

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

13189<sub>тм-1</sub>

407-03-539.90

ОТКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 110 кВ  
НА УНИФИЦИРОВАННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

АЛЬБОМ 1

ПЗ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА СТР. 3...9

ЗП1.СМ СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ СТР. 10...32

## ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

407-03-539 90

ОТКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 110 кВ  
НА УНИФИЦИРОВАННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

## АЛЬБОМ 1

## ПЕРЕЧЕНЬ АЛЬБОМОВ

АЛЬБОМ 1	ПЗ	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
	ЭП1 СМ	СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

АЛЬБОМ 2	ЭП2	ПЛАНЫ СРУ, ЯЧЕЙКИ И ЧЗЛЫ
----------	-----	--------------------------

АЛЬБОМ 3	ЭП3	УСТАНОВКА ОБОРУДОВАНИЯ ГИРЛЯНДЫ ИЗОЛЯТОРОВ
----------	-----	---

АЛЬБОМ 4	КС1	СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ
	КСИ	СТАЛЬНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

АЛЬБОМ 5	КС8	ПЛАНЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ
----------	-----	--------------------------------

РАЗРАБОТАНЫ  
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ  
ИНСТИТУТА ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ  
В ДЕЙСТВИЕ МИНЕРГО СССР  
ПРОТОКОЛОМ №37 от 3005 90

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР  
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА 20<sup>е</sup>м ГД ФОМИН

ЕИ БАРАНОВ

© СЭД Энергосетьпроект, 1990

2723-01

## Содержание альбома № 1

№ листов	Наименование и обозначение документов Наименование листа	Стр
	407 03 539 90 - ПЗ Полинитрольная залпика	3 9
	407 03 539 90 - ЭП Справочные материалы	
1	Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ (схемы №№ 110-4, 110 5, 110-6)	10
2	Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ (схемы №№ 110 4н 110-5н, 110 5АН)	11
3	Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ (схемы №№ 110 12, 110 13)	12
4	Определение высоты и места установки выключателя ВМТ №0Б, трансформатора тока ТФЗМ-110 Б и шинной опоры щад №10	13
5	Определение высоты и места установки выключателя ВМТ №0Б, трансформатора тока ТФЗМ №0Б и разъединителя РДЗ-110	14
6	Определение расстояния между оборудованием при установке выключателя ВМТ №0Б в схемах №№ 110 без учета расширения	15
7	Определение расстояний от определителю и разъединителю до сидовых аппаратов и строительных конструкций	16
8	Определение расстояния в узле ступенчатого кинебо го разъединителя	17
9	Определение расстояния в узле однофазных разъединителей ступенчатого кинебо установки	18
10	Определение расстояния между разъединителем и трансформаторами тока и направления	19
11	Схема № №-3 Определение расстояния между разъединителем, трансформатором напряжения	

№ листов	Наименование и обозначение документов Наименование листа	Стр
	и определителем	20
12	Определение расположения оборудования в узле В4 связи с заградителем В3 БЗО	21
13	Определение расстояния между линейным порталом, сборными щитами и оборудованием В4 связи с заградителем В3-1250	22
14	Определение расстояния между обоймами системы сборных шин и линейным порталом в схеме КУ10 5Н	23
15	Определение расстояния от выключателей до оси дороги	24
16	Примеч расстановки механизмов при обслуживании выключателей	25
17	Молниезащита ОРУ по схемам №№ 110 4, 110 4Н	26
18	Молниезащита ОРУ по схемам №№ 110 5, 110 5Н, 110-5Ч	27
19	Молниезащита ОРУ по схемам №№ 110-Б, 110-12, 110 13	28
20	Молниезащита ОРУ по схемам без учета расширения	29
21	Монтажные таблицы стрел процесса приводов ячейковые пролеты	30
22	Монтажные таблицы стрел процесса приводов Шинные пролеты	31
23	Таблица расчетной массы элементов машинокомплекта и указания к листам ЭП СМ-21, 22	32

## 1 Введение

Типовые материалы для проектирования „Открытые распределительные устройства 110 кВ на унифицированных конструкциях“ выполнены Северо-Западным отделением института „Энергосетьпроект“ по плану типовых работ Госстроя ССР № 1990г (из ГФЗ 14) и являются корректировкой проекта 407-0 165 85 изданной 1985г.

Необходимость выполнения данных требований введена исполнением срока действия типовых проектных решений 407-0 165 85, а также тем, что за истекший период времени в действие наступили принципиально новые электрические схемы распределительных устройств (407-03-455 87), внедрен ряд новых и модернизированных электрических аппаратов, изданы новые редакции нормативных документов

Работа выполнена с учетом бывшего, содержащегося в „Рекомендациях по проектированию новых конструктивно компоновочных решений ОРУ 110-220 кВ“ (13072 гм-10), выполненных Северо-Западным отделением института „Энергосетьпроект“ в 1989 году

ОРУ рассчитаны на применение в районах с I и II степенями загрязненности атмосферы, при высоте установки не выше 1000м над уровнем моря и средней минимальной температурой воздуха до минус 45°С включительно (средняя из статистических абсолютных минимумов), при максимальной толщине стенки гальваника С-20мм (участок по голоподу, нормативное ветрование фабри-

Удостоверяю, что проект соответствует действующим нормам и правилам

Главный инженер проекта

*ГД Фатин*

ни 0,5 кПа, II ветровой район). ОРУ для применения в районах с III и IV степенями загрязненности атмосферой разработаны в типовых материалах для проектирования 407-03-531 89, ОРУ 35-500 кВ для района с загрязненной атмосферой“

Перспективные конструкции для подвески ошиновки принятые железнодорожные и метрологические Висяще шинных порталов-7,85м, ячеековых порталов- 11,35м

Опоры под оборудование из унифицированных железнодорожных стелл (вариантно, оба)

Взаимное расположение оборудования и строительных конструкций ОРУ учитывает возможность расширения ОРУ как в пределах первоначально принятой схемы, так и при переходе к более сложным схемам

В работе не рассмотрены вопросы заземления и обвязки ОРУ, так как они должны решаться в комплексе на всю подстанцию в целом

## 2 Схемы принципиальные электрические РУ 110 кВ

В проекте приведены компоновки ОРУ для всех схем принципиальных электрических, принятых по работе 407-03-455 87, утвержденной Министерством ССР и введенной в действие приставом от 12.08.87 №32.

На листах ЭПЛ. см. 1,2,3 приведены схемы заполнения, где изображены в соответствии с их действительностью расположение на компоновочных чертежах для иллюстрации возможности расширения ОРУ при переходе от одной схемы к другой

Начальник Роменский	Документ № 0650							
Начальник производственного участка	06.90							
ГУП «Спецтехника»	06.90							
Гл. специалист	06.90							
Начальник Картаров	06.90							
Инженер Засыпкин	Завод - 16.90							

Пояснительная записка

407-03-539.90-ПЗ

Состр. 20 п. Р.н.п. 7  
Р.п. 1 ?

Энергосетьпроект  
Министерство энергетики ССР

2723 01

Под каждой схемой указан номер чертежа компоновки  
ору по эпю схеме

Компьютерные решения позволяют осуществить переходы от лабораторных схем, за исключением схемы №10-б, до неизвестных разработки которых не предусматривается, к более сложным.

### **3 Оборудование**

Работа выполнена применительно к оборудованию 110 кВ, выпущенному отечественной промышленностью по действующим на 1990 г. техническим правилам

Четырнадцатые чертежи с электропроектирования, а также  
чертежи комплектации гирлянд изолиторов для подвески  
шинобки приведены в альбоме З основной рабочей

Высота установки оборудования выбрана с соблюдением требуемых ПУЭ электрических габаритов до фарфоров и щиновок с учетом принятых в проекте строев промежутков между опорами и возможности прокладки наземных кабельных лотков вблизи любого из аппаратов

Высота установки въздушно-вакуумных трансформаторов тока и изолиторов, установленных вдоль дороги облегчена, чтобы избежать привод ремонтных механизмов подвижного состава без снятия напряжения.

#### 4 Ошиновка

Ошиновка ОРУ предусмотрена сталью или чугуном  
прободатами марок АС свечением до 2АС-500/64 включительно.  
Порталовые конструкции рассчитаны на подвеску указан-  
ных ошиновки с учетом применения ОРУ как на высшем, так

и на среднем напряжениях выбор портальногок конструкций, а также способы их закрепления в едините осуществляется в соответствии с рекомендациями, приведенными в указаниях по применению строительной части проекта

Крепление приводов к порталам предусмотрено при помощи одиночных гирилянд из стеклянных изоляторов типа ПСР-Д

Вместе с тем, принятые в проекте решения не лишают возможности использовать в конкретных случаях гирлянды из фарфоровых изоляторов типа ПФ10-4.

Ошибок в дугу 110 кВ рассчитаны на токи  $i$  от 3 до 50 кА. С точки зрения схлеста волни или опасного в отношении пробоя сближения фаз в результате динамического дефекта токов каротажного замыкания наибольшую опасность представляет пролет длиной 27,5 м в дугу по склонам со сборными шинами в ячееках трансформаторов, линий электропередач, направляемых в сторону трансформаторов и шиносоединительного (секционного) выключателя.

С целью исключения возможности опасного сближения фаз в этом пролете для всех случаев ошибок одним правдам лябого сечения (за исключением правда АС-500 для IV района по геополеду) ставится требование борьбы с ошибками 1 м

Так как сечение проводов линий НС в подавляющем большинстве случаев не превышает  $1 \times 30 \text{ мм}^2$ , опасного сближения проводов в пролете 27,5 м линии, направленной в сторону трансформатора, не произойдет.

407-03-539.90-11

Что же касается личек трансформаторов и щитов свидетельственного (секционного) быстродействия, то в случаях выполнения ашиновки этих ячеек будут предъявлены сечением 300, 400 и 500  $\text{мм}^2$ , а для II района по гололеду и общим предъявлено ЯС-500, при приближении типовых проектных решений по ОРУ "С+3" в кочкоустойном превышении надежности с предъявлением ПУЭ п 4 256 при токах короткого замыкания 20 кА и более гибкие шины этих пролетов следуют проверять на изгибачение возможности склестывания или опасного (менее 450мм) сближения фаз в результате динамического действия токов короткого замыкания.

Проверку следует производить с учетом токо распределения и фактических токов короткого замыкания, протекающих от системы по данному пролету.

В случае получения при проверке на склестывание отрицательного результата в пролете 27,5 м рекомендуется установливать дополнительные ячейковые порталы по оси быстродействия, при этом максимумную стрелу изгиба предъявлять (при температуре +70°C) принимать не более 1м.

Бриг соединений предъявлен (в отверстиях, а ток 0,5...100 Амперу соблюдать) проектом предусмотрено применение отваживательных и соединительных зажимов.

Присоединение предъявлен к аппаратам осуществлено с использованием соответствующих прессуемых опорных зажимов.

Направленные зажимы для крепления ашиновки к

изолаторам включены в чертежи комплектации Европы и в соответствии с новой комплектацией ВПО "Связэлектропроводизация" принятые для предъявлены сечением до 240  $\text{мм}^2$  быстрые, а для предъявлены сечением 185  $\text{мм}^2$  и более - прессуемые. Для предъявлены сечением 185 и 250  $\text{мм}^2$  возможна применение зажимов оба типа.

Спаренные провода монтируются с расстоянием между ними до 160мм и фиксируются при помощи стандартных диэлектрических распорок, установленных через 5 м.

Стрелы предъявлены ашиновки выбраны с учетом допустимых тяговений на параллельные конструкции с соблюдением необходимых электрических зазоров по ПУЭ.

В таблице на листах ЭП1, СП-21 приведены рекомендованные проектом стрелы предъявлены разных сечений для II и III районов по гололеду.

Для случаев о промежуточных предъявлены (отсутствующих в таблице) следует пользоваться данными о предъявлены близлежащих сечений, а для I и II районов по гололеду - ставить ограничения по II и III района.

Указанные в графе "Монтажная стрела предъявлены" стрелы предъявлены с учетом подвески предъявлены при температуре воздуха в момент монтажа в пределах минус 20°...+25°С.

## 5. Конструктивные решения

В данном издании проекта применены традиционные принципы компоновочных решений ОРУ, к которым относятся:

407-03-539.90-ПЗ

2723-01 Редакция 13

1 Расположение расположение (на один уроcне).  
всей аппаратурой

2 Применение для машинами только гибких проводов.

3 Ремонтические дороги и оборудования, вспомогательные свободно падающие механизмы, и передвижных лабораторий при ремонтных работах

4 Максимальная унификация конструктивных элементов ОРУ в отношении расположения между аппаратами и стационарными конструкциями независимо от типа высоковольтного оборудования и порталов машинных

5 Возможность расширения ОРУ как в пределах первоначальной схемы, так и при переходе к другим схемам с одинаковым оборудованием

Шаг ячеек во всех компоновках принят 9 м

Компоновки по всем схемам выполнены таким образом, что при расширении ОРУ работы по реконструкции сводятся к основному, к сопряжению дополнительных конструкций (без реконструкции существующих), монтажу дополнительного оборудования и частичному перемонту ячеек машинной

Для ОРУ по блочным и мостиковым схемам выполнены варианты компоновок без учета расширения для сплошев, когда схемой разбития района расширение данного ОРУ исключено.

В компоновках ОРУ по всем схемам с учетом расширения под средним рядом сборочных шин принята ступенчато-килевая установка раздединителей на 1000 А с общим приводом, а раздединителей на 2000 А с пополасным управлением

Таким образом выпускается ступенчато-килевые

раздединители 110 кВ только с двумя изолирующими ножами, при необходимости иметь в соответствии со схемой один заземляющий нож, следуют вправо, со стороны сборных шин, демонтируются.

Межполюсные расстояния всех аппаратов приняты в соответствии с рекомендациями заводчиков-изготовителей

В соответствии с типами материалов для прокладывания 407-03-456 87 установлены установки для прокладывания 110 кВ мощностью до 25 тв-я включительно. Поскольку так халостого хода трансформаторов не превышает 3,0, то в соответствии с п. 9.2 "Сборника директивных материалов Гидротехнадзора Минэнерго СССР (электротехническая часть)" от 1985г расположение между полосами отделителей и раздединителями в их цепи принято 2,0м и не установлены назорки над их приводами для защиты от сверхтока воздушных дуг

При установке в ячейке выключателя 88БК-10 для облюдения изоляции, то прокладывается над ним ячейкой машинной при приводе 2х1с-400, если-то по оси выключателя устанавливается дополнительный ячейкой портал

В ОРУ по схемам НН НН-12,13 желеобетонные шинные порталы, при машинной двумя приводами в фазе установлены через две ячейки (18м), а не через три (27м), кратко в ОРУ по предыдущим схемам.

В проекте приведены чертежи узла секционирования сборных шин для ОРУ с кариесом приводом и более 15 Узел разработан с расположением секционирующей аппаратуры в одном ряду с соответствующими шинами.

Место установки разрядников в целях трансформаторов по всем схемам подлежит уточнению при конкретном проектировании с учетом требований пуз

407-03-539.90-П3

Лист 4

2723-01 Формат А3

В том случае, если часть оборудования Б ОРУ по схемам № НО-12,13 не защищается разрядниками в целях трансформаторов, предусмотрена установка разрядников на шинах.

Защита оборудования и шиноводки ОРУ от прямых ударов толнцы предусмотрены при помощи толниевотводов, установленных непосредственно на стойках ячеековьи порталов, имеющих общую высоту с толниевотводом  $h=19,35$  и отдельностоящих толниевотводов.

На листах ЭП/ИП/Прибедены расчеты шиноводки толниевые отводы на ОРУ и указаны расчетные зоны защиты.

Однако, учтывая, что в конкретных случаях кампаковки ОРУ могут отличаться от приведенных в данной работе, а также то, что часть ОРУ может оказаться в зоне защиты соседних сооружений (ОРУ другим направляющим, проектировочных частей, концевых опор ВЛ и др.) указанная расстановка толниевотводов и зоны защиты подлежат уточнению при привязке проекта с учетом этих факторов, а также иных конкретных условий.

Конструкция ОРУ обеспечивает возможность размещения устройств для определения места побрефдерения на воздушных линиях в соответствии с типовыми проектными решениями, установка на подстанциях № 10 кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных измерителей для определения места побрефдерения на линии «электропередачи» (№ НО7Б тм), разработанными Ленинградским ОКП институтом, Энергосетепроект в 1984 году.

При этом расстояние от поверхности планировки ОРУ до опорной поверхности изоляторов, установленных на железобетонных линейных порталах, должно составлять 1800 мм (против 2100 мм - размер Е на листе ЭП-1 работы № НО7Б тм).

Компоновки и конструкции ОРУ обеспечивают возможность применения изоляторов, гидравлических подъемников, телескопических вышек и инвентарных устройств для механизации ремонтных работ. Возможность проведения ремонтных и эксплуатационных работ на отдельных элементах схемы без отключения следующих присоединений обеспечивается путем выполнения "ремонтных" расстояний, выписаных в ПУЭ. При этом ремонтные работы в ячейке должны проводиться с помощью инвентарных устройств. Ремонтные работы с применением изоляторов должны выполняться со снятием напряжения с соседних ячеек. Кроме того, при демонтаже брикетируемых в ячейках трансформаторов, шиносоединительных (рекционных) выключателей и ВЛ в оторванную трансформатор с применением изоляторов должна быть снята напряжение с шиноводки, проходящей над ремонтируемым выключателем.

При конкретном проектировании выбора чередования ячеек следует выполнять таким образом, чтобы были обеспечены возможности отключения соседних ячеек. В случаях, когда это требование выполнить невозможно, применение или производство ремонтных работ группированных механизмов исключено, и ремонт оборудования может быть выполнен с помощью инвентарных устройств.

407-03-539 90-ПЗ

Лист

5

Э 723-01 Формат А3

Чередование ячеек в схемах № 110 12 13 выбрано таким образом, чтобы в случае односторонней подвески шинобки в двух стоечных пролетах максимальное тяжение не превышало 4000 Н для варианта железобетонных порталов

### 6 Указания по применению электрической части проекта

По объему использования чертежи все материалы, приведенные в работе, могут быть разделены на четыре группы

1 Чертежи, предназначенные для применения в конкретных проектах без каких-либо изменения и дополнений

К этой группе относятся в большинстве случаев чертежи установки оборудования и частично разрезы ячеек при сбоях в аппаратуре ВЧ связи

2 Чертежи, требующие уточнения, либо дополнения некоторыми параметрами и типа оборудования применительно к конкретному проекту. К этой группе относятся чертежи планов ОРУ по простым схемам, а также со сборными шинами при сбоях в аппаратуре и чередование ячеек, чертежи большинства ячеек и сборных шин, узлы выключателей, чертежи комплектации гирлянд, паячек-кабелей спецификации

3 Чертежи, используемые в качестве аппликации. К ним также относятся, в ряде случаев, чертежи планов ОРУ со сборными шинами и паячек-кабелей спецификации

В случаях, когда чертежи этой группы не могут служить аппликационным материалом, они используются в качестве образцов при разработке соответствующих

стбующих чертежей

4 Материалы, используемые в качестве вспомогательных, либо как справочные. К ним относятся таблицы выбора взаимного расположения оборудования и строительных конструкций, таблицы стрел привесов проводов и паячательная записка

### 7 Строительная часть

Строительная часть ОРУ 110 кВ разработана с учетом использования следующих основных типовых конструкции

1 Унифицированные железобетонные элементы подстанции 35 500 кВ серии 3 407 1 157 Вып 1

2 Унифицированные железобетонные порталы ОРУ 35 100 кВ серии 3 407 1-137

3 Унифицированные стальные порталы ОРУ 35 150 кВ серии 3 407 2-162

Опоры под оборудование и монтажные схемы порталов шинобки, не входящие в типовые серии, выполнены в настрышней работе и предназначены для использования в рядах со следующими характеристиками

1 Расчетная температура наружного воздуха по наиболее холодной пятидневке - не выше температура 40°C

2 Нормативный вес галледа на шинобке и привадах ВЛ, а также высота оборудования при принятой при плотности головеда  $C = 20 \text{ мм}$ , что соответствует Установку по головеду

407-03-539 90-ПЗ

2723 01

Формат А3

3 Нарративный скоростной напор ветра по II ветровому району при повторяемости 1 раз в 10 лет - 450 кПа (50 кгс/м<sup>2</sup>)

Применение проекта не предусматривается в районах вечной мерзлоты, с макропаристыми грунтами II типа просадочности, а также на плацдармах, подверженных оползням и карстом.

Указания по применению строительных конструкций приведены в пояснительных записках соответствующих вышеупомянутых типовых работ.

Строительная часть проекта разработана с учетом применения железобетонных, так и стальных портальных ашановки

Планы дюйм выполнены в двух вариантах

1 Порталы железобетонные со стальными траверсами Стойки порталов и опоры под оборудование устанавливаются в сваренные котлованы

2 Порталы стальные

Фундаменты под порталы и опоры под оборудование выполнены из подножников

Подбор фундаментов и закрепление стоек порталов и опор под оборудование выполнено для нагрузок II гололедного района со следующими грунтовыми условиями

а) грунты в основаниях не пучинистые со следующими характеристиками

$$\varphi = 0,45_{\text{рас}} (28^\circ), C = 2 \text{ кПа} (0,02 \text{ кгс/см}^2)$$

$$E = 14,7 \text{ кПа} (150 \text{ кгс/см}^2), \gamma = 1,8 \text{ т/м}^3$$

б) грунты в основаниях

б) сейсмичность района строительства не выше ббаллов по шкале ГОСТ 8249-52

## 8 Указания по применению строительной части проекта

Применение порталов ашановки выполняется в соответствии с требованиями, приведенными в выпуске О серии 3 407 1-137 и 3 407 2-162

Применение опор под оборудование выполняется в соответствии с требованиями приведенными в выпуске О серии 3 407 9-153 и нагрузками по настоящим работам

9 Сопоставление технико-экономических показателей ОРУНД-90 по типовым материалам для проектирования 407-03-539 90 с типовыми проектными решениями 407-0-166 85 выпуск 1985г (по изменениям введенным)

нн п п	Наименование показателей	Количество		Экономия оборо- лости %
		по про- екту	по про- екту 407 03 539 90	
1	Стойки под оборудование а бетон, м <sup>3</sup>	39,1	44,5	5,6 12,1
	б арматура, т	5,5	7,83	2,03 27
2	Стойки строительно-монтажные работ, тыс руб	8,5	7,88	0,85 17,2
3	Трудозатраты, чел дн	40,6	49,8	9,2 18,5

Показатели приведены из расчета на одно ОРУ по схеме в ПД-12

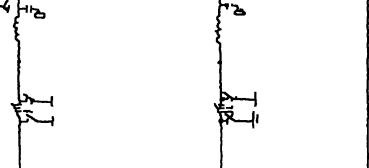
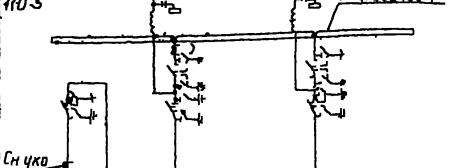
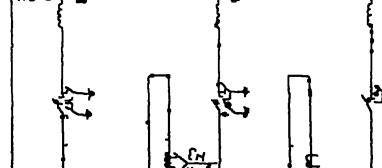
Приятые в работе строительные решения и оборудование не соответствуют новейшим достижениям науки и техники

407-03-539.90-ПЗ

2723-01 Формат А3

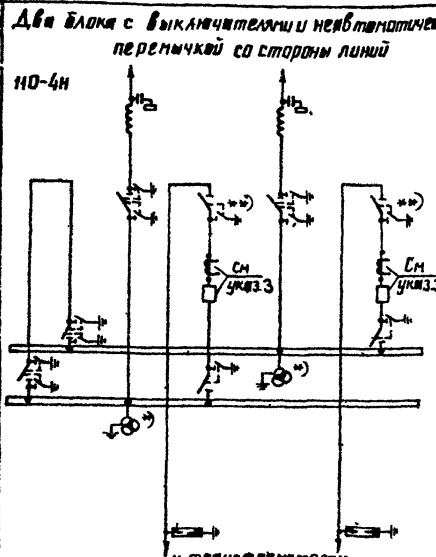
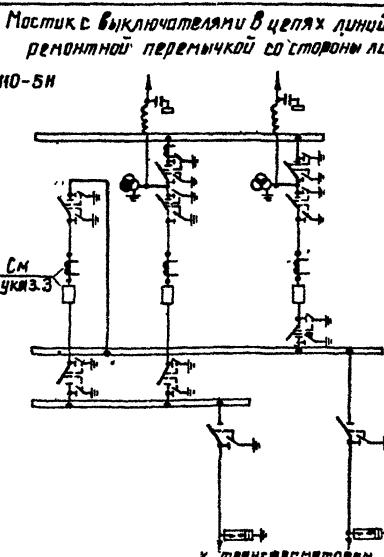
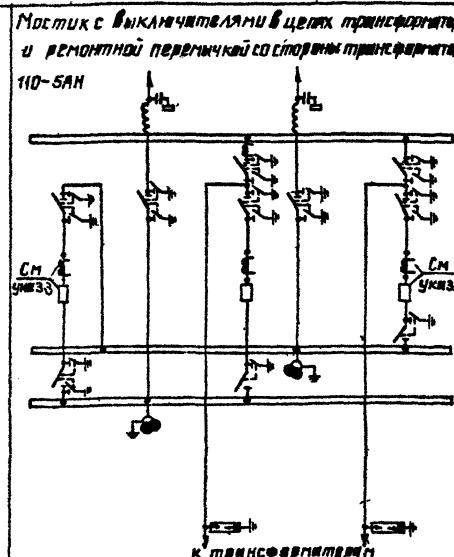
Konu: bep 19 - 2 - 87

۸۰۶۰۷

Наименование схемы	Дво блока с отдельными и необъединенными со стороны линии	Мостик с выключателем в переноске и отдельными в цепях трансформаторов	Мостик с отдельными в цепях трансформаторов и дополнительной линией присоединения через два выключателя
Схема №	НО-4	НО-5	НО-6
			
Номер листа из набора	ЭП2-1	ЭП2-7	ЭП2-16

- 1 Трансформаторы тока и напряжения биметаллические\*) установлены при соответствующем обосновании
  - 2 При двухобмоточных трансформаторах зазоры между ножами у отслеживаемых могут не устанавливаться.
  - 3 Отличие единичного расположения аппаратов (трансформаторов тока и разрядников трансформаторов тока и выключателей) от типовых схем вызвано конструктивными соображениями.
  - 4 При переходе к схеме НПО в сборные шины демонтируются

## Албом 1

Наименование схемы	Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий	Мостик с выключателями в цепях линий и ремонтной перемычкой со стороны линий	Мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов
Схемы №	110-4Н	110-5Н	110-5АН
			
Номер листа плана	ЭП2-4	ЭП2-10	ЭП2-13

- 1 Трансформаторы напряжения, отмеченные \*), устанавливаются при соответствующем обосновании
- 2 Разъединители, отмеченные \*\*), предусматриваются при наличии питания со стороны среднего напряжения
- 3 Отличие взимного расположения выключателей и трансформаторов такая от типовых схем вызвано конструктивными соображениями
- 4 Развитие схемы №110-4Н возможно либо к схеме №110-5Н, либо к схеме №110-5АН

Нач.отд	Роменский	Г.Санкт-Петербург
Н.контр	Ломоносова	Г.Санкт-Петербург
ГИП	Фомин	г.Дзержинск
Гл.спец	Лурье	г.Дзержинск
Нач.гр	Карпов	г.Санкт-Петербург
Инж.ккат	Зайцева	г.Санкт-Петербург

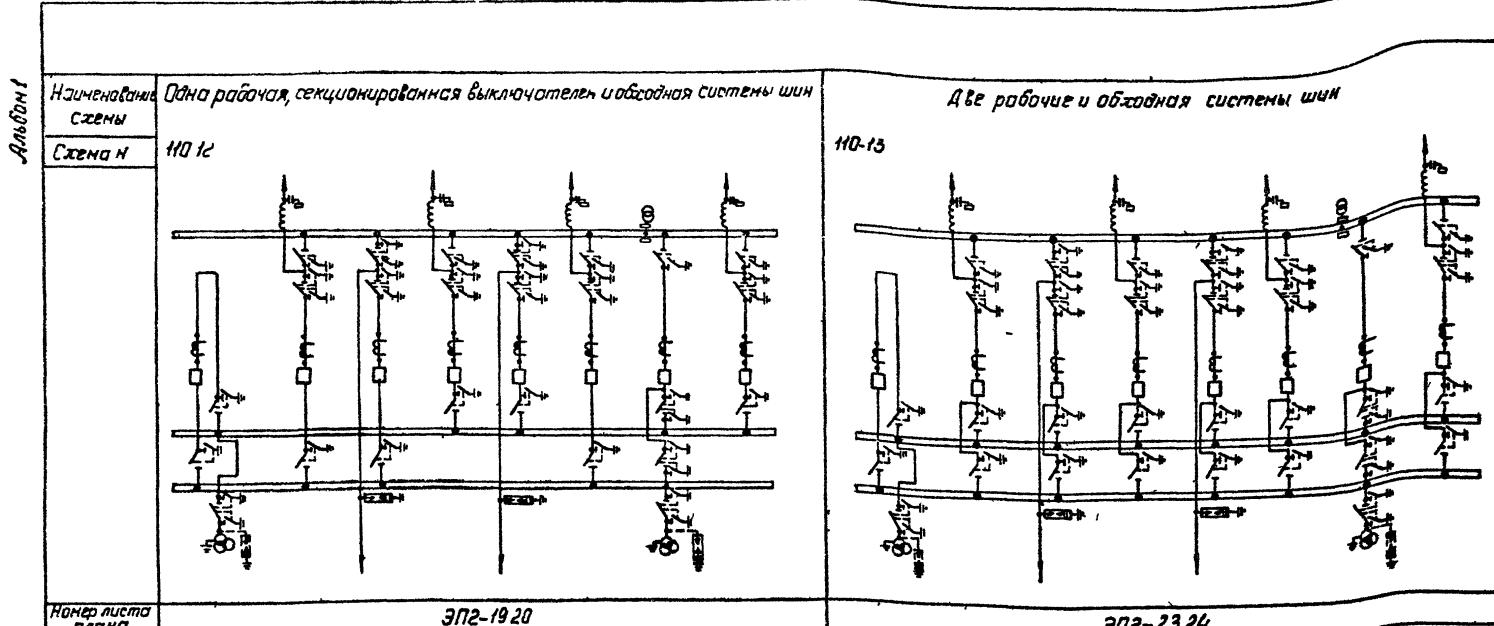
407-03-539.90-ЭП1.СМ

ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях

Страница	Лист	Листов
RП	2	

Схемы заполнения принципиальных последовательного развития ОРУ схемы 110-4Н 110-5Н 110-5АН  
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ  
Северо-Западное отделение  
Пензенский

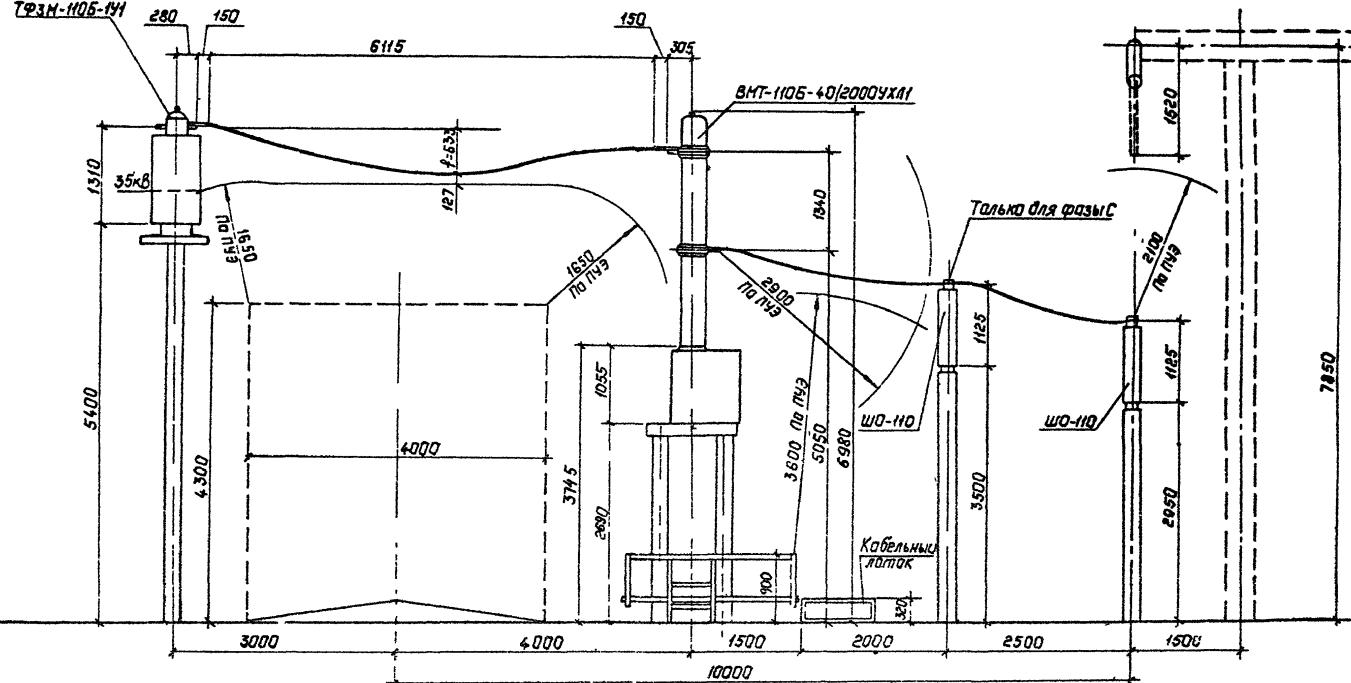
2723-01 формата А3



Необходимость установки разрядников на шинах уточняется при конкретном проектировании

407-03-539.90-ЭП1 СМ			
ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях		Стандарт	Листов
Начальник Роменский	06.90		
Инженер Панасенко	06.90		
ГУП «Ленэнерго»	06.90		
Гл.спец «Лурье»	06.90		
Нач. отд. «Карпов»	06.90		
Член Госком Запсибэнерго	06.90		

Схемы заполнения принципиальных ЭСР-расчетных проектов по последовательному размещению ОРУ (схемы НД 12, НД 13)



Расчет стрелы правого мачтодержателя 2xAC 500/64 в IV районе по горизонту

$$q = 97.5 \text{ N/m}$$

L = 6115

H=9811

$sh = 0.31 \gamma$

$$f = \frac{q_4^2}{8H} + \frac{H \Delta h^2}{2 \pi l^2} + \frac{\Delta h}{2}$$

2000-2001

$$f = \frac{97.5 \cdot 6 \cdot 115^2}{8931} + \frac{381 \cdot 0.51^2}{2 \cdot 97.5 \cdot 5 \cdot 115^2} + \frac{0.31}{2} = 0.633 \text{ m}$$

<b>Нач отп</b>	<b>Роменский</b>	<b>Городок 90</b>	<b>407-03-539 90-ЭП1.СМ</b>	
<b>Н контр</b>	<b>Ломоносов</b>	<b>Городок 90</b>	<b>ОРУ НОКВ на унифицированных конструкциях</b>	
<b>ГИП</b>	<b>Фомин</b>	<b>Городок 90</b>	<b>Статдк</b>	<b>Лист</b>
<b>Гл спец</b>	<b>Лурье</b>	<b>Городок 90</b>	<b>Лисасов</b>	
<b>РП</b>	<b>4</b>			
<b>Нач гр</b>	<b>Карпов</b>	<b>Городок 90</b>	<b>Определение высоты и места установки выключателя ВМТ-110Б трансформатора напряжения РЗМ-110Б и шинной опоры ШО-110</b>	
<b>Инжконтр</b>	<b>Зайцева</b>	<b>Городок 90</b>	<b>ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ Север Западное направление Приморский</b>	

407-03-53990-ЭП1.СМ

ПРЧ НОКВ НА УНИФИЦИРОВАННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

*тадий Пист Листов*

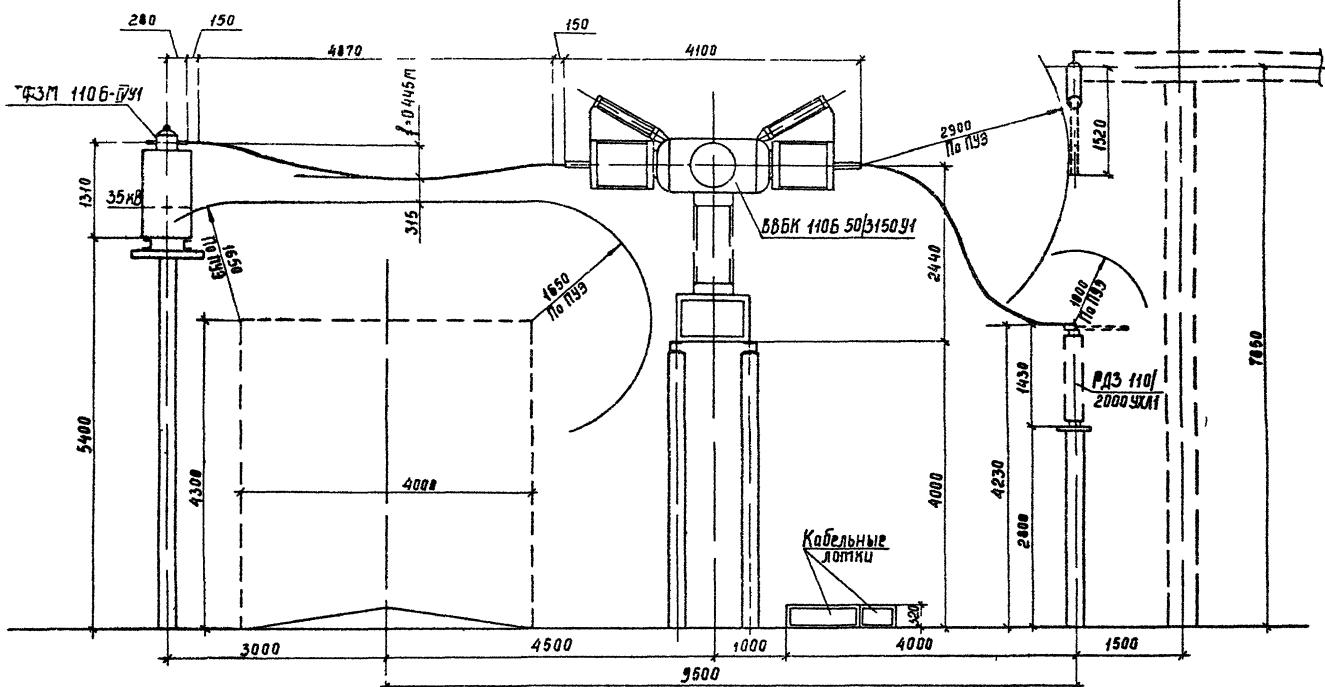
РП | 4

10 Определение высоты и места установки выключателя ВМТ-110Б трансформатора **Энергосеть ПРОСТ**

Северо-Западное отделение  
Чижов - 2

опоры ШО-110

2723-01



Расчет стрелы провеса опорной конструкции 2хАС 500/64 в ІІ рабочем по гололеду

$$q = 97,5 \text{ кН/м}$$

$$L = 487 \text{ м}$$

$$H = 981 \text{ м}$$

$$\Delta h = 0,27 \text{ м}$$

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

$$f = \frac{97,5 \cdot 487^2}{8 \cdot 981} + \frac{981 \cdot 0,27^2}{2 \cdot 97,5 \cdot 4,87^2} + \frac{0,27}{2} = 0,445 \text{ м}$$

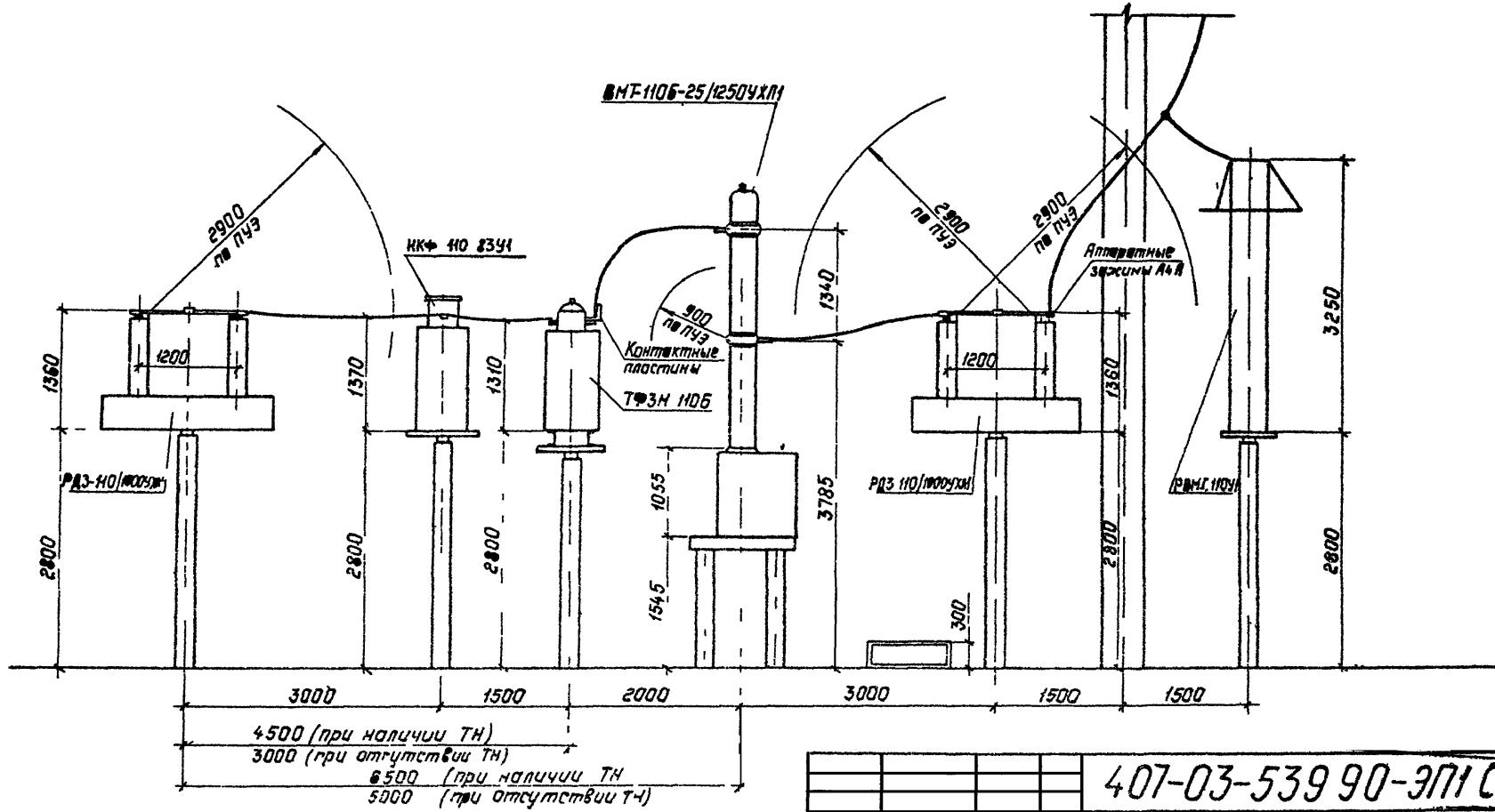
407-03-539 90-ЭП1 СМ	
ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях	
Нач. отп. Роменский	Гранит
И конечн. Липчанская	Басан
тип	Фаролин
ГЛ спец. Лягурье	Ба
Нач. гр. Харлод	ПЧ
Изг. Платформа	Завод

Управление высоты и пешеходной энержосеть проект  
Централизованная БВБК-110 генератора Северо-Западное отделение  
ПАО ТГКМ-110 и разъединителя РДЗ-110  
г. Ленинград

2723-01

Копир Сорб

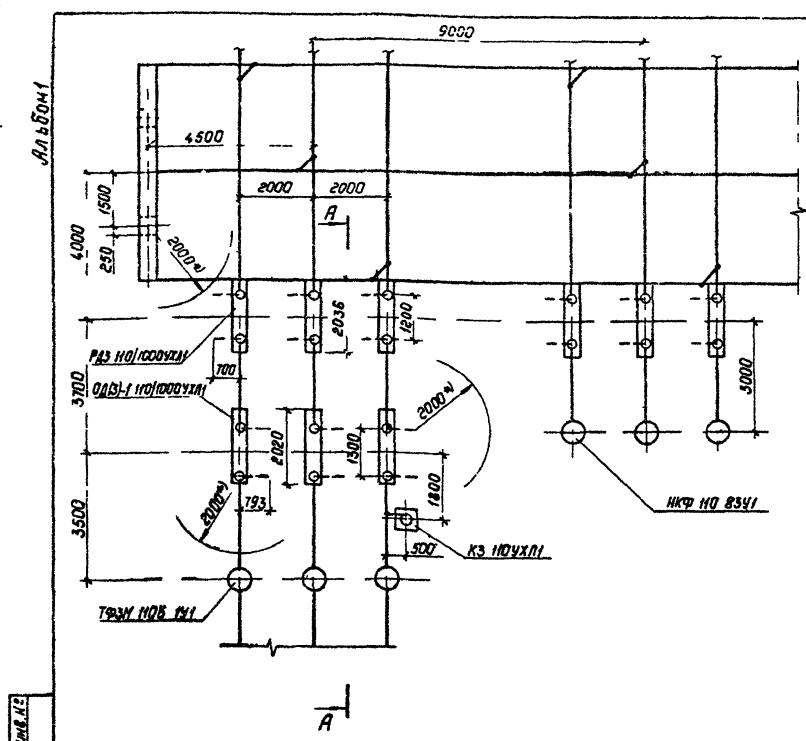
Формат А3



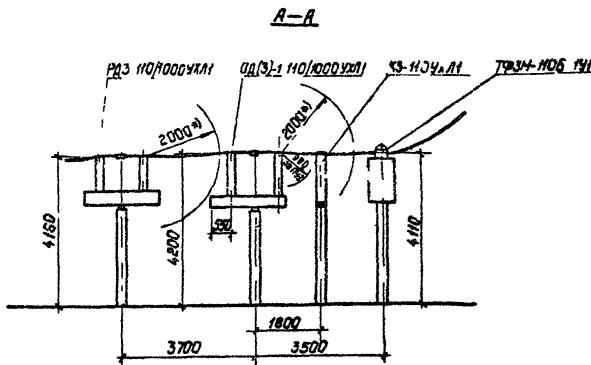
			407-03-539 90-ЭП1 СМ
		ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях	
Нач.отд	Роменский	1000	ок. 90
Н.контр	Ломоносова	1000	ок. 90
ГИП	Фомин	22	ок. 70
Гл.спец	Лурье	20	ок. 70
Нач.гр	Карпов	1	10
Инж.ккат	Зайцева	2	50

2723-01

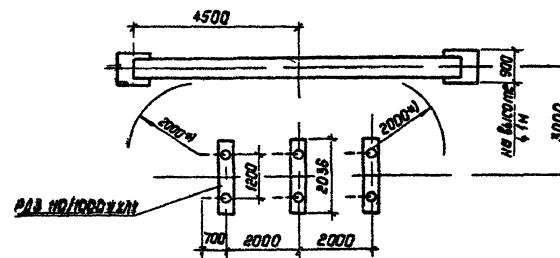
### Формат А3



\* Рассстояние между аппаратами и строительными конструкциями выбрано в соответствии с п. 9 г. «Сборника директивных материалов по эксплуатации энергосистем» Электротехническая часть 1985 г.



Определение расстояний между ячейковым порталом и линейным раздвинителем в ОРУ по схеме „Блок (Л-Т) с отделителем“

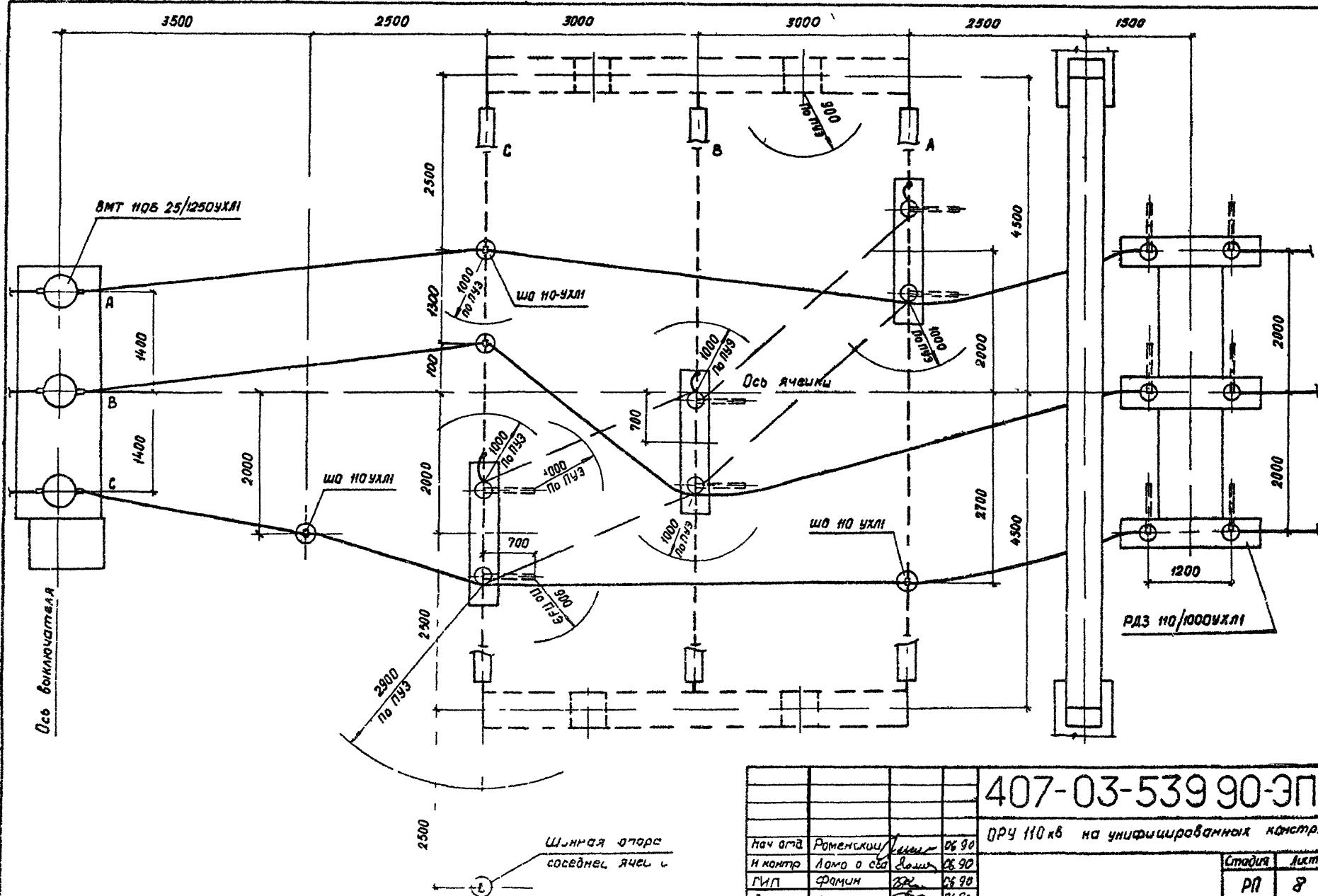


				<b>407-03-539 90-ЭПУ СМ</b>
				ОГРН 11058 на унифицированные конструкции
Наим. отд.	Рыбинский Техн. Унив.	06.90		
Из констру.	Ломоносовск. Завод	06.90		
Гип	Франк	07.90		
Гл. спец	Курье	06.90		
Наук. цр	Карпий	07.90		
Инж. Клуб	Задицкий	06.90		
			Стандарт	Лист
			РП	7

Копия Польс 2723-01 Формат А3

HOMA SAGAR 69

Аналоги 1



407-03-539 90-ЭПІСМ

				407-03-539 90-ЭПСМ
Нач. отм.	Роменский	Чеснок	06.90	ДРЧ 110 кВ на унифицированных конструкциях
И. контир	Ломоносовский	Башкир	06.90	
ГИП	Фомин	Башк	06.90	
Гл. спец	Лучше	Башк	06.90	
Нач. ЗР	Карлов	Гриб	06.90	
Инж. II Кем	Засечева	Засеч	06.90	

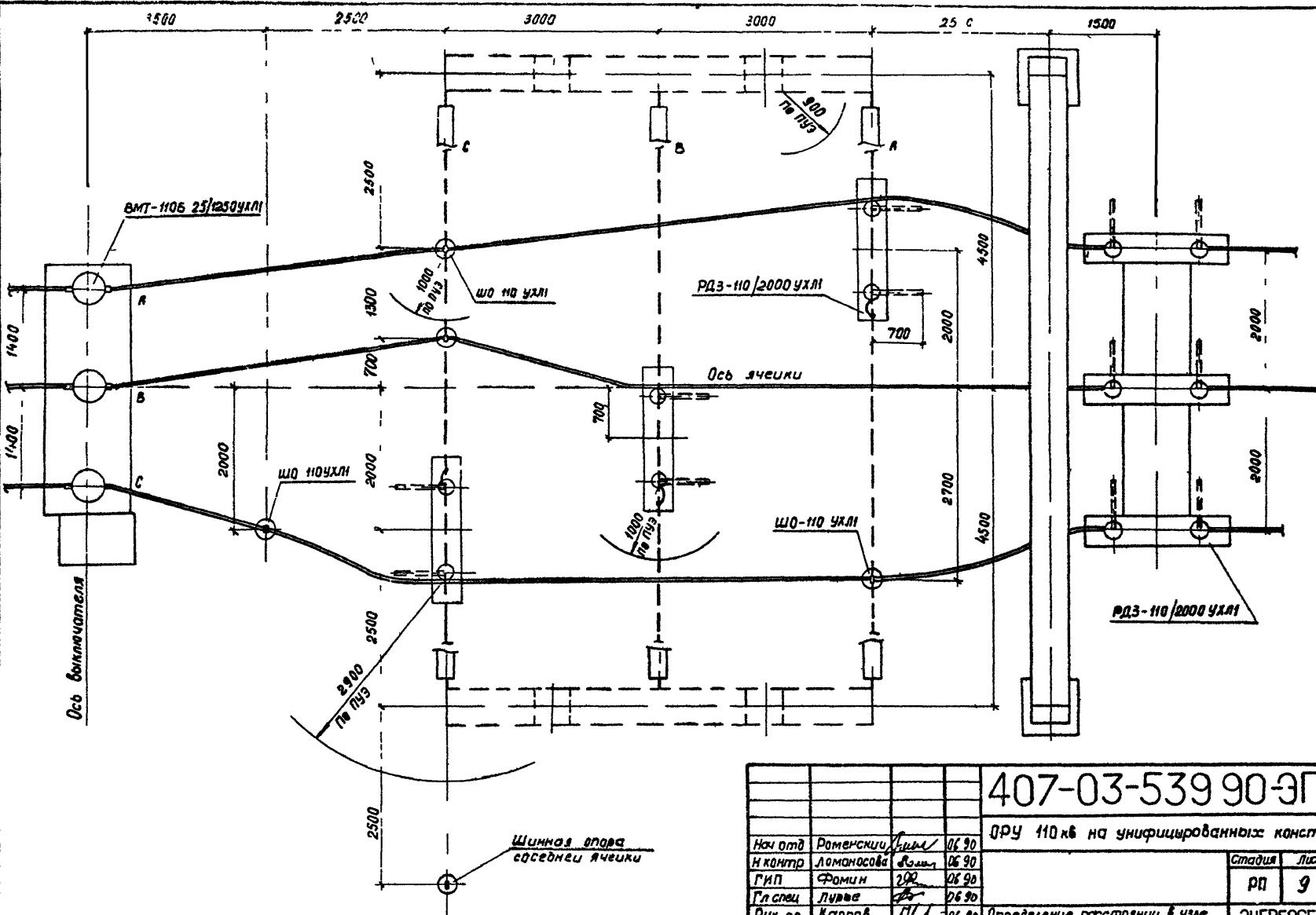
Код -роза1 зг 2723-01 формат А3

Конца Ворота В

Изодом 1

Ось выключателя

ВМТ-110/25/2500УХЛ1



407-03-539 90-ЭПСМ

ОГРУ 110кВ на унифицированных конструкциях

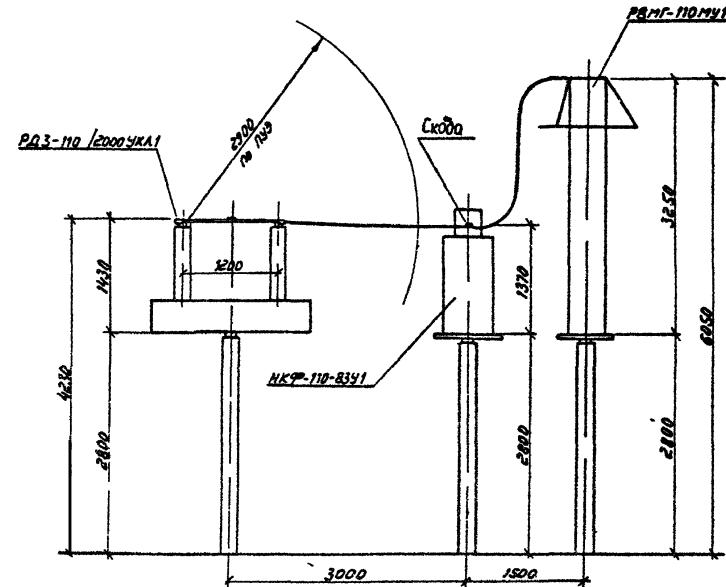
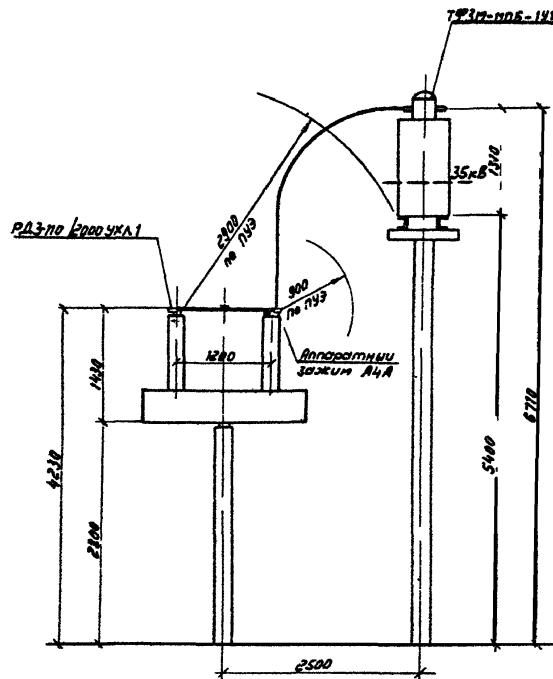
Наим. отд.	Роменский ГидроТехн. Центр	06.90	Стадия	Лист	Листов
Н контр	Ломоносова Юлия	06.90			
ГИП	Фомин	06.90			
Гл.спец	Луров	06.90			
Рук.ар	Карпов	06.90			
Цех.Инж.	Засычева	06.90			

Определение расстояний в узле  
однофазного разъединителя  
струпенчато-линейной установки

"Энергосетьпроект"  
"Северо-Западное отделение  
Ленинград

Копировали № 2723-01

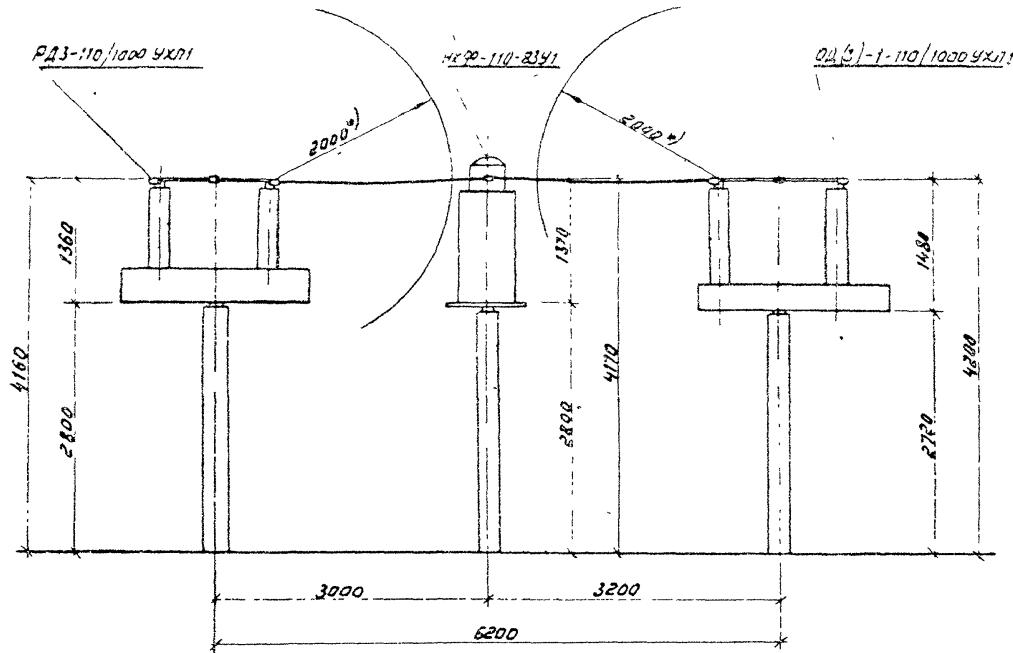
Формат А3



			407-03-539 90-ЭП1.СМ		
			ОРУ 110 кВ на унифицированные конструкции		
Наимено	Роменский	Год	Стадия	Лист	Листов
И. компл.	Ломоносов	2000	РП	10	
ГУР	Фомин	2000			
ГП спец	Лурье	2000			
Нау.ер	Карлов	2000			
Инж.конт.	Зайцева	2000			

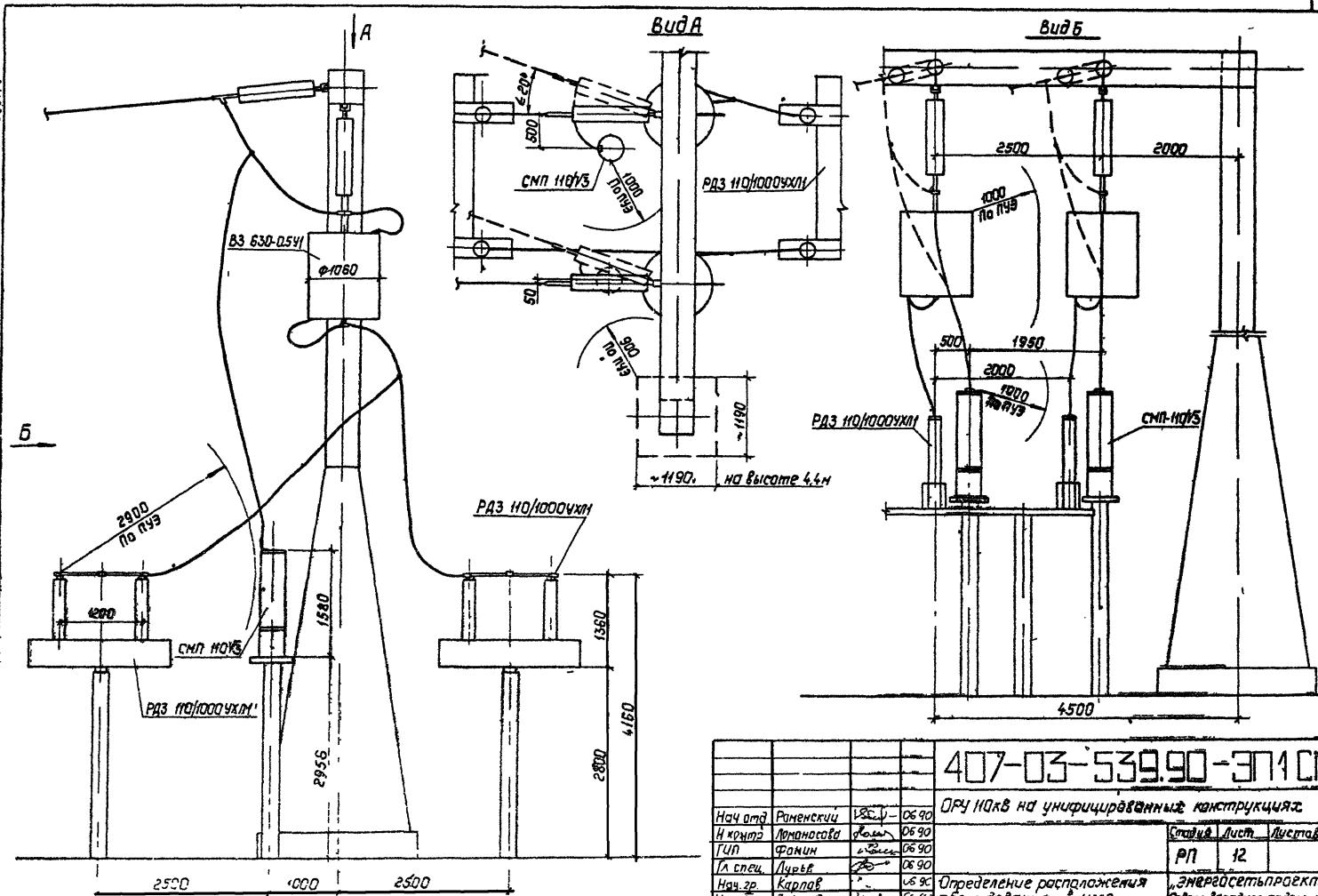
Определение расстояний между разделяющими лентами трансформатора  
ротам тока и напряжения

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ  
Северо-Западное отделение  
г. Ленинград

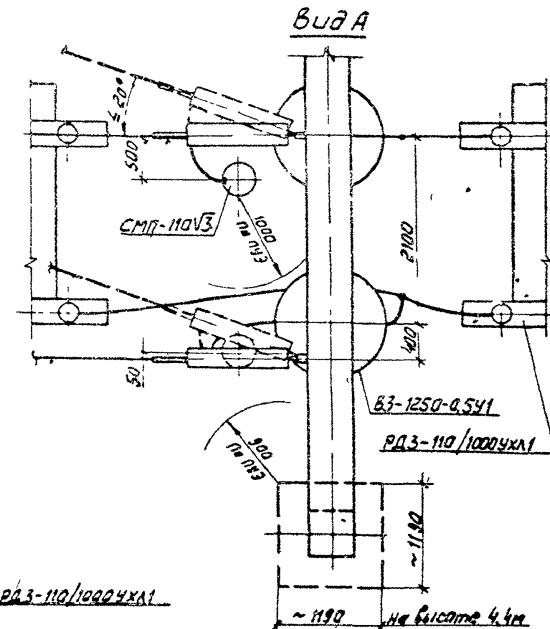
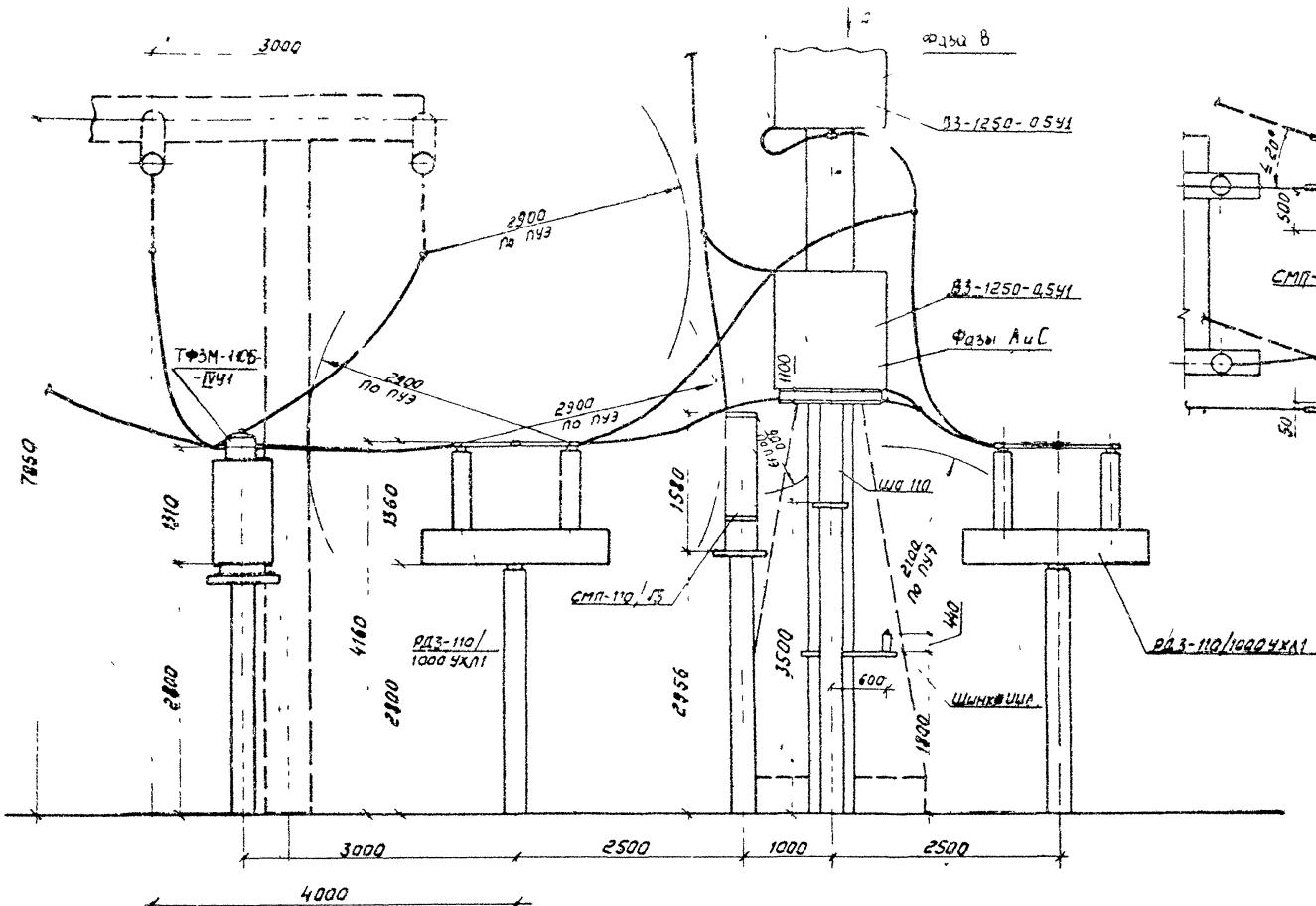


\*.) Принятое взаимное расположение аппаратов  
было выбрано в соответствии с п. 9.2., Сборника  
директивных материалов по эксплуатации  
энергосистем Электротехнической части, 1985г.

407-03-539.90-ЭП1.СМ			
ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях			
Схема N 110-3		Стандарт	Лист
		РП	Листов
Инженер Роменский Григорий	06.90		
И.Кондратов Митрофанов	06.90		
Гип Громин Геннадий	06.90		
Городец Дубров	06.90		
Инженер Королев Ю.А.	06.90	Определение расстояний между	
Инженер Засыпкин	06.90	разведенительным трансформатором напряжения и отводителем	
		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ" Северо-Западное отделение г. Ленинград	



ХС-100 Голуб 2723-01 формат А3



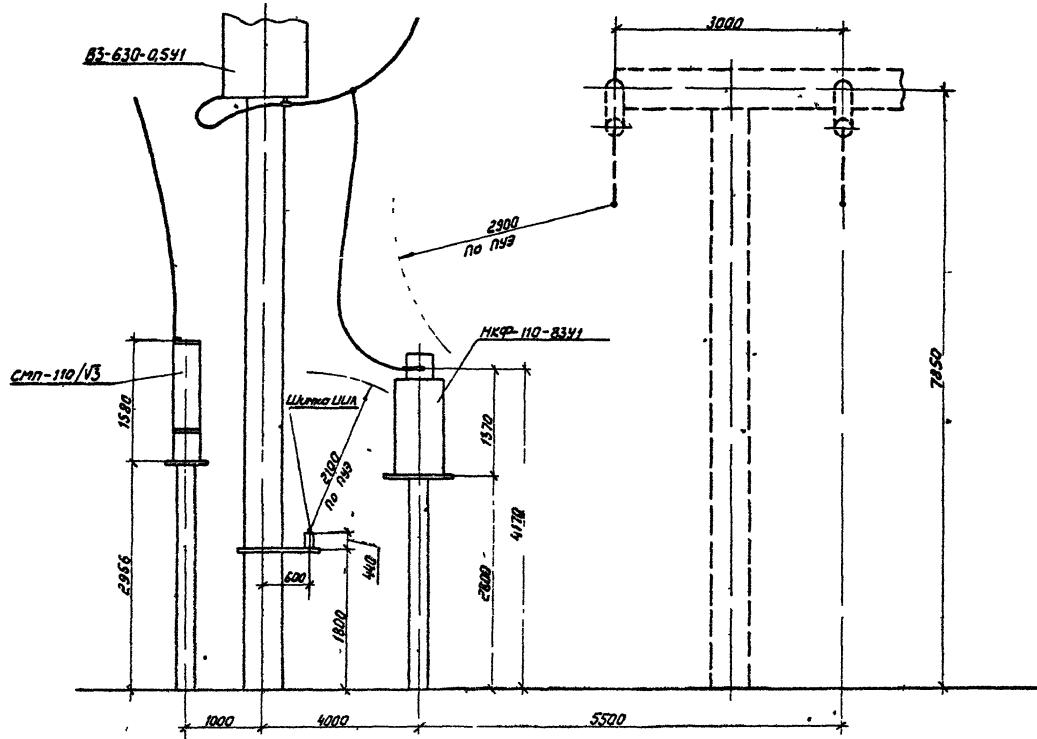
11/18/2009 No answer or ignore. Sorry and N

				407-03-539.90 - ЭП. СМ
ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях				
Нач отп Романески	1800	-	06 90	
Н контр Мономахова	дом	дом	06 90	
Город Фомин	18км	18км	06 90	
Пл спеч Лурье	СД	СД	06 90	
Боч. ср. Харлеб	Л.и.	-	06 90	
Платформа	Звенигорск	300-	05 90	Определение расстояния между ли нейцем и порталом, собранными шинами и обогревом встык с зерро диметром 33-1250
				Стадия Лист Листов
				РП 13

Логотип Соловьев

2723-01

- Popham A3



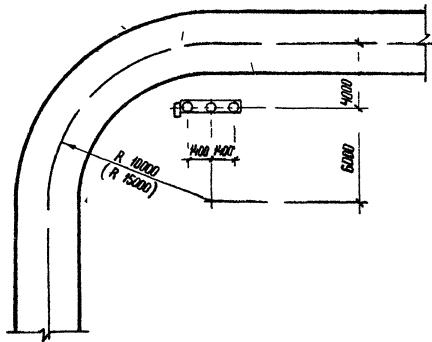
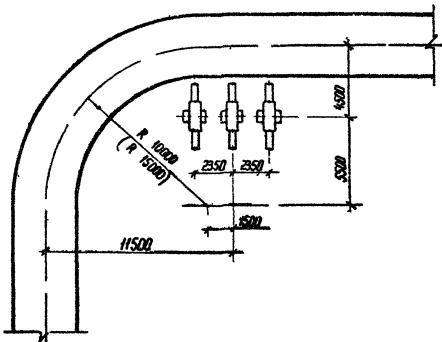
			407-03-539.90-Э01.СМ
Нач отп	Рогачевский	18.04 - 06.90	
Числопр	Полесский	Запас	06.90
ГУП	Фотин	Запас	06.90
Гп спец	Луаре	Запас	06.90
Нач зд	Корлоб	7.05 - 06.90	
Инжконтр	Зайцева	3.21 - 06.90	
			ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях
			Стандартные
			РП 14
			Энергосети проект "Северо-Западное" г. Санкт-Петербург
			Санкт-Петербург

2723-01

Формат А5

Конця вертико  
Аншлаг 1

Изображение и описание изображения

Выключатель поломобленыйВМТ-Н0БВыключатель воздушныйВВБК-Н0Б

Радиусы поворота дороги в соответствии с "Указаниями по проектированию дорог понижавших подстанций и РПБ" (№ 3897 тн 11, ЭСП, 1968 г) принимаются не менее а) 10 м - для дорог без учета трейлерных перевозок б) 15 м (см размеры в скобках) - для дорог, предусматривающих трейлерные перевозки грузом до 120 т

Нач. отп	Роменский	Санкт			
Н конбр	Ломоносово	Санкт	06.90		
ГНП	Фрунзе	Санкт	06.90		
ГЛ спец	Луцк	Санкт	06.90		
Ноч.зд	Карлов	Санкт	06.90		
Чин.нагр	Золочев	Санкт	06.90		

ДРУ Н0Б на унифицированных конструкциях

Стадия	Лист	Листов
РД	15	

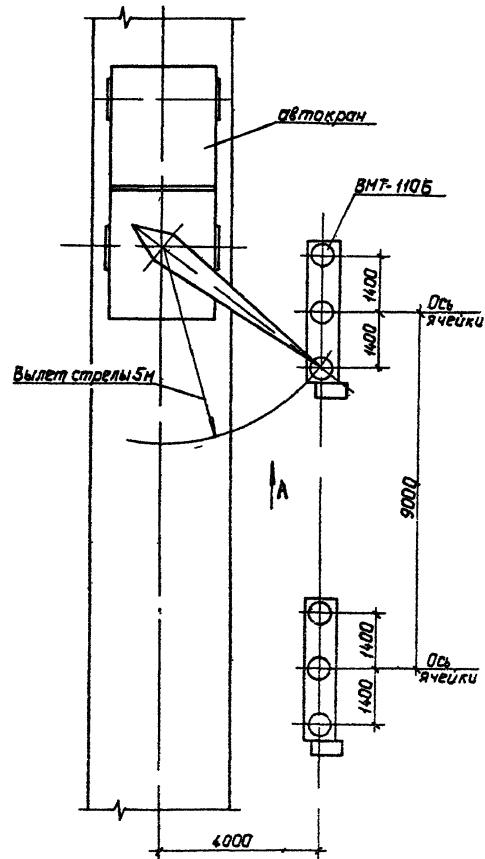
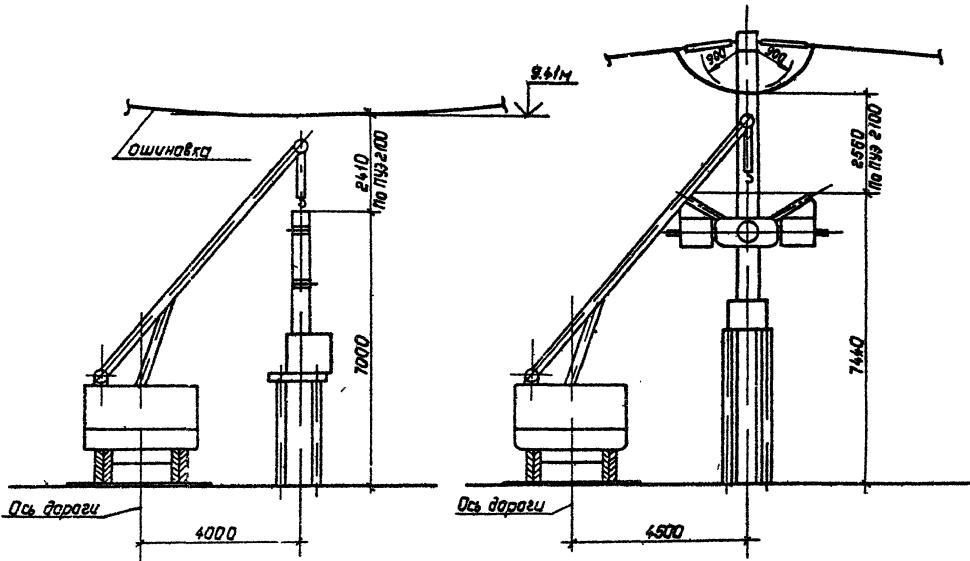
Определение расстояния до оси дороги

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ  
Северо-Западное отделение  
г. Санкт-Петербург

Код документа 2923 01 формат А3

Копия верна ~~заполнена~~

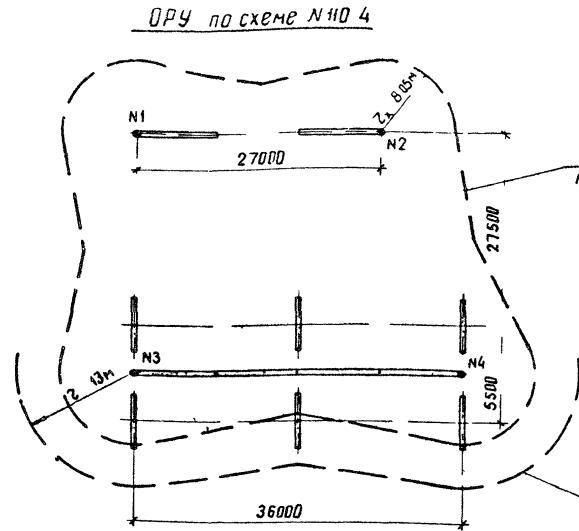
Аннотн 1

Вид АПри выключателе ВМТ-110БПри выключателе АВБК-110Б

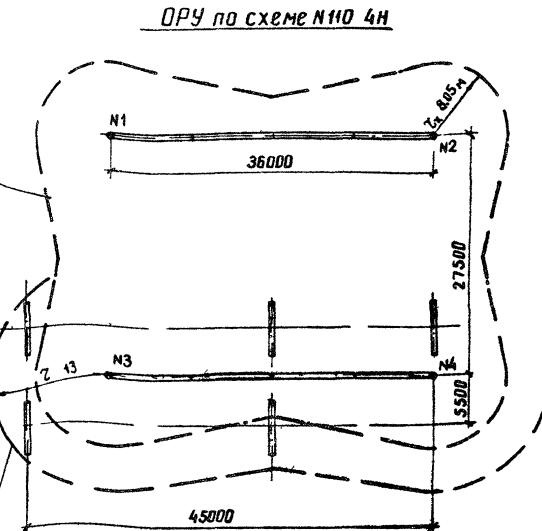
§ 6.10 Работы по подъему и опусканию выключателя

Ремонт выключателя с применением автокрана должен выполняться со снятием напряжения с соседних ячеек

407-03-539.90-ЭМСМ			
Оруч на унифицированных конструкциях			
Науч отв	Раменский	180Л - 06.90	Стадия
И. контр	Лычаногова	Ходи 2-я	Чет
ГЦП	Фокин	Р2 06.90	Пистолет
Гл.слесч	Лурье	06.90	РП
Науч гр.	Кортов	Р2 06.90	16
Инженер	Засырев	Засырев 06.90	
Пример расположения механизмов при облучении выключателей			
Энергосеть Ростехнадзор Санкт-Петербургское отделение Санкт-Петербург			



Зона защиты  
на высоте  $h = 35\text{м}$



Зона защиты  
на высоте  $h = 7.85\text{м}$

1 Высота молниегонвода 19.35м

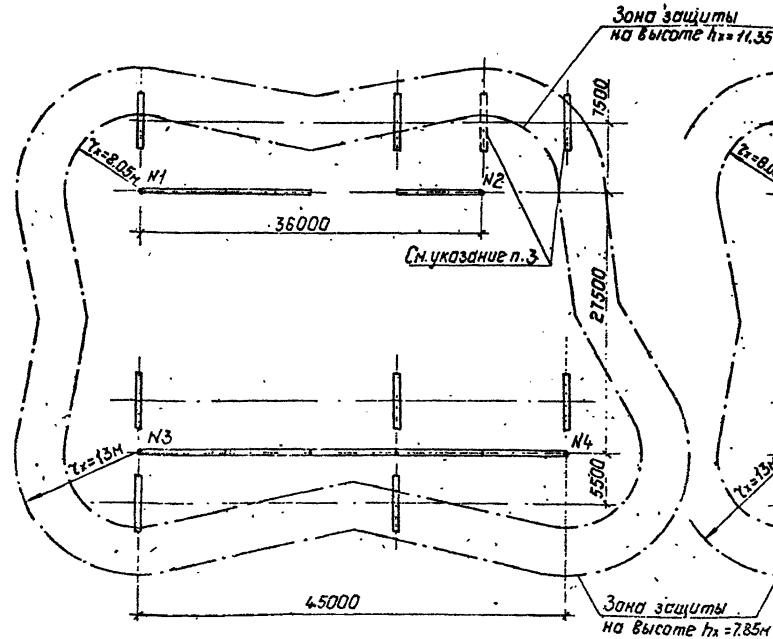
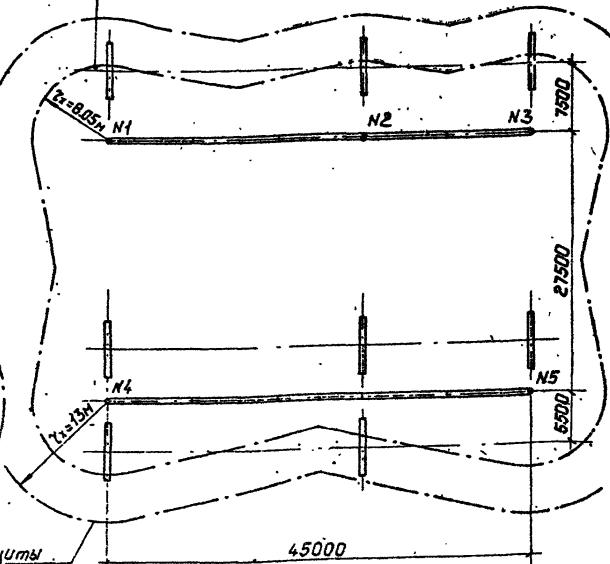
2 В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции количество и расположение молниегонводов подлежат уточнению

3 Планы ОРУ см альбом 2 листы ЭП2-14

407-03-53990-ЭП1СМ		
ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях		
Наим. под.	Разм. скл. стекло	Стадия
Инженер Генеральный	06.90	Лист
ГИП Форм. Н.	06.90	Лист
Гл.спец. Личное	06.90	Лист
Науч. Зад.	06.90	Лист
Инженер Карт. СК	06.90	Лист
Инженер Зав.цехов	06.90	Лист
Молниезащита ОРУ по схемам №10 4 №10 4Н		Энергосетевпроект Северо-Западное отделение Ленинград

Кония берка: -20-

Листок 1

ОРУ по схемам N110-5, N10-5НОРУ по схеме N110-5АН

1. Высота молниегородов 19.35м.
2. В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количество и расположение молниегородов подлежат уточнению.
3. Портал, щитозанный пункттиром должен быть концевым, если пролет сборных шин не находится в зоне защиты других сооружений подстанции
4. Планы ОРУ сн.чертежи 2 листы ЭЛ2-7, 1Г, 13

Начато	Роменский	Год	Ср.35	Стандарт лист	Листов
И кон.тр.	Помоносова	26.04	6.92		
ГУП	Фомин	27	6.92		
Гл.спец	Лурье	27	6.92		
Из-ЧЭЗ	Карпов	27	6.92		
Инж.шкп	Зайцева	27	6.92		
Молниезащита ОРУ по схемам N110-5, N10-5Н, N10-5АН				Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград	

407-03-539.90-ЭП1.СМ

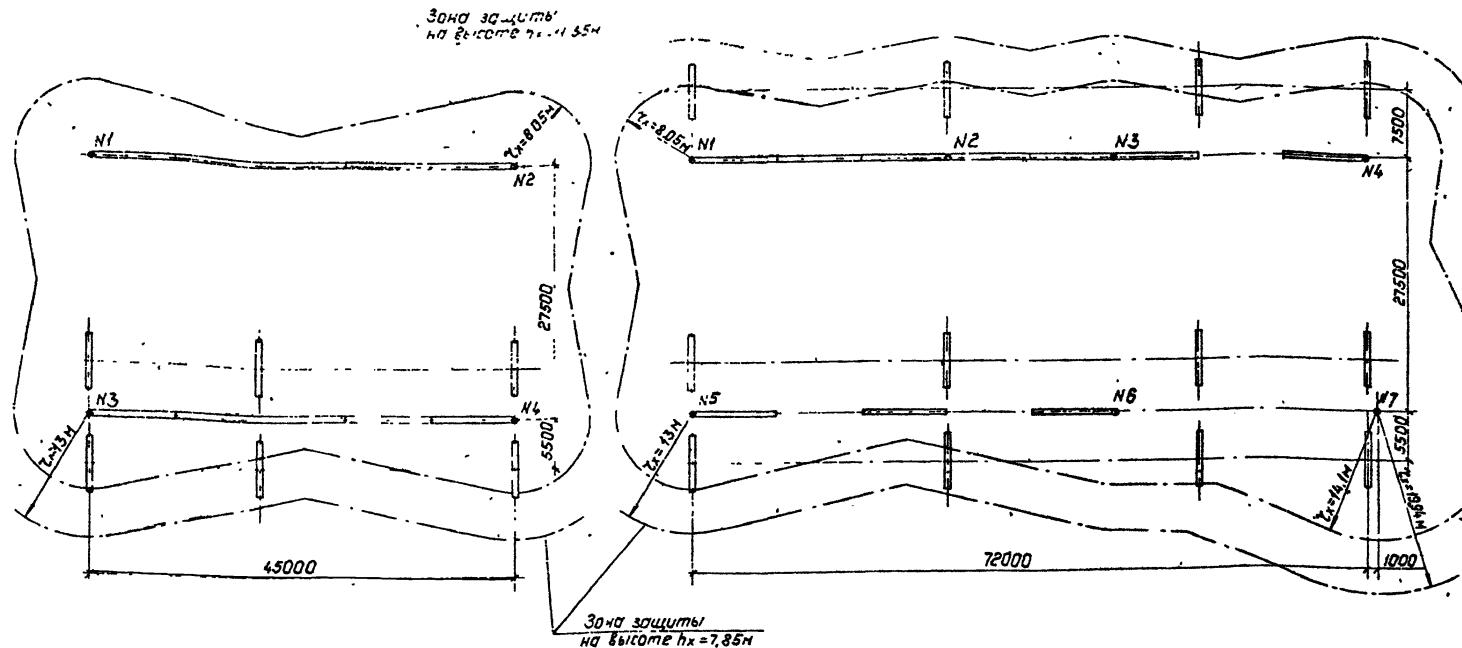
ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях

Копир Польс 2723-01 Формат: А3

Копия Версия 2000

Альбом 1

Номер чертежа Годность и форма Годность

ОРУ по схеме Ч110-6ОРУ по схеме Ч110-12, Ч110-13

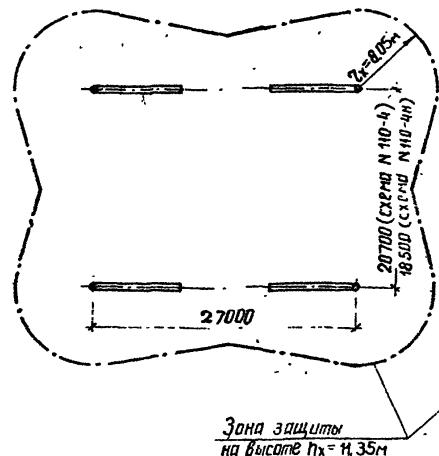
- 1 Высота молниеотводов №№ 1, 2, 3, 4, 5, 6 – 19,35 м,  
высота молниеотвода №7, в железобетоне - 24,3 м, в металле - 26,17 м
- 2 В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количество и расположение молниеотводов подлежат уточнению
- 3 Планы ОРУ сн. альбом 2 листы ЭП2-16, 19, 23.

				407-03-539.90-ЭП1.СМ
Нач. отв.	Роменская	1,55	ОРУ Ч110-6 на унифицированных конструкциях	Стадия Лист Листов
И. констр.	Ломаносова	26,17		РП 19
Гип	Фомич	24,3		
Гл. спец.	Луцк	26,92		
Нач. отв.	Карлов	19,35	Молниезащита ОРУ по	ЭнергосетьПРОДКМ
шт. Ник. Засечева	Зас-1	26,92	схемам Ч110-6,	Северо-Западное отделение
			Ч110-12, Ч110-13	Ленинград
			Копир поле 2723-01	Формат: А3

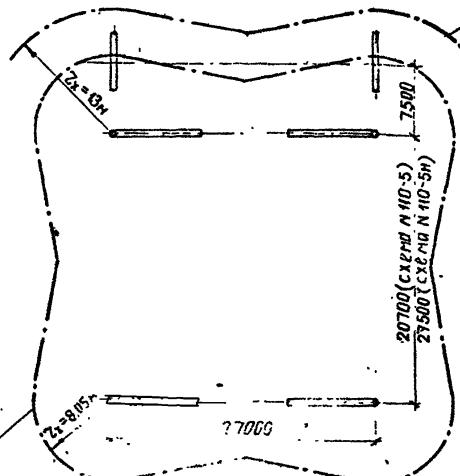
Копия бирки: ~~зак.~~

## Альбом 1

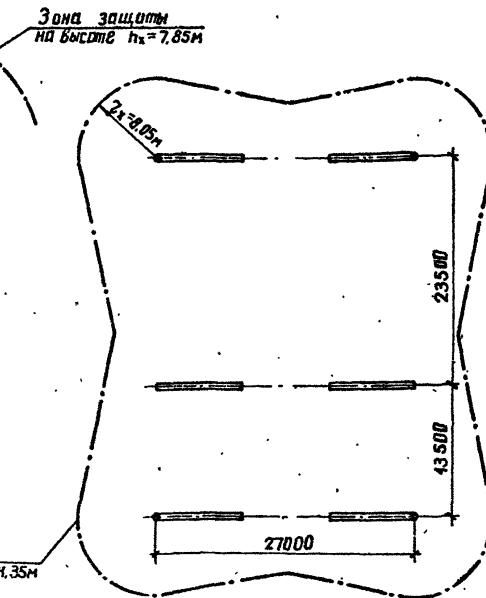
ОРУ по схемам N 110-4, 110-4Н



ОРУ по схемам N 110-5, 110-5Н



ОРУ по схеме N 110-5АН



- 1 Высота молниеврозащиты 19,35
- 2 В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количество и расположение молниеврозащ�дов подлежат уточнению
3. Планы ОРУ см. альбом 2 листы: ЭП2 - 83,85,87,89,91

Составлено: Иванов Геннадий Евгеньевич  
Утверждено: Иванов Геннадий Евгеньевич

Науч. отп:	Романенков	Зав. с-ш:	16.95
И. контр:	Логинов	Зав. с-ш:	3.51
ГИП:	Фомин	Зав. с-ш:	24.12
ГР спец:	Лурье	Зав. с-ш:	24.95
Науч.ер:	Карпов	Зав. с-ш:	16.32
Инж.План:	Эрёхин	Зав. с-ш:	16.95

ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях

Станд.	Лист	Листов
РП	20	

МОЛНИЕЗАЩИТА ОРУ ПО  
СХЕМАМ БЕЗ УЧЕТА  
РИШИРЕНИЯ

ЭНЕРГОГОСТЬПРОЕКТ  
Северо-Западное отделение  
Ленинград

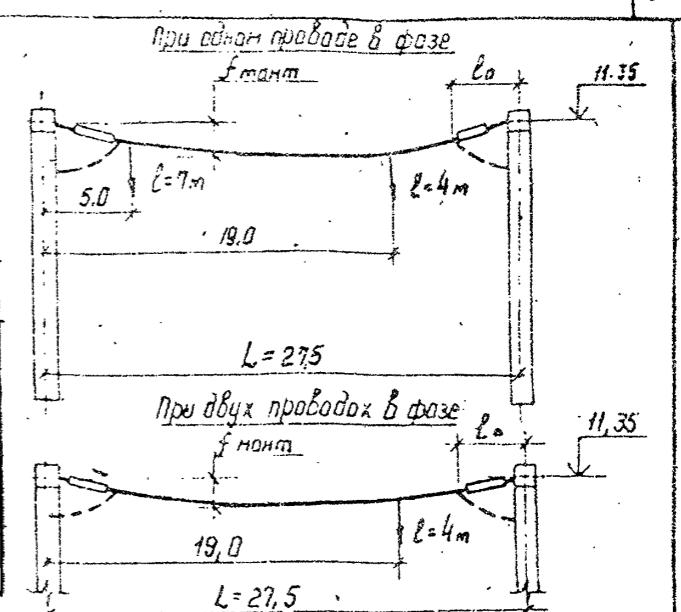
407-03-539.90-ЭП1.СМ

Формат Альбом 2723-01

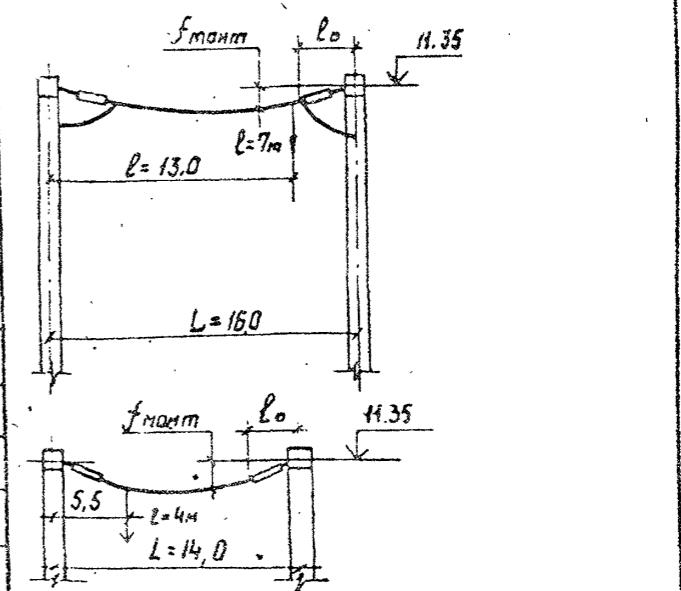
Альбом 1

Копия Версия: 2022-01-01

Наименование		Условие нагрузки	Пролет $L = 27,5$ м																			
Схема- нагр. данные	Пробег	—	AC120/19	AC150/19	AC185/24	AC240/32	AC330/39	AC400/51	AC500/34	2AC300/39	2AC400/51	2AC500/54										
	Район по гололеду		II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV								
	Фактическое сечение пробега, $\text{мм}^2$	S	137,0	157,0	211,0	276,0	340,0	445,0	554,0	2X340,0	2X445,0	2X554,0										
Результаты расчетов	Тяжение пробега на фазу Н	При $t = -5^\circ\text{C}$	Hг	2410	4150	2700	4500	2990	4940	3504	5556	4024	5153	4349	5840	5630	7000	7000	7000	7000	7000	
	Напряжение в пробеге Н/мм <sup>2</sup>	Гр	17,6	30,4	16,2	29,0	14,2	23,4	12,7	20,2	11,8	13,1	9,8	15,3	10,5	12,6	20,5	20,6	15,8	15,8	13,0	13,0
	Стрела пробега, т ветре	fr	0,85	0,93	0,85	0,93	0,85	0,91	0,84	0,90	0,83	0,89	0,85	0,87	0,81	0,99	0,81	1,34	0,90	1,46	1,52	1,71
Данные для мон- тажа	Стрела пробега при $t = +70^\circ\text{C}$	f+70	0,99	0,99	0,98	0,99	1,00	0,99	0,98	0,99	0,98	1,00	1,00	0,99	0,97	1,11	0,99	1,43	1,05	1,54	1,25	1,78
	Монтажная стрела пробега, т	fмонтаж	0,85	0,87	0,85	0,87	0,86	0,87	0,84	0,86	0,83	0,85	0,85	0,80	0,97	0,81	1,32	0,90	1,44	1,12	1,59	
	Тяжение пробега при монтаже на фазу Н	Hмонтаж	1359	1880	2150	2108	2401	2387	2739	2671	3183	3055	3511	3510	4573	3775	5534	3406	5646	3528	5530	3724



Наименование		Условие нагрузки	Пролет $L = 16,0$ м												Пролет $L = 14,0$ м											
Схема- нагр. данные	Пробег	—	AC120/19	AC150/19	AC185/24	AC240/32	AC330/39	AC400/51	AC500/34	2AC300/39	2AC400/51	2AC500/54	—	AC120/19	AC150/19	AC185/24	AC240/32	AC330/39	AC400/51	AC500/34						
	Район по гололеду		II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV		
	Фактическое сечение пробега, $\text{мм}^2$	S	137,0	167,0	211,0	276,0	340,0	445,0	554,0	2X340,0	2X445,0	2X554,0														
Результаты расчетов	Тяжение пробега на фазу Н	При $t = -5^\circ\text{C}$	Hг	1921	1515	1142	1749	1251	1871	1425	2033	1583	2192	1758	2361	2132	2725	2523	3591	2942	3885	3591	5048			
	Напряжение в пробеге Н/мм <sup>2</sup>	Гр	7,5	11,0	6,0	10,5	6,0	8,9	5,2	7,4	4,7	6,5	3,9	5,3	3,9	4,9	7,8	10,6	6,6	8,8	6,4	9,2				
	Стрела пробега, т ветре	fr	0,95	1,0	0,93	1,0	0,92	1,0	0,90	1,0	0,89	1,0	0,87	1,0	0,87	1,0	0,87	1,0	0,85	1,0	0,85	0,89				
Данные для мон- тажа	Стрела пробега при $t = +70^\circ\text{C}$	f+70	0,95	0,95	0,95	0,94	0,95	0,96	0,95	0,95	0,92	0,98	0,94	0,63	0,90	1,0	0,90	0,99	0,88	1,0	0,88	0,90				
	Монтажная стрела пробега, т	fмонтаж	0,93	0,91	0,93	0,91	0,92	0,93	0,90	0,93	0,89	0,94	0,87	0,95	0,86	0,95	0,86	0,95	0,84	0,84	0,84	0,86				
	Тяжение пробега при монтаже на фазу Н	Hмонтаж	796	814	898	910	989	989	1003	1066	1242	1165	1401	1280	1700	1525	2054	1859	2356	2050	2877	2791				



См. Вместе с листом ЭП1.СМ-23.

Нач. этап	Рязанский	1.93
Н.контр	Люксонзэро	башн
ГИП	Фомин	2.90
Гл. спец	Лурье	2.90
Чж. кот.	Зайцева	3.01 - 2.90

Приложение к листу ЭП1.СМ-23.

Монтажные таблицы  
стремянок для  
монтажа на фазу Н

Энергосетьпроект  
Северо-Западное отделение  
Ленинград

407-03-539.90-ЭП1.СМ

Приложение к листу ЭП1.СМ-23.

Монтажные таблицы  
стремянок для  
монтажа на фазу Н

Энергосетьпроект  
Северо-Западное отделение  
Ленинград

Копировано из бланка 2723-01. Формат А3

Копия Версия: 12

Наименование		Условные обозн.	Пролет L=27,0 м																			
Исходные данные	Провод		AC120/19	AC150/19	AC185/24	AC240/32	AC300/39	AC400/51	AC500/64	2AC300/39	2AC400/51	2AC500/64										
Район по гидроледу	-	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV									
Физико-химическое состояние провода	ММ2	S	137,0	167,0	211,0	276,0	340,0	445,0	554,0	2x340,0	2x445,0	2x554,0										
Приложение провода при фазе, Н	t=5°C	Hr	1855	3546	2064	3884	2350	3914	2748	4367	3157	4987	3533	5497	4429	6471	6197	9838	6990	10355	8730	12300
Напряжение в проводе, Н/мм <sup>2</sup>	250	Gr	13,6	24,4	12,4	21,5	11,1	18,5	10,0	15,8	9,3	14,7	8,0	12,3	8,0	11,7	18,2	29,0	15,8	24,4	15,8	22,2
Стрела провеса, м	бетон	fг	1,39	1,47	1,38	1,47	1,37	1,46	1,35	1,45	1,34	1,40	1,31	1,38	1,31	1,37	1,34	1,40	1,31	1,38	1,31	1,42
Стрела провеса при t=70°C	бетон	f+70	1,49	1,48	1,48	1,48	1,47	1,50	1,45	1,50	1,45	1,47	1,43	1,46	1,43	1,46	1,45	1,48	1,45	1,47	1,43	1,52
Данные для монтажа	Монтажная стрела провеса, м	fмонтаж	1,39	1,39	1,39	1,40	1,37	1,41	1,35	1,41	1,34	1,37	1,31	1,35	1,31	1,35	1,34	1,38	1,31	1,36	1,31	1,42
Приложение провода при монтаже на фазу, Н	Нмонтаж	1459	1457	1649	1638	1899	1855	2150	2065	2502	2454	2876	2797	3575	3470	4911	4754	5646	5435	7059	6534	
Наименование		Условные обозн.	Пролет L=18,0 м																			
Исходные данные	Провод		AC120/19	AC150/19	AC185/24	AC240/32	AC300/39	AC400/51	AC500/64	2AC300/39	2AC400/51	2AC500/64										
Район по гидроледу	-	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV									
Физико-химическое состояние провода	ММ2	S	137,0	167,0	211,0	276,0	340,0	445,0	554,0	2x340,0	2x445,0	2x554,0										
Приложение провода при фазе, Н	t=5°C	Hr	983	1651	1108	1789	1242	1932	1429	2127	1618	2313	1311	2510	2225	3195	3089	4781	3450	5266	4273	6179
Напряжение в проводе, Н/мм <sup>2</sup>	250	Gr	7,3	12,1	6,6	10,7	5,9	9,1	5,2	7,7	4,8	5,8	4,1	5,6	4,0	5,8	9,0	14,0	7,8	10,8	7,8	11,2
Стрела провеса, м	бетон	fг	1,40	1,50	1,39	1,50	1,37	1,50	1,36	1,50	1,36	1,50	1,32	1,50	1,31	1,37	1,33	1,39	1,31	1,37	1,31	1,37
Стрела провеса при t=70°C	бетон	f+70	1,43	1,41	1,43	1,42	1,48	1,44	1,39	1,45	1,38	1,47	1,36	1,48	1,35	1,38	1,37	1,40	1,35	1,38	1,35	1,39
Данные для монтажа	Монтажная стрела провеса, м	fмонтаж	1,40	1,38	1,39	1,39	1,38	1,41	1,35	1,42	1,34	1,44	1,37	1,45	1,31	1,33	1,35	1,36	1,30	1,34	1,30	1,34
Приложение провода при монтаже на фазу, Н	Нмонтаж	778	787	877	880	994	973	145	4263	1277	1180	1459	1322	1786	1756	2425	2373	2779	2693	3440	3332	

407-03-539 90-ЭМ

ОДУ 110 кВ на унифицированных конструкциях

Нач.отд	Роменский	150	€ 6,90	Логотип	Логотип
Н.контр	Ломоносова	д.п.ш.	06.90		
ГИП	Фомин	д.п.ш.	06.90		
Гл.спец	Лурье	д.п.ш.	06.90		
Инж2кат	Зайцева	д.п.ш.	€ 6,90	Мощностные таблицы стрем провеса проводов по ГОСТам	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

2423-01

Л.м. Вместе с листом ЭП1 СМ-23

## Таблица расчетной массы элементов ашиновки

Профиль	AC120/19	AC150/19	AC185/34	AC240/30	AC300/39	AC400/51	AC500/54	2ЯС300/39	2ЯС400/51	2ЯС500/64
Масса провода $q$ , кг/м	0,471	0,554	0,705	0,921	1,132	1,251	1,352	2,348	2,608	3,793
Масса провода с гололедом	$\frac{II}{p-n}$	1,295	1,423	1,631	1,819	2,195	2,429	3,095	4,478	6,282
$q_g$ , кг/м	$\frac{IV}{p-n}$	2,632	2,804	3,071	3,436	3,778	4,11	4,863	7,652	8,32
Масса гирлянды без гололеда $Q$ , кг		34,46	38,93	38,95	38,93	35,14	37,15	38,83	39,19	40,2
Масса гирлянды 9хп70Д с гололедом $Q_g$ , кг	$\frac{II}{p-n}$	44,80	50,61	50,61	50,61	45,98	48,30	50,48	50,95	52,26
$\frac{IV}{p-n}$	51,69	58,40	58,40	58,40	54,21	55,73	58,25	58,79	60,39	62,82
Длина гирлянды 9хп70Д, $l_0$ , м		1,614	1,614	1,614	1,614	1,692	1,692	1,692	1,852	1,852

- Таблицы составлены применительно к компоновкам по всем типовым схемам, с учетом максимальных допустимых тяжений на ячейковые портала 7000Н и шинные порталы-12300Н (вариант в металле) и 7300Н (вариант в железобетоне) на фазу.
- Расчеты произведены для II и IV районов по гололеду. Для I и III районов следует пользоваться расчетными данными соответствующими II и IV районов.
- Ашиновка подвергается по стрелам, приведенным в таблицах в разделе "данные для монтажа".
- При наклоне, площадки ОРУ > 3% необходимо производить поверочные расчеты стрел профилей ячейковых пропегов.

				407-03-539.90-ЭП1.СМ
ОРУ НОКВ на цифровизированных конструкциях				
Изч. отд.	Ростенский	Балка	Стойка	Лист
Н. конструкции	Лестничный	Донышко	Лонг. лист	Листовая
ГНП	Фланк	Лонг.	Лонг.	Лонг.
Гл. опоры	Лучеб	Лонг.	Лонг.	Лонг.

Таблица расчетной массы элементов ашиновки и изоляции

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»  
Северо-Западное отделение  
Ленинград

К листам ЭП1.СМ - 21, 22

Копия базы: блоки 2723-01 Фортепиано А3