

Копия верно

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

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

ЭСР	А.П. КОВЧЕВ
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

Содержание альбома № 1

№ листов	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 шиновой 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 расстояния между оборудованием при установке выключателя ВМТ 110 Б в схемах без учета расширения	15
7	Определение расстояния от отделителя и разъединителя до соседних аппаратов и строительных конструкций	16
8	Определение расстояния в узле ступенчатого килевого разъединителя	17
9	Определение расстояния в узле однофазных разъединителей ступенчатого килевого установки	18
10	Определение расстояния между разъединителем и трансформаторами тока и напряжения	19
11	Схема № 110-3 Определение расстояния между разъединителем, трансформатором напряжения	

№ листов	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 расстояния от выключателя до оси дороги	24
16	Пример расстановки механизмов при обслуживании выключателя	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 ячеек кобые пролеты	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

АРУ 12.5 ТМ
Ш.СР. 1312/1

Копир № 2723-01 формат А3

Копия верна

Альбом 1

№ п/п
Дата
Подпись и дата
ВЗРМ ИРБ Н

Копия верна - 52
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 ТФЗ 114) и являются корректировкой проекта 407-016685 издания 1985г

Необходимость выполнения данной работы вызвана истечением срока действия типовых проектных решений 407 0166 85, а также тем, что за истекшим периодом 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 „Рекомендации 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 годовых абсолютных минимумов), при максимальной толщине стенки льда с-20 мм (IV район по гололеду, нормативном ветровом давлении

или 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 03-531 89, ОРУ 35-500 кВ для районов с загрязненной атмосферой

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

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

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 проектом 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 схем к другим

Удостоверяю, что проект соответствует действующим нормам и правилам

Главный инженер проекта

Г.Д. Фатим Г.Д. Фатим

407-03-539.90-ПЗ

Нач. отд.	Роменский	06.90	Пояснительная записка	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Н. контр.	Ланосова	06.90		
ГУП	Фатим	06.90		
Гл. спец.	Лурье	06.90		
Нач. гр.	Карпов	06.90		
Инж. кот.	Зоицева	06.90		

2723 01

ВСП. Б1 ОЛД
А 13189
Ш:ср 13189

11.11.11
Версия 2.4.2

Альбом 1

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 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 k_3 до 50кА. 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.

Итого
Итого
Итого

Копия - версия
Альбом 1

Что же касается ячеек трансформатора и шиносоединительного (секционного) выключателя, 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 проектных 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 включение возможности схода с шины или опасного (менее 450 мм) сближения фаз в результате динамического действия тока 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 схождение отрицательного результата в пролете 27,5 м рекомендуется устанавливать дополнительный якорьковый портал по оси выключателя, при этом максимальную стрелу провеса проводов (при температуре +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 осуществлено с использованием соответствующих прессуемых аппаратных зажимов.

Натяжные зажимы для крепления ошиновки к

изоляторам включены в чертежи комплектации гирлянд и в соответствии с наименованием ВПО «Связьэлектросетиизоляция» приняты для проводов сечением до 240 мм² болтавые, 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 160 мм и фиксируются при помощи стандартных дистанционных распорок, устанавливаемых через 5-6 м.

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

В таблице на листах ЭП1.СМ-21,22 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 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 ВРУ, к которым относятся.

407-03-539.90-ПЗ 3

2723-01 Формат А3

ЭСЛ. БСЛ. ОТЛ. АРХИВ ТМ Шифр 131/13/1

1 Распластанное расположение (на одном уровне) всей аппаратуры

2 Применение для ошиновки только гибких проводов.

3 Размещение дорог и оборудования, обеспечивающее свободный проезд 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 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 цепях трансформаторов 110 кВ мощностью до 25 мв.А включительно. Поскольку так халостого хода трансформаторов не превышает 3,0 А, то в соответствии с п 9 2 „Сборника директивных материалов Главтехуправления Минэнерго СССР (электротехническая часть)“ вып 1985г расстояния между полюсами отделителей и разъединителей в их цепи приняты 2,0 м и не устанавливаются казырьки над их приводами для защиты от светового воздействия дуги

При установке в ячейке выключателя ВВК-110 для наблюдения 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 № 10-12, 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

Копия верна 282
Альбом 1

В том случае, если часть оборудования в ОРУ по схемат 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 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 мест 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 N 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 присоединений обеспечивается путем соблюдения "ремонтных" расстояний, диктуемых ЛУЭ. 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 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.

Имя и фамилия
Дата
Подпись
Имя и фамилия

407-03-539 90-ПЗ 5

Э 723-01 Формат 43

Лист
ЭП 1
73 | 131829/1

Копия берно 202

Альбом 1

Чередование ячеек в слетах 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 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, паячикообразные спецификации

3 Чертежи, используемые в качестве аппликации К ним можно отнести, в ряде случаев, чертежи планов ОРУ со сборными шинами и паячикообразные 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 конструкции, таблицы стрел подвеса порталов 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°С

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

Шиб № подл Платице и дата взаи инч №

407-03-539 90-ПЗ

Лист 6

Альбом 1

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 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 сверленные котлованы

2 Порталы стальные

Фундаменты под порталы и опоры под оборудование выполнены из подложников

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

а) грунты в основании 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

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 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, 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	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

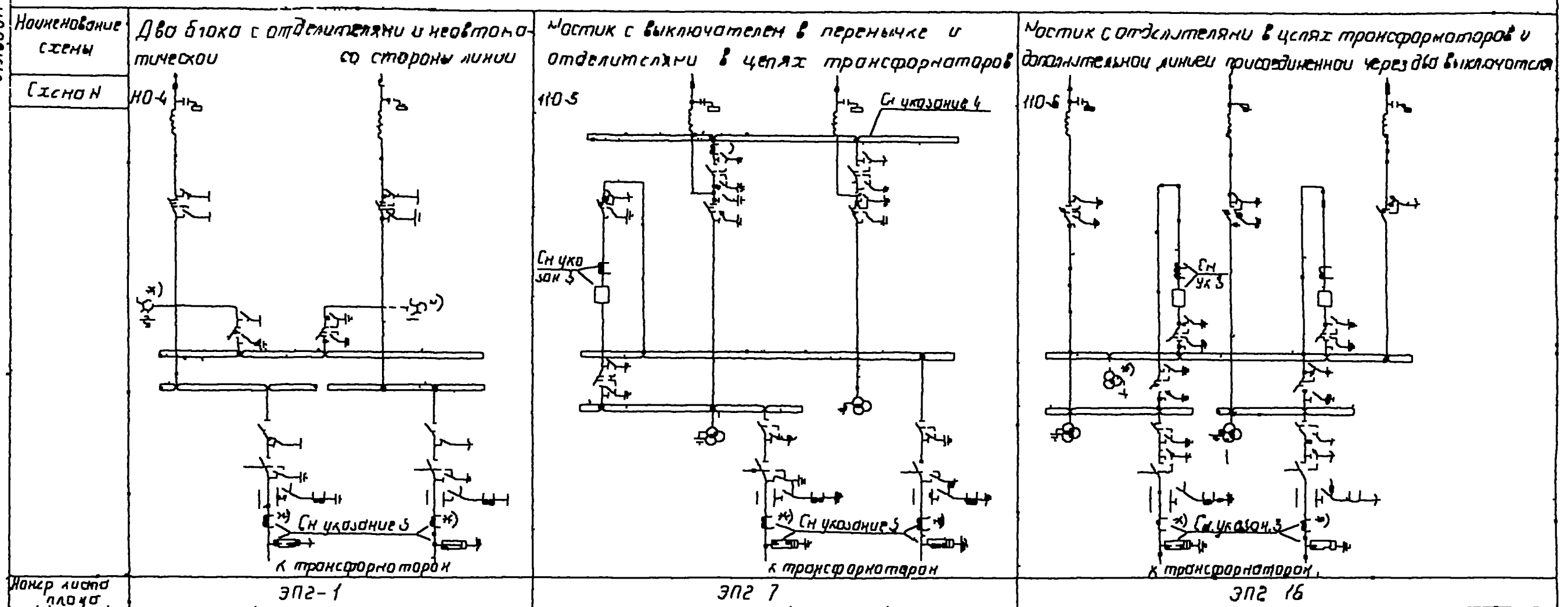
Число листов и дата вклейки

407-03-539.90-ПЗ 7

2723-01 Формат А3

Копия вероя - 2-92

Альбом



- 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 выключатели) от типовых схем вызвано конструктивными соображениями
- 4 При переходе к схеме Н10 Б сборные шины демонтировать

Инв. №, Подпись и дата, Взам. инв. №

407-03-53990-ЭП1СМ			
ОРУ 110кВ по унифицированным конструкциям			
Нач. отд.	Роненский	Томск	66 90
Нач. контр.	Лаванов	Иркутск	01 90
Гл. инж.	Фомин	Иркутск	06 90
Нач. в.р.	Кернов	Иркутск	05 90
Инж. в.р.	Золотев	Иркутск	05 90
		Стрелы запятой для принятии изменений по мере дальнейшего развития ОРУ (схемы НН 110 кВ НО 5, 10 Б)	
		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Опер. Заводской отделении Ленинград	

Копия Варе. 2000

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 взвешенного 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

С.С. ОТД. Шифр 13189/1

407-03-539.90-ЭП1.СМ			
ОРУ 110кВ 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			Станд. Лист Листов РП 2
			ЭНЕРГΟΣΕΤЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

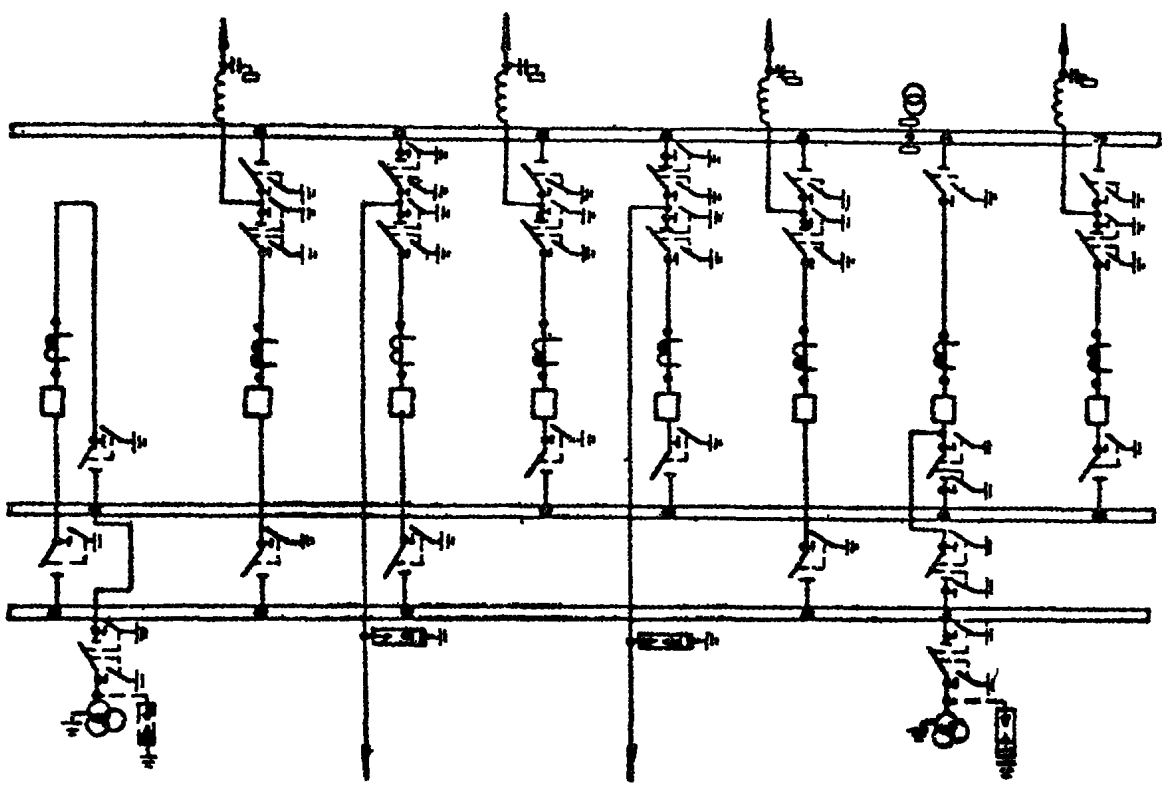
2723-01 формат А3

Копия верна 29.01.90

Альбом 1

Наименование схемы: **Одна рабочая, секционированная выключатель и обходная системы шин**

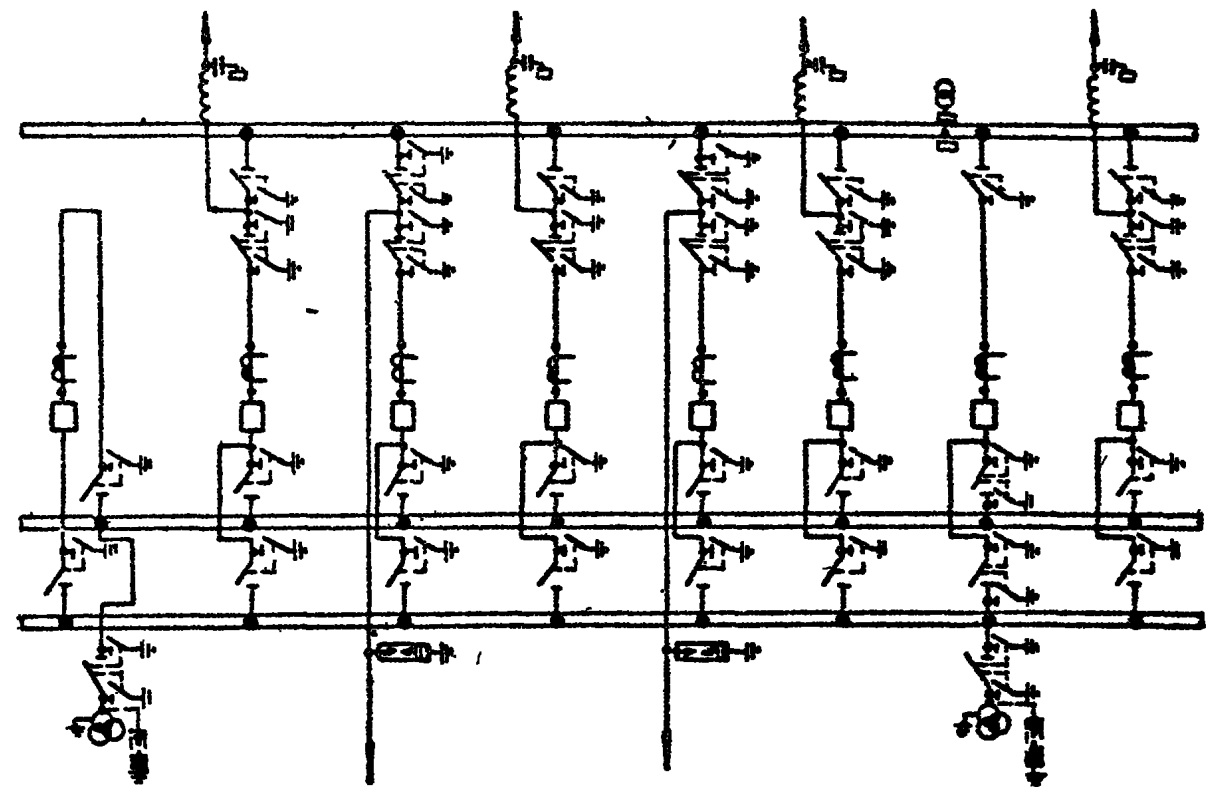
Схема №: **110-12**



Номер листа плана: **ЭП2-19,20**

Наименование схемы: **Две рабочие и обходная системы шин**

Схема №: **110-13**



Номер листа плана: **ЭП2-23,24**

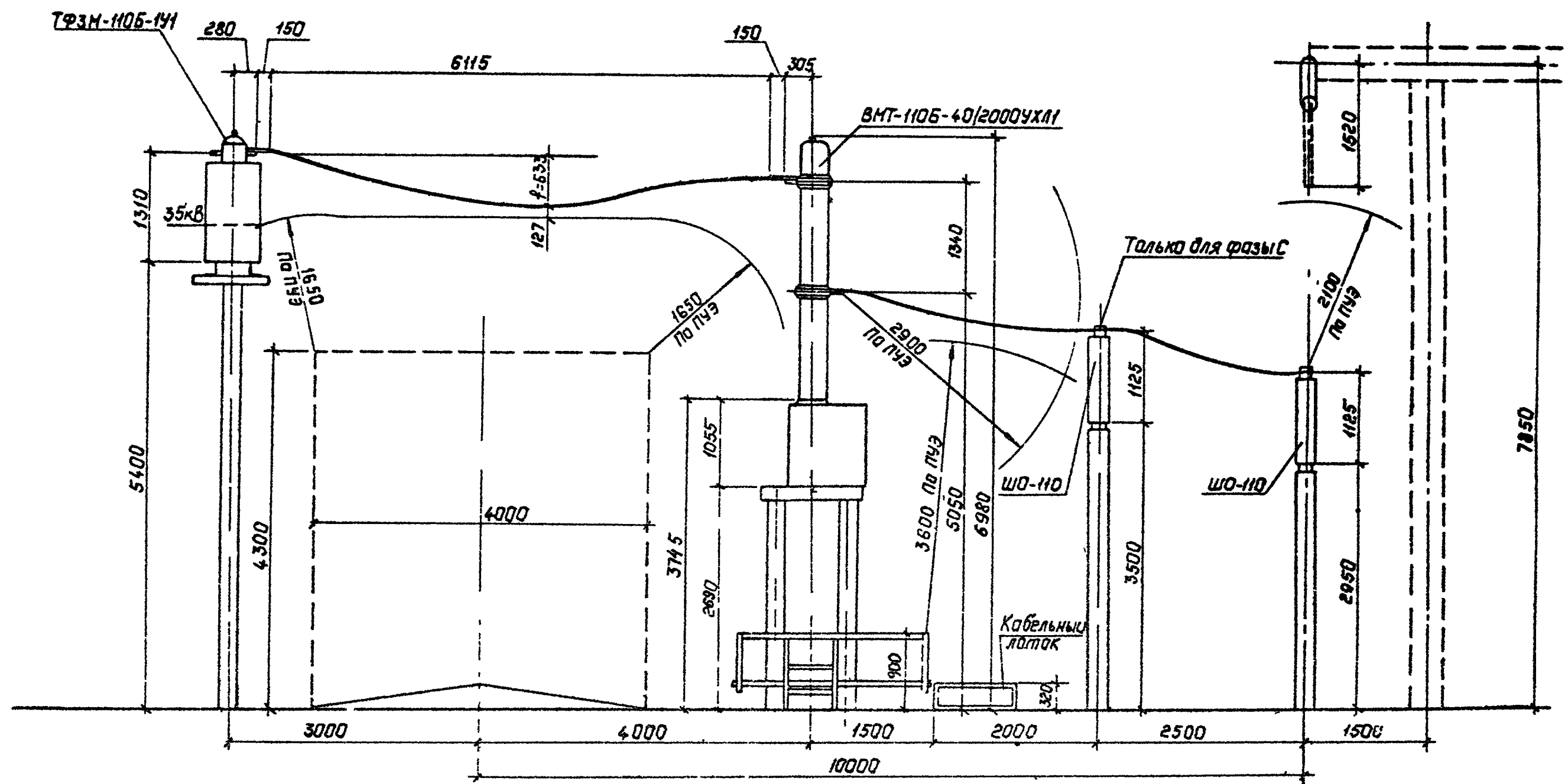
Необходимость установки разрядников на шинах уточняется при конкретном проектировании

Имя и подл. Подпись и дата

407-03-539.90-ЭП1 СМ			
ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях			
Нач. отд.	Роменский	06.90	Энергосеть Проект Север-Западное отделение Ленинград
Н. контр.	Лонносова	06.90	
Г.И.П.	Фанин	06.90	Студия Лист Листов
Гл. спец.	Лурье	06.90	РП 3
Нач. гр.	Карпов	06.90	Схемы заполнения принципиальных последовательного развития ОРУ (схемы №№ 110-12, 110-13)
Инж. Кат.	Защитова	06.90	

Копир Палье 2723-01 Формат А3

Копия верна 2002
Альбом 1



Расчет стрелы провеса ошиновки 2хАС 500/64 в IV районе на голланду

$q = 97.5 \text{ Н/м}$
 $L = 6115 \text{ м}$
 $H = 981 \text{ Н}$
 $\Delta h = 0.31 \text{ м}$

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

$$f = \frac{97.5 \cdot 6115^2}{8 \cdot 981} + \frac{981 \cdot 0.31^2}{2 \cdot 97.5 \cdot 5,1152} + \frac{0.31}{2} = 0.633 \text{ м}$$

Нач отд	Роменский	Г.С.	25.90
Н контр	Ломоносов	В.С.	25.90
ГИП	Фомин	В.С.	25.90
Гл спец	Лурье	В.С.	25.90
Нач гр	Карпов	Г.С.	25.90
Инж.кат	Зайцева	В.С.	25.90

407-03-53990-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

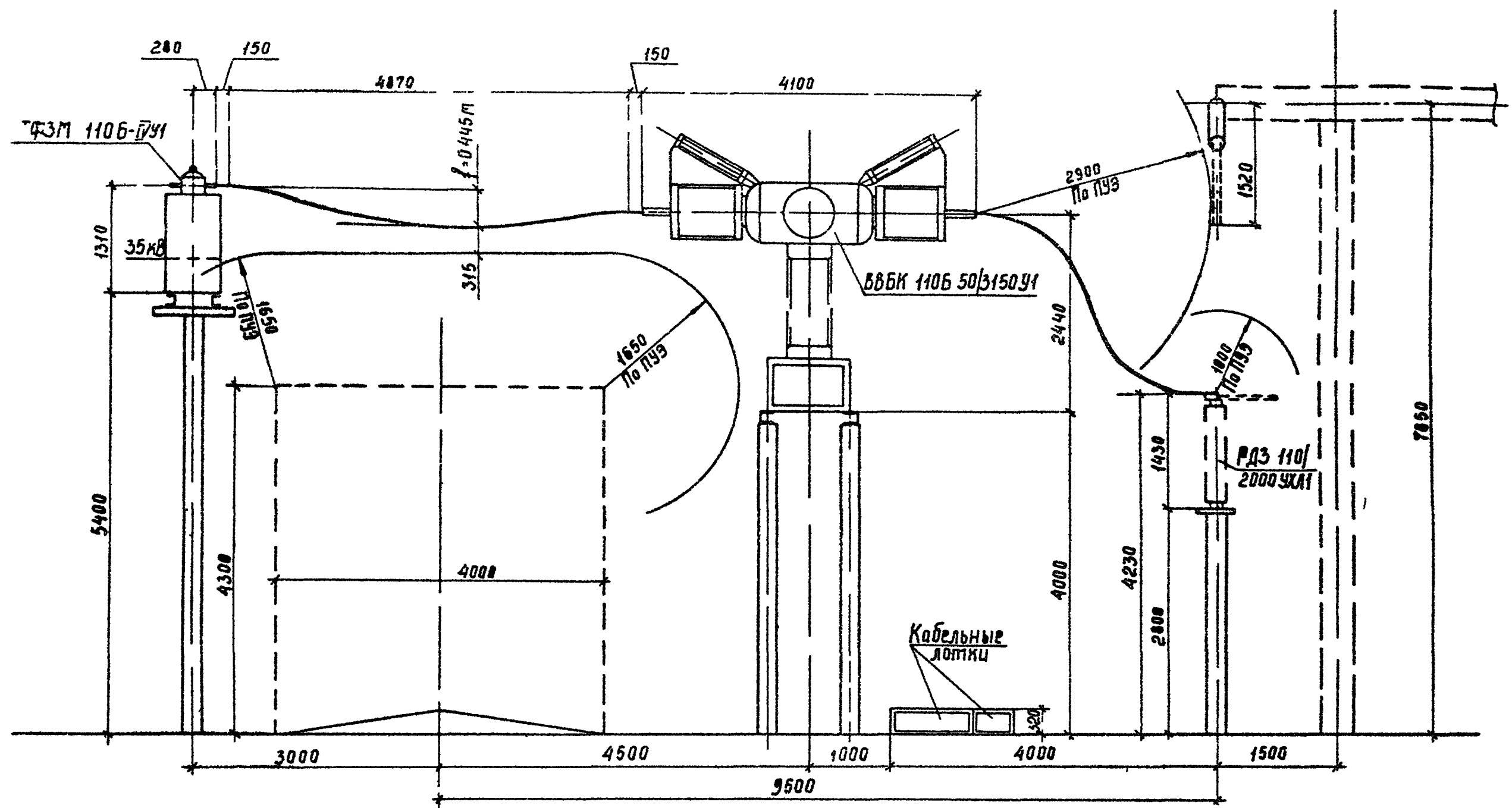
Энергосеть Проект
Северное Западное отделение
Ленинград

2723-01 Фарнат АЗ

ЭЭП
АВТОМАТ

Копия верги 2-х в.

Альбом 1



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

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

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

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

Ш № подл. Подпись и дата Взам. инв. №

				407-03-539 90-ЭП1СМ		
				ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях		
Нач. отд.	Ротенский	<i>Ротенский</i>	06.90	Энергосетьпроект		Северо-Западное отделение Ленинград
Н. кант.	Ломоносова	<i>Ломоносова</i>	06.90			
Г.И.П.	Фотин	<i>Фотин</i>	06.90	рп		5
Сл. спец.	Лурье	<i>Лурье</i>	06.90	Определение высоты и места установки выключателя ВВБК-110Б трансформатора типа ТГЗМ 110Б и разъединителя РДЗ 110		
Нач. г.п.	Жарнов	<i>Жарнов</i>	06.90			
Ш.ж. л.кат.	Зайцева	<i>Зайцева</i>	06.90			

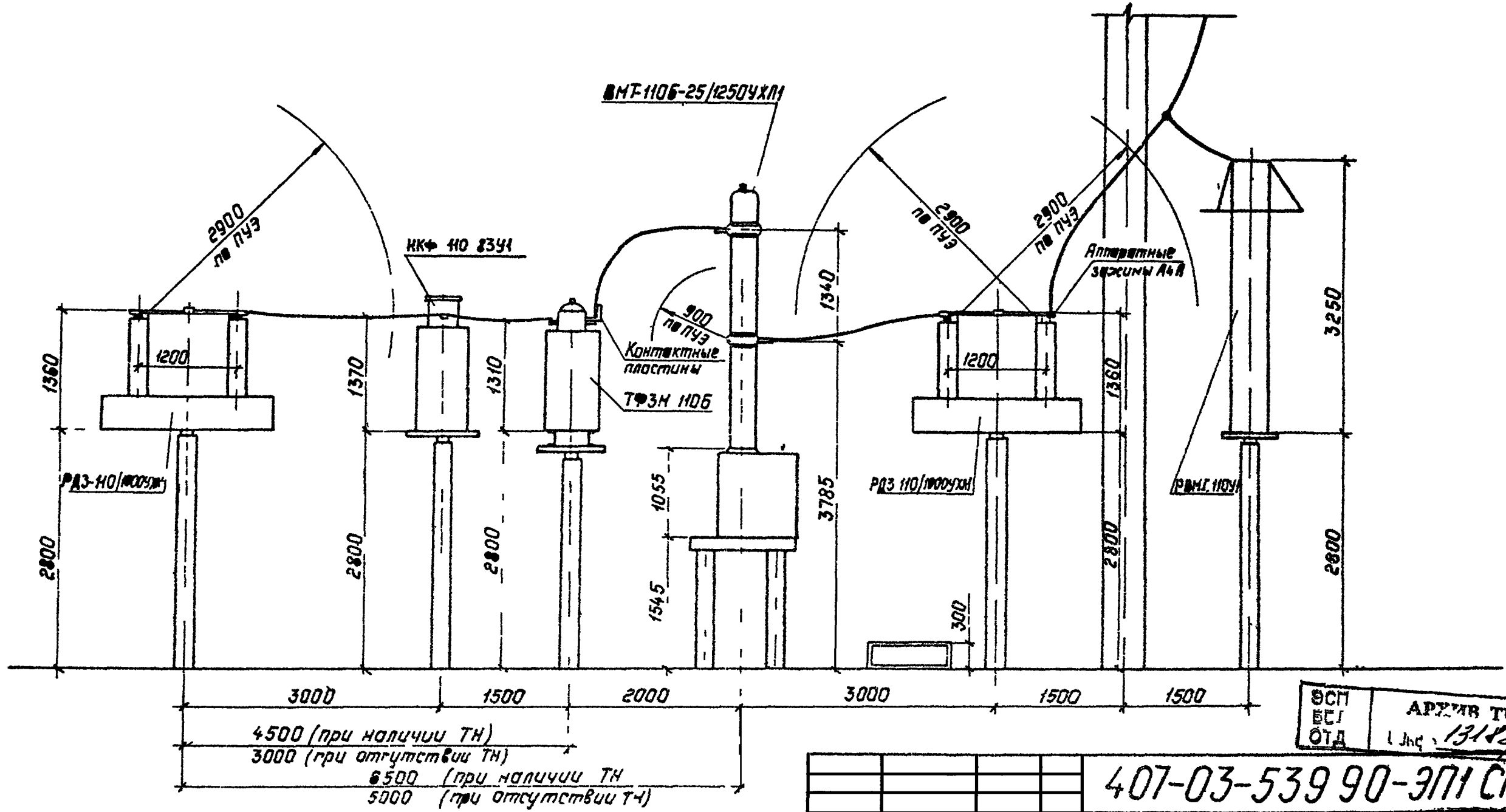
Копия Соколов

2723-01

Формат А3

Копия верна *ЗР*

Альбом 1



№ 1 подл. Подпись и дата ВЗМ ИИВ АЗ

ЭСМ
БСЛ
ОТД
АРХИВ ТМ
Л. Инж. 13/12/91

407-03-53990-ЭП1 СМ

Нач.отд	Роменский	<i>[Signature]</i>	08.90
Н.контр	Ломоносова	<i>[Signature]</i>	08.90
ГИП	Фомин	<i>[Signature]</i>	08.90
Гл.спец	Лурье	<i>[Signature]</i>	08.90
Нач.гр	Карпов	<i>[Signature]</i>	08.90
Инж2кат	Зайцева	<i>[Signature]</i>	08.90

ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях

Страниц	Лист	Листов
РП	6	

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

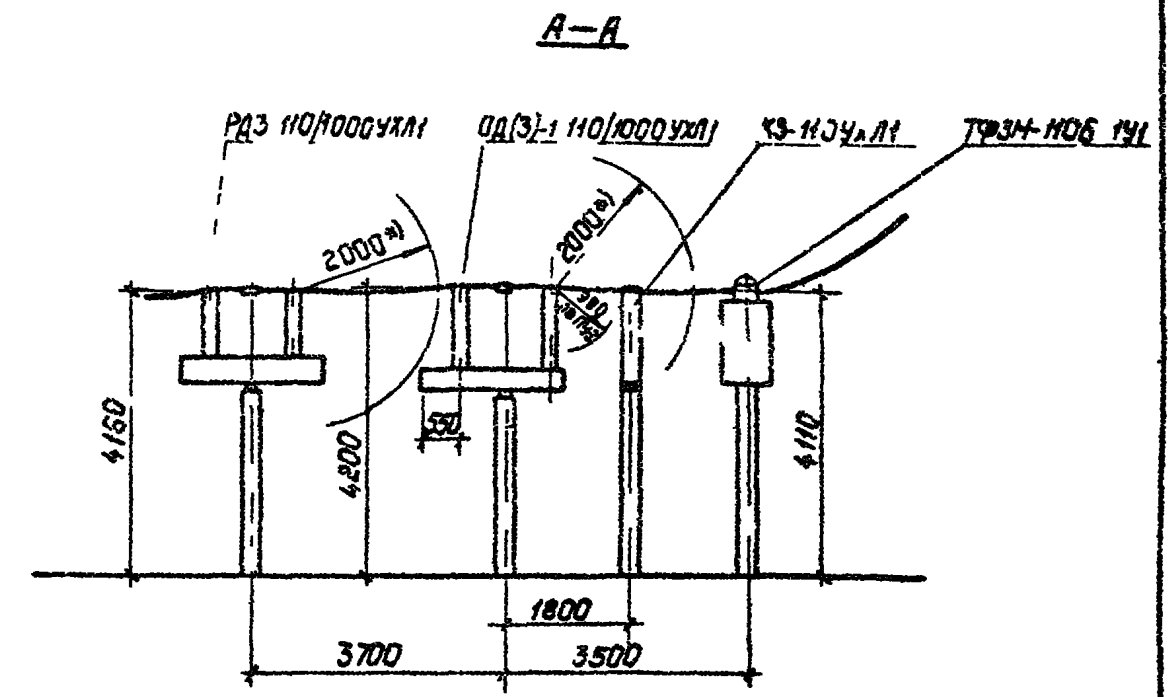
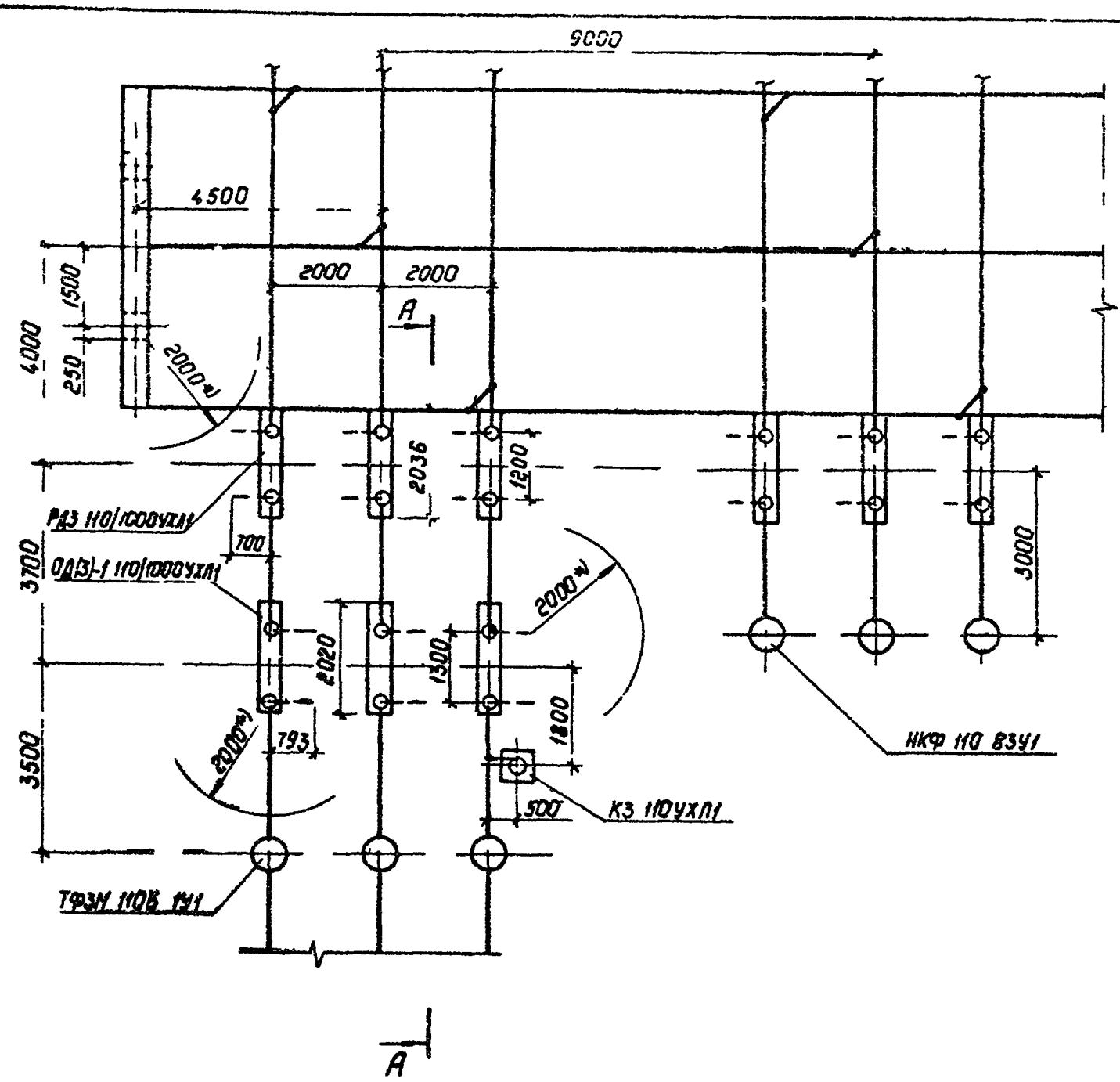
Энергопроект
Центр. Проектное отделение
Ленинград

2723-01

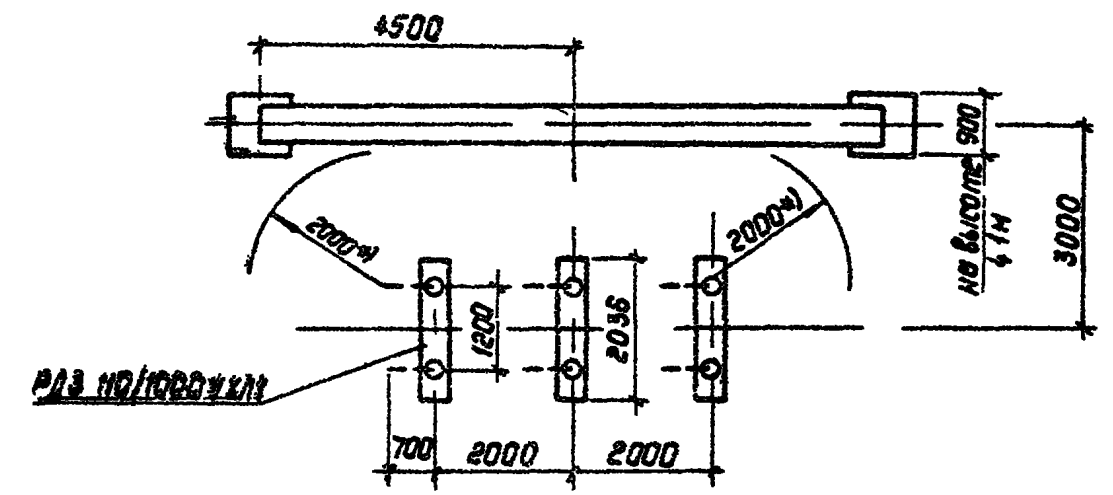
Формат А3

Копия берки 2723-01

Альбом 1



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



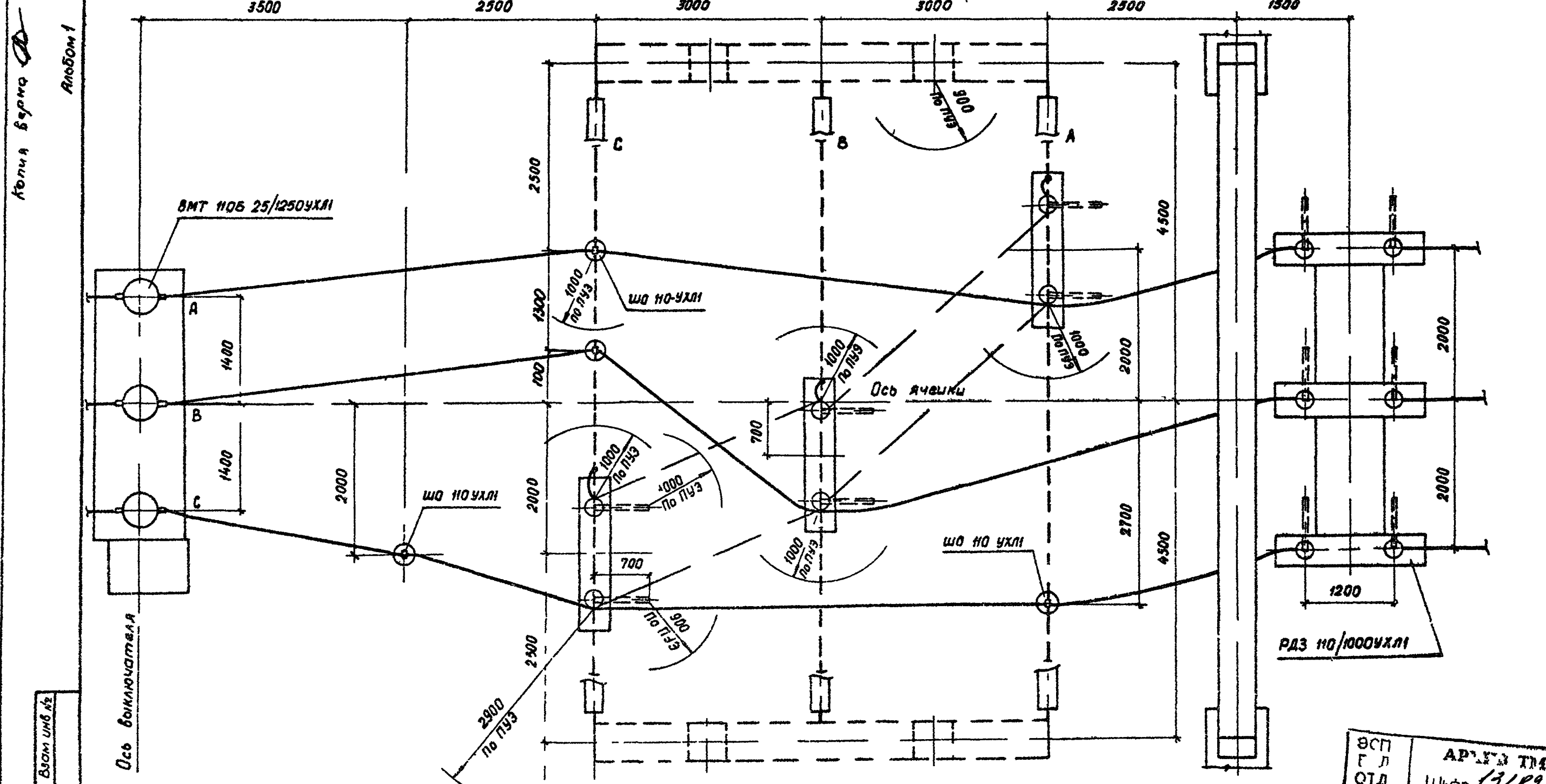
* Расстояние между аппаратами и строительными конструкциями выбрано в соответствии с п 9.2 „Сборника директивных материалов по эксплуатации энергосистем“ Электротехническая часть 1985г

Ш.В.Н.Посл., Подпись и дата

407-03-539 90-ЭП1 СМ			
ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях			
Нач отд	Роменский	06.90	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Н констр	Ломаносова	20.90	
Гип	Фомин	06.90	Северо Западное отделение Ленинград
Гл спец	Лурье	06.90	
Нач гр	Карпов	06.90	Определение расстояний от отделителя и разъединителя до соседних аппаратов и строительных конструкций
Ш.ж.И.кам	Зайцева	06.90	

Копия Полыс 2723-01

Формат А3



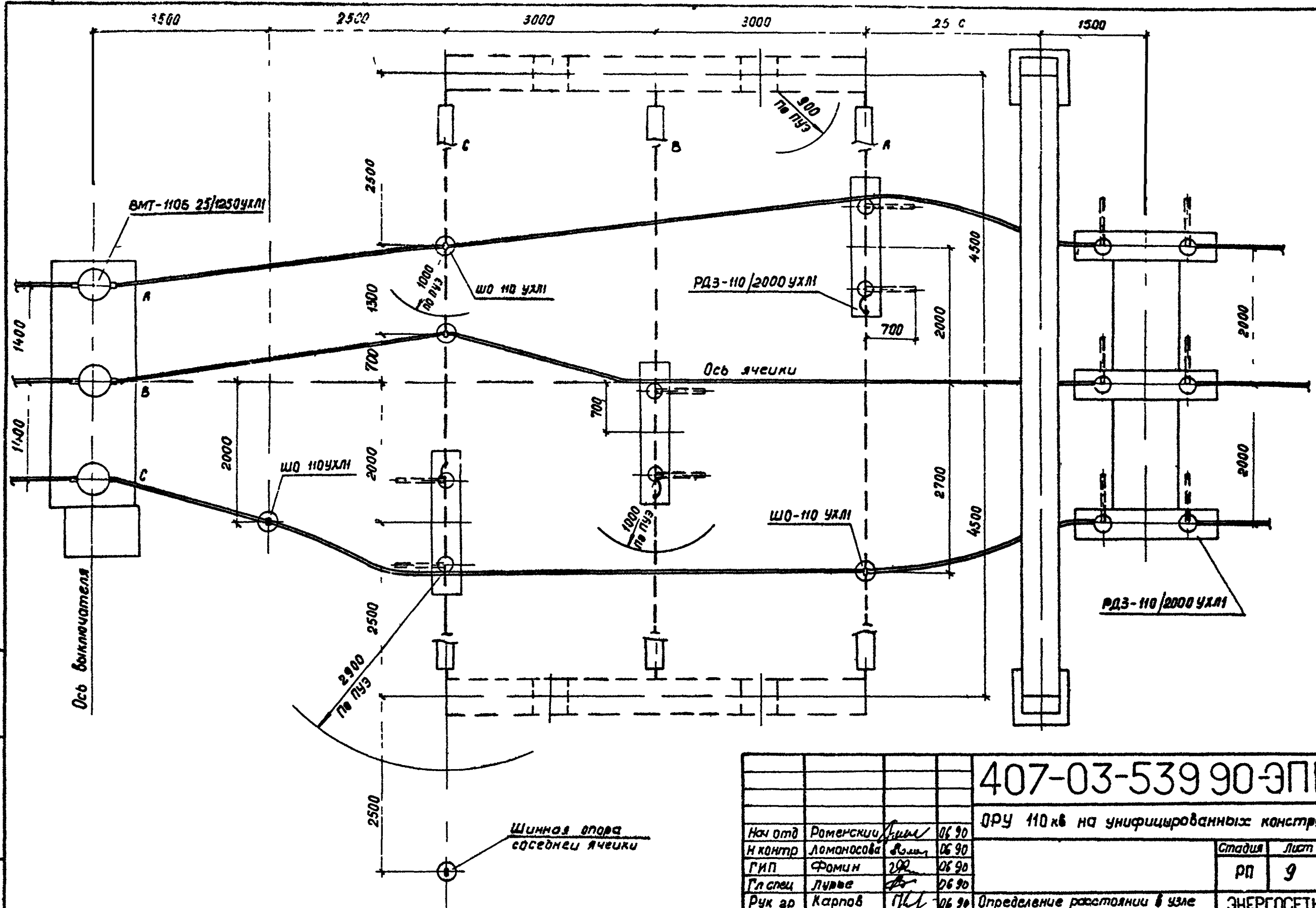
Всего листов 1
Подчеркнуты
в.п.п.

ЭСР
ГЛ
ОТД
АРГУЗ ТМ
Шифр 13189/1

407-03-539 90-ЭП1СМ			
ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях			
Исполн	Роменский	06.90	Стадия
И контр	Ломо о сба	06.90	
Гип	Фрамин	06.90	Листов
Гл. спец	Лурье	06.90	РП
Маш. зр	Куртов	06.90	8
Иж. П.к.т	Засцева	06.90	
Определение расстояний в узле тугенчатого киевского разъединителя			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

кн. журнал 2723-01 Формат А3

Копия версия 1
Работы 1



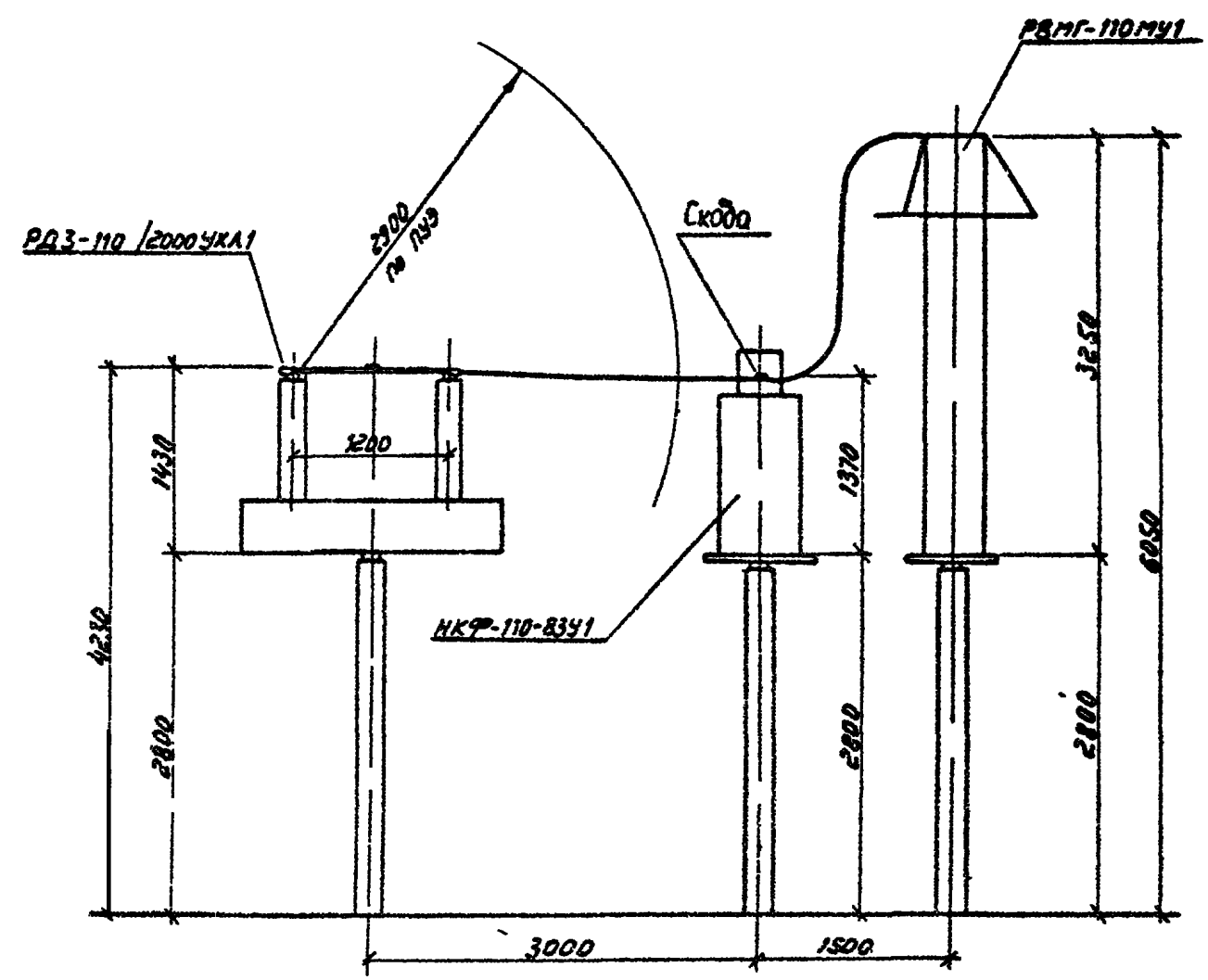
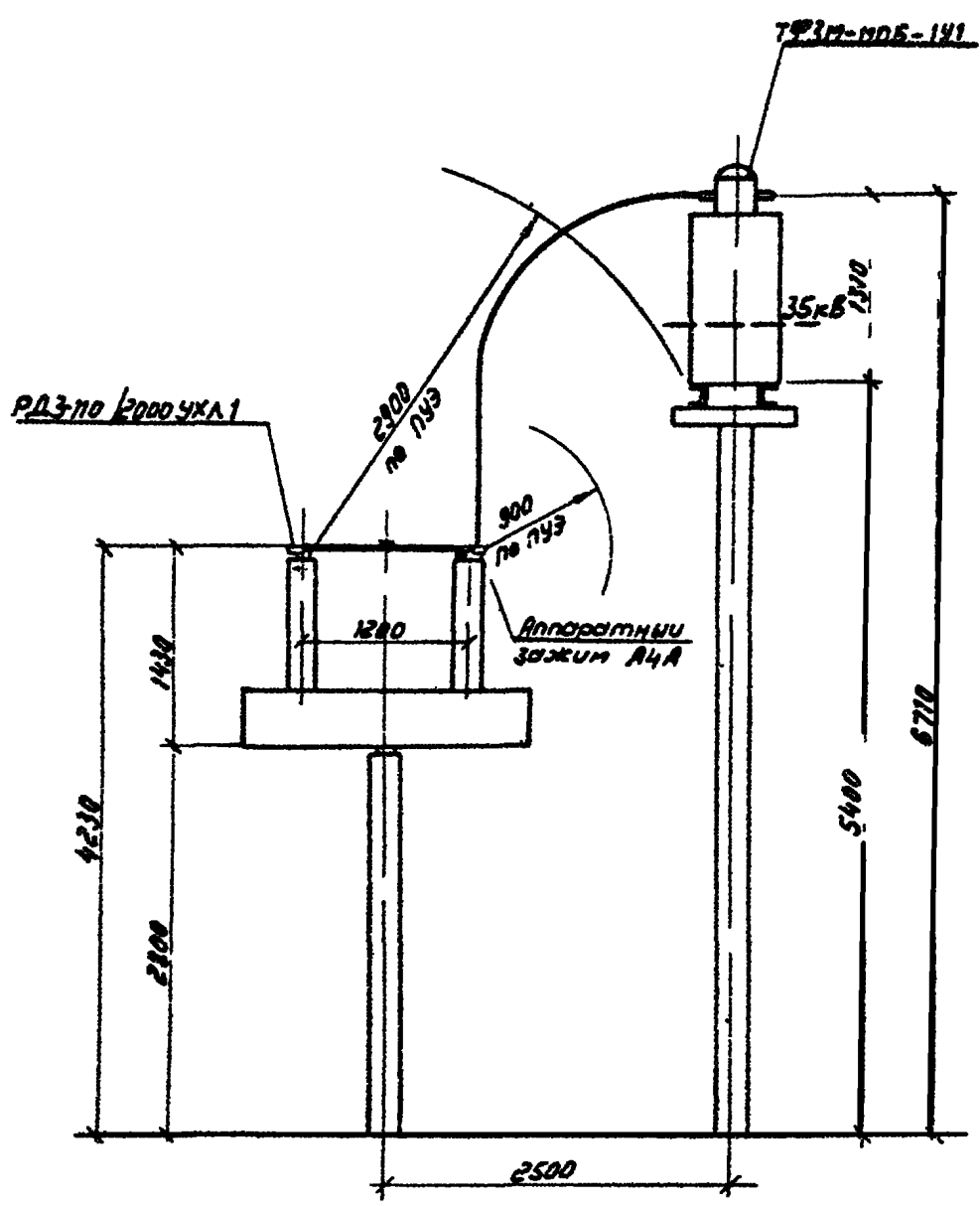
Имя и год	Подпись и дата	Взам. инв. №

407-03-539 90-ЭП1СМ			
ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях			
Нач. отд.	Раменский	06.90	Стадия
Н. контр.	Ломаносова	06.90	
Г.И.П.	Фомин	06.90	Листов
Гл. спец.	Лутье	06.90	
Рук. ар.	Карпов	06.90	9
Инж. Инст.	Зячьева	06.90	
Определены расстояния в узле однофазных разъединителей ступенчато-линейной установки			Формат А3

Копировал 27.23-01 Формат А3

Копия верха эрв

Ансамбль



Шифр и дата встав инст

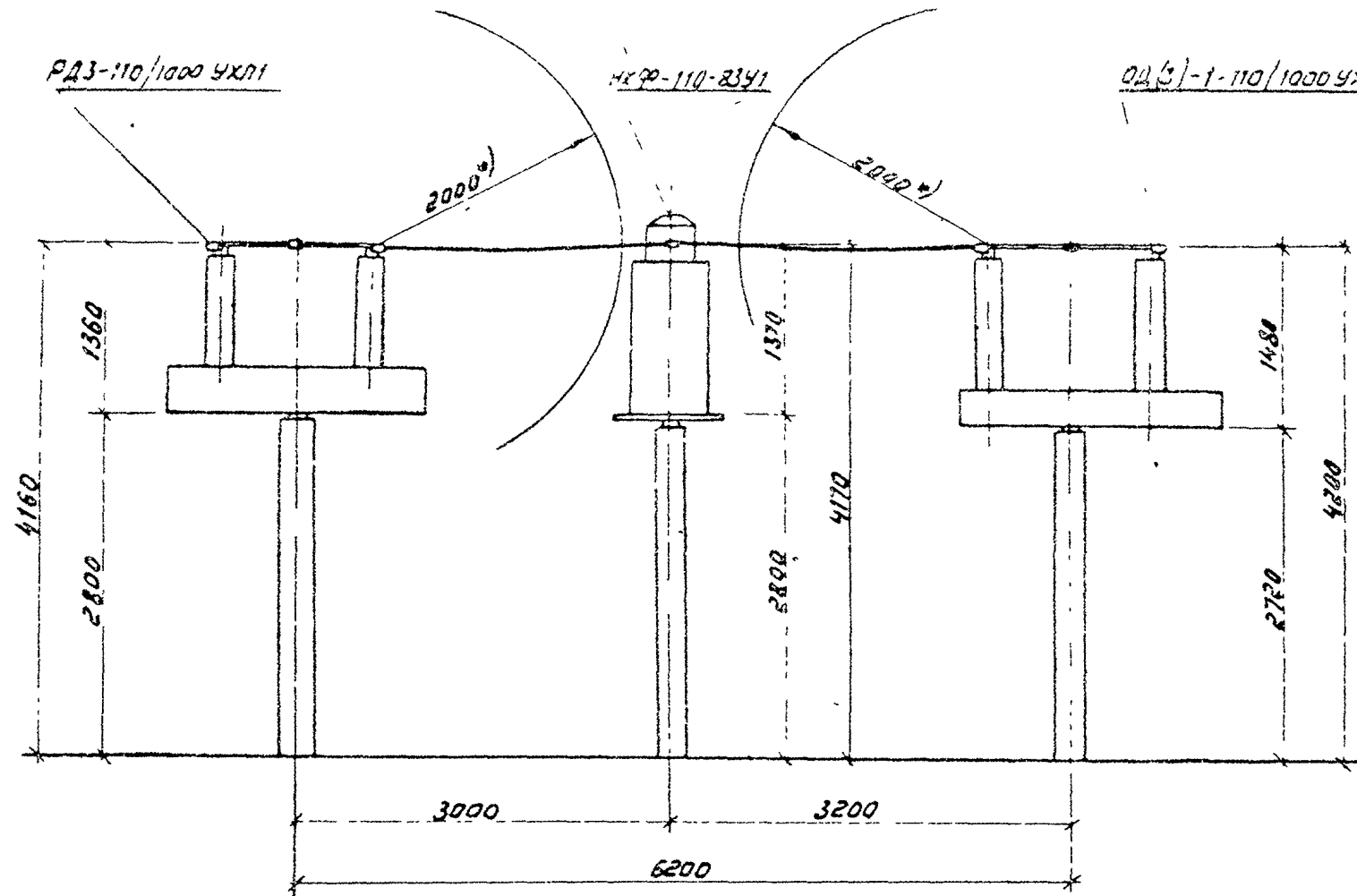
ЭСР
БСР
ОТД

АРХИВ ТМ
Ш.п. 13189/1

				407-03-539 90-ЭП1.СМ		
				ОРУ 110кВ на унифицированную конструкцию		
Нач. отд.	Роменский	Инж.	06.90	Определение расстояний между разъединителем и трансформато- рами тока и напряжения	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград	
Н.контр.	Ломаносов	Инж.	08.90			
Г.уп.	Фомин	Инж.	06.90			
Гл. спец.	Лурье	Инж.	05.90			
Нач. гр.	Карлов	Инж.	05.90			
Инж. кот.	Зайцева	Инж.	05.90			

2723-01 Формат А3

Лопух Берко З.А.
Андреев И.



*) 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	Л.И.	06.90	Схема № 110-3	Страниц	Лист
Н. контр.	Ломоносов	З.И.	06.90		рп	11
Г.И.П.	Фомин	Л.И.	06.90	Определение расстояний между разъединителем, трансформатором напряжения и отделителем		
Гл. спец.	Лурье	Л.	06.90			
Нач. гр.	Карлов	Г.И.	06.90			
Инж. кот.	Зайцева	В.И.	06.90			
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		

Копир. Салавьева

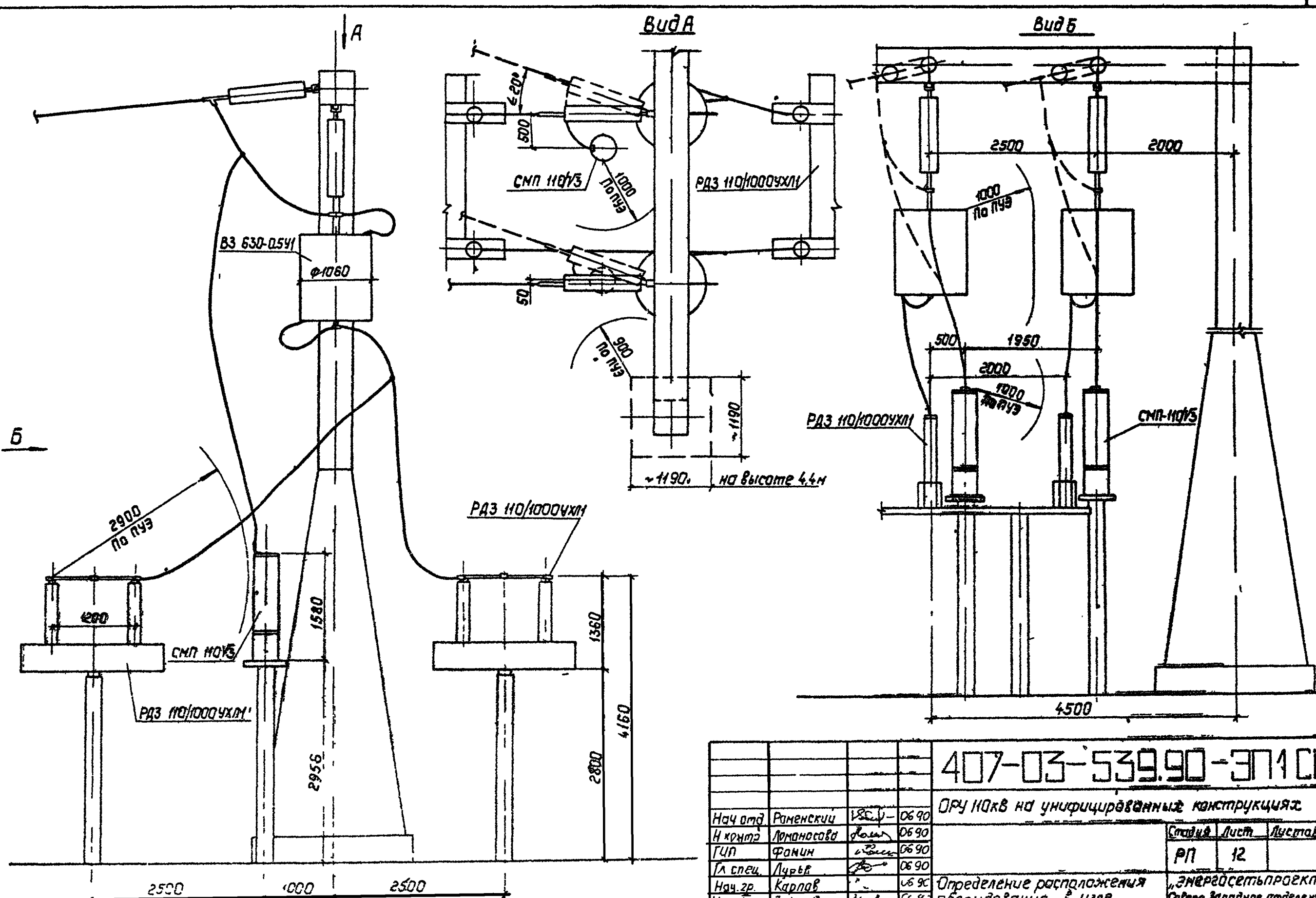
2723-01

Формат А3

Унифицированные конструкции и детали

Копия верна *Скан*

Альбом 1



№ в к-те
Изд.
Подпись и дата
Взам инв. №

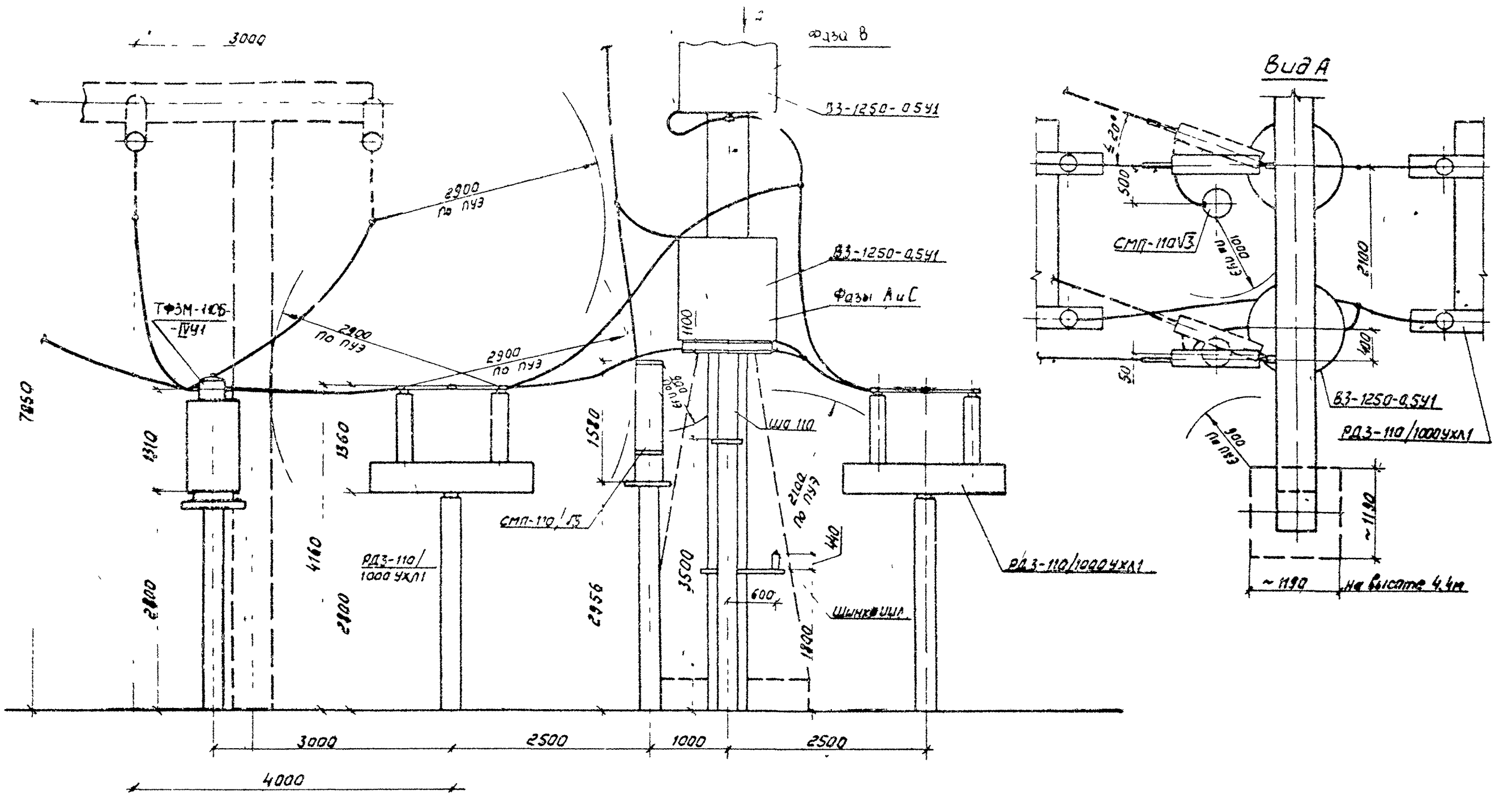
407-03-539.90-ЭП1 СМ			
ОРУ 110кВ на унифицированные конструкции			
Нач. отд.	Раменский	18.04-06.90	Страниц Лист Листов
Н.контр.	Ломанова	18.04-06.90	
Г.И.П.	Фомин	18.04-06.90	РП 12
Гл. спец.	Дурья	18.04-06.90	
Нач. гр.	Карлов	18.04-06.90	"Энергосетьпроект" Северо-Западное отделение Ленинград
Инж.кат.	Зыцьева	18.04-06.90	

Холма Голос 2723-01 формат А3

ЕСП
Б-П
ОГД
АРХИВ ТМ
Шифр 13189/1

Копия верна

Альбом I



Лист подл. Подпись и дата. Листов 1/1

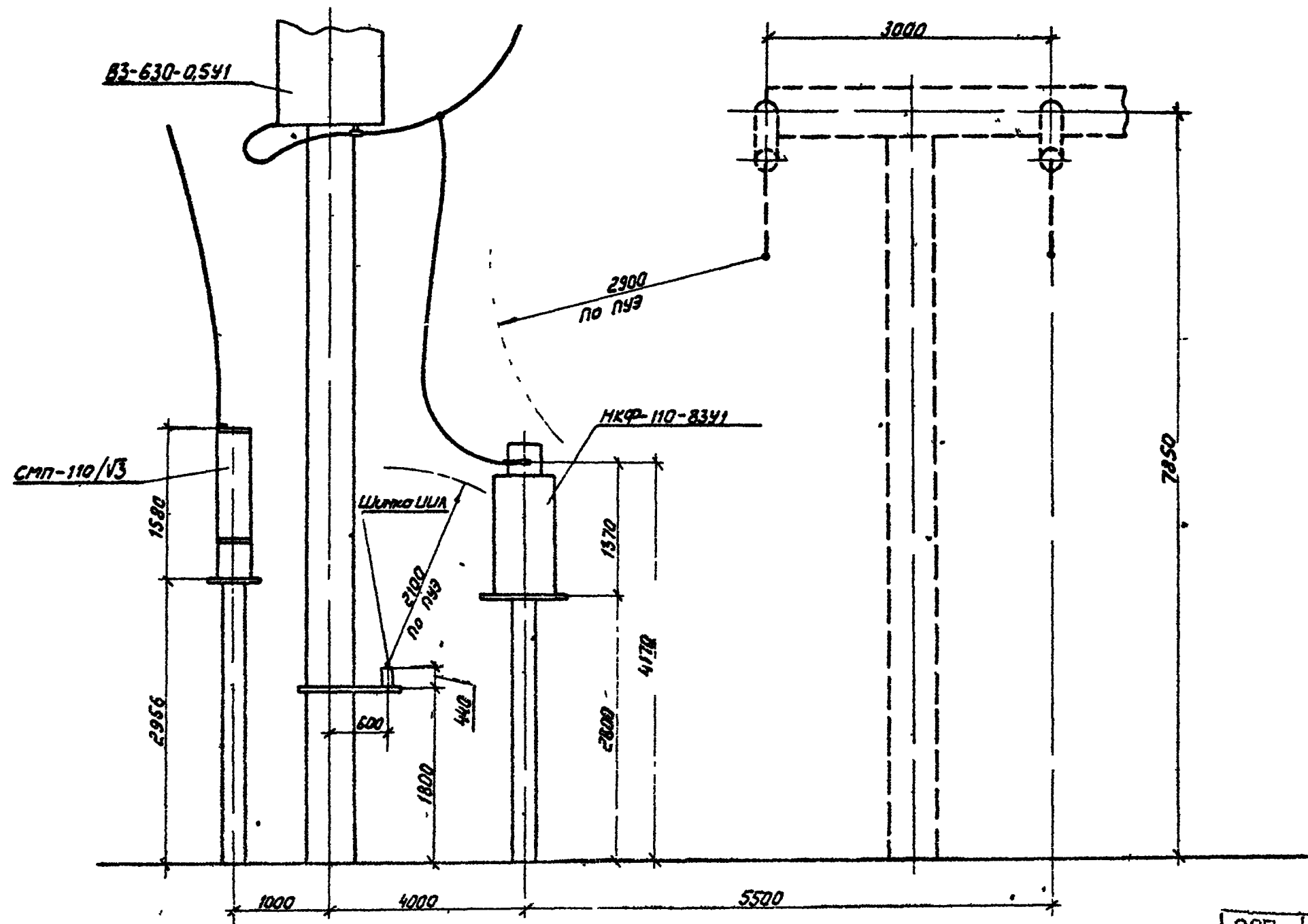
407-03-539.90 - ЭП. СМ			
ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях			
Н.ч. отд.	Романский	1809	06.90
Н.контр.	Ломаносова	Ваш	06.90
Г.п.	Фатин	1809	06.90
Г.п. спец.	Лурье	1809	06.90
Нач. гр.	Карлов	Г.	06.90
Инж. проект.	Зайцева	Зайц.	06.90
Определение расстояния между линейным порталом, сборными шинами и оборудованием ВЧ связи с зеркалапителем БЗ-1250			
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		Север-Западное отделение	Ленинград

2723-01

Копия Соловьева

Формат А3

компр. верна ~~ЭЭЭ~~
Листом 1



ЭСР
БС
ОТД
АРХИВ УИ
Шифр 13189/1

№ п/п
Подпись и дата
Взам. инст. и
Дата

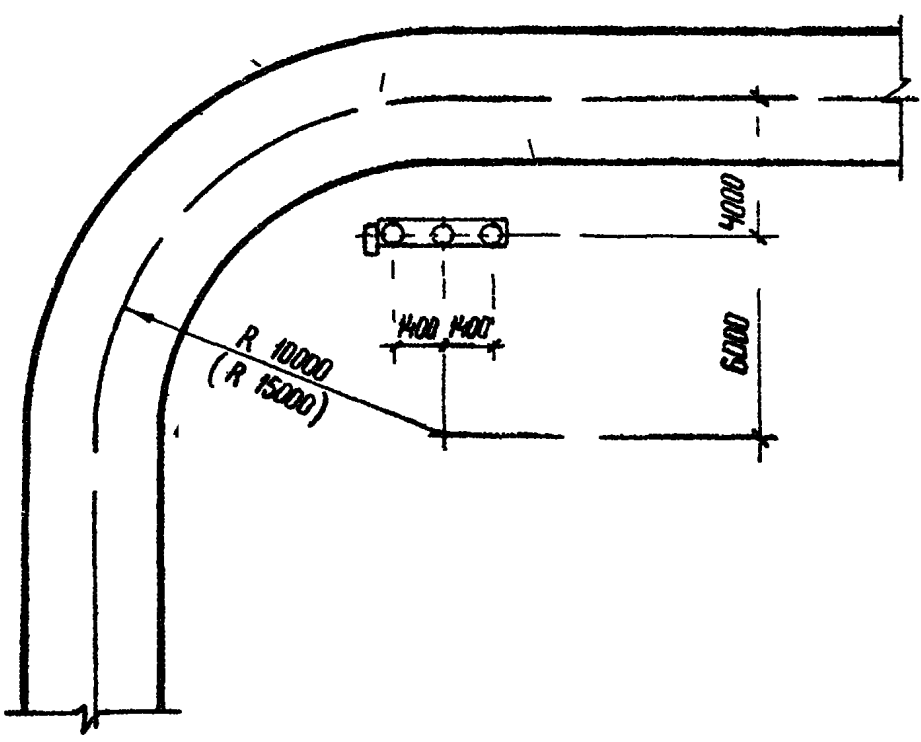
407-03-539.90-ЭП. СМ			
ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях			
Нач. отд.	Роменский	22.01	06.90
Н. контр.	Ломачевская	20.01	06.90
Г.И.П.	Фомин	20.01	06.90
Гл. спец.	Лурье	20.01	06.90
Нач. зр.	Карлов	20.01	06.90
Инж.кат.	Зайцева	3.21	06.90
Определение расстояния между обходной системой сварных шин и линейным порталом в схеме № 110-5Н			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

2723-01

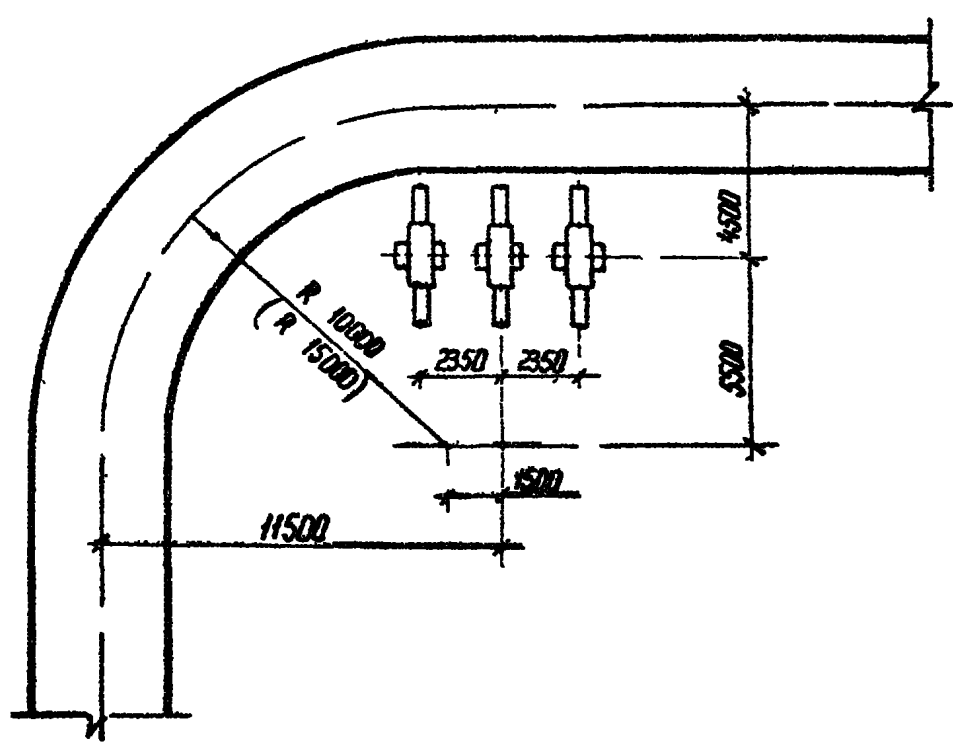
Формат А3

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

Ш. № подл. Подпись и дата
ВЗДМ ш.б. м

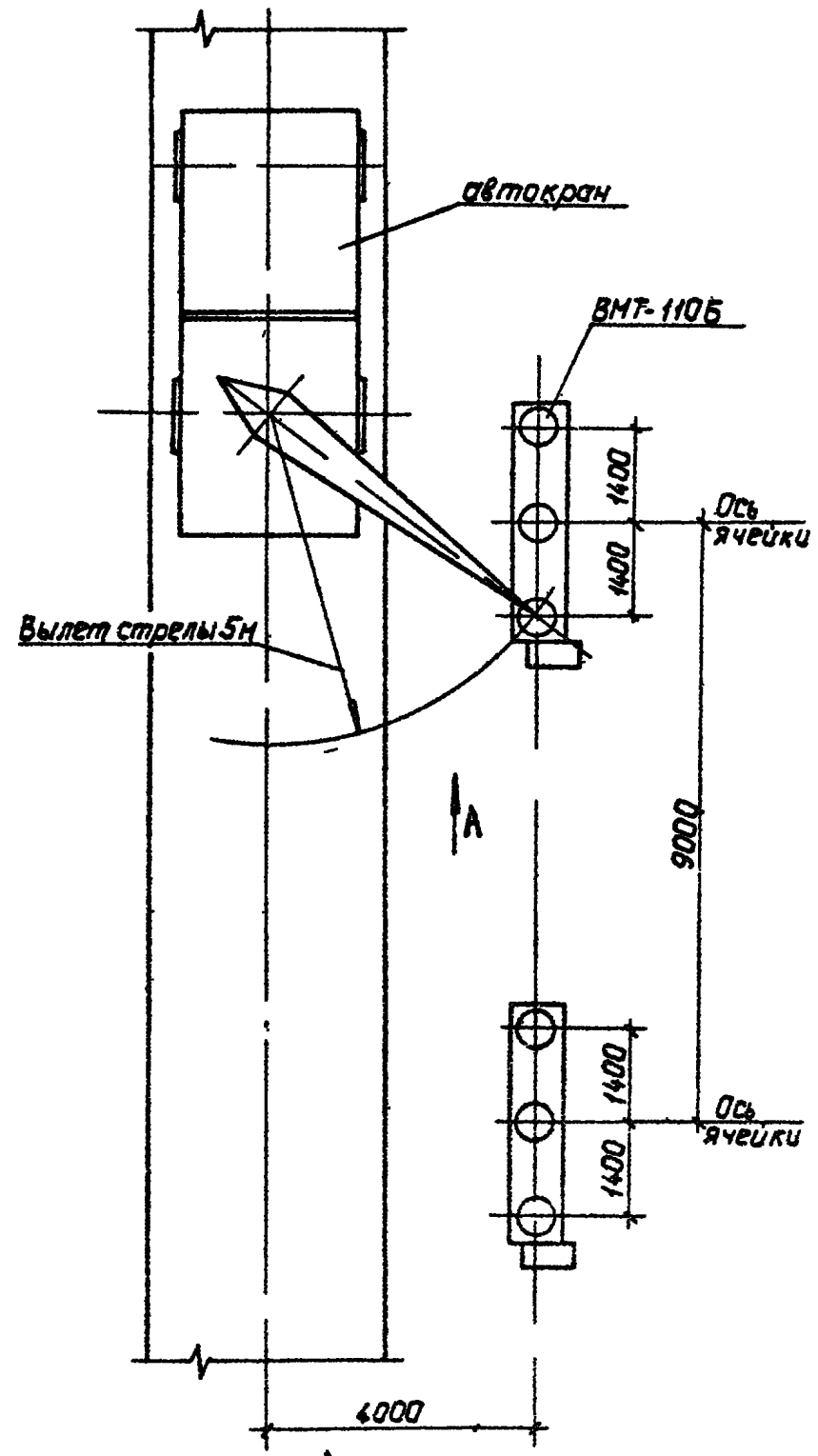
				407-03-539 90-ЭП1 СМ		
				ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях		
Нач. отд.	Роменский	Дашев	06.90	Этадия	Лист	Листов
Н. контр.	Ломоносова	Дашев	06.90	РП	15	
ГНП	Фомин	Дашев	06.90			
Гл. спец.	Лурье	Дашев	06.90	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Нач. зр.	Карпов	Дашев	06.90			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

Копир. № 2723 01 формат А3

Копия верна

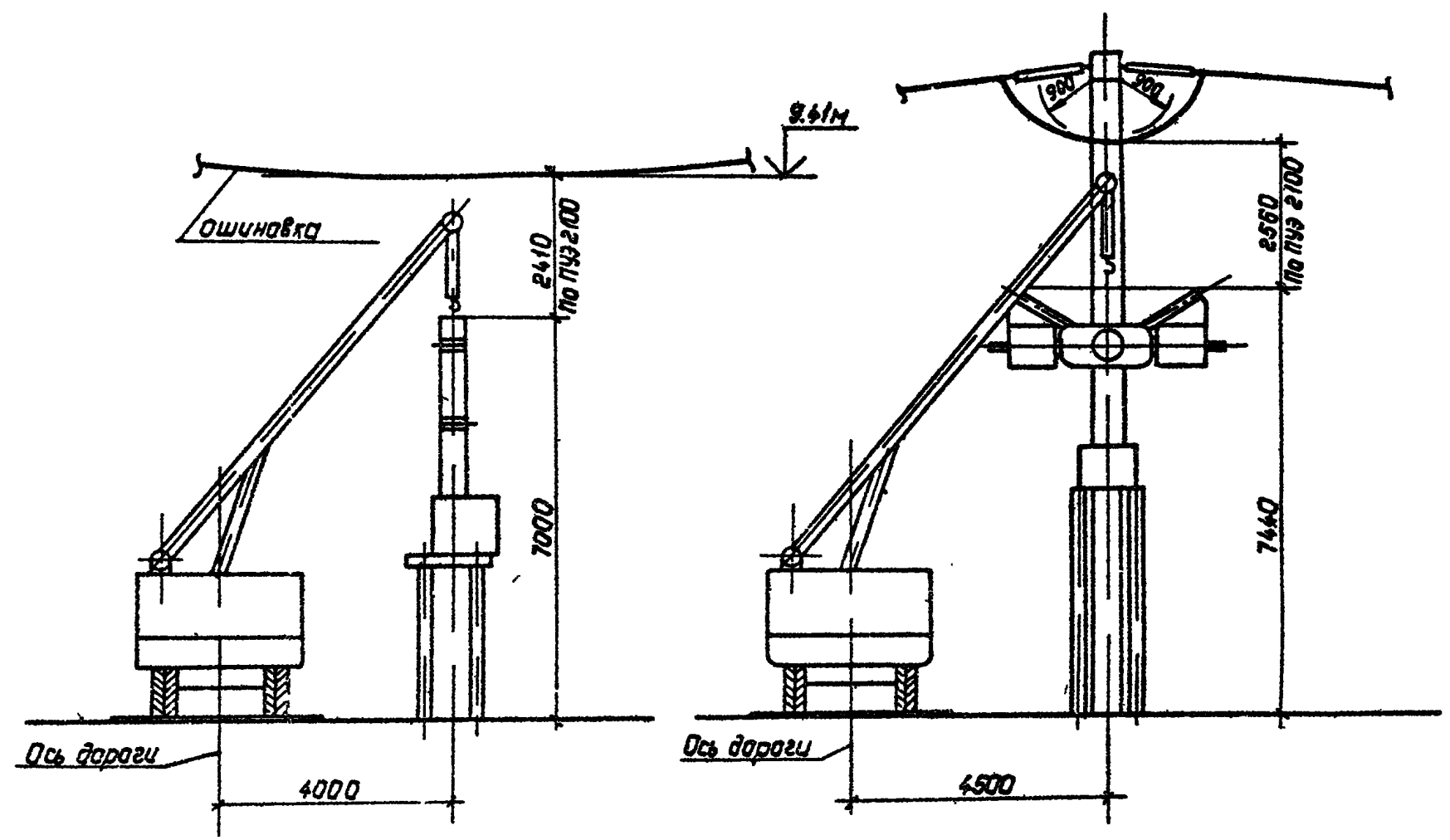
Альбом 1

Вид А



При выключателе ВМТ-110Б

При выключателе ВВБК-110Б



№ 8 № подл. Подпись и дата

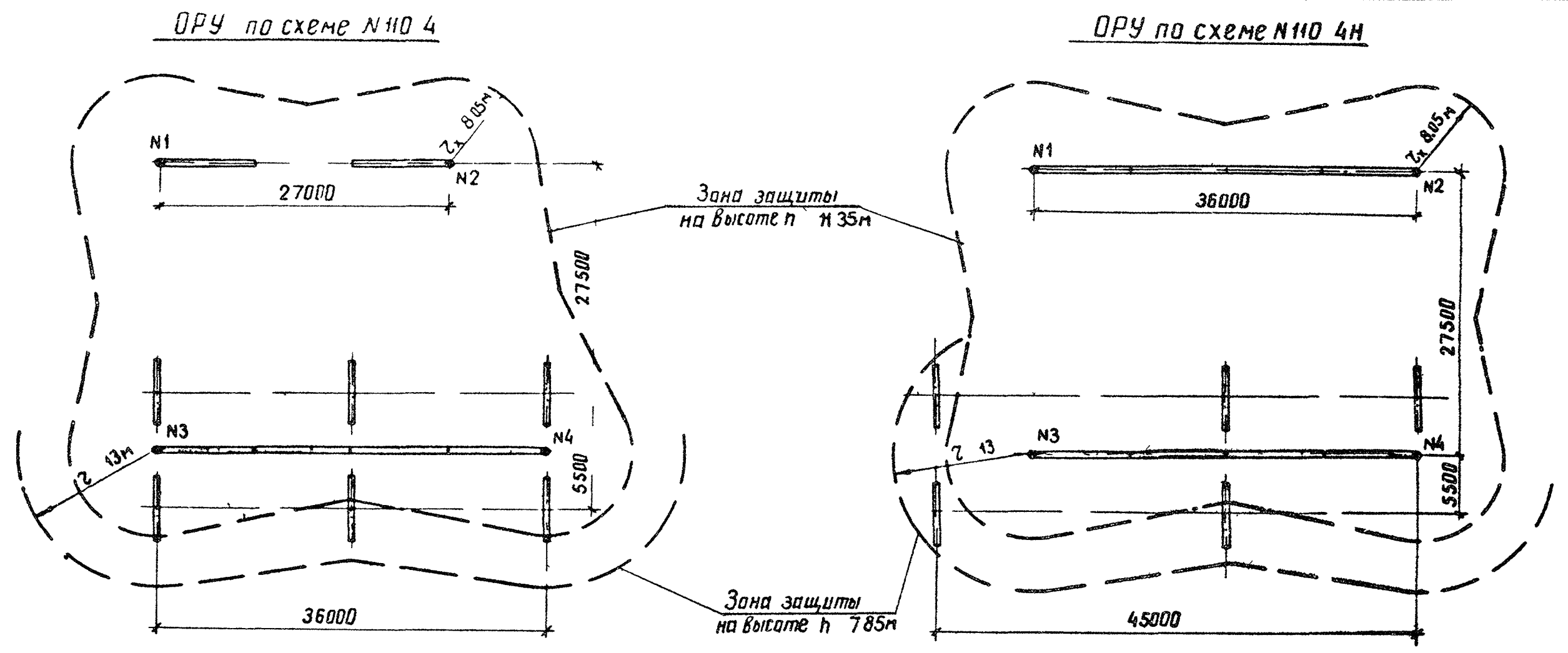
Взам.инв. №

ЭСР
БЕЛ
ОТД
АР.МБ ТМ
Шифр 13189/1

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

407-03-539.90-ЭПДСМ			
Ору 110кВ на унифицированных конструкциях			
Нач. отд.	Роменский	В.О.Д.	06.90
Н. контр.	Ломаносова	Лом	06.90
ГУП	Фомин	Фом	06.90
Гл. спец.	Лурье	Лур	06.90
Нач. зр.	Карпов	Кар	06.90
Инж.кат.	Зайцева	Зай	06.90
		Помер расстояний механизмов при обслуживании выключателя	
		ЭНЕРГОСЕТЬ "РОСЭМ" Северо-Западное отделение Ленинград	

ко я верна
Альбом 1



- 1 Высота молниеотводов 1935м
- 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

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

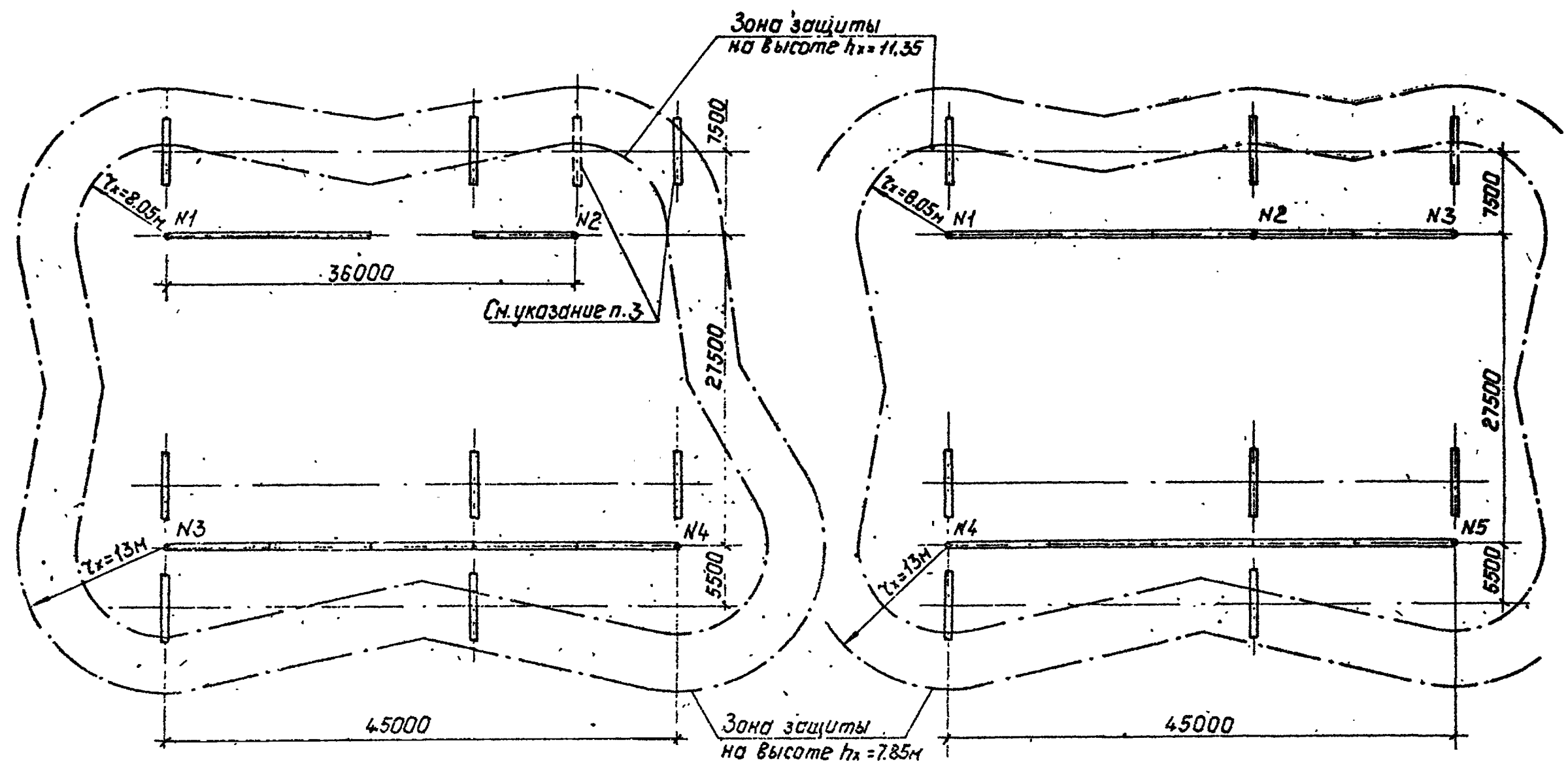
407-03-53990-ЭП1СМ			
ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях			
Нач. отд.	Роме. ски.	Генер.	06.90
Н.контр.	Л. Сноска	8 м	06.90
ГИП	Фом. н.	Ген.	06.90
Гл. спец.	Лурье	Ф.	06.90
Нач. гр.	Карпов	Г.	06.90
Инж.кат.	Зарицева	З.	05.90
Молниезащита ОРУ по схеме N10 4			110 4H
Стадия	Лист	Листов	
РП	17		
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			Северо-Западное отделение
			110 кВ ряд

копир Анисей 2723 01 формат А3

Копия берка: *20*
Альбом 1

ОРУ по схемам N110-5, 110-5H

ОРУ по схеме N110-5AH



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

ЭСР. БЕЛ. ОТД.	АРХИВ ТМ Шифр 13/129/1
----------------------	---------------------------

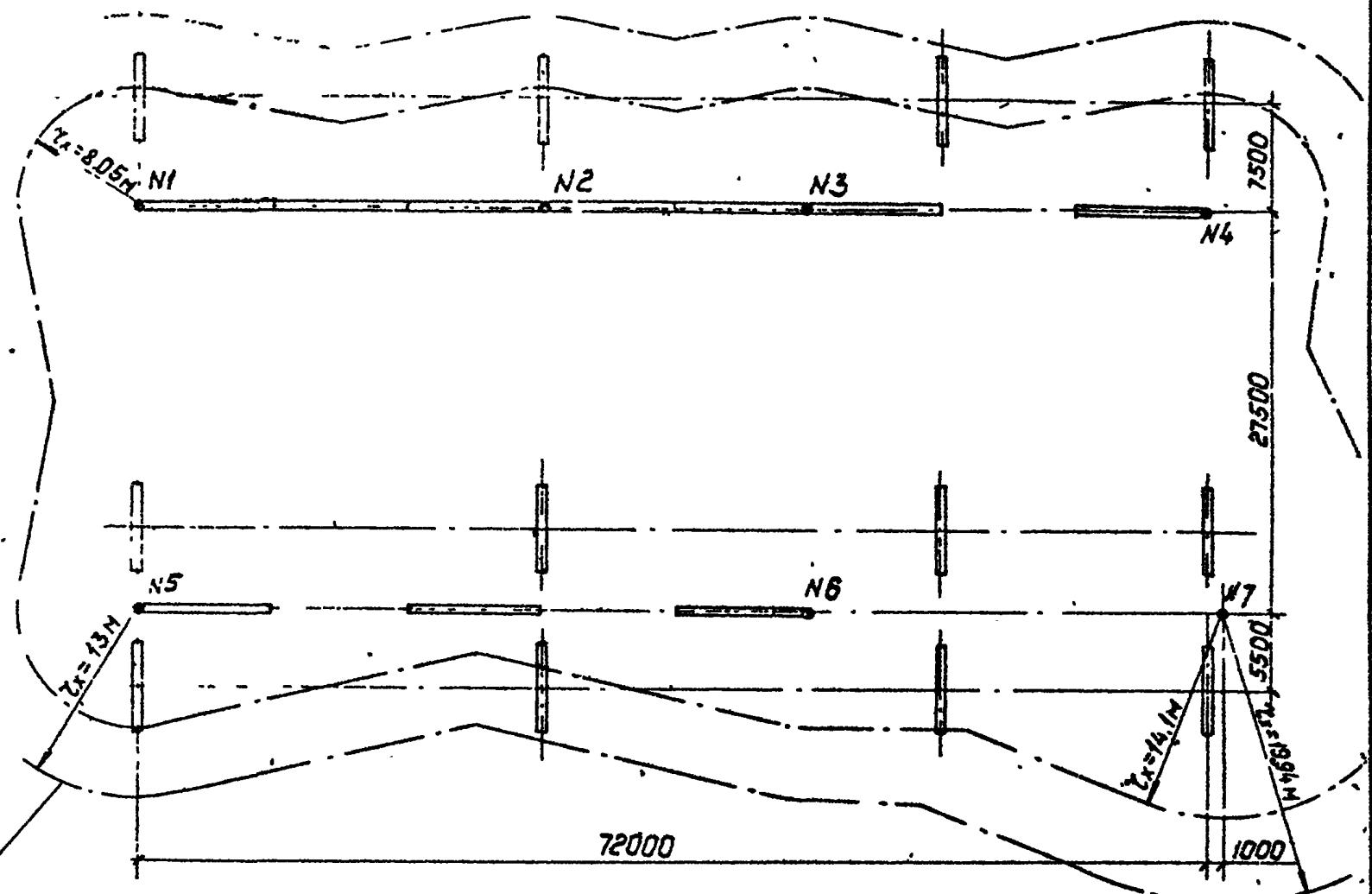
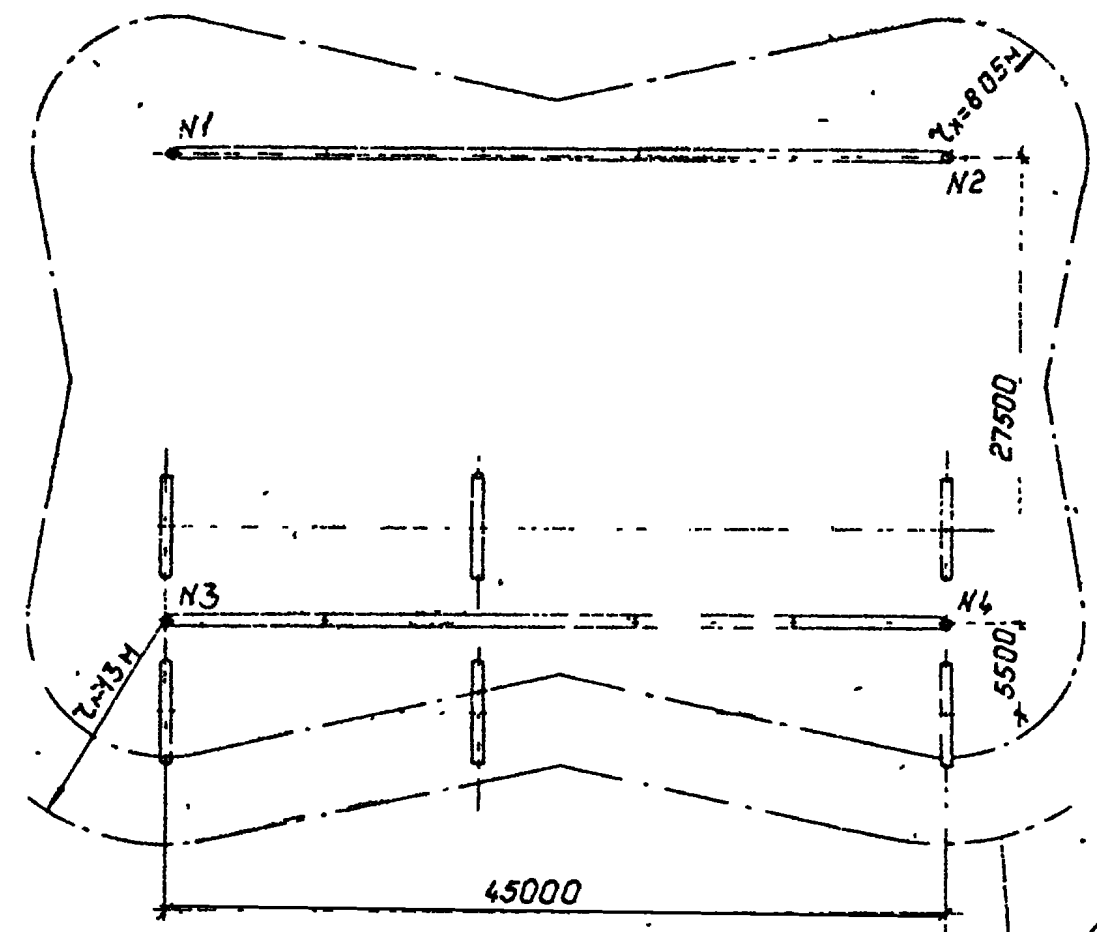
407-03-539.90-ЭП1.СМ				ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях		
Нач. отд.	Роменский	Лаш	СН 35	Стр.	Лист	Листов
Н.кон.тр.	Ломоносов	Сем	СН 35	РП	18	
Г.И.П.	Фомин	Сем	СН 35	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Гл. спец.	Лурье	Сем	СН 35	Северо-Западное отделение		
Н.ч.ч.з.	Карпов	Сем	СН 35	Ленинград		
Инж. II кат.	Зайцева	Сем	СН 35			

Копия Верна
Альбом

ОРУ по схеме 110-6

ОРУ по схемам 110-12, 110-13

Зона защиты
на высоте $h_x = 11,55\text{ м}$



Зона защиты
на высоте $h_x = 7,85\text{ м}$

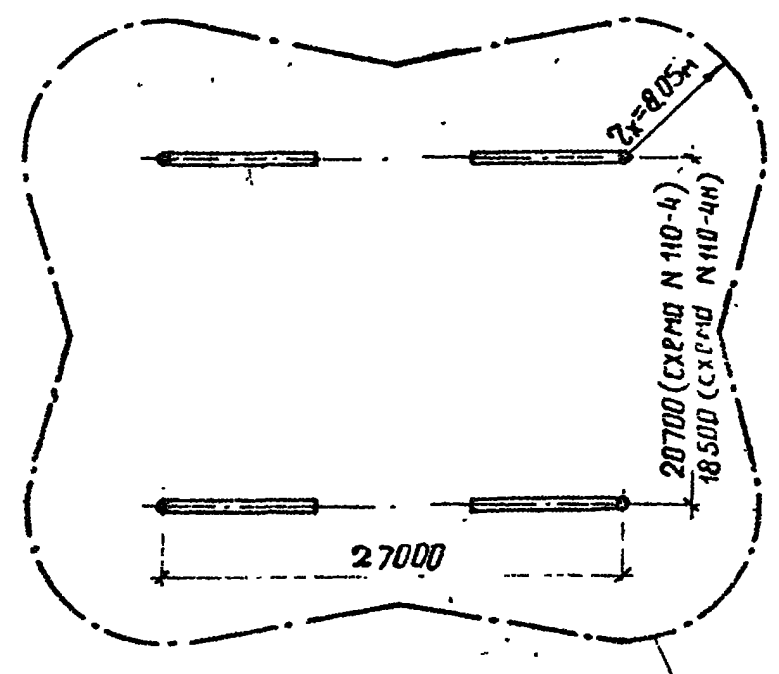
- 1 Высота молнеотводов №№ 1, 2, 3, 4, 5, 6 - 19,35 м,
высота молнеотвода №7, в железобетоне - 24,3 м, в металле - 26,17 м
- 2 В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты со-
седних сооружений подстанции, количества и расстановка
молнеотводов подлежат уточнению
- 3 Планы ОРУ см. альбом 2 листы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

Шифр проекта
Исполнитель
Проверил
Дата

407-03-539.90-ЭП1.СМ			
Нач. отд.	Раменский	Р.М.	05.90
Н. кантр.	Ломанова	З.С.	05.90
Г.И.П.	Фомин	Ф.	06.90
Гл. спец.	Лурье	Л.	06.90
Нач. гр.	Карпов	К.	06.90
И.н.ж. Проект	Защева	З.	06.90
ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях			Стадия Лист Листов
			РП 19
Молниезащита ОРУ по схемам 110-6, 110-12, 110-13.			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

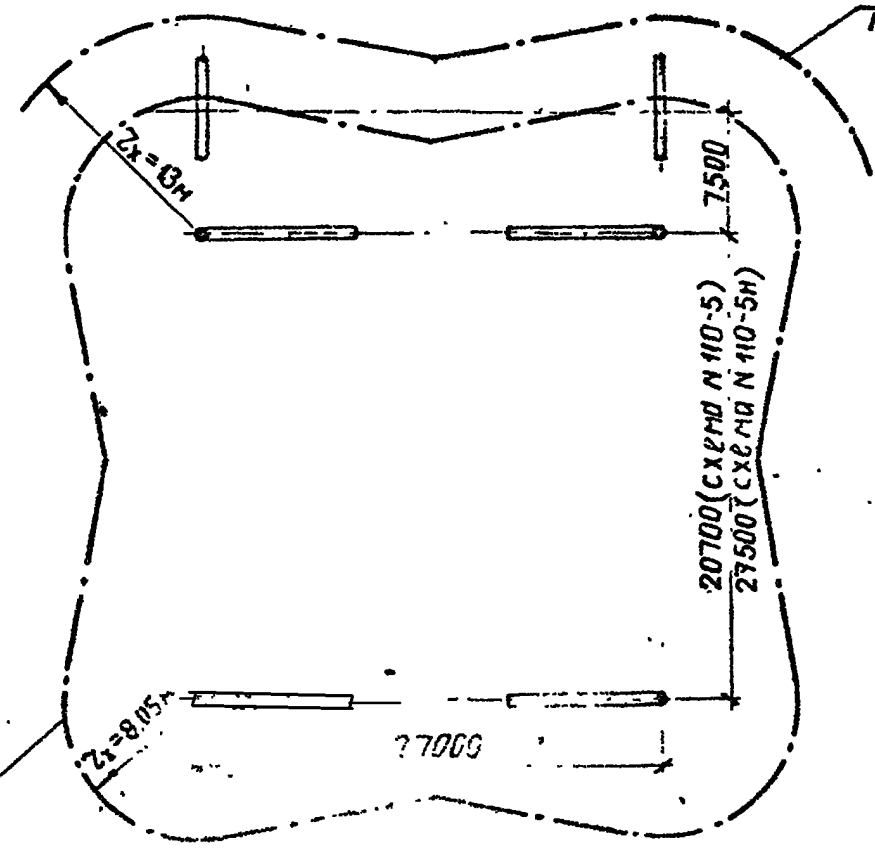
Копия верка: *zde*
Альбом 1

ОРУ по схемам N 110-4, 110-4Н



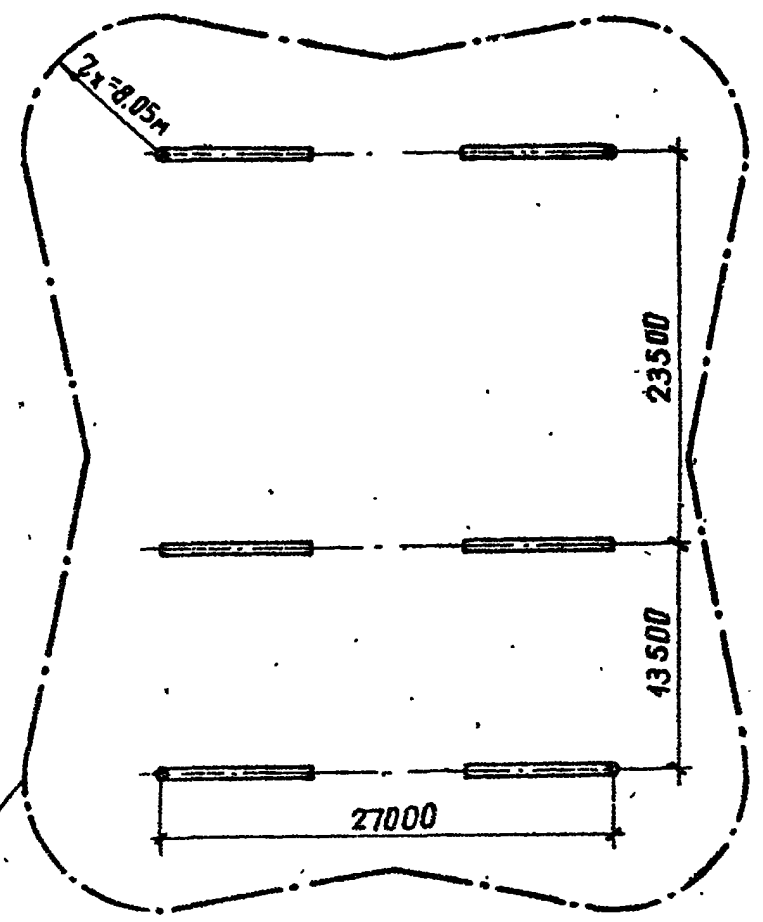
Зона защиты
на высоте $h_x = 11,35m$

ОРУ по схемам N 110-5, 110-5Н



Зона защиты
на высоте $h_x = 11,35m$

ОРУ по схеме N 110-5АН



Зона защиты
на высоте $h_x = 7,85m$

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

ЭСП. БСЛ. ОТД. АРХИВ ТМ. Шифр 13189/1

407-03-539.90-ЭП1.СМ

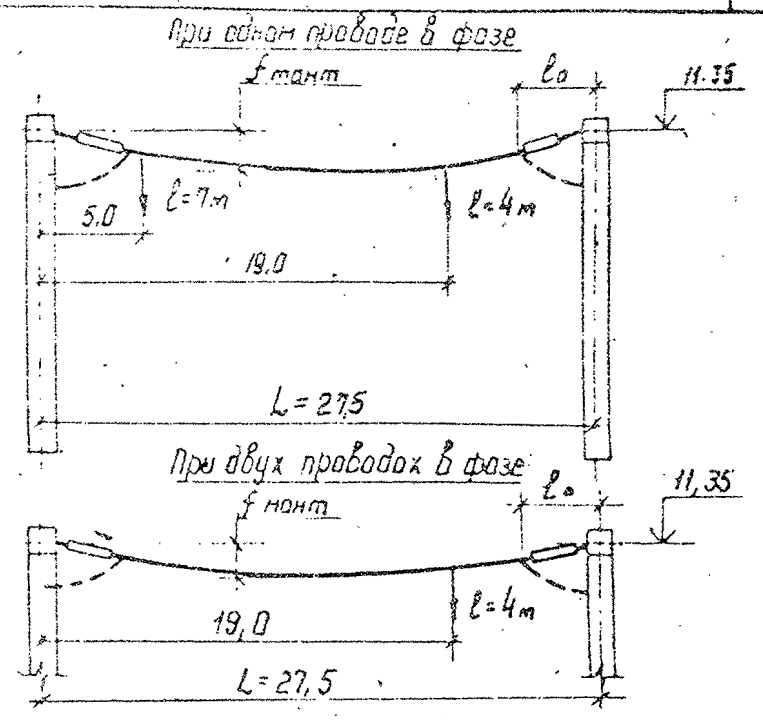
ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях				Стация	Лист	Листов
Нач. отд.	Роменский	20.01.90	06.90	РП	20	
Н.контр.	Литманов	20.01.90	06.90			
ГИП	Фомин	20.01.90	06.90			
Гл. спец.	Лурье	20.01.90	06.90			
Нач. гр.	Карпов	20.01.90	06.90	Молниезащита ОРУ по		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград
Инж. Проект	Эйцеева	20.01.90	06.90	схемам без учета расширения		

2723-01 формат А3

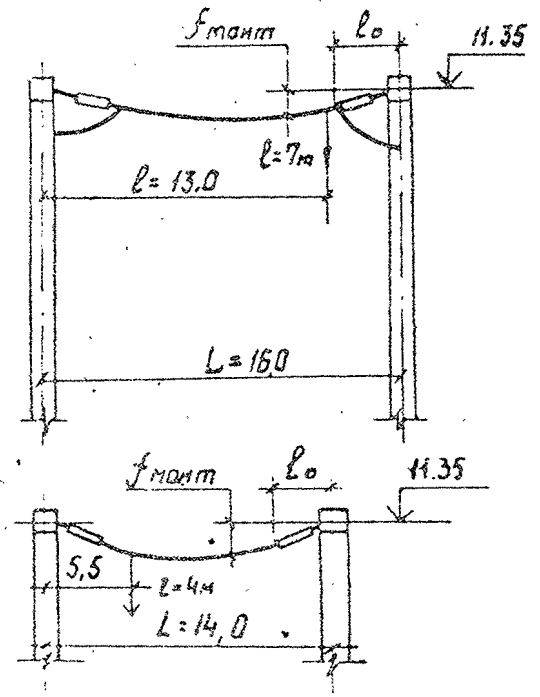
Копия верна: [подпись]

Альбом 1

Наименование		Условные обозн.	Пролет L = 27,5 м																				
Исходные данные	Провод		AC120/19		AC150/19		AC185/24		AC240/32		AC330/39		AC400/51		AC500/54		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	700,0	700,0	700,0	700,0	700,0	700,0	700,0	700,0	700,0	700,0	700,0	700,0		
Результаты расчетов	Тяжение провода на фазу Н	При t = -5°C	H _г	2410	4150	2700	4500	2990	4940	3504	5556	4024	5153	4349	5840	5680	7000	7000	7000	7000	7000		
	Напряжение в проводе Н/мм ²	гололеда и ветра	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	
	Стрела провеса м	ветра	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°C		f _{t+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	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		Условные обозн.	Пролет L = 16,0 м						Пролет L = 14,0 м													
Исходные данные	Провод		AC120/19		AC150/19		AC185/24		AC240/32		AC330/39		AC400/51		AC500/54		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	700,0	700,0	700,0	700,0	700,0	700,0	700,0	700,0	700,0	700,0	700,0	700,0	
Результаты расчетов	Тяжение провода на фазу Н	При t = -5°C	H _г	1921	1515	1142	1749	1251	1871	1425	2033	1533	2192	1758	2361	2152	2725	2523	3591	2942	3835	3591
	Напряжение в проводе Н/мм ²	гололеда и ветра	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
	Стрела провеса м	ветра	f _г	0,95	1,0	0,95	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
	Стрела провеса при t + 70°C		f _{t+70}	0,96	0,94	0,95	0,94	0,95	0,96	0,95	0,95	0,92	0,98	0,94	0,95	0,90	1,0	0,90	0,99	0,88	1,0	0,88
Данные для монтажа	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	0,95	0,86	0,95	0,84	0,95	0,84	0,86
	Тяжение провода при монтаже на фазу, Н	H _{монт}	796	814	898	910	989	989	1108	1066	1242	1165	1401	1280	1700	1525	2054	1859	2356	2550	2877	2791



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

См. вместе с листом ЭП.СМ-23.

407-03-539.90-ЭП1.СМ

ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях

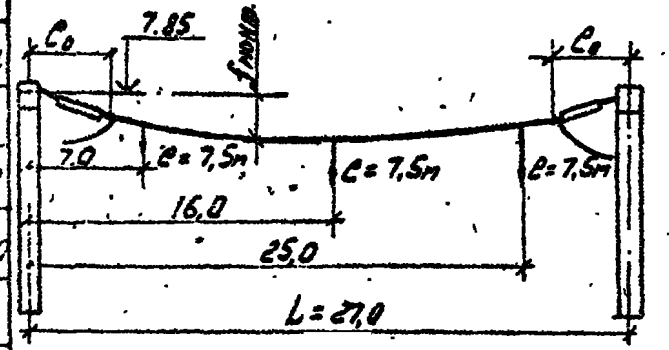
И.контр.	Лехонкова	06.90	Стация	Лист	Листов
Г.И.П.	Фатин	07.90	рп	21	
Гл. спец.	Лурье	08.90	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Ячейковые пролеты.		
И.контр.	Зайцева	08.90	"ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ" Северо-Западное отделение Ленинград		

Копировал: Б.Глава 2723-01. Формат А3

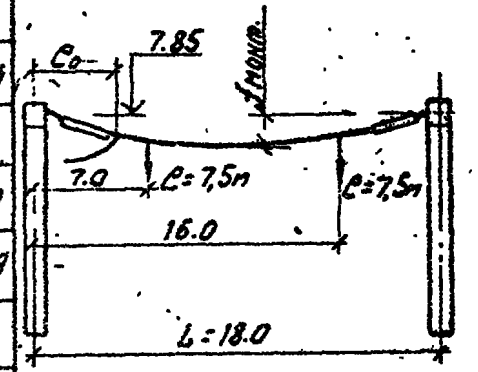
Копия верна: *22*

Альбом 1

Наименование		Услов- ные обозн.	Пролет L = 27,0 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
Результаты расче- тов	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										
	Тяжение провода на фазу, Н	H _г	1855	3540	2064	3584	2350	3914	2748	4367	3157	4987	3553	5497	4423	6471	6197	9838	6990	10355	8730	12300
	Напряжение в проводе, Н/мм ²	σ _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	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
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
Результаты расче- тов	Фактическое сечение провода, мм ²	S	137,0	167,0	211,0	276,0	340,0	446,0	554,0	2x340,0	2x445,0	2x554,0										
	Тяжение провода на фазу, Н	H _г	993	1651	1108	1789	1242	1932	1429	2127	1618	2313	1311	2510	2225	3135	3069	4781	3450	5266	4273	6179
	Напряжение в проводе, Н/мм ²	σ _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
Данные для мон- тажа	Монтажная стрела провеса, м	f _{монт}	1,43	1,41	1,43	1,42	1,42	1,42	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
	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



ЭСР.
БЕЛ.
ОТД. АРХИВ ТМ
Шифр 13189/1

Шифр: 13189/1

См. вместе с листом ЭП1СМ-23

407-03-539 90-ЭП1.СМ			
ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях			
Нач.отд	Роменский	15.0	06.90
Н.контр	Ломоносова	20.0	06.90
ГИП	Фомин	20.0	06.90
Гл. спец	Лурье	20.0	06.90
Инж2кат	Зайцева	20.0	06.90
Монтажные таблицы стрел провеса проводов и т.д.			ЭНЕРГО СЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

2123-01

Таблица расчетной массы элементов ошиновки

Провод	АС120/19	АС150/19	АС185/34	АС240/30	АС300/39	АС400/51	АС500/54	2АС300/39	2АС400/51	2АС500/54
Масса провода $Q, \text{ кг/м}$	0,471	0,554	0,705	0,921	1,132	1,261	1,852	2,348	2,608	3,790
Масса провода с гололедом $Q_r, \text{ кг/м}$	II Р-Н	1,295	1,423	1,631	1,919	2,195	2,429	3,095	4,478	5,282
	IV Р-Н	2,532	2,804	3,071	3,435	3,778	4,11	4,853	7,652	8,32
Масса гирлянды 9хПС70-Д без гололеда $Q, \text{ кг}$	34,45	38,93	38,93	38,93	35,14	37,15	38,83	39,19	40,2	41,88
Масса гирлянды 9хПС70-Д с голо- ледом $Q_r, \text{ кг}$	II Р-Н	44,80	50,61	50,61	50,61	45,98	48,30	50,48	50,95	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 $l_0, \text{ м}$	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 тяжений 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 ОРУ > 3% необходима производить поверочные расчеты стрел правеса ячейковых пролетов.

Копия врку
Альбом 1

Лист №...
Дата...
Лист №...

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

Копиравал: Беларусь 2723-01 Фартат АЗ