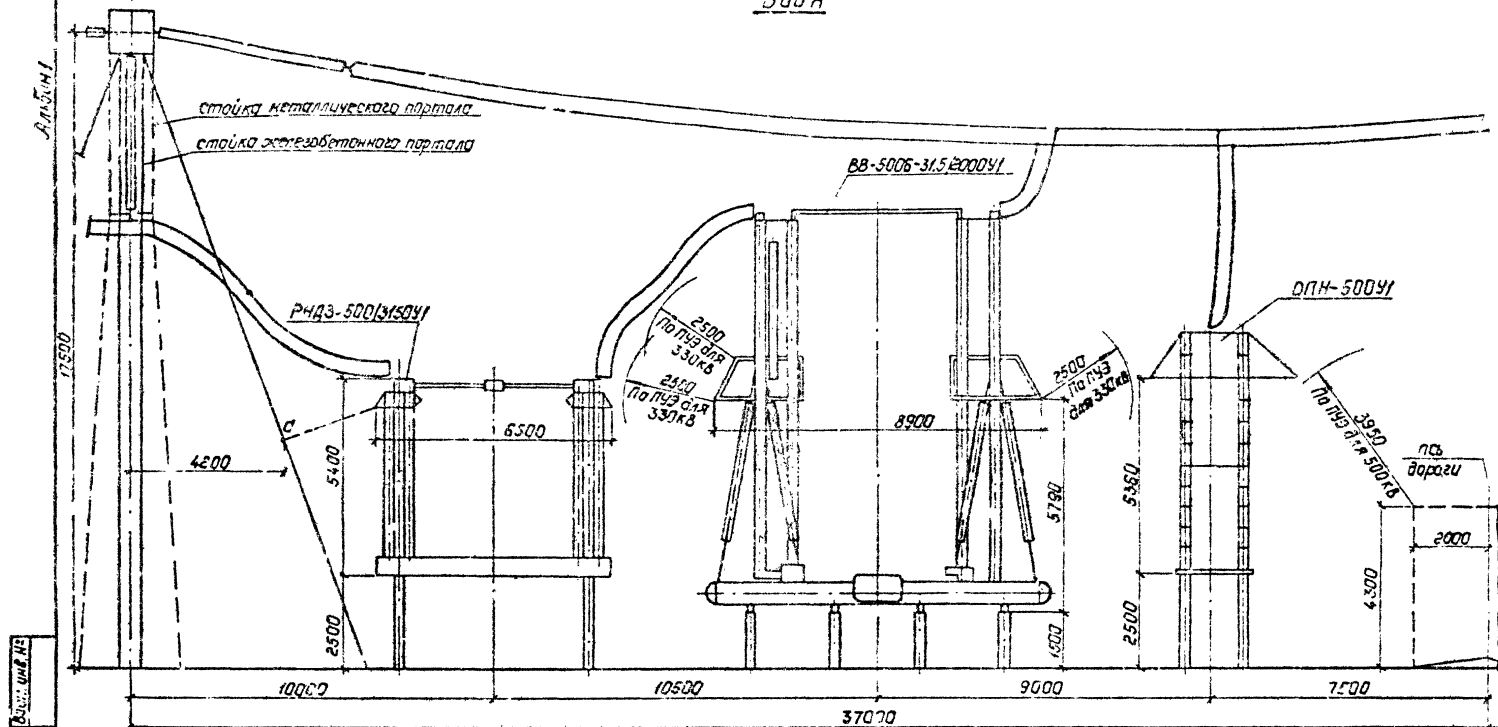


Копир, Польс

Формат: А3

CP 1000-01

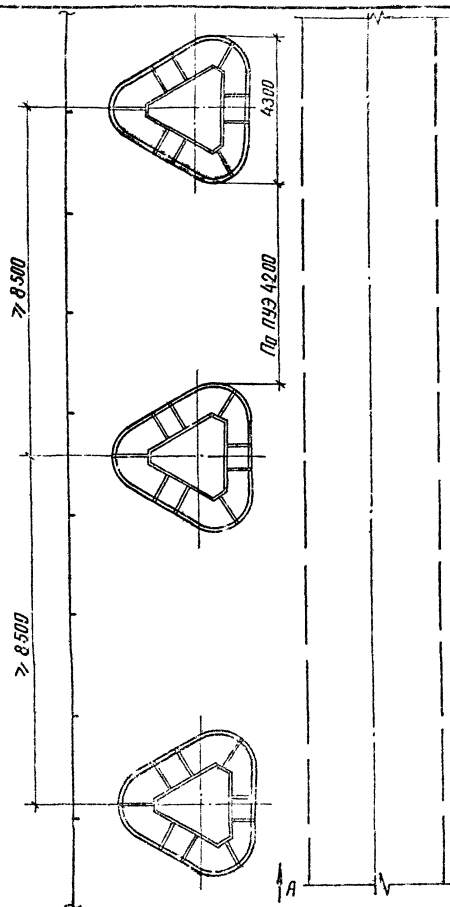
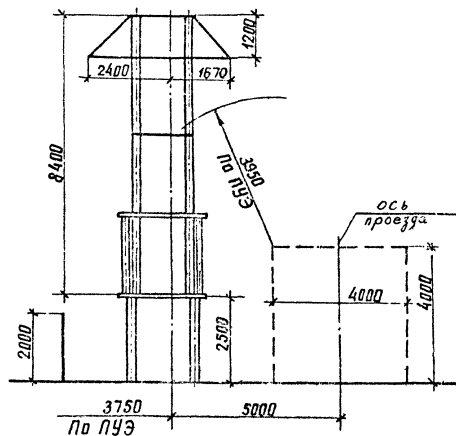
Вид А



См. вместе с листами ЭП-3,10

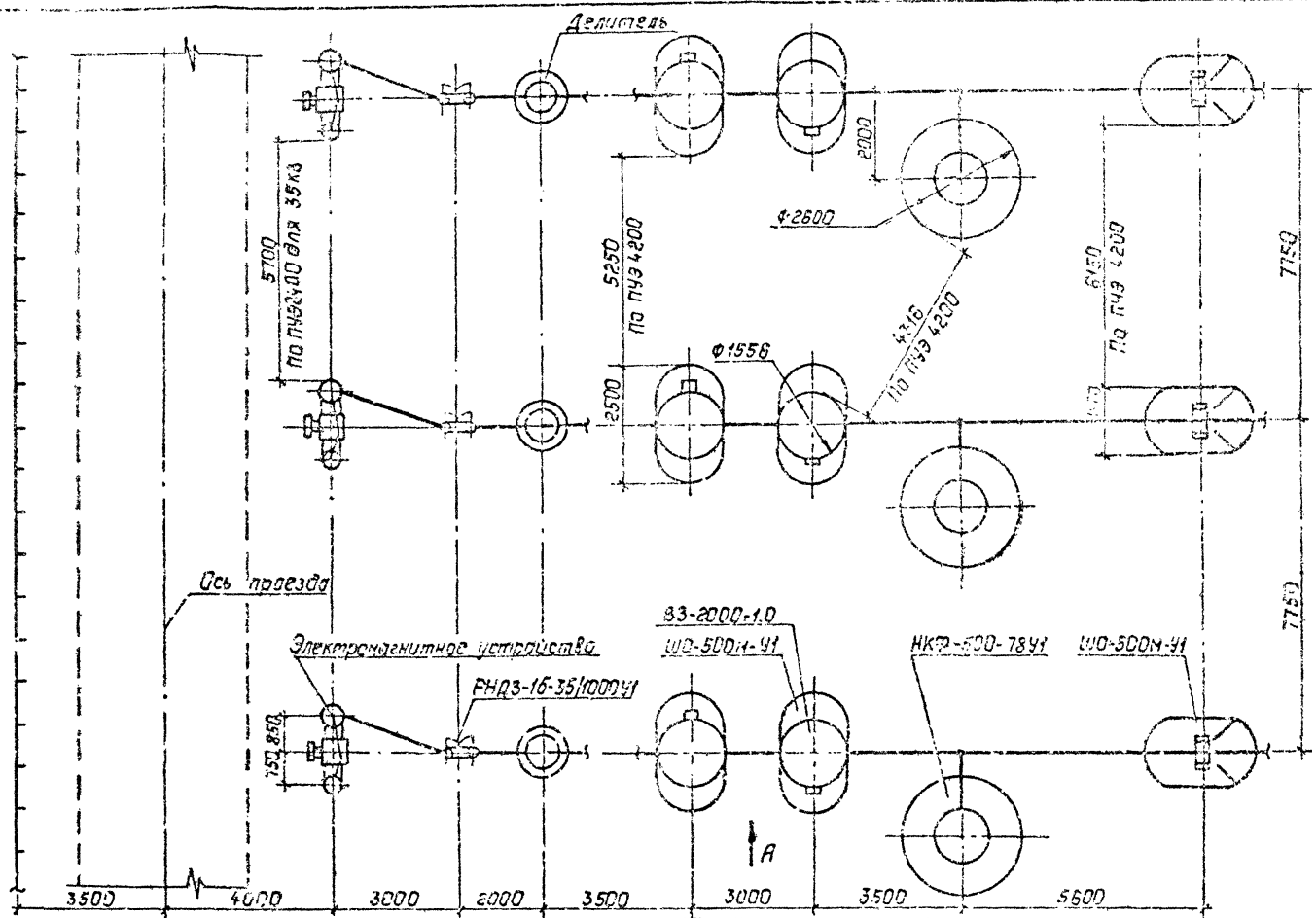
				407-03-557.90-ЭП1		
				ОРУ 500 кВ по схеме Н500-15		
Наименование	Проектировщик	Дата	СВ 20	Лист	Листов	
Исполнитель	Локтионов	2008	08 90	РП	12	
Генеральный директор	Филин	2008	08 90	Энергосетьпроект Сейфидова, ул. 10-е отделение Ленинград формат А3		
Начальник	Карпов	2008	08 90			
Инженер	Хейстер	2008	08 90	Определение взаимного расположения опор и расстановки оборудования с высотами размещения оборудования		
Копия. Полное				000 1000-01		

Ανδρ.

Bud A[illegible]

ФОРМАТ А3

000000-00



См. вместе с листом ЭП1-16.

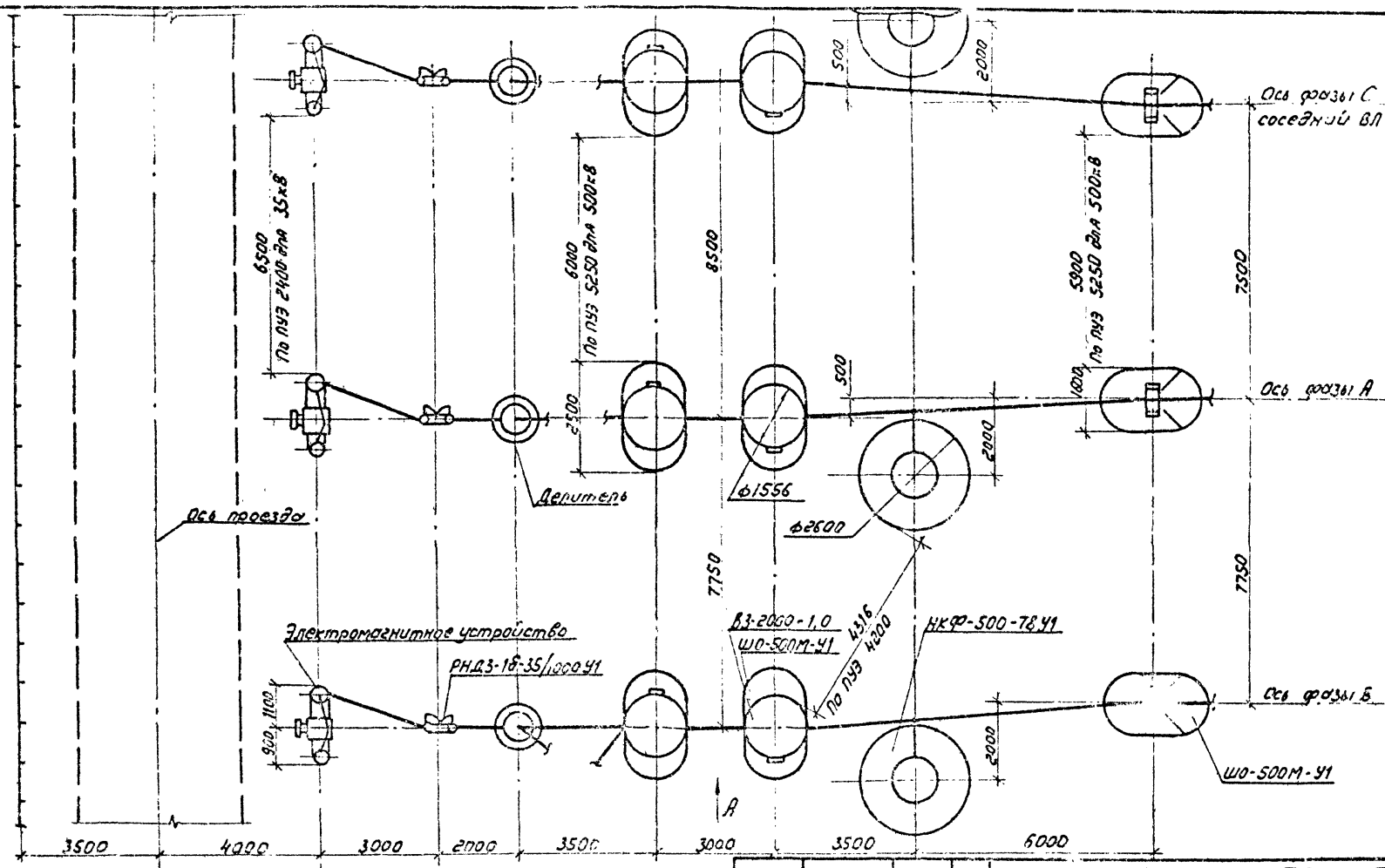
407-03-557.90-3111			
ОРУ 500 кВ по схеме Н500-15			
Наим. ст.	Ремонтный	1985	Комплекты с продольным
И.к.п.т.	Ломоносов	1985	расположением оборудо-
Г.П.	Сомин	1985	вания
Наим. гр.	Касов	1985	Определение расстояния
И.к.п.т.	Хейстер	1985	между аппаратами линейка-
			во, присоединения, Лосан.

Копирован: Полк:

Формат: А3

с/р 1604-01

И.к.п.т. № листа, Подпись и дата, Взам. инв. №



См. вместе с листом ЭП1-16

				407-03-557. 90-3П1				
				ОРУ 500 кВ по схеме N 50П-15				
Исполн.	А.М.К.	Провер.	В.М.П.	Компьютерная обработка расположением оборудования на в.б. и при в.б.в.		Одобр.	В.М.П.	В.М.П.
Н.к.тр.	И.А.П.	Одобр.	В.М.П.			РП	15	
Гип.	Ф.М.П.	РП	15	Определение состояния тех- нич. средств и при в.б.в.		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северное отделение Ленинград		
Н.ч.ер.	К.П.В.	Одобр.	В.М.П.	Линейные присоединения				
Инж.пр.	Д.С.В.	Одобр.	В.М.П.					

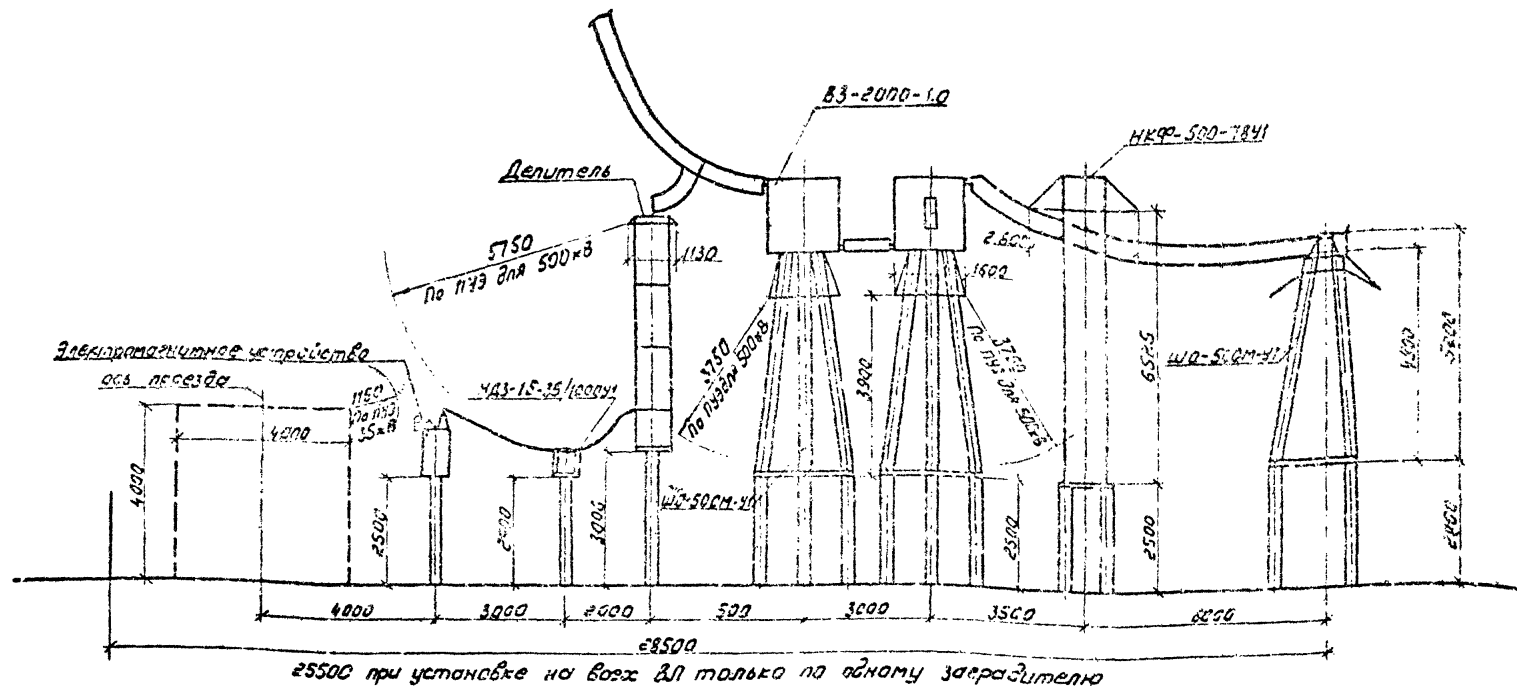
Копирован: 11.11.11

Формат А3

СР-МД-01

Автомат

Вид А



См. вместе с листами 301-14,15

407-03-557.90-301			
ОРУ 500 кВ по схеме N 502-15			
Нач. пр. д.	Романский	1986	Компьютер с продолжительным
Нач. пр. д.	Литовский	1986	расположением
Гип.	Романский	1986	оборудования
Нач. пр. д.	Коробов	1986	Определение расстояния между
Инж. пр.	Литовский	1986	оборудованиями для инж. пр.
			присоединения. Вид А.
			ЭНЕРГООБЪЕКТ
			Средне-Западное отделение
			Ленинград

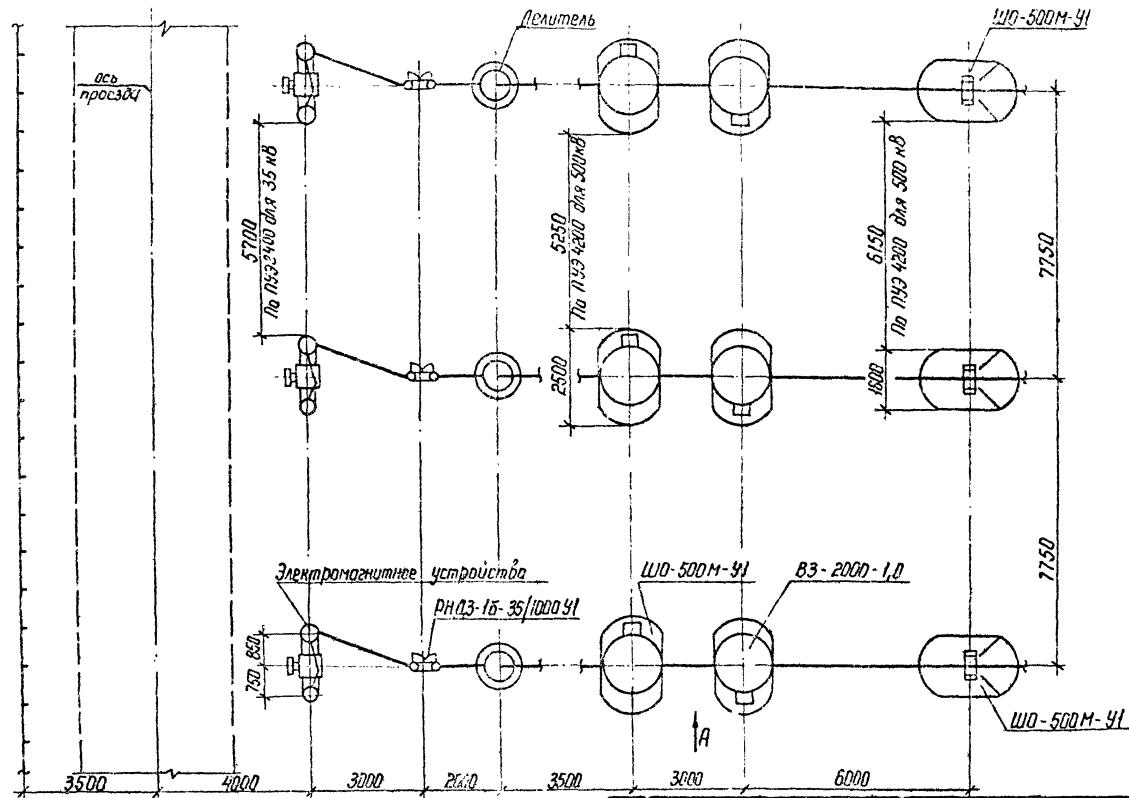
Копирован: 12.01.91

Формат А5

07.10.00-11

Лист 17

Шифр под. Подпись и дата (вместе с листом)



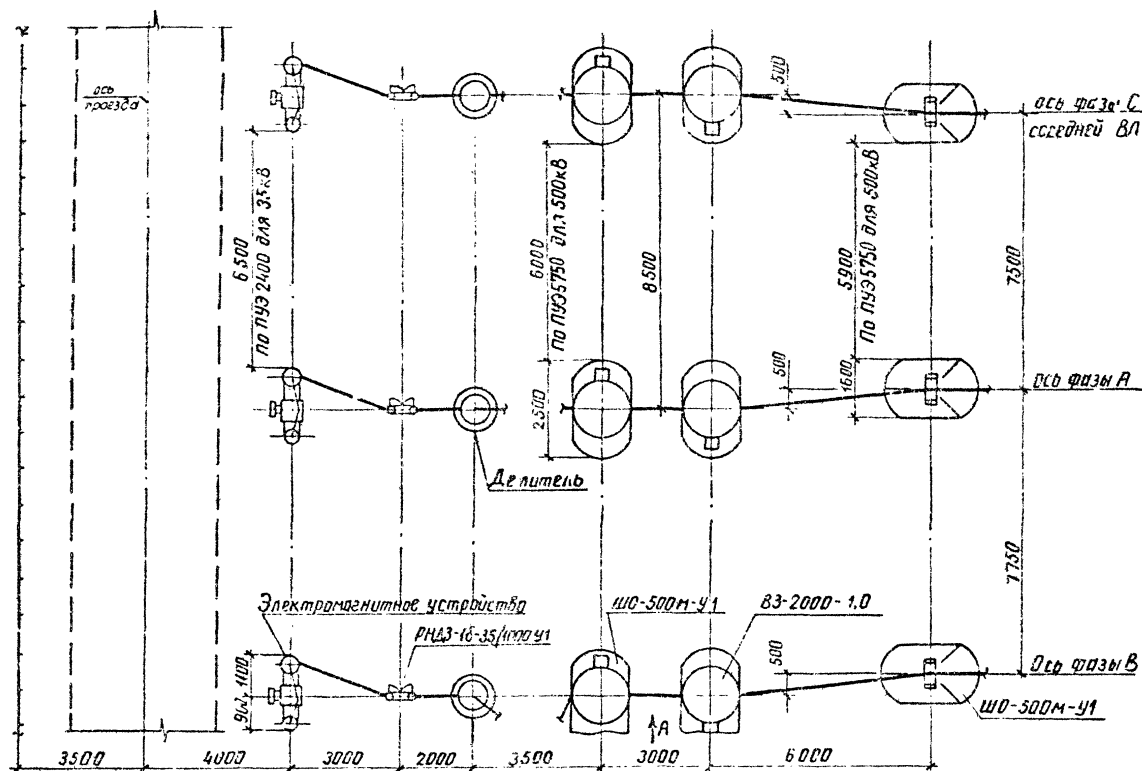
См. вместе с листом ЭП1-19.

407-03-557.90-ЭП1			
ДРУ 500 кВ по схеме N 500-15			
Нач. отд.	Романенко	08.90	Компактный с продольным расположением оборудования
Н.м.инж.	Ломоносов	08.91	
Г.И.П.	Фомин	08.93	ЭП
Н.т.ч. 20	Каблов	08.95	
Инж. И.К.	Хейсбер	08.96	ЭНЕРГЕТЕЛЬПРОЕКТ
Определение расположения оборудования узлов ВЧВЗ и трансформаторов напряжением 500 кВ. План.			Северодвинское отделение
Подпись: Д.А.А.			Ленинград

Формат А3

02070-00-01

Альбом 1



См. вместе с листом ЭП1-19.

				407-03-557.90-ЭП1		
				ОРУ 500кВ по схеме № 500-15		
Нач. отд.	Размещение	Дел.	01.90	Комп. и сборки с продолженным расположением оборудования в два и три ряда	Листов	Листов
Ахмедов	Размещение	Дел.	08.90		РП	18
Гип	Формат	Дел.	01.90		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград	
Нач. гр.	Характер	Дел.	01.90			
Инж. И.И.И.	Характер	Дел.	08.90	Расположение оборудования кратчайших фаз соседних ВЛ в узле ВЧ связи с И.Д.Е. План		

копир. Анис

формат А3

01.10.2000-01

[illegible]

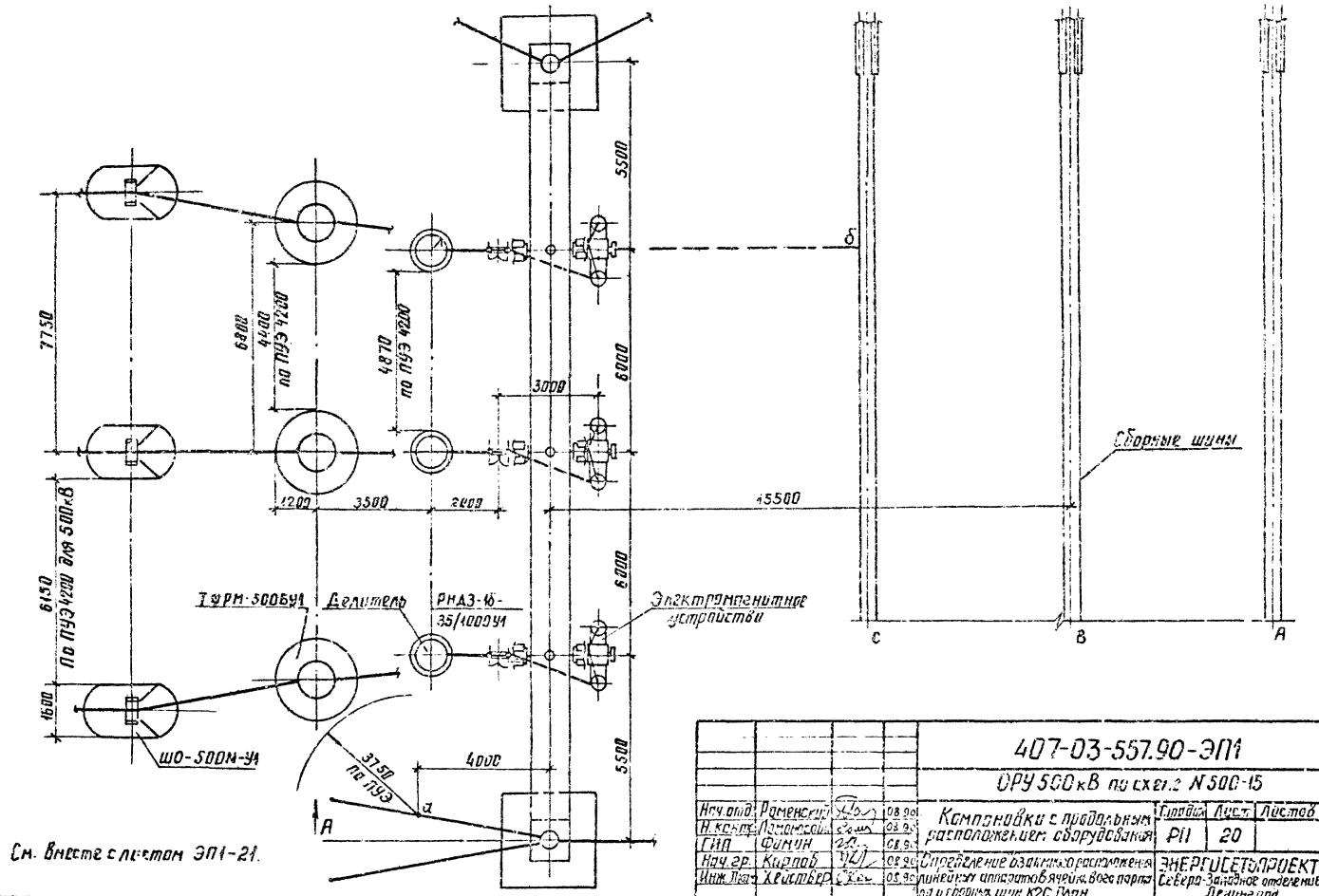
См. вместе с листами ЭП 1-17, 18.

407-03-557.90-ЭП1									
ОРУ 500кВ по схеме №500-15									
Нов. акт	Ротенковский	28.90	Копирование и проволочные				Страницы	Лист	Листов
Н. контр	Лопотин	28.90	расположением оборудования				РП	19	
Лип	Лопотин	28.90							
Чис. в.р.	Лопотин	28.90	Изменение расположения оборудования				ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ		
Виз. акт	Христов	01.60	составляя и транзитные				Современные технологии		

Monup Concl

Формат А3 60/900-01

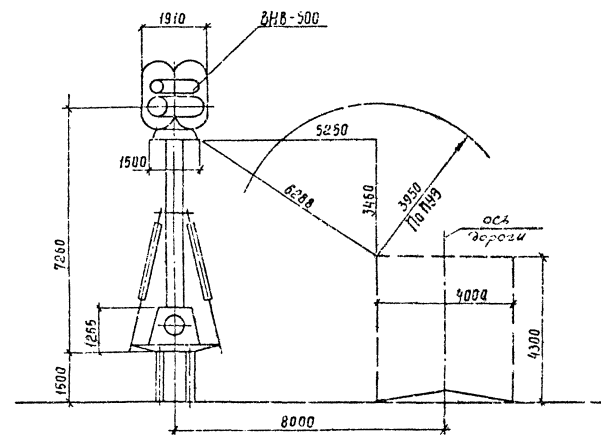
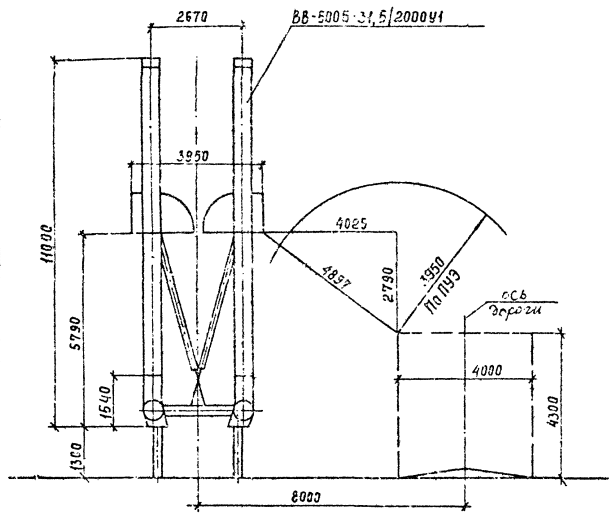
Итого 12 листов. Подпись и дата 8.01.1981



407-03-557.90-ЭП1			
ОРУ 500 кВ по схем. 2 N500-15			
Нач. отд. Рамески	08.90	Компоновка с подробным расположением оборудования	
Нач. отд. Лазарев	08.90		
Гип. Филли	08.90	Способы и средства размещения аппаратов ячейки, всего партия	
Нач. гр. Карлов	08.90		
Инж. Лаз. Христов	08.90	на сборных шинах КЭС Рамески	
		Листов	Листов
		РП	20
		ЭНЕРГЕТОПРОЕКТ	
		Север-Западное отделение	
		Ленинград	

кавал. Янни

формат А3
240x360-01

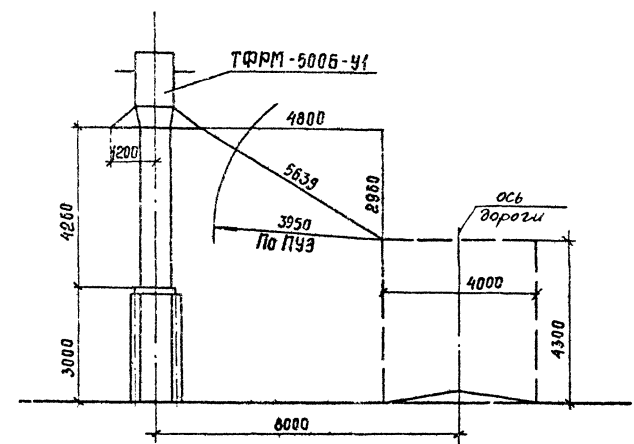
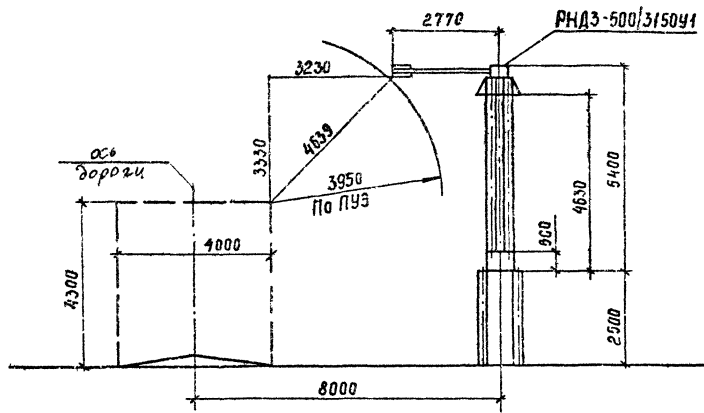


Расстояние от оси оборудования до дороги принята по
установке разьединителя МНДЗ - 500/3150У1.

[illegible]

ИЧБ № 130/л. Подпись и дата Взам.инв. №

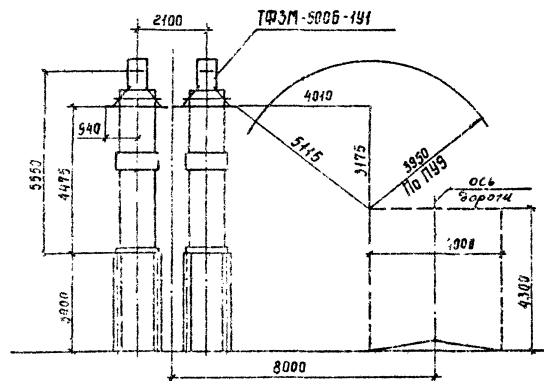
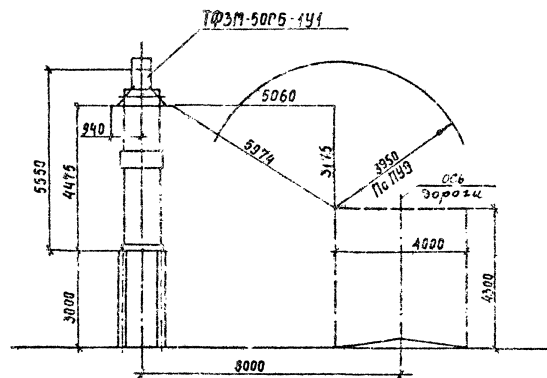
Льбом 1



407-03-557.90-9П1					
ОРУ 500кВ по схеме №500-16					
Нач. отд.	Роменский	Д.И.	08.90	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд	Стдия Лист
И. контр.	Ломоносова	Д.И.	08.90		Листов
Г.И.П.	Фотин	Д.И.	08.90		РП 23
Нач. гр.	Корнов	Д.И.	08.90	Упреждение расстояния от разветвителя РНДЗ-500/3150У1 и трансформатора тока ТФРМ-500Б-У1 до дороги	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Инж. И.К.	Хеисштейн	Д.И.	08.90		

Копия Саша

Формат А3 08/1000-01



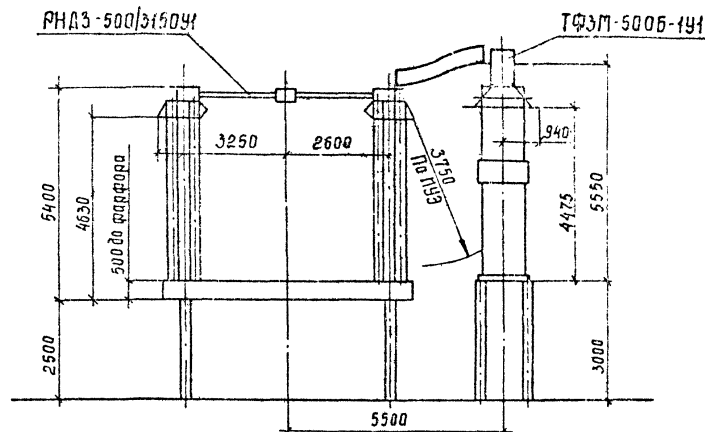
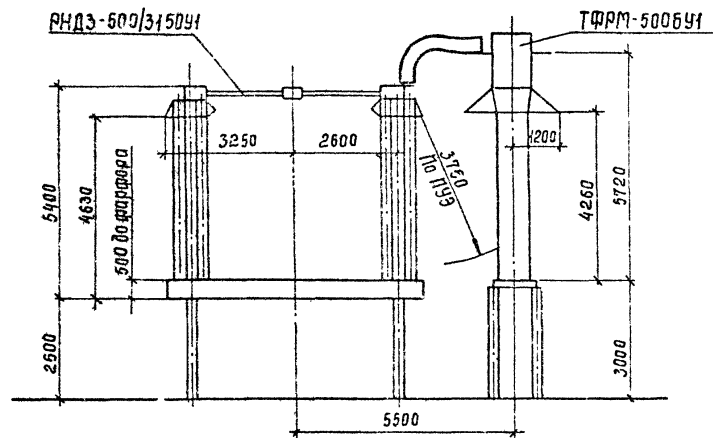
Расстояние от оси оборудования до дороги принято по установке разъединителя РНДЗ-500/3150У1.

[illegible]

Κονυρ. Εορλ

FORM 103 08-1200-01

Я.А.Б.О.М.1

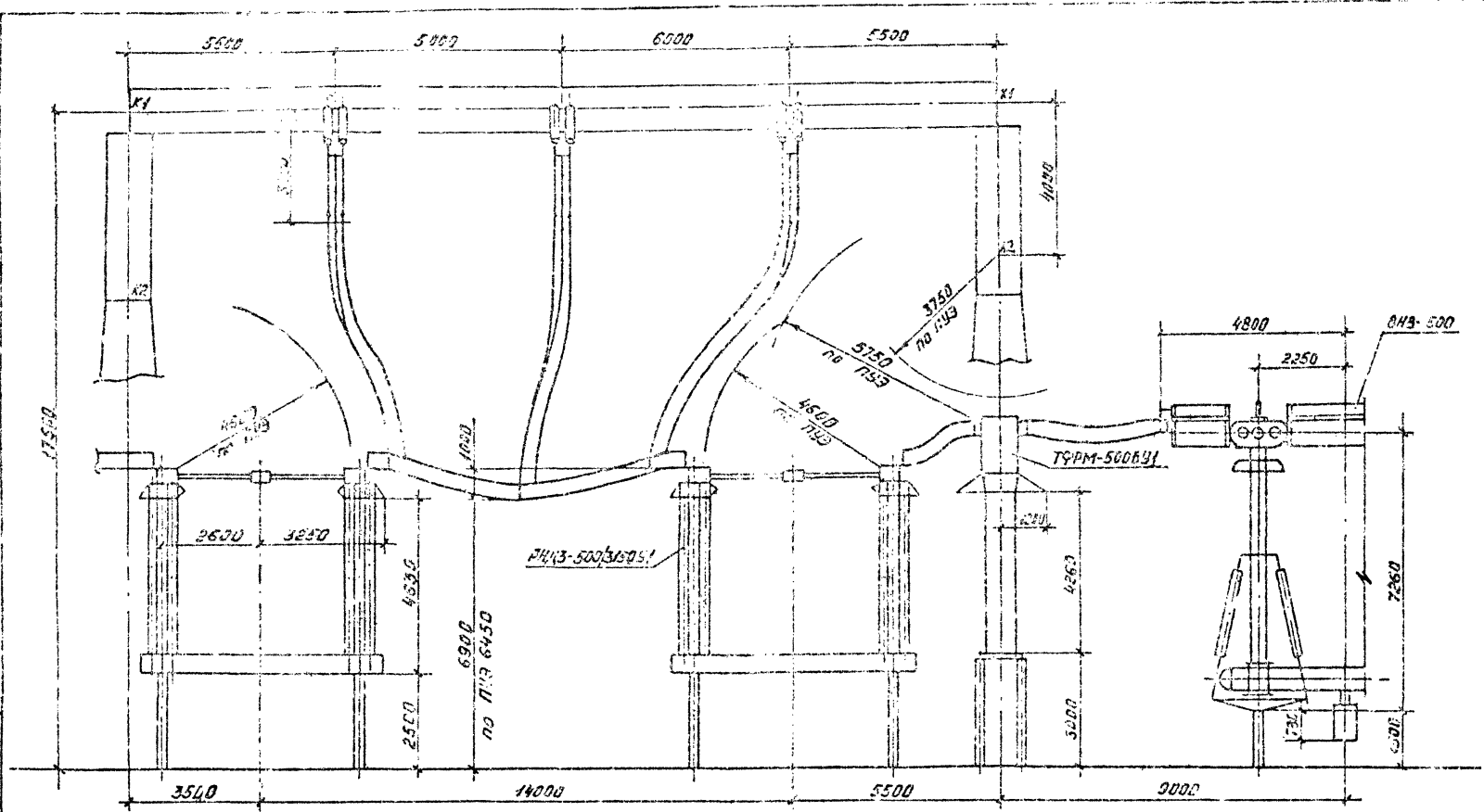


				407-03-557.90-ЭП1		
				ОРУ 500 кВ по схеме N 500-15		
Нач. стр.	Ротенский	С.А.	08.90	Комптовика с продольным расположением оборудования в один ряд	Страница	Лист
Н. контр.	Симонов	С.А.	08.90		РП	25
Гип	Фомин	С.А.	08.90			
Нач. гр.	Карлов	С.А.	08.90	Определение расстояния от трансформаторов типа ТФРМ-500Б-1У1 и ТФЭП-500-1У1 до разьёмов	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Сибирское отделение Ленинград	
Инж.кат.	Хисметов	С.А.	08.90			

Копир Соул

Формат А3 300/1000-01

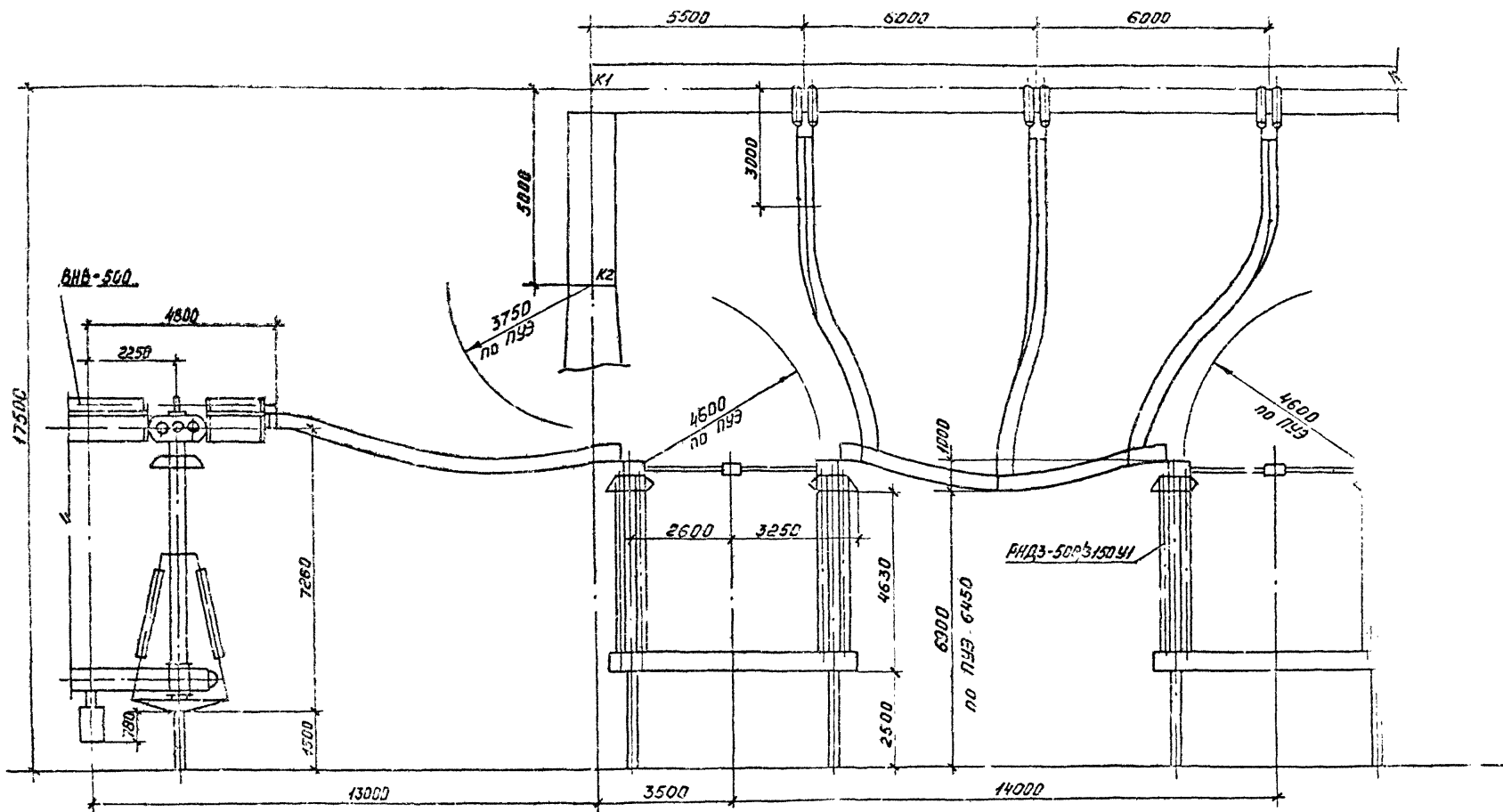
Вариант



См. вместе с листом 9П1-30

407-03-557.90-3П1			
ОРУ 500кВ по схеме N500-15			
Исполн. Ромецкий	08.80	Компоновка с продольным	Исполн. Аист
Начальн. Ломоносов	08.80	расположением оборудо-	Лист
Гип. Ромин	08.80	вания в общ. раз	РП 26
Начальн. Карпов	08.80	Определение расстояния от ли-	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТО
Инженер Кейстер	08.80	нейной перемены до трансфор-	Губерн-Западнее 700 км
		матора того и выключателя ВЗЗ	Ленинград
		Напирован: 48-сент.	Формат ПЗ

Альбом 1



См. вместе с листом ЭП1-30.

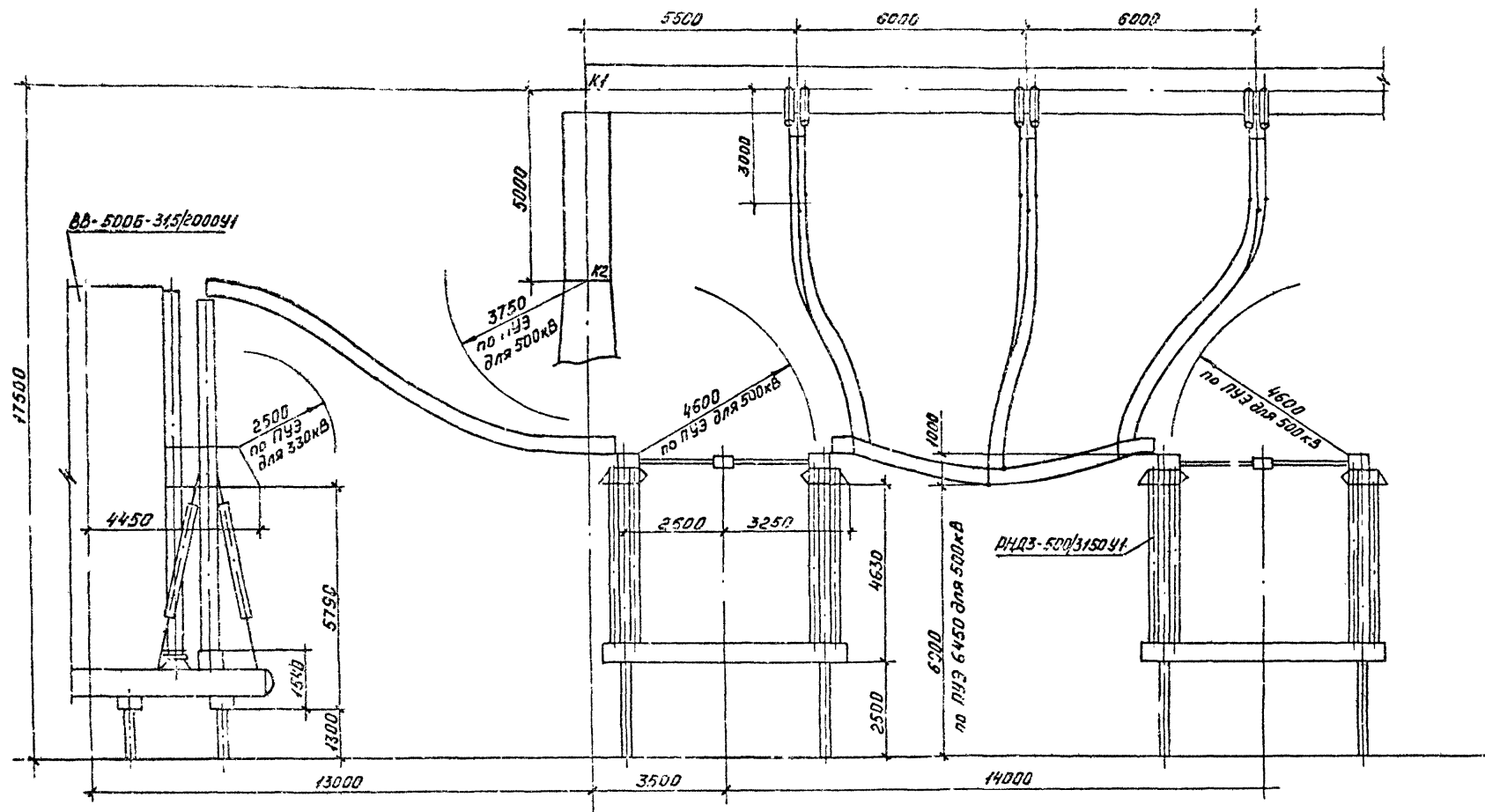
407-03-557.90-ЭП1			
ОРУ 500кВ по схеме N 500-15.			
Нач. отд.	Роменский	В.И.	08.90
Н.д.онт.п.ом.с.н.с.с.	Б.И.	08.90	Комп.овка с продольным расположением оборудования в один ряд
Г.И.П.	Ромин	В.И.	08.90
Нач. гр.	Корпов	В.И.	08.90
Нач. кат.х.с.с.с.с.с.	В.И.	08.90	Определение расстояния от главной переключки до выключателя ВНБ-500

Копировал: Н.С.С.С.

Формат А3

СР.1000-01

Альбом 1



См. вместе с листом ЭП1-37.

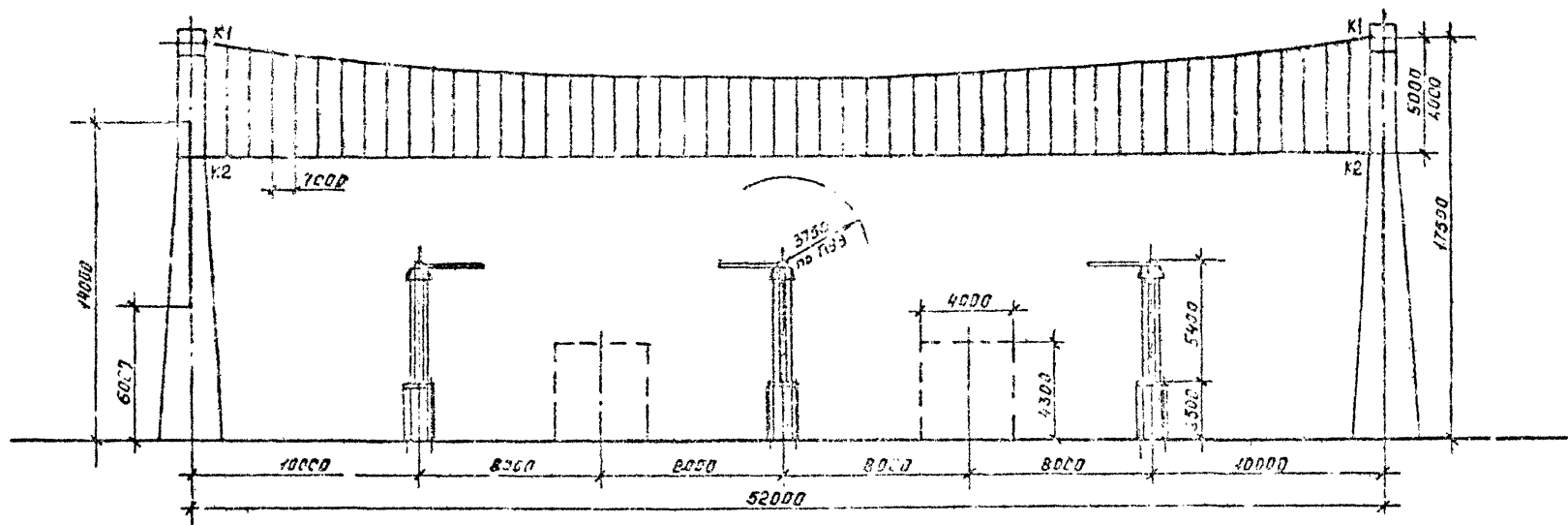
407-03-557.90-3П1			
ОРУ 500кВ по схеме N500-15			
Нач. отд.	Румянцев	08.90	Компоновка с продольным
Н. конт.	Ломоносов	08.90	расположением оборудования
Гип	Фомин	08.90	ния в один ряд
Исполн.	Карпов	08.90	определение расстояния от
Инж. отв.	Храбров	08.90	линейной расстановки до вы-
ключат 88-5006-315/2000У1			

Копирован: 1981-

Формат А3

372 1000-01

Лист 50-11



ИВБ. Номер, Подпись и Дата

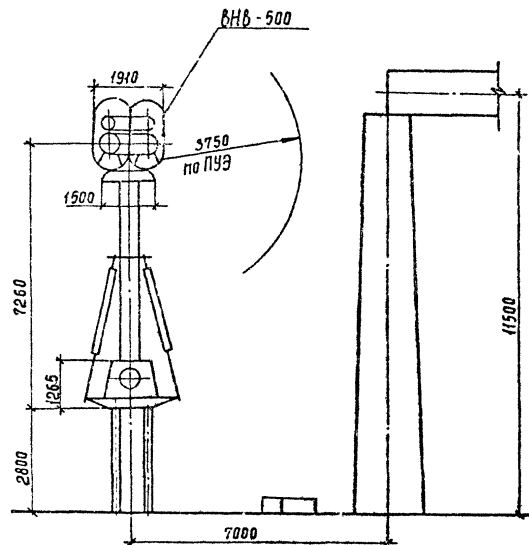
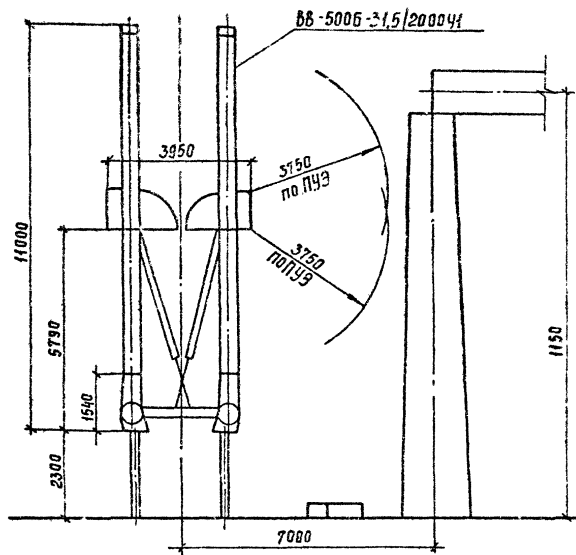
407-03-557.90-ЭП1			
ОРУ 500 кВ по схеме N 500-15			
Нач. отд.	Романский	С. А.	01.05
И. конт.	Богданов	А. И.	08.05
ГНП	С. А.	08.05	
Нач. отд.	Романский	С. А.	01.05
И. конт.	Богданов	А. И.	08.05
Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд			
Определение высоты подвески изоляционного экрана			
ЭНЕРГООБЪЕКТ		Ленинград	

Копировал: Н. Г. М. -

Формат А3

07/10/00

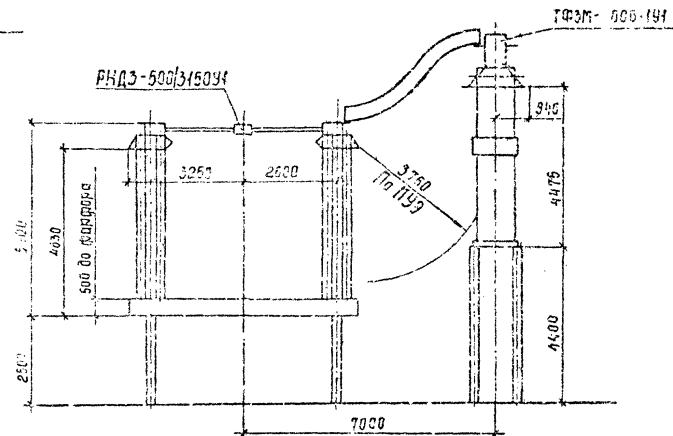
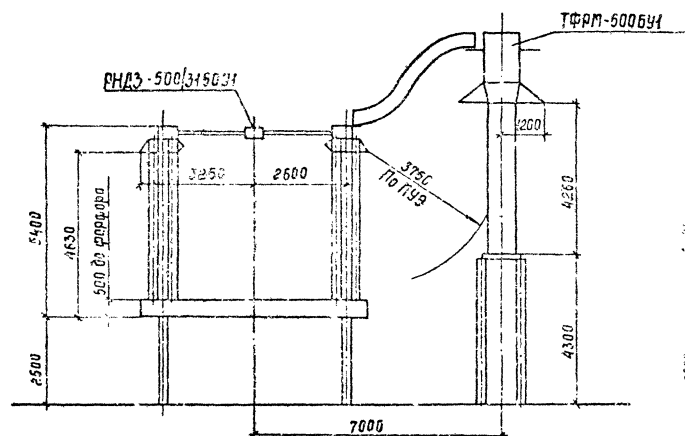
Альбом 1



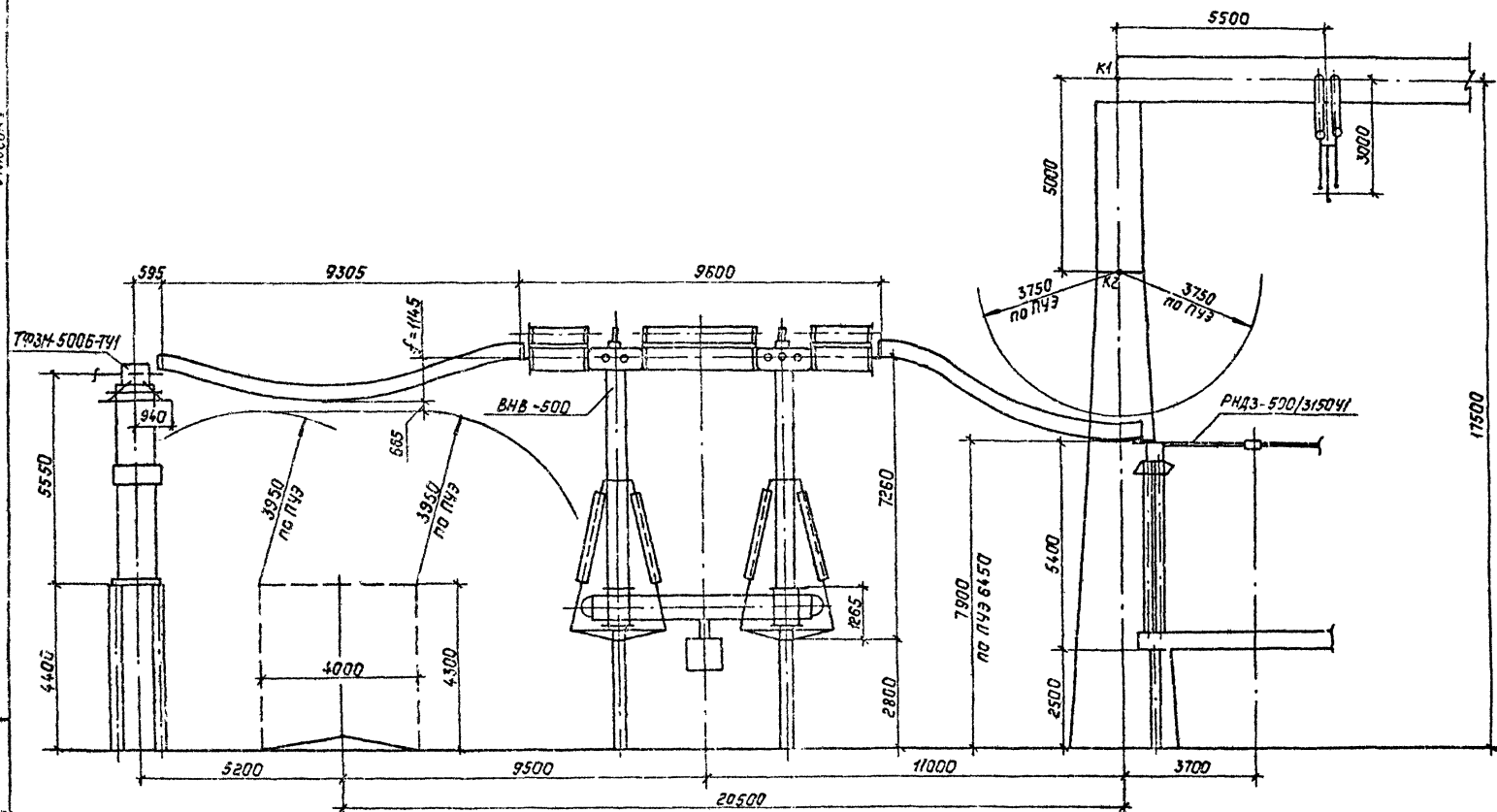
407-03-557-90-ЭП1			
ОРУ 500кВ по схеме N500-15			
Нач. ст.	Роменский	08.90	Комплекты с продольным
Инж. пр.	М. М. М. М.	08.90	расположением оборудования
Инж. пр.	М. М. М. М.	08.90	500 кВ и т.п. в.в. и т.п. в.в.
Инж. пр.	М. М. М. М.	08.90	определение расстояния между
Инж. пр.	М. М. М. М.	08.90	выключателями BB-5006-31.5/200041
ВНБ-500 и порталом			Студия/лист/лист
			РП 31
			Энергосеть/проект
			Север-Западное отделение
			Ленинград

Копия Сох.

Формат А3 081000-01



407-03-557.90-9111			
024 500 ИБ по стене № 500-15			
Исполнитель	Инженер	Проверка	Инженер
Монтаж	Монтаж	Монтаж	Монтаж
Гип	Гип	Гип	Гип
Мат. гр.	Мат. гр.	Мат. гр.	Мат. гр.
Исполн.	Исполн.	Исполн.	Исполн.
Комплекты с горизонтальным распо- жением оборудования 6 000 и с вертикальным расположением оборудования от транс- форматора типа ТФРМ-500Б41 и ТФРМ-500Б-141 до распределителя			
РП 32			
ЭНЕРГО СЕРВИС			
Специализированные отделы			
Ленинград			


$$Q = 148 \text{ H/M}$$

$$f = \frac{Q \rho^2}{8H} + \frac{Hh^2}{2Q\rho^2} + \frac{h}{2} = \frac{148 \cdot 9.305^2}{8 \cdot 1470} + \frac{1470 \cdot 0.11^2}{2 \cdot 148 \cdot 9.305^2} + \frac{0.11}{2} = 1.09 + 0.0007 + 0.055 = 1.145 \text{ N}$$

$$P = 9.305 \text{ N}$$
$$H = 1470 \text{ N}$$
$$h = 0.1124$$

См. вместе с листом ЭР1-39.

				407-03-557.90-ЭП1			
				ОРУ 500кВ по схеме N500-15			
Наз. отд.	Романский	Дир.	08.90	Капновки с продольным	Склад	Лист	Листов
Наимпр.	Копылов	зам.	08.90	расположением оборудования	РП	33	
Гип	Фонин	зам.	08.90	в 80 м и три ряда трансформов			
Инд. пр.	Карась	зам.	05.90	Определение расположения оборудования	ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТИ		
Инд. вкл.	Сычукин	зам.	08.90	ния узла, выключатель ВВБ-500 - трансформатор типа ТРЗМ-500Б-2У1	Северо-Западное отделение ЛЕНИНГРАД		

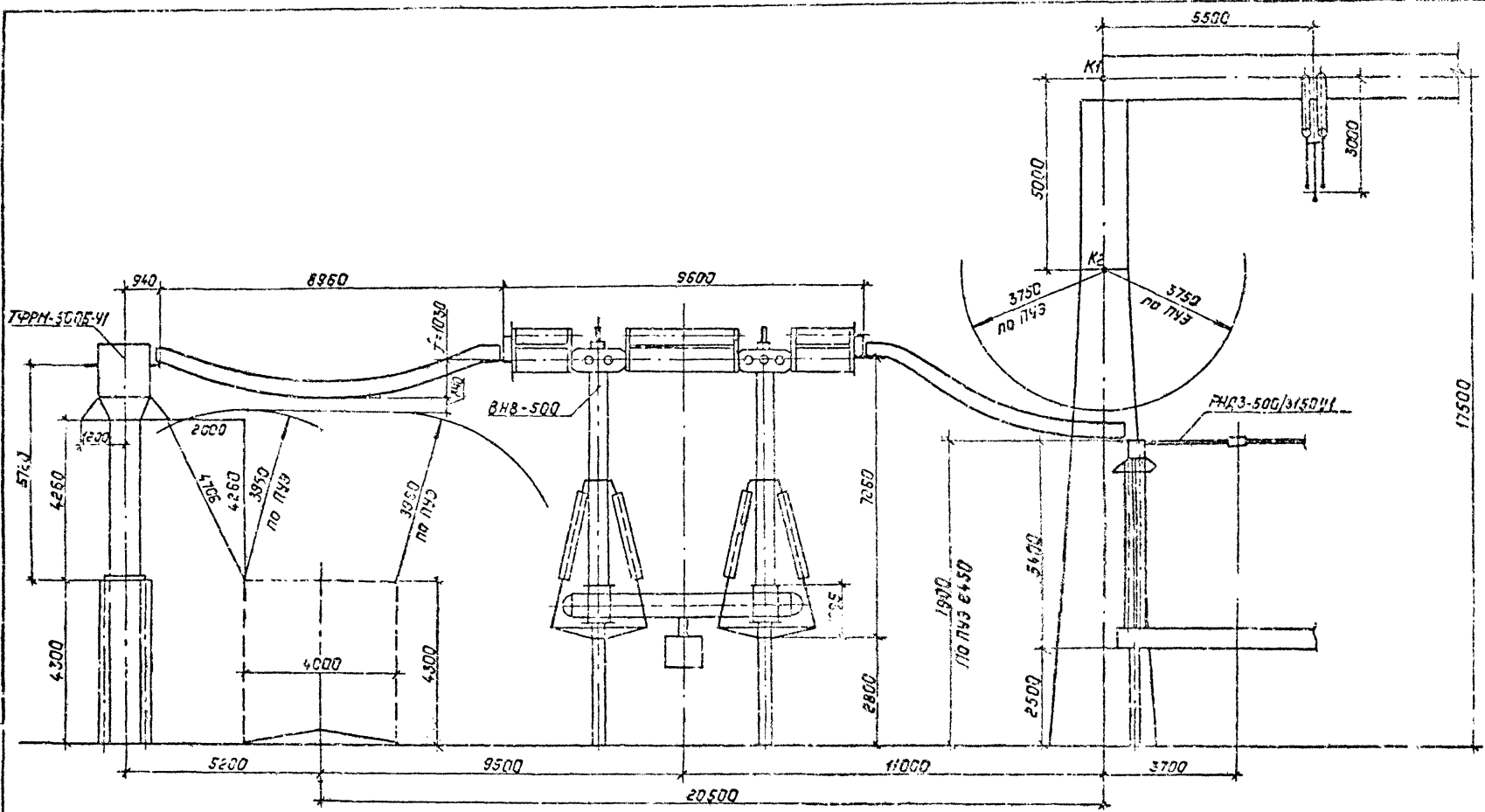
Котировка: По. 16с

Формат: f3

301007-07

УИВ. № подл.	Подпись и дата	ВЗДН.ИИВ. №
--------------	----------------	-------------

Альбом 1



Расчет стрелы провеса ошников 3*АС-500/54 в IV районе по эскизу

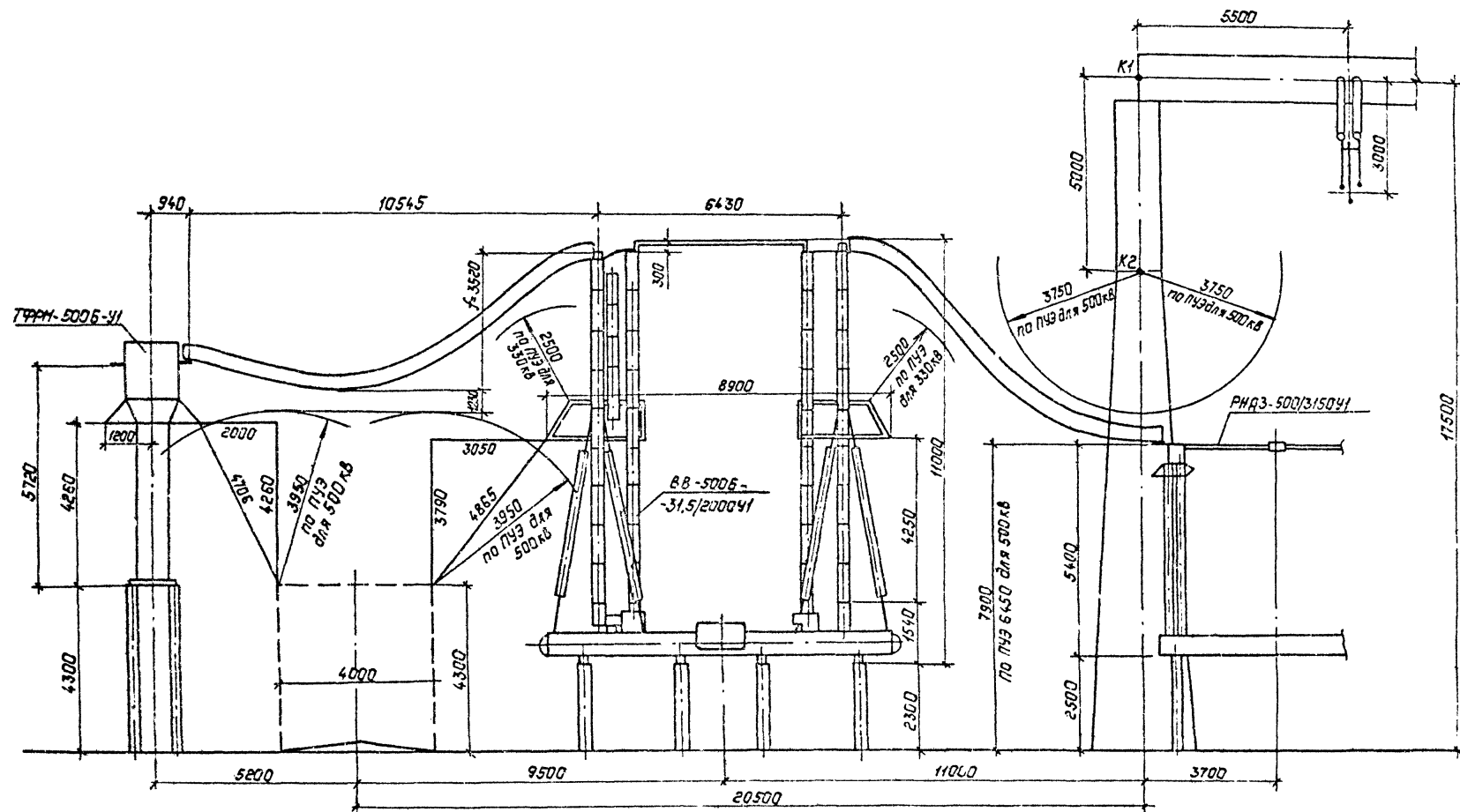
$q = 148 \text{ Н/м}$
 $l = 8,960 \text{ м}$
$$f = \frac{q l^2}{8H} + \frac{H^2}{2q l^2} + \frac{h}{2} = \frac{148 \cdot 8,960^2}{8 \cdot 1470} + \frac{1470 \cdot 0,004^2}{2 \cdot 148 \cdot 8,960} + \frac{0,04}{2}$$
$$= 1,01 + 0,0001 + 0,02 = 1,03 \text{ м}$$

 $h = 0,004 \text{ м}$

См. вместе с листом 391-39.

407-03-557.90-371					
ОРУ 500кВ по схеме Н500-15					
Начальник	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер
М.П.	М.П.	М.П.	М.П.	М.П.	М.П.
Нач. ц.	Колос	М.П.	М.П.	М.П.	М.П.
Инж. Г.	Самойлова	М.П.	М.П.	М.П.	М.П.
Компоновки с продольным расположением оборудования				Лист	Листов
Обработка расстановки оборудования				РП	34
кв. умд, вкл. часть 8*3-500-проектная, ток 1700-500Б-У1*				ЭНЕРГЕТИКА ПРОЕКТ	
Копировал: Пальс				Лен. 1200	
				Формат: А3	

Рис. 50



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

$$q = 148 \text{ Н/м}$$

$$l = 10,545 \text{ м}$$

$$H = 1470 \text{ Н}$$

$$h = 3,28 \text{ м}$$

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

См. вместе с листом ЭП1-39.

407-03-557.90-ЭП1

ОРУ 500 кВ по схеме 1500-15

Имя	Фамилия	Дата	Содержание	Страница	Лист	Листов
Нач. отд.	Роменский	08.90	1. Опановки с продольным расположением оборудования	РП	35	
Нач. отд.	Ломаносов	08.90	2. Ввод и вывод и т.д.			
Нач. отд.	Фомин	08.90	3. Ввод и вывод и т.д.			
Нач. отд.	Карпов	08.90	4. Ввод и вывод и т.д.			
Нач. отд.	Костко	08.90	5. Ввод и вывод и т.д.			

Курсовая по 15

Формат: А3

сх. 1000-01



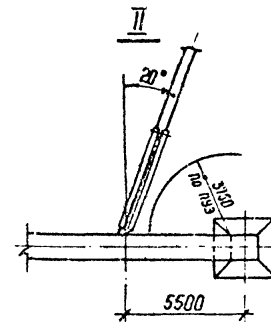
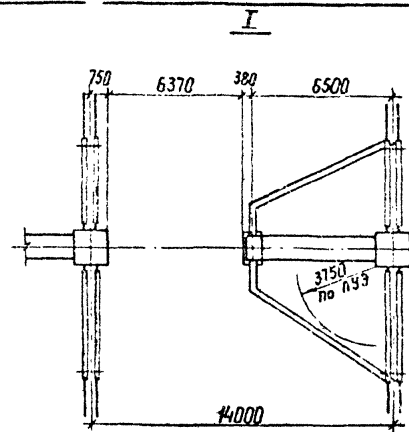
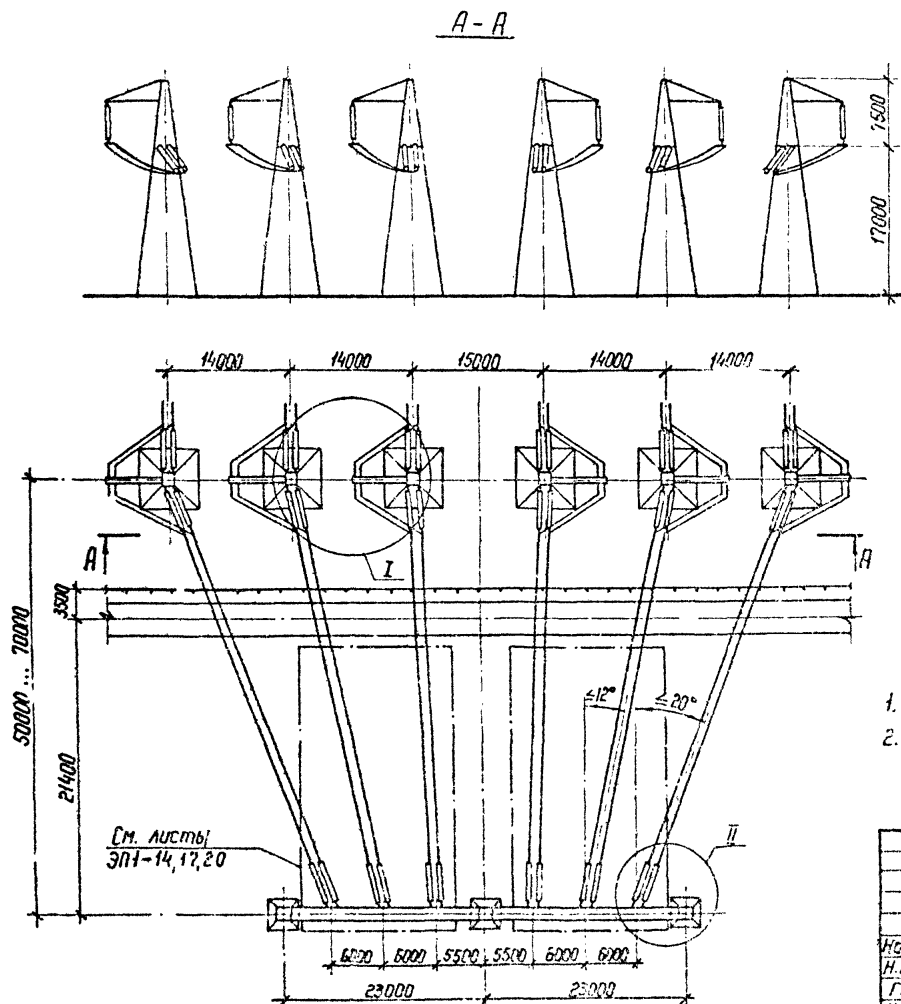
См. вкесте с листом ЭП1-39.

Кснур: Санд, 968

9624000

Андрей

ИНБ.Н посл. Подпись и дата взом. инб. №

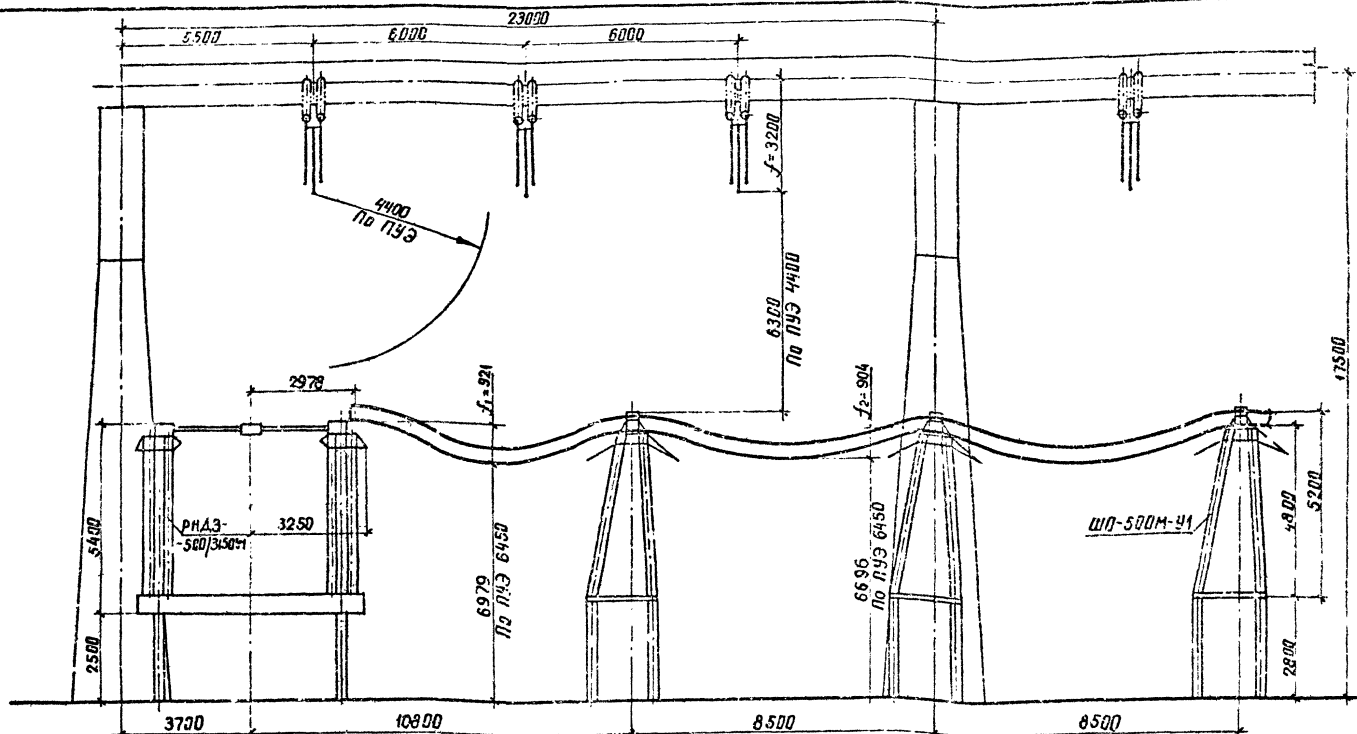


1. См. вместе с листами ЭП1-14,15,17,18,20.
2. При необходимости, на сопровождении заводов ВЛ, допускается применение повышенных наценок линейных опор (с подготовкой).

					407-03-557.90-ЭП1		
					ДРУ 500 кВ по схеме N 500-15		
Нач. отп.	Ломанский	28.90	Компонавки с распряжением оборудования в два и три ряда	Старая	Лист	Листов	
Н.контр	Ломанская	28.90		РП	37		
ГНП	Фомин	28.90					
Н-ч. др.	Король	28.90	Определение расстояний между стойками опор при высоте вл из соседних ячеек	ЭНЕРГЕОСВЕТПРОЕКТ			
Инж. и кол.	Хвостов	28.90		Зав. Западное отделение Ленинград			
			Копия 4252	Формат А3			

CP 1000-01

Лист 1



Расчет стрел провеса ошиновки ЗАС-50/64 в т.ч. районе по горловоду

$Q = 148 \text{ Н}$
 $l_1 = 7.82 \text{ м}$
 $l_2 = 8.5 \text{ м}$
 $H = 1480 \text{ мм}$
 $h = 0.3 \text{ м}$

$$f_1 = \frac{Q l_1^2}{8H} + \frac{H_0^2}{2g l_1^2} + \frac{h}{2} = \frac{148 \cdot 7.82^2}{8 \cdot 1480} + \frac{1480 \cdot 0.3^2}{2 \cdot 148 \cdot 2.82^2} + \frac{0.3}{2} = 0.764 + 0.007 + 0.15 = 0.921 \text{ м}$$

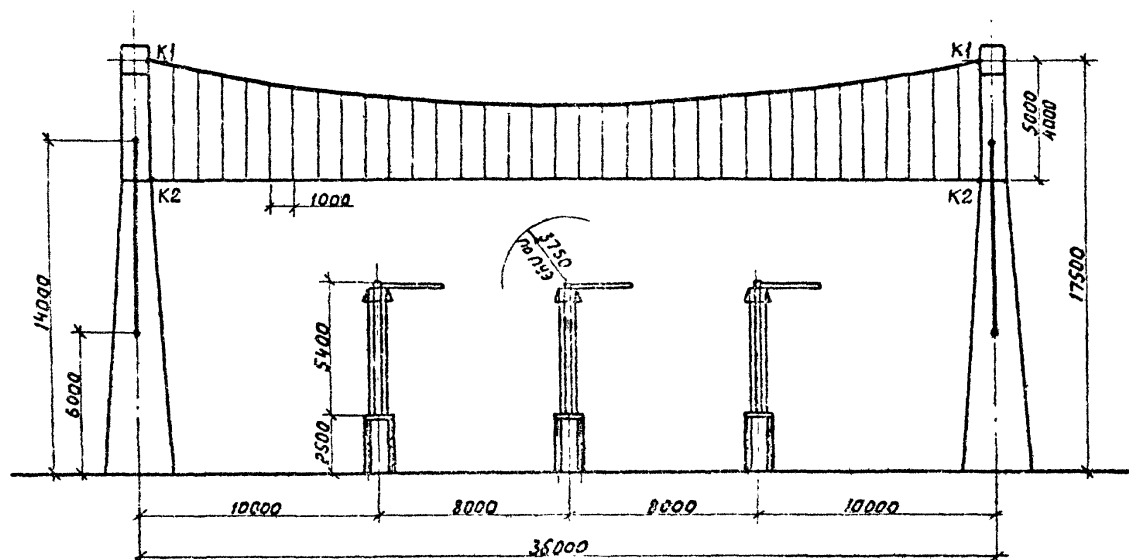
$$f_2 = \frac{Q l_2^2}{8H} = \frac{148 \cdot 8.5^2}{8 \cdot 1480} = 0.904 \text{ м}$$

407-03-557.90-ЭП1			
ОРУ 500кВ вв.схеме №500-15			
Нач.ввод: Ромашки	108.94	Компоновка с продольным	Станция Ауст. Лисин
Н.контр.домкратов	108.94	расположением ошиновки	РП 38
ГНП	108.94	в вв.и т.ч. вв.вв.	
Нач.ар. Крпоб	108.94	Расположение шинных опор	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Нач.Д.в.в. Херстбер	108.94	в вв.и т.ч. вв.вв.	Северо-Западное отделение
			Ленинград

копир. Аннед

формат А3

4-1180-01



				407-03-557.90	ЗПИ
				ОРУ 500кВ по схеме N500-15	
Начальник	Ремесленник	Мастер	08.90	Компактная с правым	Эквив. Звук. Листов
Начальник	Ремесленник	Мастер	08.90	расположением оборудования	ФП 39
Начальник	Ремесленник	Мастер	08.90	в два и три ряда.	
Начальник	Ремесленник	Мастер	08.90	Среднее расстояние между	ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ
Начальник	Ремесленник	Мастер	08.90	расстоянием между	Эквив. Звук. Листов
Начальник	Ремесленник	Мастер	08.90	расстоянием между	Ленинград

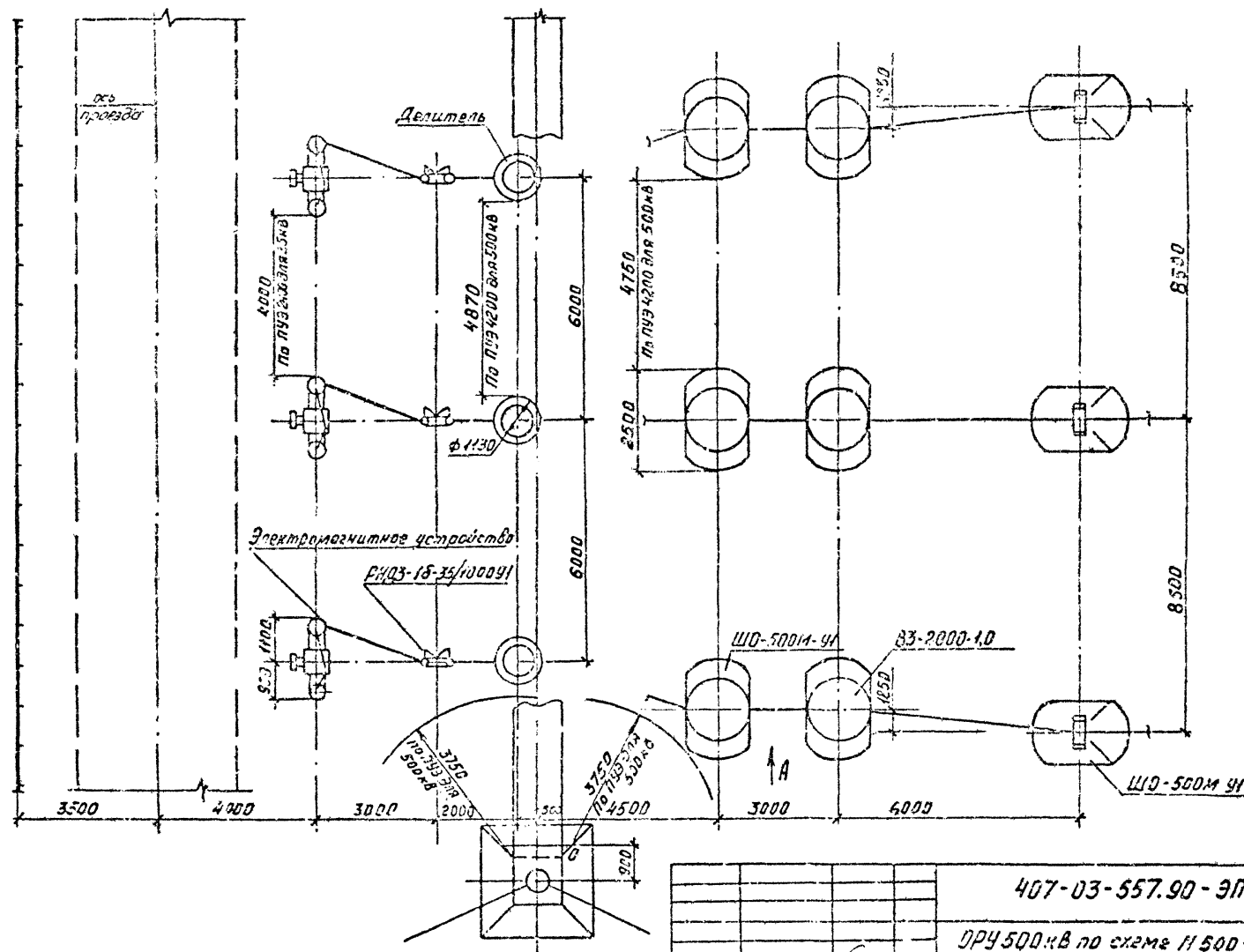
CPY000-01

Котурова А.И.

Формат А3

УНБ № 1-0002/05-3-УСР 11-02-2004 ВЗДМ.ИИВМ

Лист № 1



См. вместе с листом ЭП1-41

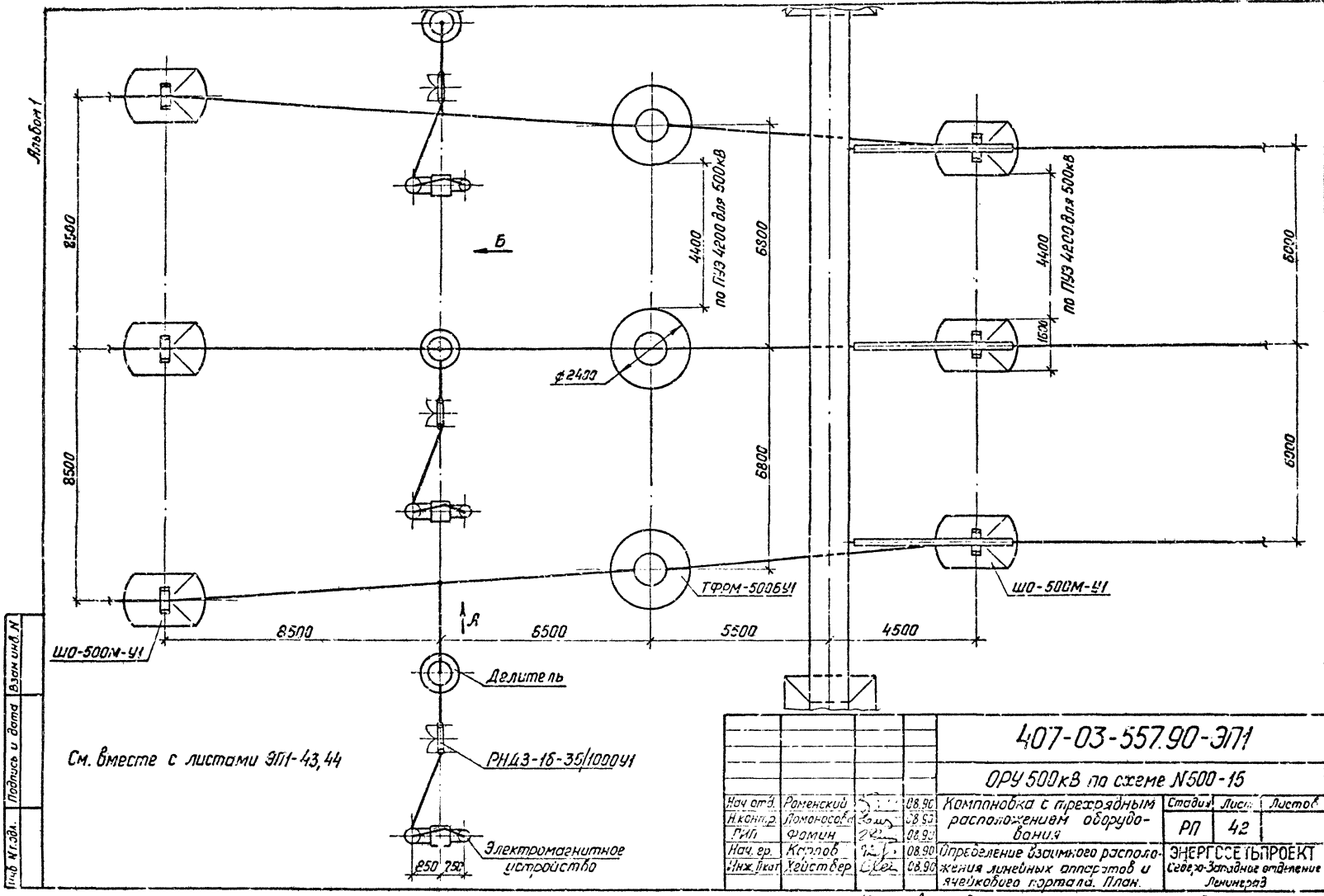
				407-03-557.90-ЭП1			
				ОРУ 500кВ по схеме Н 500-15			
И.з.отр.	Роменский	17	08.90	Компоновка с трехрядным	Этапия	Ист.	Л. 100кВ
И.контр.	Омского	Р.м.	08.90	расположением оборудо-	РП	40	
Г.п.	Фомин	17	08.90	вания			
Нач.зр.	Коралв	17	08.90	Определение расположения обо-	ЭНЕРГГСЕТЬПРОЕКТ		
Инж.т.к.	Ходяктер	17	08.90	русования узла ВЧ связи и трансф.			
				изготовителем К.Т.Е. План	Северо-Западное отделение		
				Исполнитель: Крайневская	Пермьград		
					Формат А3		

СФ 10-00-001

[illegible]

PPHMM 83

291000-01



Изд. № 1.301. Подпись и дата Взам инв. №

См. вместе с листами ЭП1-43,44

Делитель

РНДЗ-18-35/1000У1

Электромагнитное устройство

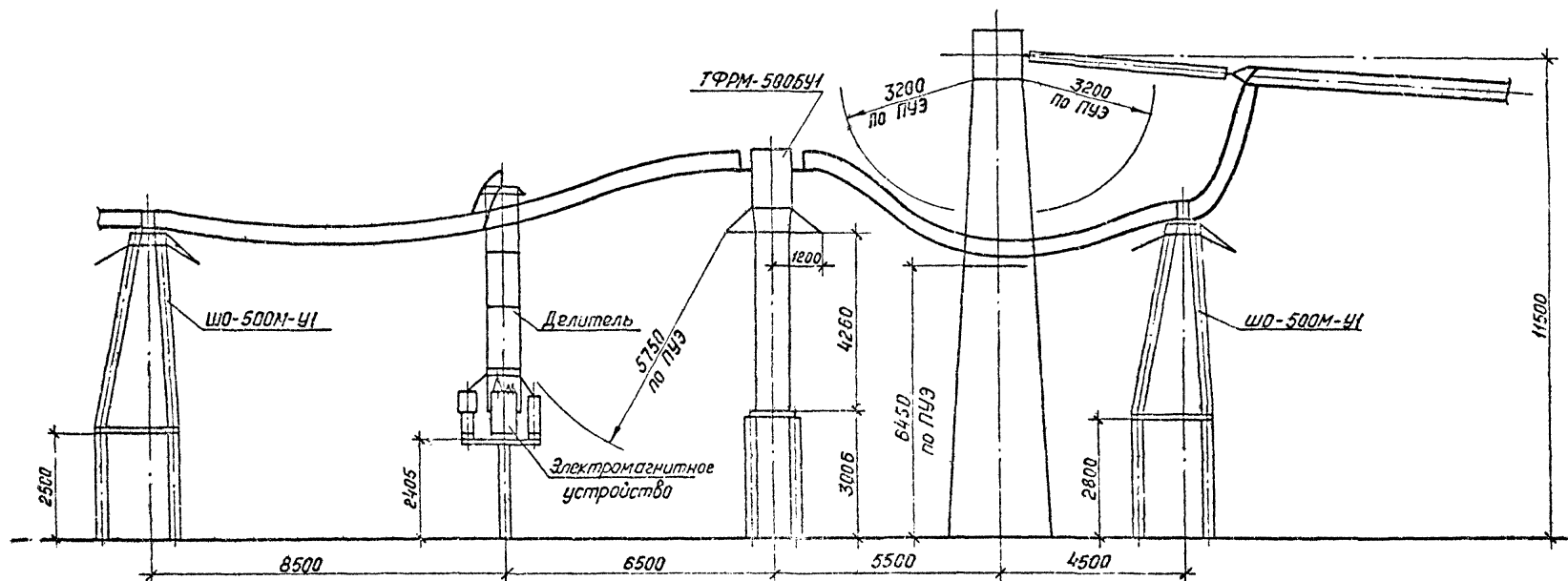
407-03-557.90-371				ОРУ 500кВ по схеме N500-15		
Компоновка с чрезвычайным расположением оборудования				Этап	Лист	Листов
Определение взаимного расположения линейных аппаратов и ячейкового портала. План.				РП	42	
ЭНЕРГССЕ ТЫПРОЕКТ				Кемерово-Забайкальское отделение Ленинград		

Копировано: 10.01.2001

Формат А3

10.01.2001

Вид А



См. вместе с листом ЭП1-42

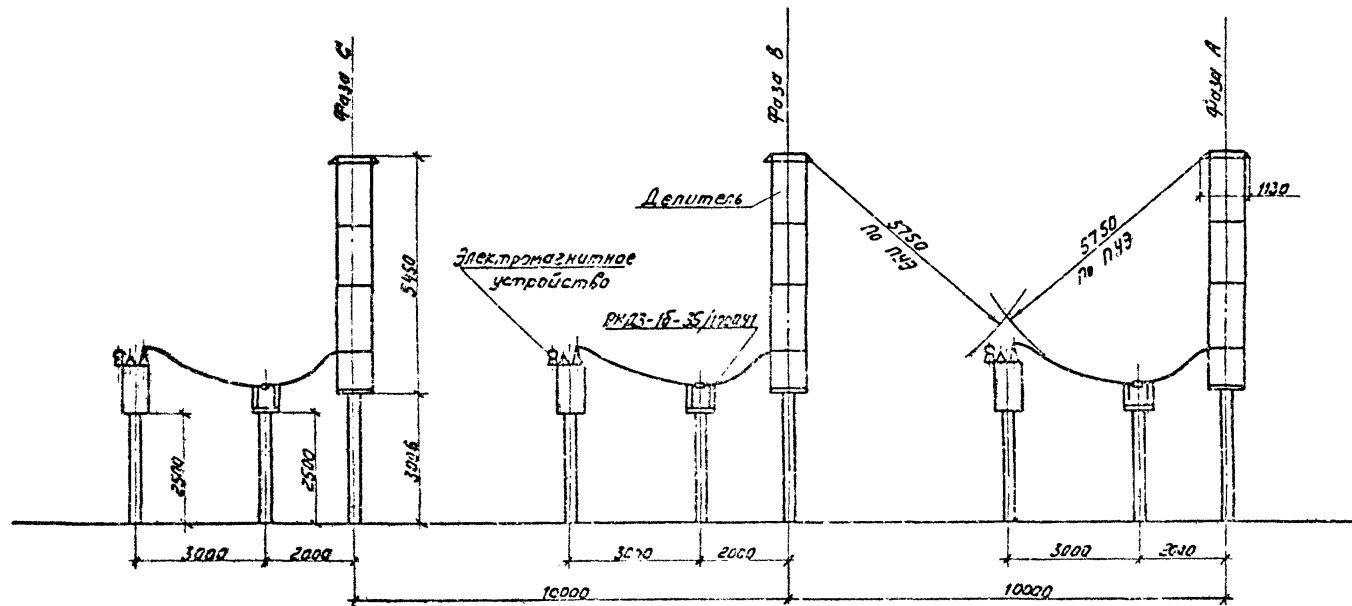
407-03-557.90-ЭП1			
ОРУ 500кВ по схеме N500-15			
Нач. ст. Р	Романский	М.М.	08.90
Н.к. ст. Р	Ломоносов	М.М.	08.90
Г.И.П.	Фомин	М.М.	08.90
Н.к. ст. Р	Карпов	М.М.	08.90
Н.к. ст. Р	Хейсвер	М.М.	08.90
Компоновка с трехрядным расположением оборудования		Статья	Лист
Определение взаимного расположения ливневых спускатов и языкового портала. Вид А		РП	43
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		Ленинград	

Копировал: Л.М.

Формат А3

с.р. 10.00.00

Вид Б

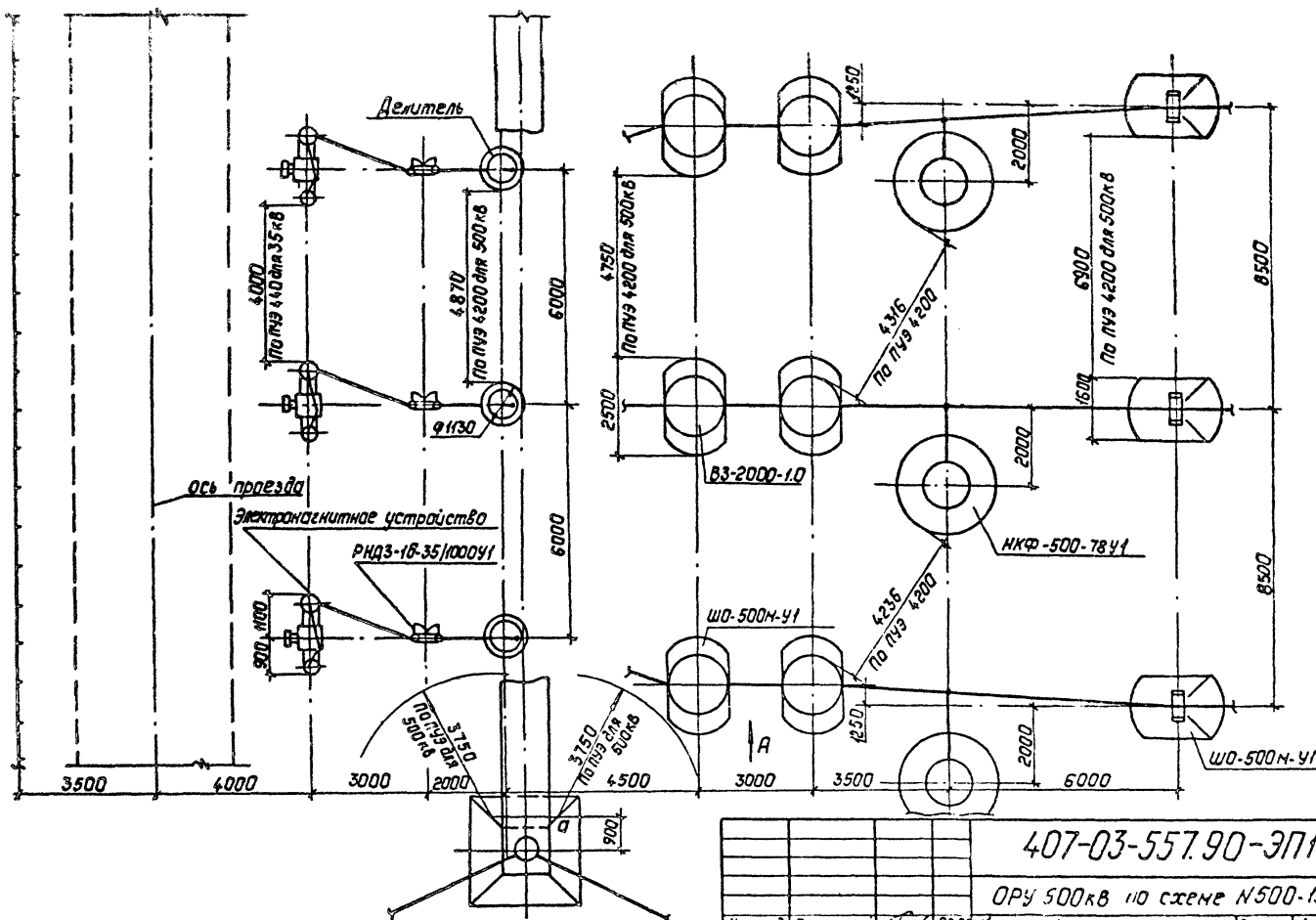


См. вместе с листом 371-42

407-03-557.90 - 371			
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-15			
Наименование	Кол-во	Объем	Компачовка с трехрядным
Исполнитель	1	0,90	системой оборудования
Генератор	1	0,90	базиса
Наименование	Кол-во	Объем	Определение междупольного
Исполнитель	1	0,90	расстояния при установке
Исполнитель	1	0,90	трансформаторов Вид Б

Конур. Сорок 552

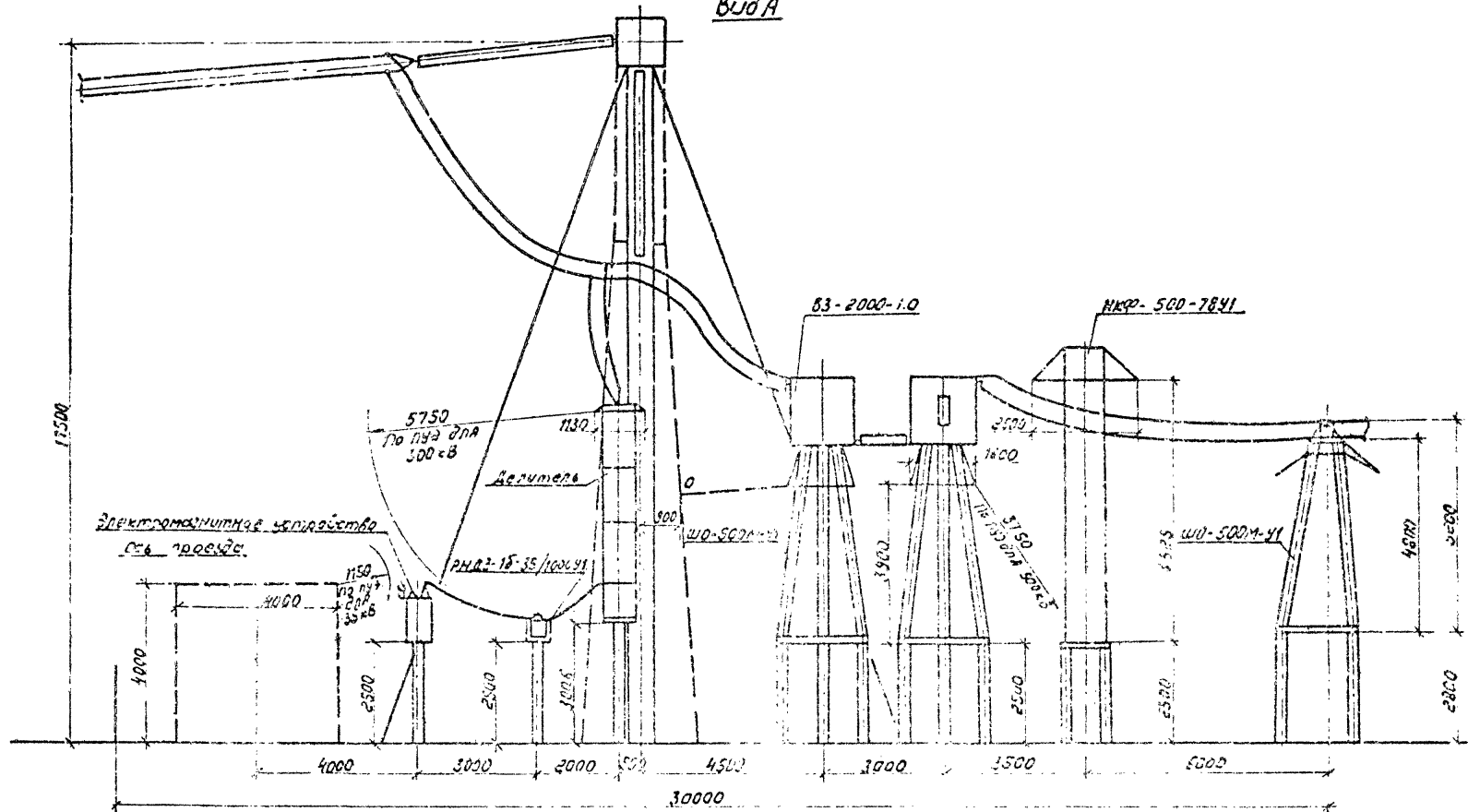
Фирма:

[illegible]

формат: А3

WFO-100

Вид А



27000 при установке на вкл. 30 только с одним заградителем

см. вместе с листом ЭП1-45

407-03-557. 90 - 371			
ДРУ 500x8 по схеме И 500-15			
Науч. отд.	Фотонский	См.	Компьютер с трехрядным экраном
Инж. отд.	Бондарев	См.	расположением
Гип.	Фомин	См.	оборудования
Науч. отд.	Карпов	См.	Определение расстояния
Инж. отд.	Технический	См.	между аппаратами линейно-по последовательности. Вид А.
ЭНЕРГОСФЕРПРОЕКТ			Ленинград

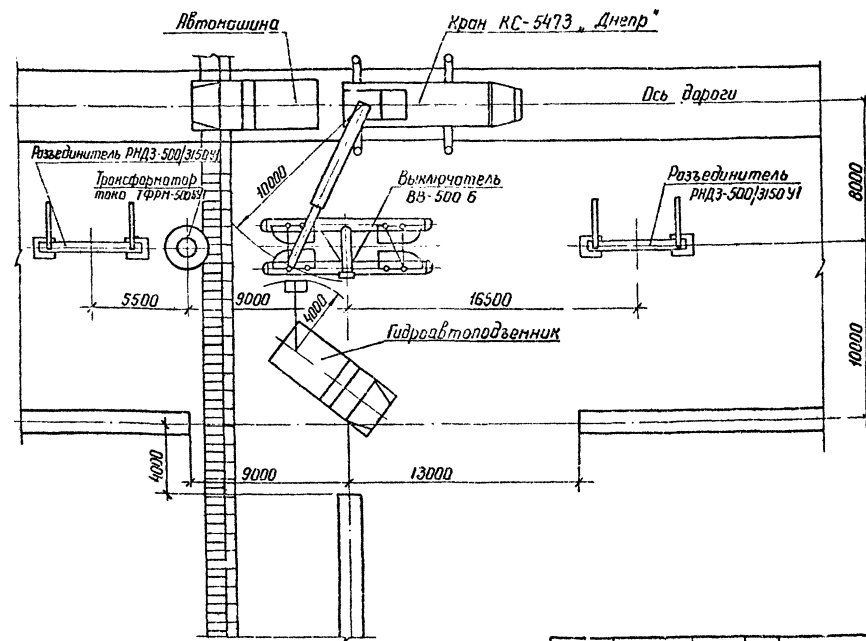
00:000-01

Копия 811. 811-1-

Формат А3

Имя и подпись Подпись и дата Взам. инв. №

Лист 1



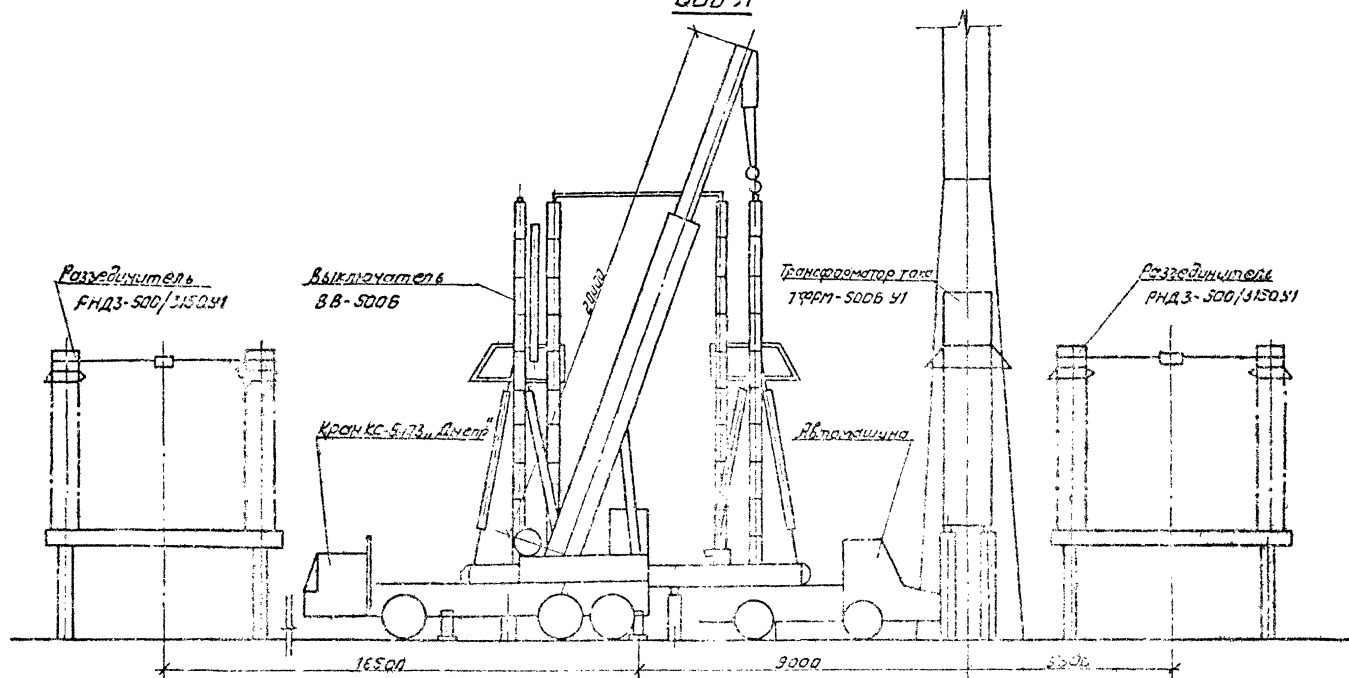
1. При обслуживании выключателя ВВ-500 установка механизмов сохраняется.
2. Вид А см. на листе ЭП1-48

407-03-557.90-ЭП1				
ОРУ 500 кВ по схеме N 500-15				
Нач. отд.	Романский	01.90	Компоновка с расположением оборудования в один ряд	
Н.монтаж	Ломаноголов	08.90		
Г.пр.	Василин	08.90	Проект расстановки механизмов при обслуживании воздушных выключателей	
Н.ч.гр.	Карлаб	01.90		
Инж. I к.	Корпоя	08.90	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	
Копия на				
формат А3				

ЕР 1000-01

Лист 1

Вид А



См. вместе с листом 317-47

407- 03- 557.90-ЭП1			
ОРУ 500кВ по схеме N 500-15			
Наименование	Исполнитель	Дата	Лист
Длина	Горюхов	1985	18
Гип	Роман	1985	
Наименование	Короб	1985	
Исполнитель	Короб	1985	

Компанией разработана
оборудована в один ряд

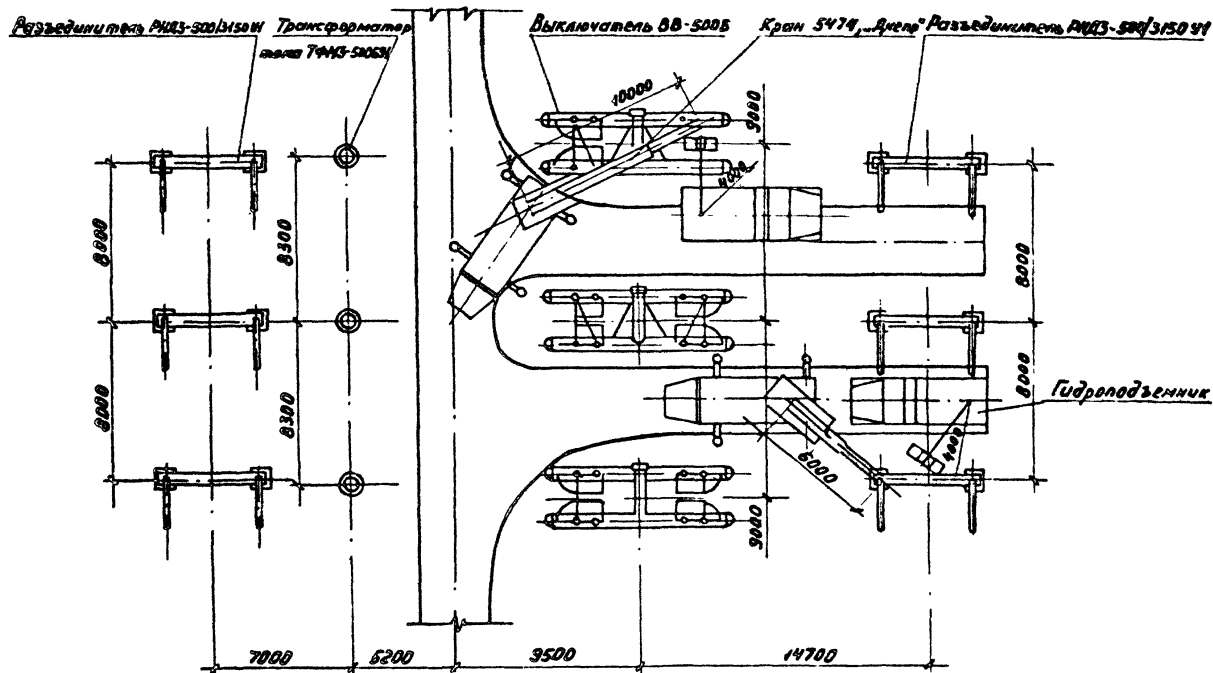
Пример расстановки механизмов
при облучивании воздушных
выключателей, Вид А.

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Север-Западный филиал
Ленинград

Копирован 1985

120 ГРД-1/1
Формат А3

Аннотация



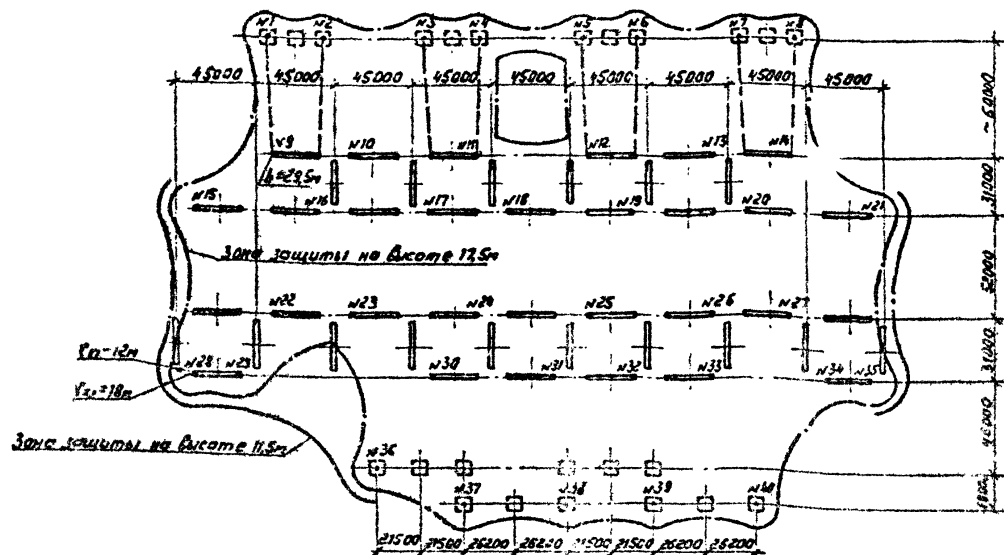
При обслуживании выключателя ВВ-500 расстановка механизмов сохраняется.

407-03-557.90-ЭП1			
ОРУ 500 кВ по схеме N500-К5			
Нач. введ. Роменский	407	90	Копировали с продольным р.
Механик Гомановский	407	90	показателем обслуживания в од.
ГМП Фомин	407	90	и при ряде и трехрядная
Нач. гр. Карлов	407	90	Пример расстановки механиз-
Нач. введ. Карлова	407	90	мов при обслуживании воздуш-
Копировал: М.С.С.			

Страница	Лист	Листов
РП	49	
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Северо-Западное отделение		
Ленинград		
Формат А3		

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ

Аннотация

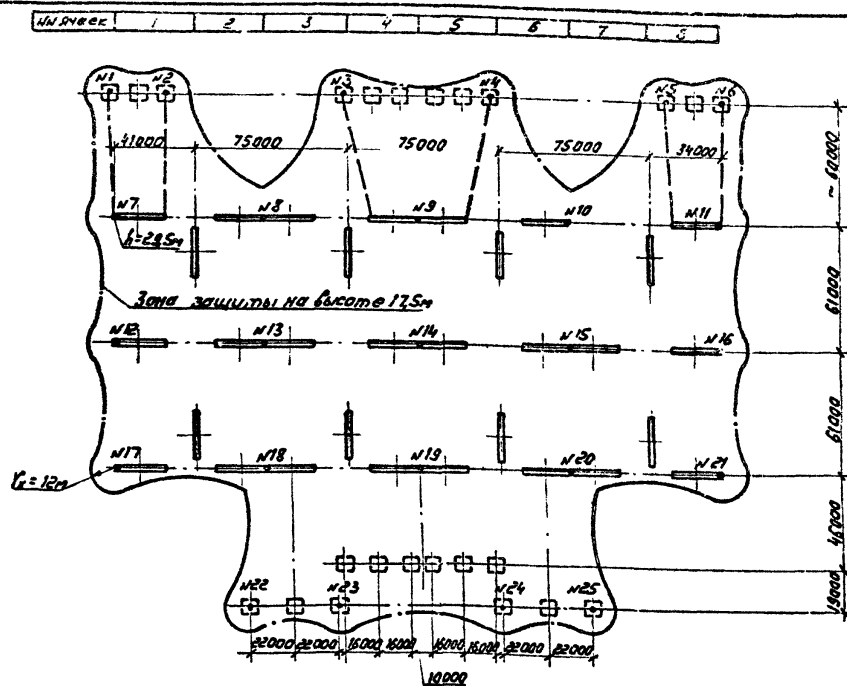


1. План ОРУ см. лист 302-4.
2. Зоны молниезащиты определяются с учетом установки молниеприёмов только на портовых и концевых линейных опорах и при заводе троса на ЛЭП.
3. В случае, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количества и расстояния молниеприёмов подлежат уточнению.

					407- 03- 557. 90- 371
					ОРУ 500 кВ по схеме 500-15
Мат. зап.	Автоматический	Автоматический	08.90	Компаниева с расположенными	Браун Рунт Лисов
Н. Контр.	Ватсон	Ватсон	18.90	оборудования в один ряд.	ПН 50
ГП	Фомин	Фомин	08.90		
Мат. ср.	Карпов	Карпов	28.90		ЭНЕРГЕТИПРОЕКТ
Мат. зап.	Тейстер	Тейстер	28.90	Молниезащита ОРУ	С.А. Давыдов

Копировать текст

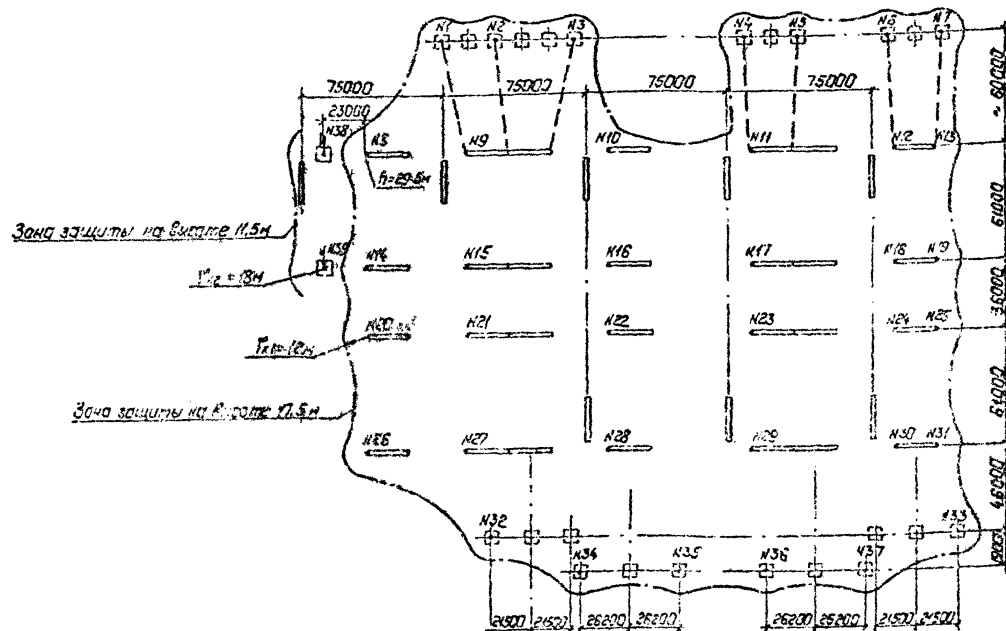
RECEIVED BY
FEBRUARY 25



1. План ОРУ см. лист ЭП2-9.
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов только на порталах и концевых линейных опорах и при забодке троса на ПС.
3. В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количества и расстановка молниеотводов подлежат уточнению.

407-03-557.90-ЭП1			
ОРУ 510 кВ по схеме N 500-15			
Нач. отд.	Романский	ДАН	08.90
Н. контр.	Потомская	ДАН	08.90
Гип.	Ромик	ДАН	08.90
Нач. ср.	Корнев	ДАН	08.90
Уч. контр.	Харитонов	СВЕТ	08.90
Компоновка с расположением оборудования в два ряда			
Молниезащита ОРУ			
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		Лист 51	
Зав. пр. Зав. пр. от. пр. пр.		Лександр	

НА РИЗЕК	1	2	3	4	5	6	7	8	9
----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---



1. План ОРУ см. лист ЭП2-18.
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов на порталах и коньках линейных входов и при входе трапса 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.

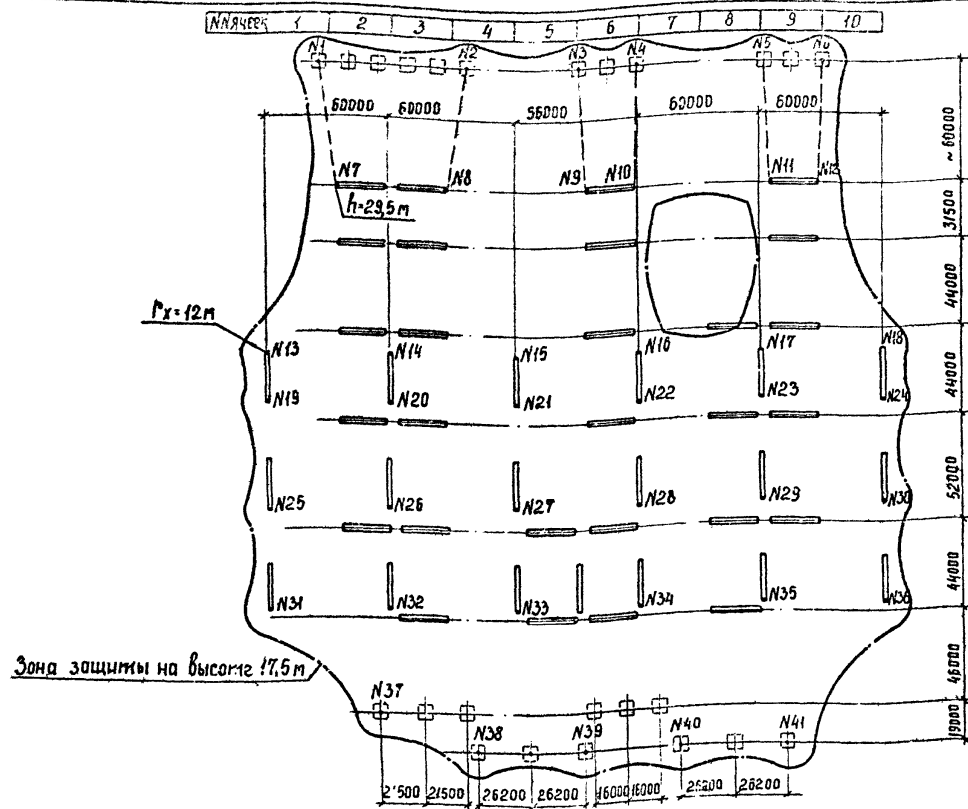
407-03-557.90-ЭП1			
ОРУ 500 кВ по стене №500-15			
Нач. про. Никитин	Инженер Г.И.П.	Инженер С.И.П.	Инженер С.И.П.
Инженер С.И.П.	Инженер С.И.П.	Инженер С.И.П.	Инженер С.И.П.
Инженер С.И.П.	Инженер С.И.П.	Инженер С.И.П.	Инженер С.И.П.
Комплектовка с расположением оборудования в три ряда		Страница 52	
Молниезащита ОРУ		Энергетический проект	

Копировать: 10/150

Формат: А3

оригинал-01

Альбом 1



1. План ОРУ см. лист ЭП2-26.
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов только на порталах и концевых линейных опорах и при заводке троса на ПС.
3. В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количество и расстановка молниеотводов подлежат уточнению.

407-03-557.90-ЭП1			
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-15			
Нач. отд.	Роменский	08.90	Компоновка с трехрядным расположением оборудования
Н. контр.	Литвинов	08.90	
Г.И.	Вотчин	08.90	Молниезащита ОРУ
Нач. з.р.	Кочев	08.90	
Инж. И.К.	Хейстбер	08.90	
			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Копир Сохл

Формат А3 с/р 10/10-01

Лист 1

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

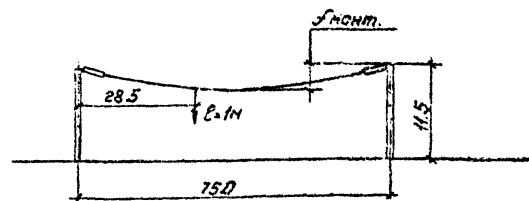


Таблица расчетной массы элементов ошиновки

Провод	Масса провода ошиновки, г, кг/м	Масса провода с гололедом		Масса гирлянды с арматурой без гололеда, кг	Масса гирлянды с арматурой и гололедом		Масса гирлянды с арматурой, г, кг
		Гр-м	Гр-н		Гр-м	Гр-н	
		г, кг/м			г, кг		
ЗАС-500	6.0	9.78	14.85	161,76	210,28	242,64	5481
				236,01	371,81	423,02	5890
ЗПА-500	4.47	9.66	16.05	165,58	215,25	248,37	5501
				291,98	379,57	437,97	5676
ЗПА-640	3.88	8.16	13.22	153,57	193,64	230,36	5250
				266,87	346,33	400,31	5062

Краткие пояснения

- Таблицы составлены применительно к компоновкам по всем типовым схемам с учетом:
 - крепления провода к порталам гирляндой из стальных изоляторов типа ПС70-А;
 - максимально допустимых нагрузок на порталы ошиновки 4300 кгс на фазу и 1750 кгс на одноцепную гирлянду;
 - максимально допустимая стрела провеса проводов по электрическому соборитам 3,5 м в шинном пролете и 3,0 м в ячейковом.
- Расчет произведен для II и III районов по гололеду. 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.

407-03-557.90-3П1			
ОРУ 500 кВ по схеме N500-15.			
Нач. отд.	Роменский	12.1	08.90
Н.к.м.тр.	Роменский	12.1	08.90
Г.Ц.П.	Формин	12.1	08.90
Исх. гр.	Карлов	12.1	08.90
Исх. гр.	Харьков	12.1	08.90
Монтажные таблицы стрел провеса проводов, шинный пролет L=75м			
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			
Ген.пр. Зап. и вост. отделение Ленинград			

Копировал: Полос

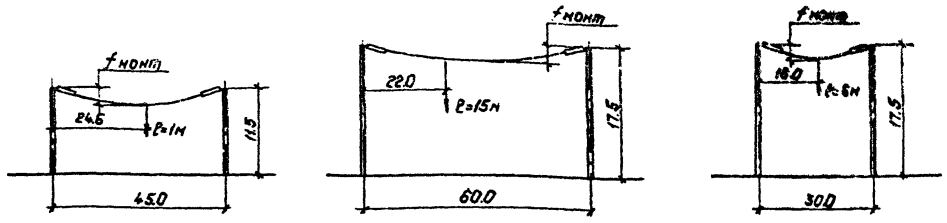
Формат: А3

ар 1000-01

- См. вместе с листами ЭП1-55, 56, 57
- В числителе указаны параметры одноцепной гирлянды изоляторов, в знаменателе — двухцепной.
- Тяжение ошиновки ЗАС-500/64 и ЗПА-500 шинных пролетов 75 м и 60 м и ячейкового 61 м в II районе по гололеду превышает допустимое (см. краткие пояснения).

Шифр листа: 1/1, 2/1, 3/1, 4/1, 5/1, 6/1, 7/1, 8/1, 9/1, 10/1, 11/1, 12/1, 13/1, 14/1, 15/1, 16/1, 17/1, 18/1, 19/1, 20/1, 21/1, 22/1, 23/1, 24/1, 25/1, 26/1, 27/1, 28/1, 29/1, 30/1, 31/1, 32/1, 33/1, 34/1, 35/1, 36/1, 37/1, 38/1, 39/1, 40/1, 41/1, 42/1, 43/1, 44/1, 45/1, 46/1, 47/1, 48/1, 49/1, 50/1, 51/1, 52/1, 53/1, 54/1, 55/1, 56/1, 57/1, 58/1, 59/1, 60/1, 61/1, 62/1, 63/1, 64/1, 65/1, 66/1, 67/1, 68/1, 69/1, 70/1, 71/1, 72/1, 73/1, 74/1, 75/1, 76/1, 77/1, 78/1, 79/1, 80/1, 81/1, 82/1, 83/1, 84/1, 85/1, 86/1, 87/1, 88/1, 89/1, 90/1, 91/1, 92/1, 93/1, 94/1, 95/1, 96/1, 97/1, 98/1, 99/1, 100/1

Альбом 1



Наименование		Условные обозначения	Шинный пролет L=45м						Шинный пролет L=60м						Шинный пролет L=30м					
Исходные данные	Провод		ЗАС-500		ЗПА-500		ЗПА-640		ЗАС-500		ЗПА-500		ЗПА-640		ЗАС-500		ЗПА-500		ЗПА-640	
	Разгон по гололеду	—	II	IV	II	IV	II	IV	II	III	I	II	I	IV	II	IV	II	IV	II	IV
	Фактическое сечение провода, мм ²	S	3x553,5		3x494		2x655		3x553,5		3x494		2x655		3x553,5		3x494		2x655	
Результаты расчетов	Тяжение провода на фазу, кг	При t=+5°C, НГ	1750	1750	1750	1750	1750	1750	3000	3000	3000	3000	3000	3000	1750	1750	1750	1750	1750	1750
	Напряжение в проводе, кг/мм ²	При t=+5°C, ГГ	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	При t=+5°C, ВГ	1.83	2.84	1.89	2.93	1.89	2.51	2.39	2.93	2.42	3.04	2.12	3.25	1.25	1.75	1.28	1.92	1.12	2.05
	Стрела провеса при t=+70°C, м	f+70°	1.97	2.82	2.02	2.89	1.87	2.56	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 _{монтаж}	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 _{монтаж}	1149	507	982	433	1024	701	1949	1610	1530	1317	1695	1134	1174	844	1021	696	1022	599
Тип натяжной гирлянды, кол. цепей			1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1

См. вместе с листом ЭП1-54

407-03-557-90-3П1			
ОРУ 500 В по схеме N 500-15			
Нач. отд.	Романский	08.90	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Шинные пролеты L=45м, 60м, 30м
Н. контр.	Ломаносова	08.90	
Г.И.П.	Фролкин	08.90	
Нач. ер.	Карпов	08.90	
Исполн.	Трусов	08.90	
Стация/Лист			Листов
РП			55
ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ			Исчерпывающее отделение Ленинград

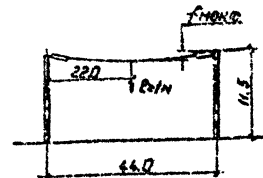
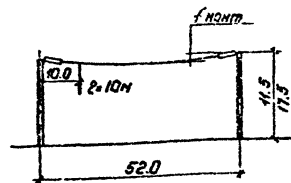
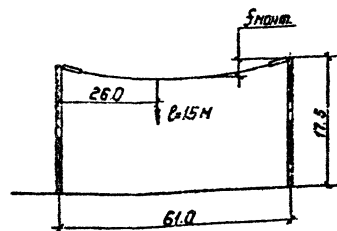
Копировать: польс

Формат: А3

ср. 1000-01

Всего листов 11
Листов в альбоме 1
Листов в чертеже 1

Рис. 1



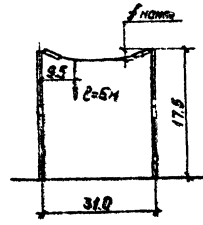
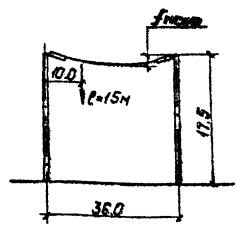
Наименование		Условные обозначения	Ячейковый пролет L=61м						Ячейковый пролет L=52м						Ячейковый пролет L=44м.						
Исходные данные	Провод		ЗАС-500		ЗПА-500		ЗПА-640		ЗАС-500		ЗПА-500		ЗПА-640		ЗАС-500		ЗПА-500		ЗПА-640		
	Район по гололеду	—	II	III	II	III	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	
	Фактическое сечение провода, мм ²	S	3×553.5		3×494		2×655		3×553.4		3×494		2×655		3×553.5		3×494		2×655		
Результаты расчетов	Тяжение провода на фазу, кг	При t=+5°C, гололеде	Нг	3000	3000	3000	3000	3000	3000	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	
	Напряжение в проводе, кВ		Бг	1.81	1.81	2.02	2.02	2.29	2.29	1.05	1.05	1.18	1.18	1.34	1.34	1.05	1.05	1.18	1.18	1.34	1.34
	Стрела провеса, м		г	2.56	3.03	2.59	3.12	2.27	3.47	1.98	2.87	2.02	2.88	1.78	2.65	1.78	2.58	1.84	2.84	1.64	2.44
	Стрела провеса при t=70°C, м		г+70°	2.78	3.14	2.77	3.18	2.50	3.46	2.19	3.17	2.23	3.16	2.01	2.75	1.91	2.58	1.95	2.78	1.80	2.46
Данные для монтажа	Монтажная стрела провеса, м	Смонт	2.50	2.94	2.46	2.96	2.16	3.23	2.04	2.96	2.06	2.94	1.82	2.66	1.23	2.16	1.26	2.65	1.58	2.31	
	Тяжение провода при монтаже на фазу, кг	Нмонт	1946	1607	1624	1311	1589	1128	1128	795	934	620	972	668	1151	811	986	654	1028	706	
Тип натяжной системы, кол. цепей			2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

См. вместе с листом ЭП1-59

407-03-557.90-ЭП1				Ору 500кВ по схеме Н500-15		
Нач. вкл.	Романский	М.В.	08.90	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Ячейковые пролеты L=61м, 52м, 44м		
Н. контр.	Ленинская	Л.В.	08.90			
ГЧП	Фонин	В.В.	08.90			
Нач. пр.	Кс. лаб	В.В.	08.90			
Нач. вкл.	Звостов	В.В.	08.90	ЭНЕРГЕОС-ПРОЕКТ		
Копировать: Полоса				Фирма: АЗ		

08.09.90-01

Лист 1



Наименование		Условное обозначение	Ячейковый пролет L=36м						Ячейковый пролет L=31м					
Исходные данные	Провод		ЗАС-500		ЗПА-500		ЗПА-640		ЗАС-500		ЗПА-500		ЗПА-640	
	Радиус по голойде	—	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
	Фактическое сечение провода, мм²	S	3x553,5		3x494		2x655		3x553,5		3x494		2x655	
Результаты расчетов	Тяжение провода на фазу, кг	При t=5°C, без ветра	Hr	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
	Напряжение в проводе, кг/мм²	в ветро	Gr	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
	Стрела провеса при t=+70°C, м	S+70°		1.79	2.47	1.80	2.64	1.53	2.29	1.25	1.56	1.27	1.78	1.18
Данные для монтажа	Натяжная стрела провеса, м	f _{нат}		1.38	2.39	1.68	2.56	1.49	2.19	1.14	1.59	1.16	1.70	1.05
	Тяжение провода при монтаже на фазу, кг	H _{нат}		1145	802	970	638	1010	686	1173	845	1028	700	1067
Тип натяжной гирлянды, кол. цепей				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

См. вместе с листом ЗП1-54

407-03-557.90-ЗП1			
ОРУ 500кВ по схеме № 500-15.			
Наименование	Романский	В.И.	08.99
И.О.Ф.	Александров	С.В.	08.99
Тип	Фонин	С.В.	08.99
И.О.Ф.	Карпов	В.И.	08.99
И.О.Ф.	Григорьев	С.В.	08.99
Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Ячейковые пролеты L=36м, 31м.			Стандарт Лист Листов
			РП 57
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград			Формат: А3

Копировать: Полос

ар 1000-01

Лист 1 из 1
Подпись и дата