

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
407-03-559.90

ОТКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 500 кВ
ПО СХЕМЕ N 500-17

АЛЬБОМ 1

ПЗ	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	СТР. 5...15
ЭП 1	СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	СТР. 16...73

1002-01

Уралгипроэкт, 620082, г.Свердловск, ул.Чебышева, 4
Зак. Э. 50 Инв. 450/17 Тираж 80
Сдано в печать 5.07 1991 г. Цена 3-52

13200 чм

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
407-03-559.90

ОТКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 500 кВ
ПО СХЕМЕ N 500-17.

АЛЬБОМ 1

ПЕРЕЧЕНЬ АЛЬБОМОВ

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

1002-01

РАЗРАБОТАНЫ
СЕВЕР-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ
ИНСТИТУТА „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ“

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА



Е.И. БАРАНОВ

Г.Д. ФОМИН

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ
В ДЕЙСТВИЕ МИНЭНЕРГО СССР
ПРОТОКОЛОМ ОТ 13.08.90 N 46

Содержание альбома 1

Альбом 1

№ листов	Наименование и обозначение документов Наименование листа	Стр.
	407-03-559.90-ПЗ	
1...11	Пояснительная записка	5...15
	407-03-559.90-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 расположения принципиальные последовательного развития ОРУ. Вариант 1.	18
4	Компоновка с продольным расположением оборудования в три ряда. Схемы расположения принципиальные последовательного развития ОРУ. Вариант 2.	19
5	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ.	20
6	Определение высоты порталов.	21
7	Определение ширины ячейкового и шинного порталов.	22
8	Определение расстояний от ячейкового портала до сборных шин и разъединителя.	23
9	Узел обработки грозозащитного троса.	24
10	Определение взаимного расположения портала, разъединителя и реакторного выключателя. План.	25
11	Определение взаимного расположения реакторного выключа-	

407-03-559.90

ИНВ. ПОДАК. ПОДАК. ДАТА
ВЗАИМ. ЧИСЛ. И

№ листов	Наименование и обозначение документов. Наименование листов.	Стр.
	теля, разрядника и дороги. План.	26
12	Определение взаимного расположения аппаратуры реакторного присоединения с выключателем ВВ-500. Вид А.	27
13	Определение взаимного расположения аппаратуры реакторного присоединения с выключателем ВВ-500Б-315/2000 У1. Вид А.	28
14	Установка разрядников РВМК-500 ПУ1 на присоединении ВЛ.	29
15	Компоновки с продольным расположением оборудования. Опре- деление расстояния между аппаратами линейного присоеди- нения. План.	30
16	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда. Определение расстояния между крайними фазами линейных присоединений.	31
17	Компоновки с продольным расположением оборудования. Опре- деление расстояния между аппаратами линейного присое- динения. Вид А.	32
18	Компоновки с продольным расположением оборудования. Опре- деление расположения оборудования узла ВЧ связи и транс- форматора напряжения НДЕ. План.	33
19	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда. Расположение оборудования крайних фаз соседних ВЛ в узле ВЧ связи с НДЕ. План.	34
20	Компоновки с продольным расположением оборудования. Опре- деление расположения оборудования узла ВЧ связи и транс- форматора напряжения НДЕ. Вид А.	35
21	Компоновки с продольным расположением оборудования. Определение взаимного расположения линейных аппаратов, ячейкового портала и сборных шин К2С. План.	36

АЛБОМ

№ ЛИСТОВ	НАИМЕНОВАНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ ДОКУМЕНТОВ НАИМЕНОВАНИЕ ЛИСТА	СТР.
22	Компоновки с продольным расположением оборудования. Опре- деление взаимного расположения линейных аппаратов, ячеи - кового портала и сборных шин КЭС. Вид А.	37
23	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от выключателя ВВ-500Б-315/2000У1 и ВНВ-500 до дороги.	38
24	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от разъединителя РНДЗ-500/ /3150 У1 и трансформатора тока ТФРМ-500Б-У1 до дороги.	39
25	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от трансформатора тока ТФЗМ-500Б-1У1 до дороги.	40
26	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от трансформаторов тока ТФРМ-500Б У1 и ТФЗМ-500Б-1У1 до разъединителя.	41
27	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от линейной перемычки до транс- форматора тока и выключателя ВНВ-500.	42
28	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от линейной перемычки до выключателя ВНВ-500.	43
29	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от линейной перемычки до трансформатора тока и выключателя ВВ-500Б-315/2000 У1	44
30	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от линейной перемычки до вы-	

Окончание

№ ЛИСТОВ	НАИМЕНОВАНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ ДОКУМЕНТОВ НАИМЕНОВАНИЕ ЛИСТА.	СТР.
	ключателя ВВ-500Б-315/2000 У1	45
31	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд. Определение высоты подвески биоащитного экрана	46
32	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехфазная. Определение расстояния между выключателями ВВ-500Б-315/2000 У1 и ВНВ-500 и порталом	47
33	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Определение расстояния от трансфор- маторов тока ТФРМ-500Б У1 и ТФЗМ-500Б-1У1 до разъединителя.	48
34	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Определение расположения оборудования узла, выключатель ВНВ-500 - трансформатор тока ТФЗМ-500Б-1У1	49
35	Компоновка с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Определение расположения оборудования узла, выключатель ВНВ-500 - 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 ТФЗМ-500Б-У1	51
37	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Определение расположения оборудова- ния узла, выключатель ВВ-500Б - трансформатор тока ТФЗМ-500Б-1У1	52
38	Компоновки с расположением оборудования в два и три ряда. Определение расстояний между стойками опор при выводе ВЛ из соседних ячеек.	53
39	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда. Расположение шинных опор в перемычке с вык-	

407-03-550.90

№. ПОД. И ДАТА
ВЗЯТ. ИВ. Н.

Альбом 1

407-03-559.90

ИВ.И ПОЛ. ПОД. И ДАТА
ВЗЯТИИ В.И

№ № Листов	Наименование и обозначение документов. Наименование листа.	Стр.
	ЛЮЧЕТАЯМИ.	54
40	Компоновка с продольным расположением оборудования в два и три ряда. Определение высоты подвеса БИО - защитного экрана.	55
41	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Определение расположения оборудования узла ВЧ связи и трансформатора напряжения ИД Е. План.	56
42	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Определение расположения оборудования узла ВЧ связи и трансформатора напряжения ИД Е. Вид А.	57
43	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Определение расстояния между аппаратами линейного присоединения. План.	58
44	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Определение расстояния между аппаратами линейного присоединения. Вид А.	59
45	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Определение взаимного расположения линейных аппаратов и ячейкового портала. План.	60
46	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Определение взаимного расположения линейных аппаратов и ячейкового портала. Вид А.	61
47	Компоновка с трехрядным расположением оборудования. Определение междуфазного расстояния при установке трансформатора ИД Е. Вид Б.	62

Продолжение

№ № Листов	Наименование и обозначение документов. Наименование листа.	
48	Компоновка с расположением оборудования в один ряд. Пример расстановки механизмов при обслуживании воздушных выключателей. План.	63
49	Компоновка с расположением оборудования в один ряд. Пример расстановки механизмов при обслуживании воздушных выключателей. Вид А.	64
50	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная. Пример расстановки механизмов при обслуживании воздушных выключателей. План.	65
51	Компоновка с расположением оборудования в один ряд. Молниезащита ОРУ.	66
52	Компоновка с расположением оборудования в два ряда. Молниезащита ОРУ.	67
53	Компоновка с расположением оборудования в три ряда. Молниезащита ОРУ.	68
54	Компоновка трехрядным расположением оборудования. Молниезащита ОРУ	69
55	Монтажные таблицы стрел подвеса проводов. Шинный пролет L=75 м	70
56	Монтажные таблицы стрел подвеса проводов. Шинные пролеты L=45 м; 60 м; 30 м	71
57	Монтажные таблицы стрел подвеса проводов. Ячейковые пролеты L=61 м; 52 м; 44 м	72
58	Монтажные таблицы стрел подвеса проводов. Ячейковые пролеты L=36 м; 31 м	73

I Введение

Типовые материалы для проектирования „ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17“ разработаны Северо-Западным отделением института „Энергосетьпроект“ по плану типового проектирования Госстроя СССР на 1990г, поз. Т Ф 3.1.16 г

В работе приведены чертежи открытых распределительных устройств 500 кВ, содержащих высоковольтное оборудование, соединенное по схеме „полуторная“ (№ 500-17 по типовой работе 407-03-456.87) и скомпонованных по четырем вариантам: в один, два или три продольных ряда и с трехрядным расположением оборудования в ячейках.

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

По территориальному признаку ОРУ предназначаются для сооружения в районах с обычными колебаниями загрязнения (I и II степени загрязненности атмосферы), расположенных не выше 1000 м над уровнем моря и с расчетной минимальной наружной температурой воздуха до минус 45°С включительно (средняя из ежегодных абсолютных минимумов), при максимальной толщине гололеда $S = 20$ мм (IV район по гололеду), максимальном скоростном напоре ветра $F = 550$ Н/м² (из расчета

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

Для сооружения ОРУ в районах с более высокой СЗА следует пользоваться рекомендациями типовых материалов для проектирования 407-03-531.89 „ОРУ 35-500кВ 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, вариант но, из стоек) с металлическими конструкциями наверху.

Для всех компоновок приняты нормальные конструкции двух типоразмеров по высоте - 17,5 и 11,5 м - разработанные в типовом проекте 3.407.9-161 „Унифицированные конструкции порталов ОРУ 500 кВ.“

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

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

Альбом

Шиб № 1001. Подпись и дата. Взам. инв. №

Удостоверяю, что проект соответствует действующим нормам и правилам.

Главный инженер проекта Г.Д. Фомин

				407-03-559.90-ПЗ			
Гл. электр.	Фельдман	<i>М.Ф.</i>	08.90	Пояснительная записка	Стандия	Лиски	Листов
Нач. отд.	Роменский	<i>В.А.</i>	08.90		РК	I	II
Гип	Фомин	<i>Г.Д.</i>	08.90		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Гип стр.	Ковалев	<i>В.В.</i>	08.90		Северо-Западное отделение Ленинград		

Копир. Сохн

Формат А3 1002-01

Альбом 1

риала порталов.

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

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

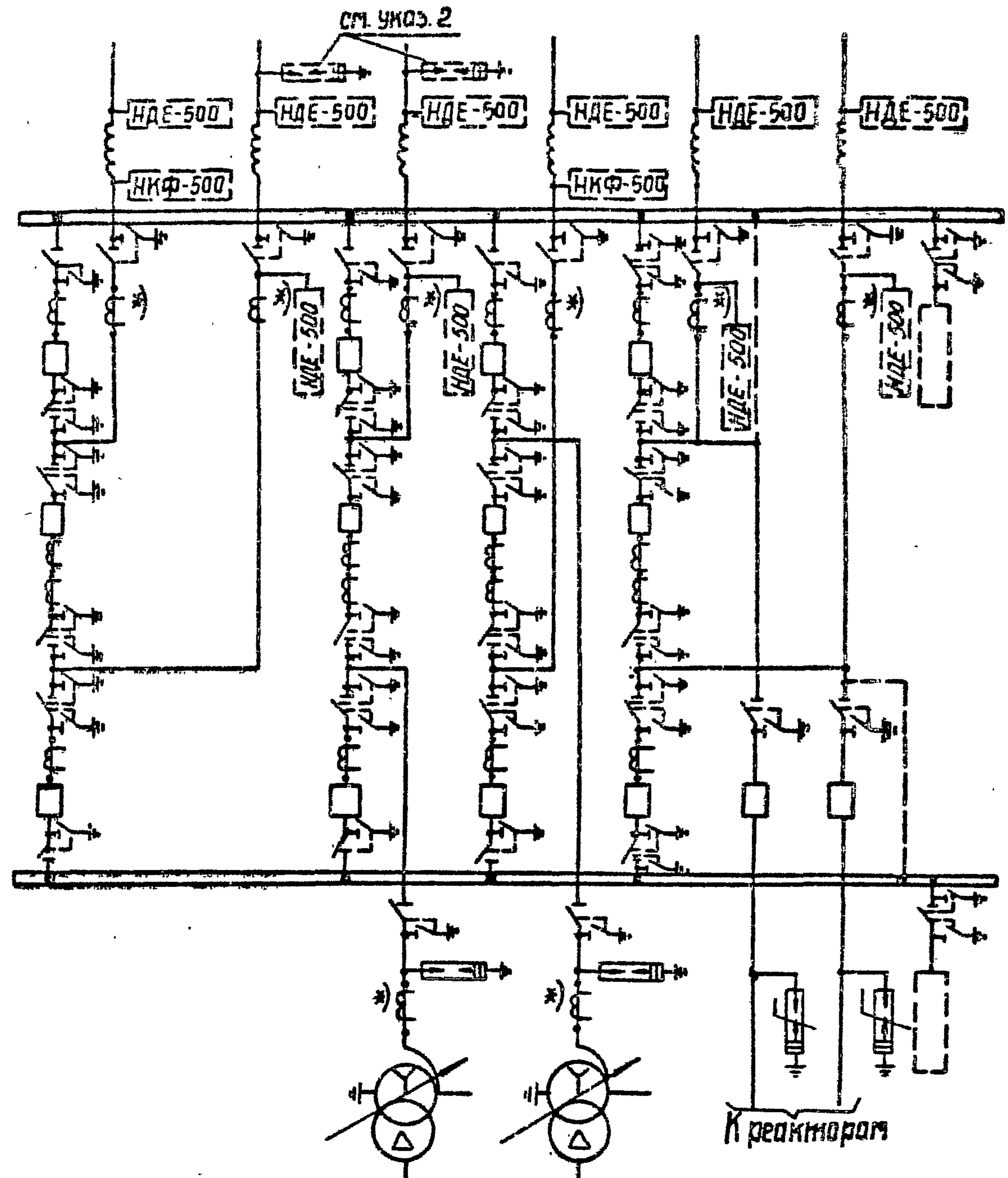
Компоновочные решения, приведенные в работе, защищены авторскими свидетельствами: № 271608 (компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд, заявитель - ОДП института "Энергосетьпроект"), № 377933 (компоновка с продольным расположением оборудования в три ряда, заявитель - СЭО института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

2 Схема электрических соединений

Соединение оборудования осуществлено по схеме № 500-17 "полуморная", рекомендуемой для ОРУ 500 кВ альбомом шинных схем № 407-03-456.87 (см. рис. 2.1)

Все рассмотренные в проекте компоновочные решения предусматривают возможность развития ОРУ с переходом от более простых схем, при этом ранее сооруженные присоединения сохраняются в пределах своего варианта компоновки на своих местах (см. листы ЭП-1,2,3,4,5).

К ОРУ присоединяются два автотрансформатора и две группы шунтирующих реакторов, причем компоновки позволяют осуществить присоединение реактора



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

Рис. 2.1. Схема № 500-17 "полуморная"

407-03-559.90-ПЗ

Лист 2

Изм. № 10084 Подпись и дата Взам. инв. №

Альбом

к любой ВЛ

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

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, устанавливаемому на опорной изоляции и изготавливаемому отечественной промышленностью для районов, расположенных не выше 1000 м над уровнем моря, с чистой атмосферой и обычными полевыми загрязнениями (оборудование климатического исполнения "У", категории I по ГОСТ 15150-69).

Установочные чертежи электрооборудования, а также чертежи комплектации гирлянд изоляторов для подвески ошиновки приведены в альбоме 3-типовой работы 407-03-556.90

Установка оборудования принята на унифицированных опорах из железобетонных стоек или свай с металлическими мачтами наверху для крепления аппаратов.

Оборудование, применяемое в проекте для В4 связи, выбрано с учетом встречающихся в проектной практике разновидностей вариантов обработки фаз, к которым относятся:

I - Обработка каждой из трех фаз двумя заградителями типа ВЗ-2000-1,0, соединенными последовательно (см. листы ЭП2-48, 50, 51, 52, 55, 56).

II - Обработка каждой из трех фаз двумя заградителями типа ВЗ-2000-0,5, соединенными последовательно (см. листы ЭП2-48, 50, 51, 52, 55, 56).

III - Обработка каждой из трех фаз одним заградителем типа ВЗ-2000-1,0 (см. листы ЭП2-49, 53, 54).

IV - Обработка каждой из трех фаз одним заградителем типа ВЗ-2000-0,5 (см. листы ЭП2-49, 53, 54).

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

Установка В4 заградителей рассмотренных типов принята на шинных опорах типа ШО-500МУ1 (по одному на опоре). Крепление заградителей осуществлено посредством металлических промежуточных элементов

При необходимости В4 связь может осуществляться по тросам молниезащиты, которые заводятся на ОРУ и крепятся к тросостойкам линейных порталов.

Высота установки высоковольтного оборудования выбрана с соблюдением требований КУЭ по воздушным промежуткам до фарфора и ошиновки с учетом принятых в проекте стрел провеса проводов и возможности прокладки наземных кабельных лотков вблизи любого из аппаратов. Кроме того, для компоновок с расположением оборудования в два и три ряда высотой установки выключателей и трансформаторов тока (расположенных у дороги обслуживания) учитывается соблюдение расстояния "Б" до габаритов транспортируемого оборудования без снятия напряжения с аппаратов.

Лист № подл. Копия и дата

407-03-559.90-ПЗ

Листы 3

Альбом 1

4. Ошиновка.

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

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

2xПЛ-640; 3xПЛ-500; 4xЛС-300.

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

Марка ошиновки Допускаемая токовая нагрузка, А

2xПЛ-640	3360
3xПЛ-500	4020
3xЛС-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 динамическом действии тока короткого замыкания в пределах номинальных токов отключения применяемых выключателей.

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

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

Во избежание свесывания проводов в расщепленных фазах, через каждые 8...10м ошиновки устанавливаются соответствующие дистанционные 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" (ИМИ-83) количества изоляторов в гирлянде для районов с I степенью загрязненности атмосферы составляет 31 - в одноцепных и 2x31 - в двухцепных гирляндах.

Для районов со II степенью загрязнения атмосферы количества изоляторов увеличивается на 2 в каждой цепи гирлянды.

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

Допускаемые тяжения ошиновки по изоляции с учетом требований ПУЭ составляют:

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

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

В качестве арматуры для крепления и соединения

Изд. № 1000. Подпись и дата

407-03-559.90-ПЗ

Лист 4

Копир. Сохн

Формат А3 1002-01

Альбом 7

между собой проводов, а также их присоединения к оборудованию проектом предусмотрено использование соответствующих стандартных прессуемых зажимов, изготавливаемых предприятиями ВПО "Союзэлектросетьзащита" Минэнерго СССР в соответствии с номенклатурами изделий на 1990 г.

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

5. Конструктивно-компоновочные решения

В работе приведена документация по четырем вариантам компоновки ОРУ 500 кВ с соединением оборудования по схеме № 500-17:

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

Все компоновки предусматривают возможность развития ОРУ как в пределах данной схемы, так и при переходе от одной из предыдущих схем, рекомендуемых для ОРУ 500 кВ в работе № 407-03-456.87.

Основной отличительной особенностью приведенных в

работе компоновок является отсутствие ошиновки над выключателями и применение пониженных нормальных конструкций. В остальном сохранены традиционные конструктивно-компоновочные решения, к которым относятся:

- Расплaskanное 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 последующей 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 ЭП1-6... ЭП1-44. 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 подход ВЛ под

407-03-559.90-ПЗ

Лист

5

Альбом 1

углом до 15° (по средней фазе), что обеспечивает возможность вывода парных ВЛ из соседних ячеек.

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

5.1. Компановка с расположением оборудования в один ряд.

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

Сборные шины при такой компановке размещаются параллельно ряду с коммутационным оборудованием с внешних его сторон.

Основные дороги обслуживания (две) сооружаются между фазами коммутационного оборудования. Для обеспечения подъезда к линейной аппаратуре (ВЧ оборудование, линейные разъединители, измерительные трансформаторы) предусмотрена дополнительная дорога, расположенная у внешнего ограждения ОРУ. Эта дорога с учетом максимального веса обслуживаемых аппаратов менее 6 т может выполняться с низшим 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 уста-

новки однолинейных аппаратов независимо от места их установки и исключить необходимость сооружения специальных подставок (или конструкций) для обслуживания проводов и шкафов управления.

Шаг ячейки (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 с расположением продольных осей выключателей и разъединителей параллельно направлению возможного расширения ОРУ при его развитии.

Основные дороги 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 внешних сторон и подвешены на П-образных шинных порталах высотой

*) Далее называются коммутационным оборудованием

Лист № 1004. Подпись и дата

407-03-559.90-ПЗ

Лист 6

Копир. Сох

Формат А3 1002-01

Альбом

11,5 м с траверсой длиной 23 м.

5.3. Компоновка с расположением оборудования в три ряда

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

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

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

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

Основные дороги обслуживания размещены между выключателями и трансформаторами тока вдоль фронта их установки. При этом высота установки выключателей и трансформаторов тока принята повышенной с учетом обеспечения проезда подъемнотранспортных механизмов без снятия напряжения с аппаратов. Установка всех остальных высоковольтных аппаратов так-

же выполнена на унифицированных опорах с обеспечением габарита 2,5 м от земли до фарфора.

Со стороны трансформаторов основные дороги примыкают к подъездной трансформаторной дороге, а с противоположной стороны они замыкаются обьездной дорогой расположенной вдоль внешнего ограждения ОРУ. Обьездная дорога одновременно обеспечивает возможность подъезда к линейной аппаратуре. Эта дорога, с учетом относительно малого веса обслуживаемых с нее аппаратов, может выполняться с низшим типом покрытия.

Для ОРУ по указанной компоновке нормальные конструкции определены следующих размеров:

шинные порталы - П-образной конструкции высотой 11,5 м (однопролетные), расстояние между стойками 23 м;

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

5.4. Компоновка с трехрядным расположением оборудования

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

Для приведения компоновки к равным условиям с продольными, ошиновка верхнего яруса проходит не над выключателями, а в соседних ячейках, свободных от оборудования.

С целью унификации строительных конструкций и основных узлов расположения оборудования с продольными компоновками подвеска гибких сборных шин выполняется на П-образных порталах высотой 17,5 м с

№ подл. Подпись и дата Взам. инв. №

407-03-559.90-ПЗ 7

Льбом 1

траверсой длиной 23 м, а ошиновка ячеек крепится на более низких П-образных порталах высотой 11,5 м с траверсой длиной 23 м.

Такое решение не противоречит „Правилам техники безопасности“ и позволяет получить более компактную компоновку ОРУ, чем при обычном соотношении высоты подвески ошиновки присоединений и сборных шин.

Компоновка имеет хорошую наглядность и без осложнений развивается как при переходе от менее сложных схем, так и в пределах данной схемы при увеличении числа присоединений. При этом отсутствует существенная реконструкция сооруженной строительной части ОРУ.

б. Защита от перенапряжений и заземления.

Защита от грозовых перенапряжений (прямых ударов молнии), разработанная в проекте ОРУ предусмотрена посредством стержневых молниеотводов, устанавливаемых на стойках ячейковых 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 трёхрядной компоновке.

Защита концевых пролетов ВЛ (между концевой линейной опорой и концевым порталом ОРУ) осуществля-

ется молниезащитными тросами, которые заводятся на ОРУ.

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

Защита оборудования ОРУ от грозовых перенапряжений принята (в соответствии с рекомендациями ПУЭ) вентильными разрядниками типа РВМГ-500 У1, установленными на каждом из трансформаторных присоединений, и ограничителями перенапряжений типа ОПН-500 У1, установленными вблизи присоединений к ВЛ шунтирующих реакторов. При отсутствии присоединения реакторов необходимость установки на ВЛ комбинированных разрядников обосновывается при конкретном проектировании, в связи с чем на основных чертёжках разрядники типа РВМК-500 ПУ1 не показаны.

Заземление ОРУ выполняется при конкретном проектировании в составе ПС в целом с учетом требований главы 1-7 ПУЭ. При этом в качестве заземляющих проводников в ОРУ используется стальная полоса сечением 30x4 мм, присоединяемая к общему контуру заземления. Указанное сечение полосы заземления является минимальным и рассчитано только на ПС с током однофазного замыкания на землю 20 кА и менее. Для ПС с большими токами замыкания на землю, сечение полосы заземления принимается из расчета 6 мм² на каждый килоампер тока короткого замыкания.

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

Лист № 8

407-03-559.90-ПЗ Лист 8

Альбом

7. Прокладка кабельных коммуникаций и трубопроводов сжатого воздуха

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

При большом количестве кабелей в магистральных потоках и наличии соответствующих технико-экономических обоснований, не исключается использование на этих участках кабельных каналов.

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

Магистральные трубопроводы сжатого воздуха прокладываются в лотках либо каналах (аналогично решениям по прокладке кабелей), а также открыто в соответствии с типовыми рекомендациями по данному вопросу. Прокладка кабельных перемычек и воздухопроводов от распределительных шкафов и элементам выключателей осуществляется во всех случаях в кабельных лотках. Исключение составляют только участки 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 БДЛ 40.5 или асбестоцементных трубах, раскладываемых над нулевой отметкой планировки ОРУ.

В проектной документации показаны только трас-

сы 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 ИС в целом при проектировании конкретного объекта.

8. Защита от воздействия электрического поля.

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

Кроме того, в работе приведены габаритные чертежи (см. листы ЭП1-31,40) тросовых биоэлектрических экранов, выполненных по предварительным рекомендациям ПО "Союзтехэнерго", и окружающих выключатели со всех сторон.

Конструктивные чертежи стационарных экранирующих устройств, а также указания по их установке следует принимать на основании разработок и расчетов, выполненных в 1986г. в типовой работе по плану "Энергосеть-проект". Стационарные средства биоэлектрической защиты в ОРУ 500 кВ (инв. №1291Ст-72) Для обеспечения санитарных норм напряженности поля при проведении ремонтных работ на модулях выключателей следует также применять инвентарные средства биоэлектрической защиты (экранирующие костюмы, экраны

Лист № 100Л. Подпись и дата

407-03-559.90-ПЗ 9

Копир. Сохл

Фармак АЗ 1002-01

Альбом

на подвижных 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.
2. Чертежи, требующие уточнения либо дополнения некоторых параметров и типов оборудования применительно к конкретным условиям. К этой группе относятся чертежи планов ОРУ, чертежи ячеек, сборных шин и ячейковые спецификации, а также чертежи узлов "выключатель-трансформатор тока" и аппаратуры ВЧ связи.
3. Чертежи, используемые в качестве аппликаций. К ним относятся чертежи планов ОРУ со сборными шинами в случаях несоблюдения количества и направления вывода части соединений с принятыми в проекте. В этом случае совпадающая часть переклеивается 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 аппликационным материалом, они используются в качестве образцов при разработке соответствующих чертежей.
4. Документация, используемая в качестве вспомогательной либо как справочный материал. К ней отно-

сятся габаритки выбора взаимного расположения оборудования и строительных конструкций, таблицы стрел провеса проводов, чертежи молниезащиты и пояснительная записка.

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

1. Приведенные в работе компоновки ОРУ являются рекомендуемыми примерами взаимного расположения и количества различных присоединений и узлов с учетом последовательного развития ОРУ. В конкретном проекте (при обоснованной необходимости) указанный набор и взаимное расположение могут быть изменены.
 2. В работе не показана расстановка шкафов собственных нужд и ящиков зажимов (за исключением указанных на установочных чертежах выключателей и измерительных трансформаторов), так как она определяется в комплексе по ПС в целом с учетом решений других разделов конкретного проекта.
- При разработке чертежа расстановки дополнительных шкафов различного назначения необходимо учитывать, что в соответствии с требованиями НТПП, местное управление разъединителями 500 кВ должно осуществляться из шкафов, расположенных на безопасном расстоянии от разъединителей.
- Таким местом могут служить, в частности, стойки ближайшей опоры выключателя или шинного портала.
3. В проекте на компоновочных чертежах не показаны разрядники на ВЛ для защиты от коммутационных перенапряжений (см. раздел 6 пояснительной за-

Шифр по ГОСТ 10150-80

407-03-559.90-ПЗ Лист 10

Альбом

писки). При необходимости установить такие разрядники на некоторых из ВЛ, в чертежи вносятся соответствующие уточнения с учетом рекомендаций, приведенных на листе ЭП2-68.

10. Указания по применению строительных чертежей.

Строительная часть ОРУ 500кВ разработана для следующих условий применения:

- расчетная температура наружного воздуха по наиболее холодной пятидневке - минус 40°С
- нормативный скоростной напор ветра для III ветрового района при повторяемости один раз в пятнадцать лет - 0,55 кПа (55 кгс/м²);
- максимальная нормативная толщина гололеда принята равной С=20мм, что соответствует IV гололедному району;
- грунты в основаниях приняты условно не пучинистые в соответствии с классификацией СНиП 2.02.01-83;
- грунтовые воды отсутствуют;
- сейсмичность района строительства не выше 6 баллов по шкале ГОСТ 6249-52

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

Нормалы ОРУ- типовые, приняты по серии 3.407.9-161. Нормалы предназначены для подвески ошиновки и тросов безопасности.

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

Опоры под оборудование разработаны в настоящем проекте из железобетонных стоек типа СОН, свай 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 обеманировкой насух, или из свай типа СН.

Вспомогательным вариантом являются опоры, выполненные из стоек СОН, установленных в фундаменты ф.8.8. Последний вариант применяется при грунтовых условиях, не позволяющих выполнять сверленные котлованы

Изготовление, транспортировку, хранение и монтаж конструкций опор под оборудование и нормалов 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 поперечные расчеты конструкций.

11. Техника-экономические показатели.

Сопоставление техника-экономических показателей ОРУ 500кВ по типовым материалам для проектирования 407-03-559.90 с типовыми проектными решениями 407-03-383.86 выпуска 1986г (по изменяющимся элементам).

№ п.п.	Наименование показателей	Количество		Экономия	
		по проекту 407-03-383.86	по проекту 407-03-559.90	абсолютн.	%
1	Стойки под оборудование (460 шт)				
	а) бетон, м ³	416,0	299,0	117,0	28,1
	б) арматура, т	70,2	42,0	28,2	40,2
	в) цемент, т	114,8	82,5	32,3	28,1
2	Стоимость строительных материалов, тыс.руб	73,3	49,7	23,6	32,2
3	Трудазатраты, чел.дн.	465,3	310,1	155,2	33,4

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

407-03-559.90-ПЗ

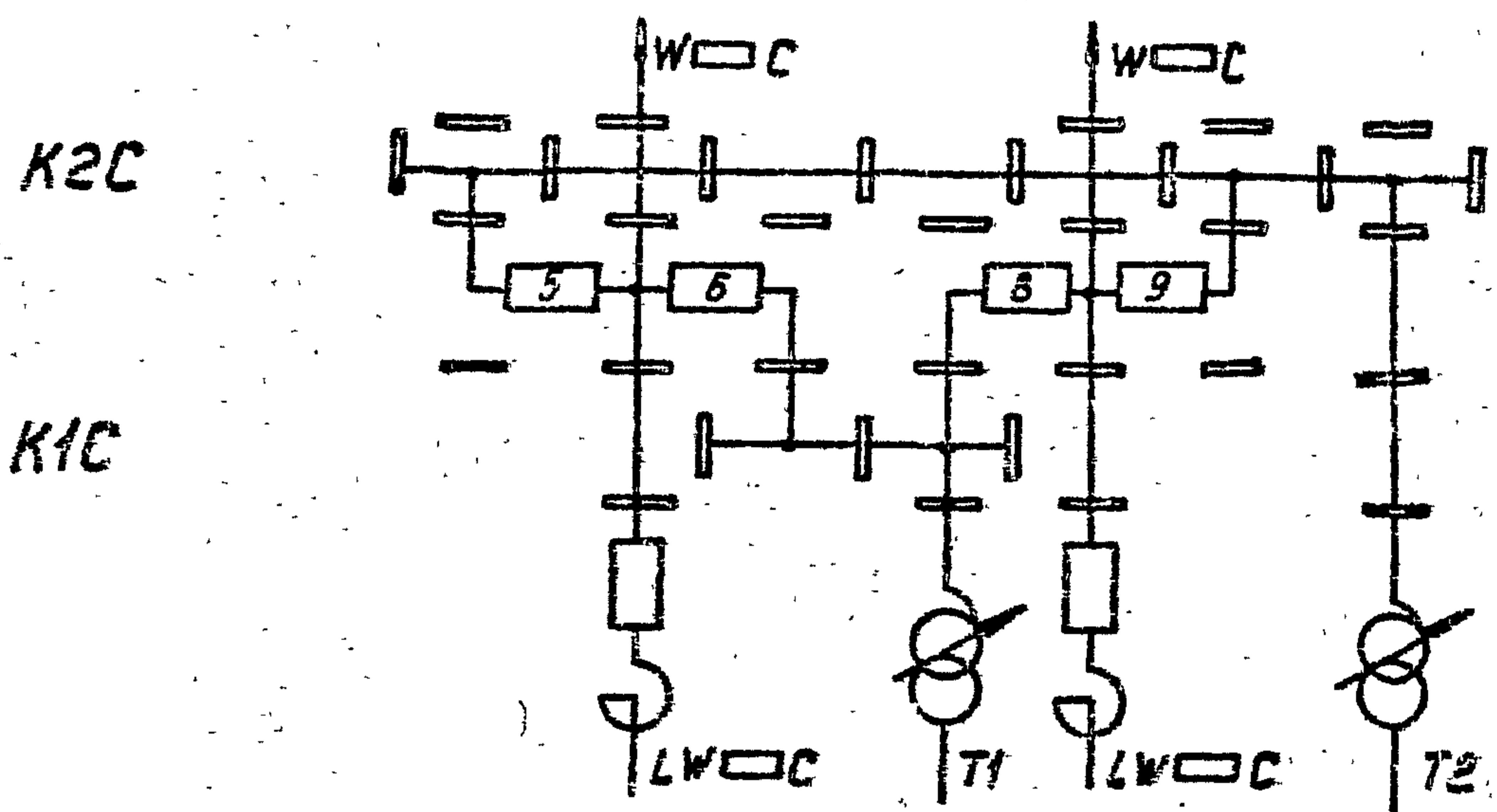
Копир Сохл

Формат А3 1002-01

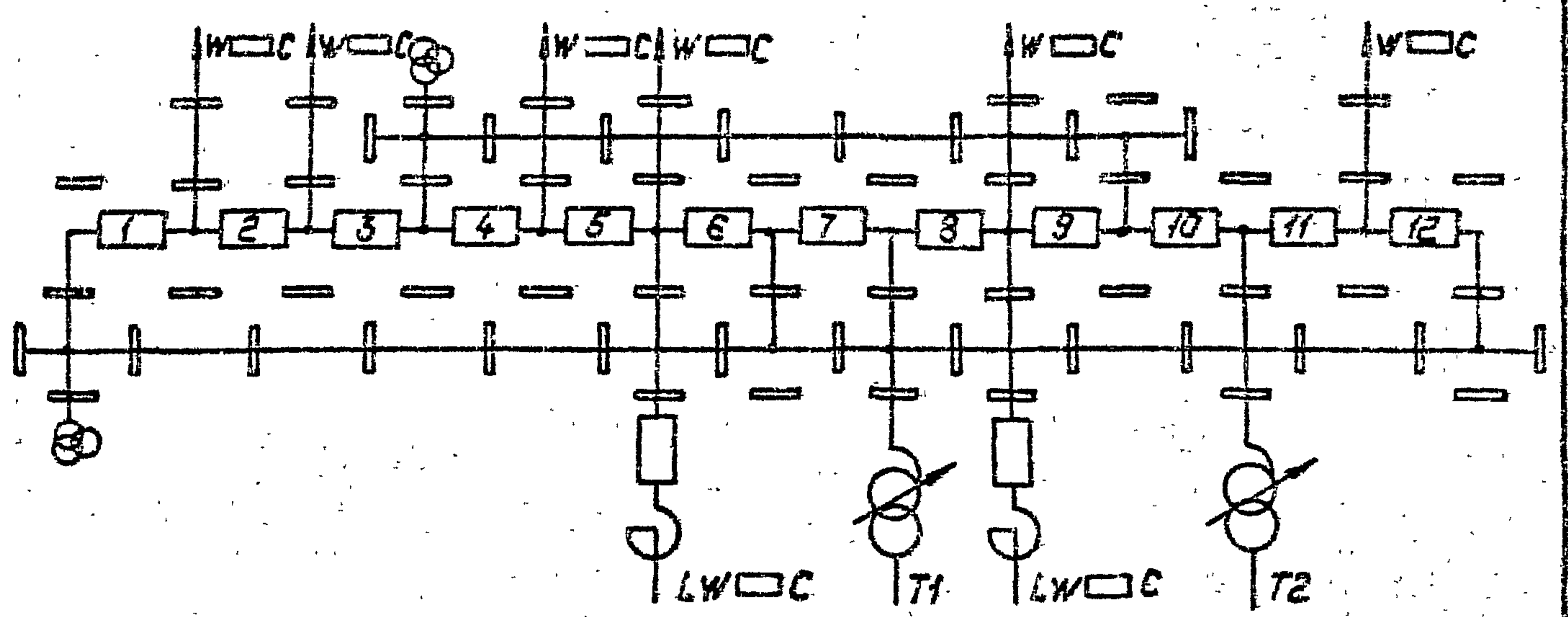
Имя, № подл. Подпись и дата, Взам. инв. №

Альбом 1

ОРУ по схеме N500-7
„Четырехугольник“

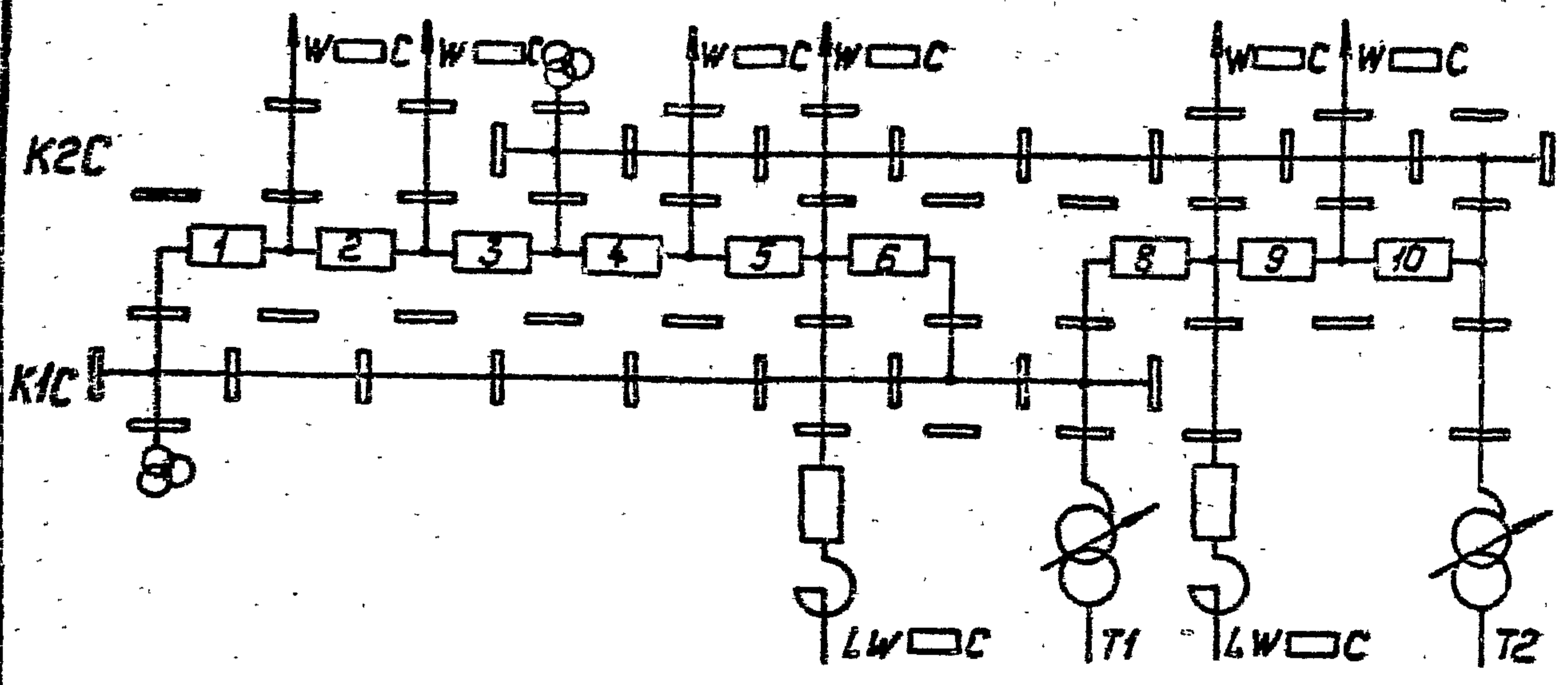


ОРУ по схеме N500-17
„Полукорная“



ОРУ по схеме N500-16

„Трансформаторы-шины с полукорным присоединением линий“



Условные обозначения

- ≡ - порталы ошиновки
- ⊗ - трансформатор напряжения

На схеме условно изображены только выключатели и ошиновка.

УИВ. № 1000/ Подпись и дата Взам.инв. № 17

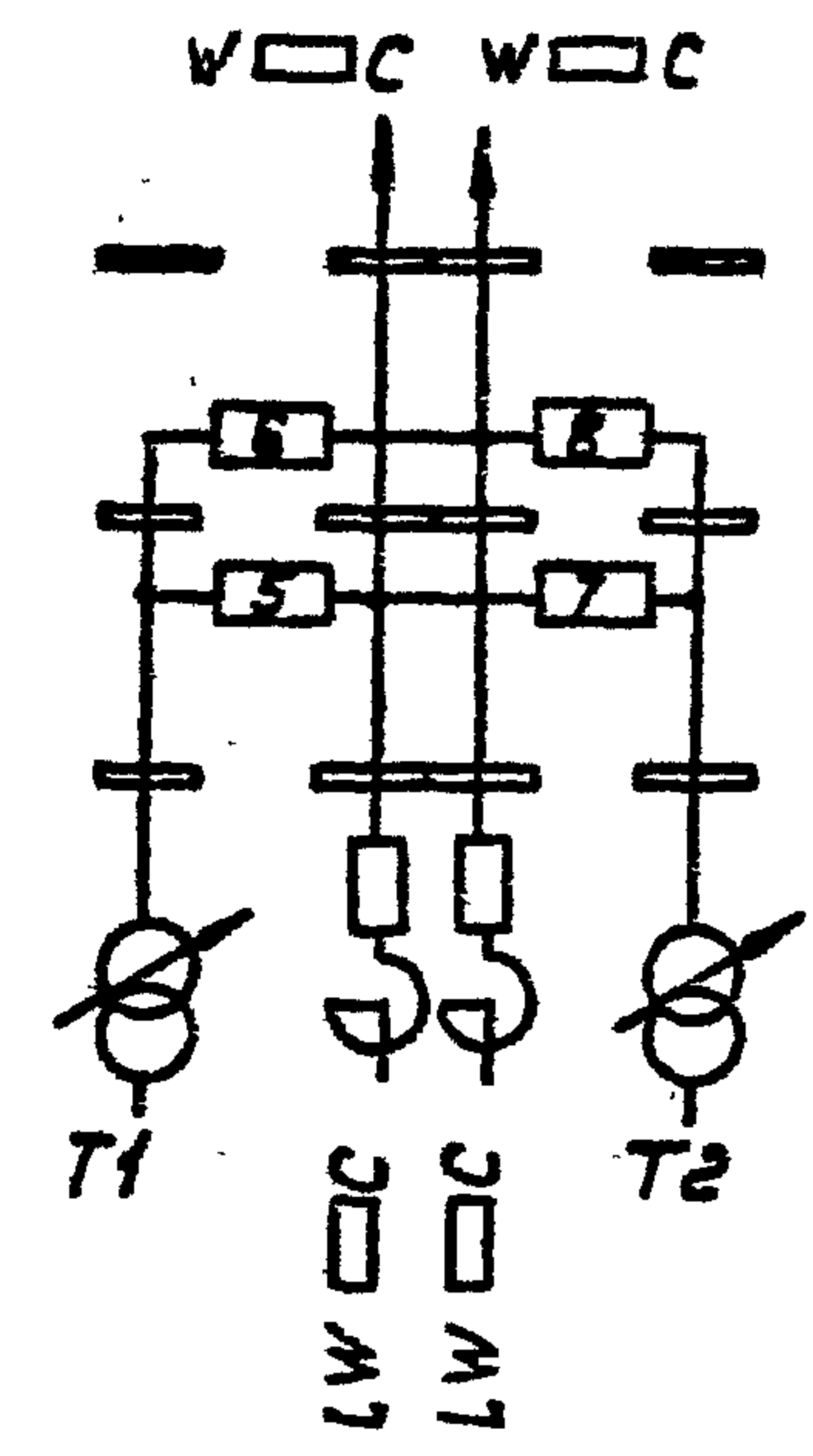
				407-03-559.90-ЭП1			
				ОРУ 500 кВ по схеме N500-17			
Нач. отд.	Раменский	1302	08.90	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд	Стадия	Лист	Листов
Н. кантр.	Ламаносова	Альбом	08.90		РП	1	58
ГУП	Фомин	РП	08.90	Схемы заполнения принципиальных последовательного развития ОРУ.	„ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ“ Северо-Западное отделение Ленинград		
Нач. гр.	Карпов	ИВ	08.90				
Инж. й. кан.	Лыкасова	ИВ	08.90				

Копировал: Польс

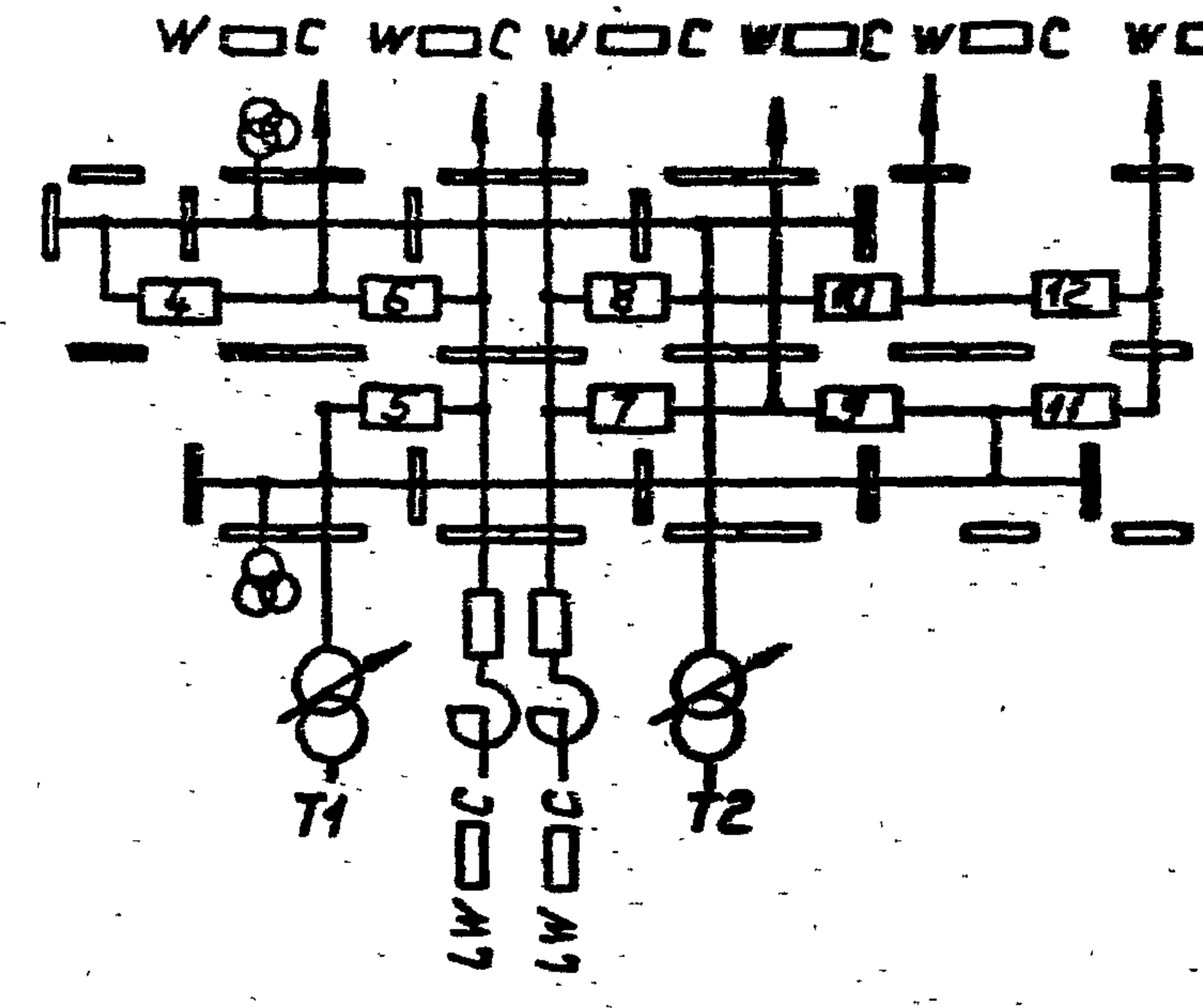
Формат: А3

Альбом

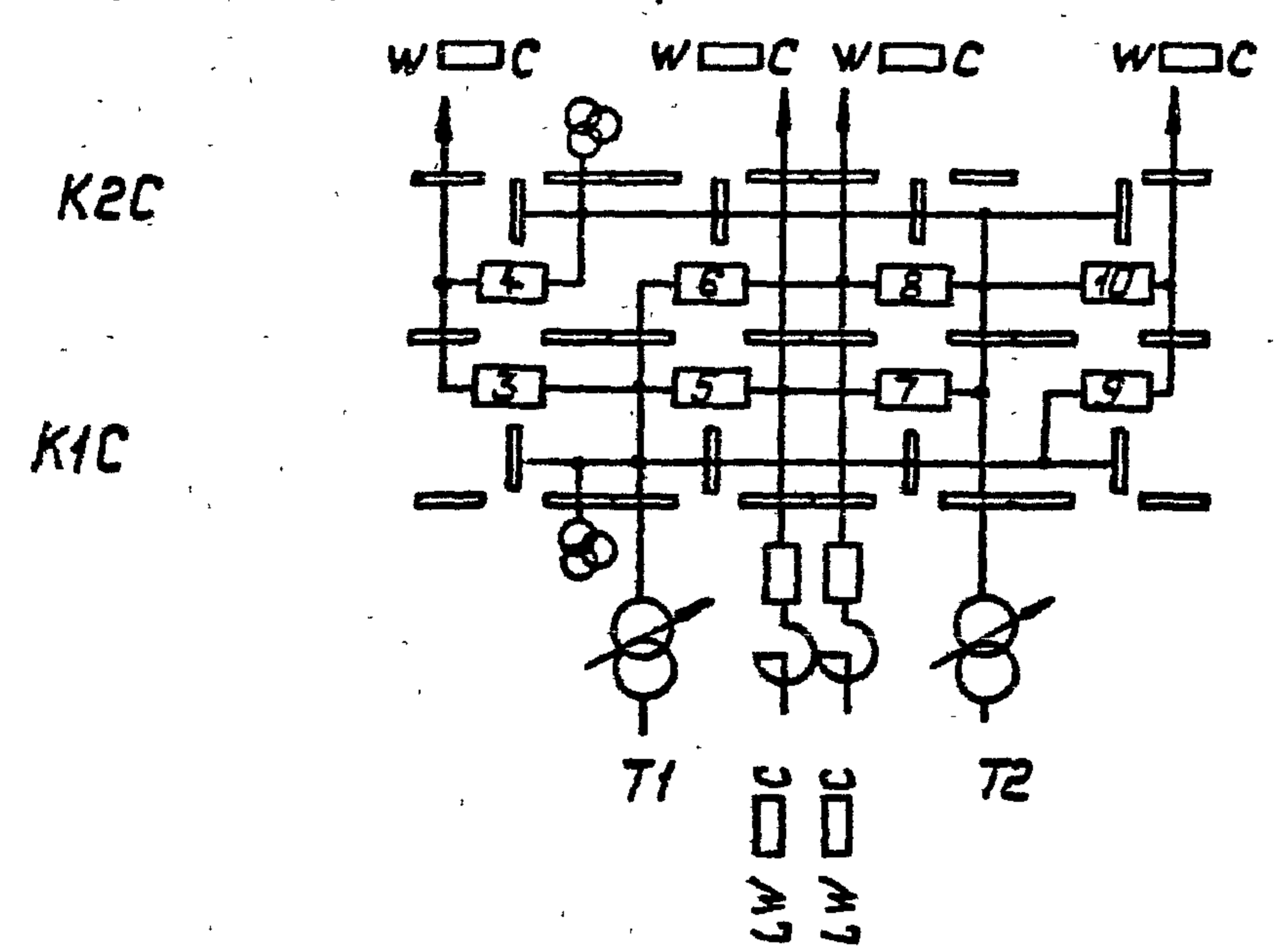
ОРУ по схеме N500-7
"Четырехугольник"



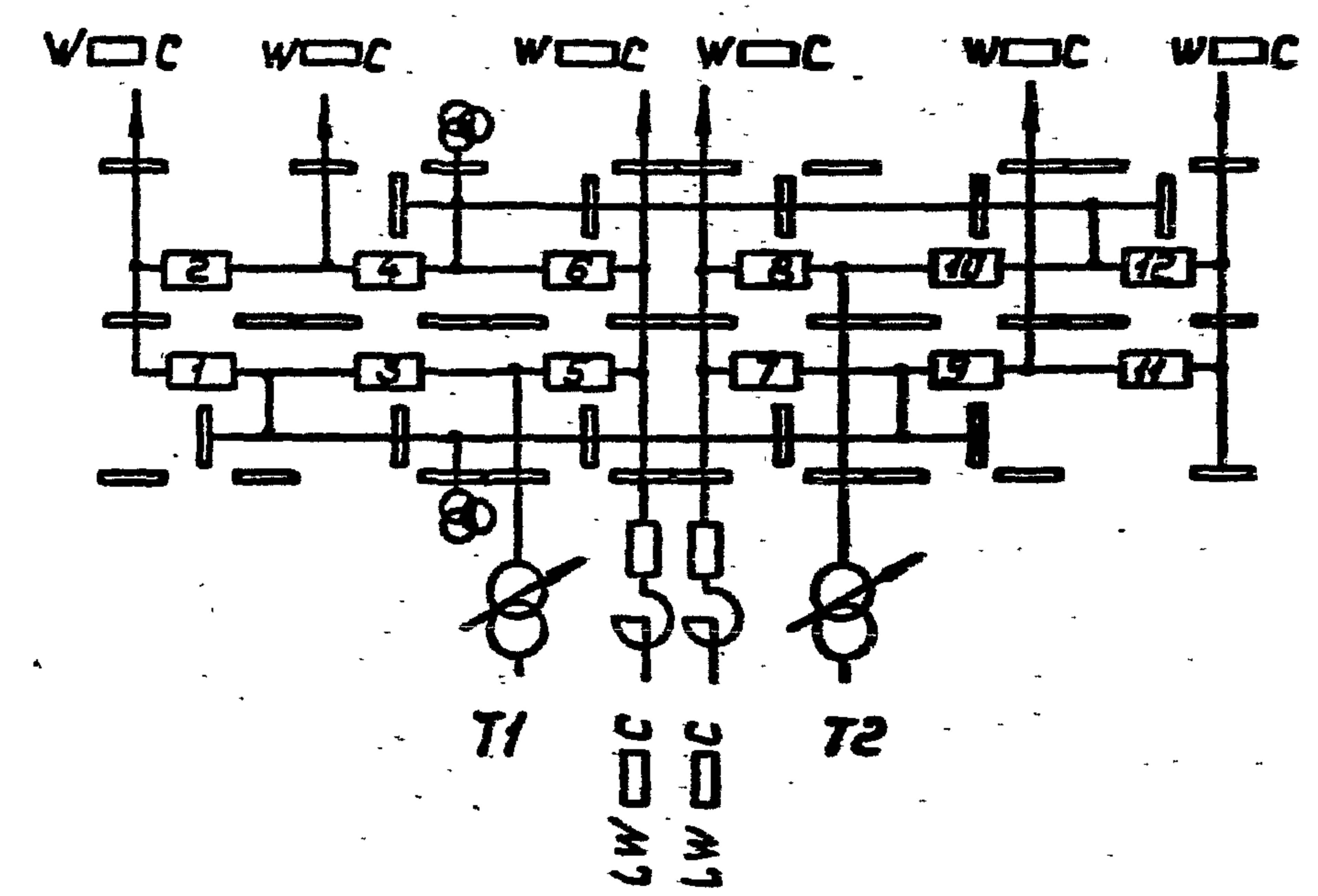
ОРУ по схеме N500-16
"Трансформаторы-шины с полуторным присоединением линий"





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



ОРУ по схеме N500-17
"Полуторная"



Условные обозначения
 — порталы ошиновки
 — трансформатор напряжения

На схемах условно изображены только выключатели и ошиновка

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

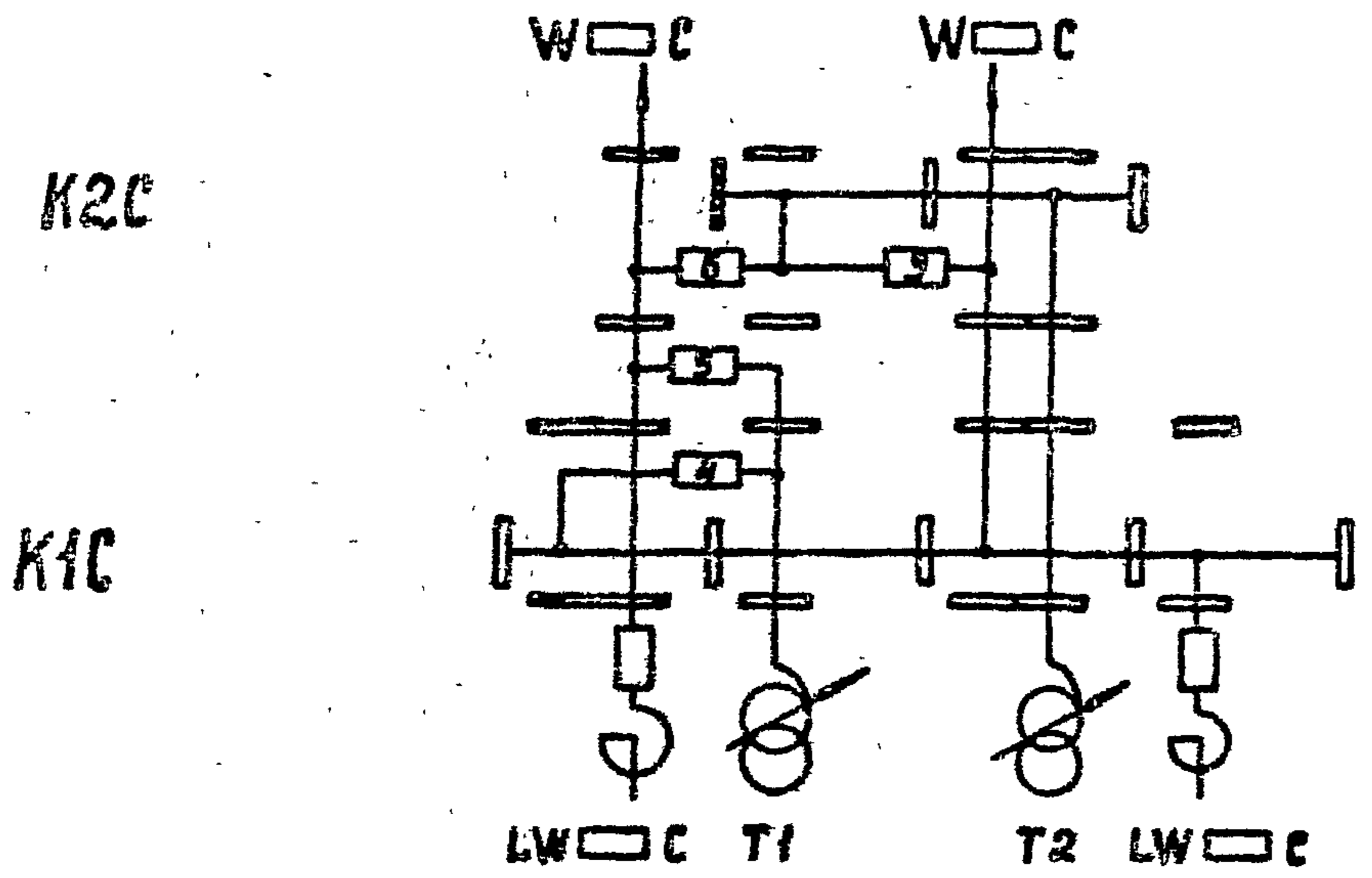
407-03-559.90-ЭП1					
ОРУ 500кВ по схеме N500-17					
Нач. отд.	Роменский	08.90	Компоновка с расположением оборудования в два ряда		
Н.контр.	Лананова	08.90			
ГУП	Фомин	08.90	Стены заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ.		
Нач. гр.	Карлов	08.90			
Указ. кат.	Лыкова	08.90			
Стадия	РП	Лист	2	Листов	
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград					

Копировал: Польс

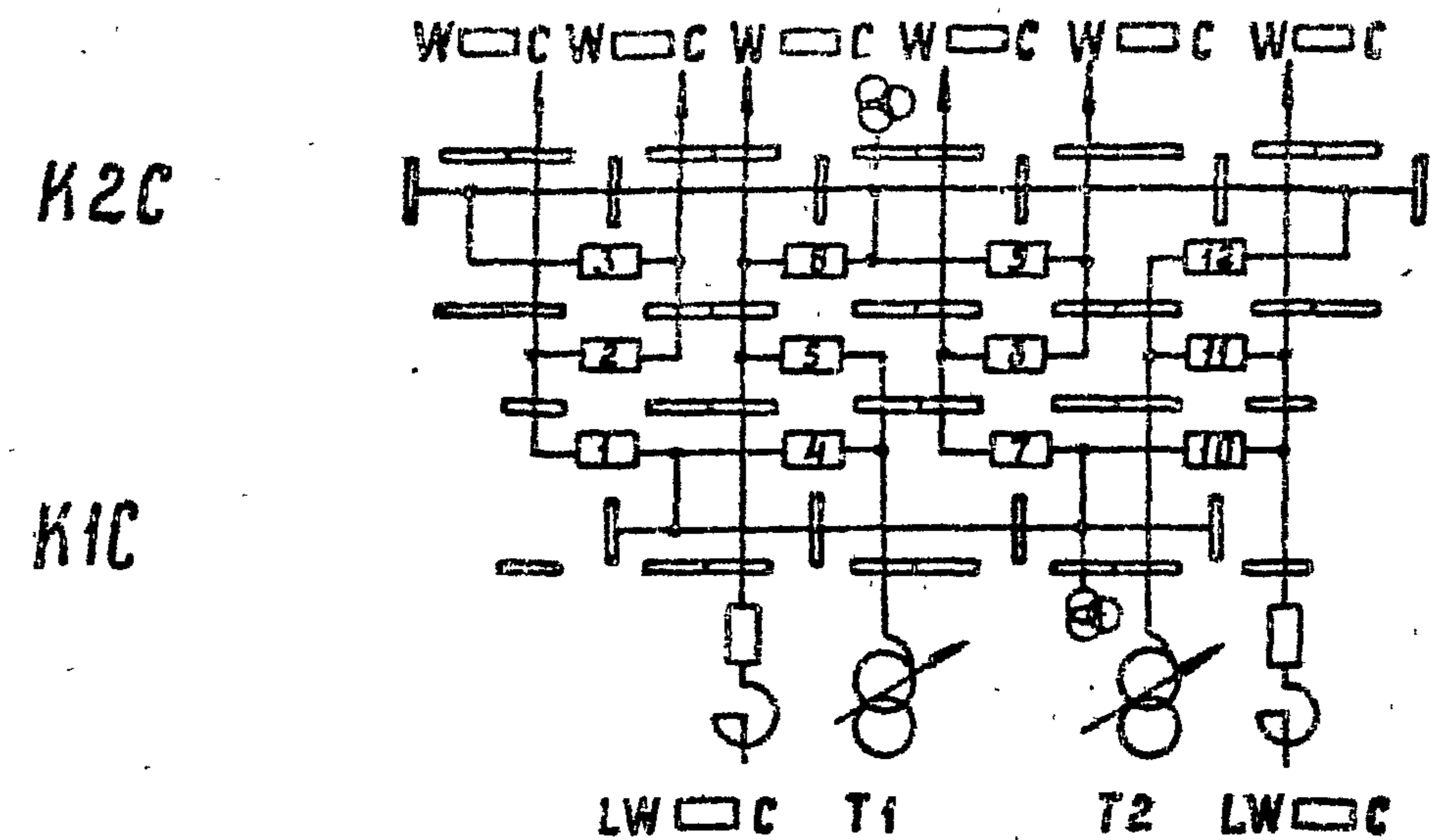
Формат: А3

Л. Губанов

ОРУ по схеме N 500-7
„Четырехугольник“

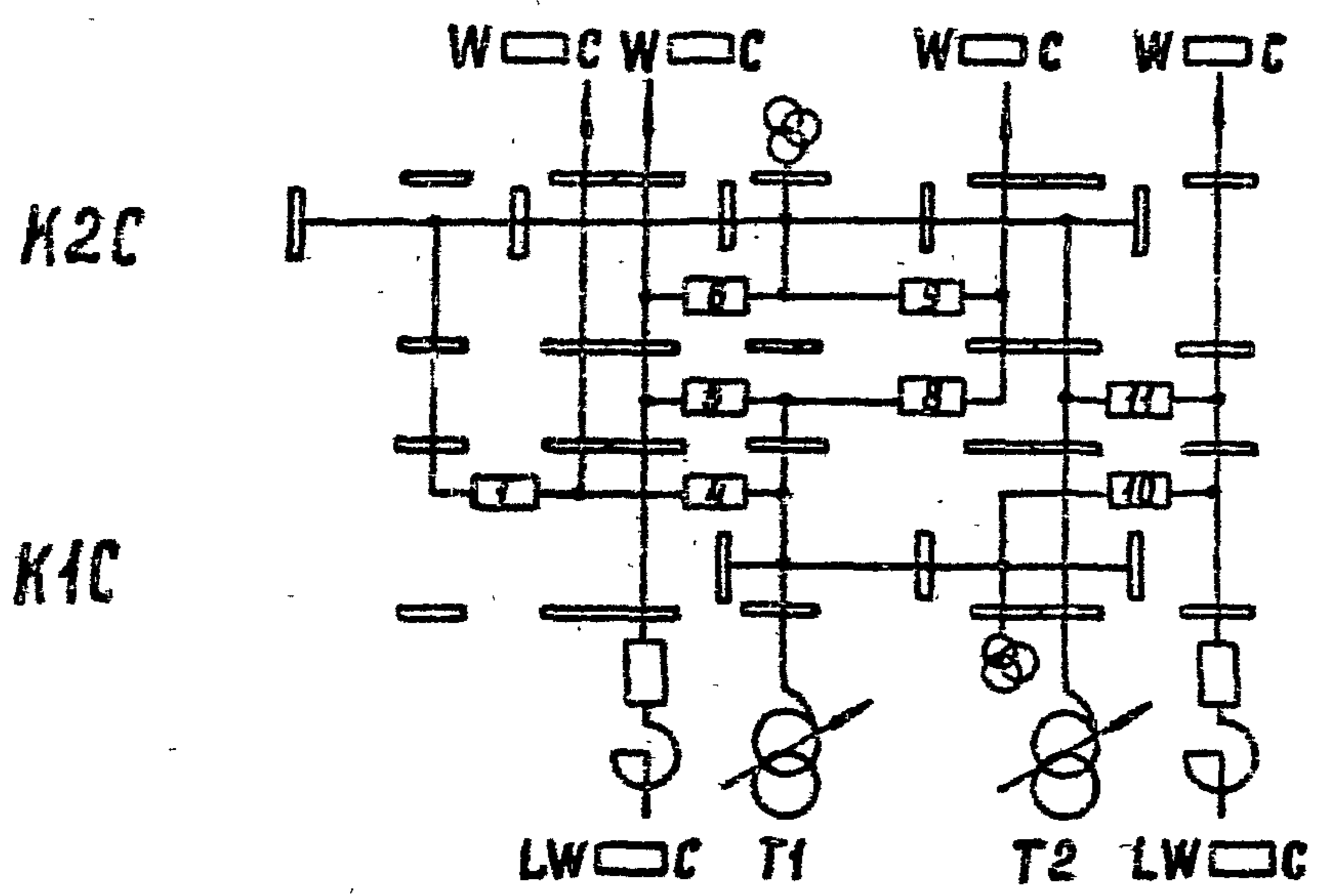


ОРУ по схеме N 500-17
„Политорная“



ОРУ по схеме N 500-15

„Трансформаторы-шины с присоединением линий через два выключателя“



Условные обозначения

- порталы ошиновки
- трансформатор напряжения

На схеме условно изображены только выключатели и ошиновка

Лист № подл. Подпись и дата

				407-03-559.90-ЭП1		
				ОРУ 500 кВ по схеме N 500-17		
Нач. отд.	Роменский	12.01	08.90	Компоновка с рабочим расположением оборудования в три ряда	Страниц	Листы
Н. констр.	Ломаносова	20.01	08.90		РН	3
ГИП	Фотин	22.01	08.90	Схемы расположения принципиальные последовательного развития ОРУ. Вариант 1	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Нач. гр.	Карпов	24.01	08.90		Северо-Западное отделение Ленинград	
Инж. И. Кат	Лыкасова	25.01	08.90			

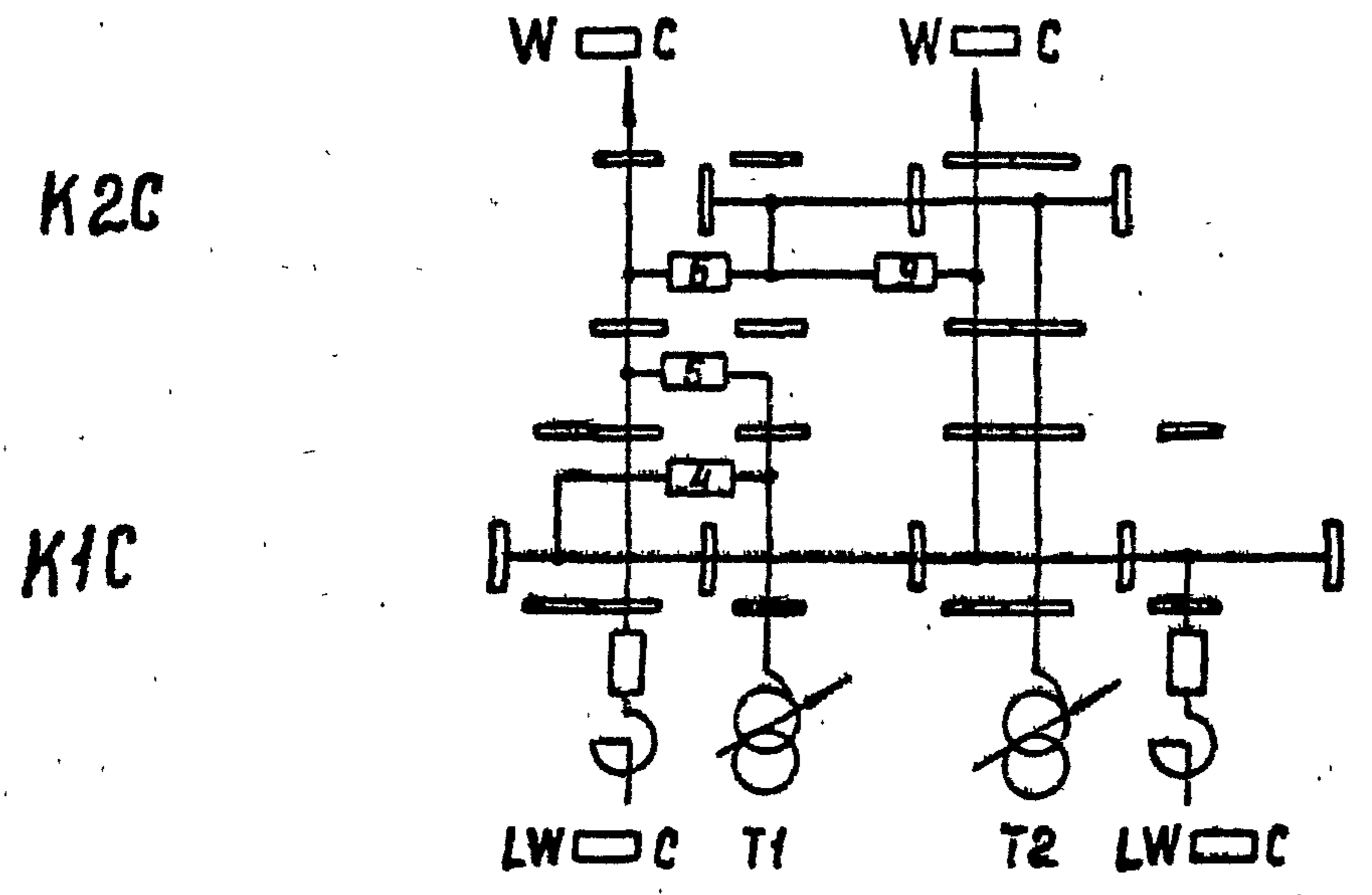
Констр. Соколов

Формат А3

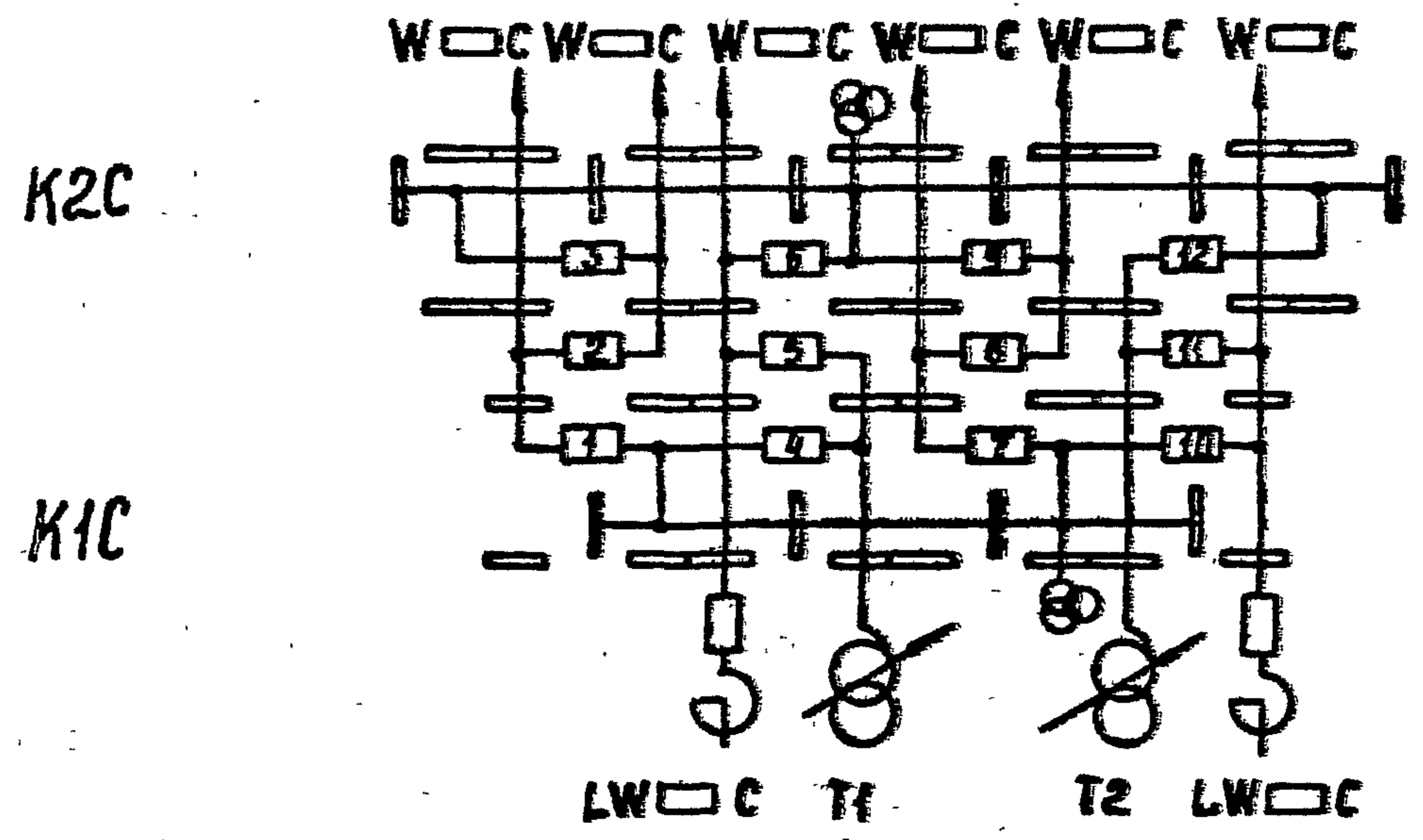
1002-01

Альбом 1

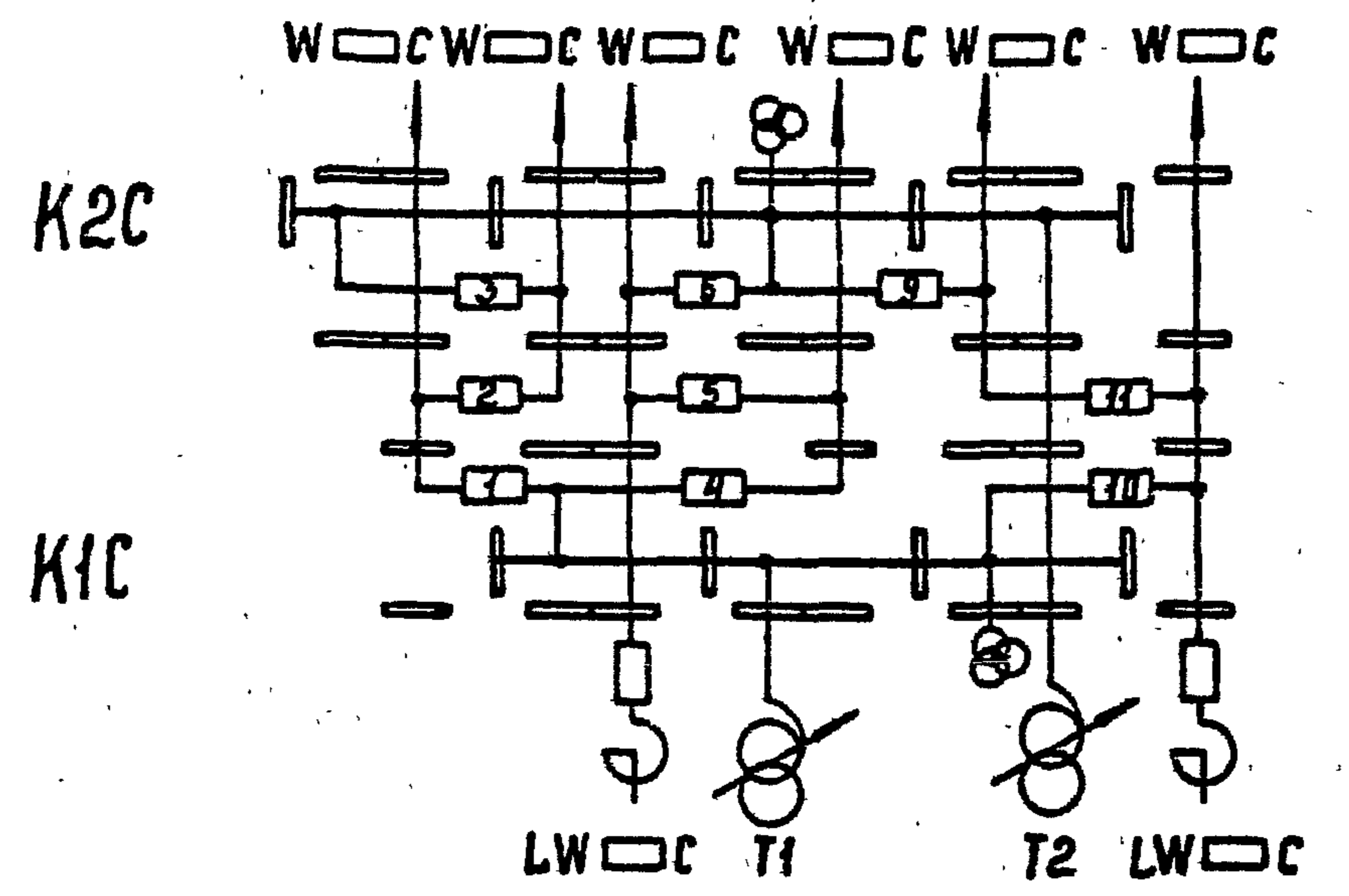
ОРУ по схеме № 500-7
Четырехугольник



ОРУ по схеме № 500-17
Полукорная*



ОРУ по схеме № 500-16
Трансформаторы - шины с полукорным присоединением линий



Условные обозначения

- порталы шиновки
 - трансформатор напряжения

На схеме условно изображены только выключатели и шиновки

Лист № подл. Подпись и дата

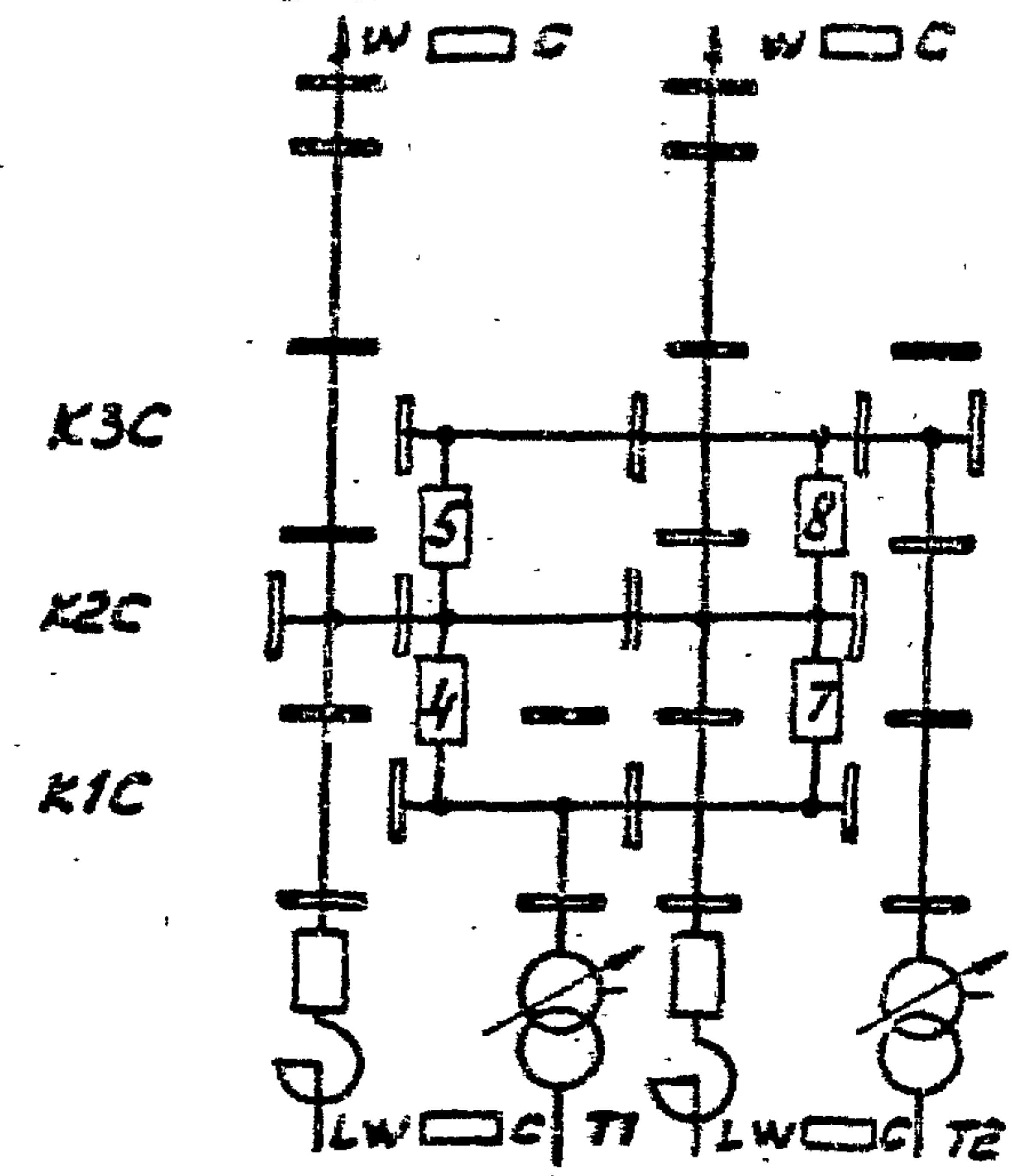
407-03-559.90-ЭП1					
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17					
Нач. отд.	Рагенинский	12.09.90	08.90	Копировка с продольным рас-	Стандия/Лист
Н. контр.	Лыжасова	12.09.90	08.90	положением оборудования в	Листов
ГИИ	Фомин	12.09.90	08.90	мкш ЯЛба	РП 4
Нач. гр.	Короб	12.09.90	08.90	Схемы расположения принципи-	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северное отделение Ленинград
ЛНХ. Лист	Лыжасова	12.09.90	08.90	альные последовательного разъема ОРУ. Вариант 2	

Копир. Сохн

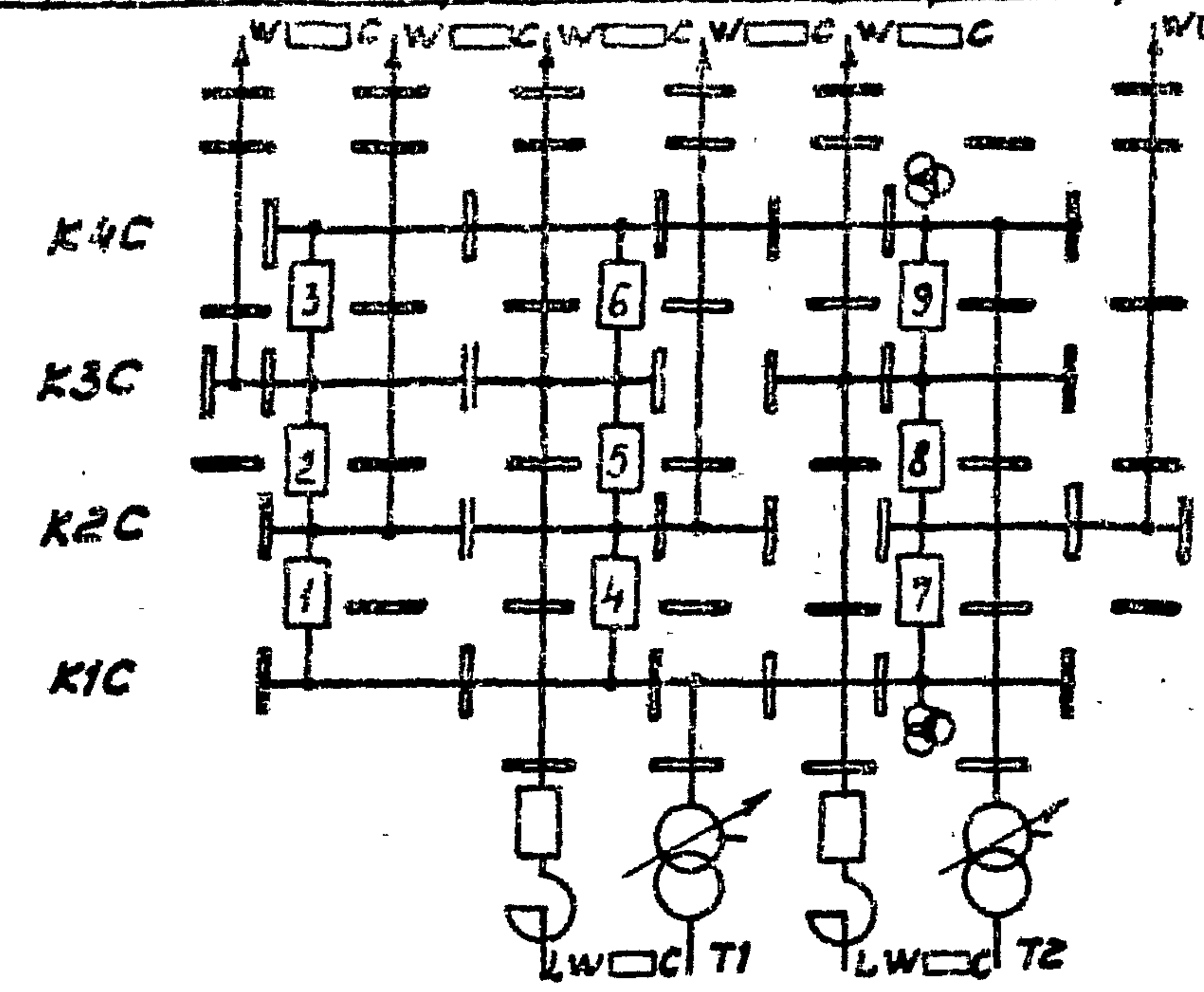
Формат А3 1002-01

Лист № 1

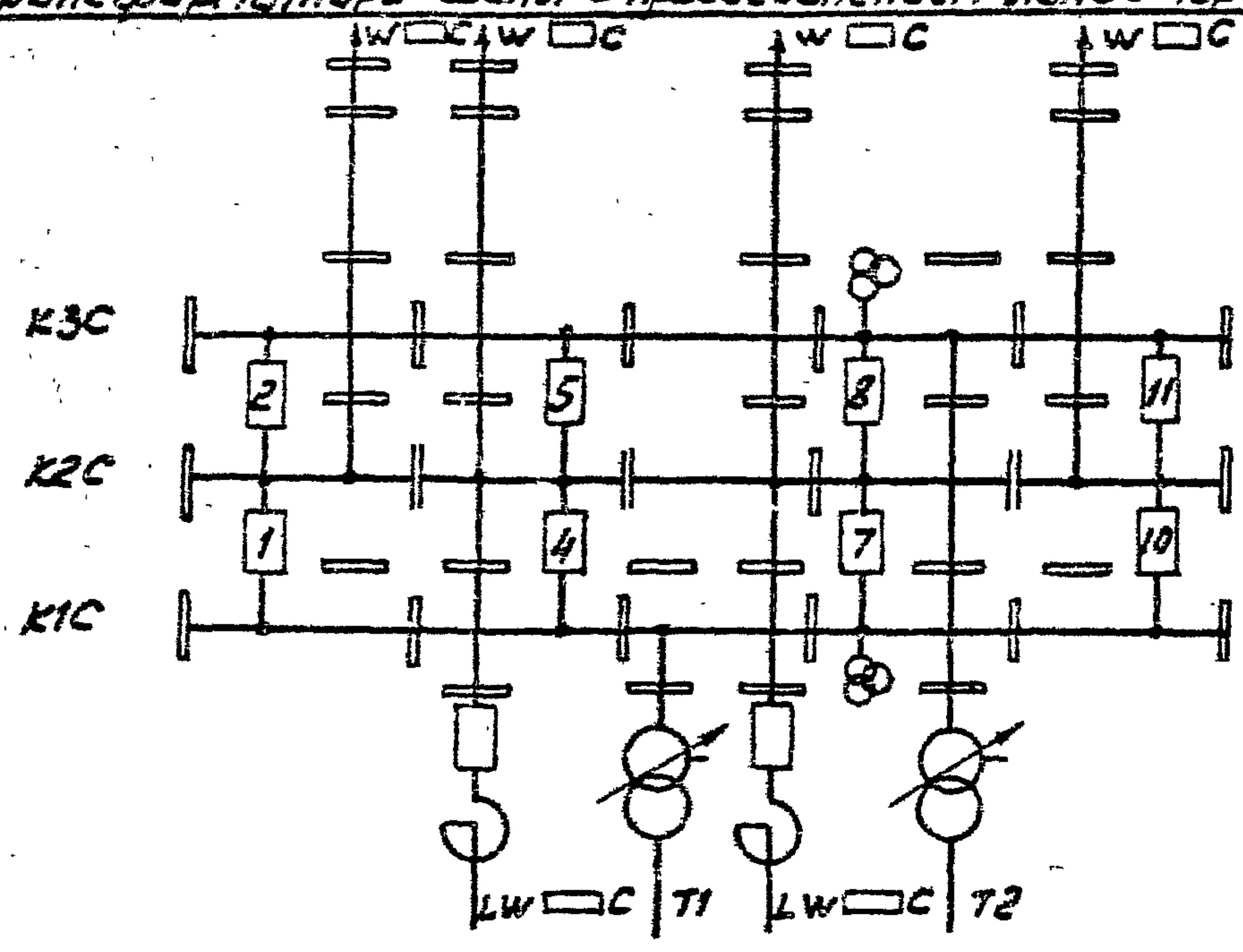
ОРУ по схеме № 500-7
"Четырехугольник"



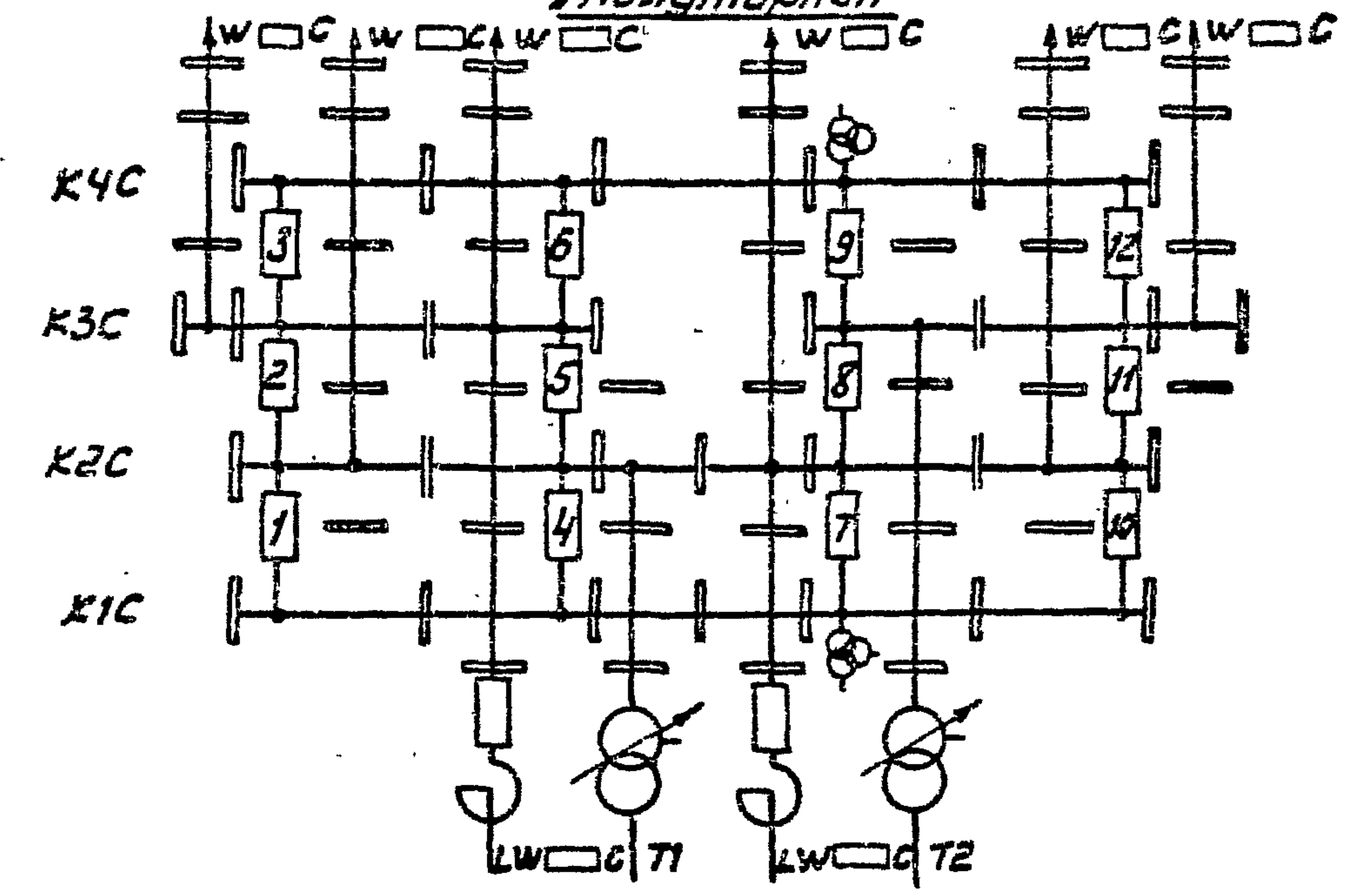
ОРУ по схеме № 500-16
"Трансформаторы-шины с полуторным присоединением линий"



ОРУ по схеме № 500-15
"Трансформаторы-шины с присоединением линий через два выключателя"



ОРУ по схеме № 500-17
"Полуторная"



Условные обозначения

- — порталы ошиновки
- ⊗ — трансформатор напряжения

1. В схеме № 500-7 расстановка шинных порталов приведена без учета дальнейшего развития ОРУ.
2. На схемах условно изображены только выключатели и ошиновка

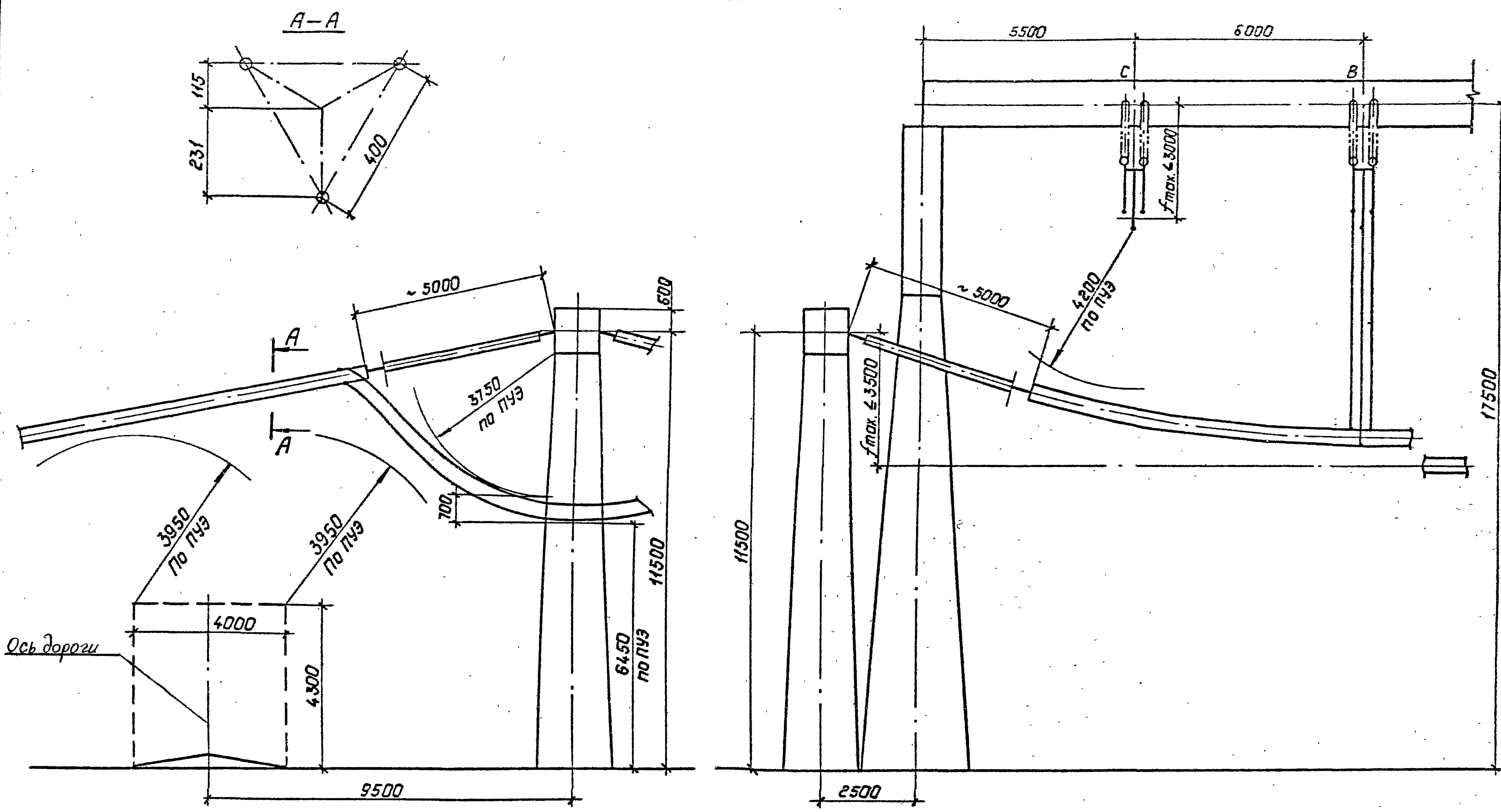
407-03-559.90-ЭП1

ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17

Науч. отд.	Романский	18.90	08.90	Компоновка с трехрядным расположением оборудования	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Ламанасова	20.90	08.90				
ГУП	Фомин	20.90	08.90	Схемы заполнения принципиальных последовательного развития ОРУ.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	Северо-Западное отделение	Ленинград
Науч. гр.	Карпов	20.90	08.90				
Инж. Дикот	Семякина	20.90	08.90				

Инв. № подл. Подпись и дата в. зам. инж. А.

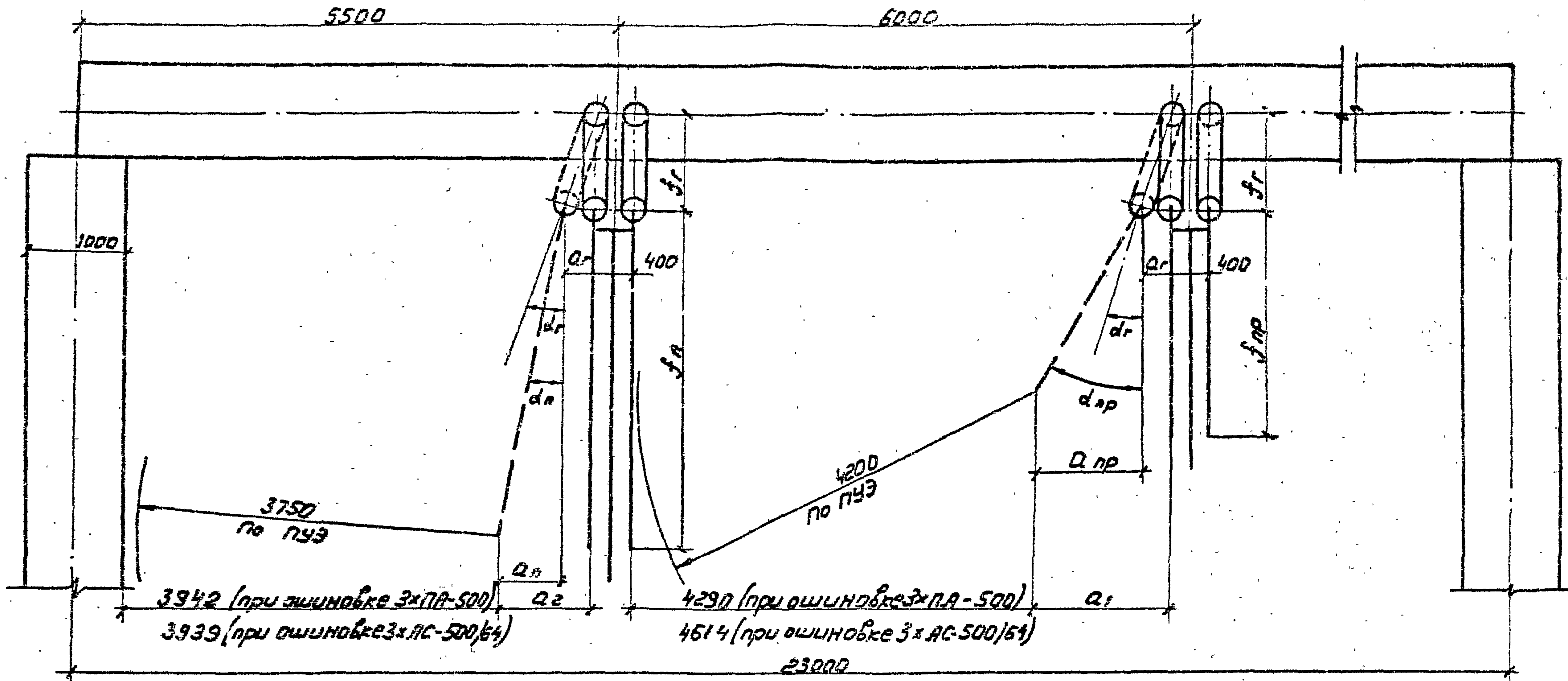
Шкала 1:1000



Инв. № подл. Подпись и дата

407-03-559.90-ЭП1			
ОРУ 500 кВ по схеме N 500-17			
Нач. отд.	Роменский	1800	08.90
Н. контр.	Ланосова	1800	08.90
ГУП	Фонин	1800	08.90
Нач. гр.	Карпов	1800	08.90
Инж. Лекс	Семячкина	1800	08.90
Определение высоты порталов			Стадия Лист Листов
Копир. Пальс			РП 6
Формат: А3			«Энергосетьпроект» Северо-Западное отделение Ленинград

Альбом 1



Расчет отклонения провода в пролете под действием ветра

$\alpha_{pr} = \alpha_2 \text{ctg} \frac{P_{pr}}{Q_{pr}}$; Q_{pr} - масса провода на 1 м длины ($\frac{кг}{м}$); P_{pr} - давление ветра на провод ($\frac{кг}{м}$);
 $\alpha_{pr} = \alpha_2 \text{ctg} \frac{19.8 \cdot 3 \cdot 0.03}{3 \cdot 1.852} = 17.47'$ (при ошиновке 3x AC-500/64);
 $\alpha_{pr} = \alpha_2 \text{ctg} \frac{19.8 \cdot 3 \cdot 0.045}{3 \cdot 1.425} = 32'$ (при ошиновке 3x PA-500);
 $\alpha_r = \alpha_2 \text{ctg} \frac{P_{pr} + 0.5 P_r}{Q_{pr} + 0.5 Q_r}$; Q_{pr} - масса полпролета провода, (кг); Q_r - масса гирлянды, (кг);
 P_{pr} - давление ветра на полпролета провода, (кг);
 P_r - давление ветра на гирлянду, (кг);

$\alpha_r = \alpha_2 \text{ctg} \frac{58.8 + 0.5 \cdot 50}{183 + 0.5 \cdot 273} = 14.40'$ (при ошиновке 3x AC-500/64);
 $\alpha_r = \alpha_2 \text{ctg} \frac{58.8 + 0.5 \cdot 50}{117 + 0.5 \cdot 273} = 14.30'$ (при ошиновке 3x PA=500);
 $\alpha_1 = \alpha_r + \alpha_{pr} = f_r \sin \alpha_r + f_{pr} \sin \alpha_{pr}$ (f_r и f_{pr} принимаются по листу ЭП1-6);
 $\alpha_1 = 1 \cdot \sin 14.40' + 2.4 \sin 17.47' = 0.986$ (при ошиновке 3x AC-500/64);
 $\alpha_1 = 1 \cdot \sin 14.30' + 2 \sin 32' = 1.31$ (при ошиновке 3x PA-500)

Расчет отклонения пяти проводов под действием ветра

$\alpha_n = 10'$ - принято на основании опыта
 $\alpha_2 = \alpha_r + \alpha_n = f_r \sin \alpha_r + f_n \sin \alpha_n$ (f_r и f_n принимаются по листу ЭП1-6);
 $\alpha_2 = 1 \cdot \sin 14.40' + 3.5 \sin 10' = 0.86$ (при ошиновке 3x AC-500/64);
 $\alpha_2 = 1 \cdot \sin 14.30' + 3.5 \sin 10' = 0.858$ (при ошиновке 3x PA-500).

Шифр, дата, Подпись и дата, Имя, Фамилия

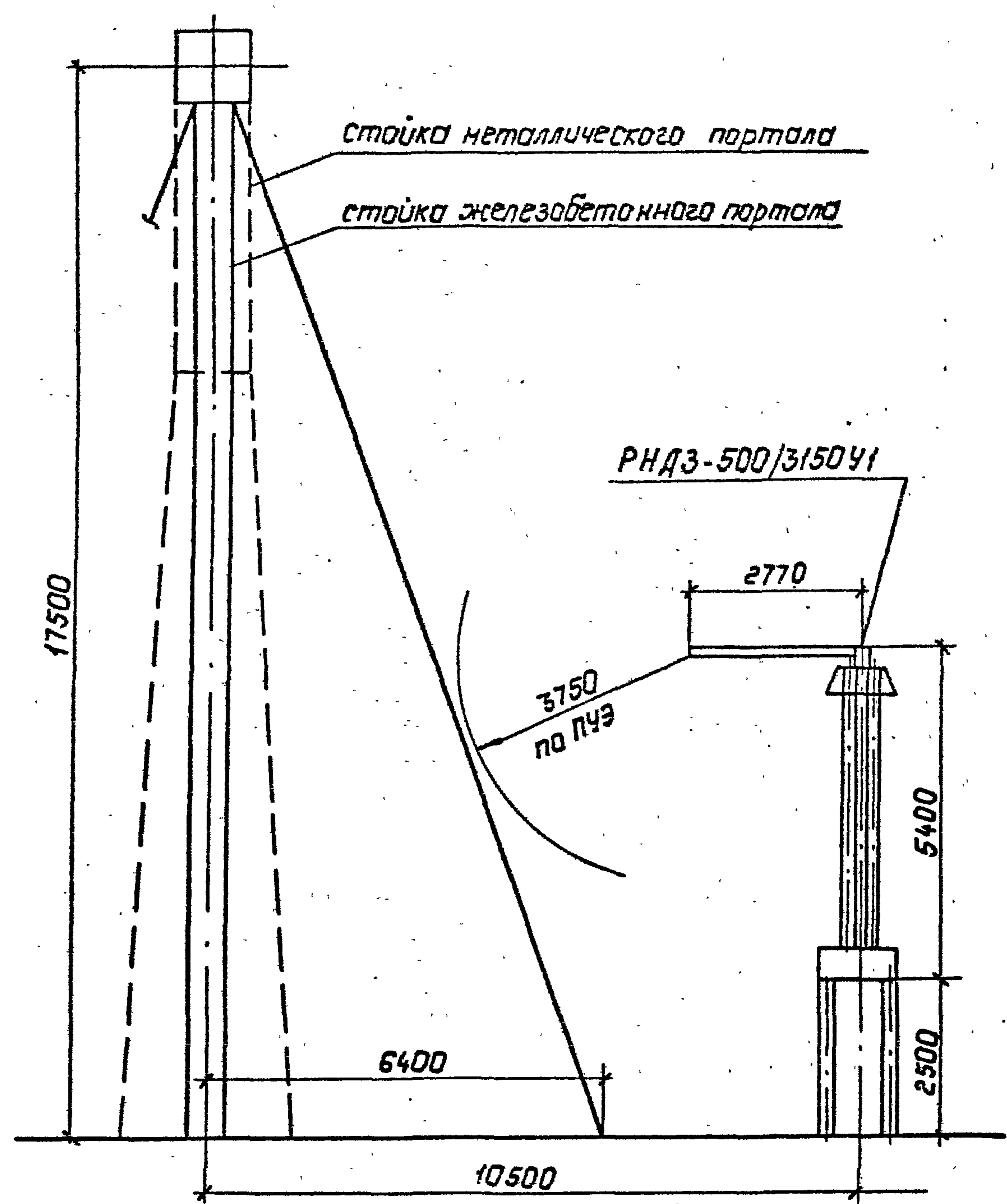
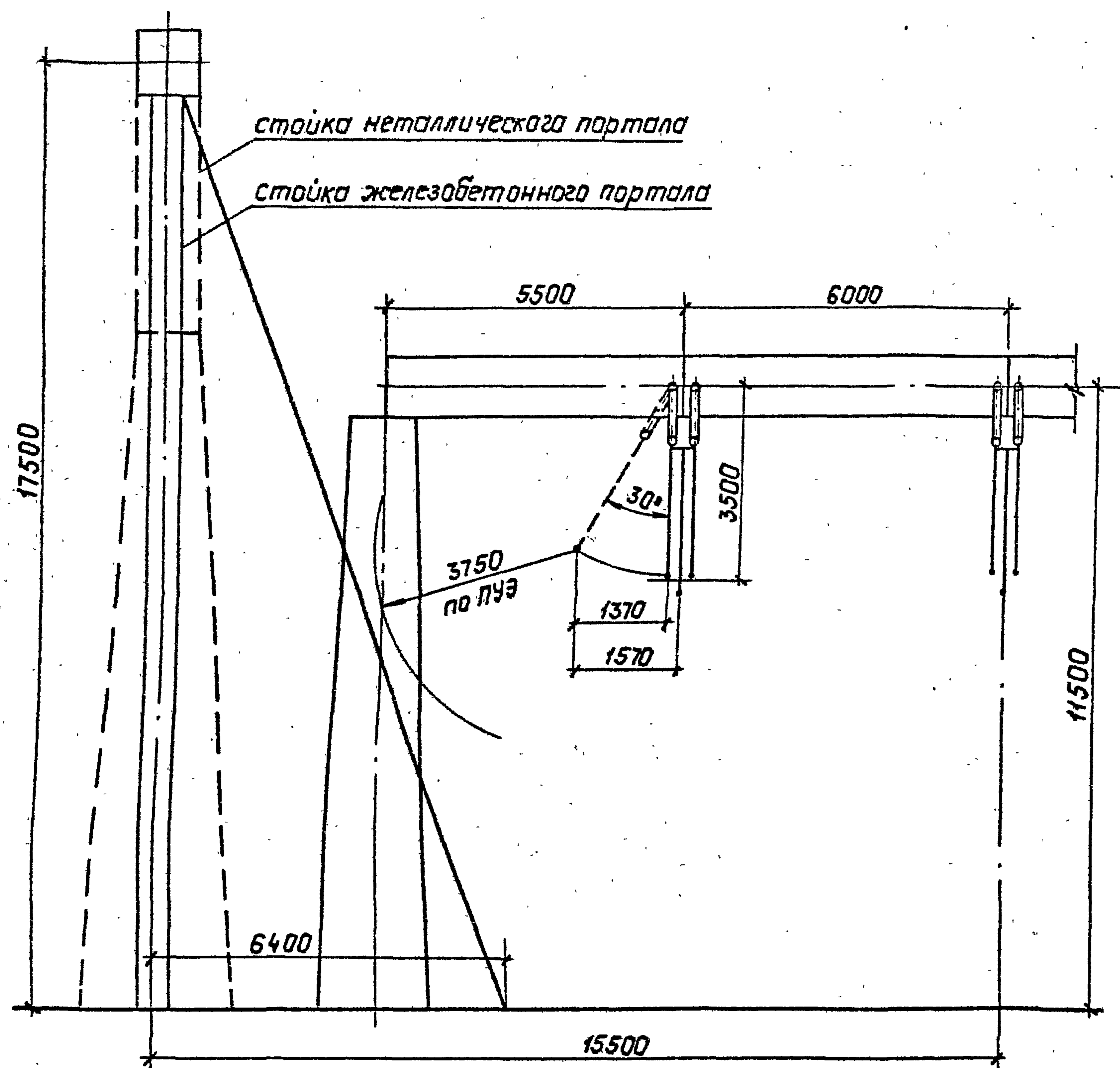
				407-03-559.90-ЭП1		
				ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17		
Нач. отд.	Роменский	1800	08.90	Станция	Лист	Листов
Н.контр.	Летомосова	д.м.	08.90	РП	7	
Гип	Ромин	29	08.90	Определение ширины ячеек каболоу шинного портала. Северо-Западное отделение Ленинград		
Нач. гр.	Корнов	17	08.90			
Шиф. п.к.	Хейсберг	СХ	08.90			

Копир: Саловская

Формат

Альбом

Компоновка расположения оборудования в три ряда

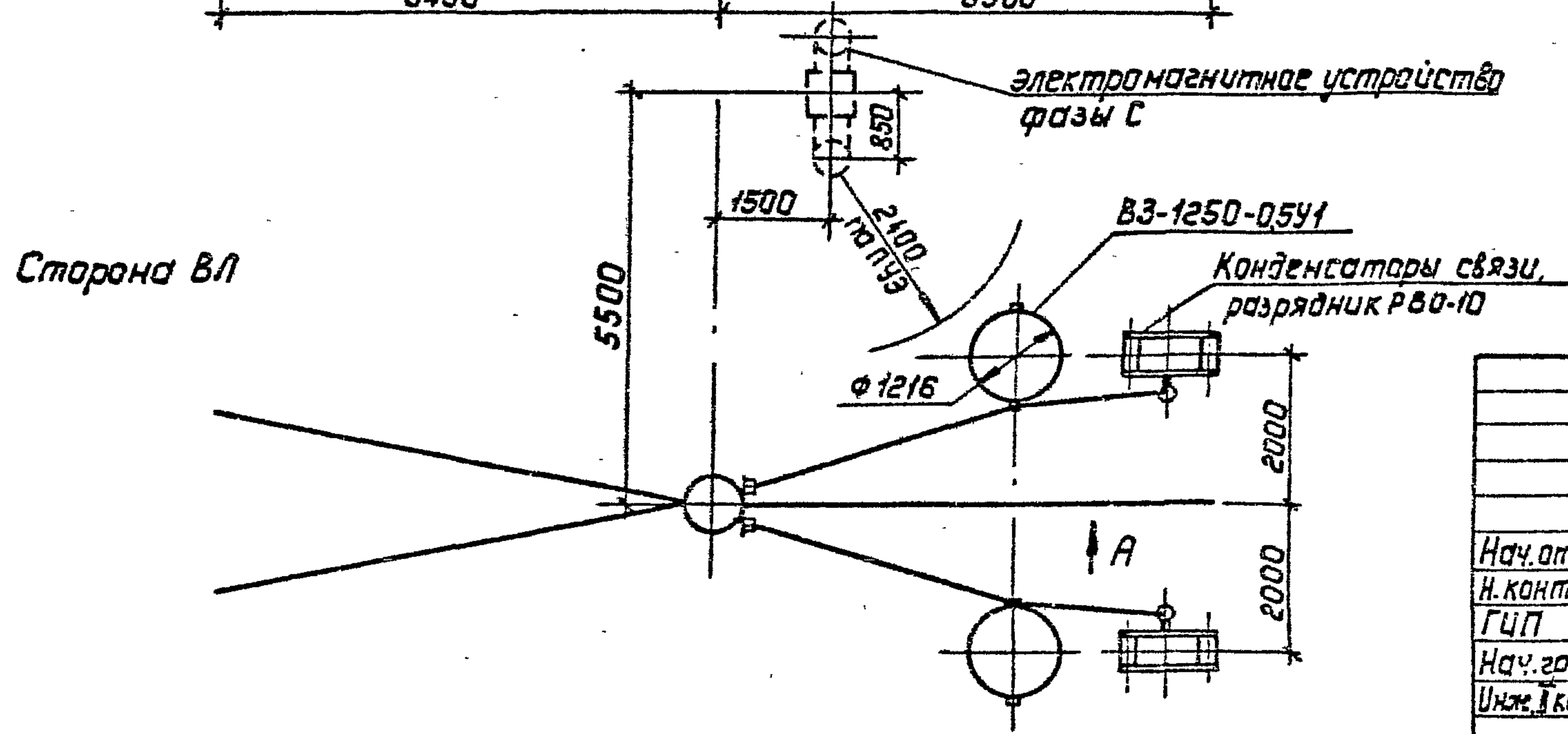
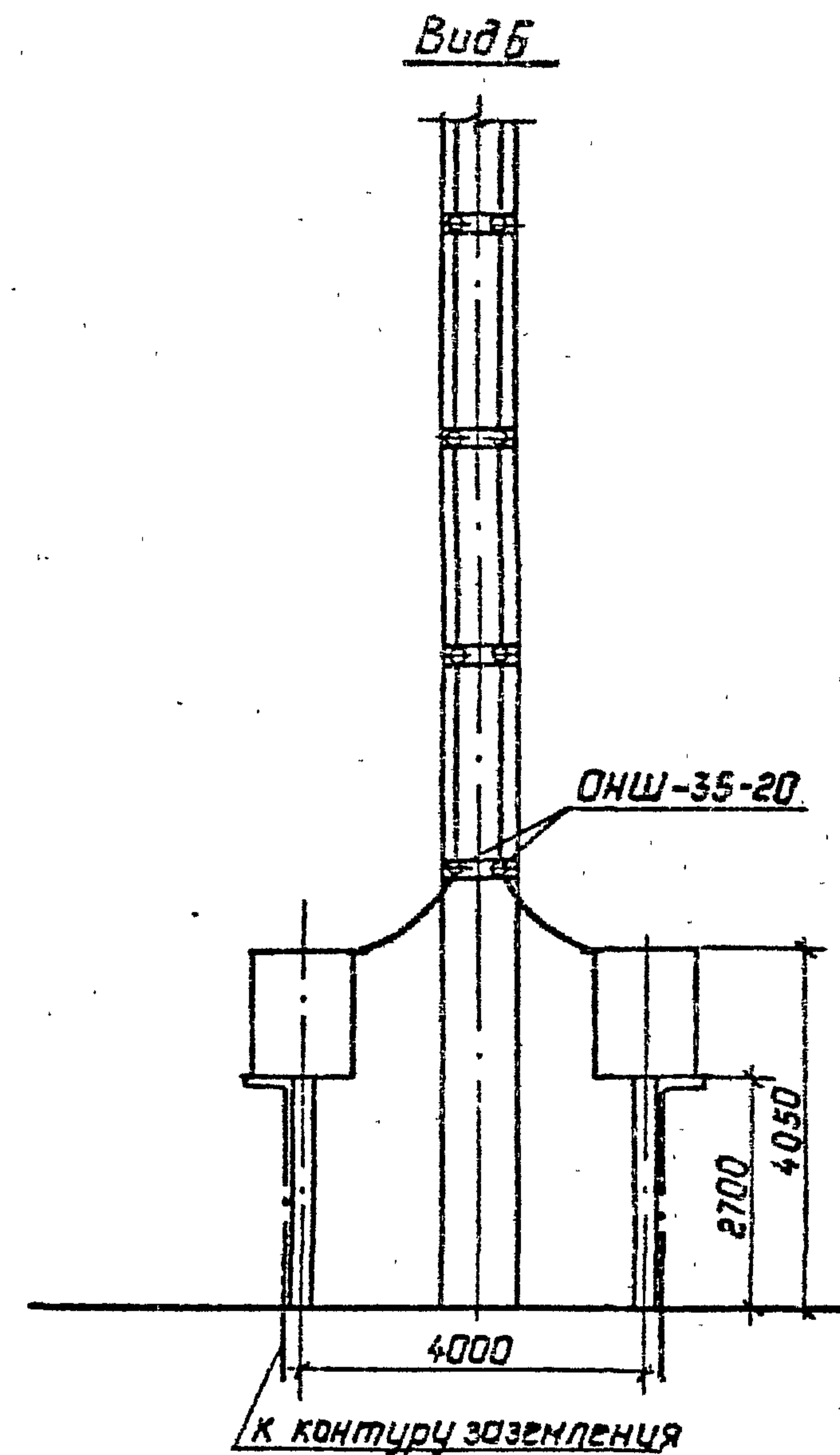
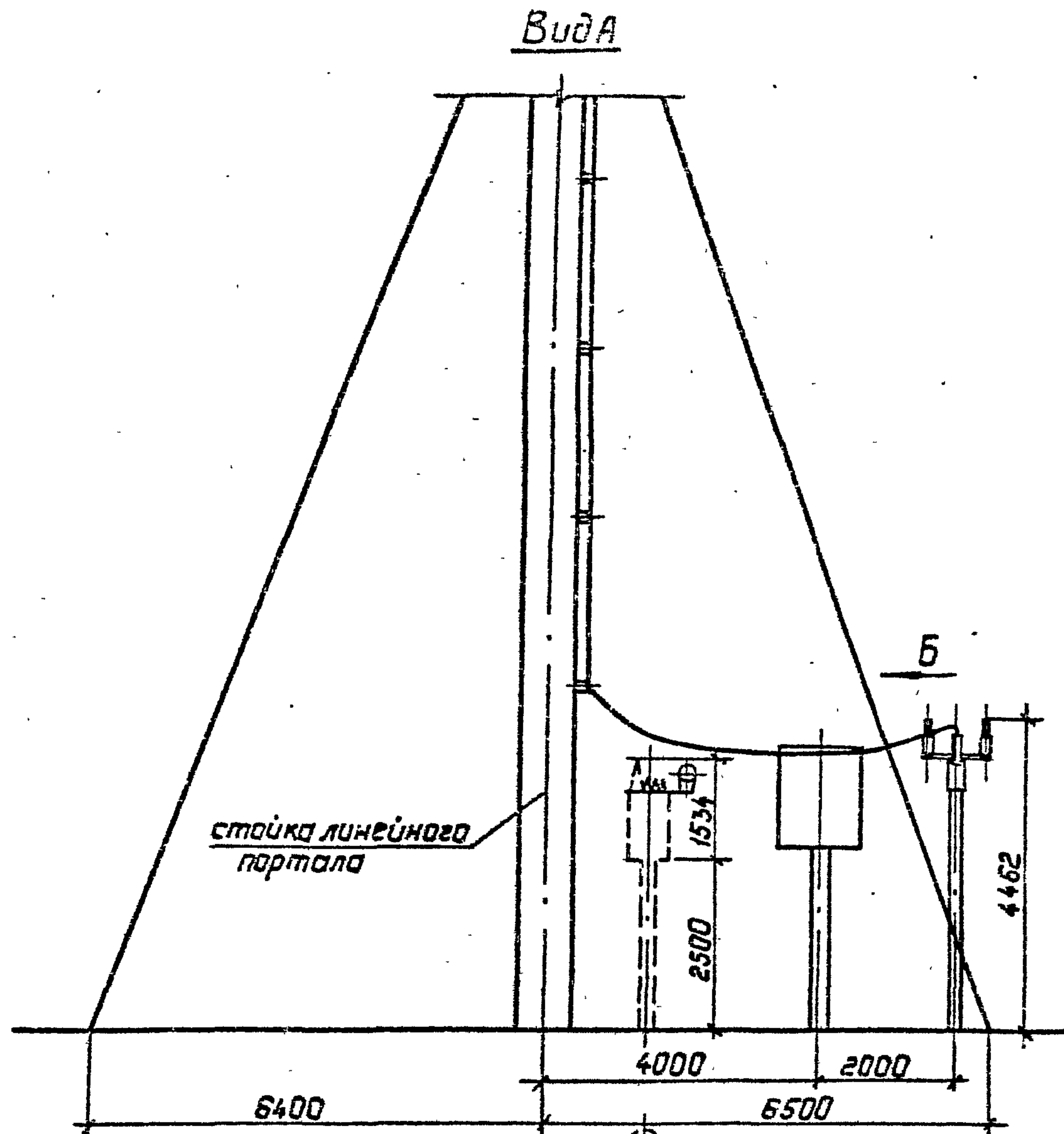


Инв. № подл. Подпись и дата Взам. инв. №

407-03-559.90-ЭП1			
ОРУ 500кВ по схеме N 500-17.			
Нач. отд.	Роменский	180У	08.90
Н. контр.	Лонина	Дош	08.90
ГИП	Фомин	Фомин	08.90
Нач. гр.	Карпов	Карпов	08.90
Инж. Лекс	Семячкина	Семячкина	08.90
Определение расстояний от ячейкового портала до сборных шин и разъединителя			Стадия Лист Листов РП 8
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград			Формат: А3

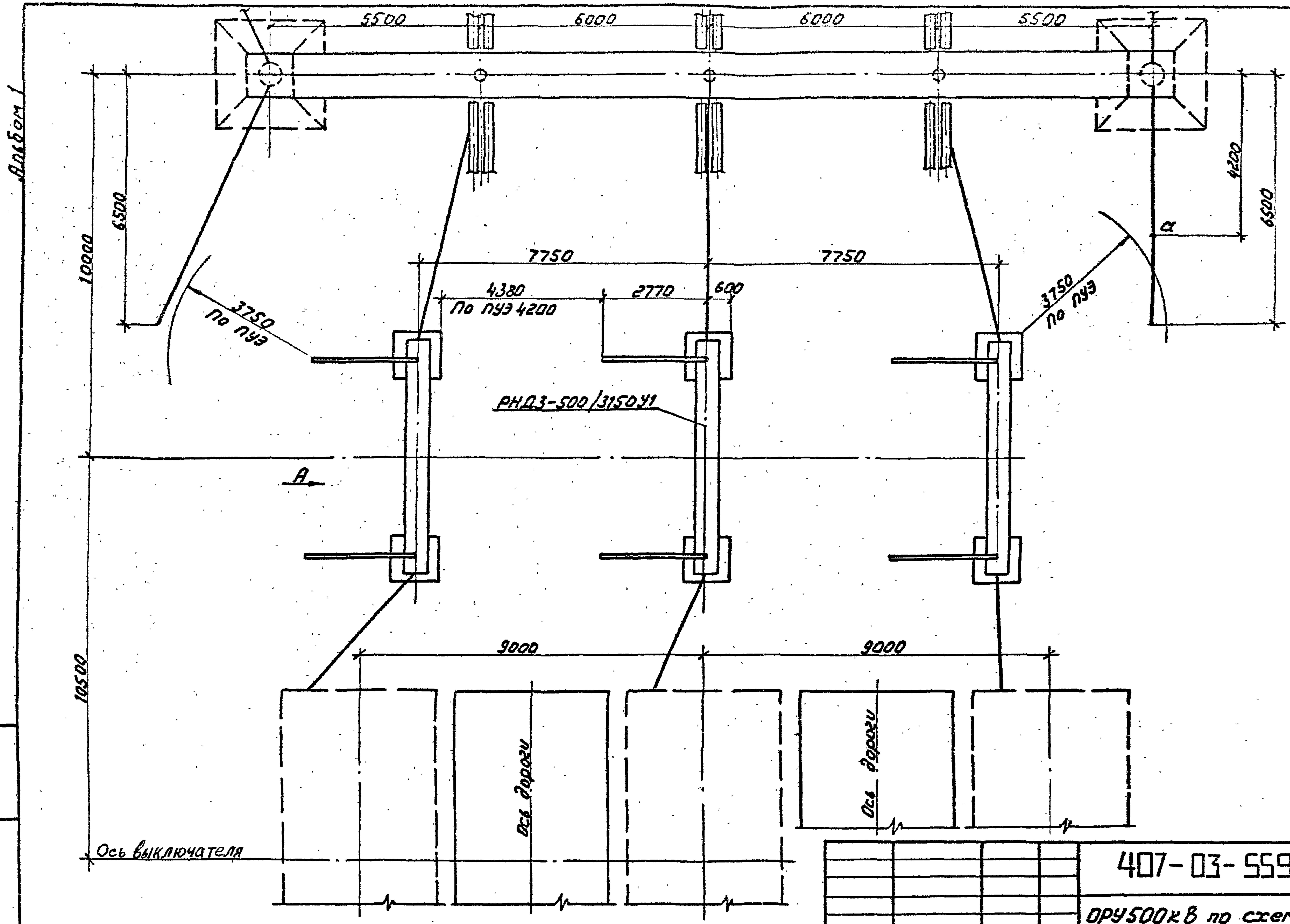
Копир. Пальс

Альбом 1



407-03-559.90-ЭП1			
ОРУ 500кВ по схеме Н500-17			
Нач. отд.	Роменский	<i>[Signature]</i>	08.90
Н. контр.	Ломаносова	<i>[Signature]</i>	08.90
ГЦП	Фомин	<i>[Signature]</i>	08.90
Нач. гр.	Карпов	<i>[Signature]</i>	08.90
Инж. Кат	Семячкина	<i>[Signature]</i>	08.90
Узел обработки грозозащитного троса			Стация Лист Листов РП 9
Копир. Пальс			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Формат: А3



См. вместе с листами ЭП1-11, 12, 13.

				407-03-559.90 ЭП1		
				ОРУ 500кВ по схеме № 500-17		
Нач. отд.	Роменский	180V	08.90	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Ломаносов	дош	08.90	РП	10	
Гип	Фомин	20л	08.90			
Нач. гр.	Карпов	ТЛ	08.90	Определение взаимного расположения портала, разъединителя и реакторного выключателя. План.		
Инж. тех.	Тействер	СЛ	08.90			

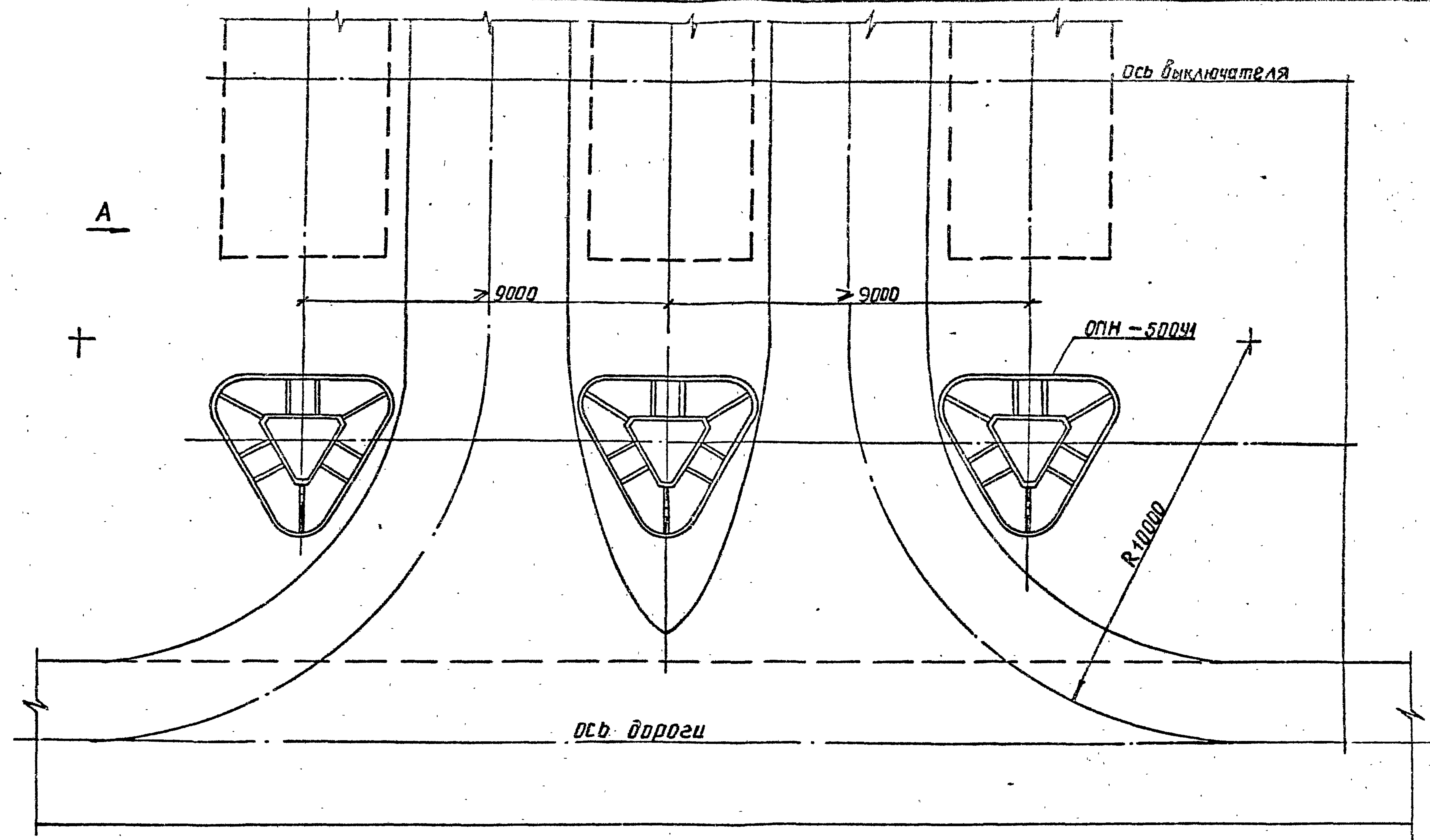
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
Ленинград

Копир: Салаева

Формат

Инж. Н. подл. Подл. и дата Вост. имб. Н

Лист 1



См. вместе с листами ЭП1-10,12,13.

ИНВ. № 1001 Подпись и дата Взам. инв. №

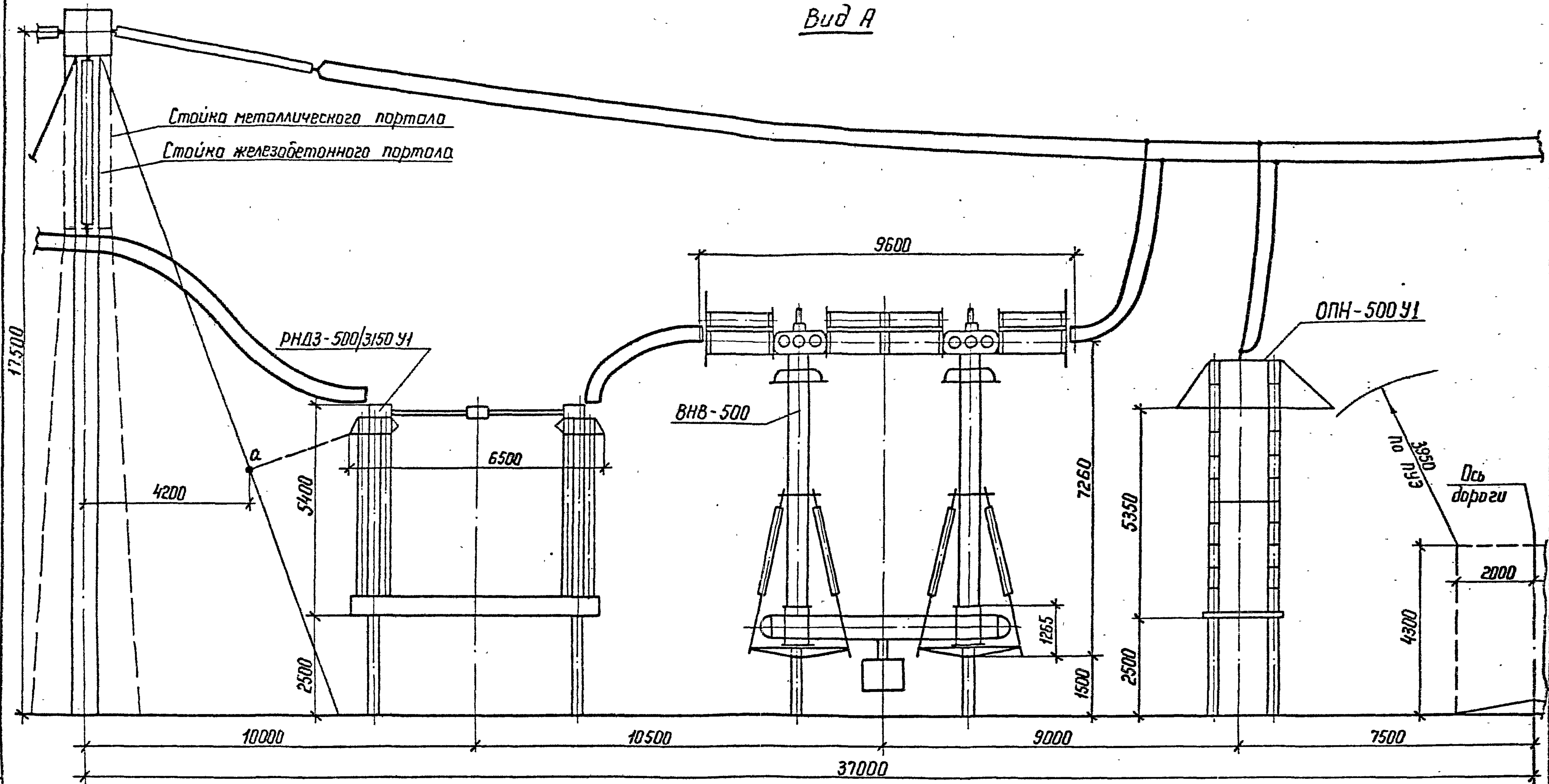
				407-03-559.90-ЭП1		
				ОРУ 500кВ по схеме № 500-17		
Нач. отд	Роменский	Яна	03.90	Стадия	Лист	Листов
Н. контр	Ломаносова	Юлия	03.90	РП	11	
ГИП	Фомин	Сергей	03.90			
Нач. гр	Карпов	Игорь	03.90	Определение взаимного расположения реакторного выключателя разрядника и дороги. План		
Инж. Д.кат	Хейтсвер	Степан	03.90			
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград		

копир. Акиев

1002-01
формат А3

Альбом I

Вид А



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

				407-03-559.90-ЭП1		
				ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17		
Нач. отд.	Роменский	1800	08.90	Студия	Лист	Листов
Н. контр.	Ломоносов	down	08.90	РП	12	
ГНП	Фомин	2000	08.90	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Нач. гр.	Карлов	7/1	08.90			
Инж. п. к.	Хействер	Скел	08.90	формат А3		

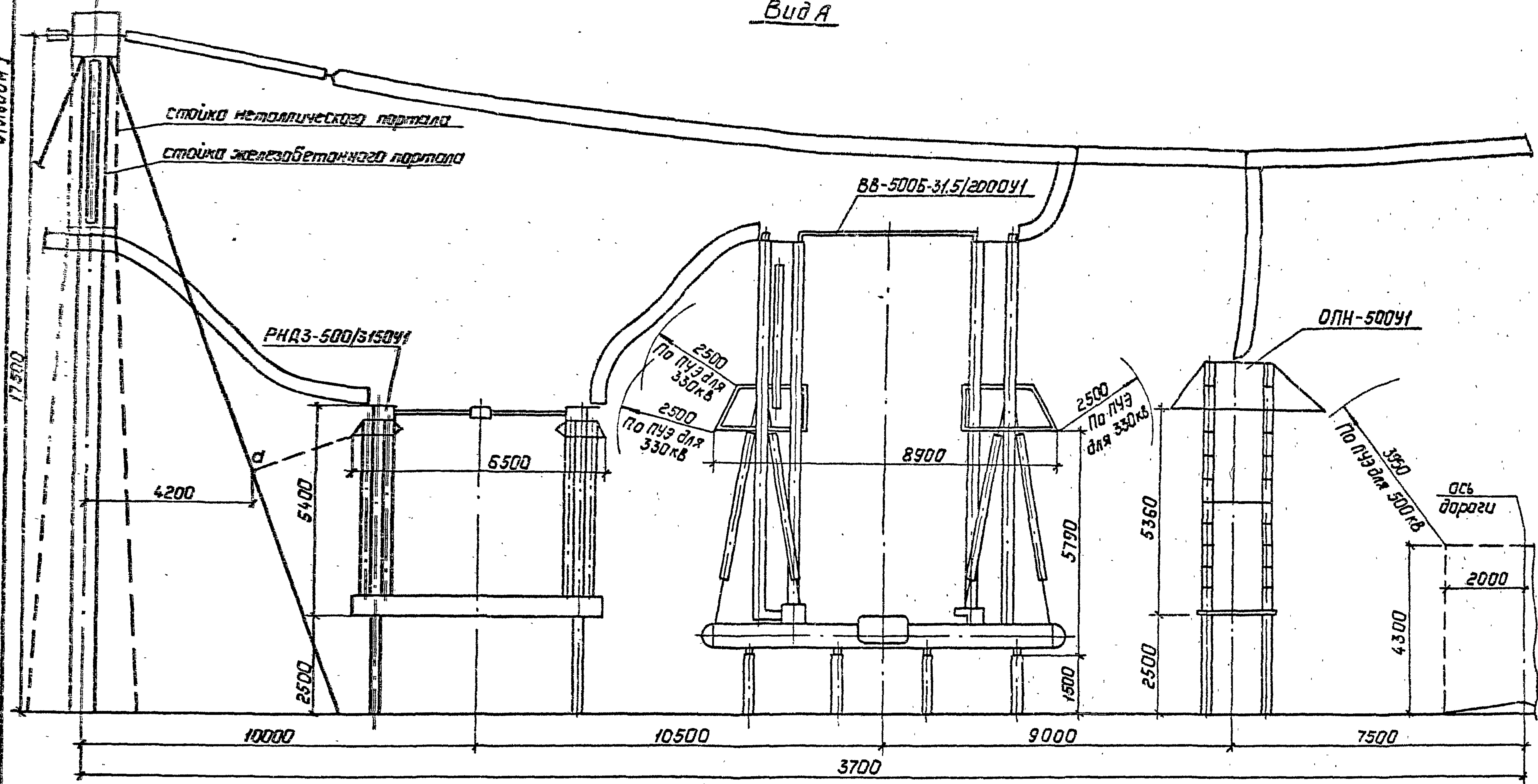
Копир. Навэ

формат А3

Ш.Н. подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

Вид А

Рядом 1



Шифр по бл. Подпись и дата. Взам. инв. №

				407-03-559.90-ЭП1		
				ОРУ 500 кВ по схеме №500-17		
Нач. отд.	Раменский	VSO	08.90	Стация	Лист	Листов
Н. контр.	Лонаносова	dom	08.90	РЛ	13	
ГУП	Фомин	22	08.90			
Нач. гр.	Карлов	KL	08.90	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Инж. Лк.	Хействер	СЛ	08.90			

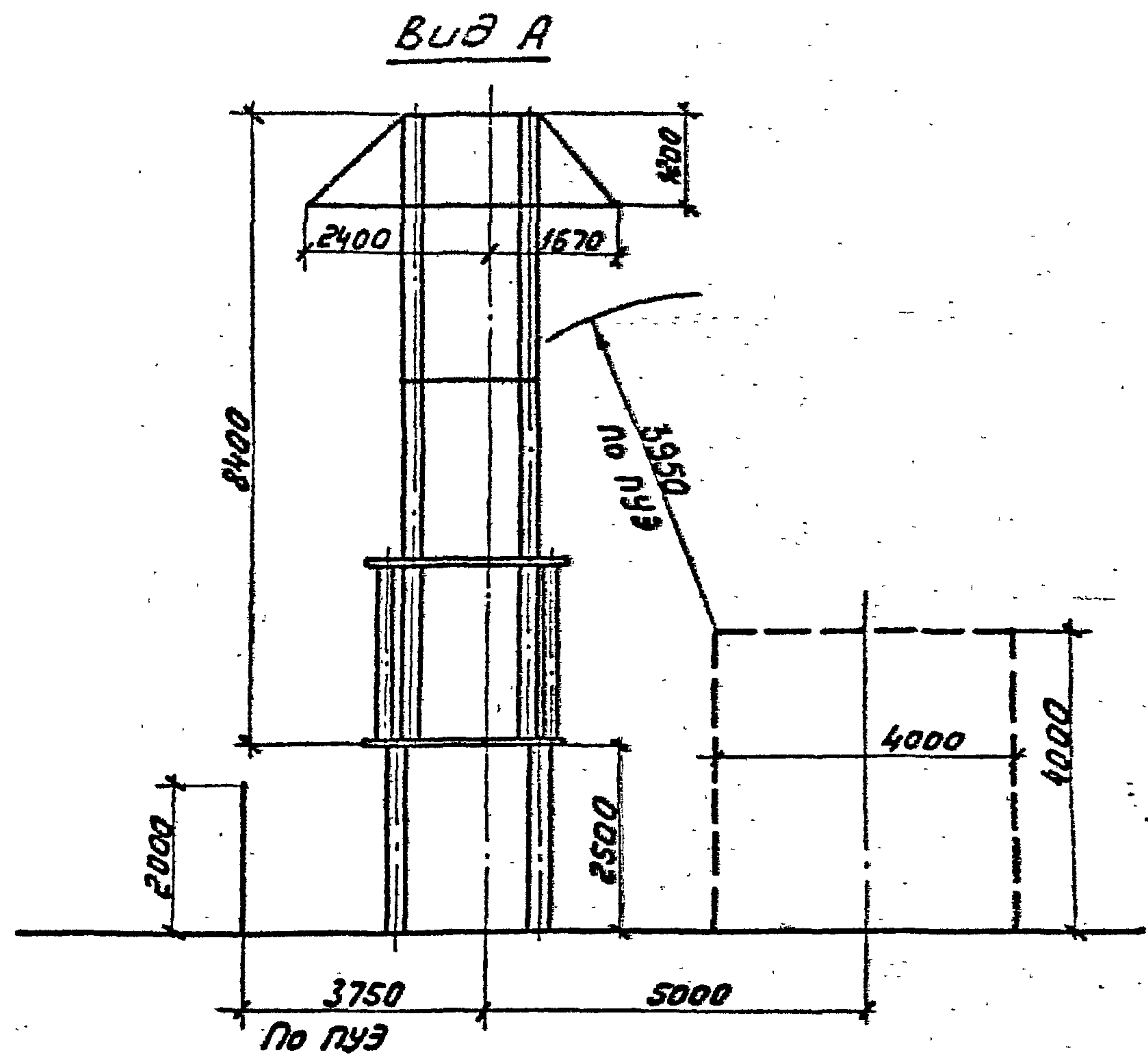
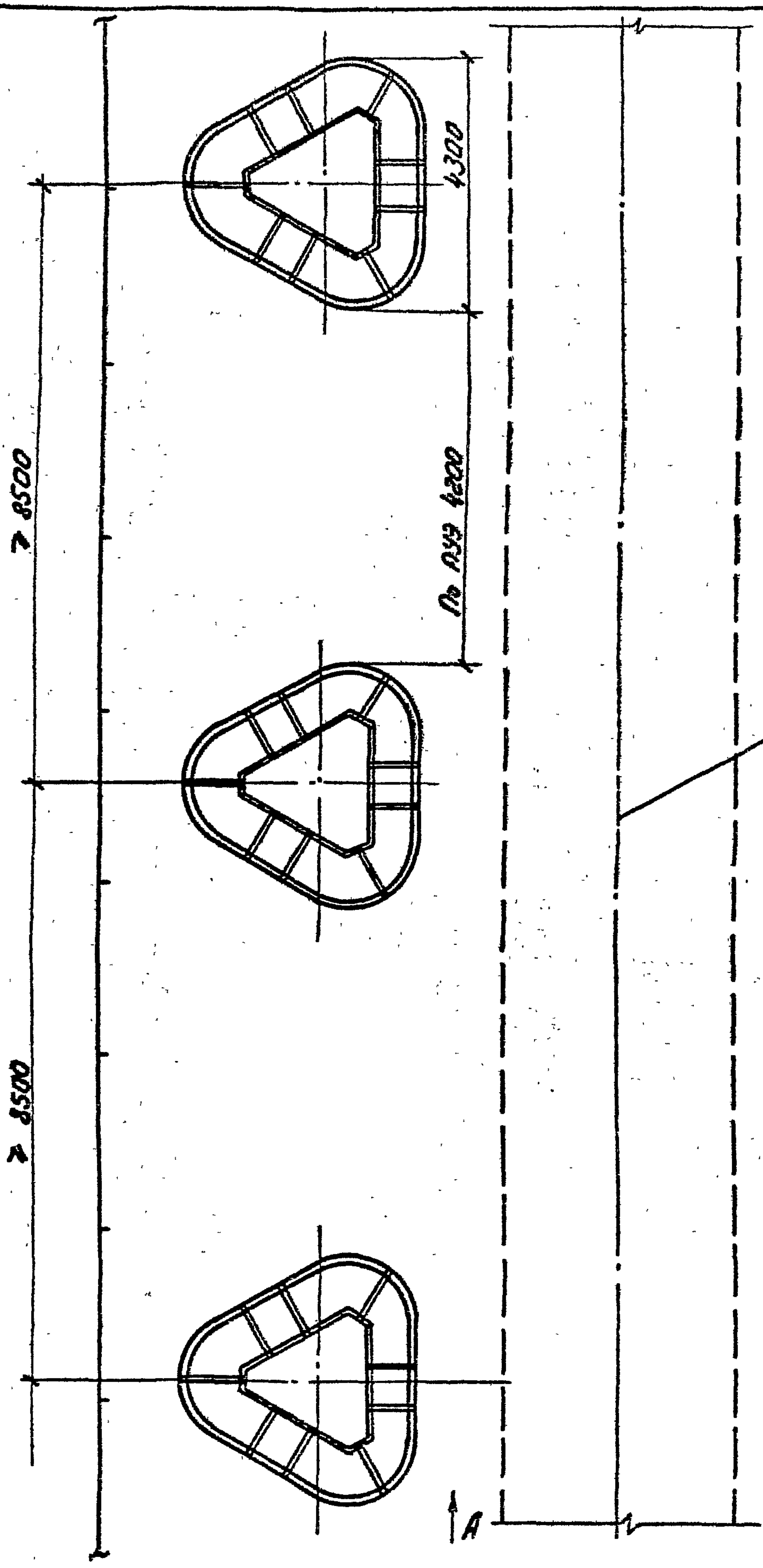
Определение взаимного расположения аппаратуры реакторного присоединителя с выключателем ВВ-500Б-31,5/2000У1, Вид А

Копир. По льс

Формат: А3

1002-01

Ансамбль



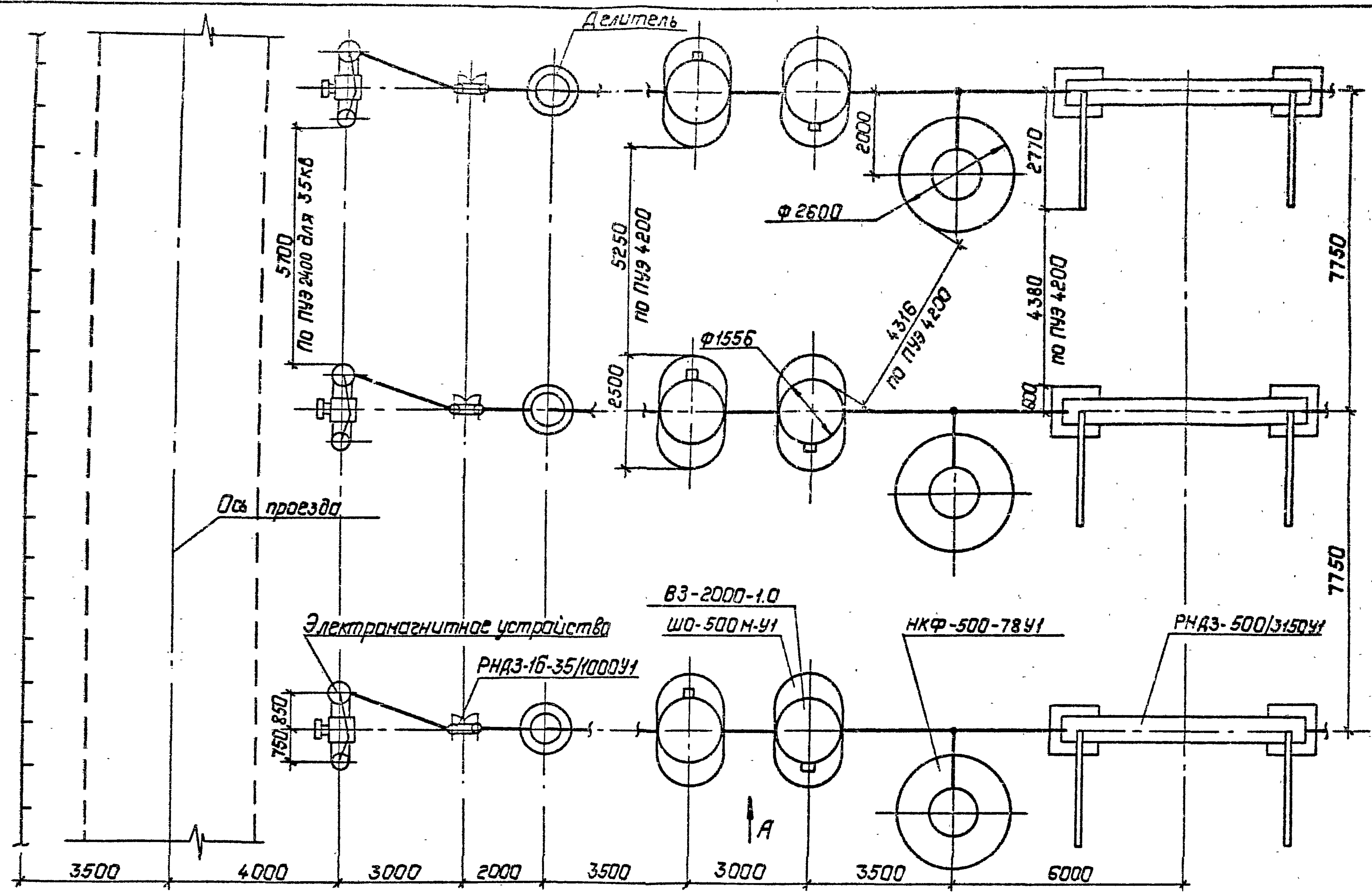
УИЗ. И. под. Лейбуш и др. в. 1981. ИИЭЛ

407-03-559.90-ЭП1			
ОРУ 500кВ по схеме N 500-17			
Нач.отв.	Роменский	180	08.90
Н.контр.	Ломоносова	дом	08.90
Гип	Фомин	282	08.90
Нач.гр.	Карлов	76	08.90
Трэн.Т.к.	Костко	Носки	08.90
Установка разрядников РВМК-500 пУ1 на присоединении ВЛ.			
Стадия	Лист	Листов	
РП	14		
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград			

Копир: Соловьева

Формат А3

ММБОН



См. вместе с листом ЭП1-17

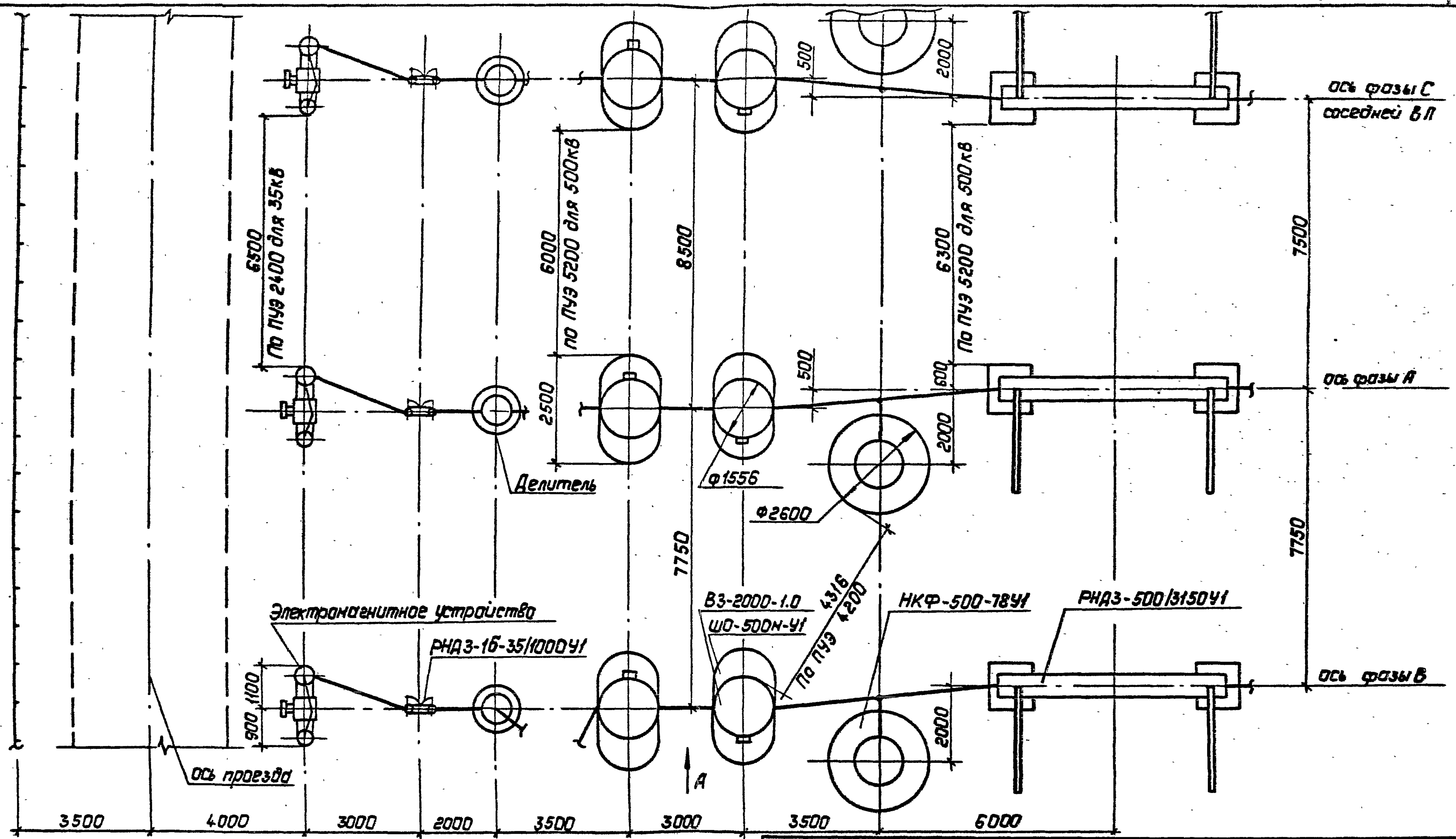
Учв. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

				407-03-559.90-ЭП1		
				ОРУ 500кВ по схеме Н500-17		
Нач. отд.	Роменский	<i>Кар</i>	08.90	Компоновка с продольным расположением оборудования.	Станд. лист	Листов
Н.контр.	Ломанова	<i>Лом</i>	08.90		РП	15
ГИП	Фанин	<i>Фан</i>	08.90	Определение расстояния между аппаратами линейного присоединения. План.	ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ" Северо-Западное отделение Ленинград	
Нач. гр.	Карпов	<i>Кар</i>	08.90			
Инж. Ткач	Ткачев	<i>Тка</i>	08.90			

Копировал: Польс

1002-01
Формат: А3

АЛБОН 1



См. вместе с листом ЭП1-17

407-03-559.90-ЭП1

ОРУ 500 кВ по схеме N 500-17

Нач. отд.	Роменский	Нач.	08.90	Компоновка с продольным расположением оборудования в два и три ряда	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Ломаносова	Лом	08.90		Энергосетьпроект Зверь-Земское отделение Ленинград	РП	16
ГИП	Фомин	Фом	08.90				
Нач. гр.	Карпов	Кар	08.90				
Инж. П.кат	Тействер	Тей	08.90				

Катрибал: Польс

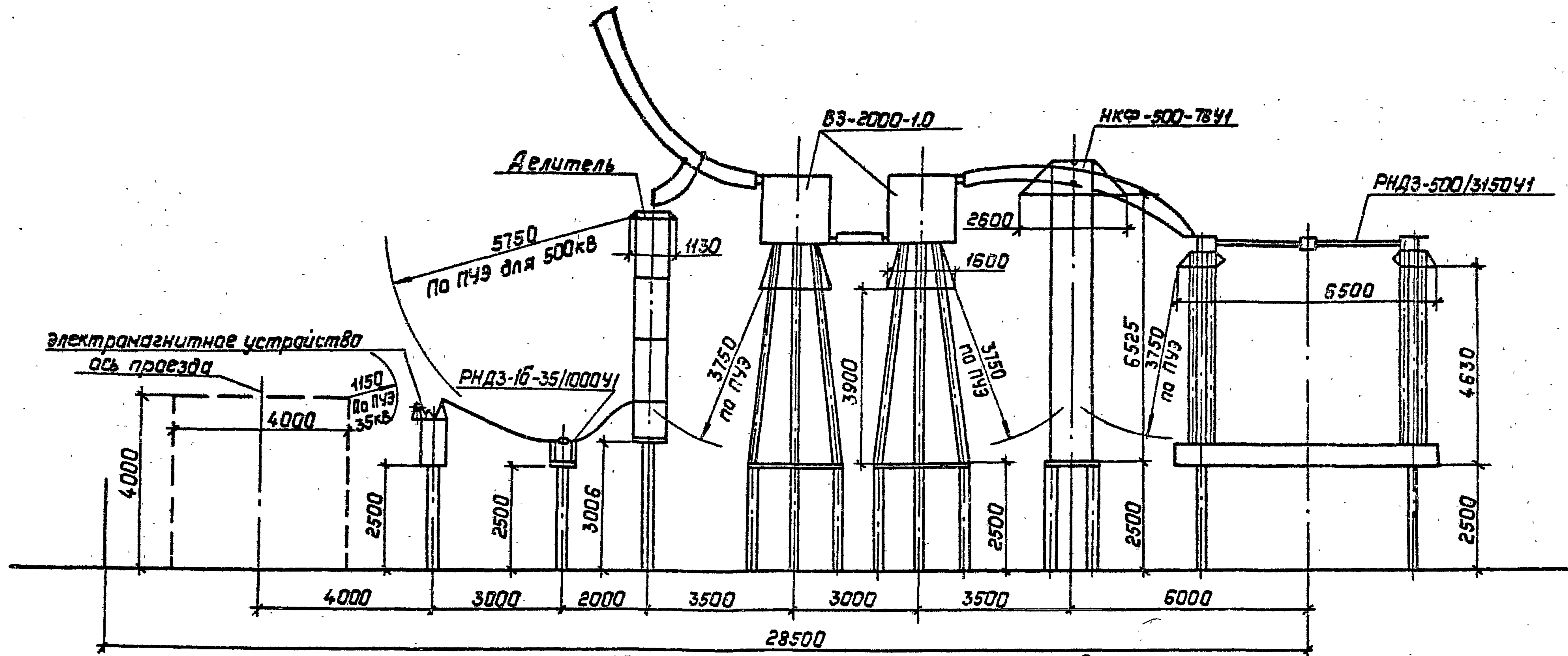
Формат: А3

1002-01

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

Альбом 1

Вид А



25500 при установке на всех ВЛ только по одному заградителю

См. вместе с листами ЭЛ-15,16

				407-03-559.90-ЭП1			
				ОРУ 500кВ по схеме N 500-17			
Нач. отд.	Роменский	<i>Вар</i>	08.90	Компоновки с продольным расположением оборудования	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Ломанасова	<i>Лом</i>	08.90		РП	17	
ГИП	Фомин	<i>Фом</i>	08.90				
Нач. гр.	Карлов	<i>Кар</i>	08.90				
Инж. Проект	Хействер	<i>Хей</i>	08.90	Определение расстояния между аппаратами линейного присоединения. Вид А.	„ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ“ Северо-Западное отделение Ленинград		

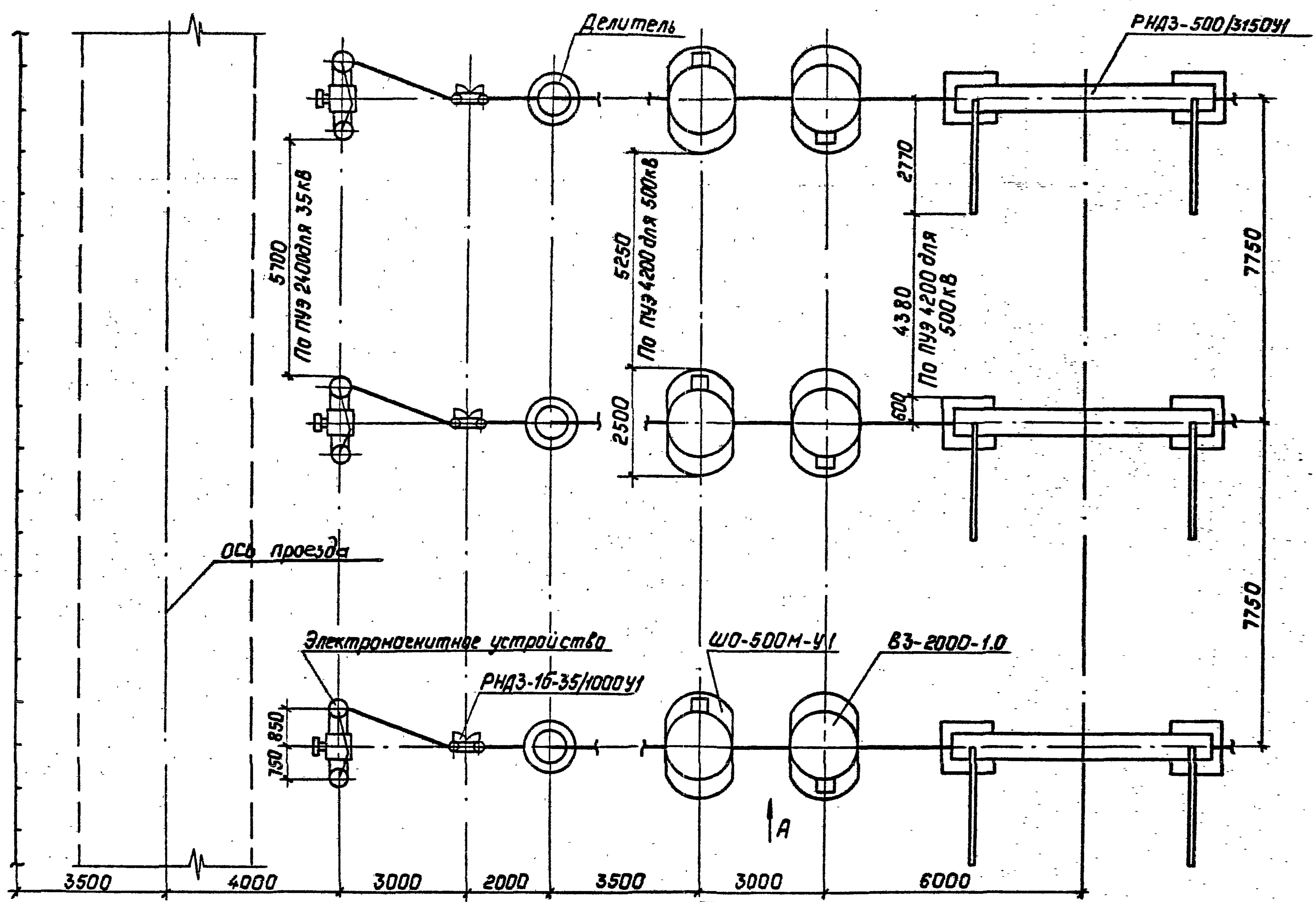
Копировал: Гальс

Формат: А3

1002-01

Ш.№ подл. Подпись и дата

Альбом 1



См. вместе с листом ЭП1-20.

				407-03-559.90-ЭП1			
				ОРУ 500кВ по схеме №500-17			
Нач. отд.	Роменский	ISO	08.90	Компоновки с продольным расположением оборудования	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Ломаносова	до	08.90		РП	18	
ГУП	Фомин	202	08.90	Определение расположения оборудования узла ВЧ связи и трансформаторов для напряжения НДЕ. План.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Нач. гр.	Карпов	7/1	08.90		Северо-Западного отделения		
Инж. ПК	Хействер	С/2	08.90		Ленинград		

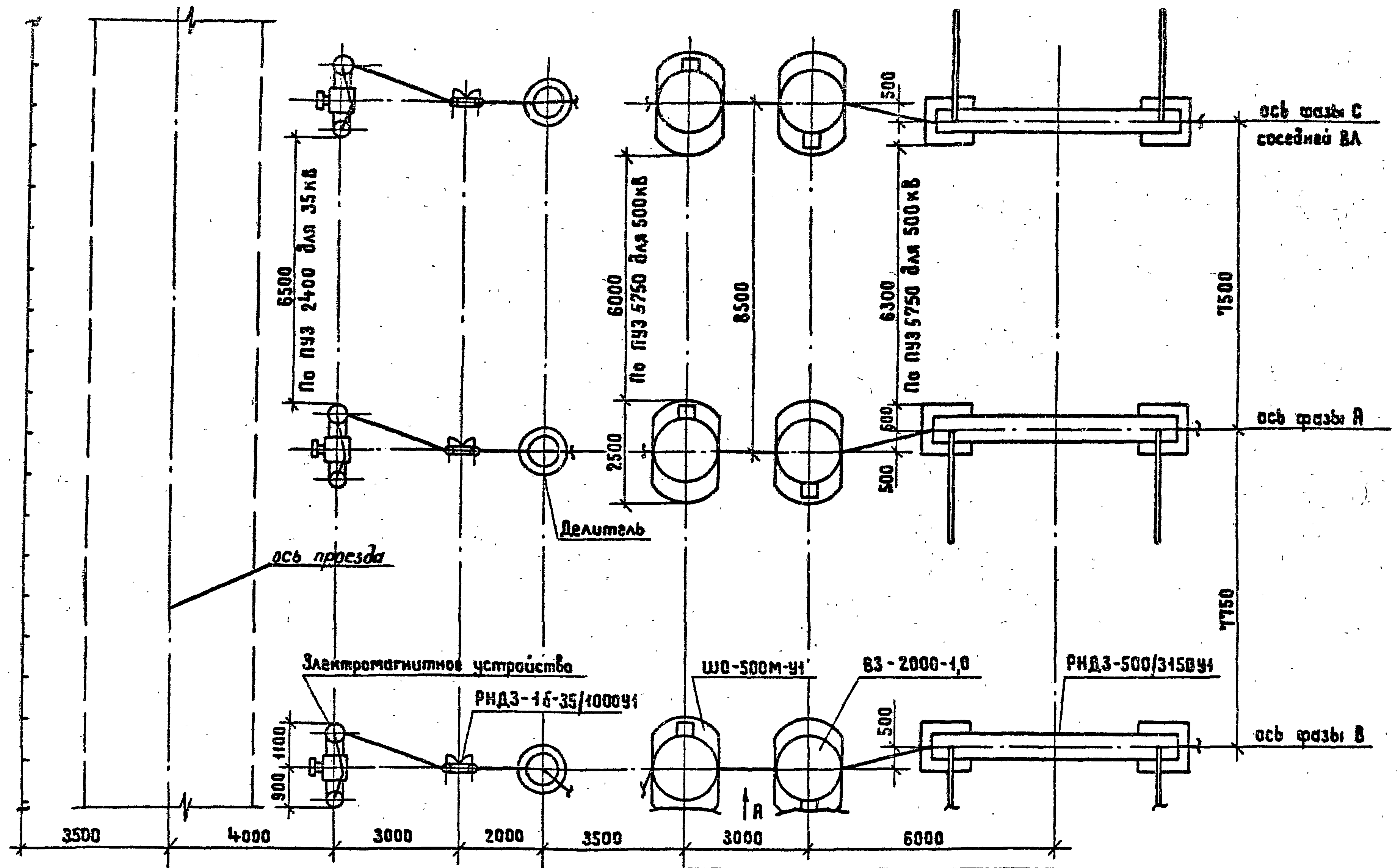
Комп. Пальс

Формат: А3

1002-01

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

Альбом 1



Шифр подл. Подпись и дата
Шифр. инв. №

См. вместе с листом ЭП1-20.

				407-03-559.90-ЭП1		
				ОРУ 500кВ по схеме № 500-17		
Нач. отд.	Роменский	ISOV	08.90	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда	Стадия	Лист
Н. контр.	Ломаносова	Лом	08.90		РП	19
Гип	Фамин	Фам	08.90	Расположение оборудования крайних фаз соседних ВЛ в узле ВЧ связи с ИДЕ. План.	ЭНЕРГООБЪЕКТ	
Нач. гр.	Карлов	Кар	08.90		Северо-Западное отделение	
Инж. Д.к.	Хейстбер	Хей	08.90		Ленинград	

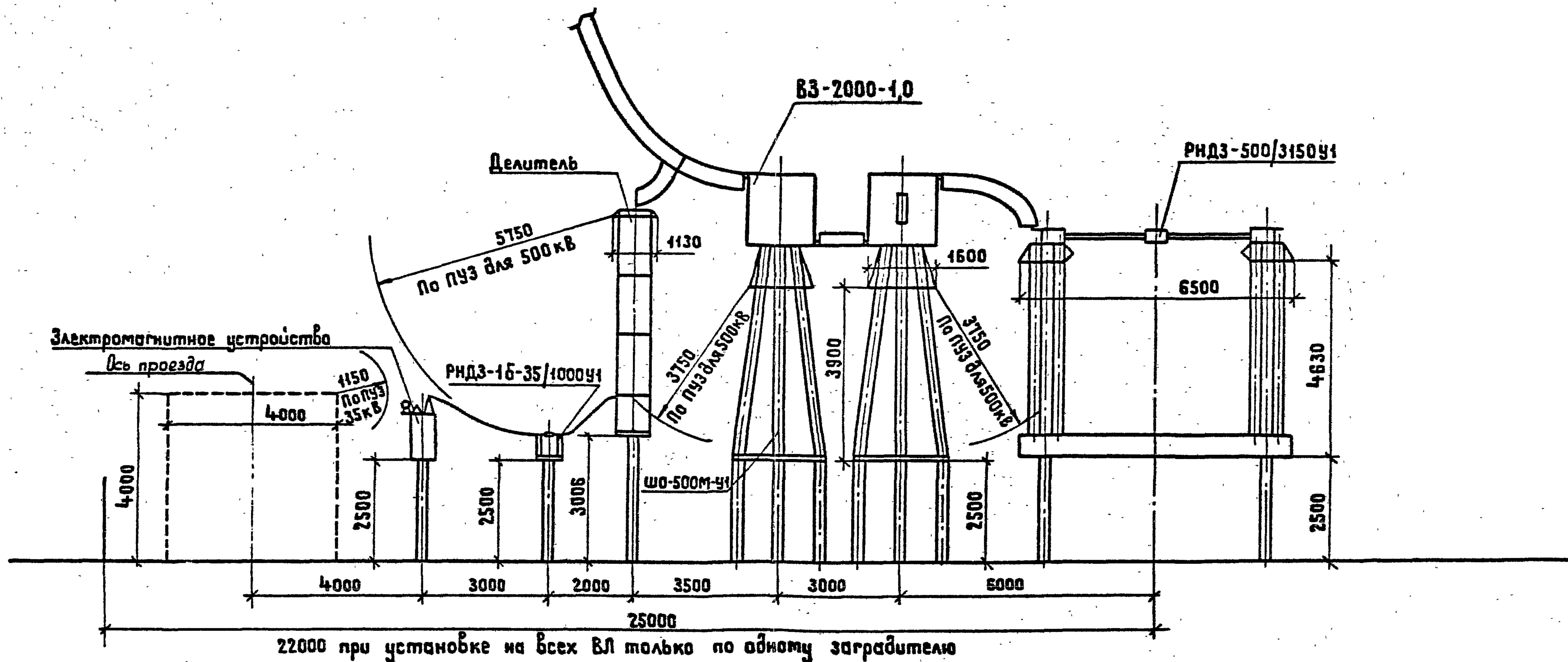
Копировал Жукова

Формат А3

1002-01

Альбом 1

Вид А



22000 при установке на всех ВЛ только по одному заградителю

См. вместе с листами ЗП1-18,19.

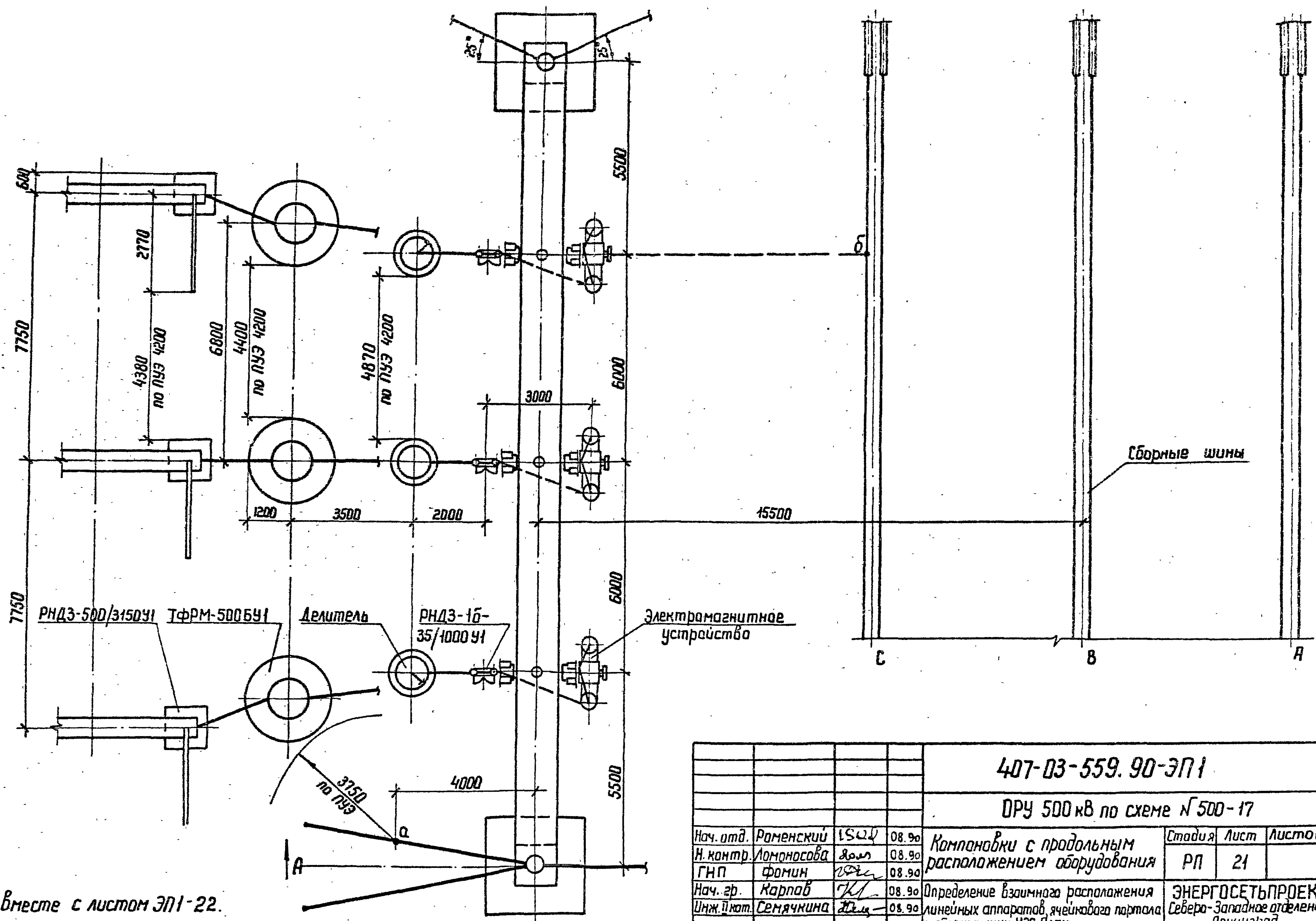
Шк. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

				407-03-559.90-3П1			
				ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17			
Нач. отд.	Роменский	1807	08.90	Компоновки с продольным расположением оборудования	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Ломоносова	Дом	08.90		РП	20	
ГИП	Фомин	И	08.90				
Нач. гр.	Карпов	И	08.90				
Инж. Д.К.	Хейстбер	С	08.90	Определение расположения оборудования узла ВЧсвязи и трансформатора напряжения ИДЕ. Вид А	ЭНЕРГОЕТАПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		

Копировал Жуков

Формат А3

Львов 1



РНДЗ-500/3150У1 ТФРМ-500БУ1 Делитель РНДЗ-1б-35/1000У1

Электромагнитное устройство

Сборные шины

См. вместе с листом ЭП1-22.

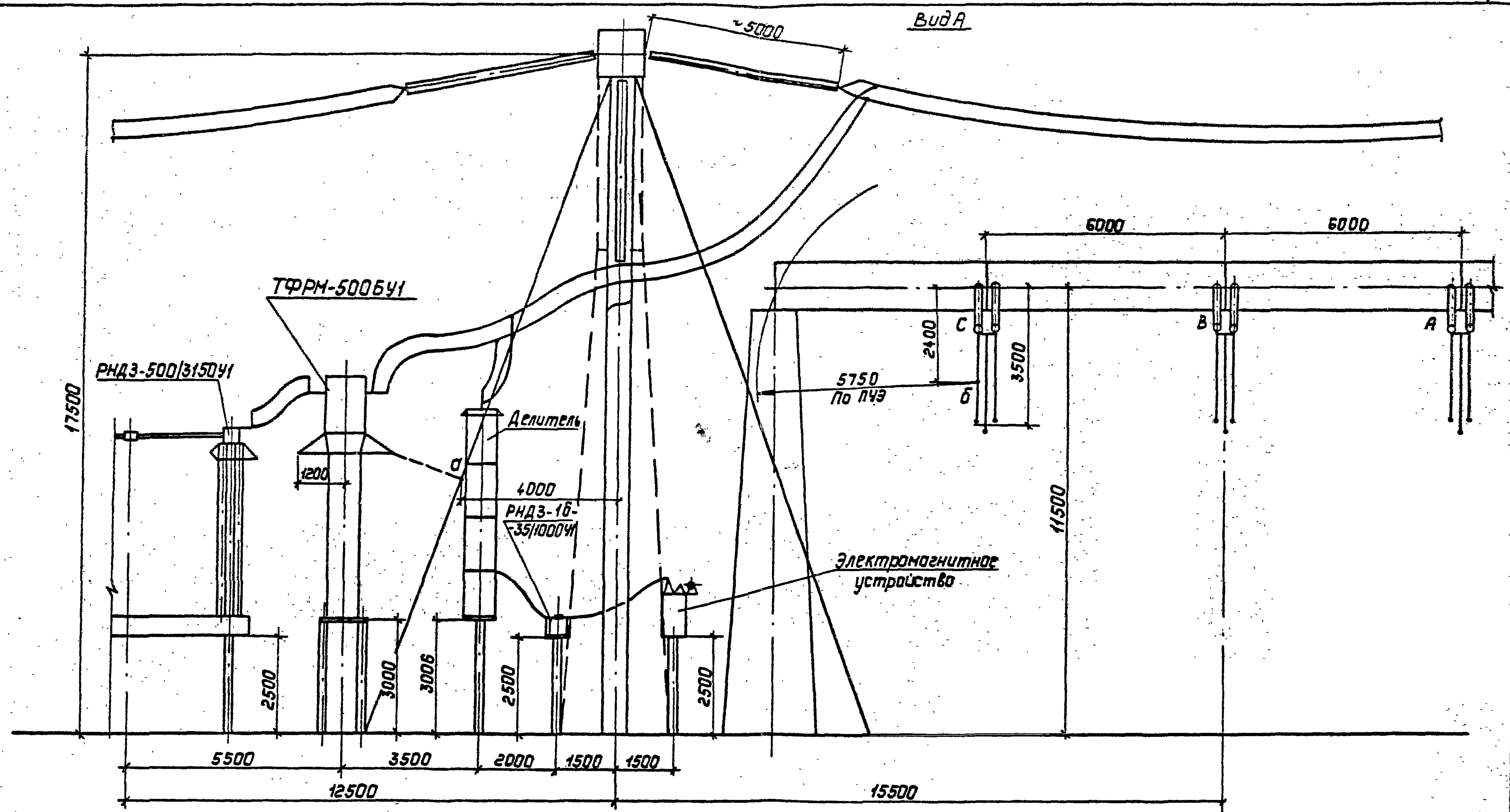
				407-03-559.90-ЭП1			
				ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17			
Нач. отд.	Роменский	ISW	08.90	Компоновки с продольным расположением оборудования	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Ломоносова	Вал	08.90		РП	21	
ГНП	Фомин	ВФ	08.90				
Нач. гр.	Карлов	ГК	08.90		Определение взаимного расположения линейных аппаратов, ячейкового портала и сборных шин КЭС. План.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	
Инж. Кат.	Семякина	ДК	08.90				

Копир. Нага

Формат А3

Инв. № подл. Подпись и дата. ВЗМ. ИИЭМ

Альбом 1



1. См. вместе с листом ЭП1-21.
2. Расстояние между ячейковым и шинным порталами с учетом оттяжек определено на листе ЭП1-8.

				407-03-559.90-ЭП1			
				ОРУ 500кВ по схеме N 500-17			
Нач. отд.	Роменский	18.09	08.90	Компоновки с продольным расположением оборудования.	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Ломаносова	08.90	08.90		РП	22	
ГИП	Фонин	20.09	08.90	Определение взаимного расположения линейных порталов, ячейкового портала и сборных шин КЭС ВудА.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Нач. ер.	Карпов	17.09	08.90		Северо-Западное отделение		
Инж. II кат.	Семякина	20.09	08.90		Ленинград		

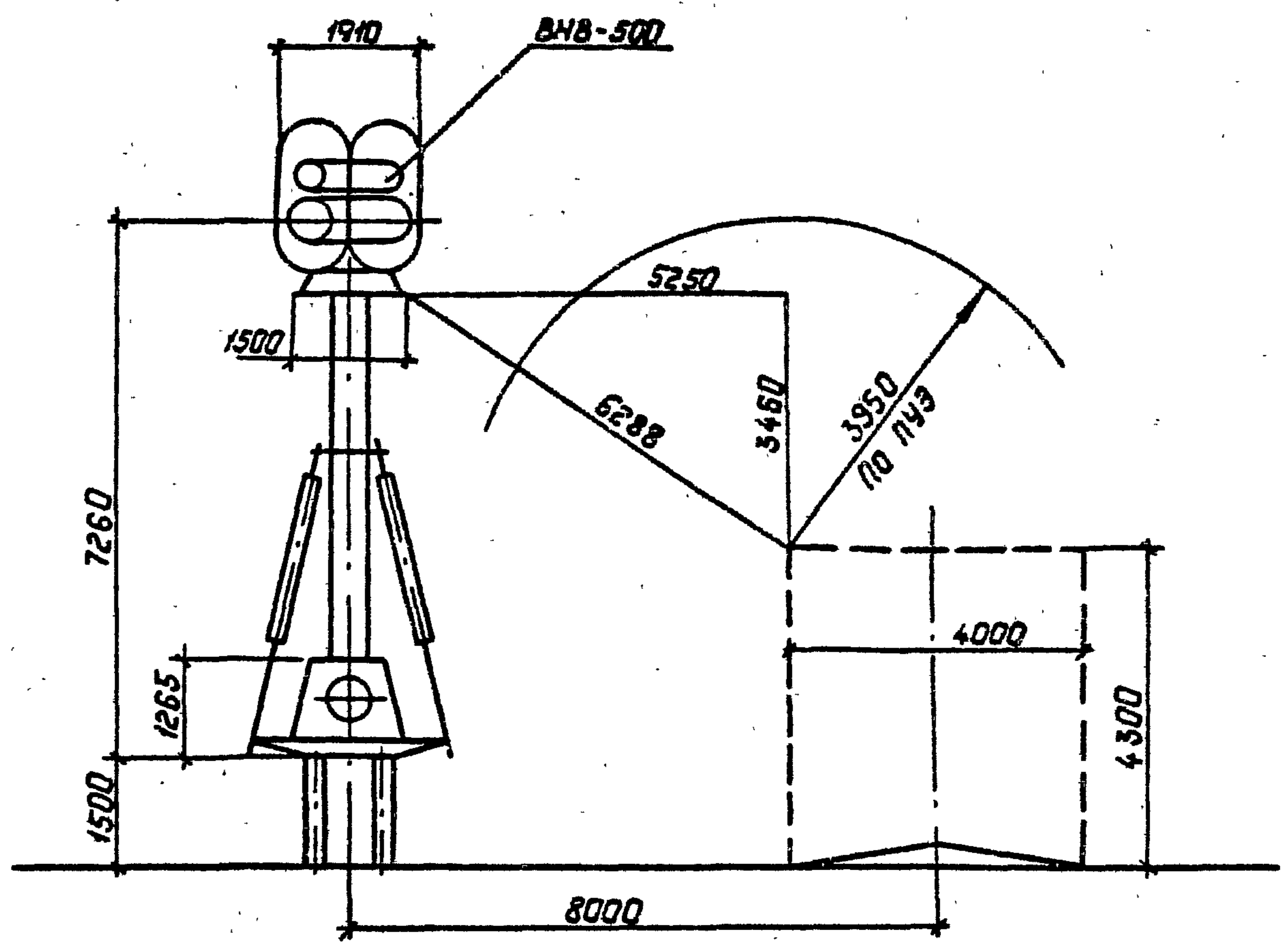
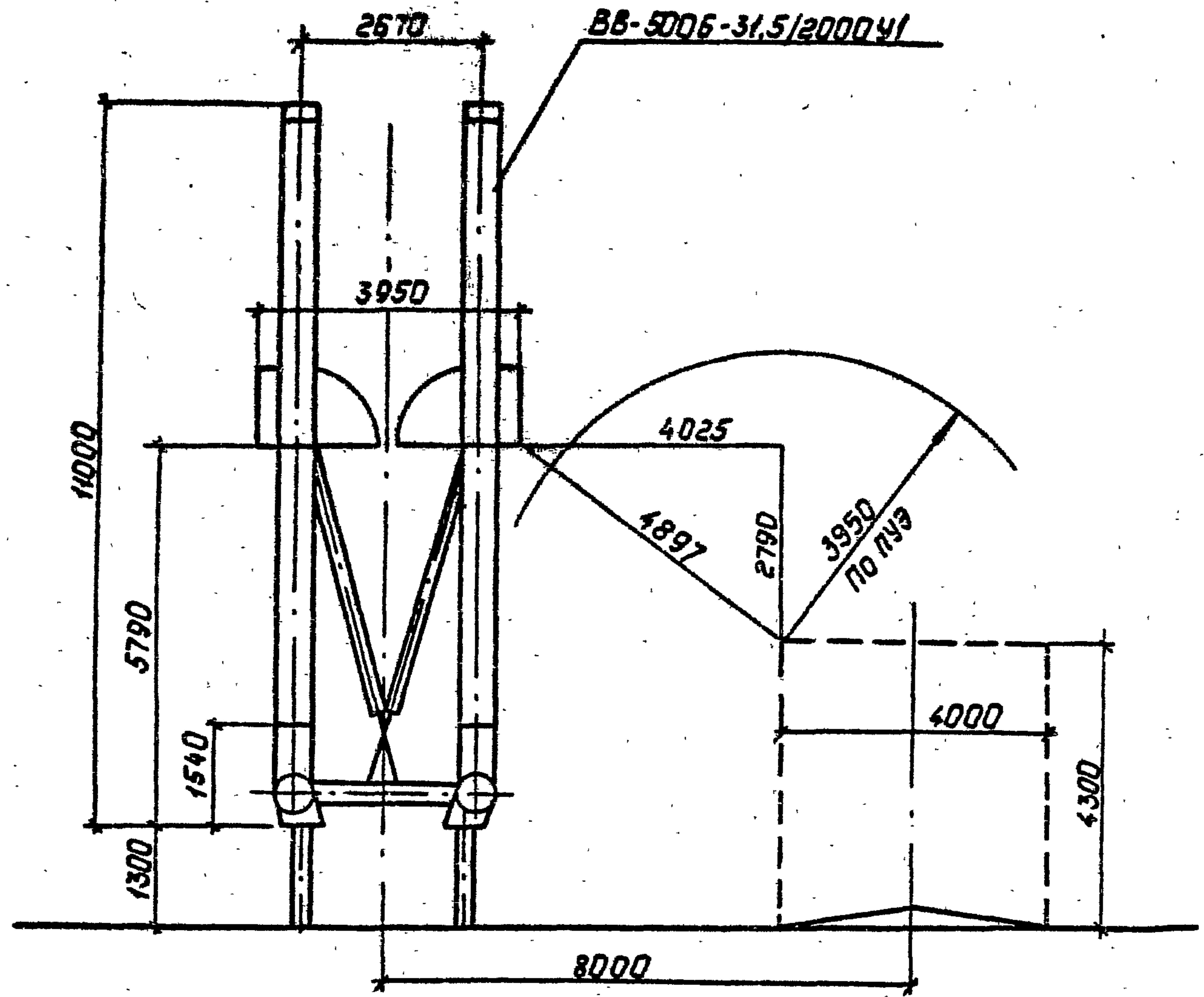
Копир. Вольс

Формат: А3

1002-01

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

Альбом I

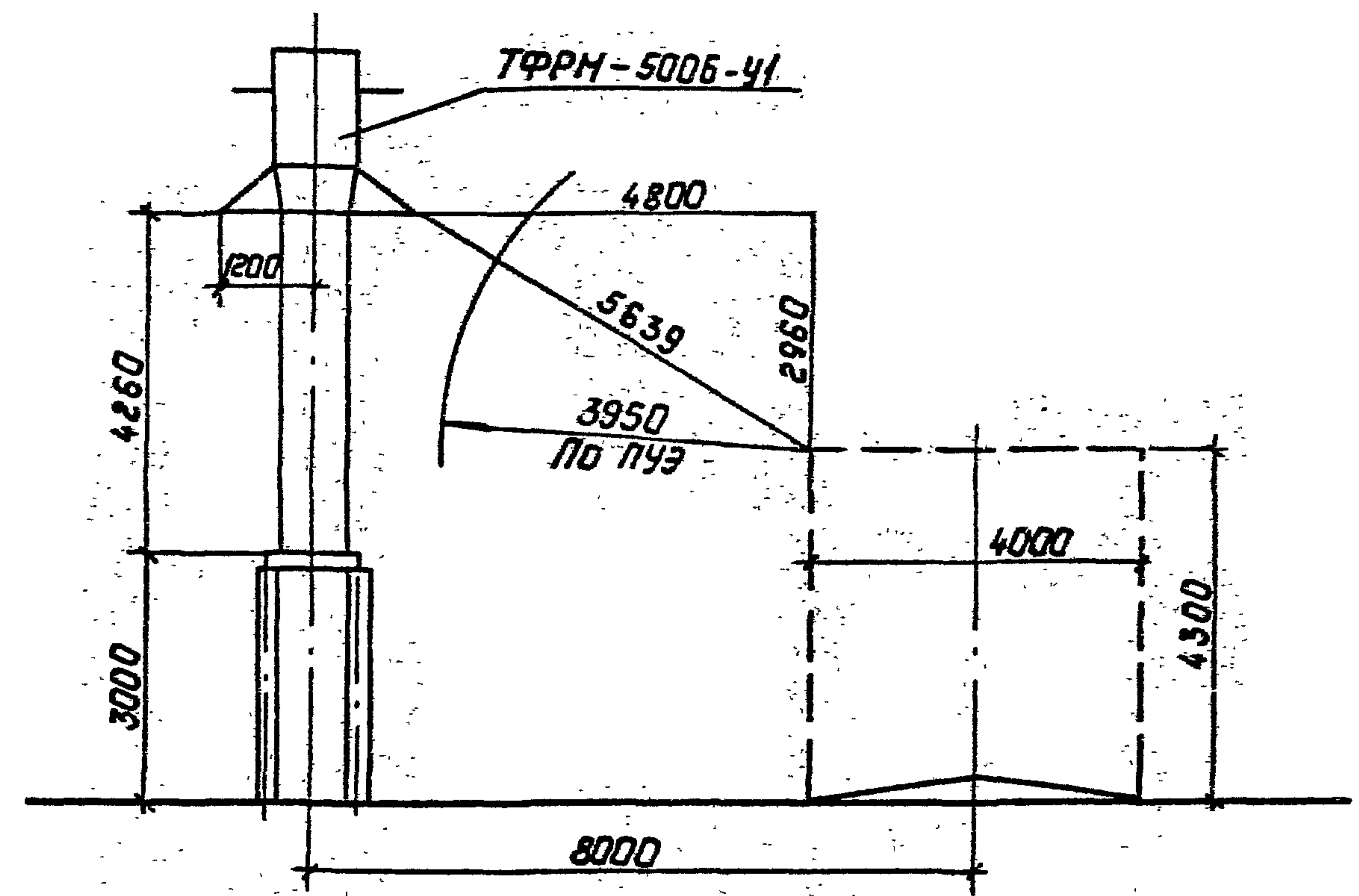
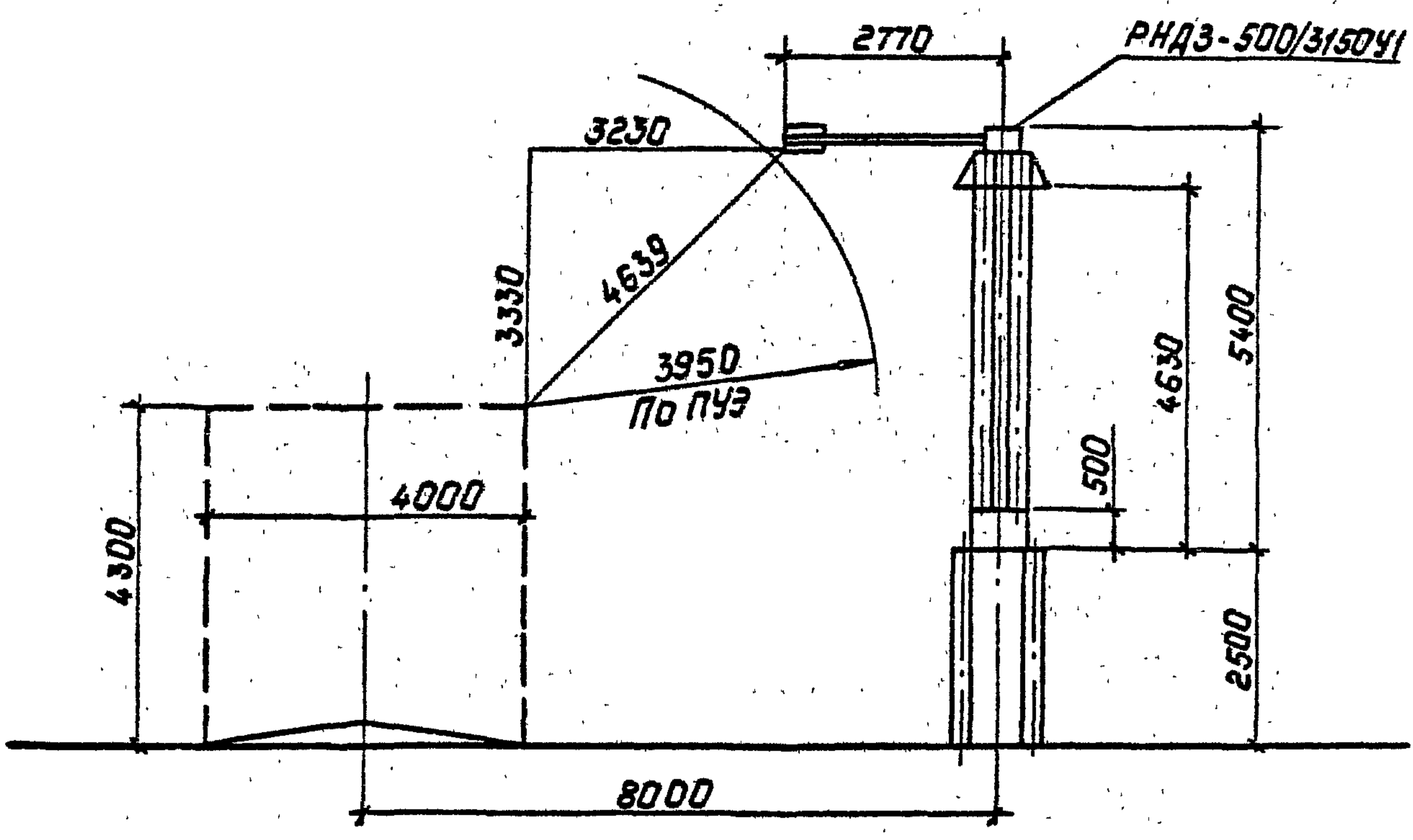


Расстояние от оси оборудования до дороги принято по установке разъединителя РНДЗ-500/3150У1.

Шифр подл. Подпись и дата Взам. инв. №

				407-03-559.90-ЭП1		
				ОРУ 500кВ по схеме N500-17		
Нач. отд.	Роменский	1802-	08.90	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд	Стадия	Лист
Н. контр.	Ломанова	до	08.90		РП	23
Гип	Фомин		08.90			
Нач. гр.	Карлов		08.90	Определение расстояния от выключателей ВВ-500Б-31.5/2000У1 и ВНВ-500 до дороги	"Энергосетьпроект"	
Инж. План	Хействер		08.90		Северо-Западное отделение Ленинград	
				Копир: Пельс		Формат: А3

Альбом I



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

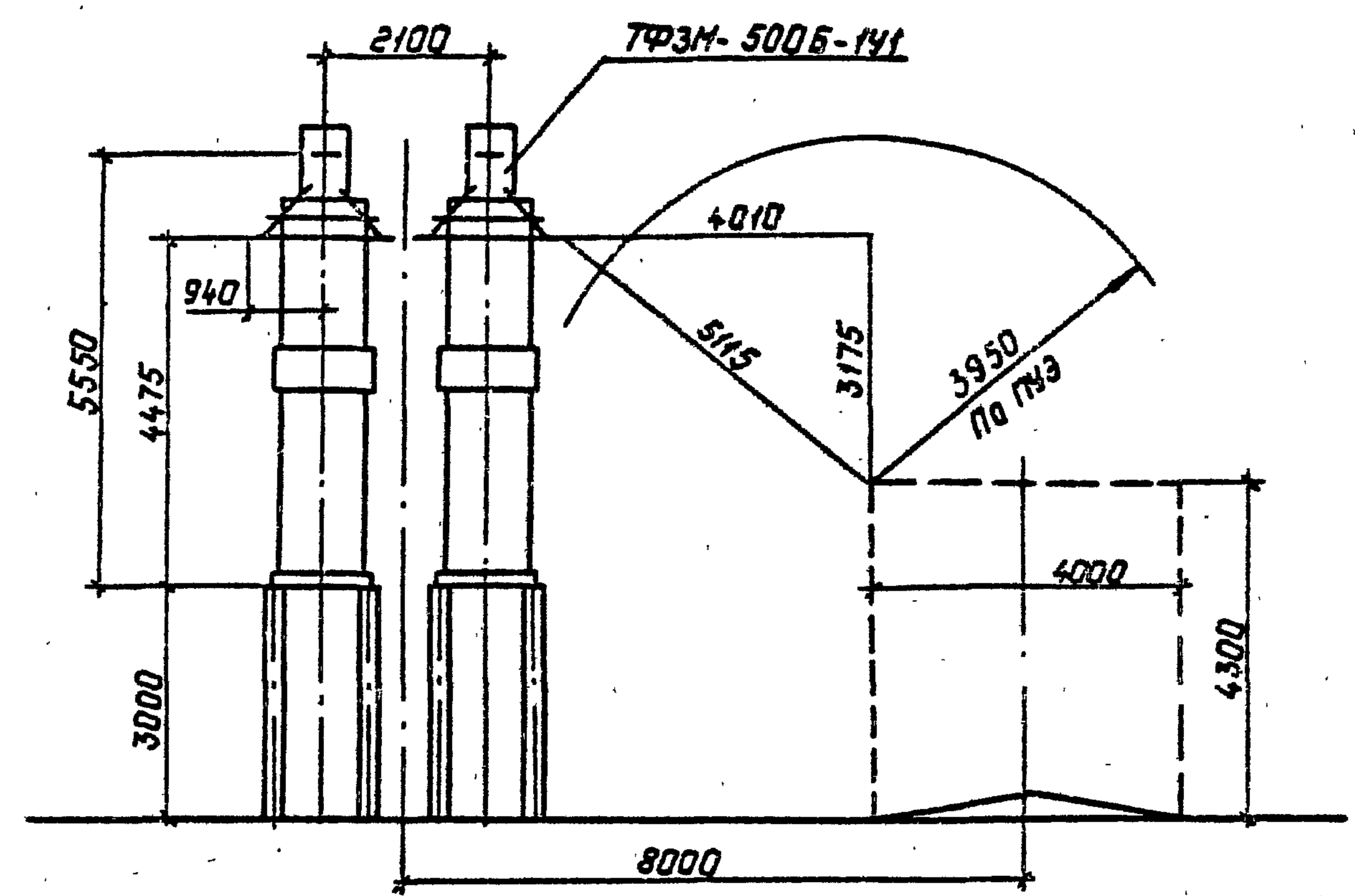
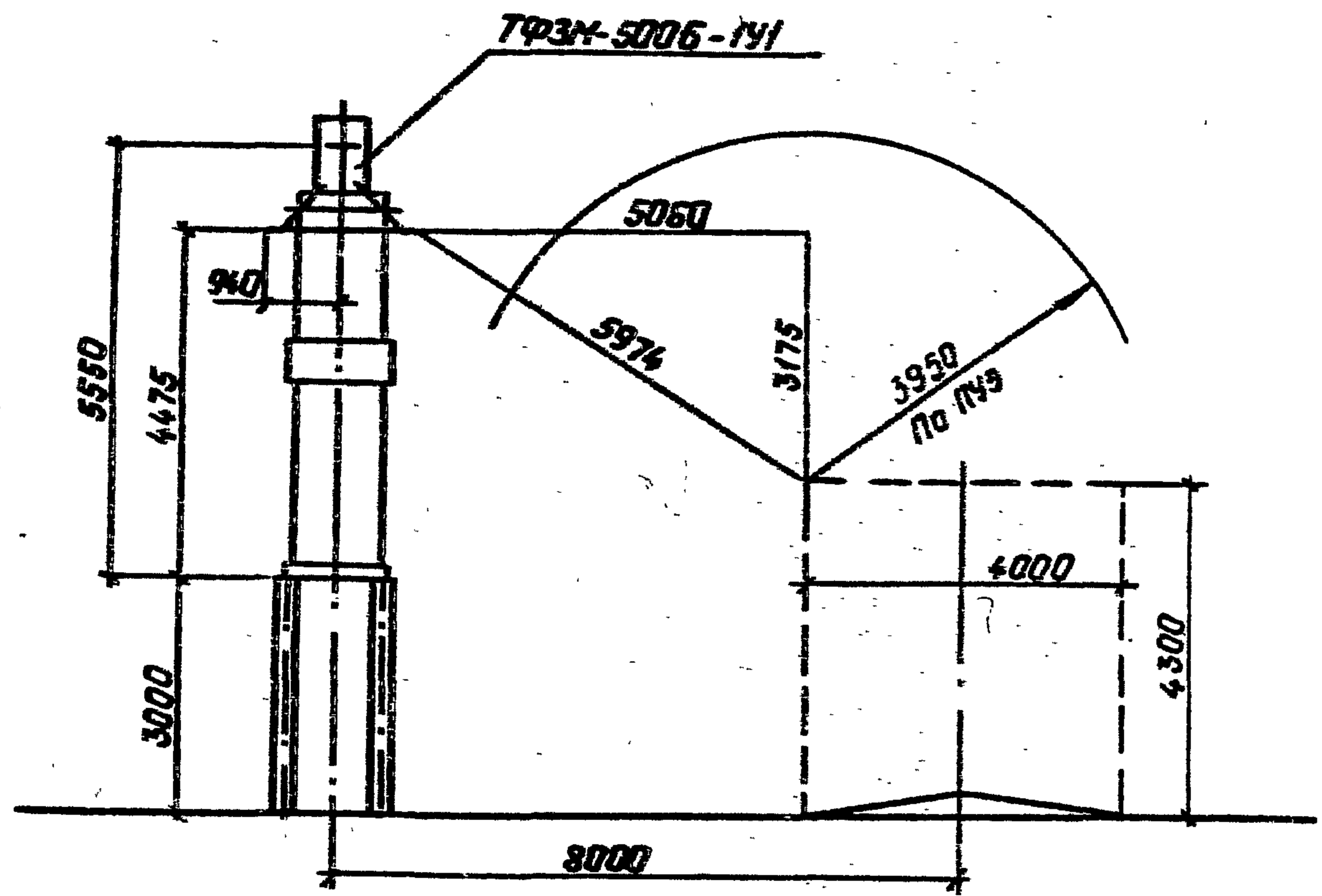
				407-03-559.90-ЭП1		
				ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17.		
Нач. отд.	Роменский	В.С.Д.	08.90	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд	Стадия	Лист
Н.контр.	Ломаносова	дом	08.90		РП	24
ГИП	Фамин	И.С.	08.90			
Нач. гр.	Карпов	И.	08.90	Определение расстояния от разъединителя РНДЗ-500/3150У1 и трансформатора тока ТФРМ-500Б-У1 до дороги	"ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ" Северо-Западное отделение Ленинград	
Инж. Т.кат.	Хействер	С.Е.	08.90			

Копир. Полюс

Формат: А3

1002-01

РАБОТА



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

Имя, Инициалы, Подпись и дата

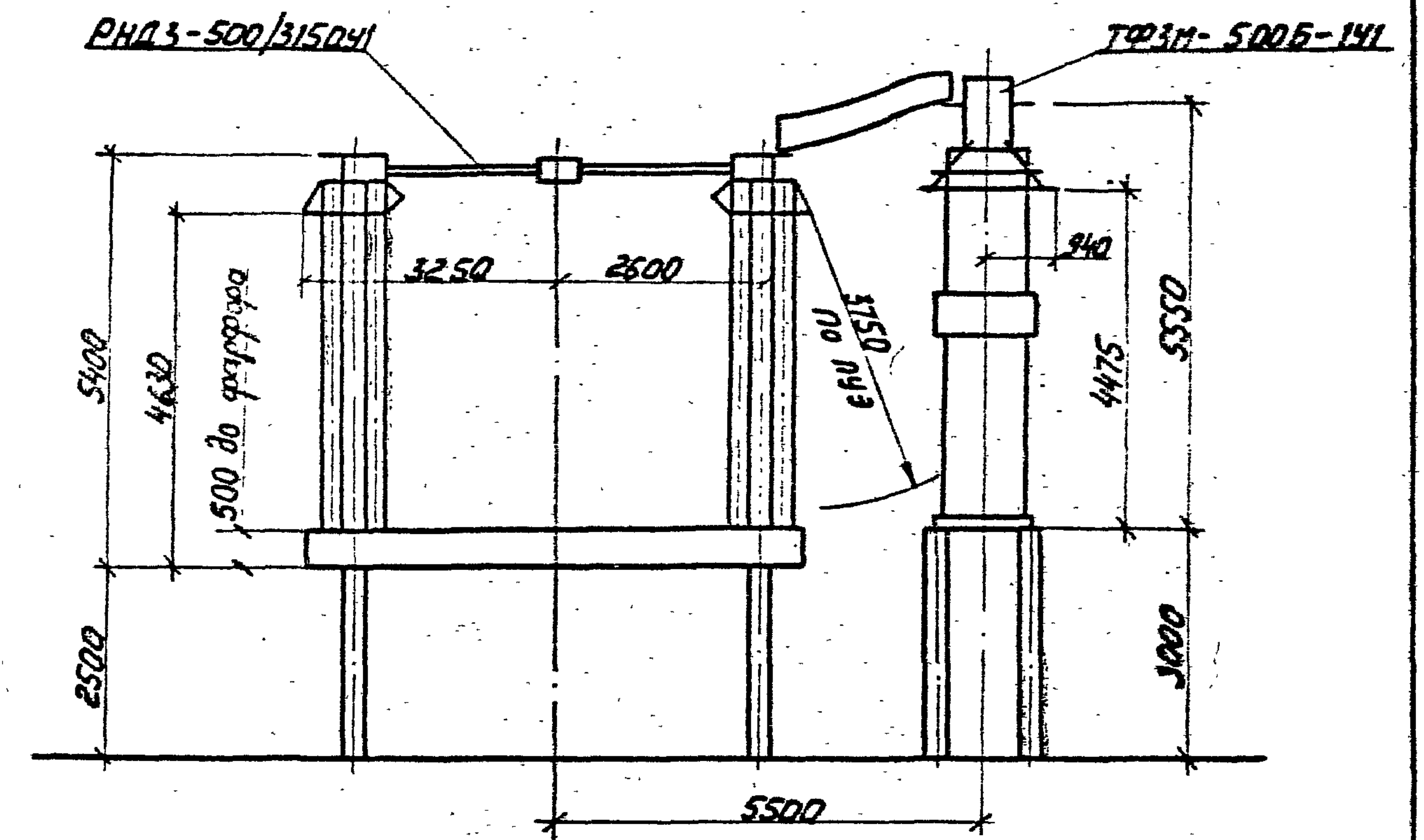
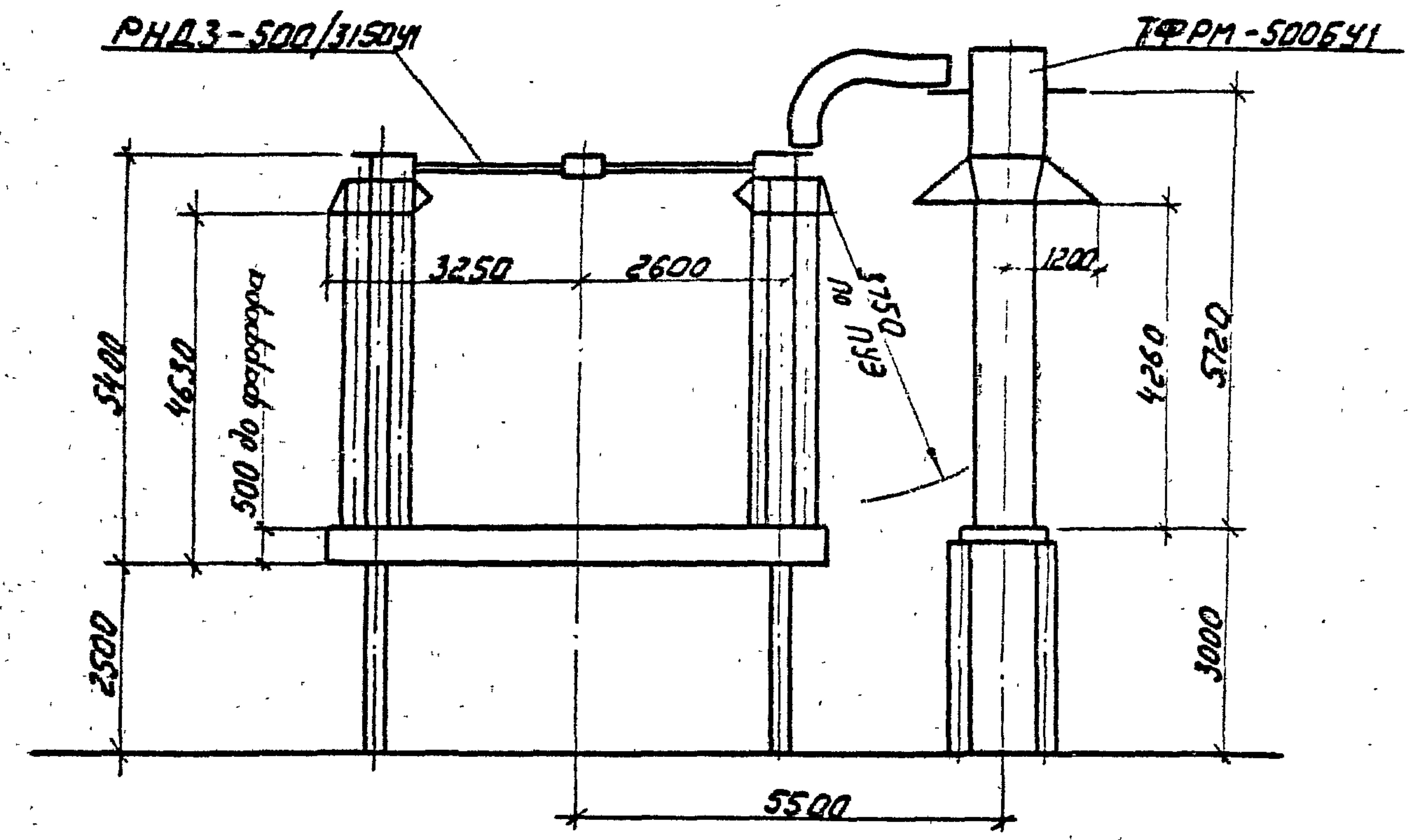
				407-03-559.90-ЭП1			
				ОРУ 500кВ по схеме Н500-17			
Нач. отд.	Роменский	ВСОФ	08.90	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Ламаносова	дом	08.90		РП	25	
ГИП	Фомин	2Ф	08.90				
Нач. гр.	Карпов	И	08.90	Определение расстояния от трансформатора типа ТФЗМ-500Б-1У1 до дороги	"ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ" Северо-Западное отделение Ленинград		
Инж. I кат.	Хейсвер	СХ	08.90				

Капир. Пальс

Формат: А2

100х-01

Лист 1



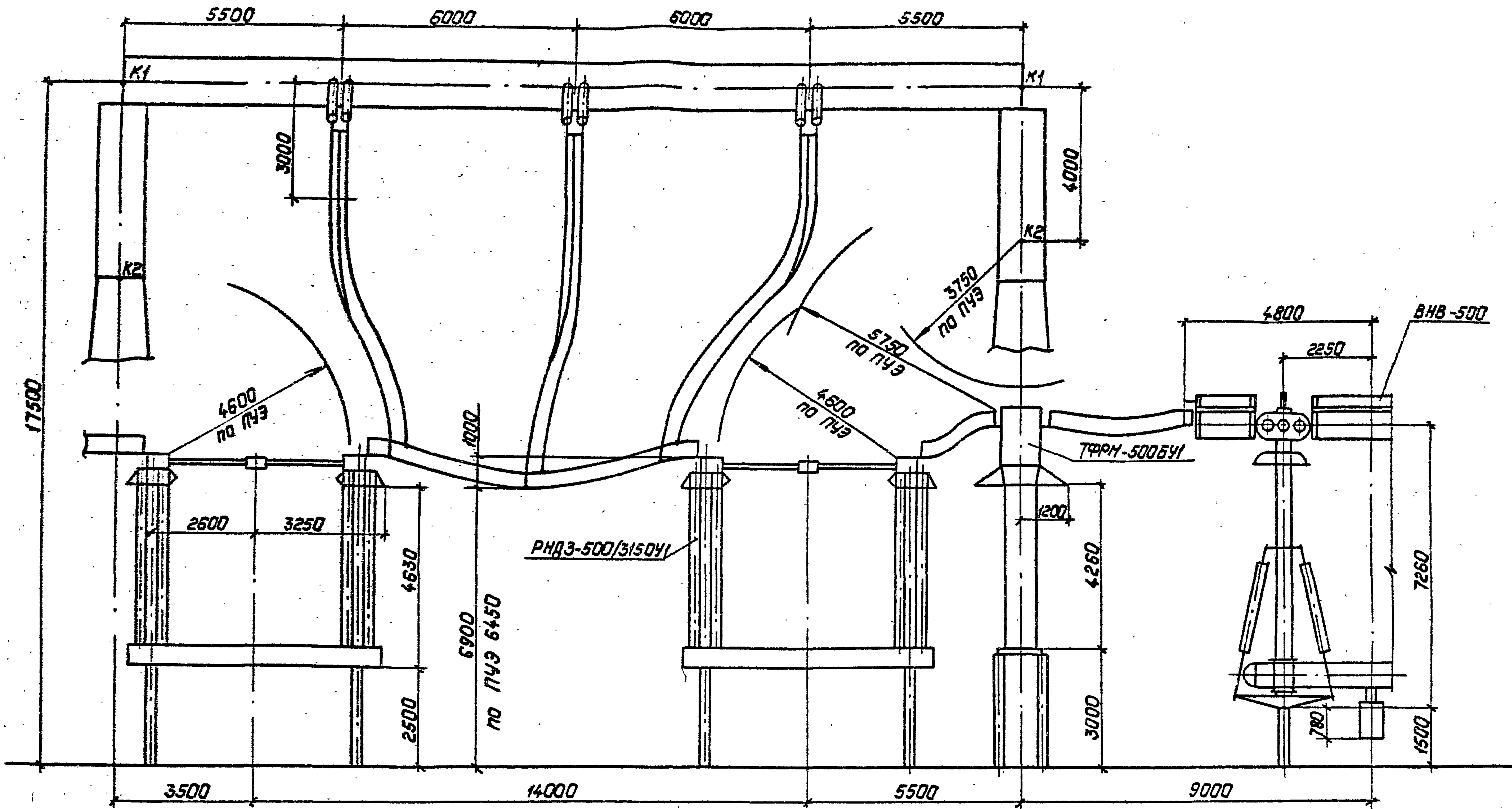
Инв.№ подл. Лист. и дата Изм. инв.№

				407-03-559.90-3П1		
				ОРУ 500 кВ по схеме и 500-17		
Нач. отд.	Роменский	1809	08.90	Компоновка с пробальным расположением оборудования в аблн ряд	Стадия	Лист
Нач. тр.	Ломанова	2008	08.90		РП	26
Гип	Фомин	2008	08.90			
Нач. гр.	Карпов	2008	08.90	Определение расстояния от траектораторов тока ТФРМ-500Б-141 и ТФЗМ-500Б-141 до разъединителя	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Инж. Икон.	Хейсберг	2008	08.90		Север-Западного отделения Ленинград	

Копир: Соловьева

Формат

Альбом I

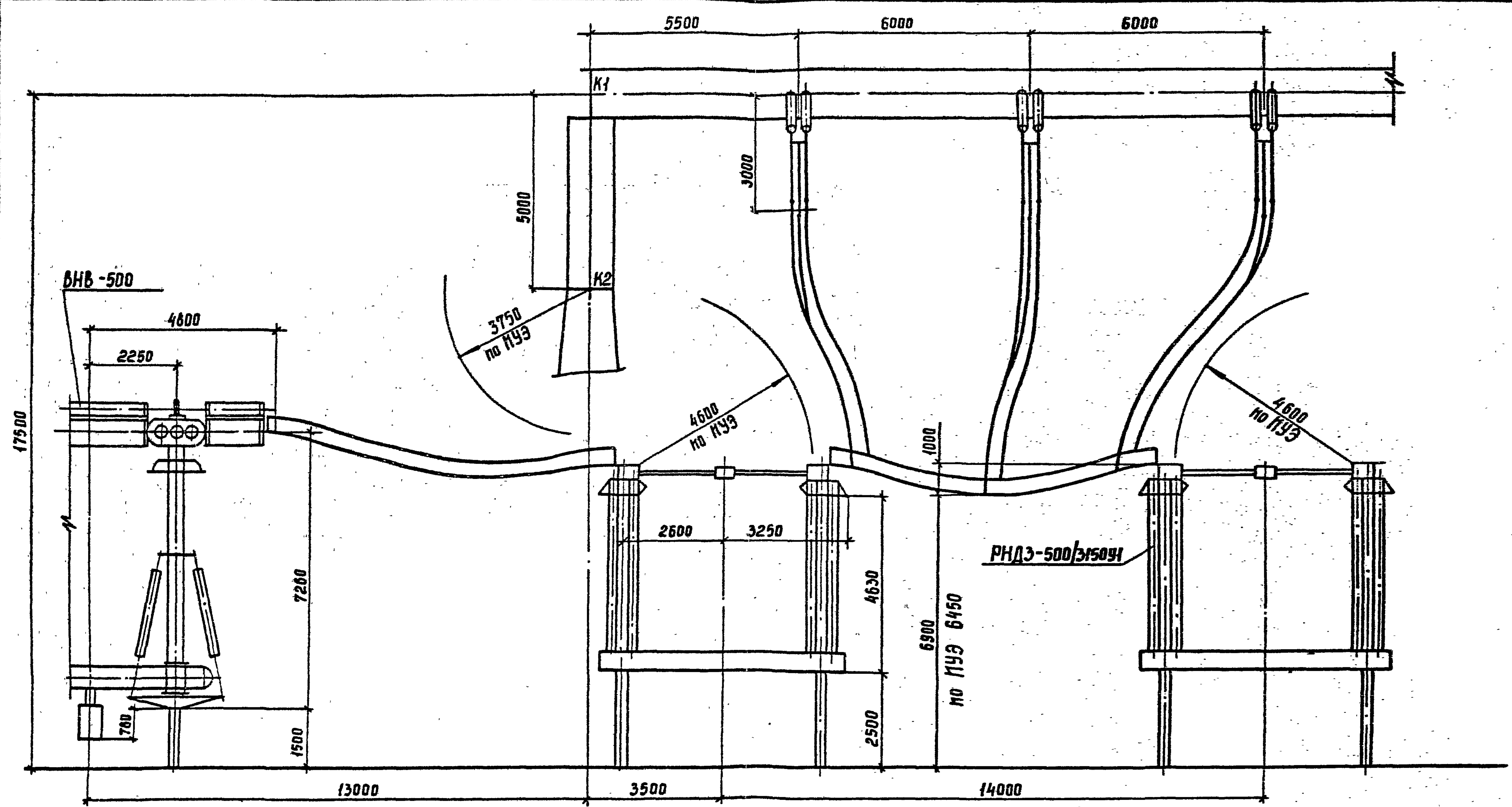


Ш.№ подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

См. вместе с листом ЭП1-31.

				407-03-559.90-ЭП1		
				ОРУ 500кВ по схеме N 500-17		
Нач. отд.	Рябенский	<i>[Signature]</i>	08.90	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд	Стадия	Лист
Н. кантр.	Ломанасова	<i>[Signature]</i>	08.90		РП	27
Г.И.П.	Фомин	<i>[Signature]</i>	08.90			
Нач. ер.	Карпов	<i>[Signature]</i>	08.90			
Ш.№ подл.	Хеиствер	<i>[Signature]</i>	08.90	Определение расстояния от линии до трансформатора та же и выключателя ВНБ-500	ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТИРОВАНИЕ Северо-Западное отделение Ленинград	
				Копировал:	Польс	
				Фарнати: А.		

Альбом 1



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

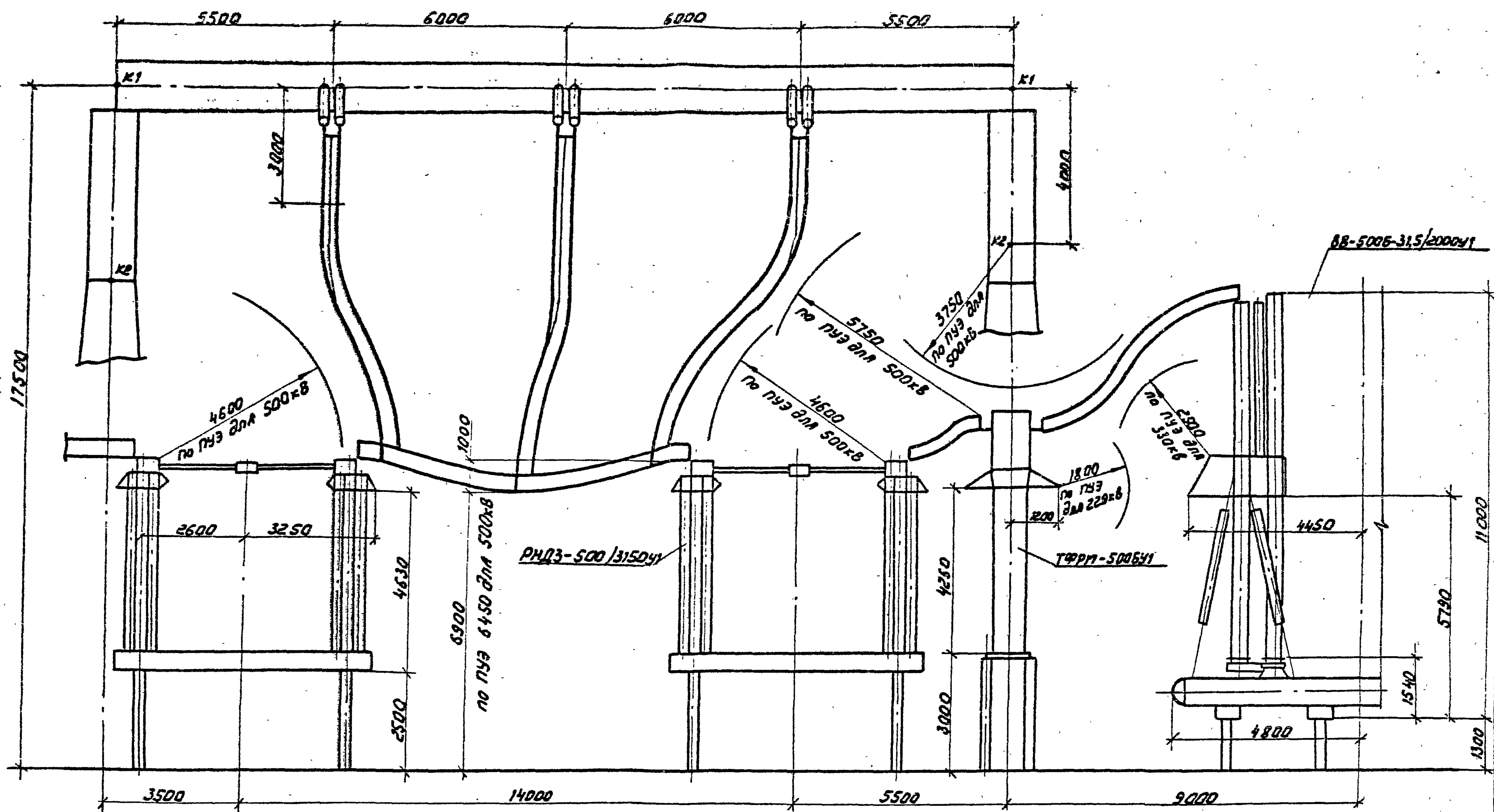
См. вместе с листом ЭП1-31.

				407-03-559.90-ЭП1			
				ОРУ 500кВ по схеме №500-17			
Нач. отд.	Роменский	<i>[Signature]</i>	08.90	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд	Стандия	Листы	Листов
Н. контр.	Ломоносова	<i>[Signature]</i>	08.90		РП	28	
ГЛП	Фомин	<i>[Signature]</i>	08.90				
Нач. гр.	Карнов	<i>[Signature]</i>	08.90	Определение расстояния от линейной перемычки до выключателя ВNB-500	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Инж. Кат.	Хействер	<i>[Signature]</i>	08.90		Седева-Западное отделение Ленинград		

Копия ГСКЛ

Формат А3 1002-01

Ансамбль



Имя, должность, подпись и дата

См. вместе с листом ЭП1-31.

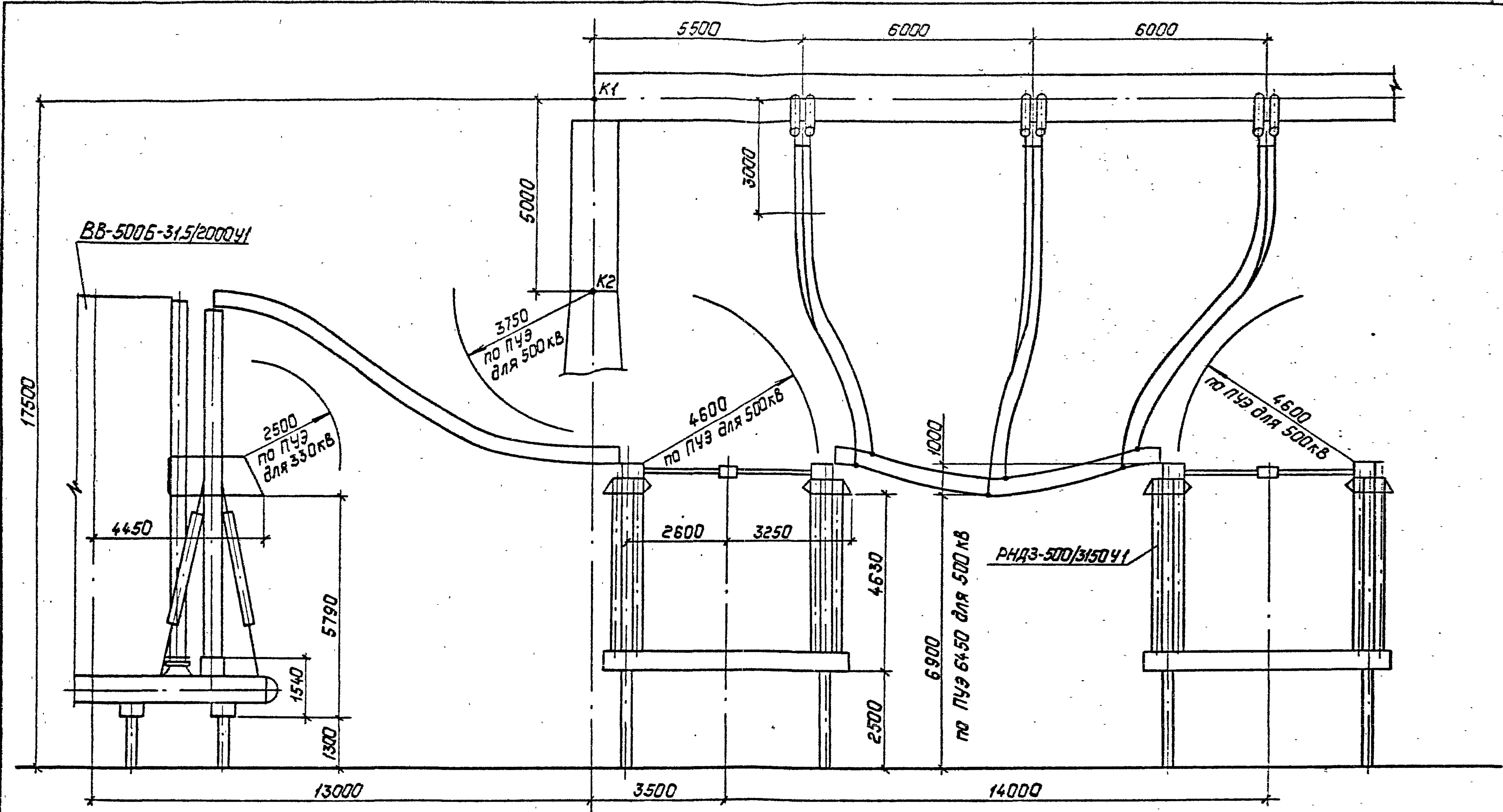
				407-03-559.90-3П1		
				ОРУ 500кВ по схеме № 500-17		
Нач. отд.	Роменский	<i>[Signature]</i>	08.90	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд.	Лист	Листов
Н.контр.	Ломоносова	<i>[Signature]</i>	08.90		РН	29
ГЛП	Фомин	<i>[Signature]</i>	08.90	Определение расстояния от основной перемычки до трансформатора тока и выключателя ББ-500Б-31,5/2000У1	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Нач. гр.	Карпов	<i>[Signature]</i>	08.90		Север-Западного отделения Ленинград	
Инж. проект.	Гейсман	<i>[Signature]</i>	08.90			

Копировал: Лыш -

Формат А3

1002-01

ЯМБОН I



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

См. вместе с листом ЭП1-31.

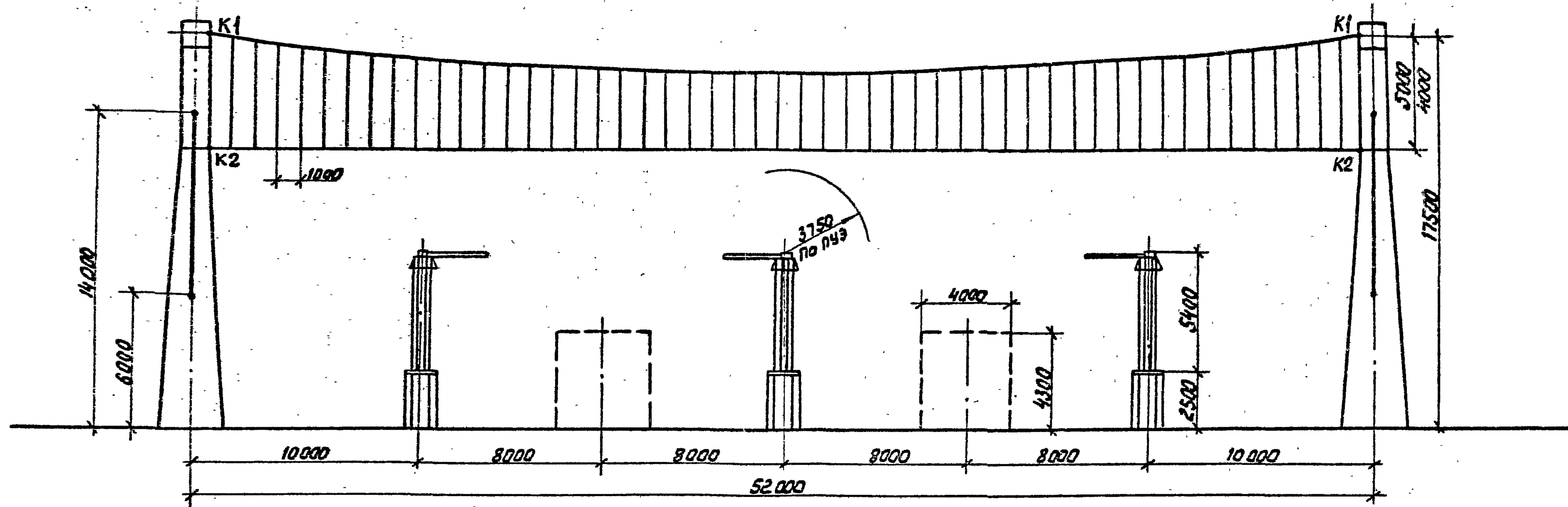
				407-03-559.90-ЭП1		
				ОРУ 500 кВ по стене №500-17		
Нач. отд.	Рябенский	<i>[Signature]</i>	08.90	Компоновка с пробальным расположением оборудования в один ряд.	Стадия	Лист
Н. контр.	Ломанасова	<i>[Signature]</i>	08.90		РП	30
ГУП	Фонин	<i>[Signature]</i>	08.90			
Нач. гр.	Карпов	<i>[Signature]</i>	08.90			
Инж. Проект	Хейстбер	<i>[Signature]</i>	08.90	Определение расстояния от линейной перемычки до выключателя ВВ-500Б-31,5/2000У1	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	

Катировал: Польс

Формат: А3

1002-01

Видом 1



Циф. М. Метр. Подписи и даты согласования

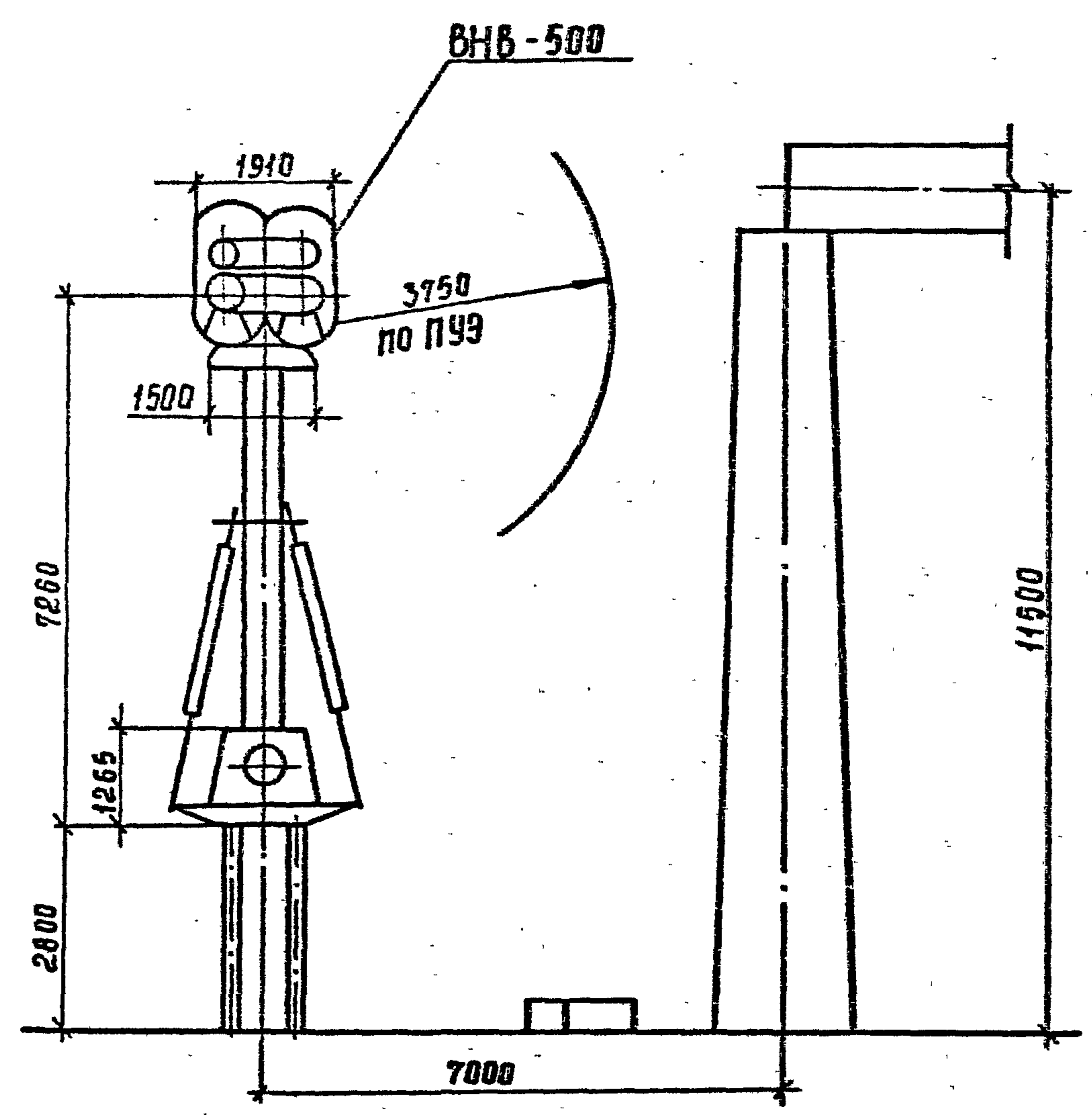
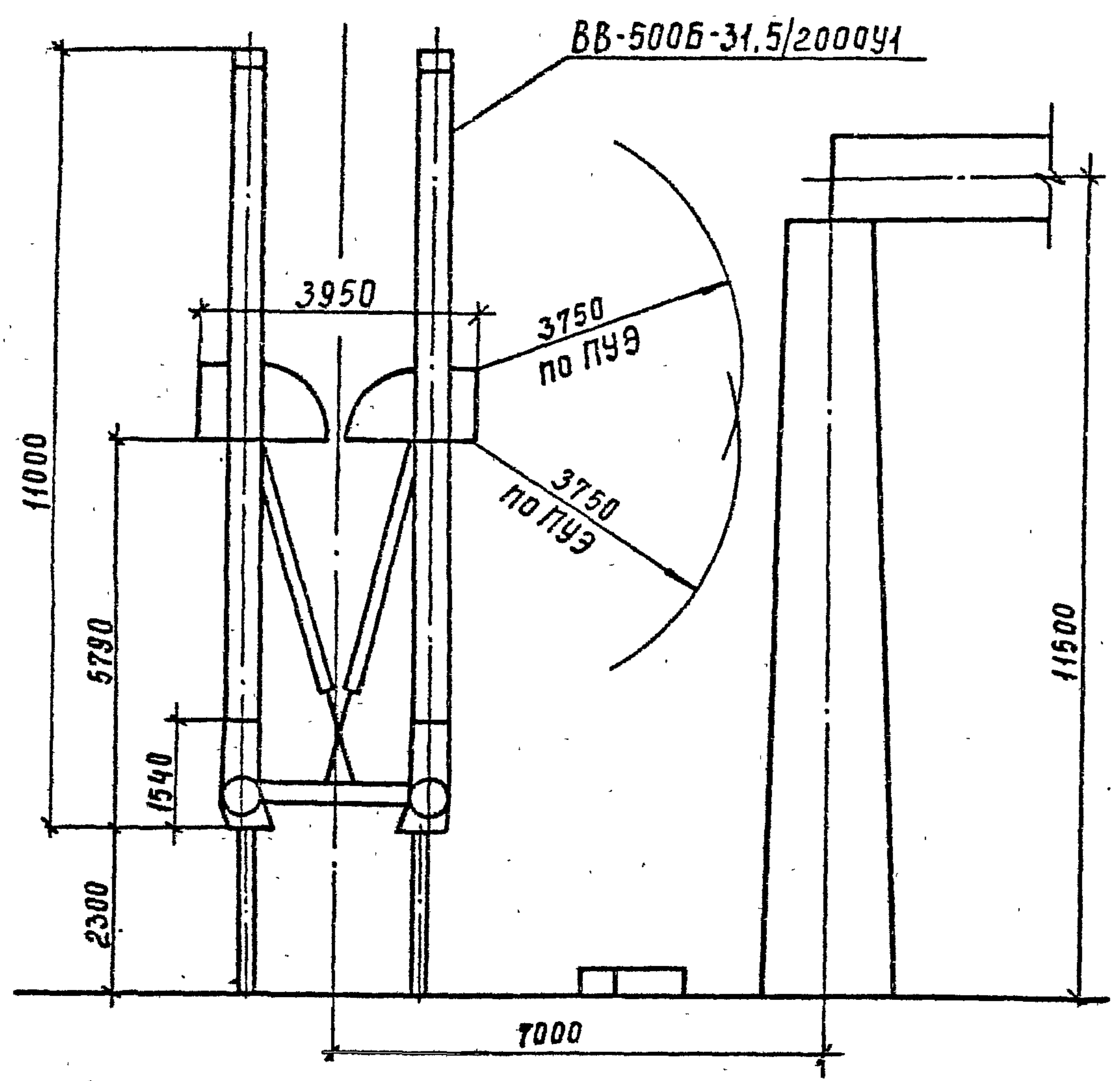
407-03-559.90-301							
<i>ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17</i>							
Нач. отд.	Роменский	180	08.90	Компоновка с продольным расположением оборудования в один ряд	Студия	Лист	Листов
Н. контр.	Ломоносов	Дом	08.90				
ГЛП	Фомин	200	08.90	Определение высоты подвески биозащитного экрана	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	Северо-Западное отделение	Ленинград
Нач. гр.	Карлов	100	08.90				
Инж. проект	Семячкина	100	08.90				

1002-01

Копировал: [Signature]

Формат А3

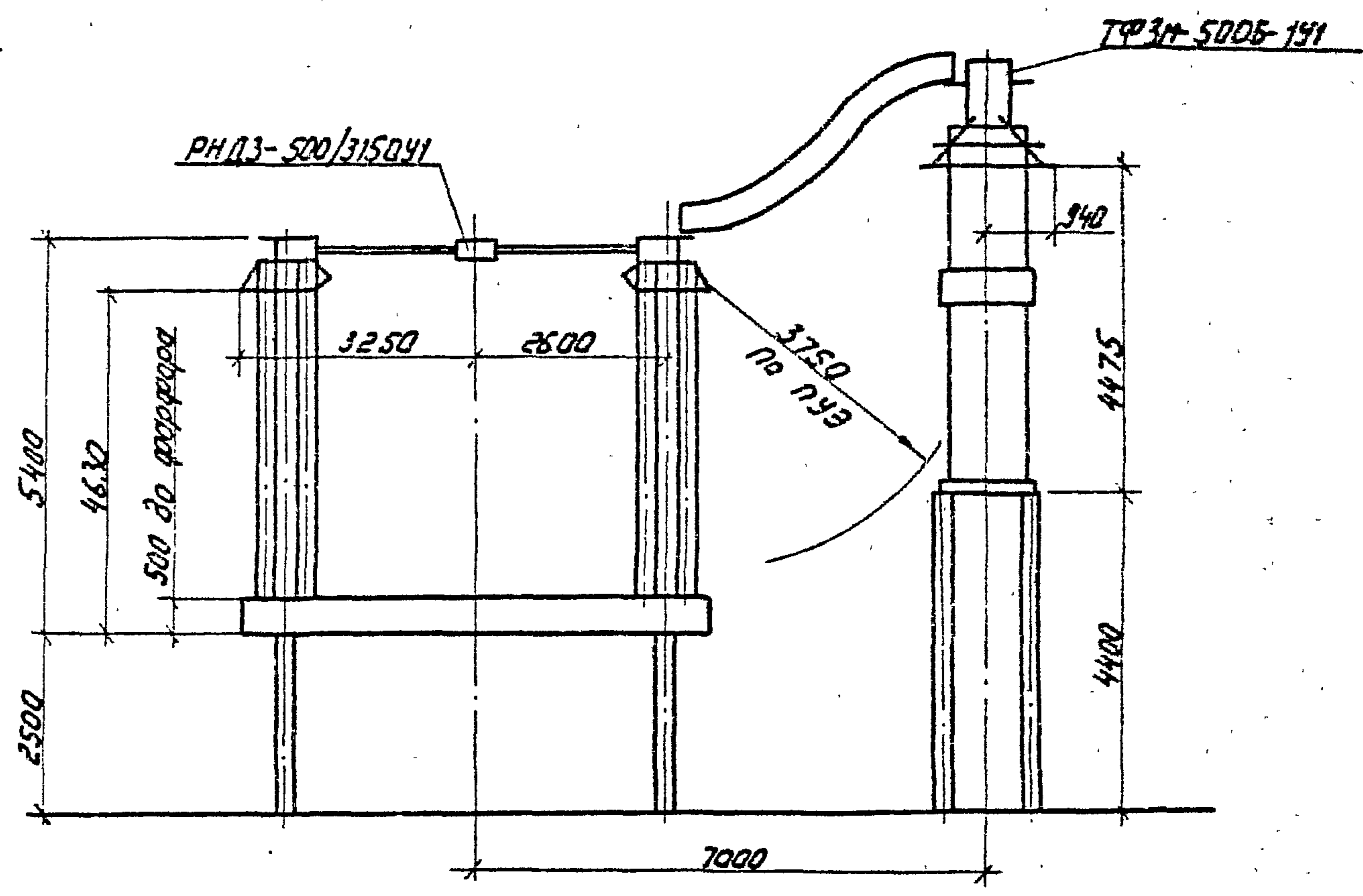
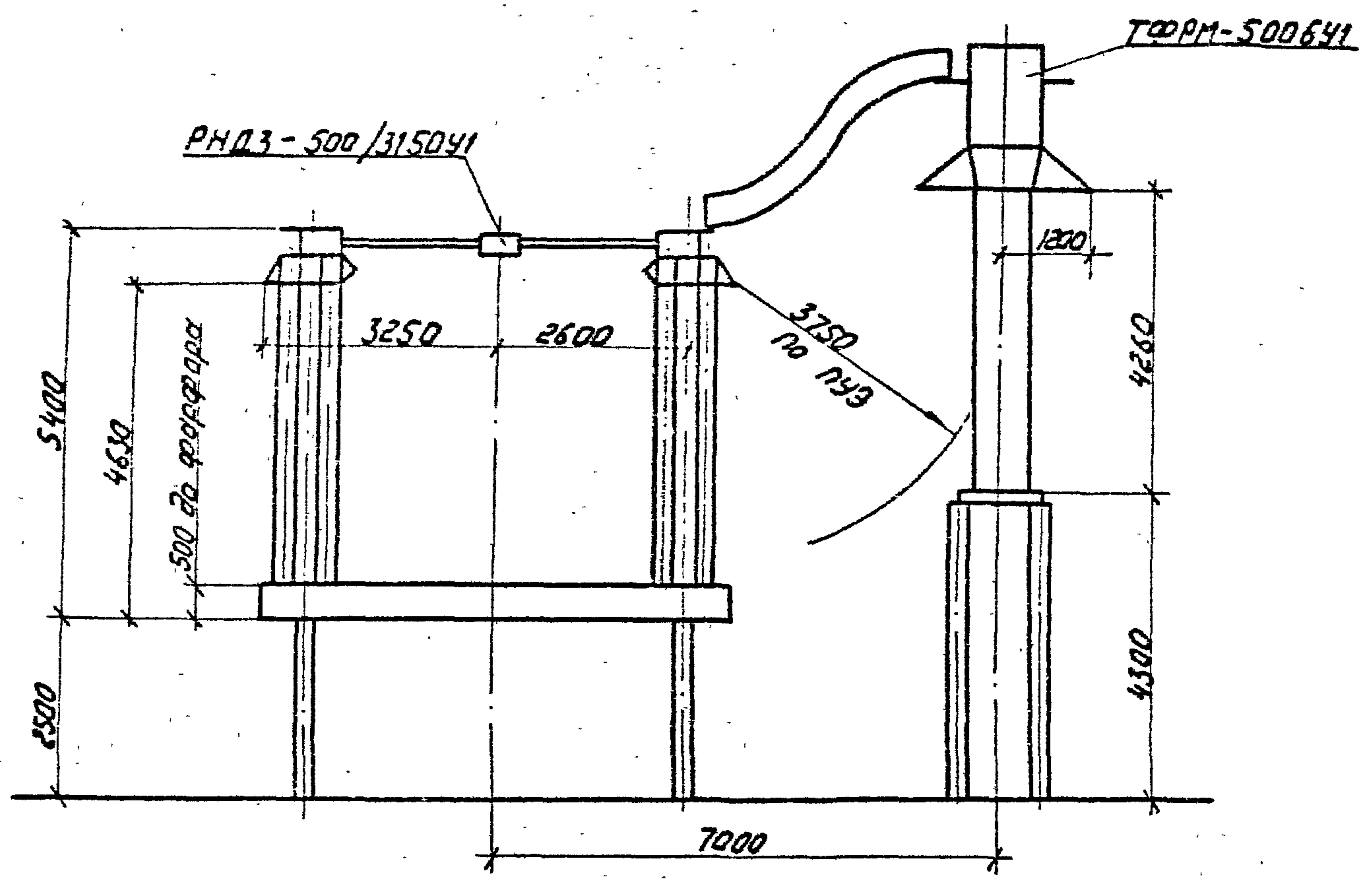
Альбом 1



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

				407-03-559.90 - ЭП1		
				ОРУ 500кВ по схеме №500-17.		
Нач. отд.	Роменский	18.09	08.90	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная	Страниц	Листов
Н.контр.	Ломоносова	10.09	08.90		РП	32
ГИП	Фамин	20.09	08.90			
Нач. гр.	Карапов	17.09	08.90	Определение расстояния между выключателями ВВ-500Б-31.5/2000У1 ВНБ-500 и порталом	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Инж. Дикт	Семячинов	18.09	08.90		Север-Западное отделение Ленинград	

Архив I



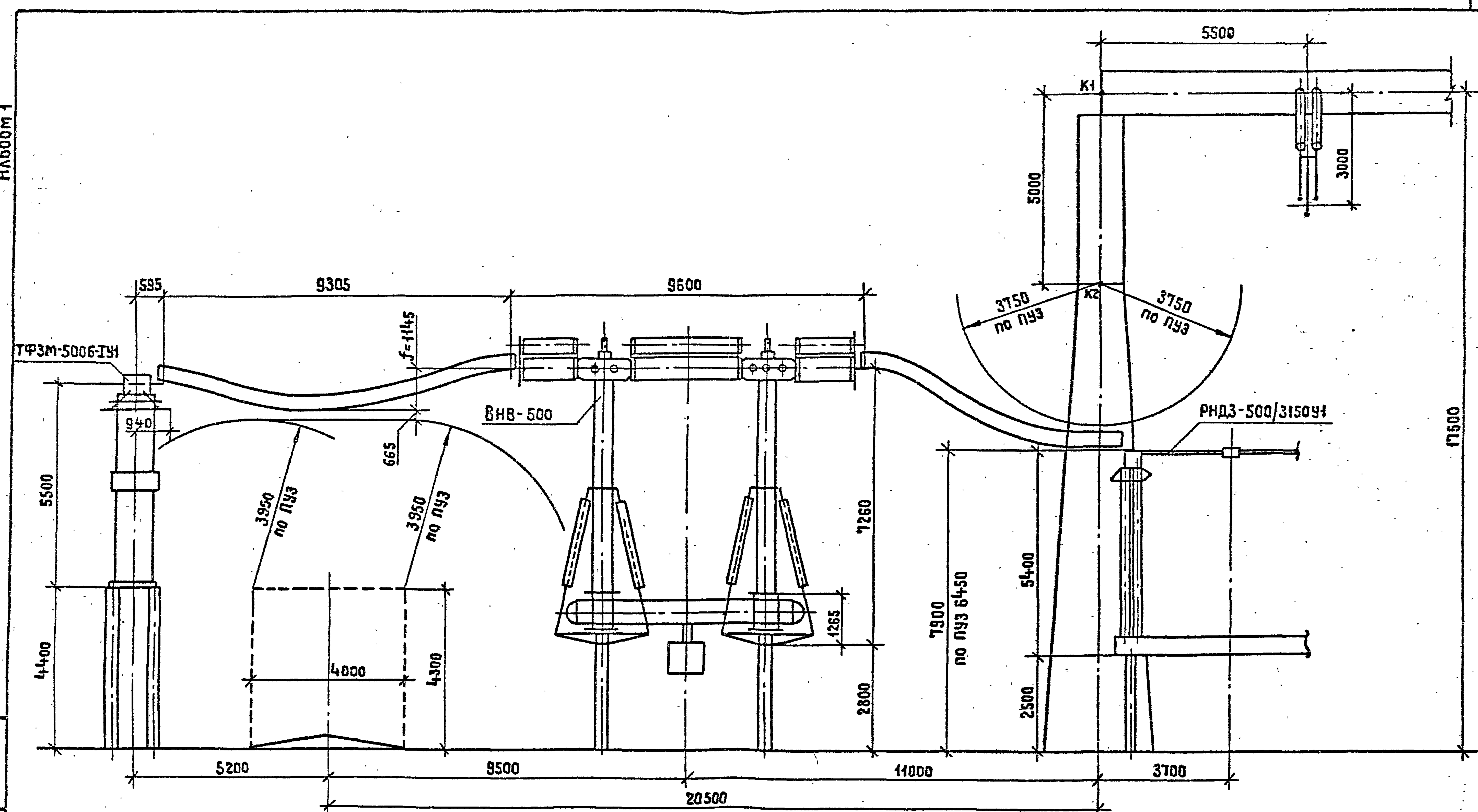
Исполнитель: Подол. и дата: 1990.08.09

				407-03-559.90-3П1		
				ОРУ 500 кВ по схеме N 500-17		
Нач. отд.	Раменский	1802-	08.90	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная.	Стадия	Лист
Н.контр.	Ломаносова	дом	08.90		РП	33
ГИП	Фомин	ИИ	08.90			
Нач. гр.	Карлов	ИИ	08.90	Определение расстояния от трансформаторов типа ТФРМ-500Б41 и ТФ3М-500Б-141 до разветвителя	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Инж. проект	Хейтбер	СХ	08.90		Северо-Западное отделение Ленинград	

Копир: Соловьева

ФарматЛЗ

Наброс 1



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

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

$g = 148 \text{ Н/м}$
 $\rho = 9,305 \text{ м}$
 $H = 1470 \text{ м}$
 $\rho_n = 0,11 \text{ м}$
 См. вместе с листом ЭП1-40.

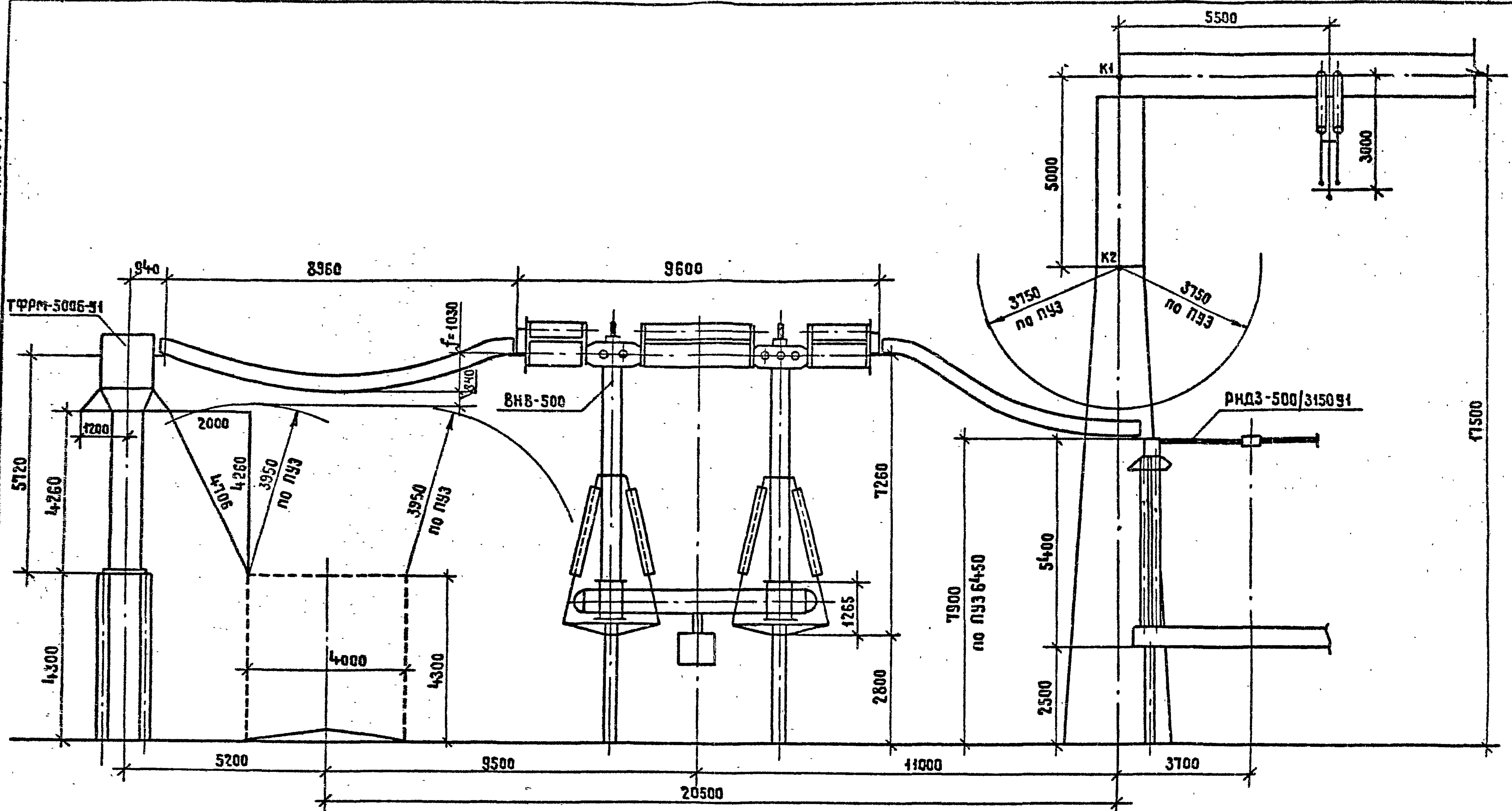
$$f = \frac{g\rho^2}{8H} + \frac{H\rho_n^2}{2g\rho^2} + \frac{\rho_n}{2} = \frac{148 \cdot 9,305^2}{8 \cdot 1470} + \frac{1470 \cdot 0,11^2}{2 \cdot 148 \cdot 9,305^2} + \frac{0,11}{2}$$

$$= 1,09 + 0,0007 + 0,055 = 1,145 \text{ м}$$

				407-03-559 90-371		
				ОРУ 500 кВ по схеме №500-17		
Нач. отд.	Роменский	1800-	08.90	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная	Стадия	Лист
Н. контр	Ломоносова	Вол	08.90		РП	34
Гип	Фомин	Ф	08.90			
Нач. гр.	Карлов	М	08.90		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	
Инж. Лист	Семячкина	ЗД	08.90			Формат А3

Копировал Якубова

Работы



Расчет стрелы провеса ошиновки 3x AC-500/64 в IV районе по гололеду

q = 148 Н/м
 l = 8,960 м
 H = 1470 Н
 r = 0,04 м

$$f = \frac{ql^2}{8H} + \frac{Hr^2}{2ql^2} + \frac{r}{2} = \frac{148 \cdot 8,960^2}{8 \cdot 1470} + \frac{1470 \cdot 0,04^2}{2 \cdot 148 \cdot 8,960^2} + \frac{0,04}{2} = 1,01 + 0,0001 + 0,02 + 1,03 м$$

См. вместе с листом ЭП1-40

407-03-559.90-3П1

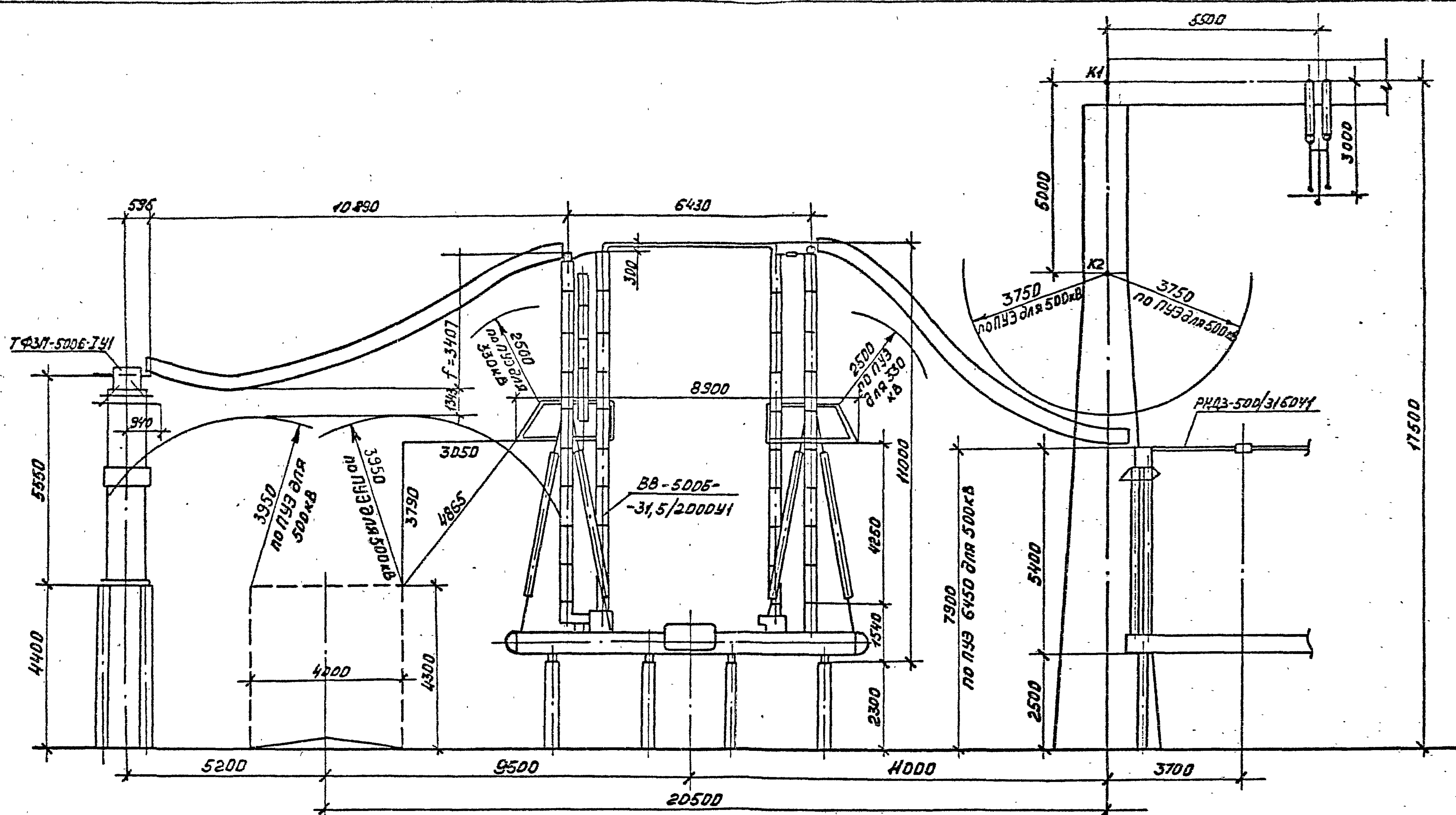
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17

Нач. отд.	Раменский	ISO	08.90	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная	Стандия	Лист	Листов
Н. контр.	Иванова	д.в.	08.90		РП	35	
ГИП	Фомин	д.в.	08.90		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Нач. зр.	Карлов	д.в.	08.90				
Инж. II кат.	Семьякина	д.в.	08.90	Определение расположения оборудования узла, выключатель ВНБ-500-трансформатор тока ТФРМ-500Б-У1.			

Копировал Якубова

Формат А3

Альбом I



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

$q = 148 \frac{H}{M}$
 $\rho = 10,89 M$
 $H = 1470 H$
 $R = 3,05 M$

$$f = \frac{q \cdot l^2}{8H} + \frac{H \cdot h^2}{2q \cdot l^2} + \frac{h}{2} = \frac{148 \cdot 10,89^2}{8 \cdot 1470} + \frac{1470 \cdot 3,05^2}{2 \cdot 148 \cdot 10,89^2} + \frac{3,05}{2} = 1,492 + 0,389 + 1,525 = 3407 M$$

См. вместе с листом ЭП1-40.

407-03-559.90-ЭП1

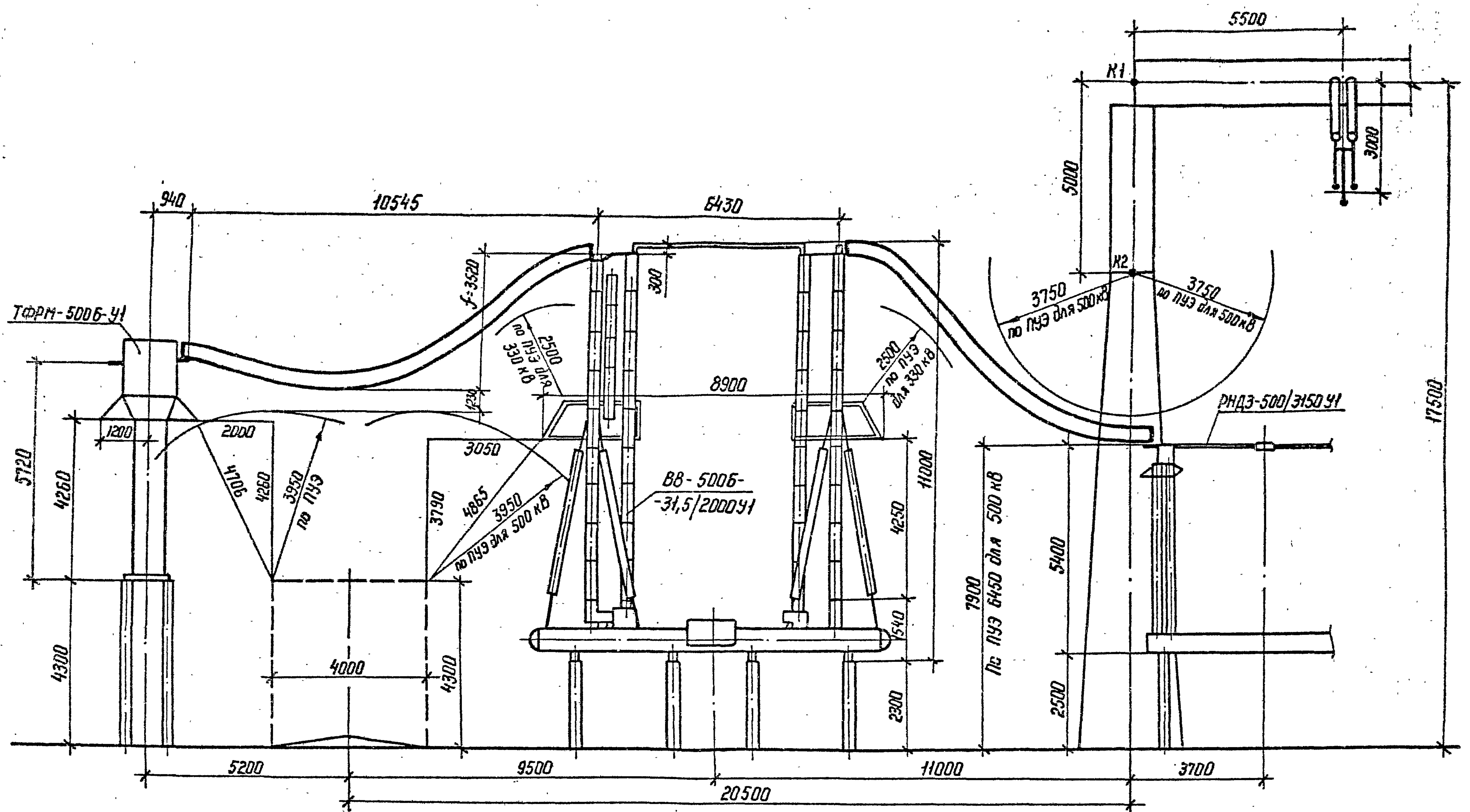
ОРУ 500кВ по схеме N500-17

Нач. отд.	Роменский	18.09	08.90	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда трехрядная	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Ломаносова	20.09	08.90				
ГИП	Фомин	21.09	08.90				
Нач. гр.	Карпов	22.09	08.90				
Инж. П.к.	Семьячкин	23.09	08.90				
				определение расположения оборудования узла, выключатель ВВ500 трансформатор тока ТФ3М-500У1	РП	36	

Копировал: Нурел

Формат А3

ААББВМ I



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

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

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

См. вместе с листом ЭП1-40

407-03-559.90-ЭП1

ОРУ 500 кВ по схеме N 500-17

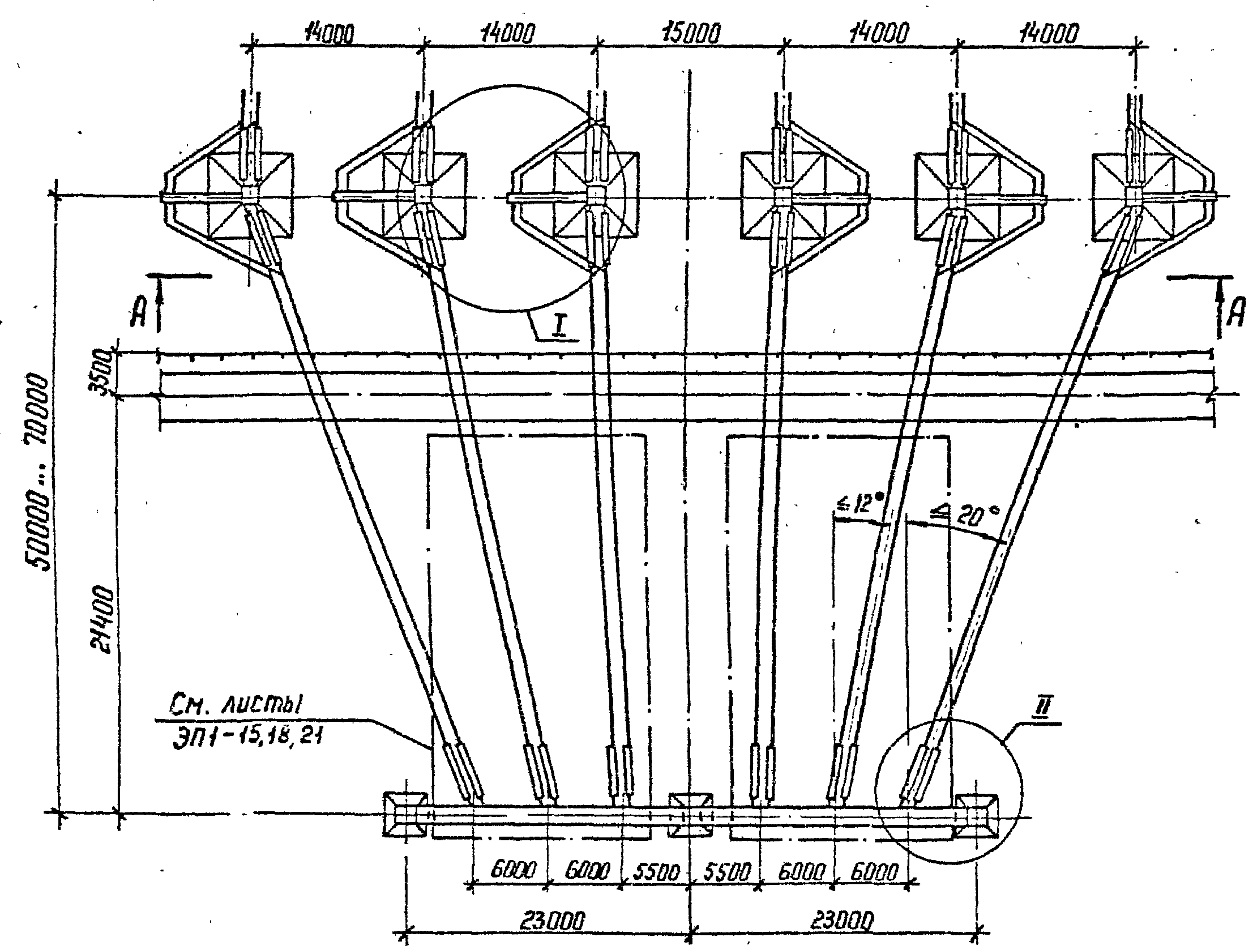
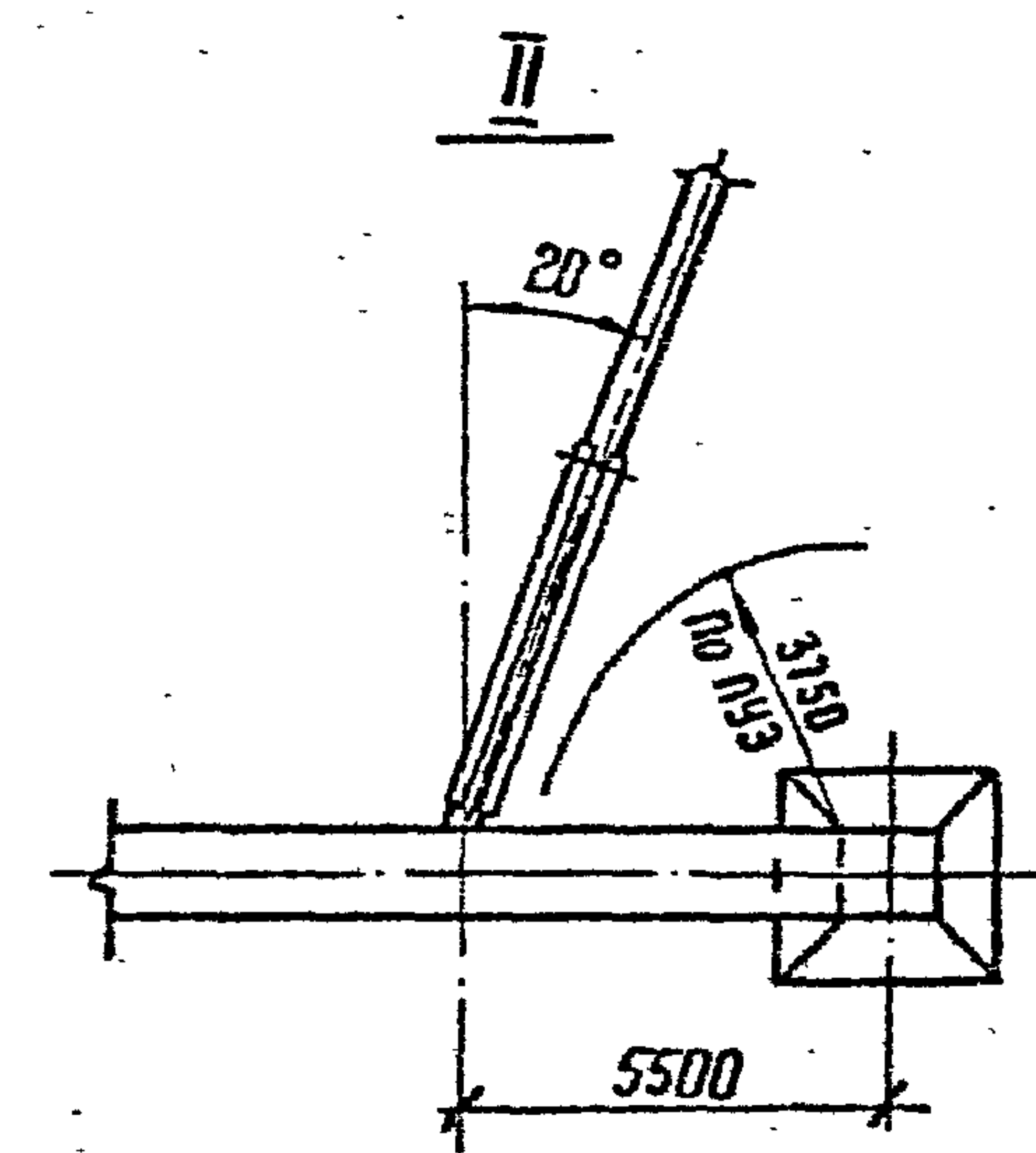
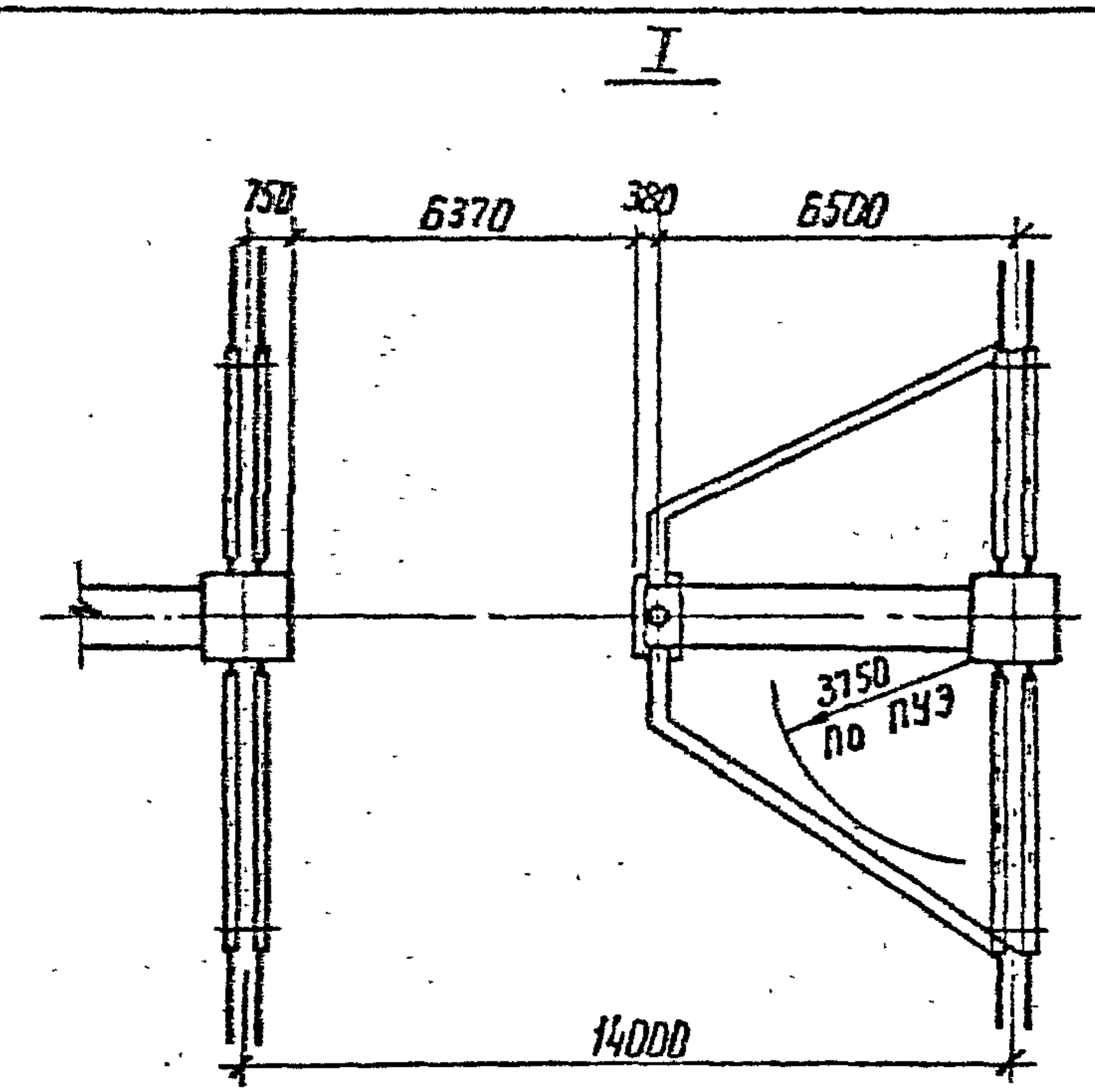
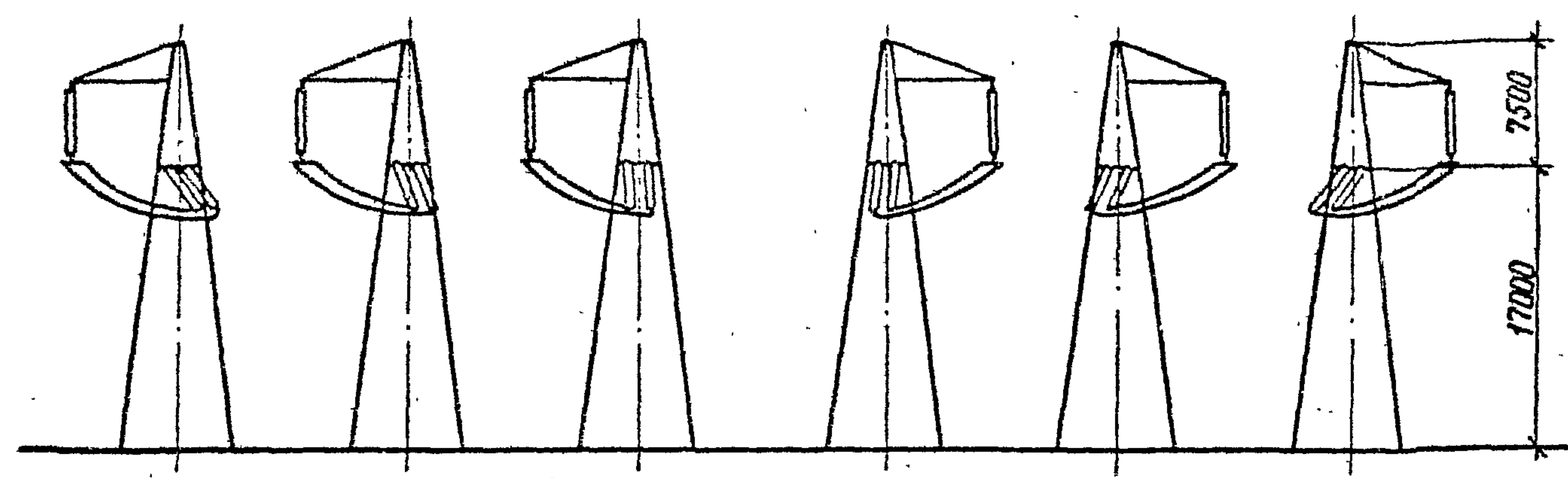
Нач. гр.	Роменский	ВСОД	08.90	Компоновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда и трехрядная	Стадия	Лист	Листов
Н.контр	Момоносова	Волл	03.90		РЛ	37	
ГНП	Фомин	Риз	03.90	Определение расположения оборудования узла, выключатель ВВ-500Б-31,5/2000У1-трансформатор тока ТФРМ-500Б-У1	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Техн. I код	Костко	Алог	08.90		Северо-Западное отделение Ленинград		

Копир. Аста

формат А3

Альбом 1

A-A



См. листы ЭП1-15,18,21

1. См. вместе с листами ЭП1-15,18,19,21.
2. При необходимости, по соображениям заходов ВЛ, допускается применение повышенных концевых линейных опор (с подставками)

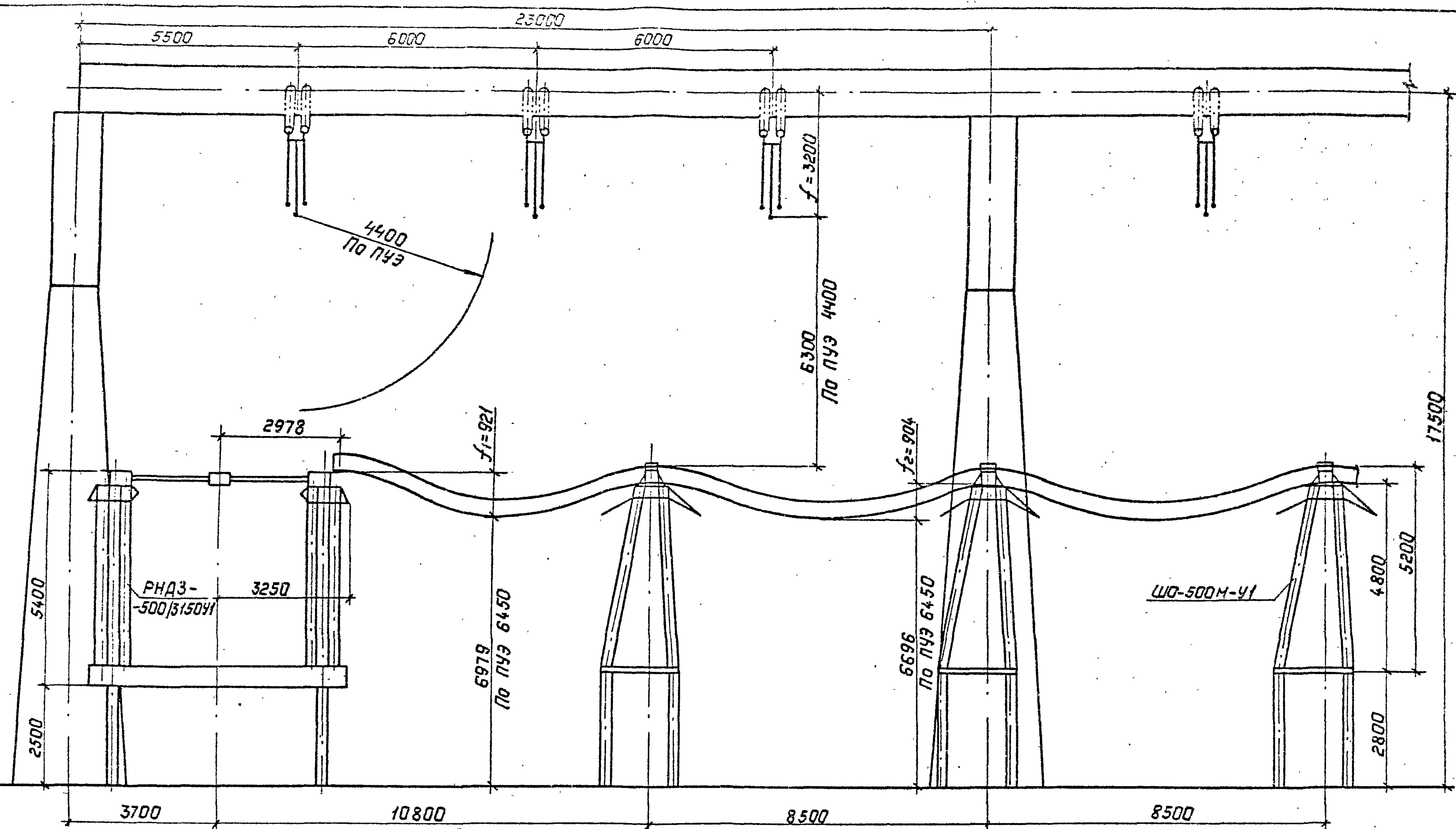
Имя, № подл. Подпись и дата (взам. инв.н)

				407-03-559.90-ЭП1			
				ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17			
Нач. отд.	Раменский	ВЗД	08.90	Компоновки с расположением оборудования в два и три ряда	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Ломоносова	Волы	08.90		РП	38	
ГИП	Фомин	Волы	08.90	Определение расстояний между стойками опор при выводе ВЛ из соседних ячеек.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-западное отделение Ленинград		
Нач. гр.	Карлов	ГЛ	08.90				
Инж. и к.	Хейсверд	СХ	08.90				

Копир. Катя

формат А3

Альбом 1



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

$q = 148 \frac{H}{M}$
 $\rho_1 = 7.82 M$
 $\rho_2 = 8.5 M$
 $H = 1480 M$
 $h = 0.3 M$

$$f_1 = \frac{q \rho_1^2}{8H} + \frac{Hh^2}{2q\rho_1^2} + \frac{h}{2} = \frac{148 \cdot 7.82^2}{8 \cdot 1480} + \frac{1480 \cdot 0.3^2}{2 \cdot 148 \cdot 7.82^2} + \frac{0.3}{2} = 0.764 + 0.007 + 0.15 = 0.921 M$$

$$f_2 = \frac{q \rho_2^2}{8H} = \frac{148 \cdot 8.5^2}{8 \cdot 1480} = 0.904 M$$

См. вместе с листом ЭП1-40

Инв. № подл. Подпись и дата

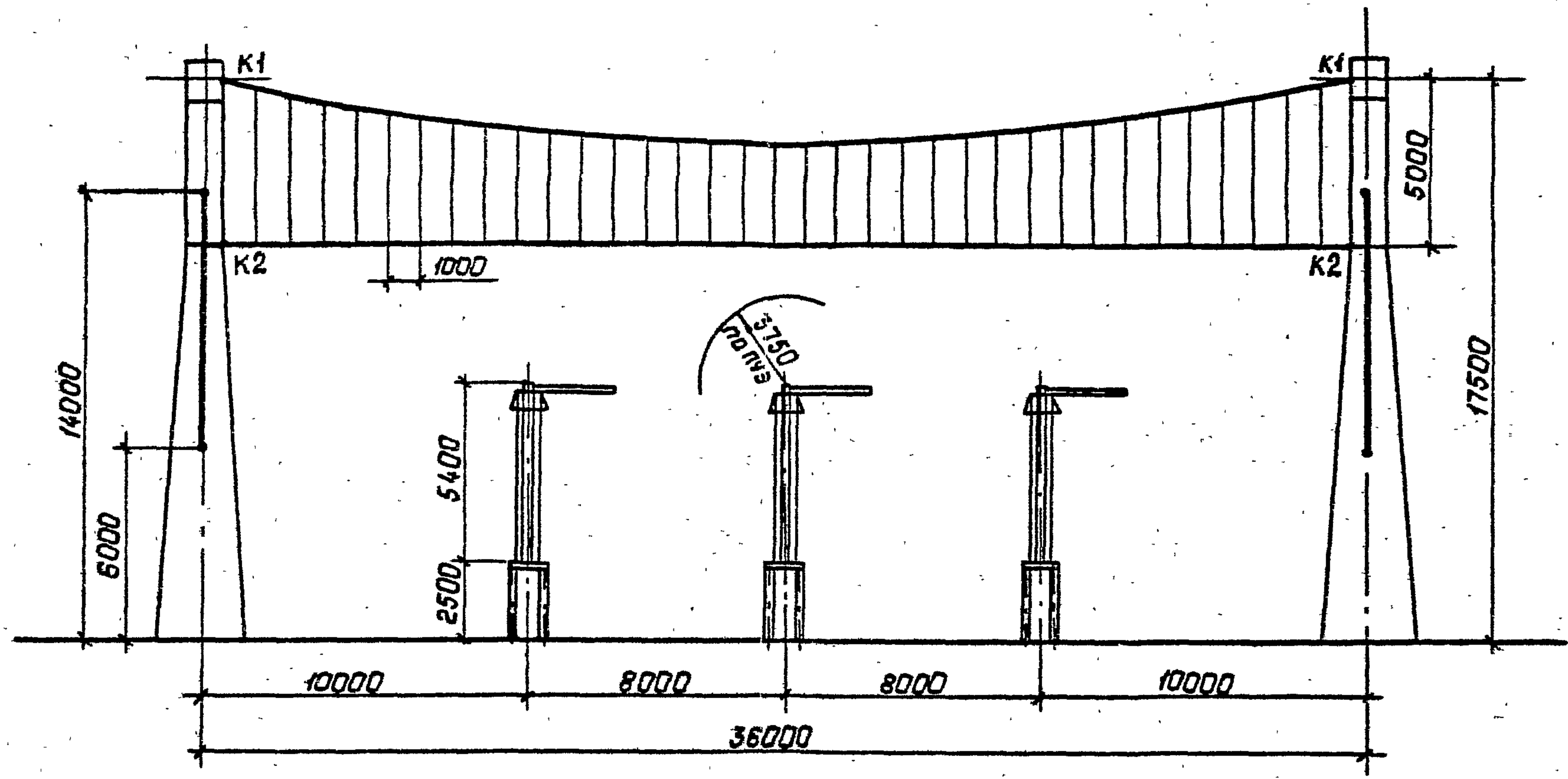
ЭЗМ. Инв. №

				407-03-559.90-ЭП1			
				ОРУ 500кВ по схеме N500-17			
Нач. отд.	Роменский	1809	08.90	Компновки с продольным расположением оборудования в два и три ряда.	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Ломанасова	Долг	08.90		РП	39	
ГУП	Фонин	Вин	08.90				
Нач. гр.	Карпов	М	08.90				
Инж. Кат	Хействер	С	08.90	Расположение шинных опор в перемычке с выключателями	Энергосеть Проект Север-Западное отделение Ленинград		

Копир. Пальс

Формат: А3

Альбом



Ц.И.В. № подл. Подпись и дата Взам. инв. №

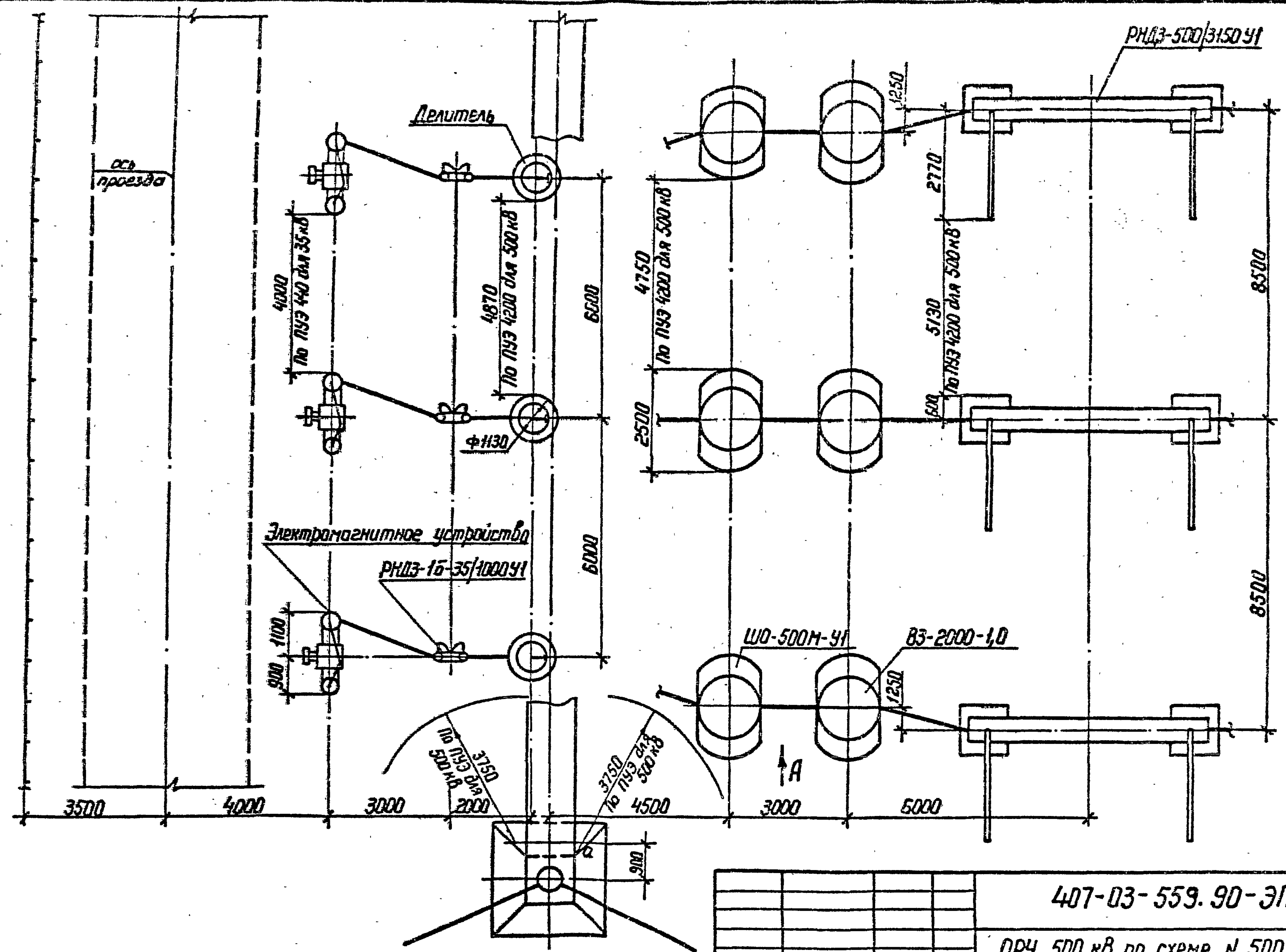
				407-03-559.90-ЭП1			
				ОРУ 500 кВ по схеме №500-17			
Нач. отд.	Гоменский	<i>Г.М.</i>	08.90	Компоновка с продольным расположением оборудования в два и три ряда.	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Ломаносова	<i>Л.О.</i>	08.90		РП	40	
ГИП	Фомин	<i>Ф.О.</i>	08.90				
Нач. гр.	Карпов	<i>К.В.</i>	08.90	Определение высоты подвески близоэкранных экранов.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Техн. Кат	Костко	<i>К.В.</i>	08.90				

Копировал: Польс

Формат: А3

1001-01

Альбом I



Инж. Н. Подольский и В. Савин

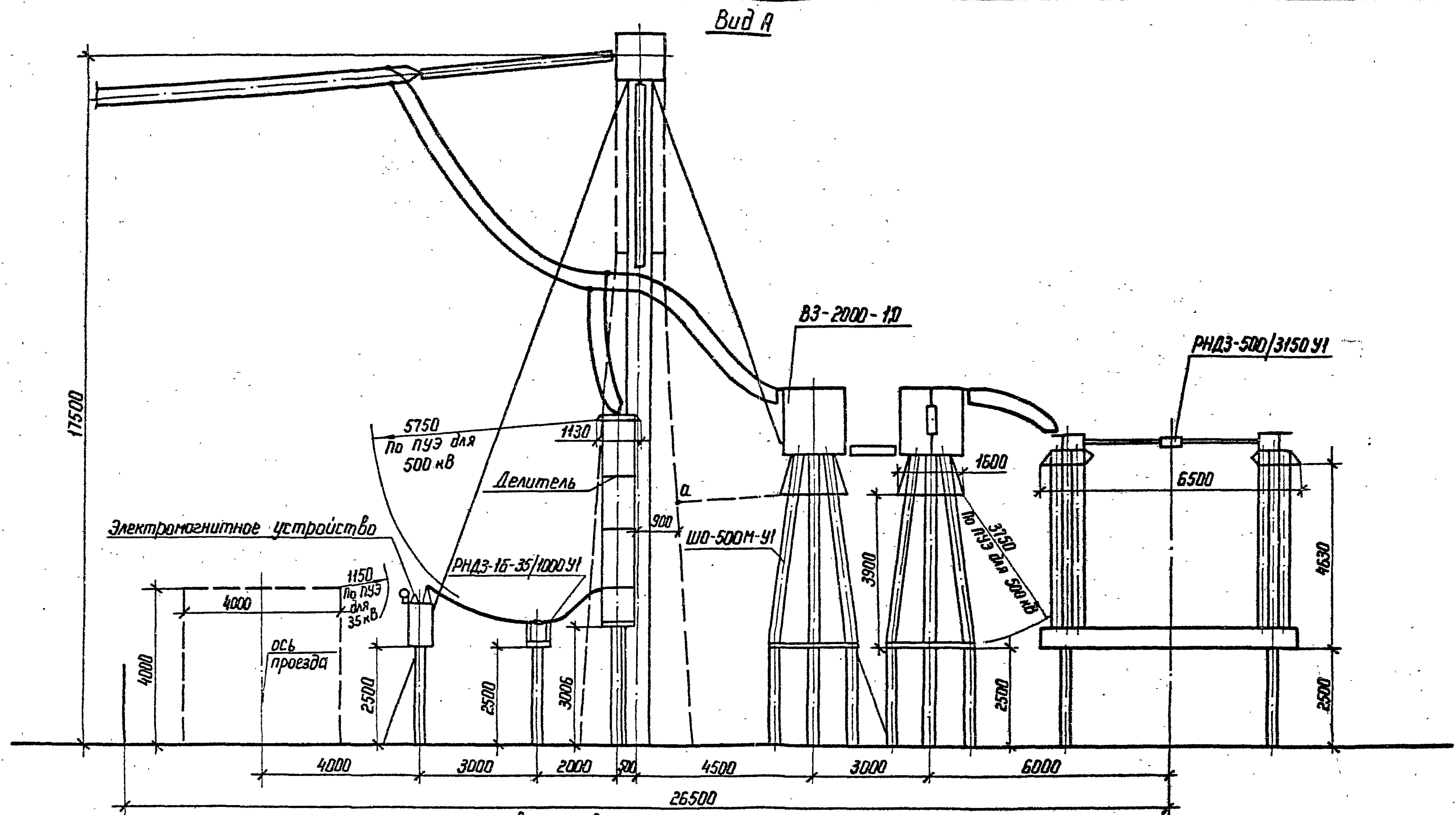
См. вместе с листом ЭП1-42.

407-03-559.90-ЭП1							
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17							
Нач. отд.	Роменский	ХИ	02.90	Компоновка с трехрядным расположением оборудования	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Ломаносова	ДО	02.90		РП	41	
ГИП	Фомин	ФФ	02.90				
Нач. зб.	Карпов	ФФ	02.90	Определение расположения оборудования узла ВЧ связи и трансформатора напряжения НДЕ. План.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северное отделение Ленинград		
Инж. II к.	Хействер	ОК	02.90				

Капир. Нега

Формат А3

Альбом 1



23500 при установке на всех ВЛ только по одному заградителю

См. вместе с листом ЭП-41

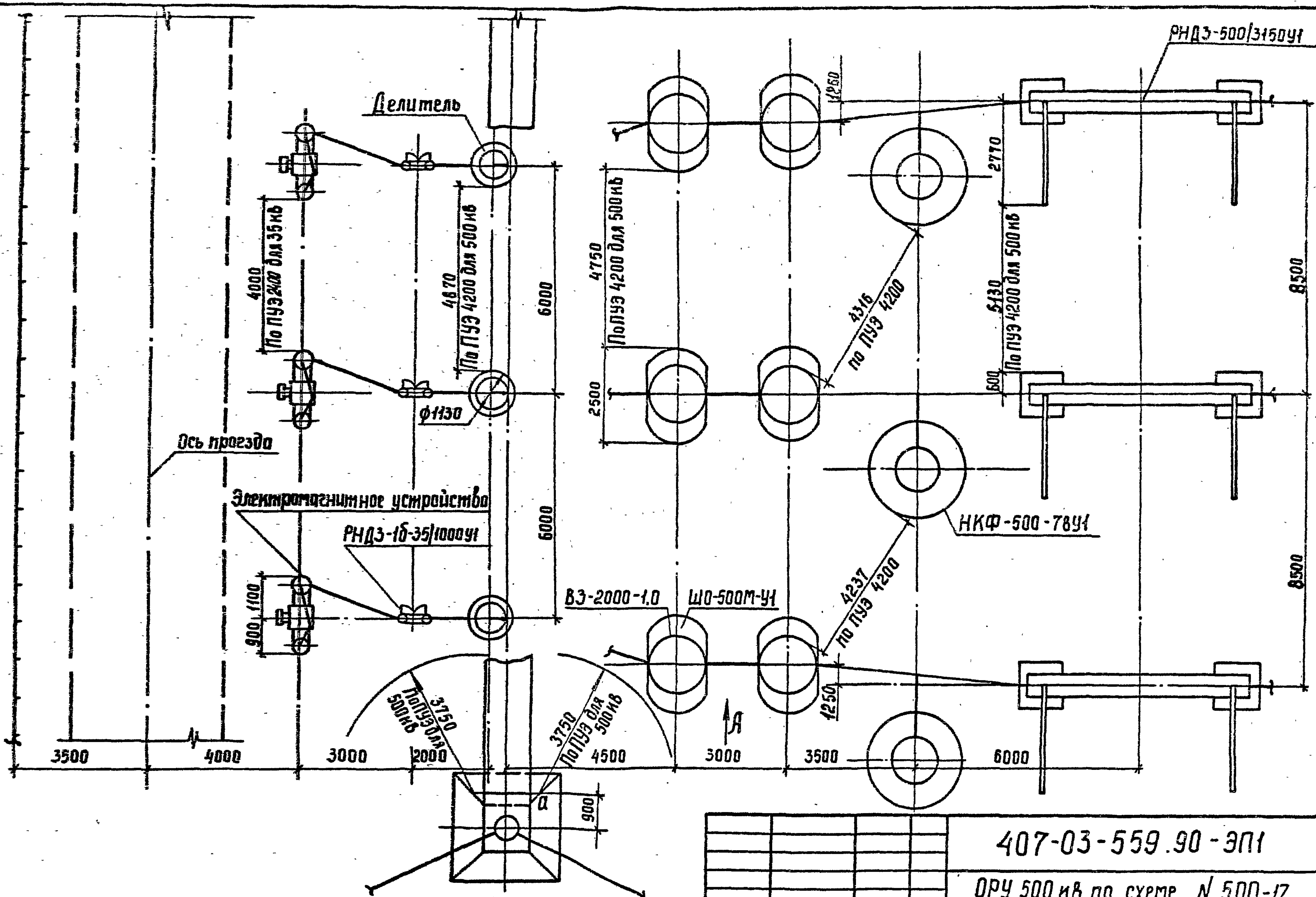
407-03-559.90-ЭП1

ОРУ 500 кВ по схеме N 500-17

Нач. отд.	Роменский	ISO	08.90	Компоновка с трехрядным расположением оборудования	Стация	Лист	Листов
Н.контр.	Ломаносова	Долг	08.90		РП	42	
ГНП	Фомин	202	08.90	Определение расположения оборудования узла ВЧ связи и трансформатора напряжения НДЕ. Вид А	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Нач. гр.	Карпов	ГШ	08.90		Северо-Западное отделение		
Инж. II к.	Хейсгвер	СХ	08.90	Ленинград			
				Конф. №	формат А3		

Шиб. и подл. Подпись и дата ВЗМ. ИНД.Н

Льбом 1



Цикл № подл. Подпись и дата. ВЗом. ИФ. №

Ст. вместе с листом ЭП1-44

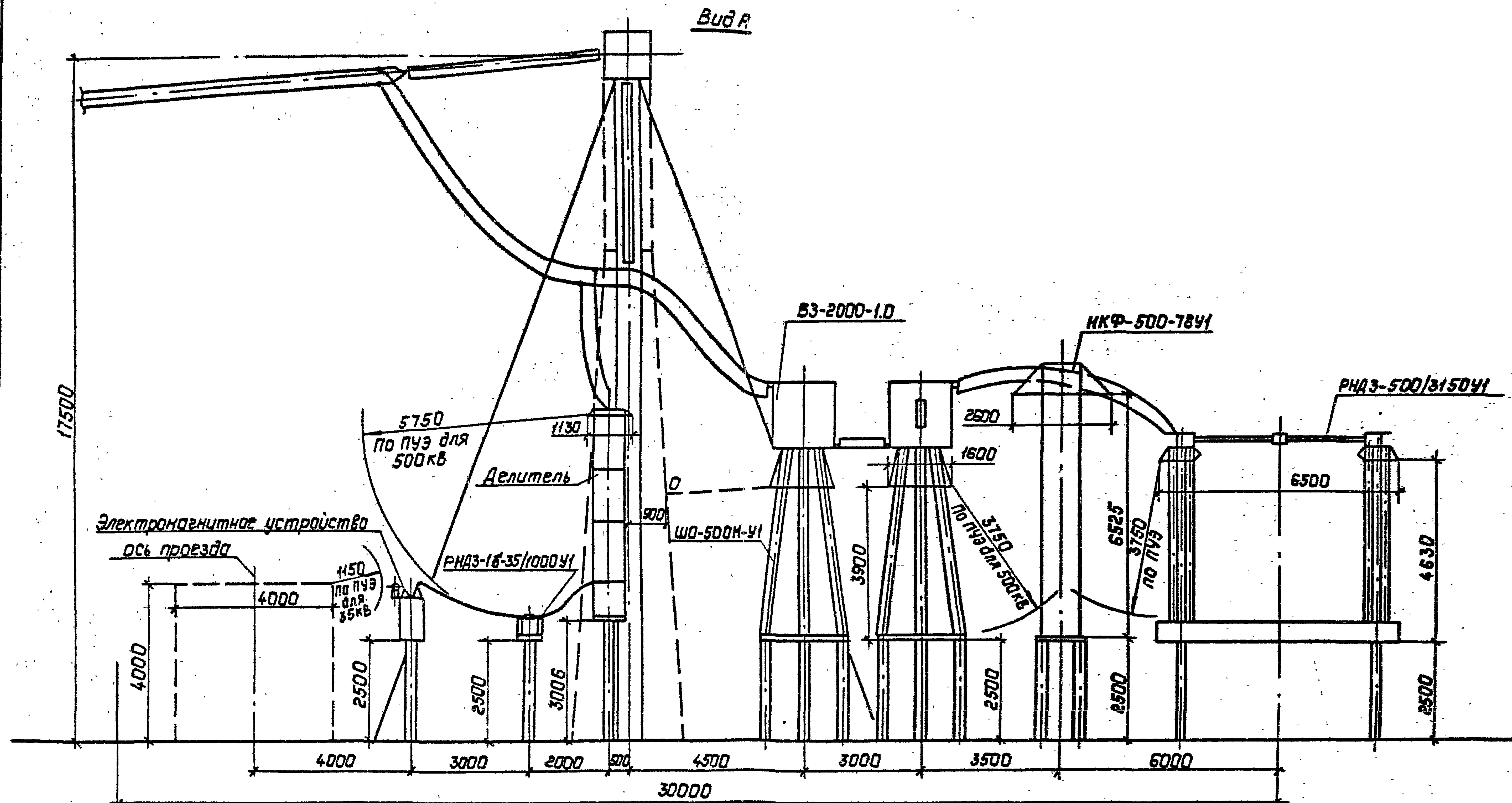
				407-03-559.90-ЭП1		
				ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17		
Нач. отд.	Раменский	<i>[Signature]</i>	08.90	Компоновка с трехрядным расположением оборудования	Стадия	Лист
Н. контр.	Ламаносова	<i>[Signature]</i>	08.90		РП	43
Гип	Фатин	<i>[Signature]</i>	08.90	Определение расстояния между аппаратами линейного присоединения. План.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Инж. Вит.	Хейстбер	<i>[Signature]</i>	08.90		Северо-Западное отделение Ленинград	

Копир. Сохл

Формат А3

1002-01

АЛБОН I



27000 при установке на всех ВЛ только по одному заградителю

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

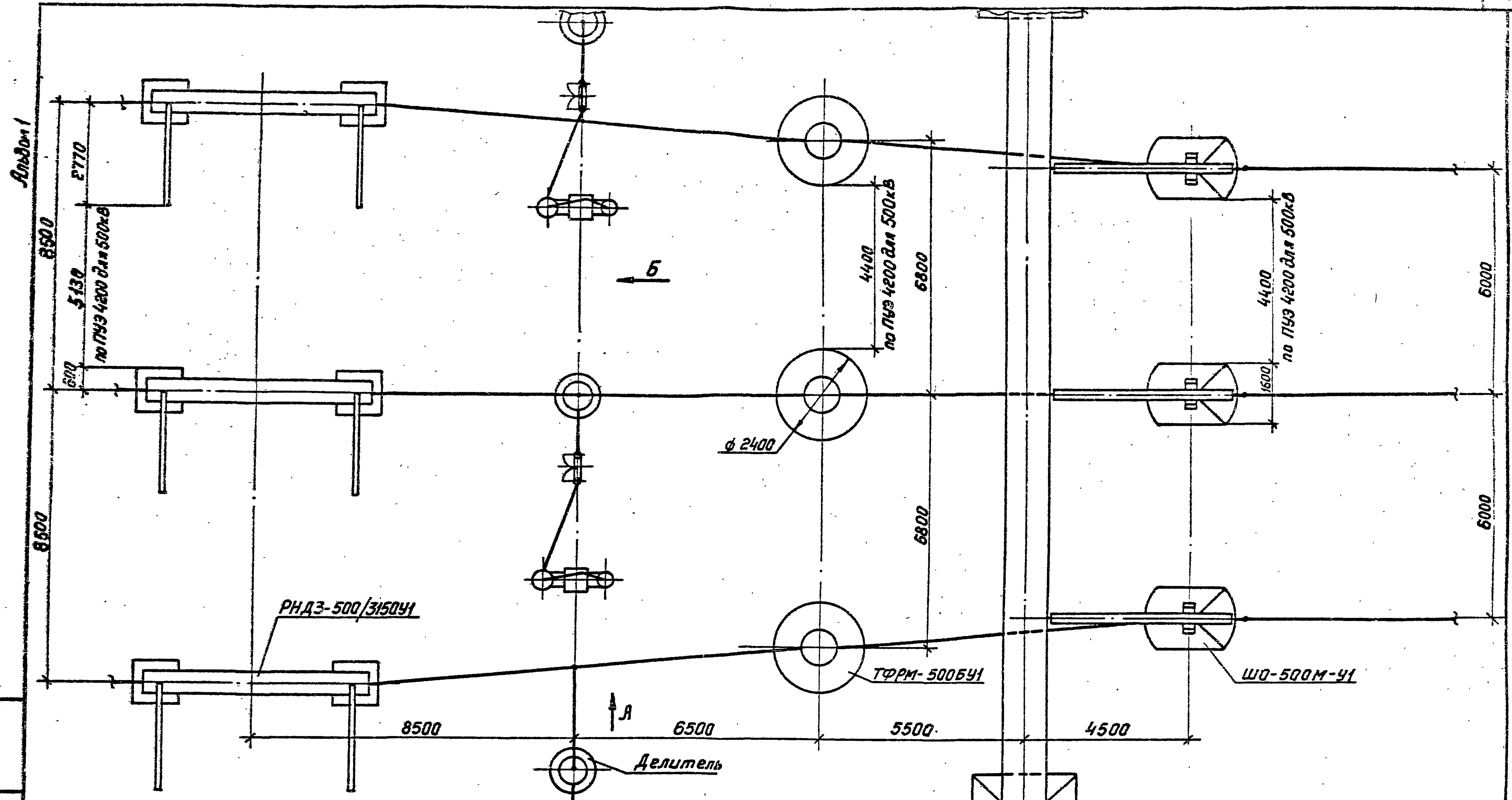
См. вместе с листом ЭП1-43.

				407-03-559.90-ЭП1			
				ОРУ 500кВ по схеме N500-17			
Нач. отд.	Роненский	Карп	0890	Компоновка с трехрядным расположением оборудования.	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Лананосова	Лананосова	0890		РП	44	
ГУП	Фамин	Фамин	0890	Определение расстояния между аппаратами линейного присоединения. Вид А.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Нач. ер.	Карлаб	Карлаб	0890				
Инж. Кат	Триствер	Триствер	0890				

Копировал: Польс

Формат: А3

1002-01



См. вместе с листами ЭП1-46,47.

				407-03-559.90-ЭП1		
				ОРУ 500кВ по схеме №500-17		
Нач. отд.	Роменский	<i>Я</i>	08.90	Компоновка с трехрядным расположением оборудования	Стадия	Лист
Н. кантр.	Ломаносова	<i>Я</i>	08.90		РП	45
ГИП	Фомин	<i>Я</i>	08.90			
Нач. гр.	Карлов	<i>Я</i>	03.90	Определение взаимного расположения линейных аппаратов и ячейкового портала. План.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Инж. лкат.	Хейдтбер	<i>Я</i>	08.90		Седеро-Западное отделение Ленинград	

Копировал: Яль

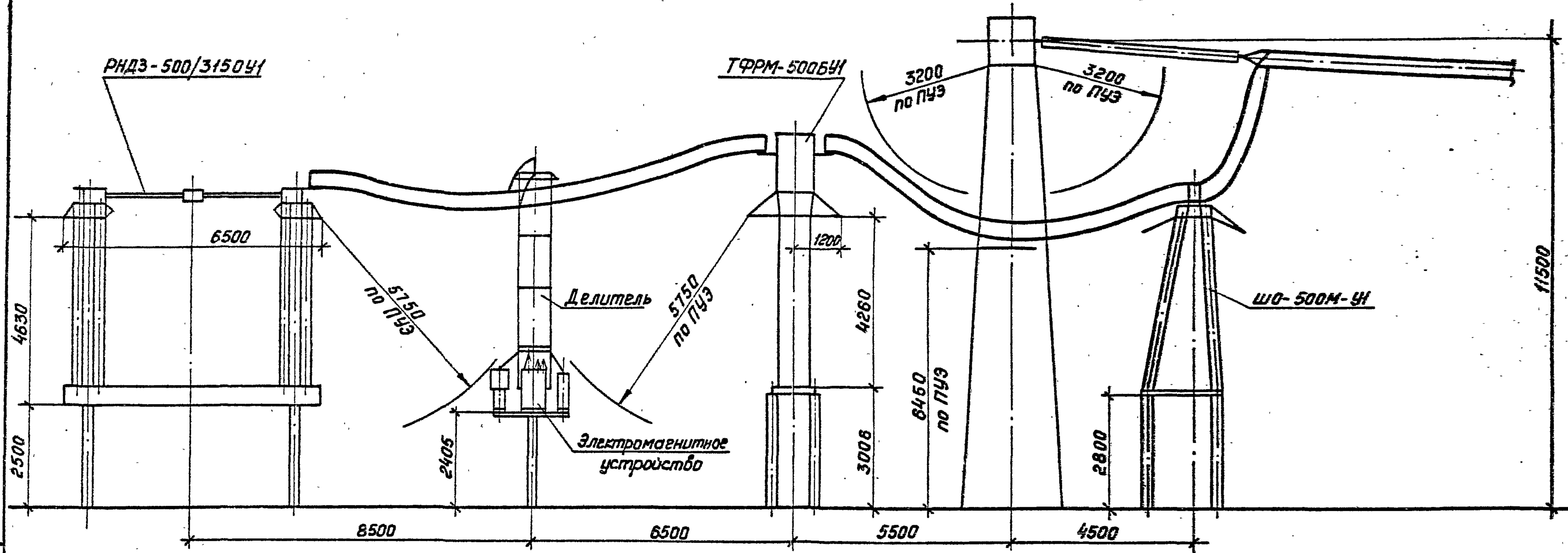
Формат А3

100А-01

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

Вид А

Альбом 1



См. вместе с листом ЭП1-45.

Инд. и подл. Подпись и дата
взам. инд. и подл.

				407-03-559.90-ЭП1		
				ОРУ 500 кВ по схеме №500-17		
Нач. отд.	Роменский	<i>РМ</i>	08.90	Компоновка с трехрядным расположением оборудования	Стадия	Лист
Н. контр.	Ломоносова	<i>Лом</i>	08.90		РП	46
ГИП	Фомин	<i>Фом</i>	08.90			
Нач. гр.	Карпов	<i>Кар</i>	08.90			
Инж.кат.	Хейстбер	<i>Хей</i>	08.90	Определение взаимного расположения линейных аппаратов и ячейкового портала. Вид А	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	

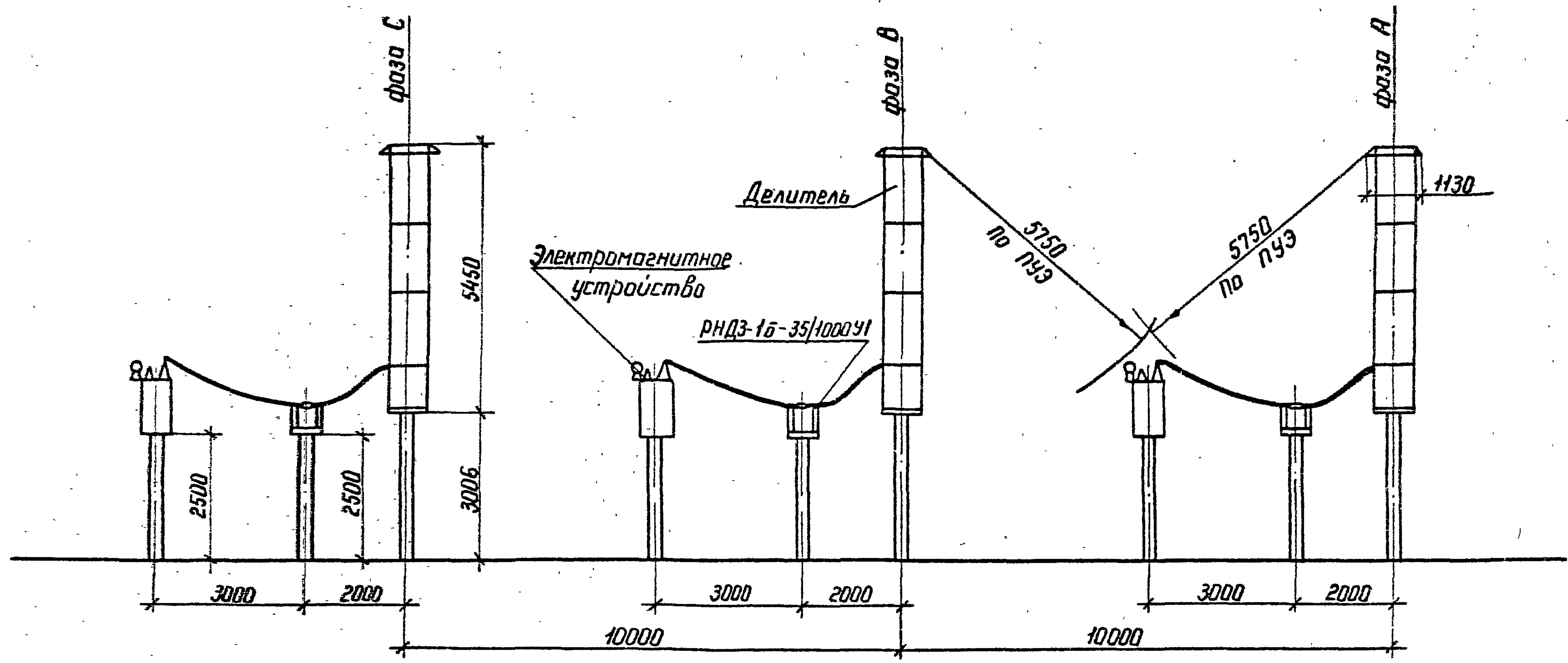
Копировала: *Лом*

Формат А3

1002-01

Альбом 1

Вид б



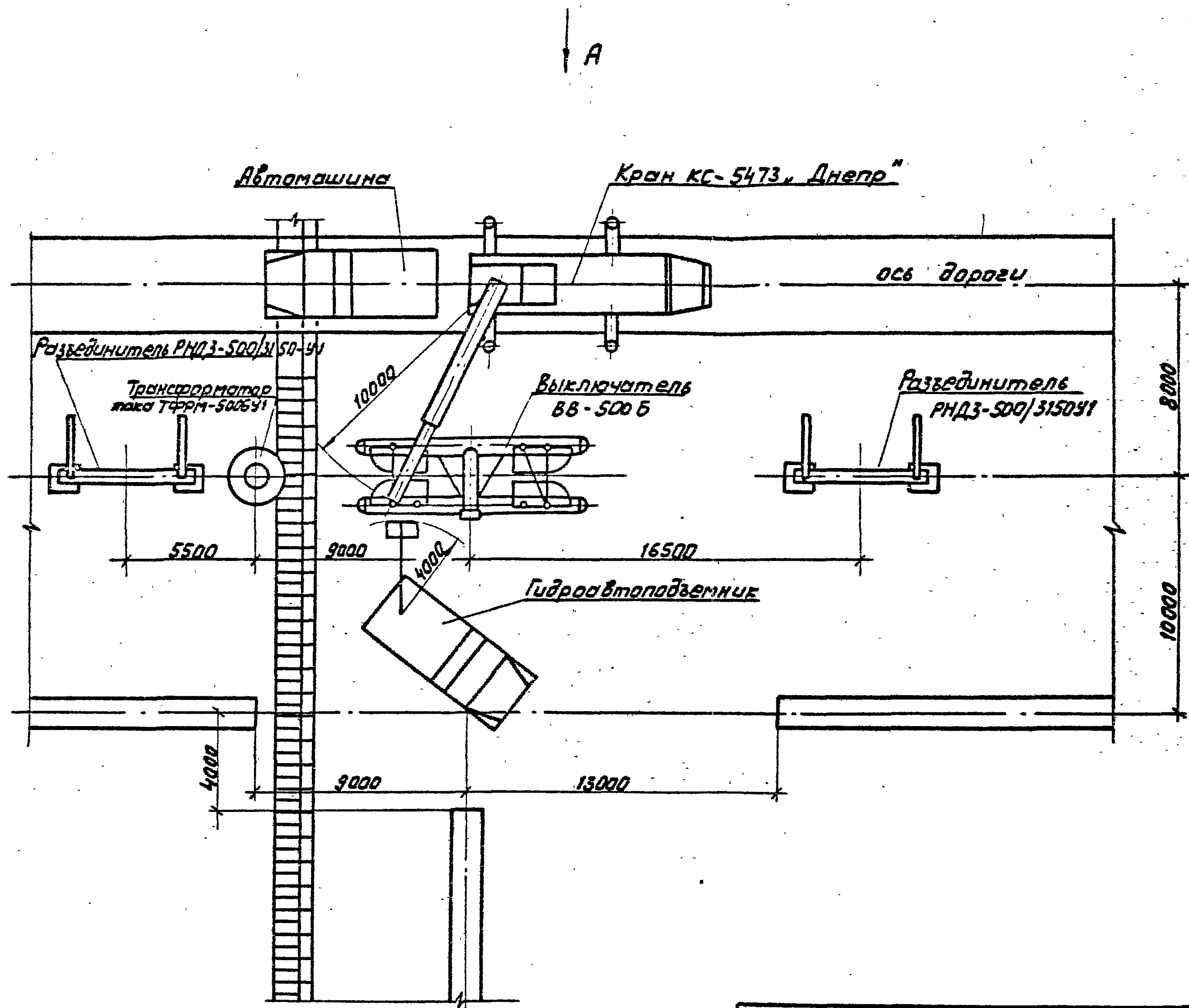
См. вместе с листом ЭП1-45

				407-03-559.90-ЭП1			
				ОРУ 500 кВ по схеме N 500-17			
Нач. отд.	Роменский	1800	08.90	Компоновка с трехрядным расположением оборудования	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Ломоносова	2000	08.90		РП	47	
ГИП	Фомин	2000	08.90				
Нач. гр.	Карлов	ГЛ	08.90	Определение междуфазного расстояния при установке трансформатора	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Инж. и к.	Хейтсвер	СХ	08.90		Север-Западное отделение Ленинград		

Копир. №2

формат А3

Листом 1



1. При обслуживании выключателя ВВ-500 расстановка механизмов сохраняется.
2. Вид А см. на листе ЭП1-49.

				407-03-559.90-ЭП1			
				ОРУ 500 кВ по схеме 500-17			
Нач. отд.	Раменский	В.С.Д.	08.90	Компоновка с расположением оборудования в один ряд	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Ломоносов	В.С.Д.	08.90		РП	48	
Гип	Фомин	В.С.Д.	08.90				
Нач. гр.	Карпов	Ж.С.	08.90	Пример расстановки механизмов при обслуживании воздушных выключателей. План.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Инж. Кат.	Карпова	Ж.С.	08.90		Северо-Западное отделение Ленинград		

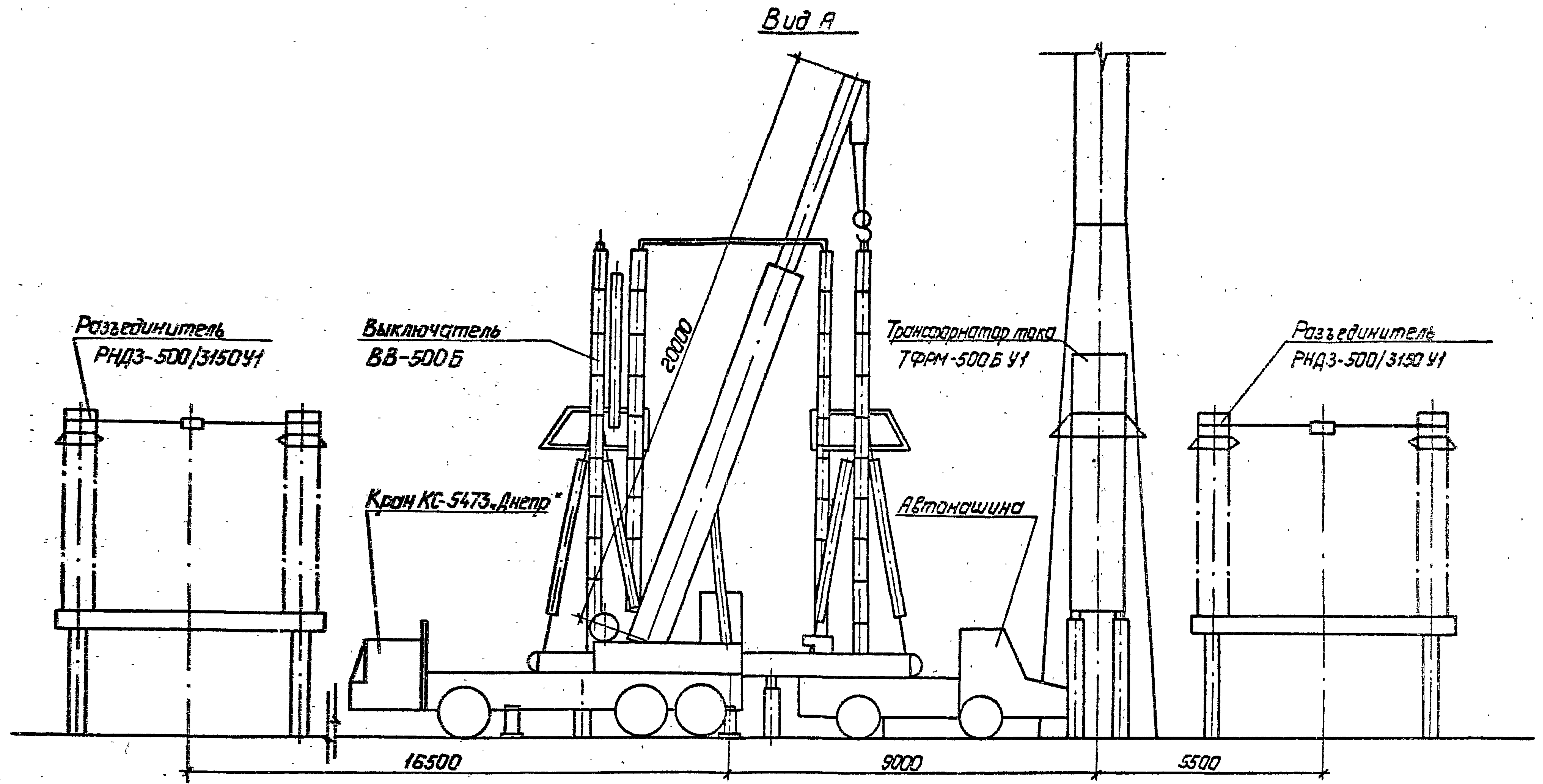
Копировал: Л.М.М.

Формат А3 1002-01

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

Лист 1

81



См. вместе с листом ЭП1-48

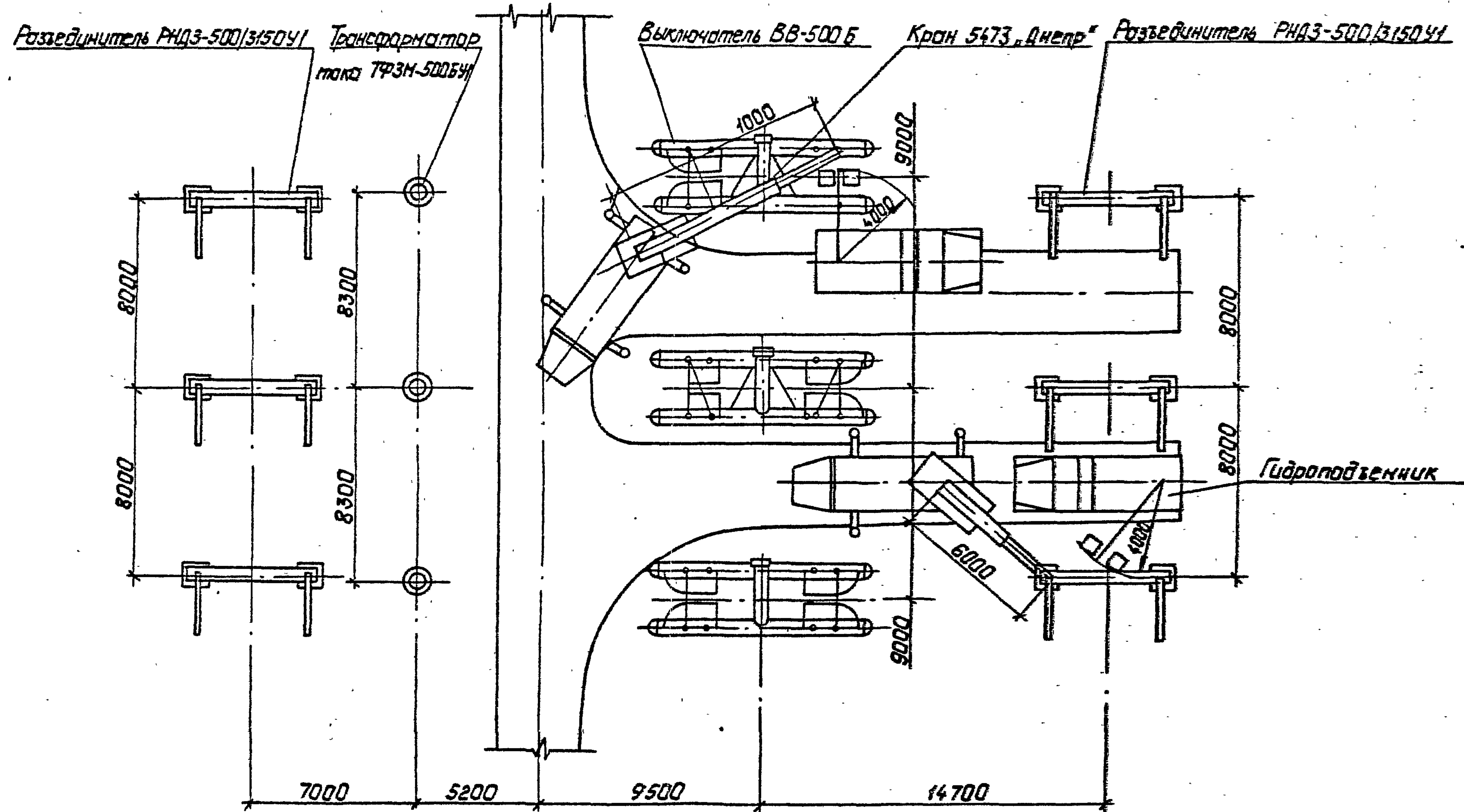
Инв. № 1000, Подпись и дата Взам. инв. №

				407-03-559.90-3П1			
				ОРУ 500 кВ по схеме Н500-17.			
Нач. отд.	Роменский	ВСО	08.90	Компоновка с расположением оборудования в один ряд	Стандия	Лист	Листов
Н.контр.	Ломанасова	дом	08.90		РП	49	
ГЦП	Фанин	ВСО	08.90				
Нач. гр.	Карпов	ГЦП	08.90		Пример расстановки механизмов при обслуживании воздушных выключателей. Вид А.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград	
Инж.Ткат	Карпова	ГЦП	08.90				

Копировал: Полье

Формат: А3

Альбом 1



При обслуживании выключателя ВВ-500 расстановка механизмов сохраняется.

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

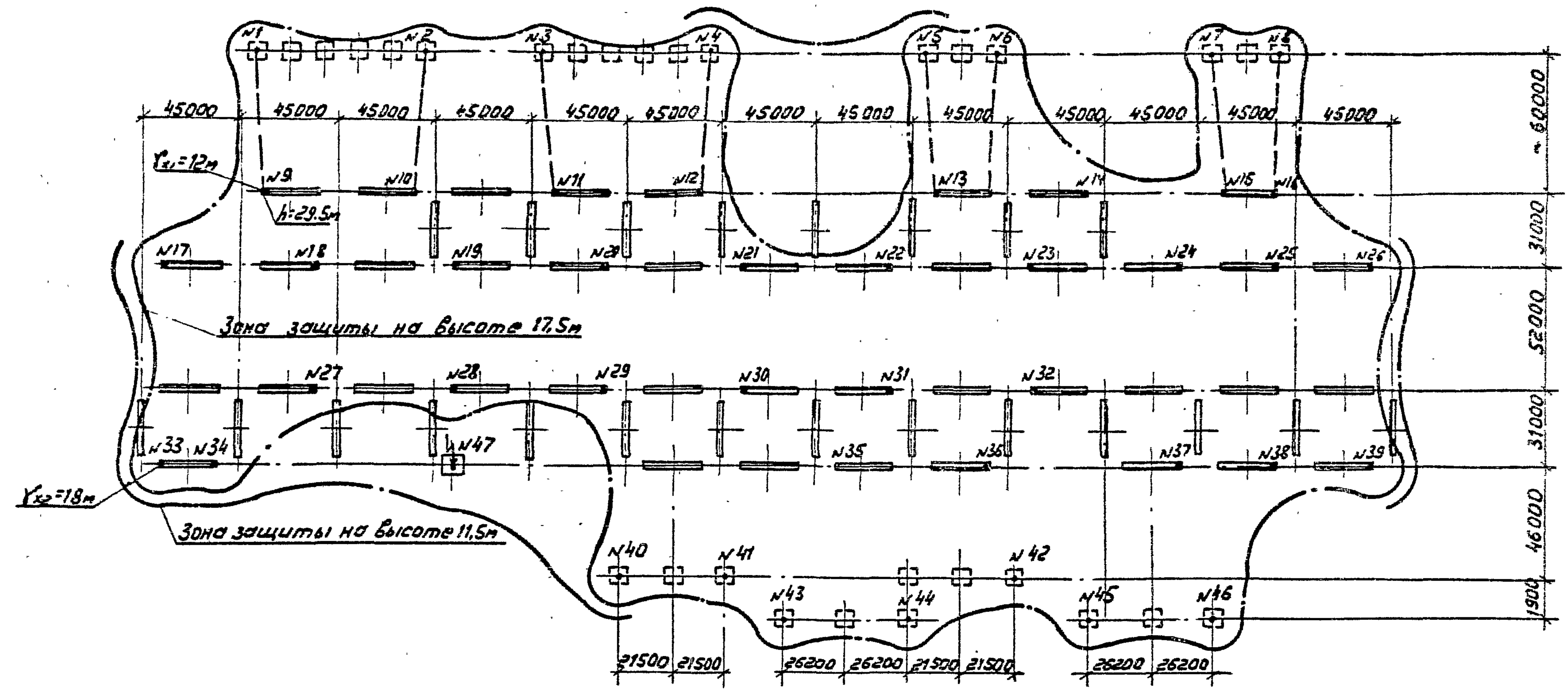
				407-03-559.90-ЭП1		
				ОРУ 500кВ по стене К 500-17		
Нач. отд.	Роменский	ИСО	08.90	Компоновка с продольным расположением оборудования в два и три ряда трехрядная.	Страница	Лист
Н.контр.	Ломаносова	Вол	08.90		РП	50
ГУП	Фомин	Ф	08.90			
Нач. гр.	Карпов	Г	08.90			
Инж. Тит	Карпова	Г	08.90	Пример расстановки механизмов при обслуживании воздушных выключателей. План.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	

Копировал: Павлов

Формат: А3

1002-01

№№ опор	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
---------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----



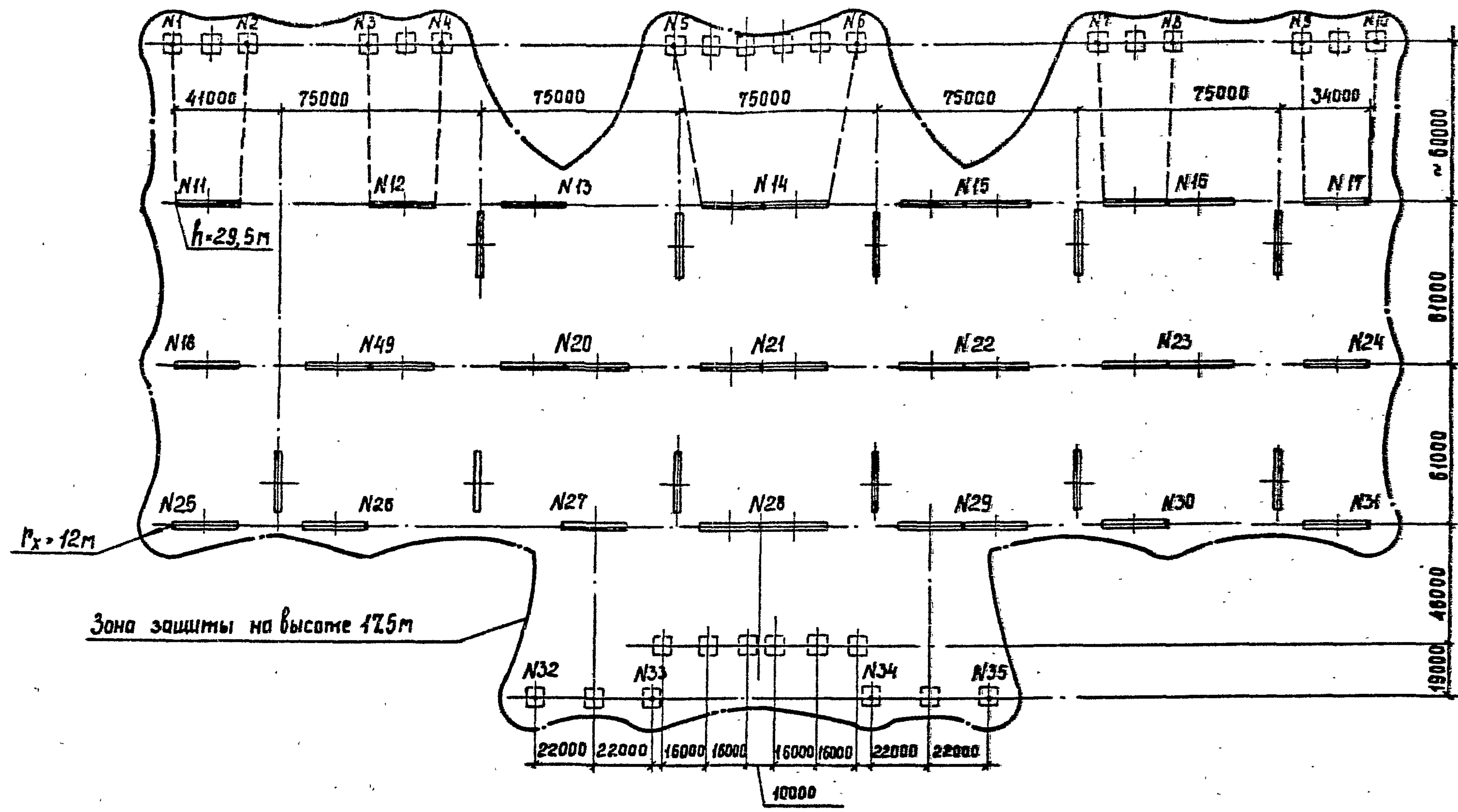
1. План ОРУ см. лист ЭП2-1.
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов на порталах и концевых линейных опорах и при заводке траса на ПС.
3. В случае, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количество и расстановка молниеотводов подлежат уточнению.

407-03-559.90-3П1				ОРУ 500кВ по схеме N 500-17			
Нач. отд.	Роменский	180	08.90	Компоновка с расположением оборудования в один ряд.	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Ломаносова	дом	08.90		РП	51	
Гип	Ромин		08.90	Молниезащита ОРУ.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Нач. гр.	Карлов		08.90				
Инж. П.конт.	Тействар		08.90				

Инж. М. Подпись и дата Взам. инв. №

Н/Н/ячеек	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

Альбом



1. План ОРУ см. лист ЭП2-11.
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.

Шифр. №подл. №обл. №догов. и дата взамен. №

				407-03-559.90-ЭП1			
				ОРУ 500кВ по схеме №500-17			
Нач. отд.	Раменский	1800	08.90	Копировка с расположением оборудования в два ряда	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Ломанасова	200	08.90		РП	52	
ГЛП	Фотин	200	08.90				
Нач. гр.	Карнаб	170	08.90				
Инж.Джам	Хействер	Ск	08.90				
Молниезащита ОРУ.					ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		

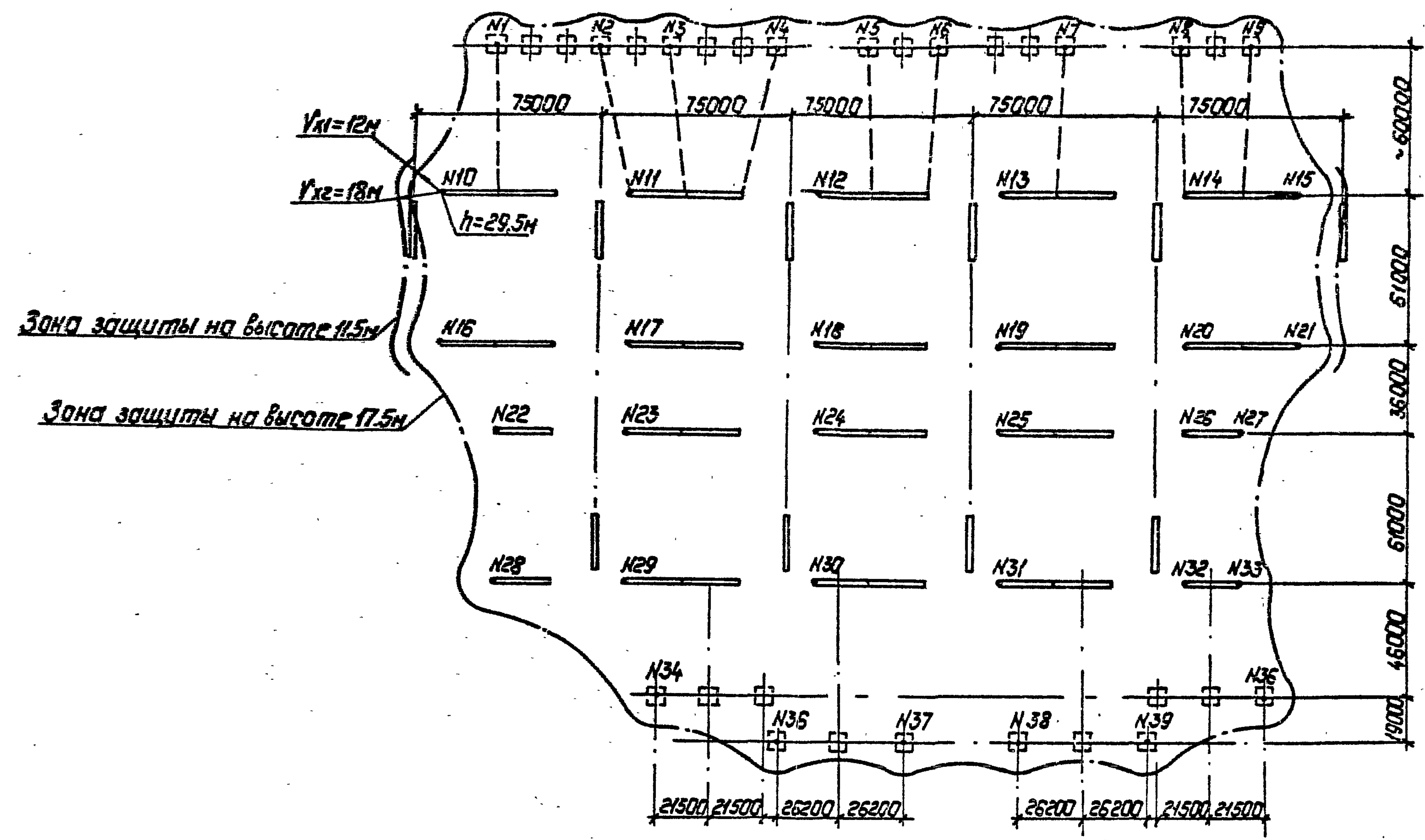
Копир. Сохл

Формат А3

1002-01

№№ ячеек	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Львов



1. План ОРУ см. лист ЭП2-23.
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов только на порталах и концевых линейных опорах и при заводе троса на ПС.
3. В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количество и расстановка молниеотводов подлежат уточнению.

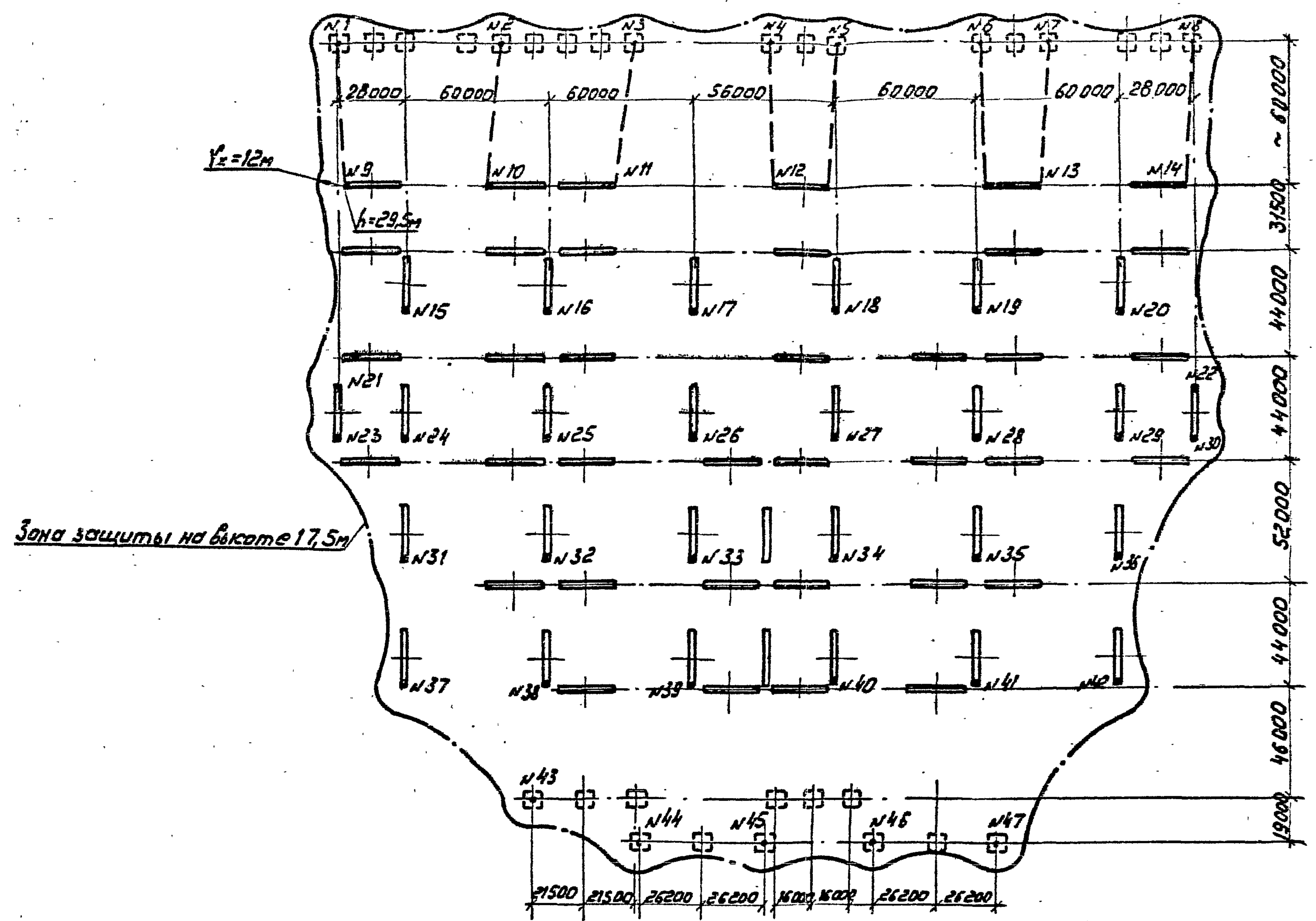
Имя, № подл. Подпись и дата

				407-03-559.90-ЭП1			
				ОРУ 500 кВ по схеме №500-17.			
Нач. отд.	Раменский	ISO.V	08.90	Компоновка с расположе- нием оборудования в три ряда	Стадия	Лист	Листов
Н. кантр.	Ломаносова	80.05	08.90		РП	53	
ГИП	Фомин	80.05	08.90				
Нач. зр.	Карпов	70.05	08.90	Молниезащита ОРУ	Энергосетьпроект		
Инж. I кат.	Хейсвер	60.05	08.90		Северо-Западное отделение Ленинград		

Копировал: Пальс

Формат: А3

№№ рядов 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12



Зона защиты на высоте 17,5м

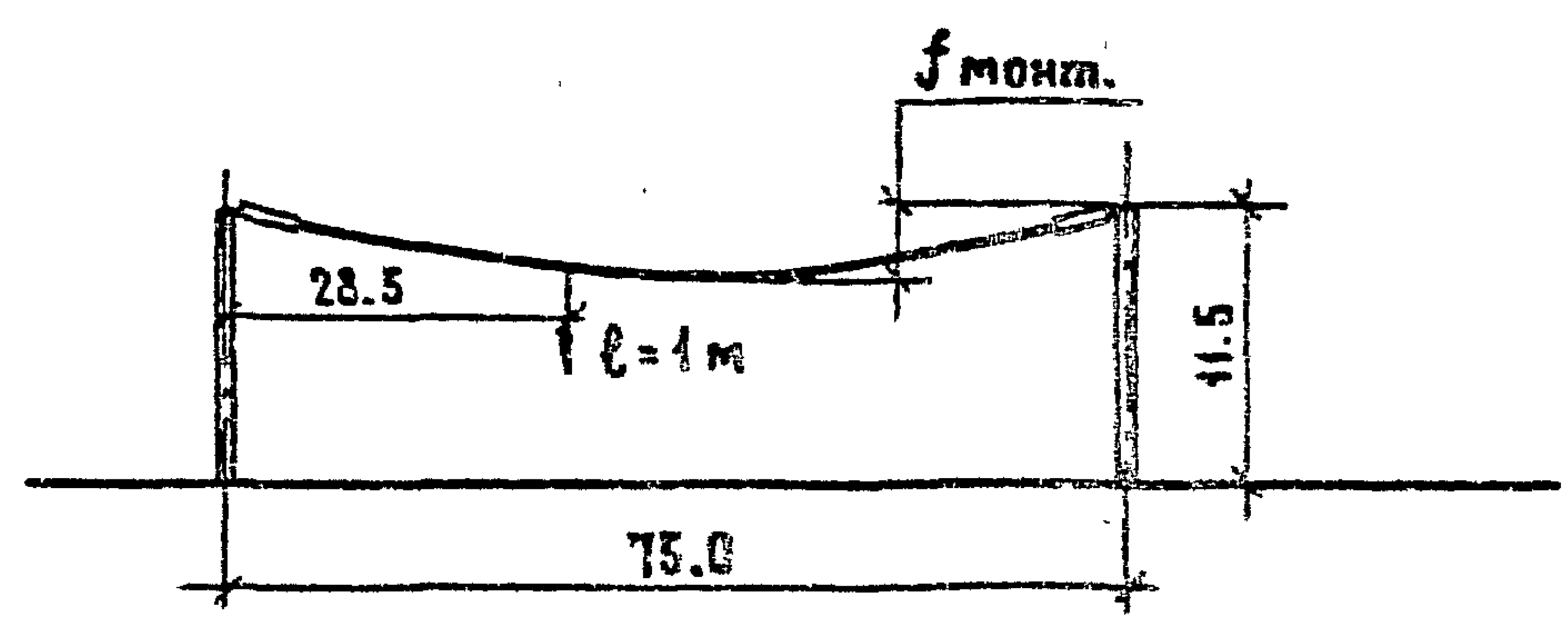
1. План ОРУ см. лист ЭП2-32.
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов только на порталах и концевых линейных опорах и при заводке троса на ПС.
3. В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количество и расстановка молниеотводов подлежат уточнению.

				407-03-559.90-ЭП1			
				ОРУ 500кВ по схеме N 500-17			
Нач. отд.	Рыженский	18.09	08.90	Компоновка стрелрядным расположением оборудования	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Ломоносов	20.09	08.90		РП	54	
ГЛП	Фомин	22.09	08.90				
Нач. гр.	Карлов	24.09	08.90				
Инж. II кат.	Хейстбер	08.90	08.90	Молниезащита ОРУ.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		

Инв. № посл. Перенос и дата. Автор: Инв. №

Лист 1

Наименование		Условные обозначения	Шинный пролет L = 75 м						
Провод			ЗАС-500		ЗЛН-500		2ЛН-640		
Условные обозначения	Район по гололеду	-	II	III	II	III	II	IV	
	Фактическое сечение провода, мм ²	S	3 × 553,5		3 × 494		2 × 555		
Результаты расчетов	Тяжение провода на фазу, кг	При Нг	3000	3000	3000	3000	3000	3000	
	Напряжение провода кг/мм ²	При t = -5°C	Бг	1,81	1,81	2,02	2,02	2,29	2,29
	Стрела провеса, м	и ветре fг	2,57	3,15	2,61	3,28	2,29	3,49	
	Стрела провеса при t = +10°C, м	f+10°	2,90	3,37	2,91	3,45	2,66	3,63	
Данные для монтажа	Монтажная стрела провеса, м	f _{монт}	2,54	3,03	2,52	3,13	2,22	3,33	
	Тяжение провода при монтаже на фазу, кг	H _{монт}	1945	1604	1622	1308	1687	1126	
Тип натяжной гирлянды, кол. цепей			2	2	2	2	2	2	



Краткие пояснения

1. Таблицы составлены применительно к компоновкам по всем типовым схемам с учетом: Крепления проводов к порталам гирлянд из стальных изоляторов типа ПС-70-Д; максимально допустимых тяжений на порталы ошиновки ≤ 3000 кгс на фазу и 1750 кгс на одноцепную гирлянду. максимально-допустимая стрела провеса проводов по электрическим габаритам 3,5 м в шинном пролете и 3,0 м в ячейковом.
2. Расчет произведен для II и IV ступеней по гололеду. Для I и III районов следует пользоваться данными II и IV районов соответственно.
3. Ошиновка подвешивается по стрелам, приведенным в настоящей таблице в разделе "данные для монтажа".

Таблица расчетной массы элементов ошиновки

Провод	Масса провода ошиновки φ, кг/м	Масса провода с гололедом		Масса гирлянды с арматурой и гололедом		Длина гирлянды с арматурой, м	
		II р-н	IV р-н	II р-н	IV р-н		
		фг, кг/м		Бг кг			
ЗАС-500	6,0	9,73	14,85	161,76	210,28	242,64	5481
				286,01	371,81	429,02	5890
ЗЛН-500	4,47	9,66	16,09	165,58	215,25	248,37	5501
				291,98	379,57	437,97	5676
2ЛН-640	3,83	8,16	13,22	153,57	199,64	230,36	5250
				266,87	346,93	400,31	5062

1. См. вместе с листами ЗЛН-56, 57, 58
2. В числителе указаны параметры одноцепной гирлянды изоляторов, в знаменателе - двухцепной.
3. Тяжение ошиновки 3 × ЗАС-500 и 3 × ЛН-500 шинных пролетов 75 м 60 м и ячейкового 61 м в IV районе по гололеду превышает допустимое (см. краткие пояснения).

407-03-559.90-3П1			
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17			
Нач. отд.	Роменский	08.90	Стадия/Лист
Н. контр.	Ломоносов	08.00	
Гип.	Ромин	08.90	рп 55
Нач. гр.	Карпов	08.90	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Шинный пролет L = 75 м
Иж. Кат.	Хеистбер	08.90	
			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

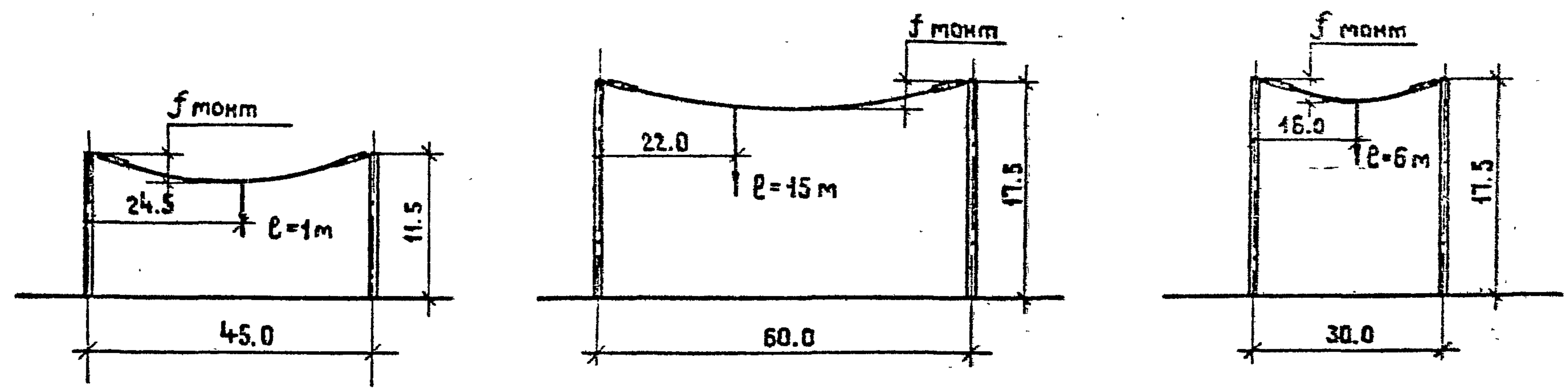
Копировал ЖСукоба

Формат А3

1002-01

Иж. Кат. Подпись и дата

Альбом 1



Наименование		Условные обозначения	Шинный пролет L = 45 м						Шинный пролет L = 60 м						Шинный пролет L = 30 м							
			3AC-500		3ПА-500		2ПА-640		3AC-500		3ПА-500		2ПА-640		3AC-500		3ПА-500		2ПА-640			
Исходные данные	Провод		II		IV		II		III		II		IV		II		IV		II		IV	
	Район по гололеду		II		IV		II		III		II		IV		II		IV		II		IV	
	Фактическое сечение провода мм ²	S	3 × 553,5		3 × 494		2 × 655		3 × 553,5		3 × 494		2 × 655		3 × 553,5		3 × 494		2 × 655			
Результаты расчетов	Тяжесть провода на фазу, кг	При t=5°C, гололеде и ветре	H _r	1750	1750	1750	1750	1750	1750	3000	3000	3000	3000	3000	3000	1750	1750	1750	1750	1750	1750	
	Напряжение в проводе кг/мм ²		Б _r	1,05	1,05	1,18	1,18	1,34	1,34	1,81	1,81	2,02	2,02	2,29	2,29	1,05	1,05	1,18	1,18	1,34	1,34	
	Стрела провеса, м		f _r	1,83	2,84	1,89	2,93	1,69	2,51	2,39	2,93	2,42	3,04	2,12	3,25	1,25	1,75	1,28	1,92	1,12	2,05	
	Стрела провеса при t = +10°C, м		f _{+10°}	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	1,85	
Данные для монтажа	Монтажная стрела провеса, м	f _{монт}	1,79	2,70	1,82	2,75	1,64	2,4	2,34	2,84	2,31	2,86	2,03	3,03	1,18	1,64	1,20	1,75	1,05	1,85		
	Тяжесть провода при монтаже на фазу, кг	H _{монт}	1149	507	982	433	1024	701	1949	1610	1630	1317	1695	1134	1174	844	1021	696	1062	599		
Тип натяжной гирлянды, кол. цепей			1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1		

См. вместе с листом ЗП1-55

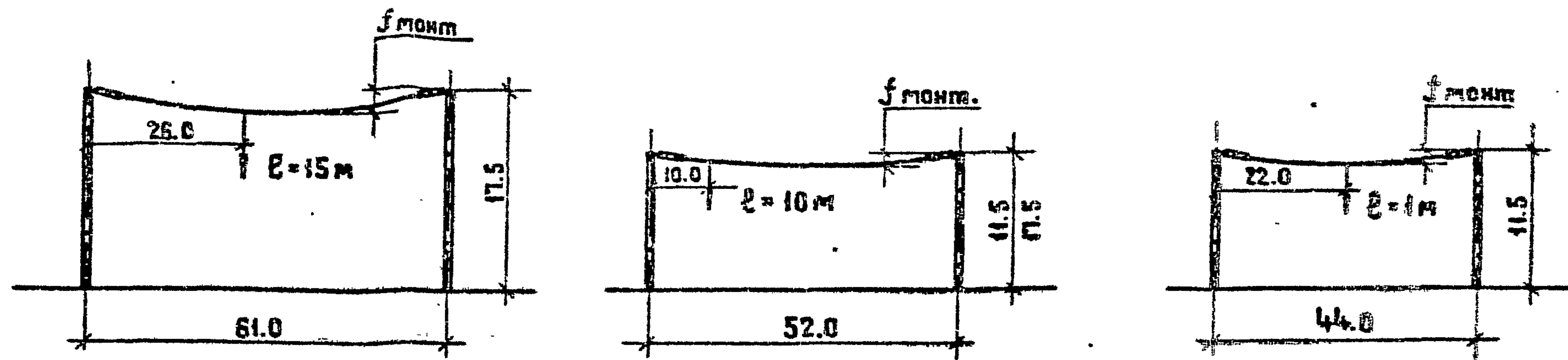
Инв. № подл. Подпись и дата. Взят, инв. №

407-03-559.90-ЗП1			
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17			
Нач. отд.	Роменский	<i>Ку</i>	08.90
Н. контр.	Ломоносова	<i>Сав</i>	08.90
ГИП	Фомин	<i>Фомин</i>	08.90
Нач. гр.	Карпов	<i>Карпов</i>	08.90
Инж. Проект	Хейстбер	<i>Хейстбер</i>	08.90
Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Шинные пролеты L=45 м, 60 м, 30 м			Страница Лист Листов рп 56
			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал Якукова

Формат А3

Рис. 1



Наименование		Услов- ные обо- значения	Ячейковый пролет L=61 м						Ячейковый пролет L=52 м						Ячейковый пролет L=44 м						
			ЗАС-500		ЗПА-500		2ПА-640		ЗАС-500		ЗПА-500		2ПА-640		ЗАС-500		ЗПА-500		2ПА-640		
Исходные данные	Провод		II	III	II	III	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	
	Район по гололеду																				
	Фактическое сечение провода, мм ²	S	3×553,5		3×494		2×655		3×553,5		3×494		2×655		3×553,5		3×494		2×655		
Результаты расчета	Тяжение провода на фазу кг	При	3000	3000	3000	3000	3000	3000	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	
	Напряжение в проводе, кг/мм ²	При t=-5°C, гололед	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	и ветра	Гг	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°	2,73	3,14	2,77	3,18	2,50	3,46	2,19	3,17	2,23	3,18	2,04	2,75	1,91	2,58	1,95	2,78	1,80	2,46
Данные для монтажа	Монтажная стрела провеса, м	f _{монт}	2,50	2,94	2,46	2,96	2,16	3,23	2,04	2,96	2,06	2,94	1,82	2,66	1,23	2,16	1,26	2,65	1,58	2,31	
	Тяжение провода при монтаже на фазу, кг	H _{монт}	1946	1607	1624	1311	1689	1128	1128	795	934	620	972	668	1151	894	986	654	1028	706	
Тип натяжной гирлянды, кол. цепей			2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

См. вместе с листом ЗП1-55

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

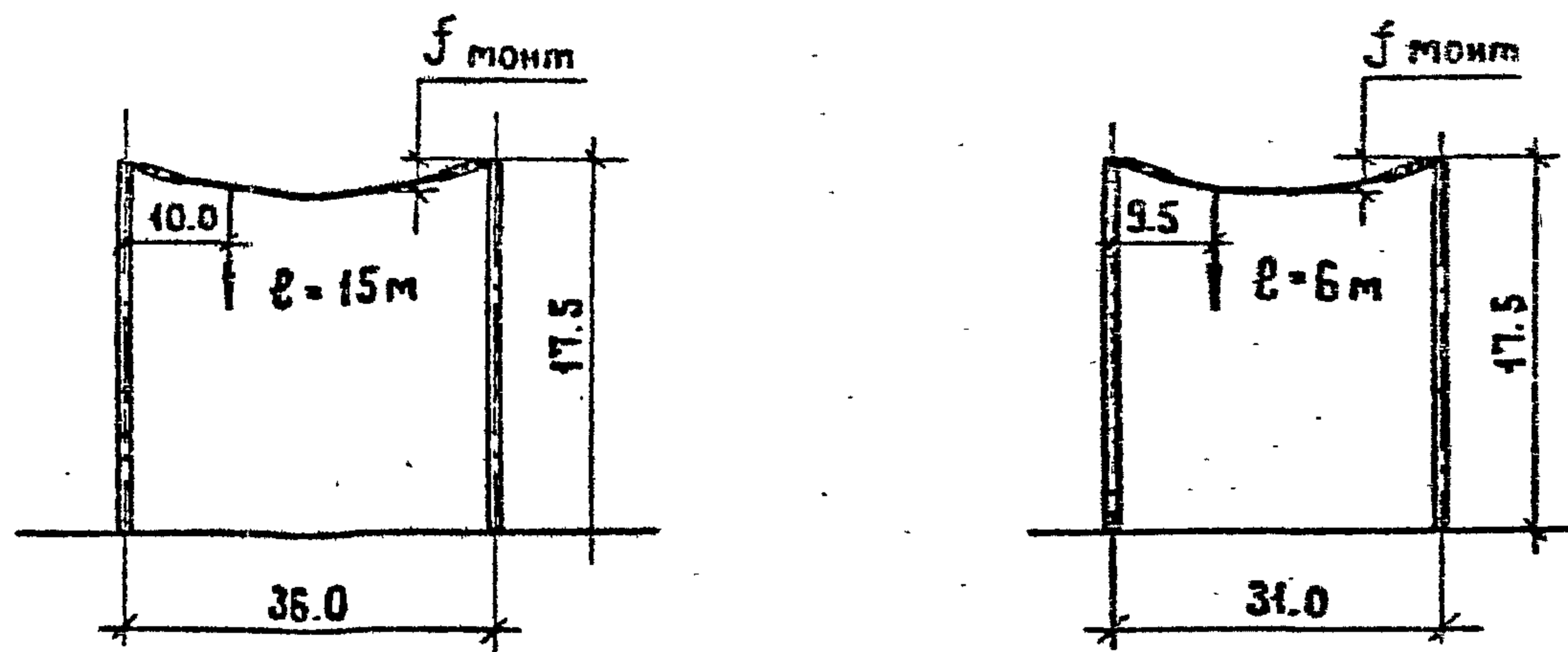
407-03-559.90-ЗП1			
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17			
Нач. отд.	Разменский	<i>Н.А.И.</i>	08.90
Н. контр.	Ламаносова	<i>Л.А.</i>	08.90
ГИП	Фамин	<i>В.А.</i>	08.90
Нач. гр.	Карпов	<i>Г.А.</i>	08.90
Инж. Лкат.	Хеистбер	<i>С.В.</i>	08.90
Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Ячейковые пролеты L=61 м, 52 м, 44 м			Страница Лист Листов РП 57
ЭНЕРГОСЕТЬПРДРЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград			

Копировал Ж.С.Ковал

Формат А3

1002-01

Набром 1



Наименование		Словные обозначения	Ячейковый пролет L=36м						Ячейковый пролет L=31м					
			ЗАС-500		ЗПА-500		ЗПА-640		ЗАС-500		ЗПА-500		ЗПА-640	
Исходные данные	Провод		II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV
	Район по гололеду	-	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV
	Фактическое сечение провода, мм ²	S	3×553,5		3×494		2×655		3×553,5		3×494		2×655	
Результаты расчетов	Тяжение провода на фазу, кг	При t=-5°C	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
	Напряжение в проводе, кг/мм ²	в гололед и ветре	1,05	1,05	1,18	1,18	1,34	1,34	1,05	1,05	1,18	1,18	1,34	1,34
	Стрела провеса, м	f _г	1,59	2,45	1,72	2,67	1,52	2,28	1,14	1,52	1,18	1,78	1,06	1,54
	Стрела провеса при t=+70°C, м	f _{+70°}	1,79	2,47	1,80	2,64	1,53	2,29	1,25	1,66	1,27	1,78	1,18	1,58
Данные для монтажа	Монтажная стрела провеса, м	f _{монт}	1,38	2,39	1,68	2,56	1,49	2,19	1,14	1,59	1,16	1,70	1,05	1,49
	Тяжение провода при монтаже на фазу, кг	H _{монт}	1145	802	970	638	1010	686	1173	843	1028	700	1067	751
Тип натяжной гирлянды, кол. цепей			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

См. вместе с листом ЗП1-55

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

407-03-559.90-ЗП1			
ОРУ 500 кВ по схеме № 500-17			
Нач. отд.	Роменский	<i>А.И.И.</i>	08.90
Н. контр.	Ломоносова	<i>Ров</i>	08.90
Гип	Фотин	<i>Э.Ф.</i>	08.90
Нач. гр.	Карпов	<i>К.П.</i>	08.90
Инж. Эксп.	Хейсбер	<i>Х.Х.</i>	08.90
Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Ячейковые пролеты L=36м, 31м			Страница Лист Листов рп 58
			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал Жсукоба

Формат А3