

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

13189_{ТМ-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

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 *ЭП* ГД ФОМИН

© СЭО ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ, 1990

Содержание альбома № 1

№ листа	Наименование и обозначение документов Наименование листа	Стр
	407 03 539 90-ПЗ Пояснительная записка	3 9
	407 03 539 90-ЭП1 СМ Справочные материалы	
1	Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ (схемы №№ 110-4, 110 5, 110-6)	10
2	Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ (схемы №№ 110 4и 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 110Б, трансформатора тока ТФЗМ-110 Б и шинной опоры ШО 110	13
5	Определение высоты и места установки выключателя ВВБК-110Б, трансформатора тока ТФЗМ 110Б и разъединителя РДЗ-110	14
6	Определение расстояний между оборудованием при установке выключателя ВМТ 110Б 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 кицебого разъединителя	17
9	Определение расстояний в узле однофазных разъединителей ступенчатого кицебого расстояний	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 расстояния оборудования в узле ВЧ связи с заградителем ВЗ 630	21
13	Определение расстояния между линейным порталом, сборными шиной и оборудованием ВЧ связи с заградителем ВЗ-1250	22
14	Определение расстояния между обходной системой сборных шин и линейным порталом в схеме 1110 5Н	23
15	Определение расстояний от выключателя до оси дороги	24
16	Пример расстановки механизмов при обслуживании выключателя	25
17	Мониторинг ОРУ по схемам №№ 110 4, 110 4Н	26
18	Мониторинг ОРУ по схемам №№ 110 5, 110 5Н, 110-5НЧ	27
19	Мониторинг ОРУ по схемам №№ 110-6, 110-12, 110 13	28
20	Мониторинг ОРУ по схемам без учета расширения	29
21	Монтажные таблицы стрел провеса проводов Ячейковые пролеты	30
22	Монтажные таблицы стрел провеса проводов Шинные пролеты	31
23	Таблица расчетов массы элементов ошиновки и расстояния к листам ЭП1 СМ-21, 22	32

Копия верна - да
Апробом 1

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 1990г (поз ТФЗ 114) и является корректировкой проекта 407-0 165 85 изд.мня 1985г

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

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

нии 0,5 кПа, III ветрового района). 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

Портальные 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 стержней (взрывопож., свай)

Возмное 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 обводнения 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 постановлением от 12.08 89 № 32.

На листах ЭП1.см - 1, 2, 3 приведены схемы заполнения, где списком, изобретены 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. Фатин

Начальник	Романский	06.90
Н.контр.	Ланосова	06.90
Г.И.П.	Фатин	06.90
Ин. спец.	Лурье	06.90
Нач. гр.	Карпов	06.90
Инж. проект	Защитов	06.90

407-03-539.90-ПЗ

Пояснительная записка

Специальность	Электротехника
Вид	1
Вариант	1

2723 01

1. или более

Лист 1

Под каждой схемой указан номер чертежа компоновки ОРУ по этой схеме

Компоновочные решения позволяют осуществить переходы от любой первоначальной схемы, за исключением схемы ННВ-В, дальнейшего развитие которых не предусматривается, к более сложным

3 Оборудование

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

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 gabаритов 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-300/84 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 фундаменте осуществляются в соответствии с рекомендациями, приведенными в указаниях по применению стальной конструкции

Крепление проводов к порталам предусмотрено при помощи одиночных гирлянд из стеклянных изоляторов типа ЛЭ70-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 $k \leq 50$ кА с точки зрения устойчивости или опасного в отношении провеса 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 шиносоединительного (секционного) выключателя

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

Так как сечение проводов линий 110 кВ в подавляющем большинстве случаев не превышает 1х300 мм², опасного сближения проводов в пролете 27,5 м линии, направленной в сторону трансформатора, не произойдет.

407-03-539.90-ПЗ

Лист
2

2723-01 Формат А3

Что же касается ячеек трансформатор и шинно-сборного (секционного) оборудования, то в случаях выполнения ошиновки этих ячеек для проводов сечением 300, 400 и 500 мм², а для IV района по гололеду и другим проводам ЯС-500, при выборе типовых проектных решений по СРУ № 43 в качестве проектирования в соответствии с требованиями ПУЭ п 4.2.5 при токах короткого замыкания 20 кА и более гибкость шины этих пролетов следует проверять на искрящие возможности сближения или опасного (менее 450 мм) сближения фаз в результате динамического действия тока короткого замыкания.

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

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

При соединении проводов (в ответвлениях, а также в порядке самих) проектом предусмотрено приращение ответвительных и соединительных зажимов.

Присоединение проводов к аппаратуре осуществлено с использованием соответствующих присоединительных аппаратных зажимов.

Натяжные зажимы для крепления ошиновки к

изоляторам включены в чертежи комплектации цирлянд и в соответствии с монтажными работами «Самостоятельная изоляция» приняты для проводов сечением до 240 мм² вилтавы, а для проводов сечением 185 мм² и более - прессыемые. Для проводов сечением 185 и 240 мм² возможно применение зажимов обоих типов.

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

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

В таблице на листах ЭП1, ЭП2 приведены рекомендуемые проектом стрелы провеса проводов разных сечений для II и IV районов по гололеду.

Для "случаев" а) протекающих проводов (отсутствующих в таблице) следует пользоваться данными по проводам близлежащих 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 надвеса 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 СРУ, к которым относятся.

407-03-539.90-ПЗ

41 от
3

2723-01 Формат А3

1 Распаясанное расположение (на одном урбане).
всех аппаратуры

2 Применение для шин только гибких проводов.

3 Размещение дорог и оборудования, обеспечивающее свободный проезд техники 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 шинопровода

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

Шаг ячеек 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 шинопровода

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

В компоновках ОРУ по всем схемам с учетом расширения под средним рядом сборных шин принята ступенчатая-килевая установка разьединителей на 1000 Я с общим приводом, а разьединителей на 2000 Я с полностью автоматическим управлением

Так промышленность выпускает ступенчато-килевые

разьединители 110 кВ только с двумя заземляющими контактами, при необходимости иметь в соответствии со схемой один заземляющий нож, следует второй, со стороны сборных шин, демонтировать.

Исполненные 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-я включительно. Поскольку ток холостого хода трансформаторов не превышает 3,0 А, то в соответствии с п. 9.2, Сборника директивных материалов Главтехуправления Минэнерго СССР (электротехническая часть) "от 1985г расстояния между полюсами отделителей и разьединителей в их цепи приняты 2,0 м и не устанавливаются изоляторы над их приводами для защиты от обестога воздействия дугой

При установке в ячейке выключателя 885к-110 для обесточивания выключателя, 8" до проходящей над ним ячейковой шинопровода при проходах 2х ЯС-400, 2х ЯС-500 по оси выключателя устанавливается дополнительный ячейковой портал

В ОРУ по схемат. нн 110-12,13 железобетонные шинные порталы, при шинопроводах 2х ЯС-400, 2х ЯС-500 устанавливаются через две ячейки (18 м), а не через три (27 м), как в ОРУ по предыдущим схемам.

В проекте приложены 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 целях трансформаторов по всем схемам подается уточнением при конкретном проектировании в 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 молниевыводов, установленных непосредственно на стальных ячеистых порталах, имеющих общую высоту с молниевыводами $h = 19,35$ м и отделенных от молниевыводов

На листах ЭП1 и ЭП2 приведена расстановка молниевыводов 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, проектных мачт, концевых опор ВЛ и др.) указанная расстановка молниевыводов 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 фиксируемых приборов и импульсных искателей для определения мест повреждений на линиях электропередачи" (N 11076 тм), разработанными Львовским ОКП института "Энергосетьпроект" в 1934 году

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

Компоновки и конструкции ОРУ обеспечивают возможность применения обтокренов, гидравлических подьемников, телекопичеких вышек и инвентарных устройств для механизации ремонтных работ. Возможность проведения ремонтных и эксплуатационных работ на отдельных элементах схемы без отключения смежных присоединений обеспечивается путем объединения "ремонтных" расстояний, диктуемых п. 143. При этом ремонтные работы в ячейке должны проводиться с помощью инвентарных устройств. Ремонтные работы с применением обтокренов должны выполняться со снятием напряжения с соседних ячеек. Кроме того, при ремонтах выключателей в ячейках трансформаторов, шинноисключительных (секционных) выключателей и ВЛ в сторону трансформаторов с применением обтокрена должно быть снято напряжение с шин ОРУ, проходящих над ремонтируемым выключателем

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

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

6 Указания по применению электрической части проекта

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

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

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

3 Чертежи, используемые в качестве аппликации. К ним можно отнести, в ряде случаев, чертежи планов ОРУ со сборными шинами и паячковые 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 проводов 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 1-157
- 3 Унифицированные стальные порталы ОРУ 35 150 кВ серия 3 407 2-152

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 8л, а также высоковольтном оборудовании принят при толщине гололеда $\delta = 20$ мм, что соответствует району 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 плещадках, 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 ашинобкы

Планы ару выполнены в двух вариантах

1 Порталы железобетонные со стальными траверсами Стойки порталов и аппар под оборудование устанавливаются в сверленные котлованы

2 Порталы стальные

Фундаменты под порталы и аппар под оборудование выполнены из подожжикоб

Подбор фундаментов и закрепления стоек порталов и аппар под оборудование выполнен для нагрузки IV гололедного района со следующими грунтовыми условиями

а) грунты в основании на пучинистые со следующими нормативными характеристиками

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

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

б) грунтовые воды отсутствуют

8) сейсмичность района строительства не выше 6 баллов по шкале ГОСТ 8249-52

8 Указания по применению строительной части проекта

Применение порталов ашинобкы выполнять в соответствии с требованиями, приведенными в выпусках 0 серии 3 407 1-137 и 3 407 2-152

Применение аппар под оборудование выполнять в соответствии с требованиями приведенными в выпуске 0 серии 3 407 9-133 и нагрузками по настоящей работе

9 Сопоставление техника-экономических показателей ОРУЧНО 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	абсолютная	%
1	Стойки под оборудование а бетон, м³	39,1	44,5	5,4	12,1
	б арматура, т	5,5	7,83	2,33	27
2	Стоимость строительномонтажных работ, тыс руб	8,5	7,86	0,64	17,2
3	Трудозатраты, чел. дн	40,6	49,8	9,2	15,5

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

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

407-03-539.90-ПЗ

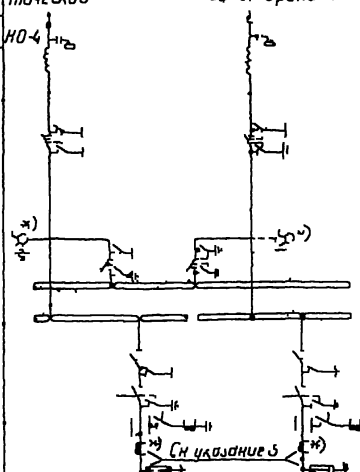
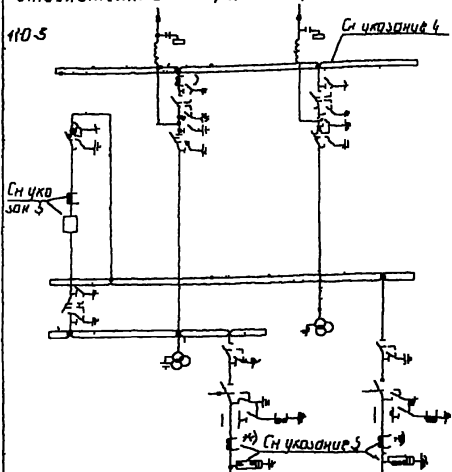
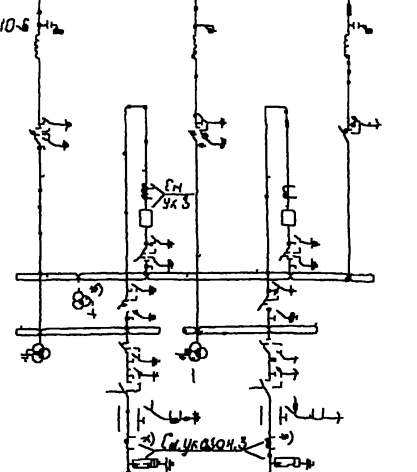
Лист

7

2723-01 Проект АЗ

Копия Версия - 2.0

Альбом

Наименование схемы	Два блока с отделителями и неавто- матической	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
			
Лист разраб	ЭП2-1	ЭП2-7	ЭП2-16

- Трансформаторы тока и напряжения (внесенные) устанавливаются при соответствующем обозначении
- При двухобмоточных трансформаторах заземляющие ножи у отделителя могут не устанавливаться
- Отличие вертикального расположения аппаратов (трансформаторов тока и разрядников трансформаторов тока и выключателей) от типовых схем вызвано конструктивными соображениями
- При переходе к схеме НПО-6 сборные шины демонтировать

407-03-539 90-ЭП1СМ			
ОРУ НОКВ на унифицированных конструкциях			
Исполн	Романский	Зависим	01.90
Исполн	Григорьев	Зависим	01.90
Исполн	Фомин	Зависим	06.90
Исполн	Лунин	Зависим	06.90
Исполн	Ковалев	Зависим	06.90
Исполн	Золотев	Зависим	06.90
Схемы разработаны на основании		Энергосетьпроект	
по техническим условиям		Эксп. Загородное отделение	
проектирования		Ленинград	

Копия

2723-01

Формат А3

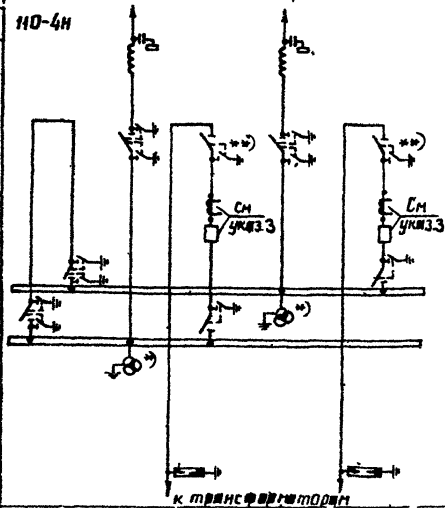
Листов 1

Наименование
схемы

Схема N

Два блока с выключателями и невключателями
перемычкой со стороны линий

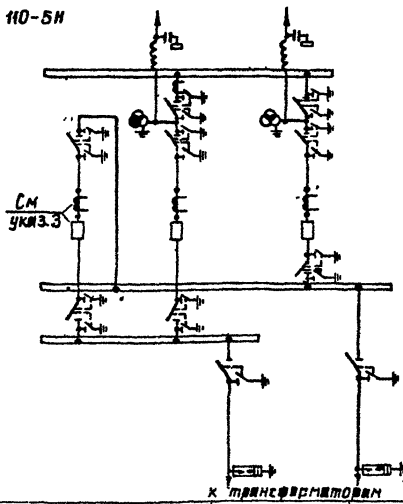
110-4Н



к трансформаторам

Мостик с выключателями в цепях линий и
ремонтной перемычкой со стороны линий

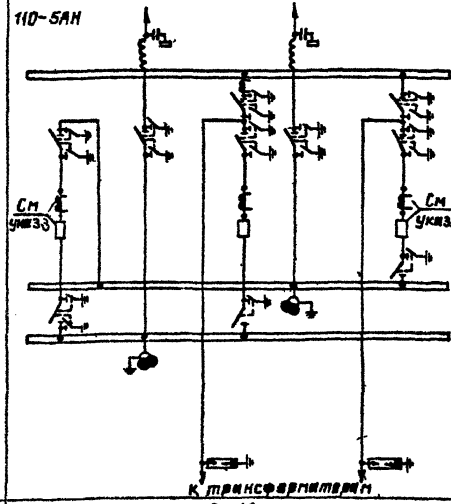
110-5Н



к трансформаторам

Мостик с выключателями в цепях трансформаторов
и ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов

110-5АН



к трансформаторам

Листов
Листов

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 тако от типовых схем вызвано конструктивными соображениями
- 4 Развитие схемы N 110-4Н возможно либо к схеме N 110-5Н, либо к схеме N 110-5АН

Нач. отд.	Роменский	Г.И.И.	25.09.90
Н. контр.	Ломоносова	В.И.И.	25.09.90
Г.И.П.	Фомин	В.И.И.	25.09.90
Г.л. спец.	Лурье	В.И.И.	25.09.90
Нач. гр.	Карпов	Г.И.	25.09.90
Инж. 2 кат.	Зайцева	В.И.И.	25.09.90

407-03-539.90-ЭП1.СМ

ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях

Страница	Лист	Листов
РП	2	6

Схемы заполнения принципиальных
последовательного развития ОРУ
схемы 110-4м 110-5м 110-5амЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Свердловская область
Пермский край

2723-01 проект АЗ

Копия берна эдзг.

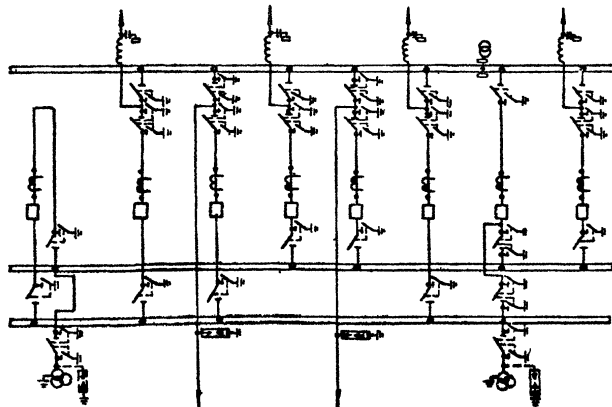
Альбом 1

Наименование
схемы

Одна рабочая, секционированная выключатель и обходная системы шин

Схема и

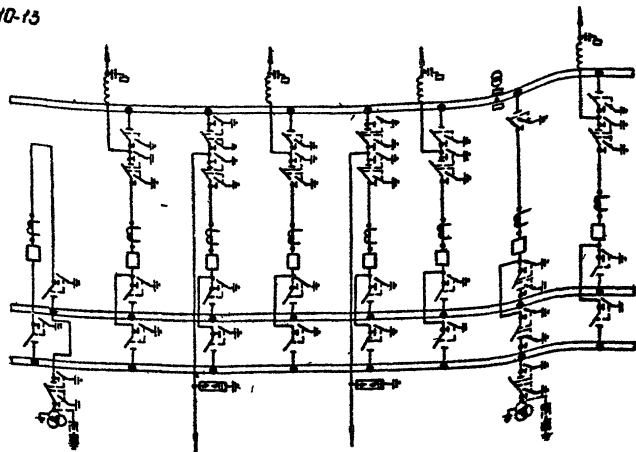
НД 12

Номер листа
плана

ЭП2-1920

Две рабочие и обходная системы шин

НД-13



ЭП2-23,24

Необходимость установки разрядника на шинах уточняется при конкретном проектировании

407-03-539.90-ЭП СМ			
ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях			
Начальник	Романский	Дата	06.90
Н. контр.	Лановская	Дата	06.90
Тип	Фонин	Дата	06.90
Ин спец.	Лурье	Дата	06.90
Нач. гр.	Карпов	Дата	06.90
Инж. лан.	Защита	Зам.	КЗБ
Схемы заполнения принципиальных последовательного развития ОРУ (схемы НД 12, НД-13)		Страница	Лист
		РП	3
		Экспертный проект	
		Сектор Западное отделение	
		Ленинград	

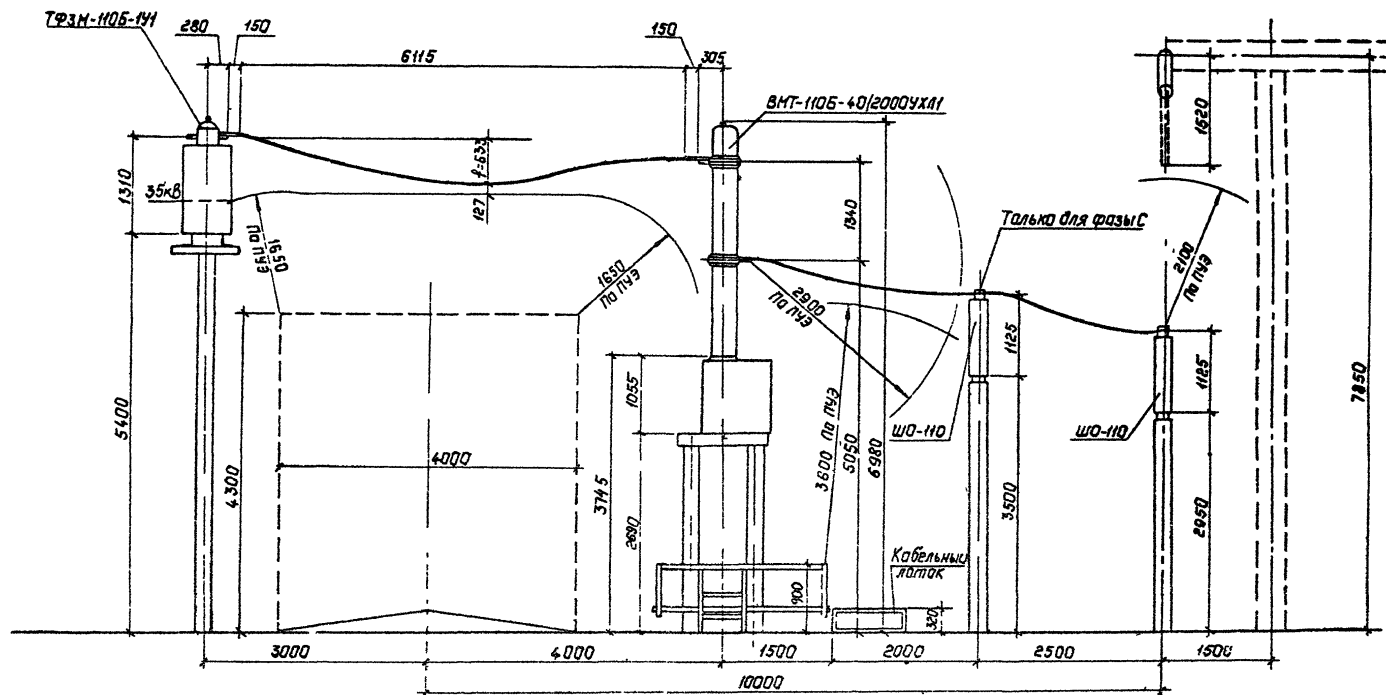
Копир Палье

2723-01

Формат А3

Лист № подл. Подпись и дата

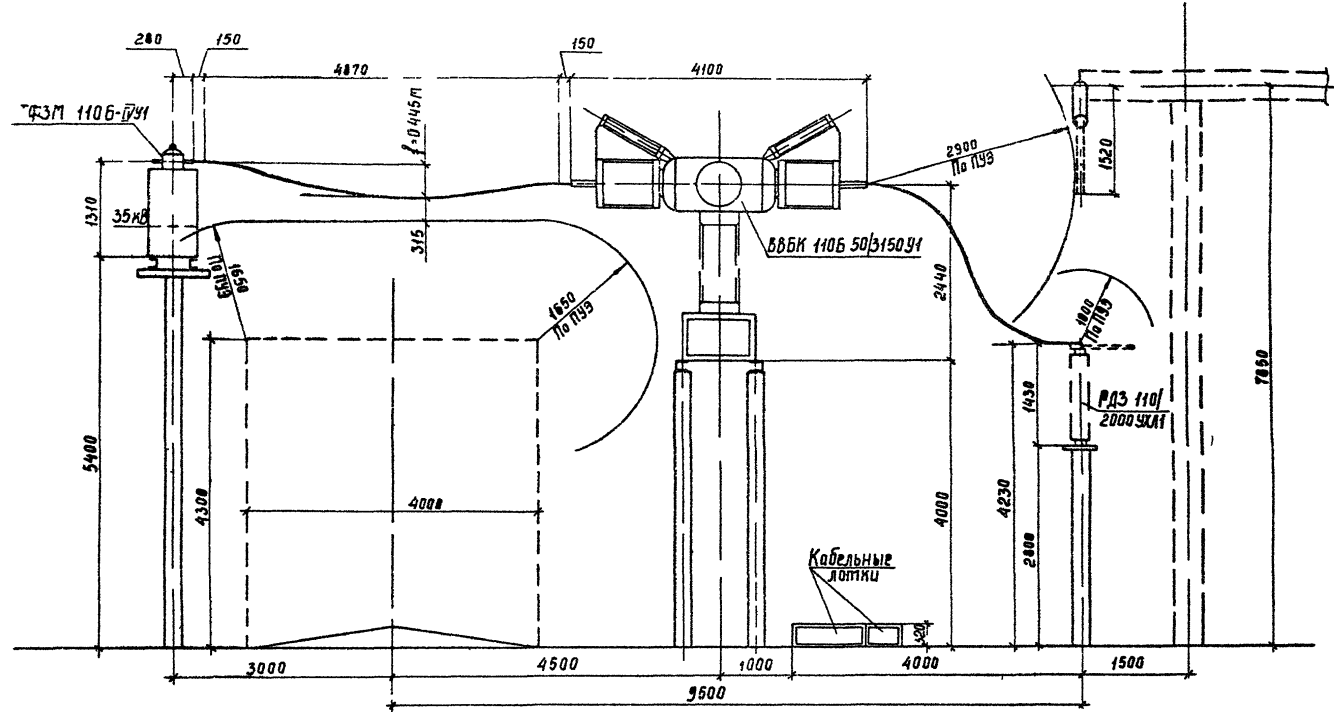
Взам инж. и


$$f = \frac{97,5 \cdot 6,115^2}{8 \cdot 981} + \frac{981 \cdot 0,31^2}{2 \cdot 975 \cdot 5,115^2} + \frac{0,31}{2} = 0,633 \text{ m}$$

№ 40 ПЛАС 2723-01 Формат А3

Копия Версия 2.0.02

Альбом 1



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

$q = 37,5 \text{ Н/м}$
 $L = 487 \text{ м}$
 $H = 981 \text{ Н}$
 $\Delta h = 0,27 \text{ м}$

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

$$f = \frac{37,5 \cdot 487^2}{8 \cdot 981} + \frac{981 \cdot 0,27^2}{2 \cdot 37,5 \cdot 487^2} + \frac{0,27}{2} = 0,445 \text{ м}$$

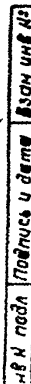
Шаб. № 100/1 (подпись и дата)

407-03-539 90-ЭП1СМ			
Нач отб	Ротенский	Ротенский	06.90
Н контр	Мотомасова	Мотомасова	06.90
Гип	Фотин	Фотин	06.90
А спец	Лурье	Лурье	06.90
Нач гв	Иванов	Иванов	06.90
Инж	Иванов	Иванов	06.90
Определение высоты и места установки выключателя ВВБК 110Б трансформатора типа Т43М 110Б и разъединителя РДЗ 110			
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			
Защита Ленинград			

Копия Сох

Архив ЛЗ

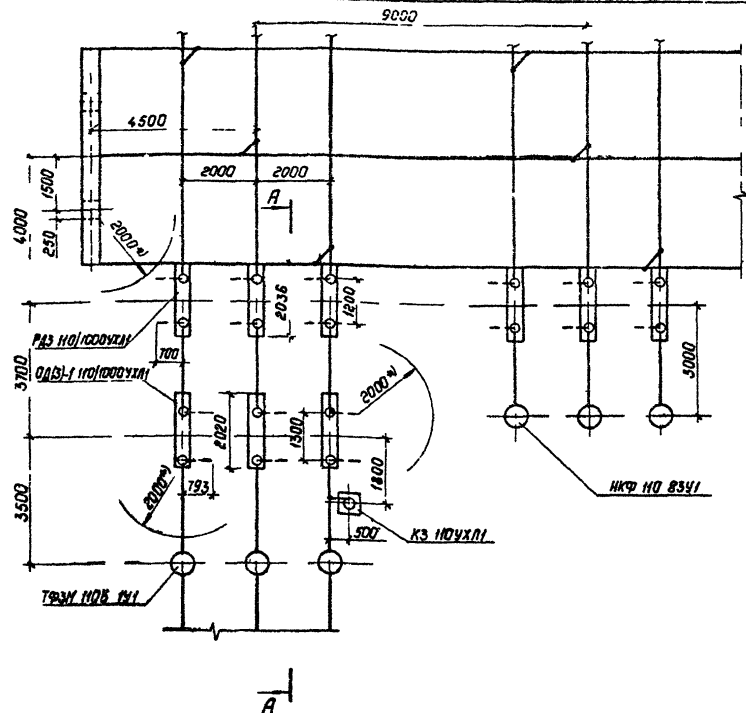
2723-07



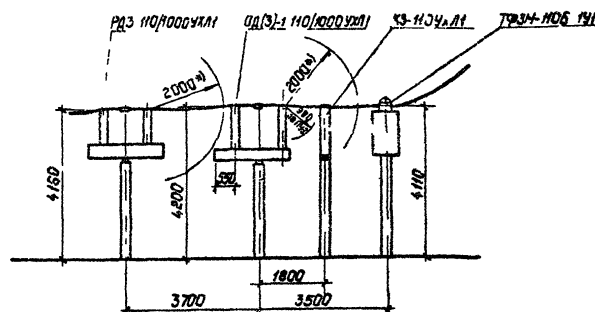
Формат А3

концы беречь 2 мм

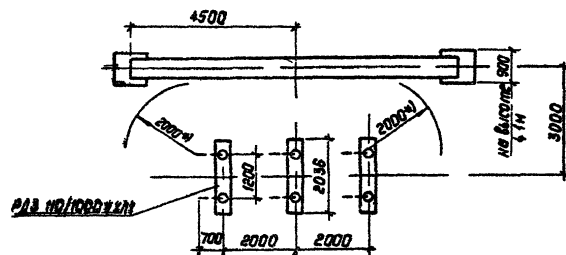
А-А



А-А



Определение расстояний между ячейками порталов и линейными разграничителями в ОРУ по схеме "Блок (А-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 110кВ на унифицированных конструкциях

Нач. отд.	Романский	Умис	05.90	Студия	Лист	Листов
И. констр.	Ломаносова	Зам.	06.90	РП	7	
Г.И.П.	Фомин	РП	06.90	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Западное отделение Ленинград		
Гл. спец.	Лурье	РП	06.90			
Нач. гр.	Карлай	РП	06.90	Определение расстояний от отделителя и разграничителей до соседних порталов и строительных конструкций		
Инж. конст.	Зайцева	Зам.	06.90			

Копир Палы: 2723-01

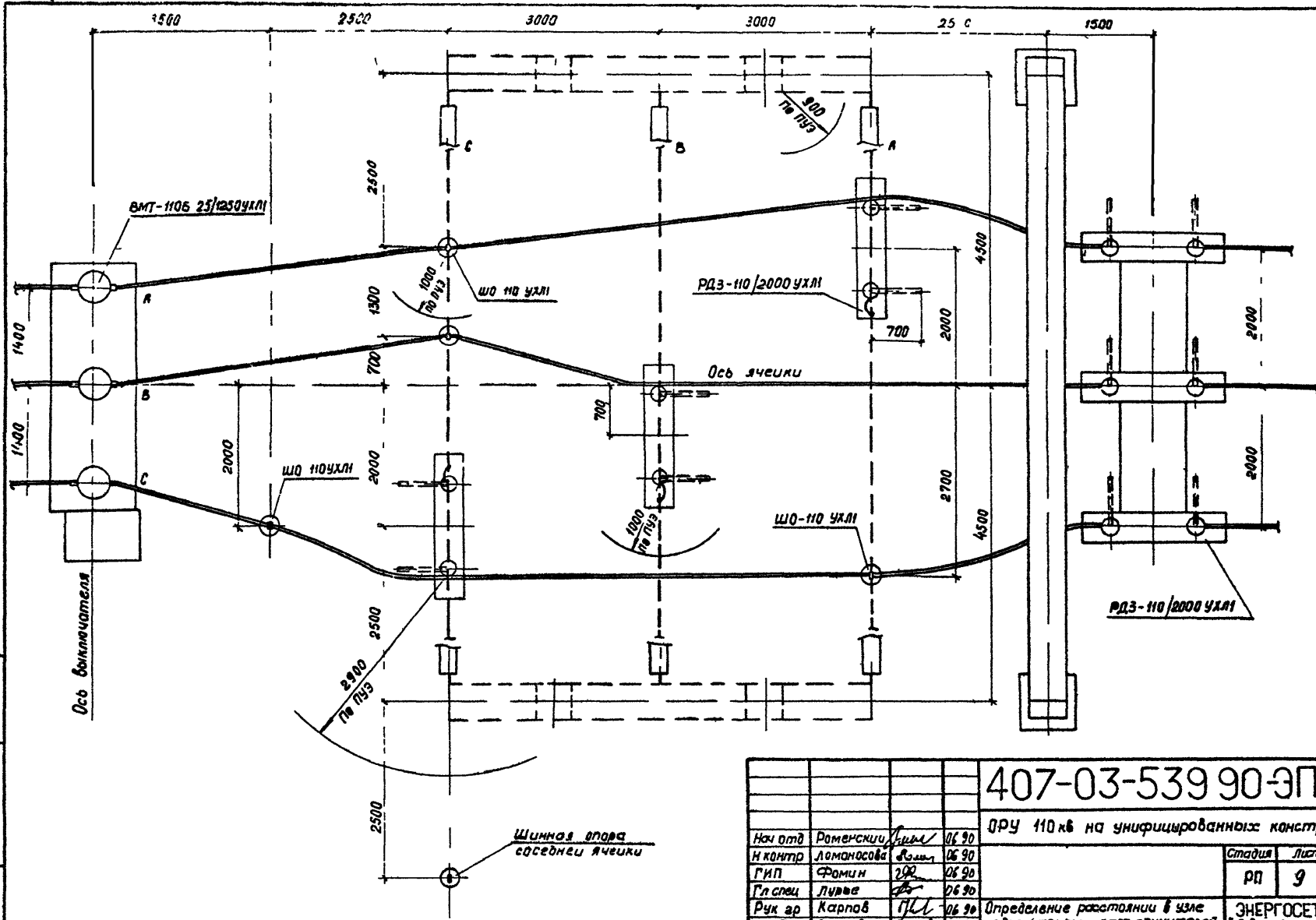
Формат А3



				407-03-539 90-ЭПСМ				
				ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях				
Исх. отд.	Роменский	Иван	06.90			Страница	Лист	Листов
И. контрол.	Ломо о сд	Зам	06.90			РП	8	
ГИП	Фомин	Вик	06.90					
Гл. спец.	Лугач	Вик	06.90					
Исх. зр.	Карпов	Григор	06.90	Определение расстояний в узле тугенчатого кабеля до разъединителя		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Исх. П.К.м	Засицева	Зам	06.90					

ко - провад за 2723-01 формат А3

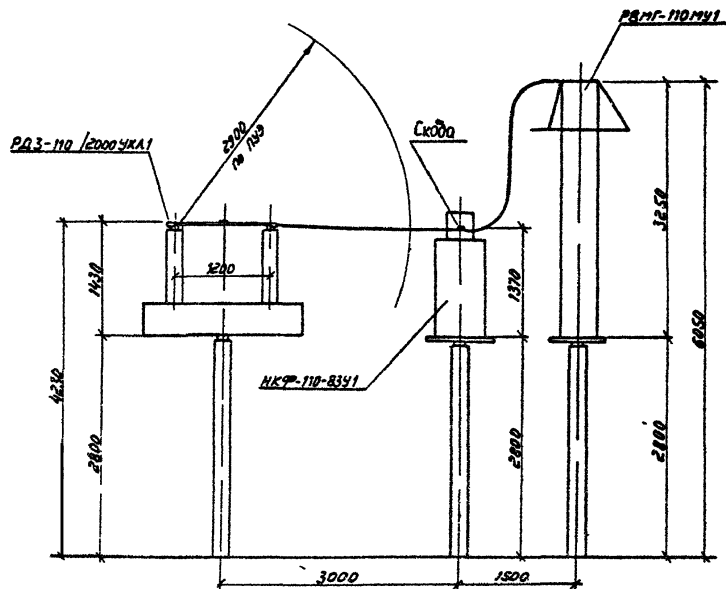
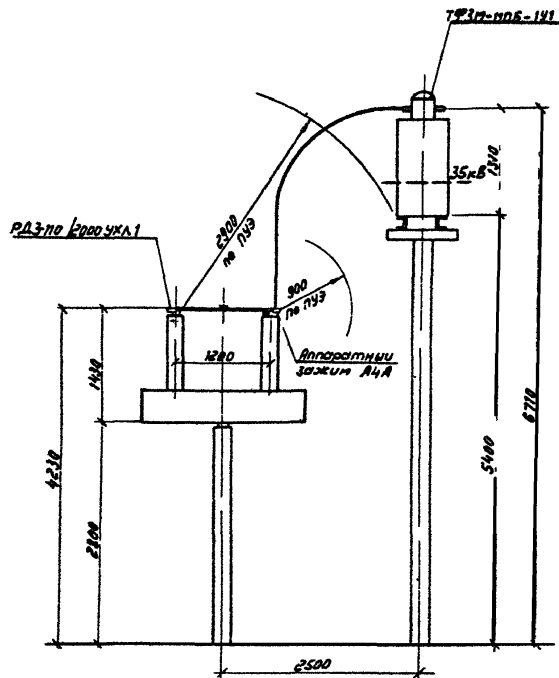
Копия чертежа
Листом 1



Имя	Подпись и дата	Взам. инв. №

407-03-539 90-ЭП1СМ									
ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях									
Нач. отд.	Романский	06.90	<table><tr><td>Стадия</td><td>Лист</td><td>Листов</td></tr><tr><td>рп</td><td>9</td><td></td></tr></table>	Стадия	Лист	Листов	рп	9	
Стадия	Лист	Листов							
рп	9								
Н. контр.	Ломаносова	06.90							
Г.И.П.	Фомин	06.90							
Гл. спец.	Лурье	06.90							
Рук. ар.	Карпов	06.90	Определение расстояний в узле однофазных разъединителей ступенчато-милевой установки						
Инж. инст.	Зачинова	06.90							
			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ "Северо-Западное отделение" Ленинград						

Копировал 307 2723-01 Формат А3

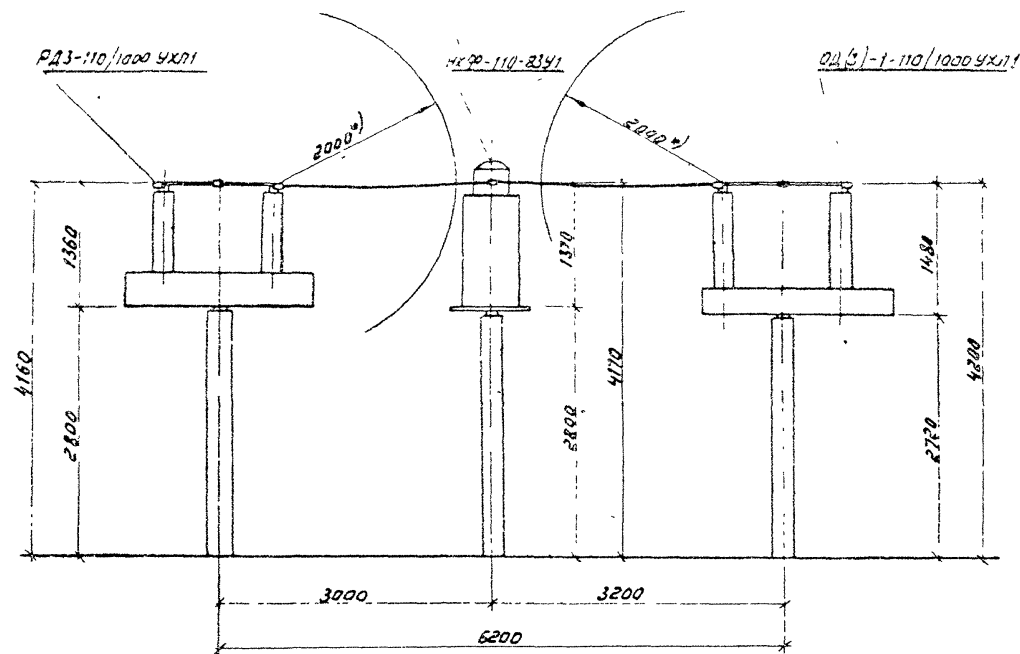


				407-03-539 90-ЭП1.СМ		
				ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях		
Нач. авто	Ротенко	Инж.	С.С. 90	Этап		
Н. конст.	Потомков	Инж.	С.С. 90			
Г.П.	Ротин	Инж.	С.С. 90	РП	10	
П. спец.	Лурье	Инж.	С.С. 90	Определение расстояний между разьеднителями и трансформаторами тока и напряжения		
Нач. гр.	Карлов	Инж.	С.С. 90			
Инж. лкт.	Войцехов	Инж.	С.С. 90	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
				Север-Западное отделение Ленинград		

2723-01 Формат А3

Лист 1 из 1

Аннотация



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

Инж. А. Соловьев	Подпись и дата	Виза инж. А.
------------------	----------------	--------------

407-03-539.90-ЭП1.СМ			
ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях			
Нач. отд.	Романский	Л. С.	06.90
Н. контр.	Ломаносов	Л. С.	06.90
Г. и. п.	Роман	Л. С.	06.90
Инж. Р. С.	Л. С.	Л. С.	06.90
Нач. гр.	Коробов	Л. С.	06.90
Инж. Л. С.	Зайцева	Л. С.	06.90
Схема № 110-3			
Определение расстояний между разьединителем, трансформатором напряжения и отключителем			
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			
Северо-Западное отделение Ленинград			

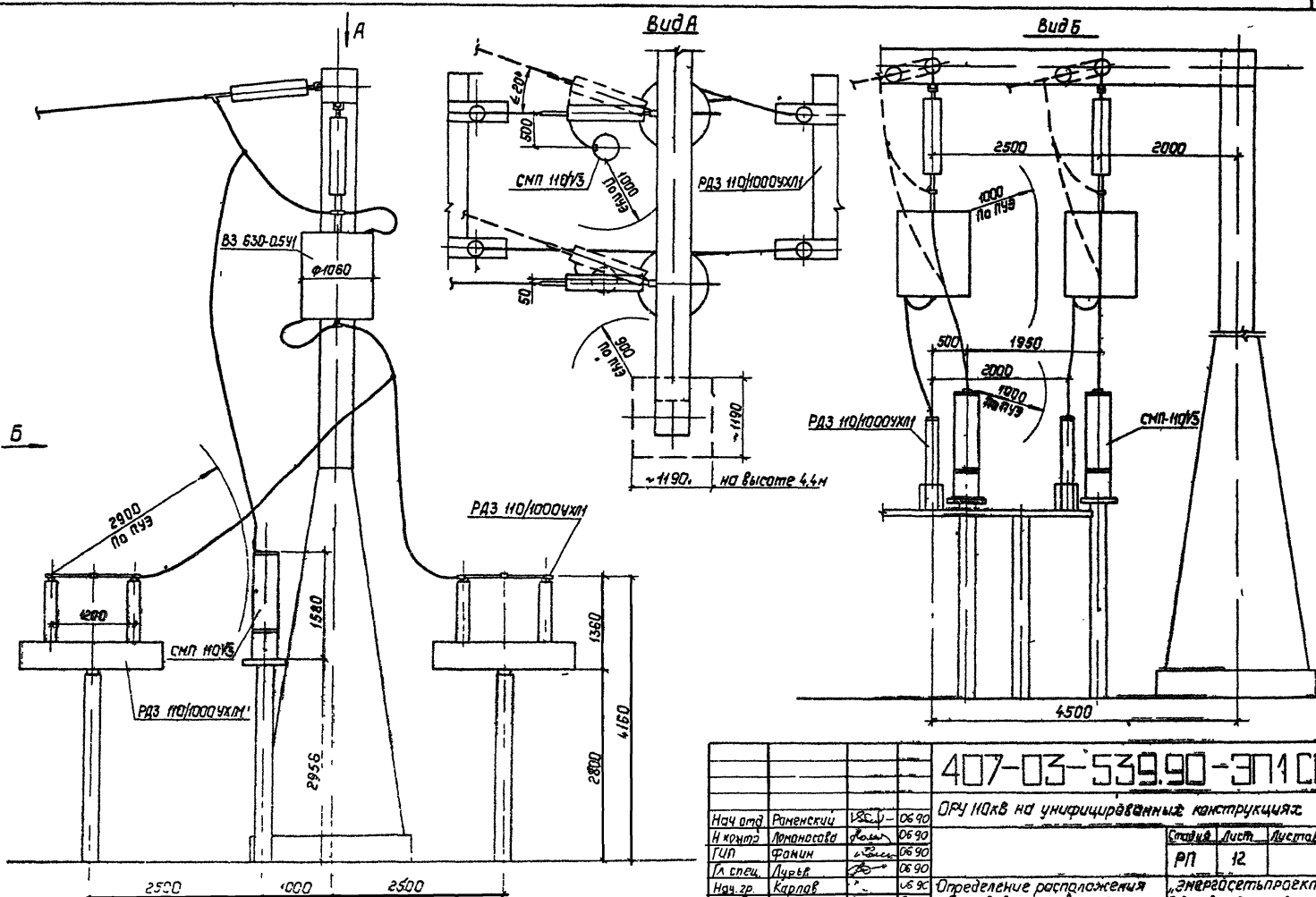
Копир. Соловьев

2723-01

Формат А3

Конус верна

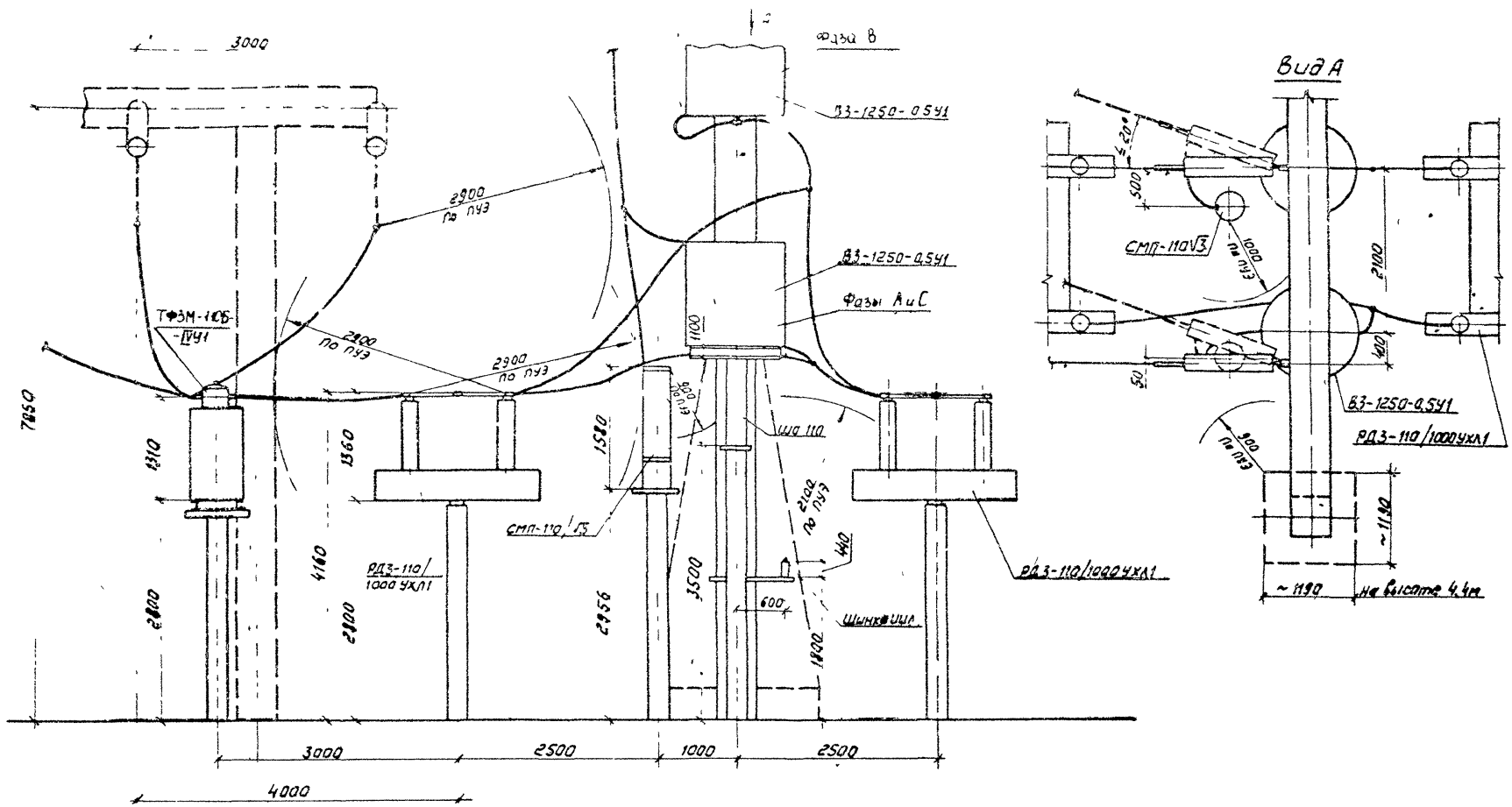
Аннот.



407-03-539.90-ЭП1СМ			
ОПР 100/5 на унифицированные конструкции			
Нач. отд.	Рименский	ВЗ.У.	06.90
Н.контр.	Ломанова	Фонин	06.90
Т.уп.	Фонин	Фонин	06.90
Л.спец.	Лувье	Фонин	06.90
Нач. зр.	Карла	Фонин	06.90
Инж. лан.	Зачири	Фонин	06.90
Определение расположения оборудования в узле связи с заводителем БЗ-630		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Холм-Рольс		Сидорова-Заводное отделение	
2723-01		Ленинград	
Формат А3			

Конец верна 22

Анотом I



407-03-539.90-ЭП.СМ			
ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях			
Н.ч. от	Романский	1802	06.90
Н.контр	Ломоносова	Вам	06.90
Г.п	Роман	Роман	06.90
П.спец	Лурье	СВ	06.90
Н.ч. с	Карпов	СВ	06.90
Н.контр	Защитная	Зам	06.90
Определение расстояния между линейным порталом сборными шинами и оборудованием в 4 с/вз с зоро-дистелом БЗ-1250			
Стадия		Лист	Листов
РП		13	
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград			

2723-01

Копия Соловьева

Формат А3

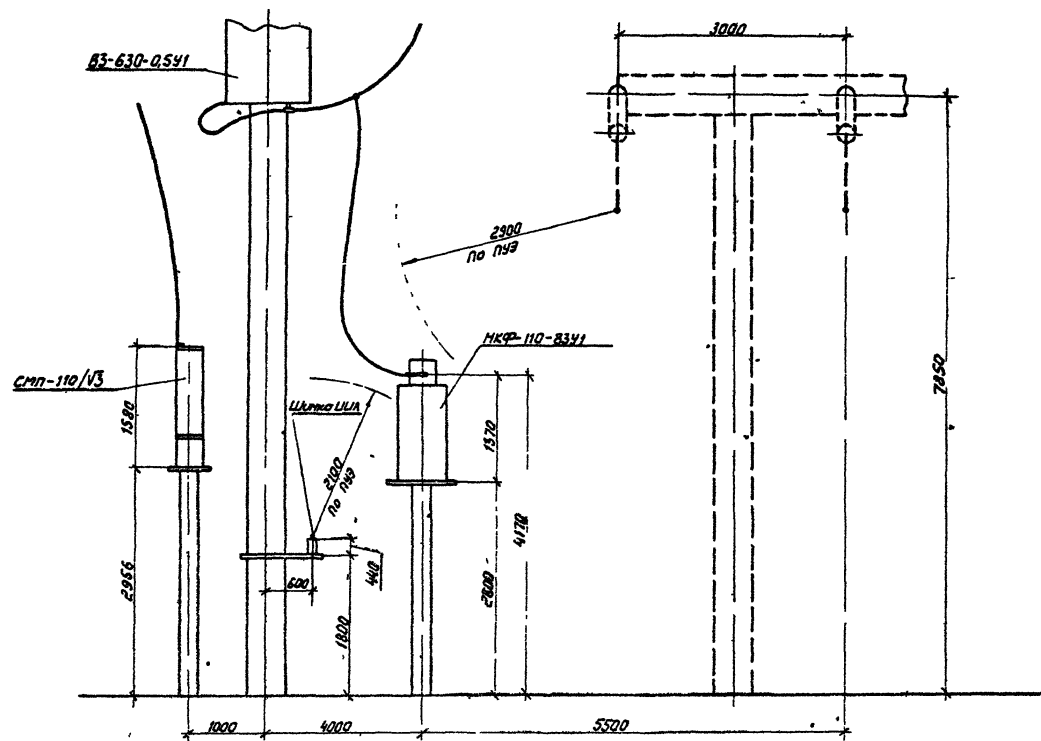
Шинный портал

Подвеска и детали

Всего листов

Копия верна 983

Лист 1



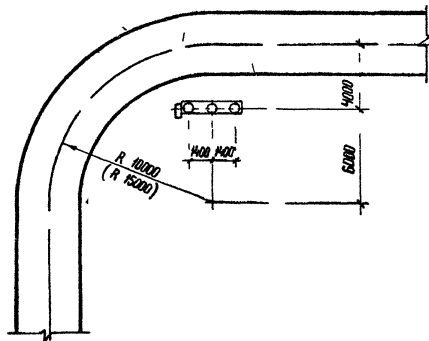
407-03-539.90-ЭП.СМ			
ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях			
Нач. отд.	Ротенберг	В.А.	06.90
Н. контр.	Потемкин	В.А.	06.90
Г.И.П.	Роман	В.А.	06.90
Г.л. спец.	Левин	В.А.	06.90
Нач. зр.	Карлов	В.А.	06.90
Инж.ЗКАТ	Зайцева	В.А.	06.90
Определение расстояния между отстойной системой сборных шин и линейным порталом в здании 110-5Н			
Лист 14		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	

2723-01

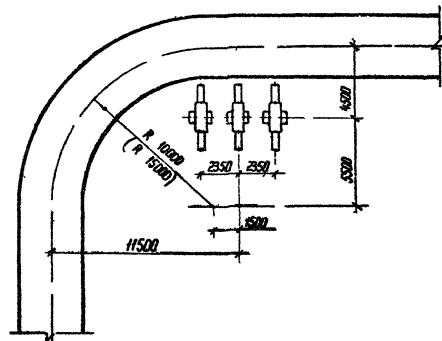
Формат А3

Копия верна
Листом 1

Выключатель малогабаритный
ВМТ 110Б



Выключатель воздушный
ВВБК-110Б



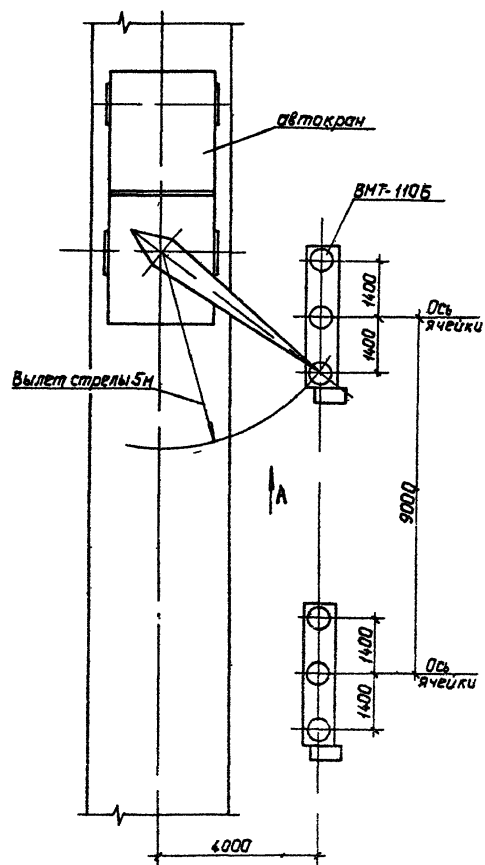
Радиусы поворота дороги в соответствии с „Указаниями по проектированию дорог понижающих подстанций и РПБ“ (И 3897 тм 11, ЭСП, 1968г) принимаются не менее
а) 10 м - для дорог без учета трелевочных перевозок
б) 15 м (см размеры в скобках) - для дорог, предусматривающих трелевочные перевозки грузом до 120 т

				407-03-539 90-ЭП1 СМ		
				РПЧ 110кВ на унифицированных конструкциях		
Нач. отд.	Рабочему	Иванов	06.90	Стандарт Лист Листов		
Н. контр.	Ломоносов	Зав. отд.	06.90			
Г.И.П.	Филин	Зав. отд.	06.90	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ г. Ленинград		
Г.И.С.П.	Лугин	Зав. отд.	06.90			
Нач. зр.	Народов	Зав. отд.	06.90	Определение расстояний от выключателя до оси дороги		
Уч. и. конт.	Зав. отд.	Зав. отд.	06.90			

Наим. № 2123 01 формат А3

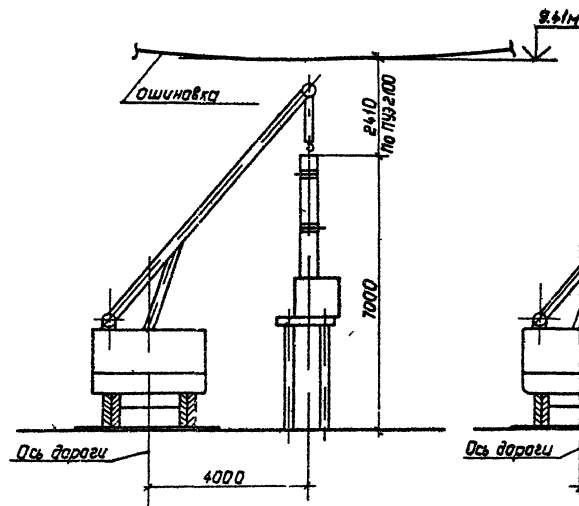
Копия верна ~~с~~

Альбом!

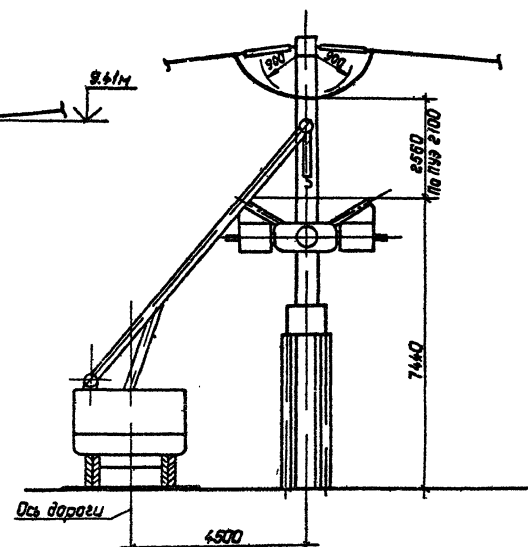


Ремонт выключателя с применением автокрана должен выполняться со снятием напряжения с соседних ячеек

При выключателе ВМТ-110Б



При выключателе ВВБК-110Б

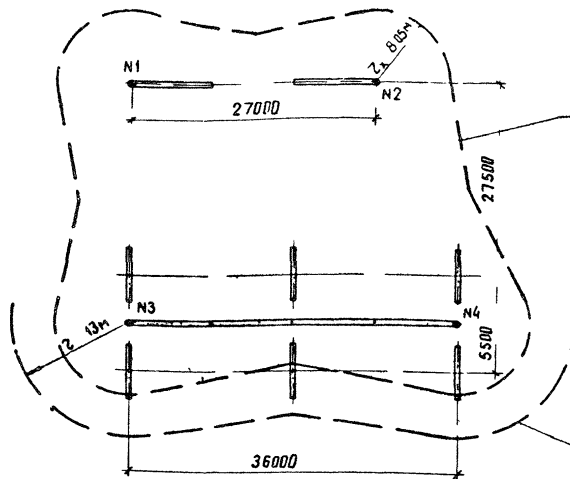
[illegible]

2723-01 Формат АЗ

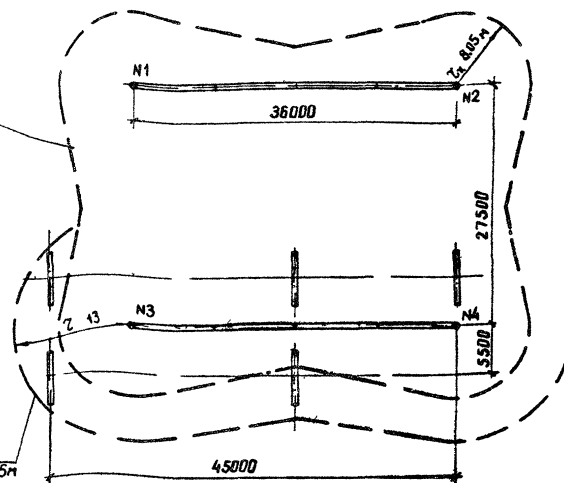
ко я верна

Альбом 1

ОРУ по схеме N10 4

Зона защиты
на высоте $h = 135m$ Зона защиты
на высоте $h = 785m$

ОРУ по схеме N10 4H



- 1 Высота молниеотводов 1935m
- 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 N10кЗ на унифицированных конструкциях

Нач. пр.	Проект	СМ	06.90
Н.контр.	Л.сн.	СМ	06.90
ГИП	Фон.Н	СМ	06.90
Гл.спец.	Ларь	СМ	06.90
Нач. гр.	Карпов	СМ	06.90
Инж.кат.	Зяичева	СМ	06.90

Молниезащита ОРУ по
схемам N10 4
N10 4H

Стадия Лист Листов

РП 17

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
Ленинград

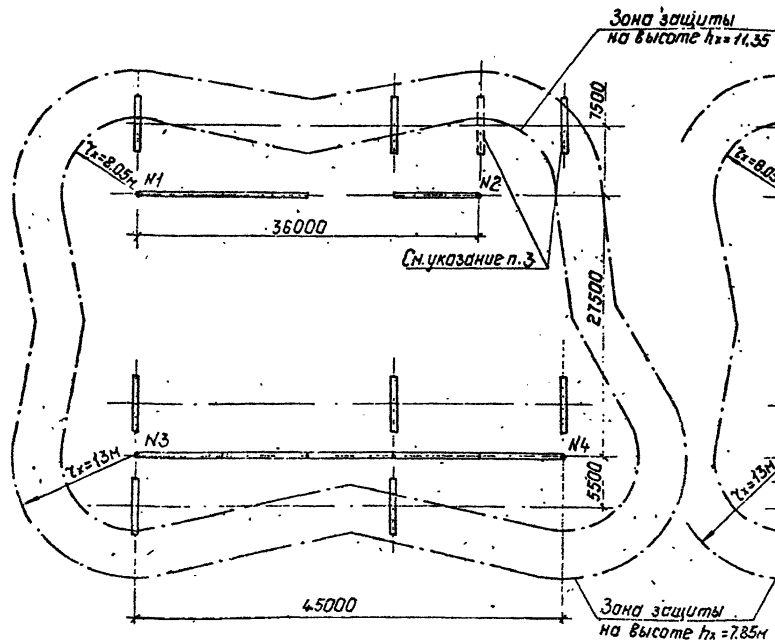
копир Аиш

2723 01

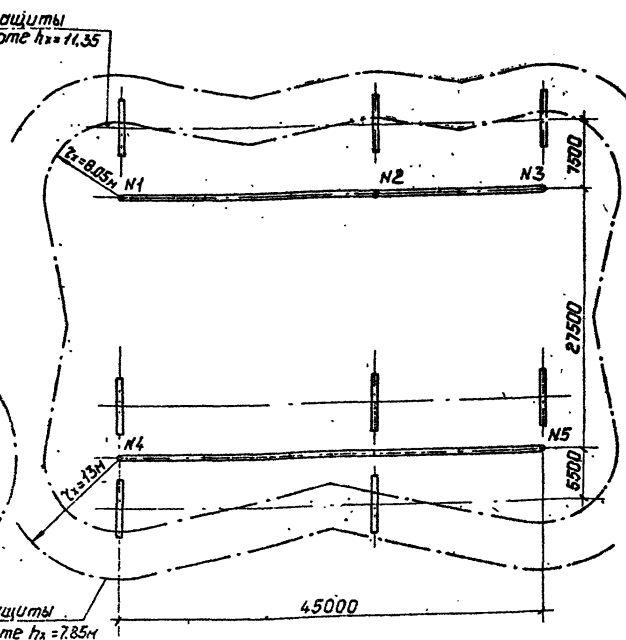
формат А3

Копия в бума: 2/2
Альбом 1

ОРУ по схемам N110-5, 110-5Н



ОРУ по схеме N110-5АН



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

407-03-539.90-ЭП.СМ			
ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях			
Наименование	Роменский	Лен	С. 32
Исполнитель	Ломоносов	С. 32	С. 32
Генеральный директор	Фомин	С. 32	С. 32
Лицензия	Лурье	С. 32	С. 32
Начальник	Карпов	С. 32	С. 32
Инженер	Зайцева	С. 32	С. 32
Молниезащита ОРУ по схемам М 110-5, 110-5Н, 110-5АН			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Копир Польс

2723-01

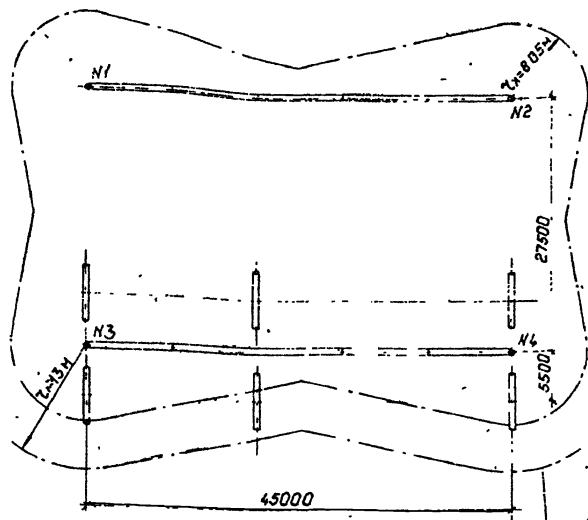
Формат: А3

конца верха трос

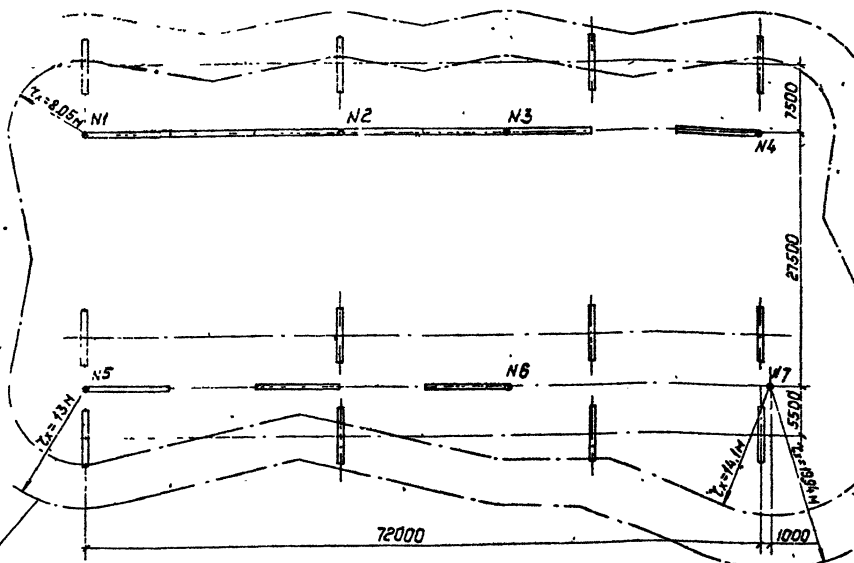
Альбом 1

ОРУ по схеме 1110-6

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



ОРУ по схемам 1110-12, 110-13



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

- 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 соседних сооружений подстанций, количества и расстановка молниеотводов подлежат уточнению
- 3 Планы ОРУ см. альбом 2 листы ЭП2-16, 19, 23.

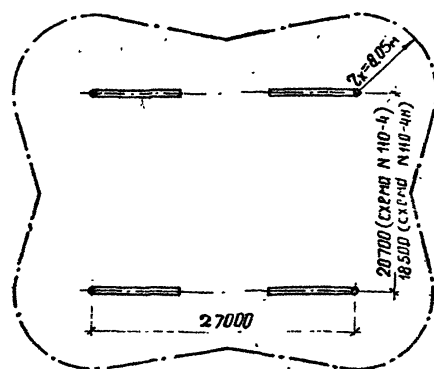
407-03-539.90-ЭП1.СМ			
Наименование	Раменский	Земельный	№39
И.контр	Лангасова	Земельный	№39
Г.И.П.	Фомин	Земельный	№39
Тя.спец.	Лурье	Земельный	№39
Научер	Карпов	Земельный	№39
Шифр	Земельный	Земельный	№39
Молниезащита ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях			
Молниезащита ОРУ по схемам 1110-6, 110-12, 110-13		Энергосетьпроект	
Юлиус Полке		Ленинград	

2723-01 Формат: А3

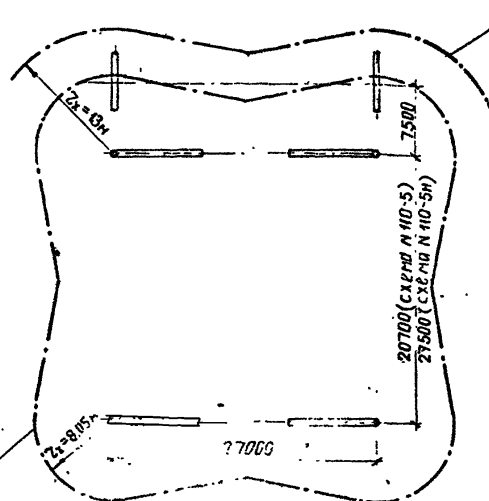
Копия Верна: 22.02.91

Анотация 1

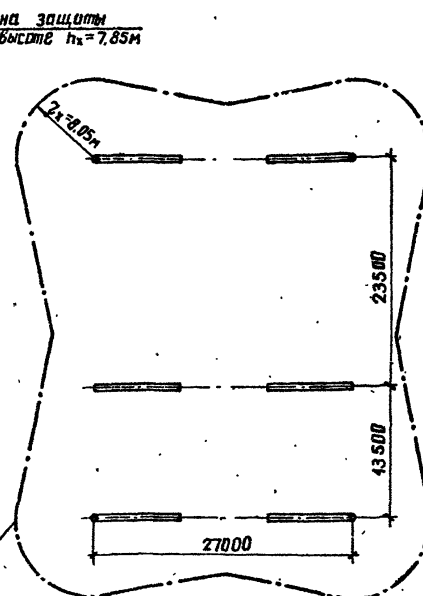
ОРУ по схемам N 110-4, 110-4H

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

ОРУ по схемам N 110-5, 110-5H

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

ОРУ по схеме N 110-5AH



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

407-03-539.90-ЭП1.СМ			
ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях			
Нач. отд.	Романский	22.02.91	66.90
Н. конст.	Литманович	22.02.91	3.52
ГМП	Фромен	22.02.91	2.85
Г. спец.	Лурье	22.02.91	2.85
Нач. гр.	Карпов	22.02.91	2.85
Инж. П. конст.	Зайцев	22.02.91	2.85
Молниезащита ОРУ по схемам без учета расширения			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

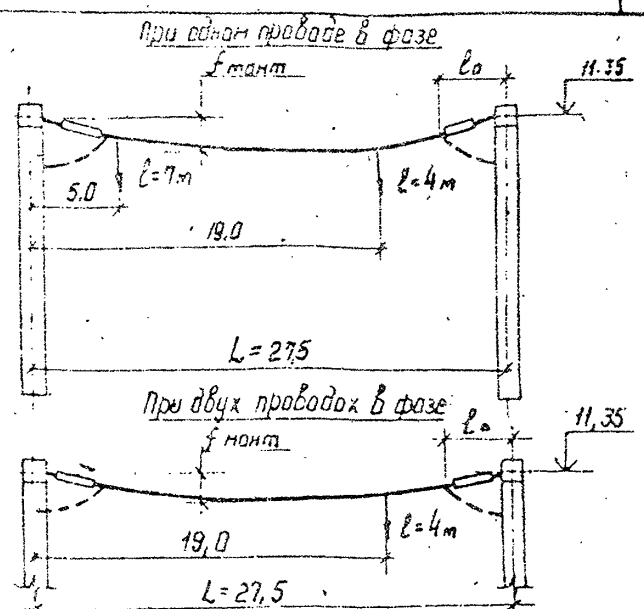
Инж. П. конст. 2723-01

фсрмат АЗ

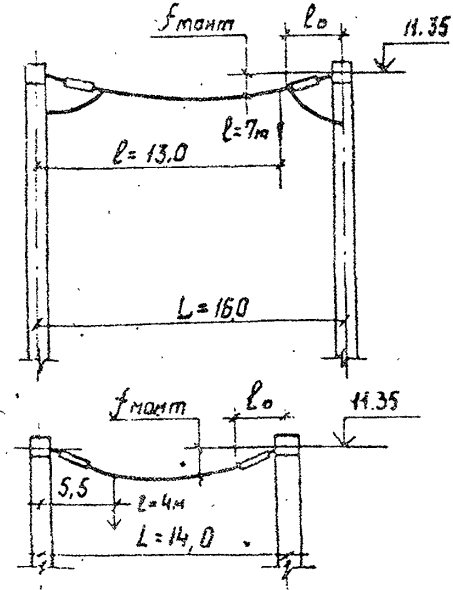
Копия верна: 22.02.90

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		AC500/34		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 расчетов	Тяжение провода на фазу Н	при $t = -5^{\circ}$	H _г	2410	4150	2700	4500	2990	4940	3504	5556	4024	5153	4349	5840	5680	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000				
	Напряжение в проводе Н/мм ²	гололеда и	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	ветре	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 $t^{\circ} + 70^{\circ}$		f ₊₇₀	0,99	0,99	0,98	0,99	1,00	0,99	0,98	0,99	0,98	1,00	1,00	0,99	0,97	1,11	0,99	1,43	1,05	1,54	1,25	1,78				
	Монтажная стрела 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				
Данные для монтажа	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		AC330/39		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°	H _г	1921	1515	1142	1749	1251	1871	1425	2033	1533	2192	1758	2361	2132	2725	2523	3591	2942	3385	3591	5048
	Напряжение в проводе Н / мм ²	гололе- да 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°		f ₊₇₀	0,96	0,94	0,96	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	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	0,95	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	1108	1066	1242	1165	1401	1280	1700	1525	2054	1859	2356	2250	2877	2791



См. вместе с листом ЭП1.СМ-23.

Нач. отд.	Рязанский	В.В.	1990
Н. контр.	Лухомов	В.В.	1990
Г.И.П.	Фомин	В.В.	1990
Гл. спец.	Лухомов	В.В.	1990
Инж. эк.	Зайцев	В.В.	1990

407-03-539.90-ЭП1.СМ

ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях

Стадия	Лист	Листов
РП	21	

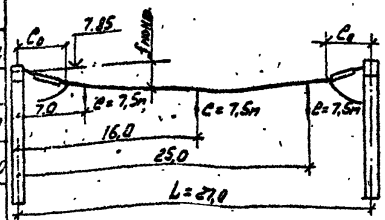
Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Ячейковые пролеты.

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Север-Западное отделение Ленинград

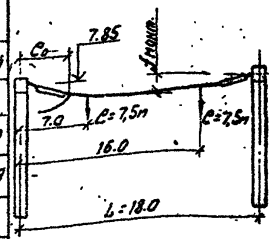
Копировал: Белава 2723-01 Формат А3

Копия верно: 2022
Листом 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
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	
	Максимальная нагрузка на фазу, Н Напряжение в проводе, Н/мм ² Стрела провеса, м Стрела провеса при t _г +70°С Монтажная стрела провеса, м Напряжение провода при монтаже на фазу, Н	При t _г -5° до 0 встр.	H _г	1255	3540	2064	3884	2350	3914	2748	4367	3157	4987	3533	5497	4428	6471	6197	9838	6390	10355	8735	12300
		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	15,8	22,2	
		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	
		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 монта- жа	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
	Напряжение провода при монтаже на фазу, Н		H _{монт}	1459	1457	1649	1638	1899	1855	2150	2065	2502	2454	2876	2797	3575	3470	4911	4754	5846	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	II	IV	
Резуль- таты 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					
	Максимальная нагрузка на фазу, Н	H _г	993	1651	1108	1789	1242	1932	1429	2127	1618	2318	1311	2510	2225	3195	5059	4781	3450	5266	4278	6178			
	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			
	Стрела провеса при t = +70°С	f ₊₇₀	1,43	1,41	1,43	1,42	1,42	1,43	1,39	1,45	1,39	1,47	1,36	1,48	1,35	1,38	1,37	1,40	1,35	1,38	1,35	1,39			
Данные для монта- жа	Монтажная стрела провеса, м	f _{монт}	1,40	1,38	1,39	1,39	1,38	1,41	1,35	1,48	1,34	1,44	1,31	1,45	1,31	1,33	1,35	1,36	1,30	1,34	1,30	1,34			
	Максимальная нагрузка при монтаже на фазу, Н	H _{монт}	778	787	877	880	994	973	1185	1263	1277	1190	1454	1328	1786	1756	2425	2373	2779	2685	3440	3332			



Л.м. вместе с листом ЭР1 см-23

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

2423-01

Таблица расчетной массы элементов ошиновки

Провод	АС120/19	АС150/19	АС185/34	АС240/30	АС300/39	АС400/51	АС500/54	2яс 300/39	2яс 400/51	2яс 500/54
Масса провода Q , кг/м	0,471	0,554	0,705	0,921	1,132	1,251	1,352	2,348	2,608	3,793
Масса провода с гололедом $Q_г$, кг/м	II Р-Н	1,295	1,423	1,631	1,919	2,195	2,429	3,095	4,478	6,282
	IV Р-Н	2,632	2,804	3,071	3,436	3,778	4,11	4,353	7,652	8,32
Масса гирлянды 9хПС70-Д без гололеда $Q_г$, кг	34,45	35,93	38,93	38,93	35,14	37,15	38,83	39,19	40,2	41,88
Масса гирлянды 9хПС70-Д с голо- ледом $Q_г$, кг	II Р-Н	44,80	50,61	50,61	50,61	45,98	48,30	50,48	52,26	54,44
	IV Р-Н	51,69	58,40	58,40	58,40	54,21	55,73	58,25	58,79	60,30
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 тяжёлений 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 производится по стрелам, приведенным в таблицах в разделе "данные для монтажа".
4. При наклоне площадки $\alpha > 3^\circ$ необходима производить поверочные расчеты стрел провеса ячейковых порталов.

407-03-539.90-ЭП1.СМ			
ОРУ НКВ на унифицированных конструкциях			
Изд. атт.	Ростовский	В.И.	26.90
Н. контр.	Александров	В.И.	26.90
ГИП	Филипп	В.И.	26.90
Пл. спец.	Лысый	В.И.	26.90
Таблица расчетной массы элементов ошиновки и указаний к листам ЭП1.СМ - 21, 22			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал: Беляев 2723-01 Формат А3