

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

407-03-557.90

ОТКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 500 кВ
ПО СХЕМЕ № 500-15

АЛЬБОМ 1

ПЗ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА СТР 5..15
ЗП1 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
	ЭП1	СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
АЛЬБОМ 2	ЭП2	ПЛАНЫ ОРУ. ЯЧЕЙКИ И ЧЗЛЫ
АЛЬБОМ 3	ЭП3	УСТАНОВОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ
АЛЬБОМ 4	КС	СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ } (из ТМП 407-03-556.90)
	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

План!

107-03-557.92

Нормативные документы взаимосвязи

Содержание альбома:

Н/К листов	Наименование и обозначение документов. Наименование листа	Стр.
	407-03-557.90-ПЗ	
1...11	Пояснительная записка	5...15
	407-03-557.90-ЭП1	
	СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	
1	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ.	16
2	Компоновка с расположением оборудования в два ряда. Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ.	17
3	Компоновка с продольным расположением оборудования в три ряда. Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ.	18
4	Компоновки с трехрядным расположением оборудования. Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ.	19
5	Определение высоты порталов.	20
6	Определение ширин 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, разъединника и дороги. План	25
11	Определение взаимного расположения аппаратуры реакторного присоединения с выключателем ВНВ-500. Вид А.	26
12	Определение взаимного расположения аппаратуры реакторного присоединения с выключателем ВВ-500Б-31.5/2000У1. Вид А.	27
13	Установка разрядников РВИК-500ПУ1 на присоединении ВЛ.	28

Н/К листов	Наименование и обозначение документов. Наименование листа	Стр.
14	Компоновки с продольным расположением оборудования. Определение расстояния между аппаратами линейного присоединения. План.	29
15	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда. Определение расстояния между крайними фазами линейных присоединений.	30
16	Компоновки с продольным расположением оборудования. Определение расстояния между аппаратами линейного присоединения. Вид А.	31
17	Компоновки с продольным расположением оборудования. Определение расположения оборудования узла ВЧ связи и трансформатора напряжения НДЕ. План.	32
18	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда. Расположение оборудования крайних фаз соседних ВЛ в узле ВЧ связи с НДЕ. План.	33
19	Компоновки с продольным расположением оборудования. Определение расположения оборудования узла ВЧ связи и трансформатора напряжения НДЕ. Вид А	34
20	Компоновки с продольным расположением оборудования. Определение взаимного расположения линейных аппаратов, ячейкового портала и сборных шин Е20. План.	35
21	Компоновки с продольным расположением оборудования. Определение взаимного расположения линейных аппаратов, ячейкового портала и сборных шин Е20. Вид А	36
22	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от выключателей ВВ-500Б-31.5/2000У1 и ВНВ-500 до дороги.	37

Альбом 1

407-03-557.90

Чертёжный лист № 1

Н омер листа	Наименование и обозначение документов	Стр.
23	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от разъединителя РИД-500 / /3150У1 и трансформатора тока ТФРМ-500 Б-У1 до дороги.	38
24	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от трансформатора тока ТФРМ-500Б-У1 до дороги.	39
25	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от трансформаторов тока ТФРМ-500Б У1 и ТФРМ-500Б-У1 до разъединителя	40
26	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от линейной перемычки до трансформатора тока и выключателя ВНВ-500	41
27	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от линейной перемычки до выключателя ВНВ-500	42
28	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от линейной перемычки до трансформатора тока и выключателя ВВ-500Б-31.5/2000 У1	43
29	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от линейной перемычки до выключателя ВВ-500Б-31.5/2000 У1	44
30	Компоновка с продольным расположением оборудования в ряд	
	ряд. Определение высоты подвески биозащитного экрана.	45
31	Компоновки с продольным расположением оборудования в два с три ряда и трехрядная. Определение расстояния между выключателями ВВ-500Б-31.5/2000 У1, ВНВ-500 и порталом	46

Н омер листа	Наименование и обозначение документов	Стр.
32	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Определение расстояния от трансформаторов тока ТФРМ-500Б У1 и ТФРМ-500Б-У1 до разъединителя	47
33	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Определение расположения оборудования узла, выключатель 2НБ-500-трансформатор тока ТФРМ-500Б-У1	48
34	Компоновка с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Определение расположения оборудования узла, выключатель ВНВ-500-трансформатор тока ТФРМ-500Б-У1	49
35	Компоновки 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	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Определение расположения оборудования узла, выключатель ВВ-500Б-трансформатор тока ТФРМ-500Б-У1	51
37	Компоновки с расположением оборудования в два и три ряда. Определение расстояний между стойками опор при выводе из соседних ячеек.	52
38	Компоновки 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 биозащитного экрана	54
40	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Определение расположения оборудования узла в связь с трансформатором напряжения НДЕ. План	55

Окончание

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

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

I. Введение

Типовые материалы для проектирования ДРУ509к3 по схеме № 500-15 разработаны Северо-Западным отделением института "Энергосетьпроект" по приказу типового проектного отделения Госстроя СССР № 1990г., поз. ТФЗ 3.1.168

В работе приблизены чертежи открытых распределительных устройств 500 кВ, содержащих высоковольтное оборудование, соединенное по схеме, трансформаторы-шины с присоединением линий через два выключателя (Н 500-15 по типовой работе 407-03-456.87), и скомпонованых по четырем вариантам в один, два или три проходных ряда и с трехрядным расположением оборудования в ячейках.

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

По территории областному признаку ОРУ предполагается для сопряжения в районах с обычными полевыми зондами (и на стадии зондированияности отмечены), расположенных на высоте 1500 м над уровнем моря и с расчетной минимальной коррекционной температурой воздуха до минус 45°С блокчипами (средняя из однодневных среднеквартовых минимальных) или максимальной температурой

Увістовлюю, що проект відповідає зазначеним нормам та правилам.

Головний інженер проекта Віктор Г.І. Фомін

не гололеда $C = 20 \text{ мм}$ (по району по гололеду), максимальная скорость напора ветра $F = 550 \text{ Н/м}^2$ (из расчета подверженности 1 раз в 15 лет, II ветровой район) и сейсмичность до 6 баллов включительно (плюс стаб 2,5; СНиП II-7-81, часть II, гл. 7).

Для сопружения ОРУ в районах с более высокой
СЗЯ следует пользоваться рекомендациями типовых
материалов для проектирования 407-03-531.89, ОРУ 35-
500x8 для районов с зонами земной атмосферы."

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 (столб и барабаны, из стоеч) с металлическими конструкциями наборов.

Для всех компоновок принятые портальные конструкции двух типоразмеров по высоте - 17,5 и 11,5 м - разработаны в типовом проекте 3.407.9-161, Ч.4- фундиробанные конструкции порталов ОРУ 500 кВ.

При этом учитывается использование для подвески арматуры как металлических (из стали усиленного профиля), так и железобетонных (стойки из центрифугированных железобетонных элементов) порталов. В обоих вариантах порталы снабжены однотипные взаимозаменяемые металлические прорези.

Г. Засека	Рязань	08
НЧ омс	Сименский	08
ГУП	Фримекс	08
Проспект	Кафарев	08

407-03-557.90-113

СИМЕНС	ЛУЧАР	ЗОЛОТОВ
РП	1	..
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Минск-2		

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 однотипности, а также с учетом возможной неопределенности в части материала порталовых конструкций на стадиях выбора площадки, проектных работ и последующего развития ОРУ.

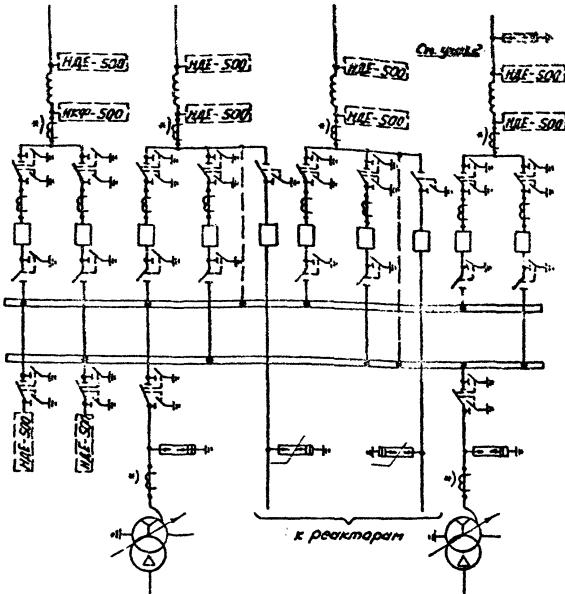
В работе не рассмотрены вопросы заземления и освещения, так как они решаются в комплексе по подстанции в целом.

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

2. Схема электрических соединений

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

Рассмотренные в проекте компоновочные решения (за исключением предварительной однорядной компоновки) предусматривают возможность развития ОРУ с переходом к одной из следующих по сложности схем см. листы 91.1-1, 2, 3, 4, при этом присоединения и оборудование соору-



1. Трансформаторы тока, отмеченные *, устанавливаются при соответствующем обосновании.
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-П3

Лист
2

женные в предыдущем схеме в пределах своего варианта компоновки, сокращаются на шинных пасмог.

К ПЧ присоединяются два обмоткоформатора и две группы шунтирующих реакторов, причем компоновки позволяют осуществлять присоединение реакторов к любой из

Их вл, содержит щих коммутационные разрядники либо ограничители глушенограждений на присоединенных шунтирующих реакторах следят, устанавливаются два комплекта трансформаторов напряжения типа НДЕ-500-78У. При отсутствии разрывников и реакторов - один комплект НДЕ-500-78У и один комплект НКФ-500-78У.

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

3. Оборудование.

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

Установочные чертежи электрооборудования, а также чертежи комплектации гирлянд изолаторов для подвески опоры приведены в альбоме З типовой работы 407-03-556.90.

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

лическими марками поверху для крепления аппаратов.

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

- I - Обработка каждой из трех фаз двумя заземителями типа 83-2000-1,0, соединенными последовательно (см. лист ЭП2-39,41,42,43,46,47).
- II - Обработка каждой из трех фаз двумя заземителями типа 83-2000-0,5, соединенными последовательно (см. лист ЭП2-39,41,42,43,46,47).
- III - Обработка каждой из трех фаз одним заземителем типа 83-2000-1,0 (см. лист ЭП2-40,44,45).
- IV - Обработка каждой из трех фаз одним заземителем типа 83-2000-0,5 (см. лист ЭП2-40,44,45).

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

Установка ВЧ заземителей рассмотренных типов принята на шинных опорах типа ШО-500МУ1 (по одному на опоре). Крепление заземителей осуществляется посредством металлических промежуточных элементов.

При необходимости ВЧ связь может осуществляться по тросам толщиной 3,0, которые заводятся на ОРУ и крепятся к тросостойкам линейных портолов.

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

407-03-557.90-П3

Лист
3

нием оборудования в фас и три ряда высотой установлены выключатели и трансформаторы тока (расположенных у дороги обслуживания). Учитывается соблюдение расстояния "б" до габаритов транспортируемого оборудования без снятия напряжения с аппаратов.

4. Ошиновка

Ошиновка ОРУ принята субкими стальными ломинесцентными и полыми проводами, изготавливаемыми отечественной промышленностью.

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

$2 \times \text{ПА}-640$, $3 \times \text{ПА}-500$; $4 \times \text{AC}-300$

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

Марка ошиновки	Допускаемая токовая нагрузка, А
$2 \times \text{ПА}-640$	3360
$3 \times \text{ПА}-500$	4020
$3 \times \text{AC}-500$	2880

(последняя принята вынужденно из-за отсутствия компактной 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-

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

При необходимости применить в конкретном случае аминовку, отличающуюся от рекомендуемых соединений надлежит произвести соответствующие изобретенные расчеты стрел провеса с учетом климатических условий района строительства и допускаемых нагрузок на порталные конструкции и гирлянды изолаторов.

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

Подвеска проводов осуществляется с помощью стеклянных гирлянд изолаторов типа ПС-70-Д. На основе данных рекомендаций, Инструкции по проектированию изоляции в районах с чистой и загрязненной атмосферой" (ИПУ-83) количество изолаторов в гирлянде для районов с I степенью загрязненности атмосферы составляет 31-6 одиночных и 2x31-6 двухцепных гирлянд.

Для районов со II степенью загрязнения атмосферы количество изолаторов увеличивается на 2 в каждой цепи гирлянд.

Напряжные гирлянды укомплектованы со стороны ошиновки стальнойными защитными колцами. Поддерживающие гирлянды укомплектованы без колец.

Допускаемые тяжения ошиновки по изоляции с учетом требований ПУЭ составляют:

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

407-03-557.90-П3

Лист

03.10.00-11

Поддерживаемые гириланды применены для всех проводов независимо от района сооружения ОРУ однозначно.

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 ВЛ, Госэлектросетизоляции Гидроэнерго СССР в соответствии с нормальными изделий на 1980г.

Учитывая применение на ВЛ в ряде случаев скелетной арматуры и проводов, отличных от постоянных, асинхронного от концевых опор ВЛ до линейных порталов включено в объем ОРУ соединение асинхронной ОРУ и ВЛ предусматривается в пете концевой линейной опоры при помощи переходных зажимов. Тип соединения определяется при конкретном проектировании в зависимости от нагрузки и количества соединяемых проводов.

5. Конструктивно-компоновочные решения

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

- продольная однорадиальная;
- продольная двухрадиальная;
- продольная трехрадиальная;
- "традиционная" трехрадиальная с расположением оборудования в ячейках.

Все компоновки, кроме однорадиальной, 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 щитовых над выключателями и применение пониженных порталовых конструкций. В остальном сохранены традиционные конструктивно-компоновочные решения, с которыми относится:

- Расположение (на одном уровне) опоры и арматуры;
- Применение для ошибовки только гибких проводов;
- Размещение оборудования и дорог, обеспечивающее подъезд механизмов и передвижных лебедокороторий 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 изза вибрации 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 РВМК.

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

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

407-03-557.90-П3

выходов парных ВЛ из соседних ячеек.

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

5.1. Компоновка с расположением оборудования в один ряд

Отличительной особенностью этой компоновки является установка всех выключателей, а также приводящих к ним разединителей и трансформаторов тока, предусматриваемых соответствующими схемами, в одном ряду километром (друг за другом). Исполнение составляют 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 внешних его сторон.

Основные дороги обслуживания (двух) сооружаются между фазами коммутационного оборудования для обеспечения подъезда к линейной аппаратуре (ВЧ оборудование, линейные разединители, измерительные трансформаторы) предусмотрена дополнительная дорога, расположенная у внешнего ограждения ОРУ. Эта дорога с учетом максимального веса обслуживаемых аппаратов менее 6 т может выполняться снизшим типом покрытия.

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

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

Шаг ячеек (расстояние между поперечными осами выключателей в ряду) принят в данной компоновке в связи с требованиями по взаимоувязке между персоналом - 45 м.

5.2. Компоновка с продольным расположением оборудования в два ряда

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

Основные дороги обслуживания проходят между трансформаторами тако и выключателями вдоль фронта их установки.

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

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

*) Далее называется коммутационным оборудованием

407-03-557.30-ПЗ

Лист

6

5.3. Компоновка с расположением оборудования в три ряда.

Одличительной особенностью этой компоновки является расположение коммутационного оборудования в три ряда. Соединения осуществляются перемычками, расположение которых перпендикулярно рядам с коммутационным оборудованием. Шинопровод этого оборудования подвешивается на ячееках порталах, которые в ряде случаев одновременно являются выездными для ВЛ и трансформаторов.

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

Расстояние между рядами коммутационного оборудования при чете 36,0 м из расчета установки железобетонных порталов с оттяжками. При металлических порталах, стесненной площаадке и специальных обстановках это расстояние может быть сокращено.

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

Основные дороги обслуживания размещены между выключателями и трансформаторами тоже выше уровня земли при их установке. При этом высота установки выключателей и трансформаторов тоже плавно повышена с учетом обеспечения проезда подъемно-транспортных механизмов без снятия напряжения с опорных. Установка всех остальных высоковольтных опорных трансформаторов также выполнена на унифицированных опорах с обеспечением габарита 25 м от земли до фарфора.

Со стороны трансформаторов основные дороги прымкают к подъездной трансформаторной дороге, о

противоположной стороне они замыкаются избыточной дорогой, расположенной выше внешнего ограждения ОРУ. Избыточная дорога одновременно обеспечивает возможность подъезда к линейной аппаратуре эта дорога, с учетом относительно малого веса обслуживаемых с нее опор, может выполняться с низшим типом покрытия.

Для ОРУ по указанной компоновке габаритные конструкции определились следующих размеров:

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

5.4. Компоновка с трехрядным расположением оборудования.

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

Для применения компоновки кровным условием с продольными шинопроводами верхнего яруса проходит не над выключателями, а в соседних ячейках, свободных от оборудования.

С целью унификации строительных конструкций и основных узлов расположения оборудования с продольными компоновками подвеска гибких сборных шин выполняется на П-образных порталах высотой 17,5 м с пролетной длиной 23 м, а шинопровод ячеек крепится на более низких П-образных порталах высотой 11,5 м с пролетной длиной 23 м.

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

407-03-557.90-ПЗ

лист

7

шении высоты подвески ошиновки присоединений и сборных шин.

Компоновка имеет хорошую маневренность и без усложнений разрабатывается с переходом к более сложным схемам, где и становится собственно, трехрельсовой, для чего в ОРУ предусмотрены свободные места. При отсутствии перспективы перехода ширина ОРУ может быть сокращена на 44м.

6. Защита от перенапряжений и заземление.

Защита от грозовых перенапряжений (ударов молний), разработанная в проекте ОРУ, предусматрена посредством стержневых молниеотводов, установленных на стойках ячеековых порталов.

Высота молниеотводов вместе со стойкой составляет 29,5м. С учетом принятой высоты молниевого отвода и расстояний между рядами порталов, молниеводы устанавливаются по фронту ОРУ, максимум через 70м в компоновках с расположением сборудования в один ряд 84м - в компоновках с расположением оборудования в два и три ряда, 60м - в трехрельсовой компоновке.

Защита концевых пролетов 2Л (между концевой линейной опорой и концевым порталом ОРУ) осуществляется молниезащитными трассами, которые защищатся на ОРУ.

В спущках, когда часть ОРУ защищается зоной защиты других сооружений, необходимо при конкретном проектировании внести соответствующие уточнения в рекомендуемую расстановку молниевого отвода.

Защита оборудования ОРУ от грозовых перенапряжений

принята (в соответствии с рекомендациями ПУЭ) вентильными разрядниками типа РВМГ-500У, установленными на каждом из трансформаторных присоединений, и ограничителями перенапряжений типа ОПН-500У, 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 РВМК-500У 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 30х4мм, присоединенная к общему контуру заземления. Чеканное сечение полосы заземления является минимальным и рассчитано только на ЛС с током однофазного замыкания на землю 20кА и менее. Для ЛС с большими токами замыкания на землю, сечение полосы заземления принимается из расчета 80м² на каждый километр тока короткого замыкания.

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

7. Прокладка кабельных коммуникаций и трубопроводов в сжатом воздухе

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

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

407-03-557.90-П3

12

тических обоснований, не исключается использование на этих участках кабельных колонок.

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

Магистральные трубопроводы скрывают в земле прокладываются в лотках либо каналах (аналогично решением по прокладке кабелей), а также открыто в соответствии с типовыми рекомендациями по данному вопросу. Прокладка кабельных перемычек и вводов в землю ведется от распределительных шкафов гибким элементом выключательным, имеющим вид спирального провода, соединенного с клеммами шкафа. Клеммы кабеля и провода соединяются встык. Кабельные лотки и каналы устанавливаются вдоль участков пересечения этих коммуникаций с дорогами между фазами коммутационного оборудования (в компоновке с расположением оборудования в один ряд).

На этих участках (под дорогами) кабели и трубопроводы прокладываются в железобетонных блоках б/д 40.5 или асбестоцементных трубах, расположенных под кулембой отметкой планировки ОРУ.

В проектной документации показаны только трассы кабелей и вводов в землю фронтами выключательных, а также отверстиями к их отдельным элементам. Место примыкания этих коммуникаций к соответствующим основным магистральным зависят от взаимного расположения отдельных сооружений (ОРУ, разных низкого напряжения, опу, компрессорной и др.) и подлежат определению в комплексе по ЛС в целом при проектировании конкретного объекта.

8. Защита от воздействия электрического поля.

Проектом учитывается возможность размещения в ОРУ стационарных унифицированных средств защиты обслуживающего персонала от влияния электрического поля. Среди них - рекомендуемые ГОСТ 12.4.154-85 экраны - над пешеходными дорожками и у разединителей, экраны - козырьки над шкафами и проводами.

Кроме того, в работе прибегают к баритовым чехлам (см. листы ЭП1-30,39) прослойках изолирующих экранов, выполненных по предварительным рекомендациям ГО, Союзтехэнерго, и окружающих вилочками со всех сторон.

Конструктивные чертежи стационарных экранирующих устройств, а также указания по их установке следует принимать на основании разработок и расчетов, выполненных в 1986г. в типовой работе по плану "Энергоснабжение. Стационарные средства биозащиты в ОРУ 500 кВ" (ин. №295). Для обеспечения санитарных норм напряженности поля при проведении ремонтных работ на модулях выключательных следует также применять инвентарные средства биозащиты (экранирующие костюмы, экраны на подземных механизмах и т.п.)

9. Указания по применению электротехнических чертежей

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

- Чертежи, предназначенные для применения в конкретных проектах без каких-либо изменений и дополнений. К этой группе относится чертежи установки оборудования и крепления гирлянд изолаторов.

407-03-557.90-ПЗ

9

2. Чертежи, требующие уточнения либо дополнения некоторых параметров и типов оборудования применительно к конкретным условиям. К этой группе относятся чертежи планов ОРУ, чертежи АЧЕСК, сборных шин и подачеековые спецификации, а также чертежи узлов, выключатель-трансформатор тока и аппаратуры 84 связи.

3. Чертежи, используемые в качестве аппликаций. К ним относятся чертежи планов ОРУ со сборными шинами в случаях несоблюдения количества и направления вывода части при соединений с принятыми в проекте в этом случае соблюдающимся частю переключается 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 аппликациями материялом, они используются в качестве образцов при разработке соответствующих чертежей.

4. Документация, используемая в качествесправительной либо как спортивный материал. К ней относятся габариты выбора взаимного расположения оборудования и строительных конструкций, таблицы стрел привеса проводов, чертежи молниезащиты и паспортная запись.

При привязке типовых чертежей проекта к конкретным условиям необходимо также учиться отдельно.

1. Приведенные в работе компоновки ОРУ являются рекомендуемыми примерами взаимного расположения и количество различных соединений 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 показано расположение шкафов схематических пультов и ящиков заземлений (за исключением указанных на установочных чертежах выключателей и измерительных трансформаторов), так как она определяется в комплексе по ГК в целом с учетом решений других разделов конкретного проекта.

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

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

3. В проекте на компоновочных чертежах не показаны разработчики на ВЛ для защиты от коммуникационных перенапряжений (см. раздел в погрешительной записи). При необходимости установить такие разработчики на некоторых из ВЛ, в чертежи вносится соответствующие уточнения с учетом рекомендаций, приведенных на листе ЭД2-58.

10. Указания по применению строительных чертежей.

Строительная часть ОРУ ЗООКВ разработана для следующих условий применения:

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

407-03-557.90-ПЗ

10

630 района при повторяемости один раз в пятинацать лет - 0,55 кПа (55 кгс/м²);

- максимальная нормативная толщина головки при пяти районах С=23 м, что соответствует 1/4 стандартному району;
- грунты в основаниях принимаются условно неучтывая в соответствии с классификацией ОИСН Р202018;
- грунтовые воды отсутствуют;
- сейсмичность района строительства не выше баллов по шкале ГОСТ 6249-52.

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

Порталы ОРУ- типовую приняты по серии 3.407.5-161. Порталы предназначены для подвески анкеровки и прособ биозащиты.

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

Опоры под оборудование разработаны в концепции проектирования из железобетонных стоеч типа СОНСВАЙ типов СН по серии 3.407.1-157 Бюл. 1.

Основными вариантами опор являются опоры из стоеч типа СОН, установленные в сверленые колодцы с последующей обетонировкой пазух, или из свай типа СН.

Вспомогательным вариантом являются опоры, выполненные из стоеч СОН, установленных в фундаменты Ф.8.8. Последний вариант применяется при

грунтовых условиях не позволяющих выполнить сверленые колодцы.

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

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

II. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Сопоставление технико-экономических показателей ОРУ 500х8 по типовым нормативам для проектирования 407-03-557.90 с типовыми проектными решениями 407-03-383.85 выпуск 1986г. (по изменениям в земляном)

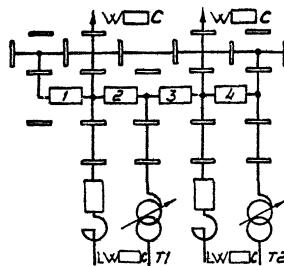
№п/п	Наименование показателей	Количество		Экономика	
		изделий	шт.	абво-	лон.
		407-03-383.85	557.90		
1	Стойки под оборудование (469 шт.)				
a)	бетон, м ³	281,6	202,4	79,2	28,1
b)	сталь, т	47,5	28,4	19,1	40,2
b)	чугун, т	77,7	55,9	21,8	28,1
2	Стойки структурных материалов	49,6	33,6	10,0	32,3
3	Трудозатраты, чел.-ч	314,9	209,8	105,1	32,4

Применение в работе строительных решений и оборудования соответствующим новейшим достижениям науки и техники.

407-03-557.90-П3

Лист

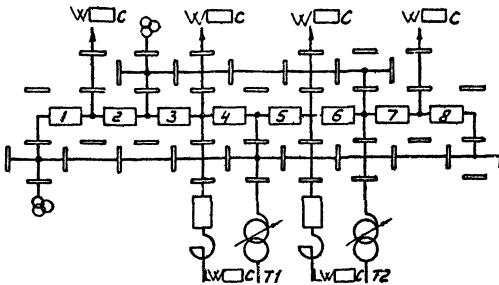
11

ОРУ по схеме N 500-7."Четырехугольник"Условные обозначения

— — портативы ошиновки

∅ — трансформатор напряжения

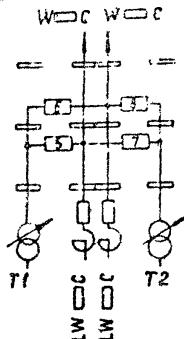
На схемах условно изображены только выключатели и ошиновка.

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

407-03-557.90-Э01			
ОРУ 500кВ по схеме N 500-15			
Нач. отл.	Руководитель	К.н.	Марка
И.А. Семёнов	Л.А. Костюк	08.90	Комплектка с продольным расположением обтураторов
ГУП Газпром	Д.А. Борисов	08.90	лия в один ряд
Инж. Еф. Коробов	Д.А. Борисов	08.90	Система заземления принципиально
Инж. Еф. Семёнов	Д.А. Борисов	08.90	одинные по изолированного
			развития ОРУ.
			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное подразделение г. Ленинград

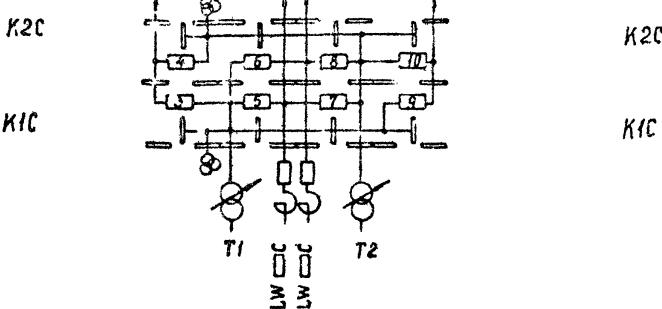
Ляблон!

ОРУ по схеме № 500-7
"Четырехугольник"



ОРУ по схеме № 500-15.

"Трансформаторы-шины с присоединением линий через два выключателя"



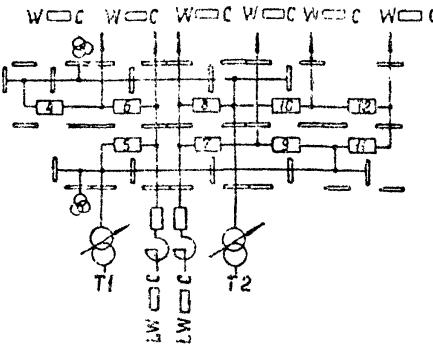
Условные обозначения

- порталы шиноводов
- трансформатор напряжения

На схемах условно изображены только выключатели и шиноводы

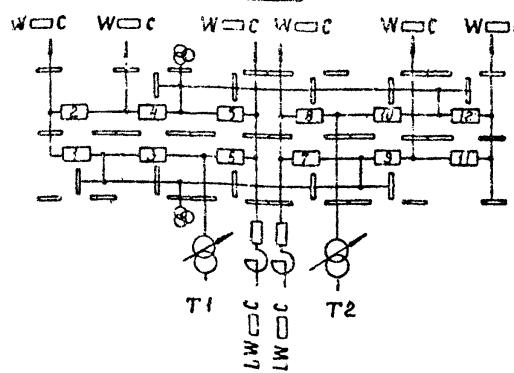
ОРУ по схеме № 500-16

"Трансформаторы-шины с полуторным присоединением линии"



ОРУ по схеме № 500-17

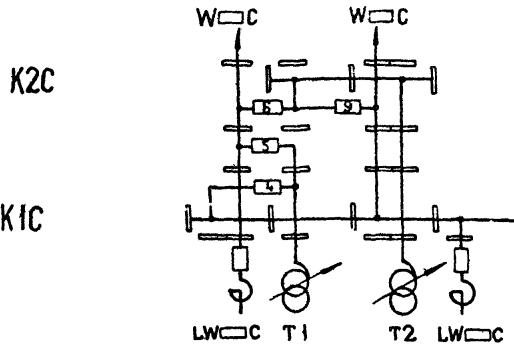
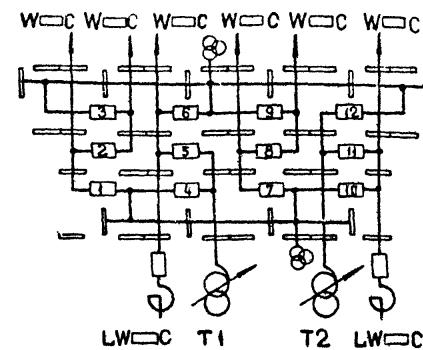
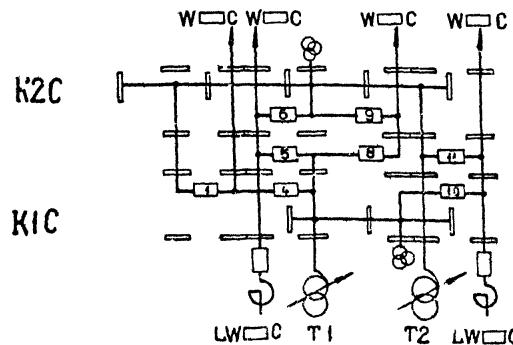
"Полумарная"



407-03-557.90-ЭП1

ОРУ 500 кВ по схеме № 500-15

Нач. отд.	Раменский	08.90	Сводка Лист	Листов
Ниж.кн.р. Гомельская	08.90	Кампаниовка с расположением		
ГИИ Шомбин	08.90	оборудования в два ряда		
Нич. гр. Борисов	08.90			
Шицкотицк. Йыкасово	08.90	Схемы заполнения принципиальных		
	08.90	исследовательского		
	08.90	развития ОРУ		
		Энергосервис проект		
		Северо-Западное отделение		
		Ленинград		

ОРУ по схеме № 500-7"Четырехугольник"ОРУ по схеме № 500-17"Полуторная"ОРУ по схеме № 500-15"Трансформаторы-шины с присоединением линий через два выключателя"Условные обозначения

— контактные шиноводки

— трансформатор напряжения

На схеме условно изображены только выключатели и шиноводки.

Л.С. Код. №	Прил. к.д. №	С	Время с. №

407-03-557.90-ЭП 1

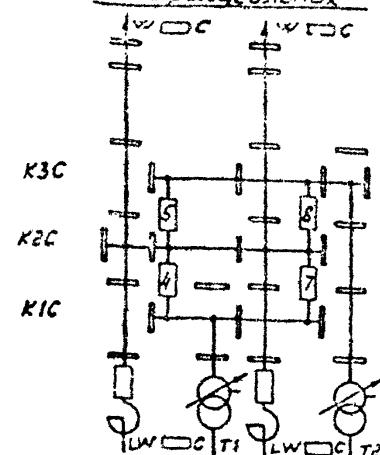
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-15.

Наименование	Романский Г.А.	08.90	Компоновка с продольным расположением; оборудование из 8 три ряда.	Стандарт	Лист	Листов
Изм. №	Ломоносова С.М.	08.90		РП	3	
ГИП	Фролов	08.90				
Нач. зд.	Карпов	08.90				
Цифр. №	Логинова Е.И.	08.90	Схемы заполнения принципиальных построений поиследовательного разветвления ОРУ.	Энергосетепроект	«Энергосетепроект»	«Энергосетепроект»
				г. Екатеринбург	г. Екатеринбург	г. Екатеринбург
				Ленинград	Ленинград	Ленинград
				Формат А3	Формат А3	Формат А3

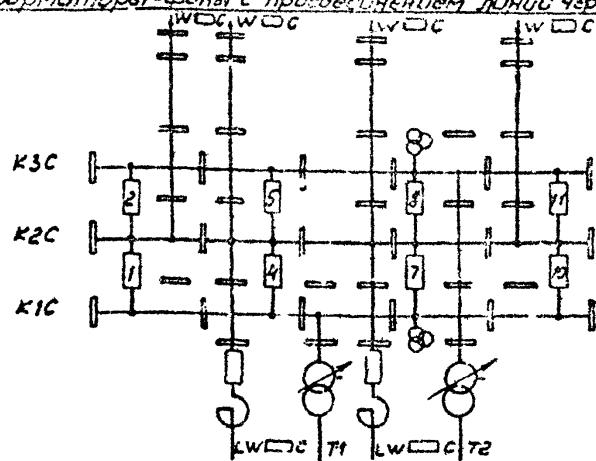
Копир. З.Г.

ср 1000 01

ОРУ по схеме 500-7
"Четырехтумблерный"



Трансформаторы-цифры с присоединением линий через общийключатель



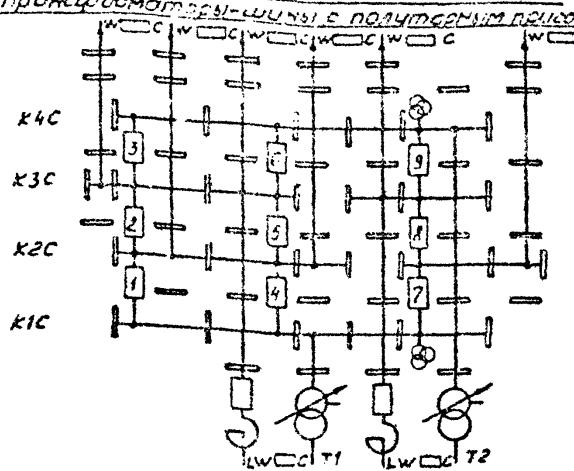
Условные обозначения

— — портативные выключатели

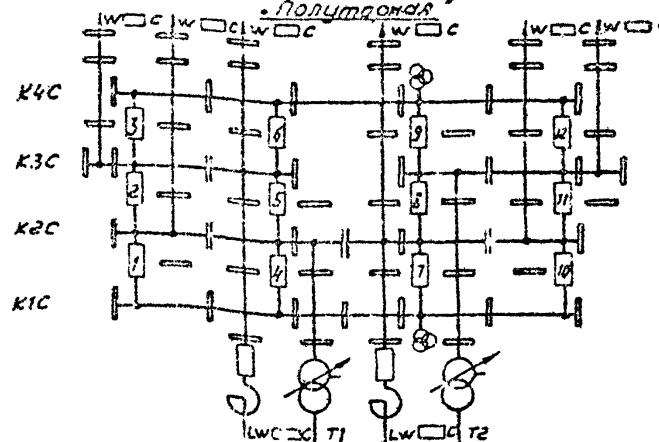
⊕ — трансформатор напряжения

- В схеме N 500-7 расстояние между шинами портативов приведено без учета дополнительного расширения ОРУ.
- На схемах условно изображены только вакуумные выключатели и выключатели.

ОРУ по схеме N 500-16



ОРУ по схеме N 500-17



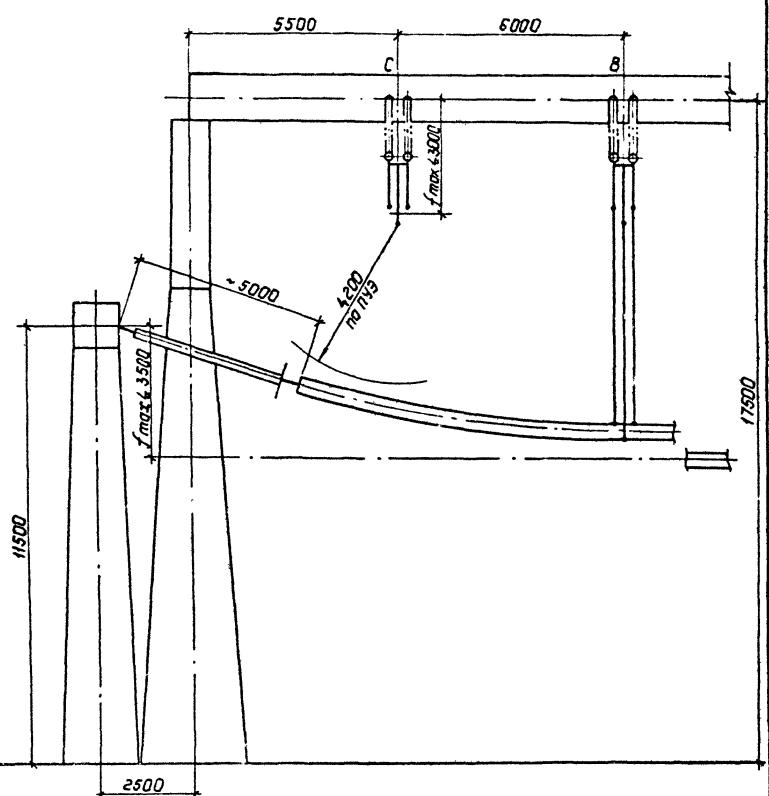
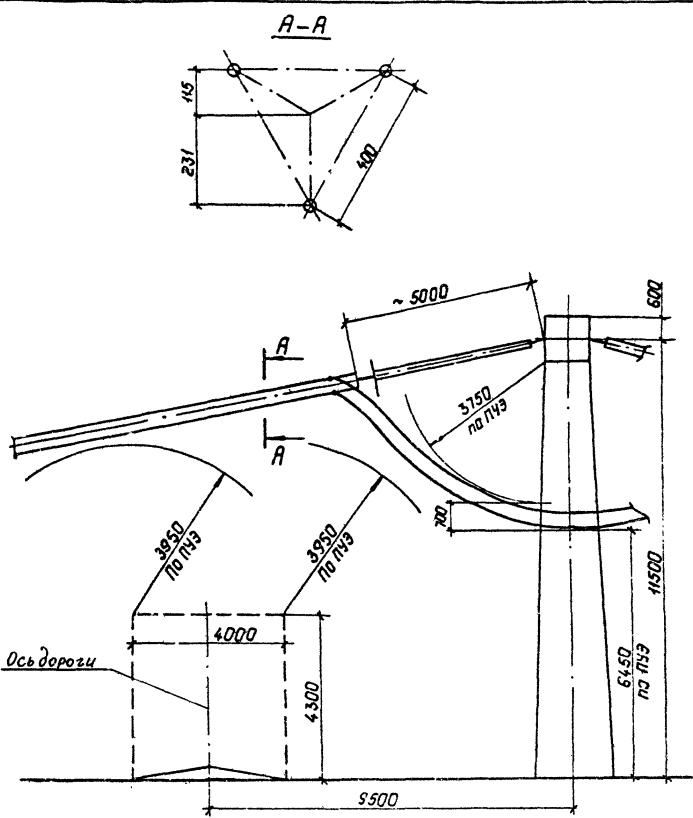
407-03-557.90-ЭП1

ОРУ 500 кВ по схеме N 500-15

Наим.п/з	Семенский И.К.по Гип	С3.93 05.09 05.09	Компактное с трехходовым расположением оборудования	Ст.зап	Лист	Листов
Наим.п/з	Фомин И.А. Короб И.П.К.С.М.Я.Ч.У.Н.О	05.09 05.09 05.09 05.09	Система заполнения принципиала последовательного развития ОРУ	РЛ	4	
						ЭНЕРГОСЕТЬПРОФКТ Северо-Западное отделение г.Поликарбонат

Логібон 1

Л.И.В. К-предл. П/о Энергия и Спорт. - ВЭОМ. УМБ № 4



407-03-557.90-371

ОРУ 500 кВ по схеме № 500-15

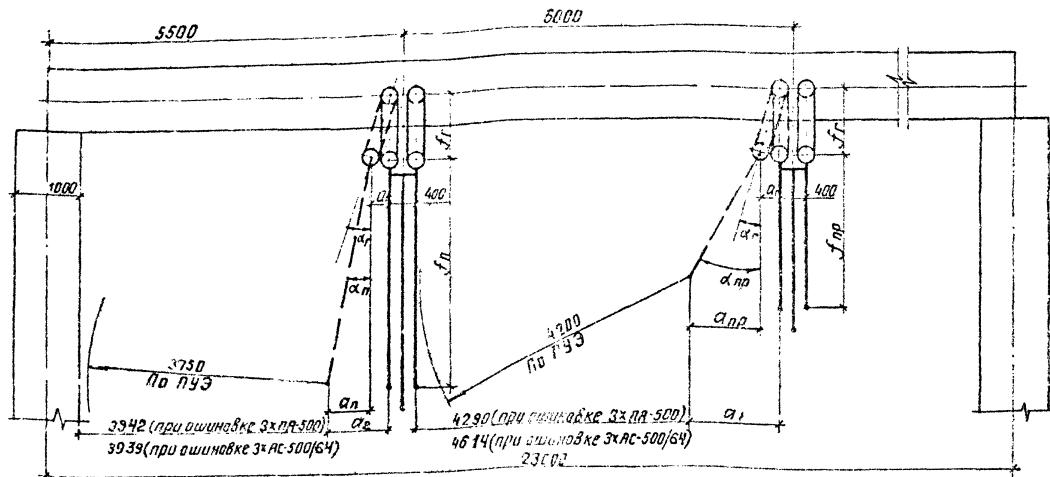
Нач. отч.	Роменский	14.1	08.90		Стодуб	Лист	Листовъ
Н.контр	Литовко-Сорока	14.1	08.90		RП	5	
GIP	Фотин	14.1	08.90				
Наукр. Гидр.	К. Гавлов	14.1	08.90				
Инженер Гидр.	С.Я. Капина	14.1	08.90				

Конв. ПСАК

Формат: А3

CP 1002-01

Рисунок 1



Расчет отклонения провода в пролете под действием ветра

$\alpha_{пр} = arctg \frac{Q_{пр}}{P_{пр}}$; $Q_{пр}$ -масса провода на единицу длины (кг); $P_{пр}$ -давление ветра на приём (Н); $\alpha_{пр} = 10^\circ$ - принятто на основании опыта;

$$\alpha_{пр} = arctg \frac{198,3 \cdot 0,93}{37,852} = 1747' \text{ (при ошиновке } 3 \times \text{ПА-500/64);}$$

$$\alpha_{пр} = arctg \frac{198,3 \cdot 2,055}{37,425} = 32^\circ \text{ (при ошиновке } 3 \times \text{ПА-500);}$$

$$\alpha_r = arctg \frac{P_{пр} \cdot 0,5 \cdot P_{с}}{Q_{пр} \cdot 0,5 \cdot P_{с}}; Q_{пр}$$
-масса поперечного сопротивления (кг); $P_{с}$ -масса гирлянд (кг); α_r -угол отклонения провода (кг);

$P_{пр}$ -давление ветра на проводную (кг);

$P_{с}$ -давление ветра на гирлянду (кг).

$$\alpha_r = arctg \frac{58,8 \cdot 0,5 \cdot 50}{193,1 \cdot 0,5 \cdot 50} = 1440' \text{ (при ошиновке } 3 \times \text{ПА-500/64);}$$

$$\alpha_r = arctg \frac{58,8 \cdot 0,5 \cdot 50}{177,05 \cdot 2,78} = 1479' \text{ (при ошиновке } 3 \times \text{ПА-500);}$$

$$\alpha_1 = \alpha_r + \alpha_{пр} = f_1 \sin \alpha_r + f_{пр} \sin \alpha_{пр}; f_{пр} \text{ и } f_1 \text{ принимаются по листу ЭПЛ-5);}$$

$$\alpha_1 = 1 \cdot \sin 1440' + 2,45 \sin 1747' = 4953' \text{ (при ошиновке } 3 \times \text{ПА-500/64);}$$

$$\alpha_1 = 1 \cdot \sin 1430' + 2 \sin 32^\circ = 1,31 \text{ м (при ошиновке } 3 \times \text{ПА-500).}$$

Расчет отклонения петли провода под действием ветра

$\alpha_{пет} = arctg \frac{Q_{пет}}{P_{пет}}$; $Q_{пет}$ -масса петли провода под действием ветра

$$\alpha_{пет} = \alpha_r + \alpha_{пр} = f_1 \sin \alpha_r + f_{пр} \sin \alpha_{пр}; f_{пр} \text{ и } f_1 \text{ принимаются по листу ЭПЛ-5);}$$

$$\alpha_2 = 1 \cdot \sin 1440' + 3,5 \sin 10^\circ = 0,86 \text{ (при ошиновке } 3 \times \text{ПА-500/64);}$$

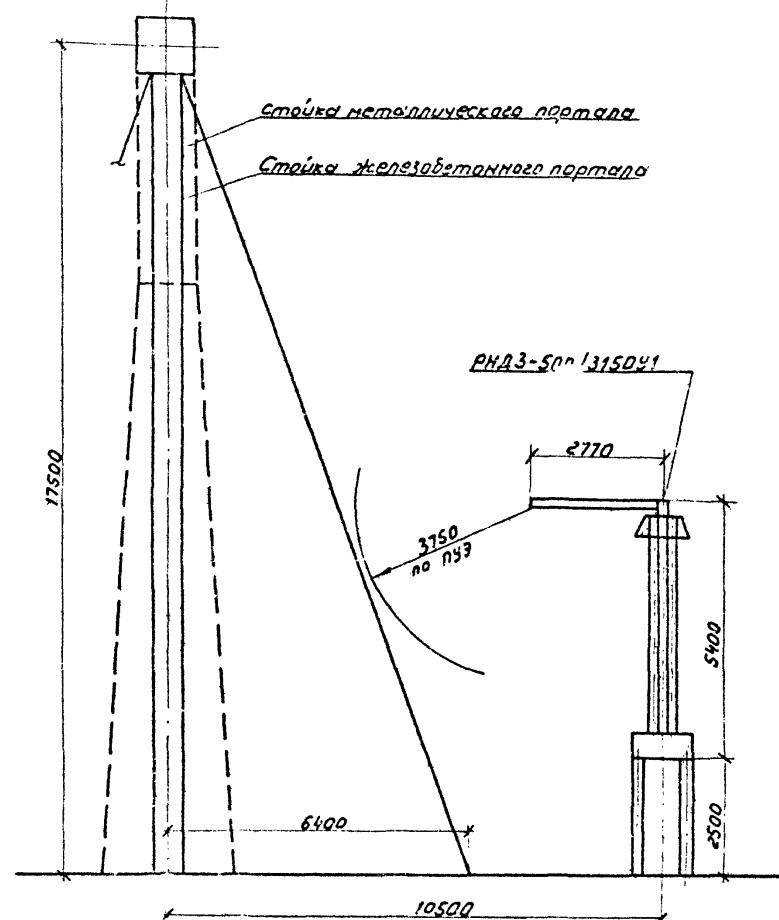
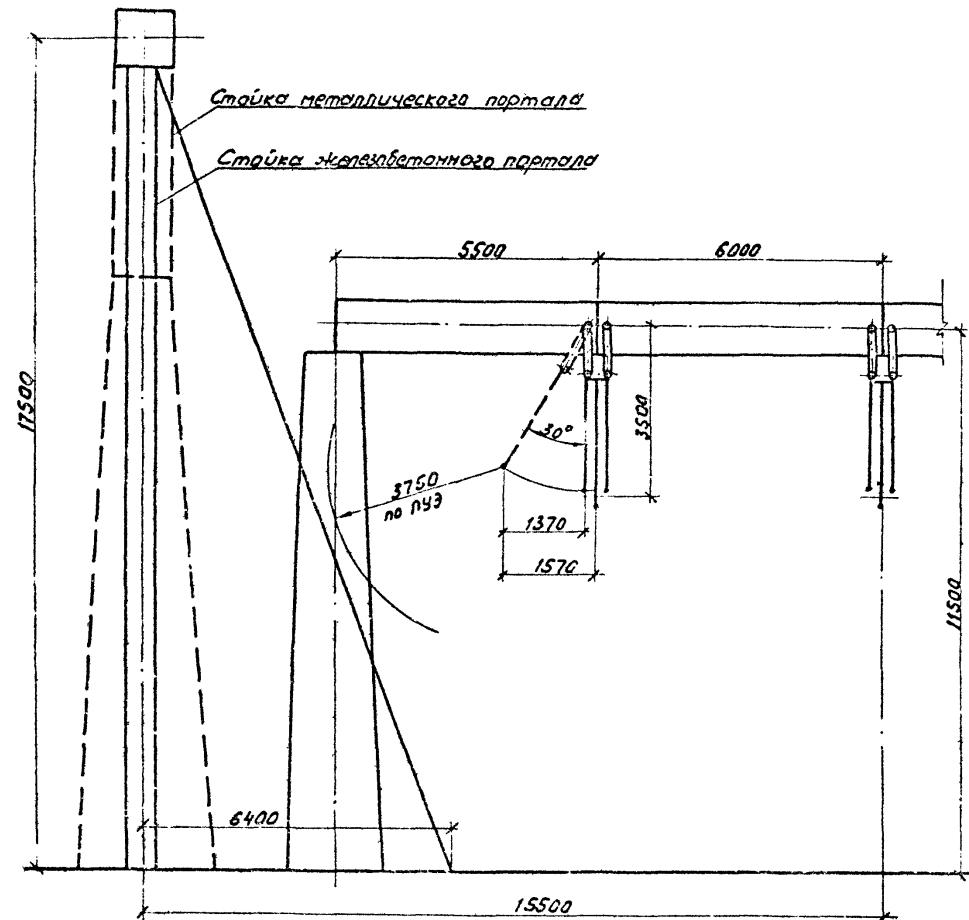
$$\alpha_2 = 1 \cdot \sin 1430' + 3,5 \sin 10^\circ = 0,85 \text{ (при ошиновке } 3 \times \text{ПА-500).}$$

407-03-557.90-ЭП1

ОПУ 500 кВ по схеме № 500-15			
Нап. отл.	Роменский	С. Г.	Стадия Листа/Листов
Исконогор	Погоняловка	д.242	08.53
ГУПП	Фотин	д.242	08.54
Чачэр	Карпово	д.242	08.55
Чижук	Хейстбер	д.242	08.56

Определение шириной ячейки ЭНЕРДОСЕТБРОДЖ
кабельного и шинного порталов Северо-Западного отделения
Ленинград

Компоновка с расположением оборудования в три ряда



				407-03-55790-371
				ОРУ 500 кВ по схеме № 500-15
Наим. отд. Румянцевский	51	08.90	Стойка лист	Листовая
Ч. контр. Помогающее	300	08.90		
ГУП	Формич	1.5	СРП	7
Изг. до. Ка. под.	71	08.90		
Изг. контр. Семёвчино	384	08.90	Определение расстояний от	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ"
			ячейкового портала до обор-	Северо-Западное отделение
			ных шин и разъединителя	г. Краснодар

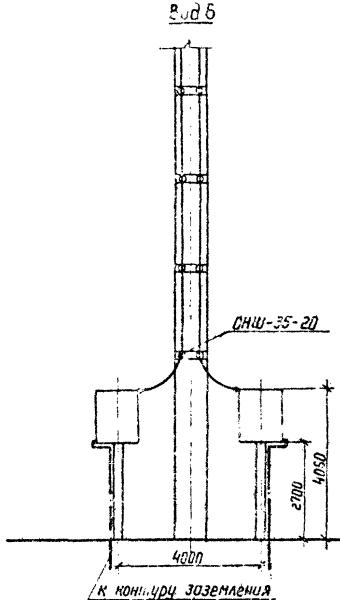
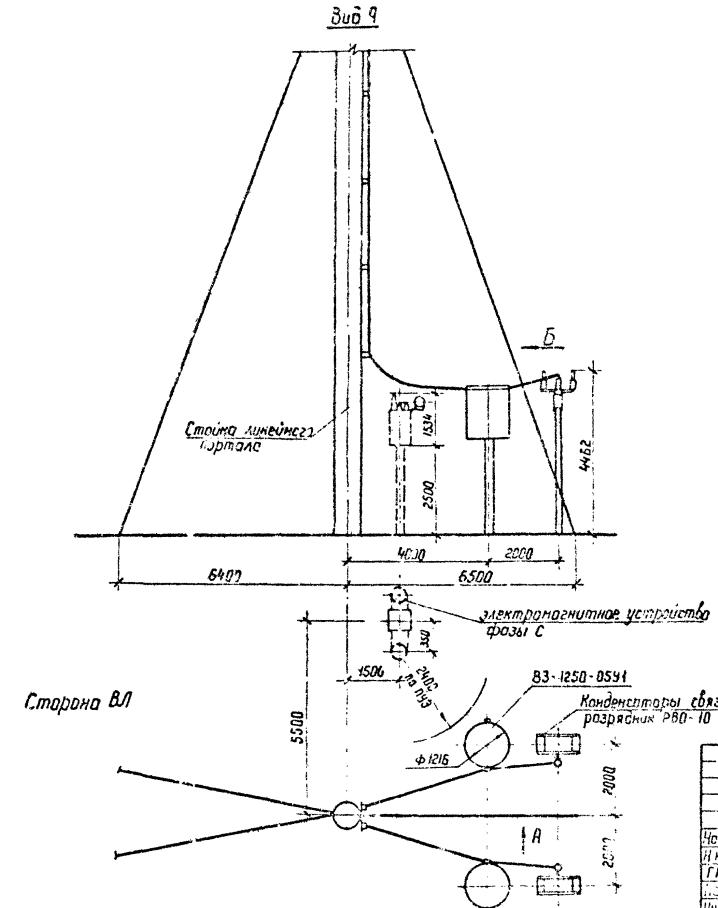
Копир: Соловьев

Формат А3

09.1000-01

JACK REILLY

114

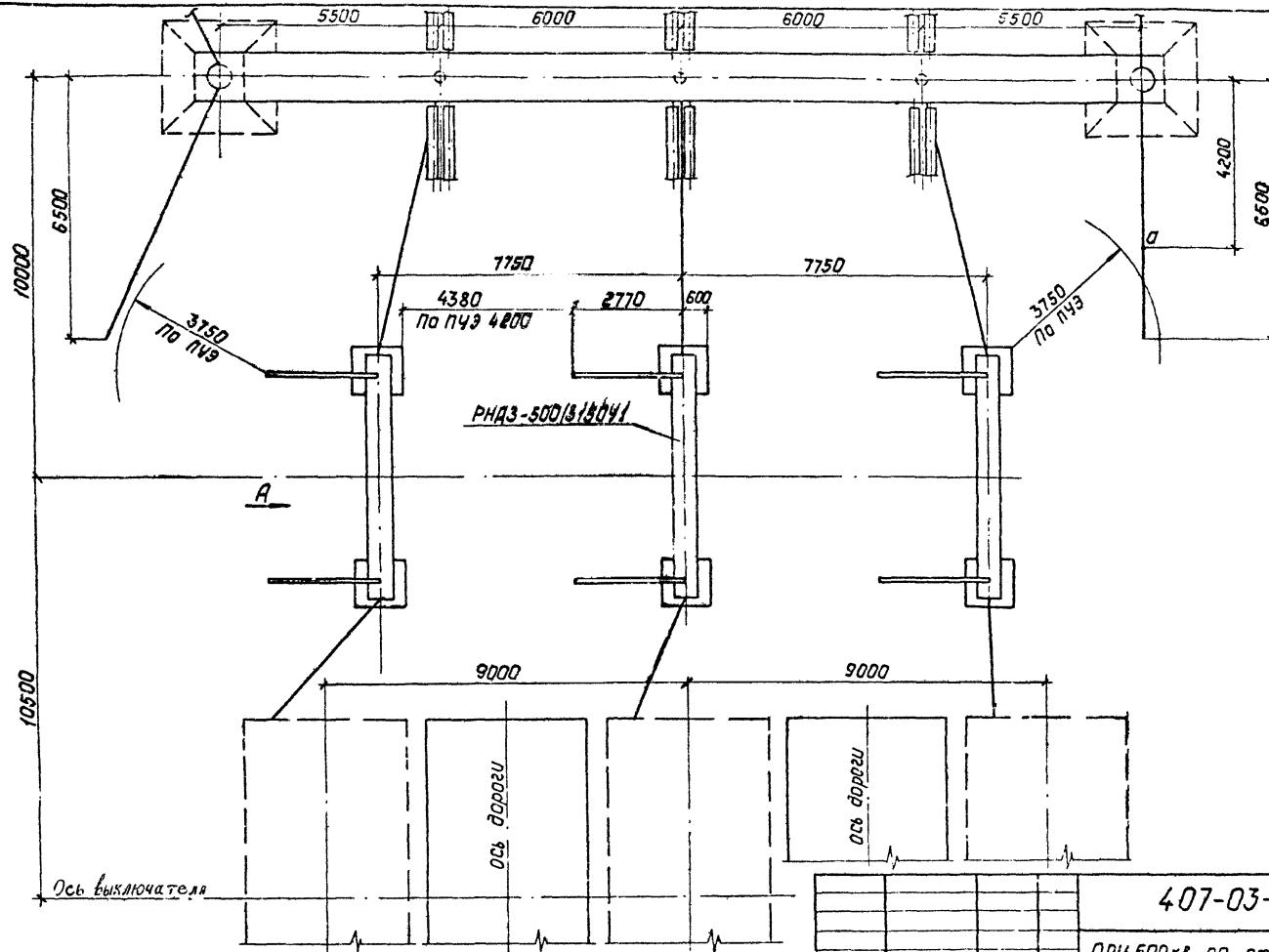


407-03-557.90-37-1

ДРУ 500 кВ по схеме № 500-15

			407-03-557.90-Эп-1
		ОРУ 500 кВ по схеме № 500-15	
Нач отв	Роменчук	41.9	Сер.90
Испол.р.	Любомирский	Больш	Сер.93
ГНП	Фомин	Больш	Сер.93
Ч.ч. гр	Карлово	Больш	Сер.93
Изк.пункт	Сергиевка	Больш	Сер.93

Узел обра́ботки гро́зозащищенно-го троса	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ульяново-Западное отделение М.И.Нагорный
Капит. № 44	Формат А3



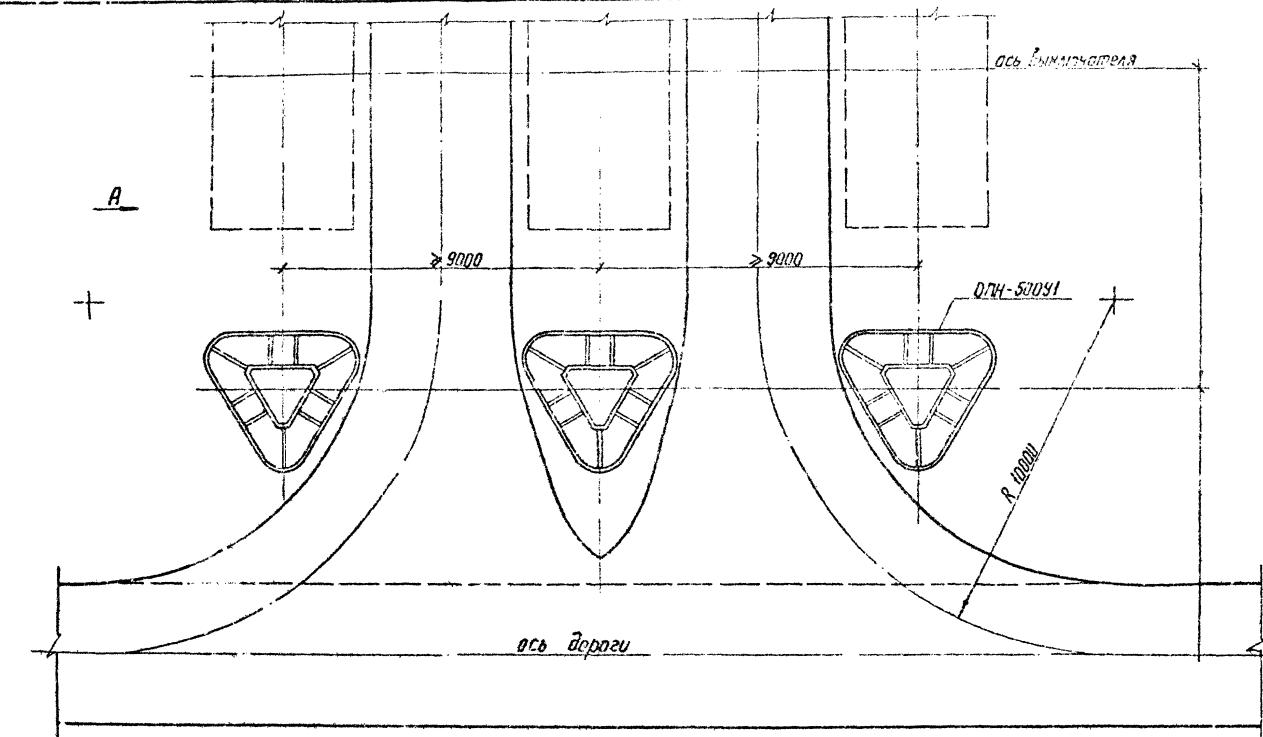
ОРУ 500кВ по схеме №500-15				Стойка	Лист	Листов
Науч.отд.	Роменский	08.55		РП	9	
И.контр.	Лучиновский	08.35				
ГИП	Фомич	08.90				
Науч.гр.	Ко.поб	08.90				
Инж.тк	Хействер	08.90				

Определение взаимного расположения Энергосеть проектирования и размещения опорного разъединителя и редукторного щита выключателя. План.

Копир. №116

Формат А3

Рабочий

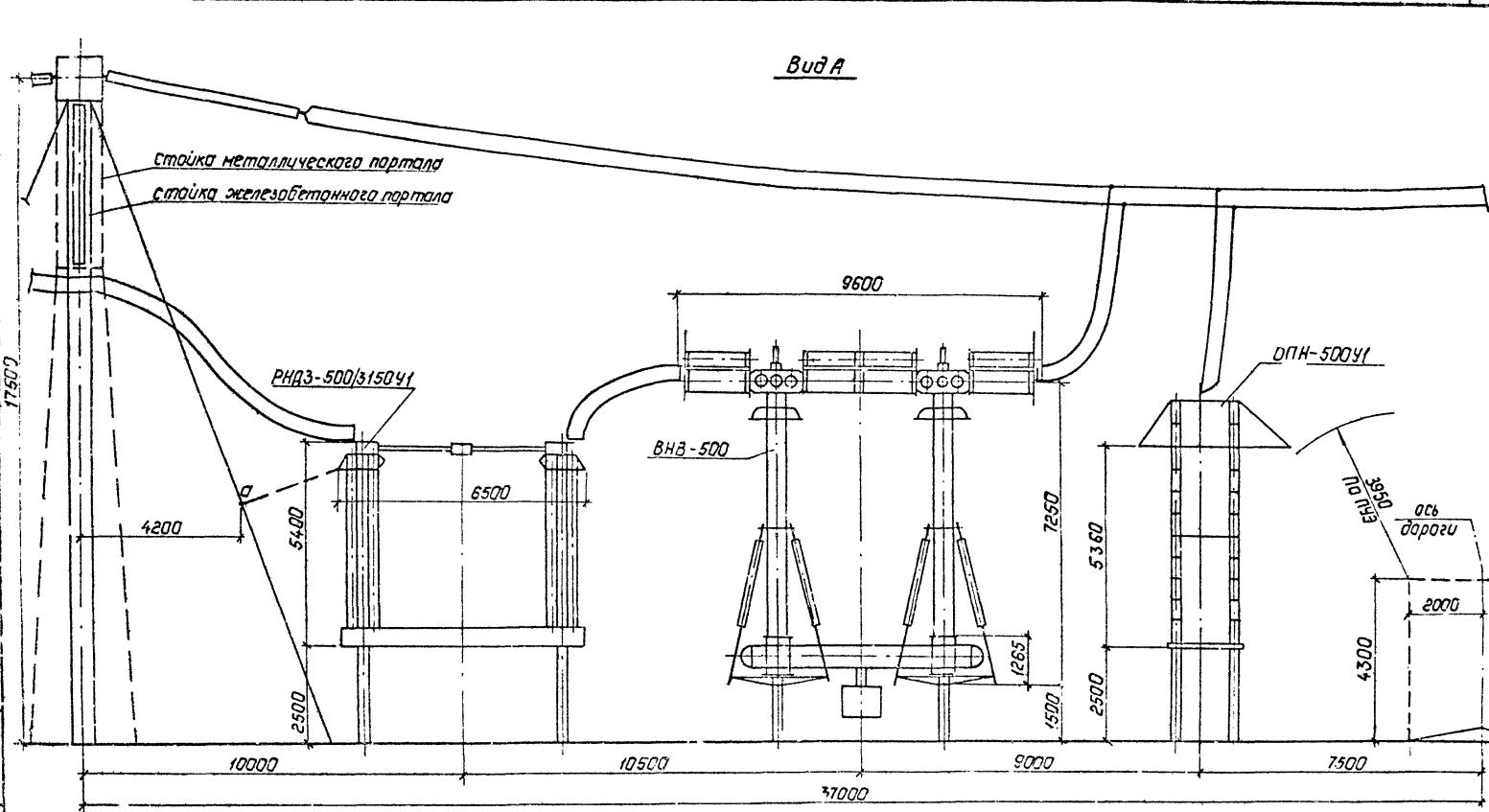


См. Вместе с листами ЭП1-91, 12.

407-03-557.90-ЭП1

ОРУ 500 кВ по схеме № 500-15

Нач. отп	Роменский	78.50	Стадия	Лисич.	Лис.	Мар.		
И. конц. отп	Домоностр.	08.90	РП	10				
ГНП	Финин	08.90	Определение взаимного расположения разрядника и дороги. План.					
Нач. отп	Корлоб	08.90	Энергосетьпроект Союзэнерго департамент форм. отп НЗ					
Инж. П. к.	Лесострой	08.90	оп. 1000 - 01					



Рассечение между развединителем, выключателем и разрядником
принято по установке Выключатель ВВ-5005-31.5/2000 У1.

См. вместе с листами ЭП1-9,10.

407-03-557.90-311

OPЧ 500 кВ по сцене N503-15

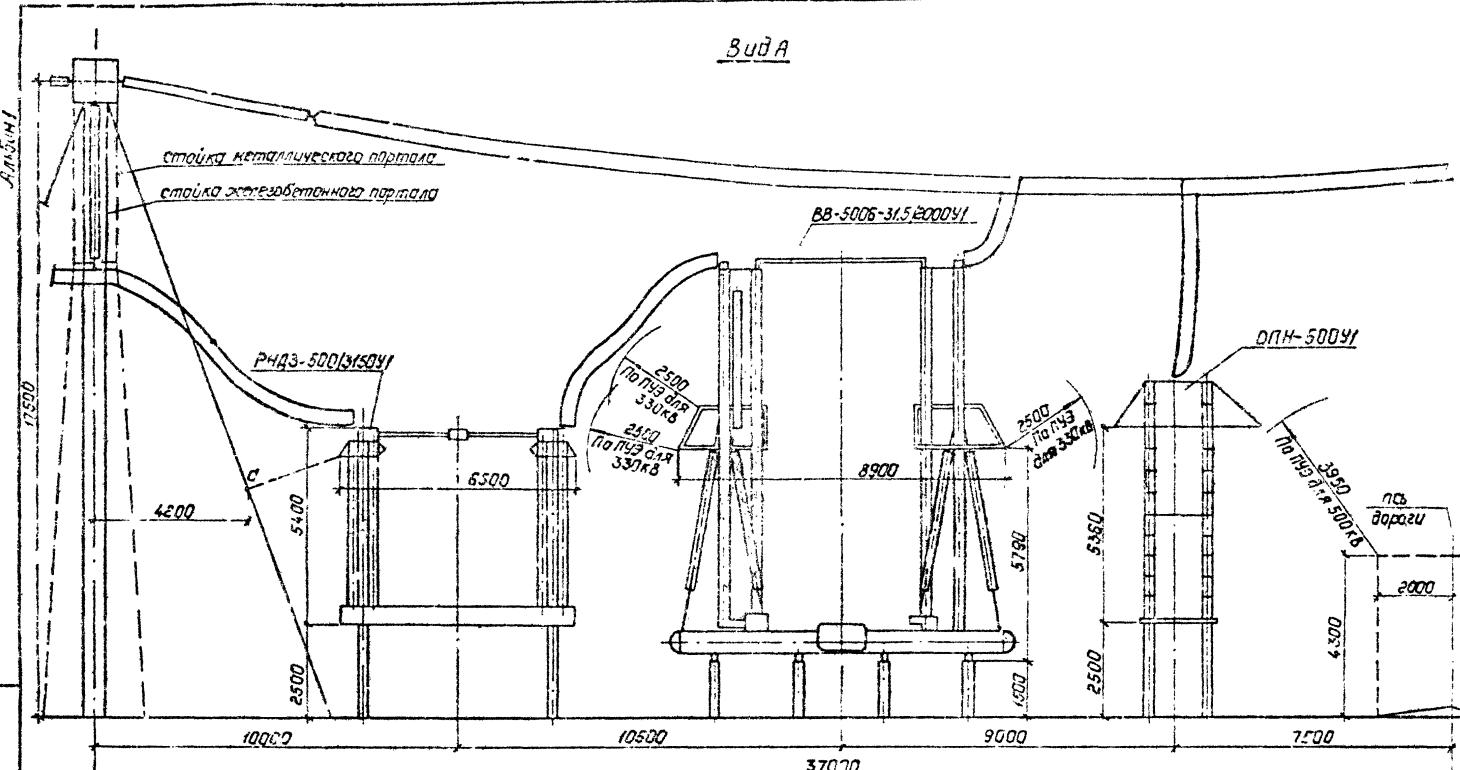
ИРУЗАЛЯМ по сцене №553			
Нач. от	Роменский	С. 27	08.90
Н. концу	Любопытство	С. 27	08.90
ГИП	Ф. А. Чин	С. 27	08.90
Нач. до	Кас. №	С. 27	08.90
Инк. №	Хартийвер	С. 27	08.90

Определение бюджетного посложения
на строительство здания
с включением в б-р 500.000

Энергосеть проект
Бюро Западное отделение
Ленинград

Копир. Поль

CP1000-01

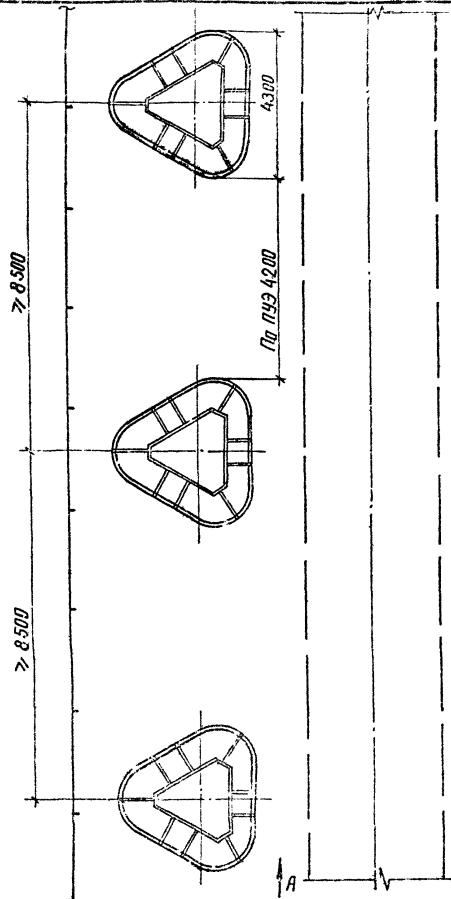


См. вместе с листами ЭЛт-910

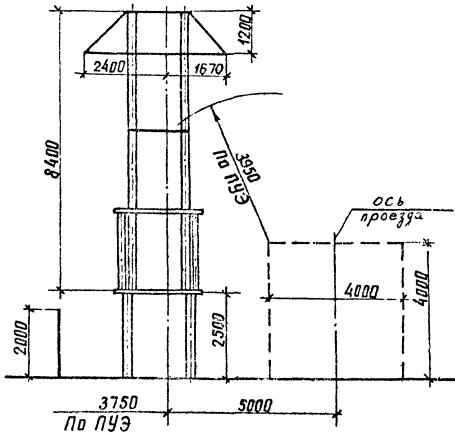
				407-03-557.90-ЭП1
				ОРУ 500 кВ по схеме Н500-15.
Нач.отр.	Рогожский	✓	СВ 30	Ст. физич.местов
Члены отр.	Бондаревский	Даш	08.90	RП 12
	Фомин	Даш	08.90	
			08.91	
Нач.ер.	Карпов	ИАС	08.91	Определение взаимного расположения
Члены ег	Христовъ	Скала	08.90	стартовых и резервных генераторов с
				энергосистемы
				Средо-зап. зоной определение
				перегородок
Копир. Польс				Формат А3

Изм № 2 от 15.01.93 г. вводится в действие с 01.02.93 г.

Аннот.



Вид А



407-03-557.90-ЭП1									
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-15									
Нац. ст.	Романский	1/2	05.90					Справ	Лист
Конструктор	Логинов	Хачатуров	05.90						листок
ГУП	Фомин	2/2	05.90						
Изм. др.	Карлов	3/2	05.90						
Декл. инт.	Костко	4/2	05.90						
			РДМК-100УЧ на процессию					РП	13
			НИИ Ц ВИ						
			ЭНЕРГОСЕТОПРОЕКТ						
			г. Екатеринбург						
			г. Ленинград						

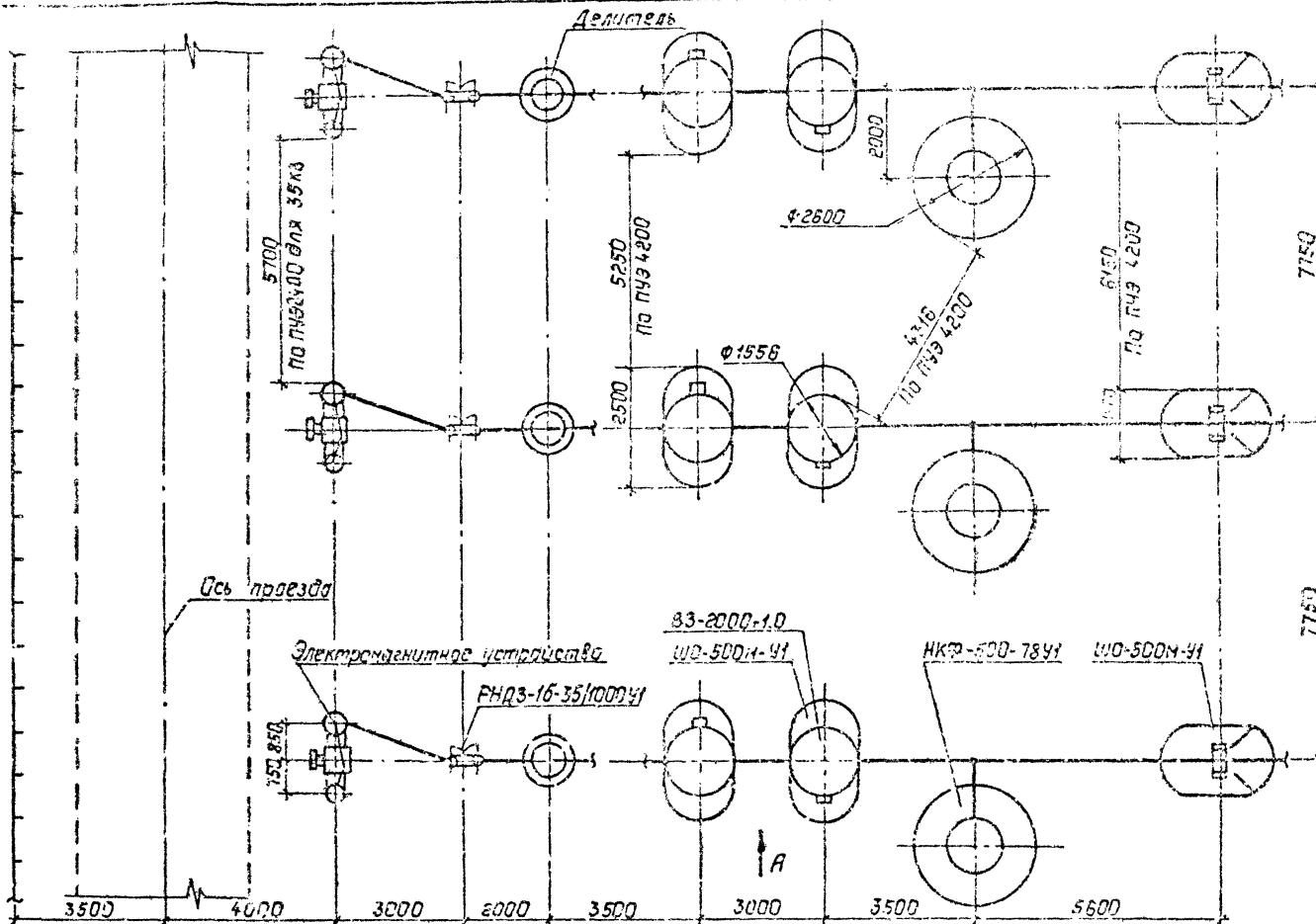
копир. Аннен

формат А3

04/1/2000-01

Чертёж №
Утв. подп. Государств. и Служб. Ведомства №

Сн. снесите с листов ЭП1-16.

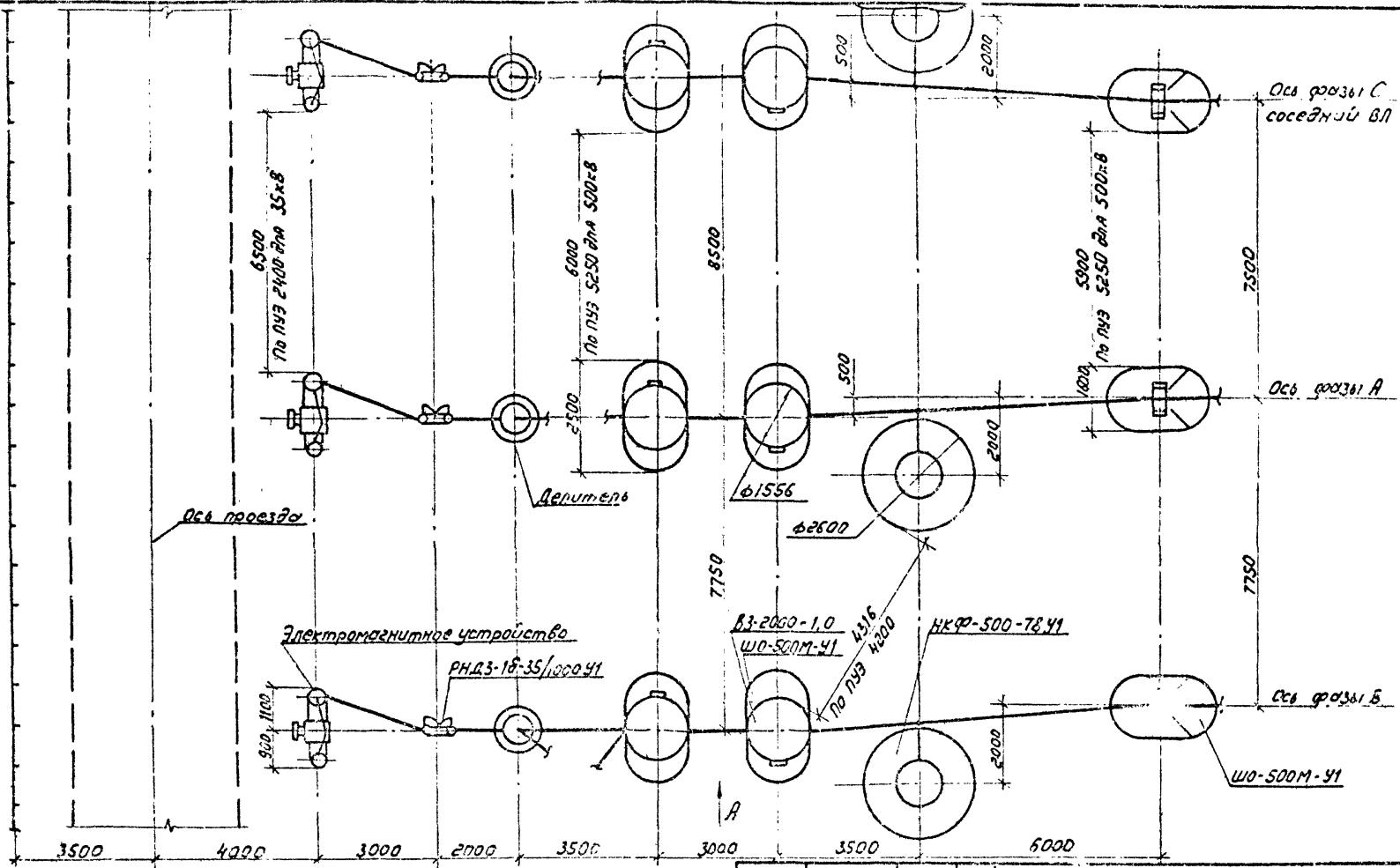


ОРУ 500 кВ по схеме №500-15					
Наим.ст	Реченский	Г.А.138	Компоновки с пробивными расстояниями обогружен	Стр.нр	Лист
И.наим.птр.	Гончаров	шт. 025		RП	14
ГИП	Фомин	шт. 023			
Наим.птр.	Клещев	шт. 022	Пределение расстояния между опорами тяговико- вой присадки		
Изм.птр.	Револгер	шт. 029	и зазором сопряжения тяговико- вой присадки		

Калиброван. Покт.

Формат: А3

СДР 1000-01



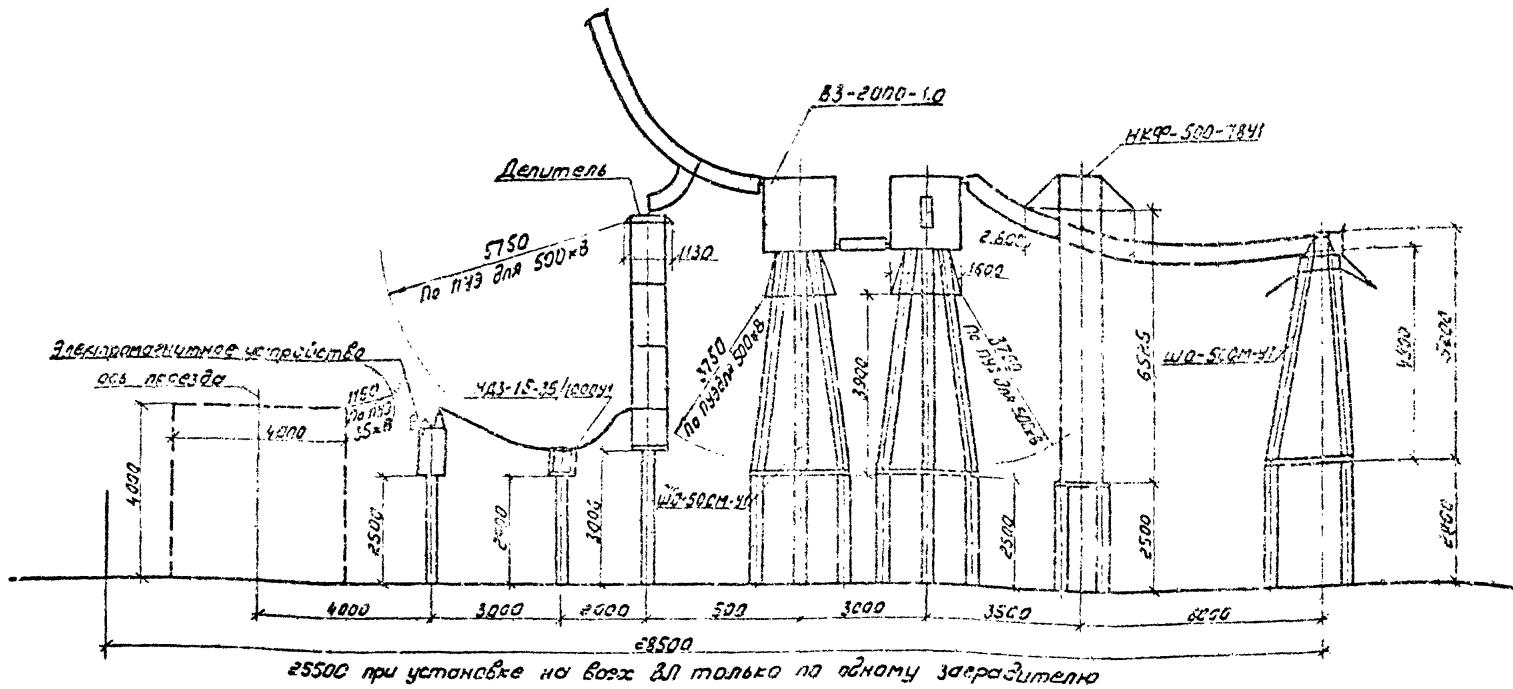
См. внесение с листом ЗП1-16

				407-03-557. 90 - ЗП1
ОРУ 500кВ по схеме № 50.9-15				
Начало?	Алчеповский	Над.	22.9	Компоновка с прорезьным оспорожнением юго-западо- вина в ёлочку три РЛС
Н.э.ст.р.	Южно-Уссурийск	дата	28.55	Кодекс
ГУП	Ромин	28.50	Место	Изменение
Нач. ед.	Карлов	28.50		
Числ. факс	Тихимбер	28.50	РП	15
		28.50	Определение, состояния тече- тий крайней инициативы соедини- тий и т.д.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Минск

August 1

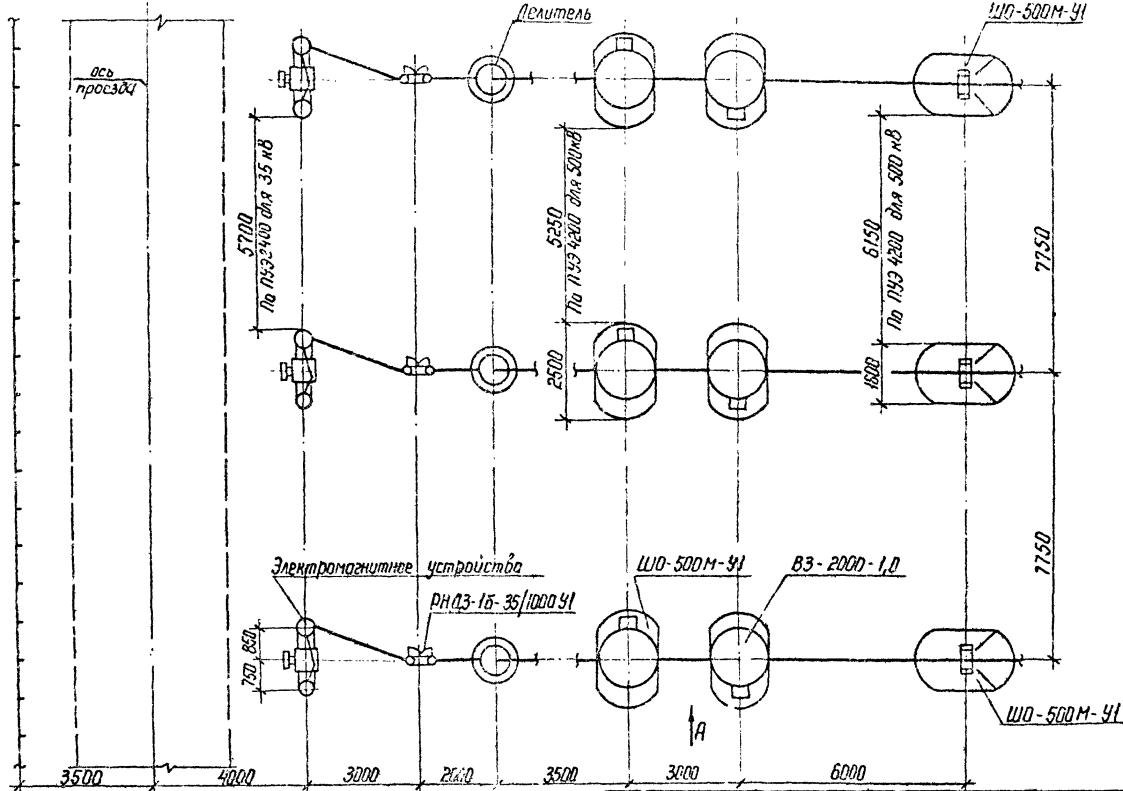
۲۰

BUDS



См. Вместе с пунктами ЗП1-14, 15

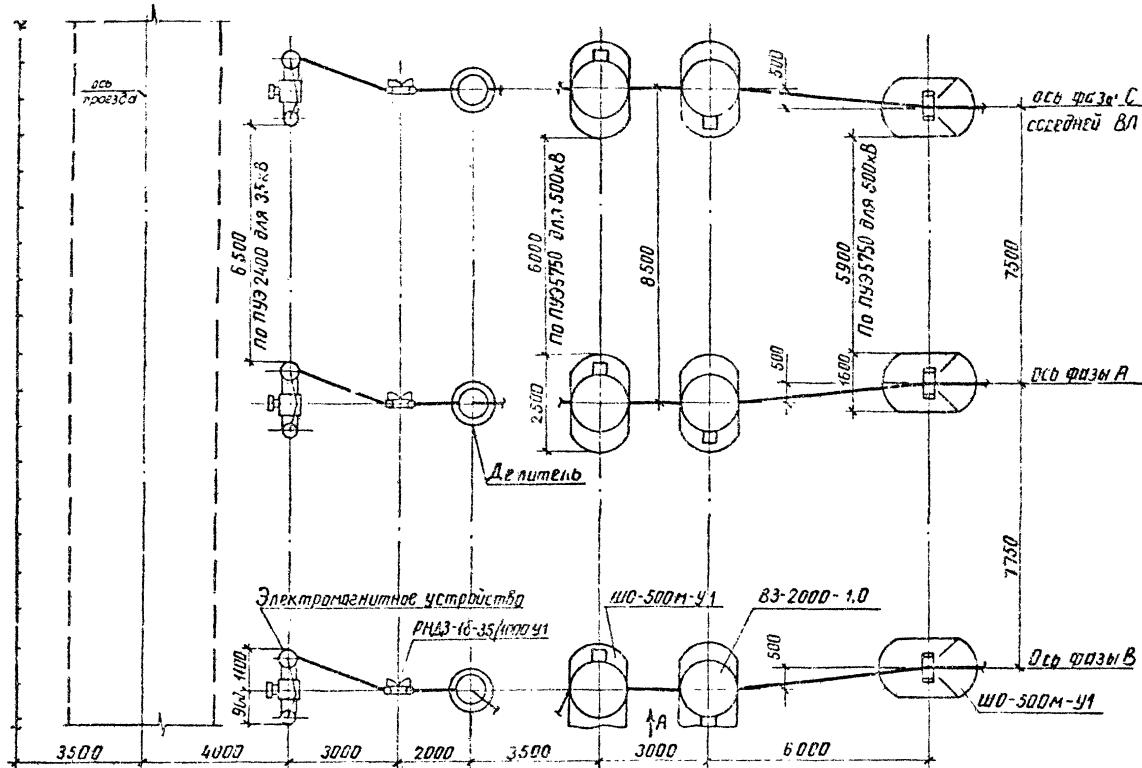
Рисунок 1



См. вместе с листом ЭЛ1-19.

407-03-557.90-ЭП1					
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-15					
Исп. отп	Роменский ГД	08.50	Комплектации с предельным расположением оборудования	Стойка лист	Листов
И.контр	Лончанская ГЭС	08.91			
ГНП	Фомин	08.93			
Изм. 29	Корлоб	08.95	Изображение расположения оборудования	РП 17	
Инж. П.К.	Хеустебер	08.95	установочная цепь вязки и транс-	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
			форматора натяжения под. План.	Северо-Западное р-ние	
				Ленинград	
					формат А3
					03.02.00-01

ԳՐԱԾՈՒՅԻ



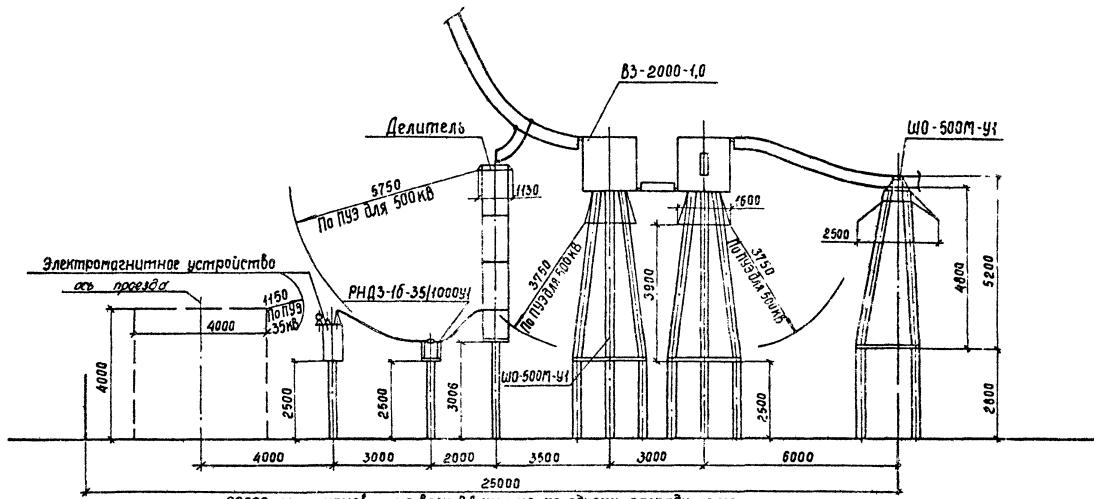
См. вместе с листом ЭП1-19.

				407-03-557.90-ЭП1
ОРУ 500кВ по схеме № 503-15				
Нач отр	Роменгриф	⑦	01.30	Комплекты с предохранительным распределением изоляции
Изобрет	Горбунов С. А.	Зар.нр.	08.30	Стадия Лист Листок
ГИЛ	Фомич	2-27	08.30	РП 18
Нач гр	Карпов	у	08.30	Расположение обрудования крайних фаз согласовано в ВЛ узле ВЧ связи с НА. План
Изобрет	Густбер	2-27	08.30	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Генерал-директор

копир. Аицай

СОРУС

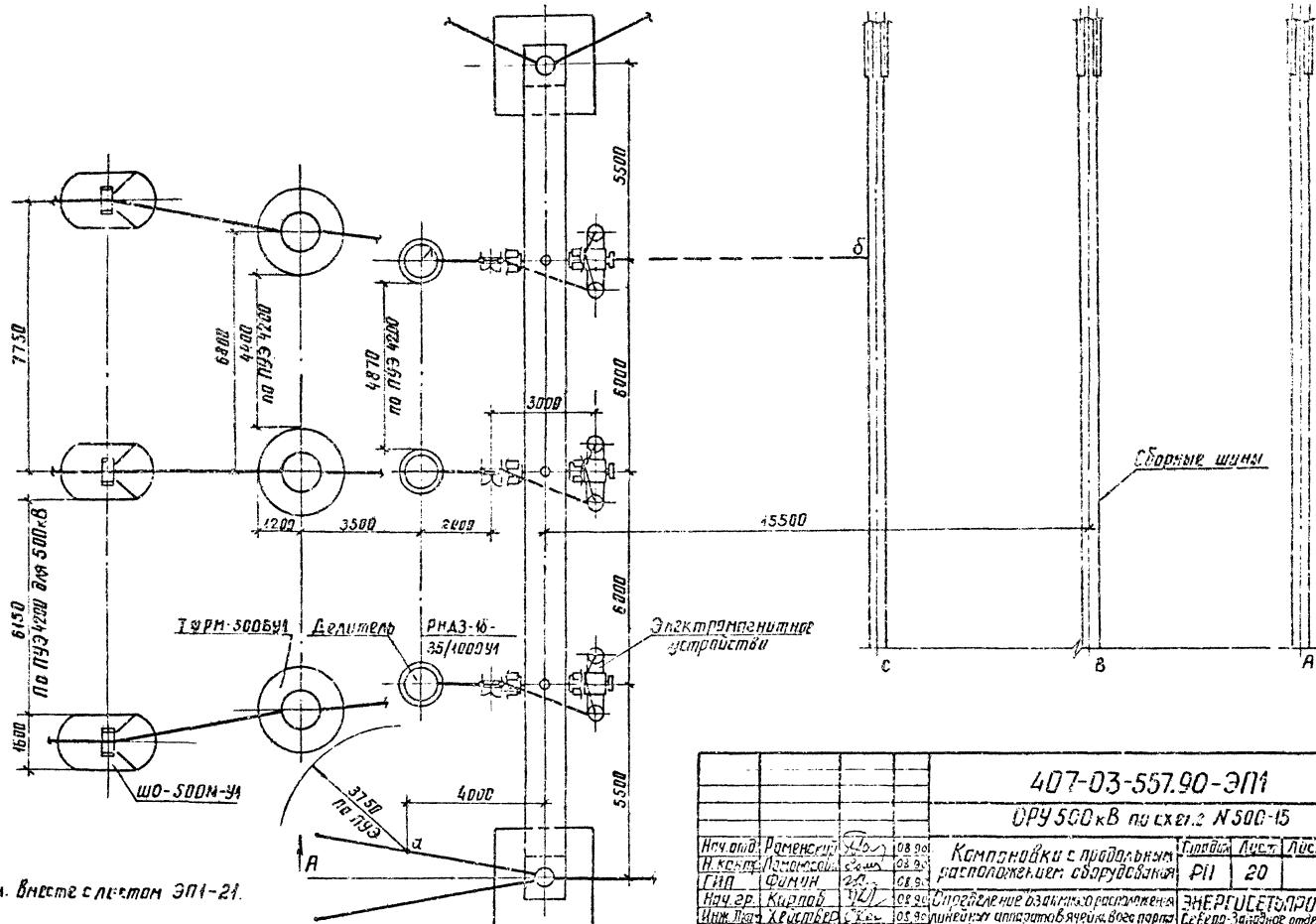
Вид А



22000 при установке на всех ВЛ только по одному заградителю

См. вместе с листами ЭП 1-17, 18.

			407-03-557.90-ЭП1
		ОРУ 500кВ по схеме № 500-15	
Нр.апп.	Рогненский	Компоновка и профильный расположение оборудования	Страница
Н.контроллеров	демонстрационный	АП	Листов
ГРУ	Демонстрационный	19	
Цы зв.	Картотека		
Цы карт.	Хрестоматия		
		Заказчик	Исполнитель
		Заказчик	Исполнитель

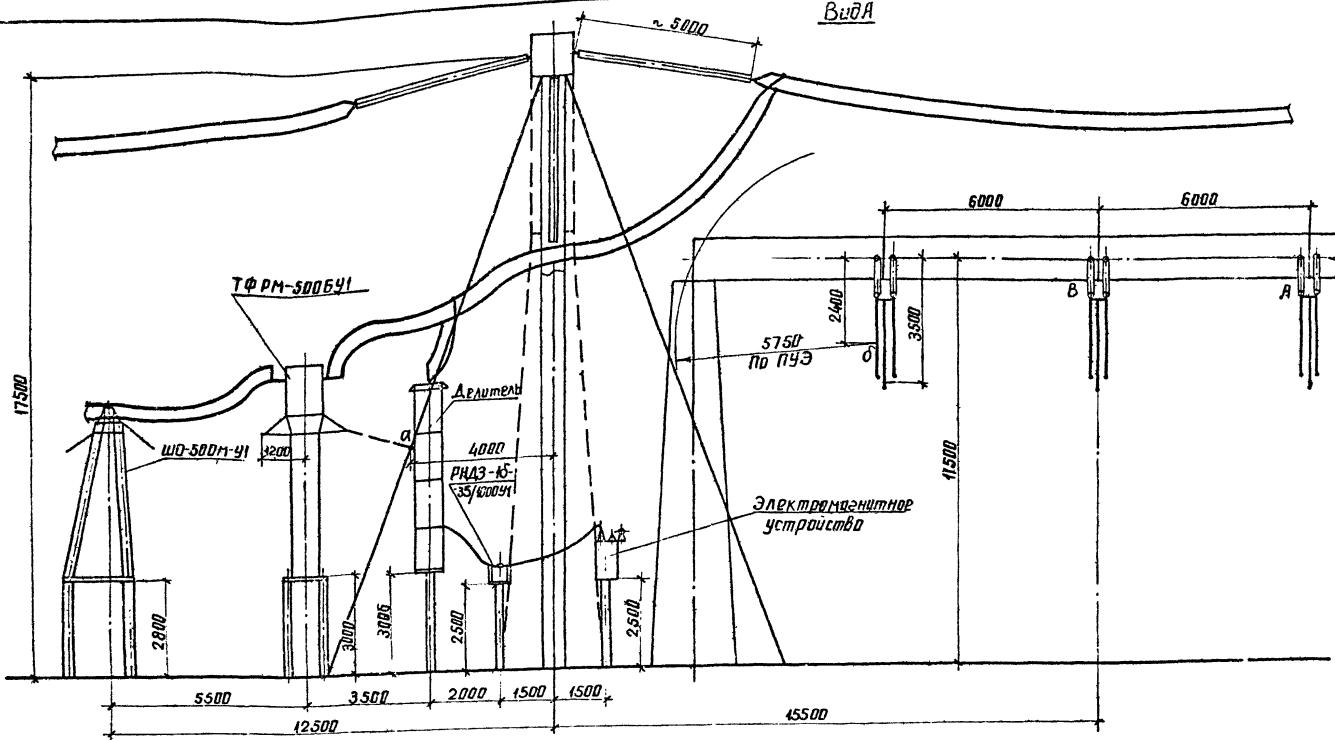


				407-03-557.90-ЭП1
				ОРУ 500 кВ по схеме № 500-15
Нач. под:	Роменский	407	08.90	Комплектный с приборным расположением обогревателей
Н. П. Код:	Луганской	зап.	08.90	Прибор. лист
ГНП	Финик	27	08.90	Листов
Нач. гр:	Киргиз	407	08.90	PII 20
Инж. под:	Христоффер	зап.	08.90	Справочное издан. о расстояниях и линейках штабеля бачков. Всех порта и сооружений
				ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

копир. Аниш

Формат А3
2007000-01

Лист 1

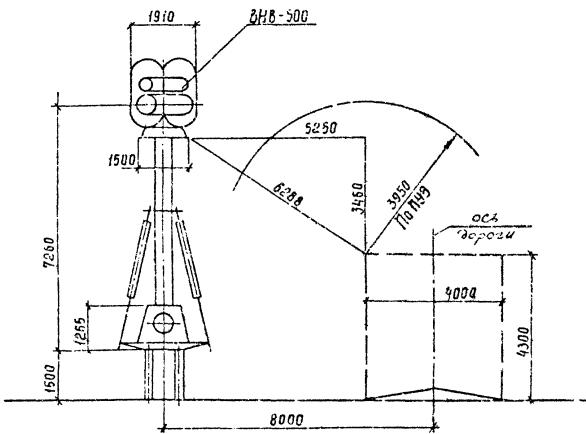
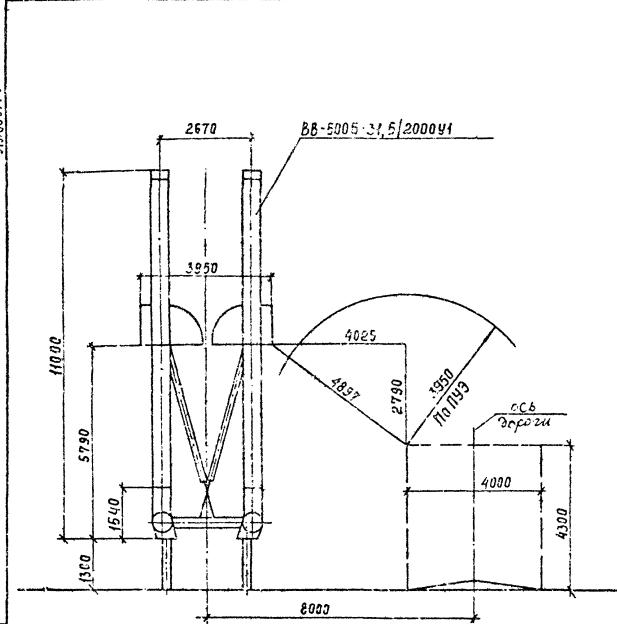


1. См Рисунок с пистон ЭП1-20.

2. Расстояние между ячейками и шинным порталом с учетом оттяжек определено на листе ЭП1-7.

407-03-557.90-ЭП1			
ОРУ 500кВ по схеме № 500-15			
Наим. отд.	Роменский	Санкт-Петербургский	Санкт-Петербургский
И.И. Камин	08.90	08.90	08.90
И.И. Фомин	08.90	08.90	08.90
И.И. Гарнов	08.90	08.90	08.90
И.И. Кирьяков	08.90	08.90	08.90
И.И. Кильчук	08.90	08.90	08.90
И.И. Христов	08.90	08.90	08.90
Определение взаимного расположения и схемы компоновки ячеек шинного и сборных шин КС. Вид А			
Капур. Аникай		№ 1000-01	
Формат А3		Лист 1	

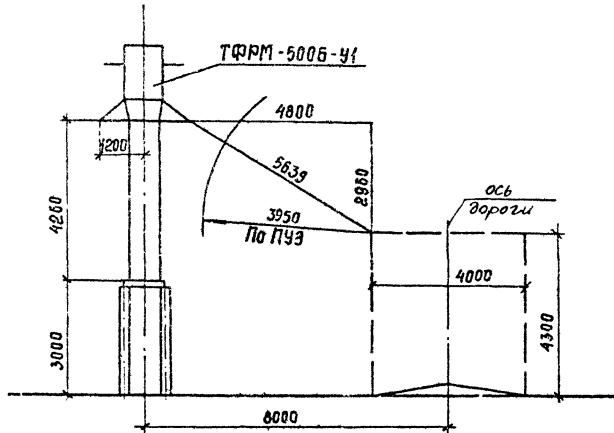
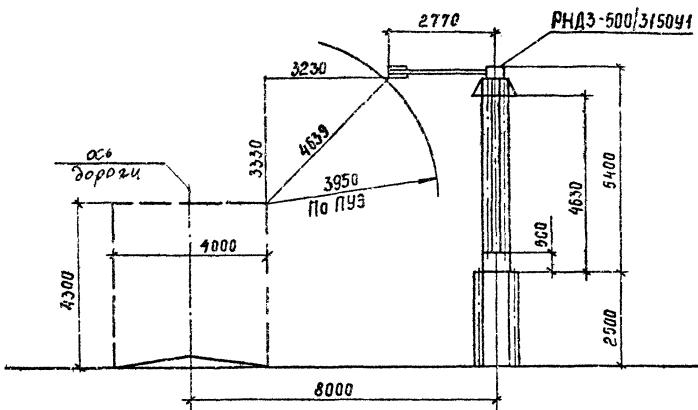
Нагл. № 1000 Установка для подъема и опускания



Расстояние от оси оборудования до дороги принято по установке разъединителя МНДЗ-500/Э150У1.

			407-03-557.90-Э11
ОРУ 500 кВ по схеме №500-15			
Наим. поз.	Романенков	14	Комплект оборудования с предельным расположением оборудования в один ряд
Наим. поз.	Логинов	107	Стойки изолит
Наим. поз.	Горбач	107	Листы
Наим. поз.	Касатов	68	
Наим. поз.	Хеустедер	68	
			Определение расстояния от линии Энергосистемы к опорам ОРУ 500 кВ
			изображение в плане

Лист №1

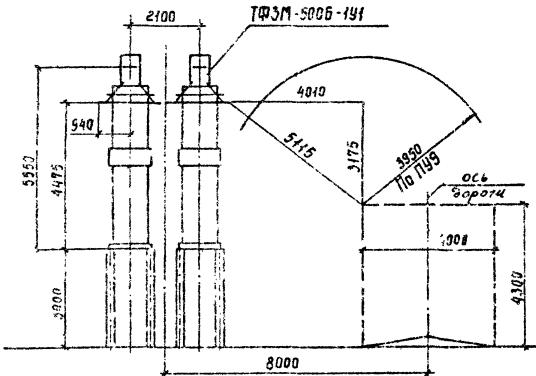
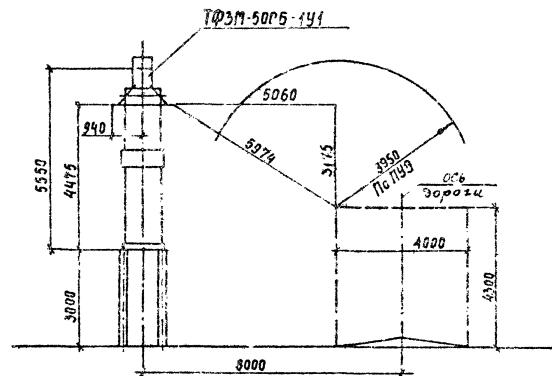


407-03-557.90-ЭП1					
ОРУ 500кВ по схеме №500-18					
Нач отл	Роменский	Сан	08.93	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд	Стадия Лист
Н контр	Лютенское	Сан	08.90		Испыт.
ГСП	Фомин	Сан	08.90		
Нич ер	Карлов	Сан	08.90	Определение расстояния от разъединителя РНДЗ-500/315041 и трансформатора тока ТФРМ-500Б-У1 до дороги	Энергосетьпроект
Линконт	Хейстбер	Сан	08.90		Ферроэлектрическое отделение

Копия Сайта

Формат А3 0001000-01

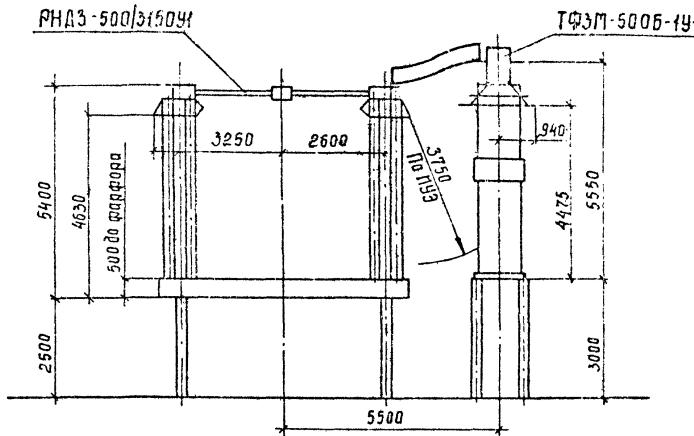
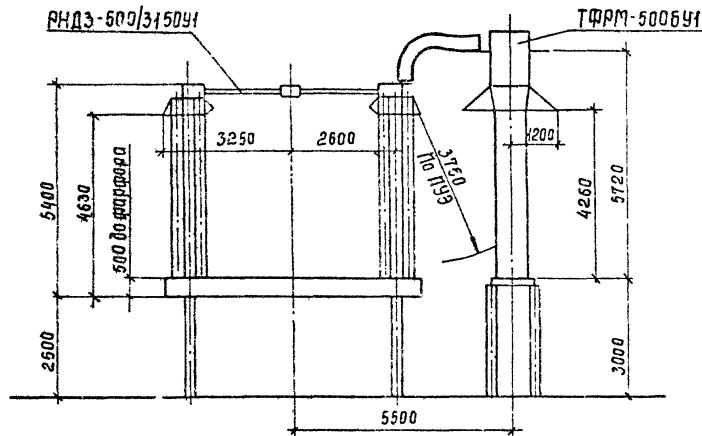
۷۹



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

Бал. № 700. Помещение в зоне опасной А

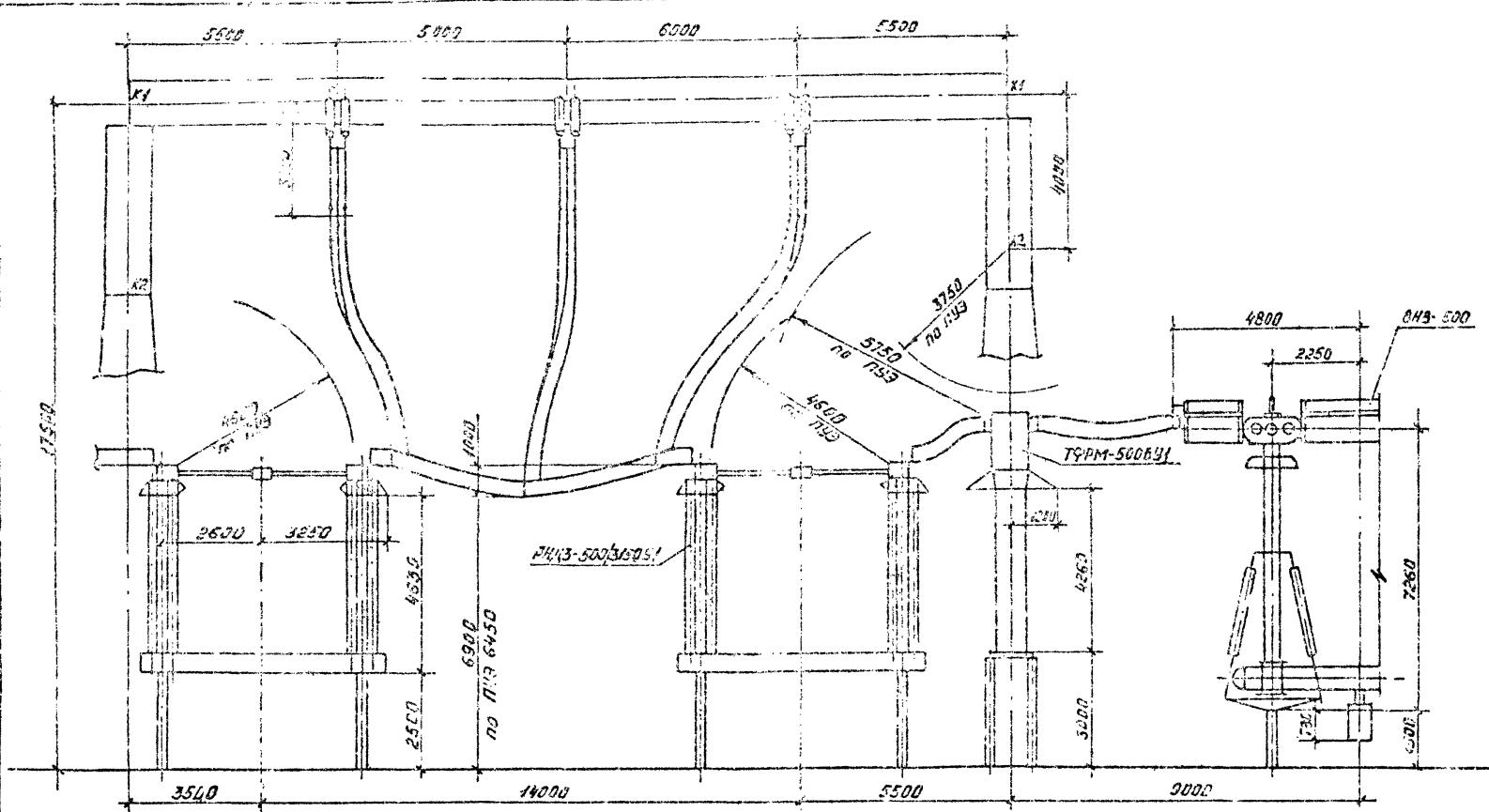
Мельница



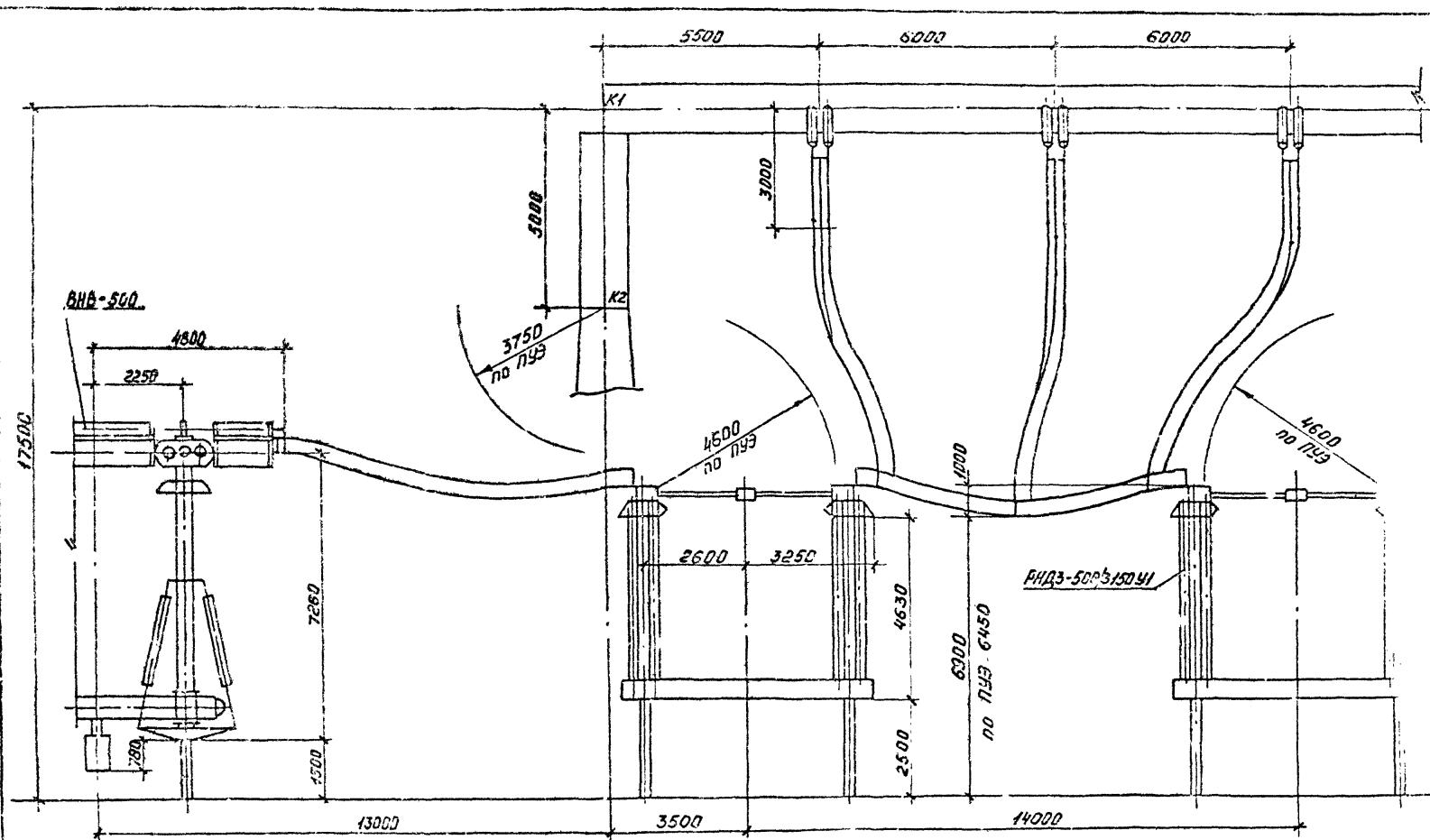
					407-03-557.90-ЭП1
Инж. отп. Роменский	Лев	св. 90	Компоновка с продольным расположением оборудования	Стандарт	Листов
И.контр. Матюнова	Саша	св. 90	в один ряд	РП	25
ГИП Фармин	Дж.	св. 90			
Нач. гр. Карпов	Дж.	св. 90	Определение местоположения от производственных		
Инженер по химии	Левицберг	св. 90	аппаратов тока TFPM-5006U1 и		
		св. 90	TFPM-5006U1 до разбивочного		
			измерительного		

Копия Сор.

Формат А3 ортого-01



Сн. вместе с письмом 971-30

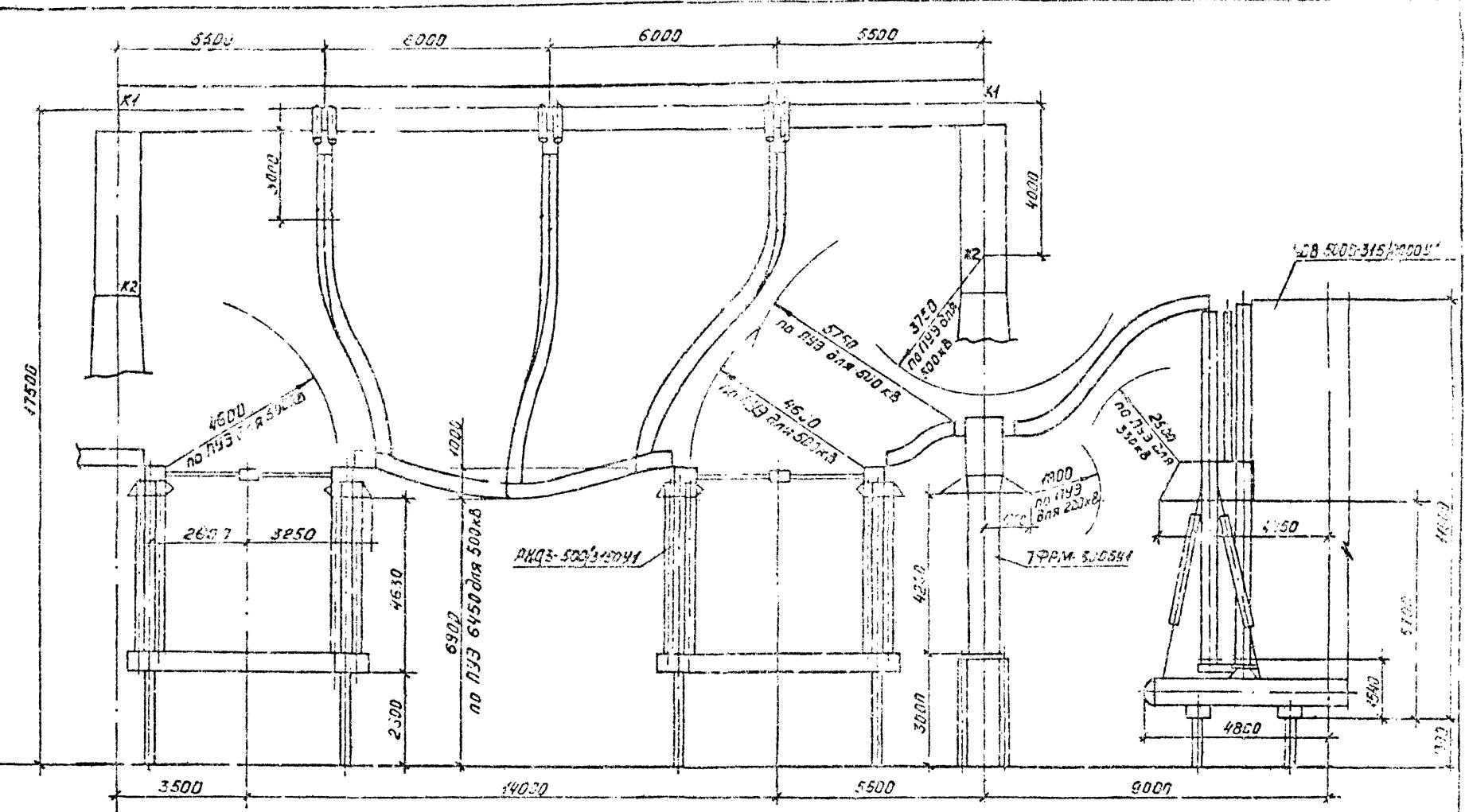


См. вместе с листом 377-30.

			407-03-557.90-ЭП1
ОРУ 500кВ по схеме N 500-45.			
Нач.одн Роменская	08.97	Комплектовка с продольным расположением обрудования	Страница
Н.конце Голубиногорск	08.90	расположением обрудования	Листов
ГИП	08.90	наша в один ряд	РП 27
Нач.эр. Королов	08.90	Упрощение расстояния от	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Нок.энерг Хесстбер	08.90	линейных перемычек до южного	запада ВНЗ-500
		запада ВНЗ-500	пункт промежуточные

Konupsan: Несе-

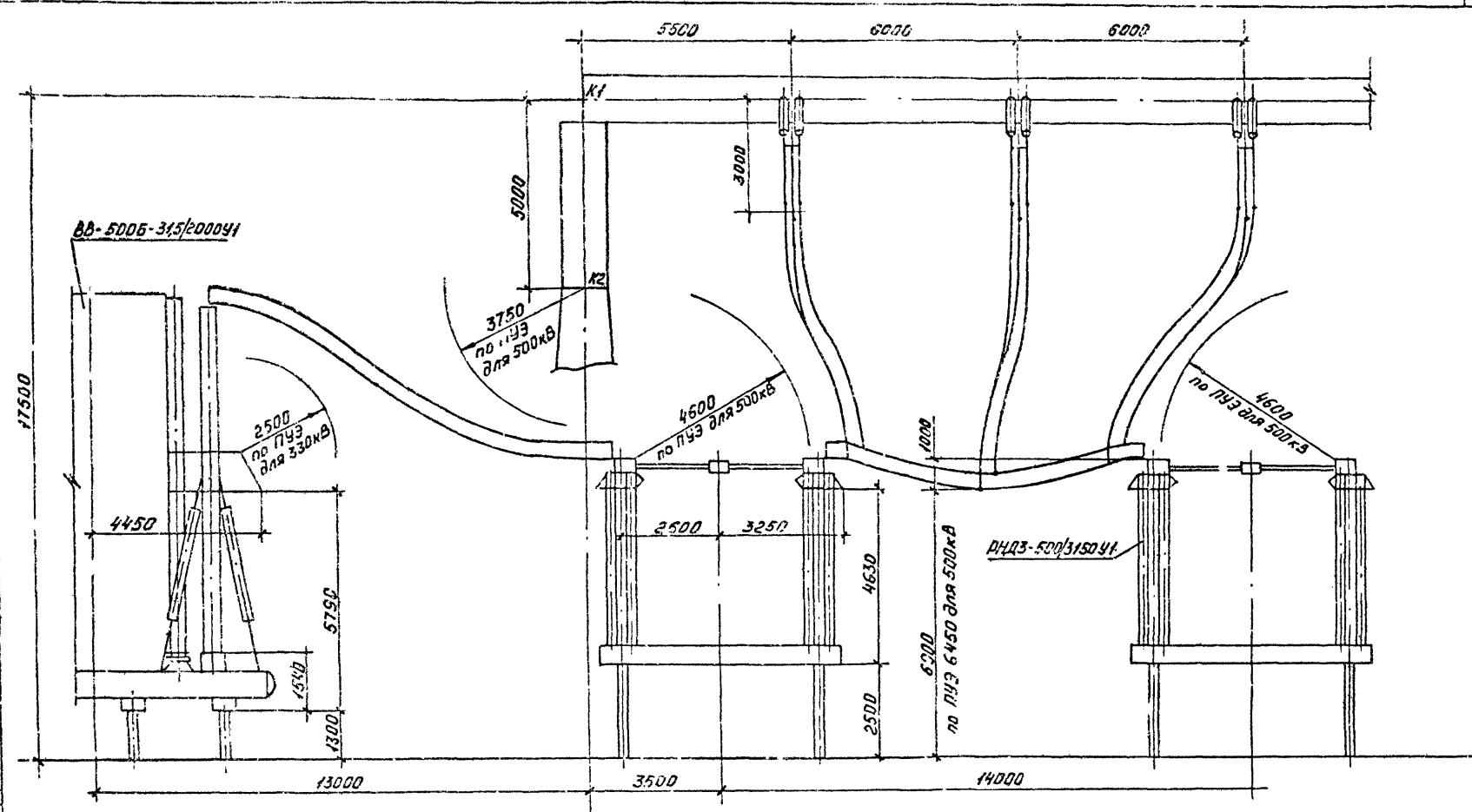
Формат А3



См. вместе с листом ЭП1-30.

Konzeption: Frei-

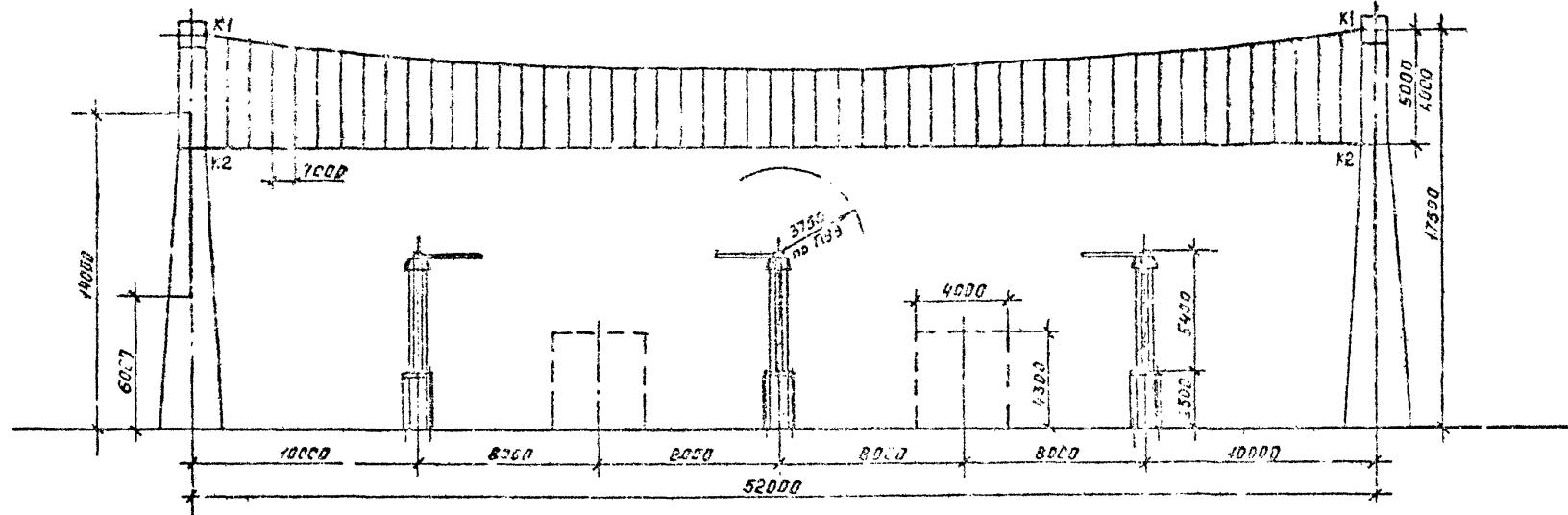
3P1000-61



См. Вместе с листом ЭЛ1-32.

				407-03-557.90-3П1
				<i>ОРУ 500кВ по схеме N500- 15</i>
Нач.отп.	Рименович	И	08.03	Комплексовка с продольным расположением оборудования
И.контр.	Гоменков	и.и.	08.50	расположением оборудования
ГИП	Фомин	т.н.	08.90	на один ряд
Нач.гр.	Карпов	К.и.	08.90	определение расположения от
Инж.гр.	Ходстедер	С.и.	08.80	линейной последовательности до ввода
				ввода 500кВ 31.5/20000У
Копиростр: Третяк-				Формат А3

卷之三



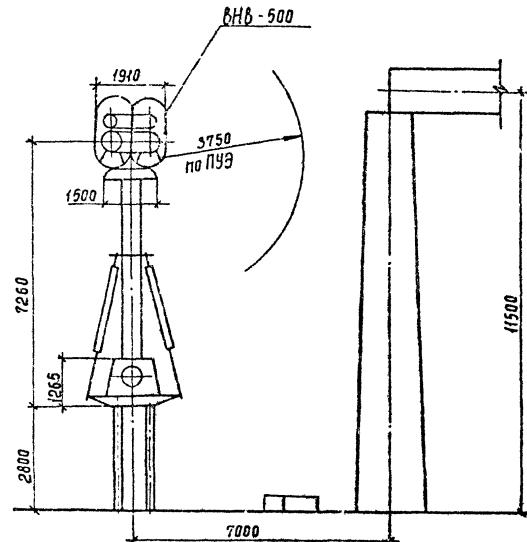
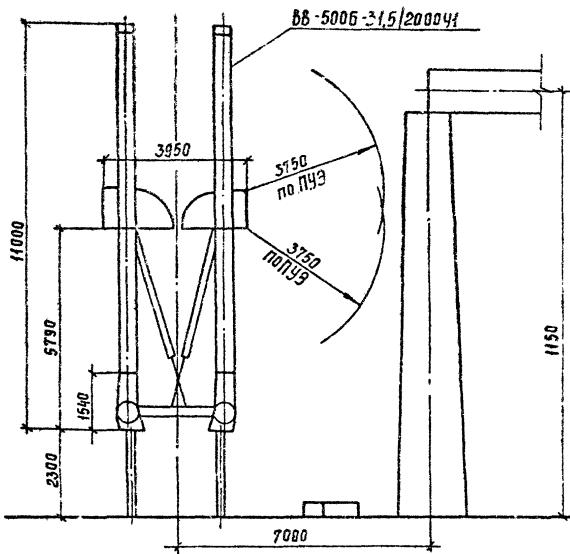
Kompozit: týpové -

Формат А3

۲۷۱۰۳۷۶

卷之三

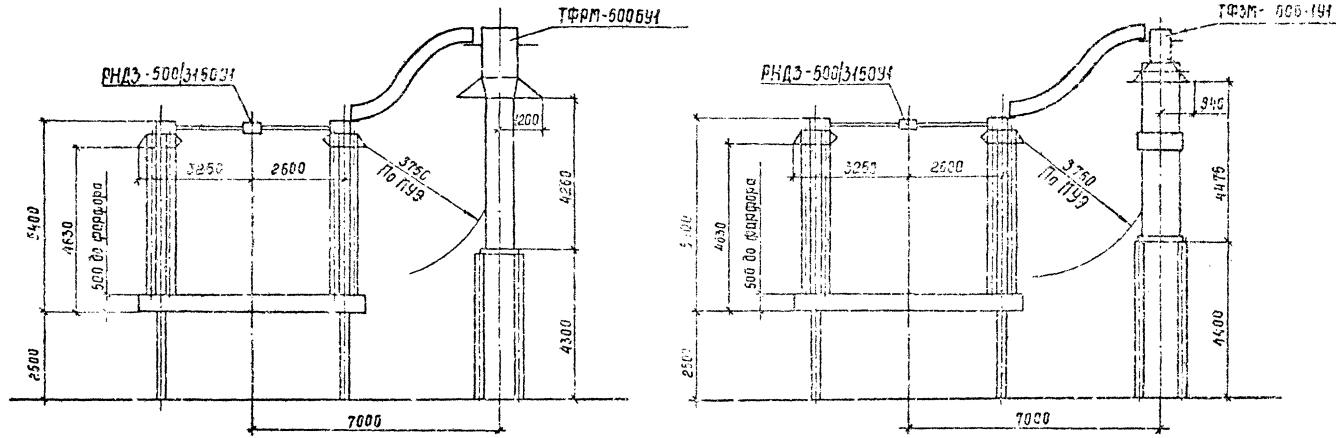
卷之三



407-03-557-90-371

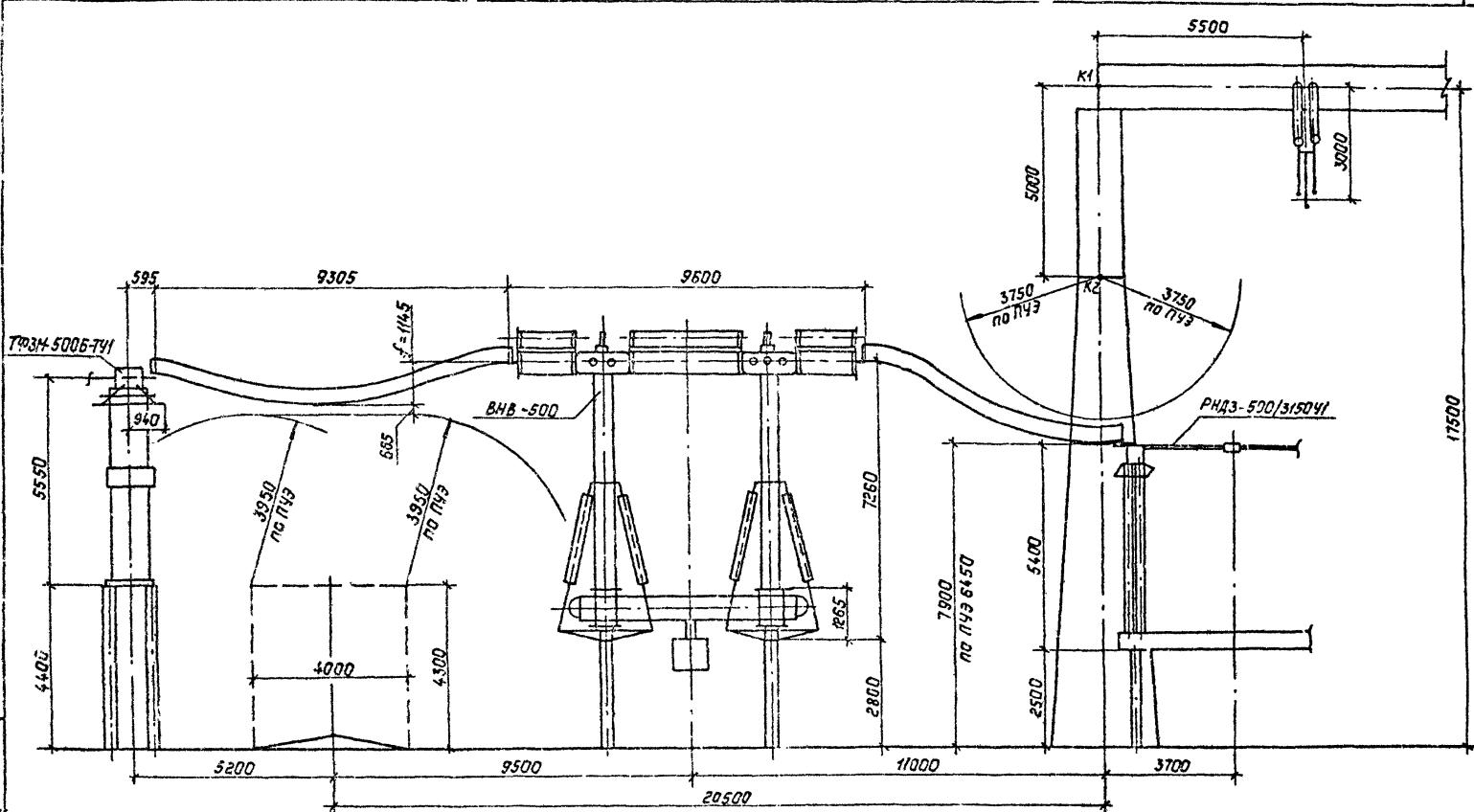
OPY 500KB na схеме N 500-15

ОРУ 500кВ по схеме №500-15			
Нач. от.	Рогачевский	05.90	Стадия/Лист
Иконник Городок	Сталин	05.90	Компоновка с продольным расположением обвязки
Городок	Сталин	05.90	3 звена и три ядра с трансформаторами
Нач. гр.	Карпово	05.90	Определение расстояния между
Иконник Сталин	Сталин	05.90	стенками здания
			Бланк-500 с параметрами
			Бланк-500 с параметрами



		407-03-557.90-ЭП1	
		Одук 500 по схеме №500-15	
Нач. отп.	Составляющая	Компоненты с предельным расстоянием обрауления в брусе	Угол наклона
Ниж. кнр. "ЭВАМ-200"	1/2	1/2 предельное обрауление в брусе	РП 32
СУП Форин	1/2	1/2 предельное обрауление в брусе	
Ниж. гр. "Хесон-Б"	1/2	1/2 предельное обрауление в брусе	
Ниж. кнр. Хесон-Б	1/2	1/2 предельное обрауление в брусе	
		1/2 предельное обрауление тяжей ТФРМ-500БУ1 и ТФРМ-500-151 со расчётом на	
		изгиб	

Anhänger



Расчет стрелы провеса ошиновки ЗКAC-500/54 в 17 районе по гололеду.

$$q = 148 \text{ N/m} \quad f = \frac{q \cdot l^2}{8H} + \frac{H \cdot h^2}{2g \cdot l^2} + \frac{h}{2} = \frac{148 \cdot 9.305^2}{8 \cdot 1470} + \frac{1470 \cdot 0.11^2}{2 \cdot 148 \cdot 9.305^2} + \frac{0.11}{2} = \\ = 1.09 + 0.0007 + 0.055 = 1.145 \text{ N}$$

$$H = 1470 \text{ Hz}$$

10000

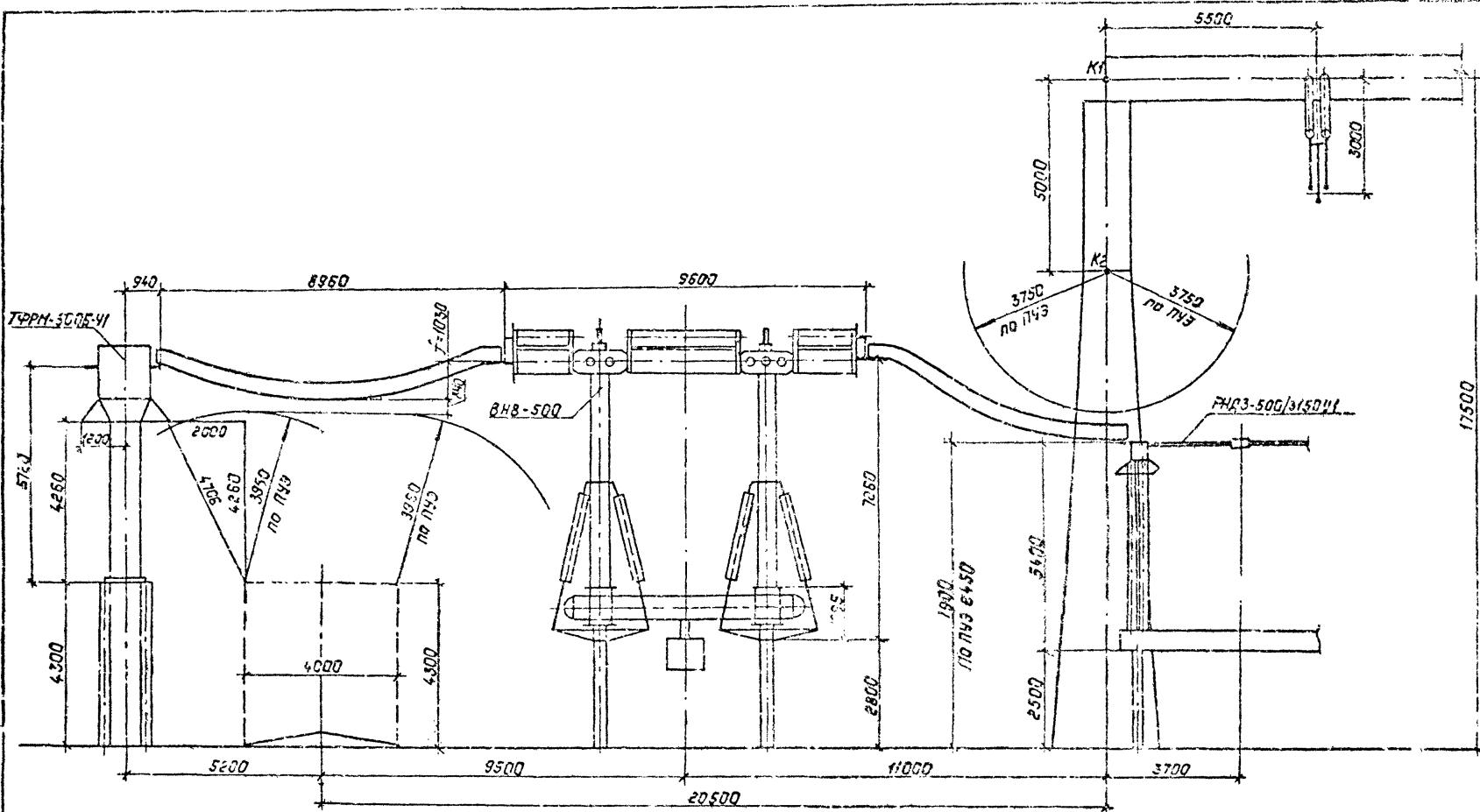
$\eta = 0.91$

Лн. вместе с письмом 311-39.

407-03-557.90-371

OPY 500KB NO EXCNE N500-15

Анна!



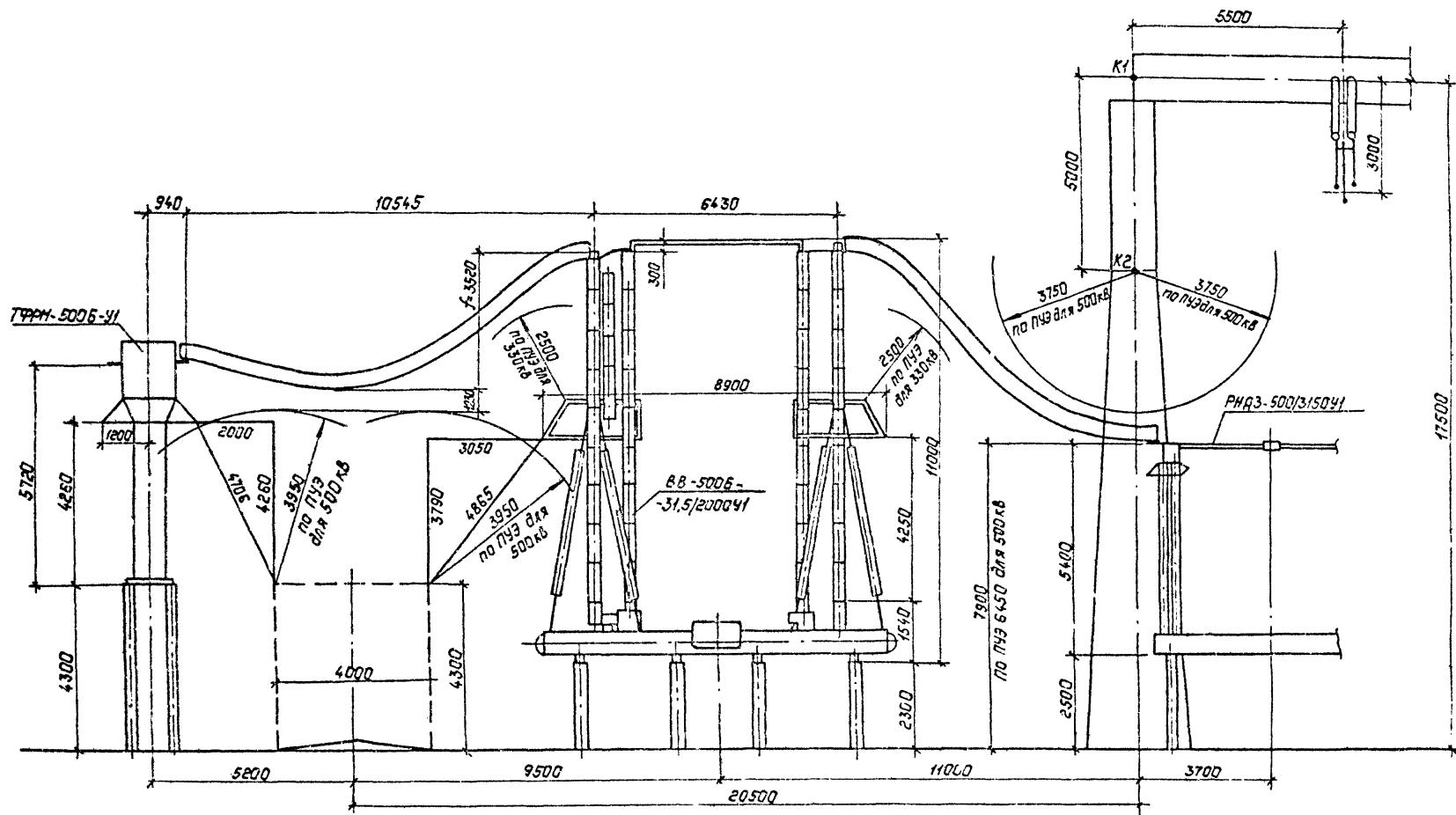
Расчет стрелы професса ошуноки 3КАС-500/54 в IV группе по зонам

$$g = 148 \text{ N/m} \quad f = \frac{g \cdot l^2}{3H} + \frac{H \cdot l^2}{2g \cdot l^2} + \frac{h}{2} = \frac{148 \cdot 8.960^2}{8 \cdot 1470} + \frac{1470 \cdot 0.002^2}{2 \cdot 148 \cdot 8.960^2} + \frac{0.04}{2} \\ l = 8.960 \text{ m} \quad = 1.01 + 0.0001 + 0.02 = 1.03 \text{ m} \\ H = 1470 \text{ m}$$

$$h = 0.004M$$

См. вместе с листом 371-39.

માનુષી



Расчет стрелы провеса очищенной ЗАС-500/64 в ІІ регионе по гололеду

$$f = \frac{qB^2}{8H} + \frac{Hh^2}{2qB^2} + \frac{h}{2} = \frac{14.8 \cdot 10.545^2}{8 \cdot 1.70} + \frac{14.70 \cdot 3.28^2}{2 \cdot 14.8 \cdot 10.545^2} + \frac{3.28}{2} \\ = 1.40 + 0.48 + 1.64 = 3.52 H$$

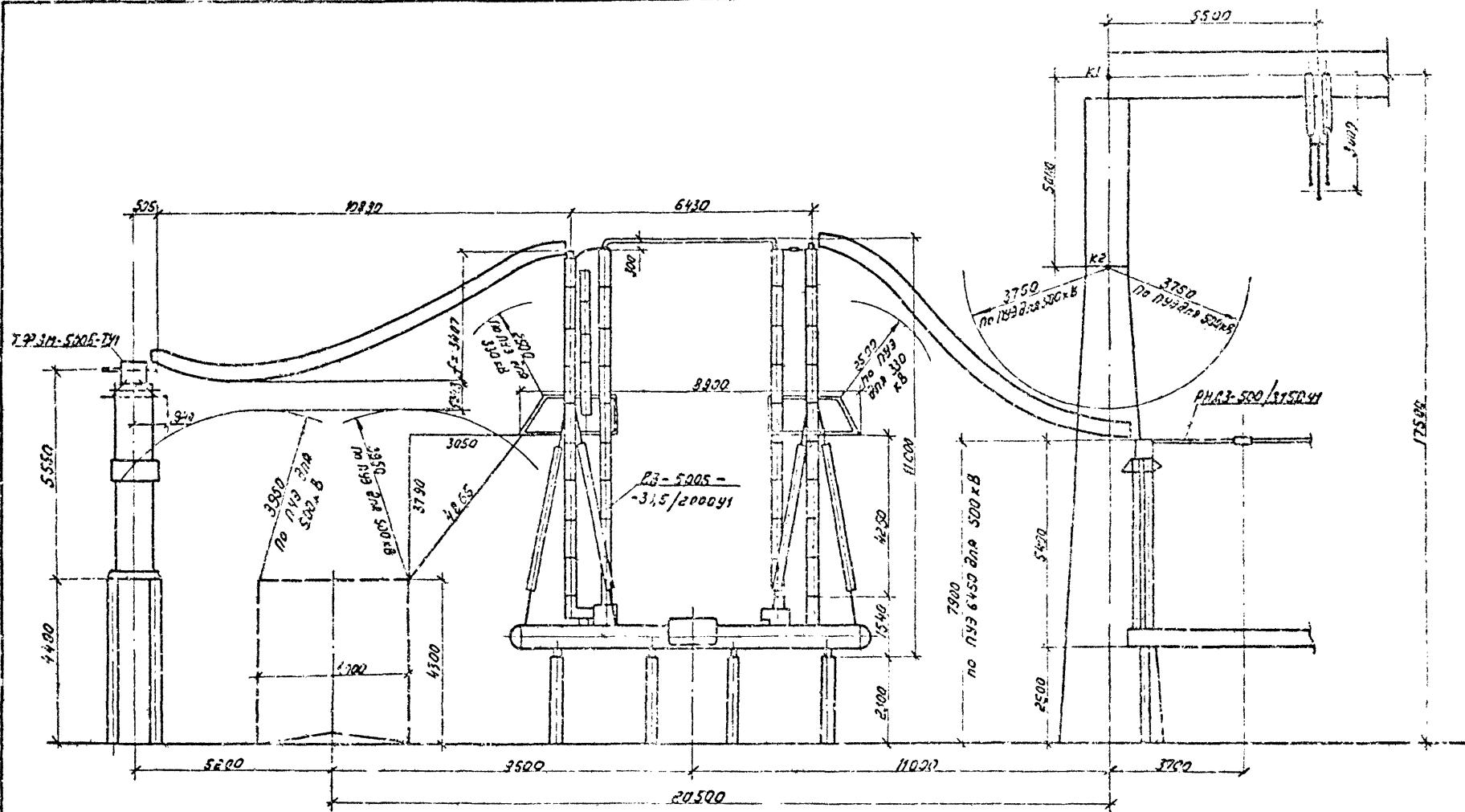
Ср. вместе с пустом 371-39.

407-03-557.90-301

CPY 500KB r.o схеме 4500-15

				407-03-557.90-ЭП1
				<i>ОРУ 500кВ по схеме Ч500-15</i>
Нач.одр.	Романческий	3	08.90	
Н.контр.	Люкс-сервис	2	08.5	
ГУП	Фотон	1	08.90	
Инч.одр.	Карпов	1	08.90	
Тех.контр.	Костенко	4	08.90	
				<i>Справка</i>
				<i>Лист</i>
				<i>Листов</i>
				РП 35
				<i>ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ</i> "Зеро-запасное строительство" Левинская Формат А3
				<i>К.номер бл. по вс</i>

Section I



Расчет стрельбы противника $3xAO-500/64$ в IV районе по гололеду

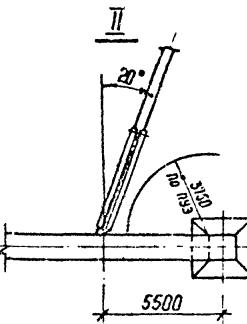
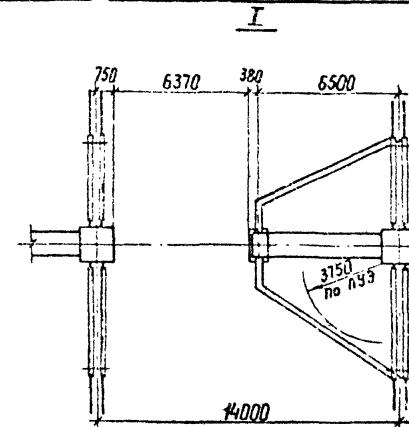
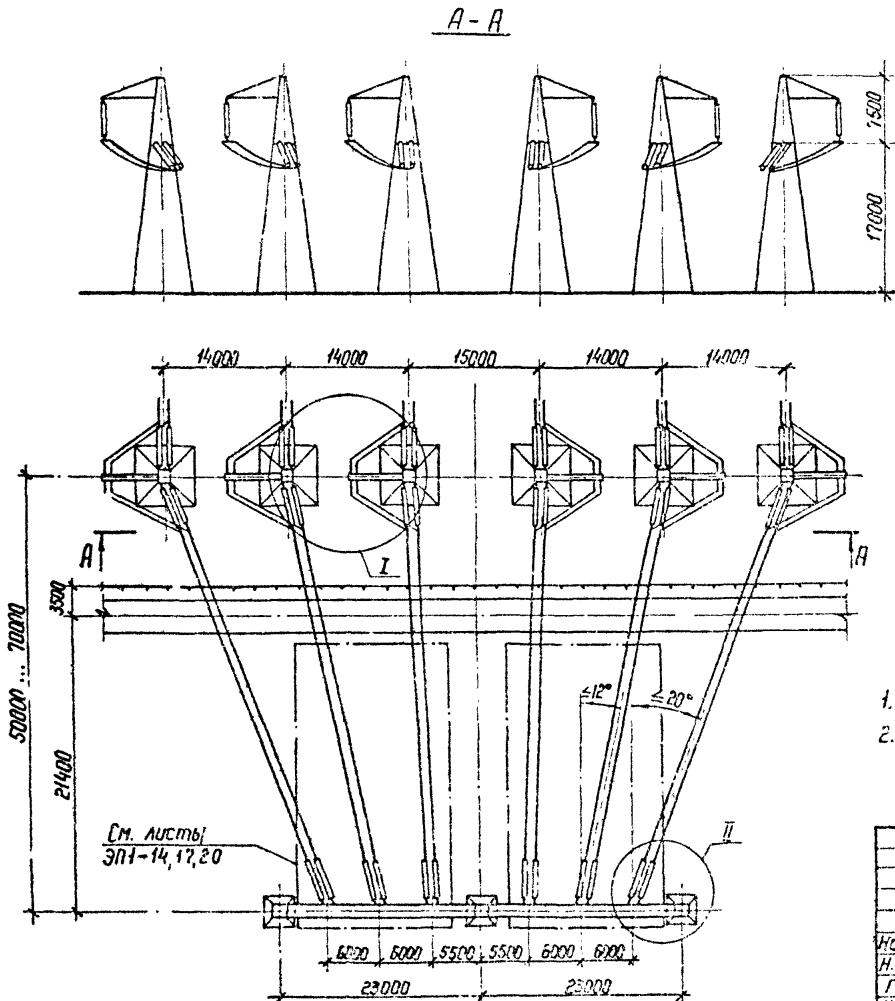
$$f \frac{9E^2}{8H} + \frac{Hh^2}{2gE^2} + \frac{h}{2} = \frac{148 \cdot 10,89^2}{8 \cdot 1470} + \frac{1470 \cdot 3,05^2}{2 \cdot 148 \cdot 10,89^2} + \frac{3,05}{2}$$

$$= 1,492 + 0,383 + 1,525 = 3,407 m$$

Сн. блеск с листом ЭЛТ-39.

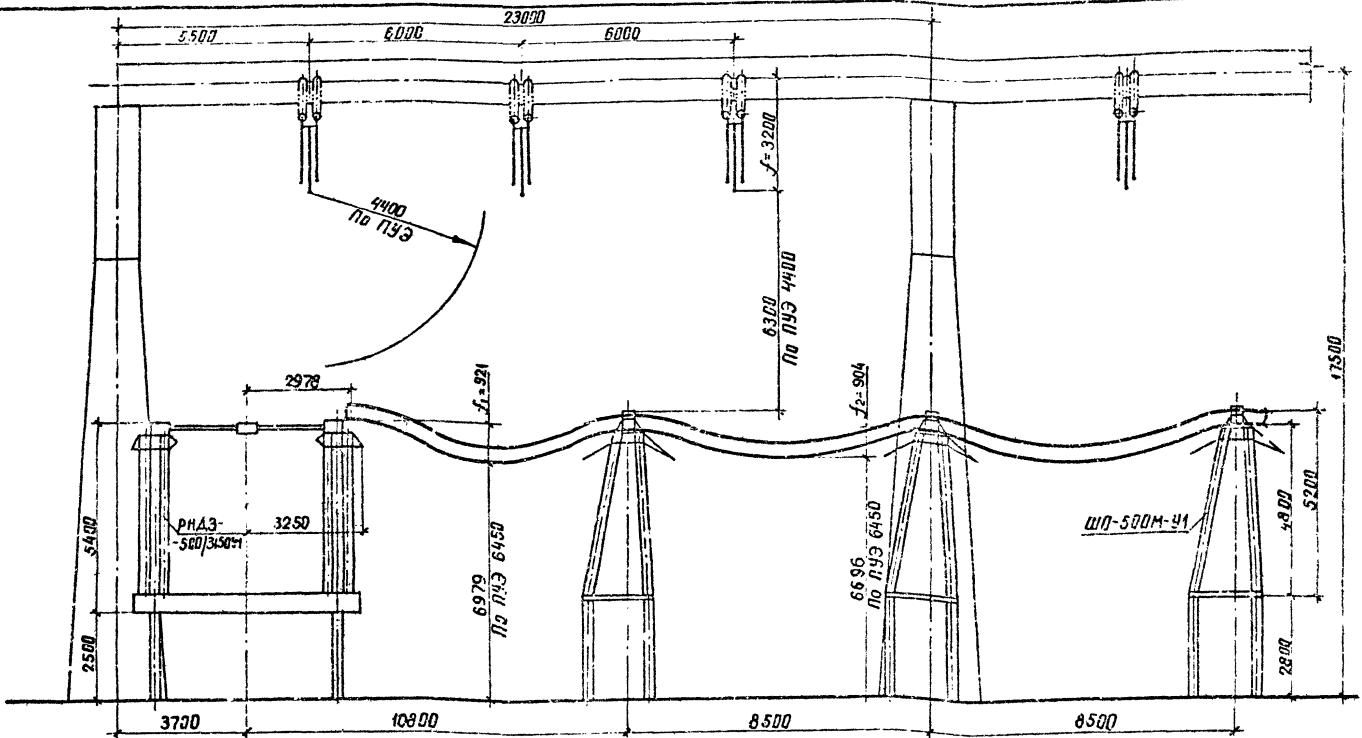
Kewo: Carol, 880

Рисунок 1



1. См. вместе с листами ЭП1-14, 15, 17, 18, 20.
2. При необходимости, по соображениям заходов ВЛ, допускается применение повышенных концевых линейных опор (с подставками).

		407-03-557.90-ЭП1			
		ОПУ 500 кВ по схеме Н 500-15			
Инж. отв.	Ремонтенский	Сост.	Компановки с расположением оборудования, в два и три ряда	Станд. лист	Листов
Н.Ч.нр.п. Ремонта	Сост. 08.90	08.90	ГРП	37	
Фотин	08.90	08.90			
Н.Ч. ф. Корлоб	08.90	08.90	Определение расстояний между стойками опор при		
Инж. и кон. Христобель	Сост. 08.90	08.90	высоте ВЛ из газоэтиловых ячеек	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
				Бал.-Западное отделение	
				Ленинград	
			Копир. КБиЭ	Формат А3	

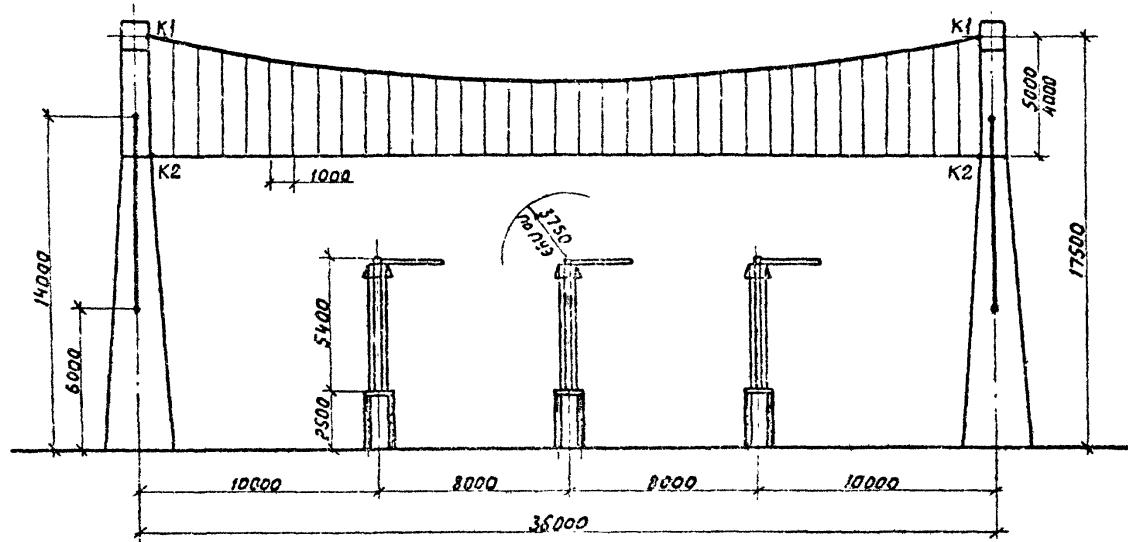


Расчет стрел професии машинистки ЗХАС-5(0)Б4 в IX районе по годам следу

$$\begin{aligned} Q &= 148 \text{ m}^4 \\ C_1 &= 7.82 \text{ m} \quad f_1 = \frac{Q \cdot L^2}{8H} + \frac{Hb^2}{c^2} = \frac{148 \cdot 7.82^2}{8 \cdot 14.80} + \frac{1480 \cdot 0.3^2}{2 \cdot 148 \cdot 7.82^2} + \frac{0.3}{2} = \\ C_2 &= 8.5 \text{ m} \quad = 0.764 + 0.007 + 0.15 = 0.921 \text{ m} \\ H &= 14.80 \text{ m} \quad f_2 = \frac{Q \cdot L^2}{8H} = \frac{148 \cdot 8.5^2}{8 \cdot 14.80} = 0.904 \text{ m} \\ b &= 0.3 \text{ m} \end{aligned}$$

Университетский институт геодезии и картографии

Лист 1



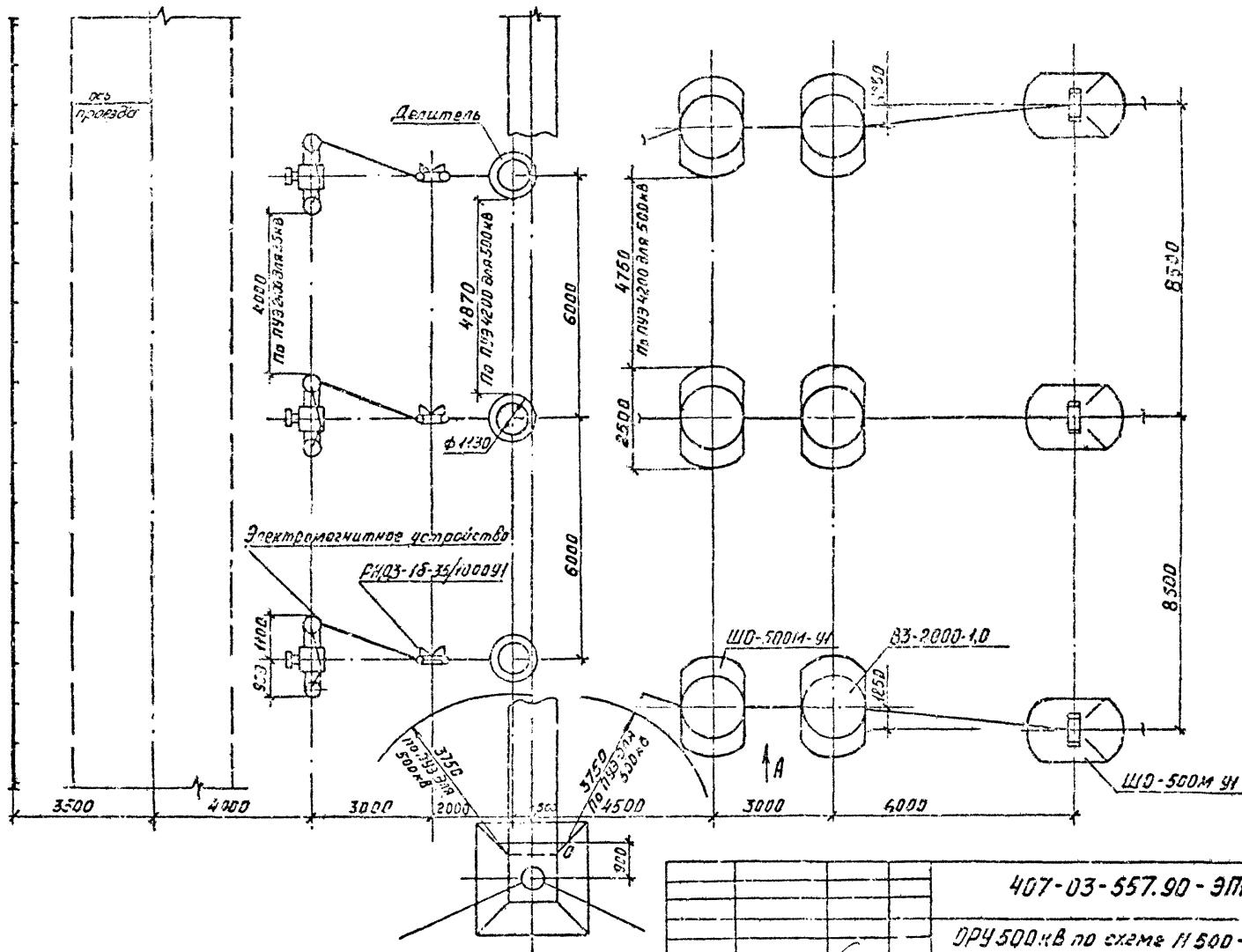
								407-03-557.90 301
ОРУ 500к8 по схеме N500-15								
Инженер	Горюнов	Код	08.90	Компоновка с продольным расположением обогревающих элементов в два и три ряда.	Статус	Лист	Листов	
Исполнитель	Бондарев	Код	08.90		РН	38		
ГУП	Фотоник	Код	08.90					
Инженер	Карлов	Код	08.90	Справленияе высоты под-				
Исполнитель	Костко	Код	08.90	бески биозащитного экрана				

Копиресурс

ОРУ 500-01
Формат А3

Лист № 1
Подпись: 1.8.2010 03.05.2010 №

Лист № 1

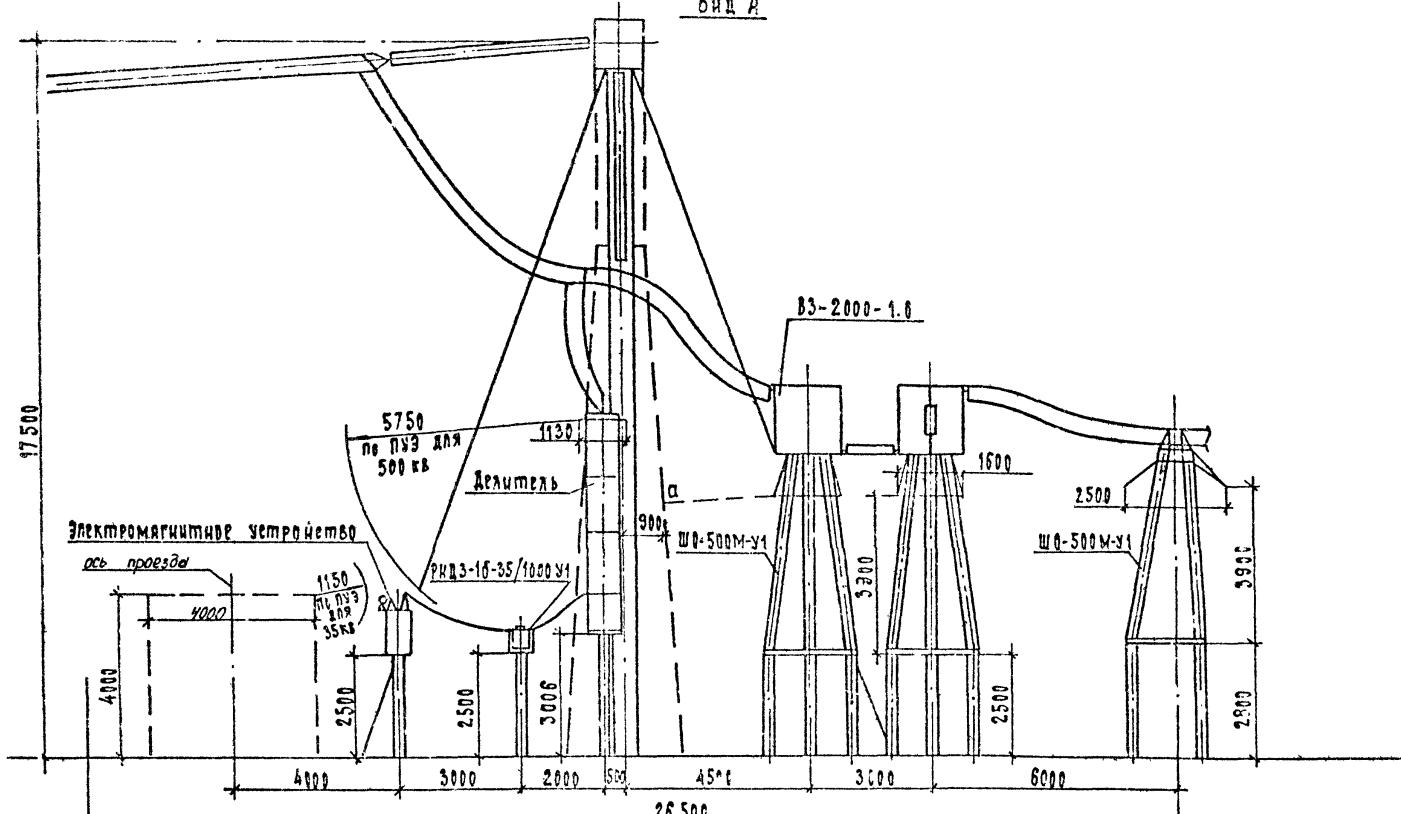


См. вместе с листом ЭП1-41

407-03-557.90 - ЭП1	
ОГРН 500 кВ по схеме Н 500 - 15	
Изобретатель: Роменский Г.Д.	08.90 Компоновка с трехрядным расположением оборудования
И.Конструктор: Роменский Г.Д.	08.90 расположением оборудования
Г.П. Фомин	08.90 Заявка
Науч.к. Корлов	08.90 Открытие расположения оборудования
Инж.к. Ходыстев	08.90 «ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Чтото направления ИТЭ. План Пенинград
Изобретатель: Роменский Г.Д.	
Формат А3	

Срок 10.2010

Вид А



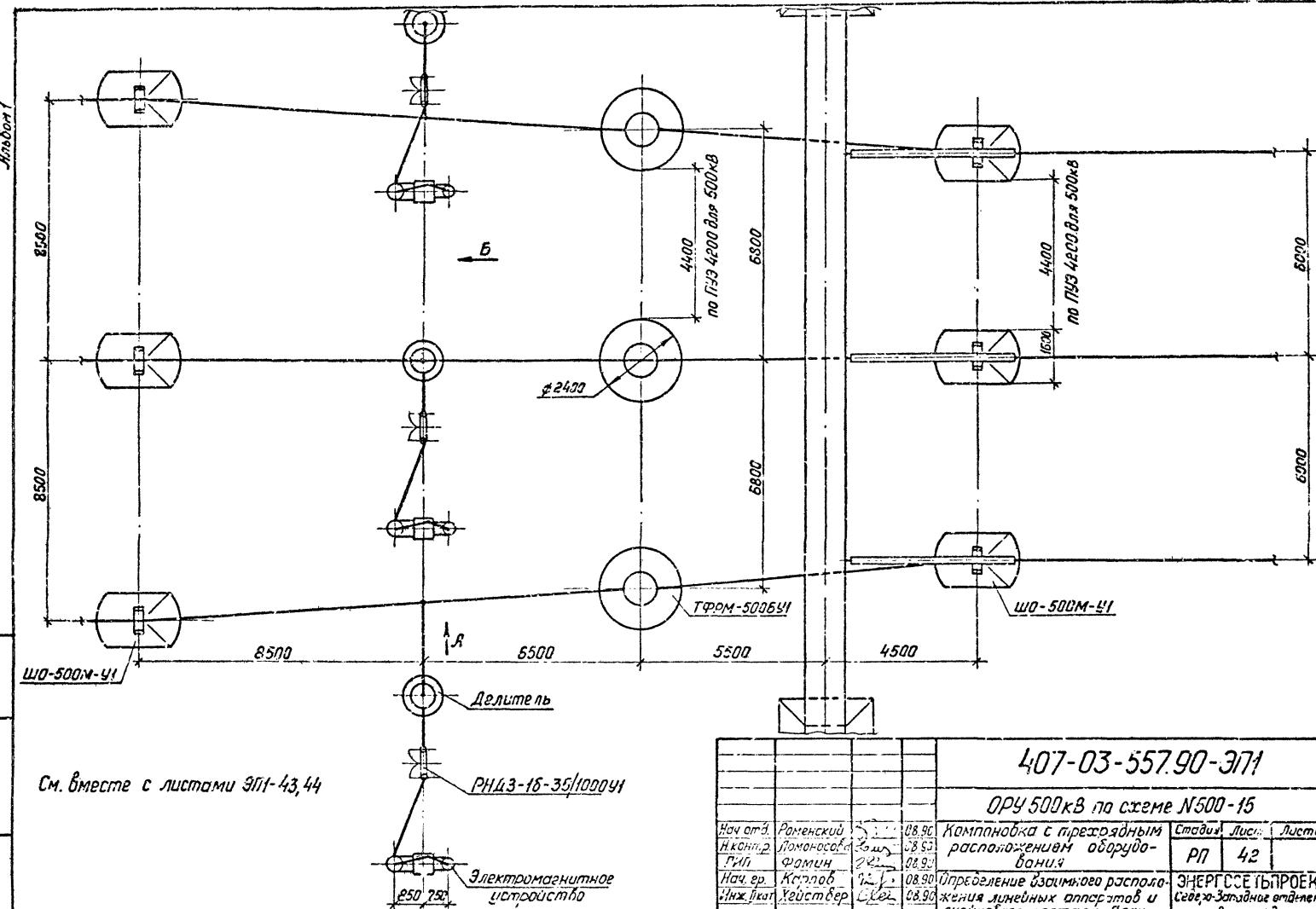
23500 при установке на всех ВЛ только по одному заградителю

См. вместе с листом ЭП 1-40.

					407-03-557.90-ЭП1
					ОРУ 500 кВ по схеме № 500-15
ЧИЧОТА ГОЛЫНОКИЙ	08.90	КОМПОНЕНТЫ С ТРУБХРАДНЫМ РАСПОЛОЖЕНИЕМ И РАСПОЛОЖЕНИЕМ ОБОРУДОВАНИЯ	СТАЦИЯ	Лист	Листов
И. ЕСИЧЕР ЛИМОНОВСКИЙ	08.90		РП	41	
ТИП ФОМИН	08.90				
ЧИЧ. ГР. КВАРЦ В	08.90	ПРЕДЕЛЬНЫЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ ОПОРУ			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
ЧИЧ. СКАХ СХИМСТВР	08.90	ЗАВЯЗКА ЧЛА ВЧСВОИХ И ТРАНСФОРМАТОРА НА ПРИЕМЩИЯ Н.ДЕ. Вид А.			СВЕРБ-ЗАПАДНОЕ ОГДЛЕНИЕ ПЕНИГРАД

PIPER JAFFRAY

2021000-01



См. Вместе с листами ЭП1-43, 44

RH43-18-35/10004

Электромагнитное
устройство

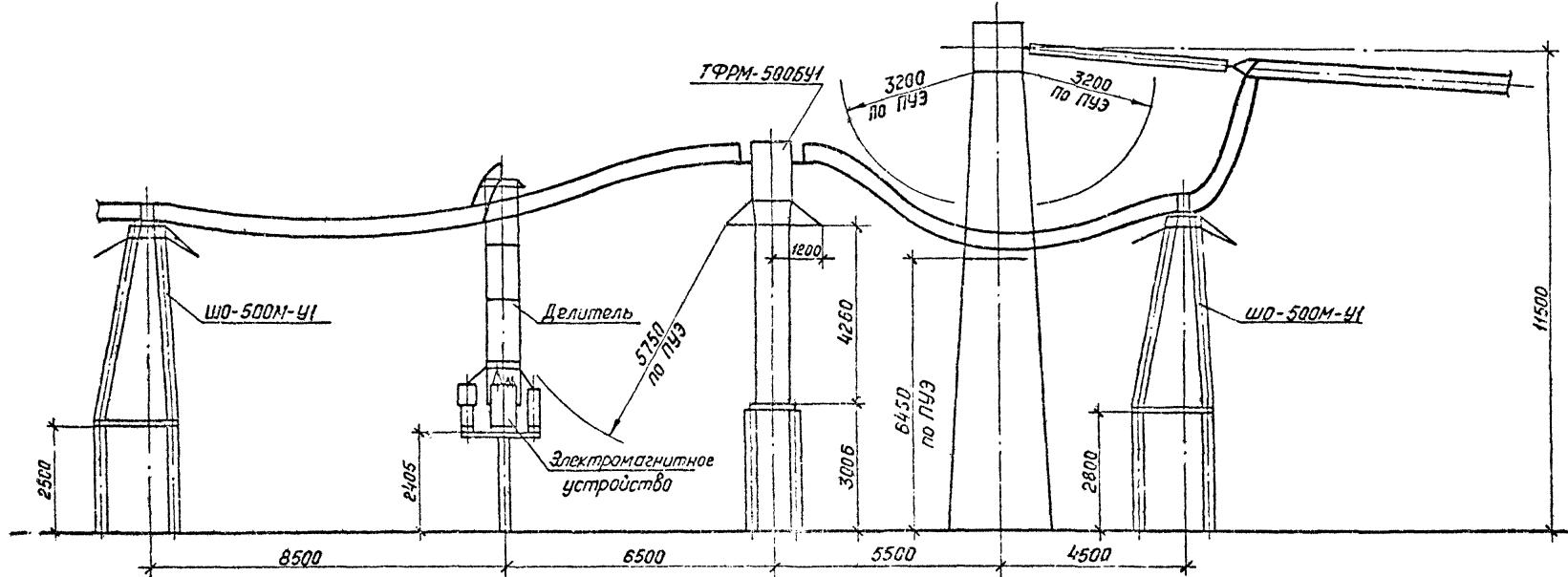
				407-03-557.90-371
<i>ОРУ 500 кВ по схеме N500-15</i>				
Нач отр.	Роменский	08.90	Компьютерка с преградным расположением оборудования	Станд. Лист. Листок
Исконн.р	Любомосс	08.91		РП 42
ГИИ	Фомин	08.92		
Нач.ер.	Кривоб	08.90	Определение взаимного расположения линейных аппаратов и	ЭНЕРГССЕ ГБРОЕКТ
Иск.рук	Хойстлер	08.90	линий	Северо-Западное отделение

Конурбация: Якут

Podmam A3

Алъбум!

Bud A



См. Вместе с листом ЭП1-42

				407-03-557.90-371		
				<i>ДРУ 500 кВ по схеме N500-15</i>		
Наимен.	Роменский Гидроэл. ГИЭТ	08.50 08.50 08.50	Компоновка с трехъярусным расположением оборудования	Страница РП1	Лист 43	листов
Нач. отр.	Роменский Гидроэл. ГИЭТ	08.50 08.50 08.50	Определение взаимного распо- ложения линейных аппаратов и ячейкового портала. Вид А	ЭЧЕРГОСТЬ ПРОЕКТ Северо-Западные строения г. Ленинград		
Нач. отр.	Калуга Хействер	08.50 08.90				

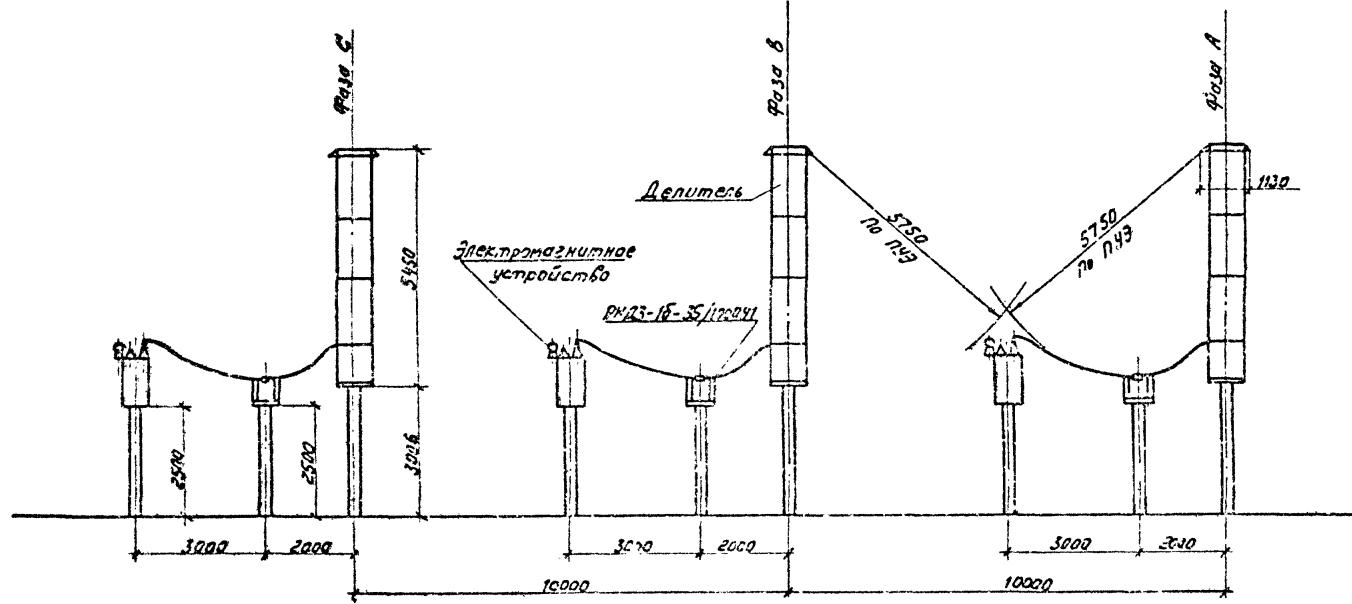
Konvolut: 11a

Формат А3

20210602-58

Лист 1

Вид 5



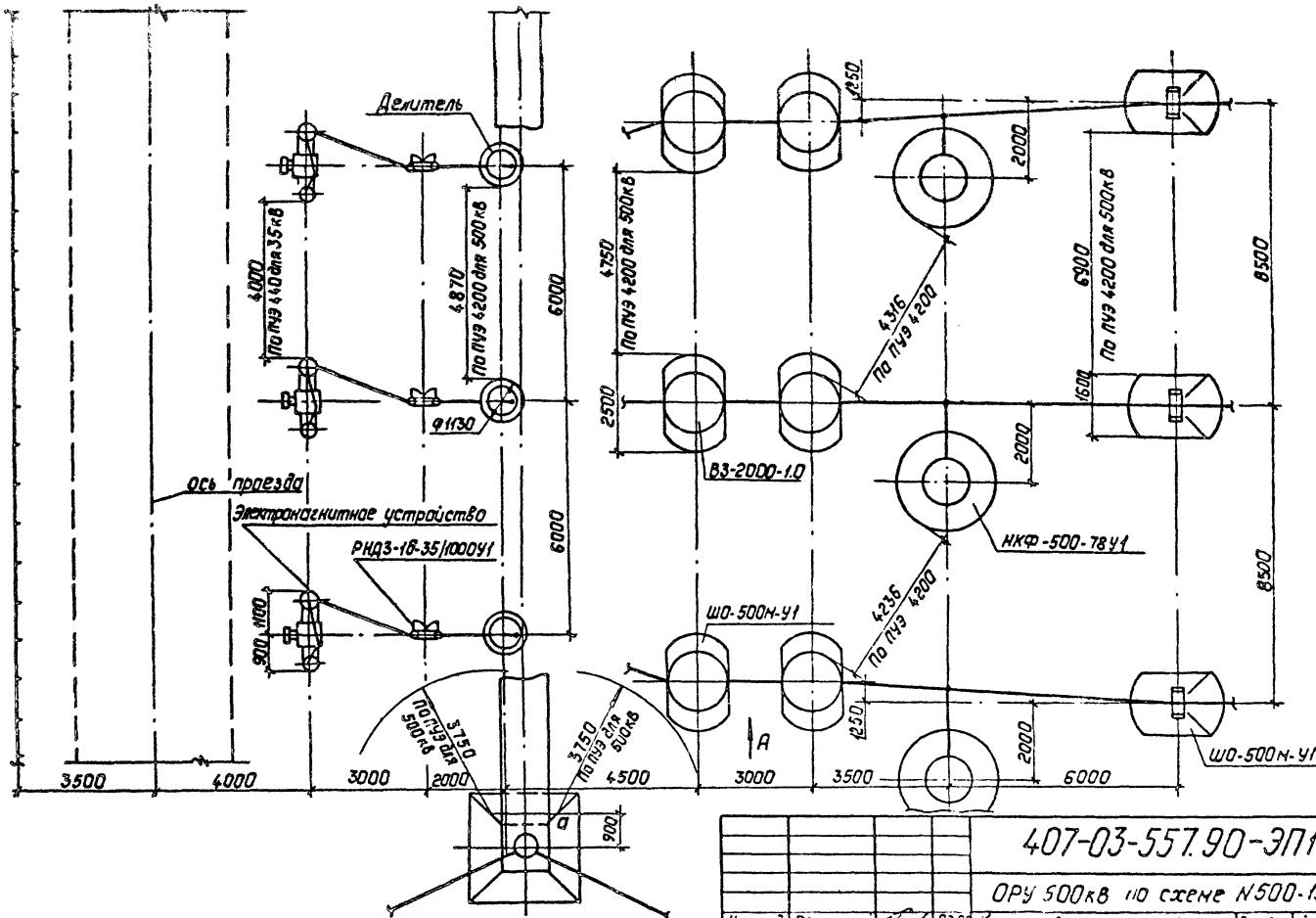
См. вместе с листом 371-42

			407-03-557.90 - 371
		ОРУ 500 кВ по системе 500-15	
Нач. отв. Инженер	И.И. Кропоткин	08.06.1990	Комплектка с трехходовым Кодекс лист "Лист 1"
Исполн. Установка	Г.А. Григорьев	08.06.1990	установлением оборудования
Гип	Ф.И.Чицун	08.06.1990	базы
Чек-карт	Х.Сорокин	08.06.1990	РП 44
Штатная схема	С.К.Смирнов	08.06.1990	Определение междуфазного
			ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ
			Северо-Западн. + отрасль
			Ленинград

Копия: Соловьев

Формат

Anōgāy



См. вместе с листом ЭП-46.

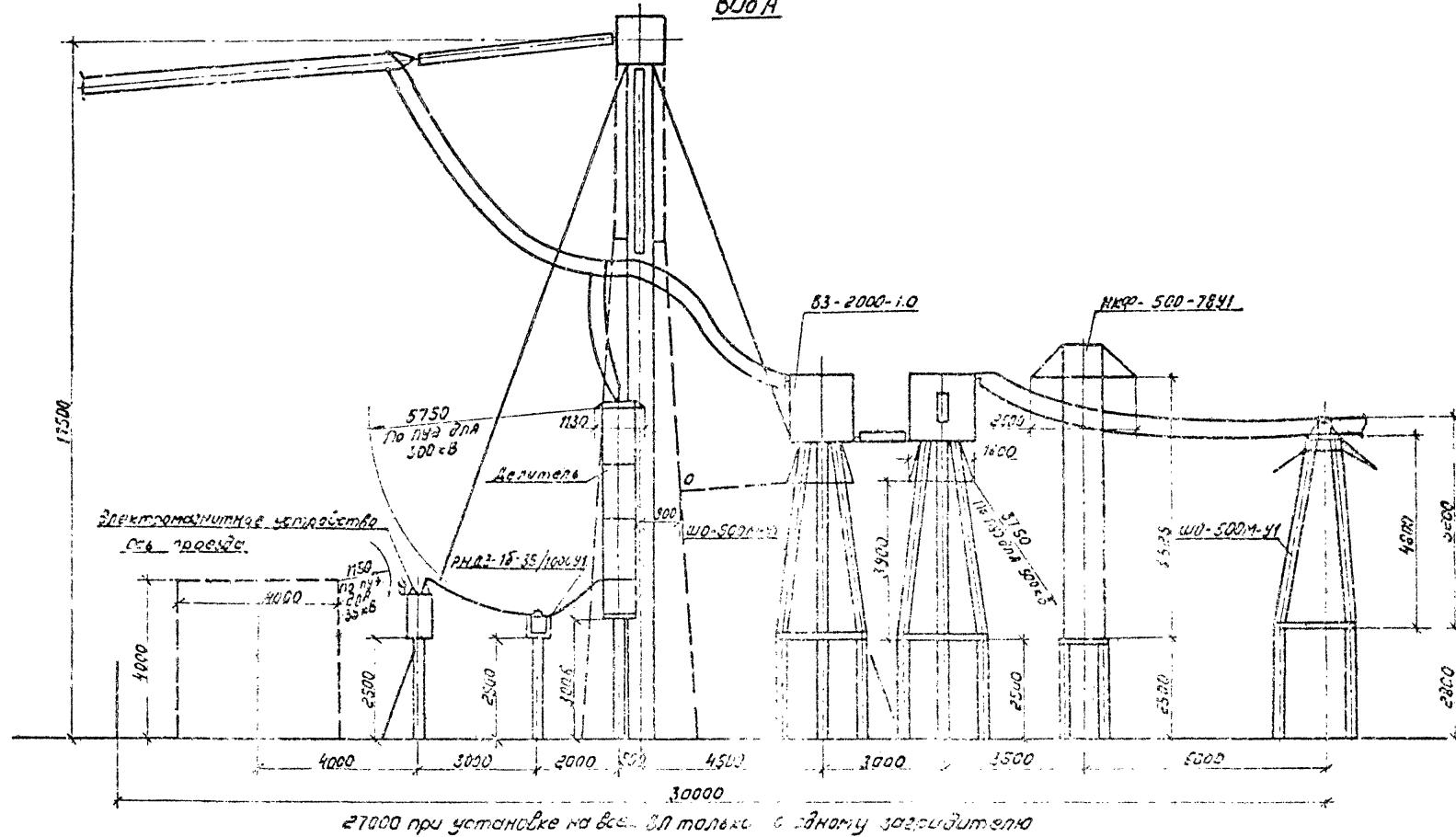
Копировано: Польша

Формат: А3

2021-07-14

Изменение ввода в сеть ввода

Планом!



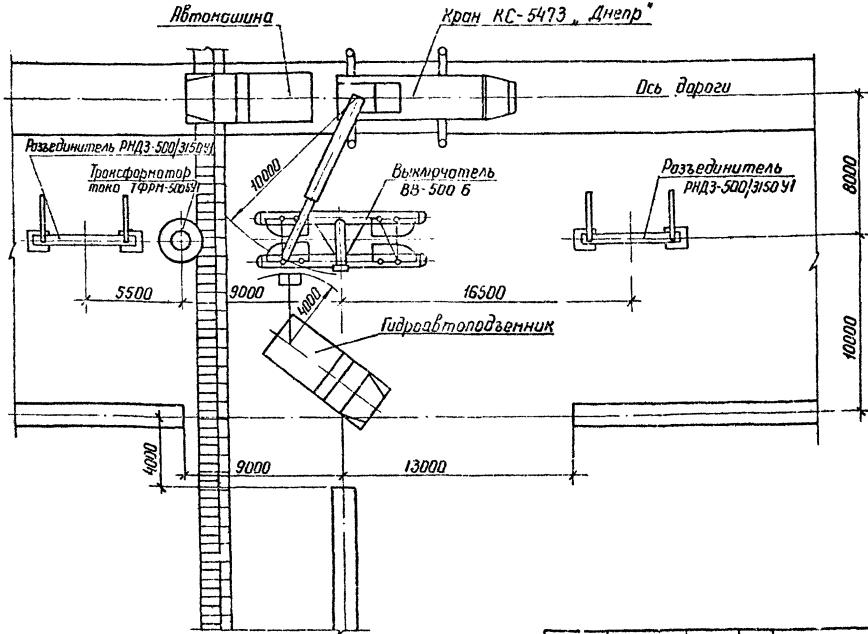
См. выше с листом 371-45

			407-03-557.90-371
Начало	Бургас	Бургас	Приемка
Число	3000	3000	расположением
План	Фоник	Фоник	объекта
Начало	Карлово	Карлово	Схема
Число	Левенград	Левенград	расстояния
			Энергосети проект
			расстояния между опорами и линейного
			сечения
			пунктами

Комиссия

Формат А3

000-000-01

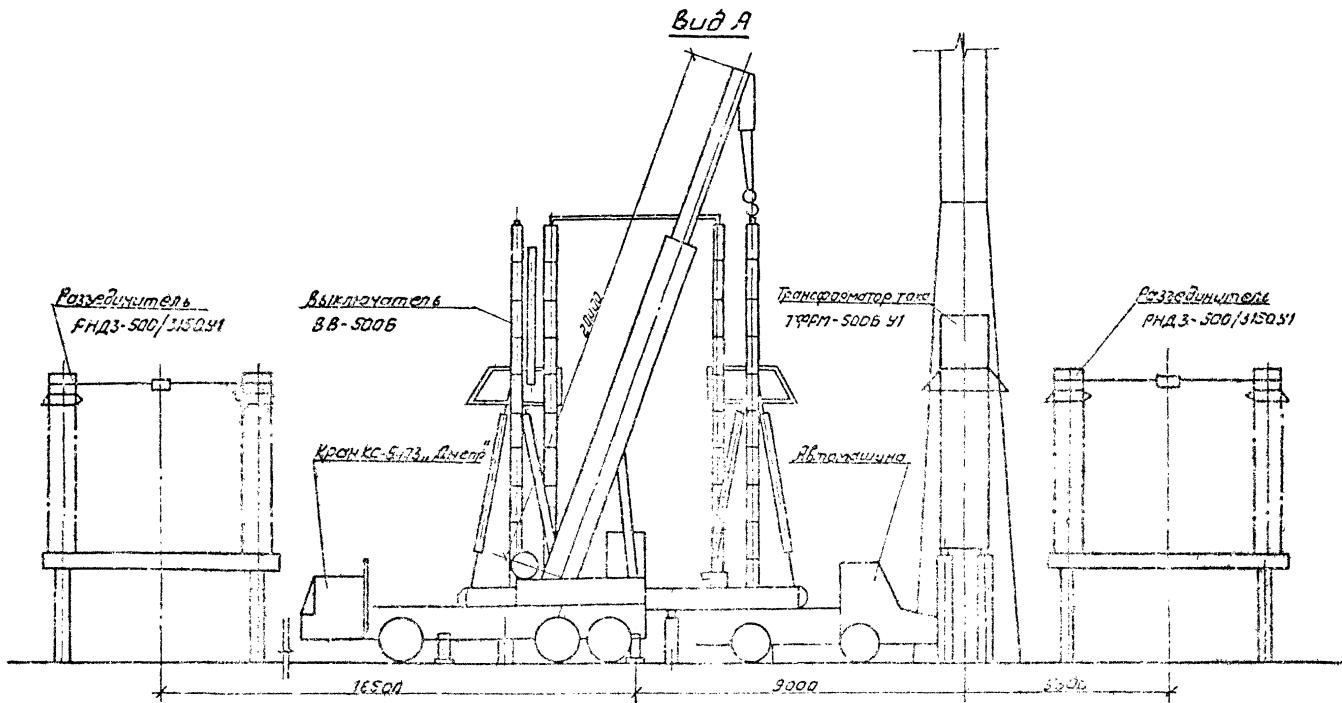


- При обслуживании выключателя ВВ-500 расстояние между механизмами сохраняется.
- Вид А см. на листе ЭП1-48

							407-03-557.90-ЭП1
Кач. отд.	Роменский	2	08.90	Компоновка с расположением оборудования в один ряд	Стандарт лист	Листов	
И. конст.	Донбасское	зак.	08.90				
Г. НА	Фрунзе	зак.	08.90				
И.гч. зд.	Корлоб	зак.	08.90	указер расстояния между механизмами при обслуживании воздушных выключателей	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Инж. к.	Корлоб	зак.	08.90	при обслуживании воздушных выключателей	Северо-Западное отделение		
					Ленинград		

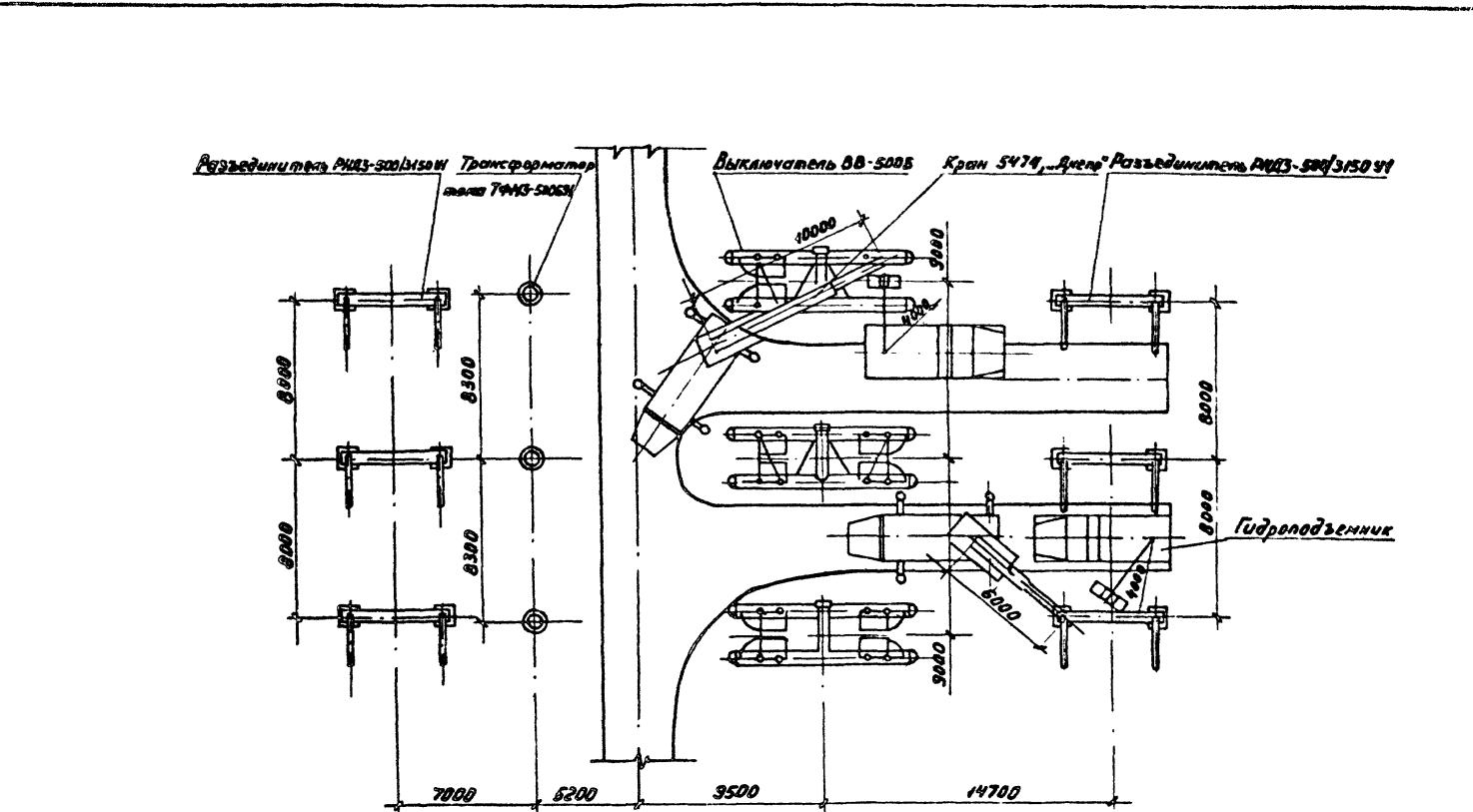
Конструктор

Формат А3



См. вместе с ячейкой 371-47

			407-03-557.90-ЭП1
			ОДР 500кВ по схеме N 500-15
Нов.рп. Рыболов	11.5	085	Комплексное распределение изолирована в один раз
Нов.рп. Генератор	11.5	084	
ГПУ	11.5	085	
Нов.рп. Киргоз	11.5	085	Синхронизация изолированой при отключении без вынужд. Северо-Западное отделение энергосистемы, 300 кВ.
Аукцион	10.10.23	085	



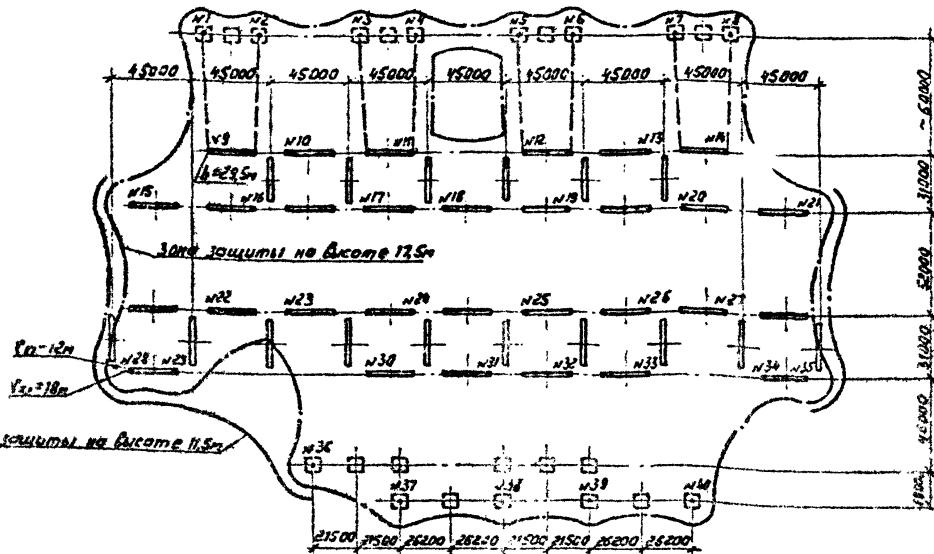
При обслуживании выключателя ВВ-500 расположение механизмов сохраняется.

		407-03-557.90-ЭП1		
		ОРУ 500 кВ по схеме №500-15		
Название	Фамилия	Состав	Лист	Письмо
Инженер	Роменский	1/2	Компактные с погонами и погонами с обмотками в обеих сторонах	РП 49
Инженер	Голенищева Юлия	1/2	и при радиусах	
ГМП	Фомин	1/2	преградных	
Инженер	Карпов	1/2	При первоначальной настройке приборов	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Инженер	Карлова	1/2	и при обслуживании базовых выключателей план.	Северо-Западное подразделение г. Санкт-Петербург

Копиробот: Краса.
Формат А3

F. W. G. M.

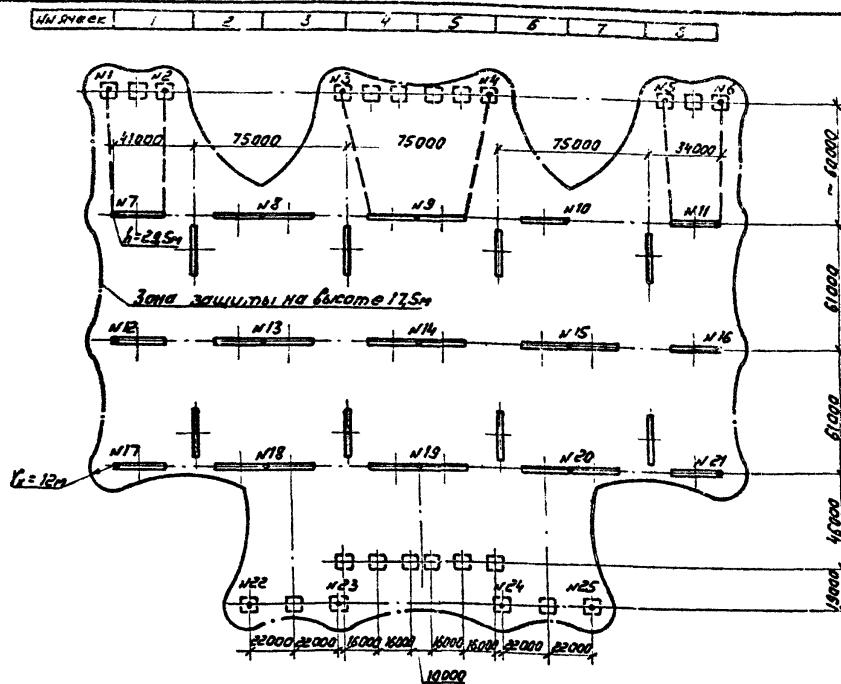
NN 3400X 1 2 3 4 5 6 7 8 9



2. План ОРУ см. лист №2*4.
 2. Зоны напряжения определяются с учетом установки напряжения вдоль только на порталах и концевых линейных опорах и при забросе тросса на ЛЭП.
 3. В случае, когда фазы ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количество и расположение напряжений подлежат уточнению.

				407-03-557. 90-ЭМ1
				ОРУ 500 кВ по ЕГДМН 500-15
Числ. опр. Ачинский	АД 1	08.90		
Н-регистратор	Фомин	38.90		
ГИР	Фомин	08.90		
Кон.ер.	Касатов	08.90		
Исп.рук. Земельный	Лев	08.90		
Комплектование с распределительной оборудованы в один ряд.			Опред. лицо	При
			Лицо	30
Молниезащита ОРУ			Энергобезопасность проекта	
			Составлено вручную	
			Проверено	

Рисунок 1



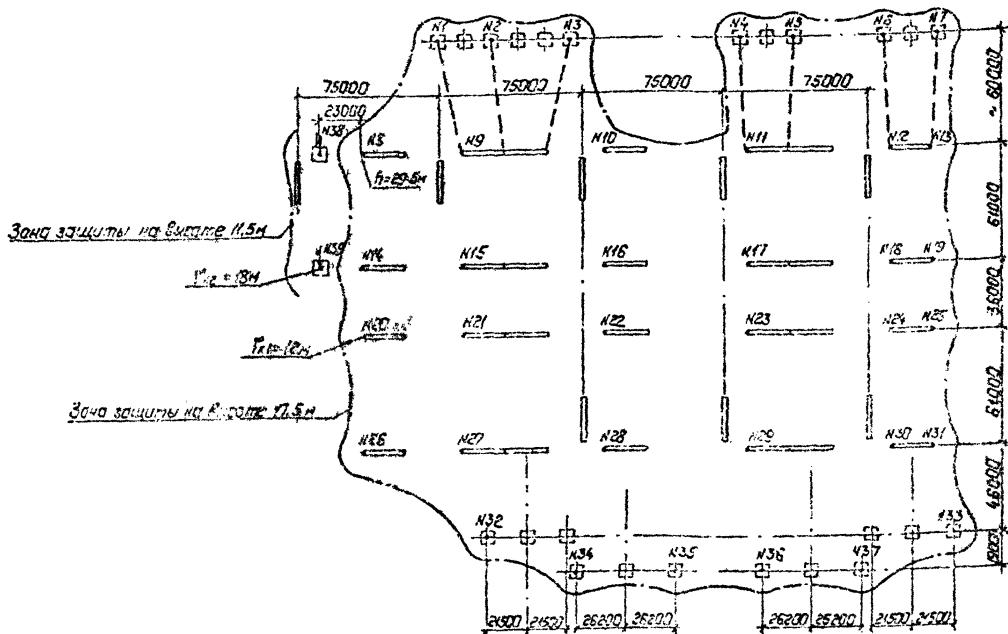
1. План ОРУ см. лист ЭП2-9.
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов только на порталах и концевых линейных опорах и при заземлении троса нг пс.
3. В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количество и расположение молниеотводов подлежат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

ОРУ 500кВ по схеме №500-15			
Нач.под	Фамилия	Фамилия	Личн.номер
И.контр.проекта	Фоменков	Фомин	08.90
ГУП			08.90
Нач.зр.	Карпов		08.90
Членком	Заславов	Ска	08.90
			Молниезащита ОРУ
			Кампновка с расположением оборудования в два ряда
			РП 51
			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Санкт-Петербург

Копировано: Яндекс -

Формат А3 ОРУ 500-15

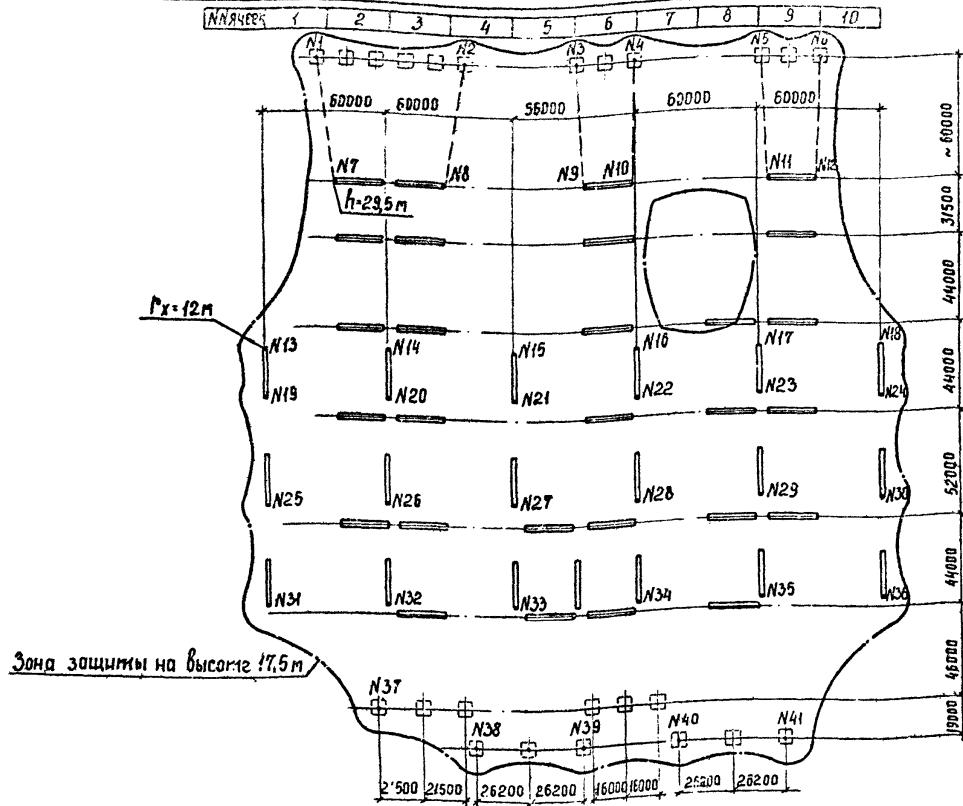
Номер	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---



- План ОРУ сн. лист 372-18.
- Зоны полнезащиты определены с учетом установки молниевводов на порталах и концевых линейных изоляторах и при задании профиля на ПС. В ОРУ без учета расширения устанавливаются два отдельно стоящих молниеввода.
- В случае, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количество и расположение молниевводов подлежат уточнению.

					407-03-557.90-ЭП!
ОРУ 500 кВ по схеме К500-15					
Нач.нр.	Более 100	11-14	15-19	20-24	Компоненты с расположением оборудования в при РДС
Несущ.т	Генератор	11-14	15-19	20-24	
ГПЛ	Бензин	11-14	15-19	20-24	Стационарные аппараты
ЗУ.рд	К1-К13	11-14	15-19	20-24	РП 52
ЧП.лс.	Констру	11-14	15-19	20-24	
Молниезащита ОРУ					Энергетика ПАО Северо-Западное отделение Ленинград
Комиссия: Поне					Формат А3
					090100-07

Лист 1



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

Лист №2-26. Изображение и данные взяты из №

			407-03-557.90-ЭП1
			ОРУ 500 кВ по схеме № 500-15
Нач. отд.	Борисовский	98.90	Стадия листа / чистков
И. контр.	Установка	98.90	
ГИМ	Фотич	98.90	
Ноч. гр.	Кас. поб	98.90	
Инж. Контр.	Хейстберг	98.90	
			Молниезащита ОРУ
			Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

Наименование		Базовое обозначение	Шинный пролет L=75м					
Исходные данные	Продоль		ЗАС-500		ЗЛА-500		2П.9-540	
Район по гололеду	-		II	III	II	III	II	IV
Фактическое значение предела, кН/м ²	S		3x553,5	3x494		2x655		
Тяжение провода на фазу, кг при t=5°C	Hг	3000	3000	3500	3000	3000	3000	3000
Напряжение провода, кг/мм ² гололед	Gг	1.81	1.81	2.02	2.02	2.29	2.29	
Стрела провеса, м в ветре	fr	2.57	3.15	2.61	3.28	2.29	3.49	
Стрела провеса при t=10°, м	f+70°	2.90	3.37	2.91	3.45	2.66	3.63	
Данные для монтажа	Числительная стрела провеса, м	fмонтаж	2.54	3.08	2.52	3.13	2.22	3.33
	Тяжение провода при монтаже на фазу, кг	Hмонтаж	1945	1604	1622	1308	1687	1126
	Тип натяжной гирлянды, кол. цепей		2	2	2	2	2	2

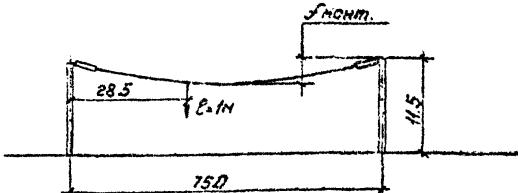


Таблица расчетной массы элементов ошиновки

Продоль	Масса провода с изоляторами, кг/км	Масса провода с гололедом, кг/км		Масса гирлянд с арматурой и гололедом, кг/км		Масса гирлянд с изоляторами, кг/км	
		ГР-4	ГР-Н	ГР-4	ГР-Н		
ЗАС-500	6.0	9.78	14.85	161,76	210,28	242,64	5481
				236,01	371,81	423,02	5890
ЗЛА-500	4.47	9.66	16.05	165,58	215,25	248,37	5501
				291,98	379,57	437,97	5676
2П.9-540	3.88	8.16	13.22	153,57	193,64	230,36	5250
				266,87	346,93	400,31	5062

- См. вместе с листами Э11-55, 56, 57
- В числителе указаны параметры одноцепной гирлянды изоляторов, в знаменателе - двухцепной.
- Тяжение ошиновки 3xАС-500/64 и 3xЛА-500 шинных пролетов 75м и 60м и ячеекового 61м в районе по гололеду превышает допустимое (см. краткие пояснения).

Краткие пояснения

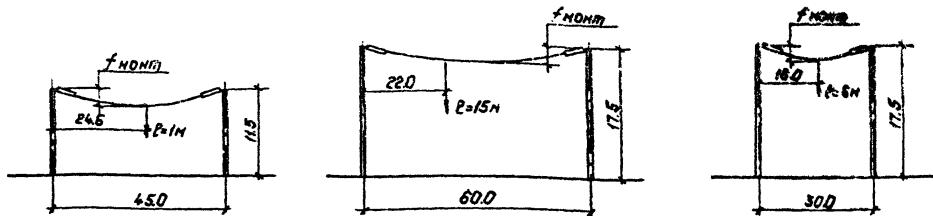
- Таблицы составлены применительно к компоновкам по всем типовым схемам с учетом:
 - крепления провода к порталам гирляндами из стеклянных изоляторов типа ПС70-А;
 - максимально допустимых тяжений на порталы ошиновки в 8000 кгс на фазу и 1750 кгс на однозначную гирлянду;
 - максимально допустимая стрела провеса проводов по электрическим срабатываниям 3,5м в шинном пролете и 3,0м в ячеековом.
- Расчет произведен для ІІІ района по гололеду. Для I и ІІ районов следует пользоваться данными ІІІ района соответственно.
- Ошиновка подвешивается по спрятан, приведенным в настоящей таблице в разделе „данные для монтажа“.

ОРУ 500 кВ по схеме №500-15.			
Нач. отп. Роменский	1/2.1	08.90	Стадия: Начало Листов:
Н.КСЧП Гомельская	Л.1.0	08.90	РП 54
ГСП Фрунзен	2/2.1	08.90	
НСУ-гр. Карлов	1/2.1 - 08.90		Монтажные таблицы стрел
Чиж. ГРУ Техноград	СК.1.0	08.90	протяжки проводов. Шинный пролет L = 75м

Копировано: Польс

Формат: А3

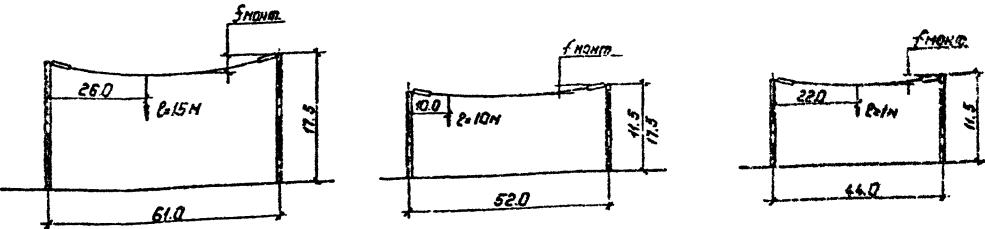
БР 1000-01



Наименование		Используемые обозначения			Шинный пролет L=45м			Шинный пролет L=60м			Шинный пролет L=30м			
Исходные данные	Провод	ЗАС-500	ЗПА-500	2ПА-640	ЗАС-500	ЗПА-500	2ПА-640	ЗАС-500	ЗПА-500	2ПА-640	ЗАС-500	ЗПА-500	2ПА-640	
	Район по гололеду	-	II	IV	II	IV	II	II	II	IV	II	IV	II	IV
Результаты расчетов	Фактическое сечение провода, мм ²	S	3x553,5	3x494	2x655	3x553,5	3x494	2x655	3x553,5	3x494	2x655	3x553,5	3x494	2x655
	Тяжение провода на фазу, кН	При t>5°C	H _f	1750	1750	1750	1750	1750	3000	3000	3000	3000	1750	1750
	Напряжение в проводе, кН/м ² гололед	G _f	1.05	1.05	1.18	1.18	1.34	1.34	1.81	1.81	2.02	2.02	2.29	2.29
	Стрела провеса, м и ветре	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
Данные для монтажа	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	2.35	3.25
	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
	Высота провода при монтаже над земл. нр. под. ч.	K _f	1149	507	982	433	1024	701	1949	1610	1530	1317	1695	1134
Тип крепежной гирлянды, кол. цепей		1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1

Сн. внесите с листом ЭП1-54

														407-03-557-90-ЭП1	
ОРУ 500 В по схеме Н 500-15													Стадия	Лист	Листов
Изгото.	Романский	60	08.90												
Изгото.	Гранитово	70	08.90												
ГЧП	Фрунзин	80	08.90												
Изг.ер.	Карпов	70	08.90												
Изг.Гип.	Гейстбер	80	08.90												
Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Шинные пролеты L=45м, 60м, 30м													Энергосетьпроект		
Бюро-запасное отделение Ленинград															
Копировал: Полос													Формат:	A3	
													Серийный №	001000-01	

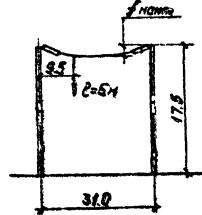
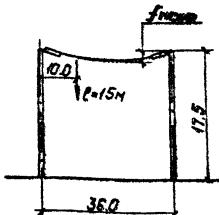


Наименование			Основные обозначения			Ячеековый пролет L=61м				Ячеековый пролет L=52м				Ячеековый пролет L=44м.						
Изходные данные	Привод					ЗАС-500	ЗПА-500	2ПА-540	ЗАС-500	ЗПА-500	2ПА-640	ЗАС-500	ЗПА-500	2ПА-640	ЗАС-500	ЗПА-500	2ПА-640			
	Район по геополезу		II	III		II	III	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV			
Результаты расчетов	Район по геополезу	-																		
	Фактическое сечение проводов, м ²	S	3x553.5			3x494		2x655		3x553.4		3x494		2x655		3x553.5		3x494	2x655	
	Тяжение проводов фазных при t=+5°C	Нр	3000	3000	3000	3000	3000	3000	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	
	Напряжение в проводах, кН/м ² при 5°C	Гр	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	
Данные для	Стрела прогиба, м в верх	г°	2.66	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 прогиба при t=70°C, м	г°	2.72	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
для	Монтажная стрела привода, м	Монт	2.50	2.94	2.46	2.96	2.16	3.23	2.04	2.96	2.06	2.94	1.82	2.65	1.23	2.16	1.26	2.65	1.58	2.31
	Тяжение проводов при монтаже на фазах, кН	Монт	1946	1607	1624	1311	1689	1128	795	934	820	972	668	1151	811	986	654	1028	706	
Тип напряжной гирлянды, кол. цепей			2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Сн. внесите в листок ЭП1-59

407-03-557.90-ЭП1																			
ОРУ 500кВ по схеме Н500-15																			
Нач. отп	Роненский	1/0	08.96																
И. контр	Ломоносов	1/0	08.90																
ГУП	Форин	2/0	08.90																
Науч. зд	Керлов	1/0	08.90																
Цех. инв	Делестор	1/0	08.90																
Монтажные таблицы стрел ячеековых приводов проводов L=61м, 52м, 44м																			
ЭНЕРГОСЕТЬПРОГРАММА Северо-Западное отделение Ленинграда																			
КопироБанк: Пояс																			
Формат: А3																			
СР1050-01																			

Ansgar 1



СН. Вместе с системой ЗИГ-54

				407-03-557.90-ЭП
				ОРУ 500кВ по схеме № 500-15.
Исполнитель	Романченко	<i>Романченко</i>	08.90	Статус лист
Н.состав	Лопанчиков	<i>Лопанчиков</i>	08.90	листов
ГЧП	Фонин	<i>Фонин</i>	08.90	RП
Нач.ср.	Карлов	<i>Карлов</i>	08.90	57
Час.рабо.	Джонсвер	<i>Джонсвер</i>	08.90	
Монтажные таблицы стрел проверка правильн. Ручейковые пролеты L = 75м, 31м.				„ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г.Ленинград
				Формат А3
Компьютер: ПОЛЯС				орг 1000 - 01