

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

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

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

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 провеса проводов. Шинный пролет L=56 м.	22
7	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Шинный пролет L=40,0 м	23
8	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Ячейковый пролет L=56,5 м.	24
9	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Ячейковый пролет L=31,5 м.	25
10	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Ячейковый пролет L=26,0 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 перемычки с выключателем. План.	35
20	ОРУ с расположением оборудования в один ряд. Определение расстояний между линейным разъединителем и оборудованием перемычки 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 перемычки 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 перемычки с выключателем до ячейкового портала	40

Итого № листов: 129 листов в альбоме 330 листов

Содержание альбома №1 (продолжение)

Альбом 1

№ 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 строительно-мелких конструкций ячейки трансформатора	42
27	ОРУ с расположением оборудования в один ряд. Определение расстояния от дороги до выключателя ВВДМ-330Б, ВНВ-330Б, ВВ-330Б-31,5/2000 ч.	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-31,5/2000 ч.	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-31,5/2000 ч.	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. Вид.	54
39	ОРУ с расположением оборудования в два и три ряда. Определение угла подхода ошиновки при выходе ВЛ на двухцепную опору.	55
40	ОРУ с расположением оборудования в два и три ряда. Определение высоты установки шинной опоры и разъединителя.	56
41	ОРУ с расположением оборудования в один ряд. Пример расстановки механизмов при обслуживании воздушных выключателей.	57

Итого № табл. Подписи и даты взыскания
129317-1

Содержание альбома №1 (окончание)

№ № 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

Введение

Типовые материалы для проектирования „Открытые распределительные устройства 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях“ разработаны Северо-Западным отделением института „Энергосетьпроект“ по плану типовых работ Госстроя СССР (поз. ТЗ.12.1.4. на 1987 год и ТЗ.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 материалам.

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°C 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 центрифугированных железобетонных элементов). В обоих случаях приняты однотипные металлические траверсы.

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 наверху для крепления оборудования.

Компоновочные решения, приведенные в работе, защищены авторскими свидетельствами № 377933 (компоновка с расположением оборудования в три ряда, заявитель ГЭО института „Энергосетьпроект“) и № 271608 (компоновка с расположением оборудования в один ряд, заявитель ОДП института „Энергосетьпроект“). Патентный формуляр по работе (альбом 8) хранится в ПК ГЭО института „Энергосетьпроект“.

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* Г.Д. Фомин

Л.Э.Черныш	Фельдман	21.03.88	407-03-491.88-031	Пояснительная записка	Страница 1	Лист 1	Листов 1
Н.М.Окунь	Романенский	21.03.88					
Г.Н.П.	Фомин	21.03.88					
Р.К.З.	Карпов	21.03.88					
			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 "Четырехцольник";

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

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

№ 330-17 "Политворная".

всеми схемами (кроме "блочно") предусмотрено устройство двух трансформаторов. В случаях, когда по реальным условиям требуется иное количество трансформаторов, при конкретном проектировании вносятся соответствующие уточнения в проектно-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 компоновки. 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. Ошчновка.

Ошиновка ОРУ принята гибкими сталь-алюминиевыми и полыми
алюминиевыми проводами, изготавливаемыми отечественной промыш-
ленностью.

Минимальное сечение и количество проводов в фазе по условиям отсутствия короны 1хПА-500 и 2хАС-300/39. Максимальное сечение проводов по условиям допустимых тяжёлых на порталы конструкции принято 2хАС-500/64 применительно к IV району по гололеду из расчета 3000 кг на фазу. Максимальное сечение ошиновки по нагреву принято 2хПА-500 из условия возможной отдачи токовой нагрузки (на стороне СН при питании от автотрансформаторной группы 750 кВ типа 3хАОДТЦН-333000/750/330-7341).

Ниже приведены рекомендуемые проектом сочетания ошиновки и допускаемые длительные токи по нагреву (из расчета допустимой температуры нагрева проводов $+70^{\circ}\text{C}$ при температуре воздуха $+25^{\circ}\text{C}$).

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

В таблицах на листах ЭП1-6...10 приведены рекомендуемые стрелы провеса проводов принятых сечений для II и IV районов по гололеду, рассчитанные на 38М типа ЕС-1045 по программе СЗО 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 порталы конструкции и гирлянды изоляторов.

Во избежание свистывания 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 ЭП1-6...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 „Связьэлектрокабельизоляция“ Минэнерго СССР в соответствии с номенклатурами изделий на 1988 г.

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

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.в. оборудования определяются схемой электрических соединений ОРУ.

407-03-491.88-П31

Лист
3

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: 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 основе.

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

промежутков и допусков на сооружение
· Определение взаимных расстояний между
и встречающихся сочетаний приведено на
их, см. листы ЭП-I-II... 55.

ы с учётом защиты оборудования ОРУ от
ми типа РВМГ и РВМК.
чателей грузоподъёмными механизмами выпол-
екомендациями, приведёнными на листах ЭП-I-4, 42.
их аппаратов (трансформаторов тока и разье-
гидроподъёмникам, при этом подъезд по сплани-
тпоратам не затруднён.

енте компоновочные решения позволяют выбо-
ансформаторов, так и в противоположную
лений. Исключение составляет только ком-
оборудования в три ряда, при котором в
твом присоединений более 8 возникает
ой линии в сторону трансформаторов.
заполняющую сторону возможен только при
у выключателями и сборными шинами на
а решения приведен на листах ЭП-I-37, 38.
ли ОРУ за пределами 15 выключателей и
(противоположную трансформаторам) необ-
ли повторяется через каждые 3 присоединения.
или для подвески ошиновки приняты следу-

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

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

ния в свету от токоведущих частей
оекту 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, конче-
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 разъедините-
лей и трансформаторов тока^{*)}, предусмотренных соответствующими
схемами, в одном ряду (друг к другу).

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 разъединители, 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 ЭП1-24, 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. Переемы 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 ВЛ 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 необходимости 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 ЭП1-5) не установлены выключатели между трансформаторными ячейками (на последующих схемах обозначены номерами 7, 8 и 9).

Перемиčky 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 фронта.

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.

6. Защита от перенапряжений и заземление

Защита от фазовых 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 ЭП1-43... 55 показана рекомендуемая расстановка молниеотводов по всем компоновкам ОРУ без учета молниеприёмников других сооружений ПС.

Защита канцевых порталов ВЛ (между канцевой линейной опорой и канцевым 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 вентильными 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)

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 таким 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.

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

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.

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

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

Проектом учитываются требования решения № Э-10/80 Минэнерго СССР "О применении в ДРУ 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 распластанного типа с разьединителями на опорной изоляции" (N 12915 тм-т1), выпущенной в 1986 г и распространенной СЭО института "Энергосетпроект".

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 экранирующие 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 установки 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 узлов "выключатель-трансформатор тока" и ВУ 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 указанный 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 на намеченной в дальнейшем схеме. В данном проекте приведены только примеры возможного его выполнения при минимальных затратах.

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 учётом 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 которых 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 СНиП,

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 тросов биозащиты.

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

Опоры под оборудование – 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 Ф8.8. Последний вариант применяется при грунтовых условиях, не позволяющих выполнять сверленные котлованы.

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

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

407-03-491.88-ПЗ1

Лист
10

Сопоставление техника-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, полуторная), порталы ошиновки — металлические

Выбор 1

N п/п	Наименование показателей	Стои- мость един. руб.	Однорядное ОРУ 407-0-145		ОРУ с продольным расположением оборудования (407-03-491.88)									
					в один ряд						в два ряда			
			коли- чест- во	стои- мость тыс. руб.	коли- чест- во	стои- мость, тыс. руб.	экономиа			коли- чест- во	стои- мость, тыс. руб.	экономиа		
							абсо- лютная	тыс. руб.	%			абсолют- ная	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, км	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 изменяю- щихся 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.

407-03-491.88-1131

Лист

11

Копир. № 10

формат А3

12988 тм-1

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

№ п/п	Наименование показателей	Стои- мость един. руб.	Трехрядное ОРУ 407-0-145		ОРУ с продольным расположением обо- рудования в три ряда (407-03-491.88)				
			коли- чест- во	стои- мость тыс. руб.	коли- чест- во	стои- мость тыс. руб.	ЭКОНОМИЯ		
							абсолют- ная	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 <small>указание 1</small>	см.	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	-42
4	Дороги обслуживания, км	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 изменяю- щихся 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

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 зарядителей.

407-03-491.88-П31

Копир. №32

формат А3

Лист

12

Аннотация

12988-11

Схема № 330-1

Блок (линия-трансформатор) с разъединителем

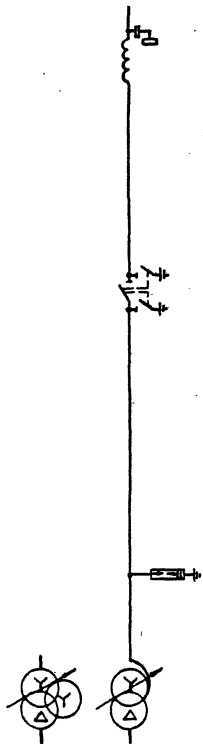


Схема № 330-7

Четырехугольник

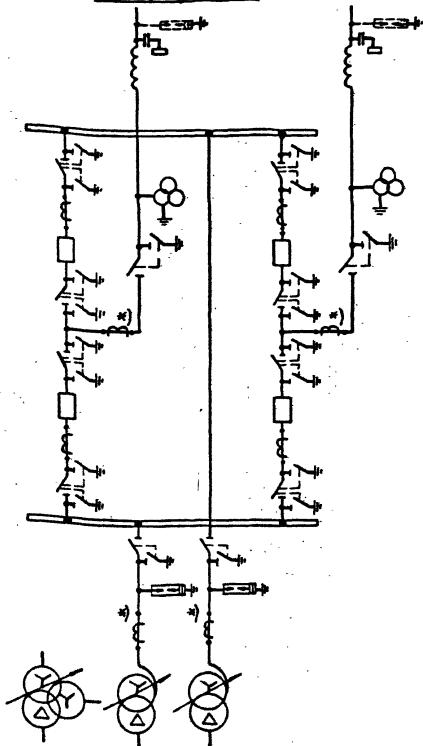
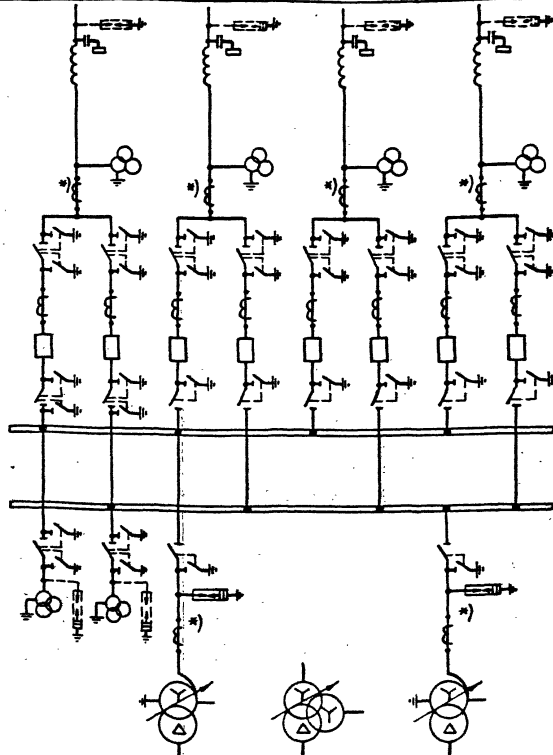


Схема № 330-15

Трансформаторы-шины с присоединением линий через два выключателя



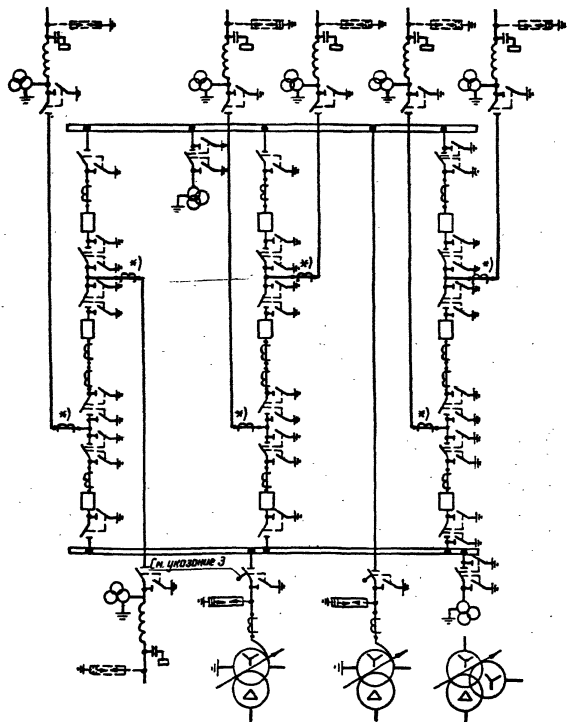
1. Трансформаторы тока, отмеченные *, устанавливаются при наличии соответствующих обоснований.
2. Необходимость установки на линиях разрядников, показанных пунктиром, подлежит уточнению при конкретном проектировании с учетом рекомендаций п. 4.2.174 ПУЭ.

				407-03-491.88-ЭП1		
				ОРУ 330 кВ на унифицированных конструкциях		
				металлических и железобетонных конструкций		
Нач. ОИП-1	Роменский	21.03.56		Лист 1		
Н. контр.	Ломаносова	21.03.56		РП 1		
ГНП	Фатин	21.03.56		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Руч. эр.	Карпов	21.03.56				
Инженер	Ломаносова	21.03.56		Схемы принципиальные завысокоточные № 330-1, № 330-7, № 330-15		

Копия № 2

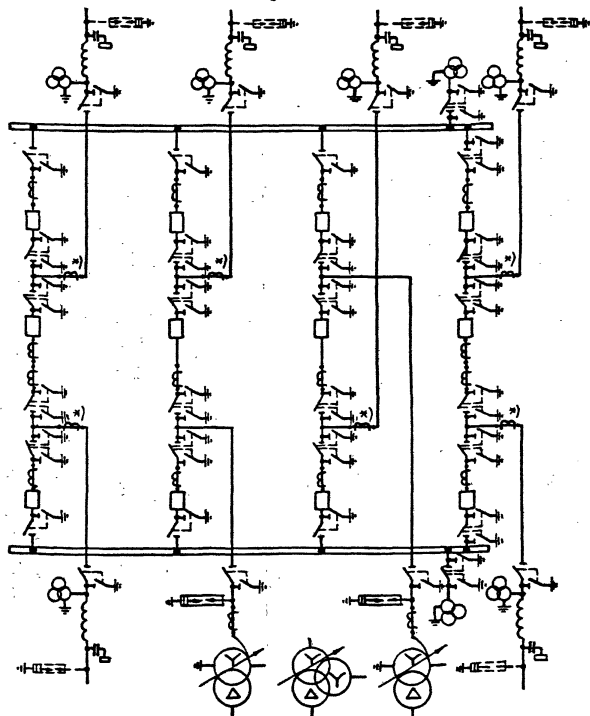
Формат А3

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



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 приводы трансформаторных разъединителей включаются в схему автоматики.

Схема № 330-17
Полупотрмная

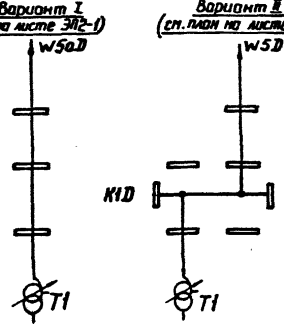


407-03-491.88-ЭП1			
ОРУ 330 кВ на унифицированных конструкциях металлических и железобетонных			
Исполн. 1	Работник	Л. С. С.	22.05.88
Исполн. 2	Л. С. С.	Л. С. С.	22.05.88
Исполн. 3	Л. С. С.	Л. С. С.	22.05.88
Исполн. 4	Л. С. С.	Л. С. С.	22.05.88
Исполн. 5	Л. С. С.	Л. С. С.	22.05.88
Исполн. 6	Л. С. С.	Л. С. С.	22.05.88
Исполн. 7	Л. С. С.	Л. С. С.	22.05.88
Исполн. 8	Л. С. С.	Л. С. С.	22.05.88
Исполн. 9	Л. С. С.	Л. С. С.	22.05.88
Исполн. 10	Л. С. С.	Л. С. С.	22.05.88
Схемы принципиальные		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Электрические № 330-16 и		Север-Западное отделение	
№ 330-17		Ленинград	
Копир. Уд.		формат А3	

Лист 1

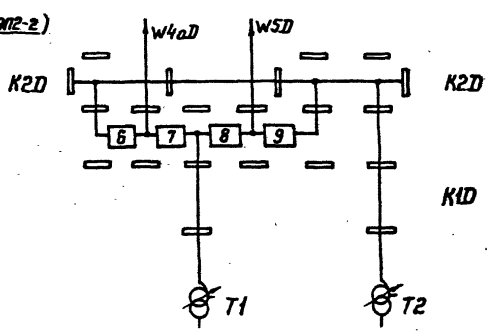
ОРУ по схеме №330-1

«Блок (линия-трансформатор) с разрядником»
 Вариант I (см. план на листе ЭП2-1)
 Вариант II (см. план на листе ЭП2-2)



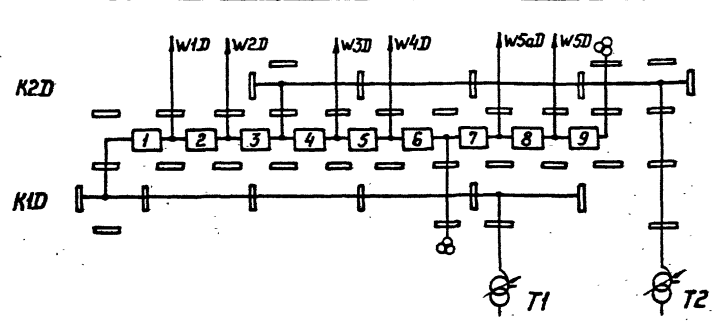
ОРУ по схеме №330-7

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



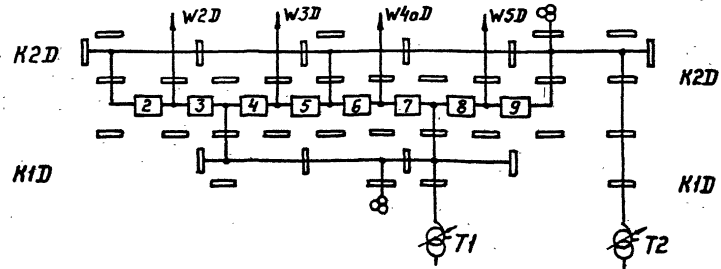
ОРУ по схеме №330-16

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



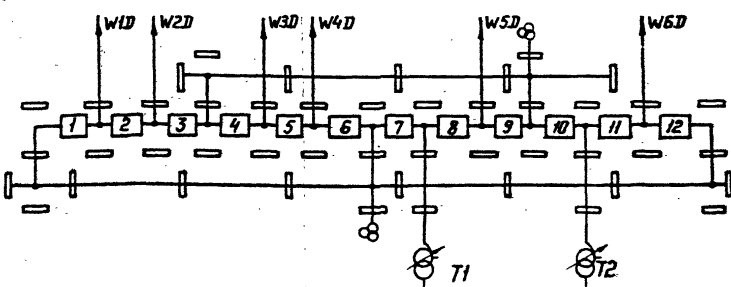
ОРУ по схеме №330-15

«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>Л.С.</i>	21.03.58	ОРУ с расположением оборудования в один ряд	Этадия	Лист
И.о. инж.	Ломаносова	<i>Л.С.</i>	21.03.58		РП	3
Г.И.П.	Фомин	<i>Л.С.</i>	21.03.58		Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ	
Рук. гр.	Карпов	<i>Л.С.</i>	21.03.58			
Инженер	Ломаносова	<i>Л.С.</i>	21.03.58	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Генер.-Зональное отделение Ленинград		

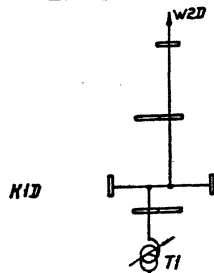
Лист 1

Формат А3

129877-1

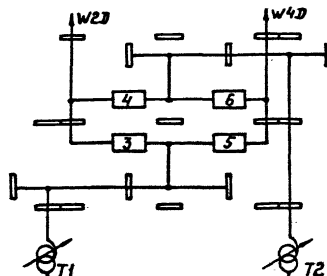
ОРУ по схеме № 330-1

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



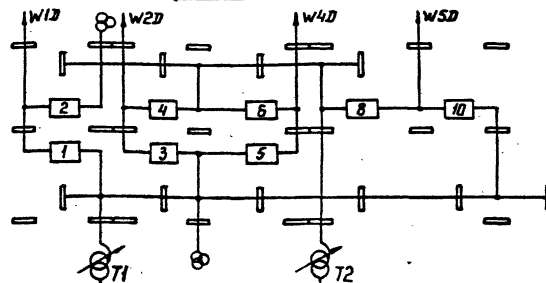
ОРУ по схеме № 330-7

"Четырехугольник"
(см. план на листе ЭПЗ-2)



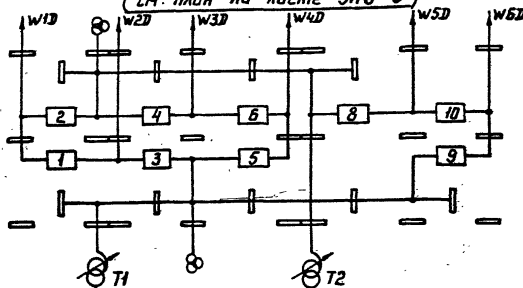
ОРУ по схеме № 330-15

"Трансформаторы-шины с присоединением линий через два выключателя"
(см. план на листе ЭПЗ-5)



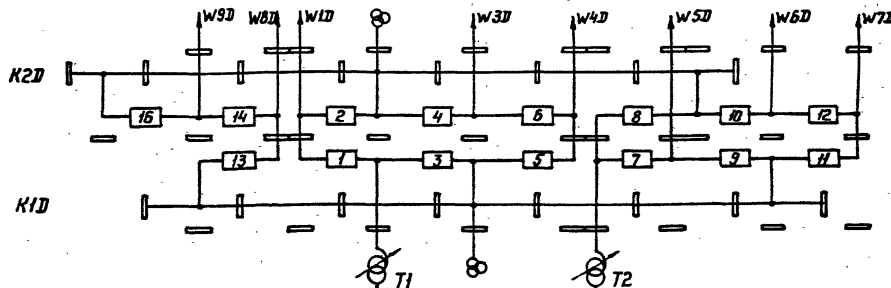
ОРУ по схеме № 330-16

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



ОРУ по схеме № 330-17

"Полуторная" (см. план на листе ЭПЗ-Н)



Условные обозначения

- == — порталы ошиновки
⊗ — трансформатор напряжения (НКФ или НДЕ)

На схемах условно изображены только выключатели и ошиновка.

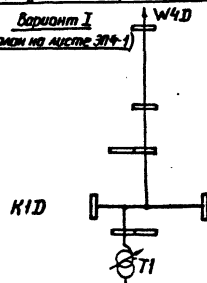
407-03-491.88-ЭП1			
ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях			
Нач. ОКП-1	Роменский	21.03.88	21.03.88
Н. контр.	Ломоносова	21.03.88	21.03.88
Г.Н.П.	Фомин	21.03.88	21.03.88
Руч. 2D	Карпов	21.03.88	21.03.88
Инженер	Ломоносова	21.03.88	21.03.88
ОРУ с расположением оборудования в два ряда			Этап Лист Листов
Схемы заполнения принципиальных последовательного развития ОРУ			РП 4
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Лебедь-Западное отделение Ленинград			формат А3

ОРУ по схеме N 330-1

Блок „линия-трансформатор“

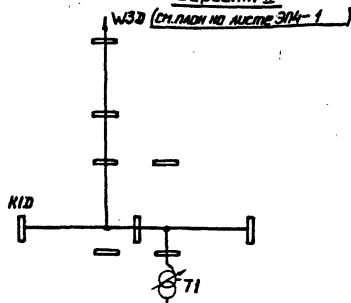
Вариант I

(см. план на листе ЭП4-1)



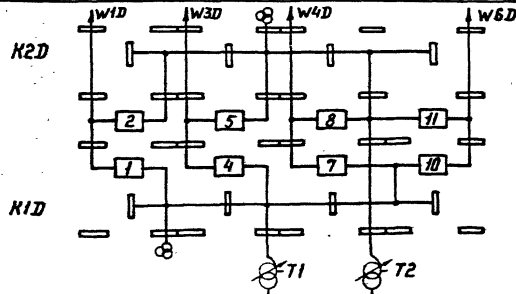
Вариант II

(см. план на листе ЭП4-1)



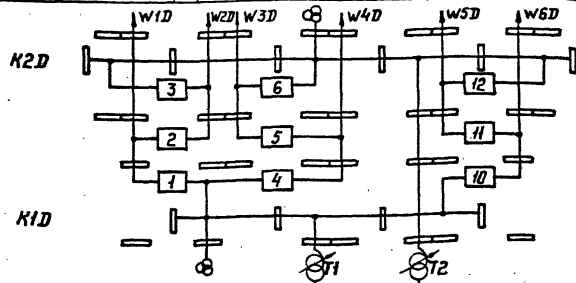
ОРУ по схеме "N 330-15"

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



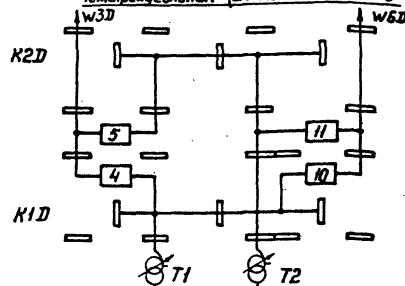
ОРУ по схеме N 330-16

„Трансформаторы-шины с полукруглым присоединением линий“ (см. план на листе ЭП4-9)



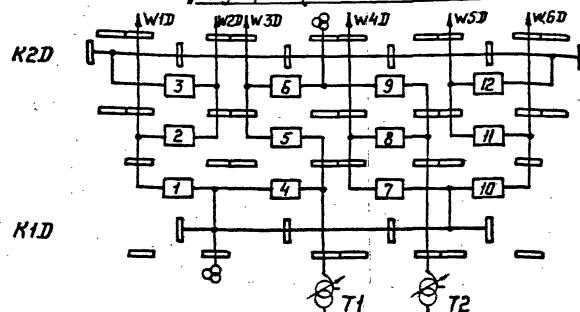
ОРУ по схеме N 330-7

„Четырехугольник“ (см. план на листе ЭП4-3)



ОРУ по схеме N 330-17

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



Условные обозначения

порталы ошиновки

На схемах условно изображены только выключатели и ошиновка.

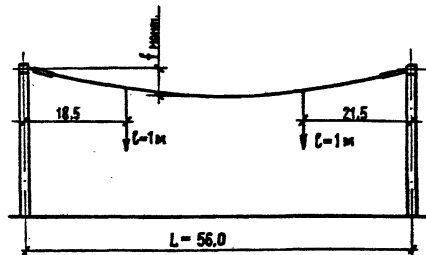
407-03-491.88-ЭП1

Исх. ОКР	Романский	21.03.88	ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях		
И. контр.	Ломоносова	21.03.88	ОРУ с расположением оборудования в три ряда		
Г.И.П.	Фомин	21.03.88	Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ		
Рук. зр.	Карпов	21.03.88	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Инженер	Ломоносова	21.03.88	Северо-Западное отделение Ленинград		

Копир. К-2

Формат А3

Наименование			Условные обозначения	Шинный пролет L = 56 м											
Исходные данные	Пробод			2АС ₃ -300/39		2АС ₃ -400/51		2АС-500/64		ПА-500		2ПА-500		ПА-640	
	Район по гололеду		—	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV
	Фактическое сечений 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 гололеда и ветре	H _г	1404	1944	1508	2250	1750	2573	931	2833	1750	2852	1184	1734
	Напряжения в проводе, кВ/мм ²		G _г	2,07	2,86	1,69	2,52	1,58	2,32	1,88	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 гирлянды, кол. цепей				1	2	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1



Краткие пояснения

Таблица расчетной массы элементов ошиновки

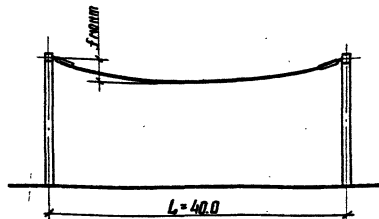
Пробод	Масса провода ошиновки с гололедом			Масса гирлянды с арматурой без гололеда, кг	Масса гирлянды с арматурой и гололедом			Длина гирлянды с арматурой, м
	II р-н q, кг/м	IV р-н q, кг/м	II р-н q, кг/м		IV р-н q, кг/м	II р-н q, кг/м	IV р-н q, кг/м	
2АС ₃ -300/39	2.44	5.36	8.02	<u>110</u> 193	<u>143</u> 251	<u>165</u> 290	<u>3.949</u> 3.724	
2АС ₃ -400/51	3.16	5.56	8.96	<u>111</u> 194	<u>145</u> 252	<u>167</u> 291	<u>4.004</u> 3.779	
2АС-500/64	3.88	6.44	9.82	<u>112</u> 195	<u>146</u> 254	<u>168</u> 293	<u>4.094</u> 3.859	
ПА-500	1.33	3.12	5.3	<u>108</u> 198	<u>141</u> 258	<u>162</u> 297	<u>3.779</u> 4.032	
2ПА-500	2.85	6.42	10.8	<u>125</u> 202	<u>163</u> 263	<u>188</u> 303	<u>4.144</u> 3.779	
ПА-640	1.82	4.03	6.6	<u>109</u> 201	<u>142</u> 262	<u>164</u> 302	<u>3.852</u> 4.002	

- Таблицы составлены применительно к компонентам по всем типовым схемам с учетом:
 - крепления провода к порталам гирляндами из стальных изоляторов типа ПС 70-Д;
 - максимально допустимых натяжений на порталы ошиновки ≤ 5000 кгс на фазу и 1750 кгс на одноцепную гирлянду;
 - рекомендуемая стрела провеса проводов на электрических габаритах 2,0 м.

- Расчет произведен для II и IV районов по гололеду. Для I и III районов следует пользоваться данными II и IV районов соответственно.
- Ошиновка подбирается по стрелам, приведенным в настоящей таблице в разделе "данные для монтажа".

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

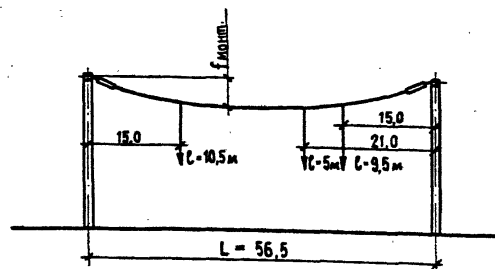
			407-03-491.88-ЭП1			
			ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях			
Нач. ОКП-1	Романский	21.03.88		Страница	Лист	Листов
Н. контр.	Ломоносова	21.03.88		РП	6	
Г. и П.	Фомин	21.03.88				
Рук. пр.	Карлов	21.03.88				
Инженер	Хейсбер	21.03.88				
			Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Шинный пролет L = 56 м			
			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград			



Наименование			Условные обозначения	Шинный пролет L=40,0м												
Исходные данные	Провод			2АС _г -300/39		2АС _г -400/51		2АС-500/64		ПА-500		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, кгс		При t=-5° гололеда и ветре	H _г	686	969	759	1076	867	1226	512	719	963	1428	617	858
	Напряжение в проводе, кг/мм ²			G _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			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°С, 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

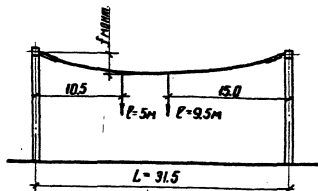
				407-03-494.88-ЭП1		
				ОРУ 330 кВ на унифицированных		
Нач. деп.	Раменский	21.03.91		металлических и железобетонных конструкций		
Н. контр.	Ломоносов	21.03.91		Строй. Лист		
Гип.	Фомин	21.03.91		РП 7		
Рук. гр.	Карлов	21.03.91		Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Шинный пролет L=40.0 м		
Инженер	Хейсберг	21.03.91				
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
				Северо-Западное отделение		
				Ленинград		



Наименование			Условные обозна- чения	Ячейковый пролет L= 56,5 м											
Исходные данные	Провод			2АС _г -300/39		2АС _г -400/51		2АС-500/64		ПА-500		2ПА-500		ПА-640	
	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 расче- тов	Тяжение провода на фазу, кгс	При t=-5°C гололе- де 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 _{монтаж}	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 _{ком}	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

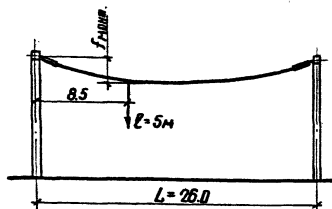
407-03-491.88-ЭП 1					
ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях					
Нач. ОКП-1	Раменский	21.03.88			
Н. контр.	Ломоносова	21.03.88			
Г. И. П.	Фомин	21.03.88			
Рук. гр.	Карпов	21.03.88			
Инженер	Хейстбер	21.03.88			
Монтажные таблицы стрел провеса проводов			Ячейковый пролет L = 56,5 м.		
			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
			Северо-Западное отделение Ленинград		



Наименование			Условие обозначения	Ячейковый пролет L = 31,5 м											
Исходные данные	Провод			2АС-300/35		2АС-400/51		2АС-500/64		ПА-500		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, кгс	При t = -5°C	H _г	723	1025	753	1138	911	1468	508	755	955	1452	612	903
	Напряжение в проводе, кгс/мм ²	Б _г	Г _г	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	Г _г	Г _г	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	Г _г + 70°	Г _г	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	Г _г + 70°	Г _г	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, кгс	H _{монтаж}	Г _г	392	403	473	488	591	612	303	317	548	562	360	373
Тип натяжной гирлянды, кол. цепей			Г _г	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. 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях					
Нач. ДКА	Воронежский	22.05.88	22.05.88	22.05.88	22.05.88
Н. кантор	Личинского	22.05.88	22.05.88	22.05.88	22.05.88
ГАП	Фонин	22.05.88	22.05.88	22.05.88	22.05.88
РЧК-ЭР	Карлов	22.05.88	22.05.88	22.05.88	22.05.88
Инженер	Хейтсбер	22.05.88	22.05.88	22.05.88	22.05.88
Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Ячейковый пролет L = 31,5 м				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
				Север-Западный отдел	
				Л.И.И.И.И.	



Наименование		Условные обозначения	Ячейковый пролет $L = 26.0$ м											
Исходные данные	Провод		2АС-300/35		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
	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, кг	При $t = -5^\circ\text{C}$	395	536	454	591	515	640	290	406	488	742	341	478
	Напряжение в проводе, кг/мм	в гололеде и ветре	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		2.0	2.0	1.80	2.0	1.79	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	Стрела провеса при $t = +70^\circ\text{C}$, м		1.94	1.87	1.82	1.93	1.82	1.96	1.94	1.84	1.90	1.93	1.96	1.87
Данные для монтажа	Монтажная стрела провеса, м	$f_{\text{монт}}$	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 $\Phi 33 \text{ Ч.}$, кгс	$H_{\text{монт}}$	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			
				ДРУ 330 кВ на унифицированных			
				металлических и железобетонных конструкциях			
Исполн.	Проверенный	Сделано	02.03.88				
Аконтр.	Ломоносов	Сделано	02.03.88				
Гип.	Фомин	Сделано	02.03.88				
Рис. эр.	Коробов	Сделано	02.03.88				
Инженер	Хаскитвер	Сделано	02.03.88				
				Монтажные таблицы стрел провеса проводов Ячейковый пролет $L = 26.0$ м			
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			
				Северное отделение Ленинград			

копир. АИИ

Вопрос А.3

Людмила

Лист № 1000. Подписи и даты. В.З.И.М. И.И.И.И. 18.01.88-г/г

Альбом 1

Расчет отклонения провода в ширинном пролете

под действием ветра

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\kappa \cdot P}{G_{\text{пр}} \cdot 0,56 r} \quad (\text{ПЗ, п. 2.5.37});$$

κ - коэффициент, учитывающий динамику колебаний провода;

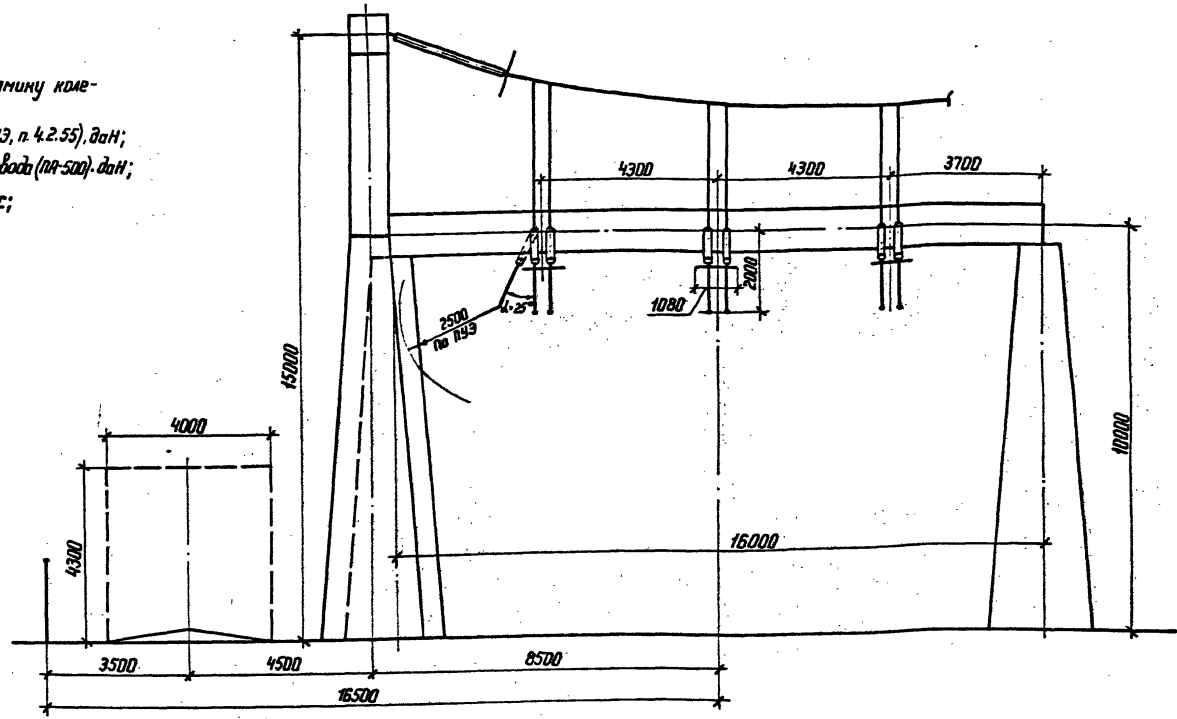
P - ветровая нагрузка на провод (ПЗ, п. 4.2.55), даН;

$G_{\text{пр}}$ - нагрузка на проволоку от массы провода (ПЗ-500), даН;

G_r - масса гирлянды изоляторов, кгс;

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

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



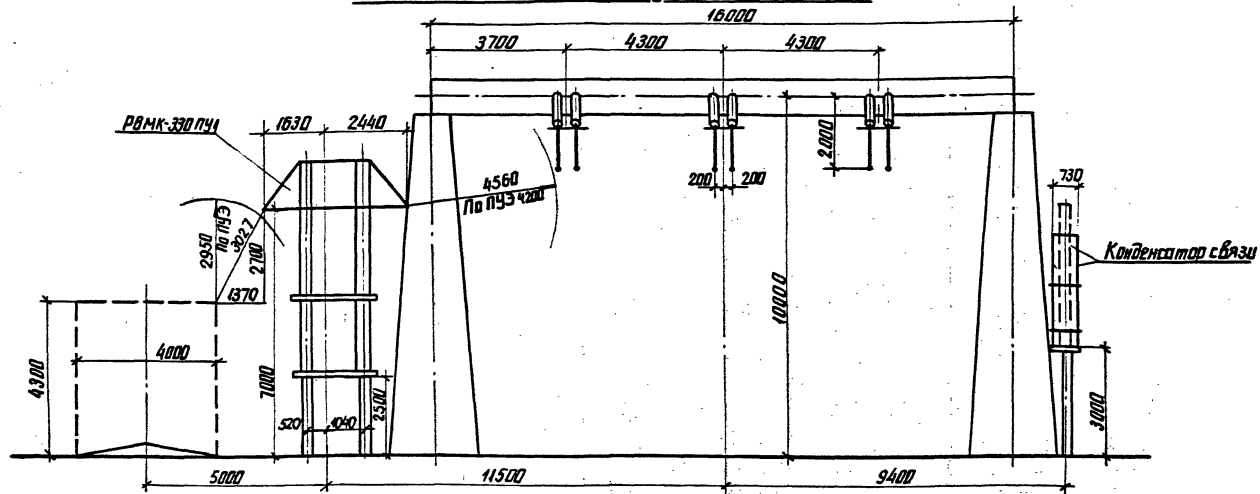
407-03-491.88-ЭП1			
ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях			
Нач. деп. 1	Роменский	21.03.88	21.03.88
Н. контр.	Ломаносова	21.03.88	21.03.88
ГНП	Фомин	21.03.88	21.03.88
Рук. гр.	Нарлов	21.03.88	21.03.88
Инженер	Ломаносова	21.03.88	21.03.88
ОРУ с расположением оборудования в один ряд			Этадия Лист Листов
РП			И
Определение расстояний от дороги до ограды и порталов шинной			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Север-Западное отделение Ленинград			формат А3

Натур. Maß

формат А3

1988 г. 11-11

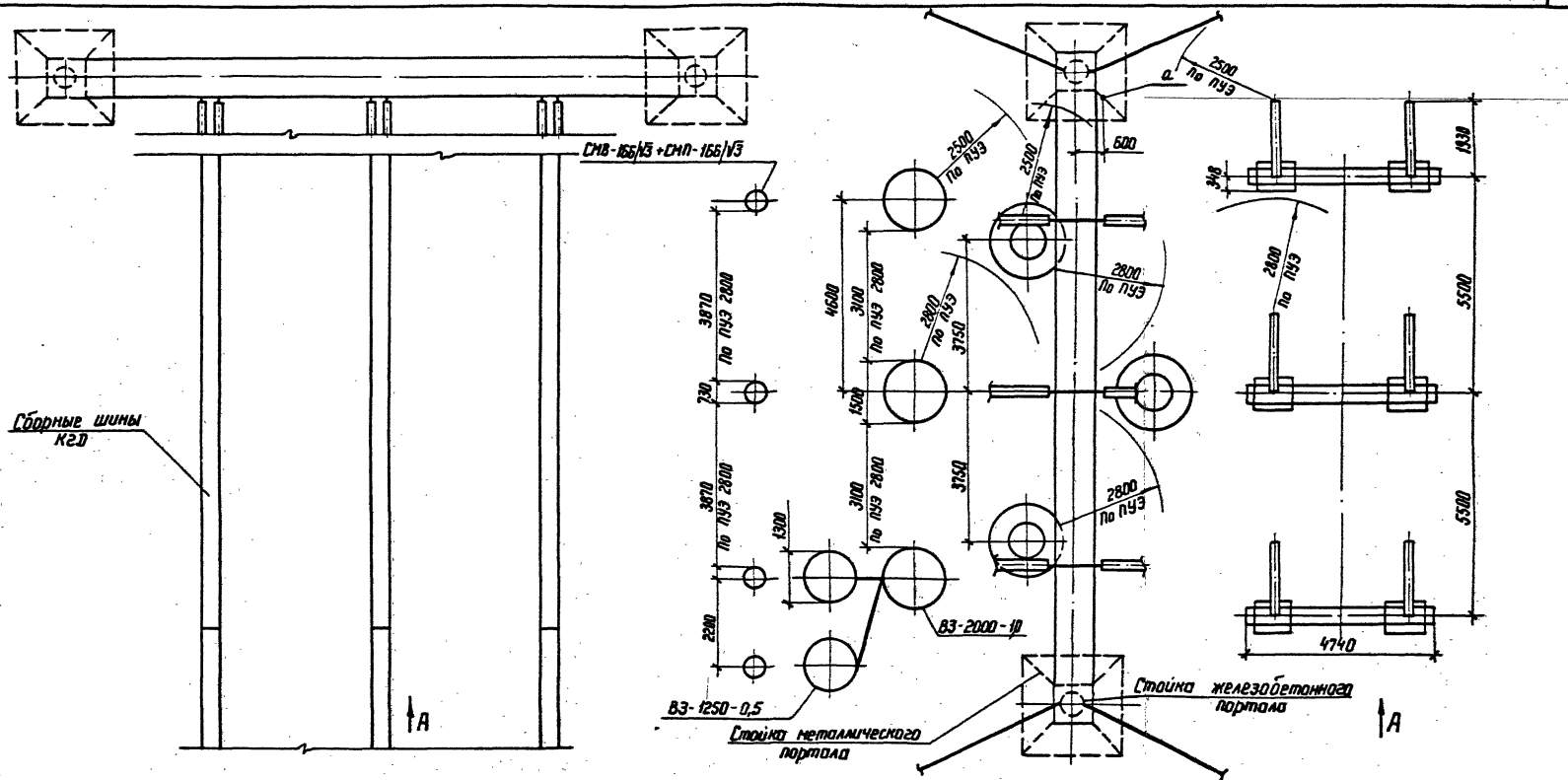
129887-1



Technical drawing of a building facade with a gabled roof and a chimney. The drawing includes dimensions for the roof, walls, and chimney. The roof has a height of 2950 and a width of 4300. The walls are 4000 high. The chimney is 3000 high. The drawing is labeled "РВМ-330 ПУ1" and "Конденсатор связи".

[illegible]

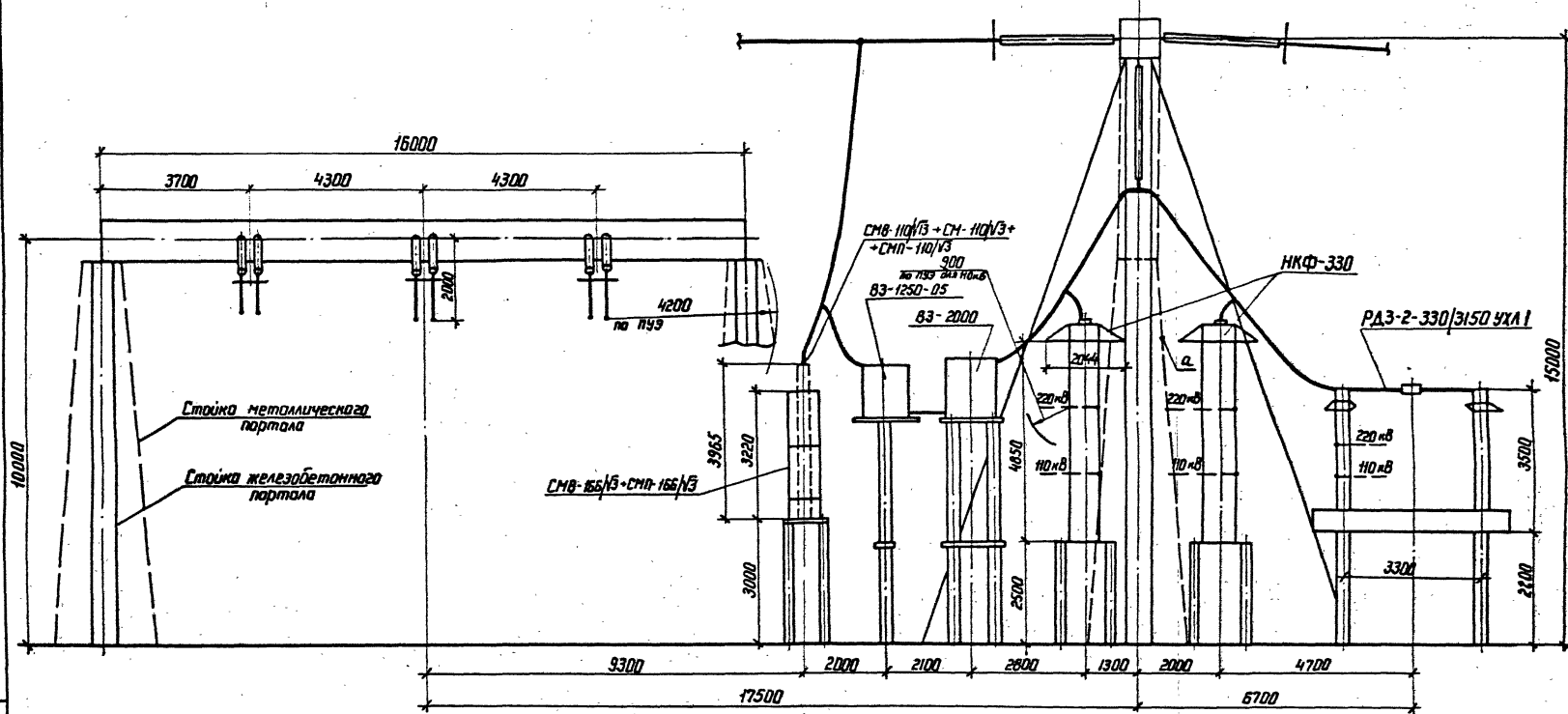
ФОРМАТ А3



См. вместе с листом ЭП1-14.

[illegible]

1298874-71	מחשבוני וזכויותי	מחשבוני וזכויותי	מחשבוני וזכויותי
------------	------------------	------------------	------------------



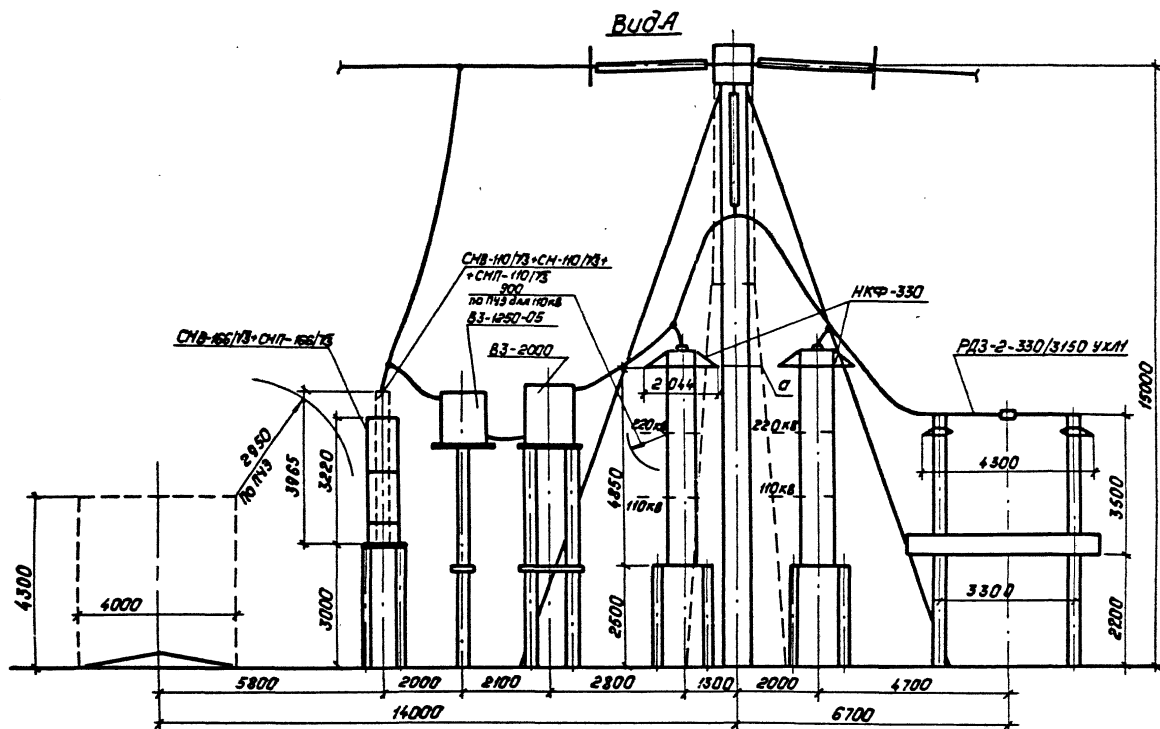
См. вместе с листом ЭП1-13.

					407-03-491.88 -ЭП I
					ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях
Нач. ОКП.	Роменский	<i>[подпись]</i>	21.03.96		ОРУ с расположенными в одном ряду
Н. контр.	Ланнонасова	<i>[подпись]</i>	21.03.96	Стадия	Лист Листов
Глп	Фомин	<i>[подпись]</i>	21.03.96	РН	14
Руч. эф.	Карпов	<i>[подпись]</i>	21.03.96		
Инженер	Ланнонасова	<i>[подпись]</i>	21.03.96	Определение расположения оборудования узла 84 связи вид А	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Копия № 5

формат А3

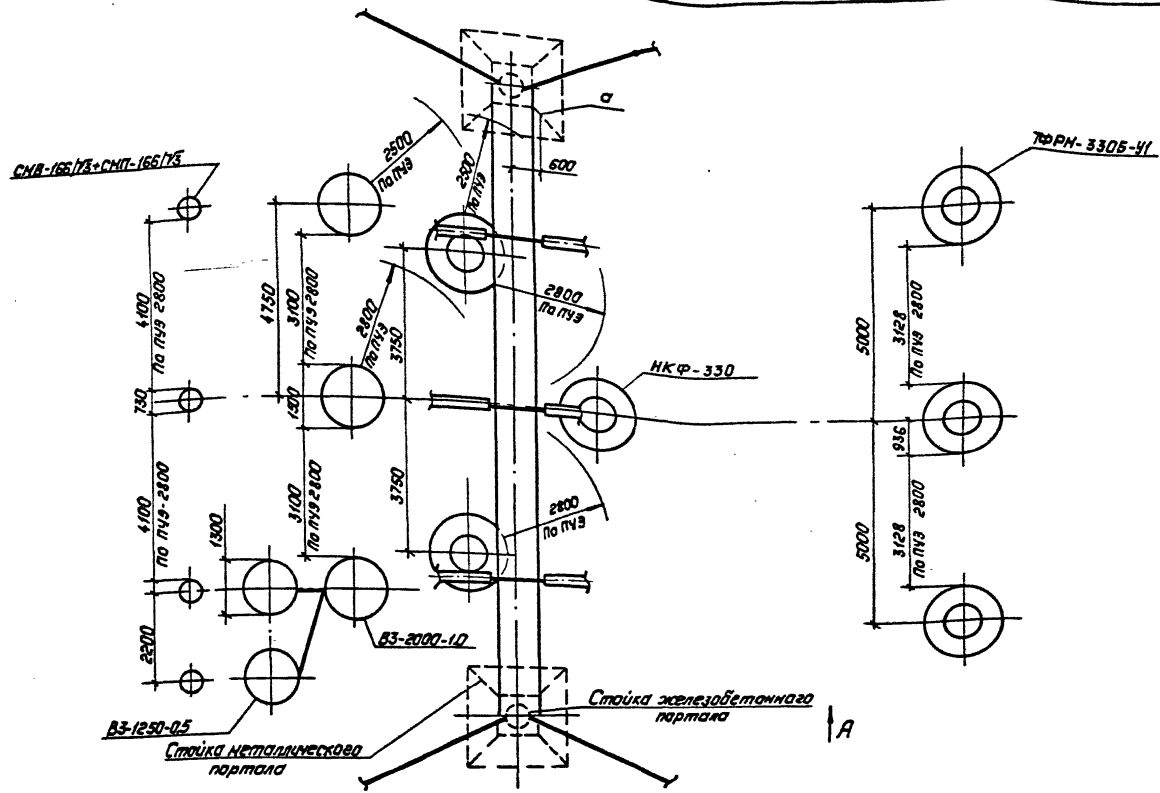
[illegible]



Инв. № подл.	Подпись и дата	Взнос. инв. №
129887-11		

[illegible]

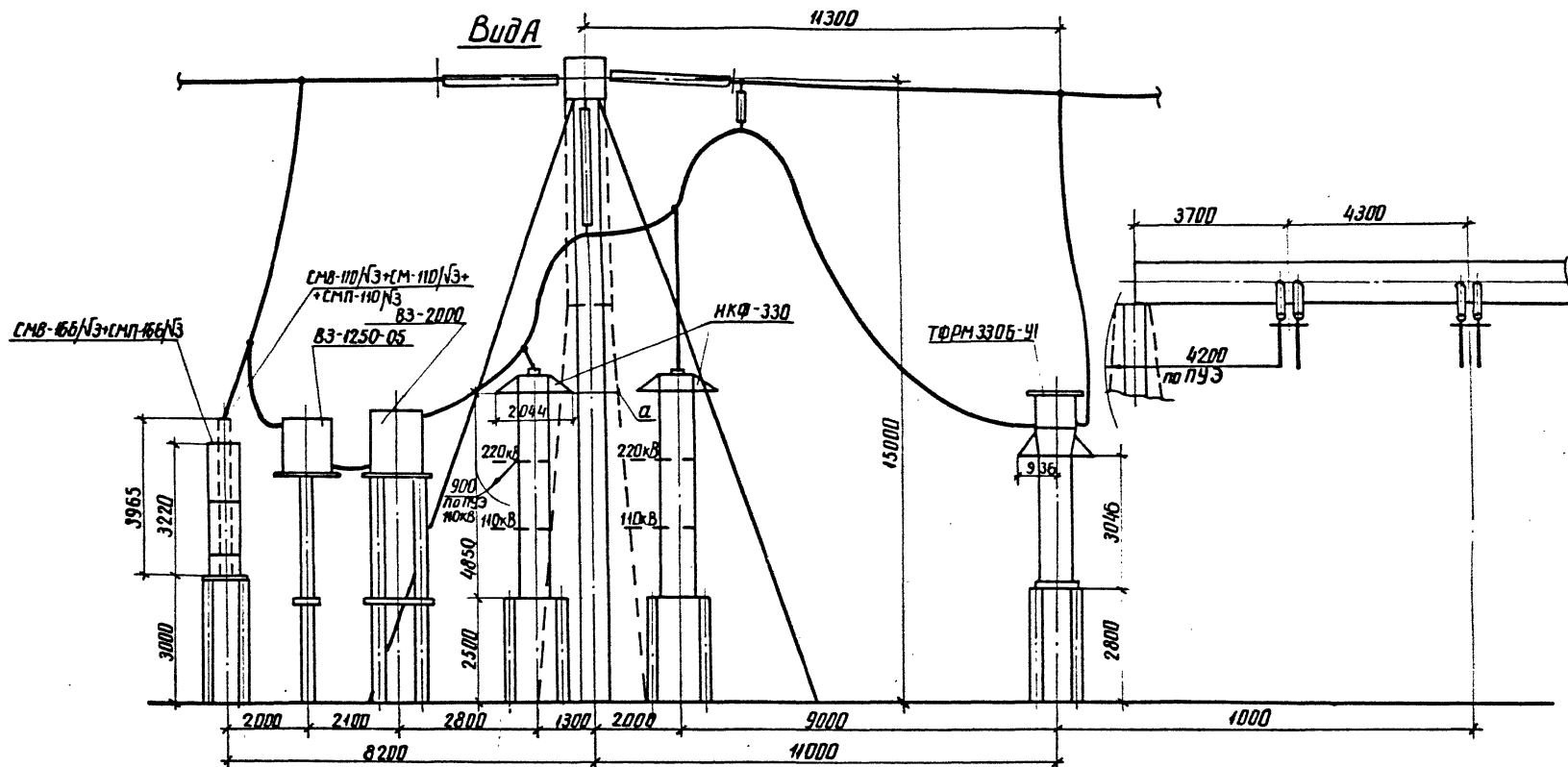
Лист 1



См. вместе с листом ЭП1-18.

407-03-491.88-ЭП1			
ОРУ 330кВ на унифицированных конструкциях			
металлические и железобетонные конструкции			
Нач. ОКП-1	Романский	22.07.88	21.03.88
Н. контр.	Ломаносова	22.07.88	21.03.88
ГИП	Роман	22.07.88	21.03.88
Рук. зр.	Карпов	22.07.88	21.03.88
Инженер	Ломаносова	22.07.88	21.03.88
Этадия		Лист	Листов
РП		17	
Определение расположения оборудования ула в связи для ОРУ		ЭНЕРГЕТИКА ПРОЕКТ	
по сцене и 330-15. ПЛАН.		Средне-Земное отделение Ленинград	
Копирован: полус		Формат: А3	

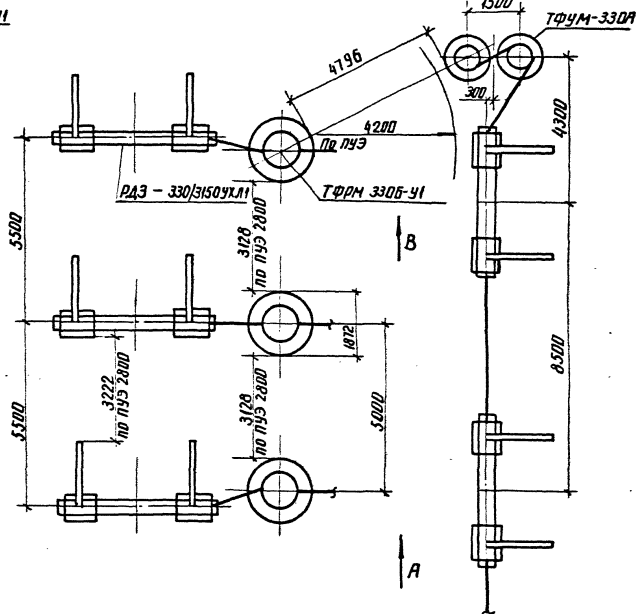
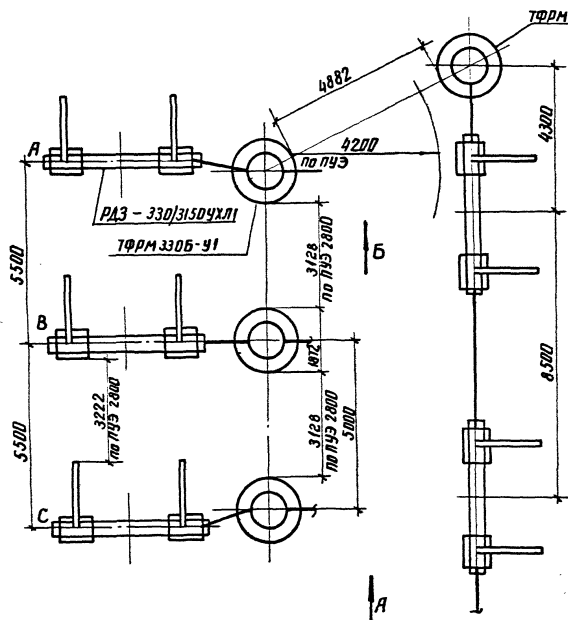
Учв. № подл. Подпись и дата Взам. инв. № 1299874-1



См. вместе с листом ЭП1-17.

					407-03-491.88-ЭП1		
					ОРУ 330кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях		
Нач. ОКП-1	Романский	21.03.88			Лист 18		
Н. контр.	Ломаносова	21.03.88					
ГИП	Фомин	21.03.88			РП 18		
Рук. гр.	Карпов	21.03.88					
Инженер	Ломаносова	21.03.88			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Упределение расположения оборудо вания узла ВЧсвязи для ОРУ по схеме N 330-15. Вуд А.							

Фаза С
перемычки с выключателем

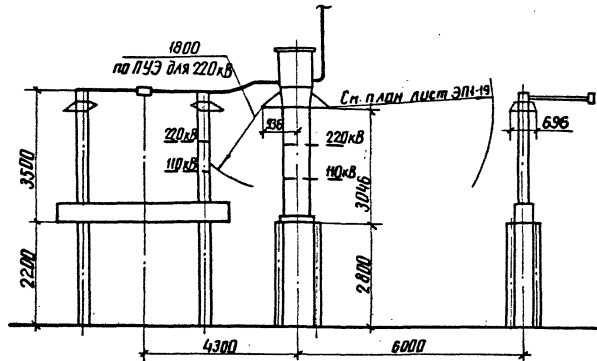


См. вместе с листом ЭП1-20.

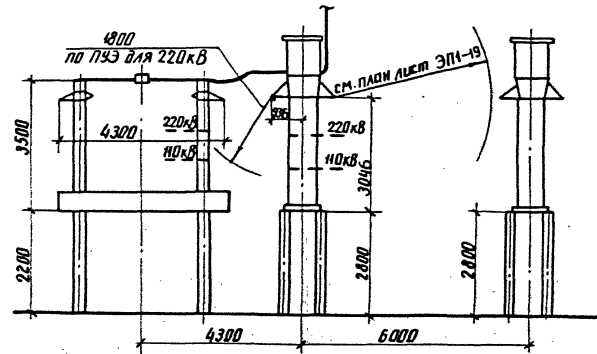
[illegible]

ИНВ. № подл.	Подпись и дата	ВЗМ. ИНВ. №
1998774-74		

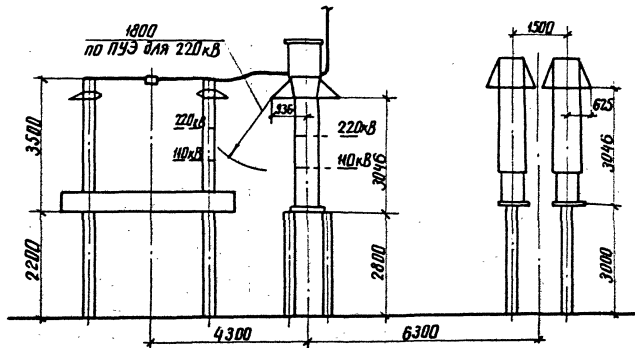
Вид А



Вид Б

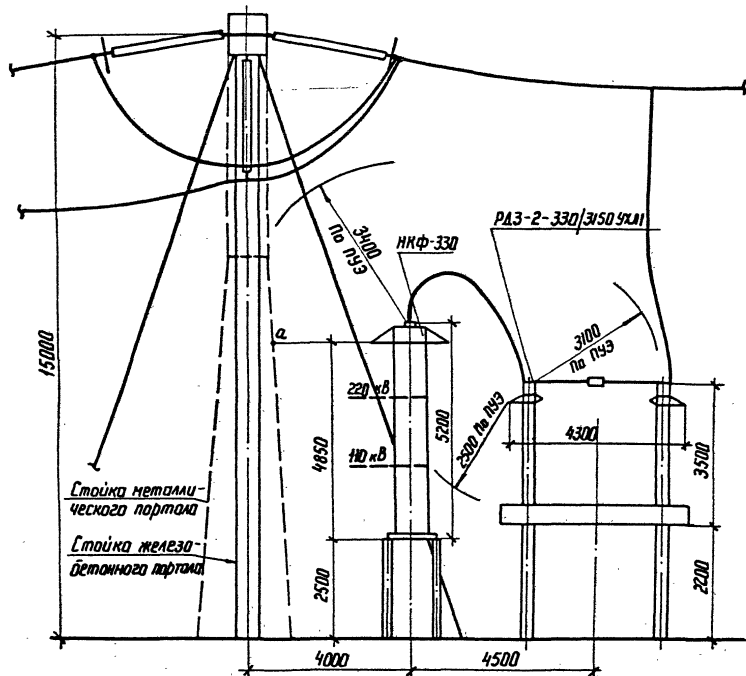


Вид В

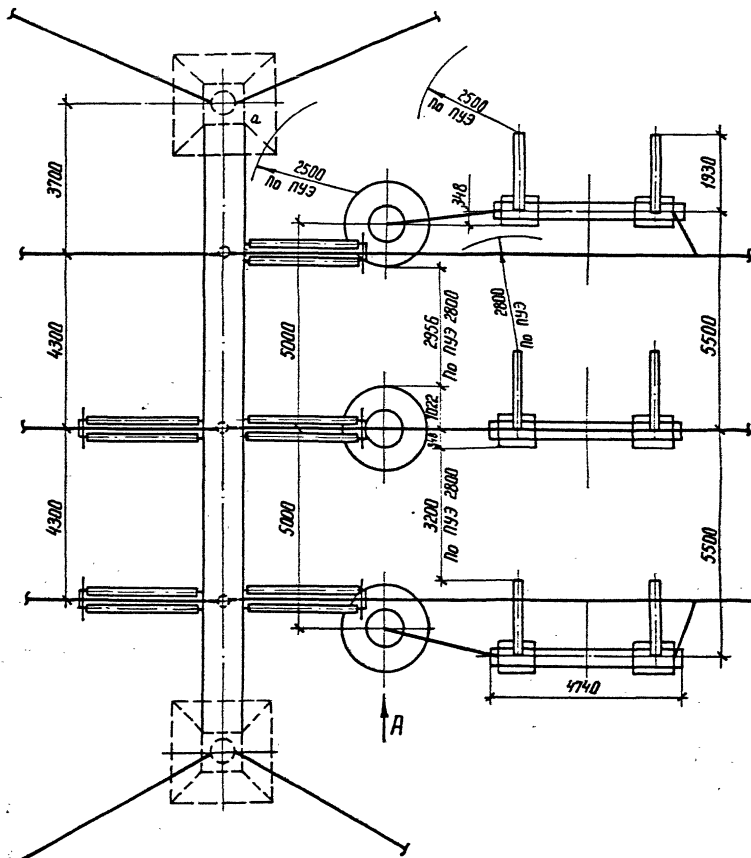


				407-03-491.88-ЭП1		
				ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях		
Нач. ОКП-1	Романский	21.03.31		ОРУ с расположением оборудования в один ряд		
Н. контр.	Ломаносов	21.03.31		Стандия Лист Листов		
ГИП	Филипп	21.03.31		РП 20		
Рук. эр.	Карпов	21.03.31		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Инженер	Ломаносов	21.03.31		Северо-Западное отделение Ленинград		

Вид А



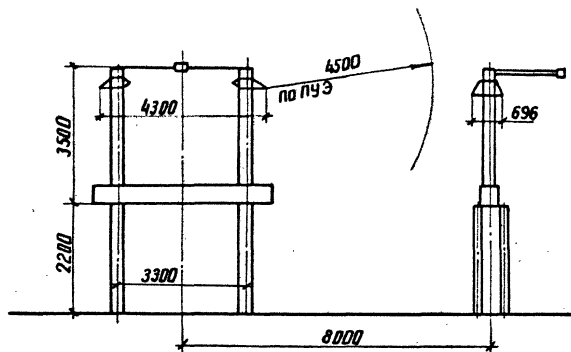
Узел разработан применительно к аппарату шин К10



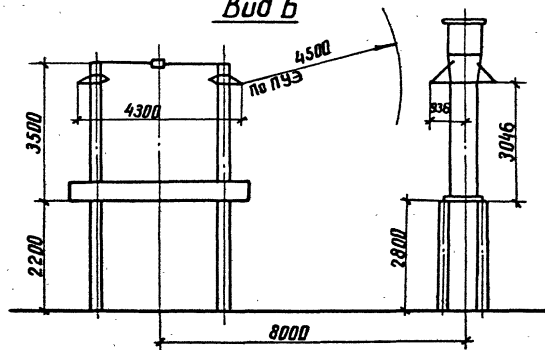
407-03-491.88-ЭП1

Нач. ОКП-1	Романский	21.03.81	ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях		
Н. контр.	Ломаносов	21.03.81	ОРУ с расположением оборудования в один ряд		
ГНП	Фонин	21.03.81	Определение расстояния между оборудованием узла шинных аппаратов	Стадия	Лист
Руч. гр.	Карпов	21.03.81		РП	21
Инженер	Ломаносов	21.03.81	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Контр. Наз.			формат А3		

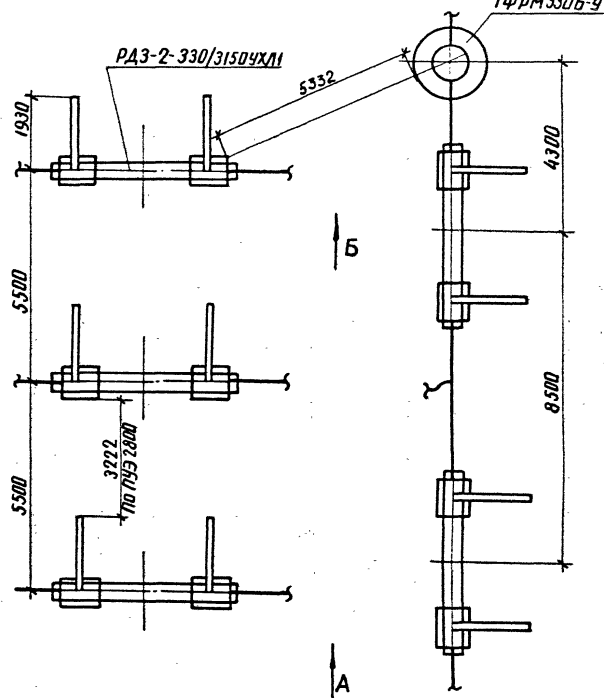
Вид А



Вид Б

Фаза С
перемычки с выключателем

ТФРМ 3306-У1



407-03-491.88-ЭП1

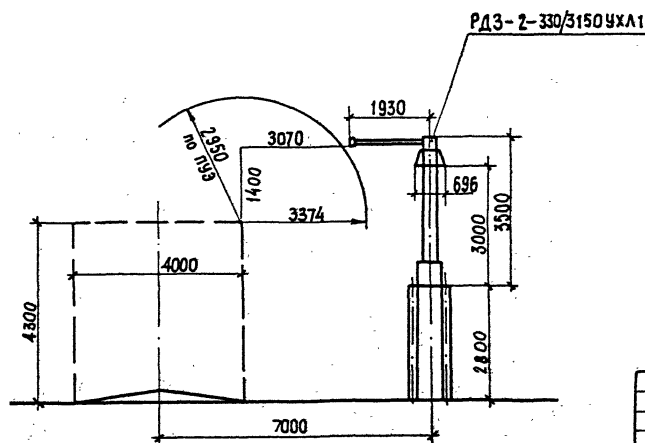
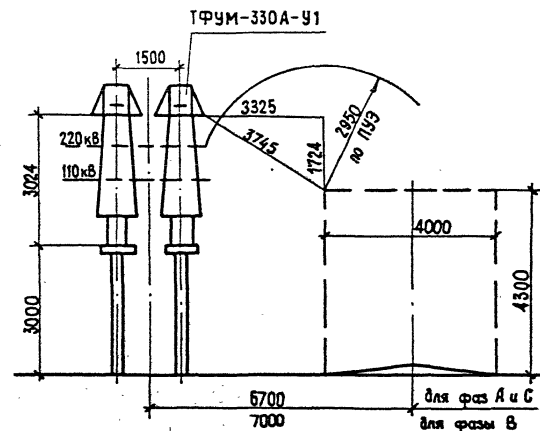
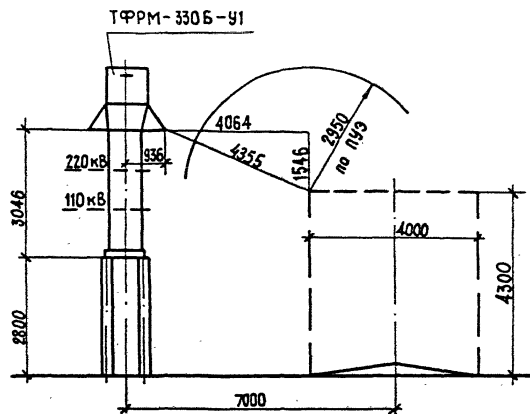
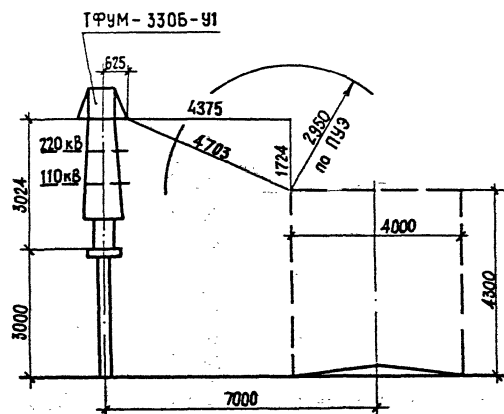
Нач. ОКН	Раменский	27.03.77	ОПЧ 330кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях
Н. контр.	Ломаносов	21.08.77	ОПЧ с расположением оборудования в один ряд
ГИП	Фомин	21.08.77	Этадия Лист Листов
Руч. ар.	Карпов	21.08.77	РП 22
Инженер	Ломаносов	21.08.77	Определение расстояния между разводящими узлами шинных аппаратов и оборудования перемычки с выключателем

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Север-Западное отделение
Ленинград

контр. Ямс

формат А3

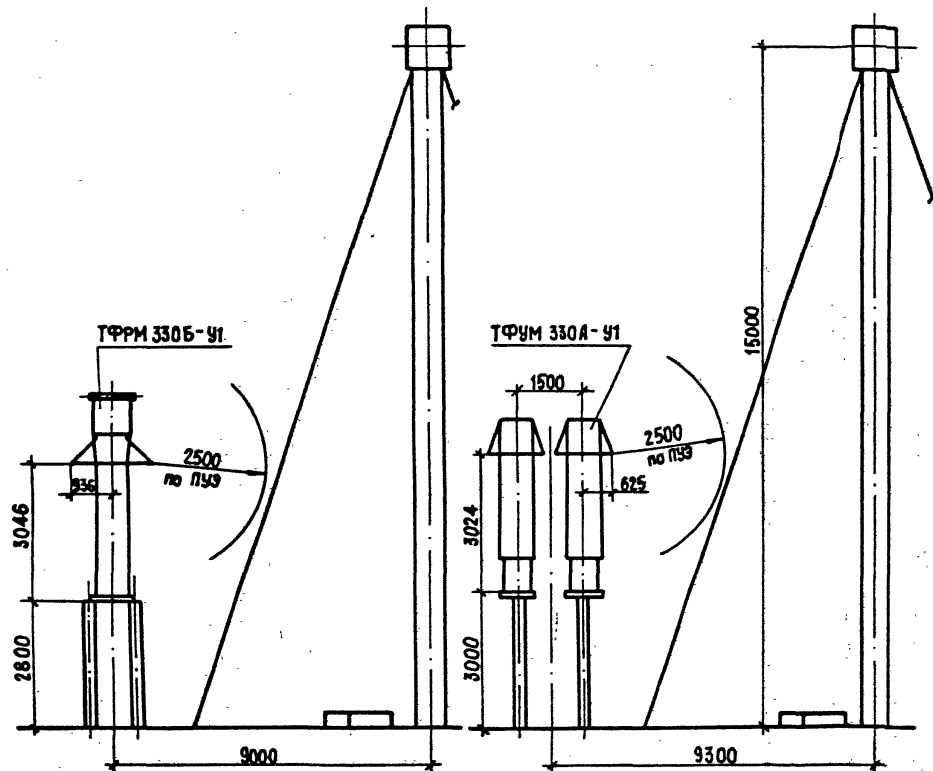
Алюбом 1



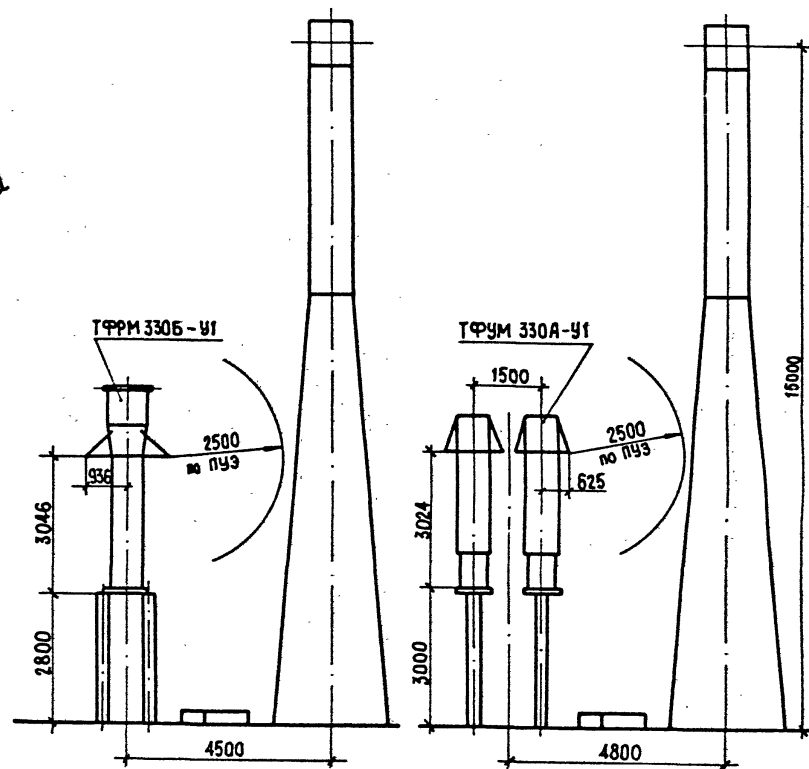
407-03-491.88-ЭП1

Нач. ОКП-1	Роменский	21.03.88	ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях		
Н. контр.	Ломаносова	21.03.88	ОРУ с расположением оборудования в один ряд		
Г.И.П.	Фомин	21.03.88			
Рук. гр.	Карпов	21.03.88	Проверка габаритов от дороги до трансформаторов тока и разъединителя		
Инженер	Ломаносова	21.03.88			
			Стадия	Лист	Листов
			РП	23	
			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		

При железобетонных порталах



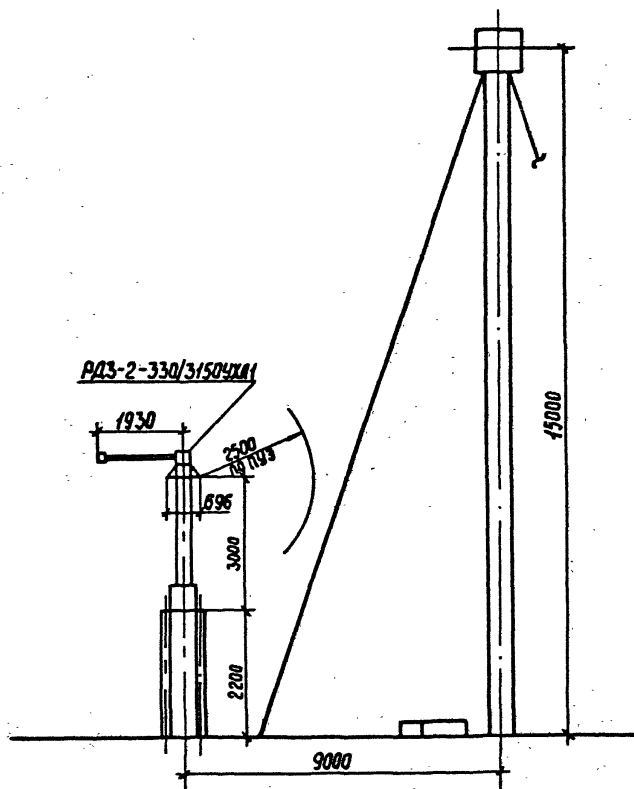
При металлических порталах



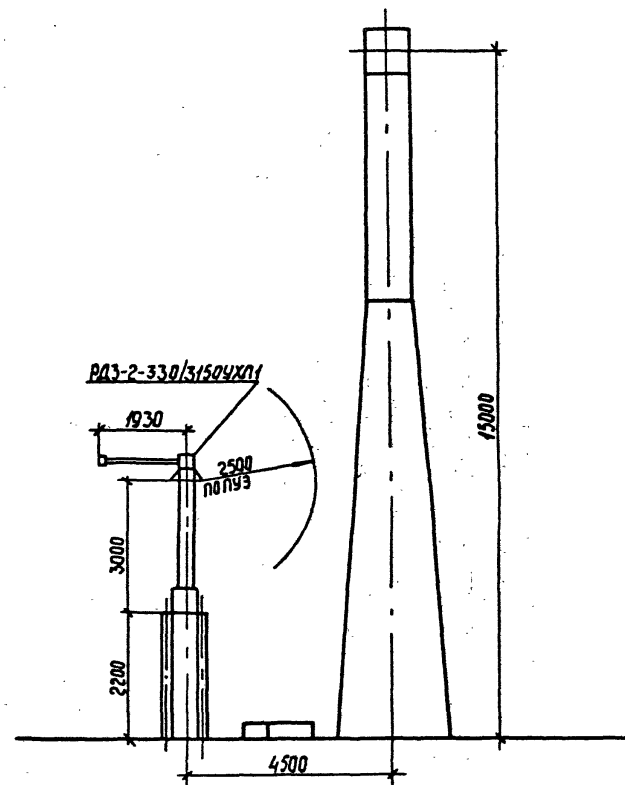
407-03-491.88-ЭП1

Нач. ОП-1	Роменский	21.03.88	ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях		
Н. контр.	Ломаносова	21.03.88	ОРУ с расположением оборудования в один ряд		
Г.И.П.	Фаткин	21.03.88			
Руч. гр.	Карлов	21.03.88	Определение расстояния от трансформаторов тока переключки с выключателями до ячейкового портала		
Инженер	Ломаносова	21.03.88			
			Стация	Лист	Листов
			Р.П.	24	
			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западного отделения Ленинграда		

При железобетонных порталах



При металлических порталах

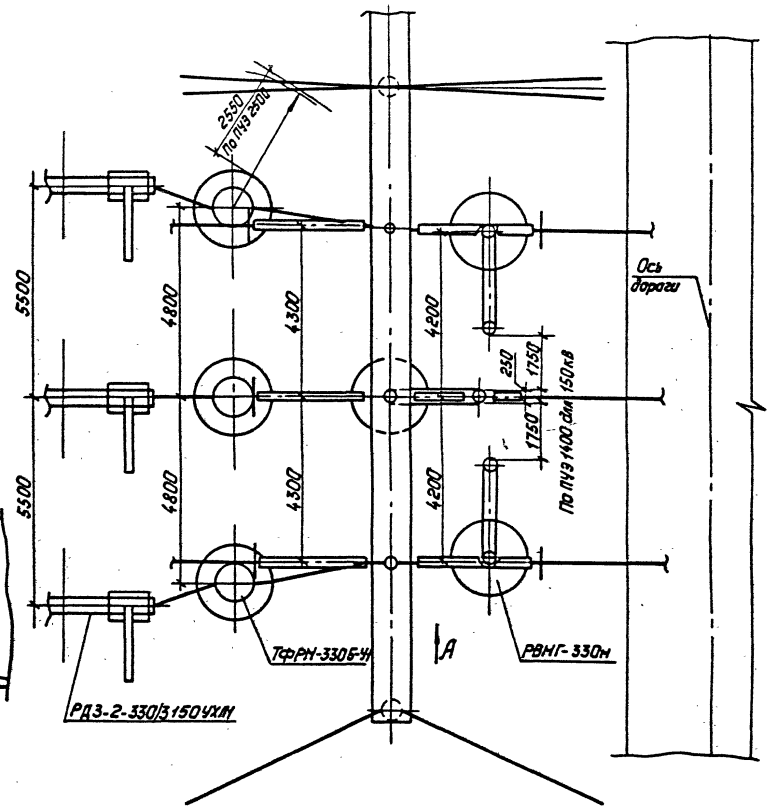
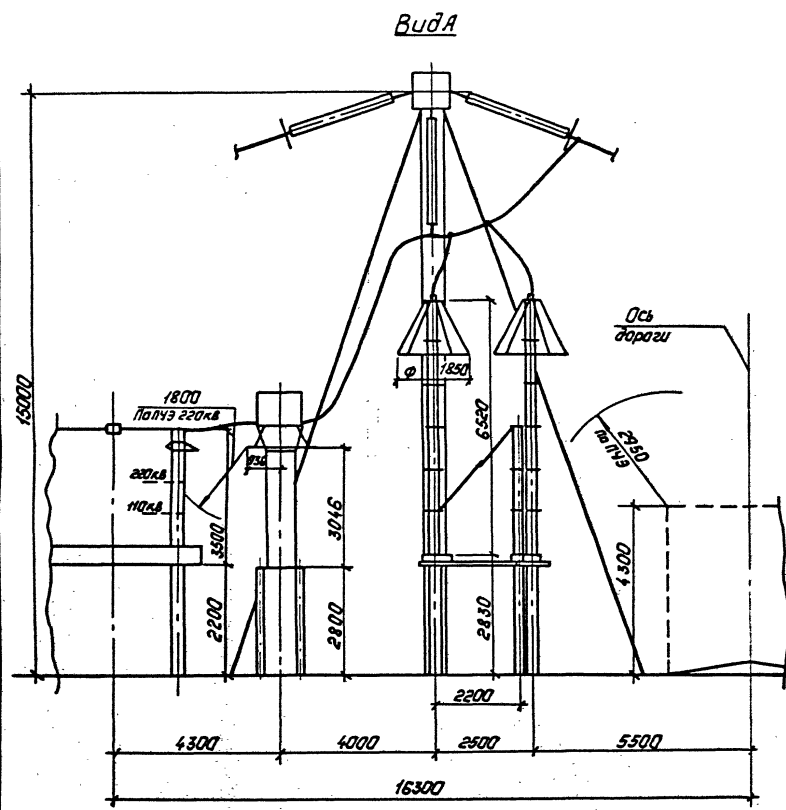


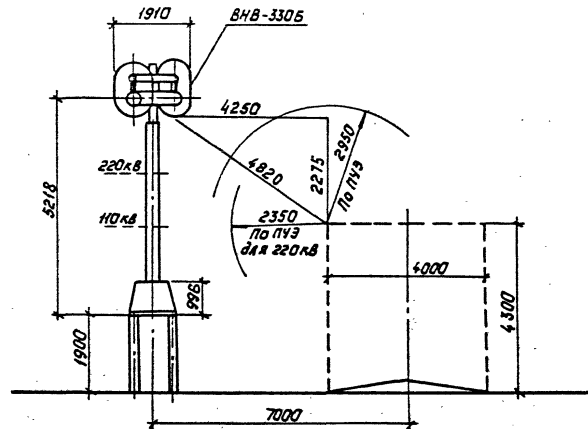
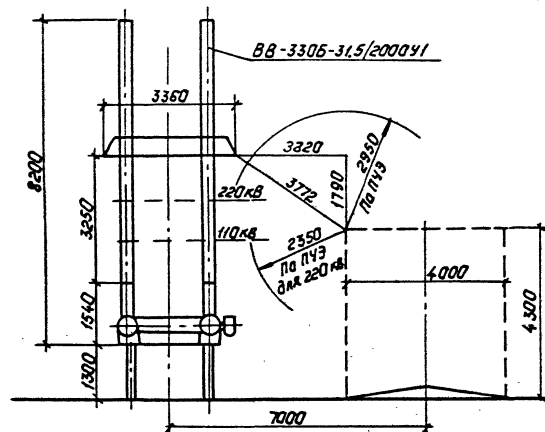
407-03-491.88-3П1

Нач. ОКП-1	Роменский	21.03.88	ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях	Стадия	Лист	Листов
Инж. Ломаносова	21.03.88	ОРУ с расположением оборудования в один ряд	РП	25		
Инж. Фомин	21.03.88	Определение расстояния от разъединителей перемычки с выключателем до ячейки портала	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград			
Инж. Карпов	21.03.88					
Инженер Ломаносова	21.03.88					

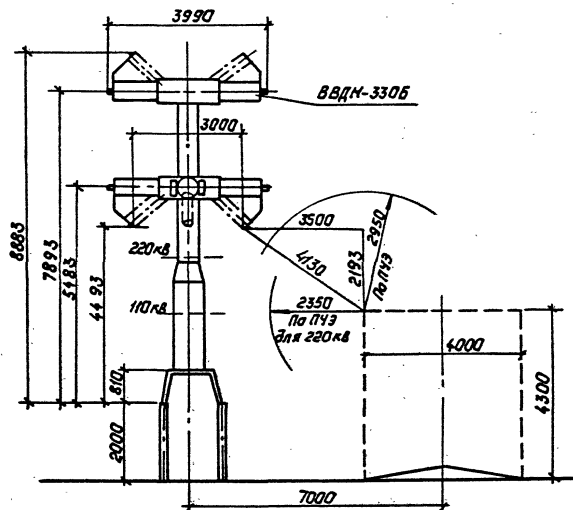
Копия Сох.

Формат А3.

[illegible]



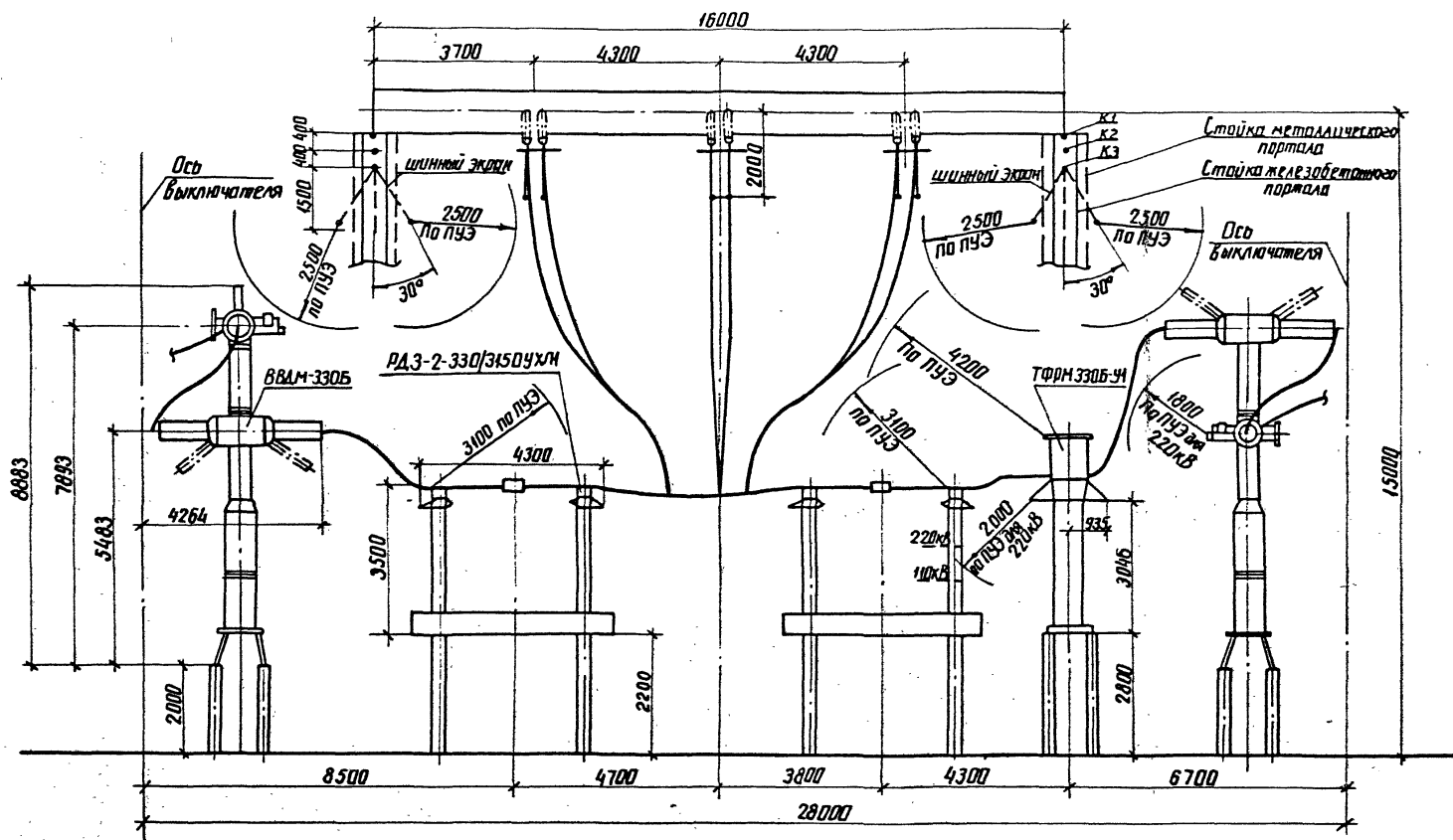
Расстояние до дороги с целью унификации принято одинаковым (7,0 м) для всех типов выключателей.



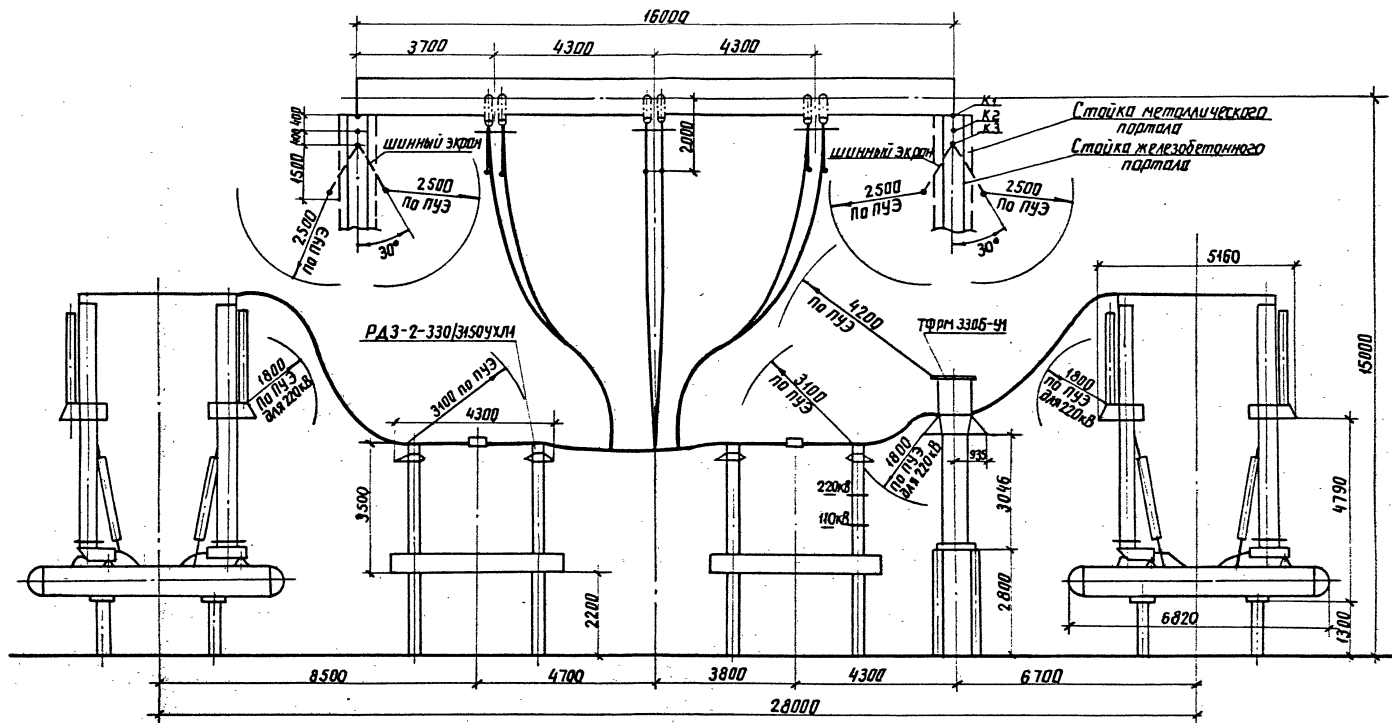
407-03-491.88-ЭП1			
ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях			
ОРУ с расположением оборудования в один ряд.			
Определение расстояния от дороги до выключателя ВВДН-330Б, ВВБ-330Б, ВВ-330Б-31.5/2000У1.			
Ленинград			

Копирован: Полюс

Формат: А3

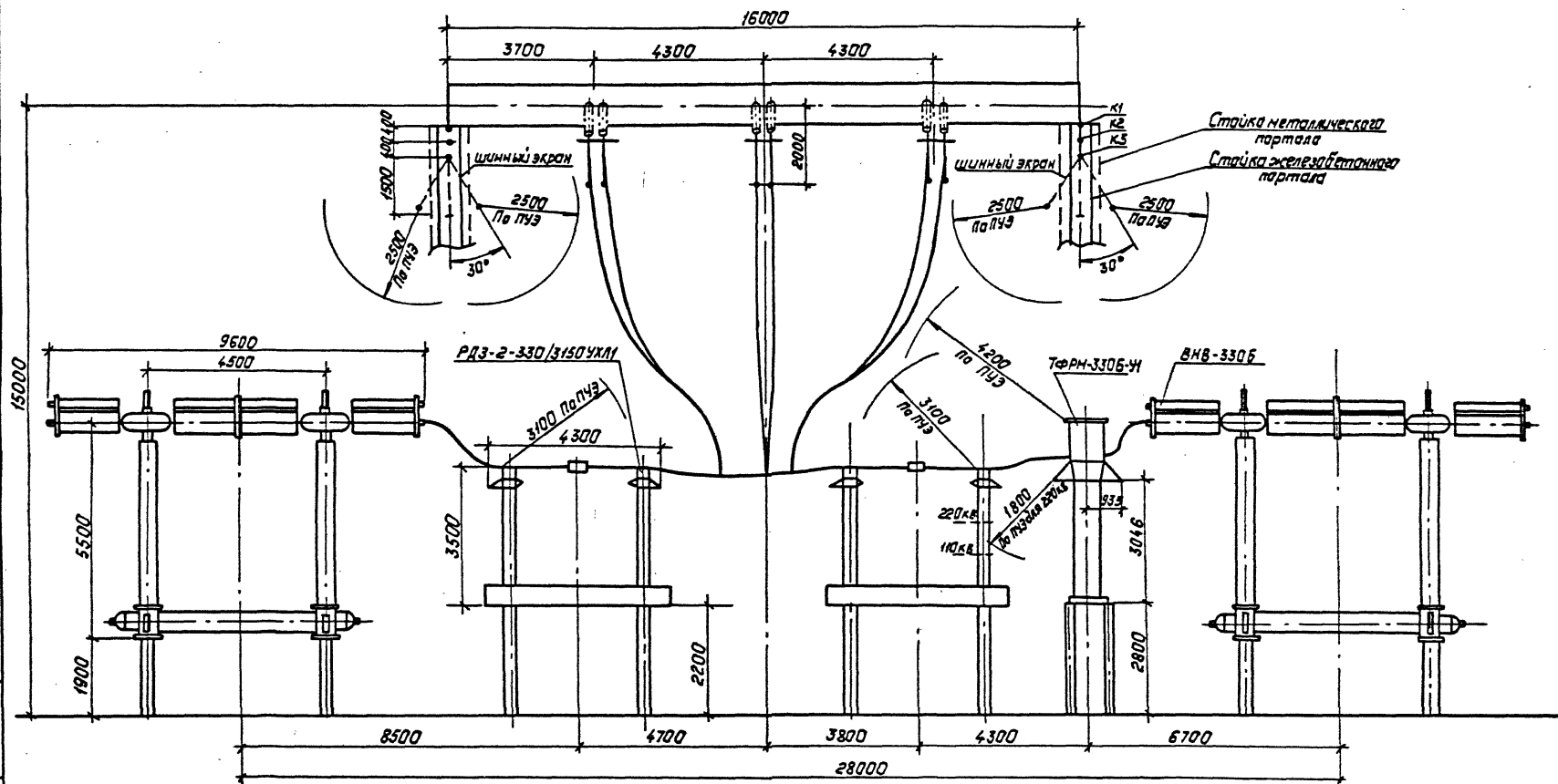
[illegible]

ФОРМА № 3



407-03-491.88-ЭП1			
ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях			
ОРУ с расположением оборудования в один ряд		Стация	Лист
Расположение оборудования в 3-х рядах		РП	29
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			
Север-Западное отделение			
Включительными 88-330Б-345/2200ЭН			

Лист 1

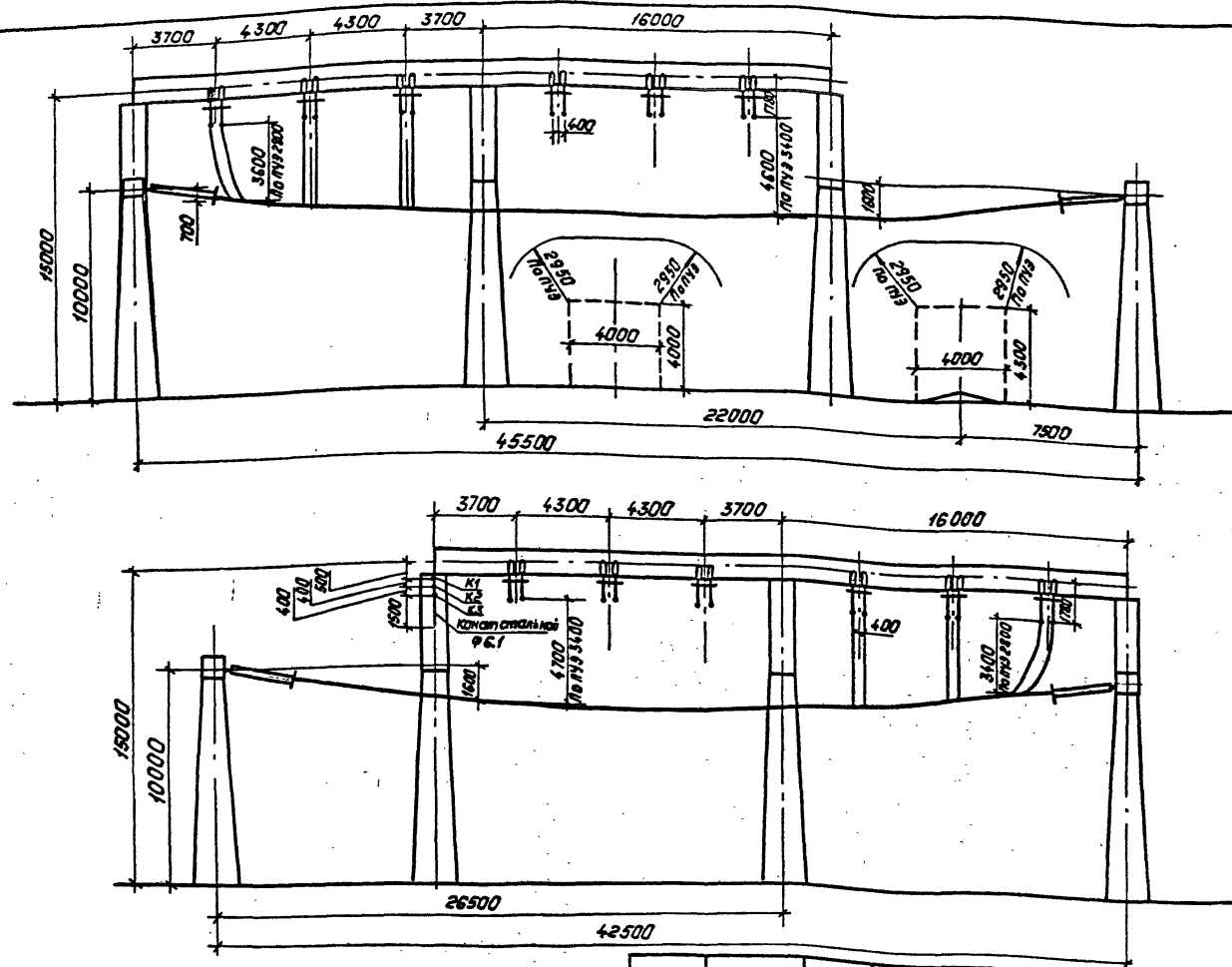


407-03-491.88-ЭП1			
ОРУ 330 кВ на унифицированные металлические и железобетонные конструкции			
ОРУ с расположением оборудования в один ряд.			
Расположение оборудования в узле присоединения переключки между выключателями ВМБ-330Б			
Исполн.	Романский	21.03.88	Этадия
Н. контр.	Ломаносова	21.03.88	Лист
Гип.	Филин	21.03.88	Лист
Р.к.зр.	Карпов	21.03.88	РП
Техник	Кондрюк	21.03.88	30
Энергосетьпроект			
Сектор-Западное отделение Ленинград			
Копирбай: Давы			
Формат: А3			

Ш. № подл. Подпись и дата
129877-1

Чертеж выполнен из расчета максимальной стрелы провеса проводов ячеякового и шинного пролетов - 20м.

			407-03-491.88-3П1		
Нач. ОКП-1	Романовский	21.05.81	ОРУ 330 кв на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях		
Н.контр.	Ломаносово	21.05.81	ОРУ с расположением оборудования в два и три ряда		
ГУП	Ромин	21.05.81	Студия	Лист	Листов
Рук. зм.	Карпов	21.05.81	РП	31	
Инженер	Ломаносово	21.05.81	Определение воздушных промежутков между ячейковой и шиной ошиновки.		
			ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград Формат: А3		



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

				407-03-491.88-ЭП1		
Исполн.	Роменский	В.И.	21.03.88	ОРУ 330 кВ на унифицированных неметаллических и железобетонных конструкциях		
И. контр.	Моносова	Л.И.	21.03.88	ОРУ с расположением оборудования в два и три ряда.		
Глп	Фонин	В.В.	21.03.88	Страница		
Рук. гр.	Карпов	В.И.	21.03.88	РП	32	Листов
Инженер	Моносова	Л.И.	21.03.88	Определение длин секционных пролетов сборных шин без учета расширения ОРУ.		
				«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»		
				Соборно-Заводское отделение		
				Ленинград		
				Формат: А3		

Контроль: Пале

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

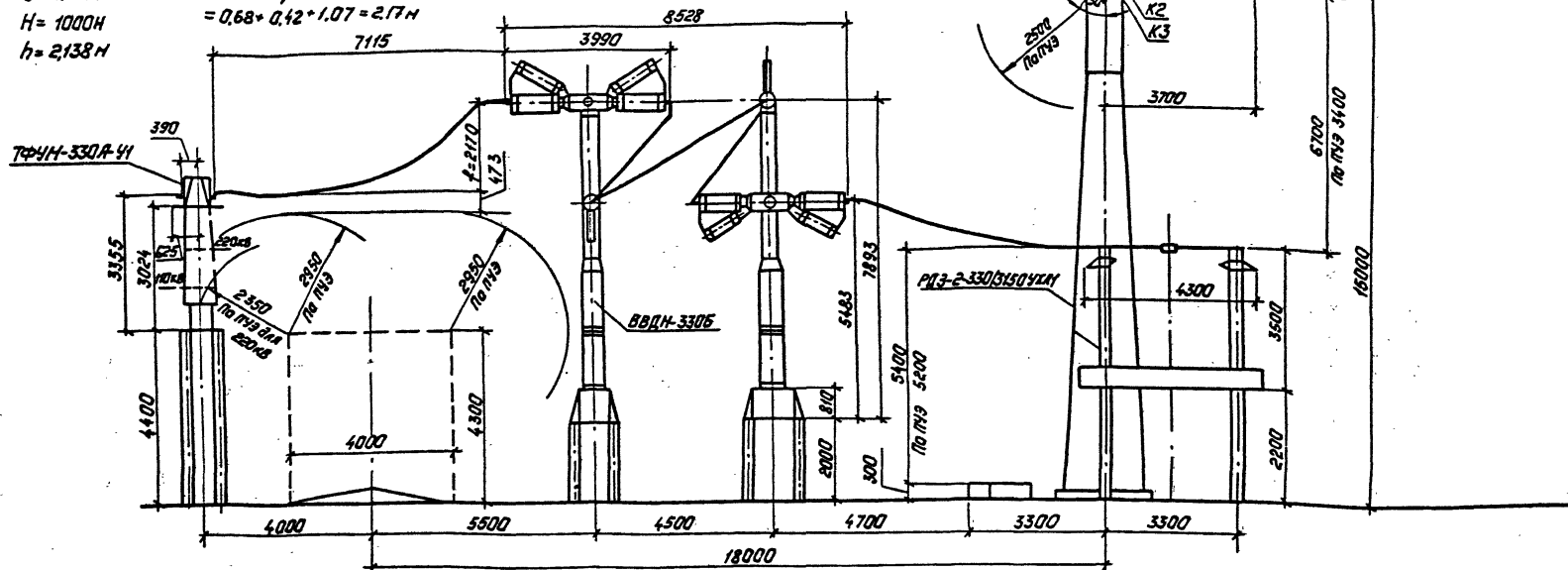
$$q = 108 \text{ Н}$$

$$L = 7.115 \text{ м}$$

$$H = 1000 \text{ Н}$$

$$h = 2.138 \text{ м}$$

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



Расчет стрелы провеса ошиновки 2х ПА-500 в V районе по галаледу
при трансформаторах тока ТФРН-330Б-У1

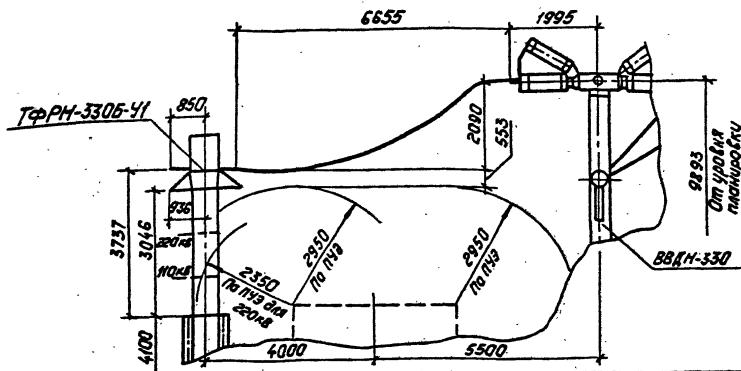
$$q = 108 \text{ Н}$$

$$L = 6.655 \text{ м}$$

$$H = 1500 \text{ Н}$$

$$h = 2.056 \text{ м}$$

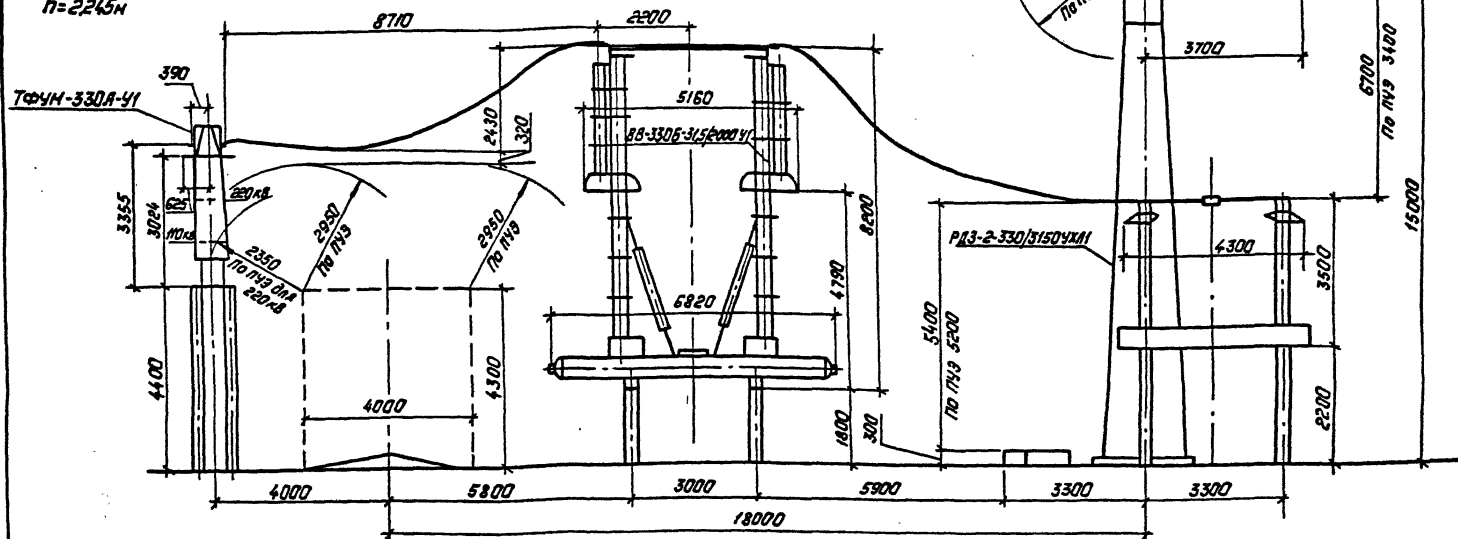
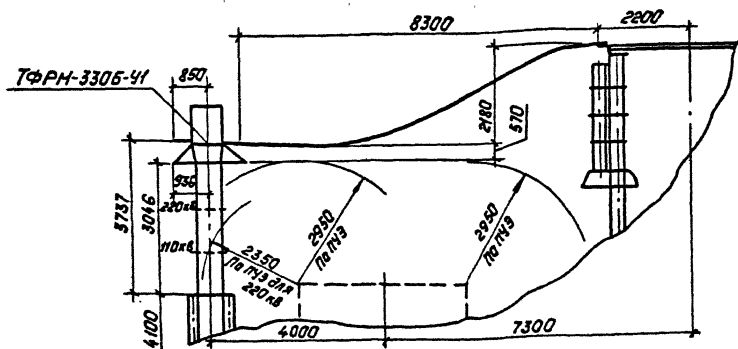
$$f = \frac{qL^2}{8H} + \frac{Hh^2}{2qL^2} + \frac{h}{2} = \frac{108 \cdot 6.655^2}{8 \cdot 1500} + \frac{1500 \cdot 2.056^2}{2 \cdot 108 \cdot 6.655^2} + \frac{2.056}{2} = 0.40 + 0.66 + 1.03 = 2.09 \text{ м}$$



407-03-491.88-ЭП1			
Нач. ОКП-1	Рябенский	21.03.11	ОРУ 330кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях
Н. контр.	Монахова	21.03.11	ОРУ с расположением оборудования в два и три ряда
ГЛП	Корнин	21.03.11	Определение в здании расположения оборудования в узле установки выключателя БВДН-330Б.
Рук. эк.	Карпов	21.03.11	Энергосетьпроект
Инженер	Монахова	21.03.11	Лист 33

Контроль: Палис

Формат: А3

$$f = \frac{Q \rho^2}{8H} + \frac{H \rho^2}{2Q \rho^2} + \frac{h}{2} = \frac{108 \cdot 8.71^2}{8 \cdot 1000} + \frac{1000 \cdot 2.245^2}{2 \cdot 108 \cdot 8.71^2} + \frac{2.245}{2} = 1.02 + 0.29 + 1.12 = 2.43 \text{ M}$$

$$f = \frac{Q \rho^2}{8H} + \frac{H h^2}{2Q \rho^2} + \frac{h}{2} = \frac{108 \cdot 8.3^2}{8 \cdot 1500} + \frac{1500 \cdot 2.163^2}{2 \cdot 108 \cdot 8.3^2} + \frac{8.163}{2} = 0.65 + 0.45 + 1.08 = 2.18 \text{ m}$$


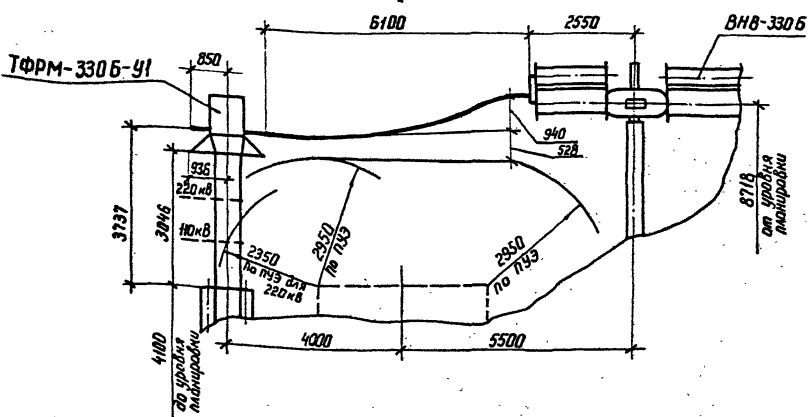
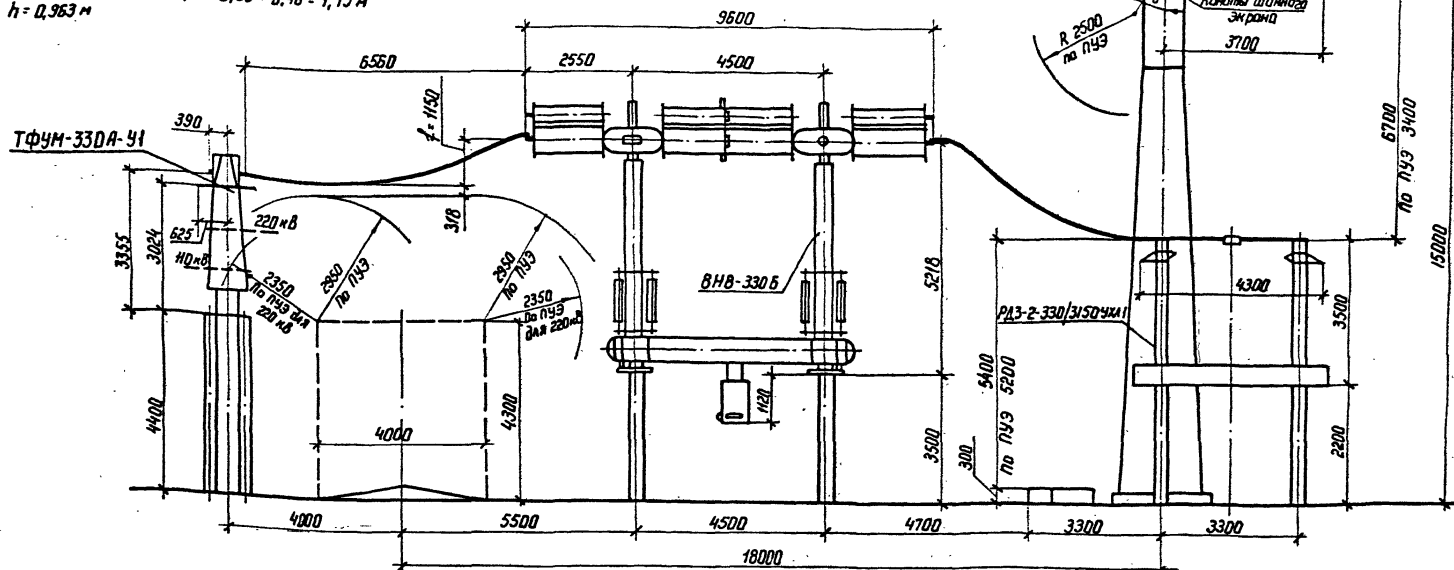
			407-03-491.88-ЭП1		
			ОРУ 330кВ на унифицированных неметаллических и железобетонных конструкциях		
Нач.ОКП-1	Романенко	21.05.83	ОРУ с расположенным оборудованием в два и три ряда		Страница
Н.контр	Ломаносов	21.05.83			Лист
ГУП	Фомин	21.05.83	РП		34
Рук.вр.	Карпов	21.05.83			
Инженер	Ломаносов	21.05.83	Определение взаимного расположения оборудования в узле установки		ЭНЕРГОСТЕПРОЕКТ*
			Выполнителя 68-3305-315/8000У1		Север-Западное отделение Ленинград

Копировать: Польс

Page: 13

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

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



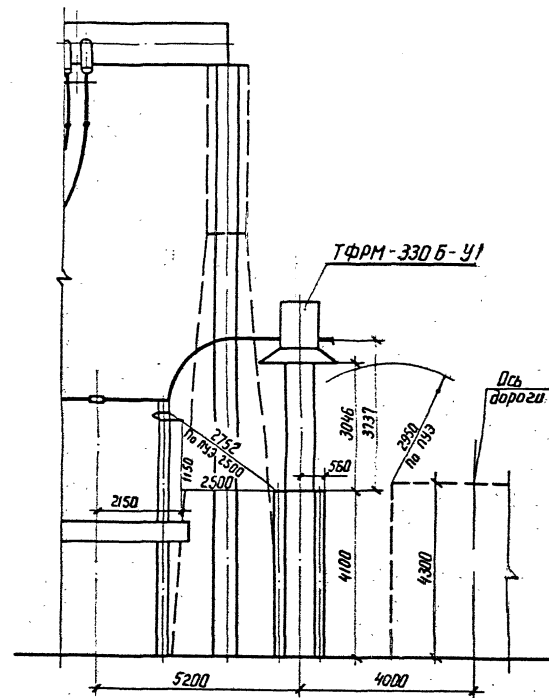
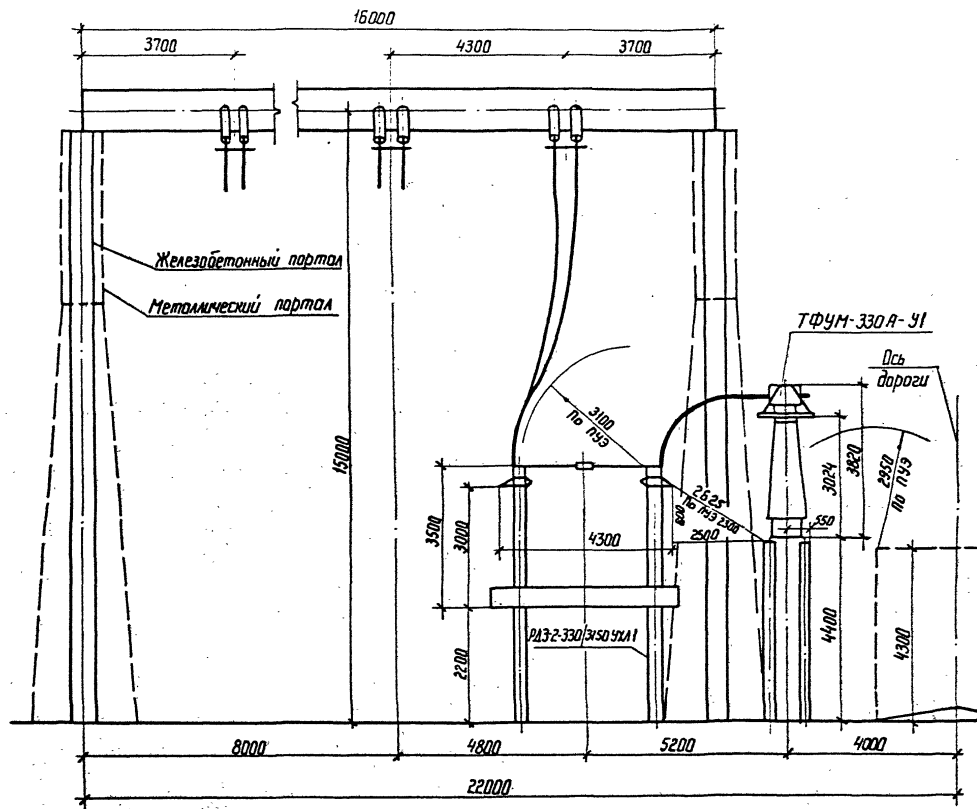
Расчет стрелы провеса ошиновки 2×ПА-500 в IV районе по гололеду
при трансформаторах тока ТФРМ-330 Б-У1

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

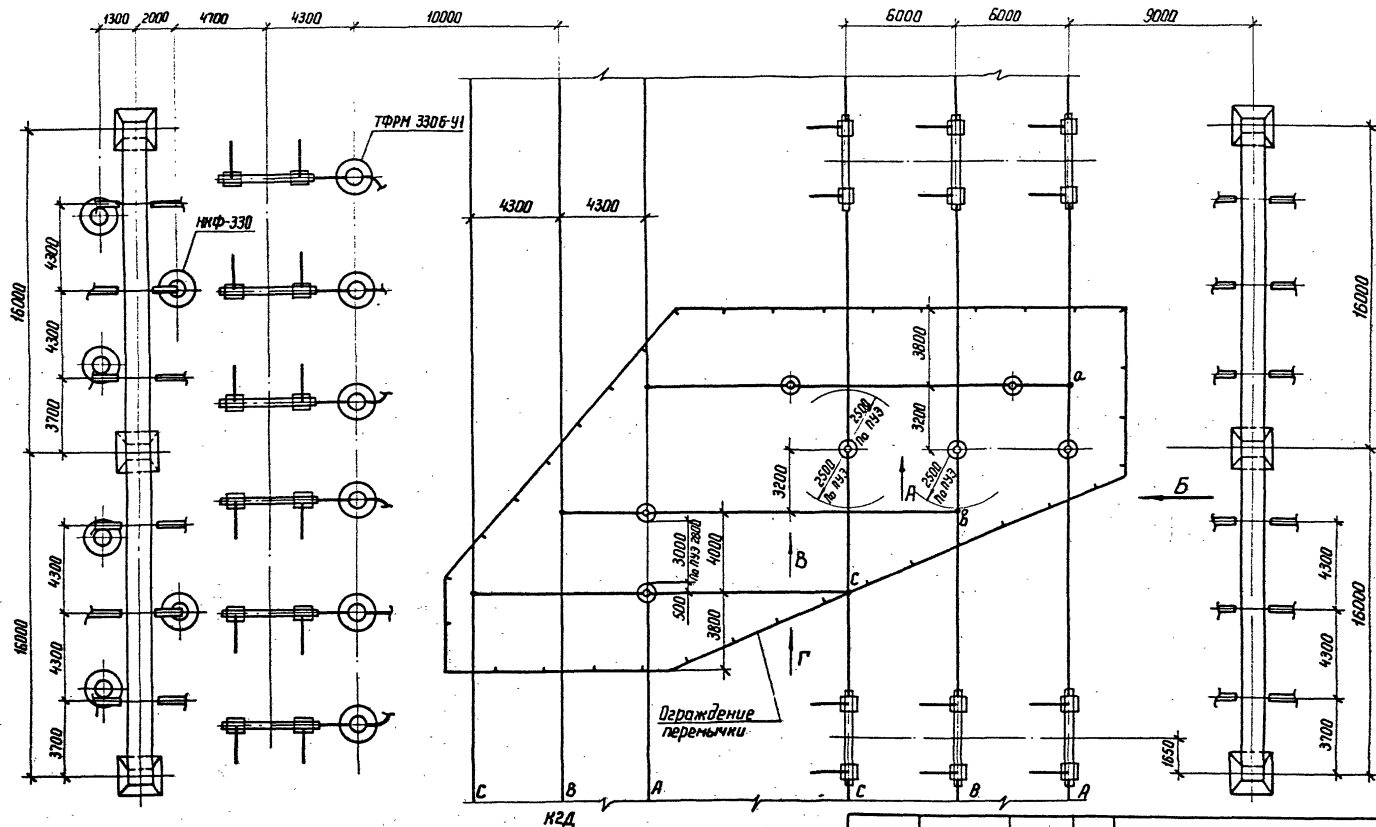
407-03-491.88-ЭП1				
Нач. ОНП-1	Роменский	21.03.88	ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях	
Н. контр.	Ломаносова	21.03.88	ОРУ с расположением оборудования в два и три ряда	
ГНП	Фомин	21.03.88	Определение взаимного расположения оборудования в узле установки выключателя ВНБ-330 Б	
Рук. эр.	Карпов	21.03.88	ЭНЕРГΟΣΕΤΥΠΡΟΕΚΤ	
Инженер	Ломаносова	21.03.88	Сейсмо-защитное отделение Ленинград	

Копир. Кста

формат А3



407-03-491.88-ЭП1			
ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях			
Нач. ОКП-1	Раменский	21.03.11	ОРУ с расположением оборудования в два и три ряда
Н. контр.	Ломоносова	21.03.11	Этадия
ГИП	Фомин	21.03.11	Лист
Руч. гр.	Карпов	21.03.11	РП
Инженер	Ломоносова	21.03.11	36
Определение расстояния от переключательного портала до дороги			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Копия №6			Северо-Западное отделение
			Ленинград
			формат А3



См. вместе с листом ЭП1-38.

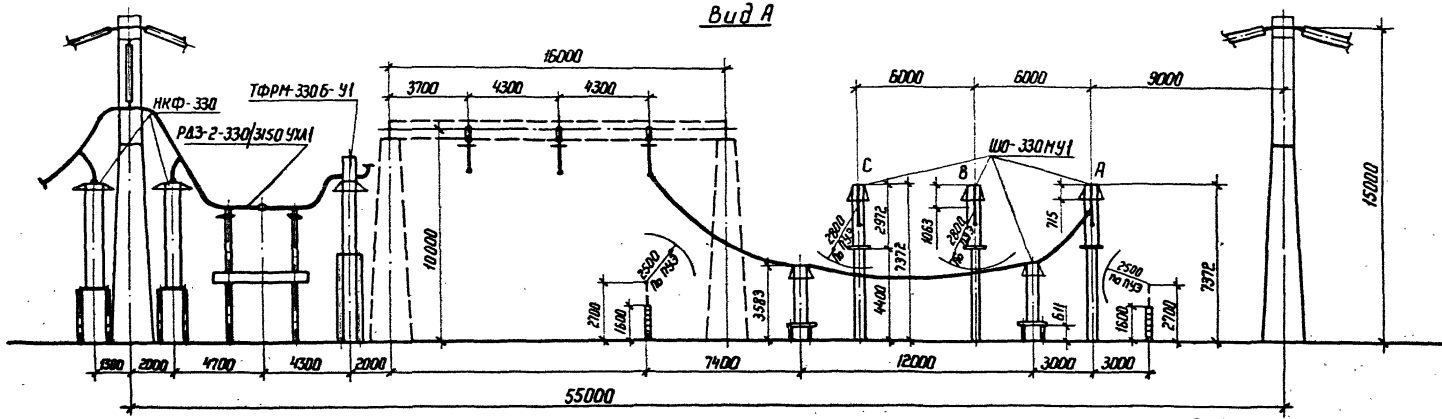
				407-03-491.88-ЭП1		
				ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях		
				ОРУ с расположением оборудования в три ряда		
Нач. ОКП.	Романский	Левин	21.03.18	Стадия	Лист	Листов
И.контр.	Ломаносова	Авдеева	21.03.18	РП	37	
ГИП	Фомин	Климов	21.03.18			
Рук. эр.	Карташ	Кузнецов	21.03.18			
Инженер	Ломаносова	Лавров	21.03.18	Определение взаимного расположения оборудования перемычки на шинных опорах. План.		
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		

Konup Kaya

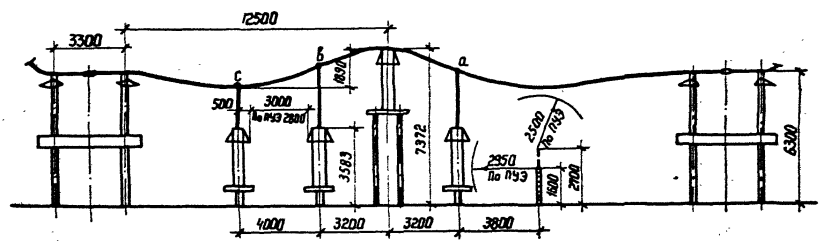
формат АЗ

Альбом 1

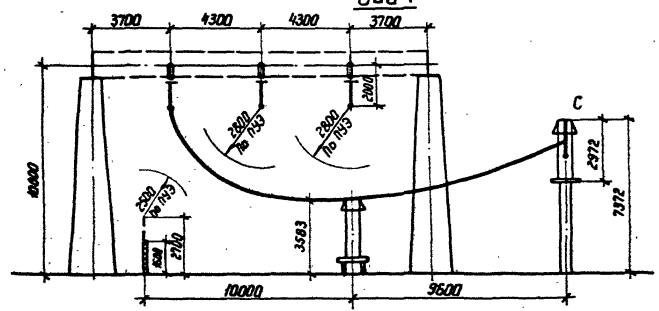
Вид А



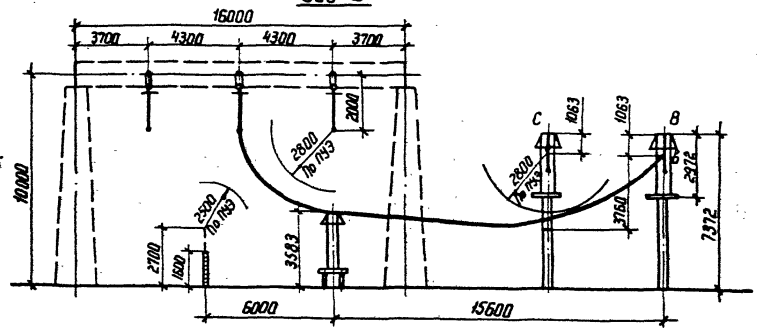
Вид Б



Вид Г

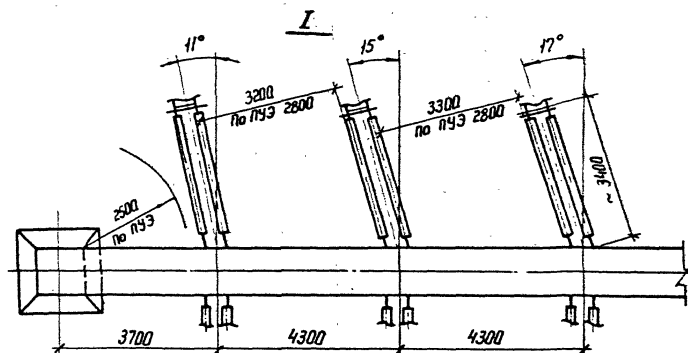
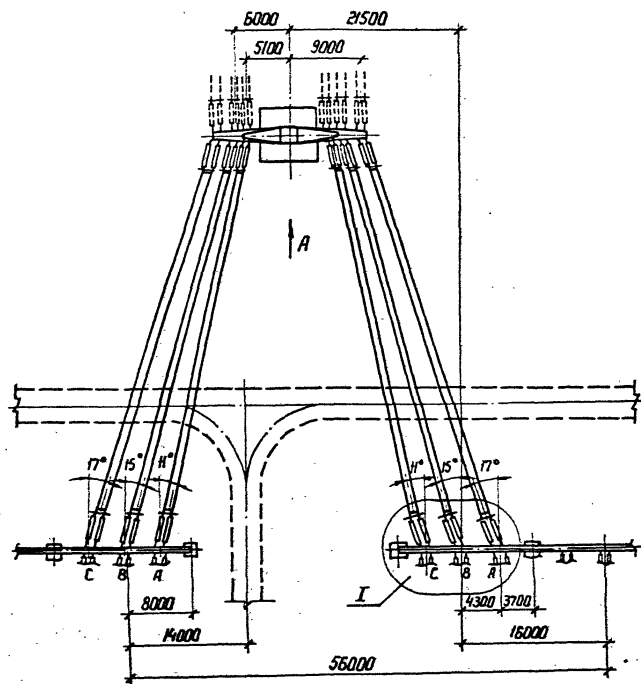
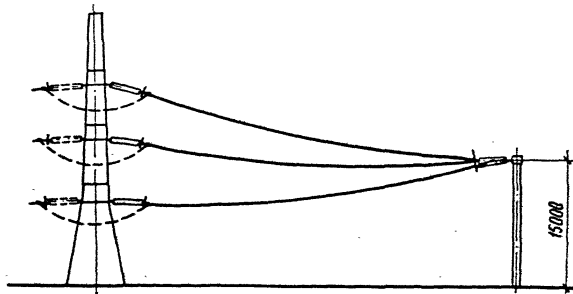
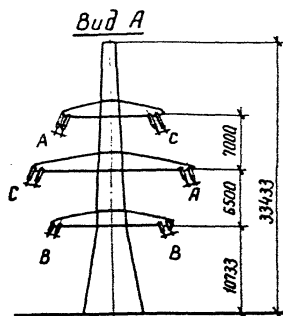


Вид В



См. вместе с листом ЭП 1-37.

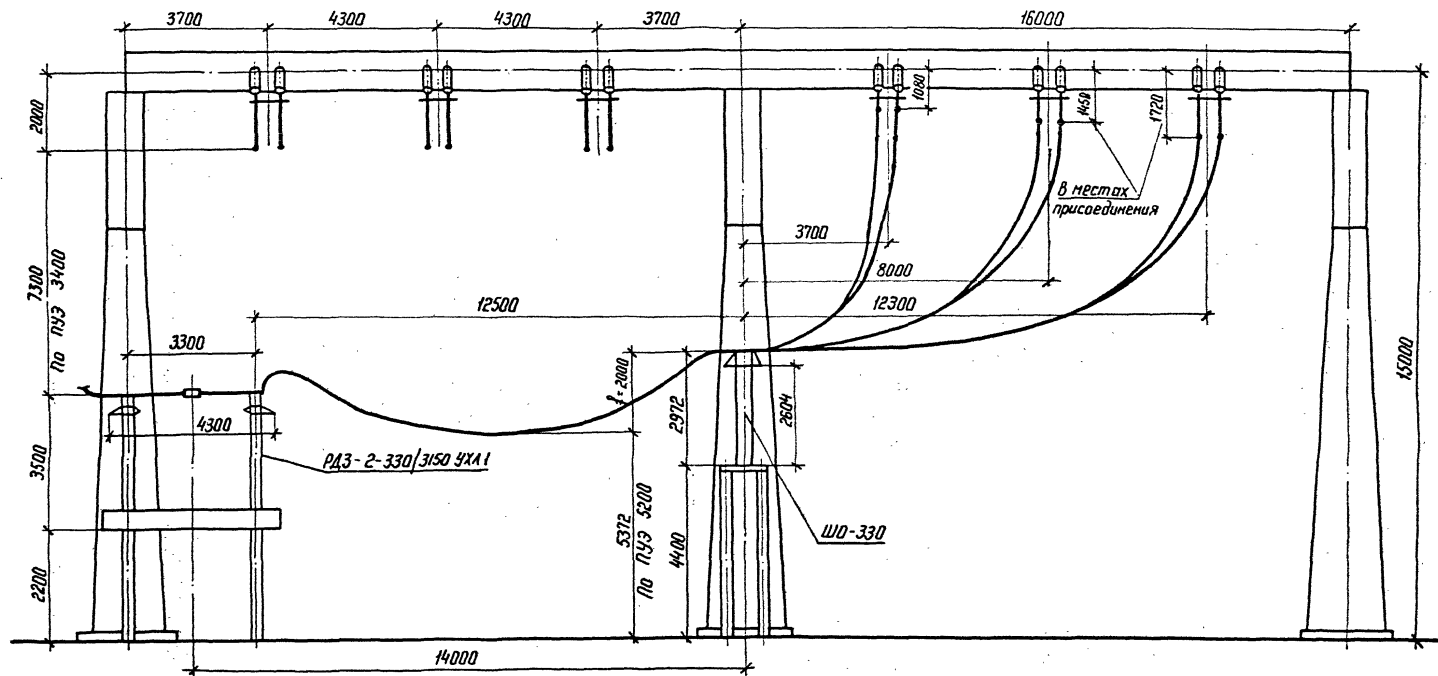
				407-03-491.88-ЭП1			
				ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях			
Испол. ОКП-1	Романский	21.03.88		ОРУ с расположением оборудования в три ряда	Статья	Лист	Листов
Н. контр.	Ломаносова	21.03.88			РП	38	
ГНП	Фомин	21.03.88					
Рук. эр.	Корлов	21.03.88					
Инженер	Ломаносова	21.03.88		Определение взаимного расположения оборудования переключки на шинных опорах. Вид А.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
				Копир. И.С.	формат А3		



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Копир. К.В.

формат А3.



Расчет стрелы провеса ошиневики 2×ПА-500 в IV районе по гололеду.

$$q = 108 \text{ Н}$$

$$l = 12,5 \text{ м}$$

$$H = 1500 \text{ Н}$$

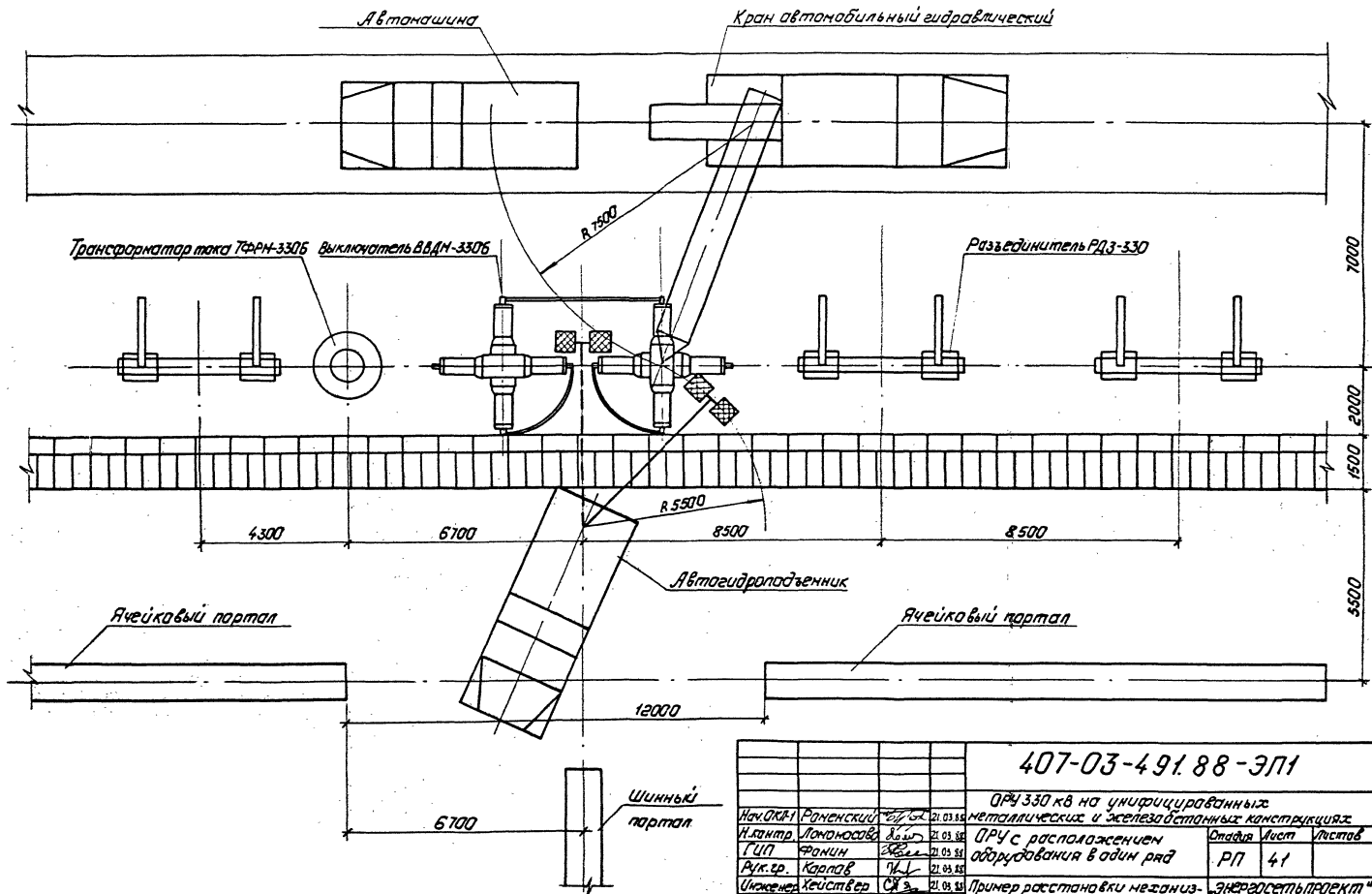
$$h = 1,072 \text{ м}$$

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

				407-03-491.88-ЭП1			
				ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях			
				ОРУ с расположением оборудования в два и три ряда			
				Обоснование высоты установки шинной опоры и разъединителя			
Исполн.	Рамешицкий	Л.С.	21.03.18	РП	40	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Н.контр.	Ланосова	Л.С.	21.03.18			Северо-Западное отделение	
Г.И.П.	Фомин	Л.С.	21.03.18			Ленинград	
Рук. гр.	Карпов	Л.С.	21.03.18				
Инженер	Ланосова	Л.С.	21.03.18				

Копир. 14-

формат А3

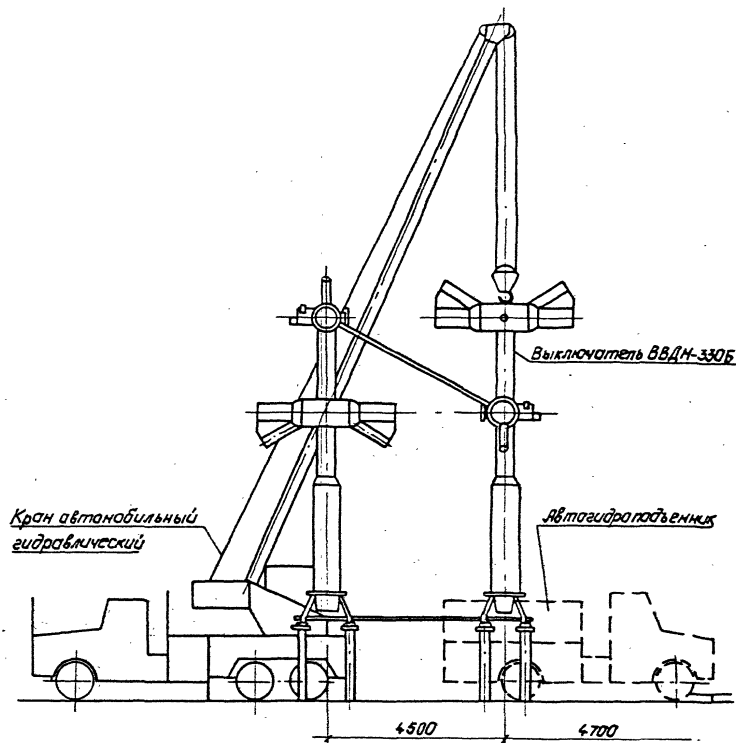
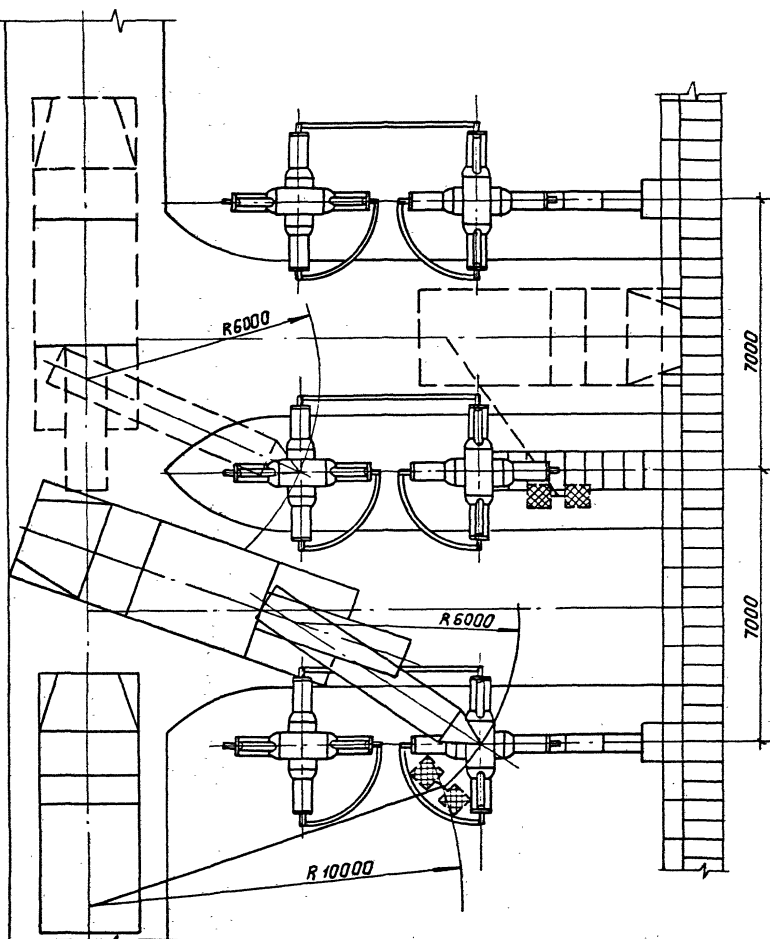
[illegible]

Копирована: Поље

Page: 13

Альбом 1

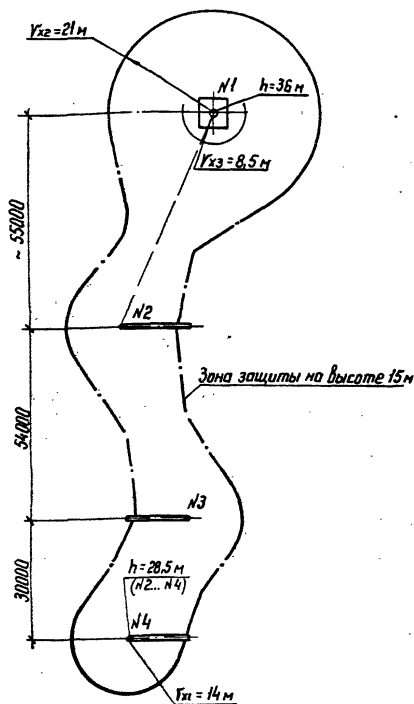
129837-1



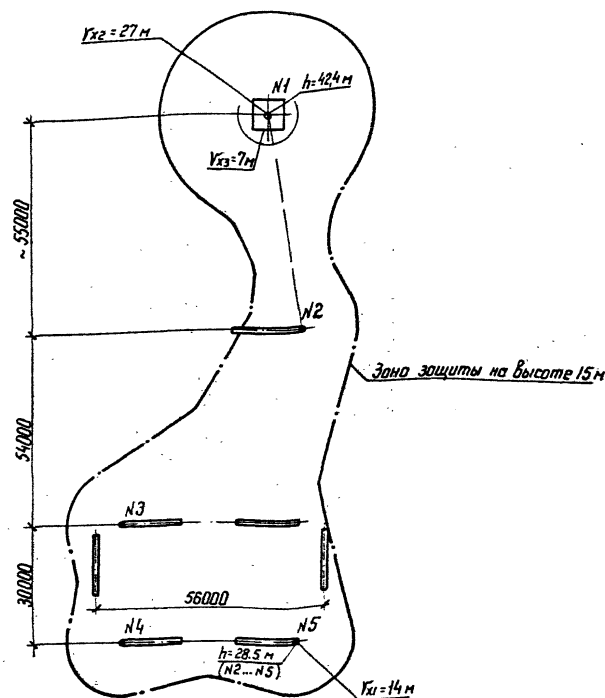
				407-03-491.88-ЭП1			
Нач. ОК-1 Роменский				ПРУ на 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях			
Н. контр. Ломаносов				ПРУ с расположением оборудования в два и три ряда			
Г.П. Франк				Стрелка Лист			
Р.К. гр. Короб				Р7 42			
Инженер Лейстер				Пример расстановки механизмов при обслуживании воздушных выключателей			
				ЭНЕРГОСТРОЙПРОЕКТ			
				Центро-Западное отделение			
				Ленинград			
				Формат: А3			

Копировать: Ломаносов

ОРУ по варианту I



ОРУ по варианту II



1. Планы ОРУ см. листы ЭП2-1, 2.

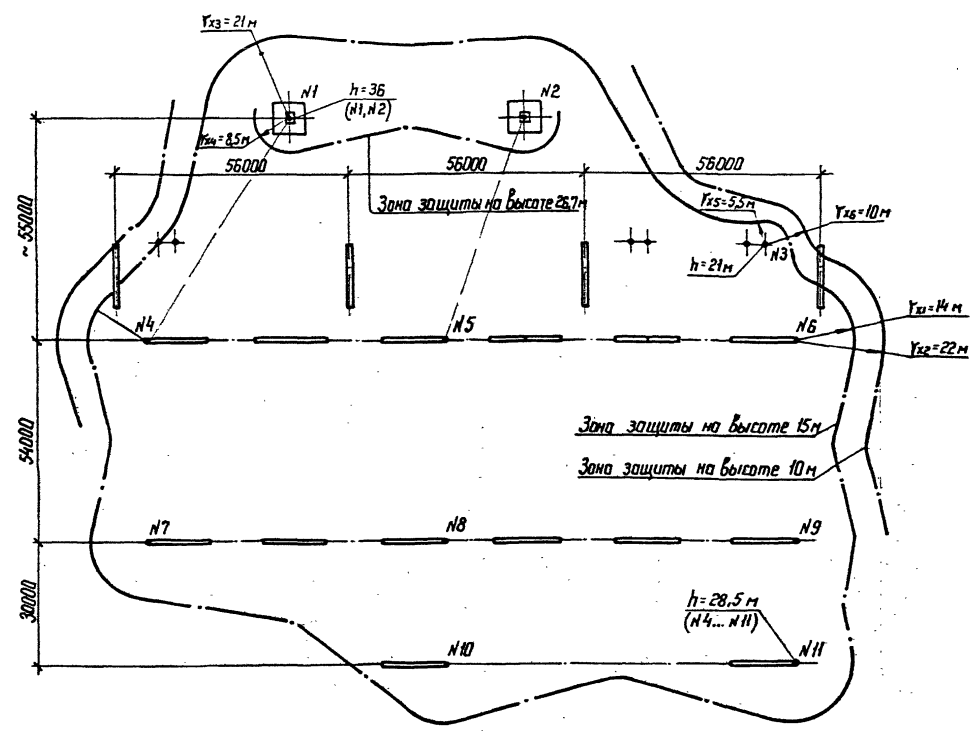
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов только на порталах и концевых линейных опорах и при заводе троса на пс.

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

407-03-491.88-ЭП1					
ОРУ 330кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях					
ОРУ с расположением оборудования в один ряд					
Молниезащита ОРУ по схеме Н 330-1					
Мач. ОКП-1	Раменский	21.03.88	21.03.88	Стадия	Лист
Н. контр.	Ломаносова	21.03.88	21.03.88	РП	43
Г.И.П.	Фомин	21.03.88	21.03.88	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Руч. эр.	Карлов	21.03.88	21.03.88	Север-Западное отделение	
Инженер	Хейтсвер	21.03.88	21.03.88	Ленинград	

Копир. Н.О.А.

Альбом 1

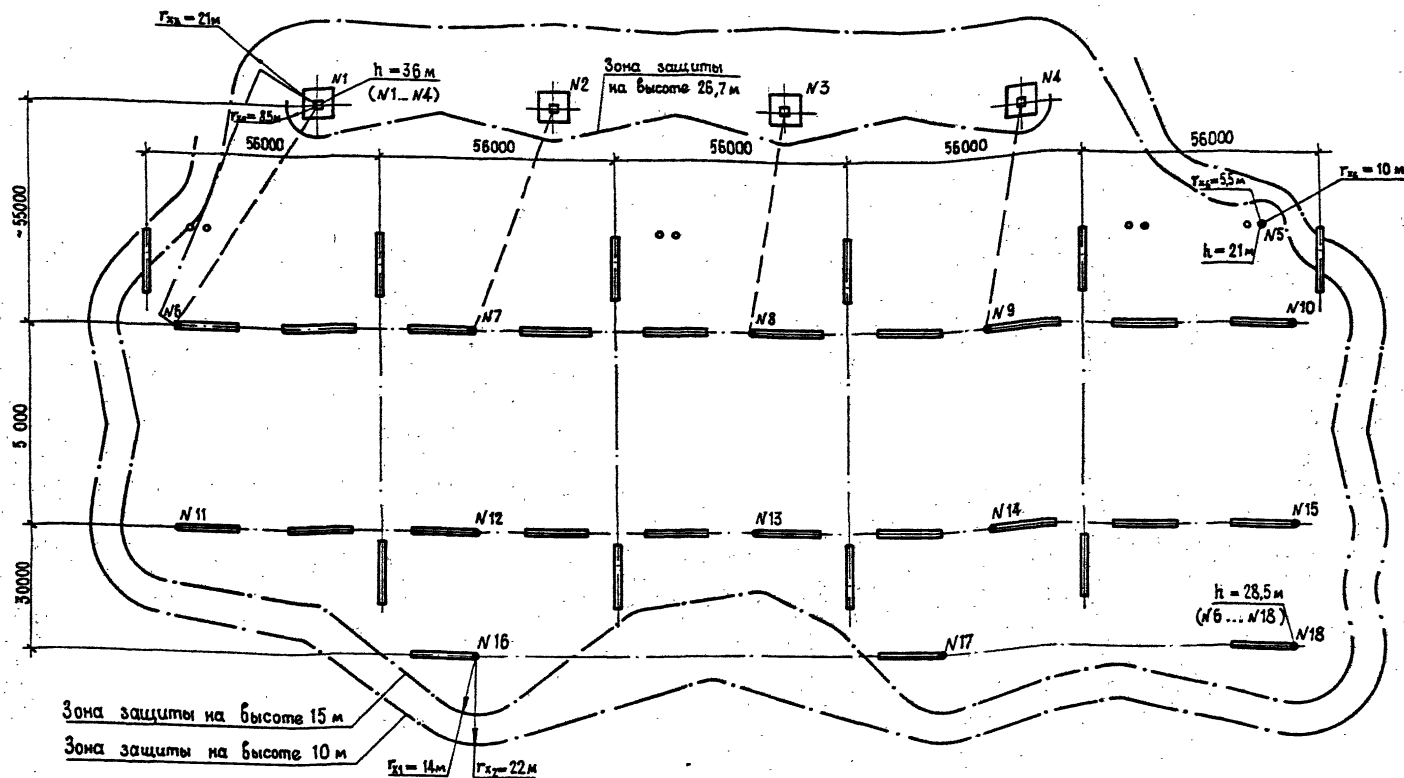


1. План ОРУ см. лист ЭП2-3.
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов только на порталах и концевых линейных опорах и при заводе троса на ПС.
3. В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количество и расстановку молниеотводов подлежат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

				407-03-491.88-ЭП1		
				ОРУ 330 кВ на унифицированных		
				металлических и железобетонных конструкциях		
				ОРУ с расположением		
				оборудования в один ряд		
				Молниезащиты ОРУ		
				по схеме N 330-7		
				ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ		
				Северо-Западное отделение		
				Ленинград		
				формат А3		

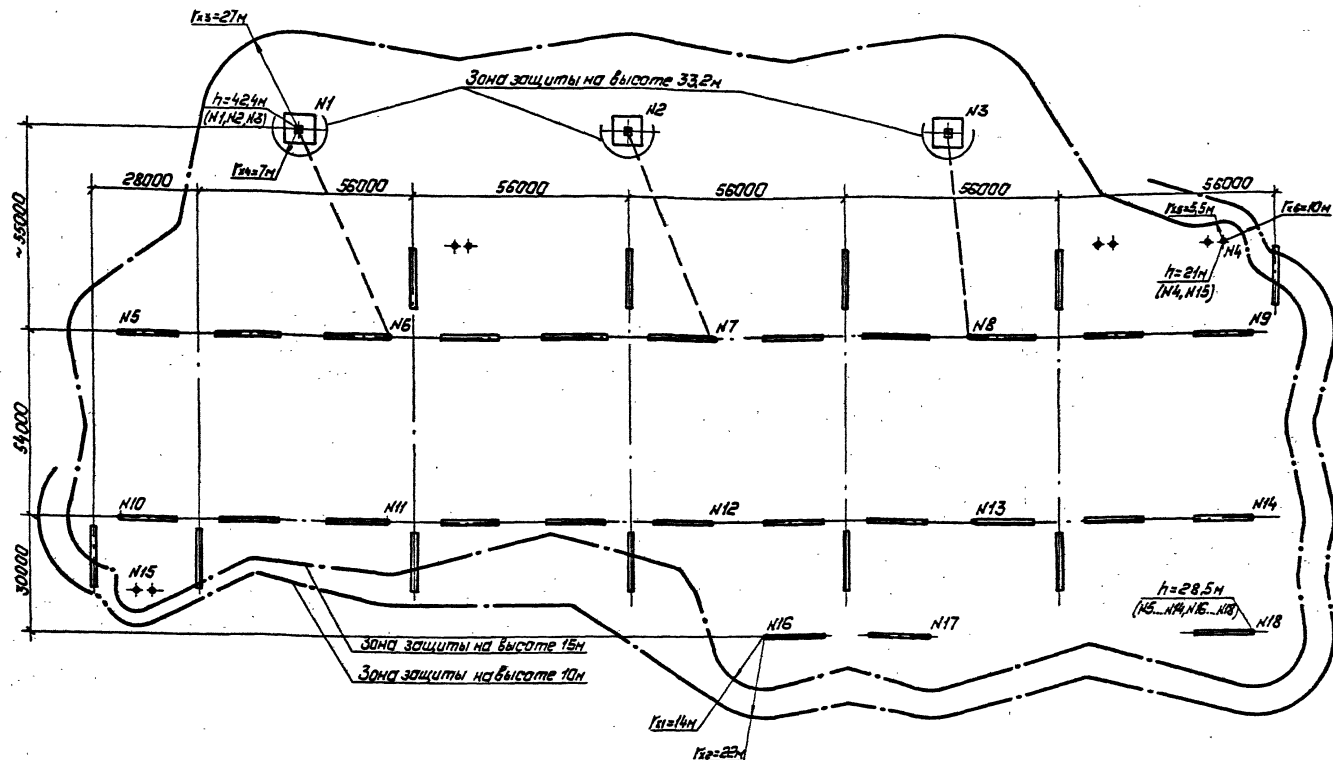
Копир 16/1

Имя, Фамилия, Имя Отчество
1990-11-11



1. План ОРУ см. лист ЭП2-6.
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов только на порталах и концевых линейных опорах и при заводе 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 один ряд		Стация	Лист
Молниезащита ОРУ по схеме N 330-15		РП	45
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		Северо-Западное отделение	
Ленинград			



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

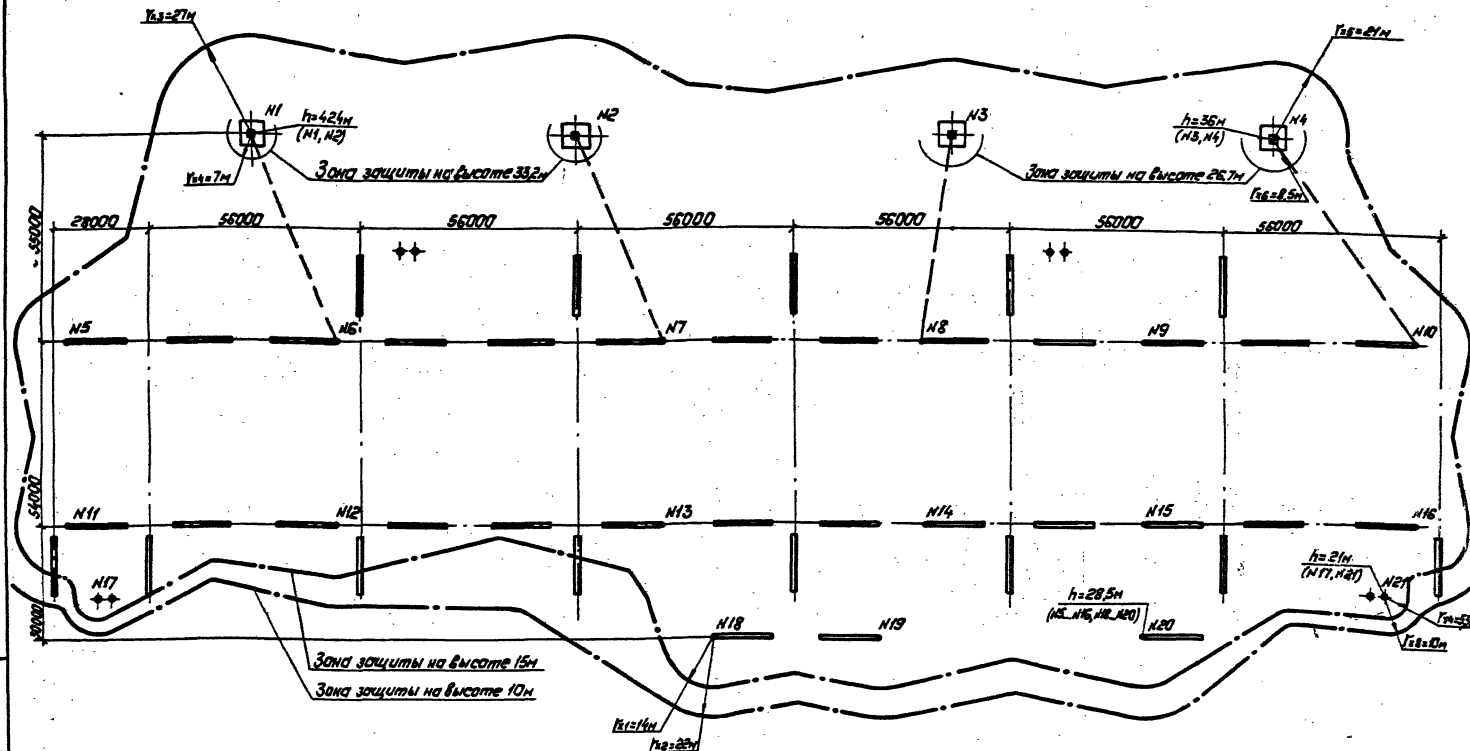
407-03-491.88-ЭП1			
ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях			
ОРУ с расположением оборудования в один ряд			
Молниезащита ОРУ по схеме МЗ30-16.			
Нач. отд. Ротенский	Инж. Фомин	Инж. Карпов	Инж. Семенов
Н. контр. Лопанова	Фомин	Карпов	Семенов
Г.И.П.	Фомин	Карпов	Семенов
Рук. зр. Карпов	Фомин	Карпов	Семенов
Инженер Семенов	Фомин	Карпов	Семенов

Копирован: Памя

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
Ленинград

Составит: А.З.

Альбом 1

Шкала: 1:1000
Лист: 1/1
Дата: 1998 г.

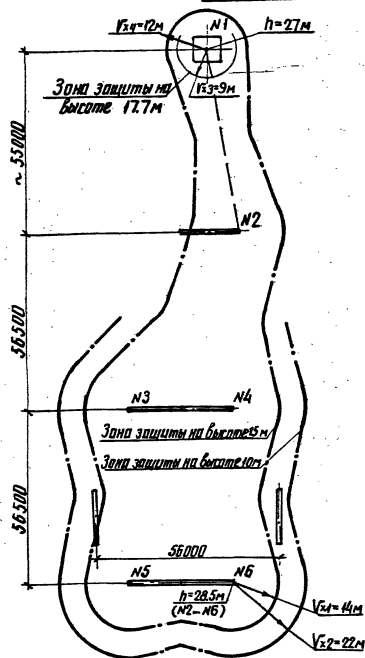
1. План ОРУ см. лист ЭП.2-12.
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов только на порталах и концевых линейных опорах и при заводе трасс на ЛЭ.
3. В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количество и расстановка молниеотводов подлежат уточнению.

407-03-491.88-3/1			
ОРУ 330 кВ на унифицированных конструкциях			
Металлических и железобетонных конструкций			
ОРУ с расположением оборудования в один ряд			
Молниезащита ОРУ по схеме НЗ30-17			
Имя, Фамилия, Инициалы		Страница	
Р.П. 47		Листов	
Энергосеть/Проект		Листов	
Сетевая-Зональная		Листов	
Листов		Листов	

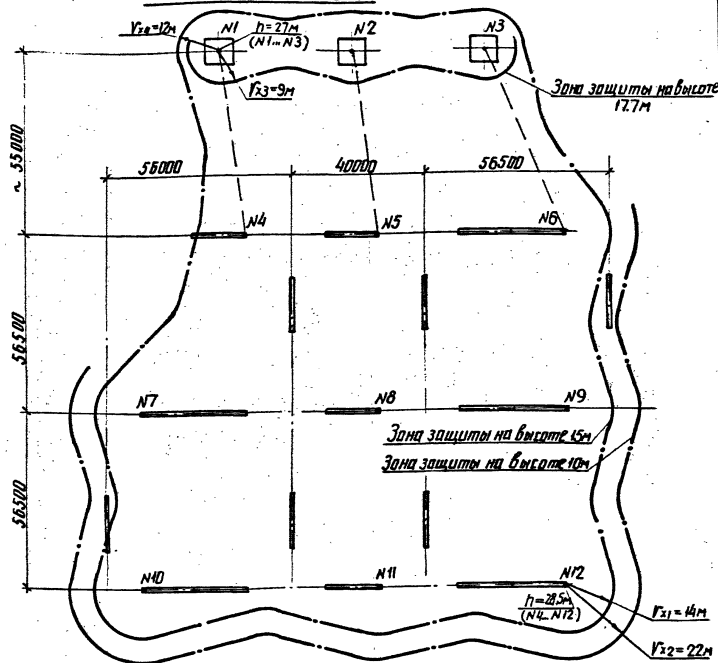
Копирован: Полное

Формат: А3

ОРУ по схеме N330-1



ОРУ по схеме N330-7



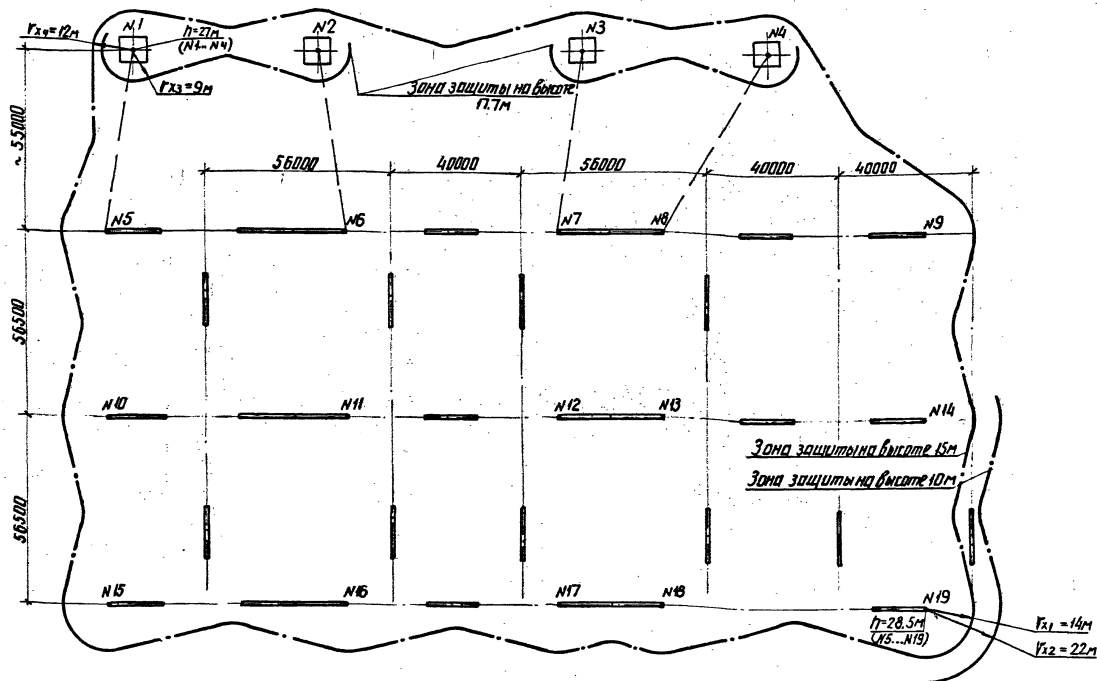
1. Планы ОРУ см. листы ЭПЗ-1,2.

2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеприемов только на порталах и концевых линейных опорах при забивке троса на ПС.

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

407-03-491.88-ЭП1

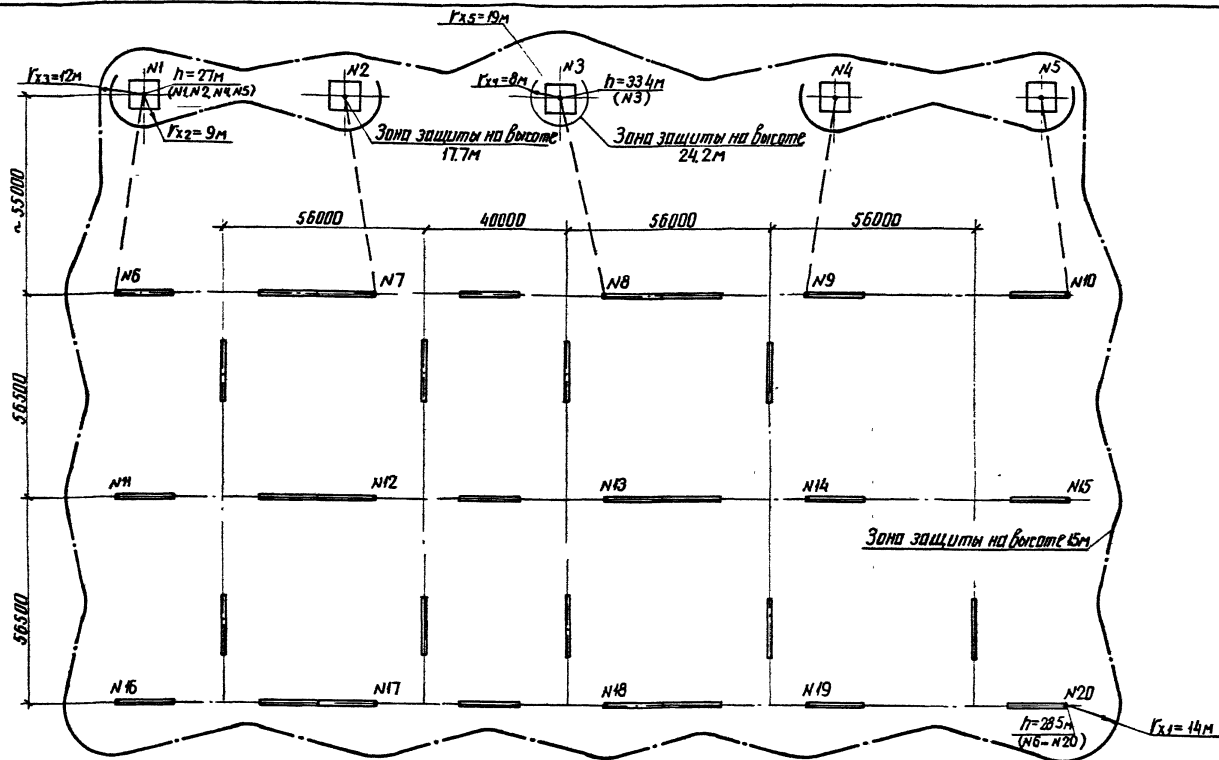
Исполнитель	Романский	С.А.	21.03.91
Н. контр.	Ломоносов	А.В.	21.03.91
ГЛП	Фомин	В.В.	21.03.91
РЧК-пр.	Карлов	В.В.	21.03.91
Инженер	Хрустев	С.В.	21.03.91
ОРУ 330кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях			
ОРУ с расположением оборудования в б-дах ряда			
Молниезащита ОРУ по схемам N330-1, N330-7			
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			



1. План ОРУ см. лист ЭПЗ-5.
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов только на порталах и концевых 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			
ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях			
ОРУ с расположением оборудования в два ряда			
Молниезащита ОРУ по схеме Н 330-15.			
Нач. ОКП-А	Доменский	20.03.88	20.03.88
Н. контр.	Ломоносов	20.03.88	20.03.88
Г.И.П.	Фомин	20.03.88	20.03.88
Р.К.:	Эр. Карпов	20.03.88	20.03.88
Инженер	Христов	20.03.88	20.03.88

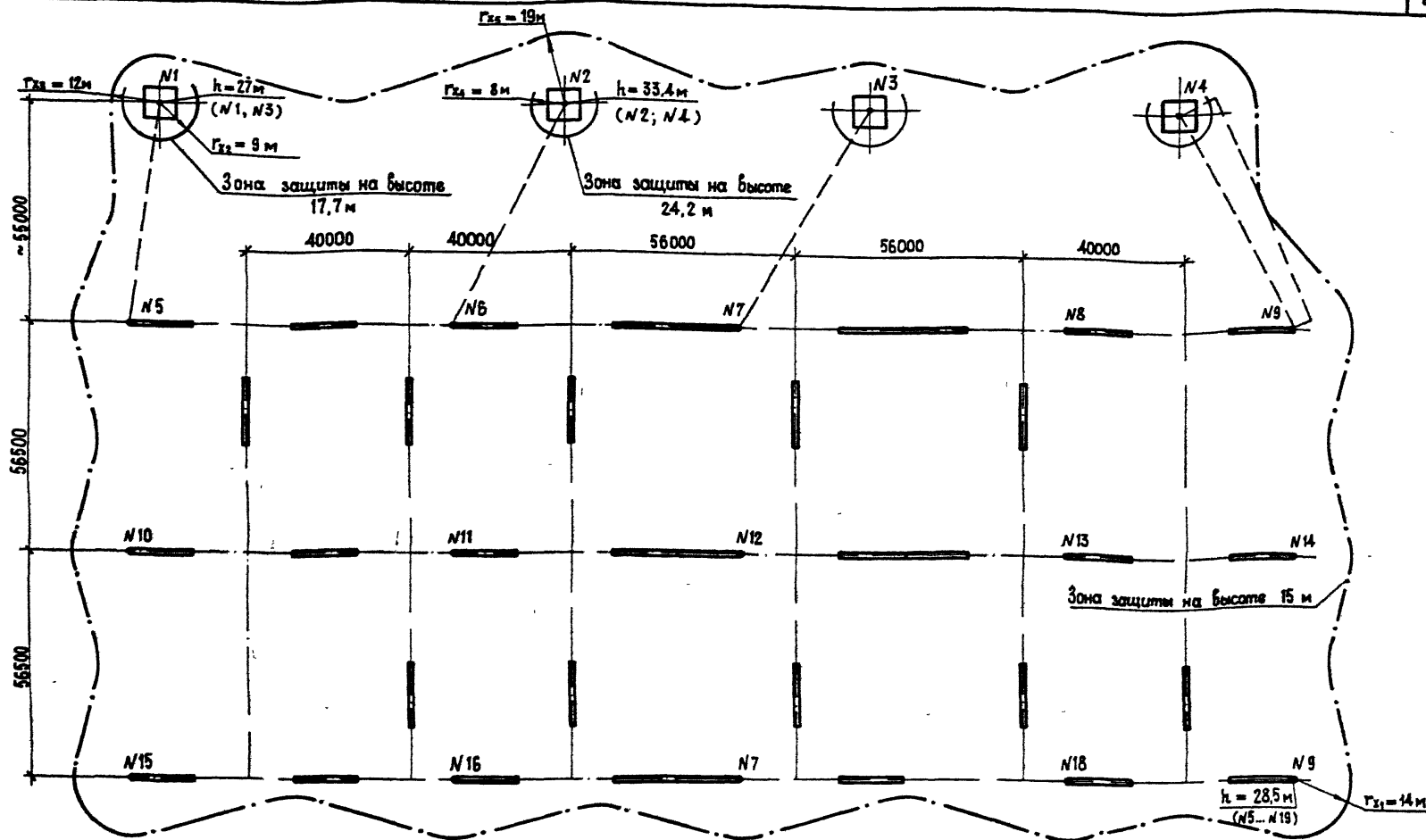
Станд. Лист	Листов
ПЛ	49
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Север-Западное отделение	
Ленинград	



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

				407-03-491.88-ЭП1			
				ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях			
				ОРУ с расположением оборудования в оба ряда			
				Молниезащита ОРУ по схеме М 330-16			
				ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СЕВЕР-ЗАПАДНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ЛЕНИНГРАД			
Нач. Окл. 1	Доменский	21.03.97		Страница	Лист	Листов	
Нач. контр.	Полыновский	21.03.97		РП	50		
Гл. инж.	Фомин	21.03.97					
Руч. зр.	Капола	21.03.97					
Инженер	Хеистер	21.03.97					

Листом 1



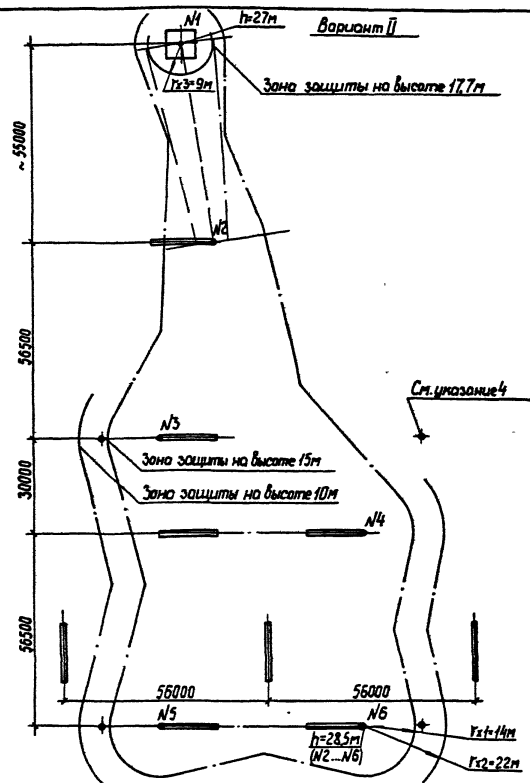
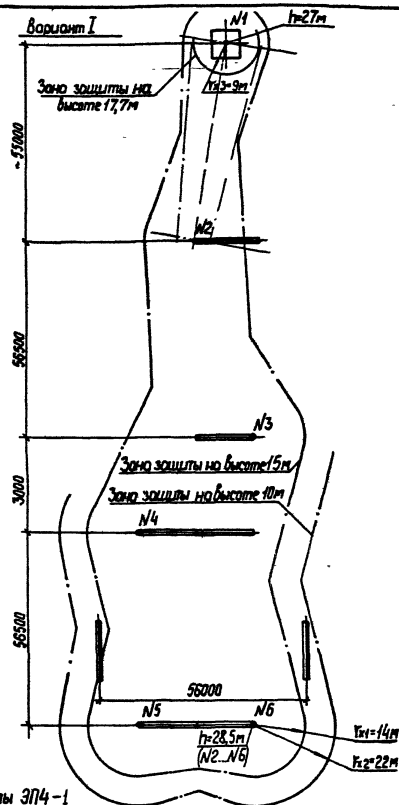
1. План ОРУ см. лист ЭПЗ-11.
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов только на порталах и концевых линейных опорах и при забодке троса на ПС.
3. В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количество и расстановка молниеотводов подлежат 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 № 330 17			
Нач. ОДП	Раменский	21.03.88	Страниц
Н. контр.	Ломоносова	21.03.88	Лист
Г. И. П.	Фомин	21.03.88	Листов
Рук. эр.	Карпов	21.03.88	РП
Инженер	Хейстбер	21.03.88	51
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			Себеро - Западное отделение
			Ленинград

Копир...1

Формат А3

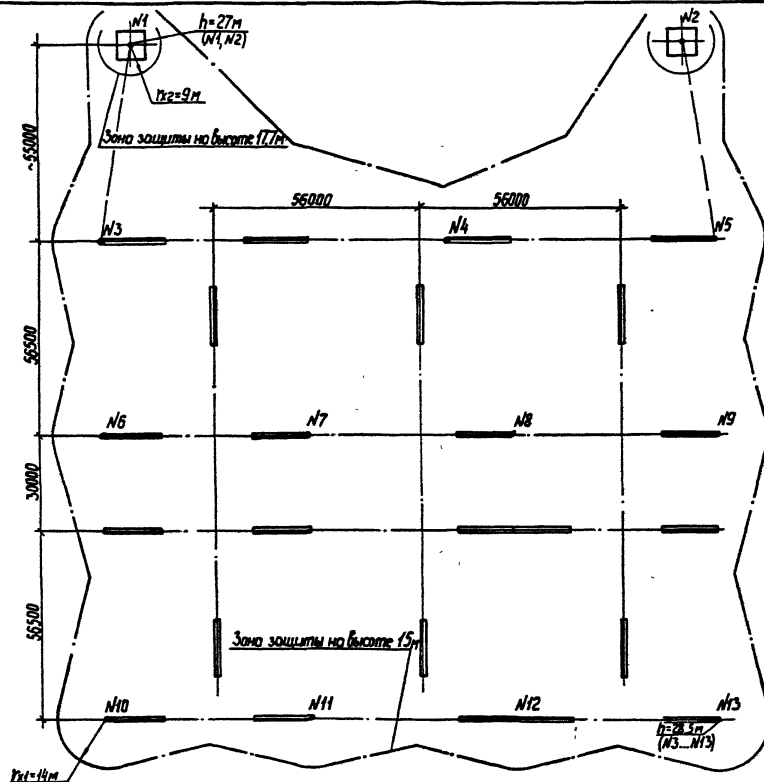
Листов 1



1. Планы ОРУ см. листы ЭП4-1
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов только на порталов и канцелях линейных аппаратах и при заводке троса на ПС.
3. В случаях, когда часть ОРУ находится в зоне защиты соседних сооружений подстанций, количества и расстановка молниеотводов подлежат уточнению.
4. В случаях, когда канцеляе участки сварных шин N12 не защищаются молниеотводами других сооружений подстанции необходимо установить дополнительно стойки ячеяковых порталов с молниеотводами, требуемых при последующем расширении ОРУ.

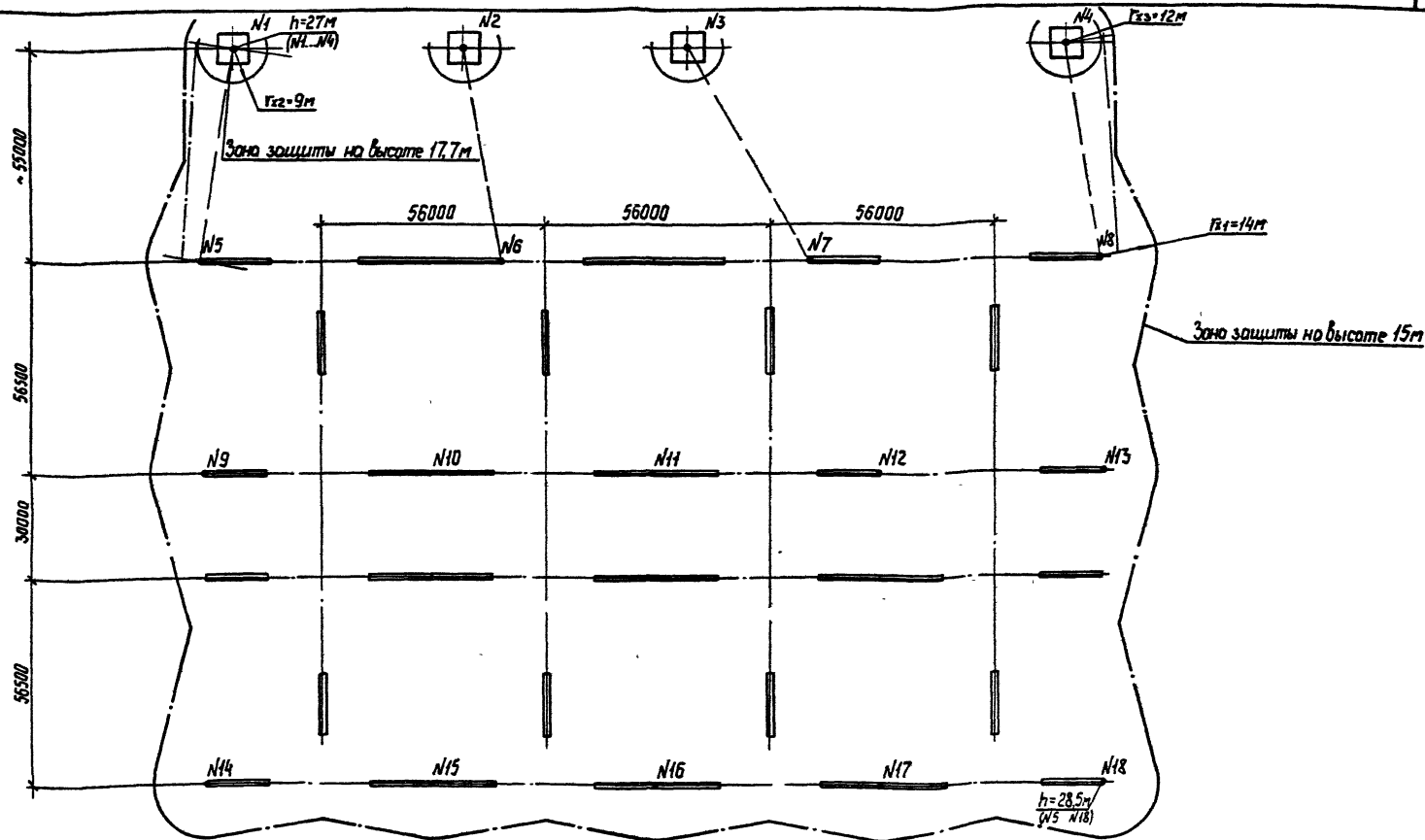
407-03-491.88-ЭП1			
ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях			
ОРУ с расхождением оборудования в три ряда			
Молниезащита ОРУ по схеме N330-1			
Нач. ОКП-1	Роменский	21.03.88	Стадия/Лист
Н.контр	Летановская	21.03.88	Листов
ГЛП	Фотин	21.03.88	РП 52
Рис. эр	Коробов	21.03.88	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Инженер	Хейтсвер	21.03.88	Общ.-Эксп. отделение
			Ленинград

Имя, Фамилия
Подпись и дата
19.03.88-88
В.С.М.Л.М.М.М.



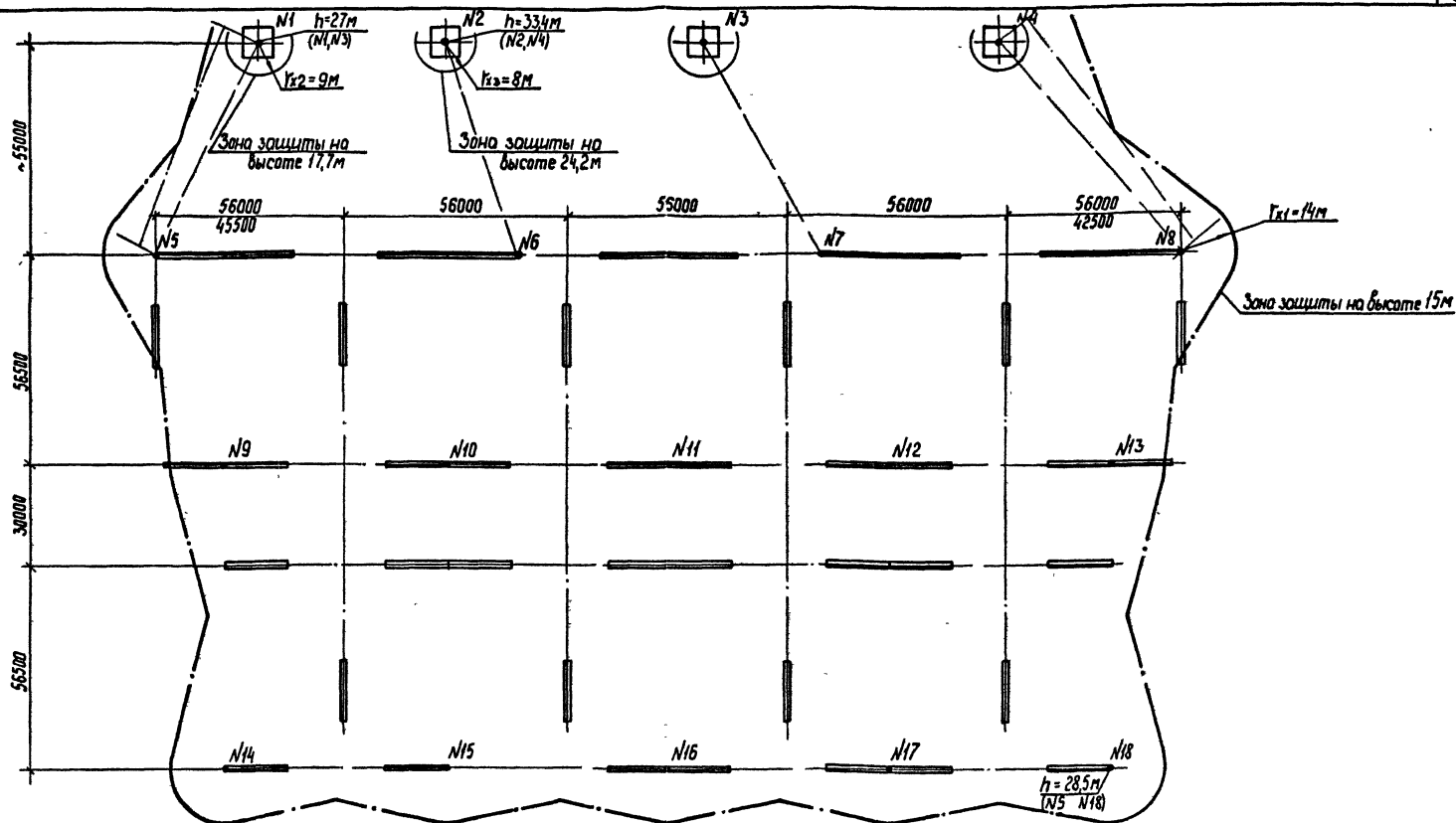
1. План ОРУ ст. лист ЭП4-3.
2. Зоны магниезащиты определены с учетом установок магниевых анодов только на портолах и пилонных лицевых аппаратах.
3. В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количества и расположения магниевых анодов подлежат уточнению.

					407-03-491.88-ЭП1		
					ОРУ 330 кВ на унифицированных металлических и железобетонных конструкциях		
Ном. ОРУ-1	Ротенко	ИЗ	21.03.81		ОРУ с расплавлением оформления в три ряда		
Инж.пр.	Логаносов	БМ	26.03.81		Стандарт Лист Листов		
Глп	Филин	БМ	21.01.81		АП 53		
Рук. зр.	Корлов	Ю	21.08.81				
Инженер	Хейстер	СЖ	21.08.81		Материалам ОРУ по схеме М330-7.		
					ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Общесоюзное отделение Ленинград.		



1. План ОРУ см. лист ЭП4-6.
2. Зоны молниезащиты определены с учетом установки молниеотводов только на порталах и канцевых 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			
Нач.ОКП-1	Вотенский	21.03.88	Лист
Нач.пр. Ломаносова	21.03.88	Лист	Лист
ГЛП	Фомин	21.03.88	Лист
Рук.гр.	Коробов	21.03.88	Лист
Инженер	Хейтбер	21.03.88	Лист
ОРУ с расположением оборудования в три ряда			
Молниезащита ОРУ по схеме №330-15			
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград			



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 заходе 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			
ОРУ с расположением оборудования в три ряда			
Молниезащита ОРУ по схемам №330-16, №330-17			
Исполн. Ротенский	Провер. [подпись]	Датум 21.03.88	Лист 55
Исполн. Ломанасова	Провер. [подпись]	Датум 21.03.88	Лист 55
Исполн. Фомин	Провер. [подпись]	Датум 21.03.88	Лист 55
Исполн. Карпов	Провер. [подпись]	Датум 21.03.88	Лист 55
Исполн. Хейсбер	Провер. [подпись]	Датум 21.03.88	Лист 55
ЗНАКОМСТВО ПРОЕКТ			Знакомство с проектом
Знакомство с проектом			Знакомство с проектом