

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
407-03-491.88

ОТКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА
330 КВ НА УНИФИЦИРОВАННЫХ
МЕТАЛЛИЧЕСКИХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ
КОНСТРУКЦИЯХ

АЛЬБОМ 1

ПЕРЕЧЕНЬ АЛЬБОМОВ

- | | | |
|----------|-----|--|
| АЛЬБОМ 1 | ПЗ | ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА. |
| | ЭП1 | ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ. ГАБАРИТНЫЕ ЧЕРТЕЖИ. |
| АЛЬБОМ 2 | ЭП2 | ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ. ОРУ С РАСПОЛОЖЕНИЕМ ОБОРУДОВАНИЯ В ОДИН РЯД. |
| АЛЬБОМ 3 | ЭП3 | ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ. ОРУ С РАСПОЛОЖЕНИЕМ ОБОРУДОВАНИЯ В ДВА РЯДА. |
| АЛЬБОМ 4 | ЭП4 | ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ. ОРУ С РАСПОЛОЖЕНИЕМ ОБОРУДОВАНИЯ В ТРИ РЯДА. |
| АЛЬБОМ 5 | ЭП5 | ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ. УСТАНОВОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ ОБОРУДОВАНИЯ |
| АЛЬБОМ 6 | КС1 | СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ. СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ. |
| АЛЬБОМ 7 | КС2 | СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ. ПЛАНЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ. |

РАЗРАБОТАНЫ
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ
ИНСТИТУТА „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ“
МИНЭНЕРГО СССР

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ
В ДЕЙСТВИЕ
МИНЭНЕРГО СССР
ПРОТОКОЛ ОТ 26.03.88 №24

ЗАМ. ГЛАВНОГО ИНЖЕНЕРА *В.А. ОДИНЦОВ* — В.А. ОДИНЦОВ
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА *Г.Д. ФОМИН* — Г.Д. ФОМИН

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

407-03-491.88

ОТКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА
330 КВ НА УНИФИЦИРОВАННЫХ
МЕТАЛЛИЧЕСКИХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ
КОНСТРУКЦИЯХ

АЛЬБОМ 1

ПЗ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА СТР. 5...16

ЭП1 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ. ГАБАРИТНЫЕ ЧЕРТЕЖИ. СТР. 17...71

Содержание альбома №1 (начало)

Альбом 1

№№ листов	Наименование и обозначение документов Наименование листов	Стр.
	407-03-491.88 - ПЗ1. Пояснительная записка	
	Титульный лист	1
	Содержание альбома 1	2...4
	Пояснительная записка	5...18
	407-03-491.88 - ЭП1. Габаритные чертежи	
1	Схемы принципиальные электрические №330-1, №330-7, №330-15	17
2	Схемы принципиальные электрические №330-16, №330-17	18
3	ОРУ с расположением оборудования в один ряд. Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ	19
4	ОРУ с расположением оборудования в два ряда. Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ	20
5	ОРУ с расположением оборудования в три ряда. Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ	21
6	Монтажные таблицы стрел проброса проводов. Шинный пролет $L=56\text{ м}$.	22
7	Монтажные таблицы стрел проброса проводов. Шинный пролет $L=40,0\text{ м}$	23
8	Монтажные таблицы стрел проброса проводов. Ячейковый пролет $L=56,5\text{ м}$.	24
9	Монтажные таблицы стрел проброса проводов. Ячейковый пролет $L=31,5\text{ м}$.	25
10	Монтажные таблицы стрел проброса проводов. Ячейковый пролет $L=26,0\text{ м}$	26
11	ОРУ с расположением оборудования в один ряд. Определение расстояний от дороги до ограды и портала шинной	27
12	Определение взаимного расположения оборудования при установке разрядников на ВЛ.	28

№№ листов	Наименование и обозначение документов Наименование листов	Стр.
13	ОРУ с расположением оборудования в один ряд. Определение расположения оборудования узла ВЧ связи. План.	29
14	ОРУ с расположением оборудования в один ряд. Определение расположения оборудования узла ВЧ связи. Вид А.	30
15	ОРУ с расположением оборудования в два и три ряда. Определение расположения оборудования ВЧ связи. План.	31
16	ОРУ с расположением оборудования в два и три ряда. Определение расположения оборудования ВЧ связи. Вид А.	32
17	Определение расположения оборудования узла ВЧ связи для ОРУ по схеме №330-15. План.	33
18	Определение расположения оборудования узла ВЧ связи для ОРУ по схеме №330-15. Вид А.	34
19	ОРУ с расположением оборудования в один ряд. Определение расстояний между линейным разъединителем и оборудованием переключки с выключателем. План.	35
20	ОРУ с расположением оборудования в один ряд. Определение расстояний между линейным разъединителем и оборудованием переключки с выключателем. Вид А.	36
21	ОРУ с расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния между оборудованием узла шинных аппаратов	37
22	ОРУ с расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния между разъединителем узла шинных аппаратов и оборудованием переключки с выключателем.	38
23	ОРУ с расположением оборудования в один ряд. Проверка габаритов от дороги до трансформаторов тока и разъединителя	39
24	ОРУ с расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от трансформаторов тока переключки с выключателем до ячейкового портала	40

М.В.В. № 10/11. Подпись и штамп 12.9.88 г. № 1

Содержание альбома №1 (продолжение)

№ лист	Наименование и обозначение документов Наименование листов	Стр.
25	ОРУ с расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от разъединителей перемычки с выключателем до ячейкового портала.	41
26	Определение взаимного расположения оборудования и стропильных конструкций ячейки трансформатора	42
27	ОРУ с расположением оборудования в один ряд. Определенные расстояния от дороги до выключателя ВВДМ-330Б, ВНВ-330Б, ВВ-330Б-31.5/2000У1.	43
28	ОРУ с расположением оборудования в один ряд. Расположение оборудования в узле присоединения перемычки между выключателями ВВДМ-330Б	44
29	ОРУ с расположением оборудования в один ряд. Расположение оборудования в узле присоединения перемычки между выключателями ВВ-330Б-31.5/2000У1.	45
30	ОРУ с расположением оборудования в один ряд. Расположение оборудования в узле присоединения перемычки между выключателями ВНВ-330Б.	46
31	ОРУ с расположением оборудования в два и три ряда. Определение воздушных промежутков между ячейковой и шинной ошиновками	47
32	ОРУ с расположением оборудования в два и три ряда. Определение длины концевых пролетов сборных шин без учета расширения ОРУ	48
33	ОРУ с расположением оборудования в два и три ряда. Определение взаимного расположения оборудования в узле установки выключателя ВВДМ-330Б.	49

№ лист	Наименование и обозначение документов Наименование листов	Стр.
34	ОРУ с расположением оборудования в два и три ряда. Определение взаимного расположения оборудования в узле установки выключателя ВВ-330Б-31.5/2000У1.	50
35	ОРУ с расположением оборудования в два и три ряда. Определение взаимного расположения оборудования в узле установки выключателя ВНВ-330Б	51
36	ОРУ с расположением оборудования в два и три ряда. Определение расстояния от перемычного портала до дороги	52
37	ОРУ с расположением оборудования в три ряда. Определение взаимного расположения оборудования перемычки на шинных опорах. План.	53
38	ОРУ с расположением оборудования в три ряда. Определение взаимного расположения оборудования перемычки на шинных опорах. Виды.	54
39	ОРУ с расположением оборудования в два и три ряда. Определение угла подхода ошиновки при выводе ВЛ на двухцепную опору.	55
40	ОРУ с расположением оборудования в два и три ряда. Обоснование высоты установки шинной опоры и разъединителя.	56
41	ОРУ с расположением оборудования в один ряд. Пример расстановки механизмов при обслуживании воздушных выключателей.	57

Содержание альбома №1 (окончание)

Альбом 1

№№ листов	Наименование и обозначение документов Наименование листов	Стр
42	ОРУ с расположением оборудования в два и три ряда. Пример расстановки механизмов при обслуживании воздушных выключателей	58
43	ОРУ с расположением оборудования в один ряд. Молниезащита ОРУ по схеме № 330-1	59
44	ОРУ с расположением оборудования в один ряд. Молниезащита ОРУ по схеме № 330-7	60
45	ОРУ с расположением оборудования в один ряд. Молниезащита ОРУ по схеме № 330-15	61
46	ОРУ с расположением оборудования в один ряд. Молниезащита ОРУ по схеме № 330-16	62
47	ОРУ с расположением оборудования в один ряд. Молниезащита ОРУ по схеме № 330-17	63
48	ОРУ с расположением оборудования в два ряда. Молниезащита ОРУ по схемам № 330-1, № 330-7	64

№№ листов	Наименование и обозначение документов Наименование листов	Стр
49	ОРУ с расположением оборудования в два ряда Молниезащита ОРУ по схеме № 330-15	65
50	ОРУ с расположением оборудования в два ряда. молниезащита ОРУ по схеме № 330-16	66
51	ОРУ с расположением оборудования в два ряда. молниезащита ОРУ по схеме № 330-17	67
52	ОРУ с расположением оборудования в три ряда. Молниезащита ОРУ по схеме № 330-1	68
53	ОРУ с расположением оборудования в три ряда. Молниезащита ОРУ по схеме № 330-7	69
54	ОРУ с расположением оборудования в три ряда. Молниезащита ОРУ по схеме № 330-15	70
55	ОРУ с расположением оборудования в три ряда. Молниезащита ОРУ по схемам № 330-16, № 330-17	71

Альбом 1

Введение

Типовые материалы для проектирования „ Открытые распределительные устройства 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях ” разработано Северо-Западным отделением института „ Энергосетьпроект ” по плану типовых работ Госстроя СССР (поз. Т3.12.14. на 1987 год и Т3.12.1.1 на 1988 год).

В работе приведены компоновочные и электромонтажные чертежи ОРУ 330 кВ с продольным расположением оборудования в один, два и три ряда, выполненные применительно ко всем типовым схемам, рекомендуемым для этого класса напряжения (407-03-456.87).

При конкретном проектировании выбор того или иного варианта компоновки осуществляется на основе их сравнения с учетом реальных условий (конфигурации площадки, количества присоединений, перспективы расширения и др.).

Работа выполнена применительно к оборудованию напряжением 330 кВ с изоляцией категории „ А ”, выпускаемому отечественной промышленностью по действующим на 01.01.88 нормам.

Разработанные в проекте решения предназначены для применения в районах с I и II степенью загрязненности атмосферы, при высоте установки оборудования не выше 1000 м над уровнем моря и с расчетной минимальной тем-

пературой воздуха до минус 45°С включительно (средняя из ежегодных абсолютных минимумов), при максимальном скачкообразном напоре ветра 50 даН/м² (III ветровой район) и сейсмичностью до 6 баллов включительно.

Компоновками с продольным расположением оборудования предусматривается возможность развития ОРУ от любой из первоначальных схем до „ полутарной ” без существенных работ по реконструкции ранее сооруженной части.

Портальные конструкции для подвески ошиновки приняты в двух вариантах - металлические (из стали углового профиля) и железобетонные (стойки из centrifугированных железобетонных элементов). В обоих случаях приняты однотипные металлические тросберсы.


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

Опоры под оборудование приняты из унифицированных железобетонных элементов (свой и, вариантно, из стоек) с металлическими конструкциями сверху для крепления оборудования.

Компоновочные решения, приведенные в работе, защищены авторскими свидетельствами № 371933 (компоновка с расположением оборудования в три ряда, заявитель ЕЭО института „ Энергосетьпроект ”) и № 271608 (компоновка с расположением оборудования в один ряд, заявитель ОДП института „ Энергосетьпроект ”). Патентный формуляр по работе (альбом 8) хранится в ПК ЕЭО института „ Энергосетьпроект ”.

Лист № подл. / Дата / Подпись и дата / Взам инв. № / 1988 г. № 1

Удостоверяю, что проект соответствует действующим нормам и правилам, а эксплуатация сооружений с пожароопасным и взрывоопасным характером производства безопасна при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Главный инженер проекта  Г. Д. Фомин

И.э.э.р.	Фельдман	11.04.88	21.03.88
Нач. отд.	Роменский	11.04.88	21.03.88
Г.И.П.	Фомин	11.04.88	21.03.88
Рук. зр.	Карпов	11.04.88	21.03.88

407-03-491.88-031

Пояснительная записка

Страниц	Лист	Листов
10	1	10
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Северо-Западное отделение		
Ленинград		

Копия №...

фартит А3

2. Схемы электрических соединений

Проект разработан применительно к типовым схемам электрических соединений, рекомендуемым для ОРУ напряжением 330 кВ:

№ 330-1 "Блок (Линия-трансформатор) с разъединителем";

№ 330-7 "Четырехугольник";

№ 330-15 "Трансформаторы-шины с присоединением линий через два выключателя";

№ 330-16 "Трансформаторы-шины с полуторным присоединением линий";

№ 330-17 "Полуторная".

Во всех схемах (кроме "блока") предусмотрена установка двух трансформаторов. В случаях, когда по реальным условиям требуется иное количество трансформаторов, при конкретном проектировании вносятся соответствующие уточнения в проектную документацию.

На листах ЭП-1, 2 - приведены принципиальные типовые электрические схемы, применительно к которым разработаны в проекте компоновочные решения, а на листах ЭП-3, 4, 5 эти же схемы, но в виде принципиальных схем заполнения, отражающих действительное взаимное расположение присоединений и выключателей.

Последние выполнены соответственно разработанным компоновкам в трёх вариантах:

- с расположением оборудования в один ряд;
- с расположением оборудования в два ряда;
- с расположением оборудования в три ряда.

Разработанные принципиальные схемы заполнения позволяют проанализировать последовательное расширение ОРУ при переходе от любой первоначальной схемы к последующим по каждому из вариантов компоновок. Из этих схем видно, что практически во всех слу-

чаях расширений при переходе от одной схемы к другой (в пределах своего варианта компоновок) сохраняются на своих местах все ранее сооруженные присоединения и оборудование.

3. Ошиновка.

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

Минимальное сечение и количество проводов в фазе по условиям отсутствия короны 1×ПА-500 и 2×АСу-300/39. Максимальное сечение проводов по условиям допустимых тяжёлых на партальные конструкции принята 2×АС-500/64 применительно к IV району по гололеду из расчета 3000 кг на фазу. Максимальное сечение ошиновки по нагреву принята 2×ПА-500 из условия возможной максимальной токовой нагрузки (на стороне СН при питании от автотрансформаторной группы 750 кВ типа 3×АОДТЦН-333000/750/330-73У1).

Ниже приведены рекомендуемые проектом сочетания ошиновки и допускаемые длительные токи по нагреву (из расчета допустимой температуры нагрева проводов +70°C при температуре воздуха +25°C).

Марка ошиновки	Допускаемая токовая нагрузка, А
1×ПА-500	1340
1×ПА-640	1680
2×АСу-300/39	1420
2×АС-400/22	1660
2×АС-500/27	1920
2×ПА-500	2680

В таблицах на листах ЭП 1-6... 10 приведены рекомендуемые стрелы провеса проводов принятых сечений для II и IV районов по гололеду, рассчитанные на ЭВМ типа ЕС-1045 по программе СЗД ин-та „Энергосетьпроект“. Для условий I и III районов по гололеду следует принимать стрелы, рекомендуемые соответственно для II и IV районов.

Указанные в графе „Монтажная стрела провеса“ стрелы определены с учетом подвески проводов при температуре воздуха во время монтажа в пределах от минус 20°С до +25°С.

При необходимости применить для конкретных объектов ошиновку, отличающуюся от указанных, надлежит произвести соответствующие поперечные расчеты стрел провеса с учетом климатических условий района строительства и допускаемых нагрузок на порталные конструкции и гирлянды изоляторов.

Во избежание склестывания проводов в расщепленных фазах, через каждые 8...10 м ошиновки из двух проводов в фазе устанавливаются дистанционные распорки с фиксированным расстоянием 400 мм.

Изоляция для подвески ошиновки принята одноцепными и двухцепными гирляндами изоляторов типа ПС 70-Д.

Допускаемые тяжения ошиновки по изоляции составляют:

при одноцепных гирляндах — 1750 кг на фазу;

при двухцепных гирляндах — 3500 кг на фазу.

Принятые проектом типы натяжных гирлянд в зависимости от длин пролетов, сечения ошиновки и района по гололеду указаны в таблицах монтажных стрел провеса (см. листы ЭП 1-6... 10).

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

В качестве арматуры для крепления и соединения между собой проводов, а также их присоединения к оборудованию проектом предусмотрено использование соответствующих стандартных прессуемых элементов, выпускаемых предприятиями ВПО „Связьэлектросетьизоляция“ Минэнерго СССР в соответствии с номенклатурными изделиями на 1988 г.

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

4. Оборудование

Конструктивно-компоновочные решения ОРУ разработаны применительно к высоковольтному оборудованию на опорной изоляции, изготавливаемому отечественной промышленностью для районов с I и II степенью загрязненности атмосферы, при высоте установки оборудования не выше 1000 м над уровнем моря (оборудование климатического исполнения „У“, категории I по ГОСТ 15150-69, с изоляцией категории „А“ по ГОСТ 9920-75).

Установочные чертежи электрооборудования, а также чертежи комплектации гирлянд изоляторов для подвески ошиновки приведены в альбоме 5 данной работы.

Типы применяемого в.в. оборудования определяются схемой электрических соединений ОРУ.

407-03-491.88-ПЗ1

Лист

3

Альбом 1

Оборудование, примененное в проекте для ВЧ связи, выбрано с учётом встречающихся на практике разновидностей вариантов обработки фаз, к которым относятся:

обработка трех фаз заградителями типа ВЗ-2000-0,5 или ВЗ-2000-1,0 (по одному на каждую фазу);

обработка каждого изолированного провода крайних фаз заградителями типа ВЗ-1250-0,5 и средней фазы одним заградителем типа ВЗ-2000-0,5 или ВЗ-2000-1,0;

обработка каждого изолированного провода одной из крайних фаз заградителями типа ВЗ-1250-0,5, а остальных фаз заградителями типа ВЗ-2000-0,5 или ВЗ-2000-1,0 (по одному на фазу);

обработка каждой из фаз двумя заградителями типа ВЗ-2000-0,5 или ВЗ-2000-1,0, включенными последовательно;

обработка одной из крайних фаз заградителями типа ВЗ-2000-0,5 или ВЗ-2000-1,0 и каждого изолированного провода этой фазы заградителями ВЗ-1250-0,5, а остальных фаз - заградителями ВЗ-2000-0,5 или ВЗ-2000-1,0 (по одному на фазу).

Во всех случаях ВЧ заградители устанавливаются на опорных изоляторах.

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

Высота установки высоковольтного оборудования выбрана с соблюдением требований по воздушным промежуткам до изоляционного фарфора и ошиновки с учетом принятых в проекте стрел провеса проводов и возможности прокладки наземных кабельных лотков вблизи любого из аппаратов. При установке выключателей и трансформаторов тока у дороги обслуживания соблюдается необходимое расстояние от нее для транспортировки оборудования без снятия напряжения с аппаратов.

5. КОНСТРУКТИВНО-КОМПОНОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ

В проекте приведена документация по трем вариантам компоновок ОРУ с продольным расположением оборудования, обеспечивающим возможность расширения в пределах всех типовых схем электрических соединений.

К ним относятся:

- компоновки ОРУ с расположением оборудования в один ряд;
- компоновки ОРУ с расположением оборудования в два ряда;
- компоновки ОРУ с расположением оборудования в три ряда.

Основной отличительной особенностью приведенных в работе компоновок является отсутствие ошиновки над выключателями и применение пониженных порталных конструкций. В остальном сохранены традиционные конструктивно-компоновочные решения, к которым относятся: расслостанное 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 схемы электрических соединений и типа высоковольтного оборудования;

обеспечение возможности расширения ОРУ при переходе от любой первоначальной схемы к последующей без существенных работ на ранее сооруженной строительной части.

При этом расстояния между размещенными аппаратами, а также между аппаратами и строительными конструкциями унифицированы в пределах компоновок по всем схемам и выбраны с учетом соблюдения тре-

Изд. № 1004 | Подпись и дата | 129887м-1

Взам. инв. №

временутков и допусков на сооружение
 · Определение взаимных расстояний между
 и встречающихся сочетаний приведено на
 их, см. листы ЭП1-И... 55.
 с учётом защиты оборудования ОРУ от
 ми типа РВМГ и РВМК.

чателей грузоподъемными механизмами выпол-
 екомендациями, приведёнными на листах ЭП1-И, 42.
 их аппаратов (трансформаторов тока и разье-
 гидроподъемникам, при этом подъезд по слани-
 тпаратам не затруднен.

енте компоновочные решения позволяют выво-
 ансформаторов, так и в противоположную
 ении. Исключение составляет только кам-
 оборудования в три ряда, при которой в
 ством присоединений более в возникает
 ой линии в сторону трансформаторов.

Зоположную сторону возможен только при
 у выключателями и сборными шинами на
 о решения приведен на листах ЭП1-37, 38.
 ли ОРУ за пределами 15 выключателей и
 (противоположную трансформаторам) необ-
 ии подвергается через каждые 3 присоединения.
 ии для подвески ошиновки приняты следу-

бразной конструкции высотой 10 м (однопро-
 между стойками 16 м;

7-образной конструкции высотой 15 м (одна и
 ояние между стойками 16 м.

ния в свету от токоведущих частей
 оакету седьмого издания ПУЭ.

Линейные порталы ОРУ рассчитаны на подход ВЛ под углом 15°
 (по средней фазе), что обеспечивает возможность вывода ВЛ из
 соседних ячеек на двухцепные опоры.

На планах ОРУ все линейные опоры показаны в одном ряду. При кон-
 кретном проектировании, в зависимости от угла подхода ВЛ, конце-
 вые опоры подлежат повороту на необходимый угол с соответствующим
 изменением их привязки.

5.1. Компоновка с расположением оборудования в один ряд.

Отличительной особенностью этой компоновки является уста-
 новка всех выключателей, а также примыкающих к ним разьедините-
 лей и трансформаторов тока^{*)}, предусмотренных соответствующими
 схемами, в одном ряду (друг за другом).

Исключение составляет линейная и трансформаторная аппаратура,
 располагаемая в своей ячейке перпендикулярно к ряду с коммутаци-
 онным оборудованием.

При данной компоновке сборные шины расположены параллельно
 ряду с коммутационным оборудованием с внешних его сторон.

Основные дороги обслуживания (две) размещены между фазными
 коммутационного оборудования. Для обеспечения подъезда к линей-
 ной аппаратуре (ВЧ оборудование, линейные разьединители, измери-
 тельные трансформаторы тока) предусмотрена дополнительная дорога,
 расположенная у внешнего ограждения ОРУ. Эта дорога с учётом
 относительно малого веса обслуживаемых аппаратов (менее 3 т) мо-
 жет выполняться с низшим покрытием.

*) Далее называются коммутационным оборудованием.

Расстояние от основных дорог обслуживания до коммутационного оборудования выбрано с учетом его установки на традиционных основаниях (высотой не менее 2,5 м до фарфора).

Последнее позволяет унифицировать высоту установки однотипных аппаратов, независимо от места их установки и исключить необходимость сооружения специальных подставок (или конструкций) для обслуживания приводов и шкафов управления.

При металлических порталах и стесненных условиях расстояние между ячейковыми порталами может быть сокращено на 4,5 м (см. листы ЭП-24, 25) без изменения остальных компоновочных решений.

5.2. Компоновка с расположением оборудования в два ряда.

Отличительной особенностью этой компоновки является продольное расположение коммутационного оборудования в два ряда.

Сборные шины размещены параллельно рядам с коммутационным оборудованием с их внешних сторон. Перемычки между парными выключателями, а также выключателями и сборными шинами, расположены перпендикулярно рядам с коммутационным оборудованием и подвешиваются на ячейковых порталах, которые в ряде случаев одновременно являются выходными для ВА и трансформаторных присоединений.

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 грузоподъемных механизмов и провоза оборудования без снятия напряжения с аппаратов.

Расстояние между рядами коммутационных аппаратов принято 30 м из расчета установки железобетонных порталов с оттяжками. При металлических порталах и стесненных условиях это расстояние может быть снижено до 25 м без изменения всех остальных компоновочных решений.

В продольных рядах выключатели установлены с шагом 56 м (при двух рядах переключек между ними) и 40 м (при одном ряде переключек между ними). С таким же шагом расположены и порталы сборных шин (по одной оси с выключателями).

5.3. Компоновка с расположением оборудования в три ряда.

Отличительной особенностью этой компоновки является продольное расположение коммутационного оборудования в три ряда (применительно к полуторным схемам).

Таким образом, каждая цепочка полуторной схемы состоит из трех выключателей, расположенных параллельно друг другу, что напоминает традиционную трехрядную компоновку, но с поворотом выключателей на 90°.

В компоновках по более простым схемам (до "трансформаторы-шины с присоединением линий через два выключателя"), с целью обеспечения их расширяемости с переходом на "полуторную" схему и необходимой наглядности, третий ряд не заполнен оборудованием. Оборудование этого ряда устанавливается по мере перехода на последующие схемы.

С этой же целью, в схемах № 330-7 и 16 (см. лист ЭП-5) не установлены выключатели между трансформаторными ячейками (на последующих схемах обозначены номерами 7, 8 и 9).

Перемишки ошиновки между выключателями размещаются перпендикулярно к последним и подвешиваются на ячеёвых порталах. Концевые порталы этих перемишек одновременно являются (в некоторых случаях) выходными для ВЛ и трансформаторов

Сборные шины располагаются с внешних сторон параллельно рядам коммутационного оборудования.

Расстояние между осями продольных рядов коммутационного оборудования принято 30 м из расчета установки железобетонных порталов с оттяжками. При металлических порталах и стесненных условиях это расстояние может быть снижено до 25 м при сохранении без изменения всех остальных компоновочных решений.

В продольных рядах выключатели отдельных цепочек установлены с шагом 56 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 грузоподъемных механизмов и провоза оборудования без снятия напряжения с аппаратов. Высота установки всех остальных высоковольтных аппаратов сохранена традиционной с обеспечением габарита 2,5 м от земли до фара.

Со стороны трансформаторов основные дороги принимают к подъездной трансформаторной дороге, а с противоположной стороны они замыкаются объездной дорогой, расположенной у внешнего ограждения ОРУ. Объездная дорога одновременно обеспечивает возможность подъезда к линейной аппаратуре и, с учетом относительно малого веса обслуживаемых с неё аппаратов, может выполняться с низшим покрытием.

б. Защита от перенапряжений и заземление

Защита от грозовых перенапряжений (прямых ударов молнии), разработанная в проекте ОРУ, предусмотрена посредством стержневых молниеотводов, устанавливаемых на стойках ячеёвых порталов. Высота молниеотводов вместе со стойкой составляет 28,5 м. С учетом принятой высоты, молниеотводы устанавливаются по фронту ОРУ через 70... 90 м. На листах ЭЛ1-43... 55 показана рекомендуемая дистанция молниеотводов по всем компоновкам ОРУ без учета молниеприёмников других сооружений ПС.

Защита концевых прелегов ВЛ (между концевой линейной опорой и концевым порталом ОРУ) осуществляется тросостойкой линейной опоры в сочетании с молниеотводами ячеёвых порталов. При этом защитные тросы на ПС заводятся с целью обеспечения возможности ВЧ связи по тросам.

В случаях, когда часть ОРУ охватывается зоной защиты других сооружений, необходимо при конкретном проектировании внести соответствующие уточнения в чертежи расстановки молниеотводов. Защита оборудования ОРУ от грозовых перенапряжений принята вентиляемыми разрядниками, установленными на трансформаторных присоединениях.

Дополнительная защита оборудования 330 кВ от коммутационных перенапряжений проектом не предусмотрена, в связи с чем на основных чертежах камбинированные разрядники на ВЛ не показаны. Такое решение принято с учётом установки на ВЛ электромагнитных трансформаторов напряжения и развитых сетей 330 кВ, при которых защита от коммутационных перенапряжений практически не требуется. Для случаев обоснованной необходимости установки таких разрядников (необходимость установки проверяется при длине ВЛ не более 200 км)

Листок 1

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭНЕРГЕАТОР»
1991г. №1

в проекте разработаны соответствующие рекомендации (см. листы ЭП2-15, ЭП3-14, ЭП4-15), которые подлежат учету при конкретном проектировании.

Заземление ОРУ выполняется при конкретном проектировании по подстанции в целом. При этом в качестве заземляющих проводников используется стальная полоса сечением 30×4 мм, присоединяемая к общему контуру заземления. Указанное сечение полосы заземления является минимальным и рассчитано только для ПС с током однофазного короткого замыкания на землю 20 кА и менее. При больших токах замыкания на землю сечение полос заземления выбирается из расчета 6 мм^2 на каждый килоампер тока короткого замыкания.

7. Прокладка кабельных коммуникаций и трубопроводов сжатого воздуха

Прокладка магистралей силовых и контрольных кабелей в пределах ОРУ предусмотрена проектом в железобетонных кабельных лотках. При большом количестве кабелей в лотке и наличии соответствующих техника-экономических обоснований, допускается прокладка основных кабельных патонов в кабельных каналах.

Одиночные кабели (числом до 5) к аппарату, находящемуся в стороне от магистральных трасс, прокладываются непосредственно в земле и траншеях. На пересечении с дорогами в этих случаях кабели прокладываются в асбестоцементных трубах.

Магистральные трубопроводы сжатого воздуха прокладываются в железобетонных 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 к элементам выключателей осуществляется во всех случаях в железобетонных кабельных лотках.

Под дорогами кабели и трубопроводы прокладываются в железобетонных блоках или асбестоцементных трубах, располагаемых на нулевой отметке планировки ОРУ.

В проектной документации показаны только трассы кабелей и воздухопроводов вдоль фронта выключателей, а также ответвления к их отдельным элементам. Места примыкания этих коммуникаций к основным соответствующим магистралям ПС зовисят от взаимного расположения отдельных сооружений (ОРУ разных напряжений, ОПУ, компрессарной и др.) и подлежат определению при конкретном проектировании.

8. Защита от воздействия электрического поля

Проектом учитываются требования решения № Э-10/80 Минэнерго СССР "О применении в ОРУ 330 кВ средств защиты обслуживающего персонала от воздействия электрического поля".

Конструктивные чертежи стационарных экранирующих устройств и чертежи их установки приводятся в специальной работе по этому вопросу "Стационарные унифицированные средства биозащиты для ОРУ 330... 750 кВ расщепленного типа с разъединителями на опорной изоляции" (№ 12915 тн-т1), выпущенной в 1986 г. и распространяемой ЭСО института "Энергосетьпроект".

В данной работе приведены планы ОРУ для всех рассмотренных схем и вариантов компоновки оборудования с примерным размещением всех типов стационарных экранирующих устройств.

Места их сооружений подлежат уточнению на основе соответствующих замеров уровней напряженности электрического поля вдоль маршрутов эксплуатационных обходов на ОРУ, сооруженных по данному проекту.

На основных планах ОРУ показаны только межячейковые экраны, так как для их сооружения требуются специальные строительные конструкции (стойки), подлежащие учёту в строительной части проекта. Все остальные экранизирующие устройства, за исключением навесов над пешеходными дорожками, крепятся к строительным конструкциям иного назначения и не требуют сооружения специальных опор.

9. Указания по применению электротехнической части проекта

9.1. По объему использования приведенные в работе материалы могут быть разделены на четыре группы:

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

9.1.2. Чертежи, требующие уточнения либо дополнения некоторых параметров и типа оборудования применительно к конкретным условиям. К этой группе относятся чертежи планов ОРУ, ячеек и сборных шин, а также узел "выключатель-трансформатор тока" и ВЧ аппаратуры.

9.1.3. Чертежи, используемые в качестве аппликаций. К ним относятся частично чертежи планов ОРУ со сборными шинами и ячейковые спецификации.

При несоблюдении с конкретными условиями количества и направления части присоединений, принятых на соответствующих типовых чертежах, совпадающая часть переклеивается на новый лист, дополняемый чертежным путем до необходимого объема с последующим его размножением любым из упомянутых 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.

9.1.4. Материалы, используемые в качестве вспомогательных либо как справочные. К ним относятся ячейковые спецификации, габаритки выбора взаимного расположения оборудования и строительных конструкций, таблицы стрел провеса проводов и пояснительная записка.

9.2. Одновременно при привязке типовых чертежей к конкретным условиям необходима учитывать:

9.2.1. Приведенные в проекте компоновки ОРУ со сборными шинами являются рекомендуемыми примерами взаимного расположения и количества различных ячеек (разработанных в проекте) с учётом последовательного расширения ОРУ. В конкретном проекте при обоснованной необходимости указанных набор и взаимное расположение ячеек может быть изменено.

9.2.2. При конкретном проектировании компоновка блока "ВЛ-трансформатор" с одним разводителем (схема 330-1) должна приниматься как элемент типовой компоновки ОРУ по намеченной в дальнейшем схеме. В данном проекте приведены только примеры возможного его выполнения при минимальных затратах.

Альбом 1

9.2.3. В работе не приведена расстановка шкафов собственных нужд и щитов зажимов (за исключением показанных на установочных чертежах выключателей и измерительных трансформаторов), так как она определяется в комплексе по ПС в целом с учетом решений по другим разделам проектирования.

9.2.4. На компоновочных чертежах проекта не показаны разрядники для защиты от коммутационных перенапряжений (см. раздел 5 пояснительной записки).

В случае необходимости установки таких разрядников на нейтральных из ВЛ, необходимо внести в чертежи соответствующие уточнения (см. рекомендации на листах ЭП.2-15; ЭП.3-14; ЭП.4-15).

10. Решения по строительной части.

Строительная часть ОРУ 330 кВ разработана для следующих условий применения:

расчетная температура наружного воздуха по наиболее холодной пятидневке - минус 40°С;

нормативный скоростной напор ветра для III района по ветру при повторяемости один раз в десять лет - 0,50 кН/м² (50 кгс/м²);

максимальная нормативная толщина гололеда принята равной с=20 мм, что соответствует IV району по гололеду;

грунты в основаниях приняты условно не пучинистые в соответствии с классификацией СН и П,

грунтовые воды отсутствуют;

сейсмичность района строительства не выше 6 баллов по шкале ГОСТ 6249-52.

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

Порталы ОРУ - типовые, приняты по серии 3.407.9-149. Порталы предназначены для подвески ошиновки и трое-сов биозащиты.

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

Опоры под оборудование - типовые, приняты из железобетонных стоек типа СОН или свай типа СН по серии 3.407.9-153, вып. 8.

Основными вариантами опор являются опоры из стоек типа СОН, устанавливаемых в сверленные котлованы с последующей обетонировкой позух, или из свай типа СН.

Вспомогательным вариантом являются опоры, выполненные из стоек СОН, установленных в фундаменты типа ФВ.8. Последний вариант применяется при грунтовых условиях, не позволяющих выполнять сверленные котлованы.

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

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

407-03-491.88-ПЗ1	Лист 10
-------------------	------------

Комп. КСЗ

франт АЗ

Лист № подл. | Подпись и дата | Штук. № в к. | 1988 г. № 11

Сопоставление технико-экономических показателей компоновок ОРУ по проекту 407-03-491.88 (№ 12988 тм) с работой 407-0-145 (№ 7023 тм) выпуска 1974 г (на одно ОРУ по схеме № 330-17, полутарная), порталы ошиновки — металлические

Выбор 1

№ п/п	Наименование показателей	Стоимость ед. руб.	Однорядное ОРУ 407-0-145		ОРУ с продольным расположением оборудования (407-03-491.88)									
			в один ряд				в два ряда							
			колич-ва	стоимость тыс. руб.	колич-ва	стоимость, тыс. руб.	экономия			колич-ва	стоимость, тыс. руб.	экономия		
абсолютная	тыс. руб.	%					абсолютная	тыс. руб.	%					
1	Суммарный расход металла, т	357	337,3	120,4	285,7	102,0	51,6	18,4	15,3	252,2	90,0	85,1	30,4	25,2
2	Суммарный расход сборного железобетона, м ³	указание 1	875,3	120,0	719,6	97,0	155,7	23,0	17,8	692,7	95,2	182,6	24,8	20,9
3	Поры шинные, шт.	235	114	26,8	36	8,5	78	18,3	68,3	42	9,9	72	16,9	63,6
4	Дороги обслуживания, пм	120	1264	151,7	1384	166,1	-120	-14,4	-9,5	1378	165,4	-114	-13,7	-9,0
5	Длина ОРУ, м	—	328	—	380	—	-52	—	-15,8	288	—	40	—	12,2
6	Ширина ОРУ, м	—	136,0	—	124	—	12,0	—	8,8	135	—	1	—	1
7	Площадь ОРУ, м ²	3,5	44608	156,1	47120	164,9	-2512	-8,8	-5,6	38880	136,1	5728	20,0	12,8
8	Суммарная стоимость изменяющихся элементов ОРУ, тыс. руб.	—	—	575,0	—	538,5	—	36,5	6,3	—	496,6	—	78,4	13,6
9	в т.ч. СМР, тыс. руб.	—	—	100,0	—	92	—	8,0	8,0	—	84,4	—	15,6	15,6
10	Трудозатраты, чел.-дн.	—	2205	—	2029	—	176	—	8,0	1853	—	342	—	15,6

1. Стоимость 1 м³ сборного железобетона (с учетом монтажа) составляет:

- для стойки под оборудование - 155 руб/м³
- для стойки вертикального экрана - 120 руб/м³
- для фундаментов порталов - 116 руб/м³

2. Все компоновки приведены к сопоставимым условиям:

- отсутствие ошиновки над выключателями;
- применение стационарных средств биозащиты;
- опорная установка высокочастотных заградителей.

12988 тм-1

407-03-491.88-1131

Копир. № 6

формат А3

Лист 11

Сопоставление технико-экономических показателей компоновок ОРУ по проекту 407-03-491.88 (№12988 тм) с работой 407-0-145 (№7023 тм) выпуска 1974г. (на одна ОРУ по схеме № 330-17, полутарная) порталы ошиновки - металлические

№ п/п	Наименование показателей	Стоимость ед. руб.	Трёхрядное ОРУ 407-0-145		ОРУ с продольным расположением оборудования в три ряда (407-03-491.88)				
			количество	стоимость тыс. руб.	количество	стоимость тыс. руб.	экономия		
							абсолютная	тыс. руб.	%
1	Суммарный расход металла, т	357	266,3	95,1	297,6	106,2	-31,3	-11,1	-4,2
2	Суммарный расход сборного железобетона, м ³	указание 1	750,5	104,3	742,9	101,3	7,6	3,0	0,4
3	Опоры шинные, шт.	235	36	8,5	51	12,0	-15	-3,5	-4,2
4	Дороги обслуживания, пм	120	1310	157,1	1164	139,7	146	17,4	11,1
5	Длина ОРУ, м	—	258	—	280	—	-22	—	-8,5
6	Ширина ОРУ, м	—	200	—	165	—	35	—	17,5
7	Площадь ОРУ, м ²	3,5	51600	180,6	46200	161,7	5400	18,9	10,5
8	Суммарная стоимость изменяющихся элементов ОРУ, тыс. руб.	—	—	545,6	—	520,9	—	24,7	4,5
9	В т.ч. СМР, тыс. руб.	—	—	87,3	—	83,4	—	3,9	4,5
10	Трудовые затраты, чел.-дн.	—	1926	—	1856	—	70	—	3,6

- Стоимость 1 м³ сборного железобетона (с учетом монтажа) составляет:
 - для стойки под оборудование - 155 руб/м³
 - для стойки вертикального экрана - 120 руб/м³
 - для фундаментов порталов - 116 руб/м³
- Все компоновки приведены к сопоставимым условиям:
 - отсутствие ошиновки над выключателями;
 - применение стационарных средств биозащиты;
 - опорная установка высокочастотных зарядителей.

Альбом 1

12927м-11

Схема № 330-1

Блок (линия-трансформатор) с разрядителем

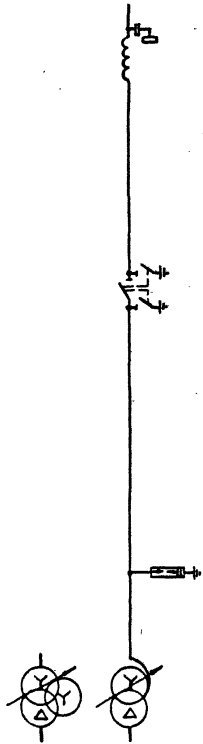


Схема № 330-7

Четырехугольник

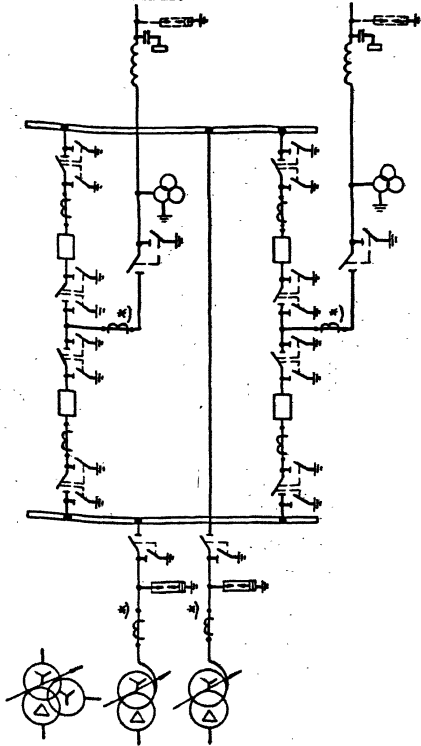
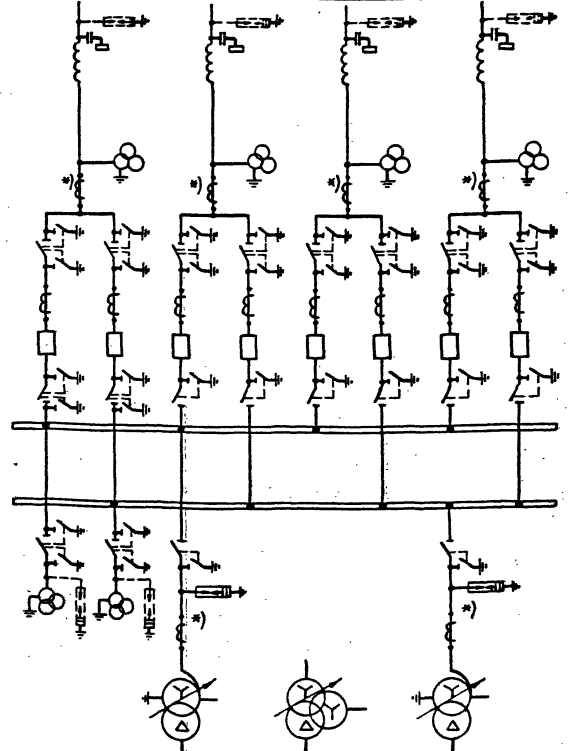


Схема № 330-15

Трансформаторы-шины с присоединением линий через два выключателя



1. Трансформаторы тока, отмеченные *, устанавливаются при наличии соответствующих обоснований.
2. Необходимость установки на линиях разрядников, показанных пунктиром, подлежит уточнению при конкретном проектировании с учетом рекомендаций п. 4.2.174 ПУЭ.

407-03-491.88-ЭП1

ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях		Лист	1	Листов
Имя ДИП-1	Роменский	21.03.88		
И. контр.	Ломаносова	21.03.88		
Г.пр.	Фотин	21.03.88		
Руч. эр.	Карпов	21.03.88		
Инженер	Ломаносова	21.03.88		
Схемы принципиальные завершенные № 330-1, № 330-7, № 330-15			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	

Копир № 2

Формат А3

Шиф. № табл. Подпись и дата 18/03/88 г. Шиф. № ПР33017-1

Схема № 330-16
Трансформаторы - шины с полупарным присоединением линий

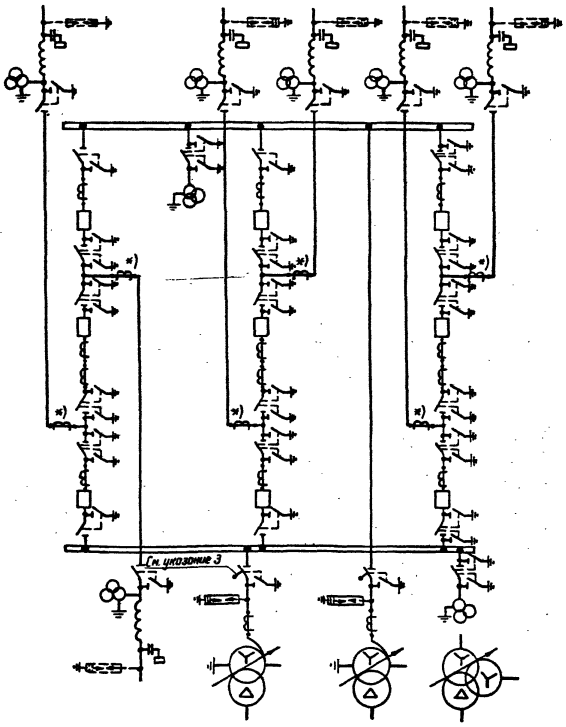
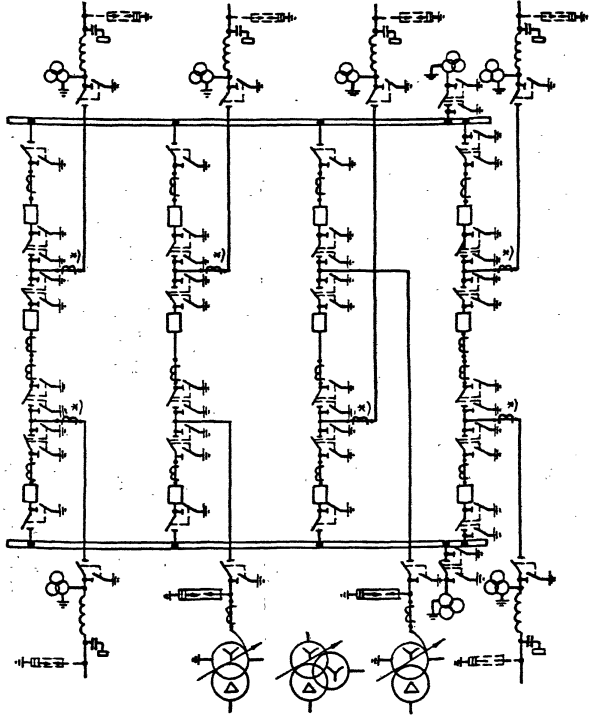


Схема № 330-17
Полупарная



1. Трансформаторы тока, отмеченные *) , устанавливаются при наличии соответствующих обоснований.
2. Необходимость установки на линиях разрядников, показанных пунктиром, подлежит уточнению при конкретном проектировании с учетом рекомендаций п. 4.2.174 ПУЭ.
3. В схеме № 330-16 приборы трансформаторных разъединителей включаются в схему автоматики.

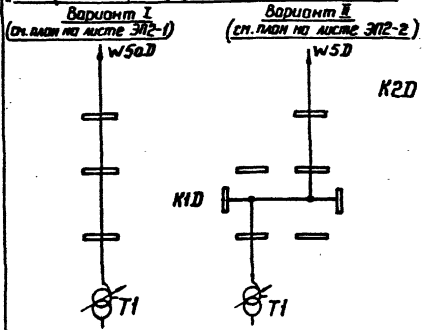
		407-03-491.88-ЭП 1	
		ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях	
Исполн.:	Рапенский	21.03.88	Этап Лист
Н. контр.:	Литвинова	21.03.88	
Г.пр.:	Фомин	21.03.88	Лист
Р.ч. зр.:	Карлов	21.03.88	
Инженер:	Литвинова	21.03.88	РП 2
Схемы принципиальные электрические № 330-16 и № 330-17			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград
Капитр. У-2			формат А3

Итого в листе: 1 (полностью и частично) раздат. иная, шт. 1

Лист 1

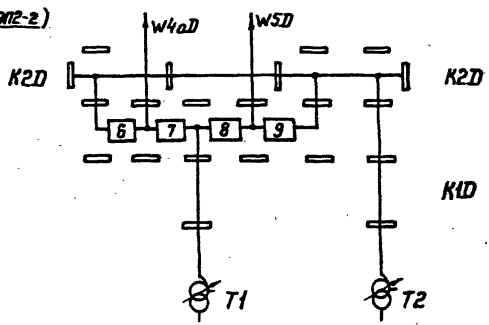
ОРУ по схеме №330-1

«Блок (линия-трансформатор) с дозв. лимитируем»



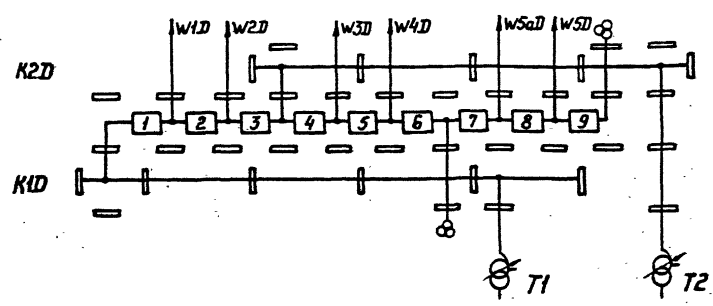
ОРУ по схеме №330-7

«Четырехугольник» (см. план на листе ЭП2-3)



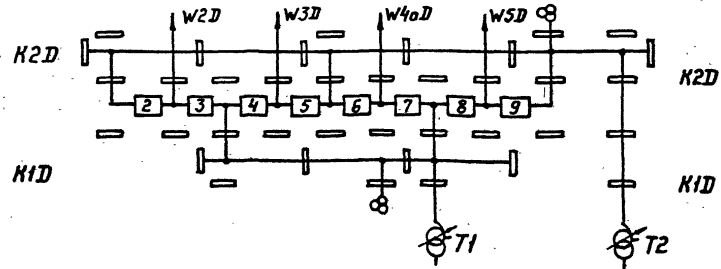
ОРУ по схеме №330-16

«Трансформаторы-шины с полупарным присоединением линий» (см. план на листе ЭП2-9)



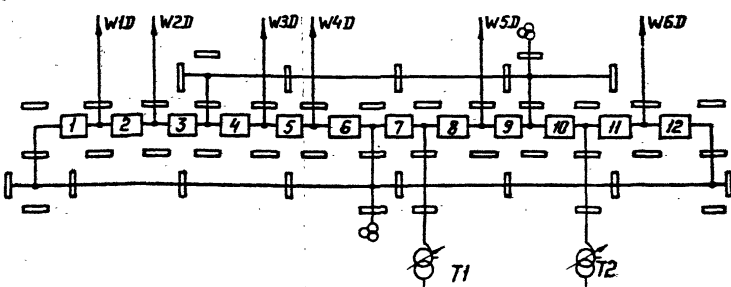
ОРУ по схеме №330-15

«Трансформаторы-шины с присоединением линий через два выключателя» (см. план на листе ЭП2-6)



ОРУ по схеме №330-17

«Полупарная» (см. план на листе ЭП2-12)



Условные обозначения

— порталы ошиновки
 На схемах условно изображены только выключатели и ошиновка.

				407-03-491.88-ЭП1					
				ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях					
И.о. инж.	Раменский	<i>С.С.</i>	21.03.58	ОРУ с расположением оборудования в один ряд		Листья	Лист	Листов	
И.о. инж.	Ломанова	<i>Л.Л.</i>	21.03.58			РП	3	3	
И.о. инж.	Фомин	<i>В.В.</i>	21.03.58						
И.о. инж.	Карпов	<i>В.В.</i>	21.03.58						
И.о. инж.	Ломанова	<i>Л.Л.</i>	21.03.58						
				Схемы заполнения принципиальных последовательного развития ОРУ			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		

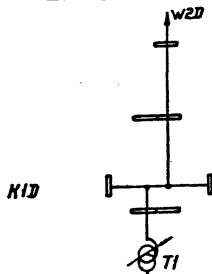
Испол. №52

Формат А3

129877-17

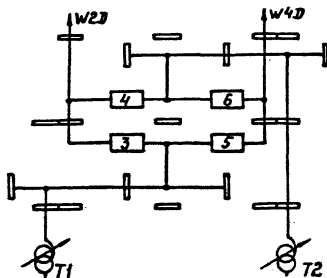
ОРУ по схеме № 330-1

«Блок (линия - трансформатор) с разъединителем»
(см. план на листе ЭПЗ-1)



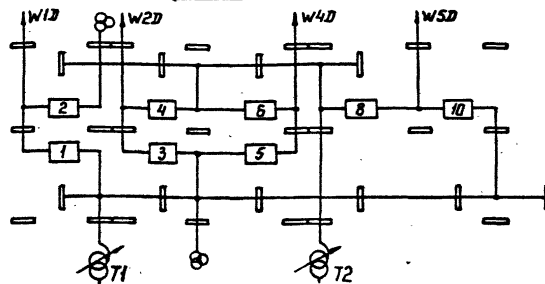
ОРУ по схеме № 330-7

«Четырехугольник»
(см. план на листе ЭПЗ-2)



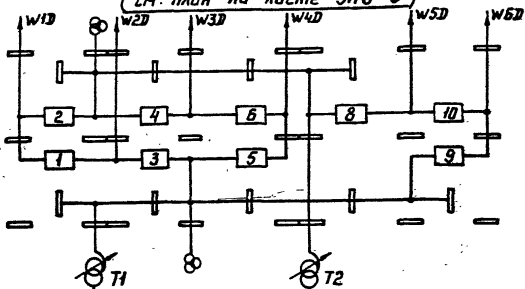
ОРУ по схеме № 330-15

«Трансформаторы - шины с присоединением линии через два выключателя»
(см. план на листе ЭПЗ-5)



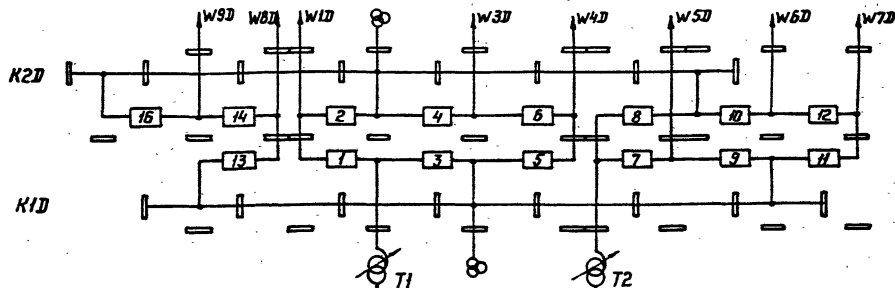
ОРУ по схеме № 330-16

«Трансформаторы - шины с полуторным присоединением линий»
(см. план на листе ЭПЗ-8)



ОРУ по схеме № 330-17

«Полуторная» (см. план на листе ЭПЗ-11)



Условные обозначения

- порталы ошиновки
- трансформатор напряжения (НКФ или НДЕ)

На схемах условно изображены только выключатели и ошиновка.

				407-03-491.88-ЭП1		
				ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях		
Нач. ОКП-1	Романский	<i>Романский</i>	21.03.88	ОРУ с расположением оборудования в два ряда	Этаж	Лист
Н. контр.	Ломаносова	<i>Ломаносова</i>	21.03.88		РП	4
ГНП	Фомин	<i>Фомин</i>	21.03.88			
Рук. гр.	Карпов	<i>Карпов</i>	21.03.88			
Инженер	Ломаносова	<i>Ломаносова</i>	21.03.88			
				Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Лебедь-Золотное отделение Ленинград

Копир. 162

формат А3

Лямбда 1

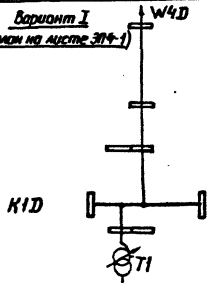
Инв. № подл. Подпись и дата 1990 г. Инв. № 1292/П-11

Альбом 1

ОРУ по схеме № 330-1

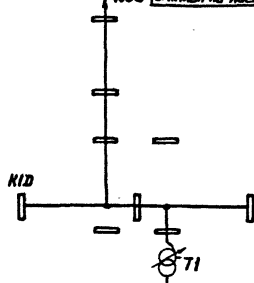
Блок „линия-трансформатор“

Вариант I
(см. план на листе ЭП4-1)



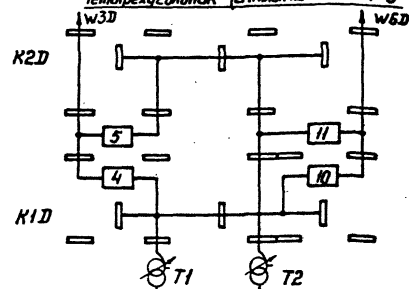
Вариант II

W3D (см. план на листе ЭП4-1)



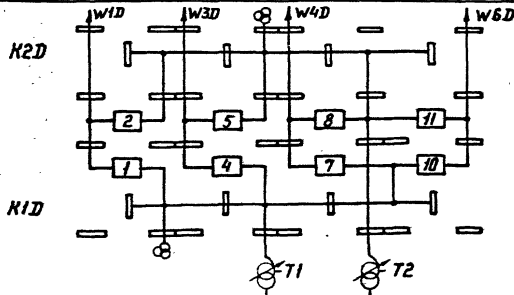
ОРУ по схеме № 330-7

Четырехугольник (см. план на листе ЭП4-3)



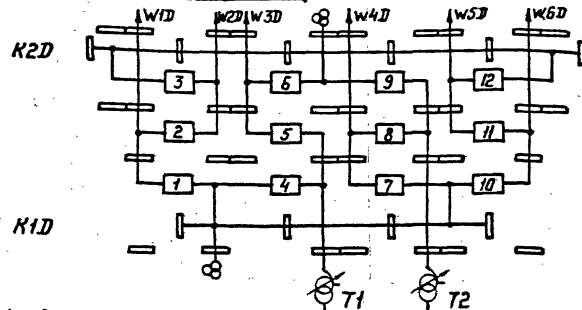
ОРУ по схеме № 330-15

Трансформаторы-шины с присоединением линий через два выключателя (см. план на листе ЭП4-6)



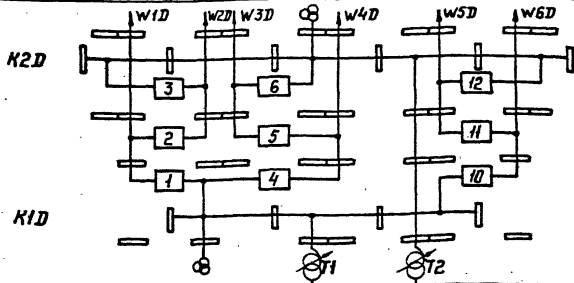
ОРУ по схеме № 330-17

„Полуторная“ (см. план на листе ЭП4-12)



ОРУ по схеме № 330-16

Трансформаторы-шины с полуторным присоединением линий (см. план на листе ЭП4-9)



Условные обозначения



На схемах условно изображены только выключатели и ошиновка.

407-03-491.88-ЭП1

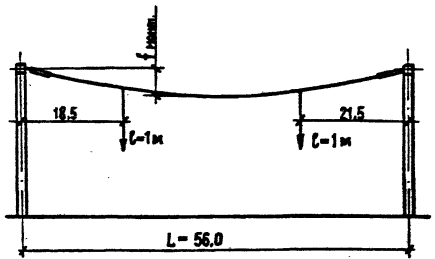
Моч. ОКП		Роменский	21.05.88	ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях	Стр. А	Лист	Листов
Н. контр.		Ломоносова	21.05.88				
Г.НП.		Фомин	21.05.88	ОРУ с расположением оборудования в три ряда	РП	5	
Руч. эр.		Карпов	21.05.88				
Инженер		Ломоносова	21.05.88	Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		

Копир. К.С.

форма №3

129337m-1

Наименование		Условия обмотки провода	Шинный пролет L = 56 м												
Исходные данные	Провод		2АС _у -300/39		2АС _у -400/51		2АС-500/64		ПА-500		2ПА-500		ПА-640		
	Район по гололеду	II		IV		II		IV		II		IV			
	Фактическое сечения провода мм ²	S	2 × 339,6		2 × 445,1		2 × 553,5		494		2 × 494		655		
Результаты расчета	Тяжение провода на фазу, кгс	При t = -5°C гололе- да и ветра	H _г	1404	1944	1508	2250	1750	2573	931	2833	1750	2852	1184	1734
	Напряжение в проводе, кВ/мм ²		G _г	2,07	2,86	1,69	2,52	1,58	2,32	1,86	2,87	1,77	2,89	1,81	2,65
	Стрела провеса, м		f _г	1,76	1,97	1,7	1,88	1,68	1,78	1,79	2,0	1,85	1,86	1,72	1,81
	Стрела провеса при t = +70°C, м		f +70°	1,98	1,98	2,0	2,0	2,00	1,97	1,99	1,93	2,12	1,99	1,97	1,99
Данные для монтажа	Монтажная стрела провеса, м	f _{монтаж.}	1,68	1,75	1,67	1,74	1,65	1,69	1,7	1,72	1,81	1,73	1,66	1,71	
	Тяжение провода при монтаже на фазу, кгс	H _{монтаж.}	723	775	923	964	1113	1176	525	1217	961	1089	662	644	
Тип натяжной girлянда, кол. цепей			1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	



Краткие пояснения

Таблица расчетной массы элементов ошиновки

Провод	Масса провода с ошиновкой			Масса girлянда с арматурой без гололеда, кг	Масса girлянда с арматурой и гололедом			Длина girлянда с арматурой, м	
	Масса провода, кг/м	Масса провода с гололедом			II P-н	IV P-н	II P-н		IV P-н
		q _г , кг/м	q _г , кг/м						
2АС _у -300/39	2,44	5,36	8,02	110	143	165	3,949		
				193	251	290	3,724		
2АС _у -400/51	3,16	5,56	8,96	111	145	167	4,004		
				194	252	291	3,779		
2АС-500/64	3,88	6,44	9,82	112	146	168	4,094		
				195	254	293	3,859		
ПА-500	1,33	3,12	5,3	108	141	162	3,779		
				198	258	297	4,032		
2ПА-500	2,85	6,42	10,8	125	163	188	4,144		
				202	263	303	3,779		
ПА-640	1,82	4,03	6,6	109	142	164	3,852		
				201	262	302	4,002		

1. Таблицы составлены применительно к компонентам по всем типовым схемам с учетом:

- крепления провода к порталам girляндами из стальной изоляторов типа ПС 70-Д;
- максимально допустимых тяжений на порталы ошиновки ≤ 3000 кгс на фазу и 1750 кгс на одноцепную girлянду;
- рекомендуемая стрела провеса проводов по электрическим габаритам 2,0 м.

2. Расчет произведен для II и IV районов по гололеду. Для I и III районов следует пользоваться данными II и IV районов соответственно.

3. Ошиновка подбирается по стрелам, приведенным в настоящей таблице в разделе "данные для монтажа".

1. См. вместе с листами ЭП. 1-7, 8, 9, 10.
2. Монтажные стрелы провеса для пролета 54 м принимаются по пролету 56,5 м, для пролета 30 м - по пролету 31,5 м.
3. В числителе указаны параметры одноцепной girлянда изоляторов, в знаменателе - общей.
4. Тяжение ошиновки 2ПА-500 ячейкового пролета 54 м в IV районе по гололеду превышает допустимое на 1000 кгс (см. краткие пояснения).

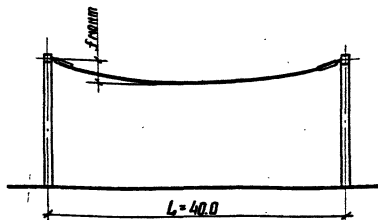
407-03-491.88-ЭП 1		
ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях		
Нач. ОКП-1	Романский	21.03.88
Н. контр.	Ломоносова	21.03.88
Г и П	Фомин	21.03.88
Рук. пр.	Карпов	21.03.88
Инженер	Хейстер	21.03.88
Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Шинный пролет L = 56 м		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград
Студия	Лист	Листов
РП	6	

Шиф. № табл. 129827-11

Пайпасы и Виты

Базис. табл. №

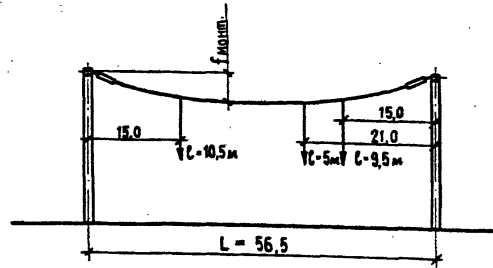
Альбом 1



Наименование		Условные обозначения	Шинный пролет L=40.0 м												
			2АС _г -300/39		2АС _г -400/51		2АС-500/64		ПА-500		2ПА-500		ПА-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	2x339.6		2x445.1		2x553.5		494		2x494		635		
Результаты расчетов	Тяжение провода на фазу, кгс	При гололеде	H _г	686	969	759	1076	867	1226	512	719	963	1428	617	858
	Напряжение в проводе, кг/мм	При гололеде	σ _г	1.01	1.43	0.85	1.21	0.78	1.11	1.04	1.46	0.97	1.45	0.94	1.31
	Стрела провеса, м	и ветре	f _г	2.0	2.0	1.88	2.0	1.87	1.91	1.9	2.0	1.9	1.93	1.89	2.0
	Стрела провеса при t=+70°C, м	f _{+70°}	2.0	1.93	1.97	2.0	1.98	1.95	1.92	1.9	1.99	1.95	1.93	1.94	
Данные для монтажа	Монтажная стрела провеса, м	f _{монтаж}	1.87	1.8	1.82	1.86	1.83	1.8	1.79	1.77	1.83	1.8	1.8	1.81	
	Тяжение провода при монтаже на фазу, кгс	H _{монтаж}	378	391	481	471	566	572	311	313	561	568	370	366	
	Тип натяжной гирлянды, кол. цепей		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

См. вместе с листом ЭП1-6

						407-03-491.88-ЭП1	
						ОРУ 330кВ на унифицированных	
Нач. ОКР-1		Д. И. Рамеевский		21.03.87		металлических и железобетонных конструкций	
Н. констр.		Л. М. Ломоносова		21.03.87		Стальной Лист Листов	
ГИП		Ф. М. Мин		21.03.87		РП 7	
Р. ч. г.р.		К. Карлов		21.03.87			
Инженер		Хейсберг		21.03.87		Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Шинный пролет L=40.0 м	
						ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	

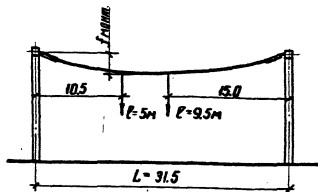


Наименование		Условные обозначения	Ячейковый пролет L = 56,5 м												
			2АС _г -300/39		2АС _г -400/51		2АС-500/64		ПА-500		2ПА-500		ПА-640		
Исходные данные	Провод	—	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	III	II	IV	
	Район по гололеду	—	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	III	II	IV	
	Фактическое сечение провода, мм ²	S	2 × 339,6		2 × 445,1		2 × 553,5		494		2 × 494		655		
Результаты расчетов	Тяжение провода на фазу, кгс	При t = -5°C гололеде и ветре	H _г	1500	2850	1500	3000	2568	3000	1329	1973	2805	2630	1658	2469
	Напряжение в проводе, кг/мм ²		G _г	2,58	4,2	1,97	3,37	2,32	2,71	2,69	3,99	2,84	2,66	2,53	3,77
	Стрела провеса, м		f _г	2,0	1,88	2,08	1,98	1,70	2,16	1,74	1,97	1,72	1,89	1,72	1,89
	Стрела провеса при t = +70°C, м		f +70°	2,23	1,98	2,34	2,14	1,99	2,34	1,99	1,98	1,98	2,0	2,0	1,98
Данные для монтажа	Монтажная стрела провеса, м	f _{комт.}	1,95	1,78	2,06	1,89	1,67	2,09	1,69	1,77	1,68	1,75	1,68	1,74	
	Тяжение провода при монтаже на фазу, кгс	H _{комт.}	870	1051	1052	1218	1650	1316	719	771	1517	1200	897	953	
Тип натяжной гирлянды, кол. цепей			1	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	

См. вместе с листом ЭП1-6

407-03-491.88-ЭП 1												
ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях												
Нач. ОКП-1	Роменский	<i>Лопух</i>	21.03.88									
Н. контр.	Ломаносова	<i>Лопух</i>	21.03.88									
Г. И. П.	Фомин	<i>Лопух</i>	21.03.88									
Рук. гр.	Карлов	<i>Лопух</i>	21.03.88									
Инженер	Хейлсбер	<i>Лопух</i>	21.03.88									
Монтажные таблицы стрел провеса проводов Ячейковый пролет L = 56,5 м.										Стрела	Лист	Листов
										рп	8	
										ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		

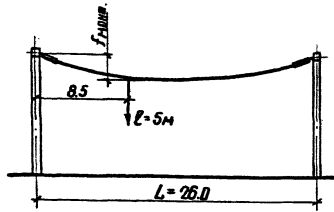
ИЗДАНИЕ 1988 г. № 11



Наименование		Условное обозначение	Ячейковый пролет L=31,5м												
Исходные данные	Провод		2АС-300/35		2АС-400/51		2АС-500/64		ПА-300		2ПА-500		ПА-640		
	Район по гололеду	-	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	
	Фактическое сечение провода, мм ²	S	2×339,6		2×445,1		2×553,5		494		2×494		655		
Результаты расчетов	Тяжение провода на фазу, кес	При t=-5°C	Hr	723	1025	753	1138	911	1468	508	755	955	1452	612	903
	Напряжение в проводе, кес/м	в гололеде и ветре	Er	1,06	1,51	0,85	1,28	0,82	1,31	1,03	1,53	0,97	1,47	0,93	1,38
	Стрела провеса, м		fr	2,0	2,0	2,0	2,0	1,88	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Стрела провеса при t=+70°C	м	f+70°	1,93	1,87	1,98	1,92	1,89	1,83	1,92	1,84	1,97	1,92	1,94	1,87
Данные для монтажа	Монтажная стрела провеса, м	f _{монтаж}	1,84	1,79	1,89	1,83	1,79	1,73	1,84	1,76	1,88	1,83	1,85	1,78	
	Тяжение провода при монтаже на фазу, кес	H _{монтаж}	392	403	473	488	591	612	303	317	548	562	360	373	
Тип натяжной гирлянды кол. цепей			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

См. вместе с листом ЭП 1-6

407-03-491-88 -ЭП1														
пр.ч 330кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях														
Исполн.	В.М. Дюка	Проверенный	С.В. Зыкин	22.08.88	21.01.88	21.01.88	21.01.88	21.01.88	21.01.88	21.01.88	21.01.88	Стрелы	Лист	Листов
Н.контр.	Л.П. Андреева	Формин	С.В. Зыкин	22.08.88	21.01.88	21.01.88	21.01.88	21.01.88	21.01.88	21.01.88	21.01.88	РП	9	
Руч.эп.	К.В. Павлов	Хейтсверд	С.В. Зыкин	22.08.88	21.01.88	21.01.88	21.01.88	21.01.88	21.01.88	21.01.88	21.01.88	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Ячейковый пролет L=31,5м		
Исполн.	Хейтсверд	С.В. Зыкин	22.08.88	21.01.88	21.01.88	21.01.88	21.01.88	21.01.88	21.01.88	21.01.88	21.01.88	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение г. Ленинград		



Наименование		Условные обозначения	Ячейковый пролет L = 26.0 м											
Исходные данные	Провод		2АС-300/39		2АС-400/51		2АС-500/6		ПА-500		2ПА-500		ПА-640	
	Район по гололеду	—	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV
Результаты расчетов	Фактическое сечение провода, мм ²	S	2x339.6		2x445.1		2x553.5		494		2x494		655	
	Тяжение провода на фазу, кг	H _г	395	536	454	591	515	640	290	406	488	742	341	478
	Напряжение в проводе, кг/мм ²	σ _г	0.58	0.79	0.51	0.66	0.47	0.58	0.59	0.82	0.50	0.75	0.52	0.73
	Стрела провеса, м	f _г	2.0	2.0	1.80	2.0	1.79	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Данные для монтажа	Стрела провеса при t = +70 °C, м	f ₊₇₀	1.94	1.87	1.82	1.93	1.82	1.96	1.94	1.84	1.98	1.93	1.96	1.87
	Монтажная стрела провеса, м	f _{монт}	1.90	1.82	1.77	1.88	1.77	1.91	1.90	1.80	1.93	1.88	1.91	1.83
	Тяжение провода при монтаже на фазу, кг	H _{монт}	231	240	297	280	345	319	184	194	308	316	213	223
	Тип натяжной гирлянды, кол. цепей		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

См. вместе с листом ЭП.1-Б

				407-03-491.88-ЭП1		
				ОРУ 330 кВ на унифицированных		
				металлических и железобетонных конструкциях		
Инж. ОКН-1	Роменский	21.03.88		Стрела	Лист	Листов
Инж. Контр.	Ломоносова	21.03.88				
Инж. ГИЛ	Фомин	21.03.88				
Инж. г-р	Копцов	21.03.88				
Инженер	Хейкберг	21.03.88				
				Монтажные таблицы стрел провеса проводов Ячейковый пролет L = 26.0 м		ЭНЕРГОСЕТПРОЕКТ Северное отделение Ленинград

копир. АИИ

Ллодом1

Лист № 0001. Подписано в 1988 г. 21.03.88

Альбом 1

Расчет отклонения провода в шинном пролете
под действием ветра

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{k \cdot P}{G_{\text{пр}} \cdot 0,5 G_r} \quad (\text{ПУЭ, п. 2.5.37});$$

k - коэффициент, учитывающий динамику колебаний провода;

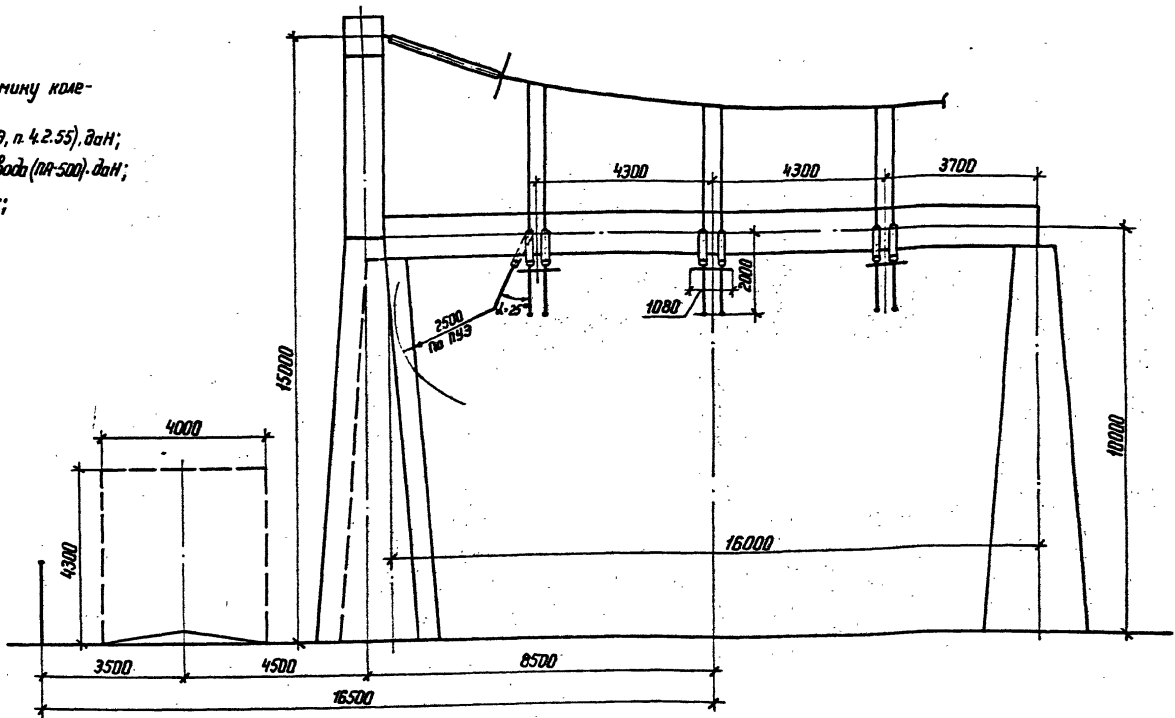
P - ветровая нагрузка на провод (ПУЭ, п. 4.2.55), дан;

$G_{\text{пр}}$ - нагрузка на шпильку от массы провода (ПН-500), дан;

G_r - масса гирлянды изоляторов, кгс;

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{1,40 \cdot 5}{35,8 \cdot 0,5 \cdot 100} = 0,47$$

$$\alpha = \operatorname{arctg} 0,47 = 25^\circ$$



407-03-491.88-ЭП1			
ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях			
Нач. ОП-1	Роменский	21.03.88	ОРУ с расположением оборудования в один ряд
И. контр.	Ломаносова	21.03.88	
Г.П.	Фомин	21.03.88	Этадия Лист Листов РП И
Рук. гр.	Нартов	21.03.88	
Инженер	Ломаносова	21.03.88	Определение расстояний от дороги до ограды и порталов ошинок

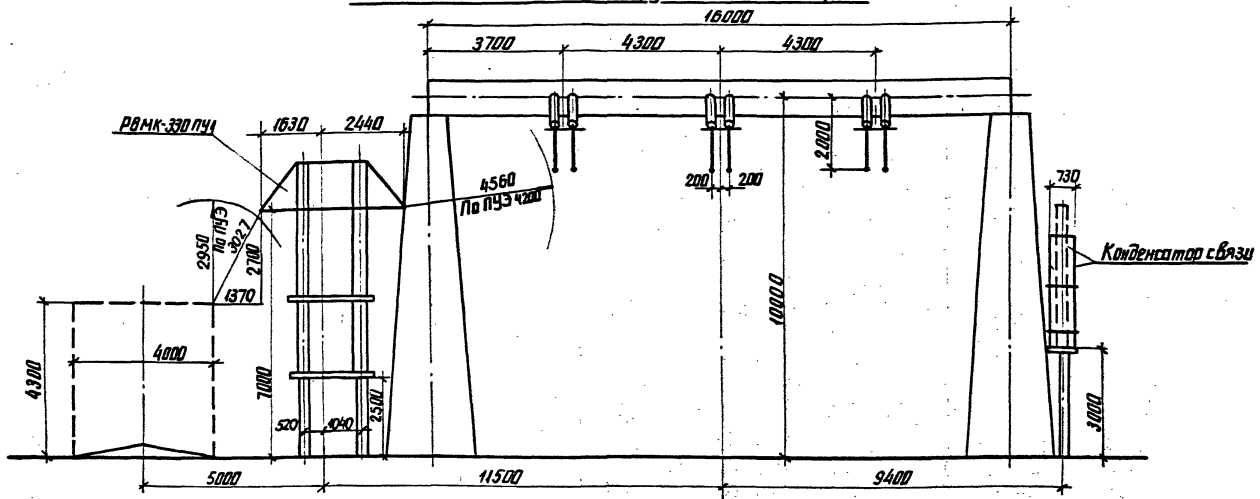
Истор. №2...

формат А3

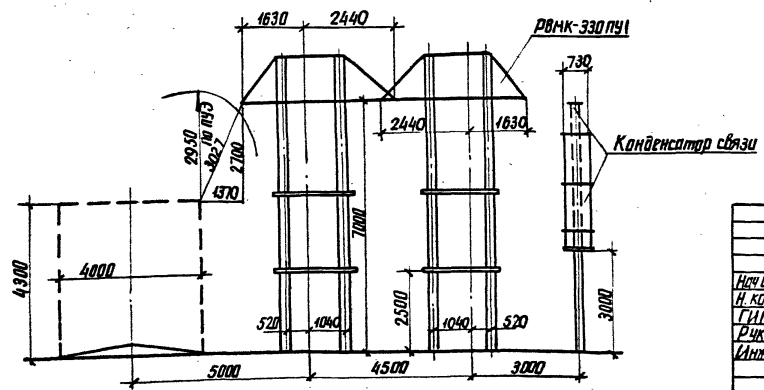
1298877-11

Альбом 1

ОРУ с расположением оборудования в один ряд



ОРУ с расположением оборудования в два и три ряда



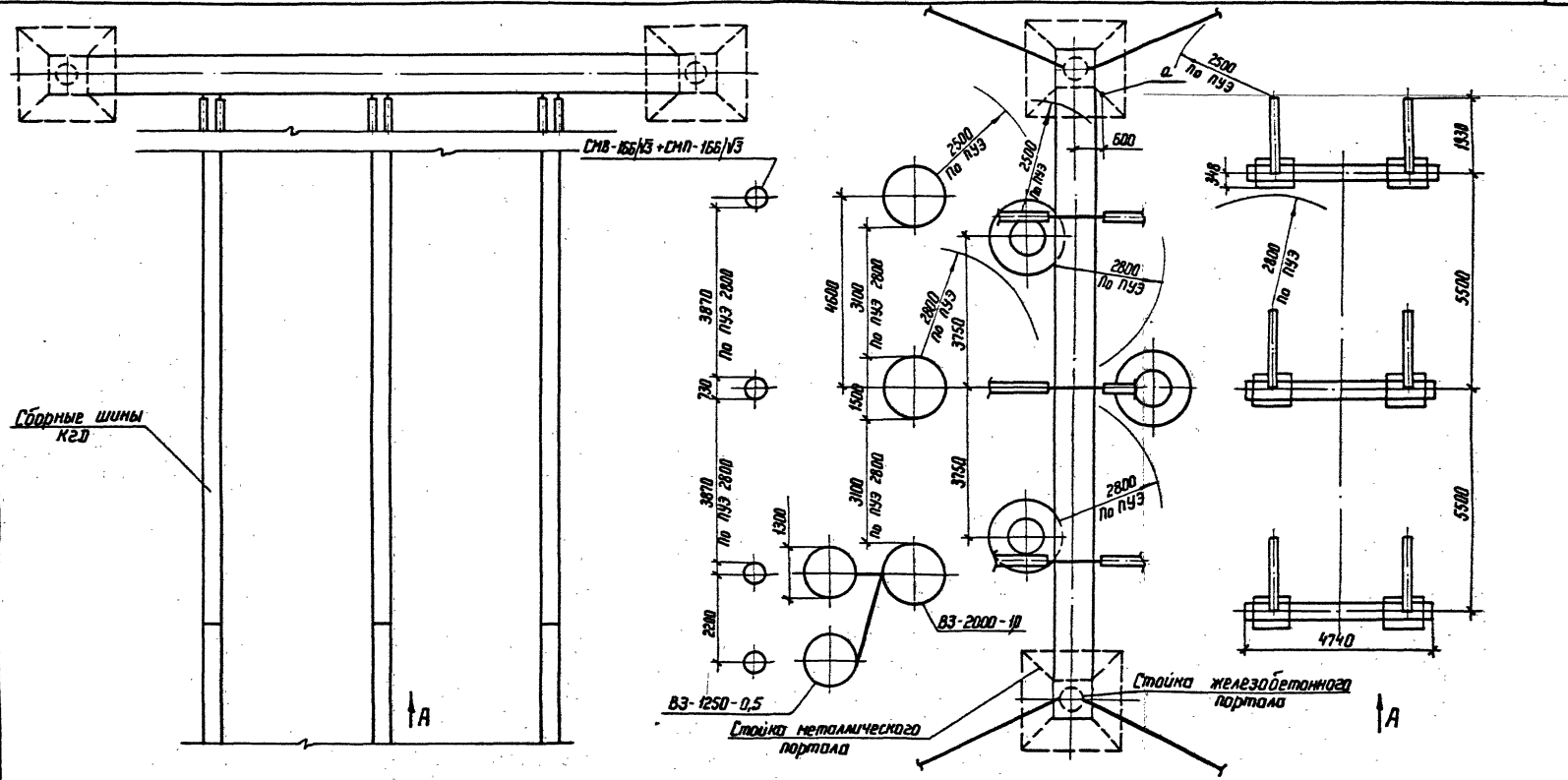
		407-03-491.88-ЭП1	
		ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях	
Изм. ОКН	Доминский	28.05.88	20.03.88
И. контр.	Поманосов	28.05.88	20.03.88
Тип	Формин	28.05.88	20.03.88
Рук. гр.	Карпов	28.05.88	20.03.88
Инженер	Хвостов	28.05.88	20.03.88
		Определение взрывного расстояния оборудования при установке разрядников на 500 кВ.	ЭНЕРГОСЕТПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград
		Страниц	Лист
		РП	12

контр. Яни?

формат А3

ИЗМЕН. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО И ВОЗМОЖНО В СВОЕМ НАПРАВЛЕНИИ

Льбом 1



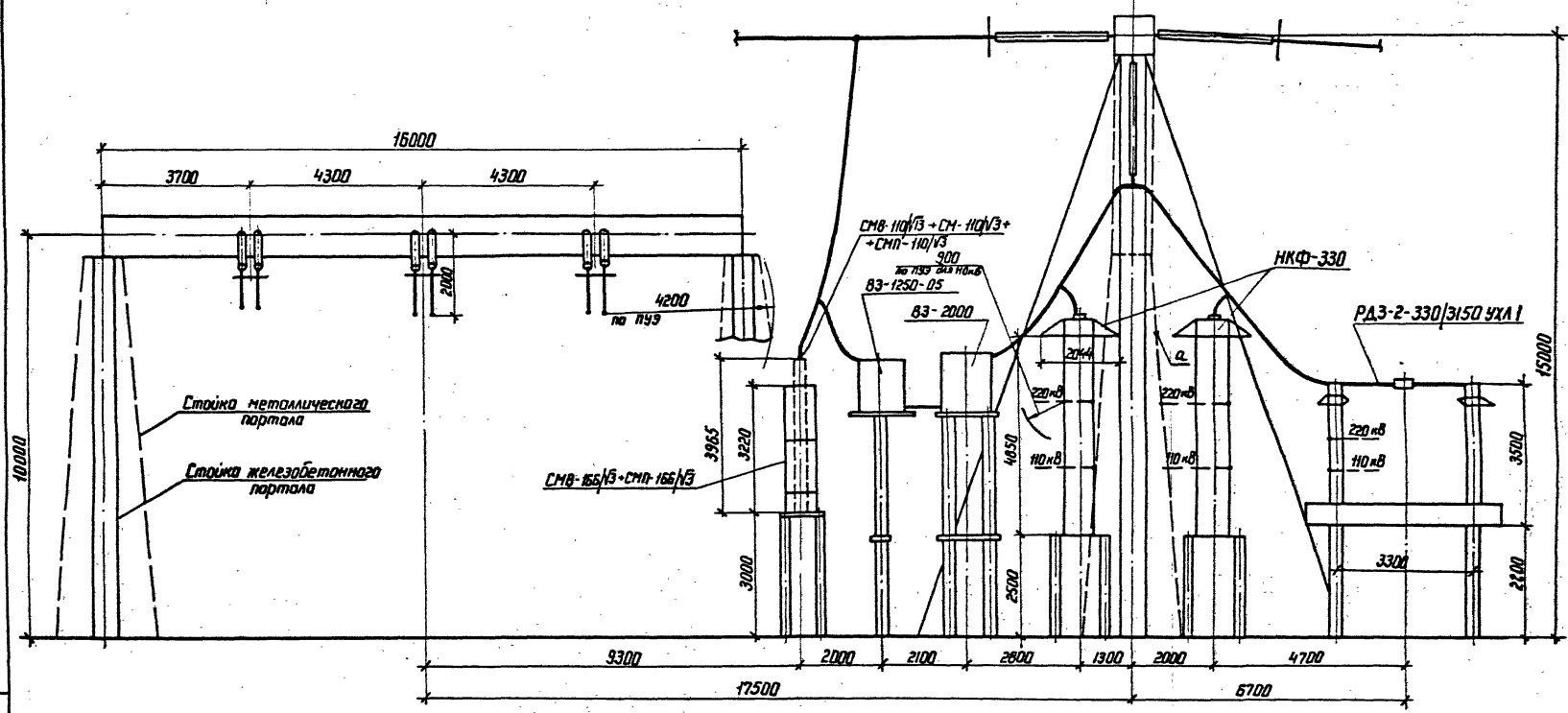
См. вместе с листом ЭП1-14.

Шв. и подл. 129 237-71
 Подпись и дата Взам. инв. №

			407-03-491.88-ЭП1				
			ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях				
Исх. ДИП-1	Раменский	21.09.88	ОРУ с расположением оборудования в один ряд		Стадия	Лист	Листов
И. контр.	Ломоносова	21.09.88			РП	13	
ГНП	Фомин	21.09.88					
Рук. гр.	Карпов	21.09.88					
Инженер	Ломоносова	21.09.88					
			Определение расположения обо- рудование узла в 4 связи. План.			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	
			Напр. №2			формат А3	

Альбом 1

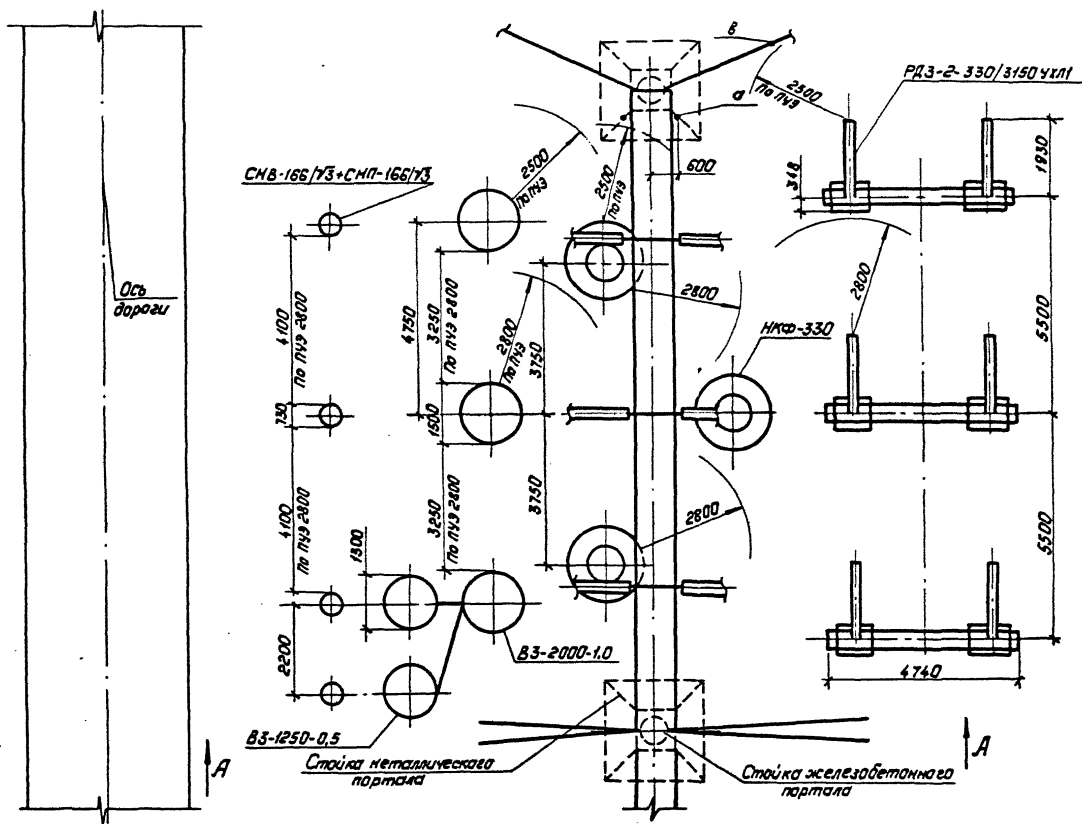
Вид А



См. вместе с листом ЭП1-13.

407-03-491.88-ЭП1			
ОРУ 330 мВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях			
И.контр.	Ломоносов	21.03.88	Определяет расположение оборудования узла ВЧ связи. Вид А Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград
Гип.	Фомин	21.03.88	
Рук. зр.	Карлов	21.03.88	
Инженер	Ломоносов	21.03.88	
ОРУ с расположением оборудования в один ряд			
			Стандия
			Лист
			Листов
			РП
			14
			фартат АЗ

И.О.А. ПОДА. 11298871-71



См. вместе с листом ЭП1-16.

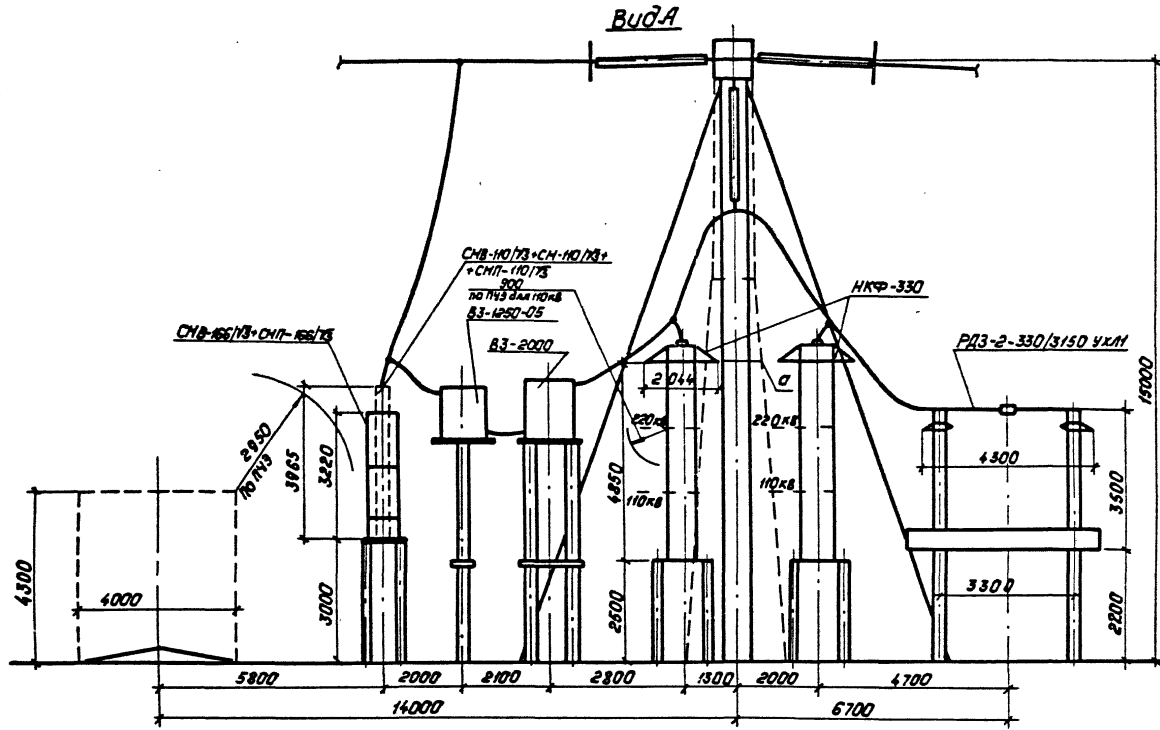
407-03-491.88-ЭП1			
Исполн.		Инженер	
Нач. ОКП-1	Роменский	21.03.88	Металлические и железобетонные конструкции
Н. кант.	Лопаносова	21.03.88	ОРУ с расположением
ГЛП	Фомин	21.03.88	оборудования в два и три ряда
Рис. эр.	Карлов	21.03.88	РП 15
Инженер	Лопаносова	21.03.88	Энергосеть Проект
		Средне-Западное отделение	
		Ленинград	

Копировал: Полк

Формат: А3

Имя и № табл. 1299871-17
Подпись и дата. Влак. инв. №.

Лист 1



См. вместе с листом ЭП1-15.

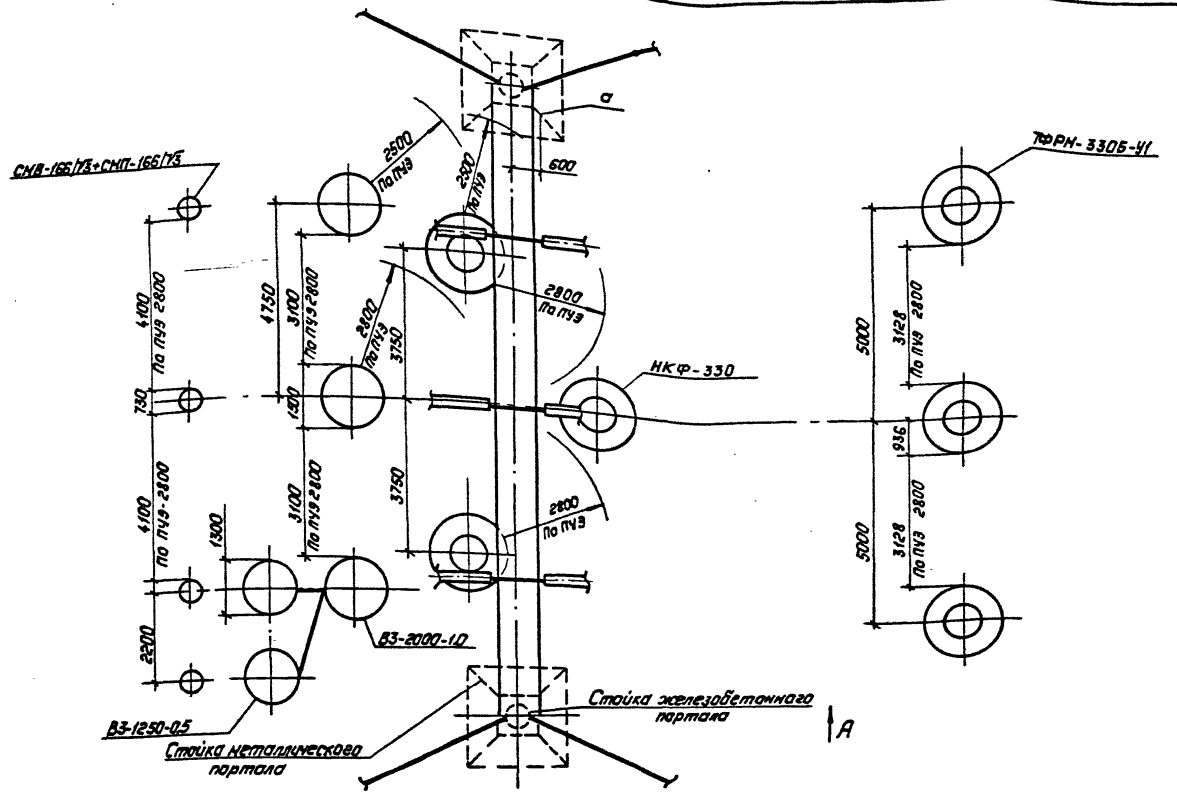
				407-03-491.88 -ЭП1			
				ОРУ 330кВ. на унифицированных			
				металлических и железобетонных конструкциях.			
Имя ОКЛ-А	Рахенский	ЭЭП	21.03.88	ОРУ с расположением оборудования в два и три ряда	Стрелка	Лист	Листов
И.контр.	Аманасова	Доим.	21.03.88		РП	16	
ГЦП	Браун	ЭЭП	21.03.88				
Рук.вр.	Карлов	УХ	21.03.88				
Инженер	Аманасова	Доим.	21.03.88	Определение расположения обо- рудования узла ВЧ связи. Вид А.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Сибирь-Западное отделение Ленинград		

Калцова:Польс

Формат: А3

Инв.№ подл. Подпись и дата 1988г.-11

Яльбом 1



См. вместе с листом ЭП1-18.

407-03-491.88-ЭП1

Орч 330кв на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях

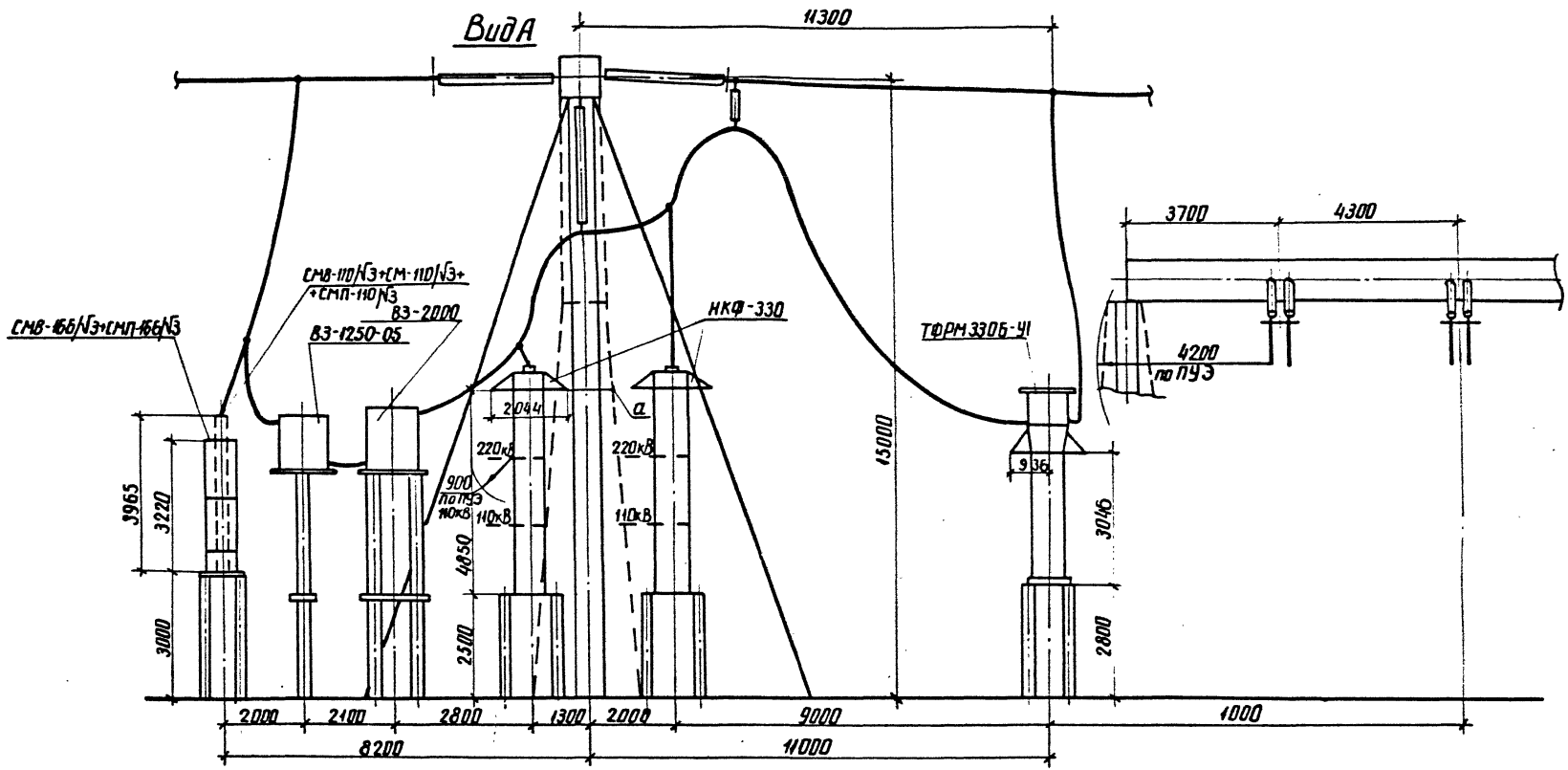
Нач. ОКП-1	Рябенский		
Н. контр.	Ломанова	12.09.88	
ГИП	Фомин	02.09.88	
Рук. зр.	Карпов	01.09.88	
Инженер	Ломанова	01.09.88	

Этадия	Лист	Листов
РП	17	

Определение расположения оборудования уала В4 связи для ОР-330Б-У1 в отделении Ленинград
ЭНЕРГЕТИКА-ПРОЕКТ

Уни. № подл. / Подпись и дата / Взам. инв. № / 1298871-1

Анбтом 1



См. вместе с листом ЭП1-17.

				407-03-491.88-ЭП1	
				ОРУ 330кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях	
Нач ОКЛ-1	Роменский	<i>[Signature]</i>	21.03.88	Лист 1	Листов 18
Н. контр.	Ломаносова	<i>[Signature]</i>	21.03.88		
ГИП	Фомин	<i>[Signature]</i>	21.03.88		
Рук. гр.	Карпов	<i>[Signature]</i>	21.03.88		
Инженер	Ломаносова	<i>[Signature]</i>	21.03.88		
				Определение расположения оборудования узла ВЧ связи для ОРУ по Северо-Западной области Ленинград	
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	

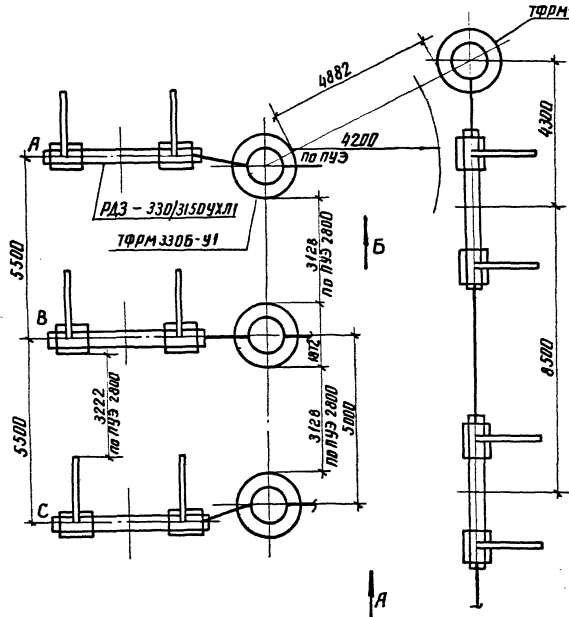
квир. Амз

формат А3

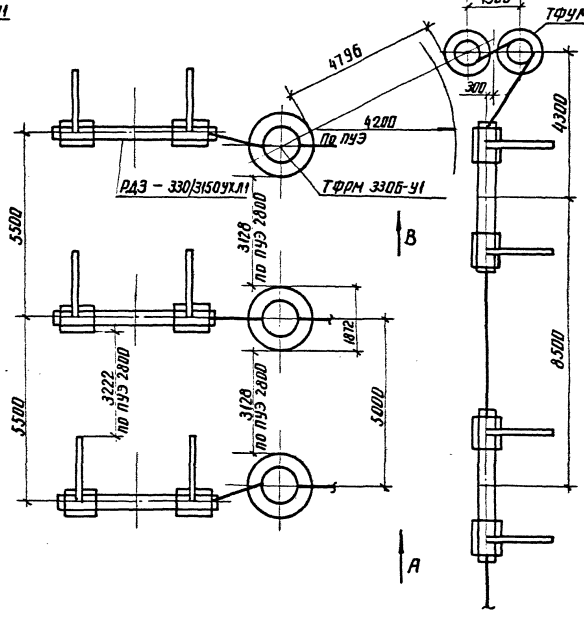
ЭП1-17-88-03-491.88-ЭП1

Листом 1

Фаза С
перемычки с выключателем



Фаза С
перемычки с выключателем



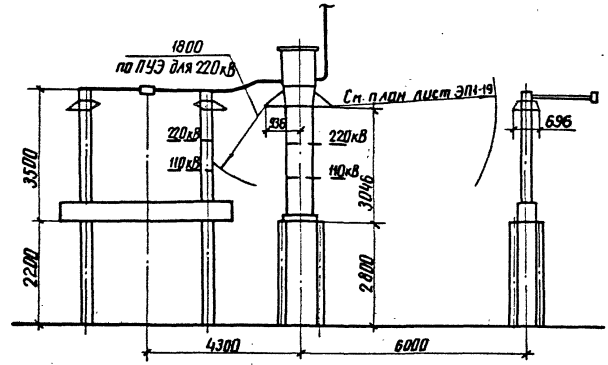
См. вместе с листом ЭП1-20.

		407-03-491.88-ЭП1	
Нач. кл. Дроменский		ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях	
Н. контр. Ломанова	С. инж. Шен	ОРУ с расположением оборудования в один ряд	Листов Лист Листов
ГИП Фомин	С. инж. Шен		РП 19
РЧК гр. Карпов	С. инж. Шен		
Инженер Ломанова	С. инж. Шен	Утверждены расстояния между дуговыми разъединителем и оборудованием перемычки с выключателем. Проект Энергосетьпроект Северо-Западной области Ленинград	

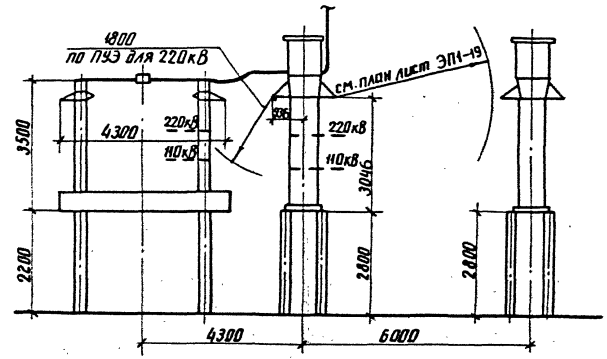
Лист № 1 из 1. Подпись и дата. 28.03.1988 г.

Альбом 1

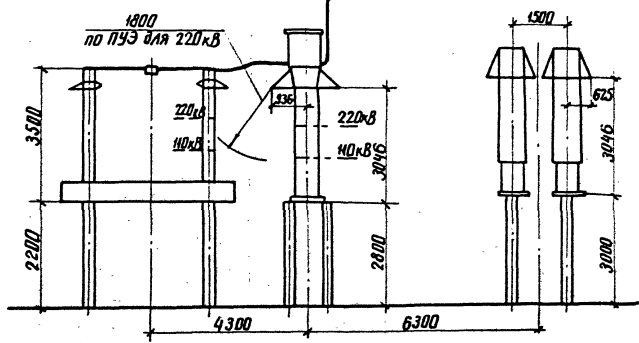
Вид А



Вид Б



Вид В



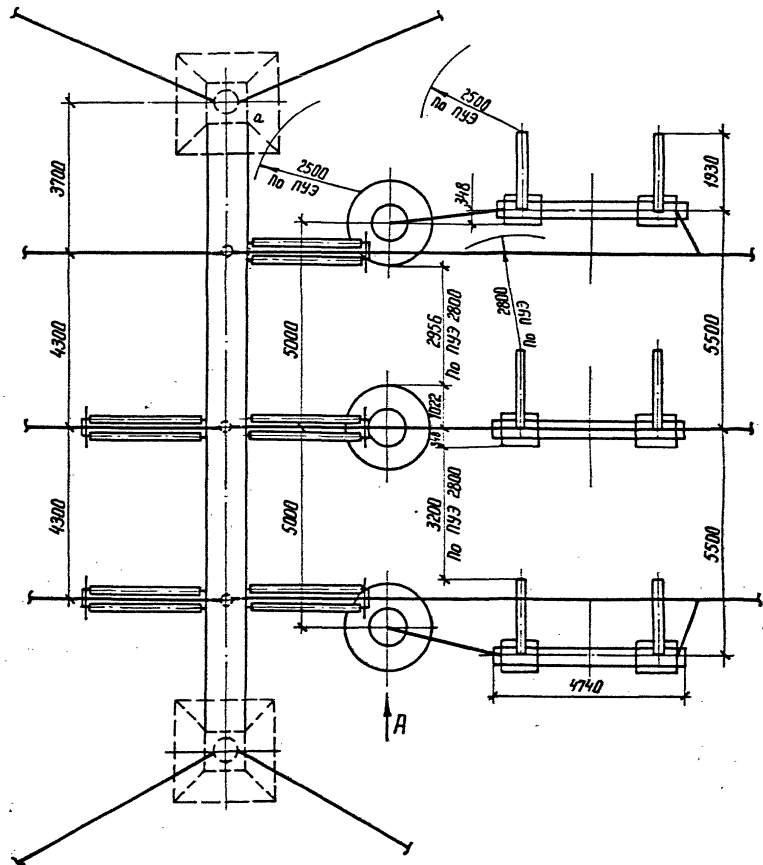
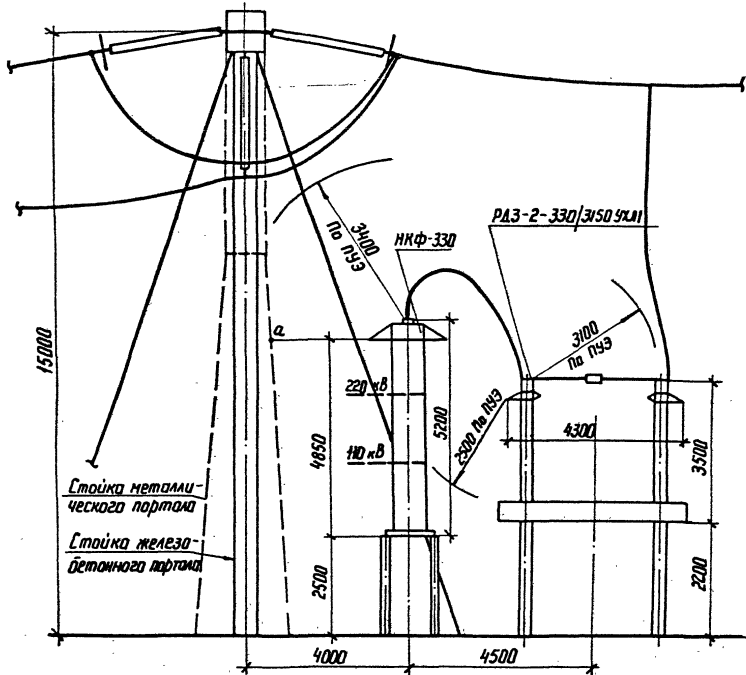
407-03-491.88-ЭП1

Исполн. Роменский		21.03.31	ОРУ 330кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях	Станд. Лист	Листов
Н.конт. Ломаносов		21.03.31			
Гип. Фомин		21.03.31	ОРУ с расположением оборудования в один ряд	РП	20
Рук.гр. Карпов		21.03.31			
Инженер Ломаносов		21.03.31	Утверждение расстояний между шинными разьединителем и оборудованием передычкы с выключателем. Види		
			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		

ЛЕН.СТ.ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ВЫПУСК | Ленинградский филиал | 129881-71

Альбом 1

Вид А



Узел разработан применительно к аппарату шин К1Д

407-03-491.88-ЭП1

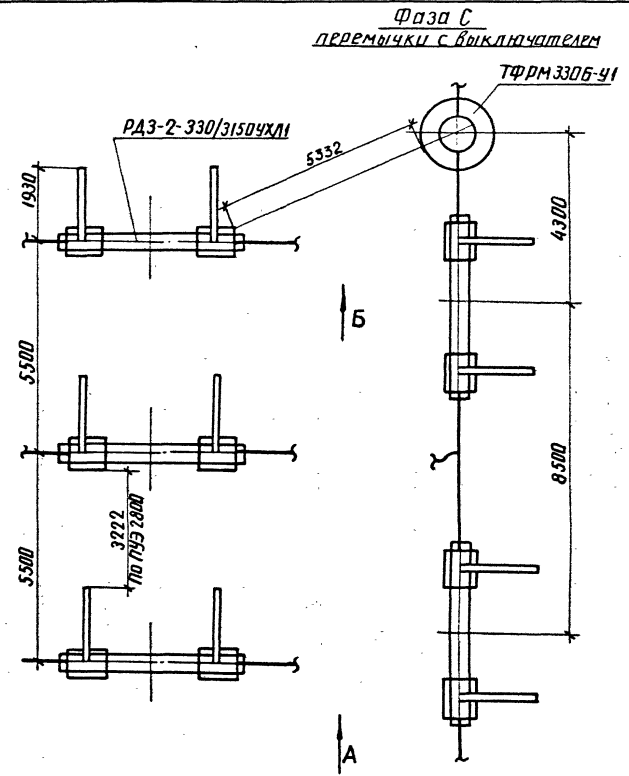
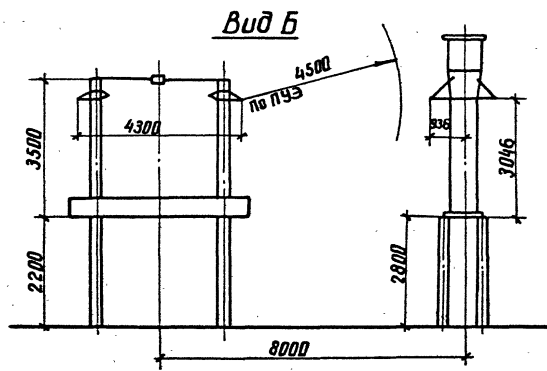
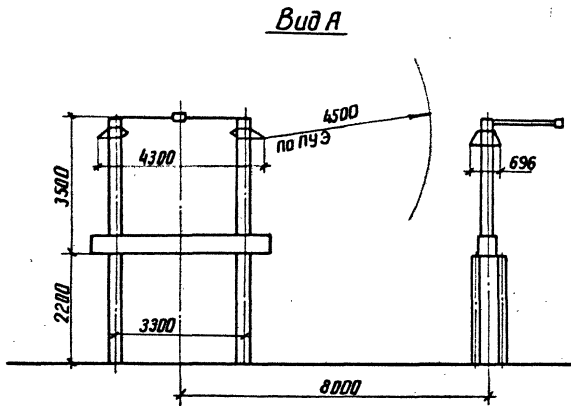
				407-03-491.88-ЭП1	
				ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях	
Нач. ОКП	Роменский	<i>[Signature]</i>	21.03.11	ОРУ с расположением оборудования в один ряд	
Н. кантр.	Ломаносова	<i>[Signature]</i>	21.03.11		
ГНП	Фонин	<i>[Signature]</i>	21.03.11		
Руч. гр.	Карпов	<i>[Signature]</i>	21.03.11		
Инженер	Ломаносова	<i>[Signature]</i>	21.03.11		
				Определение расстояния между оборудованием узла шинных аппаратов	
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	

Контр. Назя

формат А3

129987м-11

Альбом 1



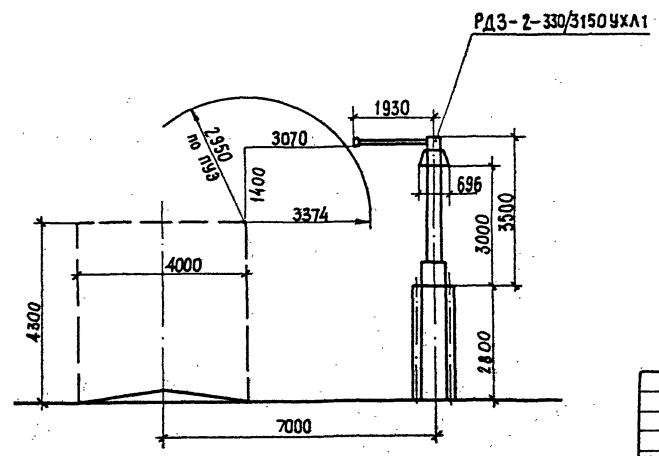
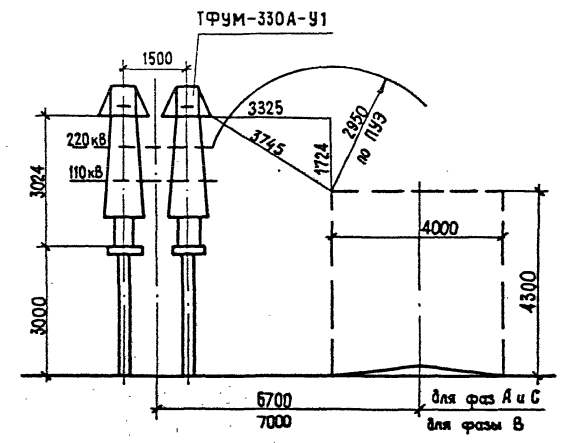
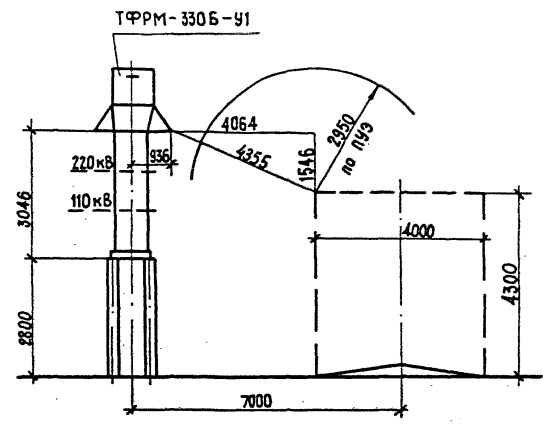
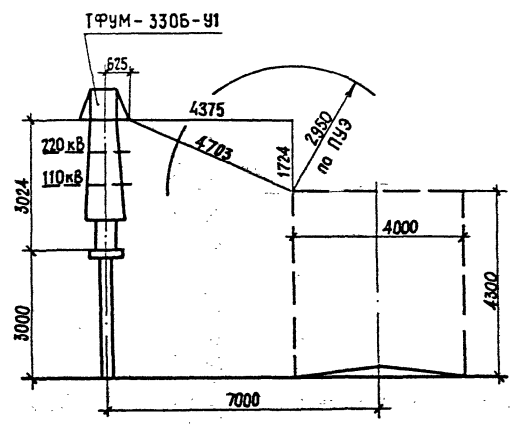
		407-03-491.88-ЭП1	
Нач. ОКР <i>Раменский</i>		ОРУ 330кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях	
Н. конст. <i>Ломаносов</i>		ОРУ с расположением оборудования в один ряд	
ГИП <i>Фомин</i>		Стация	Лист <i>Листов</i>
Вчк. гр. <i>Карпов</i>		РП	22
Инженер <i>Ломаносов</i>		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
		Север-Западное отделение Ленинград	

катор. Ямс

формат А3

12398-1-1

Алюбом 1

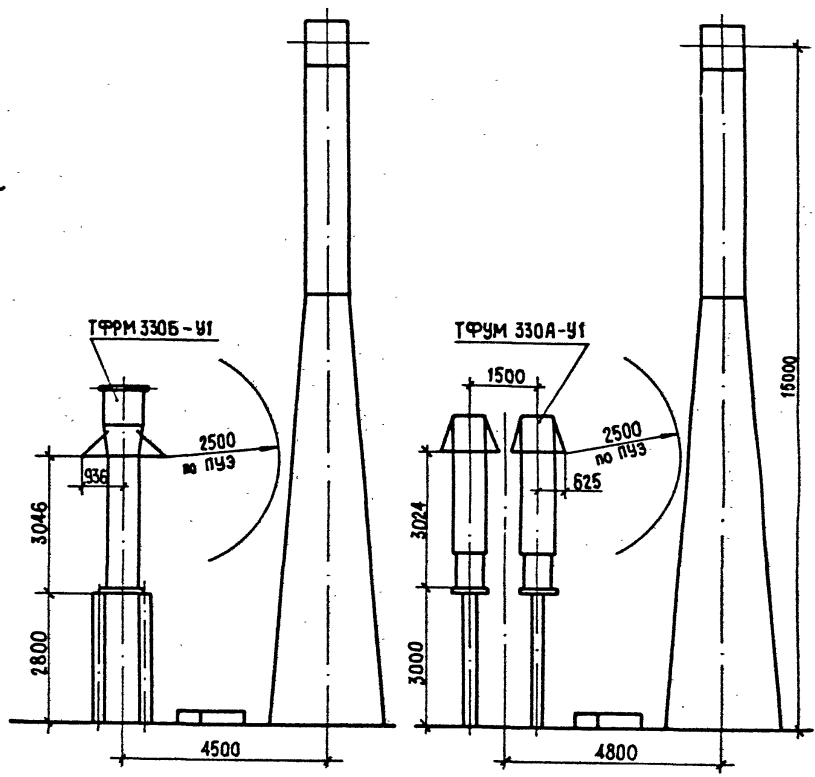
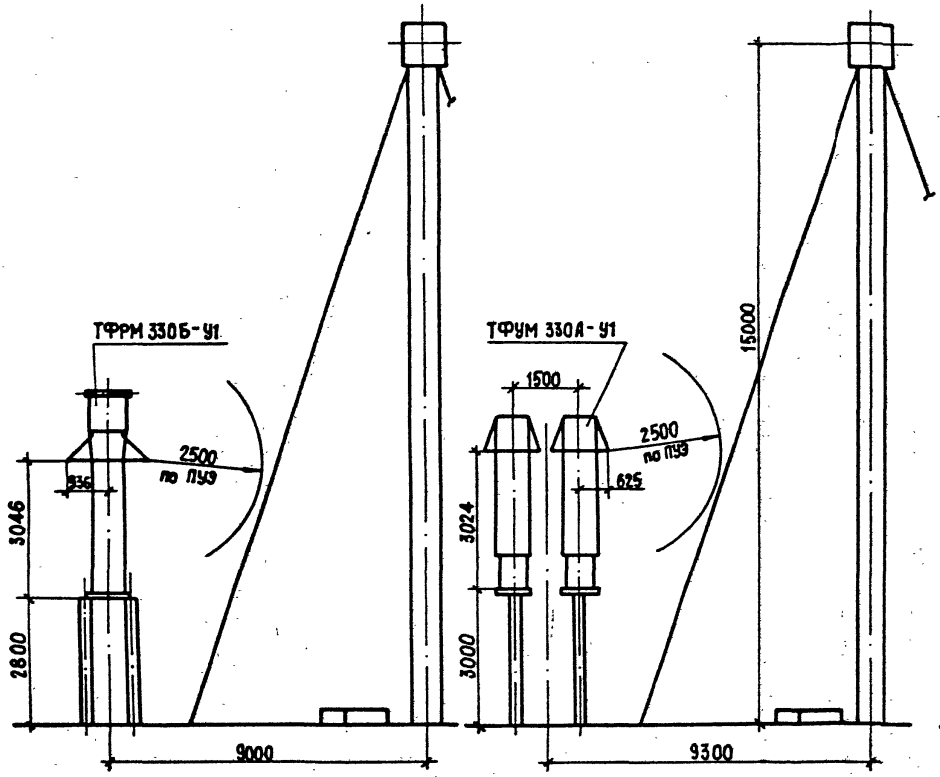


407-03-491.88-ЭП1					
Нач. ОКП	Роменский	<i>[Signature]</i>	21.03.88	ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях	
Н. контр.	Ломаносова	<i>[Signature]</i>	21.03.88	ОРУ с расположением оборудования в один ряд	
Г. и П.	Фомин	<i>[Signature]</i>	21.03.88	Стадия	Лист / Листов
Рук. гр.	Карпов	<i>[Signature]</i>	21.03.88	РП	23
Инженер	Ломаносова	<i>[Signature]</i>	21.03.88	Проверка габаритов от дороги до трансформаторов тока и разьединителя	
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	

129878-ТТ
129878-ТТ
129878-ТТ
129878-ТТ

При железобетонных порталах

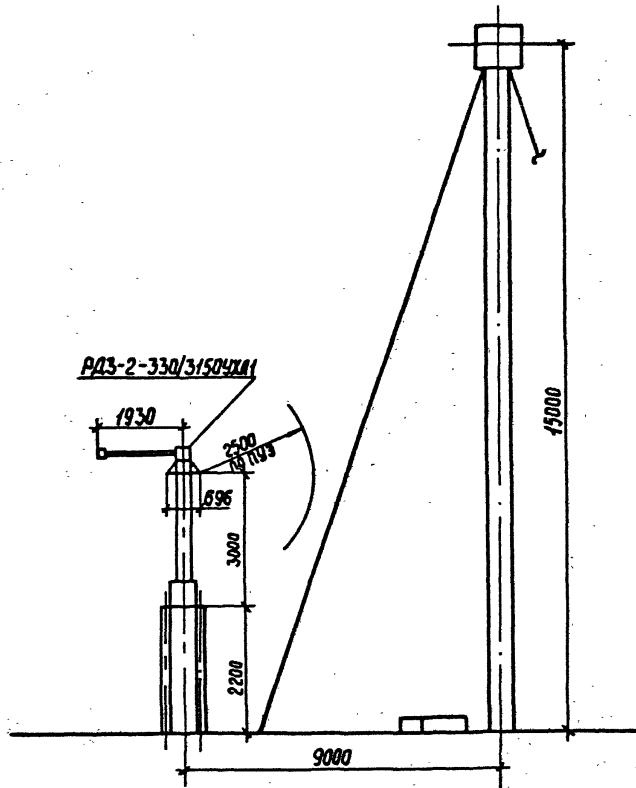
При металлических порталах



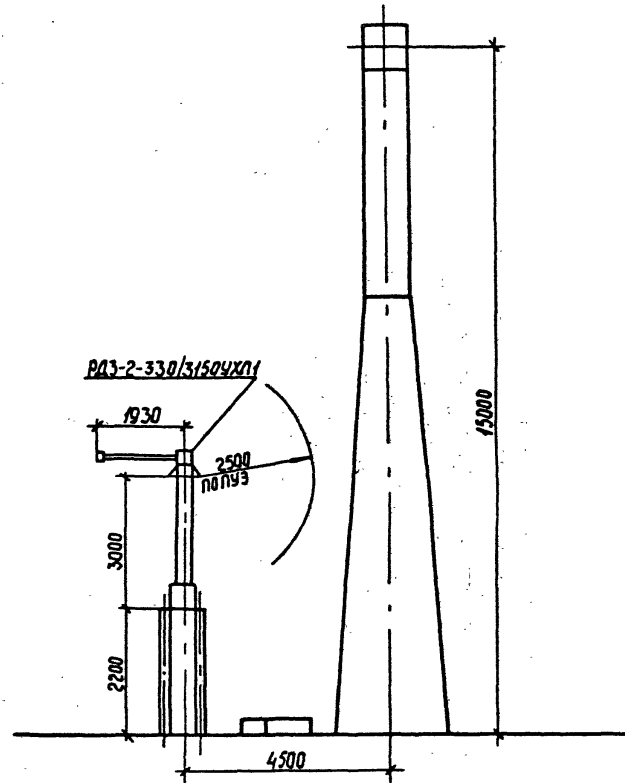
				407-03-491.88-ЭП1			
				ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях			
Нач. ОЛП-1	Роменский	<i>[Signature]</i>	21.03.88	ОРУ с расположением оборудования в один ряд	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Ломаносова	<i>[Signature]</i>	21.03.88		Р.П.	24	
Г.И.П.	Фаткин	<i>[Signature]</i>	21.03.88	Определение расстояния от трансформаторов тока переключки с выключателем до ячейкового портала	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западного отделения Ленинграда		
Руч. гр.	Карлов	<i>[Signature]</i>	21.03.88				
Инженер	Ломаносова	<i>[Signature]</i>	21.03.88				

Инв. № подл. 12.98.81.11-1/1
Подпись и дата 10.04.88 г.

При железобетонных порталах



При металлических порталах

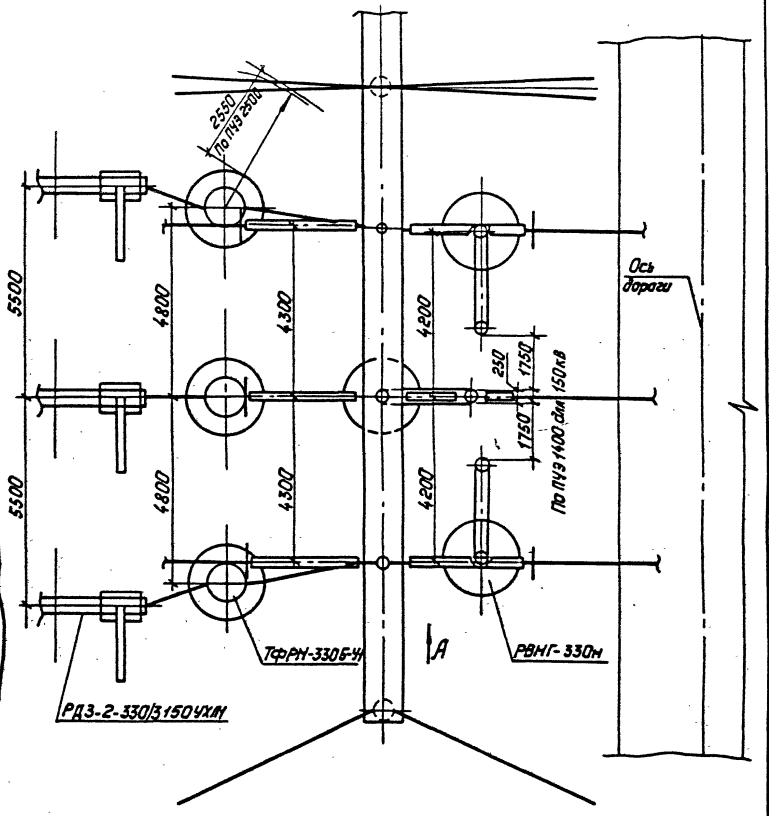
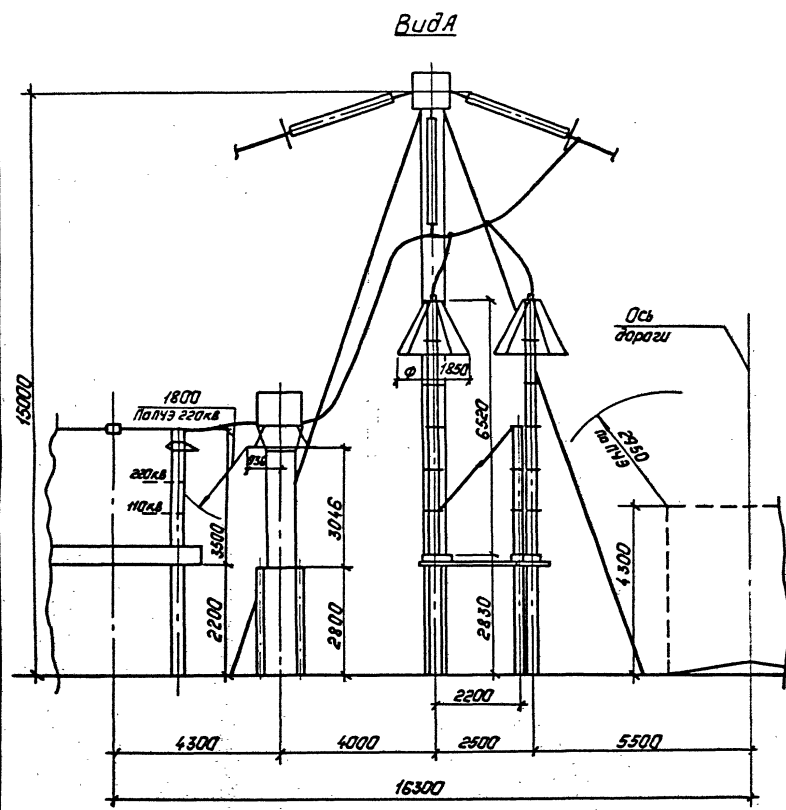


Альбом 1

129337-11

				407-03-491.88-3П1		
				ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях		
Нач. ОКП-1	Раменский	<i>Раменский</i>	21.03.88	ОРУ с расположением оборудования в один ряд	Стадия	Лист
Инж.пр.	Ломанасова	<i>Ломанасова</i>	21.03.88		рп	25
Инж.зв.	Фарин	<i>Фарин</i>	21.03.88			
Инженер	Корпоб	<i>Корпоб</i>	21.03.88			
	Инженер	Ломанасова	<i>Ломанасова</i>	21.03.88	Определение расстояния от разъединителей перемычки с выключателем до ячейкавого портала	
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северное-Западное отделение Ленинград		

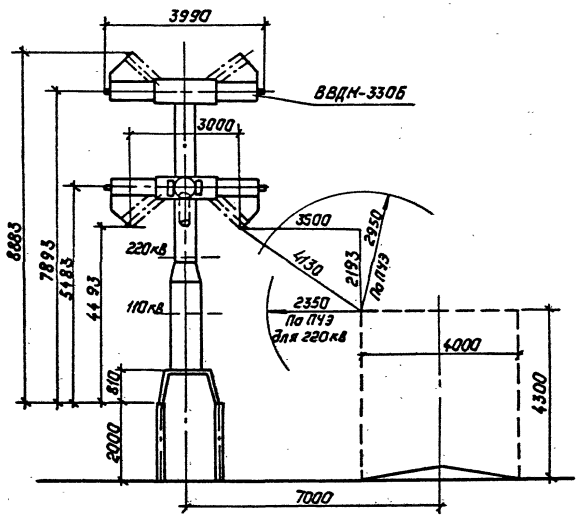
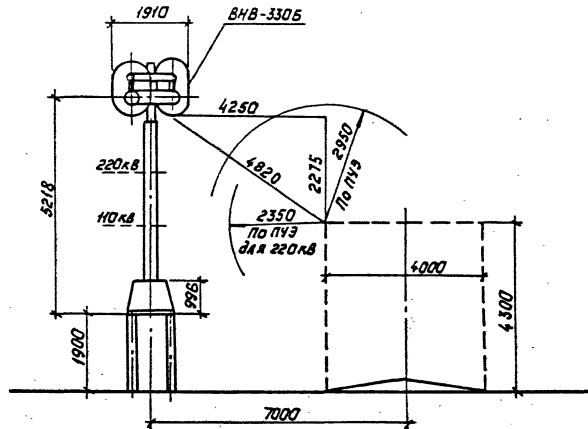
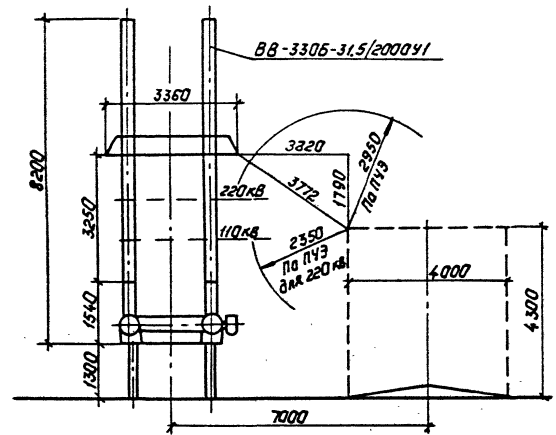
Листов 1



129887-1/1

407-03-491.88-ЭП1			
ОРУ 330кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях			
Иск. ОДП:	Роменский	21.03.87	
Н. контр.	Ломаносова	21.04.87	
ГЧП	Ромин	21.04.87	
Рис. эк.	Карлов	21.03.87	
Инженер	Ломаносова	21.03.87	
			Страница Лист
			РП 26
Определение базисного расположения для оборудования и строительных конструкций внешней трансформаторной			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград
Контроль: Ромин			Формат: А3

Альбом 1



Расстояние до дороги с целью унификации принято одинаковым (7,0м) для всех типов выключателей.

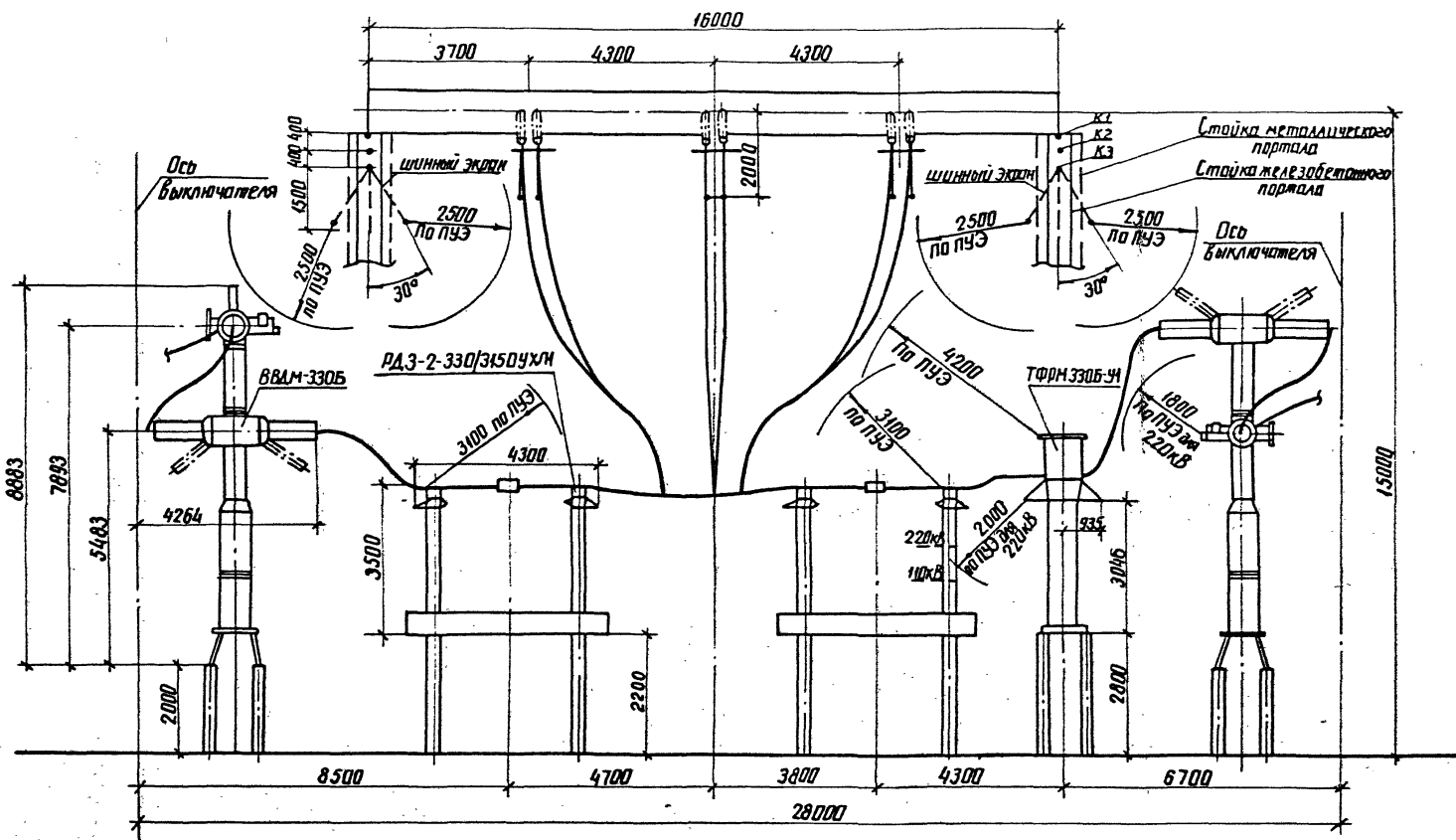
		407-03-491.88-ЭП1	
Н.О.К. - Рязанский		ОРУ 330 кВ на унифицированных	
Н.Контр. Дачанасова		металлических и железобетонных конструкций	
ГУП	Фонин	ОРУ с расположением	
Ряз. го	Карпов	оборудования в один ряд.	
Инженер	Дачанасова	Определение расстояния от доро-	
		ги до выключателя ВВДН-3306,	
		ВНВ-3306, ВВ-3306-31.5/2000Y1.	
		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	Листов
		Север-Западное отделение	РП 27
		Ленинград	

Котировка: Полье.

Формат: А3

1298117-1

Альбом 1



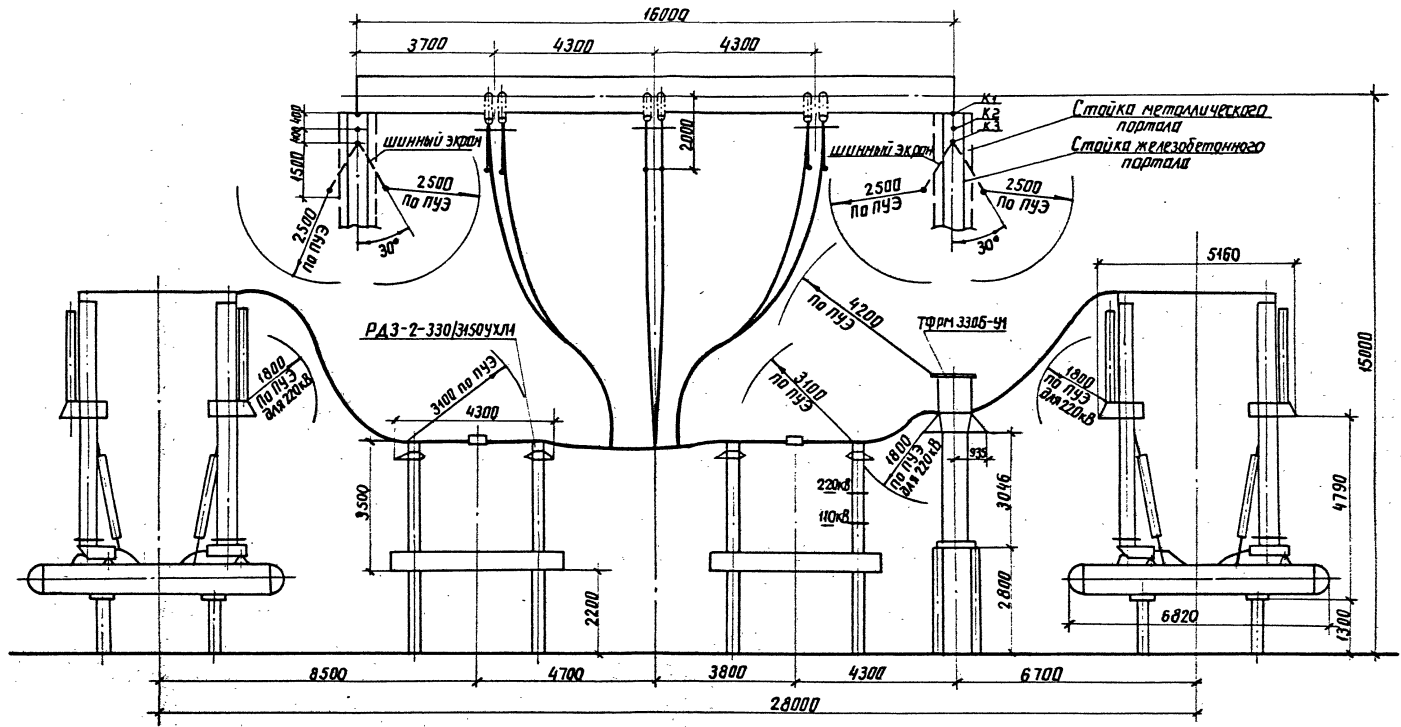
				407-03-491.88-ЭП1			
				ОРУ 330кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях			
Нач. ОКЛ-1	Романюк	<i>[Signature]</i>	21.03.88	ОРУ с расположением оборудования в один ряд	Стойка	Лист	Листов
Н. контр.	Ломоносова	<i>[Signature]</i>	21.03.88		рп	28	
ГИП	Фомин	<i>[Signature]</i>	21.03.88				
РЧК.ЭР	Корлов	<i>[Signature]</i>	21.03.88				
Техник	Кандрик	<i>[Signature]</i>	21.03.88	Расположение оборудования в узле присоединения переключателя между выключателями ВВМ-330Б		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград	

контр. Лиза

формат А3

1298711-11

Лист 1



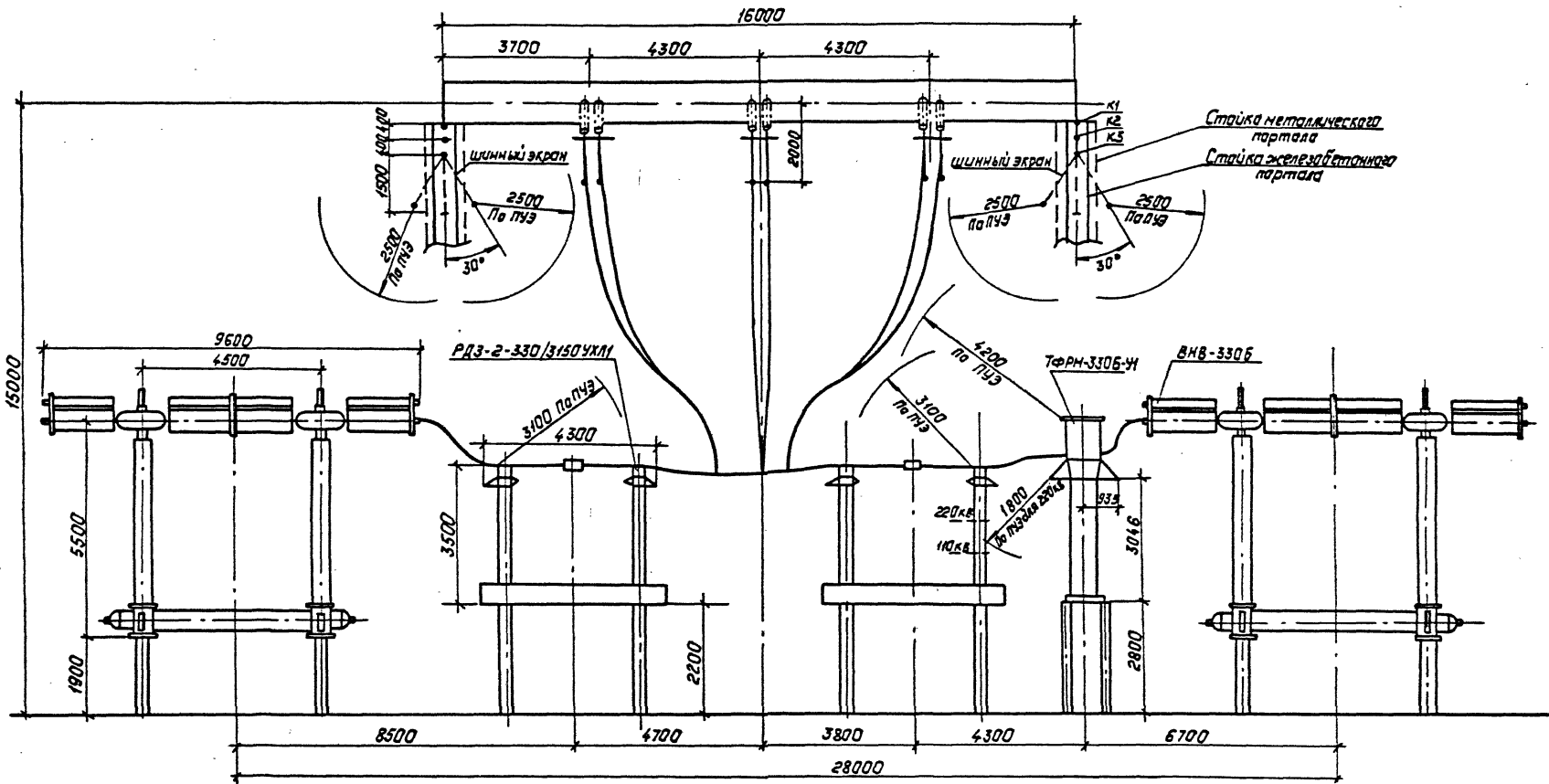
			407-03-491.88-ЭП1		
Исполн. Роменский			ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях		
Н.контр. Ломаносова			ОРУ с расположением оборудования в один ряд		
ГИП Фочин					
Р.к.г.р. Карлов					
Техник Кандрик					
Исполн. Манд...			Расположение оборудования в зоне присоединения первички между Севера-Западное отделение		
			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
			Север-Западное отделение		
			Лист 29		
			Выполнитель 88-330Б-315/2100-ЭП		

карт. Яныс

лист 03

1984гг-17

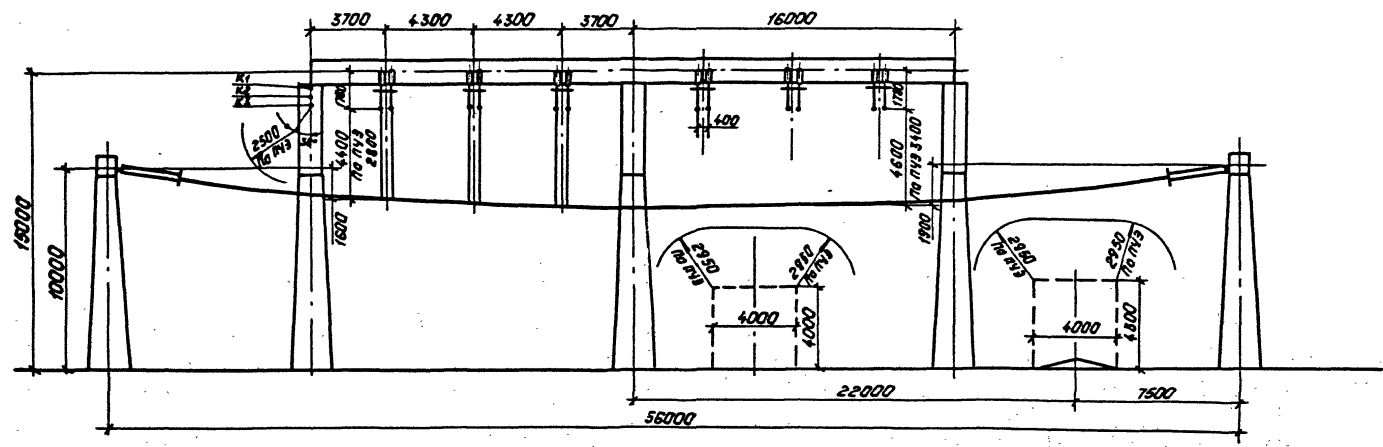
Альбом 1



Шк. № подл. 12988Тн-1
Подпись и дата В.Зан.инж. № 1

407-03-491.88-ЭП1			
ОРУ 330кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях			
Расположение оборудования в узле присоединения перемычки между выключателями ВМВ-330Б			Стр./Лист
			РП 30
ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ			
Север-Западное отделение Ленинград			
Кацубаев. Давыд сфермат: АЗ			

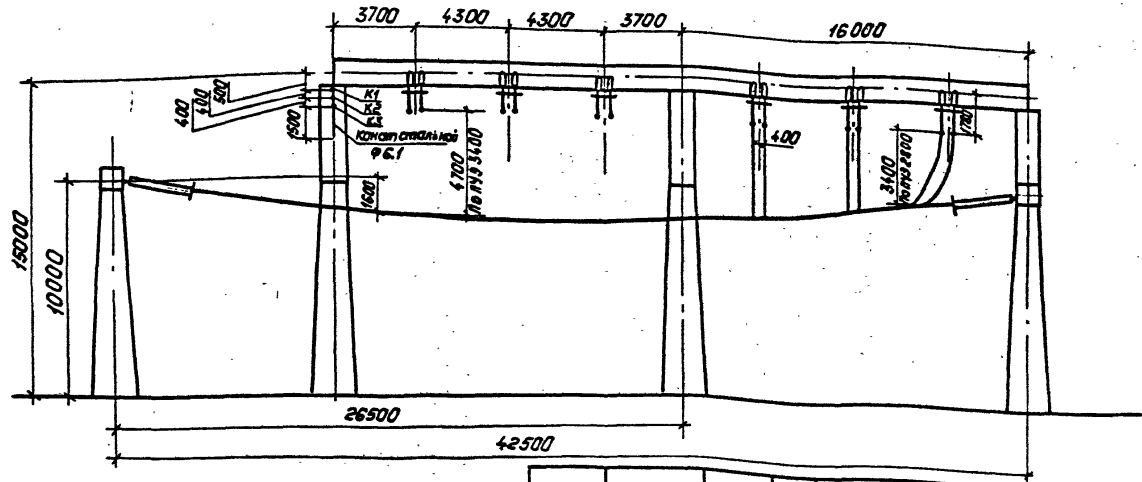
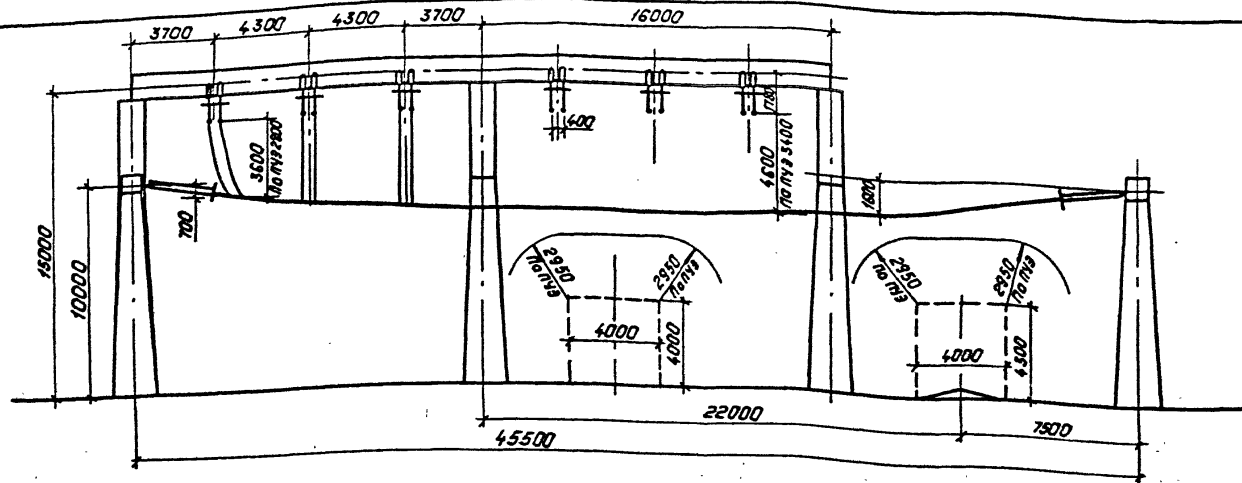
Исполн.	Роменский	21.03.88
Н.контр.	Ломанасова	21.03.88
Г.ИП	Филин	21.03.88
Р.к.зр.	Караев	21.03.88
Техник	Кондрюк	21.03.88



Чертеж выполнен из расчета максимальной стрелы провеса проводов ячейкового и шинного пролетов - 2,0 м.

				407-03-491.88-ЭП1		
Нов. ОКП-1	Романовский	Л.И.И.	21.03.88	ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях		
И. контр.	Ломаносова	Л.И.И.	21.03.88	ОРУ с расположением оборудования в два и три ряда	Стация	Лист
Г.И.П.	Фролин	Л.И.И.	21.03.88		РП	31
Рук. гр.	Карпов	Л.И.И.	21.03.88	Определение воздушных промежутков между ячейковой и шиной ошиновки.		
Инженер	Ломаносова	Л.И.И.	21.03.88	ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТИ Север-Западное отделение Ленинград		
				Контроль: Пальс Формат: А3		

12917m-11



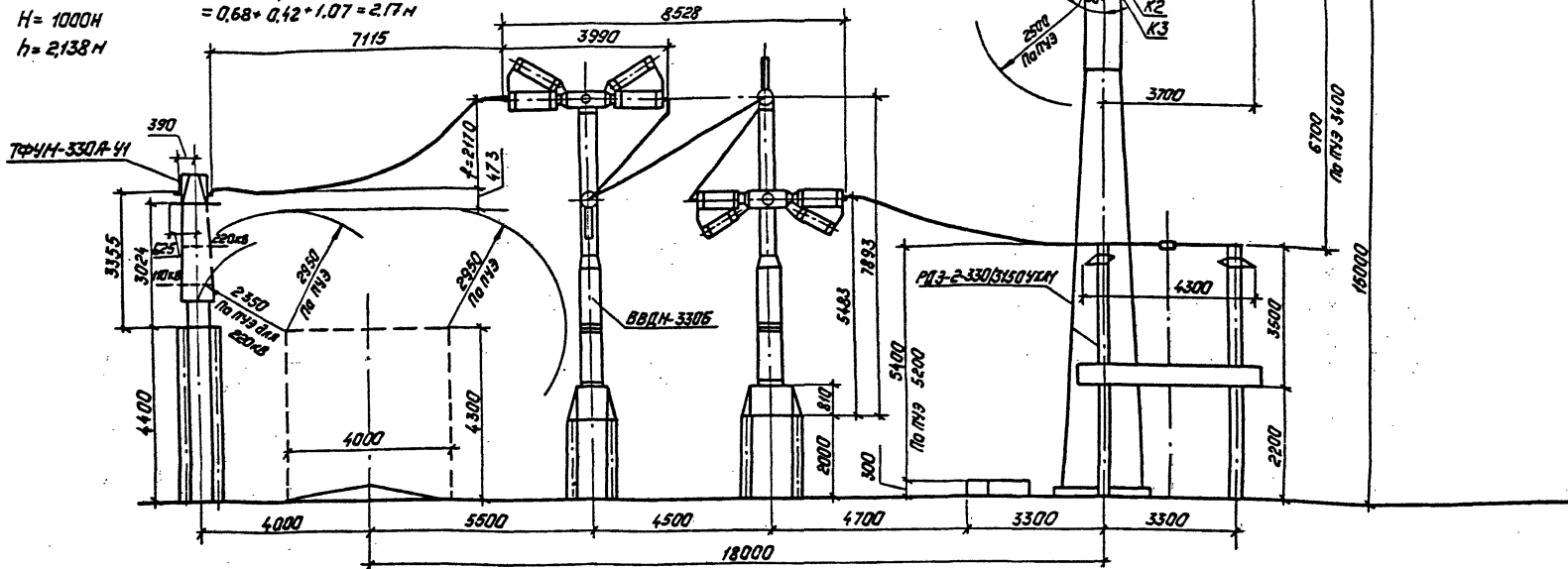
Чертеж выполнен из расчета максимальной стрелы провеса проводов ячейкового и шинного пролетов - 2,0м.

				407-03-491.88-ЭП1		
И.о. ОКП-1	Роменский	21.03.88		ОРУ 330 кВ на унифицированных неметаллических и железобетонных конструкциях		
И.о. контр.	Монахова	21.03.88		ОРУ с расположением оборудования в два и три ряда.		
Г.И.П.	Фонич	21.03.88		Стандия	Лист	Листов
Рук. гр.	Карпов	21.03.88		РП	32	
Инженер	Монахова	21.03.88		Определение длины сечевых пролетов сборных шин без учета расширения ОРУ.		
				«ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград		
				Контроль: Палье		
				Формат: А3		

Расчет стрелы провеса ошиновки 2x ПА-500 в IV районе по галюледу при трансформаторах тока ТФУН-330А-У1

$q = 108H$
 $l = 7.115H$
 $H = 1000H$
 $h = 2.138H$

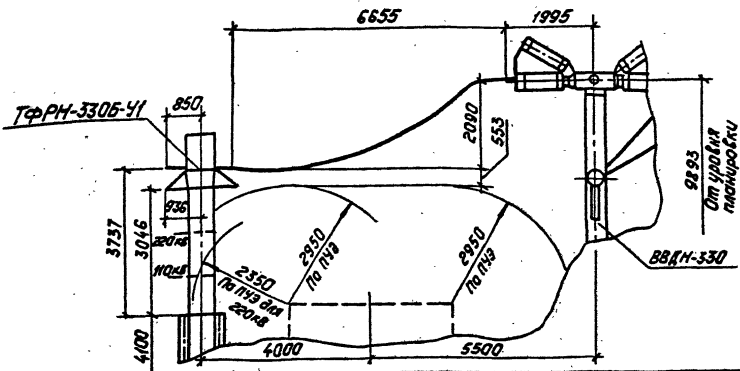
$$f = \frac{ql^2}{8H} + \frac{Hh^2}{2ql^2} + \frac{h}{2} = \frac{108 \cdot 7.115^2}{8 \cdot 1000} + \frac{1000 \cdot 2.138^2}{2 \cdot 108 \cdot 7.115^2} + \frac{2.138}{2} = 0.68 + 0.42 + 1.07 = 2.17H$$



Расчет стрелы провеса ошиновки 2x ПА-500 в IV районе по галюледу при трансформаторах тока ТФРН-330Б-У1

$q = 108H$
 $l = 6.655H$
 $H = 1500H$
 $h = 2.056H$

$$f = \frac{ql^2}{8H} + \frac{Hh^2}{2ql^2} + \frac{h}{2} = \frac{108 \cdot 6.655^2}{8 \cdot 1500} + \frac{1500 \cdot 2.056^2}{2 \cdot 108 \cdot 6.655^2} + \frac{2.056}{2} = 0.40 + 0.66 + 1.03 = 2.09H$$

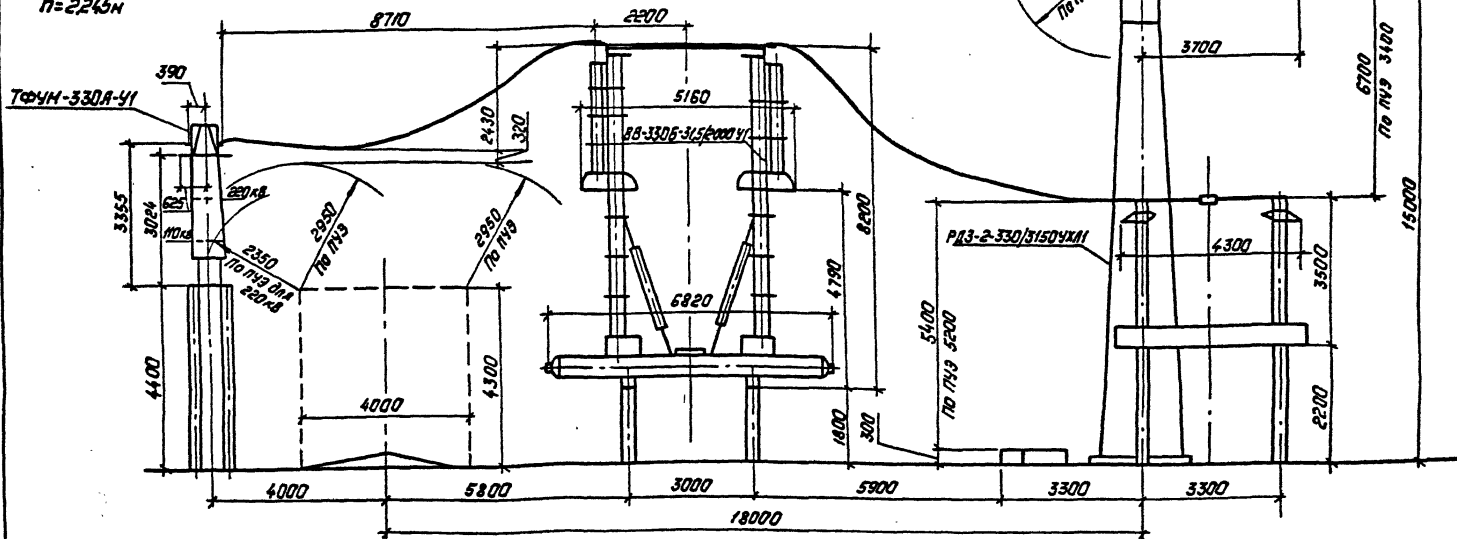


407-03-491.88-ЭП1			
ОРУ 330кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях			
Исполн.	Рыженский	21.03.88	Стр. 33
Н. контр.	Манапова	21.03.88	
ГЛП	Срнин	21.03.88	
Рук. эк.	Карпов	21.03.88	
Инженер	Манапова	21.03.88	
Определение взаимной расстановки оборудования в узле установки выключателя ВВДН-330Б.			ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТИ
Контроль: Палис			Формат: А3

Расчет стрелы провеса ошиновки 2хПА-500 в II районе по гололеду при трансформаторах тока ТФУН-330А-У1

$q = 108 \text{ Н}$
 $l = 8,71 \text{ м}$
 $H = 1000 \text{ Н}$
 $h = 2,245 \text{ м}$

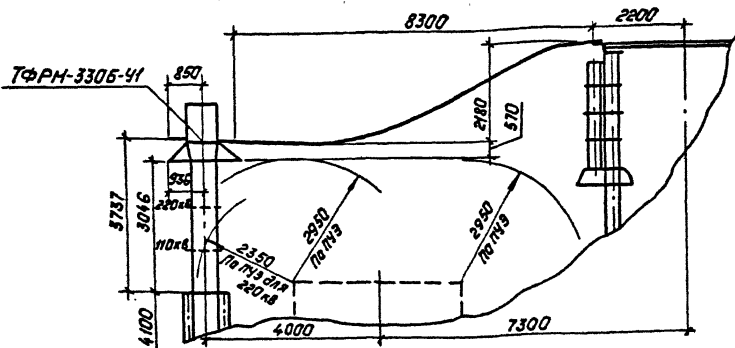
$$f = \frac{q l^2}{8H} + \frac{H h^2}{2q l^2} + \frac{h}{2} = \frac{108 \cdot 8,71^2}{8 \cdot 1000} + \frac{1000 \cdot 2,245^2}{2 \cdot 108 \cdot 8,71^2} + \frac{2,245}{2} = 1,02 + 0,29 + 1,12 = 2,43 \text{ м}$$



Расчет стрелы провеса ошиновки 2хПА-500 в II районе по гололеду при трансформаторах тока ТФМ-330Б-У1

$q = 108 \text{ Н}$
 $l = 8,3 \text{ м}$
 $H = 1800 \text{ Н}$
 $h = 2,163 \text{ м}$

$$f = \frac{q l^2}{8H} + \frac{H h^2}{2q l^2} + \frac{h}{2} = \frac{108 \cdot 8,3^2}{8 \cdot 1800} + \frac{1800 \cdot 2,163^2}{2 \cdot 108 \cdot 8,3^2} + \frac{2,163}{2} = 0,65 + 0,45 + 1,08 = 2,18 \text{ м}$$



407-03-491.88-3П1			
Изм. ОКТ-1	Раменский	21.03.81	ОРУ 330кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях
И.контр.	Ломаносова	21.03.81	
Г.И.П.	Самочин	21.03.81	
Руч.гр.	Карпов	21.03.81	
Инженер	Ломаносова	21.03.81	ОРУ с расположением оборудования в два и три ряда
Определение базисного расположения оборудования в узле установки дымовых труб 88-330Б-315/5000У1			Стадия Лист Листов РП 34

Копира Сан: Рамис

Формат: А3

Альбом 1

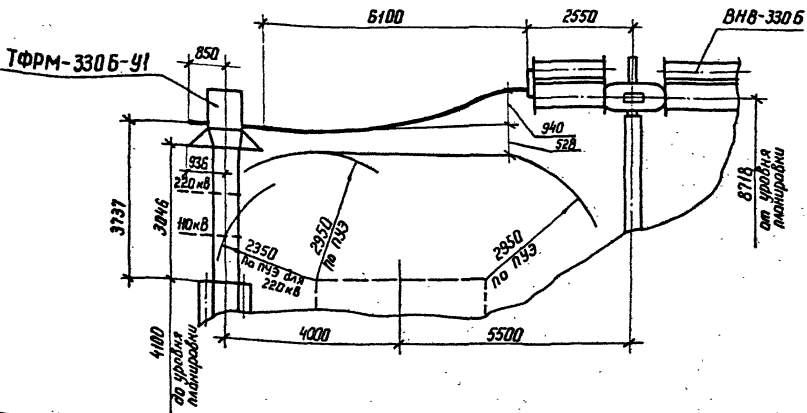
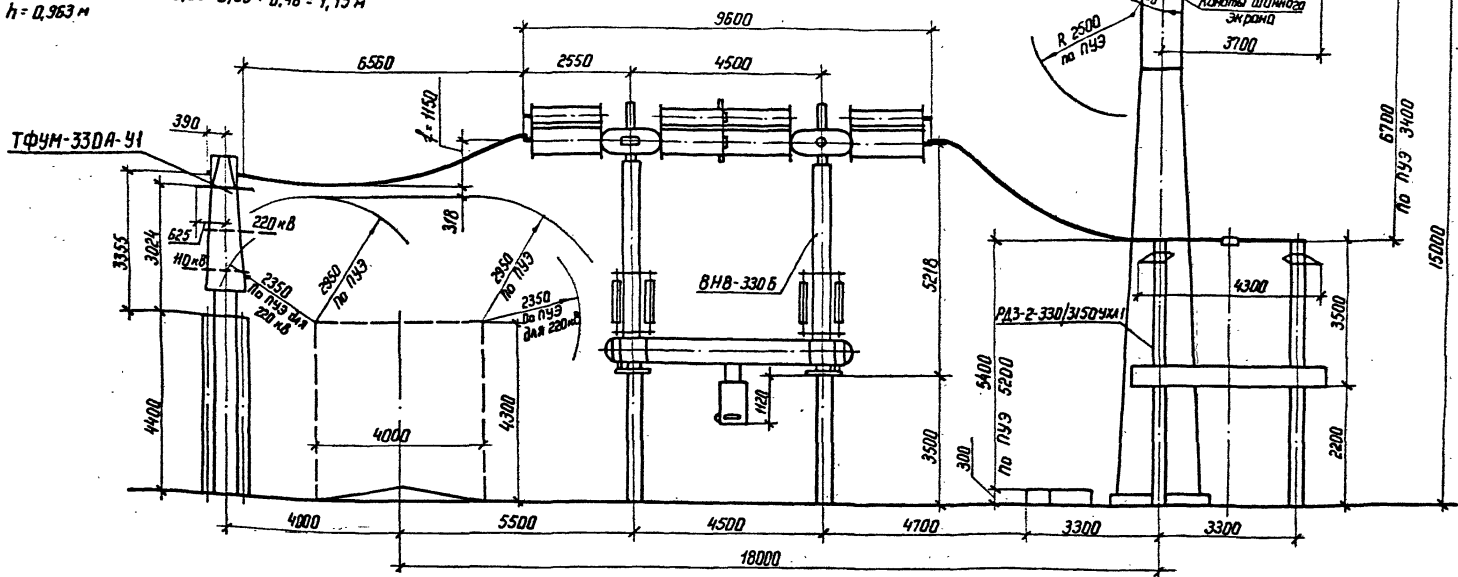
Шифр подл. 12918-71
 Подпись и дата
 Взам. инв. №

Альбом 1

Расчет стрелы провеса ошиновки 2xПА-500 в IV районе по гололеду при трансформаторах тока ТФУМ-330А-У1

$q = 108 \text{ Н}$
 $l = 6,56 \text{ м}$
 $H = 1000 \text{ Н}$
 $h = 0,963 \text{ м}$

$$f = \frac{q \cdot l^2}{8H} + \frac{Hh^2}{2q \cdot l^2} + \frac{h}{2} = \frac{108 \cdot 6,56^2}{8 \cdot 1000} + \frac{1000 \cdot 0,963^2}{2 \cdot 108 \cdot 6,56^2} + \frac{0,963}{2} = 0,58 + 0,09 + 0,48 = 1,15 \text{ м}$$



Расчет стрелы провеса ошиновки 2xПА-500 в IV районе по гололеду при трансформаторах тока ТФУМ-330Б-У1

$q = 108 \text{ Н}$
 $l = 6,1 \text{ м}$
 $H = 1500 \text{ Н}$
 $h = 0,881 \text{ м}$

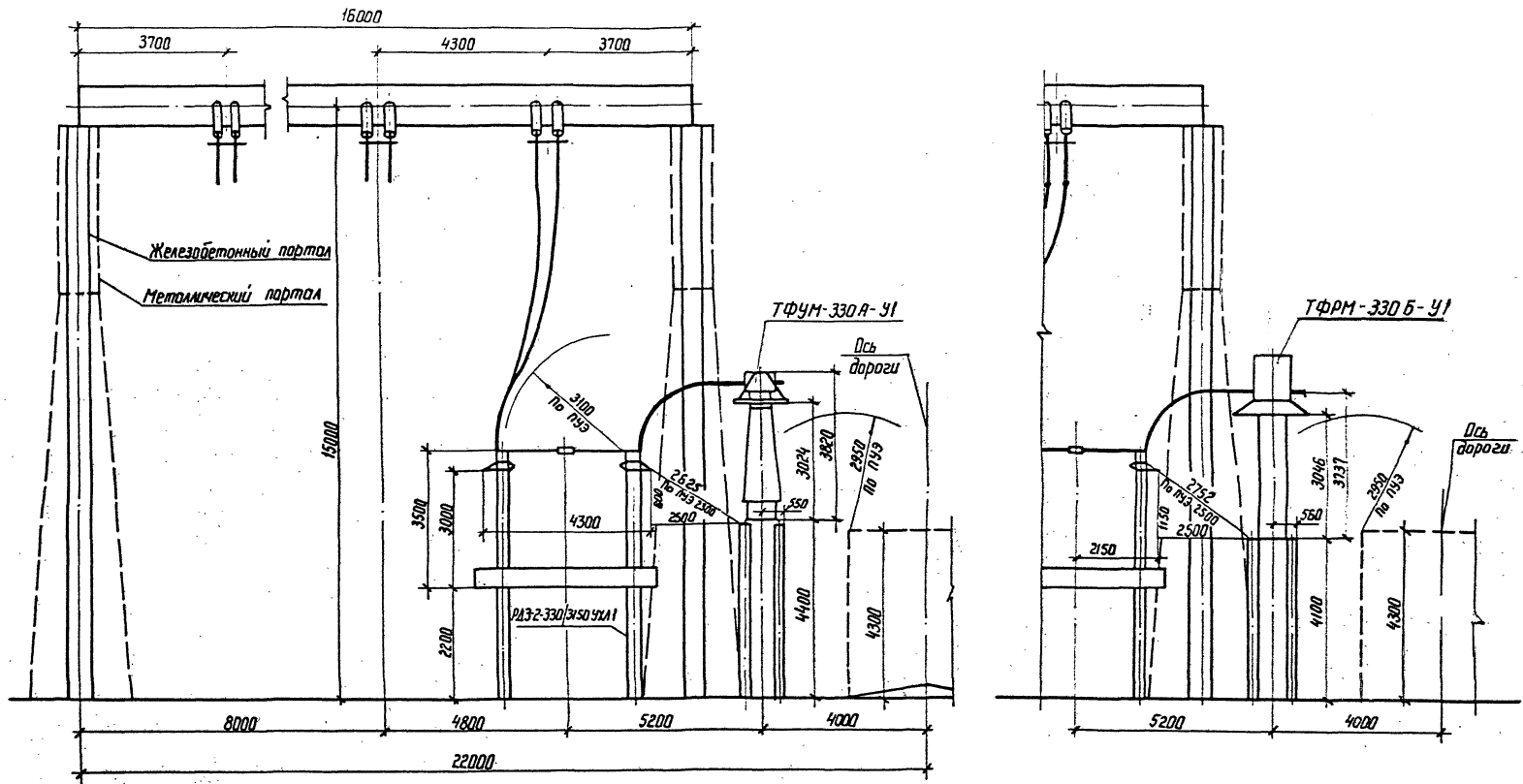
$$f = \frac{q \cdot l^2}{8H} + \frac{Hh^2}{2q \cdot l^2} + \frac{h}{2} = \frac{108 \cdot 6,1^2}{8 \cdot 1500} + \frac{1500 \cdot 0,881^2}{2 \cdot 108 \cdot 6,1^2} + \frac{0,881}{2} = 0,33 + 0,14 + 0,44 = 0,91 \text{ м}$$

12928/И-11

407-03-491.88-ЭП1					
Нач. ОКП-1 Роменский			ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях		
Н.контр. Ломаносова			ОРУ с расположением оборудования в два и три ряда		
ГНП Фомин			Стадия	Лист	Листов
Рук. пр. Карпов			РП	35	
Инженер Ломаносова			Определение взаимного расположения оборудования в узле установки выключателя ВНВ-330Б		
			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Центро-Зональное отделение Ленинград		

Копир. Кста.

формат А3



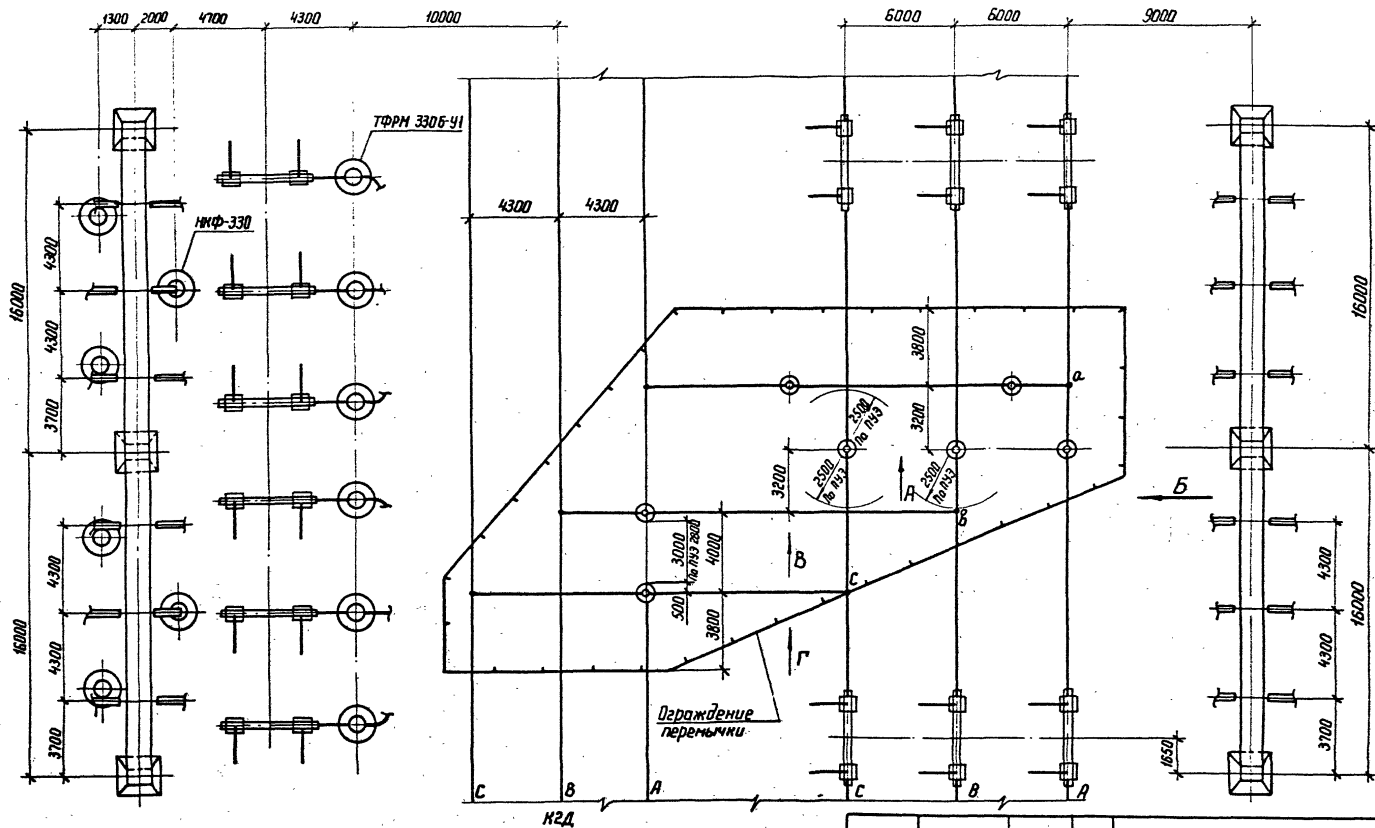
407-03-491.88-ЭП1

				ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях	
Нач. ОКП-1	Раменский	<i>[Signature]</i>	21.03.88	ОРУ с расположением оборудования в два и три ряда	
Н. контр.	Ломаносова	<i>[Signature]</i>	21.03.88	Стация	Лист
ГНП	Фомин	<i>[Signature]</i>	21.03.88	рп	36
Руч. гр.	Карпов	<i>[Signature]</i>	21.03.88		
Инженер	Ломаносова	<i>[Signature]</i>	21.03.88	Определение расстояния от переменного портала до дороги	

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
Ленинград

Копир 1/6

формат А3



См. вместе с листом ЭП1-38.

407-03-491.88-ЭП1

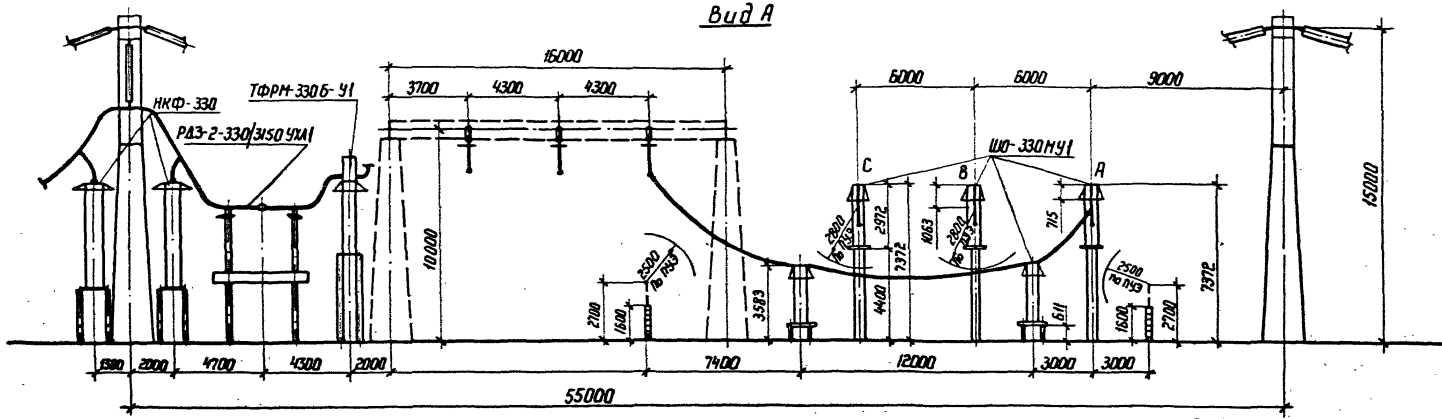
Нач. ОКП	Роменский	21.03.88	ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Ломаносова	21.03.88	ОРУ с расположением оборудования в три ряда	РП	37	
ГНП	Фомин	21.03.88				
Руч. эр.	Карлаб	21.03.88	Определение взаимного расположения оборудования перемычки на шинных опорах. План.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Седева-Западное отделение Ленинград		
Инженер	Ломаносова	21.03.88				

Копир № 2

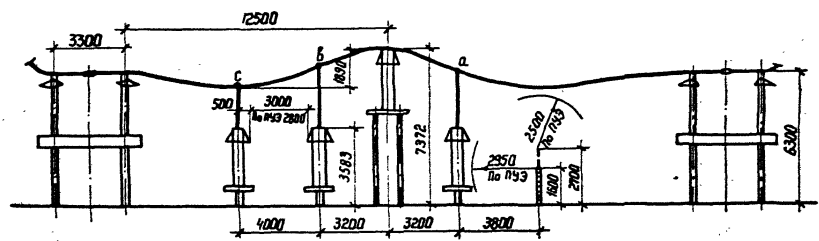
формат А3

Альбом 1

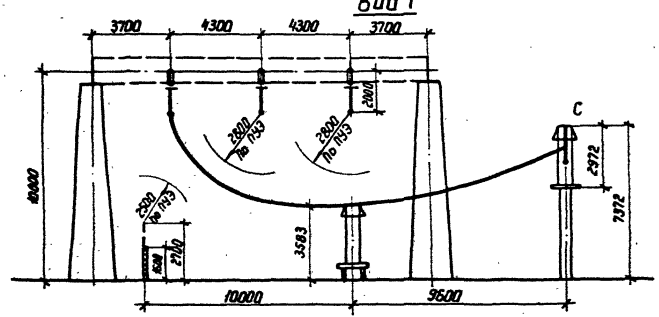
Вид А



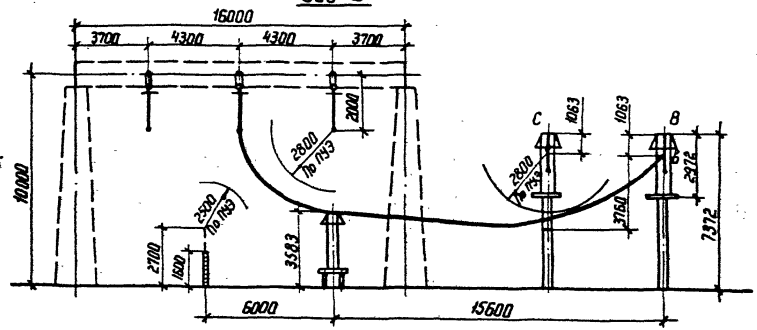
Вид Б



Вид Г



Вид В



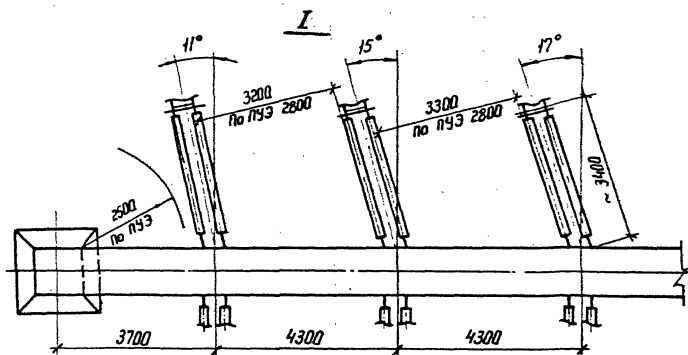
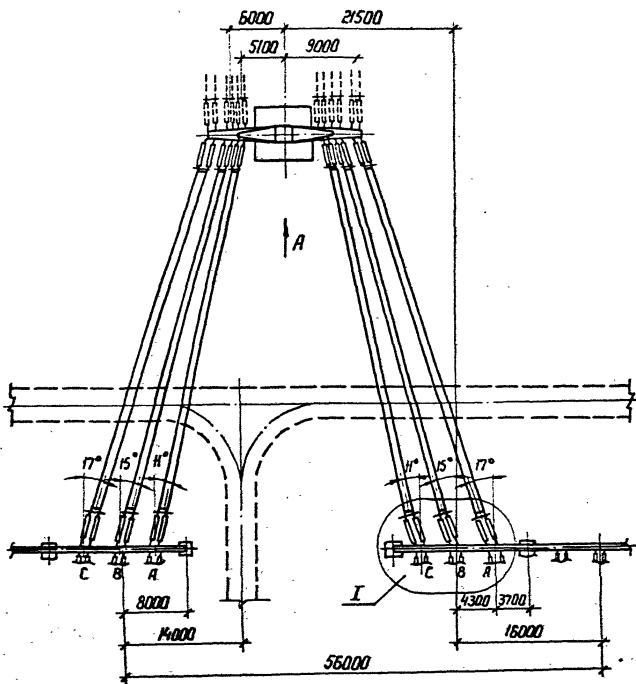
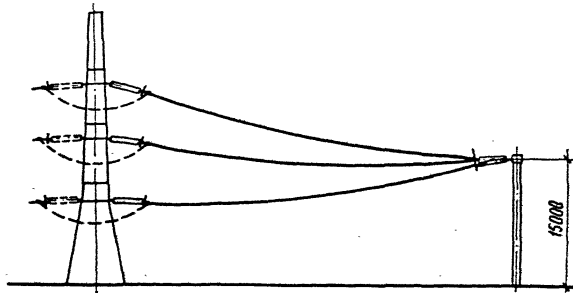
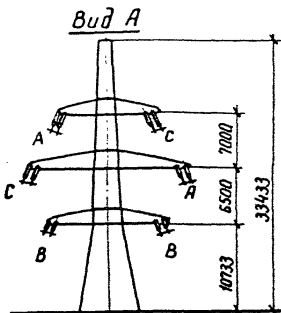
См. вместе с листом ЭП 1-37.

407-03-491.88-ЭП1

Исполнитель		Роменский	21.03.88	ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях	Страниц	Лист	Листов
Н. контр.		Ломаносова	21.03.88				
Гип		Фомин	21.03.88	ОРУ с расположением оборудования в три ряда	РП	38	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград
Рис. эр.		Коробов	21.03.88				
Инженер		Ломаносова	21.03.88	Определение взаимного расположения оборудования переключку на шинных аппаратах. Вид А.	формат А3		

1298ЭП-У1

Альбом 1



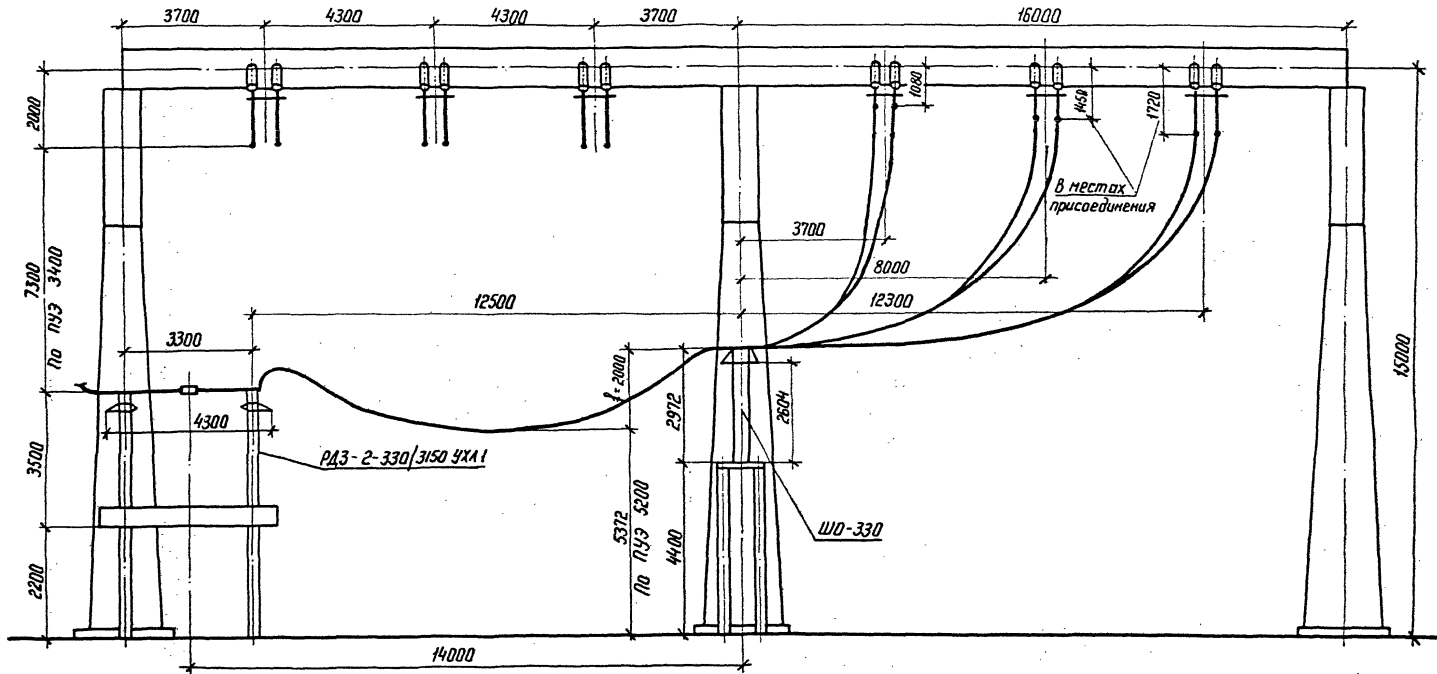
				407-3-491.88-ЭП1			
				ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях			
И.О.И.П.	Роменский	<i>[Signature]</i>	21.03.88	ОРУ с расположением оборудования в два и три ряда	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Ломоносова	<i>[Signature]</i>	21.03.88		РП	39	
Г.И.П.	Фомин	<i>[Signature]</i>	21.03.88				
Руч. зр.	Карлов	<i>[Signature]</i>	21.03.88				
Инженер	Ломоносова	<i>[Signature]</i>	21.03.88				
				Определение целесообразности при выборе 'ВА' на двухцепную опору		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	

Копир. К-2

формат А3

182877-1

Листом 1



Расчет стрелы провеса ошниковки 2xПА-500 в IV районе по гололеду.

$q = 108 \text{ Н}$
 $l = 12,5 \text{ м}$
 $H = 1500 \text{ Н}$
 $h = 1,072 \text{ м}$

$$f = \frac{q l^2}{8H} + \frac{H h^2}{2q l^2} + \frac{h}{2} = \frac{108 \cdot 12,5^2}{8 \cdot 1500} + \frac{1500 \cdot 1,072^2}{2 \cdot 108 \cdot 12,5^2} + \frac{1,072}{2} = 1,41 + 0,05 + 0,54 = 2,00 \text{ м}$$

407-03-491.88-ЭП1

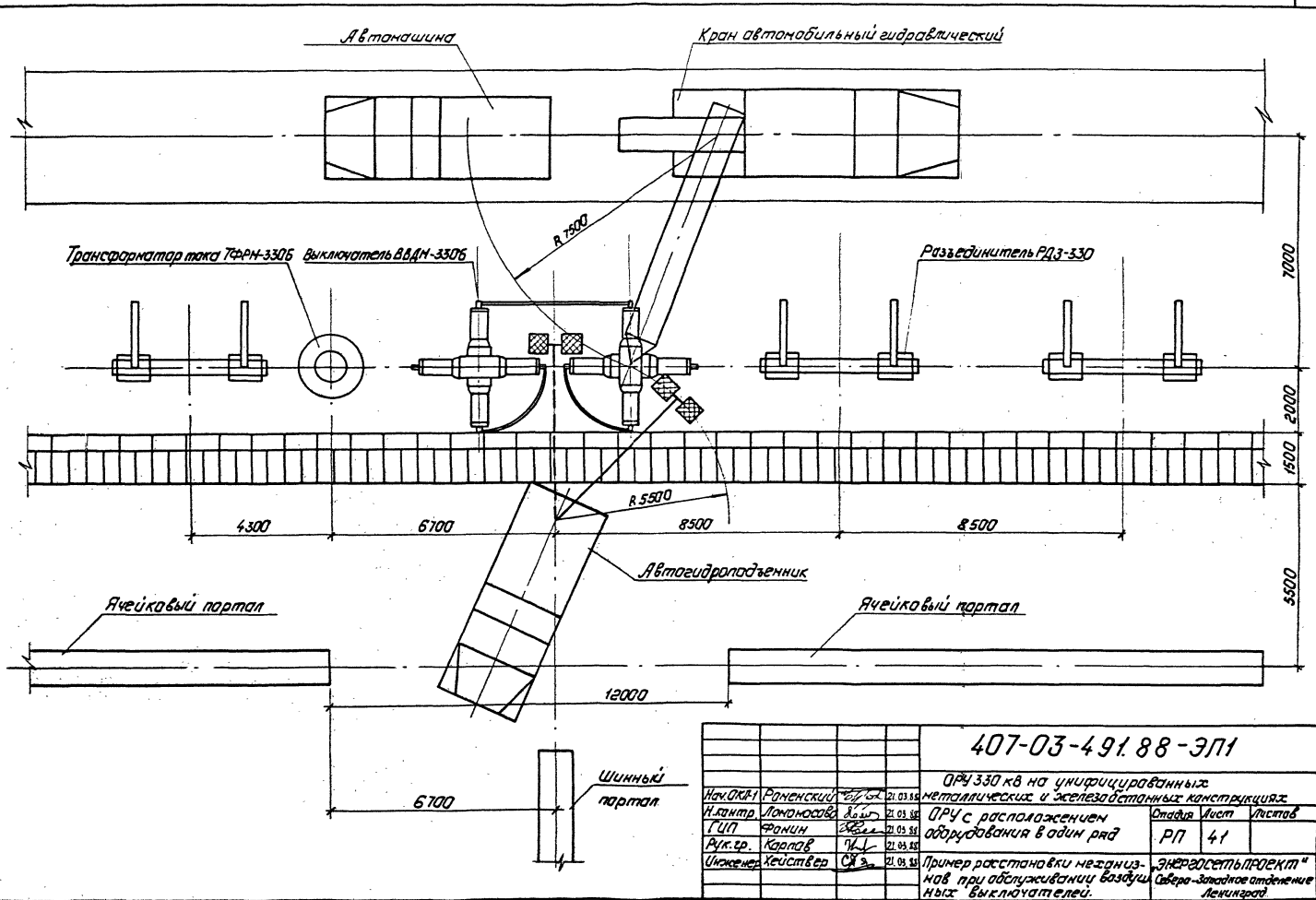
Исполн.		Раманский	21.03.18	ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях ОРУ с расположением оборудования в два и три ряда	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.		Ламанасова	21.03.18				
Г.И.П.		Фомин	21.03.18				
Руч. гр.		Карпов	21.03.18				
Инженер		Ламанасова	21.03.18	Обоснование высоты установки шинной опоры и разъединителя	РП	40	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Копир 14-

формат А3

ИПР 988171

Альбом 1

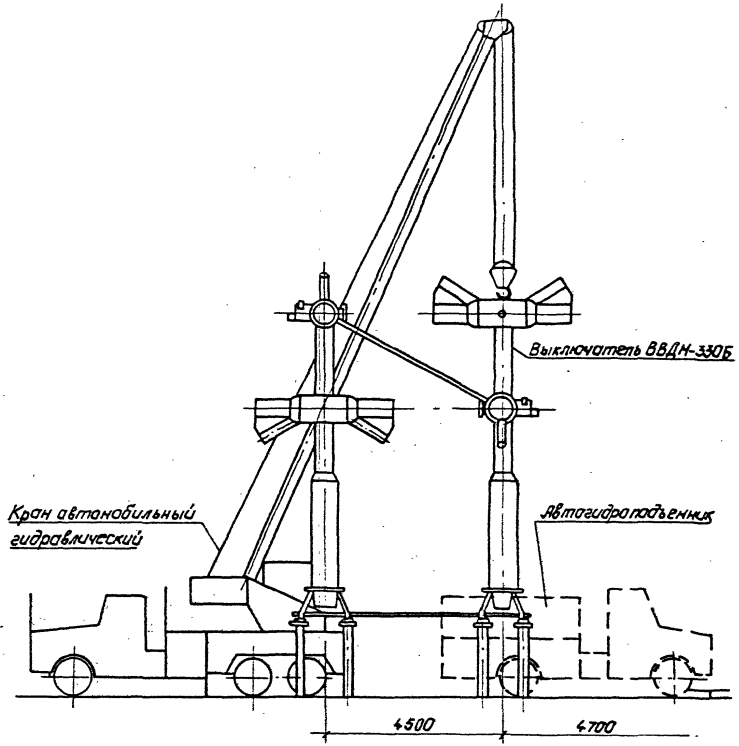
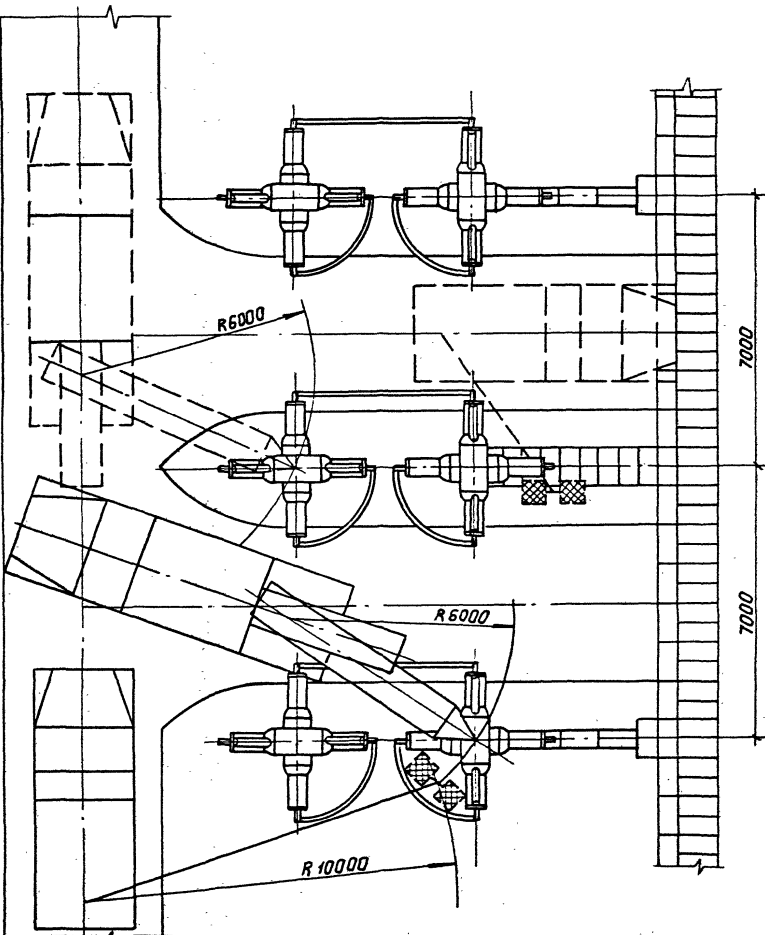


12586mm-11

				407-03-491.88-ЭП1		
				ОРУ 330 кВ на унифицированных		
				металлических и железобетонных конструкциях		
Наим. к-т	Раменский	21.03.88	И. к-т	Ломаносов	21.03.88	ОРУ с расположением
И. к-т	Ломаносов	21.03.88	И. к-т	Фонин	21.03.88	оборудования в один ряд
И. к-т	Караев	21.03.88	И. к-т	Хейтсвер	21.03.88	
И. к-т	Хейтсвер	21.03.88				
				Пример расстановки механизмов при обслуживании воздушных		
				линий выключателей.		
				ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ		
				Сибирь - Западное отделение		
				Ленинград		
				Формат: А3		

Копирован: Гомск

Альбом 1

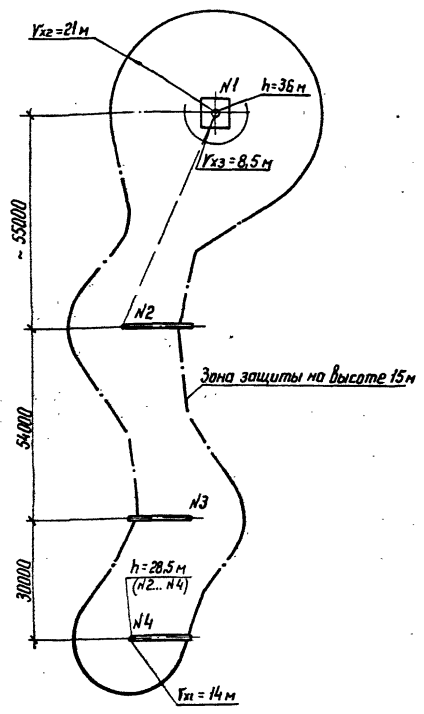


1-41/8637

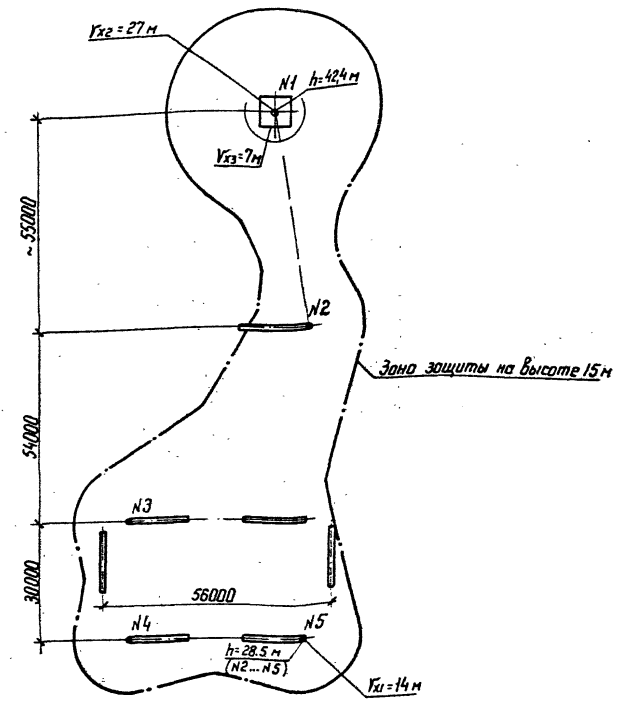
				407-03-491.88-ЭП1					
				ЛРУ на 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях					
Нач. ОКП-1	Роменский	20.03.85		ЛРУ с расположением оборудования в два и три ряда		Сталдия	Лист	Листов	
Н. констр.	Ломаносова	21.03.85				Р17	42		
ГЛП	Франк	21.03.85							
Рис. эр.	Коржав	21.03.85							
Инженер	Кейстер	21.03.85							
				Пример расстановки механизмов при обслуживании воздушных выключателей					
				Качирова: Пальс					
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград					
				Формат: А3					

Альбом 1

ОРУ по варианту I



ОРУ по варианту II



1. Планы ОРУ см. листы ЭП2-1,2.
2. Зоны малыезащиты определены с учетом установки малыезащитыводов 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, количества и расстановка малыезащитыводов подлежат уточнению

Мач. ОКП-1	Роменский	21.02.88
Н.контр.	Ломаносова	21.02.88
Г.И.П.	Фомин	21.02.88
Рук. зр.	Карпов	21.02.88
Инженер	Хейтбвер	21.02.88

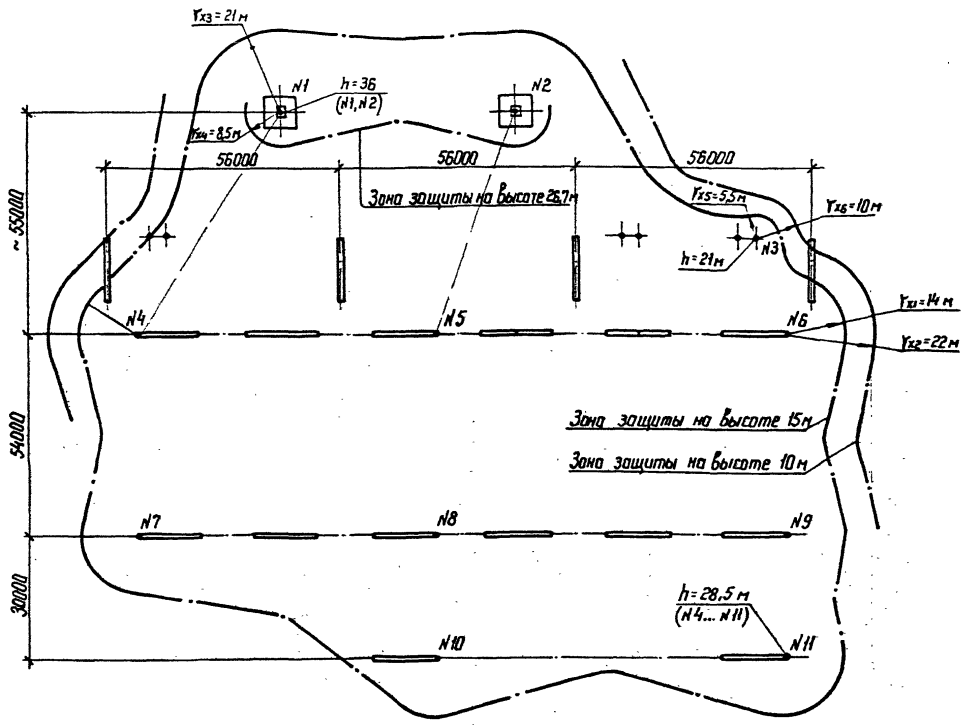
407-03-491.88-ЭП1

ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях	
ОРУ с расположением оборудования в один ряд	Этадия Лист
Малыезащита ОРУ по схеме N 330-1	РП 43
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград	
формат А3	

Копир. №-2

1992г. 1-1

Лист 1



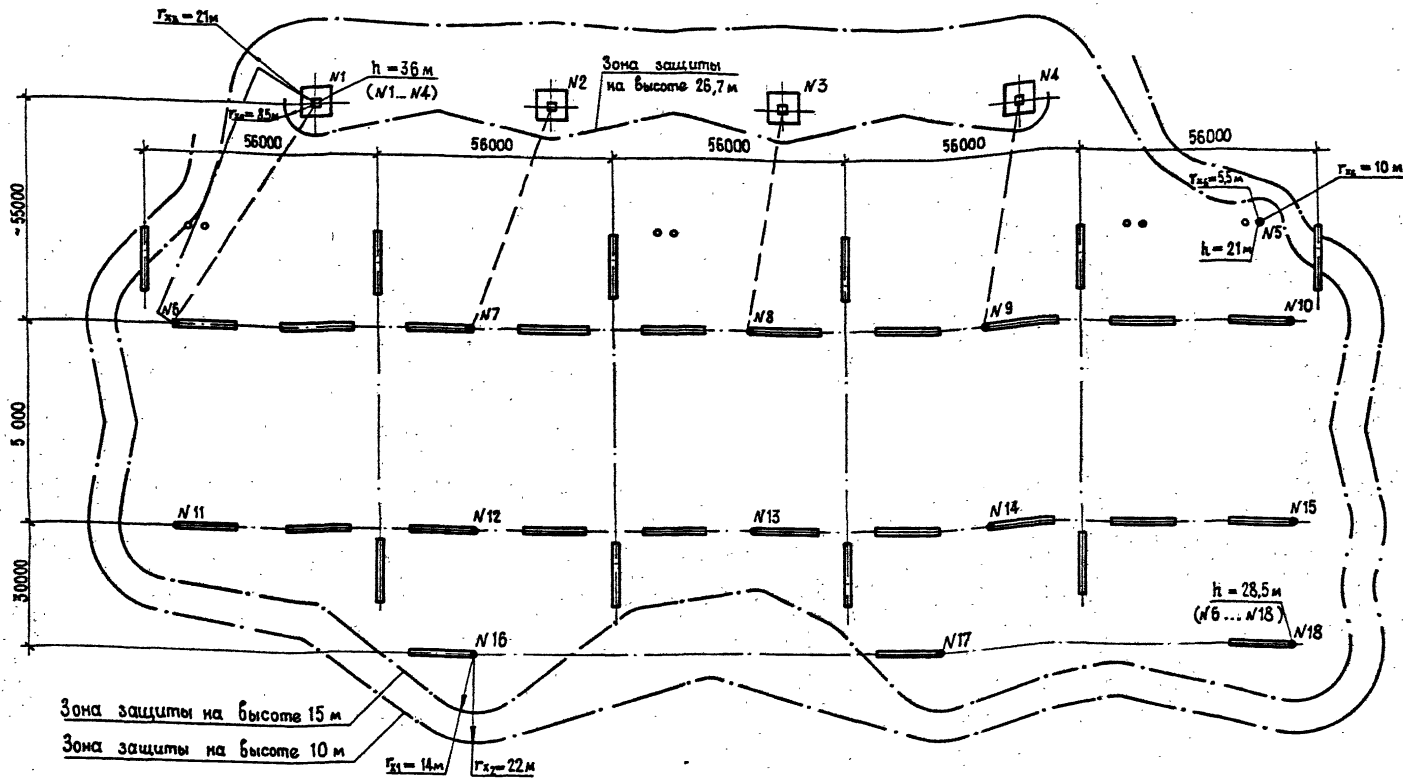
1. План ОРУ см. лист ЭП2-3.
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов только на порталах и концевых линейных опорах и при заводке троса на ПС.
3. В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количество и расстановка молниеотводов подлежат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

				407-03-491.88-ЭП1			
				ОРУ 330 кВ на унифицированных			
				металлических и железобетонных конструкциях			
Исполн-л	Романский	21.03.11		ОРУ с расположением оборудования в один ряд	Студия	Лист	Листов
Исполн-л	Ломанова	21.03.11			РП	44	
Исполн-л	Фомин	21.03.11		Молниезащиты ОРУ по схеме N 330-7	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Исполн-л	Карлов	21.03.11					
Исполн-л	Хейсвер	21.03.11					

Копир 167

Формат А3

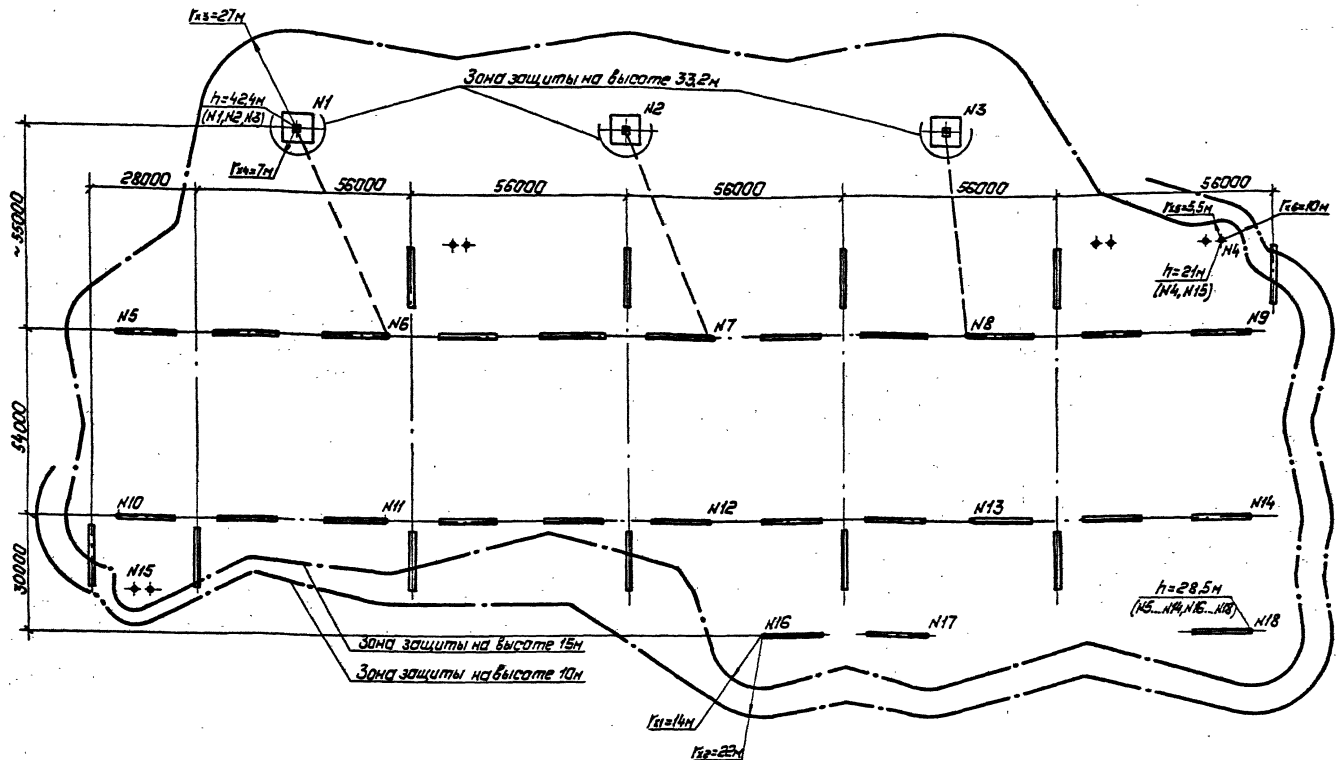
Изм. № 01 от 11.03.11 г. и авторский лист № 129217-11



1. План ОРУ см. лист ЭП2-6.
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов только на порталах и концевых линейных опорах и при вводе траса на ПС.
3. В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количество и расстановка молниеотводов подлежат уточнению.

				407-03-491.88.-ЭП1			
				ОРУ 330 кВ на унифицированных			
				металлических и железобетонных конструкциях			
Нач. ОКП-1	Роменский	21.03.87		ОРУ с расположением	Стация	Лист	Листов
Н.контр.	Ломанова	21.03.87					
Г.и.п.	Фомин	21.03.87		оборудования в один ряд	РП	45	
Рук. гр.	Иорлов	21.03.87					
Инженер	Хейстер	21.03.87		Молниезащита ОРУ по схеме N 330-15		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Лексинград	

Альбом 1



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

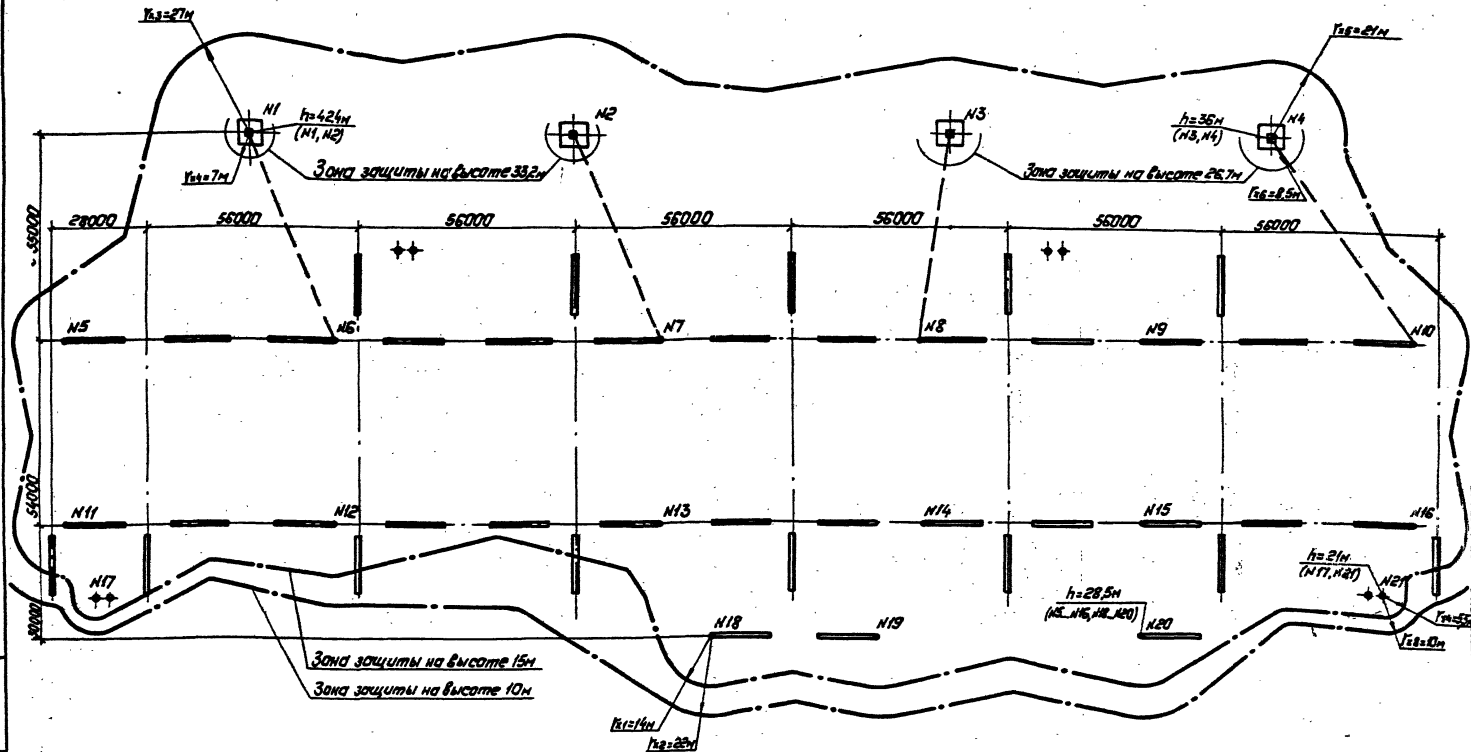
		407-03-491.88-ЭП1	
		ОРУ 330 кВ на унифицированных	
		металлических и железобетонных конструкциях	
		ОРУ с расположением	
		оборудования в один ряд	
		РП 46	
		Молниезащита ОРУ	
		по схеме И 330-16.	
		Энергосетьпроект	
		Север-Западные отделения	
		Ленинград	

Коллектор: Палье

Собласт: А.З.

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

Альбом 1



				407-03-491.88-3/11	
				ОРУ 330кВ на унифицированных конструкциях	
				Неметаллические и железобетонные конструкции	
Имя ОРУ	Роменский	20.03.88	20.03.88	ОРУ с расположением оборудования в один ряд	Страницы лист
И.контр.	Ломоносов	20.03.88	20.03.88		РП 47
Групп	Фонич	20.03.88	20.03.88		
Рук.гр.	Карпов	20.03.88	20.03.88		
Инженер	Добитвер	20.03.88	20.03.88	Молниезащита ОРУ по схеме НЗ30-17	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
				Листинград	

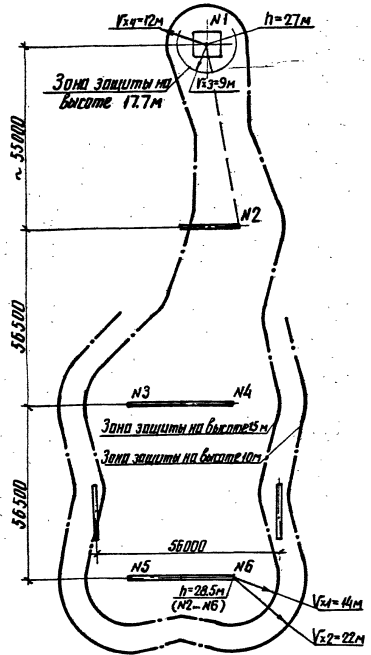
Копирован: Полве

Формат: А3

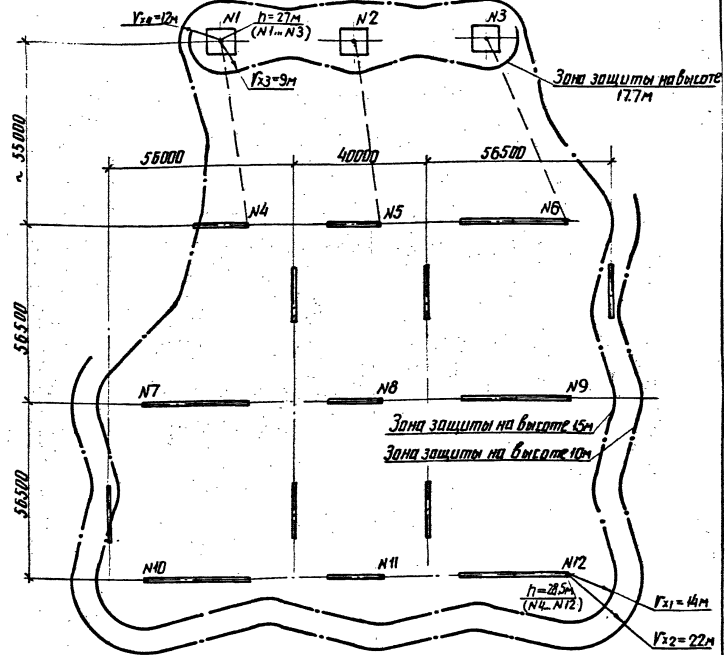
Шкала: 1:1
129.8.88-1

Альбом 1

ОРУ по схеме N330-1



ОРУ по схеме N330-7

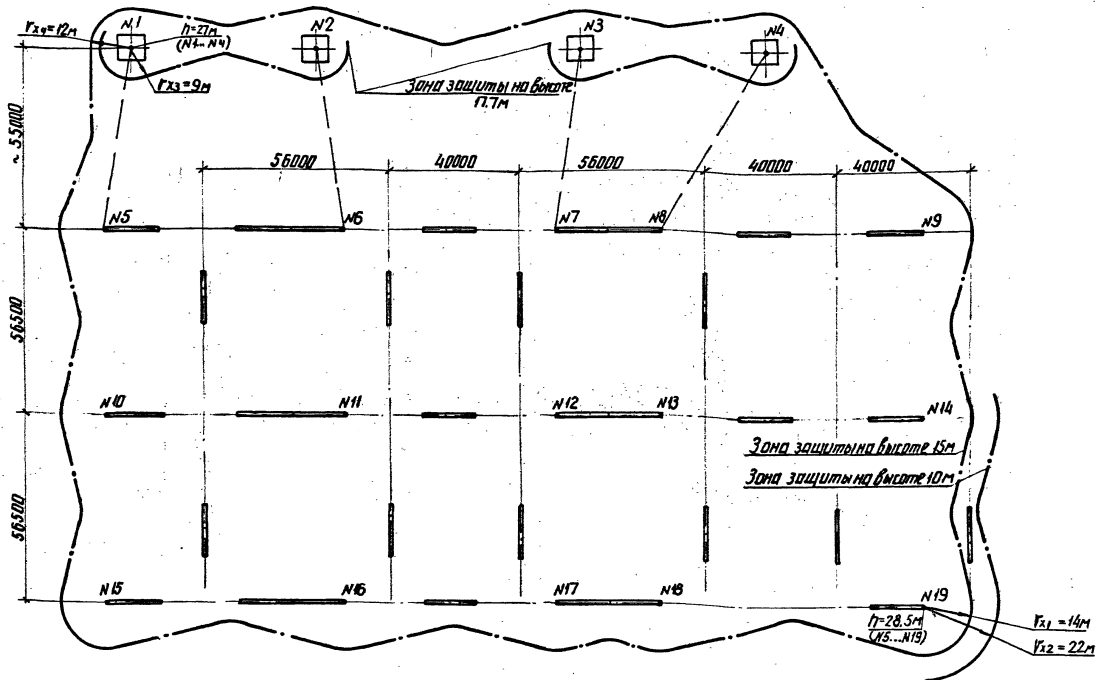


1. Планы ОРУ см. листы ЭПЗ-1,2.
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов только на порталах и концевых линейных опорах при заводке троса на ПС.
3. В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количества и расстановка молниеотводов подлежат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

		407-03-491.88-ЭП1	
		ОРУ 330кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях	
		ОРУ с расположением оборудования в два ряда	
		Молниезащита ОРУ по схемам N330-1, N330-7	
		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
		Лейбор-Защитные устройства	
		Лейбор-500	

Лист № 104. Подпись и дата. Взам. инвент. 1998г. № 1

Альбом 1



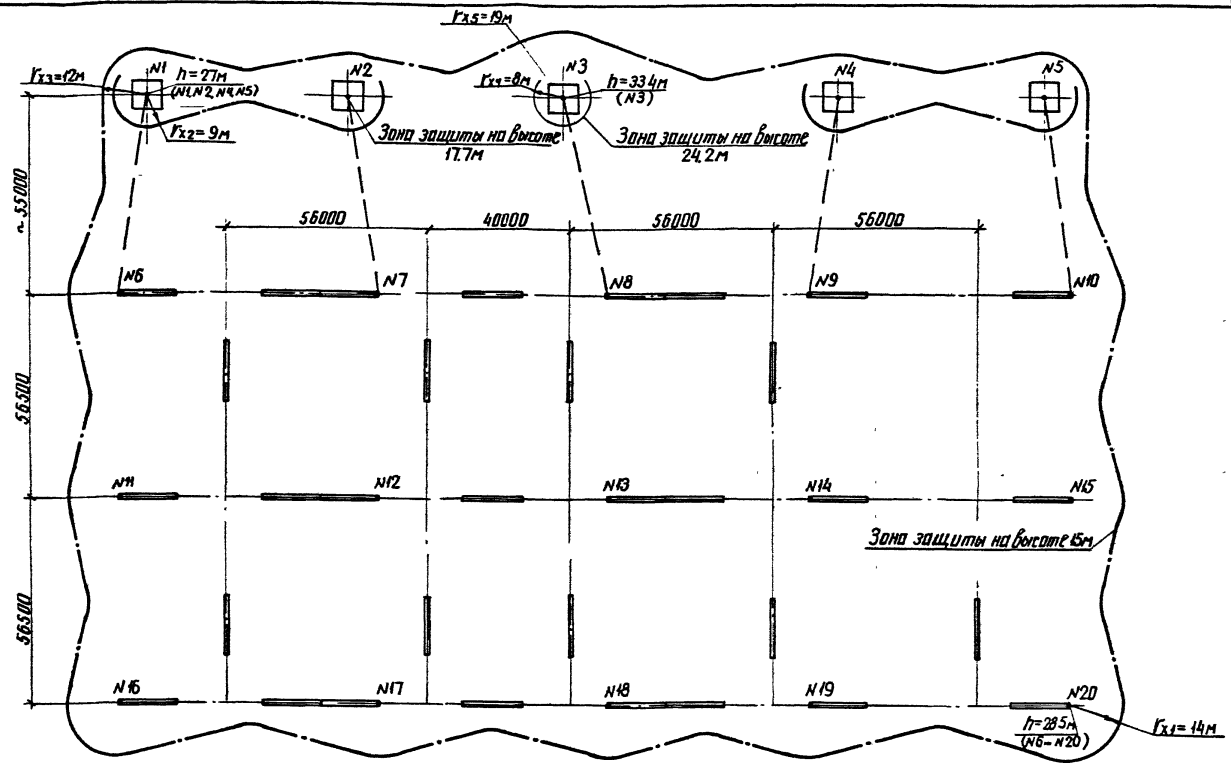
1. План ОРУ см. лист ЭПЗ-5.
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов только на порталах и канцевых линейных опорах и при заводке траса на ПС.
3. В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количество и расстановка молниеотводов подлежат уточнению.

407-03-491.88-ЭП1

Исполнитель: Дименский		21.03.88	ОРУ 330кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях ОРУ с расположением оборудования в два ряда Молниезащита ОРУ по схеме N 330-15.	Стадия: Листы Листов	
И. контрол: Ломоносов		21.03.88		РЛ	49
Г.И.П: Фомин		21.03.88			
Р.К.: гр. Короб		21.03.88			
Инженер: Христов		21.03.88			
Энерголетпроект Севера-Западные объекты Ленинград					

Лист № 10/11. Подпись и дата, Взам. инв. № 1298/11-71

альбом 1

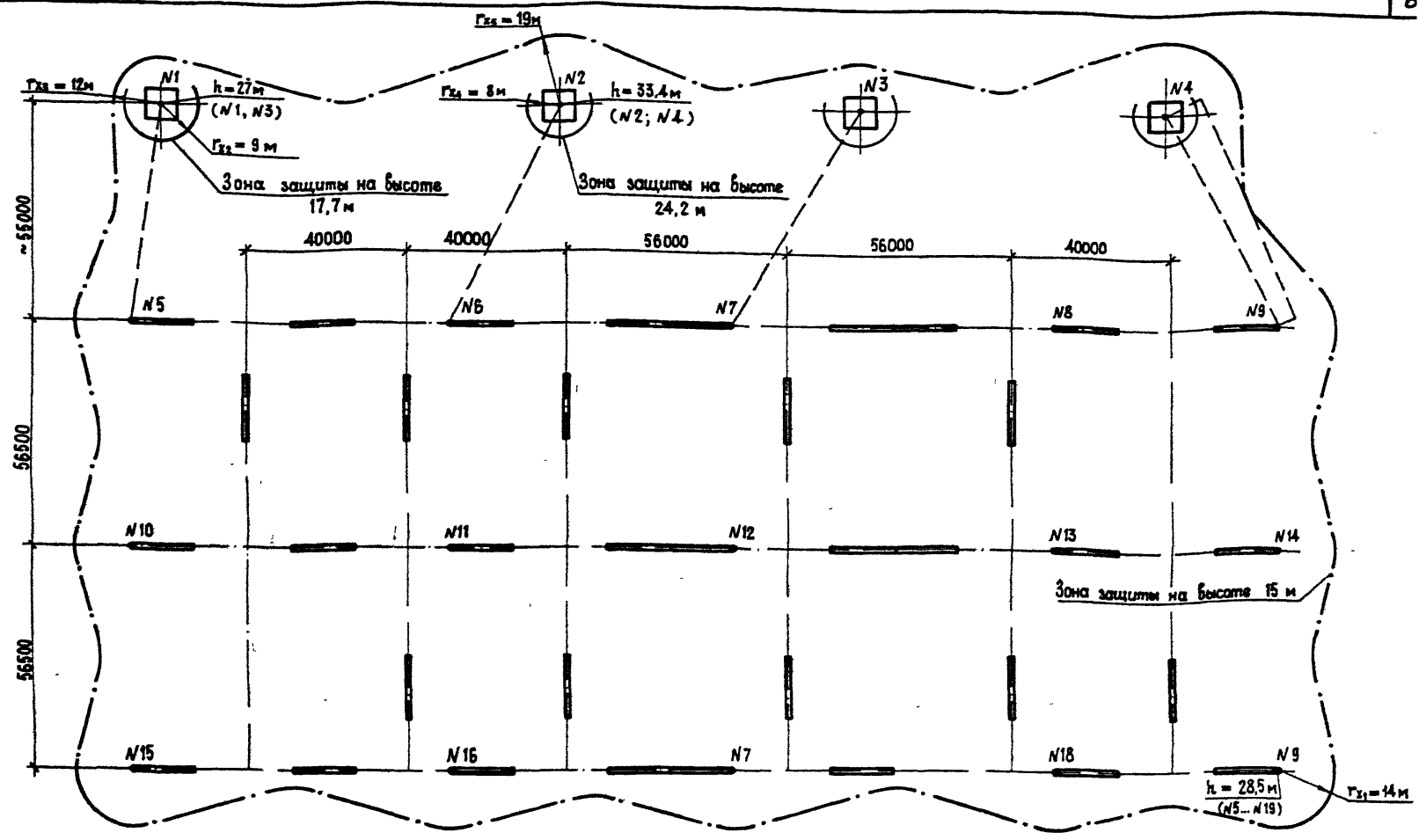


1. План ОРУ см. лист ЭПЗ-8.
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов только на порталах и концевых линейных опорах при разводке троса на ПС.
3. В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количество и расстановка молниеотводов подлежат уточнению.

				407-03-491.88-ЭП1	
				ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях	
				ОРУ с расположением оборудования в два ряда	
				Молниезащита ОРУ по схеме N 330-16	
Исполнитель	Проверен	Сметчик	Инженер	Лист	Листов
И.О.И.П. Доренский	И.О.И.П. Доренский	И.О.И.П. Фомин	И.О.И.П. Хейтбер	рп	50
И.О.И.П. Доренский	И.О.И.П. Доренский	И.О.И.П. Фомин	И.О.И.П. Хейтбер	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Севера-Западные отделы Ленинград	

Имя, фамилия, должность и дата в зоне или № 1299/17-71

Листом 1

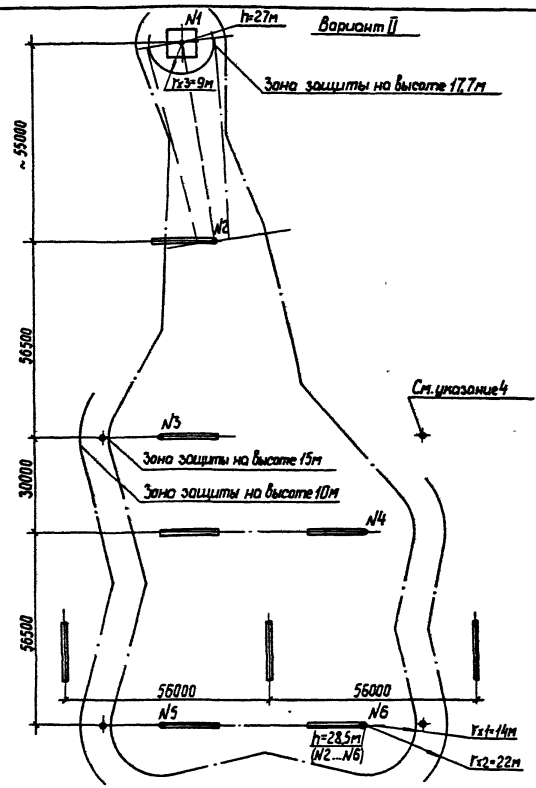
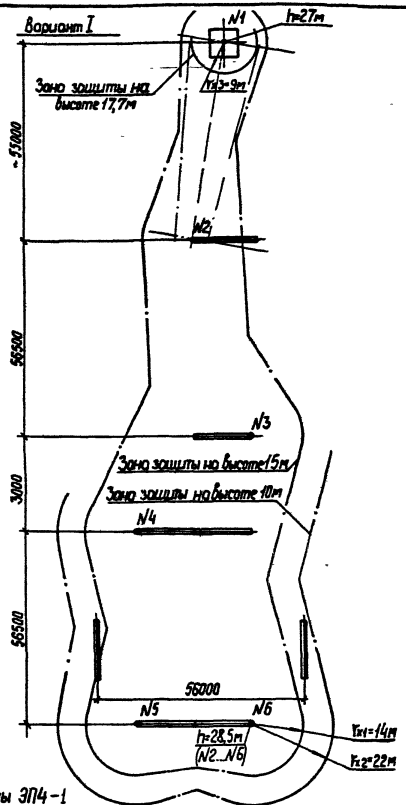


1. План ОРУ см. лист ЭП 3-11.
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов только на порталах и концевых линейных опорах и при заводке троса на ПС.
3. В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количество и расстановка молниеотводов подлежат уточнению.

				407-03-491.88-ЭП1				
				ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях				
Нач. ОКП 1	Раменский	18/02	21.03.88	ОРУ с расположением оборудования в два ряда		Страниц	Лист	Листов
Н. контр.	Ломоносова	18/02	21.03.88			Молниезащита ОРУ по схеме № 330 17	РП	51
Г. и П.	Фомин	18/02	21.03.88					
Руч. зр.	Карпов	18/02	21.03.88					
Инженер	Хейстер	18/02	21.03.88					
				Молниезащита ОРУ по схеме № 330 17		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север - Западное отделение Ленинград		

Шаб. № 101.1
12927/1-11
Подпись и дата
Всего листов №

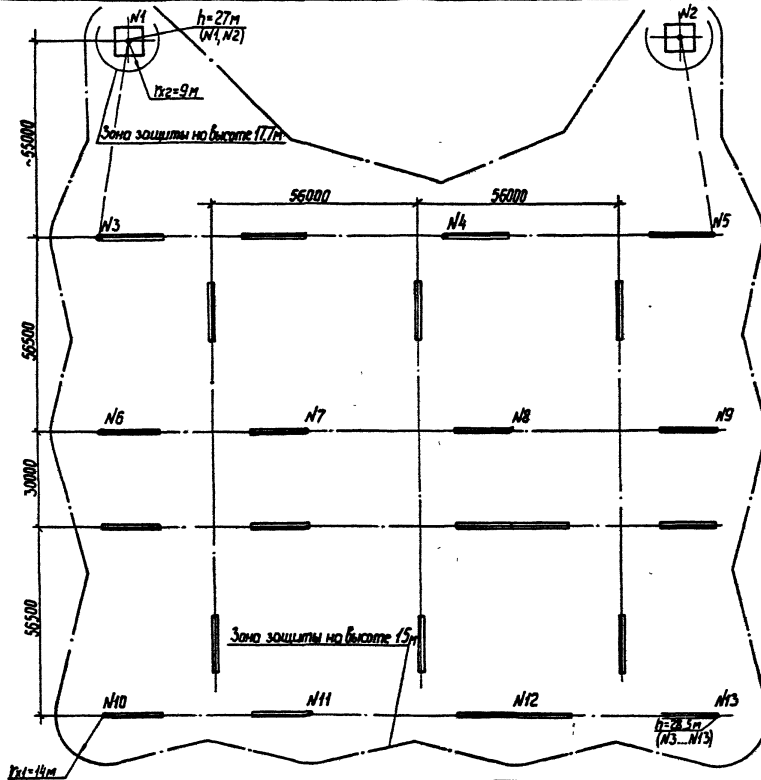
Альбом 1



1. Планы ОРУ см. листы ЭП4-1
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов только на порталов и канцевых линейных аппаратах и при заводке троса на ПС.
3. В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанций, количества и расстановка молниеотводов подлежат уточнению.
4. В случаях, когда канцевые участки сварных шин К1Д не защищаются молниеотводами других сооружений подстанции необходимо установить дополнительно стойки ячееквых порталов с молниеотводами, требуемых при последующем расширении ОРУ.

		407-03-491.88-ЭП1	
		ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях	
Нач. ОКП-1	Раменский	21.03.88	Металлических и железобетонных конструкций ОРУ с расположением оборудования в три ряда
Н.монта	Латанасова	21.03.88	
П.П.	Фотин	21.03.88	Этап/Лист Листов РП 52
Рис. эр	Коробов	21.03.88	
Инженер	Хейтдвер	21.03.88	Молниезащита ОРУ по схеме N/330-1
			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград

Инв. № альбома Подпись и дата
 12.03.88 г.



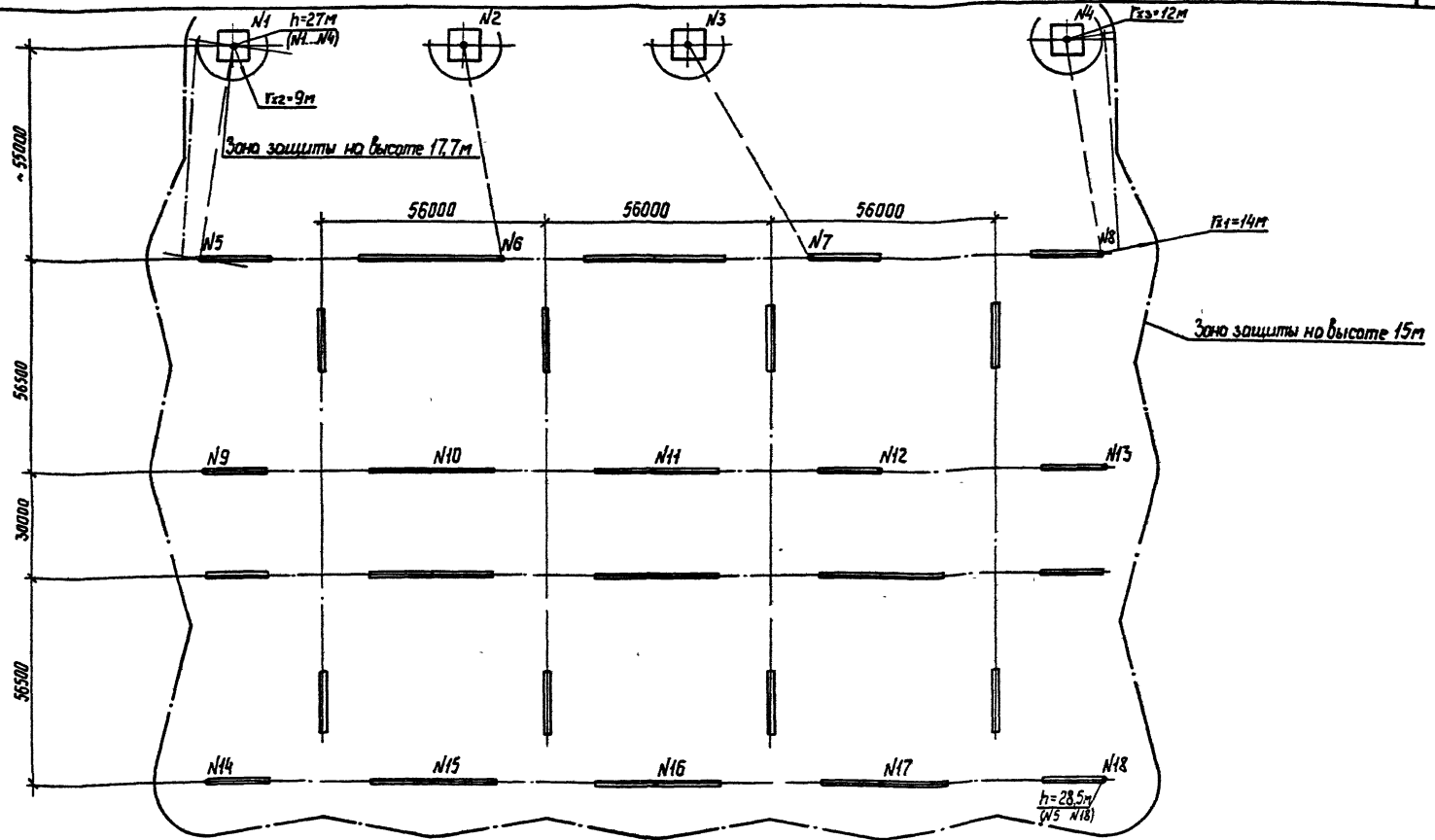
1. План ОРУ см. лист ЭП4-3.

2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов только на порталах и концевых линейных аппаратах.

3. В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количества и расстановка молниеотводов подлежат уточнению.

				407-03-491.88-301		
				ОРУ 330 кВ на унифицированных конструкциях		
				металлических и железобетонных конструкций		
				ОРУ с распределением оборудования в три ряда		
				на схеме №330-7.		
				Молниезащита ОРУ		
				на схеме №330-7.		
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
				Север-Западное отделение		
				Ленинград		

Исполн.	Провер.	Инженер	М.П.	Дата
Вик.зв. Карпов	Фадеев	Хейкстер		21.09.88
Ильинер	Хейкстер			21.09.88

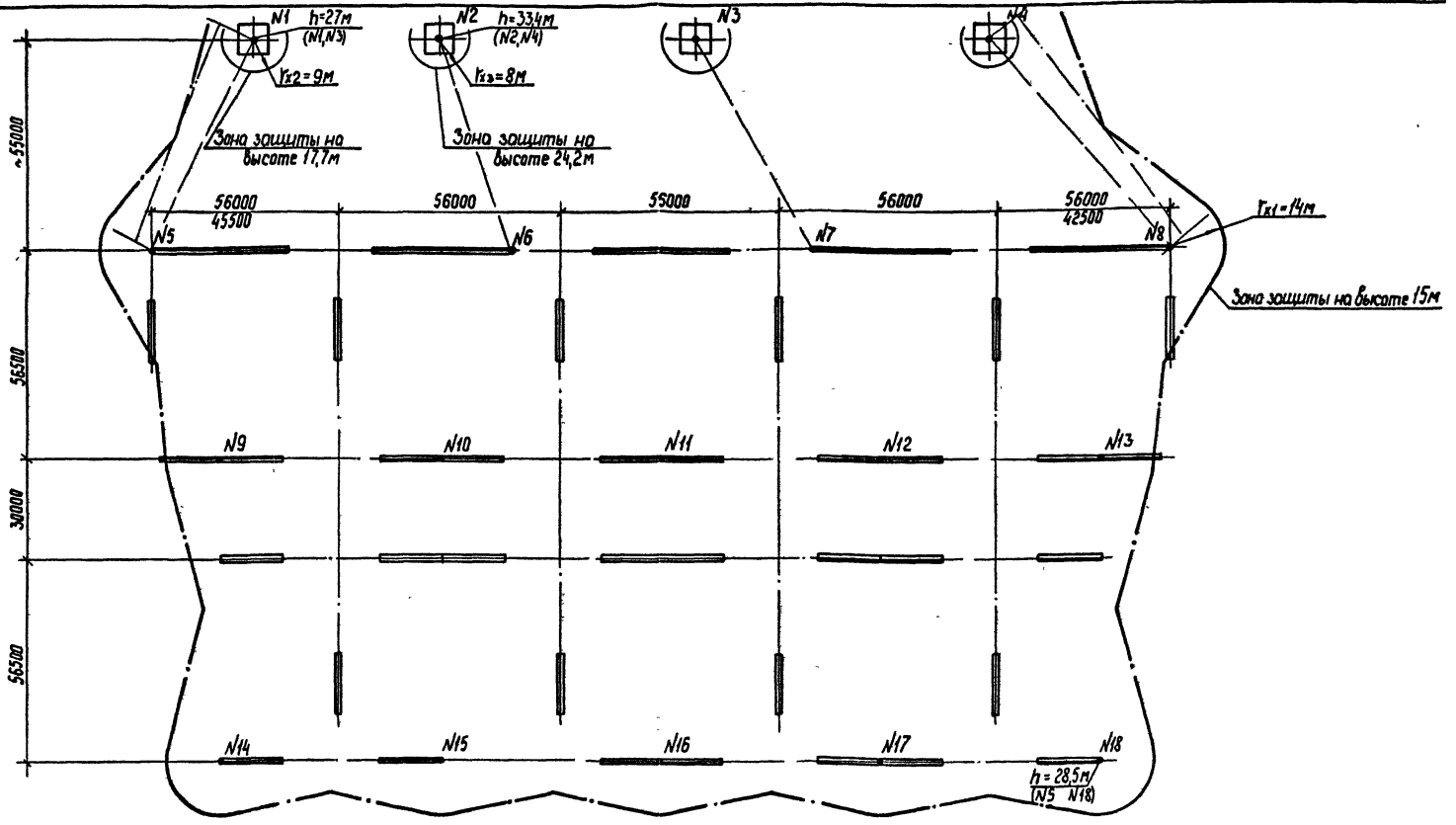


1. План ОРУ см. лист ЭП 4-6.
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов только на порталах и концевых линейных аппаратах.
3. В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количество и расстановка молниеотводов подлежат уточнению.

			407-03-491.88-ЭП1		
			ОРУ 330кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях		
			ОРУ с расположением оборудования в три ряда		
			Молниезащита ОРУ по схеме №330-15		
			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Нач.ОМП-1	Ротенко	21.03.98	И.контр. Ломанова	21.03.98	
ГШП	Фотин	21.03.98	Рук.гр. Кошлов	21.03.98	
Инженер	Хейтбер	21.03.98			
			Студия	Лист	Листов
			АП	54	

№ документа 129887н-Т1
Подпись и дата

Альбом 1



1. План ОРУ см листы ЭП4-9,12
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов только на порталах и канцевых линейных аппаратах и при заводке траса на ПС.
3. В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количества и расстановка молниеотводов подлежат уточнению.

				407-03-491.88 - ЭП1		
				ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях		
				ОРУ с расположением оборудования в три ряда		
				Молниезащита ОРУ по схемам №330-16, №330-17		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Экспер-Защитное отделение Ленинград
Исполн	Проверен	Дизайнер	Инженер	Дата	Лист	Листов
Моч ОМП-1	Романский	Савицкий	Савицкий	21.03.88	РП	55
Исполн	Воманасова	Савицкий	Савицкий	21.03.88		
ГЛП	Фотин	Савицкий	Савицкий	21.03.88		
Руч зр.	Карпов	Савицкий	Савицкий	21.03.88		
Инженер	Хейстберг	Савицкий	Савицкий	21.03.88		

Шифр № разраб. 128887-88
Подпись и дата 23.04.88