

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

407-03-531.89

ОТКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 35-500КВ
ДЛЯ РАЙОНОВ С ЗАГРЯЗНЕННОЙ АТМОСФЕРОЙ

Альбом 1

2681/1

ПЗ Пояснительная записка
СМ справочные материалы

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
407-03-531.89

ОТКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 35-500КВ
ДЛЯ РАЙОНОВ С ЗАГРЯЗНЕННОЙ АТМОСФЕРОЙ
Альбом 1

ПЕРЕЧЕНЬ АЛЬБОМОВ

52057	Альбом 1	ПЗ	Пояснительная записка
		СМ	Справочные материалы
52058	Альбом 2	ЭП 1	ОРУ 35 кВ. Электротехнические чертежи
		КС 1	ОРУ 35 кВ. Строительные чертежи
52059	Альбом 3	ЭП 2	ОРУ 110 кВ. Электротехнические чертежи
		КС 2	ОРУ 110 кВ. Строительные чертежи
52060	Альбом 4	ЭП 3	ОРУ 150 кВ. Электротехнические чертежи
		КС 3	ОРУ 150 кВ. Строительные чертежи
52061	Альбом 5	ЭП 4	ОРУ 220 кВ. Электротехнические чертежи
		КС 4	ОРУ 220 кВ. Строительные чертежи
2681/1 52062	Альбом 6	ЭП 5	ОРУ 330 кВ. Электротехнические чертежи
		КС 5	ОРУ 330 кВ. Строительные чертежи
	Альбом 7	ЭП 6	ОРУ 500 кВ. Электротехнические чертежи

РАЗРАБОТАНЫ
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ
ИНСТИТУТА „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ“

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ
ИНСТИТУТОМ „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ“
ПРОТОКОЛОМ ОТ 05.10.89 №37

ЗАМ. ГЛАВНОГО ИНЖЕНЕРА *180 fup* В. А. ОДИНЦОВ
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА *202227* Г. Д. ФОМИН

© АРЦИТТИ Госстандарт СССР, 1989.

Содержание альбома!

№№ листов	Наименование и обозначение документов Наименование листов	Стр.
	407-03-531.89-ПЗ	
1...11	Пояснительная записка	3
	407-03-531.89-СМ. Чертежи.	
1	ОРУ 35кВ. Определение взаимного расположения сборных шин, РДЗ-35Б, ВМУЭ-35Б-25/1250УХЛ1 и 2хТФЗМ-35Б.	15
2	ОРУ 35кВ. Определение взаимного расположения сборных шин, РДЗ-110, ВМТ-110Б, 2хТФЗМ-110Б.	16
3	ОРУ 35кВ. Определение расстояния между секционным разъединителем и порталом.	17
4	ОРУ 110кВ. Определение высоты установки РДЗ-110Б и ШО-110Б под сборными шинами.	18
5	ОРУ 110кВ. Определение расстояний и места установки выключателя ВМТ-220Б, трансформаторов тока ТФЗМ 150Б и разъединителя РДЗ-220	19
6	ОРУ 220кВ. Определение высоты установки шинной аппар. ШО-220Б под сборными шинами.	20
7	ОРУ 220кВ. Определение взаимного расположения оборудования в узле установки выключателя ВВ-330Б.	21

Шины и порталы. Подписи и штамп. Выход. лист № 2

№№ листов	Наименование и обозначение документов Наименование листов	Стр.
8	ОРУ 220кВ. Определение взаимного расположения оборудования в узле установки выключателя ВВ-330Б.	22
9	ОРУ 220кВ. Определение расстояния между сборными шинами, РДЗ-330Б, ШО-330М, НКФ-220	23
10	ОРУ 220кВ. Определение расстояния между РДЗ-330Б, НКФ-220, РВС-220М.	24
11	ОРУ 220кВ. Определение расстояния между сборными шинами и линейным порталом.	25
12	ОРУ 220кВ. Определение расстояния между РДЗ-330Б, ШО-330М и шинными порталами.	26
13	ОРУ 330кВ с применением оборудования 500кВ. Определение расположения оборудования узла. Выключатель ВВ-500Б-31.5/2000У1-трансформатор тока ТФРН-500Б-У1.	27
14	ОРУ 330кВ с применением оборудования 500кВ. Определение межзачейкового расстояния.	28

Альбом I

1. Введение

Типовые материалы для проектирования «ОРУ 35...500кВ для районов с загрязненной атмосферой» выполнены Северо-Западным отделением института «Энергосетьпроект» по плану типового проектирования Госстроя СССР на 1989 г. (поз. Т.З.1.6.) взамен выпущенных в 1981 г. проектных решений «ОРУ 35...330кВ с усиленной изоляцией» (1748 тн), распространявшихся институтом «Энергосетьпроект».

Работа выполнена для вновь сооружаемых, реконструируемых и подлежащих расширению ОРУ 35...500 кВ, расположенных в районах с III...VI степенью загрязненности атмосферы (СЗА), и служит дополнением к действующим типовым проектам ОРУ 35...500 кВ, предназначенным для сооружения в районах с I-II СЗА:

- 407-03-438.87; 407-03-166.85; 407-03-497.88; 407-03-498.88;
- 407-03-491.88; 407-03-383.86.

В составе работы каждому классу напряжения соответствует отдельный альбом с указаниями по применению ОРУ в районах с загрязненной атмосферой, содержащий чертежи установки высоковольтных аппаратов с усиленной изоляцией, комплектации гирлянд изоляторов и примеры монтажных чертежей ячеек ОРУ для использования в районах с III...VI СЗА.

При этом рассматривалась только аппаратура категории Б по ГОСТ 9920-75, т.к. отечественная промышленность не выпускает высоковольтные аппараты с изоляцией категории В.

Для районов с VII СЗА в соответствии с п.2.3.1. «Инструкции по проектированию изоляции в районах с чистой и загрязненной атмосферой» (ИПИ-83) распределительные устройства выполняются закрытыми.

Возможность размещения высоковольтного оборудования с усиленной изоляцией в пределах типовых ячеек ОРУ подтверждается приведенными в альбоме I габаритными чертежами с указанием требуемых воздушных изоляционных промежутков и имеющихся в действительности.

В соответствии с утвержденным заданием на проектирование были рассмотрены вопросы подбора оборудования для размещения в III...VI СЗА по классам напряжения 35...500 кВ на основании требований ИПИ-83 и проекта главы 1.9 седьмого издания ПУЭ.

Результаты проделанной работы сведены в таблицы 1...6 (в зависимости от классов напряжения), где даются геометрические длины пути утечки оборудования по имеющимся заводским данным, и требуемые эффективные длины пути утечки, полученные как произведение величины напряжения на нормированные удельные эффективные длины пути утечки оборудования по таблице 3 ИПИ-83 и по коэффициентом эффективности его изоляции, принятым или рассчитанным по рекомендациям ИПИ-83.

В процессе выполнения проекта выяснилось, что оборудование кате-

Имя и год. Подпись и дата. Штам. и № бл.

Удостоверяю, что проект соответствует действующим нормам и правилам

Главный инженер проекта *Е.В. Г. Д. Фомин*

				407-03-531.89-ПЗ			
Я.экспл.	Сельвачев	В.А.	1988	Пояснительная записка	Страниц	Лист	Листов
Маш.опт.	Романский	В.А.	1988		РП	1	11
Г.ИП.	Фомин	Е.В.	1988		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Гл.спец.	Лурье	В.А.	1988				

Копия №...

Формат ИЗ

горчи Б, разработанные именно для требований, соответствующих IV СЗА, этим требованиям в настоящее время не удовлетворяет

Такое положение создалось в результате несогласованности нормативных документов, которыми руководствуются заводы-изготовители оборудования (ГОСТ 9920-75) и его потребители (НИИ-83), поскольку ГОСТ 9920-75 исходит из геометрических длин пути утечки изоляции, а НИИ-83 - из эффективных, которые могут оказаться меньше геометрических на 10...20%.

Кроме того, ГОСТ 9920-75 содержит только три категории изоляции, а НИИ-83 делит все реальные условия использования оборудования на семь степеней загрязнения атмосферы.

Именно поэтому в НИИ-83 содержатся многочисленные оговорки и отступления от четкого выполнения нормативных требований.

Переход электропромышленности на выпуск оборудования с изоляцией, нормированной на эффективные длины пути утечки или прямые испытания, в ближайшее время не предвидится.

В то же время, коэффициенты эффективности определены в НИИ-83 весьма условно и, как правило, не подтверждены испытаниями. Поэтому выход из создавшегося положения может быть найден путем создания директивного документа, содержащего следующие предложения:

1.1. Оборудование с изоляцией категории А по ГОСТ 9920-75 применять в районах с I... III СЗА, объединенных в общую группу.

Оборудование с изоляцией категории Б по ГОСТ 9920-75 применять в районах с IV СЗА, а категории В (по мере освоения его выпуска) - в районах с V и VI СЗА.

При этом следует учитывать опыт работы изоляции оборудования соответствующей категории в условиях, близких к рассматриваемому случаю.

1.2 При невозможности обеспечить работоспособность изоляции категории Б рекомендовать применение ОРУ следующего более высокого класса напряжения (следует считать неприемлемым применение ОРУ на два класса выше, за исключением специально обоснованных случаев).

1.3 В остальных случаях применять оборудование с изоляцией категории Б своего класса напряжения с применением профилактических эксплуатационных мероприятий (обнов, гидрофобные покрытия), рекомендуемых п. 2.3.10 НИИ-83.

Данные предложения основаны на опыте проектирования, на требуют экспериментального подтверждения.

2. Открытые распределительные устройства 35 кВ

Перечень высоковольтного оборудования, рекомендуемого для применения в ОРУ 35 кВ для различных СЗА приведен в таблице 1.

Компоновочные решения ОРУ распятого типа для районов с III СЗА сохраняются без изменений в полном соответствии с типовою работой 407-03-438-87 с применением оборудования с изоляцией категории Б.

В ОРУ, сооружаемых в районах с IV...VI СЗА, оборудование и порталные конструкции принимаются на класс выше - для напряжения 110 кВ. При этом шаг ячеек с оборудованием вместо 6 м становится 9 м, а расстояние между ячейками для проезда грузоподъемных механизмов сохраняется 6 м.

Проверка габаритов от оборудования с усиленной изоляцией до ошинок сборных шин приведена в альбоме 1 на листе СМ-1, от оборудования более высокого класса напряжения - на листах СМ-2, 3.

Альбом 1

3. Открытые распределительные устройства 110 кВ

Перечень высоковольтного оборудования, рекомендуемого для применения в ОРУ 110 кВ в районах с различными СЗА, приведен в таблице 2.

Для районов с III СЗА компоновочные решения ОРУ сохраняются без изменения в соответствии с типовой работой 407-0-166.85 с применением оборудования с изоляцией категории Б.

Следует иметь ввиду, что взамен ступенчато-килевого разъединителя устанавливаются три однофазных разъединителя с изоляцией категории Б и попарным управлением. Это вызвано отсутствием производства ступенчато-килевых разъединителей 110 кВ с категориями Б.

В районах с IV...V СЗА при сооружении ОРУ 110 кВ используются типовые компоновки ОРУ 150 кВ по проекту 407-03-497.88 со следующими изменениями:

- 1) высота установки трансформатора тока ТФЗМ-150Б уменьшена до 5,0 м;
- 2) ввиду отсутствия разъединителей и отделителей 150 кВ категории Б, применены соответствующие аппараты напряжением 220 кВ.

Чертеж разреза ячейки ОРУ 150 кВ для использования в ОРУ 110 кВ приведен в альбоме на листах ЭП2-39.. 41

Габаритные чертежи, подтверждающие возможность установки оборудования с усиленной изоляцией в типовых ОРУ, приводятся в альбоме 1 на листе СМ-4, оборудования более высокого класса напряжения — на листе СМ-5.

Однако, при наличии специального технико-экономического обоснования, в зависимости от конкретных условий, можно допустить использование в ОРУ 110 кВ оборудования и строительных конструкций 220 кВ.

В районах с VI СЗА требуется применение оборудования 220 кВ категории Б, т.е. выше на 2 класса, что в ряде случаев целесообразно по технико-экономическим показателям. Более оптимальным решением является применение ЗРУ 110 кВ в соответствии с рекомендациями ИПН-83.

4. Открытые распределительные устройства 150 кВ

Перечень высоковольтного оборудования, рекомендуемого для применения в ОРУ 150 кВ в районах с различными СЗА, приведен в таблице 3.

В районах с III СЗА возникает необходимость сооружения ОРУ по типовым компоновкам 220 кВ (407-03-498.88) в связи с отсутствием разъединителей и отделителей 150 кВ с изоляцией категории Б и заменой их соответствующими аппаратами на напряжение 220 кВ с изоляцией категории А.

В районах с IV...V СЗА при сооружении ОРУ 150 кВ также используются типовые компоновки 220 кВ по вышеуказанному проекту. При этом следует применять оборудование 220 кВ категории Б.

В районах с VI СЗА требуется применение оборудования 330 кВ с изоляцией категории Б, что неприемлемо по технико-экономическим показателям. В этих случаях следует предусмотреть строительство ЗРУ в соответствии с рекомендациями ИПН-83.

Сильно загрязненные и сильно загрязненные

407-03-531.89-ПЗ

Исход. № 106

С.Р.М. 83

Лист 3

5. Открытые распределительные устройства 220 кВ
Перечень высоковольтного оборудования, рекомендуемого для применения в ОРУ 220 кВ для различных СЗА приведен в таблице 4.

Для районов с III СЗА компоновочные решения сохраняются без изменений в соответствии с типовой работой 407-03-498.88 с применением оборудования с изоляцией категории Б.

При сооружении ОРУ 220 кВ в районах с IV...V СЗА требуется применение оборудования напряжением 330 кВ категории Б. При этом используются типовые порталы 330 кВ.

Однако компоновочные решения ОРУ 330 кВ в этом случае непригодны, т.к. схемы 220 кВ не позволяют компоновать ОРУ с продольным расположением оборудования.

В связи с этим, шаг ячеек ОРУ составляет 22 м, что определяется применением ячейковых порталов П-образной формы с длиной траверсы 16 м.

Проверка габаритных размеров различных узлов приведена в альбоме I на листах СМ-Б... 12.

Ссылки на чертежи строительных опорных конструкций приводятся на установочных чертежах оборудования.

В районах с VI СЗА требуется применение оборудования 500 кВ категории Б, т.е. на 2 класса выше, что неприемлемо по технико-экономическим показателям. В этих случаях следует предусматривать строительство ЗРУ в соответствии с рекомендациями ИПН-83.

5. Открытые распределительные устройства 330 кВ
Перечень высоковольтного оборудования, рекомендуемого для применения в ОРУ 330 кВ для различных СЗА приведен в таблице 5.

Для районов с III СЗА компоновочные решения сохраняются без изменений в соответствии с типовой работой ОРУ 330 кВ 407-03-491.88 с применением оборудования с изоляцией категории Б.

В районах с III СЗА рекомендуется применение строительных конструкций и оборудования по типовой работе 407-03-383.86, ОРУ 500 кВ с продольным расположением выключателей. При этом имеется возможность сокращения взаимных расстояний в соответствии с изоляционными промежутками для 330 кВ. Габаритные чертежи, подтверждающие уменьшенные размеры, приведены в альбоме I. Имеется возможность уменьшения габаритов порталов, однако при этом нарушается унификация строительных конструкций, и подобное решение может быть принято только при наличии согласия завода на изготовление новых порталов.

В тех случаях, когда некоторые типы оборудования не удовлетворяют требованиям по длине пути утечки для размещения в районах с III...IV СЗА, рекомендуется применение периодического обмена изоляции и нанесение гидрофобных покрытий (п.2.3.10 ИПН-83).

Возможность применить в ОРУ 330 кВ в районах с V...VI СЗА существующее оборудование отсутствует. В этих случаях следует рекомендовать профилактические эксплуатационные мероприятия либо разработать ЗРУ 330 кВ с применением ограничителей перенапряжений и сокращенными воздушными изоляционными промежутками или с установкой КРУЭ.

Альбом I

7. Открытые распределительные устройства 500 кВ
„Инструкция по проектированию изоляции в районах с чистой и загрязненной атмосферой“ выпуска 1984 года запрещает располагать ОРУ 500 кВ в районах с V...VII СЗА (п. 2.3.7).

Для районов с III СЗА сохраняются все компоновочные решения, разработанные в типовом проекте 407-03-383.86 для ОРУ 500 кВ, с применением периодического обмыва изоляции, т.к. использование отдельных типов оборудования 750 кВ неважно из-за их принципиального конструктивного отличия.

Перечень оборудования, рекомендуемого для применения в ОРУ 500 кВ с III СЗА, приведен в таблице 6

Возможность применить оборудование 500 кВ для районов с IV СЗА отсутствует. В этих случаях следует рекомендовать применение оборудования и компоном 750 кВ по индивидуальным проектам ввиду отсутствия в настоящее время типовых решений по ОРУ 750 кВ.

8. Подвесная изоляция.

Чертежи комплектации гирлянд изоляторов для различных классов напряжения приведены в соответствующих альбомах.

Гирлянды комплектуются из изоляторов двух типов: ПС-70Д и ПСД-70Е. Количество изоляторов рассчитано по эффективной длине пути утечки в соответствии с рекомендациями ИИП-83.

Гирлянды из изоляторов ПС-70Д предназначены для применения в районах с III...IV СЗА, из изоляторов ПСД-70Е - в районах с V...VII СЗА.

9. Выбоды.

по окончании проведенной работы можно сделать следующие основные выводы:

9.1. Оборудование категории Б для своего класса напряжения удовлетворяет требованиям ИИП-83 в целом только для III СЗА и лишь отдельные виды оборудования (в частности, разрядники серии РВМР) - для IV СЗА.

9.2. Применение оборудования следующего более высокого класса напряжения необходимо в следующих случаях;

- 9.2.1. 110 кВ кот. Б - для 35 кВ в районах IV...VI СЗА;
- 9.2.2. 150 кВ кот. Б - для 110 кВ в районах с IV СЗА;
- 9.2.3. 220 кВ кот. Б - для 150 кВ в районах с V и VI СЗА;
- 9.2.4. 330 кВ кот. Б - для 220 кВ в районах с IV и V СЗА;
- 9.2.5. 500 кВ кот. Б - для 330 кВ в районах с IV СЗА.

9.3. Применение оборудования на 2 класса напряжения выше необходимо в следующих случаях:

- 9.3.1. 220 кВ кот А и Б - для 110 кВ в районах с V и VI СЗА;
- 9.3.2. 330 кВ кот. Б - для 150 кВ в районах с VI СЗА;
- 9.3.3. 500 кВ кот. Б - для 220 кВ в районах с VI СЗА.

Данная замена допускается только по п. 9.3.1. В остальных случаях рекомендуется применение закрытых распределительных устройств.

Изд. № 1084 | Проверка и дата издания альб. № 1

9.4. Отечественной промышленностью не выпускается оборудование для применения в ДРУ 330 кВ для районов с V и VI и в ДРУ 500 кВ для районов с IV СЗА.

9.5. Применение данной работы в конкретном проектировании возможно в обязательном сочетании с типовыми разработками ДРУ с учетом рекомендаций, содержащихся в главах 2... 8 настоящей пояснительной записки.

10. Сопоставление технико-экономических показателей ДРУ 35... 500 кВ по типовым материалам для проектирования 407-03-531.89 с отраслевыми типовыми решениями "ДРУ 35... 500 кВ с усиленной изоляцией" 1748 тн (по изменяющимся элементам)

ЛЛ п/п	Наименование показателей	Количество		Экономия	
		по проекту 407-03- 531.89	по проекту 1748 тн	абсолют- ная	%
	Опора под оборудование				
1	Сталь, т	0,13	0,22	0,09	41
2	Цемент, т	0,39	0,54	0,15	28
3	Стоимость строительных материалов, тыс. руб	0,279	0,400	0,121	30
4	Трудазатраты чел.-ч.	23,7	42,6	18,9	30

При среднем количестве опор - 80 на одно ДРУ и применении проекта 10 раз в год, экономический эффект составит примерно 96 тыс. руб., а экономия трудазатрат примерно 10000 чел.-ч.

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

Перечень высоковольтного оборудования, рекомендуемого в ПРУ 35кВ

Аннотация

Итого в табл. 1: 14 наименований оборудования

№ п/п	Наименование оборудования	Тип оборудования	Длина пути утечки (запасные данные) L (см)	Коэффициент экранируемости К _{эк}	Эффективная длина пути утечки λэ·U·К _{эк} (см)				№ установочного чертежа	Примечание
					III сЗА	IV сЗА	V сЗА	VI сЗА		
1	Выключатель маломасляный	ВМУЭ-35Б-25/1250 УХЛ1	105	1,2	108	126	150	170	407-03-438.87 ЭПЗ-19	III сЗА
2	Выключатель маломасляный	ВМТ-10Б-25/1250 УХЛ1	285	1,2	108	126	150	170	407-03-531.89 ЭП1-1	III...VI сЗА
3	Выключатель масляный	С-35М-630-10БУ1	105	1,1	98	115	138	156	407-03-438.87 ЭПЗ-8	III сЗА
4	Трансформатор тока	ТФЗМ-35Б-У1	105	1,2	108	126	150	170	407-03-438.87 ЭПЗ-32,33	III сЗА
5	Трансформатор тока	ТФЗМ-110Б-У1	280	1,1	98	115	138	156	407-03-531.89 ЭП1-6,7	III...VI сЗА
6	Трансформатор напряжения	НОМ-35-66У1	79	1,0	90	105	125	142	407-03-438.87 ЭПЗ-34,35	с периодическим обмывом
7	Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65У1	79	1,0	90	105	125	142	407-03-438.87 ЭПЗ-37,38,39	с периодическим обмывом
8	Разъединитель	РДЗ-35Б/1000-2000 УХЛ1	105	1,1	98	115	138	156	407-03-531.89 ЭП1-2	III сЗА
9	Разъединитель	РДЗ-110/1000-2000 УХЛ1	190	1,1	98	115	138	156	407-03-531.89 ЭП1-4	III...VI сЗА
10	Разрядник	РВС-35	105	1,0	90	105	125	142	407-03-438.87 ЭПЗ-40	III...IV сЗА
11	Разрядник	РВМ-35	110	1,0	90	105	125	142	407-03-438.87 ЭПЗ-41	III...IV сЗА
12	Шинная опора	ШО-35Б-УХЛ1	105	1,1	98	115	138	156	407-03-531.89 ЭП1-8	III сЗА
13	Изолятор опорный	2 x ОИШ-35	162	1,0	90	105	125	142	407-03-531.89 ЭП1-9	III...VI сЗА
14	Конденсатор связи	СМП-66/√3-4,491	191	1,1	98	115	138	156	407-03-438.87 ЭПЗ-44,45,46,47	III...VI сЗА

407-03-531.89-ПЗ Лист 6

Перечень высоковольтного оборудования, рекомендуемого в ОРУ 110 кВ

Таблица 2

Алгоритм

№ п/п	Наименование оборудования	Тип оборудования	Длина пути утечки заводские данные L (см)	Коэффициент эффективности Ku	Эффективная длина пути утечки $L_{\text{э}} = U \cdot K_u$ (см)				№ установочного чертежа	Примечание
					III СЗА	IV СЗА	V СЗА	VI СЗА		
1	выключатель маломасляный	ВМТ-110Б-25/1250 УХЛ1	285	1,2	272	340	393	469	407-03-457.87 ЭП-5.6.7.8	III СЗА
2	выключатель маломасляный	ВМТ-220Б-25/1250 УХЛ1	570	1,2	272	340	393	469	407-03-497.88 ЭПЗ-1,2	III...VI СЗА
3	выключатель маломасляный	ВМТ-220Б-40/2000 УХЛ1	570	1,2	272	340	393	469	407-03-497.88 ЭПЗ-1,2	III...VI СЗА
4	выключатель воздушный	ВВД-220Б-40/2000 УХЛ1	570	1,2	272	340	393	469	407-03-497-88 ЭПЗ-3,4	III...VI СЗА
5 ^{*)}	Короткозамыкатель	КЗ-110Б-У1	280	1,1	249	311	360	429	407-03-531.89 ЭПЗ-3	III СЗА
6 ^{*)}	Короткозамыкатель	КЗ-150БУ1	390	1,1	249	311	360	429	407-03-531.89 ЭПЗ-1	III...V СЗА
7 ^{*)}	Отделитель	ОД-110Б/1000 У1	280	1,1	249	311	360	429	407-03-531.89 ЭПЗ-1	III СЗА
8 ^{*)}	Отделитель	ОД-220/1000 У1	380	1,1	249	311	360	429	407-03-498.88 ЭПЗ-5	III...V СЗА
9	Трансформатор тока	ТФЗМ-110Б-У1	280	1,1	249	311	360	469	407-03-457.88 ЭП-18,19,20,21,22,23	III СЗА
10	Трансформатор тока	ТФЗМ-150БУ1	390	1,1	249	311	360	469	407-03-531.89 ЭПЗ-11,13	III...V СЗА
11	Трансформатор напряжения	НКФ-110-83У1	280	1,1	249	311	360	469	407-0-166.85 ЭПЗ-32,33	III СЗА
12	Разъединитель	РДЗ-110Б/1000-2000 УХЛ1	280	1,1	249	311	360	469	407-03-531.89 ЭПЗ-5,7,9	III СЗА
13	Разъединитель	РДЗ-220/1000-2000 УХЛ1	380	1,1	249	311	360	469	407-03-498.88 ЭПЗ-7,8	III...V СЗА
14	Шинная опора	ШО-110Б-УХЛ1	280	1,1	249	311	360	469	407-03-531.89 ЭПЗ-15,16,17	III СЗА
15	Шинная опора	ШО-150Б У1	390	1,1	249	311	360	469	407-03-531.89 ЭПЗ-4	III...V СЗА
16	Конденсатор связи	СМЛБВ-110/√3-6,4У1	346	1,1	249	311	360	469	407-03-531.89 ЭПЗ-18,20,21	III, IV СЗА
17	Конденсатор связи	СМЛБВ-110/√3-6,4У1+ СМЛБВ-110/√3-6,4У1	646	1,1	249	311	360	469	407-03-531.89 ЭПЗ-6,8,40	III...V СЗА
18	Разрядник	РВМГ-110 м	378	1,1	249	311	360	469	407-0-166.85 ЭПЗ-35,37	III...V СЗА
19	Разрядник	РВС-110 м	288	1,1	249	311	360	469	407-0-166.85 ЭПЗ-34,36	III СЗА

^{*)} Отделители и короткозамыкатели в соответствии с техническими условиями применять для востройки и ремонтных нужд.

407-03-531.89-ПЗ

ИСТ
7

Перечень высоковольтного оборудования, рекомендуемого Б ОРУ 150 кВ

Таблица 2

Алгорит

№ п/п	Наименование оборудования	Тип оборудования	Длина пути утечки (запасные данные) L (см)	Коэффициент экранированности Ки	Эффективная длина пути утечки $\lambda_{\text{э}} \cdot U \cdot K_{\text{и}}$ (см)				Абсолютного чертежа	Примечание
					III СЭА	IV СЭА	V СЭА	VI СЭА		
1	выключатель воздушный	ВВД-220Д-40/2000УХЛ1	570	1,2	370	470	536	640	407-03-498.88 ЭПЗ-2	III...V СЭА
2	выключатель маломасляный	ВМТ-220Б-25/1250УХЛ1	570	1,2	370	470	536	640	407-03-498.88 ЭПЗ-4	III...V СЭА
3	выключатель маломасляный	ВМТ-220Б-40/2000УХЛ1	570	1,2	370	470	536	640	407-03-498.88 ЭПЗ-4	III...V СЭА
4 ^{а)}	Короткозамыкатель	КЗ-150Б-У1	390	1,1	340	429	490	586	407-03-531.89 ЭПЗ-1	III СЭА
5 ^{а)}	Отделитель	ОД-220/1000У1	380	1,1	340	429	490	586	407-03-498.88 ЭПЗ-5	III СЭА
6	Трансформатор тока	ТФЗМ-150БУ1	390	1,1	340	429	490	586	407-03-497.88 ЭПЗ-15,16,17,18,19,20	III СЭА
7	Трансформатор тока	ТФЗМ-220Б-У1	570	1,1	340	429	490	586	407-03-498.88 ЭПЗ-13,14	III...V СЭА
8	Трансформатор напряжения	НКФ-220-58У1	570	1,1	340	429	490	586	407-03-497.88 ЭПЗ-21	III...V СЭА
9	Разъединитель	РДЗ-220/1000-2000-3150УХЛ1	380	1,1	340	429	490	586	407-03-498.88 ЭПЗ-7,8	III СЭА
10	Разъединитель	РДЗ-220/2000-3150УХЛ1	570	1,1	340	429	490	586	407-03-498.88 ЭПЗ-9,10	III...V СЭА
11	Шинная опора	ШО-150Б-УХЛ1	570	1,1	340	429	490	586	407-03-531.89 ЭПЗ-4	III...V СЭА
12	Шинная опора	ШО-220Б-УХЛ1	570	1,1	340	429	490	586	407-03-531.89 ЭПЗ-4	III...V СЭА
13	Конденсатор связи	СМБ-110/√3-6,4У1+ СМБ-110/√3-6,4У1	486	1,1	340	429	490	586	407-03-497.88 ЭПЗ-29,30,31,32,33,34	III, IV СЭА
14	Конденсатор связи	СМБ-110/√3-6,4У1+ СМБ-110/√3-6,4У1	646	1,1	340	429	490	586	407-03-531.89 ЭПЗ-6...11	III...V СЭА
15	Разрядник	РВМГ-150МУ1	490	1,1	340	429	490	586	407-03-497.88 ЭПЗ-25	III...V СЭА
16	Разрядник	РВС-150М	390	1,1	340	429	490	586	407-03-497.88 ЭПЗ-26	III СЭА

^{а)} Отделители и короткозамыкатели в соответствии с техническими условиями применять для востройки и ремонтных нужд.

407-03-531.89-ПЗ

8

№ п/п, наименование оборудования

Пасечный выкабальничного оборудования, рекомендуемого в ОРУ 220кВ

Таблица 4

Альбом 1

№ п/п	Наименование оборудования	Тип оборудования	Длина пути утечки запасные данные L (см)	Коэффициент эффективности	Эффективная длина пути утечки Лэ · U · Ки (см)				Установочного чертежа	Примечание
					III СЭА	IV СЭА	V СЭА	VI СЭА		
1	Выключатель воздушный	ВВ5К-220Б-56/3150У1	570	1,2	543	684	786	937	407-03-498.88 ЭП5-1	III СЭА
2	Выключатель маслонасыщенный	ВМТ-220Б-25/1250УХЛ1	570	1,2	543	684	786	937	407-03-498.88 ЭП5-4	III СЭА
3	Выключатель маслонасыщенный	ВМТ-220Б-40/2000УХЛ1	570	1,2	543	684	786	937	407-03-498.88 ЭП5-4	III СЭА
4	Выключатель воздушный	ВВДМ-330Б-50/3150У1	800	1,2	543	684	786	937	407-03-491-88 ЭП5-1,2,3,4	III...V СЭА
5	Выключатель воздушный	ВВ-330Б-31,5/2000У1	800	1,1	499	624	720	859	407-03-491.88 ЭП5-5,6,7	III...V СЭА
6	Выключатель воздушный	ВНВ-330Б	800	1,1	499	624	720	859	407-03-531.89 ЭП4-1,2,3	III...V СЭА
7	Трансформатор тока	ТФЗМ-220Б-У1	570	1,1	499	624	720	859	407-03-498-88 ЭП3-15	III СЭА
8	Трансформатор тока	ТФРМ-330Б-У1	800	1,1	499	624	720	859	407-03-491.88 ЭП5-11	III...V СЭА
9	Трансформатор напряжения	НКФ-220-58У1	570	1,1	499	624	720	859	407-03-498.88 ЭП3-15	III СЭА
10	Разъединитель	РДЗ-220Б/2000-3150УХЛ1	570	1,1	499	624	720	859	407-03-498.88 ЭП3-9	III СЭА
11	Разъединитель	РДЗ-330Б/3150	800	1,1	499	624	720	859	407-03-531.89 ЭП5-1,2	III...V СЭА
12	Шинная опора	ШО-220Б-УХЛ1	570	1,1	499	624	720	859	407-03-531.89 ЭП4-4	III СЭА
13	Шинная опора	ШО-330М-УХЛ1	800	1,1	499	624	720	859	407-03-531.89 ЭП4-5	III...V СЭА
14	Разрядник	РВМГ-220МУ1	780	1,1	499	624	720	859	407-03-498.88 ЭП3-18,19	III...V СЭА
15	Разрядник	РВС-220МУ1	570	1,1	499	624	720	859	407-03-498.88 ЭП3-20,21	III СЭА
16	Конденсатор связи	СМНБ-110/√3-6.4У1 + СМББ-110/√3-6.4У1	546	1,1	499	624	720	859	407-03-498.88 ЭП4-6...11	III, IV СЭА
17	Конденсатор связи	СМНБ-165/√3-14У1 + СМББ-165/√3-14У1	874	1,1	499	624	720	859	407-03-531.89 ЭП5-3...8	III...VI СЭА
18	Конденсатор связи	СМНБ-110/√3-6.4У1 + СМББ-110/√3-6.4У1 + СМББ-110/√3-6.4У1	946	1,1	499	624	720	859	407-03-531.89 ЭП5-9...14	III...VI СЭА

407-03-531.89-ПЗ

Лист 9

Шкала: 1:1000. Проверить и оформить в альбом 10.01.01.01.01.01

Таблица 5

Перечень высоковольтного оборудования, рекомендуемого в ОРУ 330 кВ

№ п/п	Наименование оборудования	Тип оборудования	Длина пути утечки в свободном состоянии L (см)	Коэффициент эффективности Ки	Эффективная длина пути утечки L э · Ки (см)				№ установочного чертежа	Примечание
					III СЭА	IV СЭА	V СЭА	VI СЭА		
1	выключатель воздушный	ВВДМ-330Б-50/3150У1	800	1,2	784	980	1132	1350	407-03-491.88 ЭП5-1,2,3,4	III СЭА
2	выключатель воздушный	ВНВ-330Б-3150	800	1,1	718	898	1038	1237	407-03-491.88 ЭП5-8,9,10	III СЭА
3	выключатель воздушный	ВВ-330Б-31,5/2000У1	800	1,1	718	898	1038	1237	407-03-491.88 ЭП5-5,6,7	III СЭА
4	Трансформатор тока	ТФРМ-330Б-У1	800	1,1	718	898	1038	1237	407-03-491.88 ЭП5-11	III СЭА
5	Трансформатор напряжения	НКФ-330-73У1	540	1,1	718	898	1038	1237	407-03-491.88 ЭП5-16	с периодическим обмывом
6	Разъединитель	РДЗ-1,2-330Б/3150У1	800	1,1	718	898	1038	1237	407-03-531.89 ЭП5-1,2	III СЭА
7	Шинная опора	ШО-330М-УХЛ1	800	1,1	718	898	1038	1237	407-03-491.88 ЭП5-19	III СЭА
8	Разрядник	РВМК-330 пУ1	822	1,1	718	898	1038	1237	407-03-491.88 ЭП5-18	с периодическим обмывом
9	Разрядник	РВМГ-330М У1	885	1,1	718	898	1038	1237	407-03-491.88 ЭП5-17	III СЭА
10	Конденсатор связи	СМБ-166/У3-14У1+ СМБВ-166/У3-14У1	828	1,1	718	898	1038	1237	407-03-531.89 ЭП5-3...8	III СЭА
11	Конденсатор связи	СМБ-110/У3-6,4У1+ СМБ-110/У3-6,4У1+ СМБВ-110/У3-6,4У1	800	1,1	718	898	1038	1237	407-03-531.89 ЭП5-9...14	III СЭА

407-03-531.89ПЗ

10

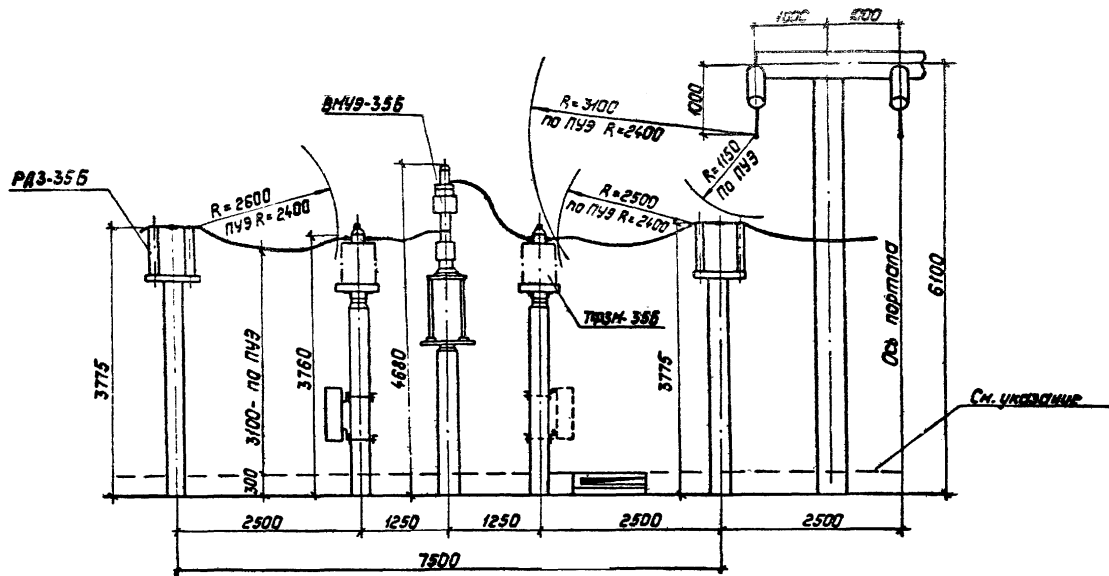
Таблица 9

Перечень высоковольтного оборудования рекомендуемого в ОРУ 500кВ

№ п/п	Наименование оборудования	Тип оборудования	Длина пути утечки заводские данные L (см)	Коэф. влияния	Эффективная длина пути утечки $L_{эф. в. к. и. с. м.}$ (см)				№ установочного чертежа	Примечание
					III СЭА	IV СЭА				
1	Выключатель воздушный	ВВ-500Б-31,5/2000У1	1180	1,1	1039	1300			407-03-383.86 ЭП4-4,5,6,7	III СЭА
2	Трансформатор тока	ТФРМ-500Б-У1	1180	1,1	1039	1300			407-03-383.86 ЭП4-14	III СЭА
3	Трансформатор тока	ТФЗМ-500-Т У1	1180	1,1	1039	1300			407-03-383.86 ЭП4-15,16	III СЭА
4	Трансформатор напряжения	НКФ-500-78У1	800	1,1	1039	1300			407-03-383.86 ЭП4-17	с периодическим обмывом
5	Трансформатор напряжения	НДЕ-500-72 У1	800	1,1	1039	1300			407-03-383.86 ЭП4-26,27,28	с периодическим обмывом
6	Разъединитель	РНДЗ-1,2-500/3200 У1	800	1,1	1039	1300			407-03-383.86 ЭП4-18	с периодическим обмывом
7	Разрядник	РВМГ-500У1	1520	1,1	1039	1300			407-03-383.86 ЭП4-19	IV СЭА
8	Разрядник	РВМК-500У1	1260	1,1	1039	1300			407-03-383.86 ЭП4-20	III СЭА
9	Шинная опора	ШО-500	800	1,1	1039	1300			407-03-383.86 ЭП4-21	с периодическим обмывом
10	Конденсатор связи	СМББ-166/У3-14У1+ СМБ-166/У3-14У1+ СМББ-166/У3-14У1	1180	1,1	1039	1300			407-03-531.89 ЭП6-1...5	III СЭА

407-03-531.89 - ПЗ

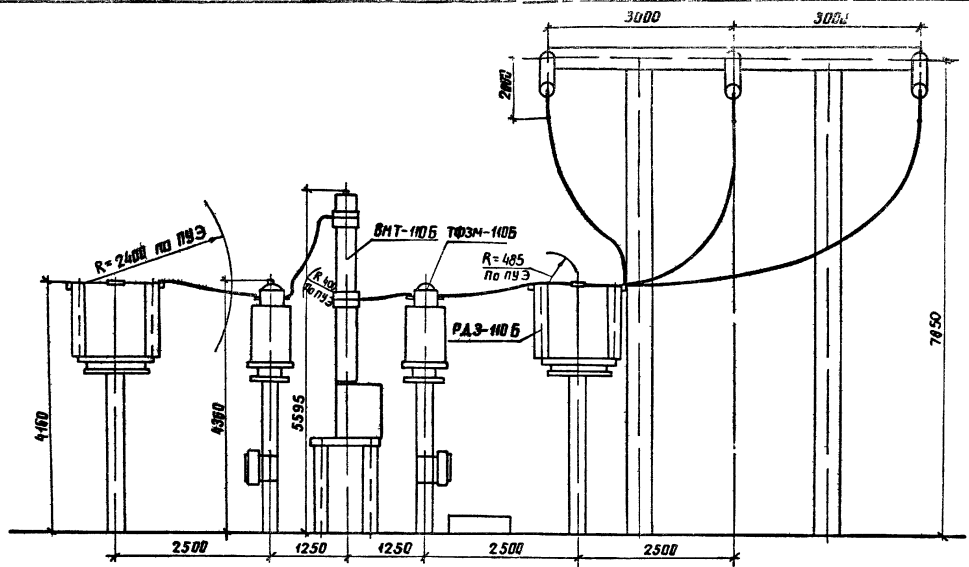
Лист
11



Высота установки аппаратов определена
с учетом возможности прокладки
наземных кабельных лотков высотой 300 мм
вблизи любого аппарата.

				407-03-531.89-СМ		
Исполн.	Провер.	Дата	№ докум.	ОРУ 35...500кВ для районов с загрязненной атмосферой		
И.контр.	И.участков	И.мат.	И.ввод	ОРУ 35 кВ	Лист 1 из 14	
Г.И.П.	Ф.И.О.	С.И.П.	С.И.П.		РП	1
Гл. спец.	Лурье	С.И.П.	С.И.П.	Определение базисного расположения на основании схем РАЗ-35Б ВНАЗ-35Б -2010514142-35Б-35Б		
Рук. эк.	Карпов	И.И.	И.И.	ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ Образовательное учреждение Ленинград		

Архив 1



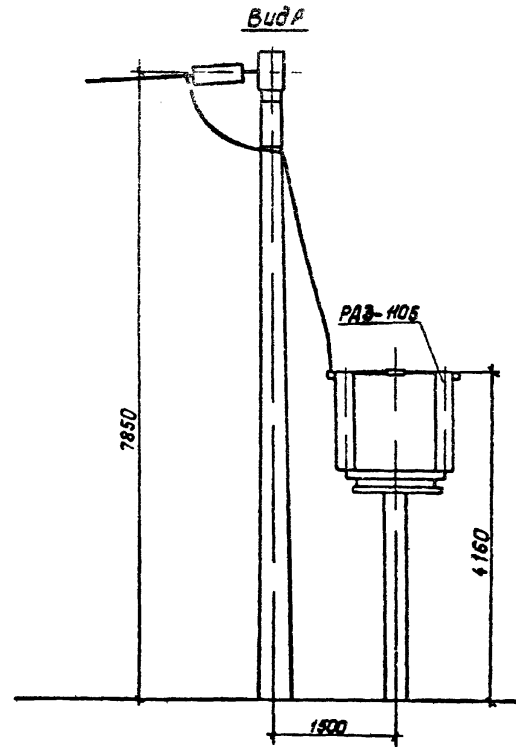
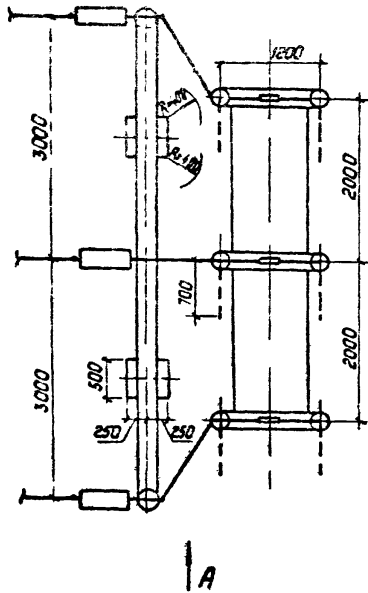
Имя, № инв. Подпись и дата. ВЗР/С/И/О/К/С

				407-03-531 89-СМ	
				ОРУ 35 кВ	
				РП 2	
				Лист 1	
				Листов 2	
				ЭНЕРГΟΣΕΤЬ ΠΡΟΚΤ.	
				Север-Западное отделение	
				Ленинград	

Исполн. Рачинский, И.И. 11.08.89
 Н. контр. Ломоносов, В.И. 12.08.89
 ГИП Форман, А.И. 12.08.89
 Т.А. спец. Чурья, О.В. 11.08.89
 Руч. зр. Карлов, К.И. 11.08.89

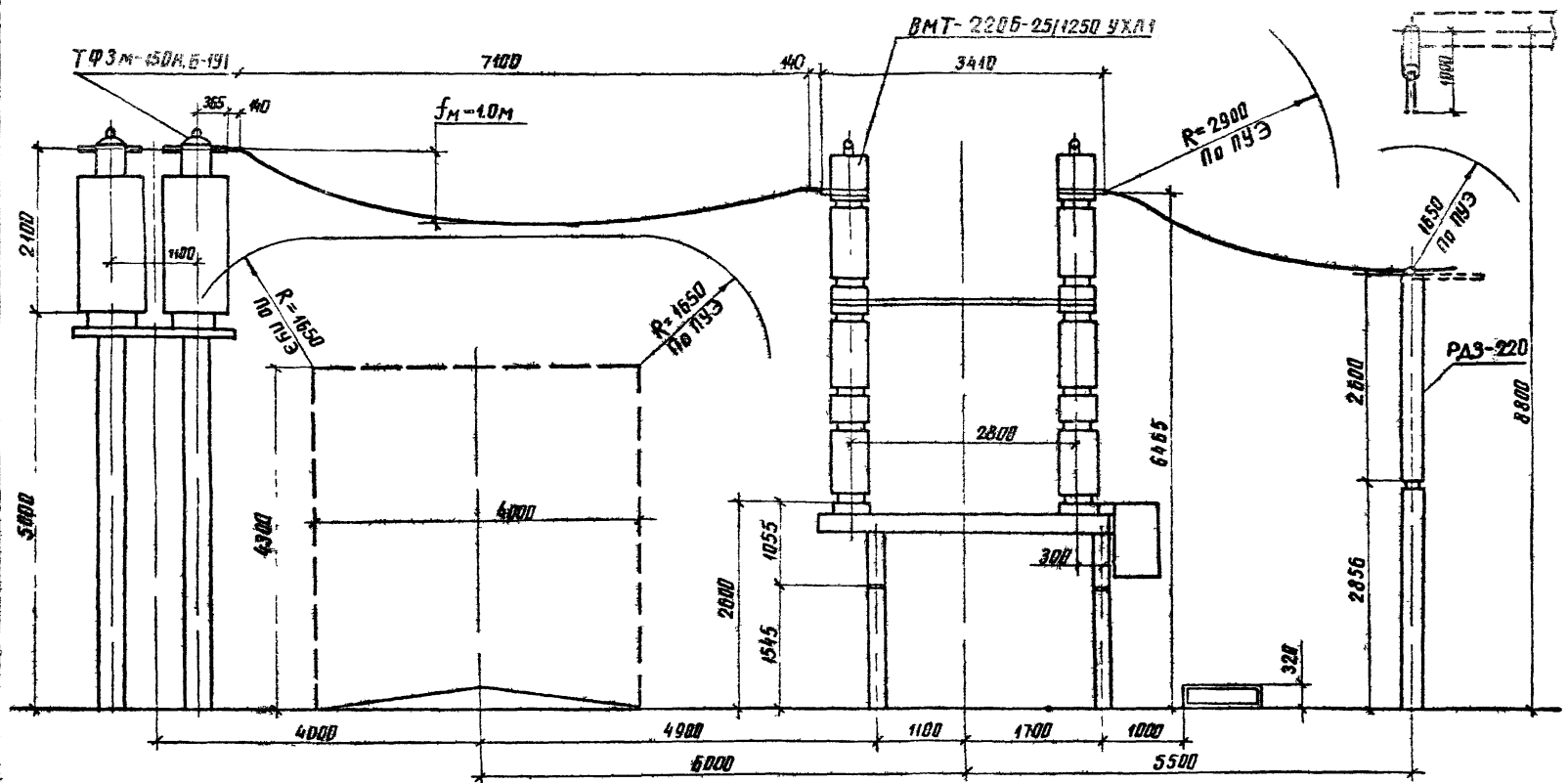
Определение базисного расстояния
 сборных шин РАЗ-110 ВМТ-110Б,
 2 x ТФЗМ-110Б

А.1507/1



				407-03-531.89-СМ			
				ОРУ 35...500кВ для районов с загрязненной атмосферой			
Нах. ОКР:	Ромненский	Удмуртская	Ижевск	ОРУ 35кВ		Лист	Листов
И.контр.	Сидорова	Сидорова	Сидорова			РП	3
Г.АП	Фочин	Фочин	Фочин	Определение расстояния между секционными разъединителями порталов		ЭНЕРГОСЕТЬ ПРоект Северо-Западного территориального управления	
Г.спец.	Лидве	Лидве	Лидве				
Руководитель	Карлаев	Карлаев	Карлаев				

Листом 1



Расчет стрелы провеса ошиновки 2хАС-500/64 в т.у. районе по гололеду

$q = 100 \text{ кг/м}$
 $L = 71 \text{ м}$
 $H = 1000 \text{ м}$
 $\Delta h = 0.635 \text{ м}$

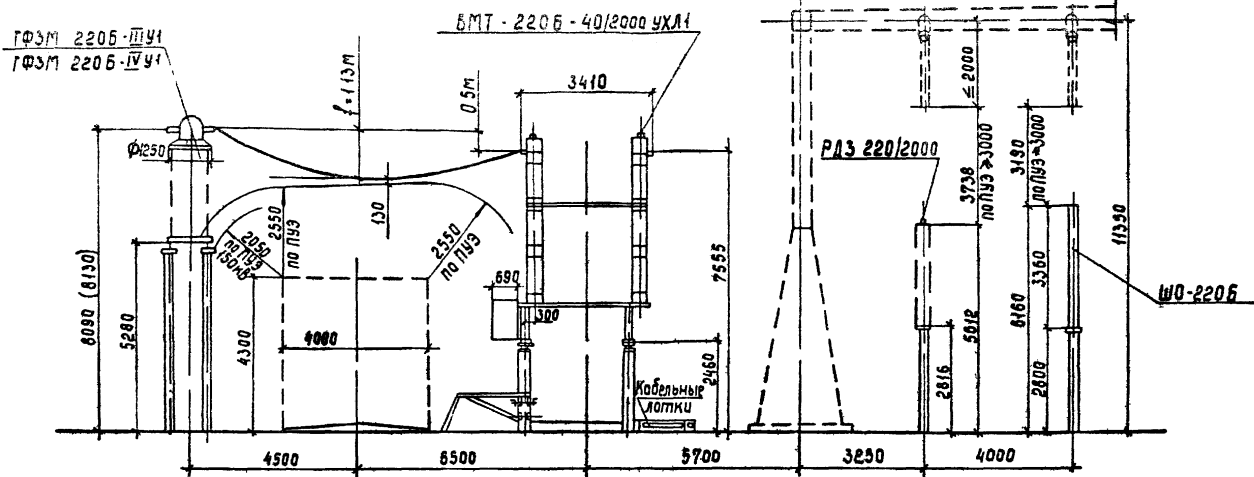
$$f = \frac{qL^2}{8H} + \frac{H\Delta h^2}{2qL^2} + \frac{\Delta h}{2}$$

$$f = \frac{100 \cdot 71^2}{8 \cdot 1000} + \frac{1000 \cdot 0.635^2}{2 \cdot 75 \cdot 71^2} + \frac{0.635}{2} = 1.00 \text{ м}$$

407-03-53189-СМ

Изд. ОКН	Романский	Г	10.08.55	ОРУ 35... 500кВ для районов с загрязненной атмосферой
И. констр.	Ломоносов	Докум.	10.08.55	ОРУ 10кВ
Г.И.П.	Фомин	10.08.55	10.08.55	
Гл. спец.	Лучев	10.08.55	10.08.55	Стандия Лист Листов
Рук. гр.	Кадилов	10.08.55	10.08.55	рп 5
				ЭНЕРГОСЕТЬ ПРИБЕЖИ

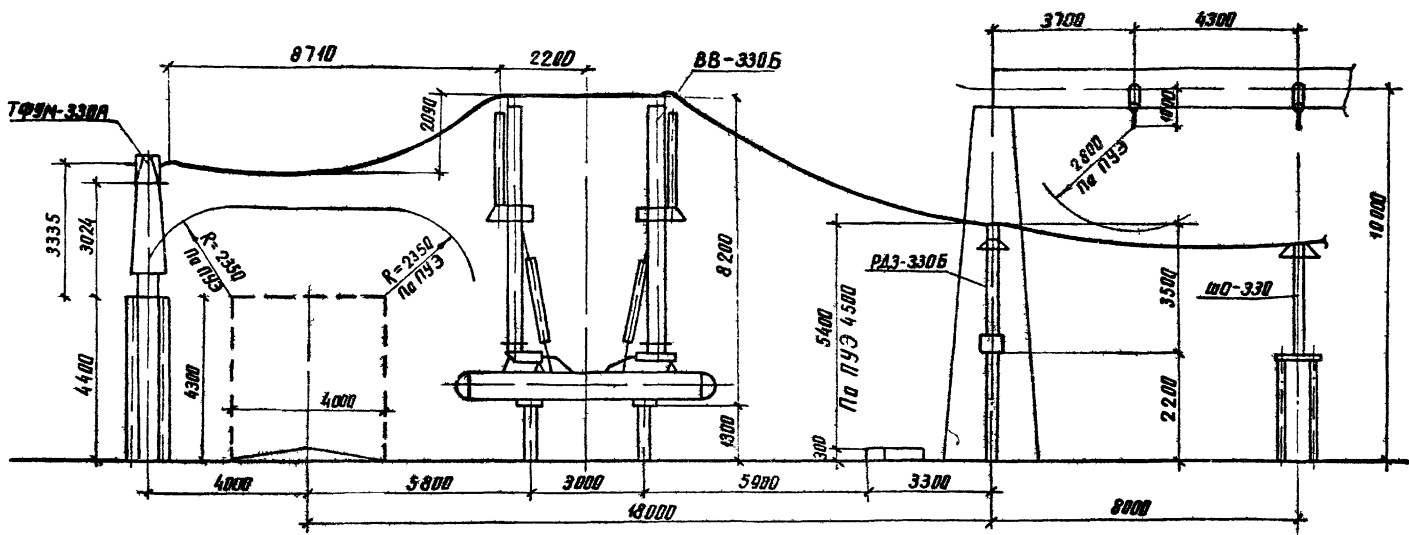
Справочные расчеты и места установки
 выключателя ВМТ-220Б трансформатора
 типа ТФЗМ-130Б и разрядника типа РАЗ-220
 Северо-Западного отделения
 Ленинград



В скобках указаны размеры при компоновке с трансформаторами тока ТФЗМ 220Б - IV У1.

Инв. № проекта, Подпись и дата, Изм. №

				407-03-531.89-СМ	
Исполн.	Роменский	И.И.	И.И.888	ОРУ 35..500кВ для районов с загрязненной атмосферой	
Н.контр.	Момоносова	С.С.	И.И.888	ОРУ 220кВ	Таблица
Г.И.П.	Фомин	В.В.	И.И.888		Лист
Т.л. спец.	Ляров	В.В.	И.И.888	Определение высоты установки шинной аппаратуры ШО 220В под свободными шинами.	
Рук. гр.	Карлов	В.В.	И.И.888		
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
				Север-Западный отделение	
				Ленинград	



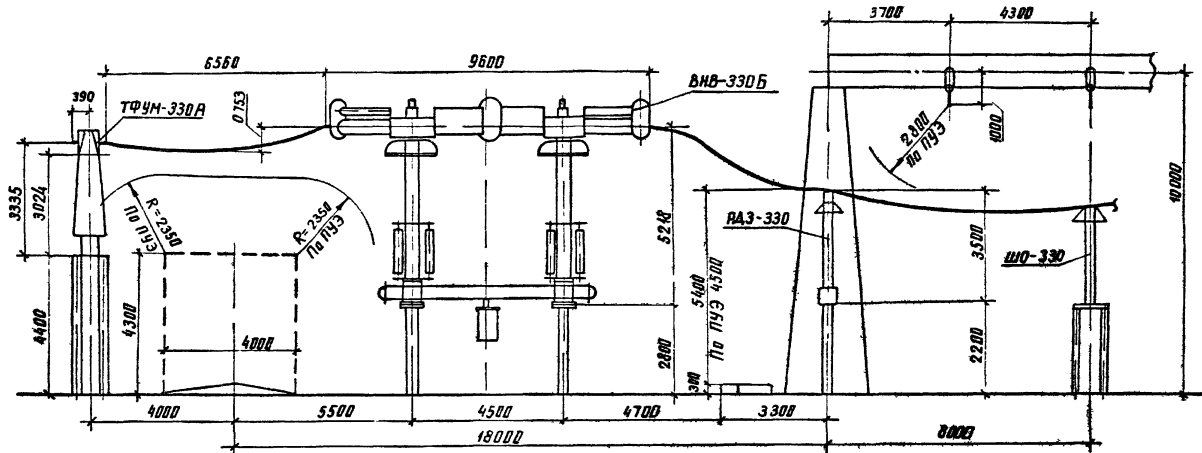
Расчет стрелы провеса ошиновки 2хРС-500/64 в IV районе по гололеду

Q = 108 Н
 l = 8.71 м
 H = 1000 м
 h = 1.176 м

$$f = \frac{Ql^2}{8H} + \frac{Hh^2}{2ql^2} + \frac{h}{2} = \frac{108 \cdot 8.71^2}{8 \cdot 1000} + \frac{1000 \cdot 1.766^2}{2 \cdot 108 \cdot 8.71^2} + \frac{1.766}{2} = 2.09 \text{ м}$$

				407-03-531.89-СМ			
				ОРУ 35..500кВ для районов с загрязненной атмосферой			
Исполн		Проверен		Утвержден		Лист	
Н. Котляр		Ломанская		С. С. Сидоров		7	
ОРУ 220кВ				РП 7			
Гл. спец.		Инж.		Инж.		Инж.	
В. С. Пучков		Л. Юрьев		В. С. Сидоров		В. С. Сидоров	
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			
				Север-Западный филиал			
				Ленинград			

Альбом 1



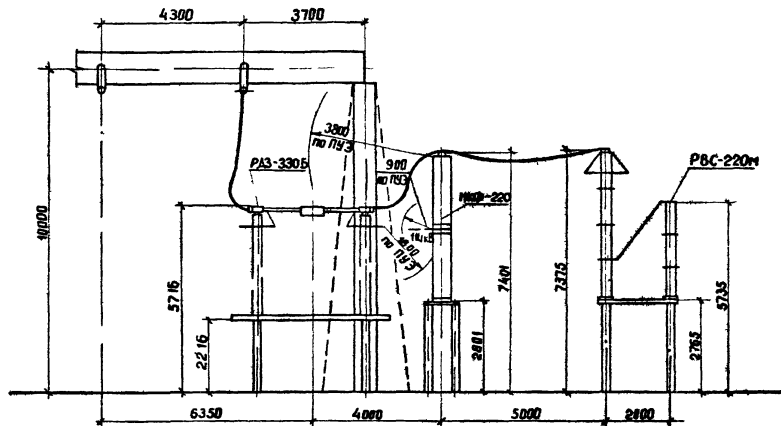
Расчет стрелы провеса ошиновки 2хАС-500/64 в IV районе по гололеду

$q = 108 \text{ Н}$
 $l = 6.56 \text{ м}$
 $H = 1000 \text{ м}$
 $h = 0.283 \text{ м}$

$$f = \frac{q l^2}{8 H} + \frac{H h^2}{2 q l^2} + \frac{h}{2} = \frac{108 \cdot 6.56^2}{8 \cdot 1000} + \frac{1000 \cdot 0.283^2}{2 \cdot 108 \cdot 6.56} = 0.753$$

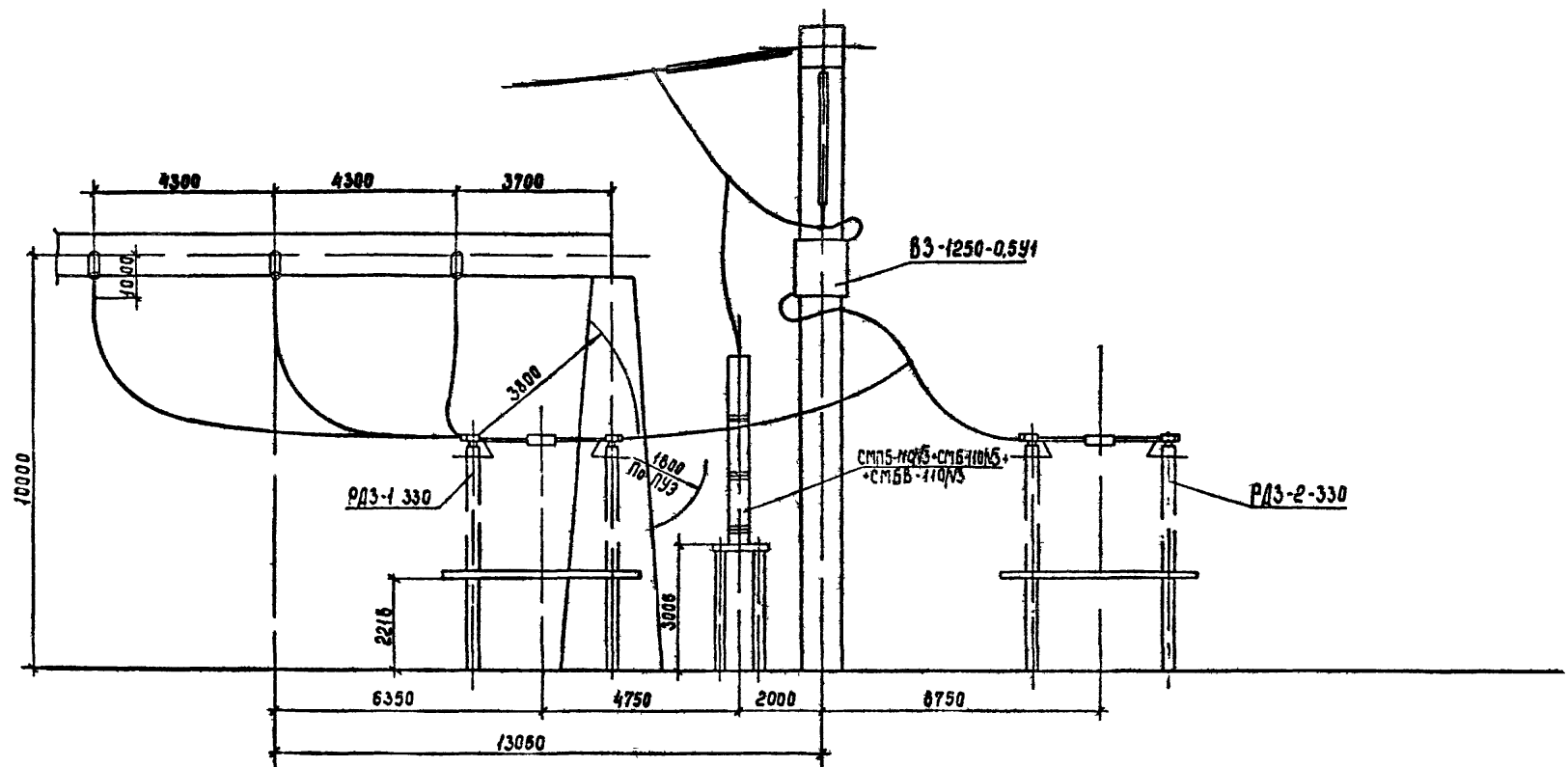
Шкала № 10004 (Полосный и. Штанг.) (Завод. № 10004)

		407-03-531.89-СМ	
Имя ОП	Домеников	И.В.С.	ОРУ 35...500кВ для районов с загрязненной атмосферой
И.К.И.	Лопотин	С.В.	
И.П.	Фотин	С.В.	ОРУ 220 кВ
И.С.И.	Лыбе	С.В.	
И.С.Р.	Карлов	И.В.	Определение близкого расположения оборудования близ ст.Лыбе
		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
		Северо-Западное отделение	
		Ленинград	



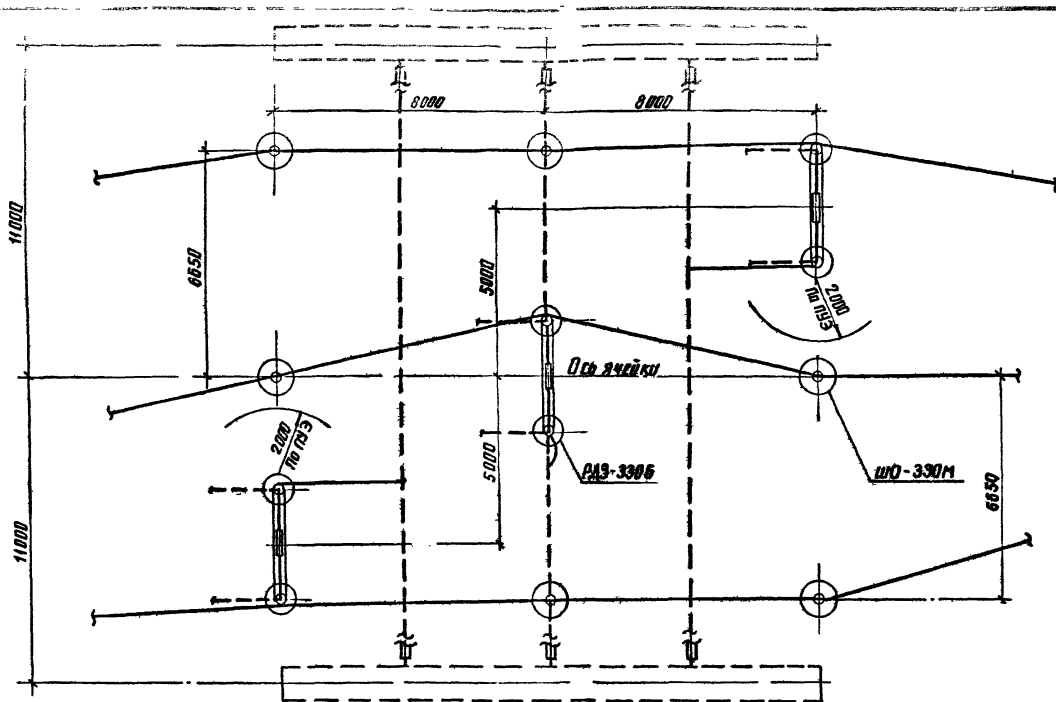
				407-03-531.89-СМ		
Имя подл.	Роменский	Имя	Имя	ОРУ 35...500кВ для районбс загрязненной атмосферы		
И.контр.	Логачев	И.контр.	И.контр.			
Г.И.П.	Филин	И.контр.	И.контр.	ОРУ 220кВ		
Г.д.с.в.с.в.	Левин	И.контр.	И.контр.			
В.к.з.р.	Карпов	И.контр.	И.контр.	Сталь	Лист	Листов
И.контр.	Полынов	И.контр.	И.контр.	РП	10	
				Определение расстояния между РАЗ-330Б, НКФ-220, РВС-220м		
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западные отделы Ленинград		

ЛЛ500П1



				407 03 531 89 СМ			
				ОРУ 35...500кВ для районов с загрязненной атмосферой			
Члч отд	Роменский	В.А.	1988	ОРУ 220кВ	Стадия	Лист	Листов
И.конт.	Заманцова	В.А.	1988		АП	11	
ГИП	Фотин	В.А.	1988	Специальные расстояния между сборными шинами и 10-элемент порталом			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград
Инспец	Лурье	В.А.	1988				
Рук эс.	Карлов	В.А.	1988				
И.конт.	Здощева	В.А.	1988				

Авторы: и.д.



Итого листов: 12, из них в альбоме: 12

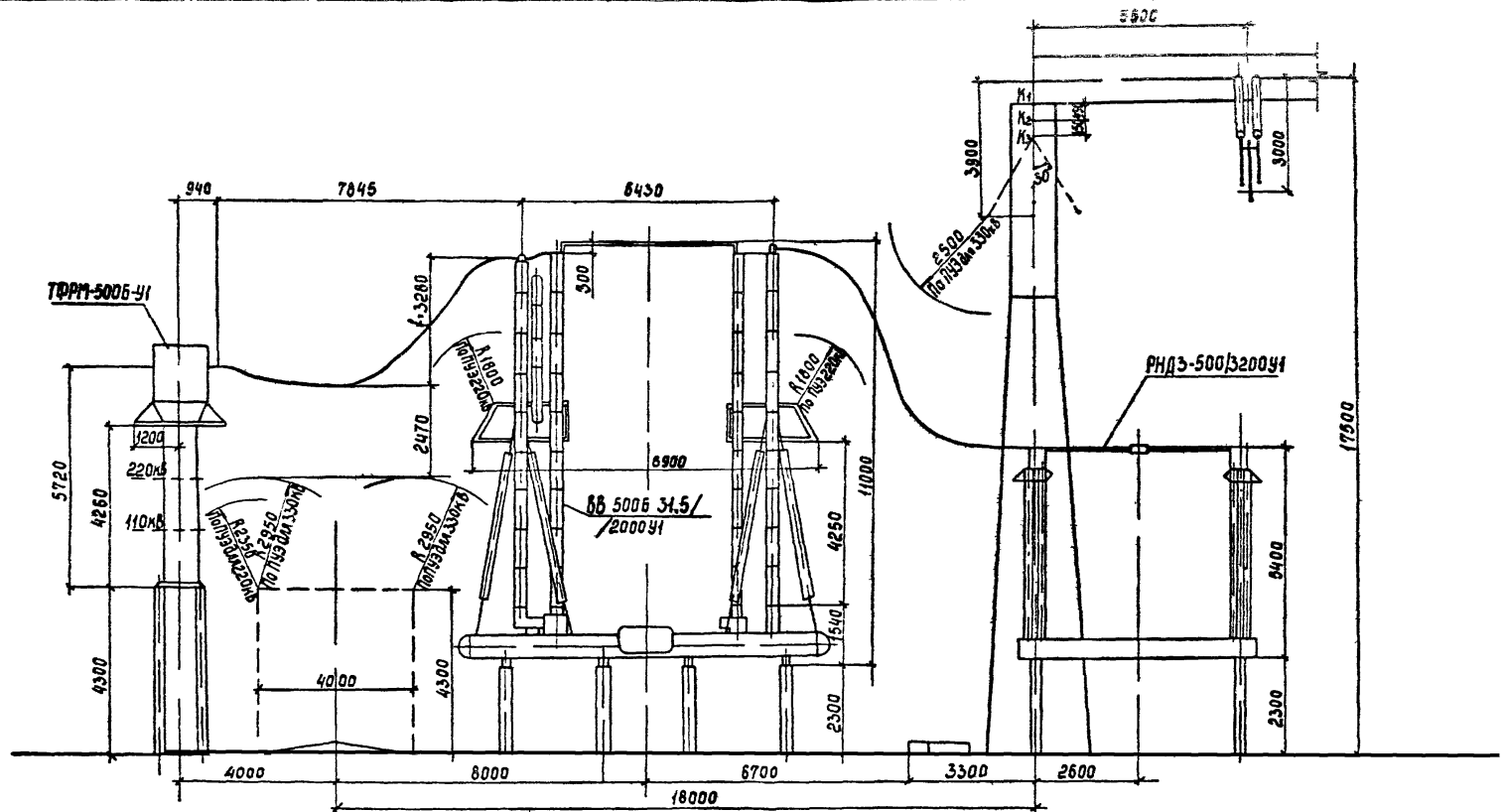
407-03-531.89-СМ			
Исх. от	Архитектурный	<i>А.И. Сидоров</i>	08.08.89
И. контр.	Ломоносовский	<i>А.И. Сидоров</i>	08.08.89
Г.И.П.	Фомин	<i>А.И. Сидоров</i>	08.08.89
Т.К.С.П.	Дуров	<i>А.И. Сидоров</i>	08.08.89
Р.К.З.Р.	Климов	<i>А.И. Сидоров</i>	08.08.89
И.инженер	Зайцева	<i>А.И. Сидоров</i>	08.08.89
Определиение расстояния между РАЗ-3306, ШО-330М и шинными порталами			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

копир АИИВ

формат А3

668/11

Лесбият



Расчет стрелы провеса ошиновки ЗЛС 500Б/4 в ЦУ районе по галаледу

q = 148 Н/м
 l = 7.845 м
 H = 1470 м
 h = 3.28 м

$$f = \frac{q \cdot l^2}{8H} + \frac{Hh^2}{2q l^2} + \frac{h}{2} = \frac{148 \cdot 7.845^2}{8 \cdot 1470} + \frac{1470 \cdot 3.28^2}{2 \cdot 148 \cdot 7.845^2} + \frac{3.28}{2} = -0.775 + 0.868 + 1.54 = 3.28 \text{ м}$$

407-03-531.89-СМ			
Изд. акт	Датумский	17.11.2008	ОРУ 35. 500кВ для района с загрязненной атмосферой
И. контр.	Эманасова	17.11.2008	ОРУ 330кВ с применением
ГП	Сатун	17.11.2008	оборудования 500 кВ
И. спец.	Суев	17.11.2008	РГ 13
Рис. гр.	Иролов	17.11.2008	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ г. Москва, ул. Зарядье, д. 10
Инженер	Зайцева	17.11.2008	

Имя, Фамилия, Имя Отчество

А3:0101.1

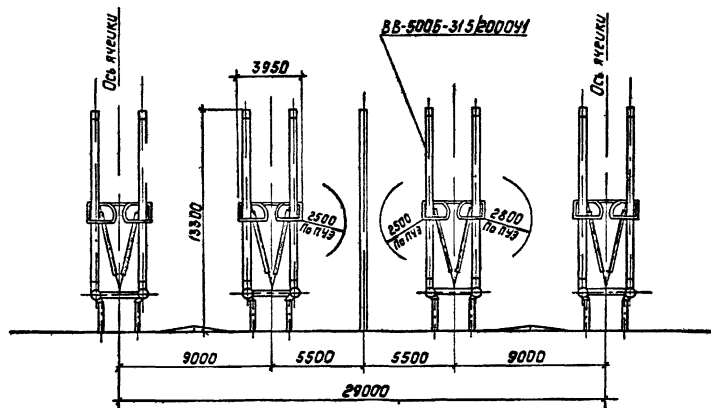
122

фаза В

фаза А(С)

фаза С(А)

фаза В



УТВ. Исполн. Подпись и печать исполнителя

407-03-531.89-СМ			
Нач. отд.	Раменский	И.О.Р.	ОРУ 35...500кВ для районов с загрязненной атмосферой
Н.контр.	Антонова	И.О.А.	ОРУ 330кВ с применением
Г.И.П.	Фомин	И.О.Ф.	оборудования 500кВ
Гл. спец.	Лурье	И.О.Л.	определение межъячеек
Р.к. гр.	Карпов	И.О.К.	во расстояния
Инженер	Защевца	И.О.З.	
			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
			Сектора Западное отделение
			Ленинград

Капирава: Пале

Формат А3

208/11