Копия верно

13189тм-т1

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

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

gost.e-ecolog.ru

Копия верна

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
	ЗП1СМ	СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
АЛЬБОМ 2	ЗП2	ПЛАНЫ СРУ, ЯЧЕЙКИ И УЗЛЫ
АЛЬБОМ 3	ЗП3	УСТАНОВКА ОБОРУДОВАНИЯ ГИРЛЯНДЫ ИЗОЛЯТОРОВ
АЛЬБОМ 4	КС1	СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ
	КС1И	СТАЛЬНЫЕ ИЗДЕЛИЯ
АЛЬБОМ 5	КС2	ПЛАНЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

РАЗРАБОТАНЫ
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ
ИНСТИТУТА ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ЕИ БАРАНОВ
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА ГД ФОМИН

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ
В ДЕЙСТВИЕ МИНЭНЕРГО СССР
ПРОТОКОЛОМ №37 от 30.05.90

© СЗО Энергосетьпроект, 1990

Альбом 1

Копия верна

Содержание альбома № 1

№№ листов	Наименование и обозначение документов Наименование листа	Стр
	407 03 539 90-ПЗ Пояснительная записка	3 9
	407 03 539 90-ЭП1 СМ 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 110 Б, трансформатора тока ТФЗМ-110 Б и шинной опоры ШО 110	13
5	Определение высоты и места установки выключателя ВВБК-110 Б, трансформатора тока ТФЗМ 110 Б и разъединителя РДЗ-110	14
6	Определение расстояний между оборудованием при установке выключателя ВМТ 110 Б в схемах без учета расширения	15
7	Определение расстояний от отделителей и разъединителей до соседних аппаратов и строительных конструкций	16
8	Определение расстояний в узле ступенчато килевого разъединителя	17
9	Определение расстояний в узле однофозных разъединителей ступенчато-килевой установки	18
10	Определение расстояний между разъединителем и трансформаторами тока и напряжения	19
11	Схема № 110-3 Определение расстояний между разъединителем, трансформатором напряжения и отделителем	20
12	Определение расположения оборудования в узле ВЧ связи с заградителем ВЗ 630	21
13	Определение расстояния между линейным порталом, сборными шинами и оборудованием ВЧ связи с заградителем ВЗ-1250	22
14	Определение расстояний между обходной системой сборных шин и линейным порталом В схеме №110 5Н	23
15	Определение расстояний от выключателей до оси дороги	24
16	Пример 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, 110-5АН	27
19	Молниезащита ОРУ по схемам №№ 110-6, 110-12, 110 13	28
20	Молниезащита ОРУ по схемам без учета расширения	29
21	Монтажные таблицы стрел провеса проводов ячеек ковые пролеты	30
22	Монтажные таблицы стрел провеса проводов Шинные пролеты	31
23	Таблица расчетных массы элементов ошиновки и указания к листам ЭП1 СМ-21, 22	32

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

Копир Инв. 2723-01 Формат А3

Копия верна - Я

Альбом 1

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 СССР на 1990г (поз ТП3 1 14) и являются корректировкой проекта 407-0 166 85 издания 1985 г

Необходимость выполнения данной работы вызвана истечением срока действия типовых проектных решений 407 0 166 85, а также тем, что за истекший период введены в действие новые принципиальные электрические схемы распределительных устройств (407-03-455 87), внедрен ряд новых и модернизированных электрических аппаратов, изданы новые редакции нормативных документов

Работа выполнена с учетом выводов, содержащихся в „Рекомендациях по проектированию новых конструктивно компоновочных решений ОРУ 110-220 кВ" (13072 тм-ТС), выполненных Северо-Западным отделением института „Энергосетьпроект" в 1989 году

ОРУ рассчитаны на применение в районах с I и II степенью загрязненности атмосферы, при высоте установки не выше 1000 м над уровнем моря и расчетной минимальной температурой воздуха до минус 45°С включительно (средняя из ежегодных абсолютных минимумов), при максимальной толщине стенки гололеда С - 20 мм (IV район по гололеду, нормативном ветровом давлении - 0,5 кПа, III ветровой район). ОРУ для применения в районах с III - VI степенью загрязненности атмосферы разработаны в типовых материалах "для проектирования 407 03-531 89 „ОРУ 35-500 кВ для районов с загрязненной атмосферой"

Портальные конструкции для подвески ошиновки приняты железобетонные и металлические Высота шинных порталов-7,85м, ячейковых порталов - 11,35 м

Опоры под оборудование разработаны из унифицированных железобетонных стоек (вариантно, свай)

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 освещения 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 Минэнерго СССР и введенной в действие протоколом от 12.08 87 N 32.

На листах ЭП1.ОРУ-1,2,3 приведены схемы заполнения, где аппараты изображены в соответствии с их действительным расположением на компоновочных чертежах для иллюстрации возможности расширения ОРУ при переходах от одних схем к другим

Удостоверяю, что проект соответствует действующим нормам и правилам

Главный инженер проекта Г.Д. Фатин

Нач.отд	Роменский		06.90
Н.контр	Пономарева		06.90
ГИП	Фанин		06.90
Гл.спец	Лурье		06.90
Нач.гр	Карпов		06.90
Инж.техн	Зайцева		06.90

407-03-539.90-ПЗ

Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
РП	1	7

„Энергосетьпроект"

2723 01

Альбом 1

Под каждой схемой указан номер чертежа компановки ОРУ по этой схеме

Компонаборные решения позволяют осуществить переходы от любой первоначальной схемы, за исключением схемы №110-6, дальнейшее развитие которой не предусматривается, к более сложной

3 Оборудование

Работа выполнена применительно к оборудованию 110 кВ, выпускаемому отечественной промышленностью по действующим на 1990 г номенклатурам

Установочные чертежи электрооборудования, а также чертежи комплектации гирлянд изоляторов для подвески ошиновки приведены в альбоме 3 данной работы

Высота установки оборудования выбрана с соблюдением требуемых ПУЭ электрических габаритов до фарфора и ошиновки с учетом принятых в проекте стрел провеса проводов и возможности прокладки наземных кабельных лотков вблизи любого из аппаратов

Высота установки выключателей трансформаторов тока и изоляторов, установленных вдоль дороги обслуживания, учитывает проезд ремонтных механизмов под ошиновкой без снятия напряжения

4 Ошиновка

Ошиновка ОРУ предусмотрена сталеалюминиевыми проводами марок АС сечением до 2АС-500/64 включительно Портальные конструкции рассчитаны на подвеску указанной ошиновки с учетом применения ОРУ как на высшем, так и на среднем напряжениях Выбор портальных конструкций, а также способы их закрепления в грунте осуществляется в соответствии с рекомендациями, приведенными в указаниях по применению строительной части проекта

Крепление проводов к порталам предусмотрено при помощи одиночных гирлянд из стеклянных изоляторов типа ПС70-Д

Вместе с тем, принятые в проекте решения не лишают возможности использовать в конкретных случаях гирлянды из фарфоровых изоляторов типа ПФ70-Д

Ошиновка ОРУ 110 кВ рассчитана на токи к з до 50кА С точки зрения схлестывания или опасного в отношении пробоя сближения фаз в результате динамического действия токов короткого замыкания наибольшую опасность представляет пролет длиной 27.5 м в ОРУ по схемам со сборными шинами в ячейках трансформаторов, линий электропередачи, направленных в сторону трансформаторов и шиносоединительного (секционного) выключателя

С целью исключения возможности опасного сближения фаз в этом пролете для всех случаев ошиновки одним проводом любого сечения (за исключением провода АС-500 для IV района по гололеду) стрела провеса выбрана равной 1 м

Так как сечение проводов линий 110 кВ в подавляющем большинстве случаев не превышает 1х300 мм², опасного сближения проводов в пролете 27.5 м линии, направленной в сторону трансформатора, не произойдет.

Что же касается ячеек трансформатора и шиносоединительного (секционного) выключателя, то в случаях выполнения ошиновки этих ячеек двумя проводами сечением 300, 400 и 500 мм², а для IV района по гололеду и одним проводом АС-500, при привязке типовых проектных решений по СРУ 407-03-3 в конкретном проектировании в соответствии с требованиями ПУЭ п.4.2.56 при токах короткого замыкания 20 кА и более гибкие шины этих пролетов следует проверять на исключение возможности схлестывания или опасного (менее 450мм) сближения фаз в результате динамического действия токов короткого замыкания.

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

В случае получения при проверке на схлестывание отрицательного результата в пролете 27,5 м рекомендуется устанавливать дополнительный ячейковый портал по оси выключателя, при этом максимальную стрелу провеса проводов (при температуре +70°С) принимать не более 1м.

При соединении проводов (в ответвлениях, а также между собой) проектом предусмотрено применение ответвительных и соединительных зажимов.

Присоединение проводов к аппаратам осуществлено с использованием соответствующих прессуемых аппаратных зажимов.

Натяжные зажимы для крепления ошиновки к изоляторам включены в чертежи комплектации гирлянд и в соответствии с номенклатурой ВПО „Союзэлектроизоляция" приняты для проводов сечением до 240 мм² болтовые, а для проводов сечением 185 мм² и более – прессуемые. Для проводов сечением 185 и 240 мм² возможно применение зажимов обоих типов.

Спаренные провода монтируются с расстоянием между ними до 150мм и фиксируются при помощи стандартных дистанционных распорок, устанавливаемых через 5–6 м.

Стрелы провеса проводов ошиновки выбраны с учетом допускаемых тяжений на портальные конструкции с соблюдением необходимых электрических габаритов по ПУЭ.

В таблице на листах 9п1.см-21 приведены рекомендуемые проектом стрелы провеса проводов разных сечений для II и IV районов по гололеду.

Для случаев с промежуточными проводами (отсутствующими в таблице) следует пользоваться данными по проводам ближайших сечений, а для I и III районов по гололеду – соответственно по II и IV районам.

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

5. Конструктивные решения

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

Ал. 1 том 1

1 Распластанное расположение (на одном уровне). всей аппаратуры

2 Применение для ошиновки только гибких проводов.

3 Размещение дорог и оборудования, обеспечивающее свободный подъезд механизмов и передвижных лабораторий при ремонтных работах

4 Максимальная унификация конструктивных элементов ОРУ в отношении расстояний между аппаратами и строительными конструкциями независимо от типа высоковольтного оборудования и порталов ошиновки

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

Шаг ячейки во всех компоновках принят 9 м

Компоновки по всем схемам выполнены таким образом, что при расширении ОРУ работы по реконструкции сводятся, в основном, к сооружению дополнительных конструкций (без реконструкции существующих), монтажу дополнительного оборудования и частичному перемонтажу ошиновки

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

В компановках ОРУ по всем схемам с учетом расширения под средним рядом сборных шин принята ступенчато-килевая установка разъединителей на 1000 А с общим приводом, а разъединителей на 2000 А с пополюсным управлением

Т.к промышленность выпускает ступенчато-килевые разъединители 110 кВ только с двумя заземляющими ножами, при необходимости иметь в соответствии со схемой один заземляющий нож, следует второй, со стороны сборных шин, демонтировать.

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

В соответствии с типовыми материалами для проектирования 407-03-456 87 отделители устанавливаются в в цепях трансформаторов 110 кВ мощностью до 25 мв·А включительно. Поскольку ток холостого хода трансформаторов не превышает 3,0 А, то в соответствии с п 9 2 „Сборника директивных материалов Главтехуправления Минэнерго СССР (электротехническая часть)" вып 1985г расстояние между полюсами отделителей и разъединителей в их цепи принято 2,0 м и не установлены козырьки над их приводами для защиты от светового воздействия дуги

При установке в ячейке выключателя ВВБК-110 для соблюдения габарита „В" до проходящей над ним ячейковой ошиновки при проводах 2хАС-400, 2хАС-500 по оси выключателя устанавливается дополнительный ячейковый портал

В ОРУ по схемам №№ 110-12,13 железобетонные шинные порталы, при ошиновке двумя проводами в фазе устанавливаются через две ячейки (18 м), а не через три (27 м), как в ОРУ по предыдущим схемам.

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

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

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

В том случае, если часть оборудования в ОРУ по схемам N 110-12,13 не защищается разрядниками в цепях трансформаторов, предусмотрена установка разрядников на шинах

Защита оборудования и ошиновки ОРУ от прямых ударов молнии предусмотрена при помощи молниеотводов, установленных непосредственно на стойках ячейковых порталов, имеющих общую высоту с молниеотводом $h = 19,35$ м и отдельностоящих молниеотводов

На листах ЭП1 ОМ 11.20 приведена расстановка молниеотводов на ОРУ и указаны расчетные зоны защиты

Однако, учитывая, что в конкретных случаях компановки ОРУ могут отличаться от приведенных в данной работе, а также то, что часть ОРУ может оказаться в зоне защиты соседних сооружений (ОРУ других напряжений, прожекторных мачт, концевых опор ВЛ и др) указанная расстановка молниеотводов 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 повреждения на воздушных линиях в соответствии с типовыми проектными решениями, Установка на подстанциях 110 кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных искателей для определения мест повреждения на линиях электропередачи" (N 11076 тм), разработанными Львовским ОКП института, Энергосетьпроект" в 1984 году

При этом расстояние от поверхности планировки ОРУ до опорной поверхности изоляторов, устанавливаемых на железобетонных линейных порталах, должно составлять 1800 мм (против 2100 мм - размер Е на листе ЭП1-1 работы № 11076 тм)

Компановки и конструкции ОРУ обеспечивают возможность применения автокранов, гидравлических подъемников, телескопических вышек и инвентарных устройств для механизации ремонтных работ Возможность проведения ремонтных и эксплуатационных работ на отдельных элементах схемы без отключения смежных присоединений обеспечивается путем соблюдения „ремонтных" расстояний, диктуемых ПУЭ При этом ремонтные работы в ячейке должны проводиться с помощью инвентарных устройств Ремонтные работы с применением автокранов должны выполняться со снятием напряжения в соседних ячеек Кроме того, при ремонтах выключателей в ячейках трансформаторов, шиносоединительных (секционных) выключателей и ВЛ в сторону трансформаторов с применением автокрана должно быть снято напряжение с ошиновки, проходящей над ремонтируемым выключателем

При конкретном проектировании выбор чередования ячеек следует выполнять таким образом, чтобы была обеспечена возможность отключения соседних ячеек В случаях, когда это требование выполнить невозможно, применение при производстве ремонтных работ грузоподъемных механизмов исключено, и ремонт оборудования следует выполнять с помощью инвентарных устройств

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

Копия верна 2/02

Альбом 1

Чередование ячеек в схемах N 110 12 13 выбрано таким образом, чтобы в случае односторонней подвески ошиновки в двух смежных пролетах максимальное тяжение не превышало 4000 Н для варианта железобетонных порталов

6 Указания по применению электрической части проекта

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

1 Чертежи, предназначенные для применения в конкретных проектах без каких-либо изменений и дополнений
К этой группе относятся в большинстве случаев чертежи установки оборудования и частично разрезы ячеек при совпадении аппаратуры ВЧ связи

2 Чертежи, требующие уточнения, либо дополнения некоторых параметров и типа оборудования применительно к конкретному проекту К этой группе относятся чертежи планов ОРУ по простым схемам, а также со сборными шинами при совпадении количества и чередования ячеек, чертежи большинства ячеек и сборных шин, узлы выключателей, чертежи комплектации гирлянд, поячейковые спецификации

3 Чертежи, используемые в качестве аппликации
К ним можно отнести, в ряде случаев, чертежи планов ОРУ со сборными шинами и поячейковые спецификации

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

4 Материалы, используемые в качестве вспомогательных, либо как справочные К ним относятся габаритки выбора взаимного расположения оборудования и строительных конструкции, таблицы стрел провеса проводов и пояснительная 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 серия 3 407 1 157 Вып 1

2 Унифицированные железобетонные порталы ОРУ 35 110 кВ серия 3 407 1- 137

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

Опоры под оборудование и монтажные схемы порталов ошиновки, не вошедшие в типовые серии, выполнены в настоящей работе и предназначены для использования в районах со следующими характеристиками

1 Расчетная температура наружного воздуха по наиболее холодной пятидневке - не ниже минус 40°С

2 Нормативный вес гололеда на ошиновке и проводах ВЛ, а также высоковольтном оборудовании принят при толщине гололеда С = 20 мм, что соответствует IV району по гололеду

Инв № подл	Подпись и дата	Взам инв №

3 Нормативный скоростной напор ветра по III ветровому району при повторяемости 1 раз в 10 лет - 0,50 кПа (50 кгс/м²)

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

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

Строительная часть проекта разработана с учетом применения как железобетонных, так и стальных порталов ошиновки

Планы ОРУ выполнены в двух вариантах

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

2 Порталы стальные

Фундаменты под порталы и опоры под оборудование выполнены из подножников

Подбор фундаментов и закреплении стоек порталов и опор под оборудование выполнен для нагрузок IV гололедного района со следующими грунтовыми условиями

а) грунты в основаниях не пучинистые со следующими нормативными характеристиками

$\varphi^н = 0{,}49$ рад (28°), $C^н = 2$ кПа (0,02 кгс/см²)

$E = 14{,}7$ мПа (150 кгс/см²), $\gamma = 1{,}8$ т/м³

б) грунтовые воды отсутствуют

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

8 Указания по применению строительной части проекта

Применение порталов ошиновки выполнять в соответствии с требованиями, приведенными в выпусках 0 серий 3.407.1-137 и 3.407.2-152

Применение опор под оборудование выполнить в соответствии с требованиями приведенными в выпуске 0 серии 3.407.9-153 и нагрузками по настоящей работе

9 Сопоставление технико-экономических показателей ОРУ 110 кВ по типовым материалам для проектирования 407-03-539.90 с типовыми проектными решениями 407-0-166.85 выпуска 1985 г (по изменяющимся элементам)

№№ п.п	Наименование показателей	Количество		Экономия	
		По проекту 407.03 539.90	По проекту 407.0-166.85	абсолютн	%
1	Стойки под оборудование				
	а бетон, м³	39,1	44,5	5,4	12,1
	б арматура, т	5,5	7,63	2,03	27
2	Стоимость строительно-монтажных работ, тыс руб	8,5	7,85	1,35	17,2
3	Трудозатраты, чел дн	40,6	49,8	9,2	18,5

Показатели приведены из расчета на одно ОРУ по схеме № 110-12

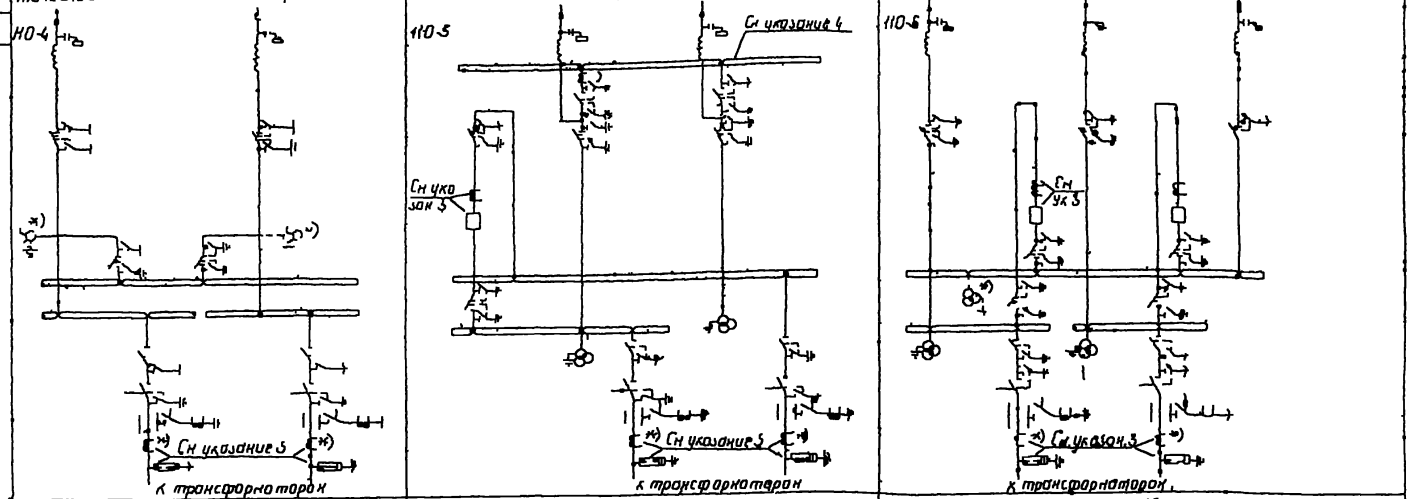
Принятые в работе строительные решения и оборудование соответствуют новейшим достижениям науки и техники

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

Копия вер. ф. 2-82

Альбом 4

Наименование схемы	Два блока с отделителями и неавтоматической со стороны линии	Мостик с выключателем в перемычке и отделителями в цепях трансформаторов	Мостик с отделителями в цепях трансформаторов и дополнительной линией присоединенной через два выключателя
Схема N	110-4	110-5	110-6
	*) Сн указание 5 *) к трансформаторам	*) Сн указание 4 Сн указан 3 *) Сн указание 5 *) к трансформаторам	*) Сн указан 3 *) к трансформаторам
Номер листа плана	ЭП2-1	ЭП2 7	ЭП2 16



1 Трансформаторы тока и напряжения отмеченные *) устанавливаются при соответствующем обосновании

2 При двухобмоточных трансформаторах заземляющие ножи у отделителей могут не устанавливаться

3 Отличие взаимного расположения аппаратов (трансформаторов тока и разрядников трансформаторов тока и выключателей) от типовых схем вызвано конструктивными соображениями

4 При переходе к схеме N110 6 сборные шины демонтировать

Нач отд	Раненский	[signature]	06 90
Н контр	Ломоносова	[signature]	01 90
ГИП	Фомин	[signature]	06 90
Гл спец	Лурье	[signature]	06 90
Нач вр.	Карпов	[signature]	06 90
Инж Кат	Зайцева	[signature]	06 90

407-03-539 90-ЭП1СМ

ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях

Стадия	Лист	Листов
РП	1	23

Схемы заполнения принципиальных последовательного развития ОРУ (схемы N 110 4 N 5, 10 6)

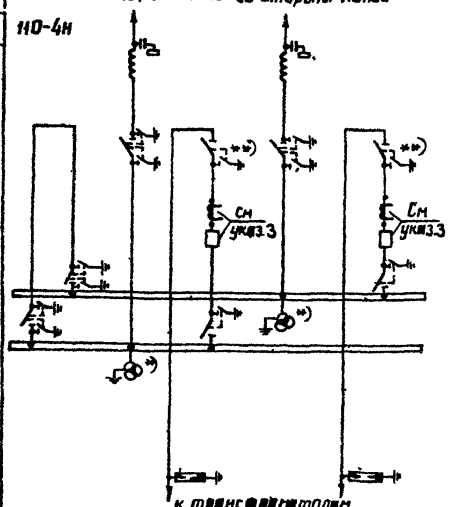
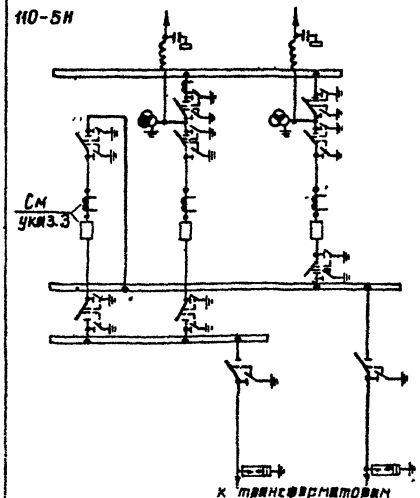
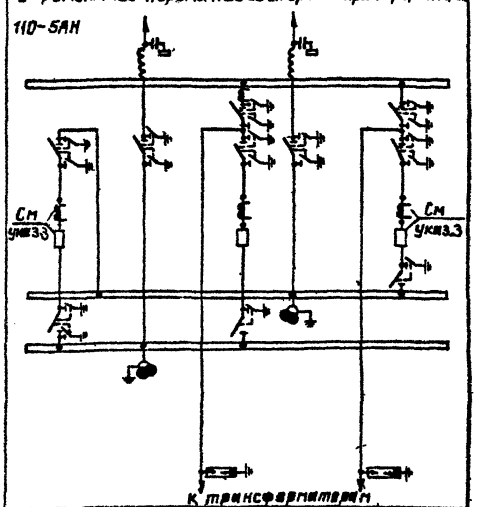
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отдел Западное отделение Ленинград

Копир Пальс 2723-01 Формат А3

Инв N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

Копия верна

Альбом 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
Схема N	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 взаимного расположения выключателя и трансформаторов тока от типовых схем вызвано конструктивными соображениями

4 Развитие схемы N 110 4Н возможно либо к схеме N 110 5Н, либо к схеме N 110-5АН

Нач.отд	Роменский		90
Н.контр	Ломоносова		90
ГИП	Фомин		90
Гл.спец	Лурье		90
Нач.гр	Карпов		90
Инж2кат	Зайцева		90

407-03-539.90-ЭП1.СМ

ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях

Стадия	Лист	Листов
РП	2	

Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ схемы 110-4м 110-5м 110-5ам

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

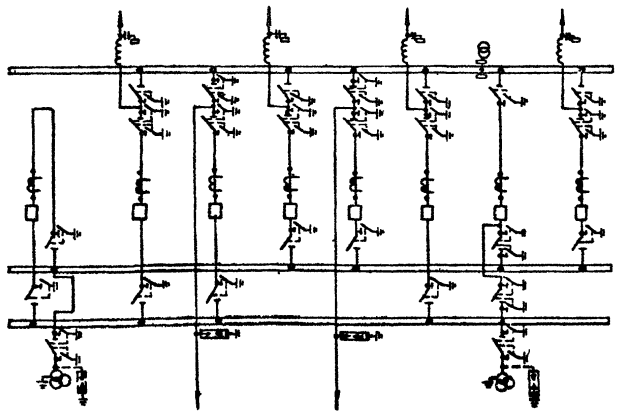
2723-01 формат А3

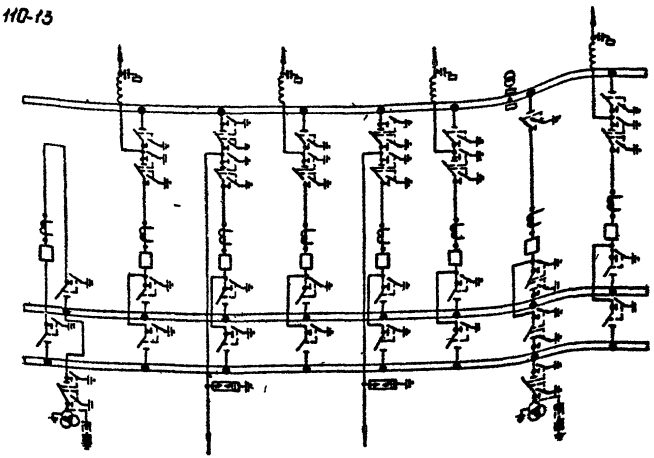
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

Альбом I

Копия верна

Наименование схемы	Одна рабочая, секционированная выключателем и обходная системы шин	Две рабочие и обходная системы шин
Схема N	110-12	110-13
Номер листа плана	ЭП2-19.20	ЭП2-23.24





Необходимость установки разрядников на шинах уточняется при конкретном проектировании

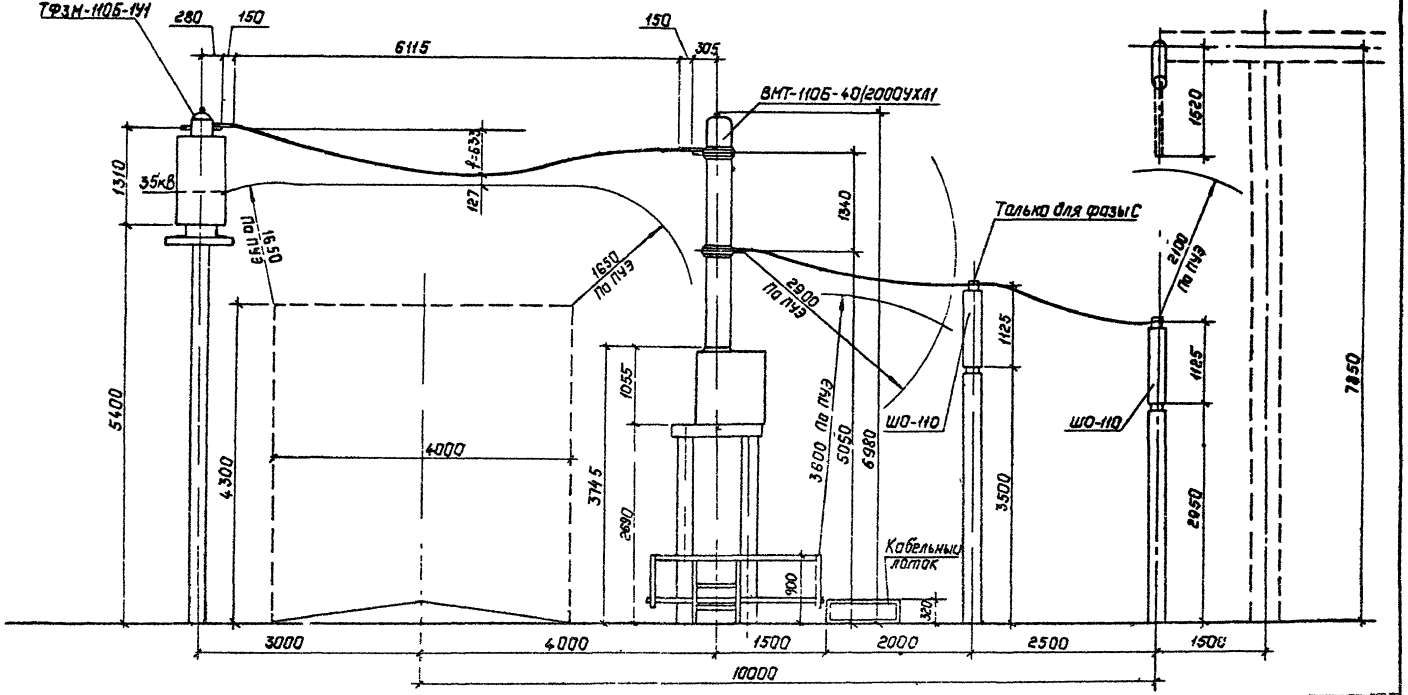
				407-03-539.90-ЭП1 СМ	
				ОРУ 110 кв на унифицированных конструкциях	
				Стадия: РП	Лист: 3	Листов:
Нач.отд	Романский		06.90			
Н.контр	Лапоносова		06.90			
ГИП	Фанин		06.90			
Гл.спец	Лурье		06.90			
Нач.гр	Карпов		06.90	Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ (схемы NN 10-12, 110-13)	"Энергосетьпроект" Северо-Западное отделение Ленинград	
Инж.пост	Зайцева		06.90			

Копир Лапье 2723-01 Формат А3

Инв.N подл. | Подпись и дата | Взам.инв.N

Копия верна

Альбом 1



Расчет стрелы провеса ошиновки 2×АС 500/64 в IV районе по гололеду

$q = 97.5$ н/м

$L = 6115$ м

$H = 981$ м

$\Delta h = 0.31$ м

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

$$f = \frac{97{,}5 \cdot 6{,}115^2}{8 \cdot 981} + \frac{981 \cdot 0{,}31^2}{2 \cdot 97{,}5 \cdot 5{,}115^2} + \frac{0{,}31}{2} = 0{,}633 \text{ м}$$

Нач отд	Роменский		90
Н контр	Ломоносова		90
ГИП	Фомин		90
Гл спец	Лурье		90
Нач гр	Карпов		90
Инж2кат	Зайцева		90

407-03-539 90-ЭП1.СМ

ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях

Стадия	Лист	Листов
РП	4	

Определение высоты и места установки выключателя ВМТ-110Б трансформатора тока ТФЗМ-110Б и шинной опоры ШО-110

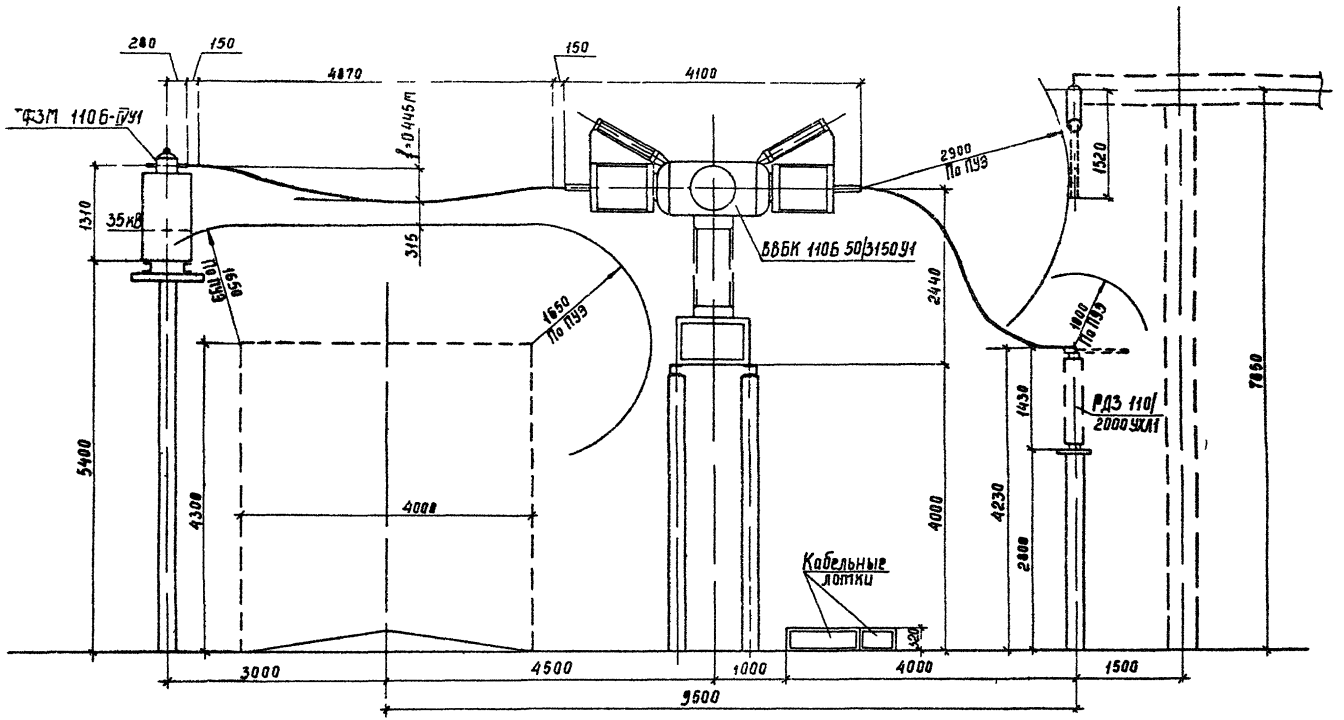
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Сибирь Западное отделение Ленинград

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

Копир Польс 2723-01 Формат А3

Копия верна

Альбом 1



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

$q = 97{,}5$ Н/м

$L = 4{,}87$ м

$H = 981$ Н

$\Delta h = 0{,}27$ м

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

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

Нач отд	Роменский		06 90
Н контр	Ломоносова		06 90
ГИП	Фомин		06 90
Гл спец	Лурье		06 90
Нач гр	Карпов		06 90
Инж II кат	Заицева		06 90

407-03-539 90-ЭП1СМ

ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях

Стадия	Лист	Листов
РП	5	

Определение высоты и места установки выключателя ВВБК-110Б трансформатора тока ТФЗМ 110Б и разъединителя РДЗ 110

"ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ" Северо-Западное отделение Ленинград

2723-01

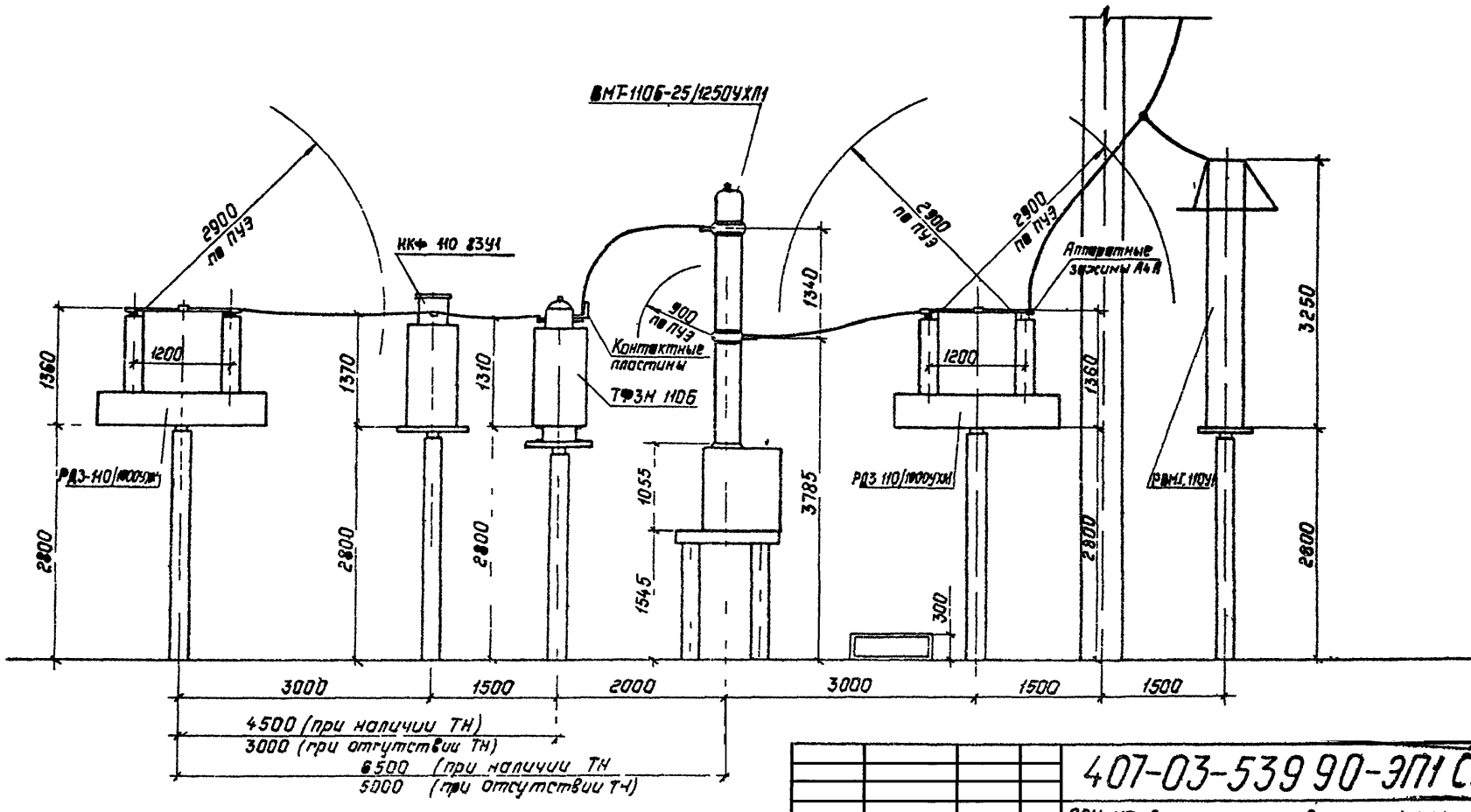
Копир Сок

Формат А3

Инв № подл | Подпись и дата | Взам инв №

Альбом I

Копия верна



Нач.отд	Роменский		90
Н.контр	Ломоносова		90
ГИП	Фомин		90
Гл.спец	Лурье		90
Нач.гр	Карпов		90
Инж2кат	Зайцева		90

407-03-539 90-ЭП1 СМ

ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях

Стадия	Лист	Листов
РП	6	

Определение расстояний между оборудованием при установке выключат. ВМТ-1105 в схемах без учета расширения

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

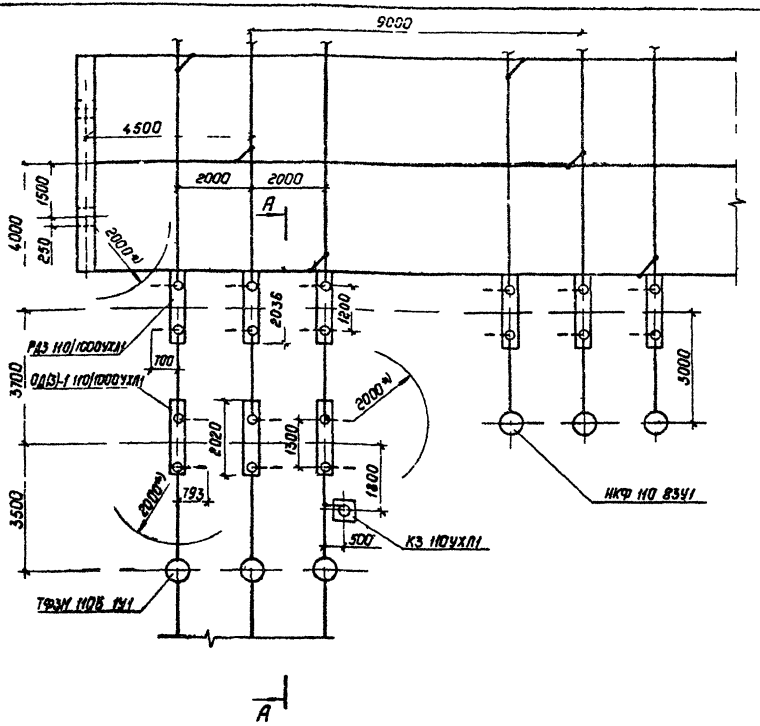
2723-01

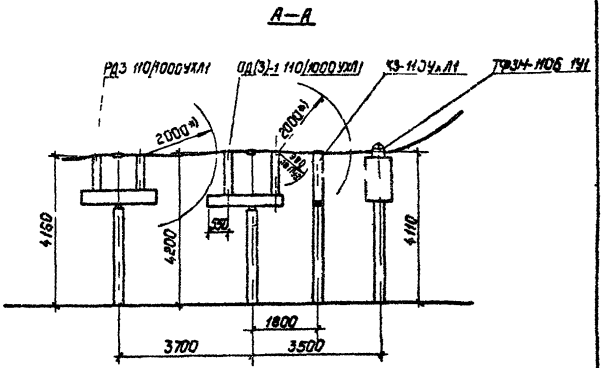
Формат А3

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

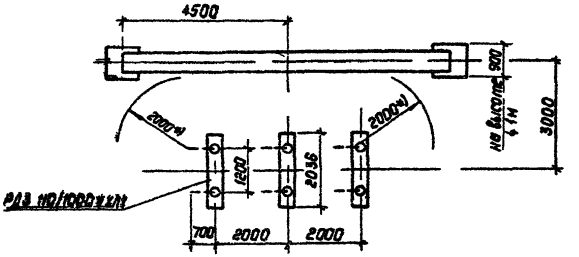
Альбом 1

Копия верна





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



*) Расстояние между аппаратами и строительными конструкциями выбрано в соответствии с п. 9 г „Сборника директивных материалов по эксплуатации энергосистем" Электротехническая часть 1985г

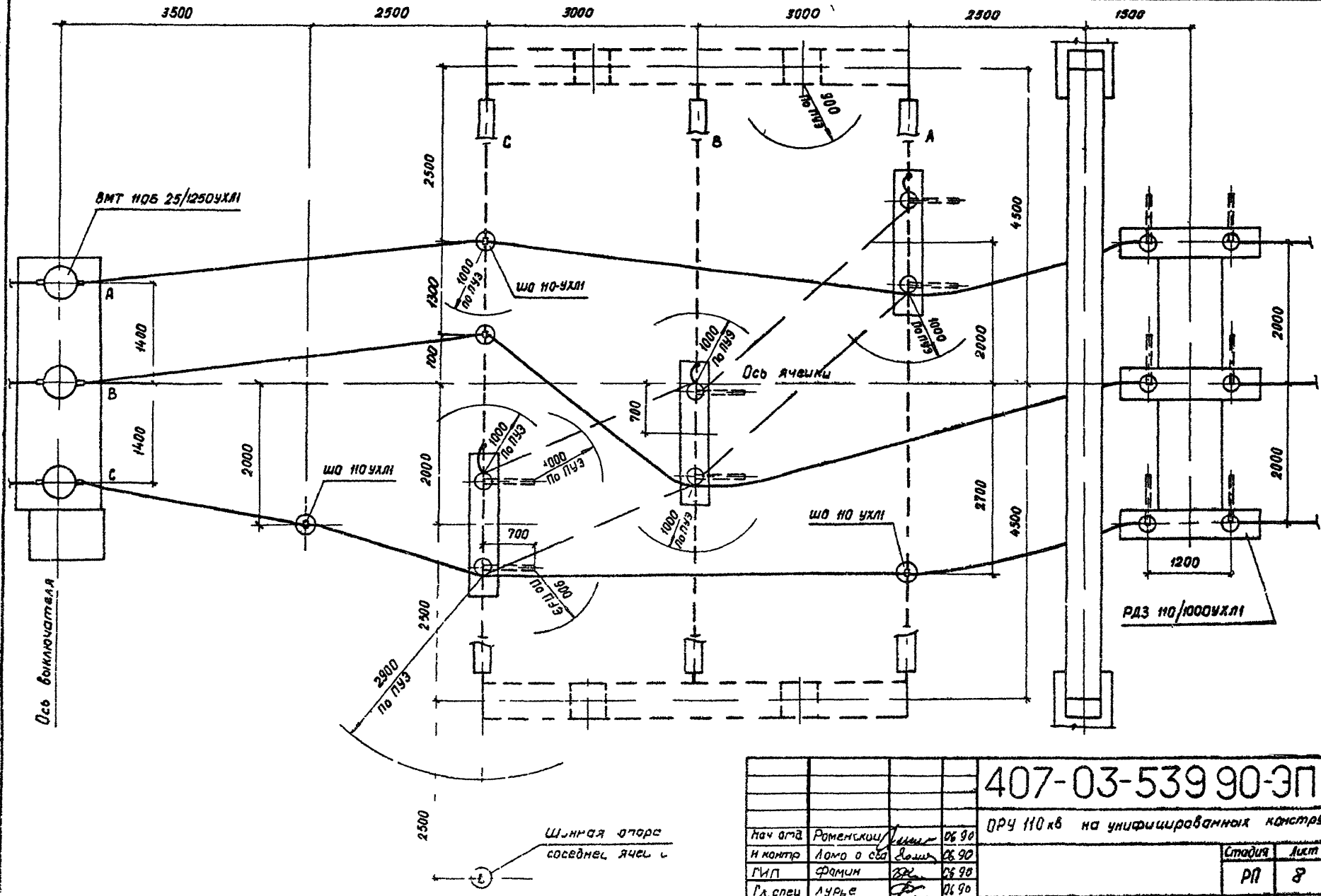
				407-03-539 90-ЭМ СМ	
				ОРУ 110кв на унифицированных конструкциях	
Нач отд	Раненский		06 90		Стадия / Лист / Листов
Н констр	Ломоносова		06 90		РП / 7 /
ГИП	Фомин		06 90		
Гл спец	Лурье		06 90		
Нач гр	Карпов		06 90	Определение расстояний от отделителей и разъединителей до соседних аппаратов и строительных конструкций	Энергосетьпроект" Северо Западное отделение Ленинград
Инж Конт	Зайцева		06 90		

Копир Полы 2723-01 Формат А3

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

Копия верна

Альбом 1



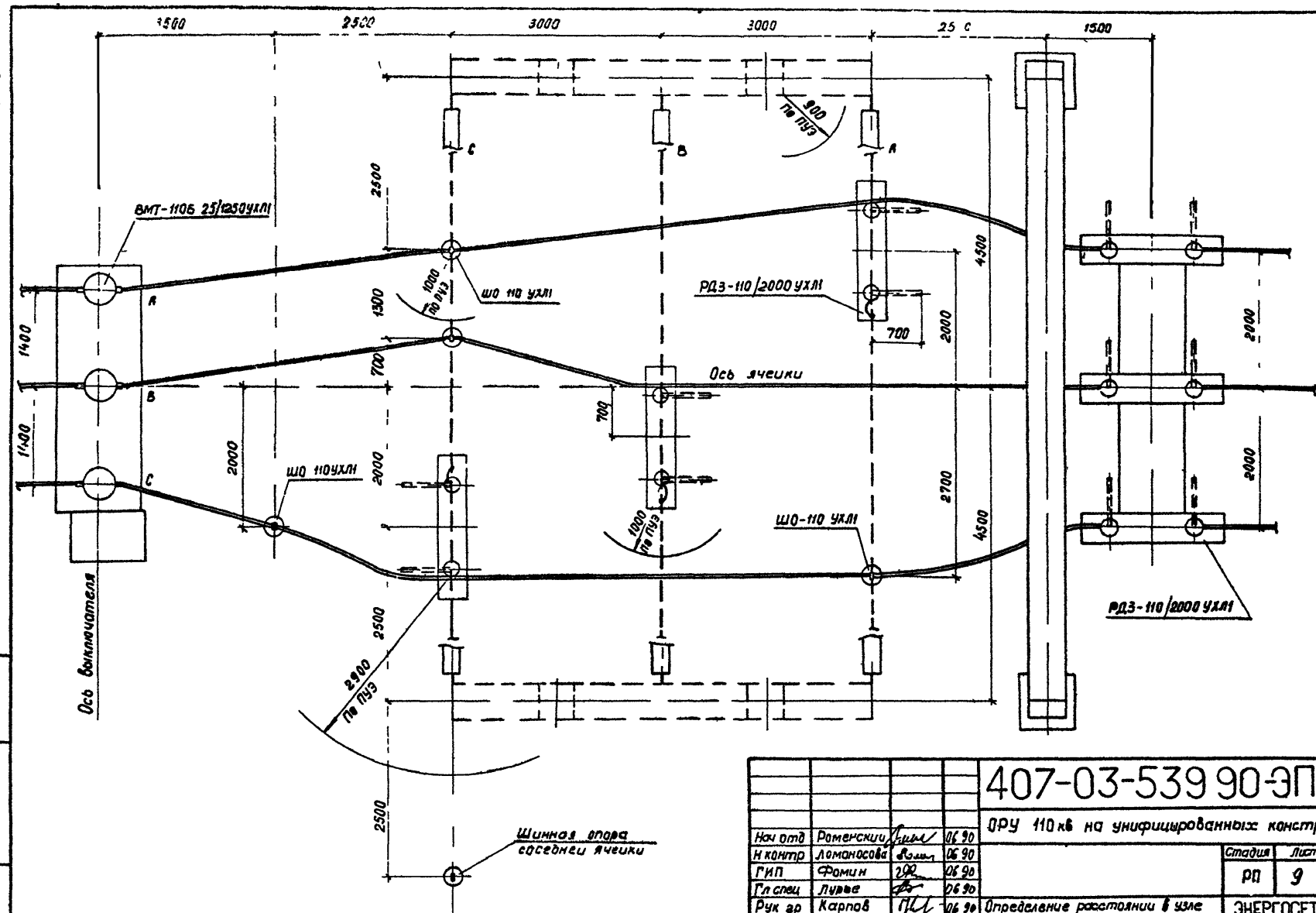
Нач отд	Роменский		06 90	407-03-539 90-ЭПIСМ
Н контр	Ломо о сса		06 90	ОРУ 110 кв на унифицированных конструкциях
ГИП	Фомин		06 90	Стадия: РП; Лист: 8; Листов:
Гл. спец	Лурье		06 90	
Нач. гр.	Карпов		06 90	Определение расстояний в узле тугенчато килевого разъединителя
Инж II кат	Зацева		90	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ" Северо Западное отделение Ленинград

Ко ировал 2723-01 Формат А3

Взам инв №	Под исп и дата	Ів N подл

Копия верна

Альбом 1



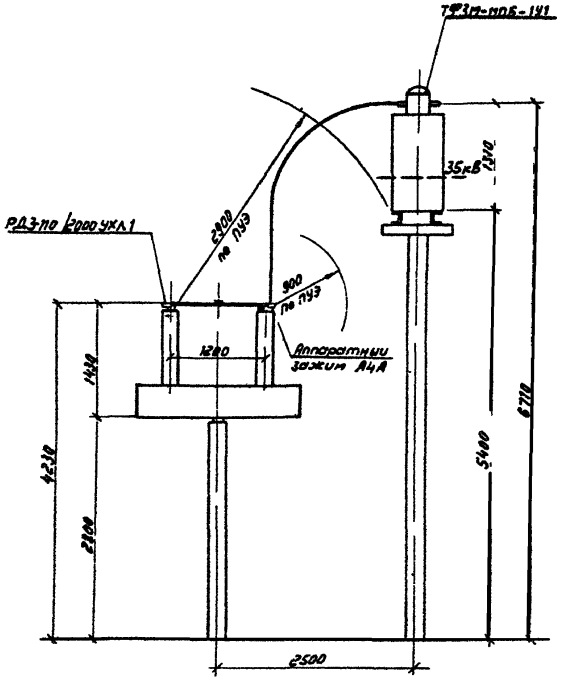
Нач отд	Ромейский		06 90	407-03-539 90-ЭПСМ
Н контр	Ломоносова		06 90	ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях
ГИП	Фомин		06 90	Стадия: РП; Лист: 9; Листов:
Гл спец	Лурье		06 90	
Рук гр	Карпов		06 90	Определение расстояний в узле однофазных разъединителей ступенчато-мачтовой установки
Инж. I кат.	Зинчева		06 90	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ "Север Западное отделение Ленинград"

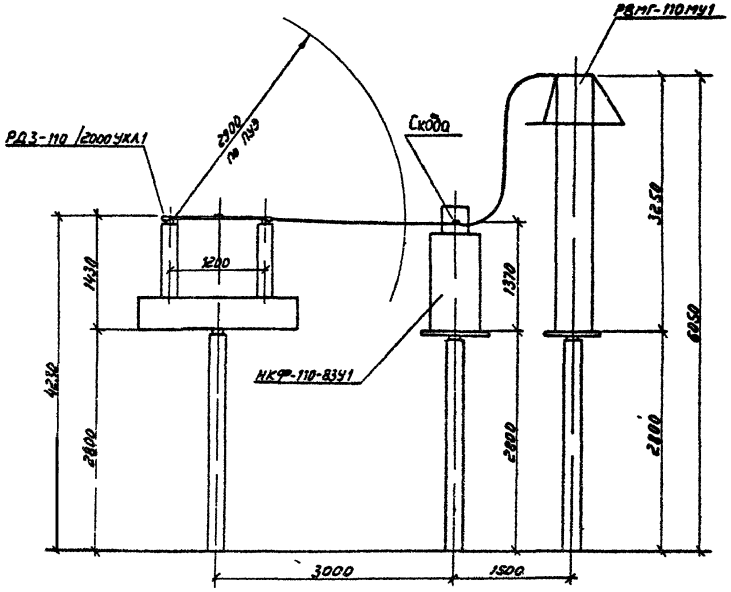
Копировал Зак 2723-01 Формат А3

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

Копия верна

Альбом 1





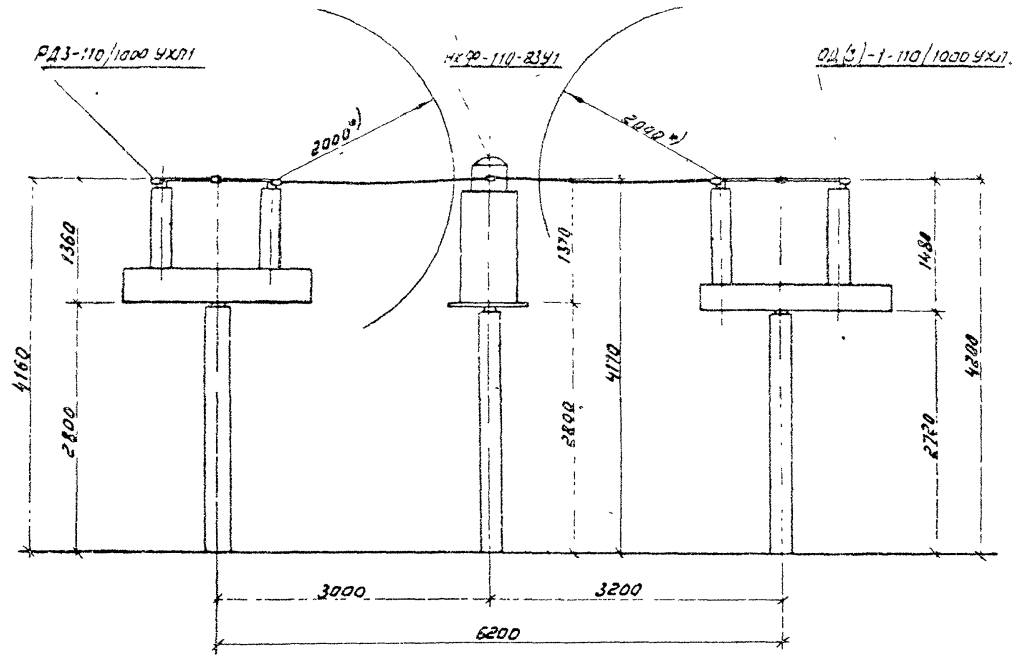
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

				407-03-539 90-ЭП1.СМ	
				ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях	
Нач отд	Ротенкин		06 90		
Н контр	Ломанова		06 90	Стадия: РП	Лист: 10
ГИП	Фомин		06 90		Листов:
Гл спец	Лурье		06 90		
Нач гр	Карпов		06 90	Определение расстояний между разъединителем и трансформаторами тока и напряжения	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ" Северо-Западное отделение Ленинград
Инж-кт	Зайцева		06 90		

2723-01 Формат А3

Копия верна

Альбом 1



*) Принятое взаимное расположение аппаратов выбрано в соответствии с п. 3.2„ Сборника директивных материалов по эксплуатации энергосистем Электротехническая часть, 1985г.

				407-03-539.90-ЭП1.СМ		
				ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях		
Нач.отд	Роменский		06.90			
Н.контр	Ломоносов		06.90	Схема N 110-3	Стадия: РП	Лист: 11
ГИП	Фомин		06.90			
Гл.спец	Лурье		06.90			
Нач.гр	Карлов		06.90	Определение расстояний между разъединителем, трансформатором напряжения и отделителем	„ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ" Северо-Западное отделение Ленинград	
Инж.ТКОТ	Зайцева		06.90			

Копир. Соловьева

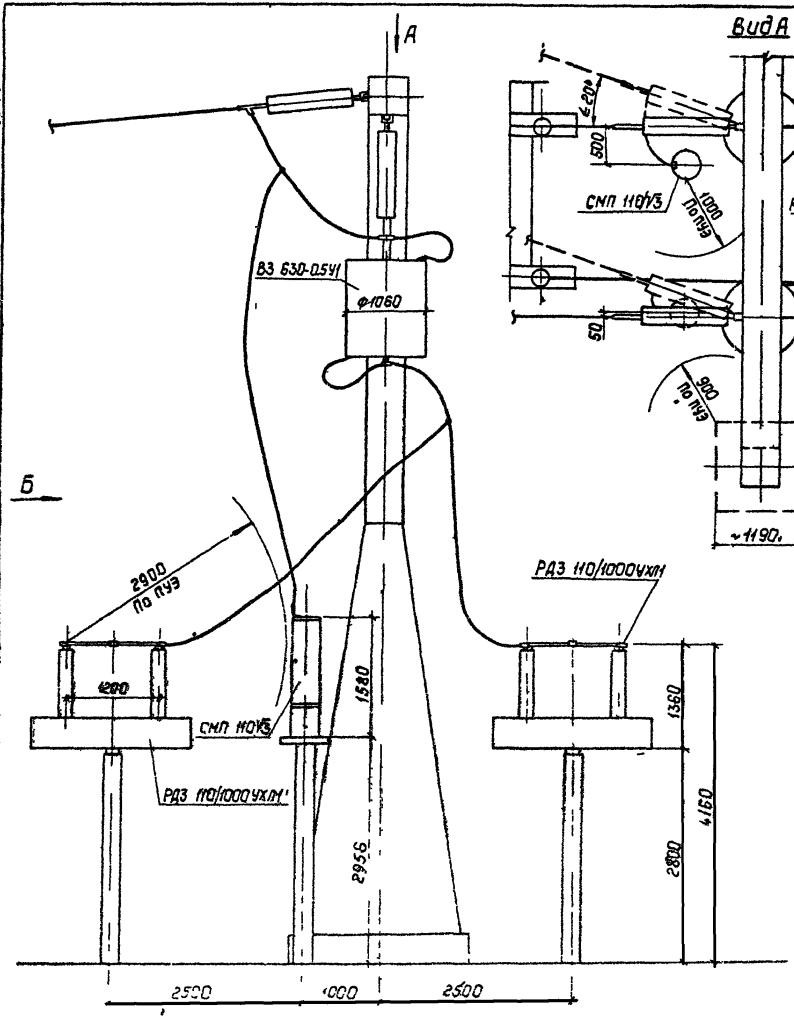
2723-01

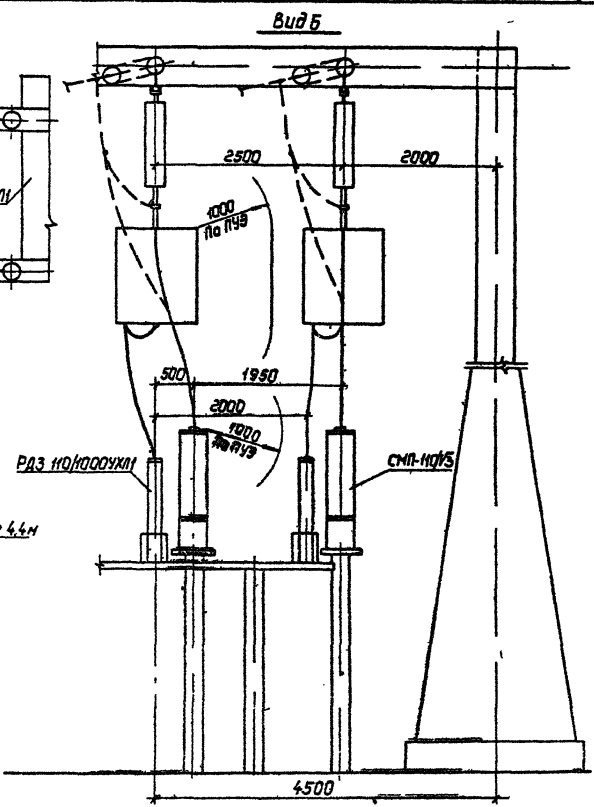
Формат А3

Инв.N подл. | Подпись и дата | Взам.инв.N

Копия верна

Альбом I





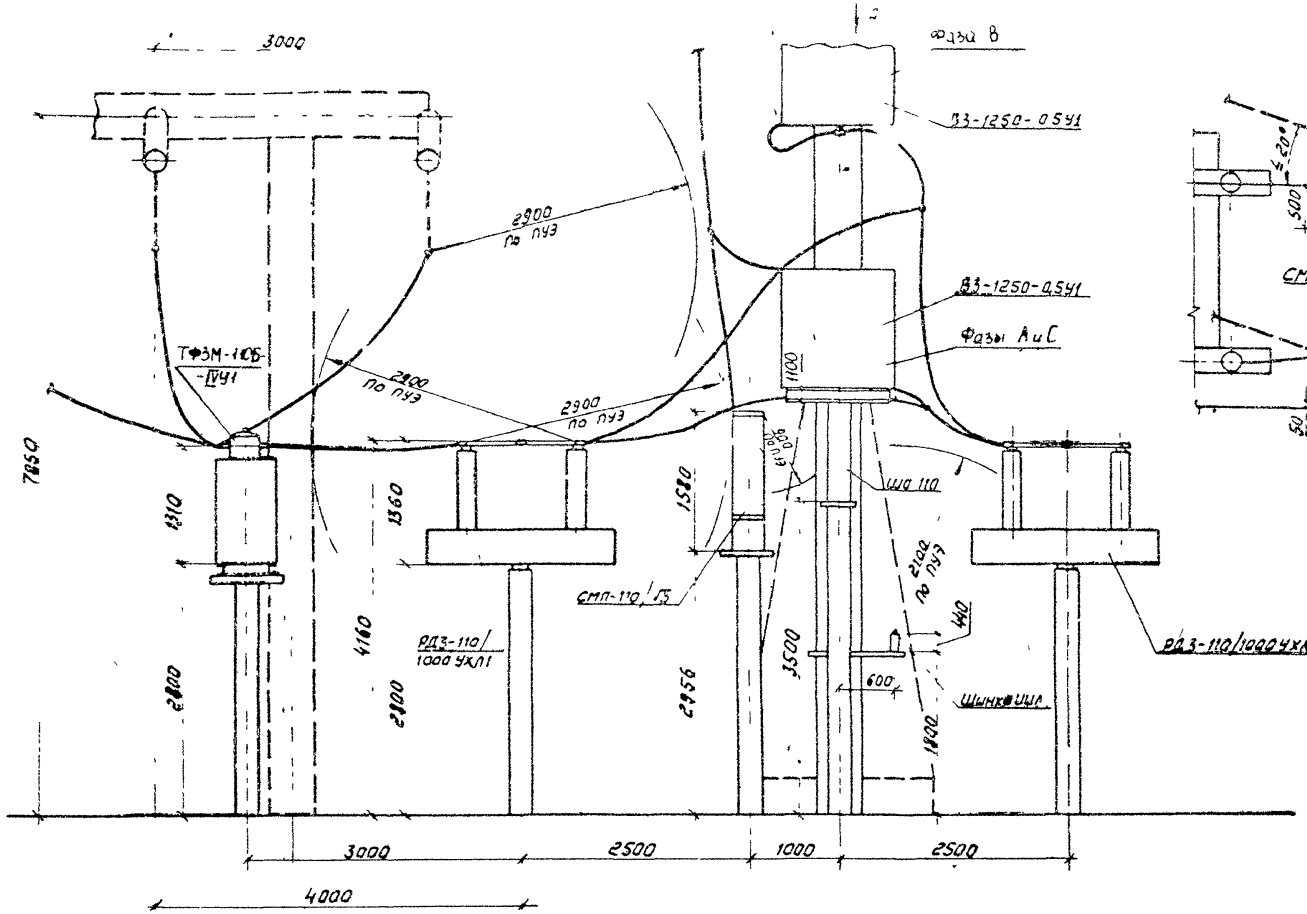
Нач отд	Раменский		06.90	407-03-539.90-ЭП1СМ
Н контр	Ломоносова		06.90	ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях
ГИП	Фомин		06.90	Стадия: РП; Лист: 12; Листов:
Гл спец	Лунева		06.90	
Нач гр	Карлов		06.90	Определение расположения оборудования в узле ВЧ связи с заградителем ВЗ-630
Инж ПКол	Зайцева		06.90	"Энергосетьпроект" Северо-Западное отделение Ленинград

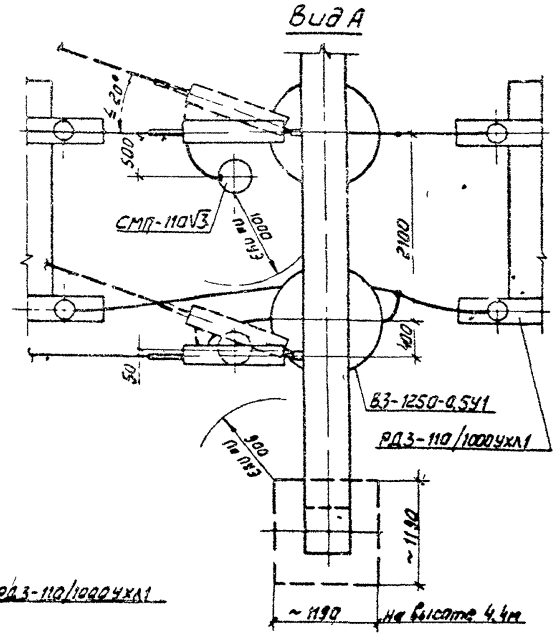
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Копия Ольс 2723-01 Формат А3

Копия верна

Альбом I





				407-03-539.90-ЭП1.СМ	
				ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях	
Нач отд	Романский		06.90		Стадия / Лист / Листов
Н контр	Ломоносова		06.90		РП / 13 /
Гип	Фомин		06.90		
Гл спец	Лурье		06.90		
Нач гр	Карлов		06.90	Определение расстояния между линейным порталом сборными шинами и оборудованием ВЧ связи с заградителем ВЗ-1250	«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград
Инж-тех	Зайцева		09.90		

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

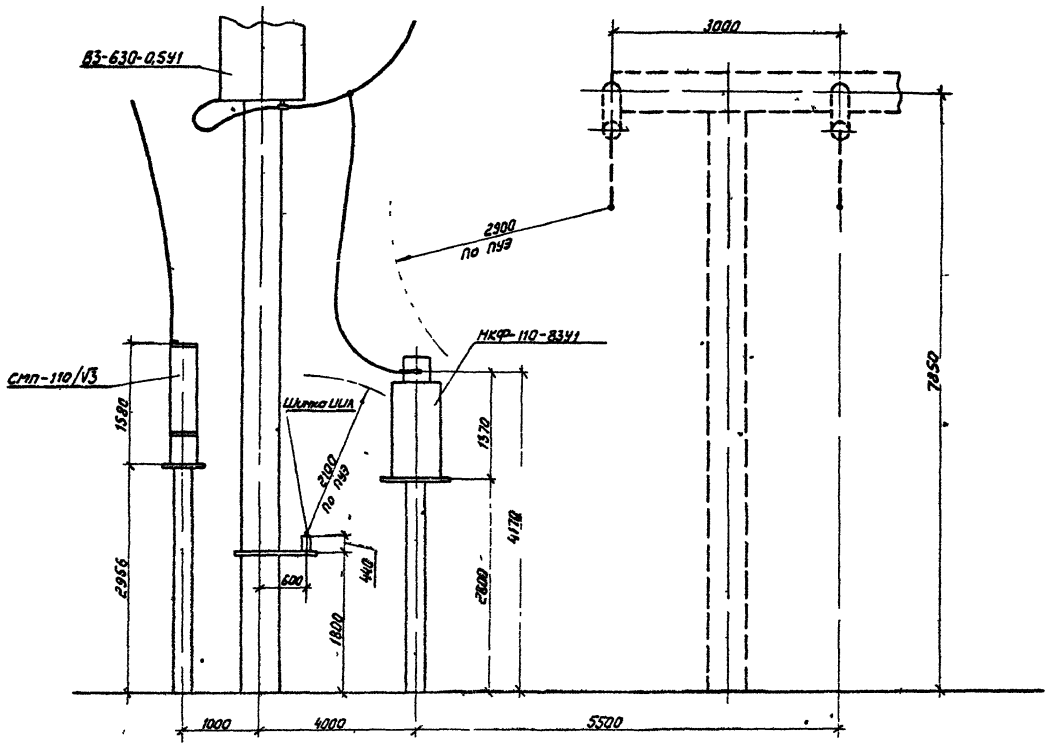
2723-01

Копир Соловьева

Формат А3

Копия верна

Альбом 1



				407-03-539.90-ЭП1. ОМ			
				ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях			
Нач. отд	Ротенский		06.90		Стадия	Лист	Листов
Н. контр	Потапова		06.90		РП	14	
ГИП	Фомин		06.90				
Гл. спец	Лурье		06.90				
Нач. гр.	Карпов		06.90	Определение расстояния между обходной системой сборных шин и линейным порталом в схеме №110-5Н	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ" Северо-Западное отделение Ленинград		
Инж2кат	Зайцева		06.90				

2723-01

Формат А3

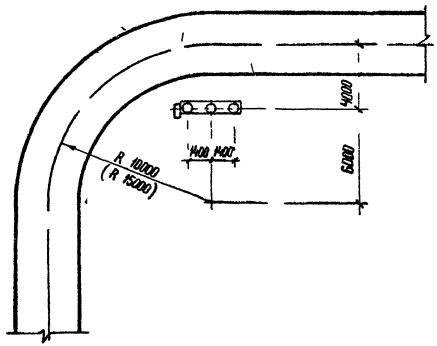
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Копия верна

Альбом 1

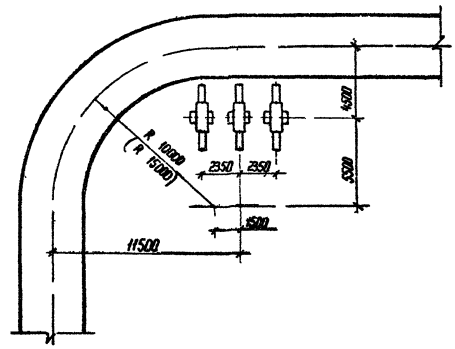
Выключатель маломасляный

ВМТ 110Б



Выключатель воздушный

ВВБК-110Б



Радиусы поворота дороги в соответствии с „Указаниями по проектированию дорог понижающих подстанций и РПБ" (N 3897 тм т1, ЭСП, 1968 г) принимаются не менее

а) 10 м - для дорог без учета треилерных перевозок

б) 15 м (см размеры в скобках) - для дорог, предусматривающих треилерные перевозки грузом до 120 т

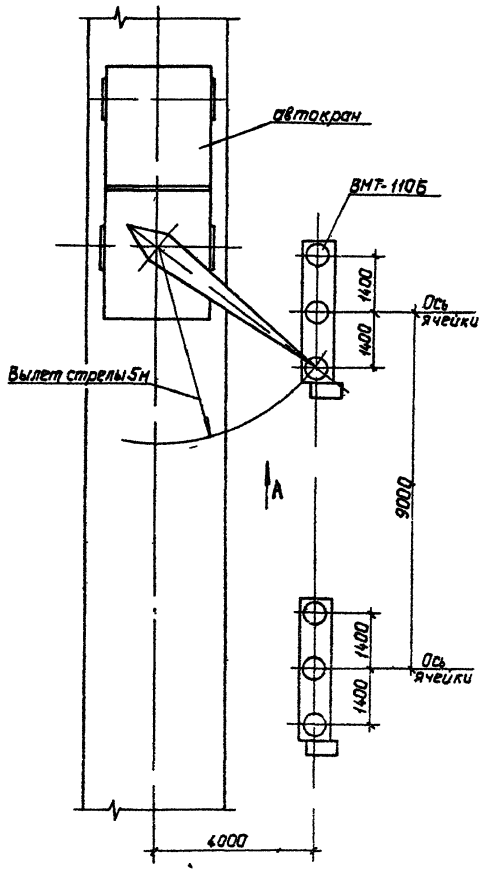
Нач отд	Роменский		06 90	407-03-539 90-ЭП1 СМ
Н контр	Ломоносова		06 90	ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях
ГИП	Фомин		06 90	Стадия: РП; Лист: 15; Листов:
Гл спец	Лурье		06 90	
Нач гр	Карпов		06 90	Определение расстояний от выключателей до оси дороги
Инж II кат	Зайцева		06 90	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ" Севера Западное отделение Ленинград

Копир. Кота 2923 01 Формат А3

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

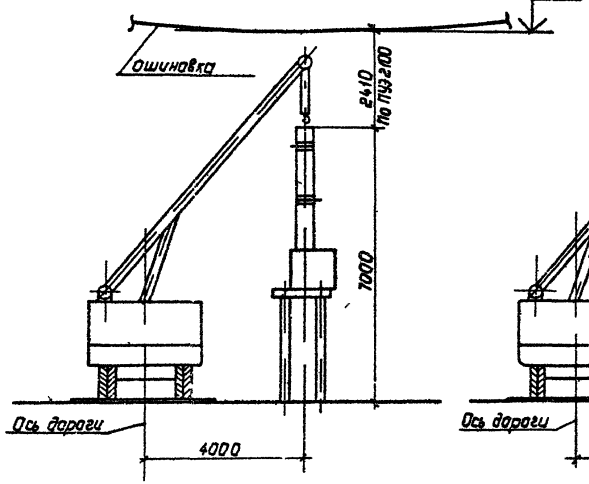
Копия верна

Альбом 1

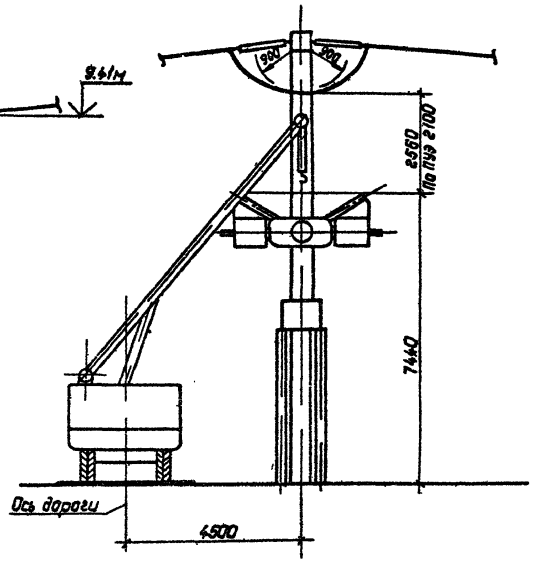


Вид А

При выключателе ВМТ-110Б



При выключателе ВВБК-110Б



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

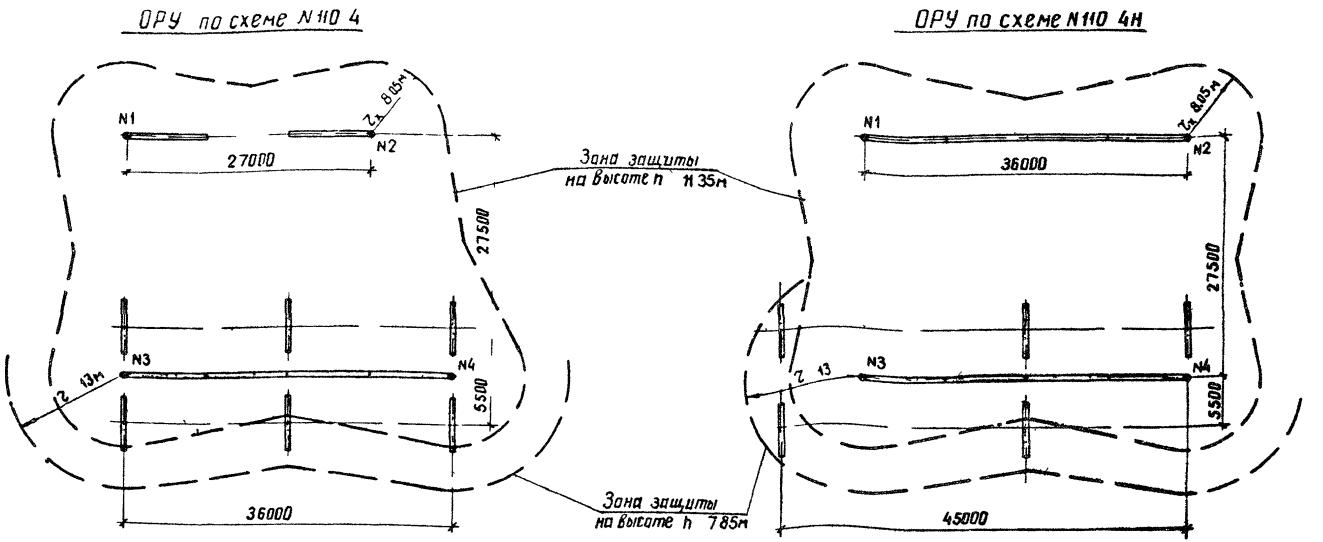
				407-03-539.90-ЭП1СМ			
Нач отд	Роменский		06 90	ОРУ 110кв на унифицированных конструкциях			
Н контр	Ломоносова		06 90		Стадия	Лист	Листов
ГИП	Фомин		06 90		РП	16	
Гл спец	Лурье		06 90				
Нач гр.	Карпов		06 90	Пример расстановку механизмов при обслуживании выключателей	„ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ" Северо Западное отделение Ленинград		
Инж Н контр	Зайцева		06 90				

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

Копировал Пальс 2723-01 Формат А3

Ко я верна

Альбом 1



1 Высота молниеотводов 19 35м

2 В случаях когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции количество и расстановка молниеотводов подлежат уточнению

3 Планы ОРУ см альбом 2 листы ЭП2-1 4

Нач тд	Роме ск		06 90
Н контр	Л сносс		06 90
ГИП	Фом н		06 90
Гл спец	Лурье		06 90
Нач гр	Карпов		06 90
Инж II кат	Зайцева		05 90

407-03-53990-ЭП1СМ

ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях

Стадия	Лист	Листов
РП	17	

Молниезащита ОРУ по схемам N 110 4 110 4Н

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо Западное отделение Ленинград

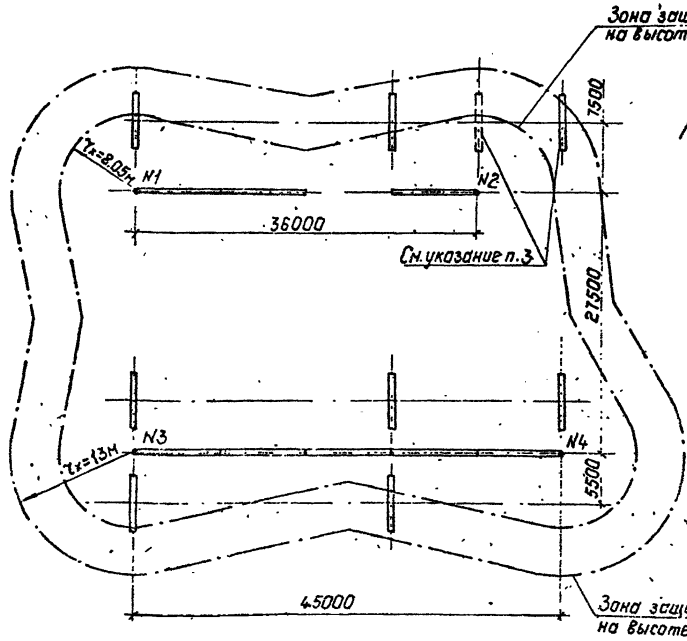
Инв № подл | Подпись и дата | Взам инв №

копир Анисья 2723 01

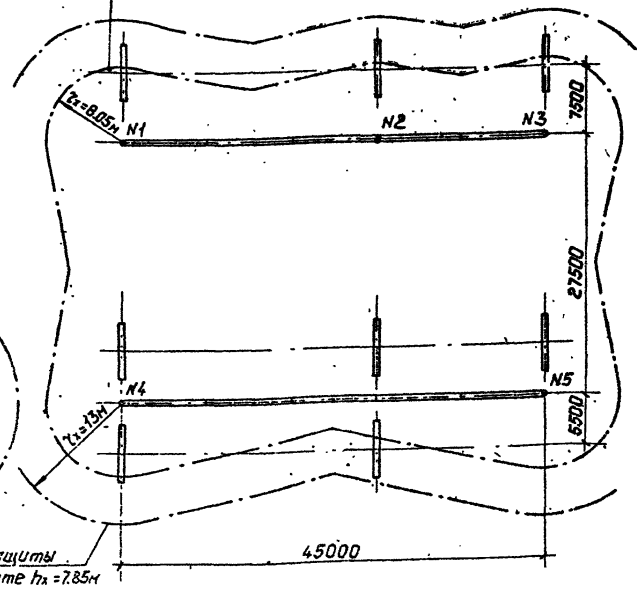
формат А3

Копия верна: Альбом 1

ОРУ по схемам №110-5; 110-5Н



ОРУ по схеме №110-5АН



1. Высота молниеотводов 19,35м.
2. В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количество и расстановка молниеотводов подлежат уточнению.
3. Портал, указанный пунктиром должен быть концевым, если пролет сборных шин не находится в зоне защиты других сооружений подстанции
4. Планы ОРУ см. альбом 2 листы ЭП2-7, 10, 13

Нач.отд	Роменский		
Н.контр	Ломоносова		
ГИП	Фомин		
Гл.спец	Лурье		
Нач.сек	Карпов		
Инж.II кат	Зайцева		

407-03-539.90-ЭП1.СМ

ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях

Стадия	Лист	Листов
РП	13	

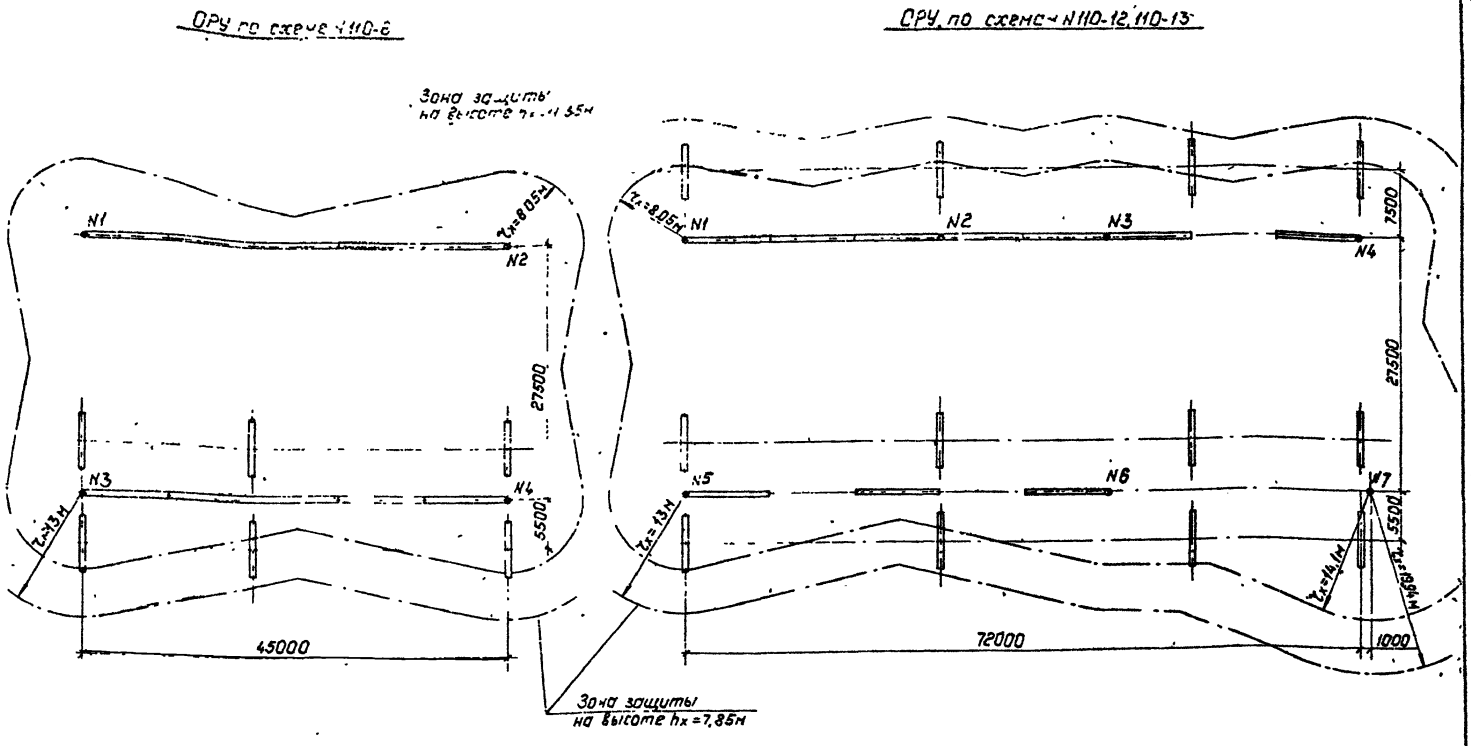
Молниезащита ОРУ по схемам №110-5, 110-5Н, 110-5АН

„Энергосетьпроект" Северо-Западное отделение Ленинград

Копир Польс 2723-01 Формат А3

Копия верна

Альбом 1



1 Высота молниеотводов №№ 1, 2, 3, 4, 5, 6 – 19,35 м, высота молниеотвода № 7, в железобетоне – 24,3м, в металле – 26,17м

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

3 Планы ОРУ см. альбом 2 листы ЭП2-16, 19, 23.

Нач отд	Раменский		06.90	407-03-539.90-ЭП1.СМ
Н контр	Ломоносова		06.90	ОРУ 110кв на унифицированных конструкциях
ГИП	Фомин		06.90	Стадия: РП; Лист: 19; Листов:
Гл спец	Лурье		06.90	
Нач гр	Карпов		06.90	Молниезащита ОРУ по схемам N110-6, 110-12, 110-13.
Инж Прот	Зайцева		06.90	„ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ" Северо-Западное отделение Ленинград

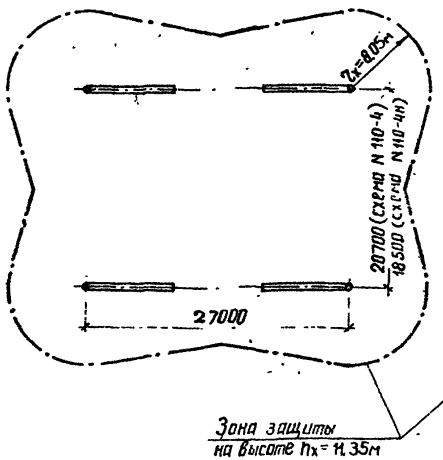
Копир Польс 2723-01 Формат: А3

Инв № подл | Подпись и дата | Взам инв №

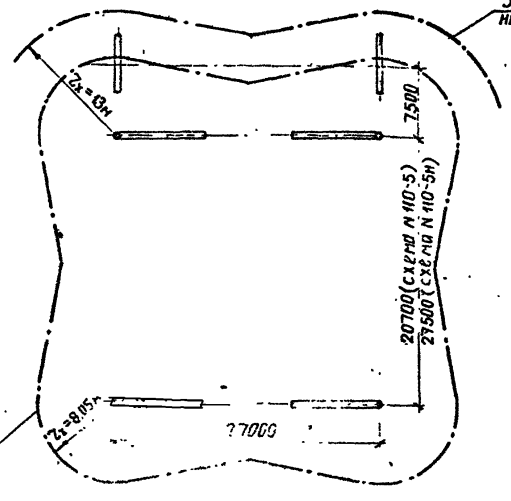
Альбом 1

Копия верна:

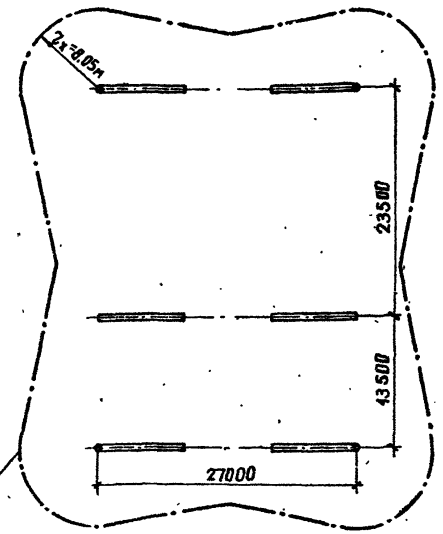
ОРУ по схемам N 110-4, 110-4Н



ОРУ по схемам N 110-5, 110-5Н



ОРУ по схеме N 110-5АН



1. Высота молниеотводов 19,35
2. В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количество и расстановка молниеотводов подлежат уточнению.
3. Планы ОРУ см. альбом 2 листы ЭП2 – 83, 85, 87, 89, 91

				407-03-539.90-ЭП1.СМ	
Нач отд	Романский		05.92	ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях	
Н контр	Ломоносова		05.92		
ГИП	Фомин		05.92		Стадия / Лист / Листов
Гл спец	Лурье		05.92		РП / 20 /
Нач гр	Карпов		05.92	Молниезащита ОРУ по схемам без учета расширения	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград
Инж Пкат	Зайцева		05.92		

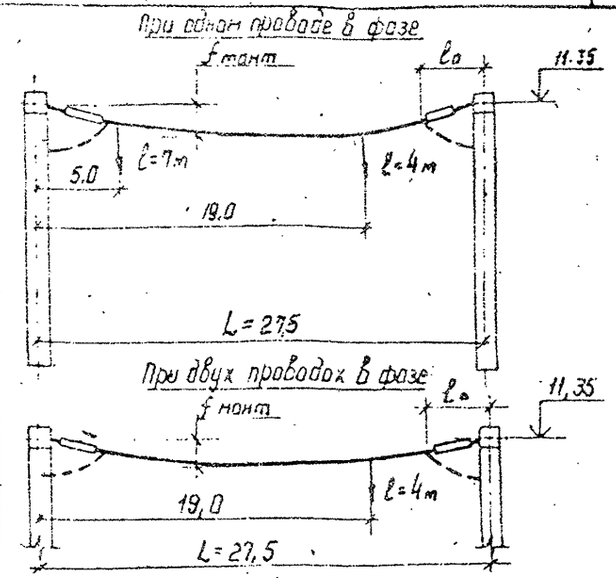
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Инв. № 2723-01 Формат А3

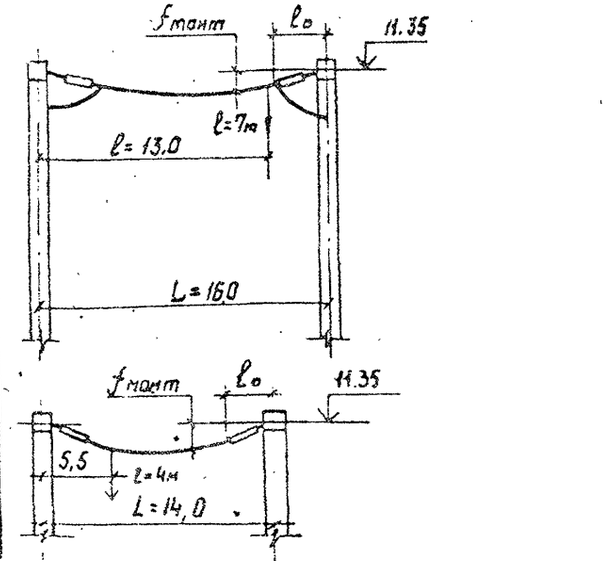
Альбом 1

Копия верна:

Наименование			Условные обозн.	Пролет L = 27,5 м																	
Исходные данные	Провод		—	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	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV
	Фактическое сечение провода мм²		S	137,0		157,0		211,0		276,0		340,0		445,0		554,0		2X340,0		2X445,0		2X554,0	
Результаты расчетов	Тяжение провода на фазу Н	При t°=-5°С гололеде и ветре	Hг	2410	4150	2700	4500	2990	4940	3504	5556	4024	5153	4349	5840	5680	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000
	Напряжение в проводе Н/мм²		σг	17,6	30,4	16,2	27,0	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 провеса м		fг	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
	Стрела провеса при t°+70°		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
Данные для монтажа	Монтажная стрела провеса м		fмонт	0,85	0,87	0,85	0,87	0,86	0,87	0,84	0,86	0,83	0,85	0,85	0,85	0,80	0,97	0,81	1,32	0,90	1,44	1,12	1,59
	Тяжение провода при монтаже на фазу Н		Hмонт	1899	1880	2150	2108	2401	2387	2739	2671	3183	3059	3511	3510	4573	3775	5534	3406	5646	3528	5530	3724



Наименование			Условные обозн.	Пролет L = 16,0 м														Пролет L = 14,0 м					
Исходные данные	Провод		—	АС120/19		АС150/19		АС185/24		АС240/32		АС300/39		АС400/51		АС500/64		2АС300/39		2АС400/51		2АС500/64	
	Район по гололеду			II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV
	Фактическое сечение провода мм²		S	137,0		157,0		211,0		276,0		340,0		445,0		554,0		2х340,0		2х445,0		2х554,0	
Результаты расчетов	Тяжение провода на фазу Н	При t°=-5°С гололеде и ветре	Hг	1021	1515	1142	1749	1251	1871	1425	2033	1583	2192	1758	2361	2132	2725	2523	3591	2942	3385	3591	5048
	Напряжение в проводе Н/мм²		σг	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 провеса, м		fг	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
	Стрела провеса при t°+70°С		f+70	0,95	0,94	0,96	0,94	0,95	0,96	0,95	0,95	0,92	0,98	0,94	0,93	0,90	1,0	0,90	0,95	0,88	1,0	0,88	0,90
Данные для монтажа	Монтажная стрела провеса м		fмонт	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	0,96	0,84	0,86
	Тяжение провода при монтаже на фазу, Н		Hмонт	796	814	898	910	989	989	1108	1066	1242	1165	1401	1280	1700	1523	2054	1859	2356	2056	2877	2791



См. вместе с листом ЭП1.СМ-23.

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

Нач. отд.	Романский		11.93
Н. контр.	Лукьянова		06.90
ГИП	Фомин		06.90
Гл. спец.	Лурье		06.90
Инж. 1 кат.	Зайцева		06.90

407-03-539.90-ЭП1.СМ

ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях

Стадия	Лист	Листов
РП	21	

Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Ячейковые пролеты.

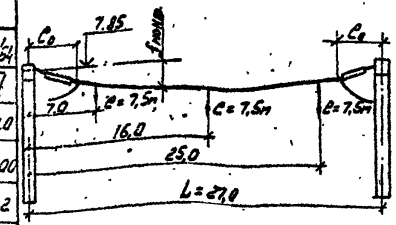
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал: Белова 2723-01 Формат А3

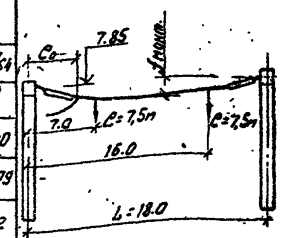
Копия верно:

Альбом. 1

Наименование		Условные обозн.	Пролет L=27,0м																			
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 гололеду	—	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV
	Фактическое сечение провода мм²	S	137,0		167,0		211,0		276,0		340,0		445,0		554,0		2×340,0		2×445,0		2×554,0	
Результаты расчетов	Тяжение провода на фазу, Н; Напряжение в проводе, Н/мм²; При $t^0=-5^0C$, гололеде и ветре	Hг	1855	3540	2064	3984	2350	3914	2748	4367	3157	4987	3553	5497	4428	6471	6197	9838	6990	10855	8730	12300
		σг	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	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 $t^0=+70^0C$, м	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	fмонт	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
	Тяжение провода при монтаже на фазу, Н	Hмонт	1459	1457	1649	1638	1899	1855	2150	2065	2502	2454	2876	2797	3575	3470	4911	4754	5646	5435	7058	6534



Наименование		Условные обозн.	Пролет L=18,0м																			
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 гололеду	—	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV
	Фактическое сечение провода мм²	S	137,0		167,0		211,0		276,0		340,0		446,0		554,0		2×340,0		2×445,0		2×554,0	
Результаты расчетов	Тяжение провода на фазу, Н; Напряжение в проводе, Н/мм²; При $t^0=-5^0C$, гололеде и ветре	Hг	993	1661	1108	1789	1242	1932	1429	2127	1618	2318	1811	2510	2225	3195	3069	4781	3450	5266	4273	6179
		σг	7,3	12,1	6,6	10,7	5,9	9,1	5,2	7,7	4,8	6,8	4,1	5,6	4,0	5,8	9,0	14,0	7,8	10,8	7,8	11,2
	Стрела провеса, м	fг	1,40	1,50	1,39	1,50	1,37	1,50	1,36	1,50	1,34	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 $t^0=+70^0C$, м	f+70	1,43	1,41	1,43	1,42	1,42	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	fмонт	1,40	1,38	1,39	1,39	1,38	1,41	1,35	1,42	1,34	1,44	1,31	1,45	1,31	1,33	1,35	1,36	1,30	1,34	1,30	1,34
	Тяжение провода при монтаже на фазу, Н	Hмонт	778	787	877	880	994	973	1115	1063	1277	1190	1454	1322	1786	1756	2425	2373	2779	2695	3440	3332



См. вместе с листом ЭП1 СМ-23

Нач.отд	Роменский		06 90
Н.контр	Ломоносова		06 90
ГИП	Фомин		06 90
Гл.спец	Лурье		06 90
Инж2кат	Зайцева		06 90

407-03-539 90-ЭП1. СМ

ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях

Монтажные таблицы стрел провеса проводов [illegible] пролеты

Стадия	Лист	Листов
РП	22	

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
Ленинград

2723-01

Инв.№ | Подп. | Взам инв.№

Копия верна

Альбом 1

Таблица расчетной массы элементов ошиновки

Провод		AC120/19	AC150/19	AC185/34	AC240/30	AC300/39	AC400/51	AC500/54	2АС300/39	2АС400/51	2АС500/64
Масса провода q, кг/м		0,471	0,554	0,705	0,921	1,132	1,261	1,852	2,348	2,608	3,790
Масса провода с гололедом $q_г$, кг/м	II р-н	1,295	1,423	1,631	1,919	2,196	2,429	3,095	4,478	4,948	6,282
	IV р-н	2,632	2,804	3,071	3,436	3,778	4,11	4,863	7,652	8,32	9,826
Масса гирлянды 9хПС70-Д без гололеда Q, кг		34,45	38,93	38,93	38,93	35,14	37,15	38,83	39,19	40,2	41,88
Масса гирлянды 9хПС70Д с гололедом $Q_г$, кг	II р-н	44,80	50,61	50,61	50,61	45,98	48,30	50,48	50,95	52,26	54,44
	IV р-н	51,69	58,40	58,40	58,40	54,21	55,73	58,25	58,79	60,30	62,82
Длина гирлянды 9хПС70-Д l_0, м		1,614	1,614	1,614	1,614	1,692	1,692	1,692	1,862	1,862	1,852

1. Таблицы составлены применительно к компоновкам по всем типовым схемам, с учетом максимально допустимых тяжений на ячейковые порталы 7000 Н и шинные порталы - 12300 Н (вариант в металле) и 7300 Н (вариант в железобетоне) на фазу.
2. Расчеты произведены для II и IV районов по гололеду. Для I и III районов следует пользоваться расчетными данными соответственно II и IV районов.
3. Ошиновка подвешивается по стрелам, приведенным в таблицах в разделе „данные для монтажа"
4. При наклоне площадки ОРУ>3% необходимо производить поверочные расчеты стрел провеса ячейковых пролетов.

Нач. отд.	Ременский		06.90
Н. контр.	Ломоносова		06.90
ГИП	Фомин		06.90
Гл. спец.	Лурье		06.90

407-03-539.90-ЭП1.СМ

ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях

Стадия	Лист	Листов
РП	23	

Таблица расчетной массы элементов ошиновки и указания к листам ЭП1.СМ-21, 22

„ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ" Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал: Белова 2723-01 Формат А3

gost.e-ecolog.ru