

## ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

407-0-166.85ОТКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 110 КВ  
НА УНИФИЦИРОВАННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

## АЛЬБОМ I

## СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Альбом I Пояснительная записка и указания по применению.  
Альбом II Электротехническая часть. Планы ОРУ ячейки, узлы.  
Альбом III Электротехническая часть. Установочные чертежи оборудования и гирлянды изоляторов.

Альбом IV Строительная часть. Опоры под оборудование.  
Альбом V Строительная часть. Порталы ошиновки.  
Альбом VI Строительная часть. Планы строительных конструкций.  
Альбом VII Сметы.

## ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

407-0-166.85

# ОТКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 110 КВ НА УНИФИЦИРОВАННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

## АЛЬБОМ I

### СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

**Альбом I** Пояснительная записка и указания по применению.

**Альбом II** Электротехническая часть. Планы ОРУ ячейки, узлы.

**Альбом III** Электротехническая часть. Установочные чертежи оборудования и гирлянды изоляторов.

**Альбом IV** Строительная часть. Опоры под оборудование.

**Альбом V** Строительная часть. Порталы ошиновки.

**Альбом VI** Строительная часть. Планы строительных конструкций

**Альбом VII** Сметы.

РАЗРАБОТАНЫ  
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ  
ИНСТИТУТА „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ“  
МИНЭНЕРГО СССР

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ  
УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ  
МИНЭНЕРГО СССР С  
ПРОТОКОЛОМ № 41 ОТ 14.11.84

ЗАМ. ГЛАВНОГО ИНЖЕНЕРА *В.В. Карпов* В.В. КАРПОВ  
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА *Н.А. Пивоварова* Н.А. ПИВОВАРОВА



125927М-11-3

Содержание альбома I (начало)

Обозначение	Наименование	Страница
1	2	3
	Титульный лист	1
	Содержание альбома I	2
ПЗ л.1... 8	Пояснительная записка	4...11
ЭПл.1... 12	Общие данные	12...13
ЭПл.2	Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ (схемы МЛ 110-4, 110-5, 110-6)	14
ЭПл.3	То же (схемы МЛ 110-10, 110-11)	15
ЭПл.4	То же (схемы МЛ 110-12, 110-13)	16
ЭПл.5	Определение высоты и места установки выключателя У-110А и шинных опор ШО-110	17
ЭПл.6	Определение высоты и места установки выключателя ВМТ-110Б и трансформаторов тока ТФЗМ-110Б	18
ЭПл.7	Определение высоты и места установки выключателя ММО-110 и трансформаторов тока ТФЗМ-110Б.	19
ЭПл.8	Определение высоты и места установки выключателей ВБК-110Б и ВВБМ-110Б и трансформаторов тока ТФЗМ-110Б	20
ЭПл.9	Определение высоты и места установки выключателя ВВУ-110Б и трансформаторов тока ТФЗМ-110Б.	21
ЭПл.10	Определение высоты и места установки выключателя ВЭК-110Б и трансформаторов тока ТФЗМ-110Б	22
ЭПл.11	Определение расстояний от отделителей и разъединителей, отключающих на	

изм.

1	2	3
	магнитизирующий ток трансформаторов до строительных конструкций и других аппаратов	23
ЭПл.12	Определение расстояний между РНДЗ-110/1000СКУ1, ШО-110 и порталами	24
ЭПл.13	То же, при наличии транзитного провода.	25
ЭПл.14	Определение расстояний между РНДЗ-10/2000, ШО-110 и порталами при ошиновке двумя проводами	26
ЭПл.15	Определение расстояний между разведителем ШНК 12-31,5, ШО-110 и порталами	27
ЭПл.16	Определение места установки шинного разъединителя РНДЗ-110/1000 в смежной ячейке шиносоединительного и обходного выключателя.	28
ЭПл.17	Определение расстояний между разведителем и трансформатором тока или шинной опорой.	29
ЭПл.18	Определение расстояний между разведителем, трансформатором напряжения и отделителем.	30
ЭПл.19	Определение расстояния между сборными шинами и линейным порталом.	31
ЭПл.20	Определение расстояний при установке высокочастотного оборудования в трех фазах.	32
ЭПл.21	Определение расстояний от выключателей до оси дороги.	33







Типовые проектные решения 407-0-166.85 Лабан I  
 Инв. № 7021 тм

## 1. Введение.

В работе приведены типовые решения по открытым распределительным устройствам (ОРУ) 110кВ, разработанные Северо-Западным отделением института, Энергосетьпроект по плану типовых работ Госстроя СССР на 1983-1984г.г.

Необходимость выполнения данной работы вызвана истечением срока действия типовых проектных решений 407-0-135 выпуска 1973г. Со времени издания проекта 407-0-135 введены в действие новые принципиальные электрические схемы распределительных устройств, в том числе и 110кВ. (407-03-259), внедрен ряд новых и модернизированных электрических аппаратов 110кВ, изданы новые редакции ряда нормативных документов.

Кроме того, в данном проекте учтены рекомендации и пожелания проектных и монтажных организаций, выявленные на основании десятилетнего опыта проектирования, монтажа и эксплуатации ОРУ по действующему до настоящего времени типовому проекту.

ОРУ рассчитаны на применение в районах с обычными полевыми загрязнениями и при высоте установки не выше 1000м над уровнем моря.

Портальные конструкции для подвески ошиновки приняты в двух вариантах - металлические (из стали углового профиля) и из сборного железобетона.

Взаимное расположение оборудования и строительных конструкций ОРУ сохранено одинаковым независимо от типа порталов и учитывает

возможность расширения ОРУ как в пределах первоначально принятой схемы, так и при переходе к более сложным схемам.

В обоих вариантах порталов приняты однопольные металлические траверсы. Высота ячеевых порталов - 11,35 м; шинных - 7,85 м.

Опоры под оборудование разработаны из унифицированных железобетонных элементов (свой и вариант-но из стоек) с металлическими конструкциями наверху, к которым крепится аппаратура.

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

По данной работе проведен детальный проектный поиск, который показал, что в переработанном издании отсутствуют какие-либо новые патентно-способные решения, составлен патентный формуляр.

С выпуском данного издания аннулируются типовые проектные решения, Открытые распределительные устройства 110кВ выпуска 1973г. № 407-0-135 (Инв. № 7021 тм).

## 2. Схемы электрических соединений.

В проекте разработаны компоновки ОРУ для всех схем электрических принципиальных, принятых по работе № 407-03-259, утвержденной Минэнерго СССР и введенной в действие 02.08.79, протоколом № 74.

На листах ЭП1-2,3,4 приведены схемы заполнения с учетом последовательного развития ОРУ, где оси всех аппаратов на схемах соответствуют

				ТП 407-0 - 166.85		Л3	
Нахотип	Романский	Молчанов	Посель	Пояснительная записка	Листов	Лист	Листов
ГНП	Губоварова	ЭФ	Посель		ЭП1	1	8
Ст. инж.	Карлов	УФ	Посель		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		

Копировать: *двух*

Формат: А5



407-0-16685 Альбом I Типовые проектные решения.

действительному взаимному положению данных аппаратов на компоновочных чертежах для иллюстрации возможности расширения ОРУ при переходе от одной схемы к другой. Непосредственно под каждой схемой указан номер чертежа компоновки ОРУ по этой схеме. Примеры компоновок ОРУ приведены в альбоме II данной работы.

### 3. Оборудование.

Работа выполнена применительно к оборудованию 110кВ с изоляцией категории „А“, выпускаемому отечественной промышленностью по действующим на 1983-84г.г. номенклатурам, а также применительно к оборудованию, техническая документация на которое получена от заводов-изготовителей до 01 марта 1984г., и выпуск которых намечен на 1985-1986г.г.

Кроме того, в работе учтено оборудование производства НРБ (маломасляные выключатели типа ММО-110) и ВНР (разъединители типа SDHK12-31,5), на которое заключены соглашения о долгосрочных поставках.

Установочные чертежи электрооборудования, а также чертежи комплектации гирлянд изоляторов для подвески ошиновки приведены в альбоме III данной работы. Установки оборудования принята на унифицированных опорах из железобетонных стоек или стоек с металлическими марками наверху для крепления аппаратов.

Высота установки оборудования выбрана с соблюдением требуемых ПУЭ-76 электрических зазоров до фарфора и ошиновки с учетом принятых в проекте стрел провеса проводов и возмож-

ности 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 указанно; ошиновки с учетом применения ОРУ как на высоком, так и на среднем напряжениях.

Указания по предварительному выбору типа порталов в зависимости от района сооружения ОРУ и сечения ошиновки приведены в таблице на листе ЭП1-25.

Окончательный выбор порталных конструкций, а также способа 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-В.

Ошиновка ОРУ 110кВ рассчитана на токи до 50кА. С точки зрения склестывания или опасного отношения пробоя сближения фаз в результате динами-



407-0 -166.85 Альбом I 125727М-11-7  
Типовые проектные решения

ческого действия токов короткого замыкания наибольшую опасность представляет пролет длиной 27,5 м в ОРУ по схемам со сборными шинами в ячейках трансформаторов, линий электропередачи, направленных в сторону трансформаторов, шиносоединительного выключателя, а также в ячейке секционного выключателя сборных шин первой системы шин, выполненной по II варианту компоновки.

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

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

Что же касается ячеек трансформатора, шиносоединительного выключателя и секционного выключателя первой системы шин, то в случаях выполнения ошиновки этих ячеек двумя проводами сечением 300, 400 и 500 мм<sup>2</sup>, а для IV района по гололеду и одним проводом АС 500, при привязке типовых проектных решений по ОРУ 110 кВ в конкретном проектировании в соответствии с требованием ПУЭ-76 § IV-2-56 при токах короткого замыкания 20 кА и более гибкие шины этих пролетов следует проверять на исключение возможности схлестывания или опасного (менее 450 мм) сближения фаз в результате динамического действия токов короткого замыкания.

Проверку следует производить с учетом токораспределения и фактических токов короткого

замыкания, протекающих от системы по данному пролету.

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

При соединении проводов (в ответвлениях, а также между собой) проектом предусмотрено применение ответвительных и соединительных зажимов. Однако при освоении монтажной организацией сварки проводов рекомендуется в этих случаях применять сварку как наиболее прогрессивный способ.

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

Натяжные зажимы для крепления ошиновки к изоляторам включены в чертежи комплектации еврлянд и в соответствии с номенклатурой СКТБ треста "Электроизоляция" приняты для проводов сечением до 240 мм<sup>2</sup> болтовыми, а для проводов сечением 240 мм<sup>2</sup> и более прессуемые.

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 допускаемых тяжений на порталные конструкции с соблюдением необходимых электрических габаритов по ПУЭ-76.

В таблице на листах эл-23,24 приведены рекомендуемые проектом стрелы провеса проводов разных сечений для II и IV районов по гололеду, под-



считанные на ЭВМ по программе СЗО института „Энергосетьпроект“.

Для случаев с промежуточными проходами (отсутствующими в таблице) следует пользоваться данными по проходам 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 - 20 ÷ + 25 °С.

### 5. Конструктивные решения

В данном издании проекта ОРУ 110кВ в основном сохранены принципы компоновочных решений проекта выпуска 1973г., к которым относятся:

1. Распространенное расположение (на одном уровне) всей аппаратуры.
2. Применение для ошиновки только гибких проводов.
3. Размещение дорог и оборудования, обеспечивающее свободный подъезд механизмов и передвижных лабораторий при ремонтных работах.
4. Максимальная унификация конструктивных элементов ОРУ в отношении расстояний между аппаратами и строительными конструкциями независимо от типа высоковольтного оборудования и порталов ошиновки.
5. Возможность расширения ОРУ как в пределах первоначальной схемы, так и при переходе к другим схемам с однотипным оборудованием.

Шаг ячейки во всех компоновках сохранен 9м. Заземные проработки определения шага ячейки и взаимного расположения оборудования и строитель-

ных конструкций с учетом соблюдения требований ПУЭ-76 приведены на листах ЭП1-5...21.

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

Для ОРУ по блочным и мастиковым схемам (схемы № 110-1, 3, 45) 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 принято, как и в предыдущем издании проекта, ступенчатая установка разъединителей на 1000А с общим приводом, и разъединителей на 2000А с независимым управлением.

В связи с решением от 31.05.82 Главэнергокомплета и ВЛО „Союзтранзарматур“ о прекращении производства разъединителей на напряжения 35 ÷ 220кВ без заземляющих ножей и с одним заземляющим ножом со стороны главного ножа с ламелями (1а) при применении в ОРУ выключателей типов ВВУ-110, ВВБК-110 и ВВБМ-110 для установки в фазе Б (а для ОРУ среднего напряжения - в фазе А) под средним рядом сборных шин принят разъединитель на 2000А с двумя заземляющими ножками и демонтажом ножа заземления со стороны сборных шин.

По сравнению с проектом выпуска 1973 года на 1,5-2,0м сокращена длина ячеек в схемах со сборными шинами за счет приближения шинных разъединителей к сборным шинам. Возможность

407-0-166.85 Типовые проектные решения Шлюбом I

Исполнитель: Подпись и дата: Взам.инв.№



407-0 -166.85 Албом I 12572711-719 Типовые проектные решения

такого приближения показано на листе ЭП1-19.  
Место установки разрядников в цепях трансформаторов по всем схемам подлежит уточнению при конкретном проектировании с учетом требований ПУЭ-76 § IV - 2 - 150.

В проекте приведены чертежи узлов секционирования сборных шин для ОРУ с количеством присоединений более 15. Эти узлы разработаны в двух вариантах - с расположением секционирующей аппаратуры в одном ряду с соответствующими шинами и расположением секционирующих выключателей I и II систем шин в одном ряду со всеми выключателями.

Первый вариант (лист ЭП2-55) размещения выключателей дешевле и более нагляден, поэтому он рекомендуется во всех случаях, когда оборудование секционирования размещается на свободном от застройки ОРУ месте.

Второй вариант (лист ЭП2-56) - предназначен для случаев расширения ОРУ, когда в качестве секционных используются ранее установленные для других присоединений выключатели.

Междуполюсные расстояния всех аппаратов приняты в соответствии с рекомендациями заводоизготовителей. Расстояние между полюсами отделителя и разъединителя в его цепи (2,0 м) выбраны из условия отключения тока холостого хода наибольшего из выпускаемых отечественной промышленностью трансформаторов с холоднокатанной сталью (2,52 А) в соответствии с § 9.8 "Сборника директивных материалов по эксплуатации энергосистем, электротехническая часть". вып. 1981 г.

При конкретном проектировании в случаях применения старых трансформаторов с намагничивающим током, превышающим 4 А, расстояние между

полюсами отделителя и разъединителя в его цепи следует принимать 2,5 м, при этом расстояния от этих опор до заземленных и соседних токоведущих частей должно быть также не менее 2,5 м.

Кроме компоновочных решений, получивших отражение на планах ОРУ, в работе приведены компоновки некоторых ячеек для ОРУ со сборными шинами, которые в ряде случаев при конкретном проектировании могут оказаться более целесообразными (см. листы ЭП2-50 ... 54).

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

На листе ЭП1-22 приведена расстановка молниеотводов на ОРУ и указаны расчетные зоны защиты.

Эта же расстановка молниеотводов принята на всех планах ОРУ, приведенных в альбоме II.

Однако, учитывая, что в конкретных случаях компоновки ОРУ могут отличаться от приведенных в данной работе, и также то, что часть ОРУ может оказаться в зоне защиты соседних сооружений (ОРУ других напряжений, проектных магистральных, конечных опор ВЛ и др.), указанная расстановка молниеотводов и зоны защиты подлежат уточнению при привязке проекта с учетом этих факторов, а также иных конкретных условий.

Компоновки и конструкции ОРУ обеспечивают применение откранов, телескопических вышек и инвентарных устройств для механизации ремонтных работ. Ремонтные работы в ячейке с применением механизмов должны выполняться со снятием напряжения с соседних ячеек.

Шифр, № подл., Подпись и дата, Конт. отв. А



### 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, узлов выключателей 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 расположения ячеек, чертежи большинства ячеек и сборных шин, узлы воздушных выключателей, чертежи комплектации гирлянд, полочковые спецификации.

После внесения в эти чертежи уточнений с учетом конкретного оборудования и ошиновки им присваивается объектный номер и заполняется штамп применения.

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

При несовпадении в конкретном проекте количества и направления части присоединений, принятым на соответствующих типовых чертежах, совпадающая часть переклеивается на новый лист, дополняемый чертежным путем до нуж-

ного количества ячеек с присвоением ему объектного номера. Последующее размножение таких чертежей производится любым из имеющихся способов.

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

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

### 7. Строительная часть.

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

1. Унифицированные железобетонные элементы подстанций 35-500 кВ серия 3.407-102 вып. 1
2. Унифицированные железобетонные порталы ОРУ 35-110 кВ серия 3.407-97.
3. Унифицированные стальные порталы ОРУ 35-150 кВ серия 3.407-98.

Опоры под оборудование и монтажные схемы порталов ошиновки выполнены в настоящей работе и предназначены для использования в районах со следующими характеристиками:

- 1) Расчетная температура наружного воздуха по наиболее холодной пятидневке - не ниже минус 40°C.
- 2) Нормативный вес гололеда на ошиновке и

407-0-166.89 Албон I-12372 ТМ-71-10 Типовые проектные решения

Имеются копии и дата выдачи



проводах ВЛ, а также высоковольтном оборудовании принят при толщине гололеда  $S = 20 \text{ мм}$ , что соответствует IV району по гололеду.

3) Нормативный скоростной напор ветра по III ветровому району при повторяемости 1 раз в 10 лет -  $0,50 \text{ кПа}$  ( $50 \text{ кгс/м}^2$ ).

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.

Железобетонные порталы выполняются из стоек «тяжелого типа» ВС в связи с отказом Союзэнергостройпрома от изготовления стоек «легкого типа» ВСЛ.

Стальные ячеёвые порталы могут применяться как со стойками «тяжелого», так и «легкого типа» в зависимости от действующих нагрузок и указаний, приведенных в таблице на листе.

В качестве примера в работе приведен полный комплект строительных чертежей для ОРУ по схеме. Одна рабочая секционированная выключателем и обходная система шин с отделителями В цепях трансформаторов.

В примере ОРУ выполнено в двух вариантах:

1. Порталы железобетонные со стойками типа ВС. Стойки порталов и опор устанавливаются в сверленные котлованы.

2. Порталы стальные широкобазыми стойками для ячеёвых порталов.

Фундаменты под порталы и опоры под оборудование выполнены из свай.

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

а) грунты в основаниях не пучинистые со следующими нормативными характеристиками:

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

$E = 14,7 \text{ МПа}$  ( $150 \text{ кгс/см}^2$ ),  $\gamma = 1,8 \text{ т/м}^3$ ,  $K_r = 1,0$ ;

б) грунтовые воды отсутствуют;

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

в. Указания по применению строительной части проекта.

Указания по применению порталов ошиновки приведены в пояснительной записке серий 3.407-97 и 3.407-98.

Указания по применению опор под оборудование приведены в альбоме IV настоящей работе и в серии 3.407-93 альбом I.

407-0-166.85  
Типовые проектные решения  
Альбом I 12572.тн-11-11

Имя, фамилия, Подпись, дата, Возм. шиф. №



9. Сметы.

В работе в качестве примера для составления сметной документации приведены сметы для компоновки по наиболее часто применяемой схеме со сборными шинами (№ 110-10).

10. Выводы.

Типовые проектные решения разработаны применительно к сетке схем ОРУ 110 кВ действующего типового проекта.

Схемы принципиальные электрических устройств 6-750 кВ № 407-03-259 и номенклатурам заводов-изготовителей электрического оборудования с сохранением в основном компоновочных решений и строительных изделий проекта выпуска 1973 года; учитывают накопленный опыт проектирования, строительства и монтажа ОРУ 110 кВ.

За счет приближения шинных разъединителей к сборным шинам длина ячеек сокращена на 1,5-2,0 м по сравнению с проектом выпуска 1973 года.

Достижений науки и техники в типовых проектных решениях не применено.

407-0-166.85  
Людон I  
12572 м-р-1-12  
Типовые проектные решения  
Изд. № 1017  
Подпись и дата  
Авт. инст.



Ведомость рабочих чертежей основного комплекта марки ЭП1

Лист	Наименование	Примечание
1	2	3
1...1.2	Общие данные	
2	Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ. (Схемы № 110-4, 110-5, 110-6)	
3	То же (схемы № 110-10, 110-11)	
4	То же (схемы № 110-12, 110-13)	
5	Определение высоты и места установки выключателя 4-110Б и шинных опор ШО-110.	
6	Определение высоты и места установки выключателя ВМТ-110Б и трансформаторов тока ТФЗМ-110Б	
7	Определение высоты и места установки выключателя ММО-110 и трансформаторов тока ТФЗМ-110Б	
8	Определение высоты и места установки выключателей ВВБК-110Б и ВВБМ-110Б и трансформаторов тока ТФЗМ-110Б.	
9	Определение высоты и места установки выключателя ВВЧ-110Б и трансформаторов ТФЗМ-110Б	
10	Определение высоты и места установки выключателя ВЭК-110Б и трансформаторов тока ТФЗМ-110Б	

1	2	3
11	Определение расстояний от отделителей и разъединителей, отключающих намагничивающий ток трансформаторов до строительных конструкций и других аппаратов.	
12	Определение расстояний между РНДЗ-110/1000СК ШО-110 и порталами.	
13	То же, при наличии транзитного провода	
14	Определение расстояний между РНДЗ-110/2000, ШО-110 и порталами при ошиновке двумя проводами.	
15	Определение расстояний между разъединителями СОНК-12-31,5, ШО-110 и порталами	
16	Определение места установки шинного разъединителя РНДЗ-110/1000 в совмещенной ячейке, шиносоединительного и обходного выключателя	
17	Определение расстояний между разъединителем и трансформатором тока или шинной опорой	
18	Определение расстояний между разъединителем, трансформатором напряжения и отделителем.	
19	Определение расстояния между сборными шинами и линейным порталом.	

12572 ТП-11-13  
 Альбом 1  
 407-0 -166.85  
 Типовые проектные решения

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

Удостоверяю, что проект соответствует действующим нормам и правилам.

Главный инженер проекта *Жу* Н.А. Пивоварова

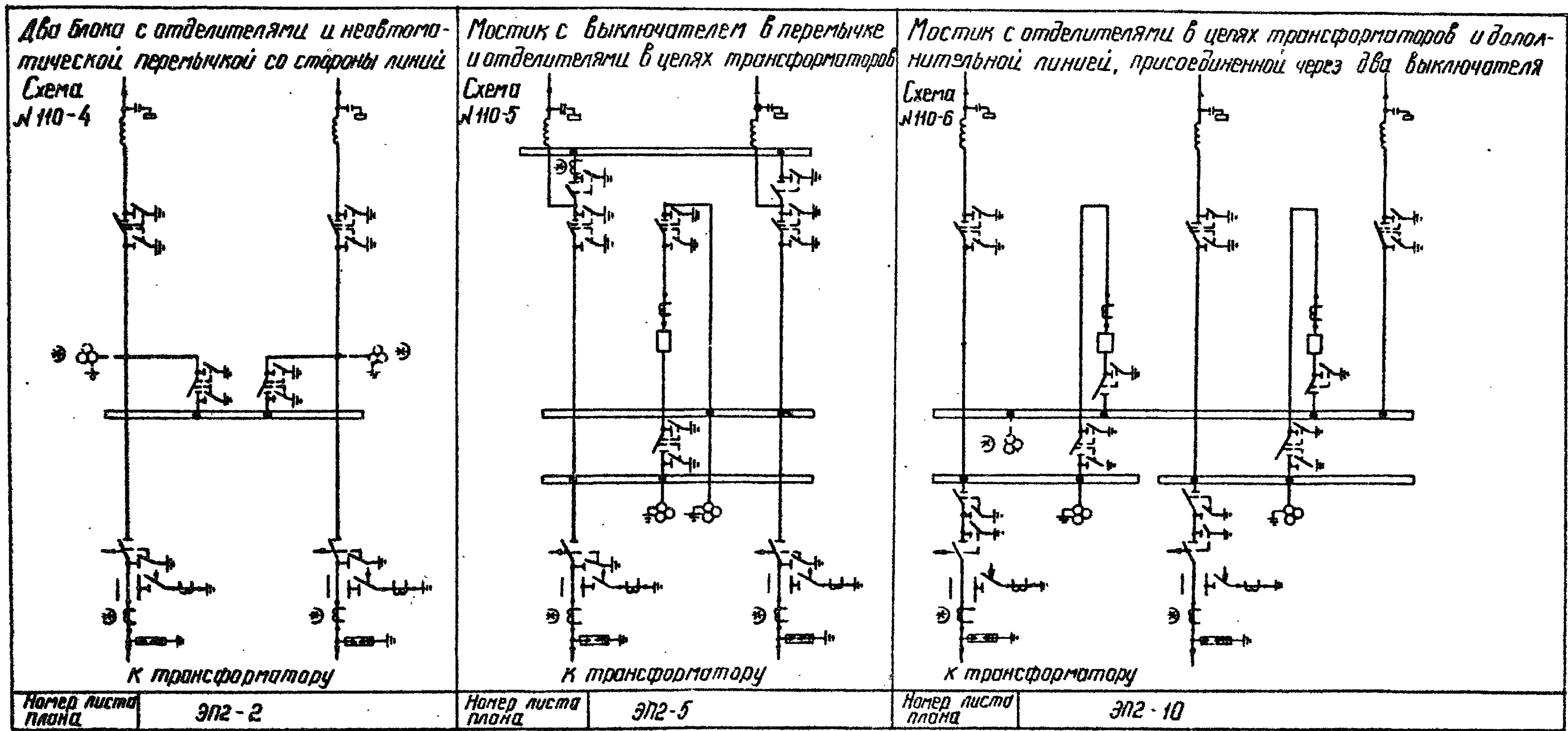
ТП 407-0 -166.85				ЭП1		
ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях						
Исполн	Проверка	Тех. эк.	Сл. эк.	Студия	Лист	Листов
ГМП	Пивоварова	Жу	Жу	РП	1.1	25
Вед. инж.	Гордима	Жу	Жу	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Ст. инж.	Карлов	Жу	Жу	Сектор заводов и отделений		
				Ленинград		

Копировал: *Андр.* Формат А3









Номер листа плана	ЭП2-2	Номер листа плана	ЭП2-5	Номер листа плана	ЭП2-10
-------------------	-------	-------------------	-------	-------------------	--------

Трансформаторы тока и напряжения, отмеченные \*, устанавливаются при наличии соответствующих обоснований.

125721М-71-15

407-0 - 166.85  
Типовые проектные решения Альбом I

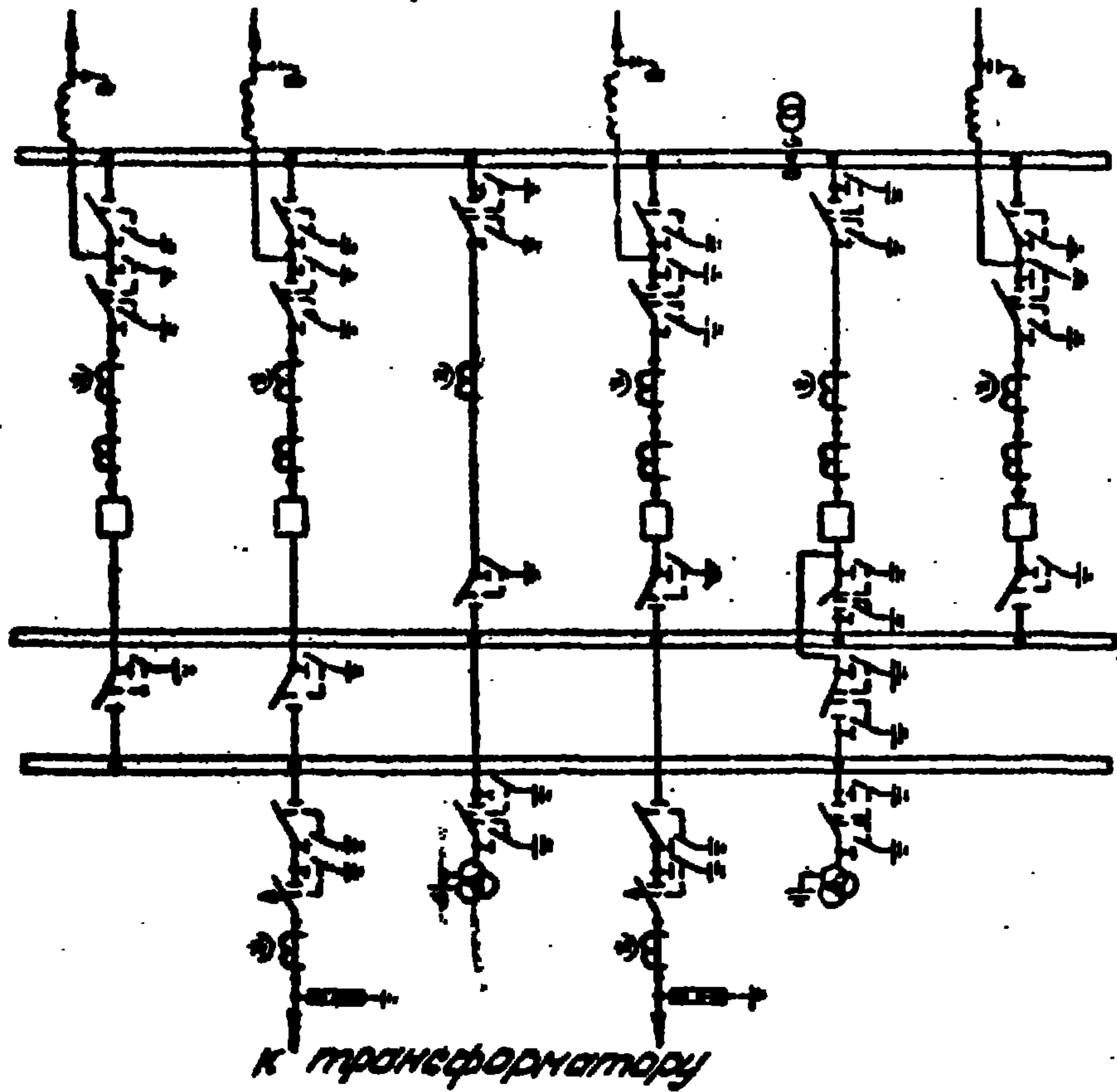
Инв. № подл.  
Листов и дата  
Взят инв. №

ТП 407-0 - 166.85				ЭП1		
ОРУ 10кВ на унифицированных конструкциях						
Исполн.	Карпов	Роб	10.05.81	Студия	Лист	Листов
Нач. ОПП	Доменицкий	Григорьев	10.05.81	РП	2	
ГМП	Пивоварова	З	10.05.81			
Вед. инж.	Гордица	Волгуш	10.05.81	Схемы заполнения принципиальных последовательного развития ОРУ (схемы №10-4, 10-5, 10-6)		
Провер.	Пивоварова	З	10.05.81	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Инженер	Шпелевская	Шилин	10.05.81			



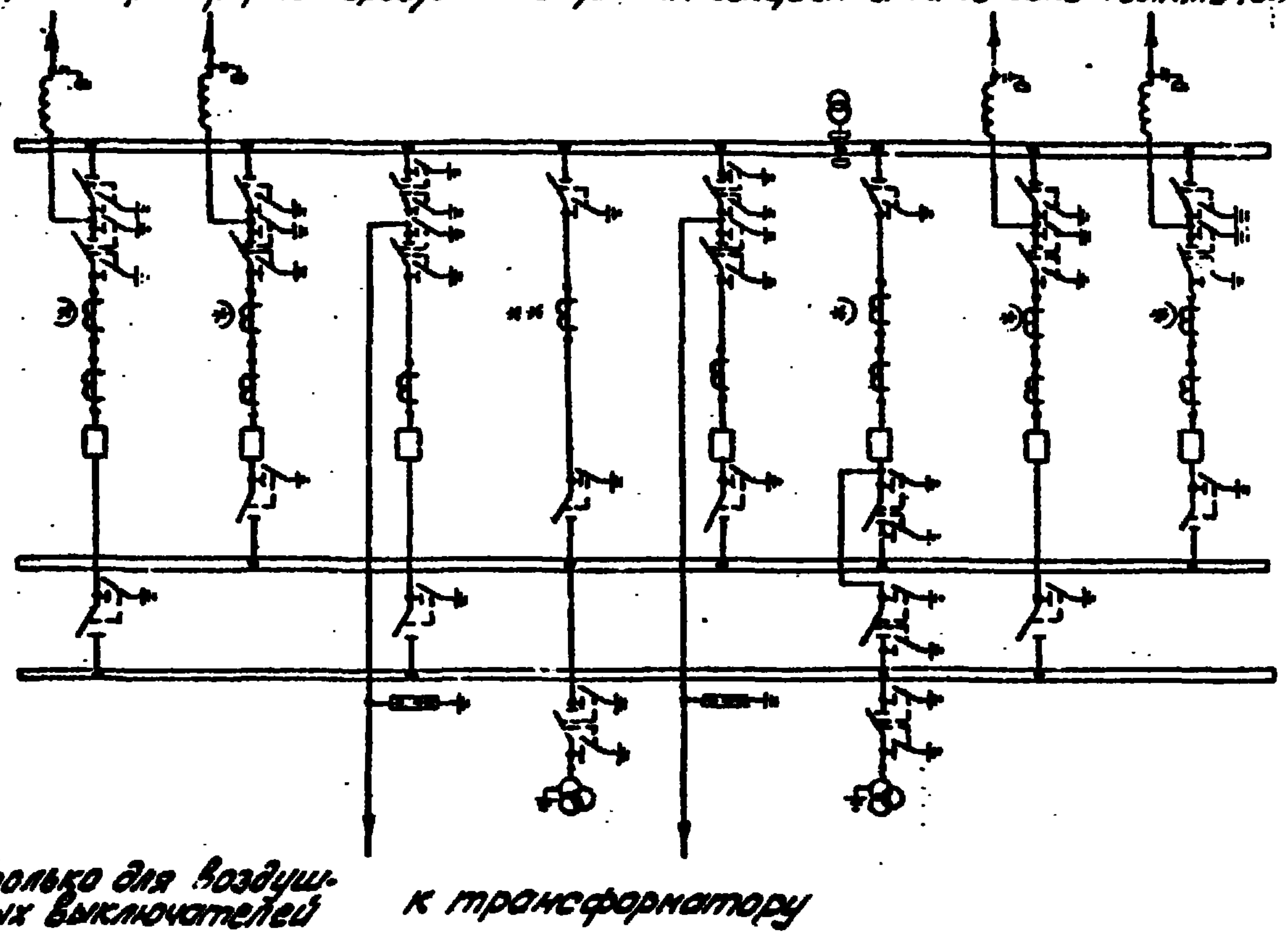
Одна рабочая секционированная выключателем и обходная системы шин с отщепителями в цепях трансформаторов с совмещенным секционным и обходным выключателем.

Схема N 110-10



Одна рабочая секционированная выключателем и обходная системы шин с выключателями в цепях трансформаторов с совмещенным секционным и обходным выключателем

Схема N 110-11



Номер листа плана

ЭП2-16

Номер листа плана

ЭП2-18

Трансформаторы также, отмеченные Э, устанавливаются при наличии соответствующих обоснований.

Титульное проектное решение Алдан I 407-0-166.85

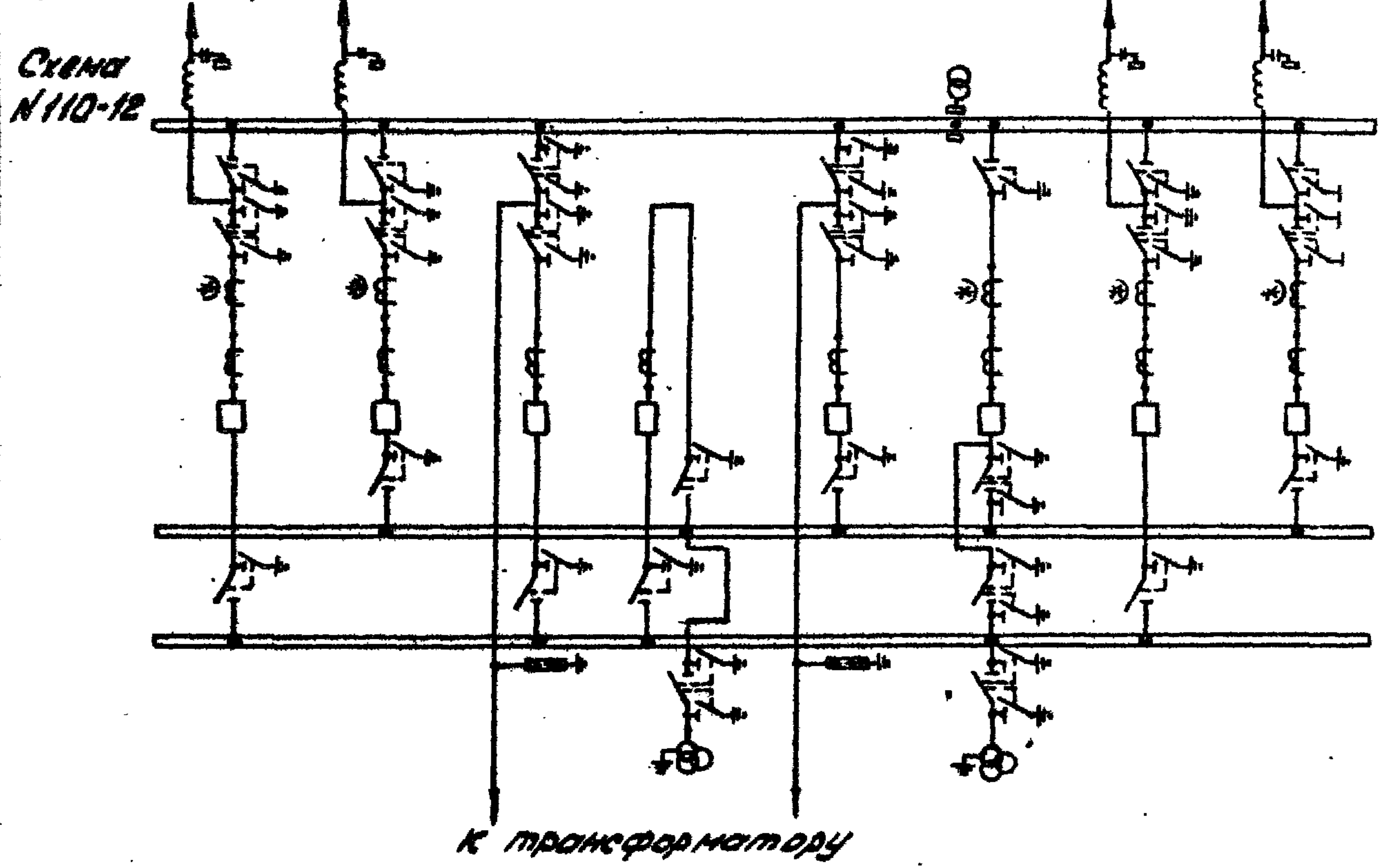
Масштаб, Подпись и дата

				ТП 407-0-166.85		ЭП1	
				ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях			
И.контр.	Карпов	И.С.	10.05.81	Схемы заготовки принципиальные последовательного развития ОРУ (схемы N 110-10, 110-11)	Страниц	Лист	Листов
И.контр.П.	Ремески	И.С.	10.05.81		РП	3	
ГИП	Губоварова	И.С.	10.05.81				
Вед. инж.	Горбуна	И.С.	10.05.81				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград
Проверил	Губоварова	И.С.	10.05.81				
Инженер	Лысакова	И.С.	10.05.81				Контроль: Инж. Фриц
				Формат А3			



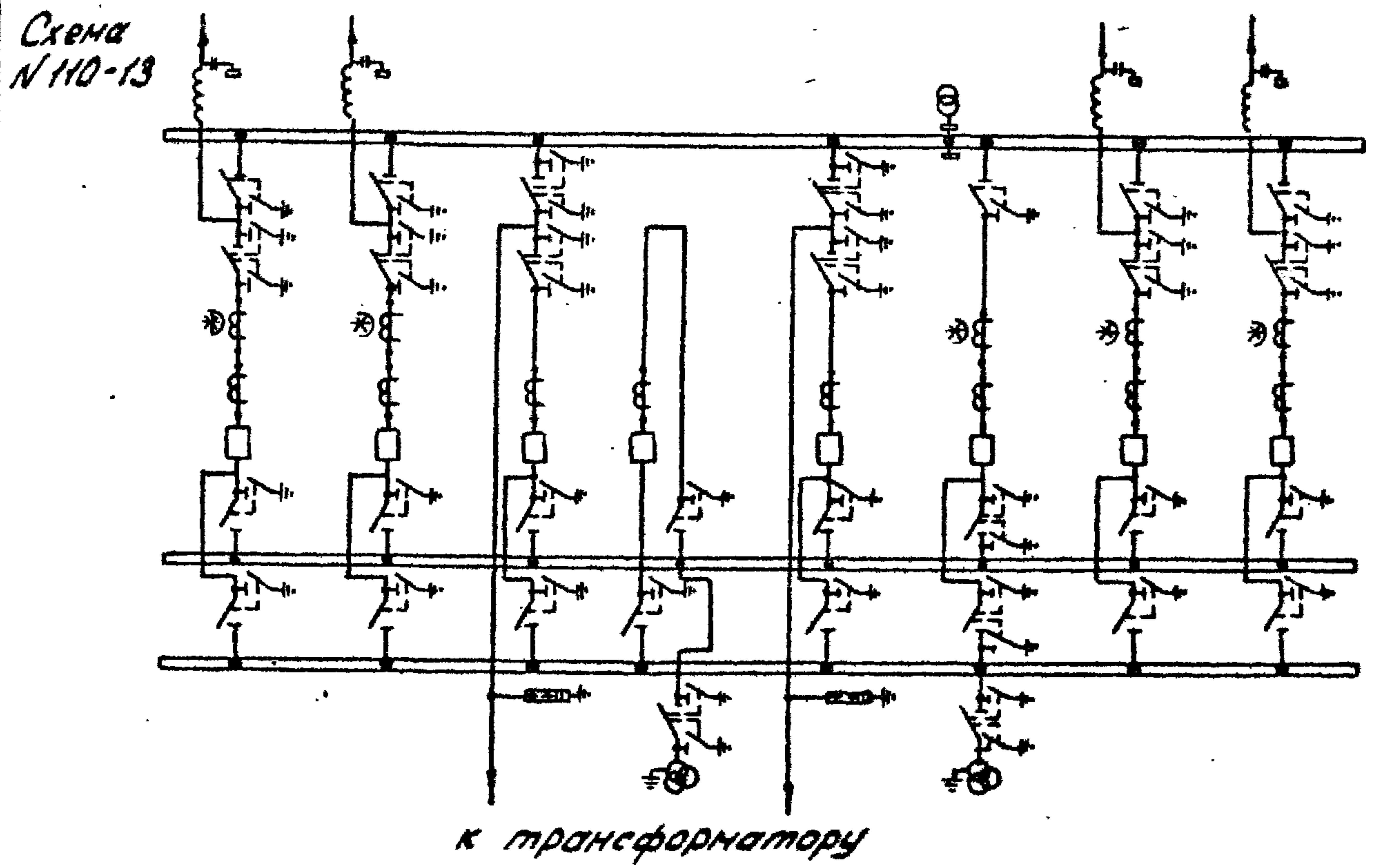
407-0 - 166.85  
 Типовые проектные решения Явлон I  
 12572м-Т 17

Одна рабочая секционированная выключателем и обходная системы шин с выключателями  
 в целях трансформаторов с отдельными секционными и обходными выключателями.



Номер листа  
 плана ЭП2-20

Две рабочие и обходная системы шин.



Номер листа  
 плана ЭП2-22

Трансформаторы тока, отмеченные @, устанавливаются  
 при наличии соответствующих обоснований.

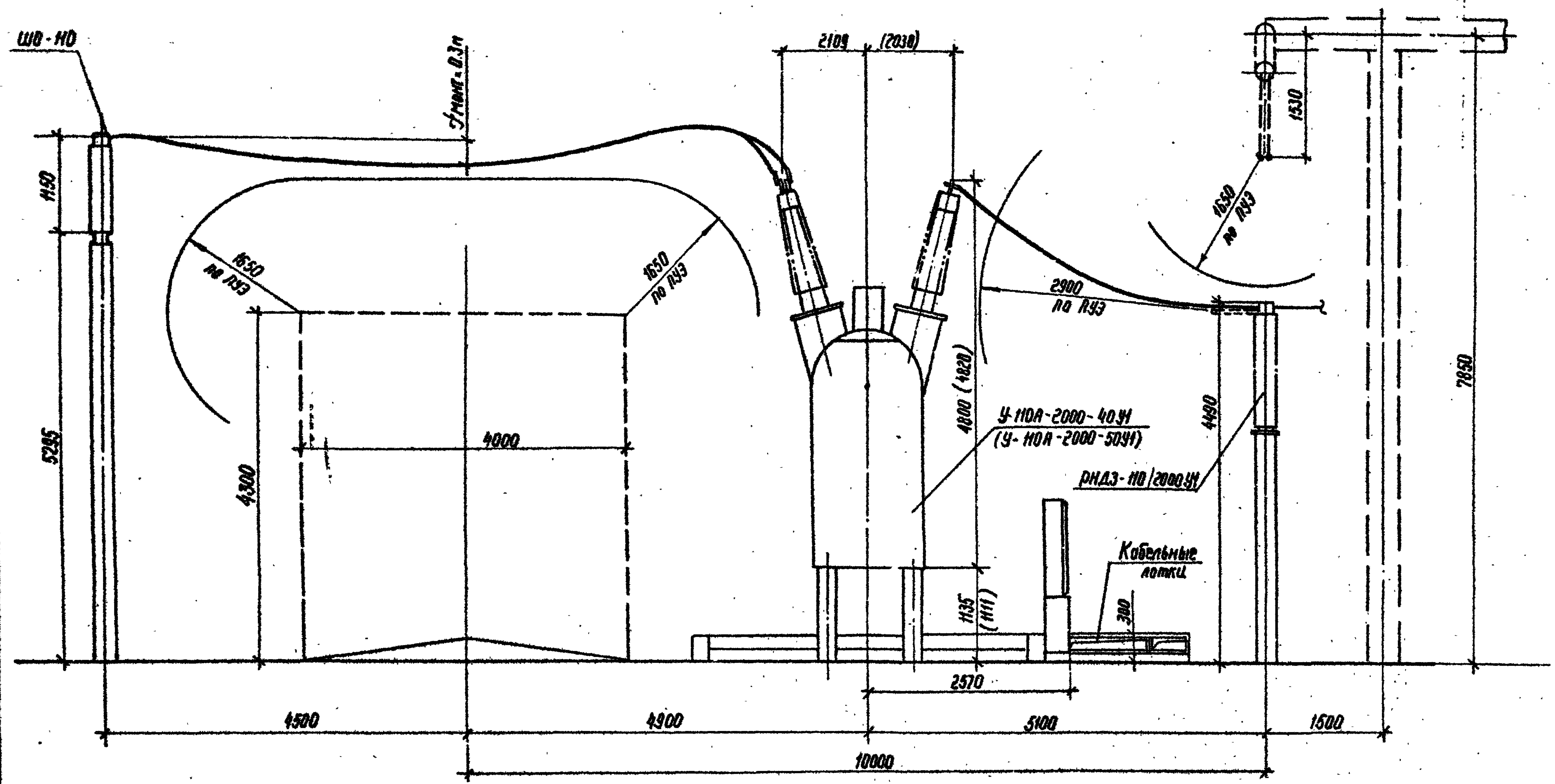
Инв. № подл. Подпись и дата Взам. инв. №

ТП 407-0 - 166.85				ЭП1		
ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях						
И.контр.	Карпов	Р1	10.05.85	Стр.	Лист	Листов
Нач.ОТМ	Романюк	О.И.	10.05.85	РП	4	
ГНП	Тубоварова	Ч.П.	10.05.85	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Петербург		
Вед. инж.	Гордима	В.П.	10.05.85			
Проверил	Тубоварова	Ч.П.	10.05.85			
Инженер	Писарева	Л.И.	10.05.85	Схемы заполнения полноточных последовательного развития ОРУ (схемы N 110-12, 110-13)		

Копирован. Инв. № форма 13



407-0-166.85  
 Тиловые проектные решения  
 Д.А.Лобов

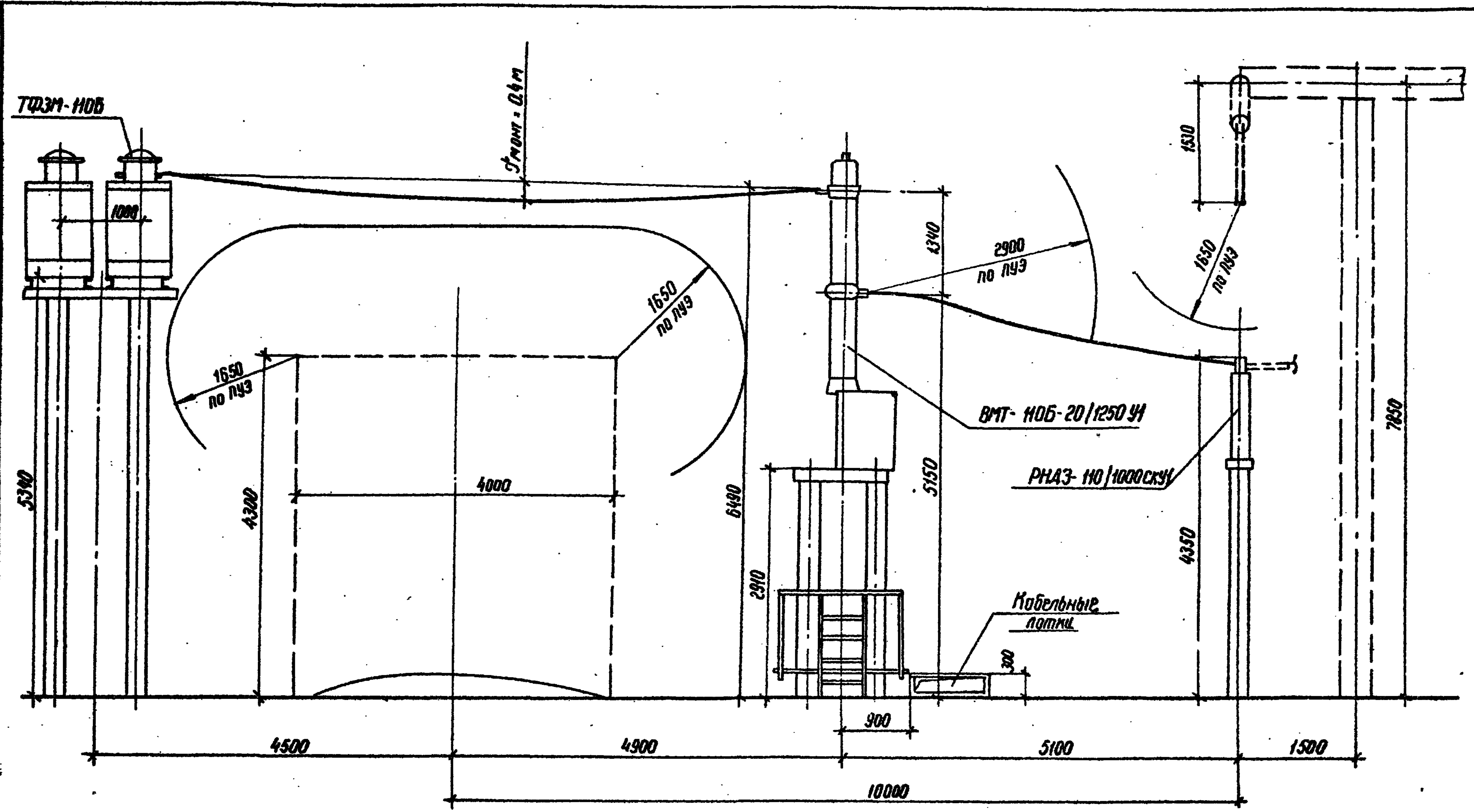


Инв. и ведл. Лобов Д.А.  
 Лобов Д.А.  
 Лобов Д.А.

				ТП 407-0-166.85			ЭЛ		
				ОРУ 10кВ на унифицированных конструкциях					
				ОРУ 10 кВ			Стация	Лист	Листов
							РН	5	
				Определение высоты и мест- та установки выключателя УНОА и штырных опор ШО-НО				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	
Н. контр.	Карлов	<i>Карлов</i>	10.05.85						
Нач. отдел.	Витенский	<i>Витенский</i>	10.05.85						
Г.И.П.	Либбарова	<i>Либбарова</i>	10.05.85						
Вед. шж.	Гордино	<i>Гордино</i>	10.05.85						
Проверил	Либбарова	<i>Либбарова</i>	10.05.85						
Инженер	Яковичкина	<i>Яковичкина</i>	10.05.85						



407-0-166.85  
 Типовые проектные решения  
 Альбом I 1257211-71-19

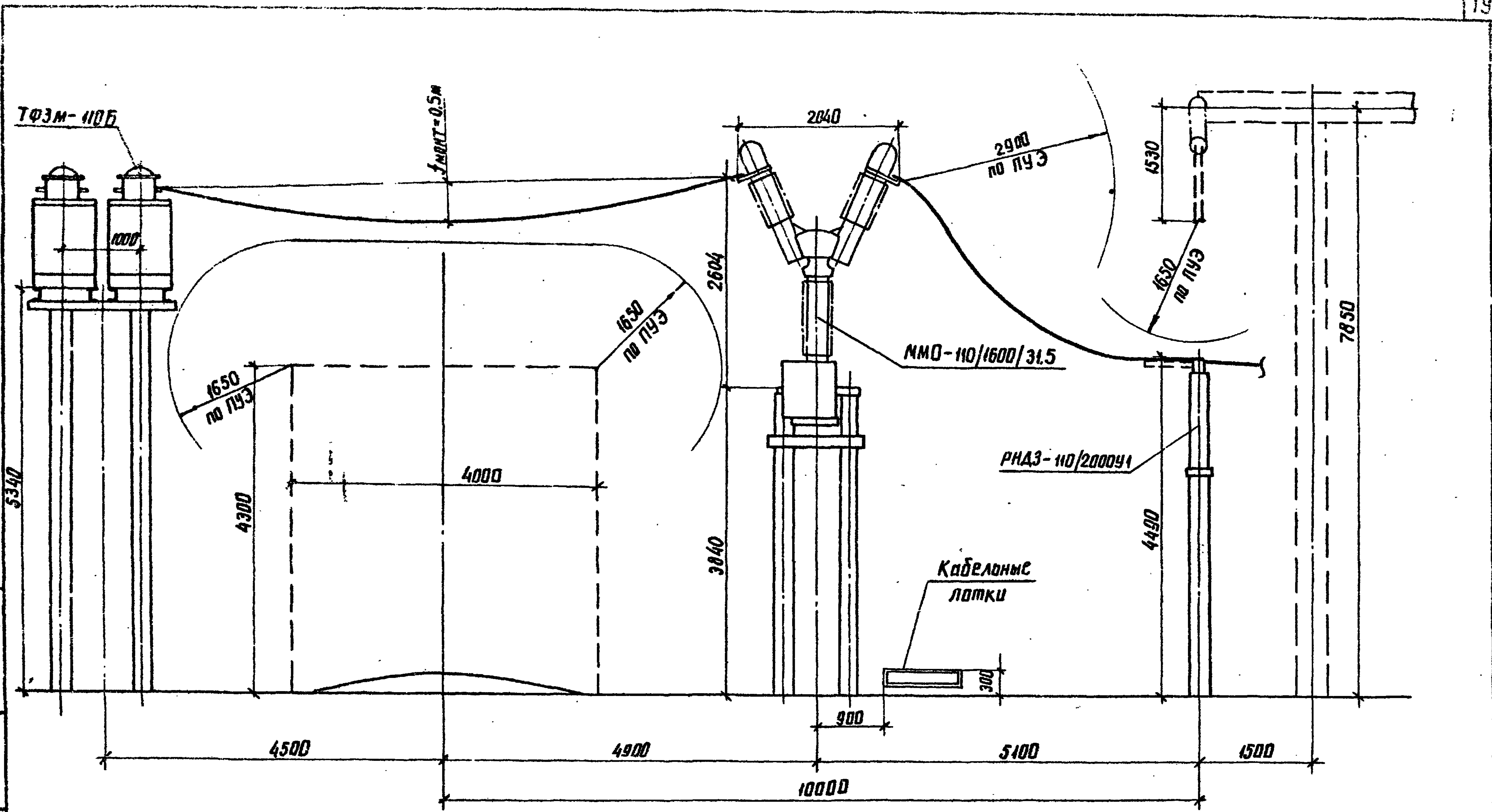


Инв. № листа  
 Подпись и дата  
 Взам. инв. №

				ТП 407-0-166.85		ЭМ		
				ОРУ 10кВ на унифицированных конструкциях				
И контр.	Коробов	В.А.	10.05.21	ОРУ 10кВ		Специя	Лист	Листов
Нач. отпр.	Долженко	И.И.	10.05.21			РП	Б.	
Гипр.	Пивоварова	Л.С.	10.05.21	Определение высоты и места установки выключателя ВМТ-110Б и трансформаторов тока ТРЗМ-110Б				
Вед. инж.	Гордина	В.А.	10.05.21					
Проверил	Пивоварова	Л.С.	10.05.21					
Инж. в.ср.	Якушечкина	Э.В.	10.05.21	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград				



Инв. № подл. Подпись и дата. 13.01.85  
 Типовые проектные решения Ялдам I  
 407-0 - 166.85  
 12572ТМ-Т1-20



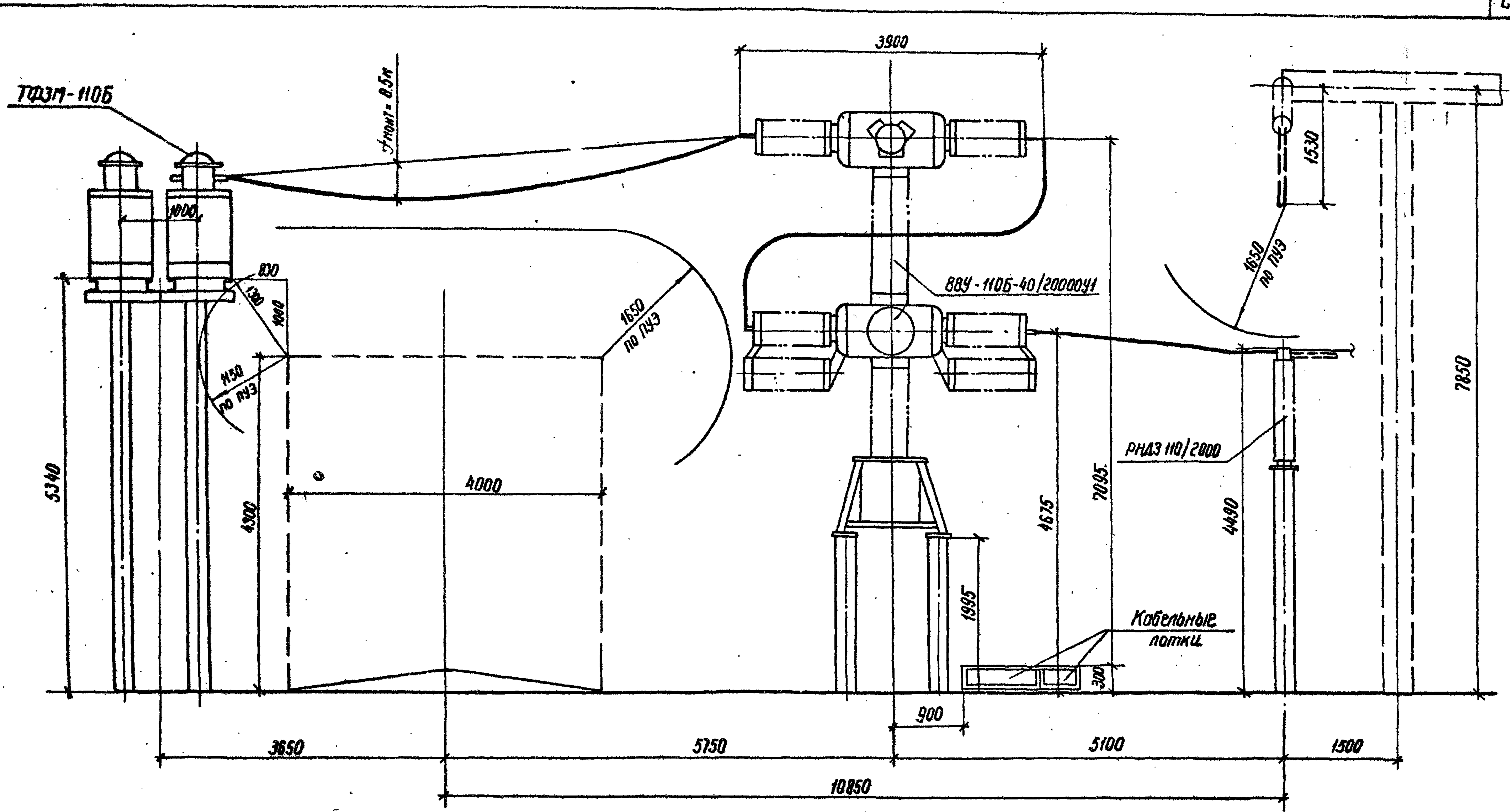
				ТД 407-0 - 166.85		ЭП1		
				ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях				
				ОРУ 110кВ		Стадия	Лист	Листов
						РП	7	
Н.контр.	Карлов	<i>[Signature]</i>	10.05.84	Определение высоты и места установки выключателя ММО-110 и трансформаторов типа ТФЗМ-110Б		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Нач.отп.	Роменский	<i>[Signature]</i>	10.05.84					
ГИП	Павловарова	<i>[Signature]</i>	10.05.84					
вед.инж.	Гардина	<i>[Signature]</i>	10.05.84					
Проверил	Павловарова	<i>[Signature]</i>	10.05.84					
Инженер	Якимшина	<i>[Signature]</i>	10.05.84					







Типовые проектные решения  
 407-0 - 166.85  
 Дубов



Вид, л. табл.  
 Видовая таблица  
 Дата табл.

				ТП 407-0 - 166.85		ЭП1	
				ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях			
				ОРУ 110кВ		Страница	Лист
						РП	9
				Определение высоты и места установки выключателя ВЗУ-110Б и трансформаторов тока ТФЭМ-110Б		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	
Н. контр.	Короб	<i>[Signature]</i>	10.05.84				
Нач. отпр.	Даниенский	<i>[Signature]</i>	10.05.84				
Гип	Пивоварова	<i>[Signature]</i>	10.05.84				
Вед. инж.	Гардина	<i>[Signature]</i>	10.05.84				
Проверил	Пивоварова	<i>[Signature]</i>	10.05.84				
Инженер	Якушишина	<i>[Signature]</i>	10.05.84				



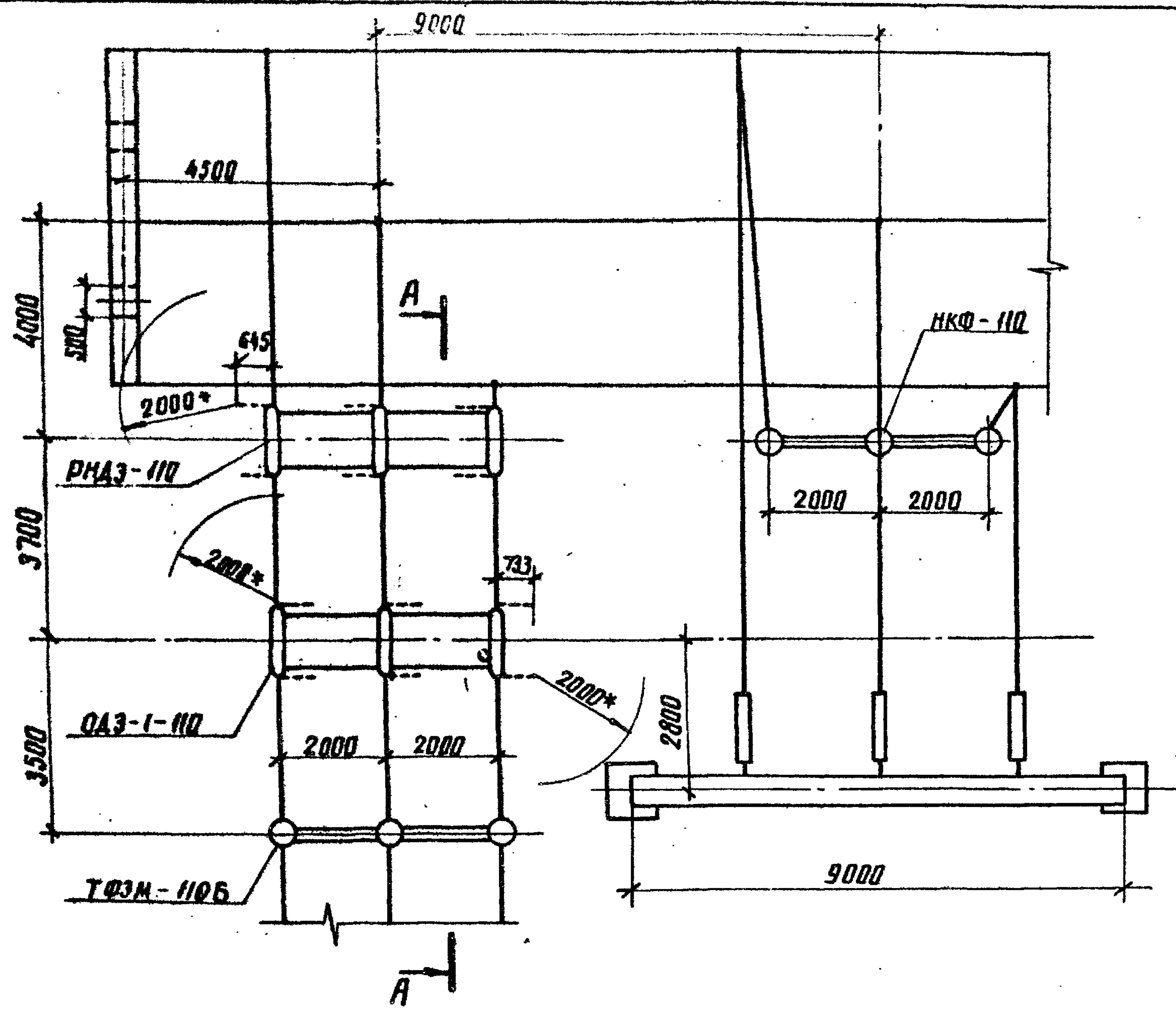




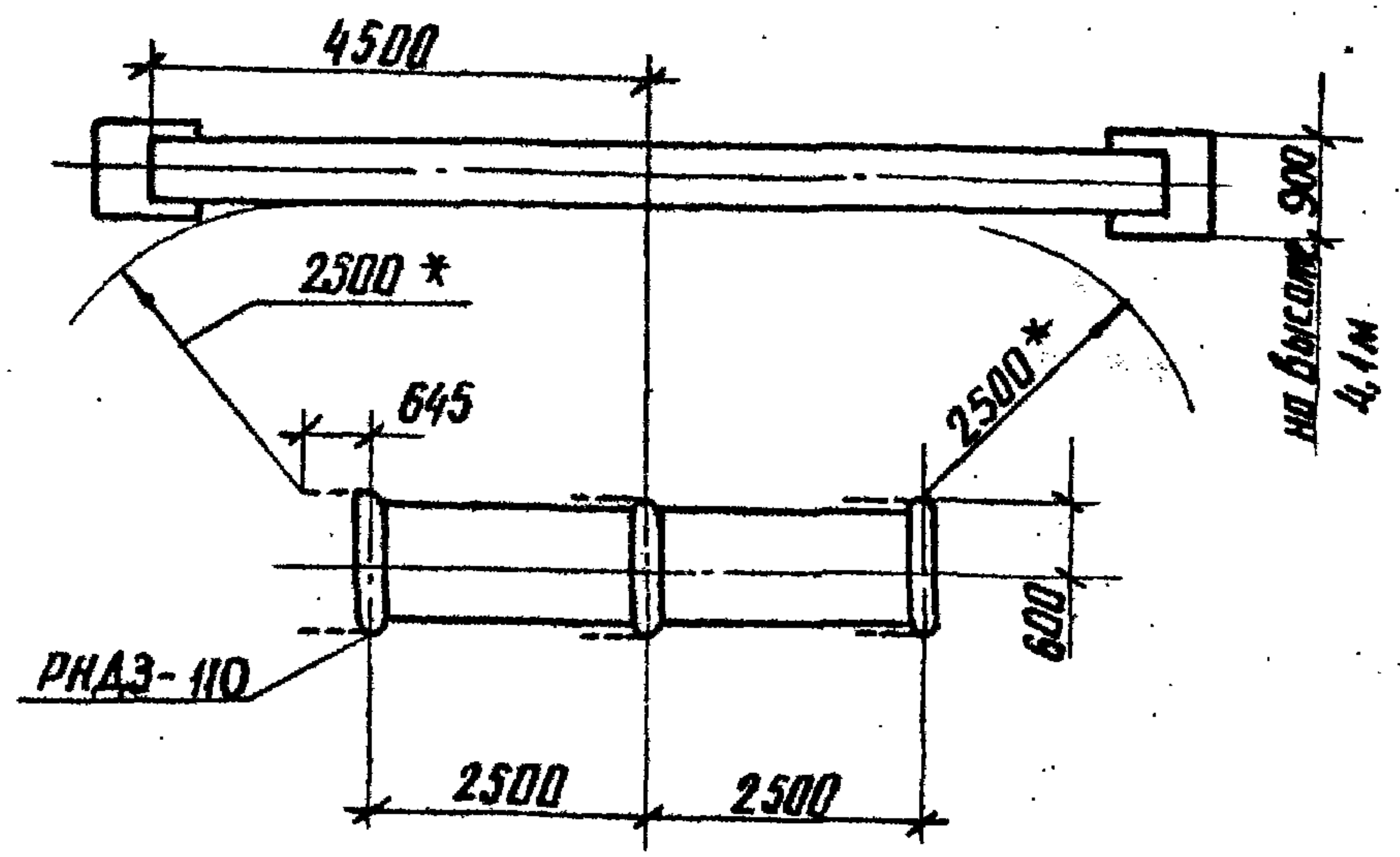
1257274-7124

407-0 - 166.85  
Типовые проектные решения Алдан I

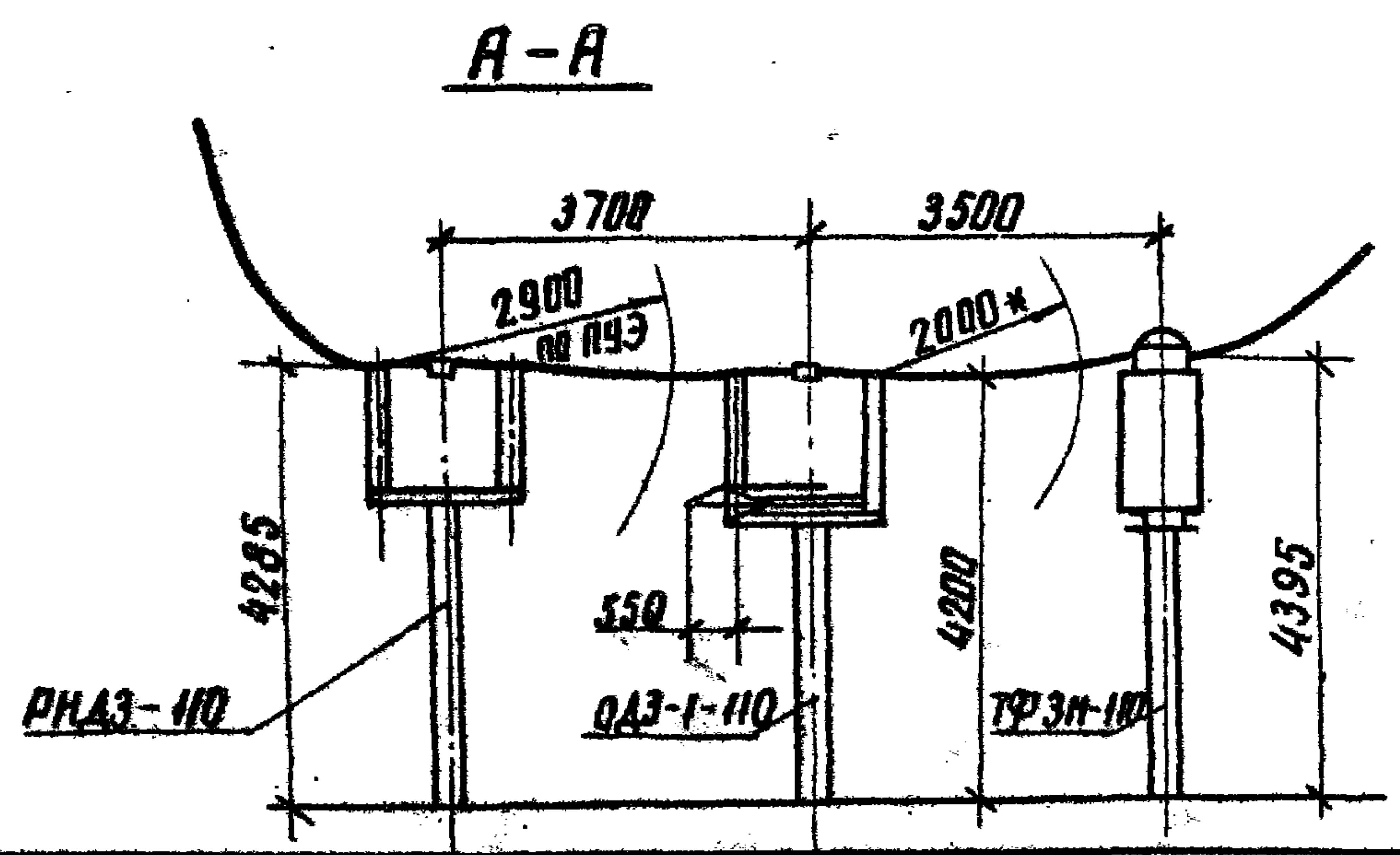
Лист № 11 из 11  
Подпись и дата



Определение расстояний между ячейковым порталом и линейным разъединителем в ОРУ по схеме "Блок с отделителем"



\* Принятое взаимное расположение аппаратов и строительных конструкций выбрано в соответствии с п. 9.8. Сборника директивных материалов по эксплуатации Энергосистем. Электротехническая часть 1981г.



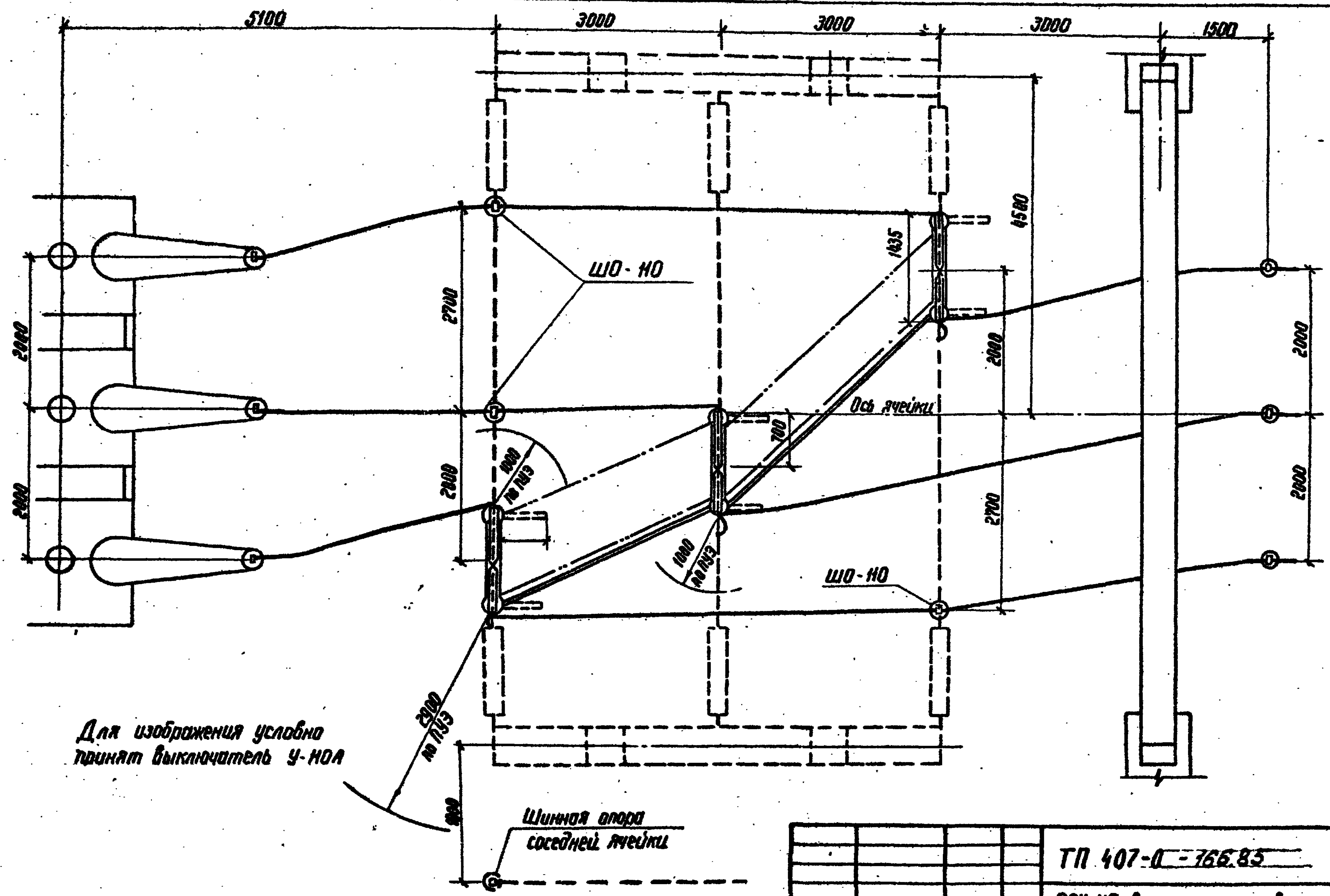
				ТП 407-0 - 166.85		ЭП1	
				ОРУ 10кВ на унифицированных конструкциях			
Н.контр.	Карпов	Кур	10.05.84	ОРУ 10кВ	Студия	Лист	Листов
Нач.ОТЛ	Роменский	Сид	10.05.84		РП	11	
ГИП	Ливодарова	Сид	10.05.84				
Вед.инж.	Гардина	Сид	10.05.84				
Проверил	Ливодарова	Сид	10.05.84	Определение расстояний от отделителей и разъединителей, отключающих и замыкающих ток трансформаторов до строительных конструкций и др. аппаратов			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал Аниел

Лист 11 из 11



407-0-166.85  
 Типовые проектные решения  
 Набор I 125Р11-1-25



Для изображения условно  
принят выключатель У-НОА

Шинная опора  
соседней ячейки

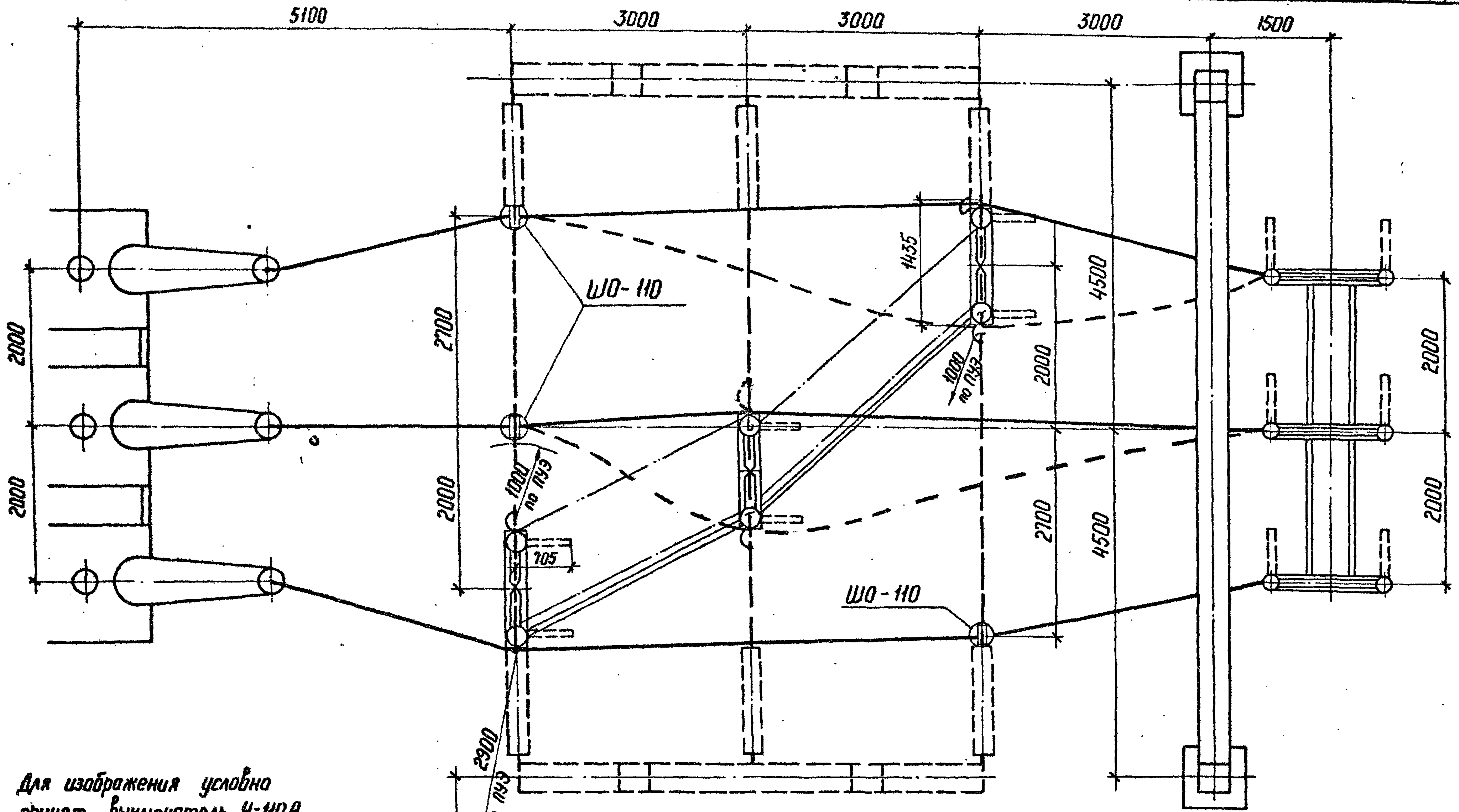
ТП 407-0-166.85				ЭП1		
ОРУ 10кВ по унифицированным конструкциям						
ОРУ 10кВ				Страна	Лист	Листов
				РП	12	
Определение расстояний между РНДЗ-110/1000 кВ, ШО-НО и подтонами				Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград		
И. контр.	Карпов	КМ	10.05.81			
И.м. отв.	Раменский	КМ	10.05.81			
Г.И.П.	Лубаварева	КМ	10.05.81			
Бед. инж.	Гордича	КМ	10.05.81			
Проверил	Лубаварева	КМ	10.05.81			
Утвердил	Карпова	КМ	10.05.81			

Инв. № 10/10  
 Дата вкл. в проект  
 Дата изв. об отмене



407-0 - 166.85  
 Типовые проектные решения  
 Альбом I

Инв. № подл. Листы и дата ввек. инв. №



1. Для изображения условно принят выключатель У-110А
2. Пунктиром показана ошиновка для случая установки разъединителя РНДЗ-110/1000СКУ1.

Шинная опора соседней ячейки

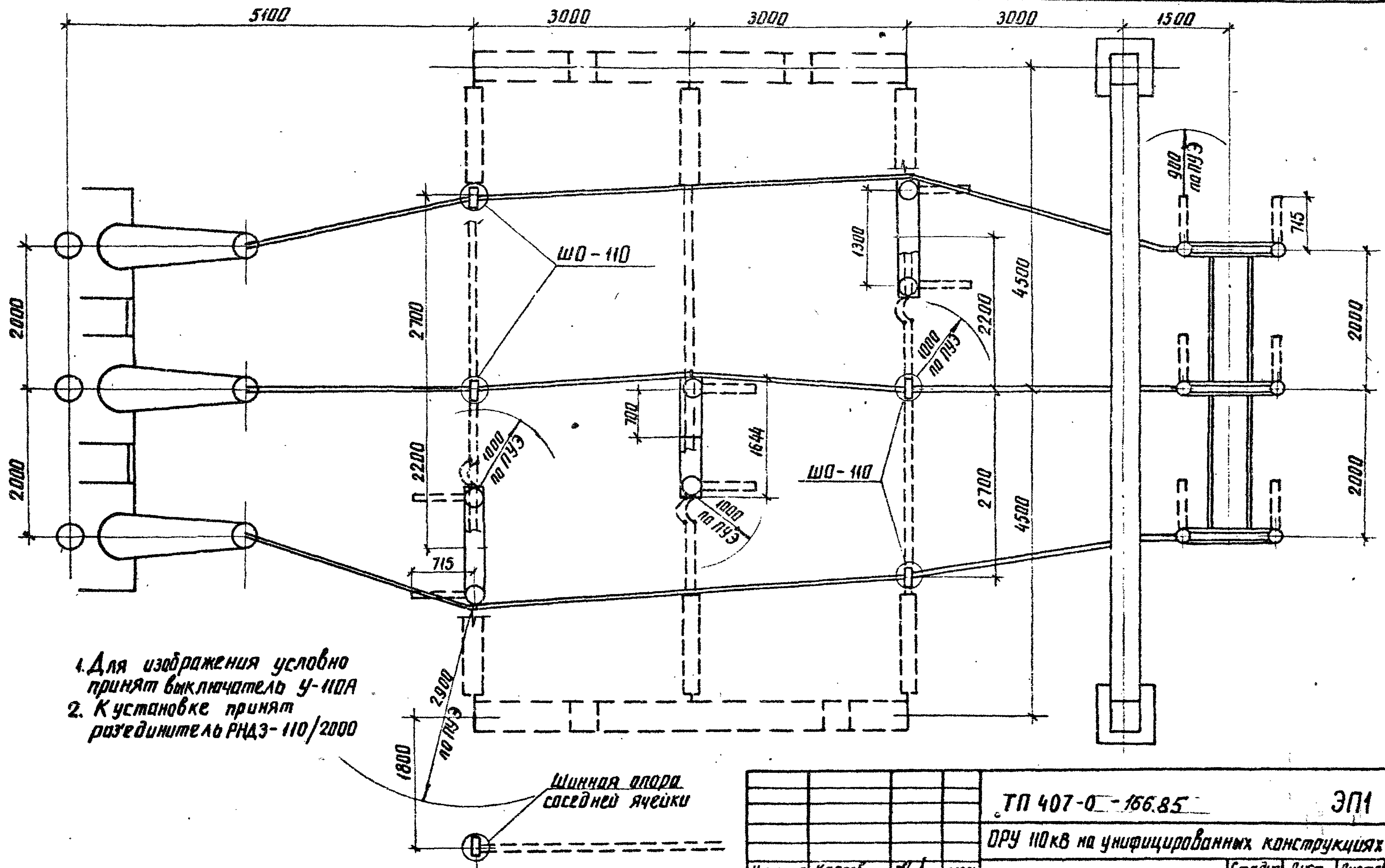
				ТП 407-0 - 166.85		ЭП I		
				ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях				
				ОРУ 110 кВ		Стадия	Лист	Листов
						РП	13	
И. контр.	Карпов	К.А.	10.05.84	Определение расстояний между РНДЗ-110/1000СКУ1, ШО-110 и портретами при наличии транзитного провода.				
Нач. ОТП	Роменский	Л.И.	10.05.84					
ГИП	Ливоварова	Л.И.	10.05.84					
Вед. инж.	Гордина	С.А.	10.05.84					
Проверил	Ливоварова	Л.И.	10.05.84					
Инженер	Карпова	Л.И.	10.05.84	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград				

Копир Коста

Формат А3



Инв. № подл. Подпись и дата. Взам. Инв. №  
 Типовые проектные решения  
 407-0 - 166.85  
 Дробом I  
 125727М-Т1-27



1. Для изображения условно принят выключатель У-110А
2. К установке принят разъединитель РНДЗ-110/2000

Шинная опора соседней ячейки

ТП 407-0 - 166.85				ЭП1		
ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях						
И. контр.	Карпов	7.1	10.05.11	Стр.	Лист	Листов
Нач. ОТП	Раменский	7.2	10.05.11	РП	14	
С.И.П.	Пивсарова	7.3	10.05.11	ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАССТОЯНИЙ МЕЖДУ РН ДЗ-110/2000, ШО-110 И ПОРТАЛМИ ПРИ ОШЛИФОВКЕ ДВУМЯ ПРОВОДАМИ		
Вед. инж.	Гардина	7.4	10.05.11			
Проберил	Пивсарова	7.5	10.05.11			
Инженер	Карпова	7.6	10.05.11	ЭНЕРГОСЕТОПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		



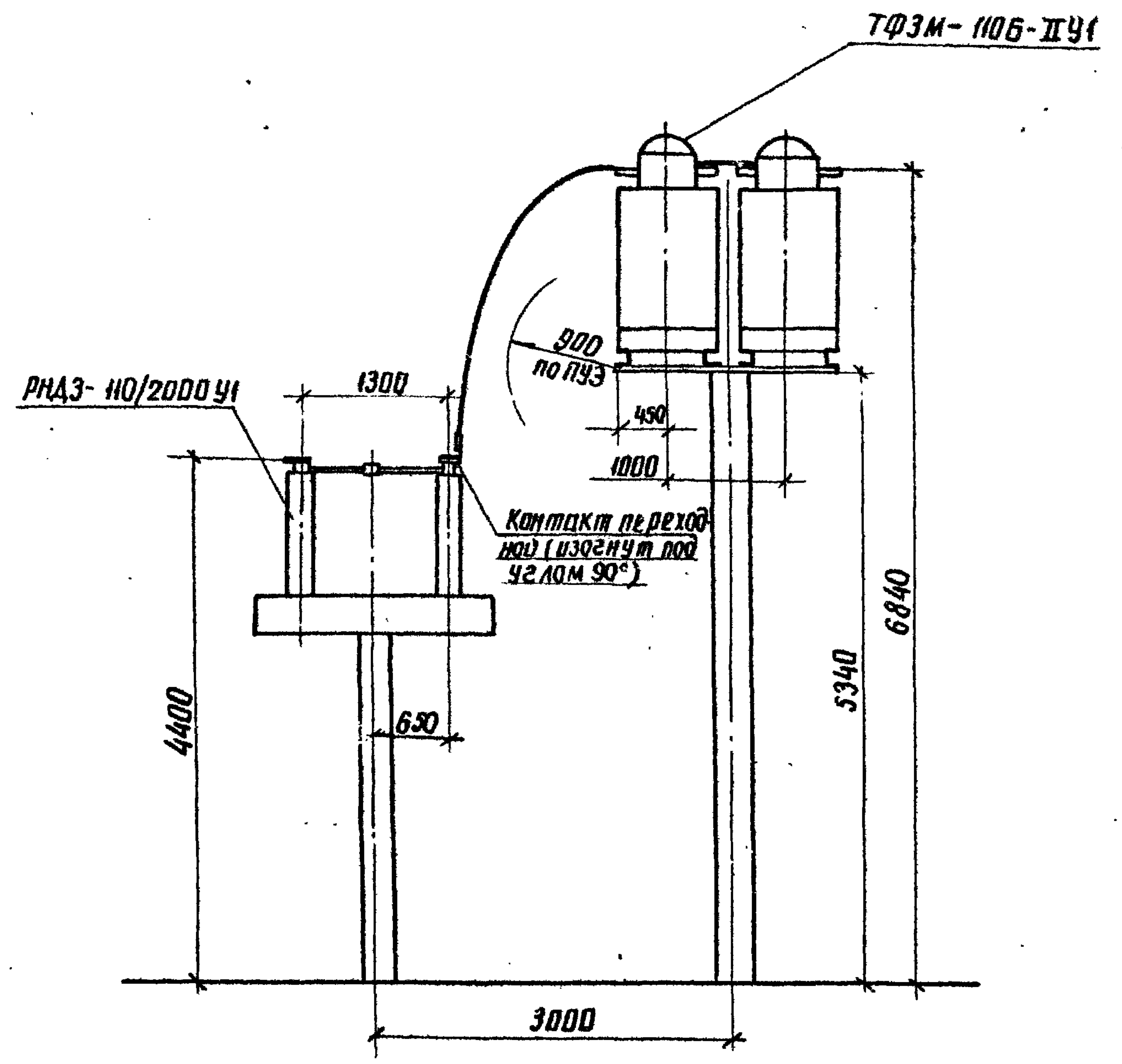
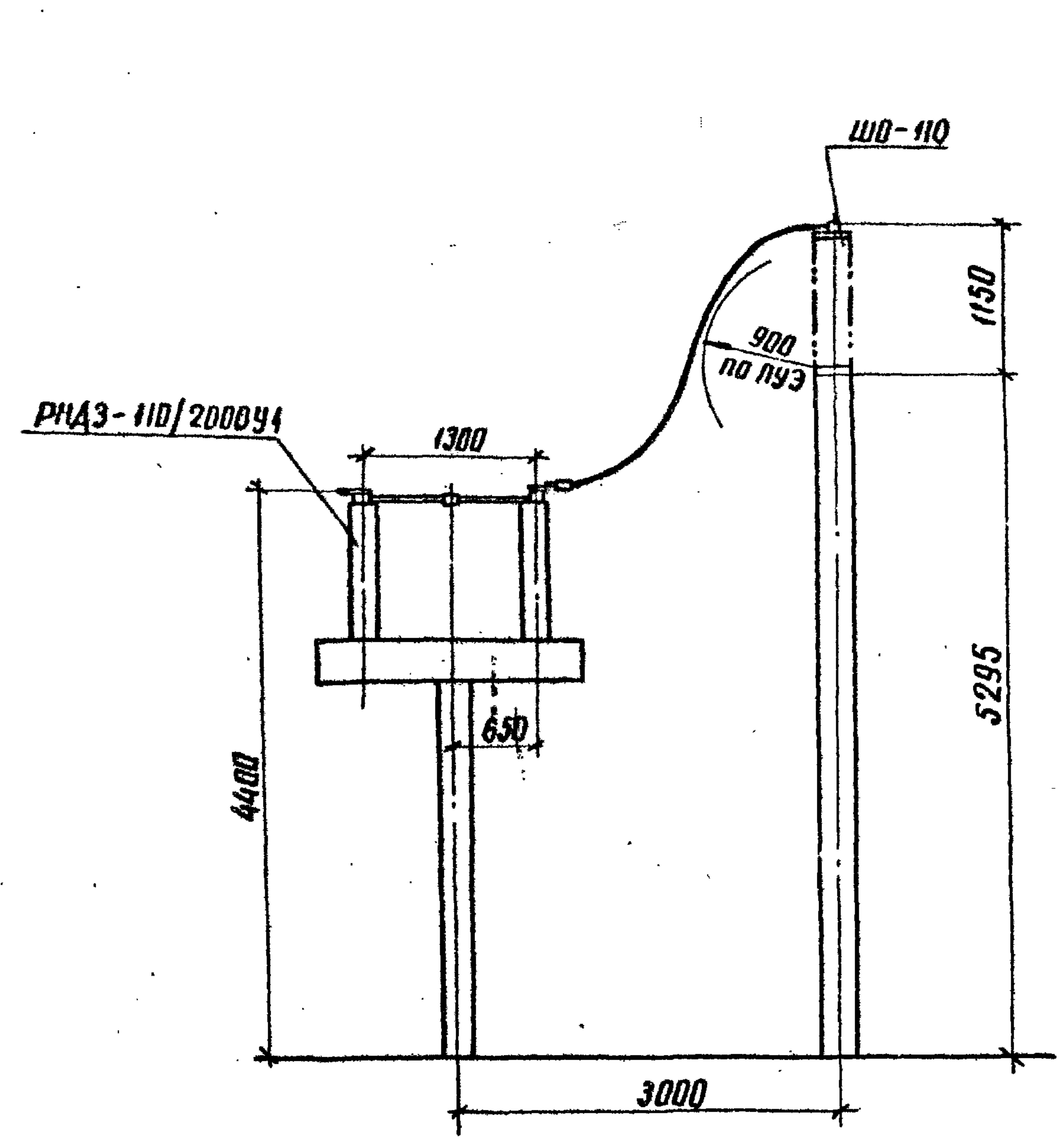








407-0 - 166.85  
 Тупольные проектные решения  
 Аллодом I



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

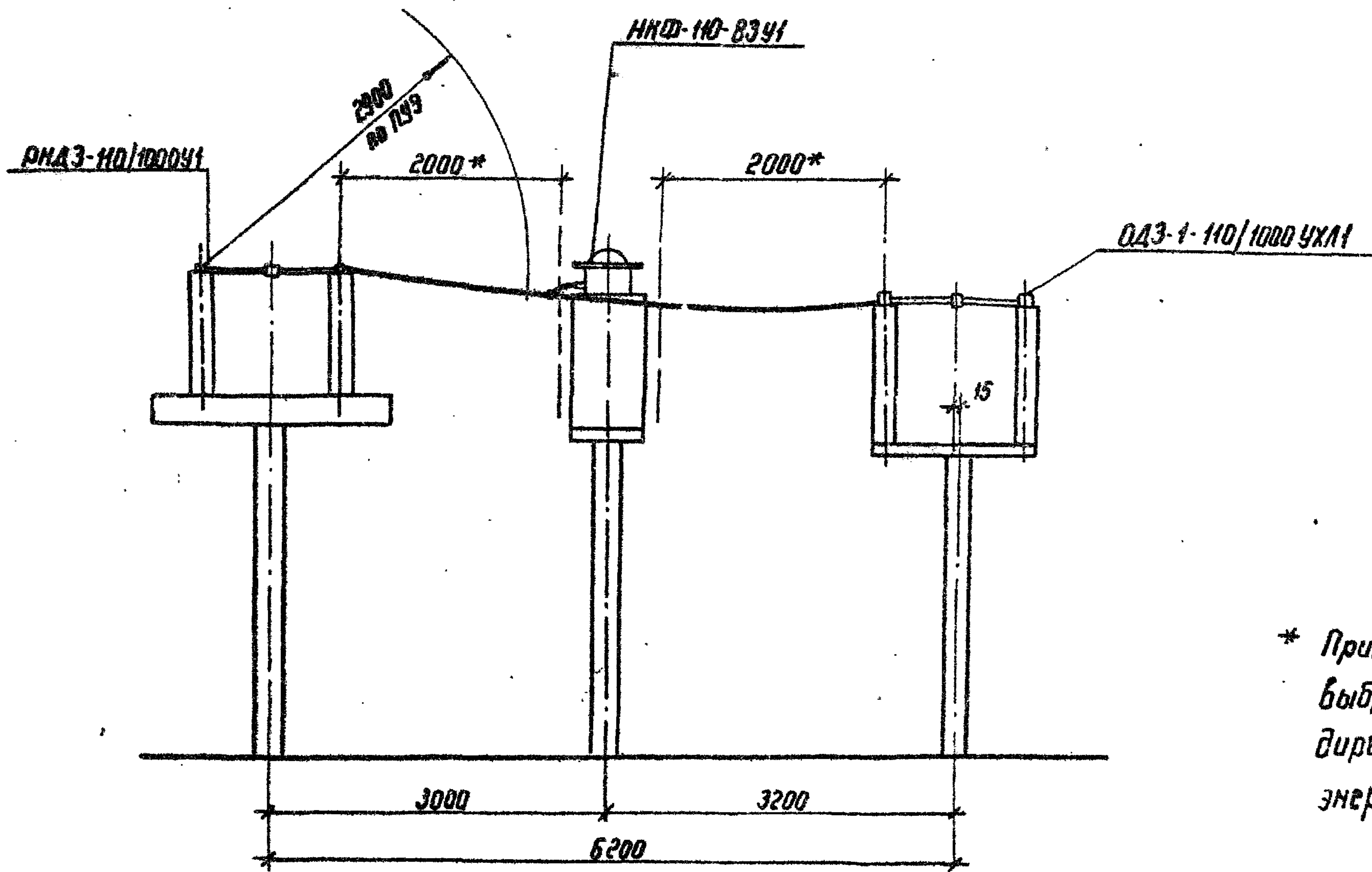
				ТЛ 407-0 - 166.85		ЭП1	
				ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях			
Н. контр.	Карпов	Р	10.05.84	Стдия	Лист	Листов	
Нач. ОТП	Роменский	Г	10.05.84	РП	17		
ГИП	Пивоварова	Л	10.05.84				
Вед. инж.	Гардина	С	10.05.84	Определение расстояний между разьёвными клеммами трансформатора ром тока или шинной опорой			
Проверил	Пивоварова	Л	10.05.84				
Инженер	Карпов	Л	10.05.84				
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград			

копировал Ани

формат А3



407-0 - 168.85  
 Типовые проектные решения Альбом I 125727М-11-31



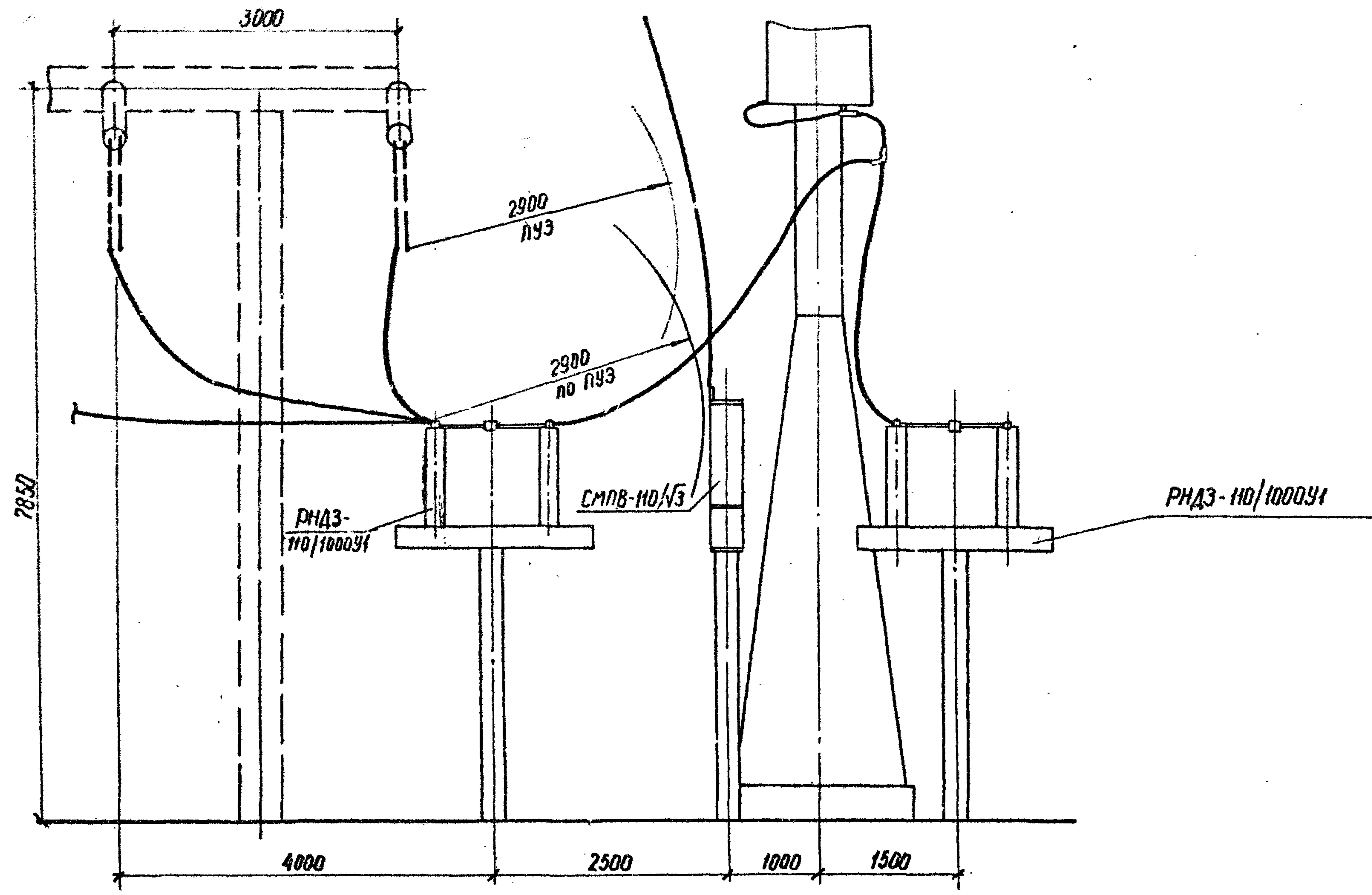
\* Принятое взаимное расположение аппаратов выбрано в соответствии с п. 9.8 „Сборника директивных материалов по эксплуатации энергосистем. Электротехническая часть“ 1981г

Изб. и подл. Подпись и дата Изм. №1

				ТП 407-0 - 168.85		ЭЛ1	
				ОРУ 10кВ на унифицированных конструкциях			
И.контр.	Морлов	<i>[Signature]</i>	20.05.81	Станд.из.	Лист	Листов	
Нач.отдел	Роменский	<i>[Signature]</i>	20.05.81	РП	18		
ГМП	Пубоварова	<i>[Signature]</i>	20.05.81				Энергосетьпроект Север-Западное отделение Леснойрод
Сред.инж.	Гордимо	<i>[Signature]</i>	20.05.81	Определение расстояний между разведителем, трансформатором напряжения и отделителем			
Провер.	Пубоварова	<i>[Signature]</i>	20.05.81				
Инженер	Гордимо	<i>[Signature]</i>	20.05.81				



407-0 - 166.85  
 Типовые проектные решения Альбом I 1251211-1-32

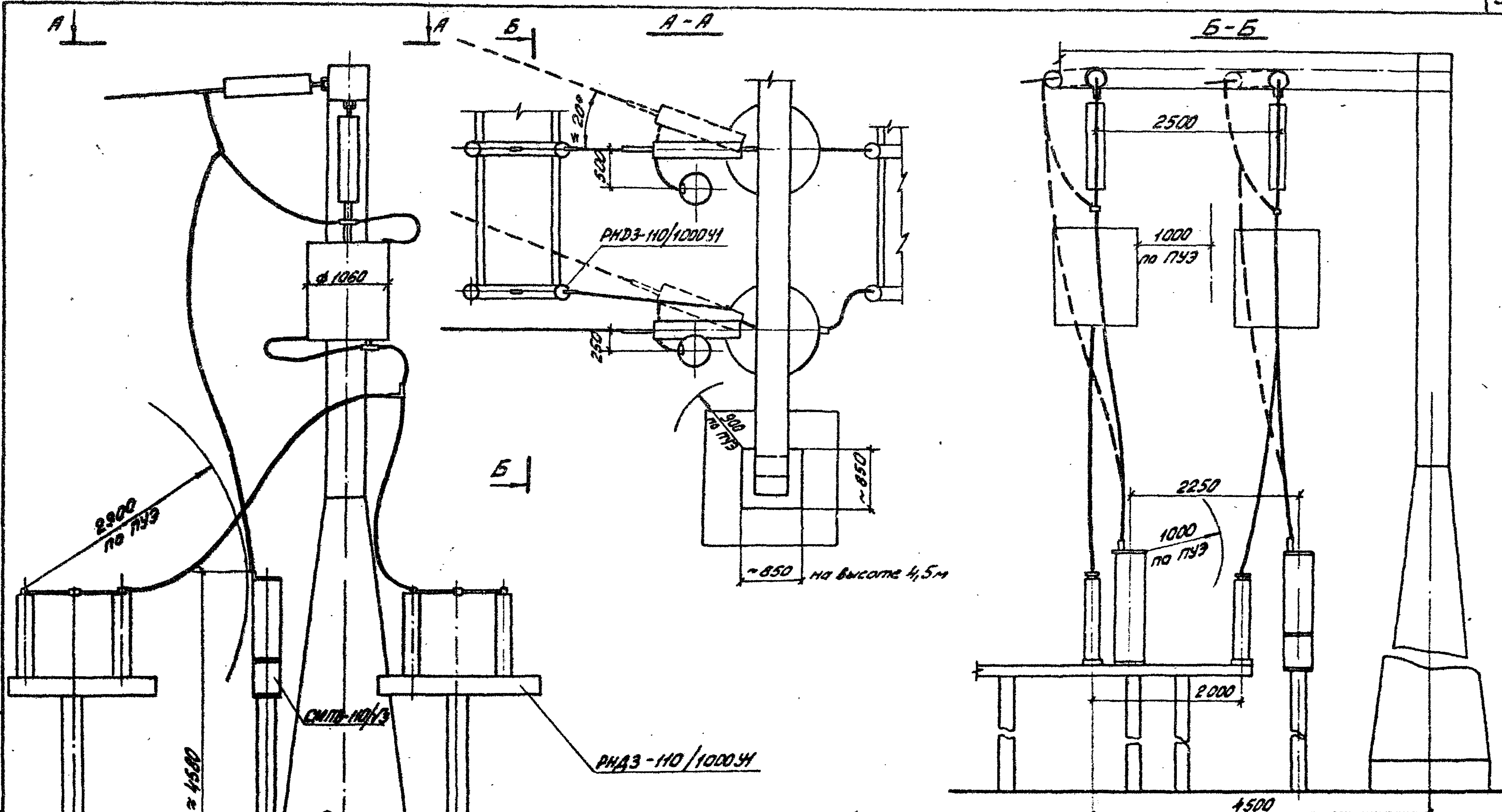


Шиф. и подл. Подпись и дата Взам. инв. №

ТП 407-0 - 166.85				ЭП		
ОРУ 110 на унифицированных конструкциях						
И контр.	Карлов	<i>К</i>	10.05.84	Студия	Лист	Листов
Нач. Отп.	Доменский	<i>Д</i>	10.05.84	РП	19	
Гип	Пивоварова	<i>П</i>	10.05.84			
Вед. инж.	Гордича	<i>Г</i>	10.05.84	Определяет расстояния между сборными шинами и линейным порталом Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград		
Проверил	Пивоварова	<i>П</i>	10.05.84			
Инженер	Якишишина	<i>Я</i>	10.05.84			



Инв. № подл. Подпись и дата выдан лист № 12572111-Т 1-33  
 Типовые проектные решения Ялыбон I 407-0 - 166.85

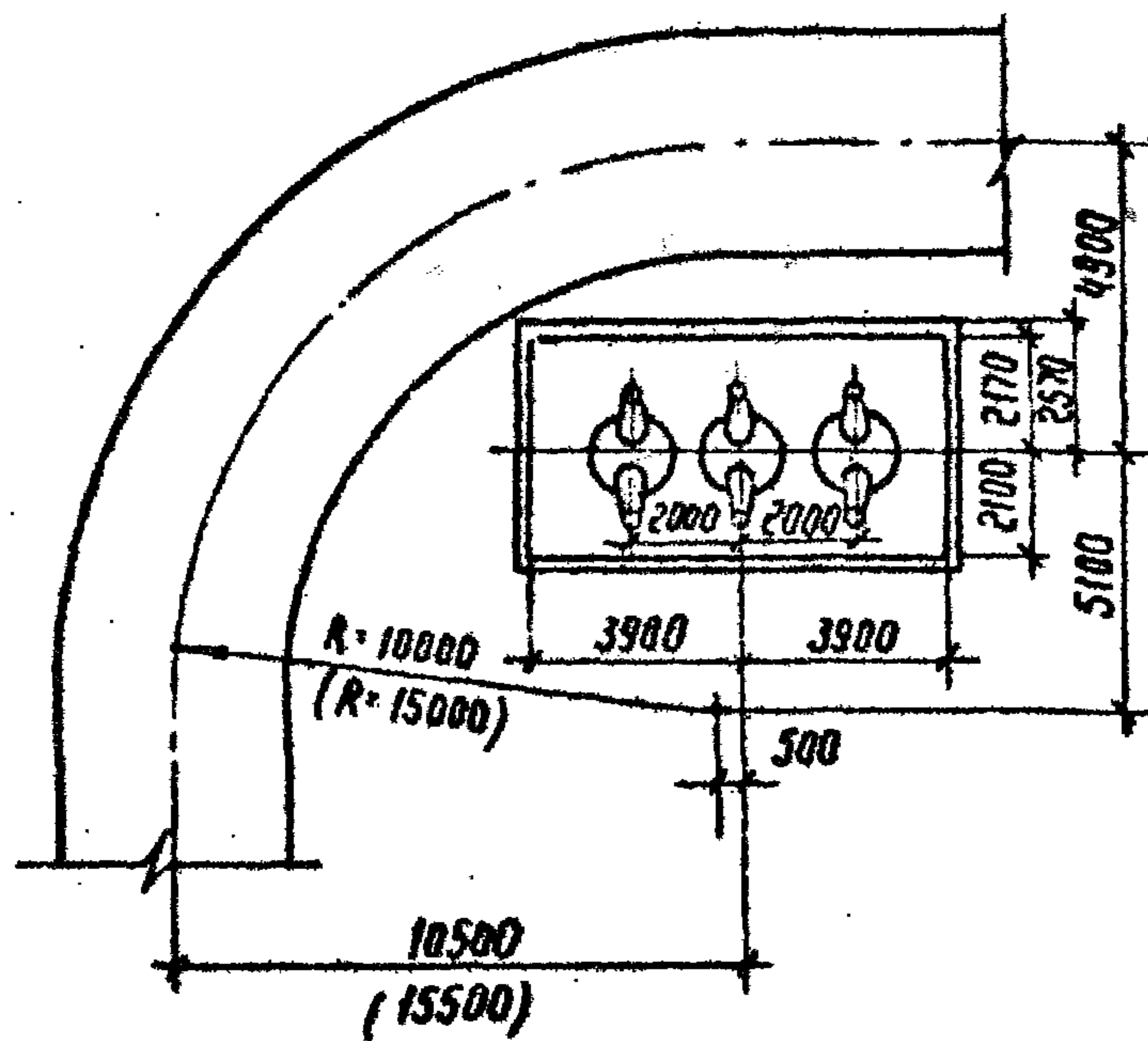


			Т.п. 407-0 - 166.85		ЭП1	
			ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях			
И.контр	Кортов	Д	4.05.84	Станд	Лист	Листов
Нач.ОТП	Роменский	В	4.05.84	РП	20	
ГНП	Пивоварова	Л	4.05.84	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Ведущ	Гардина	Л	4.05.84	определение расстояний при установке высоковольтного оборудования в трех фазах		
Проверил	Пивоварова	Л	4.05.84	Степанов		
Инженер	Александрова	Л	4.05.84	Ленинград		
				Контроль: д.т.в. ф.т.в.		
				формат А3		

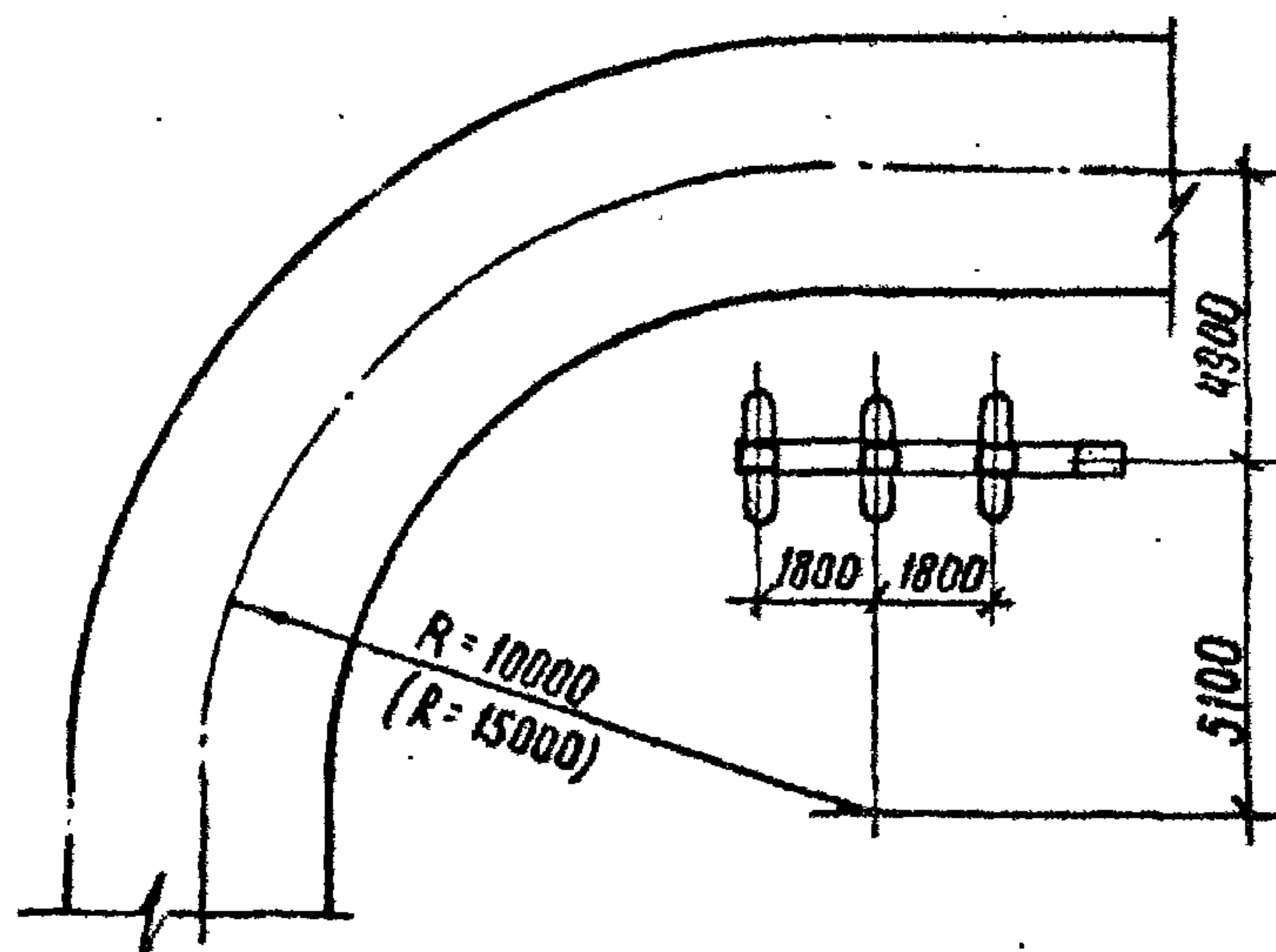


407-0 - 166.85  
Типовые проектные решения Альбом I 12572м-Т1-34

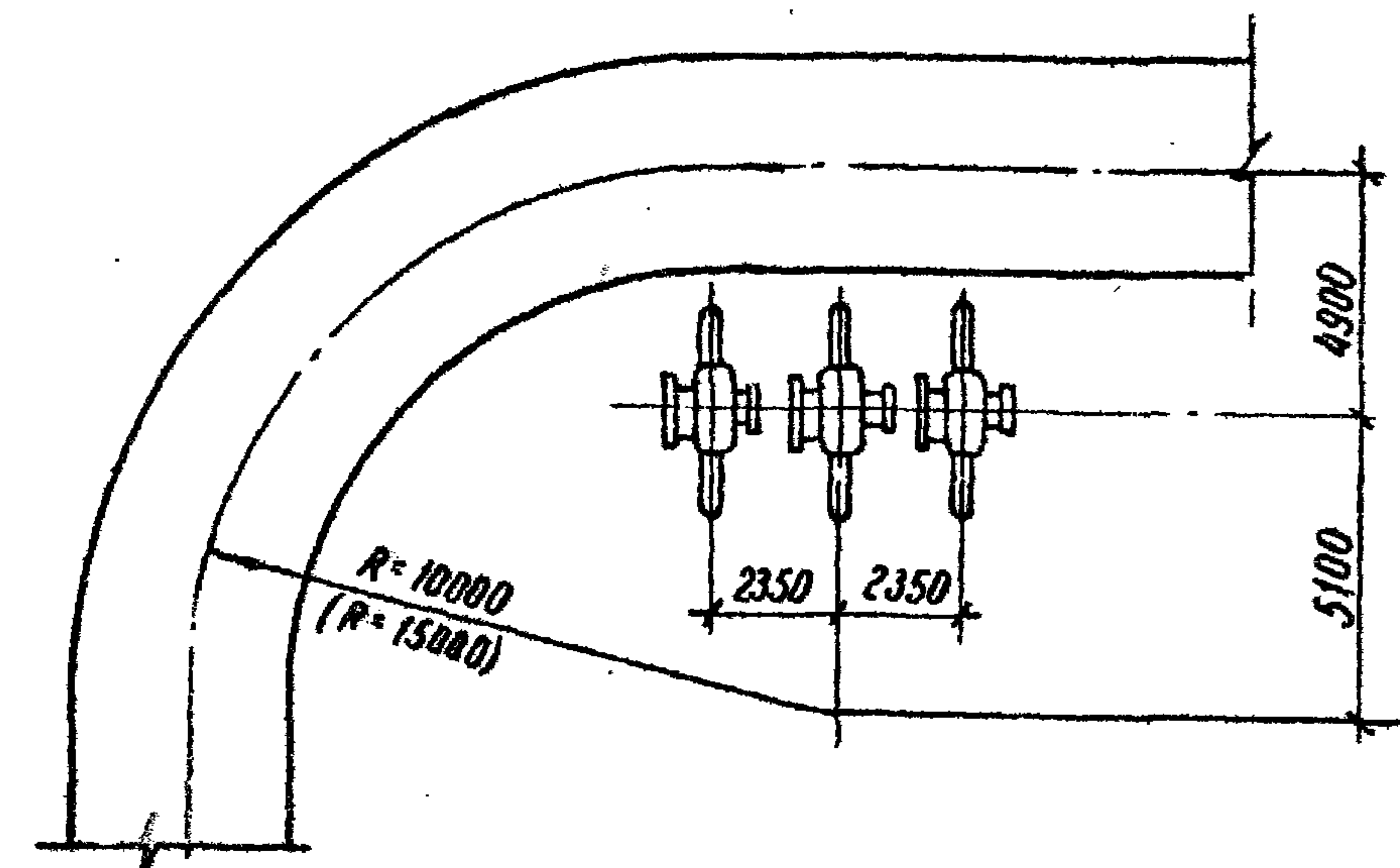
Масляный выключатель  
У-110



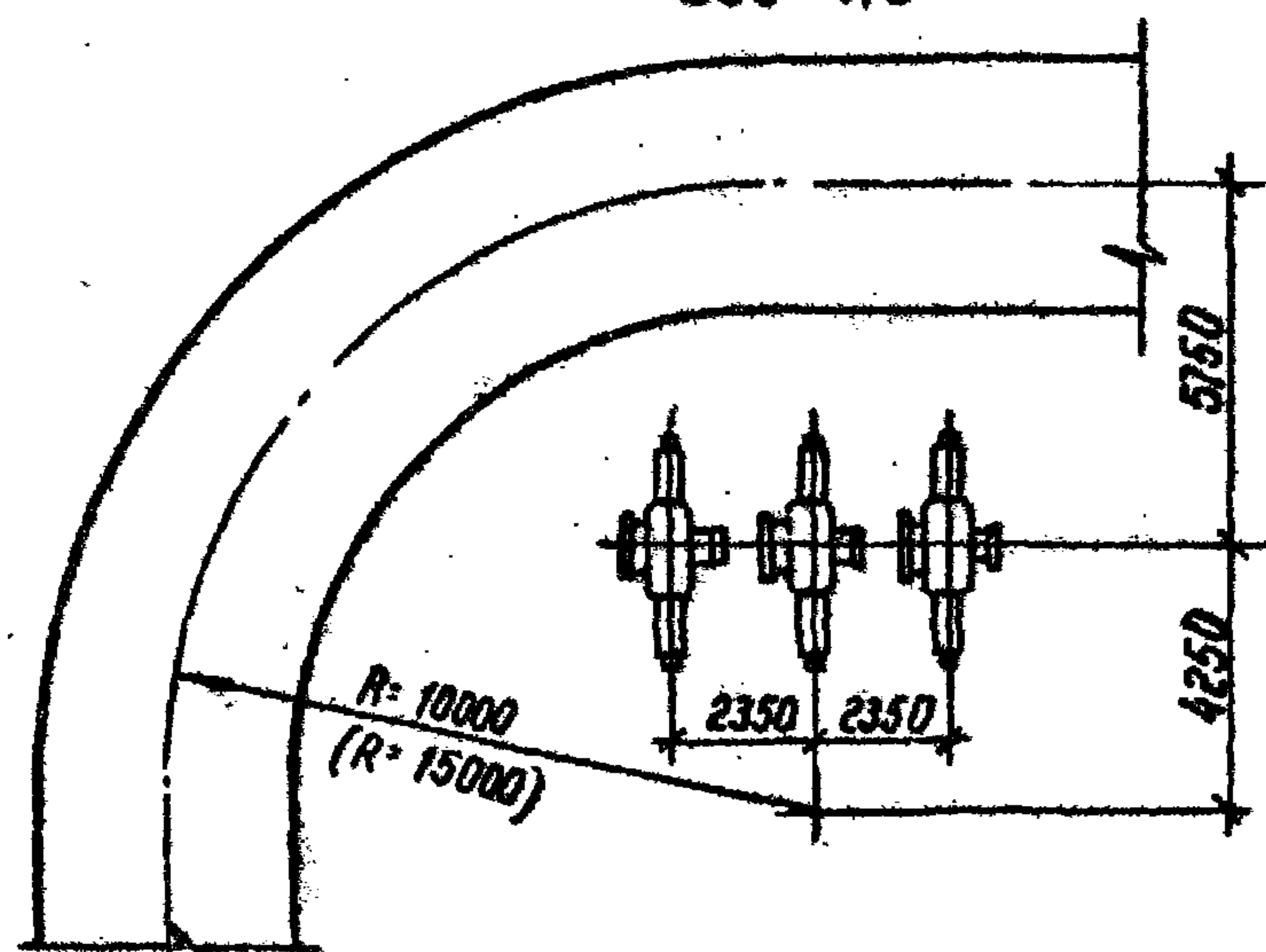
Маломасляный выключатель  
ММО-110



Воздушный выключатель  
ВВБК-110



Воздушный выключатель  
ВВУ-110



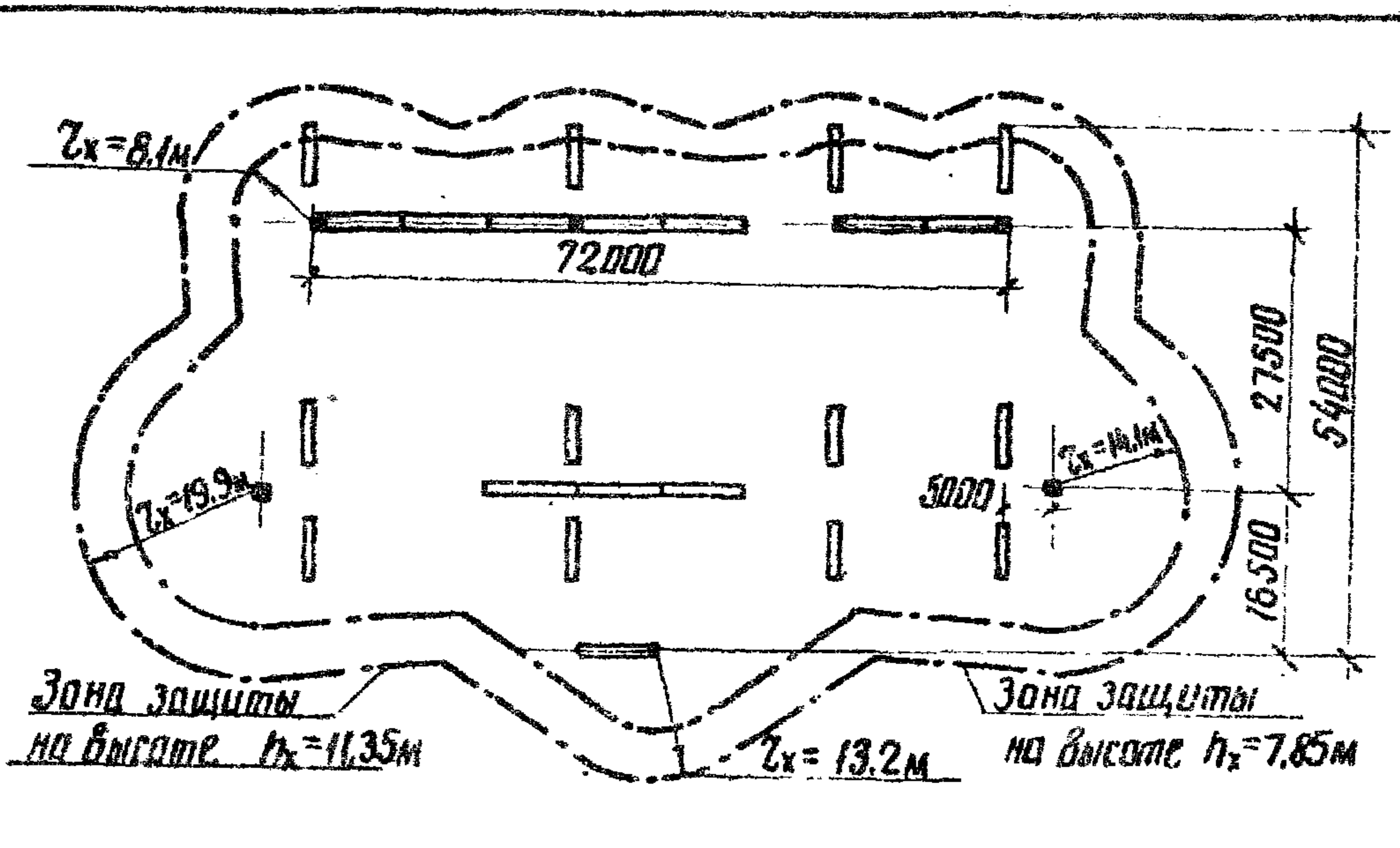
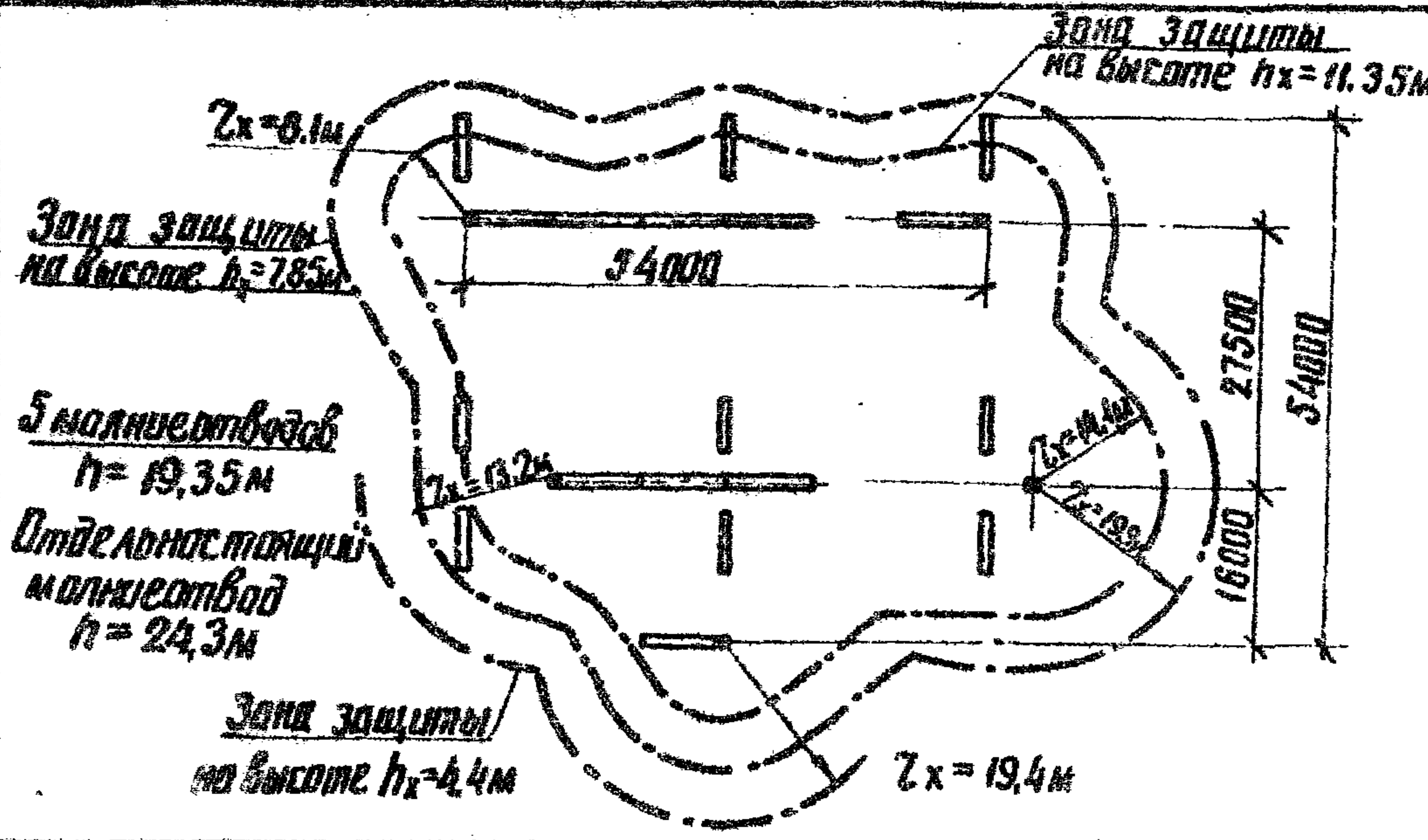
Радиусы поворота дороги в соответствии с  
"Указаниями по проектированию дорог понижающих  
подстанций и РПБ" (№ 3897 ТМ-Т1, ЭСП, 1968г)  
принимаются не менее:  
а) для дорог без учета трейлерных перевозок — 10 м  
б) для дорог, предусматривающих трейлерные  
перевозки грузом до 120 т — 15 м (см. размеры в скобках)

Имя и фамилия  
Подпись и дата  
Авт. инст. №

				ТП 407-0 - 166.85		ЭП1	
				ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях			
И. комп.	Хорлов	Л	10.05.84	Стадия	Лист	Листов	
Нач. ОПП	Раменский	Л	10.05.84	РП	21		
ГМП	Лубоварова	Л	10.05.84				
Вед. инж.	Гардина	Л	10.05.84				
Проверил	Лубоварова	Л	10.05.84	Определение расстояний от выключателей до оси дороги		Энергосетьпроект Север-Западное отделение Ленинград	



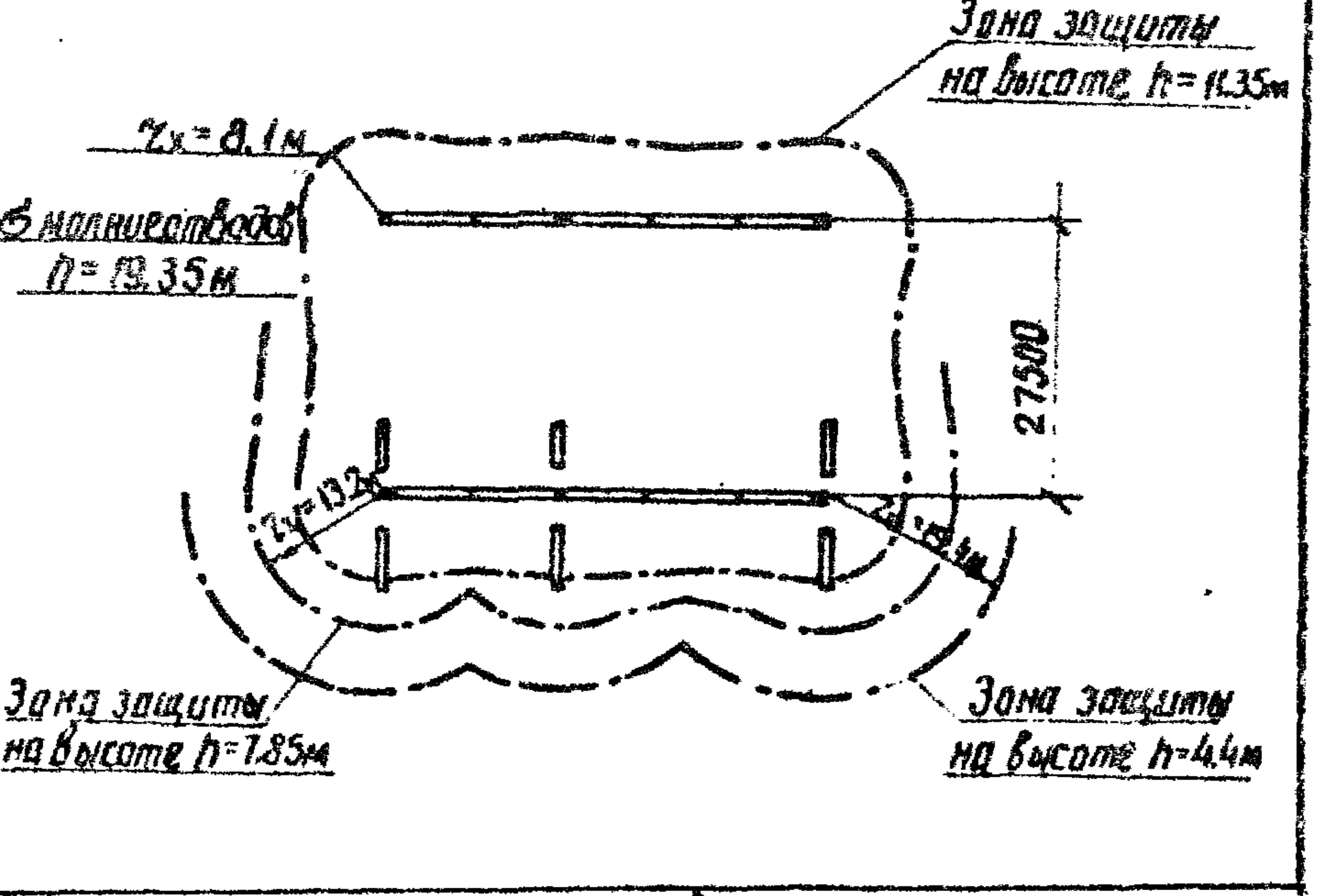
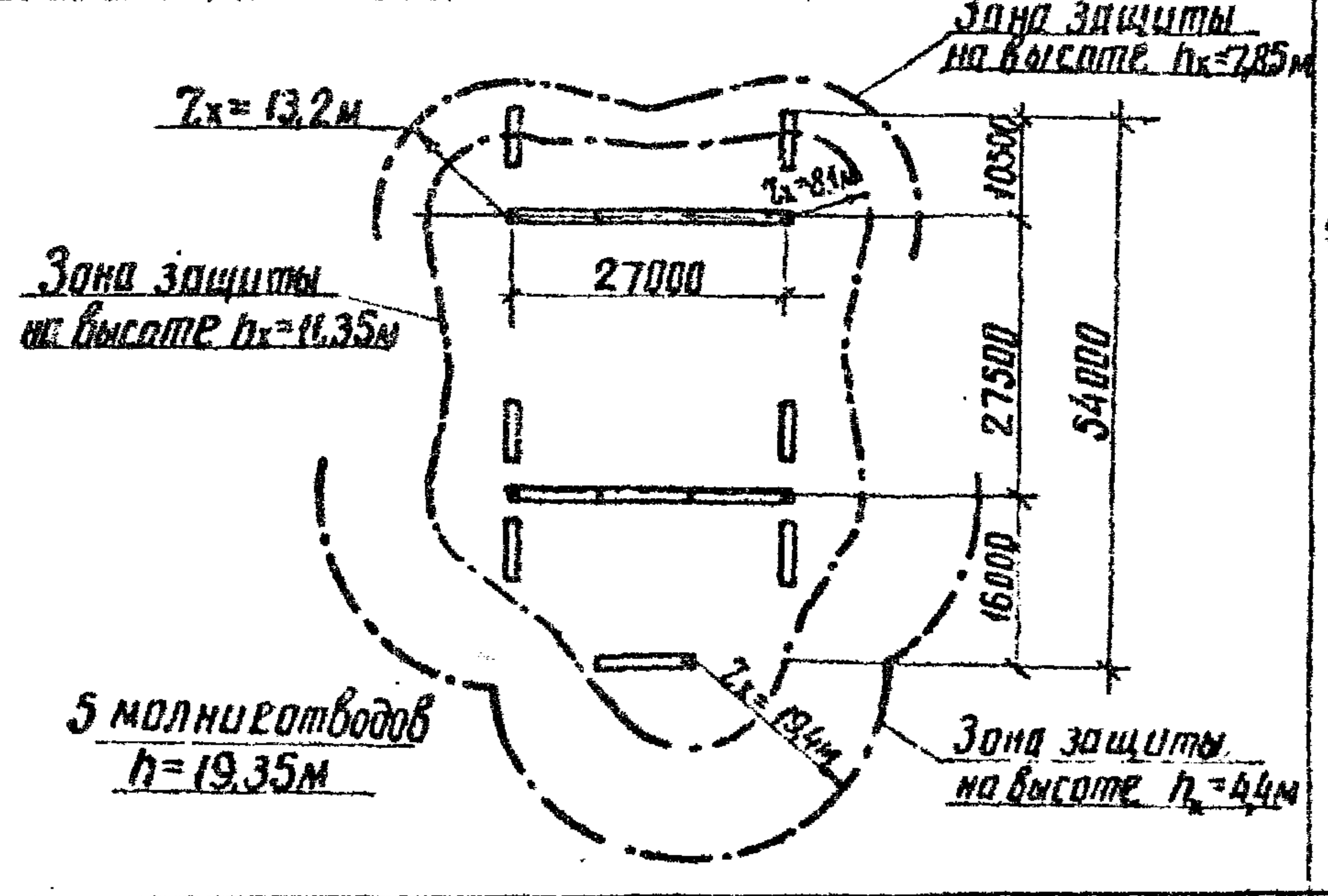
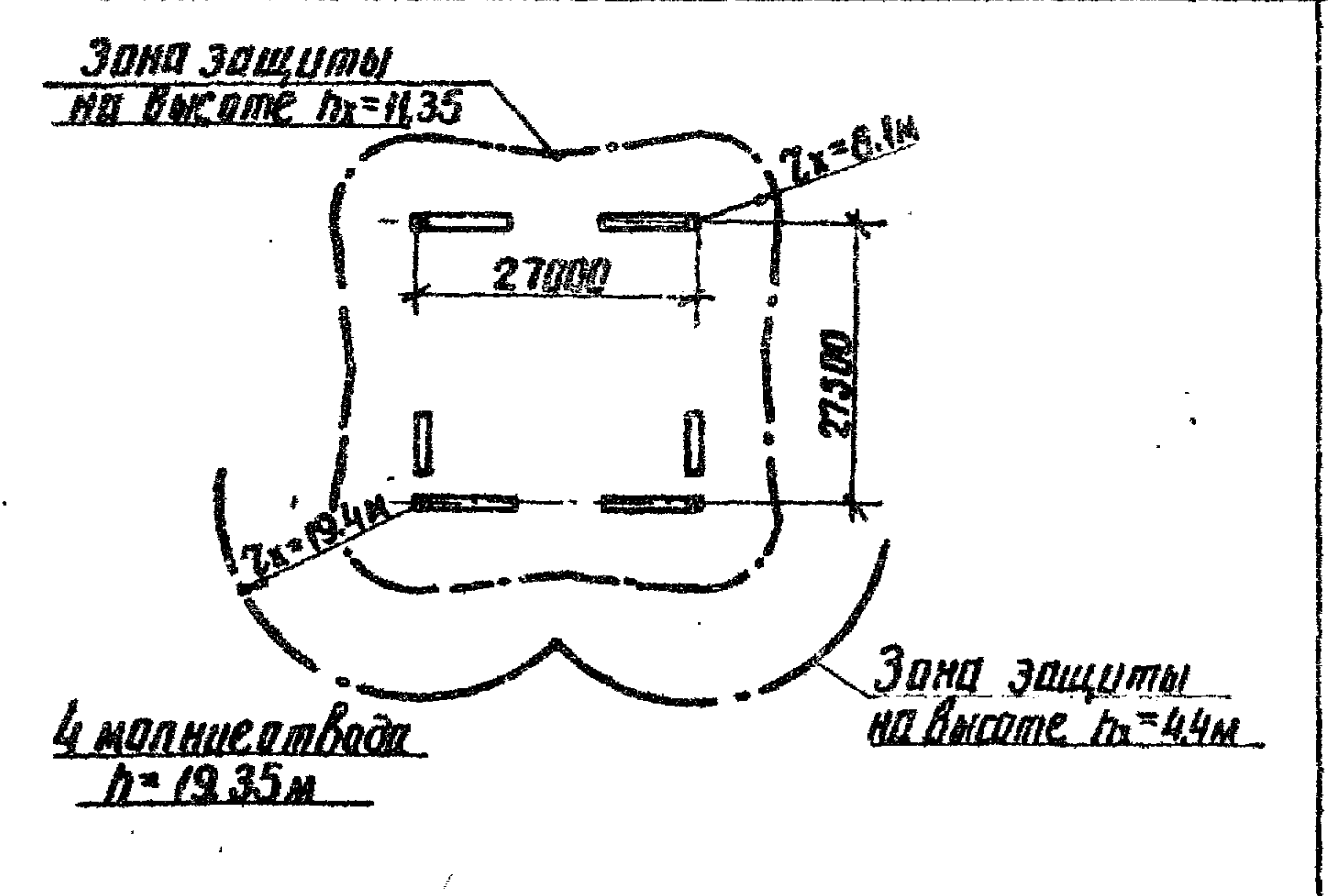
407-0-166.85  
 Албом I  
 Типовые проектные решения  
 Инж. подл. Подпись и дата. Взам. Инж.



5 молниеотводов  
 $h = 19.35\text{ м}$   
 2 отдельных стоящих  
 молниеотвода  
 $h = 24.3\text{ м}$

Наименование схемы: **Одиночная секционированная система шин с отделителями в цепях трансформаторов**  
 № чертежа плана ОРУ: **ЭП2-16**

ОРУ со сборными шинами  
 ЭП2-18, 20, 22



Наименование схемы: **Два блока с отделителями и неавтоматической перемычкой**  
 № чертежа плана ОРУ: **ЭП2-2**

Мостик с выключателями в перемычке и отделителями в цепях трансформаторов  
 ЭП2-5

Мостик с отделителями в цепях трансформаторов и дополнительной линией  
 ЭП2-10

1. Зоны молниезащиты определены с учетом защиты ОРУ только молниеотводами, установленными непосредственно на стойках порталов. В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне молниезащиты соседних сооружений подстанции, количество и расстановка молниеотводов подлежит уточнению.  
 2. Молниеотводы на отдельных стоящих стойках порталов устанавливаются только в случаях, когда эти участки ОРУ не защищаются зоной защиты соседних сооружений подстанции.

ТП 407-0-166.85		ЭП1	
ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях			
И. контр.	Карлов	2025	Страница
Нач. отпп	Роменский	2025	Лист
ГИП	Лыбзарова	2025	Листов
Вед. инж.	Гордица	2025	
Проверил	Лыбзарова	2025	
Молниезащита ОРУ			ЭНЕРГОСЕТПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград



12572 ТМ-Т1-36

407-0-166.85

Типовые проектные решения

Лист № табл. Таблица и дата Взам. инв. №

Наименование		Условные обозн.	Пролет L=27.0 м																			
Исходные данные	Провод		АС 120/19		АС 150/19		АС 185/24		АС 240/32		АС 300/39		АС 400/51		АС 500/64		2АС 300/39		2АС 400/51		2АС 500/64	
	Район по гололеду	-	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV
Результаты расчетов	Фактическое сечение провода, мм <sup>2</sup>	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, кгс	H <sub>г</sub>	212	393.5	228.9	422	256.8	457.7	309.8	534.8	352.3	572	447.9	681	517.8	762	733.8	1168.8	895.7	1230	1032	1230
	Напряжение в проводе, кВ/мм <sup>2</sup>	σ <sub>г</sub>	1.54	2.87	1.37	2.53	1.22	2.17	1.12	1.83	1.04	1.68	1.01	1.53	0.93	1.38	1.08	1.72	1.01	1.38	0.93	1.11
	Стрела провеса, м	f <sub>г</sub>	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.21	1.27	1.21	1.23	1.14	1.19	1.13	1.18	1.15	1.20	1.14	1.3	1.13	1.45
Данные для монтажа	Монтажная стрела провеса, м	f <sub>монт</sub>	1.08	1.01	1.10	1.04	1.15	1.09	1.14	1.15	1.16	1.15	1.11	1.13	1.11	1.14	1.13	1.15	1.13	1.27	1.12	1.42
	Тяжение провода при монтаже на фазу, кгс	H <sub>монт</sub>	105.1	112	117.8	125.3	136.2	143.1	170.5	168.8	202.1	203.9	269	264.5	325.4	318.5	409.7	406.2	526.3	466	638	503

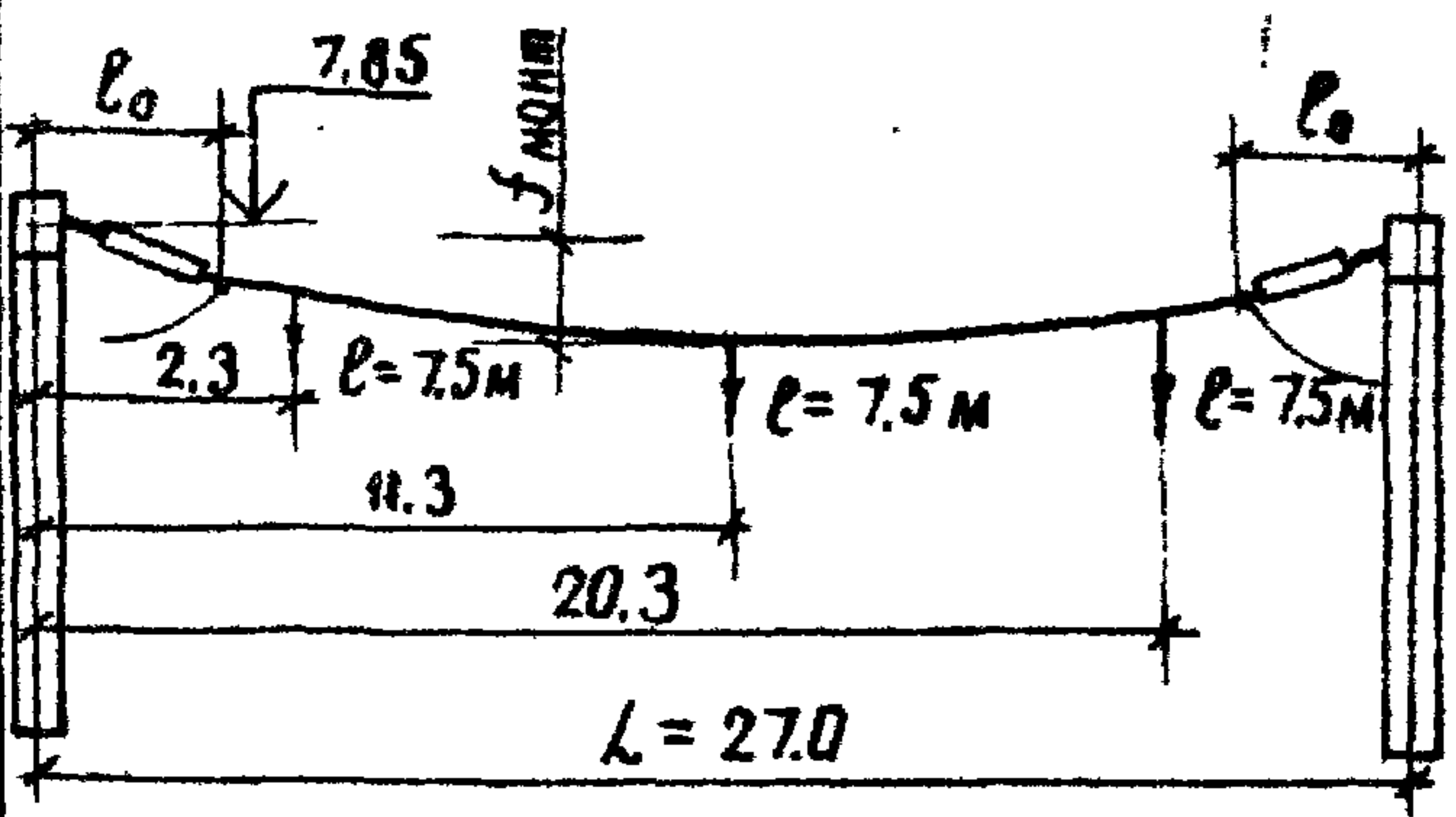


Таблица расчетной массы элементов ошиновки

Провод	Масса провода ошиновки q, кг/м	Максимальная масса провода с гололедом		Масса гирлянд ВЛФ-66 с арматурой и гололедом	Масса гирлянд ВЛФ-66 с арматурой без гололеда		Масса гирлянд ВЛФ-70-В с арматурой
		II Р-Н	IV Р-Н		II Р-Н	IV Р-Н	
АС-95	0.39	1.18	2.47	44	57	66	1.4
АС-120	0.47	1.33	2.65	44	57	66	1.4
АС-150	0.56	1.44	2.84	47	61	70.5	1.4
АС-185	0.70	1.64	3.1	47	61	70.5	1.4
АС-240	0.92	1.93	3.45	44	57	66	1.5
АС-300	1.13	2.2	3.8	44	57	66	1.5
АС-400	1.5	2.68	4.38	45	58.5	67.5	1.5
АС-500	1.85	3.11	4.89	47	61	70.5	1.5
2АС-300	2.38	4.55	7.76	50	65	75	1.6
2АС-400	3.10	5.51	8.93	52	68	77.5	1.6
2АС-500	3.80	6.38	9.95	55	72	82.5	1.65

Краткие пояснения

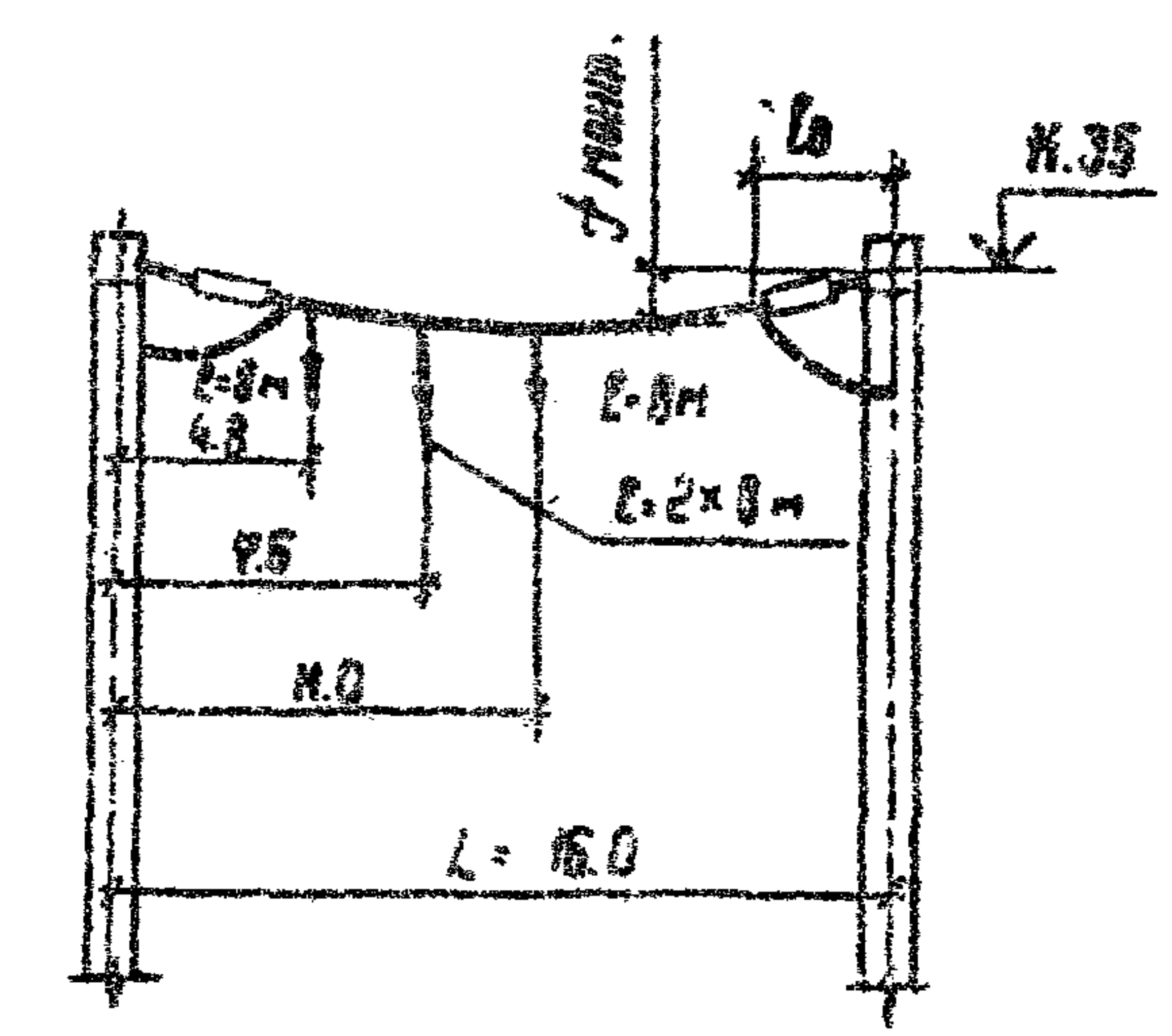
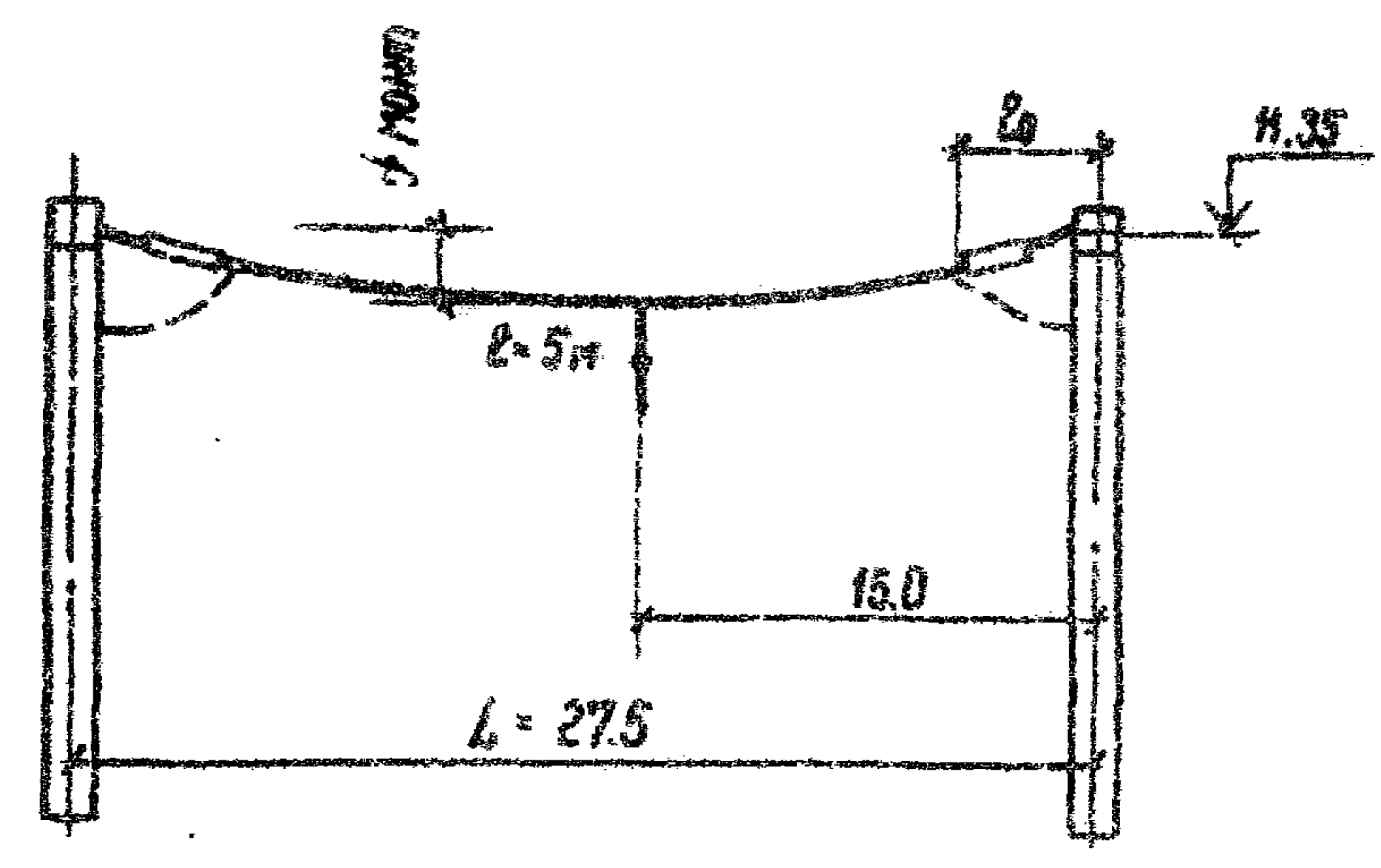
1. Таблицы составлены применительно к компоновкам по всем типовым схемам, с учетом максимально допустимых тяжений наячейковые порталы - 700 кгс и шинные порталы - 1230 кгс на фазу. Максимально допустимые стрелы провеса по электрическому габаритам приняты 1.53 м.
2. Расчет произведен для II и IV районов по гололеду. Для I и III районов следует пользоваться расчетными данными соответственно II и IV районов.
3. Ошиновка подвешивается по стрелам, приведенным в настоящей таблице в разделе „данные для монтажа“.
4. Расчеты выполнены применительно к более тяжелым гирляндам из изоляторов ПФ 70-В.
5. При наклоне площадки ОРУ > 3% необходимо производить поперечные расчеты стрел провеса ячейковых пролетов.

Работать совместно с листом ЭП1-24

ТП 407-0-166.85				ЭП1		
ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях						
И.контр.	Карпов	10.05.84			Стация	Лист
Нач.отп.	Роменский	10.05.84			РП	23
ГИП	Пивоварова	10.05.84				
Ст. инж.	Карпов	10.05.84				
Проверил	Пивоварова	10.05.84				
Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Шинные пролеты					ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	



407-0 - 166.85  
 Типовые проектные решения  
 Альбом I



Наименование		Услов- ные обозн.	Пролет L = 27.5 м																Пролет L = 16.0 м								Услов- ные обозн.					
			АС120/19		АС150/19		АС185/24		АС240/32		АС300/39		АС400/51		АС500/64		2АС300/39		2АС400/51		2АС500/64		АС95/16		АС120/19			АС240/32		АС300/39		
Исход- ные данные	Провод	—																									—					
	Радиус по гололеду		II		IV		II		IV		II		IV		II		IV		II		IV		II		IV		II		IV		—	
	Фактическое сечение провода, мм <sup>2</sup>	S	137.0		167.0		211.0		276.0		340.0		445.0		554.0		2×340.0		2×445.0		2×554.0		11.3		137.0		276.0		340.0		S	
Результаты расче- тов	Тяжение провода на тросу, кгс	при t° = -5°	Нг	219	401.5	237	430.3	264	466	330.8	512.8	393	596	476	700	552	700	700	700	700	700	700	700	216	412.8	233	440	332	563	375	619.6	Нг
	Напряжение в проводе, кг/мм <sup>2</sup>	в гололеде и ветре	Бг	1.60	2.93	1.42	2.58	1.25	2.21	1.2	1.86	1.16	1.75	1.07	1.51	1.0	1.26	1.03	1.03	0.79	0.79	0.63	0.63	1.94	3.7	1.74	3.21	1.20	2.04	1.1	1.82	Бг
	Стрела провеса, м		fг	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.92	1.0	0.97	0.94	0.86	0.92	0.85	1.02	0.96	1.58	1.15	1.81	1.32	2.02	1.00	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	fг
	Стрела провеса при t° = +70°		f+70	0.9	0.83	0.93	0.86	0.98	0.92	0.97	0.99	0.97	0.99	0.99	1.01	1.0	1.11	1.09	1.59	1.27	1.83	1.42	2.03	0.87	0.81	0.89	0.84	0.98	0.95	1.0	0.97	f+70
Данные для монта- жа	Монтажная стрела провеса, м	fмонт	0.8	0.73	0.82	0.75	0.86	0.8	0.83	0.86	0.81	0.84	0.82	0.85	0.82	0.96	0.92	1.48	1.14	1.73	1.29	1.94	0.82	0.77	0.84	0.8	0.92	0.89	0.94	0.91	fмонт	
	Тяжение провода при монтаже на тросу, кг	Нмонт	117.8	129	130.7	143	148	159.3	189	183	232.0	222.8	2.91	280	350.6	209.2	395	245	417	268	435	289	107.5	115	113.5	125.3	183	186.4	215.5	220.9	Нмонт	

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

ТЛ407-0 - 166.85				ЭЛ1		
ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях						
И. комп.	Карлов	Л.Л.	405.м	ОРУ 110кВ		
И.ч. ОПП	Варенский	Л.Л.	405.м			
Г.ИП	Пубоварова	Л.Л.	405.м	Стрела	Лист	Листов
Ст. инж.	Карлов	Л.Л.	405.м	РП	24	
Проверил	Пубоварова	Л.Л.	405.м	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Ячейковые пролеты.		
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		

Работать совместно с листом ЭЛ1 - 23



УКАЗАНИЯ по применению порталов ОРУ 110 кВ

Назначение порталов	Характеристики порталов	Область применения		Примечание
		по климатическим условиям	по действующим нагрузкам от ошиновки	
Ячейковые	Порталы Н=11.35м с железобетонными стойками ВС-3 (тяжелый тип)	До III ветрового и IV гололедного районов включительно	ОРУ со сборными шинами при ошиновке проводами от 1АС400 до 2АС500 и пролете 27,5м	Основной вариант
	Порталы стальные Н=11.35м с широкобазыми стойками (тяжелый тип)			
	Порталы Н=11.35м стальные с узкобазыми стойками (легкий тип)			
Шпильные	Порталы Н=7.85м с железобетонными стойками ВС-2	До III ветрового; III или IV гололедных районов включительно	а) ОРУ по блочным и мостиковым схемам, а также схемам со сборными шинами при ошиновке проводами до 1АС500 при пролете 27м б) ОРУ со сборными шинами при ошиновке проводами 2АС500 и пролете 27м в I-II районах по гололеду в) Также при пролете 18м в IV районе по гололеду	Рекомендуется для труднодоступных районов, а также районов со слабыми и пучинистыми грунтами
	Порталы Н=7.85м стальные с узкобазыми стойками	До III ветрового и IV гололедного районов включительно	ОРУ со сборными шинами при ошиновке проводами до 2АС5 и пролета до 27м	

1. Значения и схемы действующих нагрузок для различных проводов и пролетов, определенные применительно к настоящей работе см. пояснительные записки типовых проектов порталов
2. Значение высоты порталов, Н даны от поверхности земли до точки подвески ошиновки

ТП 407-0 - 166.85				ЭП		
ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях						
И.контр.	Корпов	Л	10.05.84	Страница	Лист	Листов
Нач.отдел	Роменский	Л	10.05.84	РП	25	
Г.И.П.	Пивоварова	Л	10.05.84	Таблица выбора типа порталов в зависимости от района и сечения ошиновки		
Вед.инж.	Гордина	Л	10.05.84			
Проверил	Пивоварова	Л	10.05.84			
Инженер	Корпова	Л	10.05.84			
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		

407-0 - 166.85  
Типовые проектные решения Альбом I 12572:м-Т1-38

Имя, № подл. Подпись и дата