

Копия верна

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

13189ТМ-Т 1

407-03-539.90

ОТКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 110 кВ
НА УНИФИЦИРОВАННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

АЛЬБОМ 1

ПЗ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА СТР. 3...9

ЗПИ.СМ СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ СТР. 10...32

ЭСР	Д.П. 13189 ТМ
Б.	Шифр 13189/1
ОТД.	

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 УЗЛЫ
АЛЬБОМ 3	ЭП3	УСТАНОВКА ОБОРУДОВАНИЯ ГИРЛЯНДЫ ИЗОЛЯТОРОВ
АЛЬБОМ 4	КС1	СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ
	КС1И	СТАЛЬНЫЕ ИЗДЕЛИЯ
АЛЬБОМ 5	КС2	ПЛАНЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

РАЗРАБОТАНЫ
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ
ИНСТИТУТА ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ

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

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР

ЕИ БАРАНОВ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА *Г.Д. Фомин* Г.Д. ФОМИН

© СЭО ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ, 1990

Копия верна

Альбом 1

Содержание альбома № 1

№ листа	Наименование и обозначение документов Наименование листа	Стр
	407 03 539 90 - ПЗ Пояснительная записка	3 9
	407 03 539 90 - ЭП1СМ 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 ЦО 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 отделителя и разъединителя до соседних аппаратов и строительных конструкций	16
8	Определение расстояний в узле ступенчатого килевого разъединителя	17
9	Определение расстояний в узле однофазных разъединителей ступенчатого-килевого установки	18
10	Определение расстояний между разъединителем и трансформаторами тока и напряжения	19
11	Схема № 110-3 Определение расстояний между разъединителем, трансформатором напряжения	

№ листа	Наименование и обозначение документов Наименование листа	Стр
	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 расстояния 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, 110-5НЧ	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 проброса проводов ЛЧЛ	30
22	Монтажные таблицы стрел проброса проводов Шинные пролеты	31
23	Таблица расчетной массы элементов ошиновки и указания к листам ЭП1 СМ-21, 22	32

ВСП
Б.1
ОТД
АВУ 12.5 ТМ
Ш.СР 1312/1

Копир Нага 2723-01 формат А3

1 Введение

Типовые материалы для проектирования „Открытые распределительные устройства 110 кВ на унифицированных конструкциях“ выполнены Северо-Западным отделением института „Энергосетпроект“ по плану типовых работ Госстроя СССР на 1990 г (поз ТФЗ 114) и являются корректировкой проекта 407-О 165 85 издания 1985 г

Необходимость выполнения данной работы вызвана истечением срока действия типовых проектных решений 407-О 165 85, а также тем, что за истекший период введены в действие новые принципиальные электрические схемы распределительных устройств (407-ОЗ-455 87), внедрен ряд новых и модернизированных электрических аппаратов, изданы новые редакции нормативных документов

Работа выполнена с учетом выводов, содержащихся в „Рекомендации по проектированию новых конструктивно компоновочных решений ОРУ 110-220 кВ“ (13072 тм-ТС), выполненных Северо-Западным отделением института „Энергосетпроект“ 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 среднесуточной минимальной температурой воздуха до минус 45°C включительно (средняя из годовых абсолютных минимумов), при максимальной толщине стенки гололеда с - 20 мм (в район по гололеду, нормативным ветровым давле-

нии - 0,5 кПа, III ветрового район). ОРУ для применения в районах с III и IV степенью загрязненности атмосферы разработаны в типовых материалах для проектирования 407-ОЗ-531 89, ОРУ 35-500 кВ для районов с загрязненной атмосферой

Пертальные конструкции для подвески ошинок приняты железобетонные и металлические. Высота шинных порталов - 7,85 м, ячеек порталов - 11,55 м

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

Взаимное расположение оборудования и строительных конструкций ОРУ учитывает возможность расширения ОРУ как в пределах первоначальной 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-ОЗ-455 87, утвержденной Минэнерго СССР и введенной в действие постановлением от 12.08.87 № 32.

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

Удостоверяю, что проект соответствует
действующим нормам и правилам

Главный инженер проекта

Г.Д. Фатин

407-03-539.90-ПЗ			
Нач. отд.	Роменский	Иванов	06.90
Н. контр.	Ланосова	Давыд	06.90
Г.И.П.	Фатин	Иванов	06.90
Ин. спец.	Лурье	Иванов	06.90
Нач. гр.	Карпов	Иванов	06.90
Инж. конт.	Зайцева	Зайцев	06.90
Пояснительная записка			
ЭНЕРГОСЕТПРОЕКТ			
Всего листов 13			

2723 01

Под каждой схемой указан номер чертежа компоновки ОРУ по этой схеме

Компоновочные решения позволяют осуществить переходы от любой первоначальной схемы, за исключением схемы №11а-б, дальнейшее развитие которых не предусматривается, к более сложным

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 порталных конструкций, а также способы их закрепления в грунте осуществляется в соответствии с рекомендациями, приведенными в указаниях по применению строительных 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 до 50 кА. С точки зрения сближения или опасного в отношении пробоя сближения фаз в результате динамического действия тока короткого замыкания наибольшую опасность представляет пролет длиной 27,5 м в ОРУ по схеме со сборными шинами в ячейках трансформаторов, линии электропередачи, направленных в сторону трансформаторов и шиносрединительного (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 $1 \times 300 \text{ мм}^2$, опасного сближения проводов в пролете 27,5 м линии, направленной в сторону трансформатора, не произойдет.

407-03-539.90-ПЗ

Лист
2

2723-01 Формат А3

Что же касается ячеек трансформаторов и шинное-
динительного (секционного) оборудования, то в случаях
выполнения ошиновки этих ячеек должны проводами
сечением 300, 400 и 500 мм², а для IV района по гололеду
и одним проводом АС-500, при выборе типовых проект-
ных решений по СРУ № 43 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 отключе-
ние возможности схлестывания или опасного
(менее 450 мм) сближения фаз в результате дина-
мического действия тока 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 схлесты-
вание отрицательного результата в пролете 27,5 м
рекомендуется устанавливать дополнительный
ячейковый портал по оси выключателя, при этом
максимальную стрелу провеса проводов (при темпе-
ратуре +70°С) принимать не более 1 м

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

Присоединение проводов к аппаратуре осущест-
влено с использованием соответствующих прессуемых
аппаратных зажимов.

Натяжные зажимы для крепления ошиновки к

изоляторам включены в чертежи комплектации
гирлянд и в соответствии с номограммой ВПО
„Связь электросети изоляция“ приняты для проводов сече-
нием до 240 мм² болтавые, а для проводов сечением 185 мм²
и более - прессуемые. Для проводов сечением 185 и 240 мм²
возможное применение зажимов обоих типов.

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

Стрелы провеса проводов ошиновки выбраны с учетом
допускаемых тяжений на порталные конструкции с со-
блюдением необходимых электрических габаритов по ПУЭ.

В таблице на листах ЭП1.СМ-21 приведены рекоменду-
емые проектом стрелы провеса проводов разных сечений
для II и IV районов по гололеду.

Для случаев с промежуточными проводами (отсут-
ствующими 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 подвеса 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.

407-03-539.90-ПЗ

Л. 57

3

2723-01 Формат А3

1 Распластанное расположение (на одном уровне) всей аппаратуры

2 Применение для ошиновки только гибких проводов.

3 Размещение дорог и оборудования, обеспечивающего 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 выполняются 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 компоновках ОРУ по всем схемам с учетом расширения под средним рядом сборных шин принята ступенчатая - килевая установка разъединителей на 1000 А с общим приводом, а разъединителей на 2000 А с полюсным управлением. Т.к промышленность выпускает ступенчато-килевые

разъединители 110 кВ только с двумя заземляющими ногами, 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 целях трансформаторов 110 кВ мощностью до 25 мв.а включительно. Поскольку так холодно 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 устанавливаются казирьки над их приводами для защиты от светового воздействия дуги

При установке в ячейке выключателя ВВБК-110 для обслуживания габарита „В“ до проходящей над ним ячейковой ошиновки при проходах 2х АС-400, 2х АС-500 по оси выключателя устанавливается дополнительный ячейковый портал

В ОРУ по схемам нн 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

407-03-539.90-ПЗ

Лист

4

2723-01 Формат А3

В том случае, если часть оборудования в ОРУ по схемат. № 110-12, 13 не защищается разрядниками в цепях трансформаторов, предусмотрена установка разрядников на шинах

Защита оборудования и шин 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 отдельными молниеотводами

На листах ЭП1-12 приведена расстановка молниеотводов на ОРУ и указаны расчетные зоны защиты

Однако, учитывая, что в конкретных случаях компоновки ОРУ могут отличаться от приведенных в данной работе, а также то, что часть ОРУ может оказаться в зоне защиты соседних сооружений (ОРУ других напряжений, проекторных 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" (№ 11076 тм), разработанными Львовским ОКП института "Энергосетьпроект" в 1984 году

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

Компоновки 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 соединений обеспечивается путем соблюдения "ремонтных" расстояний, диктуемых ЛУЗ. При этом ремонтные работы в ячейке должны проводиться с помощью инвентарных устройств. Ремонтные работы с применением автокранов должны выполняться со снятием напряжения с 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 шин, 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

407-03-539 90-ПЗ

Лист 5

Э 723-01 Формат А3

101
Е-1
73
13182/1

Чередование ячеек в сметах № 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 частичные 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, паячико-кабые спецификации

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

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

ствующих чертежей

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

7 Строительная часть

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

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°C

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

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

Применение проекта не предусматривается в районах вечной мерзлоты, с макропаристыми 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 сверленные котлованы

2 Порталы стальные

Фундаменты под порталы и опоры под оборудование выполнены из подоконников

Подбор фундаментов и закрепление 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

$$\varphi^H = 0,49 \text{ рад } (28^\circ), c^H = 2 \text{ кПа } (0,02 \text{ кгс/см}^2)$$

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

б) грунтовые воды отсутствуют

б) 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 выполнять в соответствии с требованиями приведенными в выпуске 0 серии 3 407 9-153 и нагрузками по настоящей работе

9 Сопоставление техника-экономических показателей ОРУ 10 кВ по типовым материалам для проектирования 407-03-539 90 с типовыми проектными решениями 407-0-166 85 выпуска 1985г (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, м ³	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	6,5	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 Н 110-12
Принятые в работе строительные решения и оборудование соответствуют новейшим достижениям науки и техники

407-03-539.90-ПЗ

Лист

7

2723-01 Формат А3

Копия верна - 2-82-

Альбом

Наименование схемы	Два блока с отделителями и неавто- матической 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	НО-4	НО-5	НО-6
Накр. лист плоск.	ЭП2-1	ЭП2 7	ЭП2 16

- 1 Трансформаторы тока и напряжения (отнесенные*) устанавливаются при соответствующей обстановке
- 2 При двухобмоточных трансформаторах заземляющие ножи у отделителей могут не устанавливаться
- 3 Отличие взаимного расположения аппаратов (трансформаторов тока и разрядников трансформаторов тока и выключатели) от типовых схем вызвано конструктивными соображениями
- 4 При переходе к схеме Н10 Б сборные шины демонтировать

407-03-539 90-ЭП1СМ			
ОРУ 110кВ по унифицированным конструкциям			
Нач. отд.	Романский	Зам.	66 90
Н.контр.	Лавинов	зам.	01 90
Г.и.р.	Франц	22	06 90
Г.и.с.т.	Лунзе	2	06 90
Нач. в.	Кернов	7/11	06 90
Инж. в.	Золотев	3 см.	06 90
Схемы разработаны при участии специалистов Энергосетьпроект (схемы НН 110 кВ НО 5, 10 Б)			

Копия верна 2723-01 Формат А3

Копия в архиве

Алгоритм 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

ИЗМ. № 1
ОТД. Ш.И.П. 13/19/1

407-03-539.90-ЭП1.СМ			
ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях			
Нач.отд	Роменский	28.90	
Н.контр	Ломоносова	28.90	
ГИП	Фомин	28.90	
Гл.спец	Лурье	28.90	
Нач.гр	Карпов	28.90	
Инж2кат	Зайцева	28.90	
Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ схемы 110-4м 110-5м 110-5ам			ЭНЕРГΟΣΕΤЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

2723-01 формат А3

Наименование схемы	110-12	110-13
Схема Н	Одна рабочая, секционированная выключатель и обходная системы шин	Две рабочие и обходная системы шин
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			
Нач. отд.	Романский	06.90	Студия
Н. контр.	Лановасов	06.90	Лист
Г.И.П.	Фамин	06.90	Листов
Гл. спец.	Лурье	06.90	РП 3
Нач. гр.	Карпов	06.90	Схемы заполнения принципиальных последовательного развития ОРУ (схемы НН 110-12, 110-13)
Инж. Кат.	Защитов	06.90	
			ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ
			Север-Западное отделение
			Ленинград

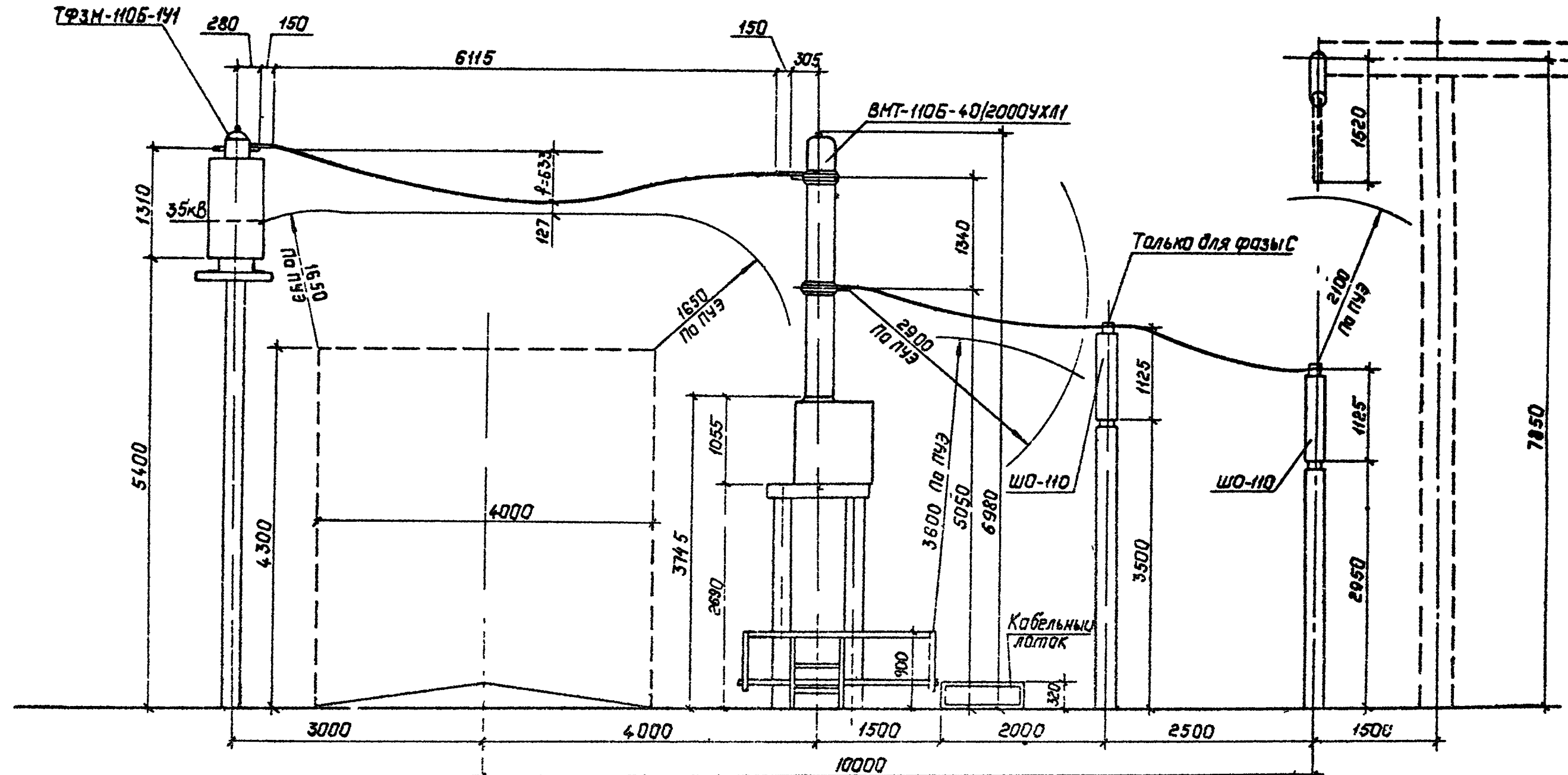
Копир Палье

2723-01

Формат А3

Копия верна 2002

Альбом 1



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

$$q = 97.5 \text{ Н/м}$$

$$L = 6115 \text{ м}$$

$$H = 981 \text{ Н}$$

$$\Delta h = 0.31 \text{ м}$$

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

$$f = \frac{97.5 \cdot 6115^2}{8 \cdot 981} + \frac{981 \cdot 0.31^2}{2 \cdot 97.5 \cdot 6115^2} + \frac{0.31}{2} = 0.633 \text{ м}$$

Нач отд	Роменский	Ген	20.02.02
Н контр	Ломоносов	Инж	25.02.02
ГИП	Фомин	Инж	25.02.02
Гл спец	Лурье	Инж	25.02.02
Нач гр	Карпов	Инж	25.02.02
Инж2кат	Зайцева	Инж	25.02.02

407-03-539 90-ЭП1.СМ

ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях

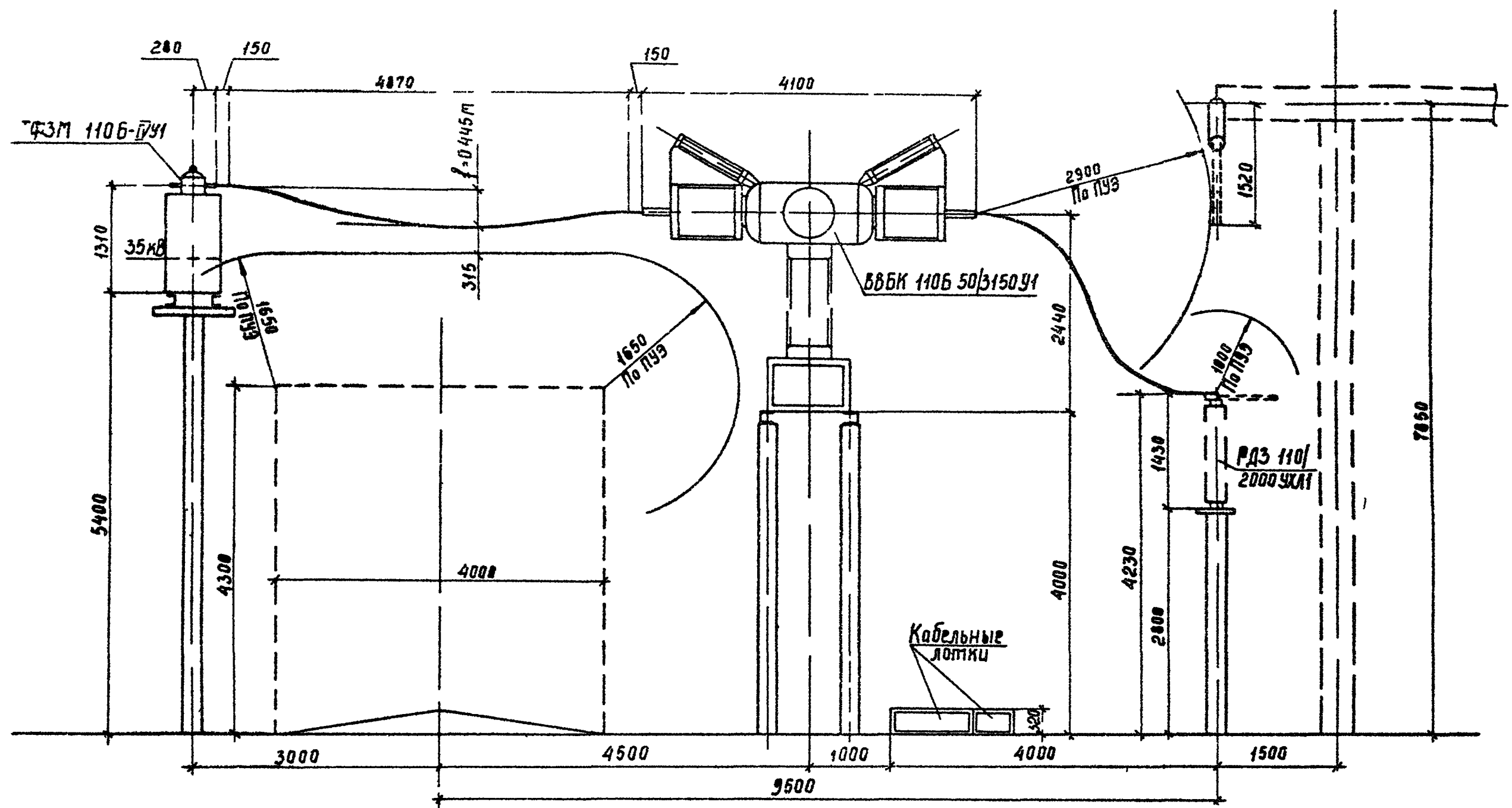
Стация	Лист	Листов
РП	4	

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

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
Ленинград

Копия версия 2.0.2

Альбом 1



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

$q = 97,5 \text{ Н/м}$
 $L = 487 \text{ м}$
 $H = 981 \text{ Н}$
 $\Delta h = 0,27 \text{ м}$

$$f = \frac{q L^2}{8 H} + \frac{H \Delta h^2}{2 q L^2} + \frac{\Delta h}{2}$$
$$f = \frac{97,5 \cdot 487^2}{8 \cdot 981} + \frac{981 \cdot 0,27^2}{2 \cdot 97,5 \cdot 487^2} + \frac{0,27}{2} = 0,445 \text{ м}$$

407-03-539 90-ЭП1СМ			
ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях			
Нач. отд.	Ротенский	06.90	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Н. конт.	Ломоносова	06.90	
Г.П.	Фотин	06.90	Энергосетьпроект
Сл. спец.	Лурье	06.90	
Нач. г.п.	Кирпов	06.90	Энергосетьпроект
Ш.ж. л.кат.	Зайцева	06.90	

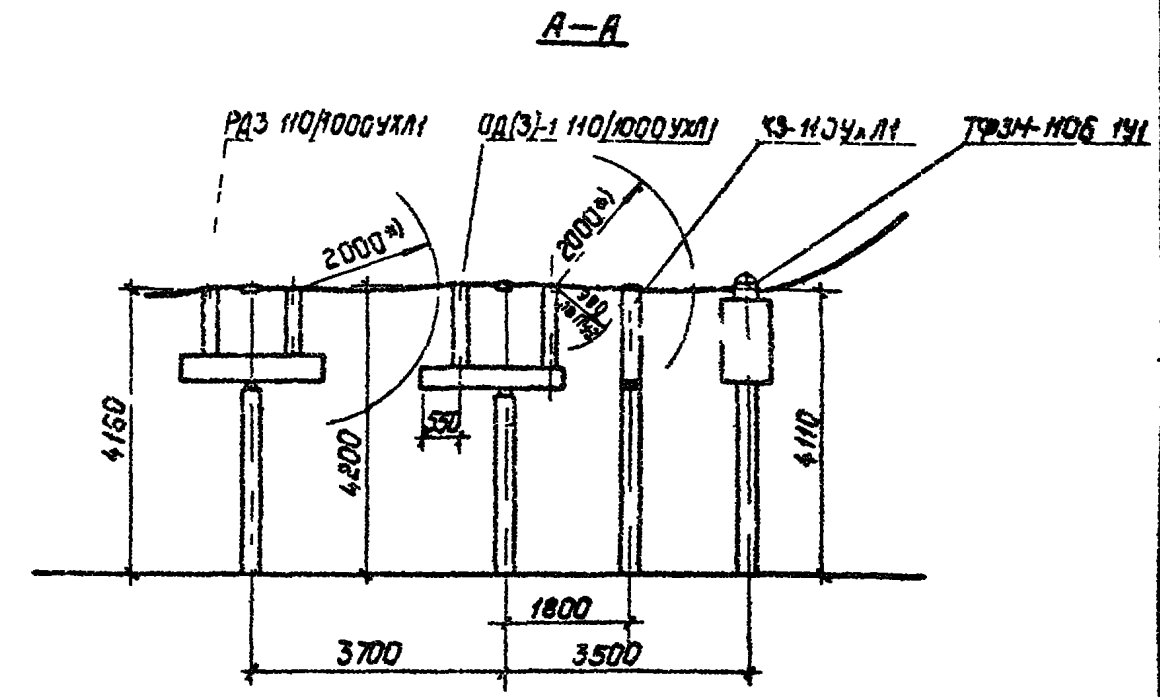
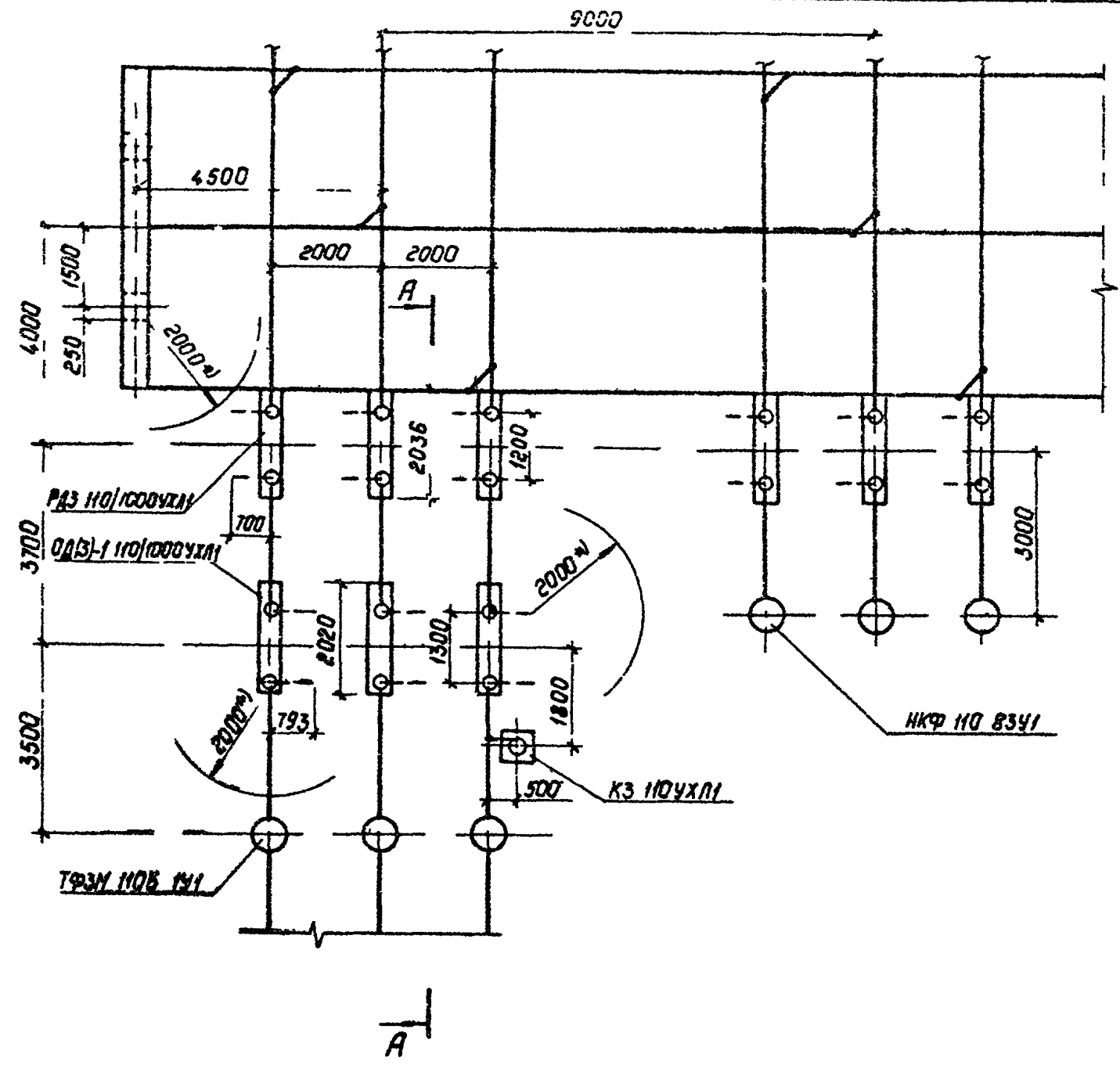
Копия Сохл 2723-01 Формат А3



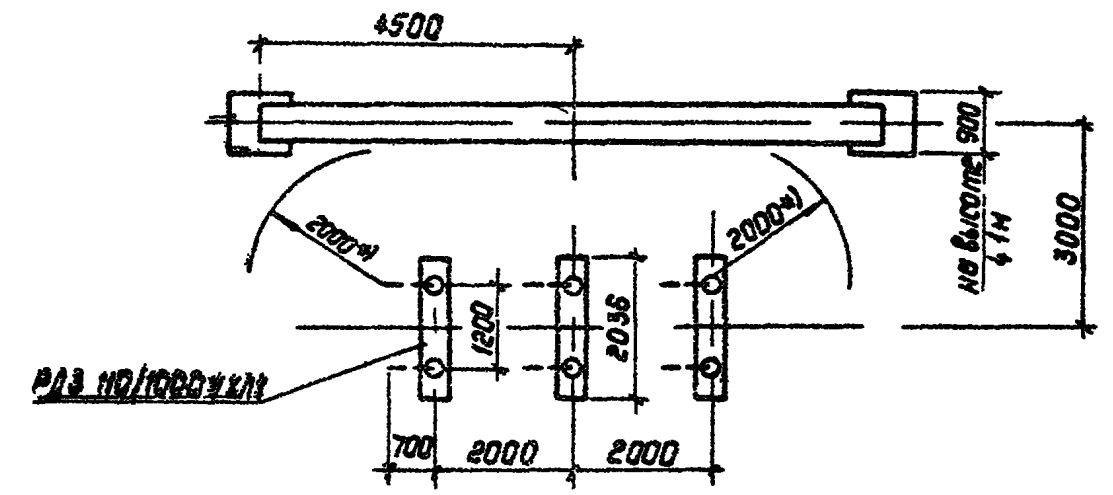
Form A3

Юлия Берки 27.02.2011

Альбом 1



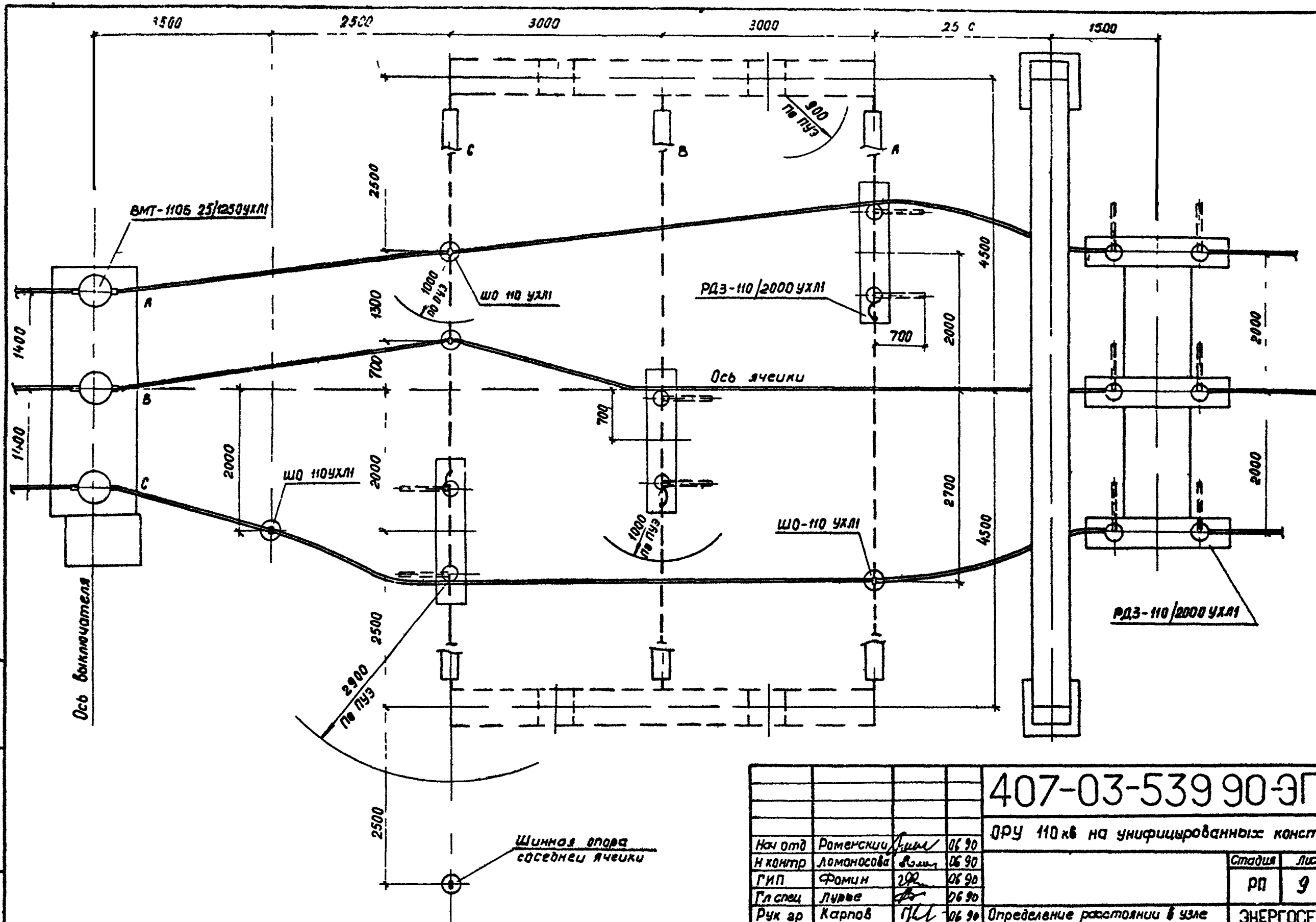
Определение расстояния между ячейковым порталом и линейным разъединителем в ОРУ по схеме „Блок (Л-Т) с отделителем“



*) Расстояние между аппаратами и строительными конструкциями выбрано в соответствии с п 9.2 „Сборника директивных материалов по эксплуатации энергосистем“ Электротехническая часть 1985г

				407-03-539 90-ЭП см			
				ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях			
Нач. отд.	Роменский	Таш	06.90		Стадия	Лист	Листов
Н. констр.	Ломаносова	Дом	06.90		РП	7	
Г.И.П.	Фомин	Ф	06.90				
Гл. спец.	Лурье	Л	06.90				
Нач. гр.	Карпов	К	06.90				
Инж. Укап	Зайцева	З	06.90	Определение расстояния от отделителя и разъединителя до соседних аппаратов и строительных конструкций			
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ" Северо-Западное отделение Ленинград			

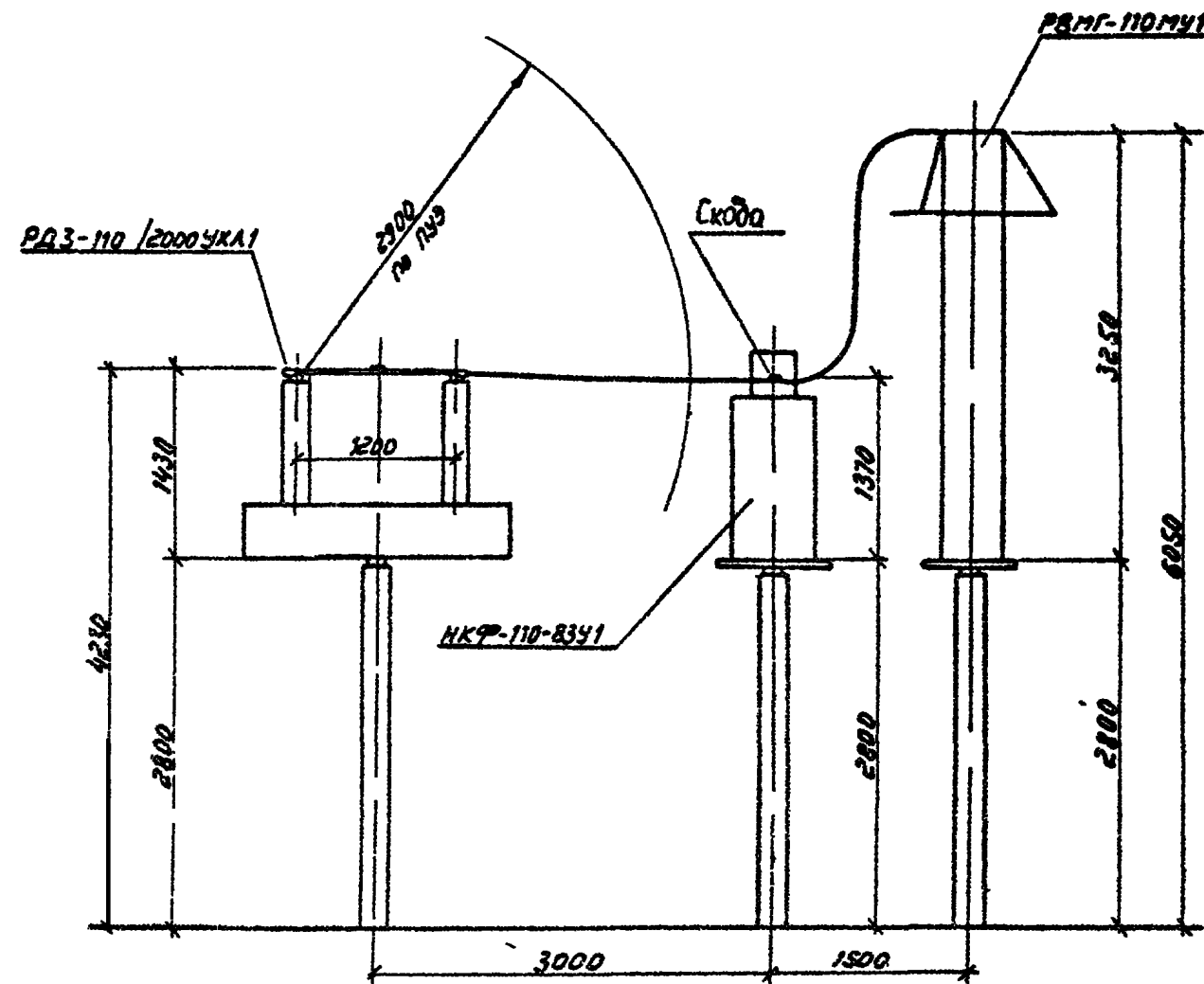
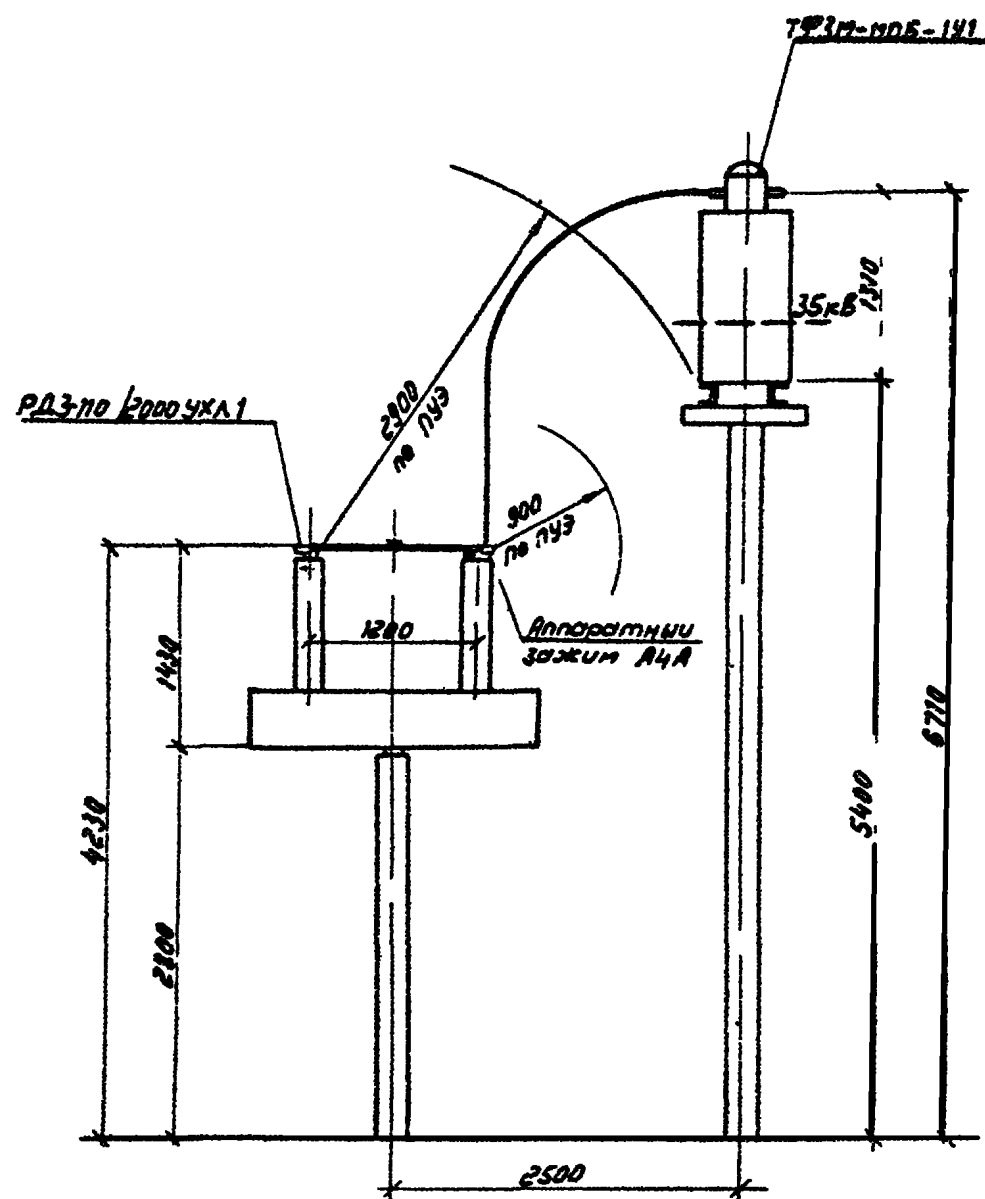
Анобом 1



УИНВ № 100001	Подпись и дата	Взам. инв. №
---------------	----------------	--------------

				407-03-539 90-ЭП1СМ			
				ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях			
Нач. отд.	Роменский	Ром	06.90		Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Ломаносова	Лом	06.90		рп	9	
ГИП	Фомин	Фом	06.90				
Гл. спец.	Лурье	Лур	06.90				
Рук. ар.	Карпов	Кар	06.90				
Инж. Инст.	Зачинова	Зач	06.90	Определение расстояний в узле однофазных разъединителей ступенчато-милевой установки			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ "Северо-Западное отделение" Ленинград

Копировал Сер 2723-01 Формат А3

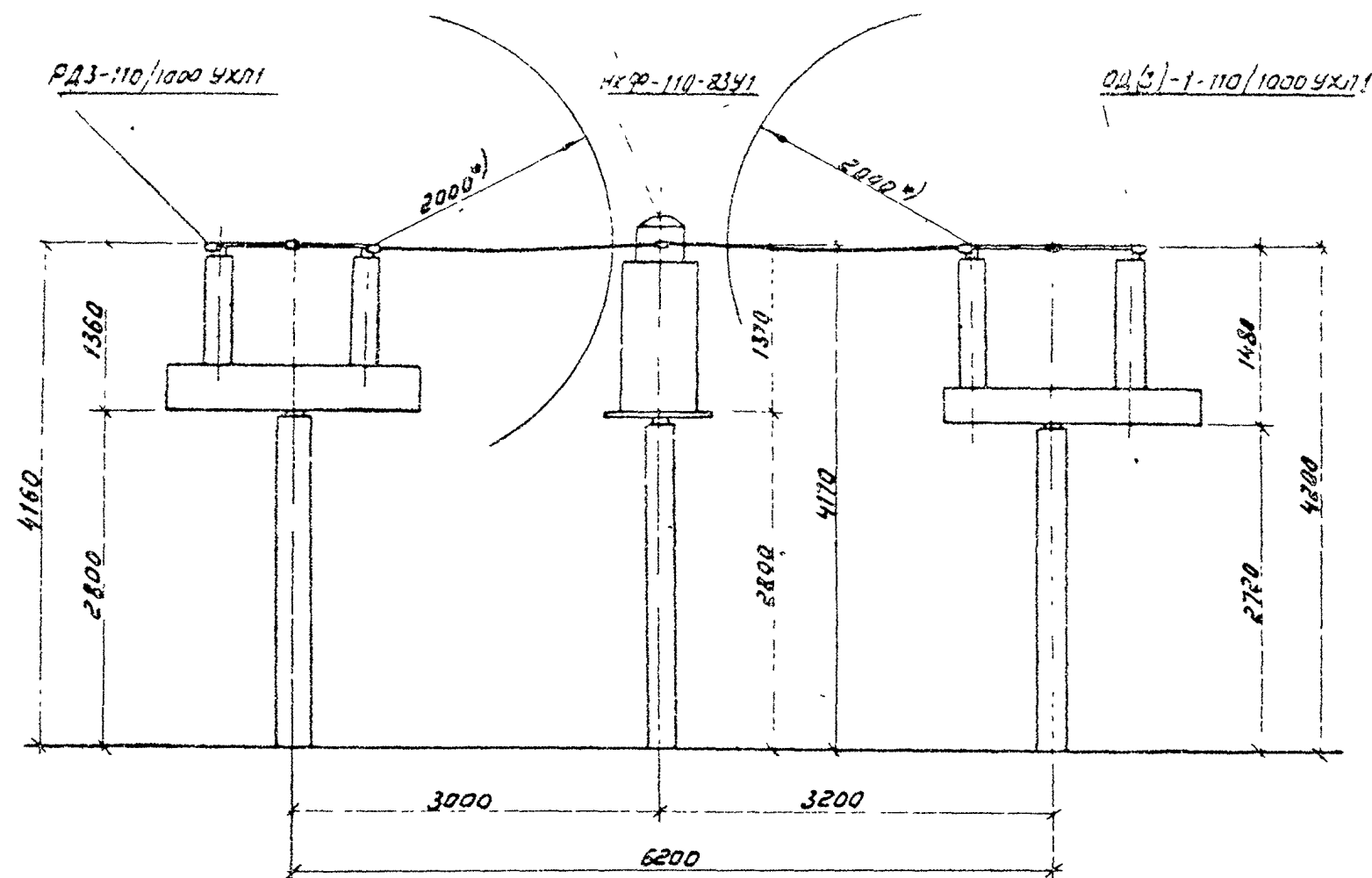


ЭС
БС
ОТД

АРХИВ ТМ
Ш 13189/1

407-03-539 90-ЭП1.СМ			
ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях			
Нач. отд.	Романский	Инж.	06.90
Н. контр.	Ломанский	Инж.	08.90
Г.П.	Фомин	Инж.	06.90
Гл. спец.	Лурье	Инж.	06.90
Нач. гр.	Карлов	Инж.	06.90
Инж. экск.	Зайцева	Инж.	06.90
Определение расстояний между разьединителем и трансформаторами тока и напряжения			
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			
Северо-Западное отделение			
Ленинград			

2723-01 Формат А3



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

Инв. №	Подпись и дата	Взам. инв. №

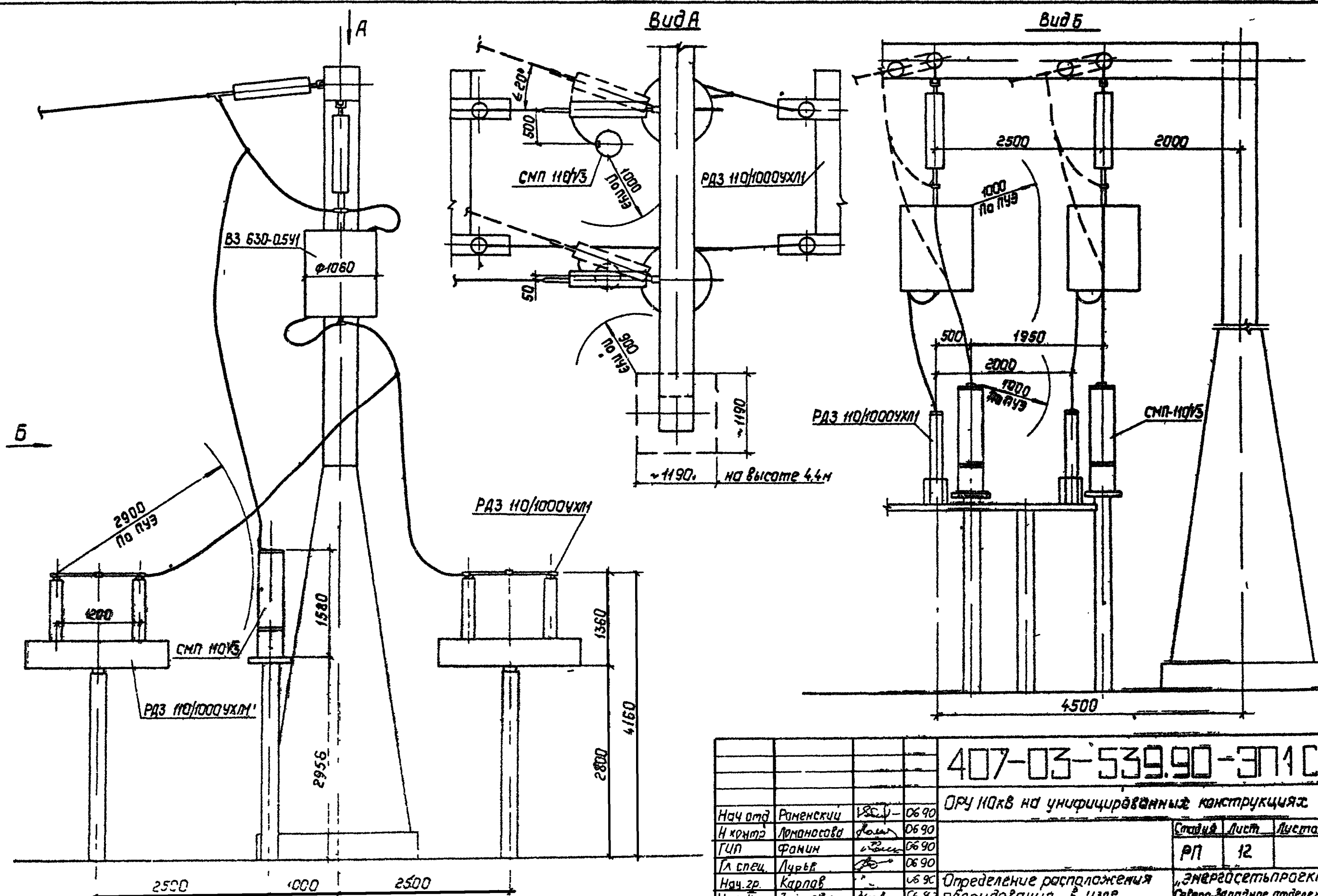
407-03-539.90-ЭП1.СМ			
ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях			
Нач. отд.	Роменский	Л.И.	06.90
Н. контр.	Ломоносов	З.И.	06.90
Г.И.П.	Фомин	Л.И.	06.90
Г.И.С.Р.Ч.	Лурье	Л.И.	06.90
Нач. гр.	Карлов	Л.И.	06.90
Инж. Л.Кот.	Зайцева	Л.И.	06.90
Схема N 110-3		Стадия	Лист
		рп	11
Определение расстояний между разъединителем, трансформатора ром напряжения и отделителем		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	

Копир. Салавьева

2723-01

Формат А3

Азбабон!



				407-03-539.90-ЭП1СМ				
				ОРУ НКВ на унифицированные конструкции	Станд	Лист	Листов	
Нач. отд	Роменский	ВСП	06.90			РП	12	
Н.контр	Леонасова	Андр	06.90					
ГЦП	Фамин	Ирина	06.90					
Гл. спец.	Лурье	Ю.	06.90					
Нач. зр.	Карпов	"	06.90	Определение расположения оборудования в узле в связи с заводителем 83-630	"Энергосетьпроект" Северо-Западное отделение Ленинград			
Инж. Икат	Зайцева	Зинаида	06.90					

Хасан Галыев

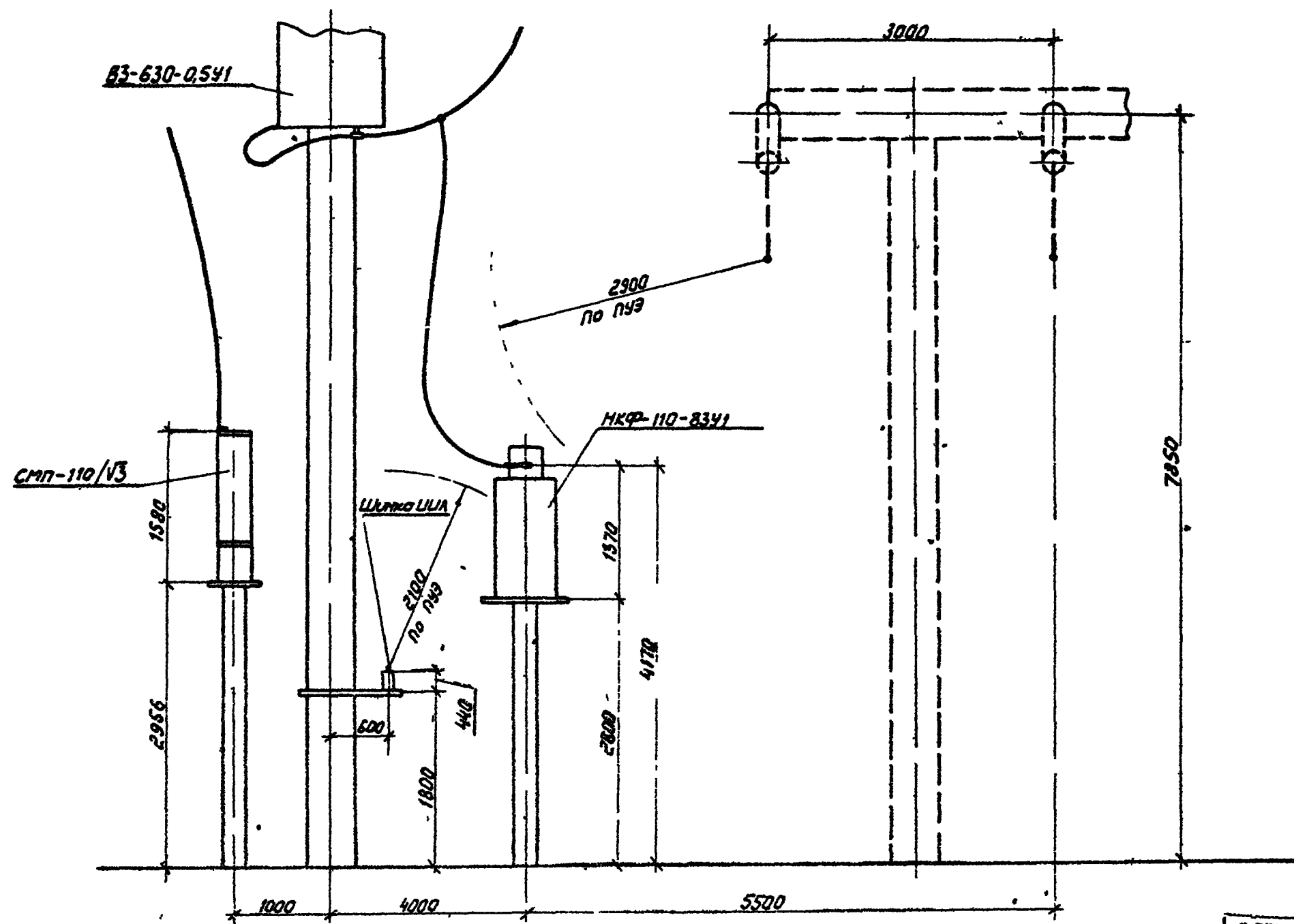
2723-01

Формат А3



Program A3

Anderson 1



ЭСП БС ОТД	АРХИВ УИ Шифр 13189/1
------------------	--------------------------

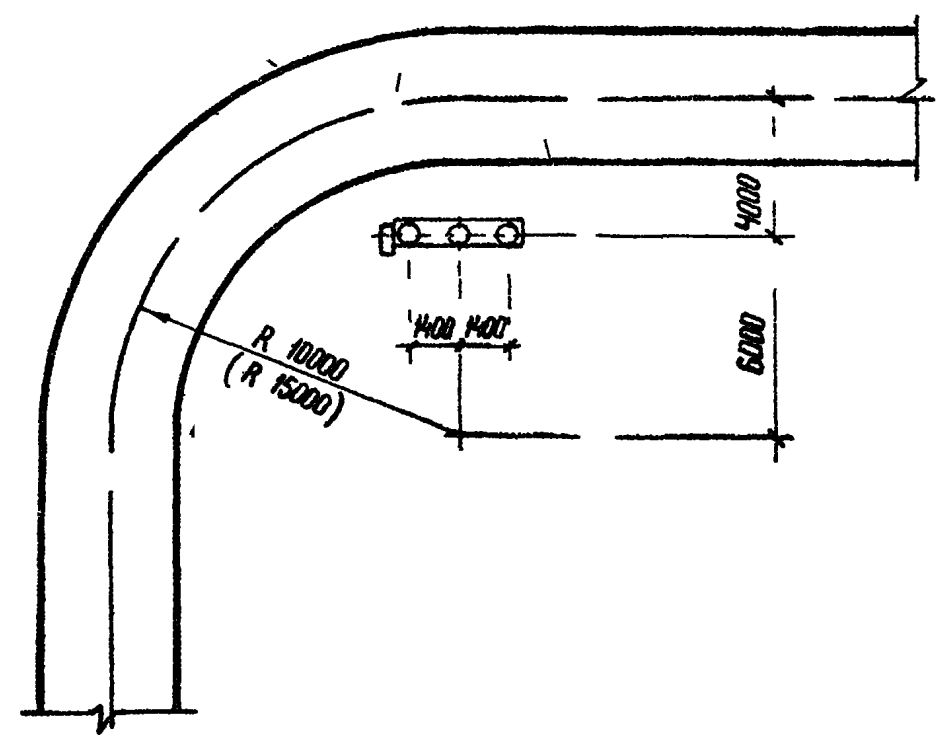
				407-03-539.90-ЭП. СМ
Нач. отд.	Роменский	Яков	06.90	ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях
и контр.	Лемингска	Юлия	06.90	
Гип	Фомин	Иван	06.90	
гл. спец.	Лурыс	Евгений	06.90	
Нач. зр.	Карлов	Сергей	06.90	Определение расстояния между огражденной системой сборных шин и линейным порталом в схеме №10-5Н
Инж.кат	Зайцева	Зинаида	06.90	
				"Энергосетьпроект" Северо-Западное отделение Ленинград

2723-01

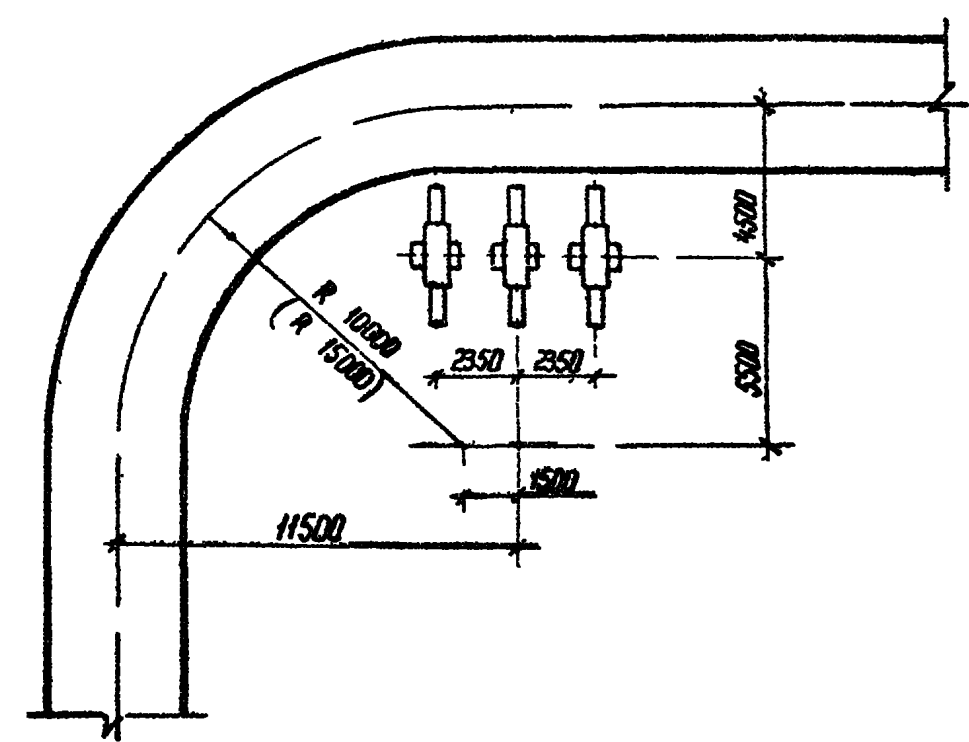
Формат А.3

Копия верна
Альбом I

Выключатель масляный
ВМТ 110Б



Выключатель воздушный
ВВБК-110Б



Радиусы поворота дороги в соответствии с „Указаниями по проектированию дорог понижающих подстанций и РПБ“ (№ 3897 т. 1, ЭСП, 1958 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

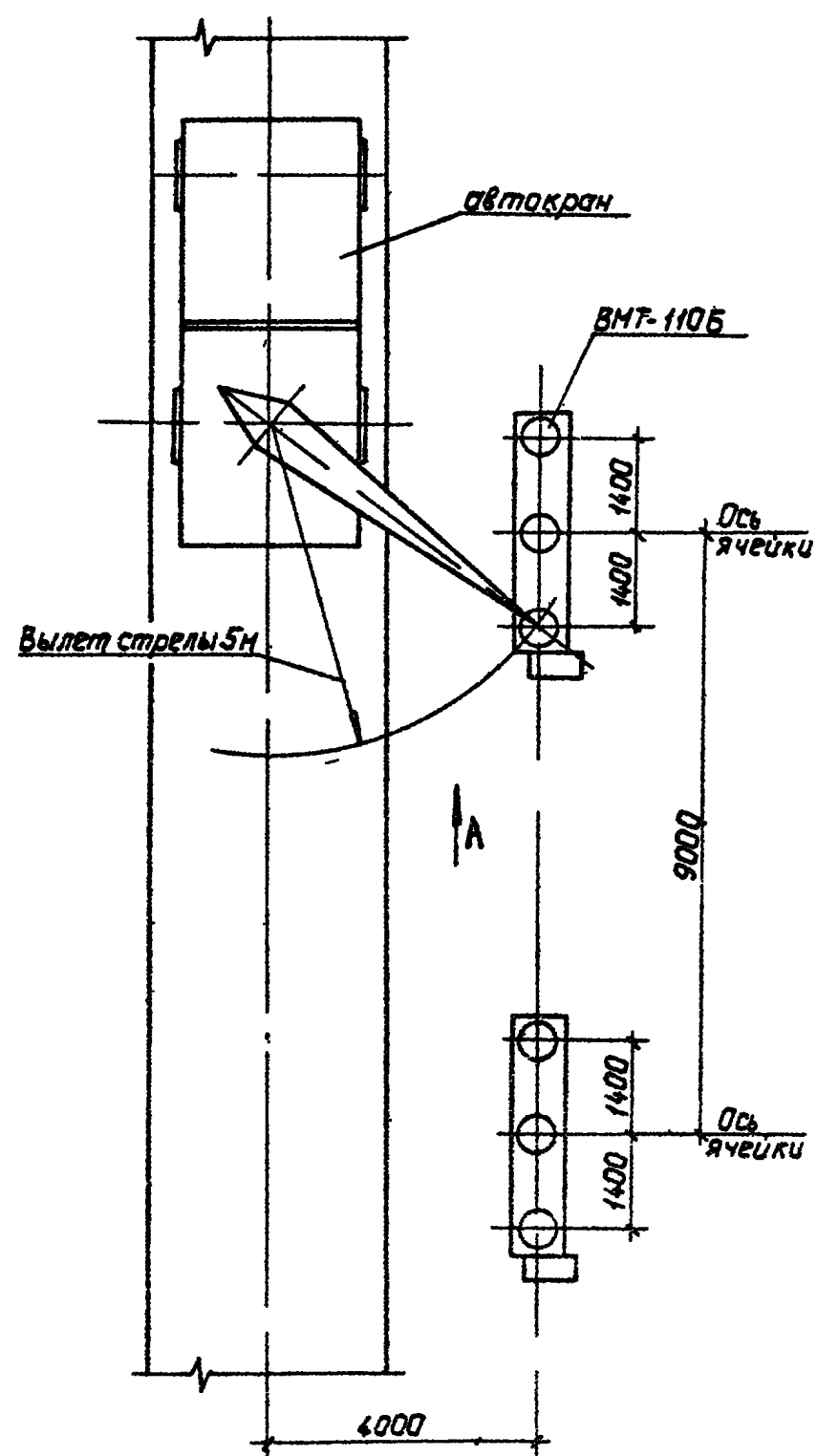
Инв. №	Подпись и дата	ВЗДМ
№ 1001		инв. 1

				407-03-539 90-ЭП1 СМ			
				ВРУ 110кВ на унифицированных конструкциях			
Нач отд	Роменский	Ленин	06.90		Этадия	Лист	Листов
Н контр	Ломоносова	Зам	06.90		РП	15	
ГНП	Фомин	Зам	06.90				
Гл спец	Лурье	Зам	06.90				
Нач зр	Карлов	Зам	06.90				
Инж II кат	Зайцева	Зам	06.90	Определение расстояний от выключателя до оси дороги		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	

Копир. № 2723 01 формат А3

Копия верна

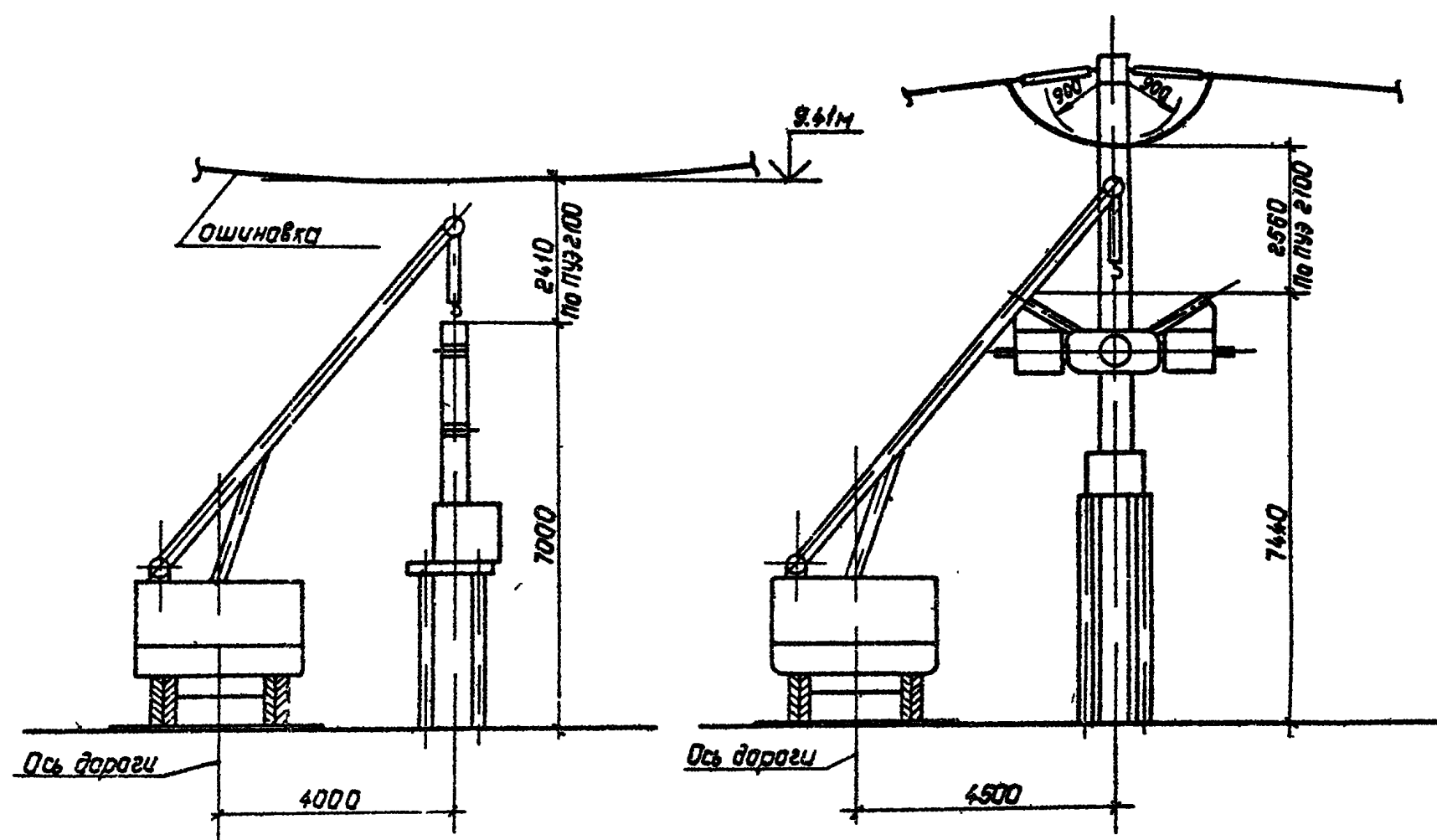
Альбом



Вид А

При выключателе ВМТ-110Б

При выключателе ВВБК-110Б



ЭСП
БЕЛ
ОТД

АРХИВ ТМ
Шифр 13189/1

407-03-539.90-ЭП1СМ

Ору 110кВ на унифицированных конструкциях

Нач. ота	Роменский	18.07	06.90
Н. контр.	Ломоносова	10.08	07.90
ГЦП	Фоким	10.08	06.90
Гл. спец.	Лурье	10.08	06.90
Нач. эк.	Картав	10.08	06.90
Инж. эк.	Зайцева	10.08	06.90

Стандия	Лист	Листов
РП	16	

Пример расстояний механизмов
при обслуживании выключателя

ЭНЕРГОСЕТЬ РОСЕТ
Сектор Западное отделение
г. Минск

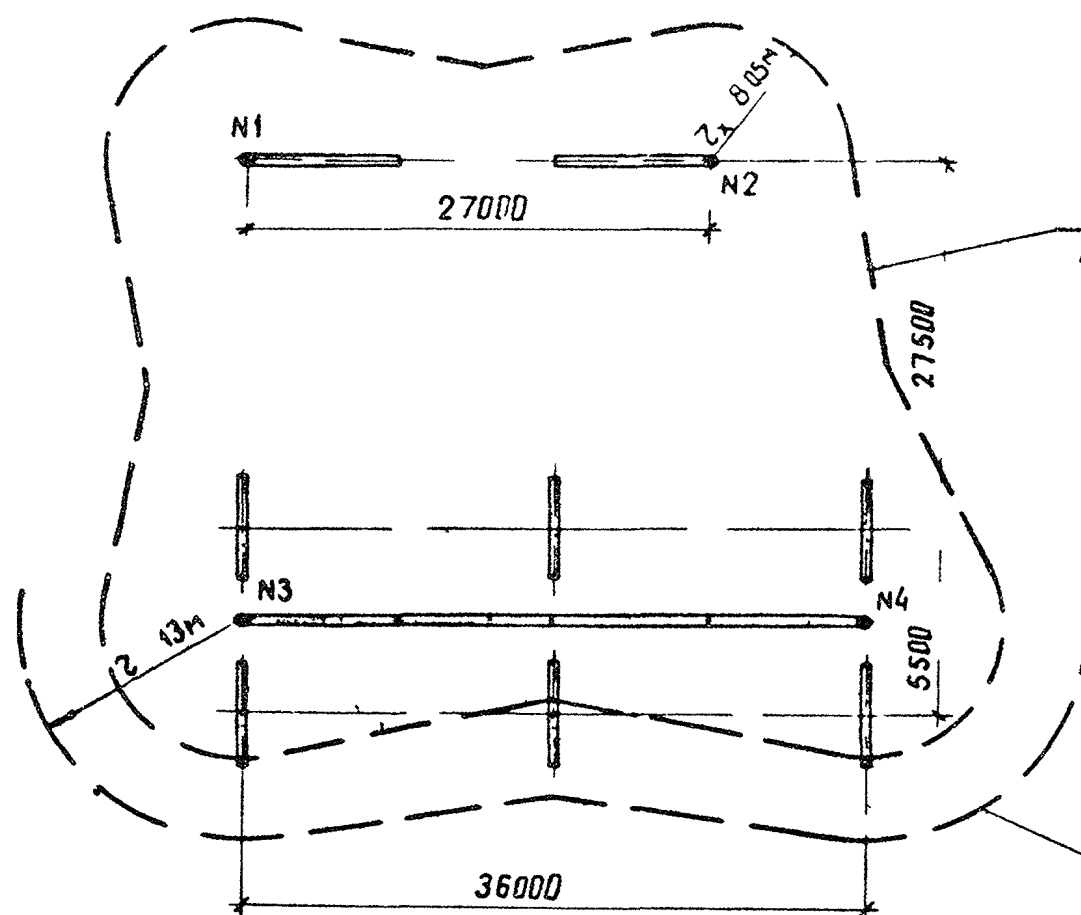
2723-01 Формат А3

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

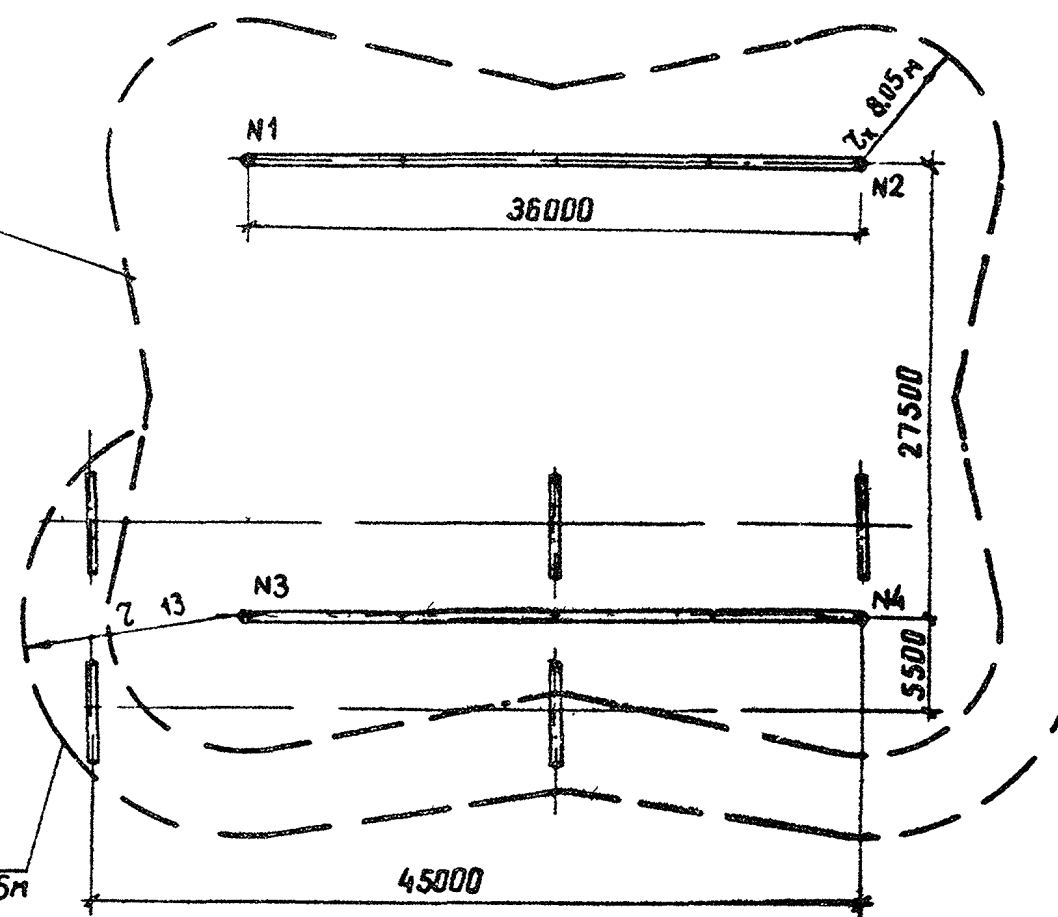
ко я верна

Альбом 1

ОРУ по схеме N110 4



ОРУ по схеме N110 4H



- 1 Высота молниеотводов 19 35 м
- 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

407-03-53990-ЭП1СМ

ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях

Нач. пр.	Роме. СК	06.90
Н. контр.	Л. Сирска	06.90
ГИП	Фом. Н.	06.90
Гл. спец.	Лурье	06.90
Нач. гр.	Карпов	06.90
Инж. Кат.	Зицеева	05.90

Стадия	Лист	Листов
РП	17	

Молниезащита ОРУ по
схемам N110 4
110 4HЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
Ленинград

копир Ангел

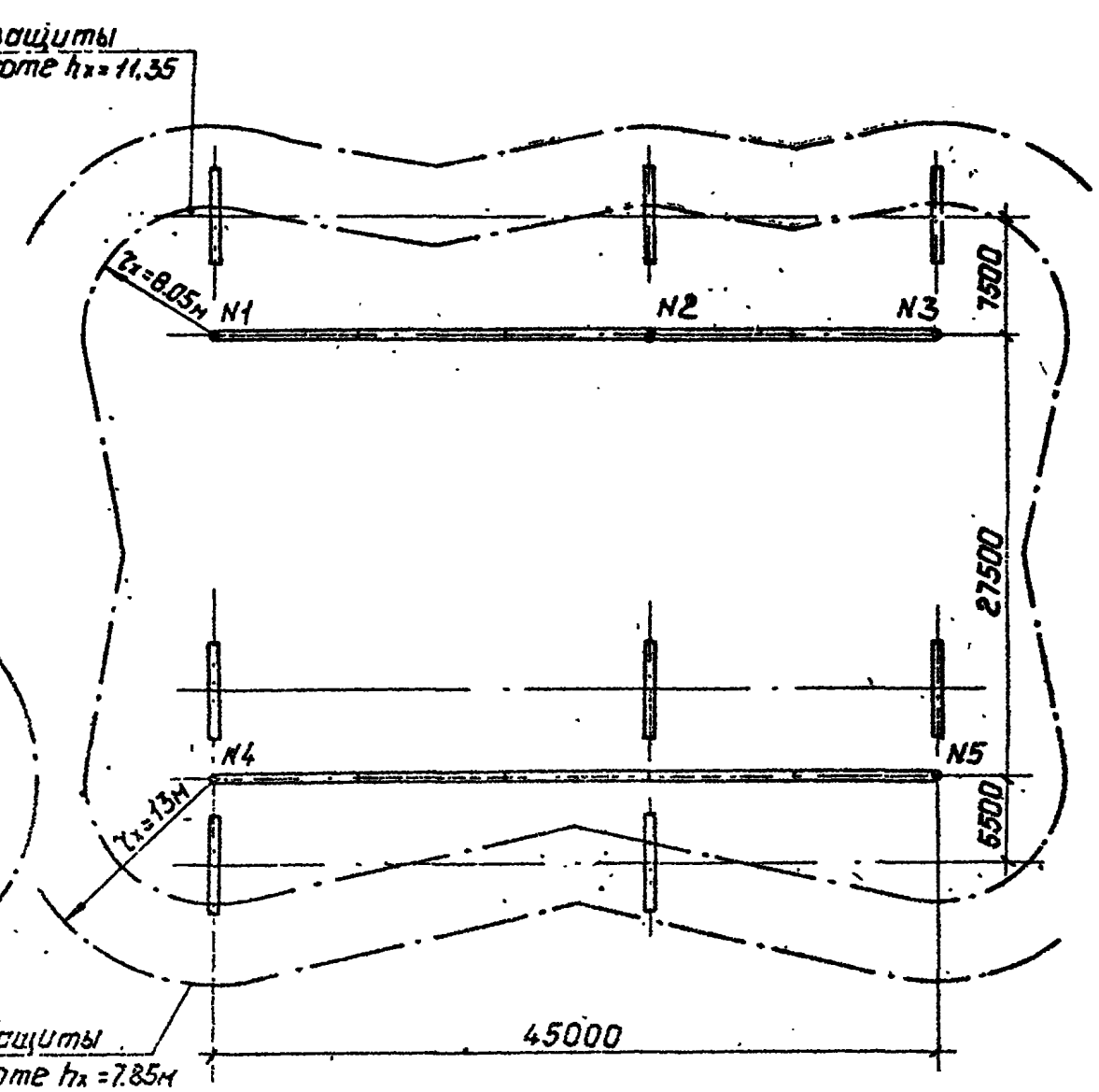
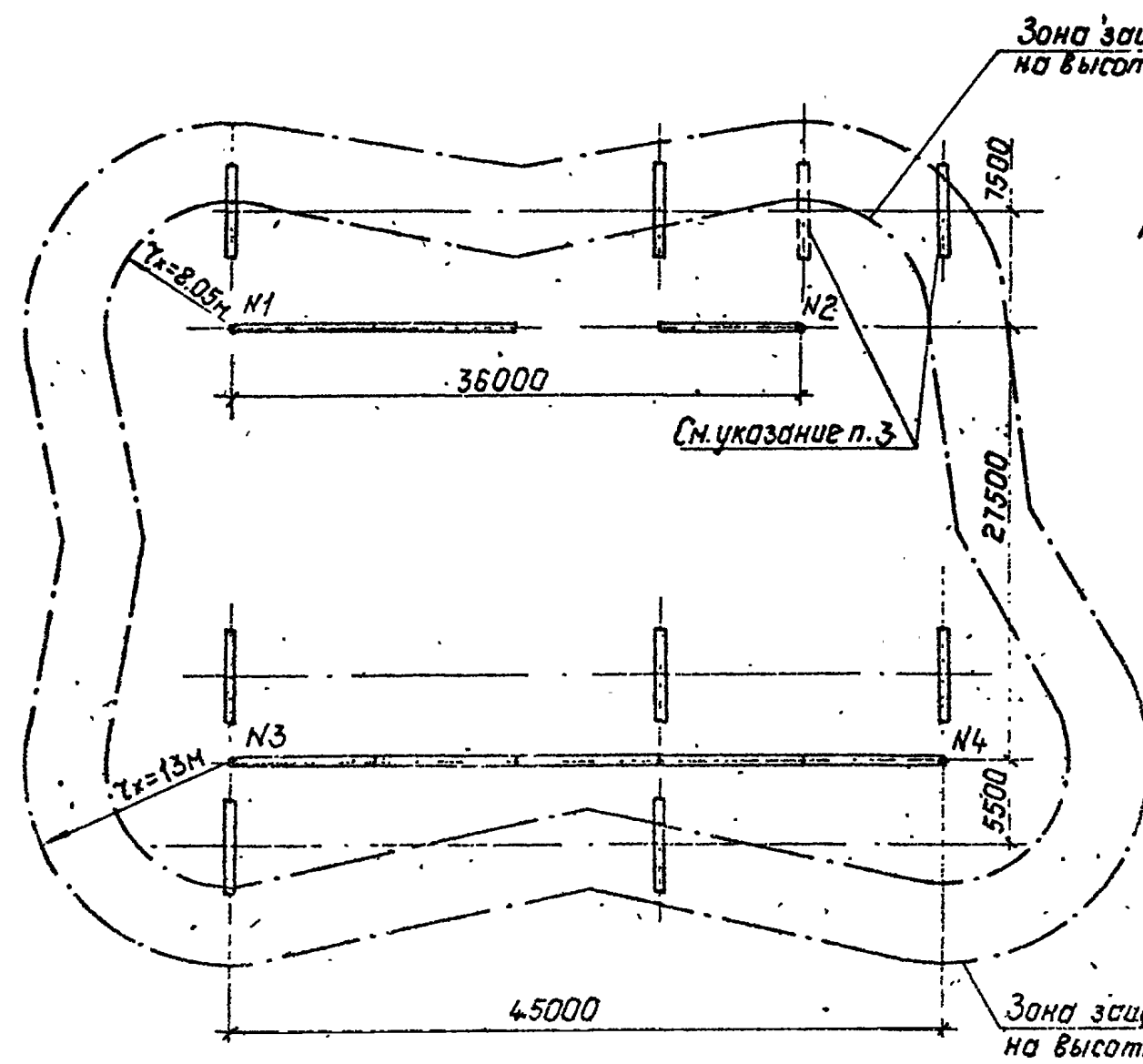
2723 01

формат А3

Копия берка: *20*
Альбом 1

ОРУ по схемам N110-5, 110-5Н

ОРУ по схеме N110-5АН



- 1. Высота молниеводов 19,35м.
- 2. В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количество и расстановка молниеводов 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

ЭСЛ. БЕЛ. ОТД. АРХИВ ТМ
Шифр 13/129/1

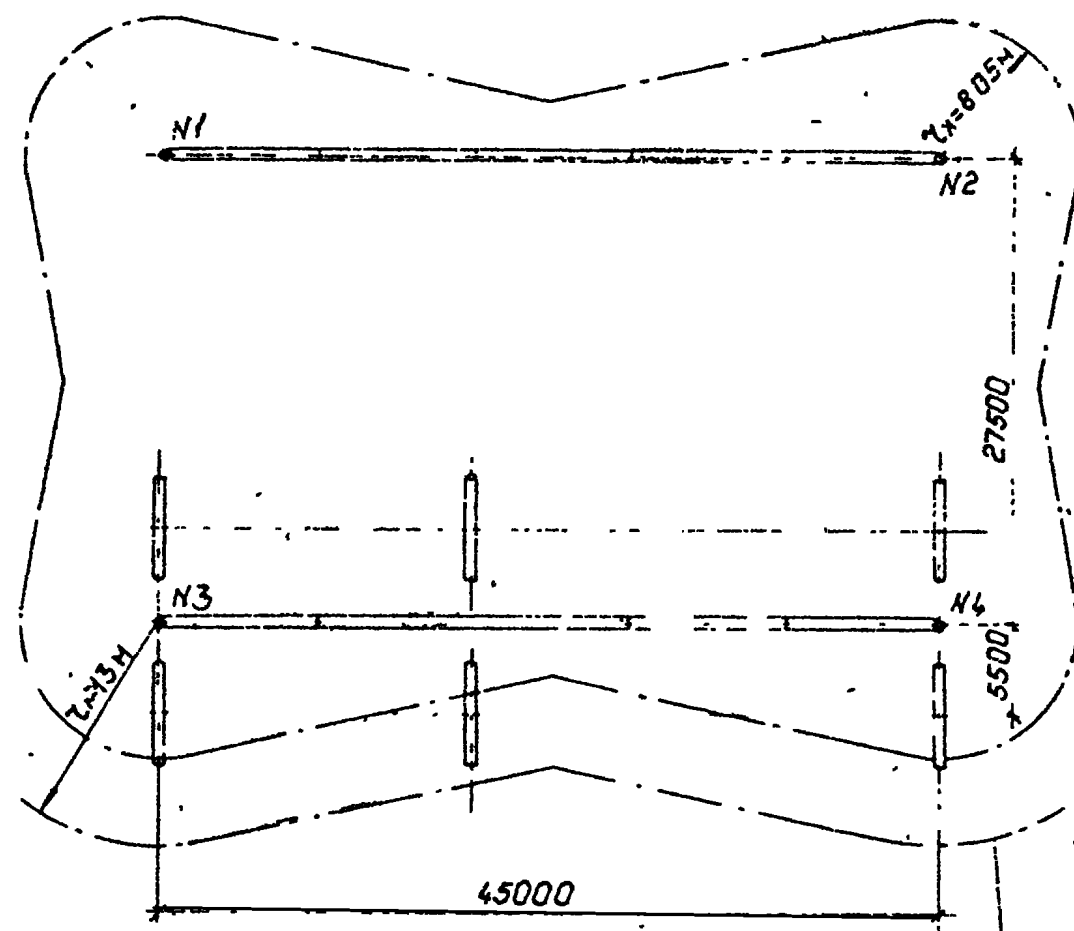
407-03-539.90-ЭП1.СМ			
ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях			
Нач. отд.	Роменский	Лаш	СН 35
Н.контр.	Ломоносов	Сем	СН 37
Г.и.п.	Фомин	Сем	СН 38
Гл. спец.	Лурье	Сем	СН 39
Н.и.ч.з.	Карпов	Сем	СН 40
Инж. II кат.	Зайцева	Сем	СН 41
Молниезащита ОРУ по схемам N110-5, 110-5Н, 110-5АН			Стр. 18
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград			Листов

Копия Польс 2723-01 Формат: А3

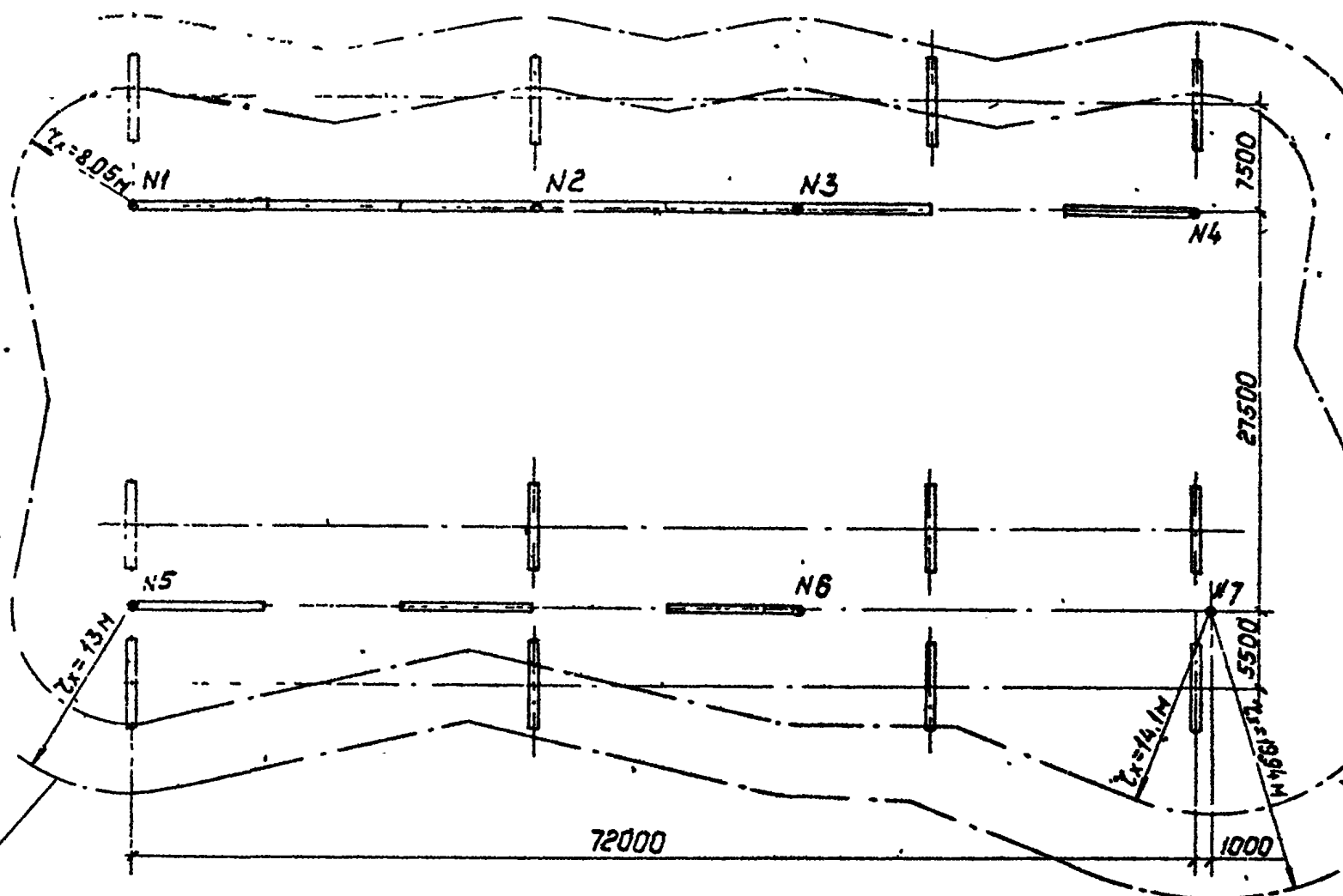
Копия верна

Альбом 1

ОРУ по схеме 110-6

Зона защиты
на высоте $h_x = 19,35$ м

ОРУ по схемам 110-12, 110-13

Зона защиты
на высоте $h_x = 7,85$ м

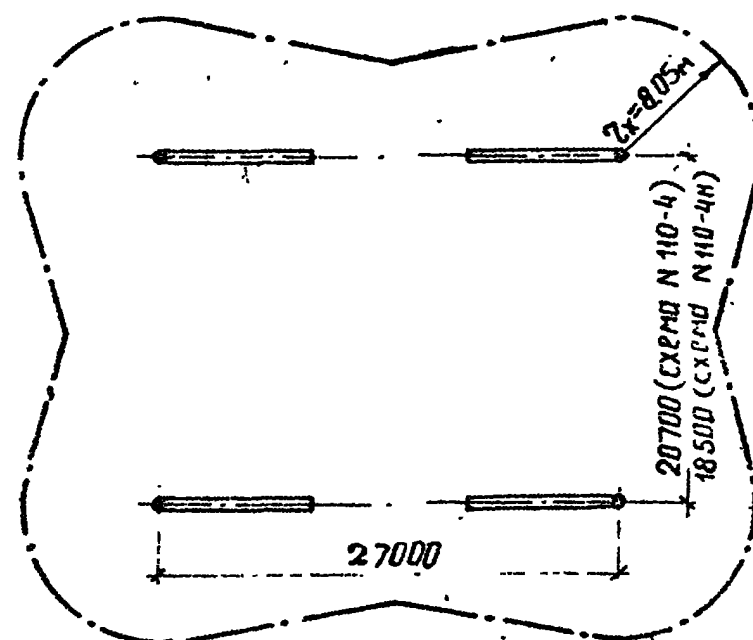
- 1 Высота молниеотводов №№ 1, 2, 3, 4, 5, 6 – 19,35 м,
высота молниеотвода №7, в железобетоне – 24,3 м, в металле – 26,17 м
- 2 В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты со-
седних сооружений подстанции, количества и расстановка
молниеотводов подлежат уточнению
- 3 Планы ОРУ см. альбом 2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

407-03-539.90-ЭП1.СМ			
Нач. отд.	Роменский	1990	ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях
Н. кантр.	Лановасова	1990	
Г.И.П.	Фомин	1990	Стадия Лист Листов
Гл. спец.	Лурье	1990	РП 19
Нач. гр.	Карпов	1990	Молниезащита ОРУ по
Инж. Проект	Защеева	1990	схемам 110-6, 110-12, 110-13.
			Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

Копир Польс 2723-01 Формат: А3

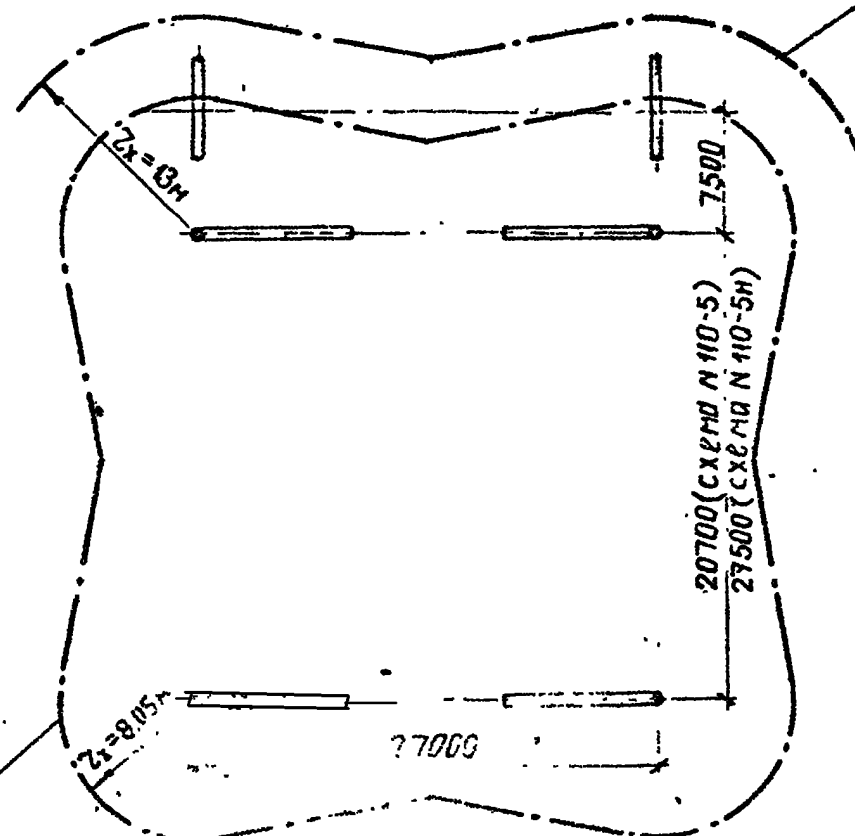
Копия верна: *zde*
Альбом 1

ОРУ по схемам N 110-4, 110-4H



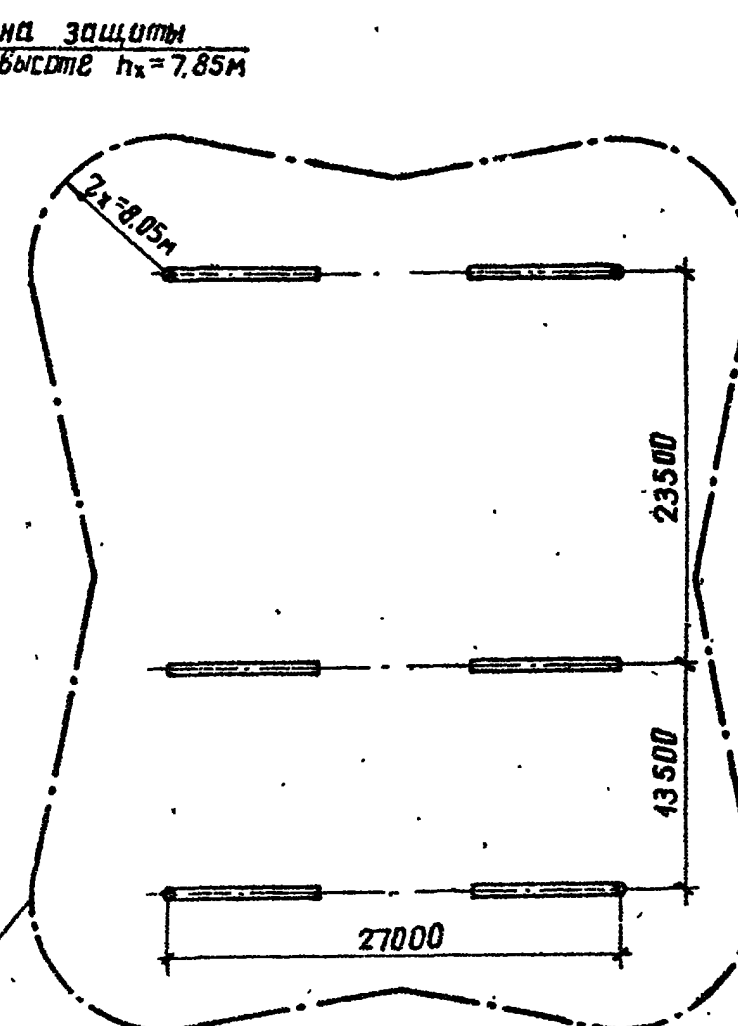
Зона защиты
на высоте $h_x = 11.35\text{м}$

ОРУ по схемам N 110-5, 110-5H



Зона защиты
на высоте $h_x = 11.35\text{м}$

ОРУ по схеме N 110-5AH



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

ЭС. Б.С.Л. ОТД. АРХИВ ТМ. Шифр 13189/1

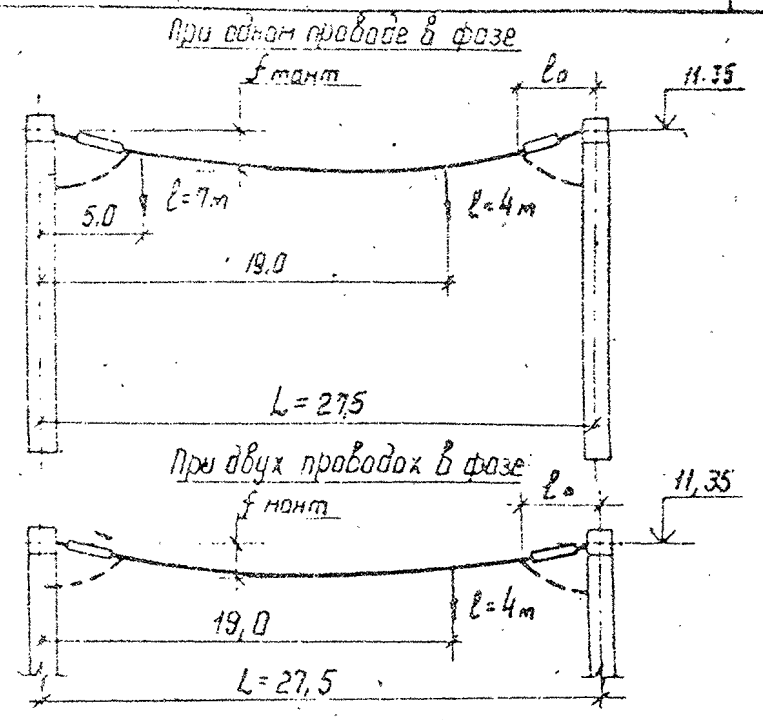
407-03-539.90-ЭП1.СМ			
ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях			
Нач. отд.	Роменский	20.01.90	05.90
Н.контр.	Литвинов	20.01.90	05.90
ГИП	Фомин	20.01.90	05.90
Гл. спец.	Лурье	20.01.90	05.90
Нач. гр.	Карпов	20.01.90	05.90
Инж. П.конт.	Эйхенберг	20.01.90	05.90
Молниезащита ОРУ по схемам без учета расширения			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северное отделение Ленинград

2723-01 формат А3

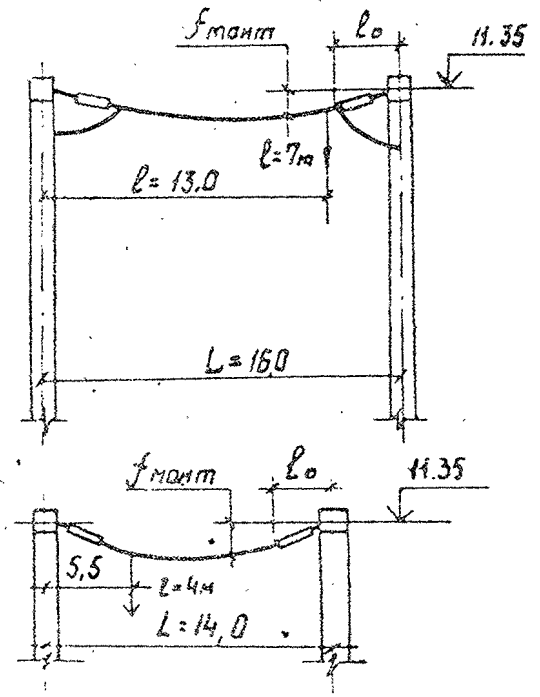
копия верна: *2008*

Дилбам 1

Наименование			Услов- ные обозн.	Пролет $L = 27,5$ м																							
Исход- ные 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 мм ²		S	137,0		157,0		211,0		276,0		340,0		445,0		554,0		2X340,0		2X445,0		2X554,0					
Результаты расче- тов	Тяжение провода на фазу Н	при $t = -5^{\circ}$ гололе- да и ветре	H _г	2410	4150	2700	4500	2990	4940	3504	5556	4024	5153	4349	5840	5680	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000			
	Напряжение в проводе Н/мм ²		σ _г	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		f _г	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 $t + 70^{\circ}$	f _{t70}	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 мон- тажа	Монтажная стрела провеса м	f _{монт}	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	H _{монт}	1890	1880	2150	2108	2401	2387	2739	2671	3183	3055	3511	3510	4573	3775	5534	3406	5646	3528	5530	3724					



Наименование			Услов- ные обозн.	Пролет L = 16,0 м												Пролет L = 14,0 м											
Исход- ные 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 мм ²		S	137,0		167,0		211,0		276,0		340,0		445,0		554,0		2x340,0		2x445,0		2x554,0					
Результ- аты расче- тов	Тяжение провода на фазу Н	При t = -5°С	H _г	1921	1515	1142	1749	1251	1871	1425	2033	1533	2192	1758	2361	2132	2725	2523	3591	2942	3335	3591	5048				
	Напряжение в проводе Н / мм ²	гололе- де и	σ _г	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	ветре	f _г	0,95	1,0	0,93	1,0	0,92	1,0	0,90	1,0	0,83	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 _{t+70}	0,96	0,94	0,96	0,94	0,95	0,96	0,95	0,96	0,92	0,98	0,94	0,95	0,90	1,0	0,90	0,99	0,88	1,0	0,88	0,90				
Данные для мон- тажа	Монтажная стрела провеса м		f _{монт}	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	0,96	0,86	0,95	0,84	0,96	0,84	0,86				
	Тяжение провода при монтаже на фазу, Н		H _{монт}	796	814	898	910	989	989	1103	1066	1242	1165	1401	1280	1700	1523	2054	1859	2356	2250	2877	2791				



См. вместе с листом ЭП1.СМ-23.

407-03-539.90-ЭП1.СМ

ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях

Науч. отд.	Ремонтный	2008	190
Н. контр.	Лихачева	2008	06.90
Г.И.П.	Фатин	2008	06.90
Гл. спец.	Лурье	2008	06.90
И.ж.Лат.	Зайцева	2008	06.90

Стадия	Лист	Листов
РП	21	

Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Ячейковые пролеты.

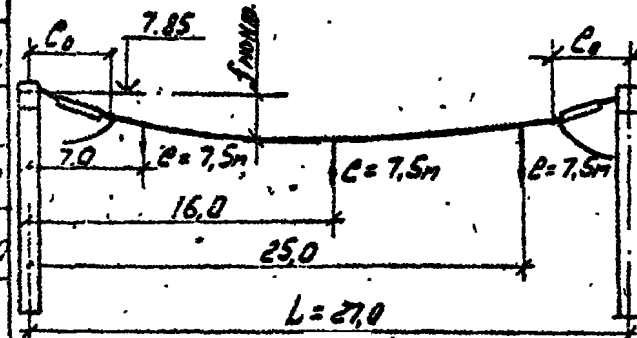
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
Ленинград

Копировал: Белява 2723-01 Формат А3

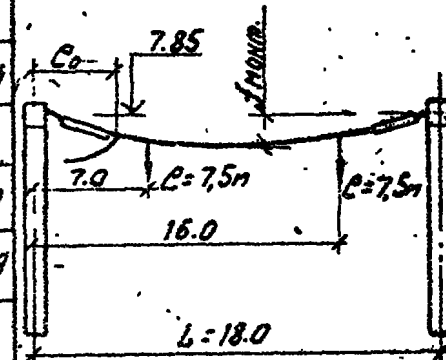
Копия верна: 22.12.2011

Льдом. 1

Наименование			Услов- ные обозн	Пролет L=27.0м																			
Исход- ные 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 мм ²		S	137.0		167.0		211.0		276.0		340.0		445.0		554.0		2x340.0		2x445.0		2x554.0	
Результаты расче- тов	Тяжение провода на фазу, Н	при t°= -5°	H _г	1555	3540	2064	3584	2350	3914	2748	4367	3157	4987	3553	5497	4423	6471	6197	9838	6990	10855	8730	12300
	Напряжение в проводе, Н/мм ²	гололе- да °C	G _г	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	15,9	22,2
	Стрела провеса, м	ветре	f _г	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°		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 мон- тажа	Монтажная стрела провеса, м		f _{монт}	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		H _{монт}	1459	1457	1649	1638	1899	1855	2150	2065	2502	2454	2876	2797	3575	3470	4911	4754	5646	5435	7058	6534



Наименование			Услов- ные обозн.	Пролет L = 18.0 м																			
Исход- ные 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		2x340,0		2x445,0		2x554,0	
Результаты расче- тов	Тяжение провода на фазу, Н	при t = -5°C, гололе- де и ветре	H _г	993	1551	1108	1789	1242	1932	1429	2127	1618	2313	1311	2510	2225	3135	3069	4781	3450	5266	4273	6179
			G _г	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		f _г	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 = +70°C		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 мон- тажа	Монтажная стрела провеса, м		f _{монт}	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		H _{монт}	778	787	877	880	994	973	1145	1063	1277	1190	1454	1322	1786	1756	2425	2373	2779	2695	3440	3332



ЭС. БЕЛ. ОТД. АРХИВ ТМ Шифр 13189/1

см. вместе с листом ЭП1СМ-23

				407-03-539 90-ЭП1. СМ			
				ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях			
Нач.отд	Роменский	18.0	06.90		Лист	Лист	Лист
Н.контр	Ломоносова	20.0	06.90		22		
ГИП	Фомин	20.0	06.90				
Гл.спец	Лурье	20.0	06.90	Монтажные таблицы стрел провеса проводов и другие проекты	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Инж2кат	Зайцева	20.0	06.90				

2723-01

Таблица расчетной массы элементов ошиновки

Провод	AC120/19	AC150/19	AC185/34	AC240/30	AC300/39	AC400/51	AC500/54	2АС 300/39	2АС 400/51	2АС 500/54
Масса провода Q , кг/м	0,471	0,554	0,705	0,921	1,132	1,261	1,852	2,348	2,608	3,793
Масса провода с гололедом Q_r , кг/м	II р-н	1,295	1,423	1,631	1,919	2,195	2,429	3,095	4,478	5,282
	IV р-н	2,632	2,804	3,071	3,435	3,778	4,11	4,853	7,652	8,32
Масса гирлянды 9хПС70-Д без гололеда Q , кг	34,45	38,93	38,93	38,93	36,14	37,15	38,83	39,19	40,2	41,88
Масса гирлянды 9хПС70-Д с голо- ледом Q_r , кг	II р-н	44,80	50,61	50,61	50,61	45,98	48,30	50,48	52,25	54,44
	IV р-н	51,69	58,40	58,40	58,40	54,21	55,73	58,25	58,79	60,30
Длина гирлянды 9хПС70-Д l_0 , м	1,614	1,614	1,614	1,614	1,692	1,692	1,692	1,852	1,852	1,852

1. Таблицы составлены применительно к компоновкам по всем типовым схемам, с учетом максимально допустимых тяжёлых на ячейковые порталы 7000Н и шинные порталы-12300Н (вариант в металле) и 7300Н (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 $ОРЧ > 3\%$ необходимо производить поверочные расчеты стрел провеса ячейковых пролетов.

407-03-539.90-ЭП1.СМ			
ОРЧ 110 кВ на унифицированных конструкциях			
Нач. отд.	Романский	В.М.	26.90
Н.контр.	Леоновская	А.М.	26.90
ГИП	Фатин	В.М.	26.90
Гл. спец.	Лурье	В.М.	26.90
Таблица расчетной массы элементов ошиновки и указания к листам ЭП1.СМ-21, 22			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал: Беляева 2723-01 Формат А3