12572 тм-т1-2

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.

gost.e-ecolog.ru

12572 m-1-2

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
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА Н.А. ПИВОВАРОВА

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
ЭП1п1.... 12	Общие данные	12...13
ЭП1л.2	Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ (схемы №№ 110-4, 110-5, 110-6)	14
ЭП1л.3	То же (схемы №№ 110-10, 110-11)	15
ЭП1л.4	То же (схемы №110-12, 110-13)	16
ЭП1л.5	Определение высоты и места установки выключателя У-110А и шинных опор ШО-110	17
ЭП1л.6	Определение высоты и места установки выключателя ВМТ-110Б и трансформаторов тока ТФЗМ-110Б	18
ЭП1л.7	Определение высоты и места установки выключателя ММО-110 и трансформаторов тока ТФЗМ-110Б.	19
ЭП1л.8	Определение высоты и места установки выключателей ВВБК-110Б и ВВБМ-110Б и трансформаторов тока ТФЗМ-110Б	20
ЭП1л.9	Определение высоты и места установки выключателя ВВУ-110Б и трансформаторов тока ТФЗМ-110Б.	21
ЭП1л.10	Определение высоты и места установки выключателя ВЭК-110Б и трансформаторов тока ТФЗМ-110Б	22
ЭП1л.11	Определение расстояний от отделителей и разъединителей, отключающих на-	

изм.

1	2	3
	магничивающий ток трансформаторов	
	до строительных конструкций и других	
	аппаратов	23
ЭП1л.12	Определение расстояний между РНДЗ-110/1000 СКУ1, ШО-110 и порталами	24
ЭП1л.13	То же, при наличии транзитного провода.	25
ЭП1л.14	Определение расстояний между РНДЗ-110/2000, ШО-110 и порталами при ошиновке двумя проводами	26
ЭП1л.15	Определение расстояний между разъединителями SDHK 12-31.5, ШО-110 и порталами	27
ЭП1л.16	Определение места установки шинного разъединителя РНДЗ-110/1000 в совмещенной ячейке шиносоединительного и обходного выключателя.	28
ЭП1л.17	Определение расстояний между разъединителем и трансформатором тока или шинной опорой	29
ЭП1л.18	Определение расстояний между разъединителем, трансформатором напряжения и отделителем	30
ЭП1л.19	Определение расстояния между сборными шинами и линейным порталом.	31
ЭП1л.20	Определение расстояний при установке высокочастотного оборудования в трех фазах.	32
ЭП1л.21	Определение расстояний от выключателей до оси дороги.	33

Содержание альбома I (окончание)

Обозначение	Наименование	Страница
1	2	3
ЭП1м.22	Молниезащита ОРУ	34
ЭП1м.23	Монтажные таблицы стрел провеса проводов	
	Шинные порталы	35
ЭП1м.24	Монтажные таблицы стрел провеса проводов	
	Гибкие порталы	36
ЭП1м.25	Таблица выбора типа порталов в зависимости от района и сечения ошиновки	37

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 1983-1984 г.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 одноэтажные металлические траверсы. Высота ячейковых порталов - 11,35 м; шинных - 7,85 м.

Опоры под оборудование разработаны из унифицированных железобетонных элементов (свай и вариантно из стоек) с металлическими конструкциями на верху, 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 N 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		ПЗ	
Нач.отд.	Романский		10.05.85	Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
ГИП	Пивоварова		10.05.85		РП	1	8
Ст.инж.	Карлов		10.05.85		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение (Ленинград)		

Копировал:

Формат А3

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

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 1983-84 г.г. номенклатурам, а также применительно к оборудованию, техническая документация на которое получена от заводов-изготовителей до 01 марта 1984 г., и выпуск которых намечен на 1985-1986 г.г.

Кроме того, в работе учтено оборудование производства НРБ (маломасляные выключатели типа ММО-110) и ВНР (разъединители типа SOНК12-31,5), 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 приняты на унифицированных опорах из железобетонных стоек или свай с металлическими марками наверху для крепления аппаратов.

Высота установки оборудования выбрана с соблюдением требуемых ПУЭ-76 электрических габаритов до фарфора и ошиновки с учетом принятых в проекте стрел провеса проводов и возможности прокладки наземных кабельных лотков вблизи любого из аппаратов.

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

4. Ошиновка.

Ошиновка ОРУ предусмотрена сталеалюминиевыми проводами марок АС сечением до 2АС 500/64 включительно. Портальные конструкции рассчитаны на подвеску указанной ошиновки с учетом применения ОРУ как на 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 ЭП7-25.

Окончательный выбор портальных 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 схлестывания или опасного в отношении пробоя сближения фаз в результате динами-

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 1×300 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 мм², 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 схестывание 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 гирлянд и в соответствии с номенклатурой СКТБ треста „Электроизоляция" приняты для проводов сечением до 240 мм² болтовые, а для проводов сечением 240 мм² 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 портальные конструкции с соблюдением необходимых электрических габаритов по ПУЭ-76.

В таблице на листах ЭП1-23,24 приведены рекомендуемые проектом стрелы провеса проводов разных сечений для II и IV районов по гололеду, под-

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

считанные на ЭВМ по программе СЗО института "Энергосетьпроект".

Для случаев с промежуточными проводами (отсутствующими в таблице) следует пользоваться данными по пролетам 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 подвески 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. Рассредоточенное 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. Эскизные проработки определения шага ячейки и взаимного расположения оборудования и строительных 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 мостиковым схемам (схемы N 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 принята, как и в предыдущем издании проекта, ступенчато-килевая установка разъединителей на 1000А с общим приводом, а разъединителей на 2000А с пополюсным управлением.

В связи с решением от 31.05.82 Главниипроекта, Главтехуправления, Главэнергокомплекта и ВПО "Союзтрансэлектроаппарат" 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 С (а для ОРУ среднего напряжения - в фазе А) под средним рядом сборных шин принят разъединитель на 2000А с двумя заземляющими ножами и дегатажом ножа заземления со стороны сборных шин.

По сравнению с проектом выпуска 1973 года на 1.5-2.0м сокращено длина ячеек в схемах со сборными шинами за счет приближения шинных разъединителей к сборным шинам. Возможность

такого приближения показана на листе ЭП1-19.

Место установки разрядников в цепях трансформаторов на всех схемах 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 заводов-изготовителей. Расстояние между полюсами отделителя и разъединителя в его цепи (2,0м) выбраны из условия отключения тока холостого хода наибольшего из выпускаемых отечественной промышленностью трансформаторов с холоднокатанной сталью (2,52А) в соответствии с §9.8 "Сборника директивных материалов по эксплуатации энергосистем, электротехническая часть". Вып. 1981г.

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 аппаратов 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 молний предусмотрена при помощи молниеотводов установленных непосредственно на стойках ячейковых порталов, имеющих общую высоту с молниеотводом $h = 19,35$ м, и отдельностоящих молниеотводов.

На листе ЭП-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, а также то, что часть ОРУ может оказаться в зоне защиты соседних сооружений (ОРУ других напряжений, прожекторных мачт, концевых опор ВЛ и др), указанная расстановка молниеотводов и зоны защиты подлежат уточнению при привязке проекта с учетом этих факторов, а также иных конкретных условий.

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

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 чередования ячеек, чертежи большинства ячеек и сборных шин, узлы воздушных выключателей, чертежи комплектации гирлянд, поячейковые 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 поячейковые 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 нужного 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 материалам, 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°С.

2) Нормативный вес гололеда на ошиновке и

проводах ВЛ, а также высоковольтном оборудовании принят при толщине гололеда С=20мм, что соответствует IV району по гололеду.

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

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

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

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

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

Стальные ячейковые 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 сверленые котлованы.
2. Порталы стальные широкобазыны стойками для ячейковых 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:
$\varphi^н$ = 0,49 рад. (28°), $C^н$ = 2 кПа (0,02 кгс/см²).
E = 14.7 МПа (150 кгс/см²), γ = 1,8 т/м³, $K_г$ = 1,0;

б) грунтовые воды отсутствуют;

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

8. 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.

Копировал: формат А3

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.

Типовые проектные решения 407-0-166.85 Альбом I 12572 тм-т 1-12

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

Копировал: [signature] формат А3

12572 тн-т1-13

Типовые проектные решения 407-0-166.85 Альбом I

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта марки ЭП1

Лист	Наименование	Примечание
1	2	3
1.1...1.2	Общие данные	
2	Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ. (Схемы NN 110-4, 110-5, 110-6)	
3	То же (схемы NN 110-10, 110-11)	
4	То же (схемы NN 110-12, 110-13)	
5	Определение высоты и места установки выключателя У-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 ВВУ-110Б и трансформаторов тока ТФЗМ-110Б	
10	Определение высоты и места установки выключателя ВЭК-110Б и трансформаторов тока ТФЗМ-110Б	
11	Определение расстояний от отделителей и разъединителей, отключающих намагничивающий ток трансформаторов до строительных конструкций и других аппаратов.	
12	Определение расстояний между РНДЗ-110/1000 СК 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 SOHK-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.	

Удостоверяю, что проект соответствует действующим нормам и правилам.

Главный инженер проекта Н.А. Пивоварова

Нач. отдел	Роменская		
ГИП	Пивоварова		
Вед. инж.	Гордина		
Ст. инж.	Карпов		

ТП 407-0-166.85 ЭП1

ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях

Стадия	Лист	Листов
РП	1.1	25

Общие данные

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

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

Копировал: формат А3

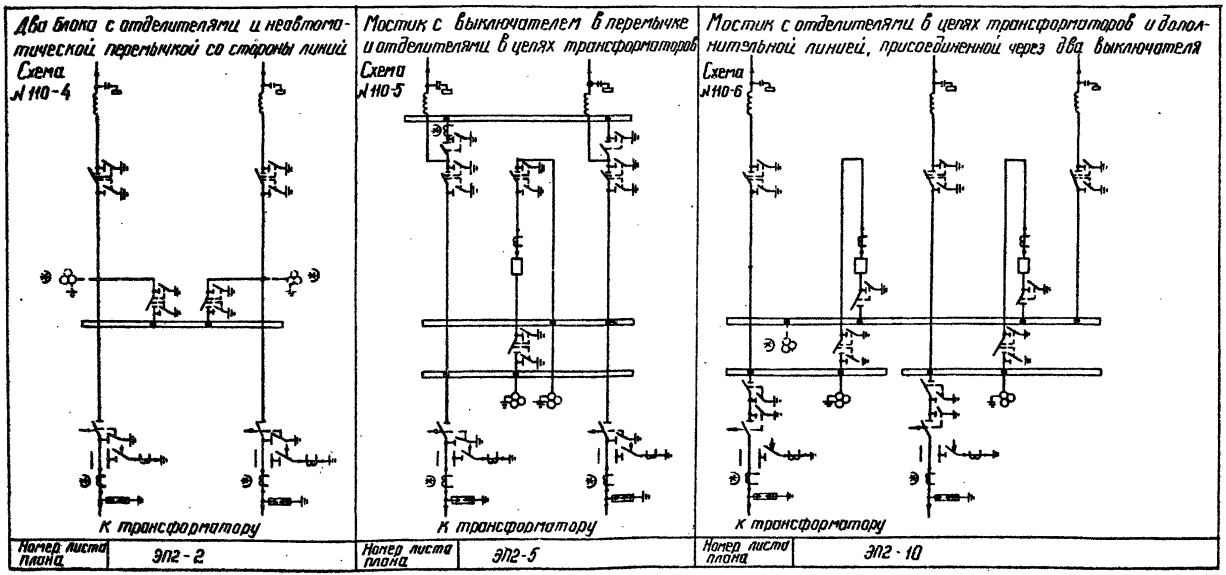
Лист	Наименование	Примечание
1	2	3
20	Определение рассояний при установке высокочастотного оборудования в трех фазах	
21	Определение расстояний от выключателей до оси дороги.	
22	Молниезащита ОРУ	
23	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Шинные порталы.	
24	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Ячейковые порталы.	
26	Таблица выбора типа порталов в зависимости от района и сечения ошиновки.	

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей

Обозначение	Наименование	Примечание
	ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях	
ЭП1	Пояснительная записка и указания по применению	Альбом I
ЭП2	Электротехническая часть	
	План ОРУ, ячейки, узлы	Альбом II
ЭП3	Электротехническая часть	
	Установочные чертежи оборудования и гирлянды изоляторов	Альбом III
КСУ1	Строительная часть	
	Опоры под оборудование	Альбом IV
КСУ2	Строительная часть	
	Порталы ошиновки	Альбом V
КС	Строительная часть	
	Планы строительных конструкций	Альбом VI

Типовые проектные решения 407-0-166.85 Альбом I 12572ТМ-Т1-15

Два блока с отделителями и неавтоматической перемычкой со стороны линий	Мостик с выключателем в перемычке и отделителями в цепях трансформаторов	Мостик с отделителями в цепях трансформаторов и дополнительной линией, присоединенной через два выключателя
Схема № 110-4	Схема № 110-5	Схема № 110-6
К трансформатору	К трансформатору	К трансформатору
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.

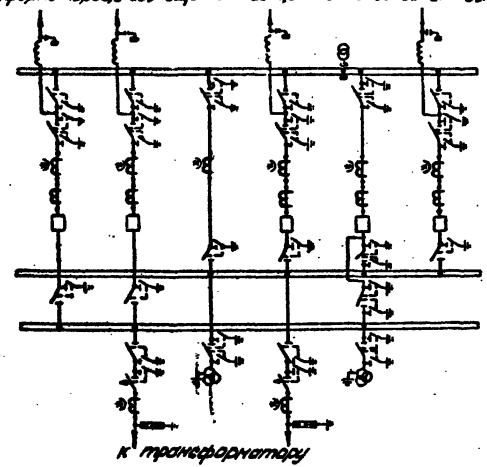
				ТП 407-0-166.85		ЭП1
				ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях		
Н контр.	Карпов		10.05.84		Стадия	Лист	Листов
Нач отпп	Роменский		10.05.84		РП	2	
ГИП	Пивоварова		10.05.84				
Вед инж	Гордина		10.05.84	Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ (схемы №№ 110-4, 110-5, 110-6)	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	
Провер	Пивоварова		10.05.84			
Инженер	Шпелевская		10.05.84			

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

Типовые проектные решения 407-0-166.85 Альбом I

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

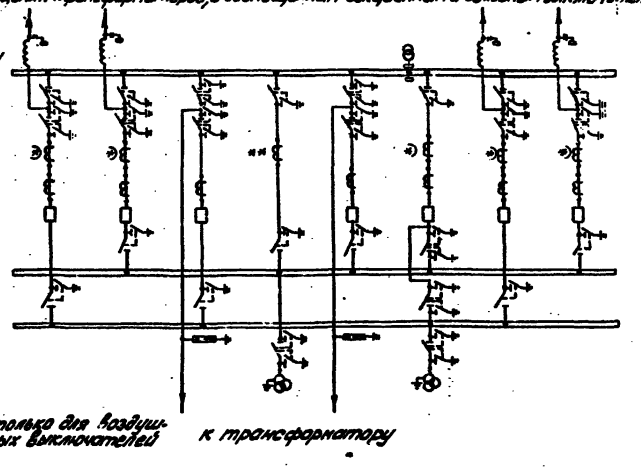
Схема N 110-10



Номер листа плана	ЭП2-16

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	ЭП2-18

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

Н.контр.	Карпов		10.05.84
Нач.ОТПП	Роменский		10.05.84
ГИП	Пивоварова		10.05.84
Вед.инж.	Гордина		10.05.84
Проверил	Пивоварова		10.05.84
Инженер	Лыкасова		10.05.84

ТП 407-0-166.85 ЭП1

ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях

Стадия	Лист	Листов
РП	3	

Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ (схемы NN 110-10, 110-11)

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

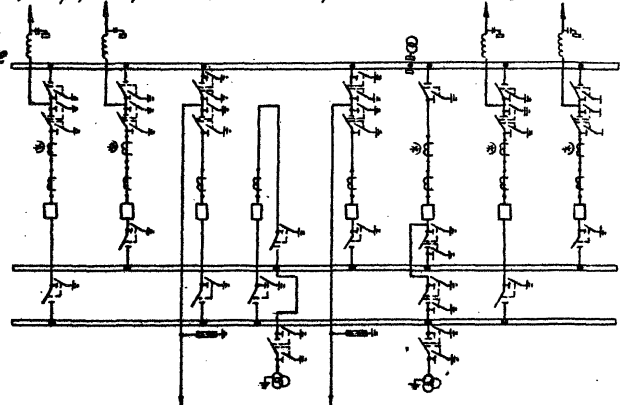
Копировал: [signature] Формат А3

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

Типовые проектные решения Альбом I 407-0-166.85 12572тм-т17

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

Схема N 110-12

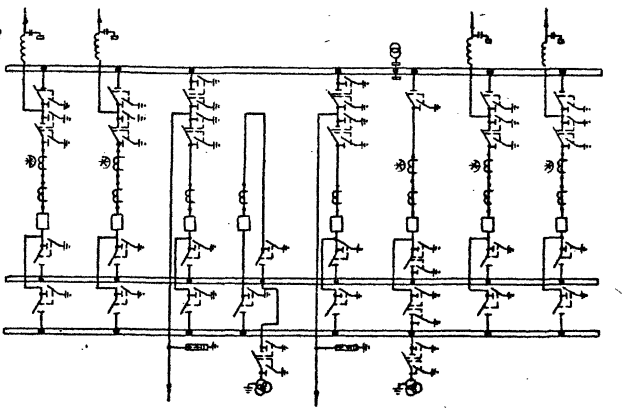


к трансформатору

Номер листа плана	ЭП2-20

Две рабочие и обходная системы шин.

Схема N 110-13



к трансформатору

Номер листа плана	ЭП2-22

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

Н.контр.	Карпов		10.05.84
Нач.отп.	Роменский		10.05.84
ГИП	Пивоварова		10.05.84
Вед.инж.	Гордина		10.05.84
Проверил	Пивоварова		10.05.84
Инженер	Лыкасова		10.05.84

ТП 407-0-166.85 ЭП1

ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях

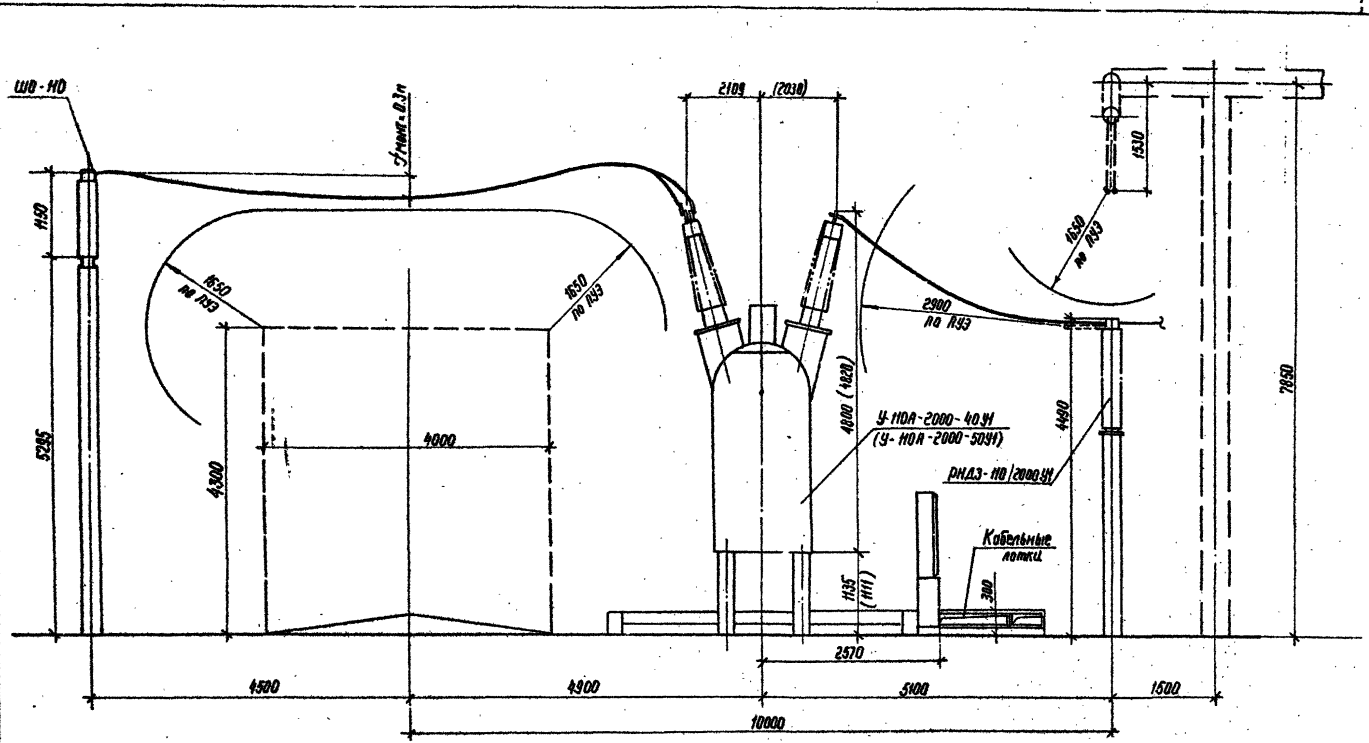
Стадия	Лист	Листов
РП	4	

Схемы заполнения принципиальных последовательного развития ОРУ (схемы NN 110-12, 110-13)

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал: [illegible] формат А3

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

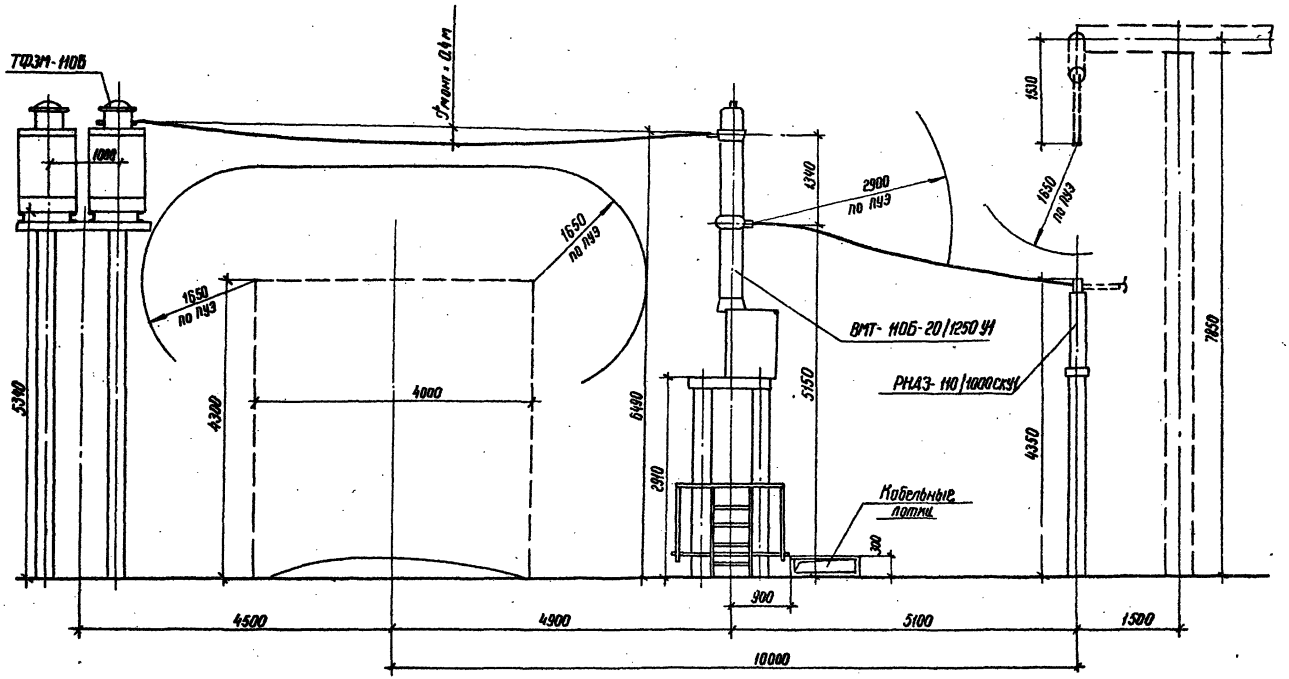


				ТП 407-0-166.85			ЭМ
				ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях			
Н. контр.	Карпов		10.05.84	ОРУ 110 кВ	Стадия	Лист	Листов
Нач. отпр.	Ронёнский		10.05.84		РП	5	
ГИП	Пивоварова		10.05.84				
Вед. инж.	Гордина		10.05.84	Определение высоты и места установки выключателя УНОА и шинных опор ШО-110	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Проверил	Пивоварова		10.05.84				
Инженер	Якимщина		10.05.84				

Типовые проектные решения 407-0-166.85 Альбом I 12572тм-т1-18

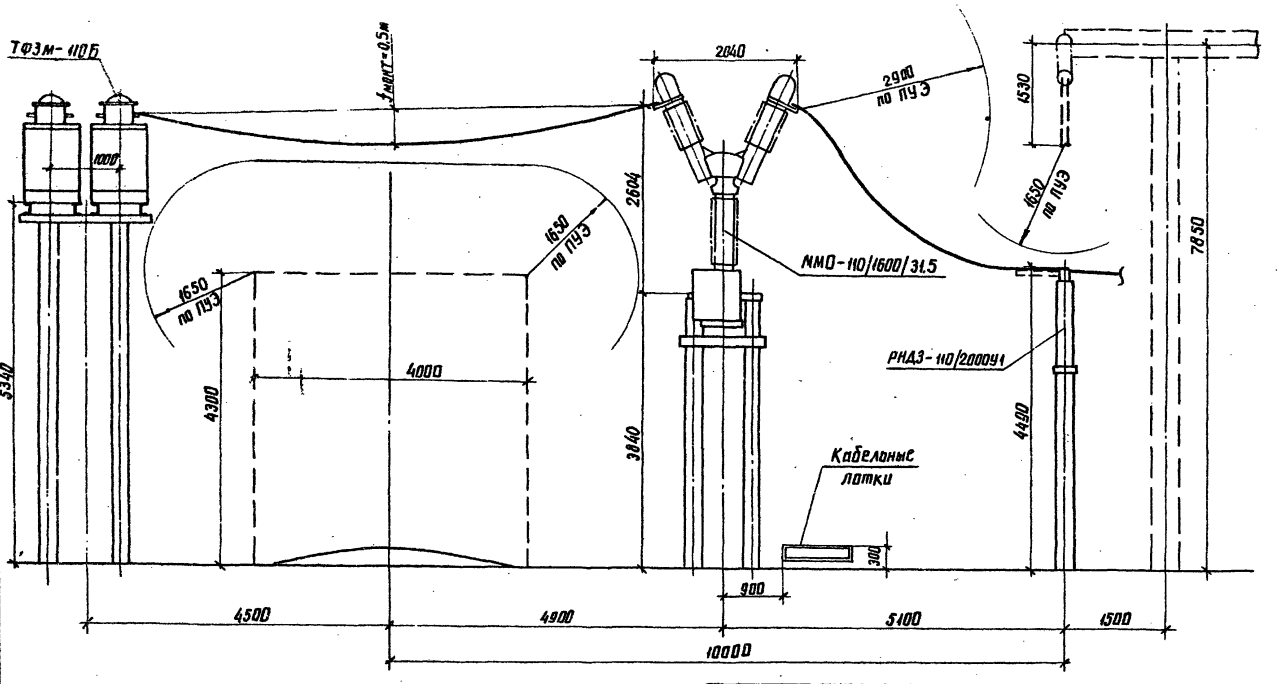
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Типовые проектные решения 407-0-166.85 Альбом I 125ТЕТН-Т1-19



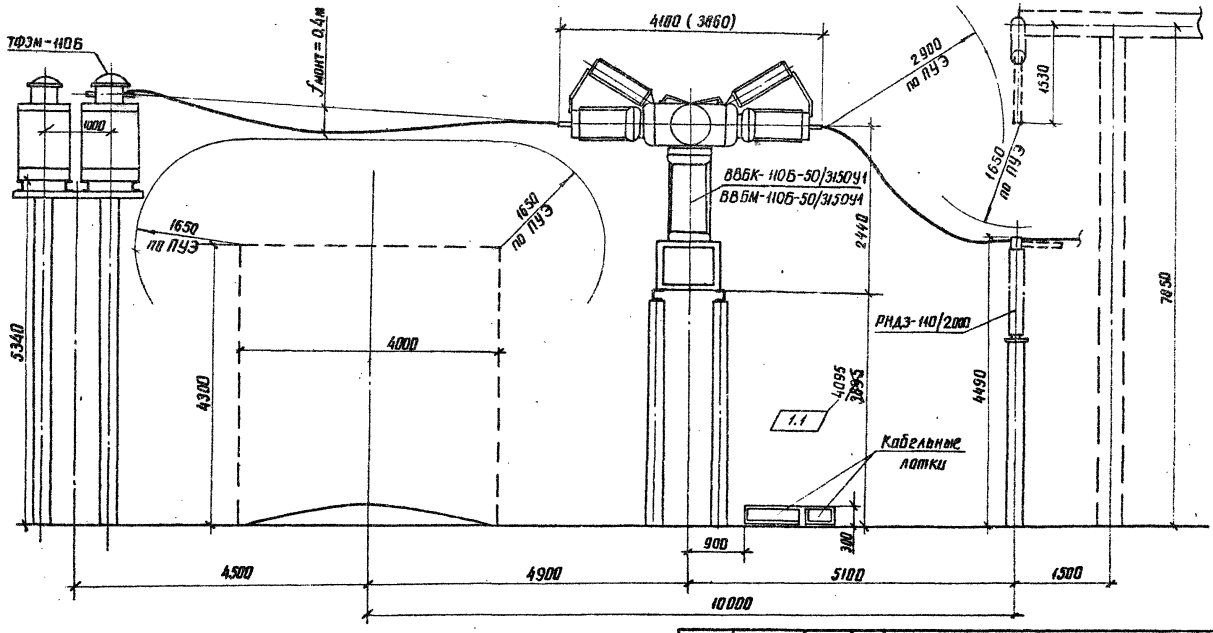
				ТП 407-0-166.85		ЭЛ1	
				ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях			
Н контр.	Корлов		10.05.84	ОРУ 110кВ	Стадия	Лист	Листов
Нач. отд.	Раменский		10.05.84		РП	6	
ГИП	Павловская		10.05.84				
Вед. инж.	Гордина		10.05.84	Определение высоты и места установки выключателя ВМТ-110Б и трансформаторов тока ТФЗМ-110Б	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Проверил	Пивоварова		10.05.84				
Инженер	Якимушина		10.05.84				

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



				ТП 407-0-166.85		ЭП1
				ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях		
Н. контр.	Карпов		10.05.85	ОРУ 110кВ	Стадия	Лист	Листов
Нач. отд.	Роменский		10.05.85		РП	7	
ГИП	Литвинова		10.05.85				
Вед. инж.	Гордина		10.05.85	Определение высоты и места установки выключателя ММО-110 и трансформаторов тока ТФЗМ-110Б	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	
Проверил	Литвинова		10.05.85			
Инженер	Якимушина		10.05.85			

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



В скобках дан размер для выключателя ВВБМ-110Б-50/3150У1

1.1			61-86	14.05.86			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Дата	Подпись		

Н. контр.	Карлов		14.05.86
Нач. отд.	Роменский		14.05.86
ГИП	Любавская		14.05.86
Вед. инж.	Гордина		14.05.86
Проверил	Любавская		14.05.86
Инженер	Химицкий		14.05.86

ТП 407-0-166.85 ЭП1

ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях

ОРУ 110кВ

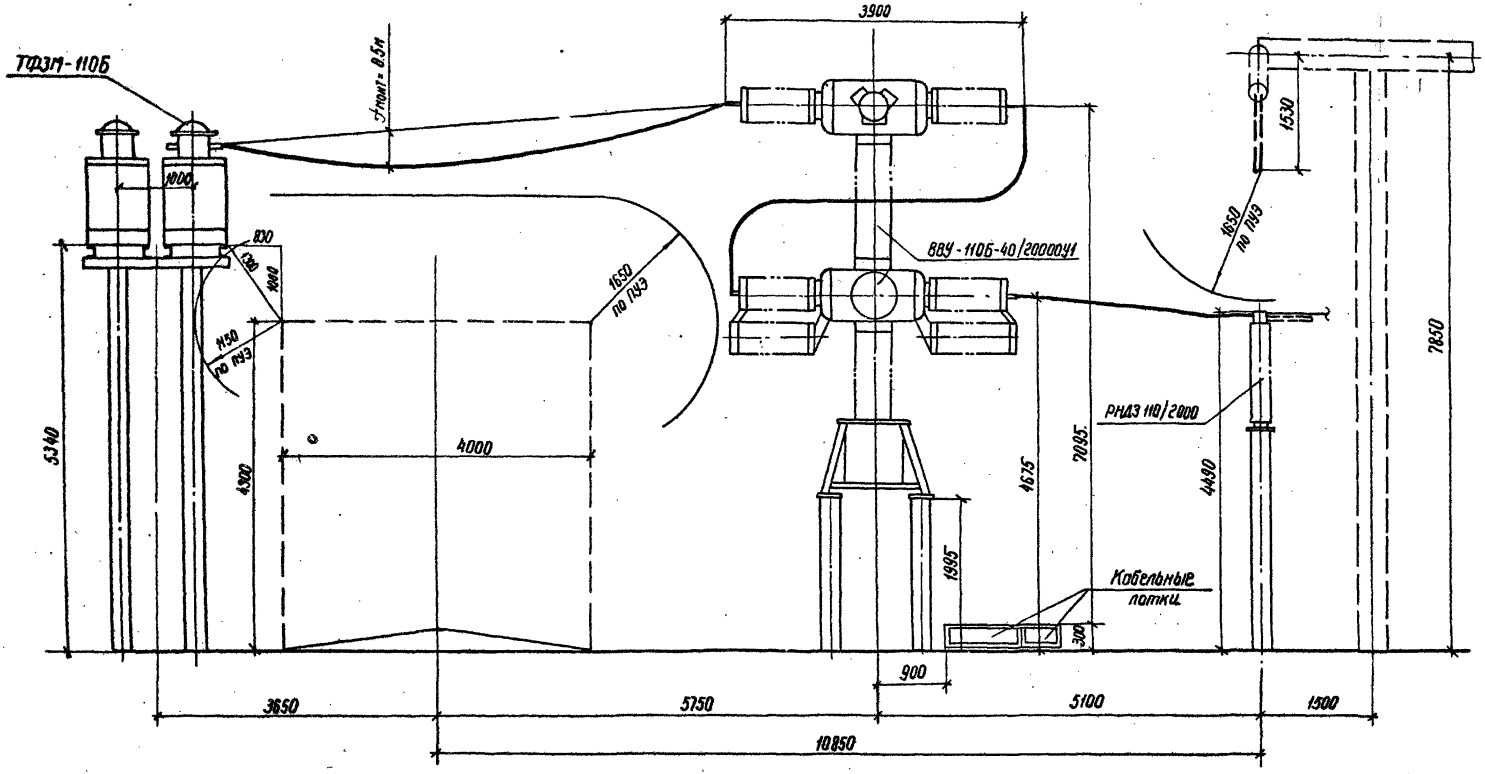
Стадия	Лист	Листов
РП	8	

Определение высоты и места установки выключателей ВВБК-110Б и ВВБМ-110Б и трансф. тока ТФЗМ-110Б

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

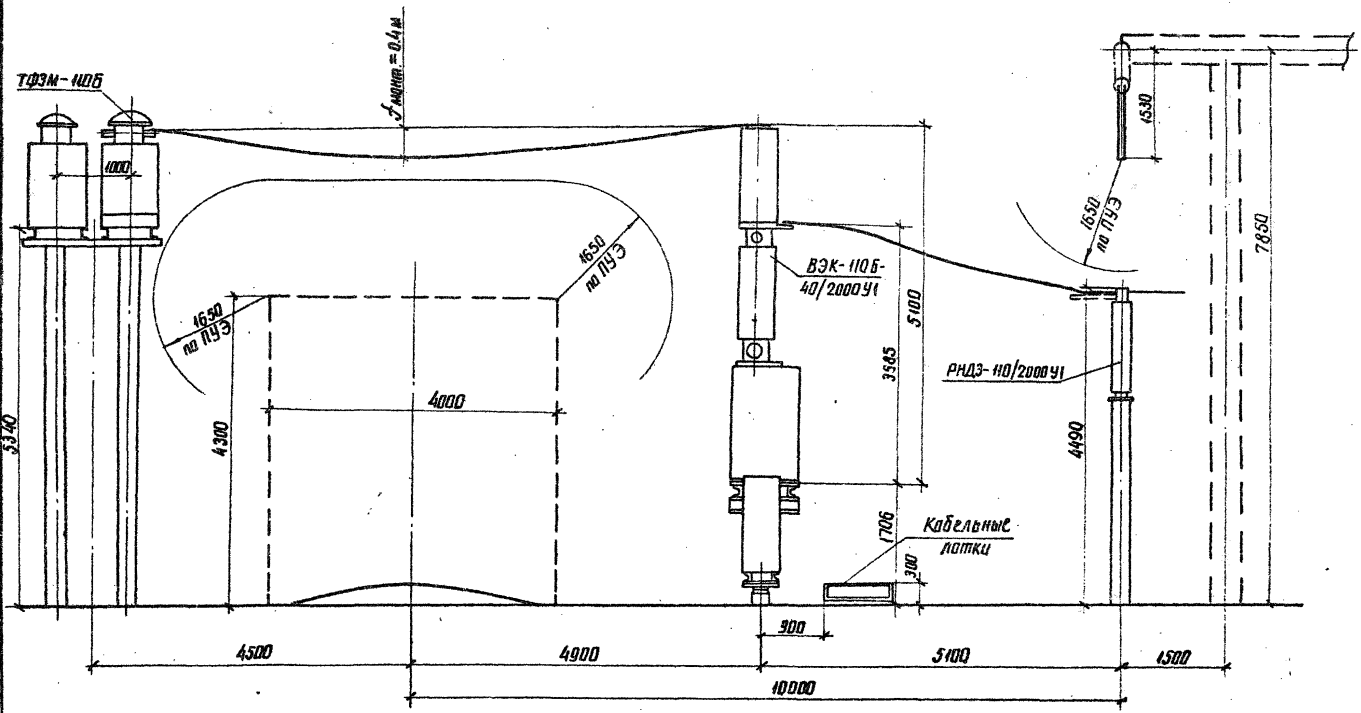
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

Типовые проектные решения 407-0-166.85 Альбом 12572тм-т1-22



				ТП 407-0-166.85			ЭП1
				ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях			
Н. контр.	Карпов		10.05.84	ОРУ 110кВ	Стадия	Лист	Листов
Нач. отд.	Роженский		10.05.84		РП	9	
ГИП	Пивоварова		10.05.84				
Вед. инж.	Гордина		10.05.84				
Проверил	Пивоварова		10.05.84	Определение высоты и места установки выключателя ВВУ-110Б и трансформаторов тока ТФЗМ-110Б	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Инженер	Якимишина		10.05.84				

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

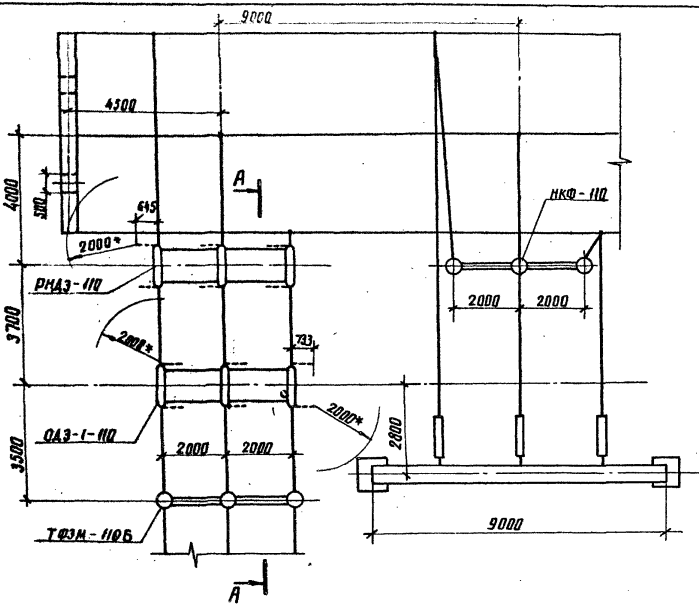


				ТП 407-0-166.85	ЭП1
				ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях	
Н. контр.	Карпов			ОРУ 110кВ	Стадия: РП; Лист: 10; Листов:
Нач. ОТМП	Раменский				
ГИП	Ливоварова				
Вед. инж.	Гордина			Определение высоты и места установки выключателя ВЭК-110Б и трансформат. тока ТФЗМ-110Б	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград
Проверил	Ливоварова				
Выполнил	Якимишина				

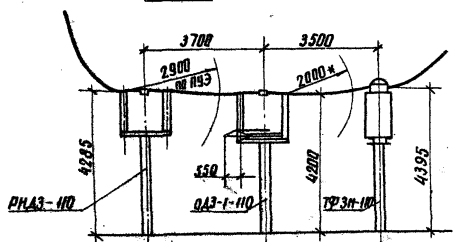
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Копировал Алисе

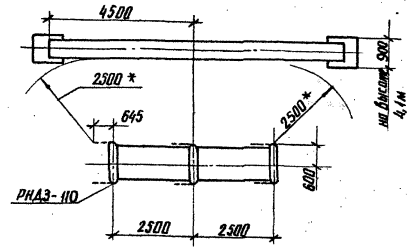
Формат А3



А-А



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 110кВ на унифицированных конструкциях			
Н.контр.	Карпов		10.05.84	ОРУ 110кВ	Стадия	Лист	Листов
Нач.ОТПП	Роменский		10.05.84		РП	11	
ГИП	Пивоварова		10.05.84				
Вед.инж.	Гордина		10.05.84	Определение расстояний от отделителей и разъединителей, отключающих нумагничивающий ток трансформаторов до строительных конструкций и др. аппаратов	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Проверил	Пивоварова		10.05.84				

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

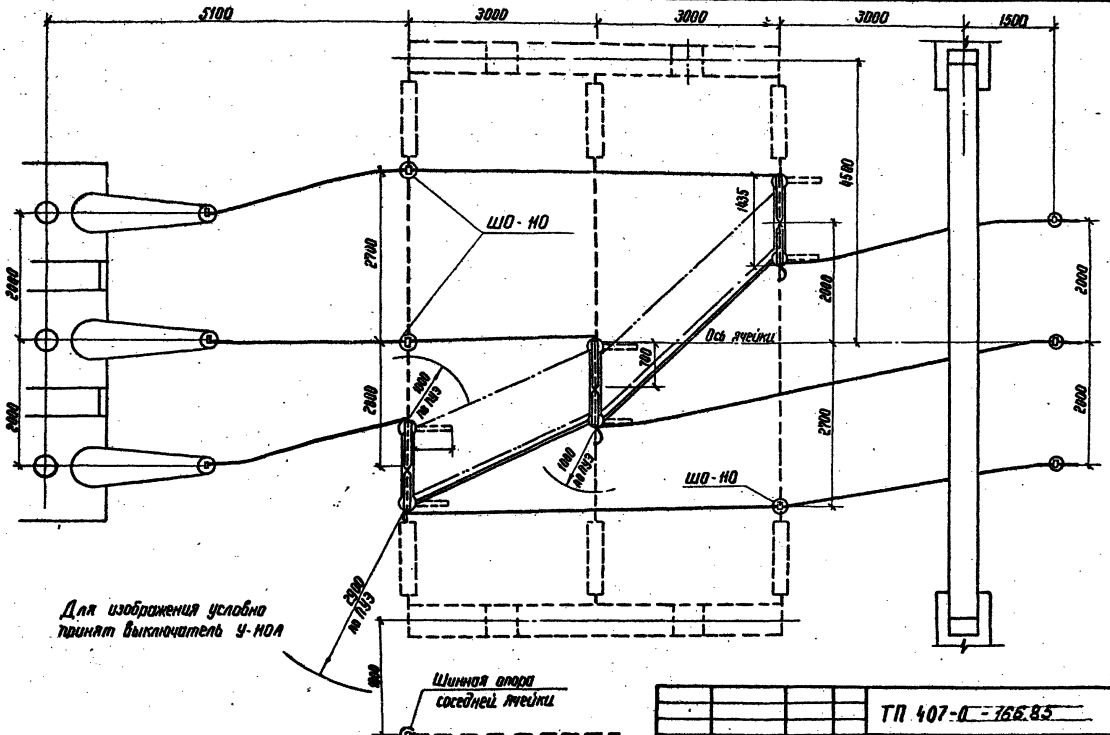
Типовые проектные решения 407-0 - 166.85 Альбом I

12572тм-т1-24

копировал Анисей

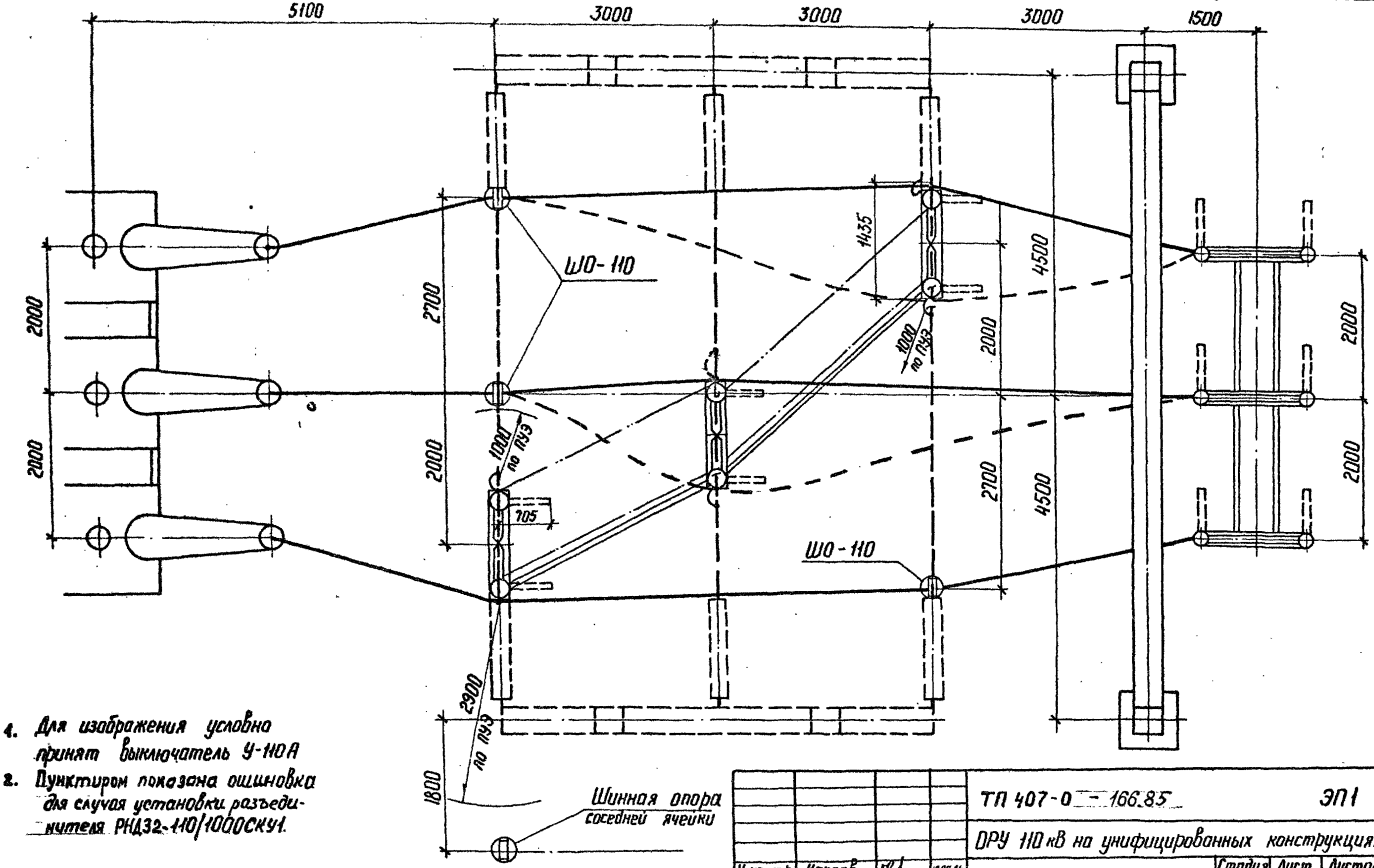
Формат А3

Типовые проектные решения 407-0-166.85 Альбом I 1252 тн-т 1-25



				ТП 407-0-166.85			ЭП1
				ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях			
Н. контр.	Карпов		10.05.84	ОРУ 110кВ	Стадия	Лист	Листов
Нач. отдел	Раменский		10.05.84		РП	12	
РИП	Пивоварова		10.05.84	Определение расстояний между РНДЗ-110/1000 СКУ1, ШО-110 и порталами	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Вед. инж.	Гордина		10.05.84				
Проверил	Пивоварова		10.05.84				
Инженер	Карпова		10.05.84				

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



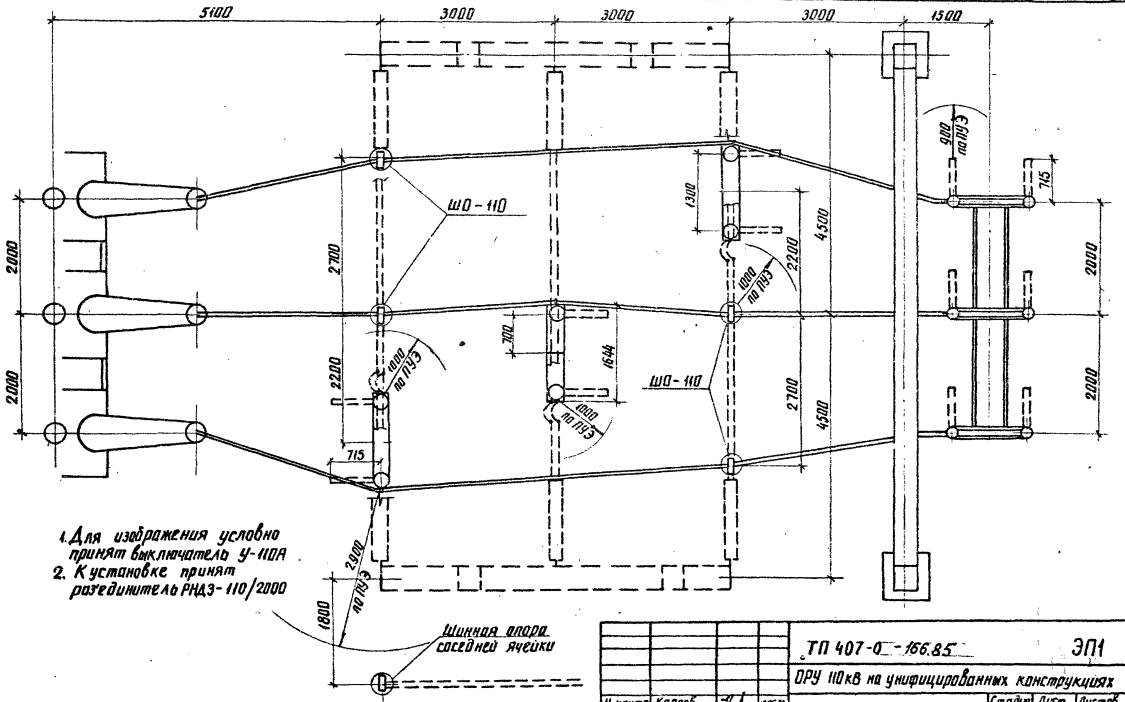
4. Для изображения условно принят выключатель У-110А
2. Пунктиром показана ошиновка для случая установки разъединителя РНДЗ2-110/1000СКУ1.

					ТП 407-0-166.85		ЭП1
					ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях		
Н. контр.	Карпов		10.05.84	ОРУ 110 кВ	Стадия	Лист	Листов
Нач. ОТПП	Роменский		10.05.84		РП	13	
ГИП	Либоварова		10.05.84				
Вед. инж.	Гордина		10.05.84	Определение расстояний между РНДЗ-110/1000 СКУ1, ШО-110 и портальной при наличии транзитного провода.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Проверил	Либоварова		10.05.84				
Инженер	Карпова		10.05.84				

Копир Катя

Формат А3

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



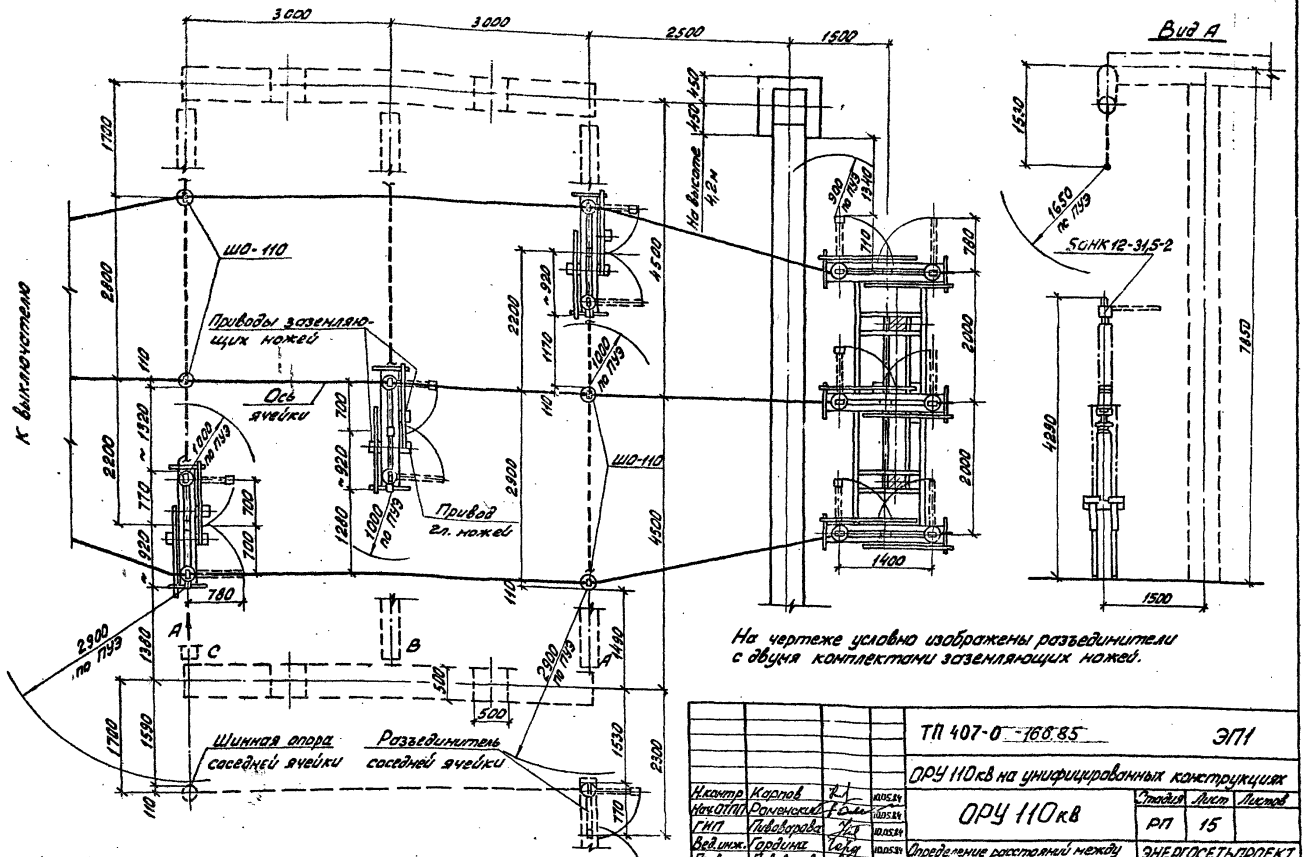
1. Для изображения условно принят выключатель У-110А
2. К установке принят разъединитель РНДЗ-110/2000

					ТП 407-0-166.85	ЭП1
					ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях	
Н.контр.	Карлов				ОРУ 110кВ	Стадия: РП; Лист: 14; Листов:
Нач. ОТПР	Раченский					
ГИП	Ливоварова					
Вед. инж.	Гарбина				Определение расстояний между РНДЗ-110/2000, ШО-110 и портала ми при шинковке двумя пролетами	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград
Проверил	Ливоварова					
Инженер	Карлова					

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

копировал Анисов

Формат А3

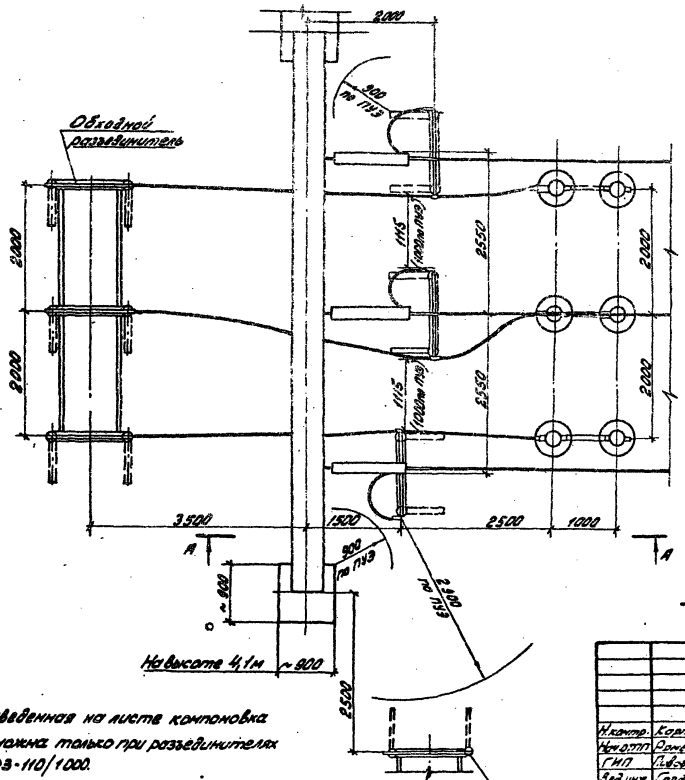


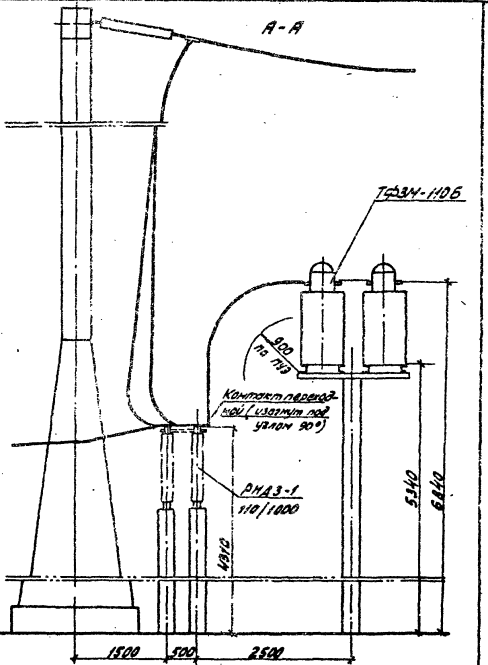
На чертеже условно изображены разъединители с двумя комплектами заземляющих ножей.

					ТП 407-0-166.85		ЭП1
					ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях		
Н.контр.	Карпов			10.05.84	ОРУ 110кВ	Стадия	Лист	Листов
Нач.ОПП	Ранчинский			10.05.84		РП	15	
ГИП	Ливеорова			10.05.84				
Вед.инж.	Гордина			10.05.84	Определение расстояний между разъединителями 5ОНК 12-31,5, ШО-110 и пилонами.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	
Проверил	Ливеорова			10.05.84			
Инженер	Шнилевская			10.05.84			

Копировал: [illegible] Формат А3

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





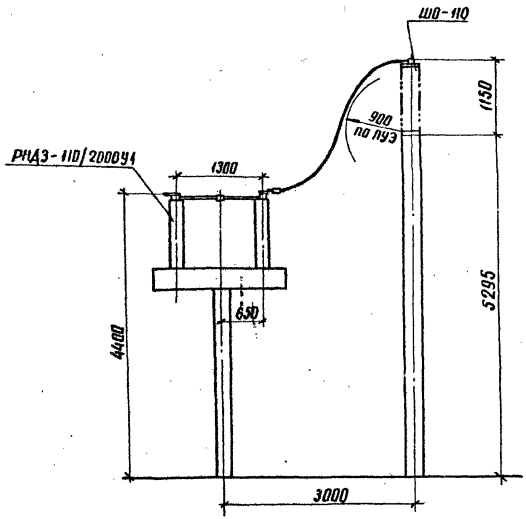
Приведенная на листе компоновка возможна только при разъединителях РНДЗ-110/1000.

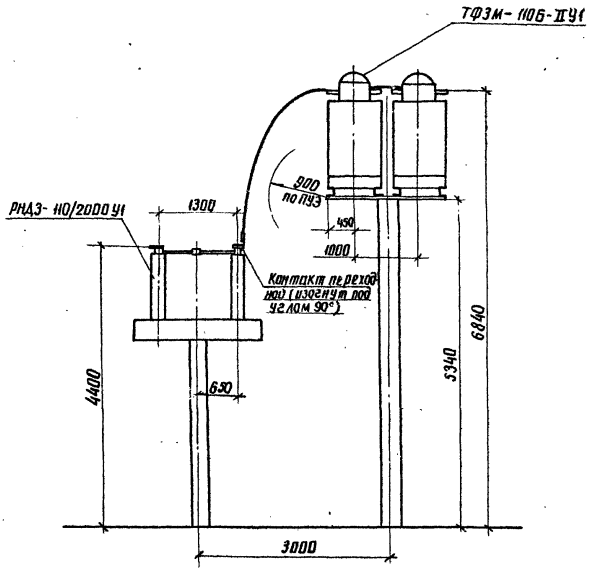
Н.контр.	Карпов			ТП 407-0-166.85		ЭП1	
Нач.отп.	Ромеский			ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях			
ГИП	Пивоварова			ОРУ 110кВ	Стадия	Лист	Листов
Вед.инж.	Гордина				РП	16	
Проверил	Пивоварова			Определение места установки шинного разъединителя РНДЗ-110/1000 в ячейке совмещенного шиносоединительного и обходного выключателя	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Инженер	Карпова						

Копировал: Формат А3

Типовые проектные решения 407-0-166.85 Альбом I 12572 тм-т1-29

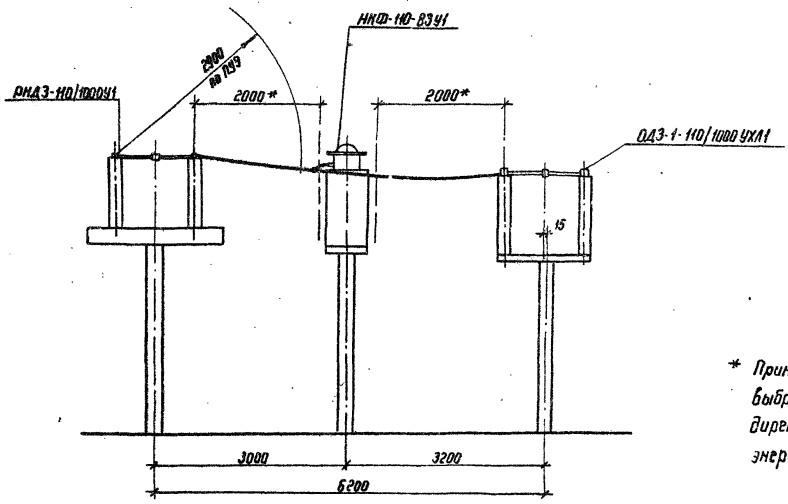
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№





					ТП 407-0-166.85		ЭП1
					ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях		
Н. контр.	Карпов					Стадия	Лист	Листов
Нач. ОТМ	Раменский					РП	17	
ГИП	Пивоварова							
Вед. инж.	Гордина				Определение расстояний между разъединителем и трансформатором тока или шинной опорой	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	
Проверил	Пивоварова						
Инженер	Карпова						

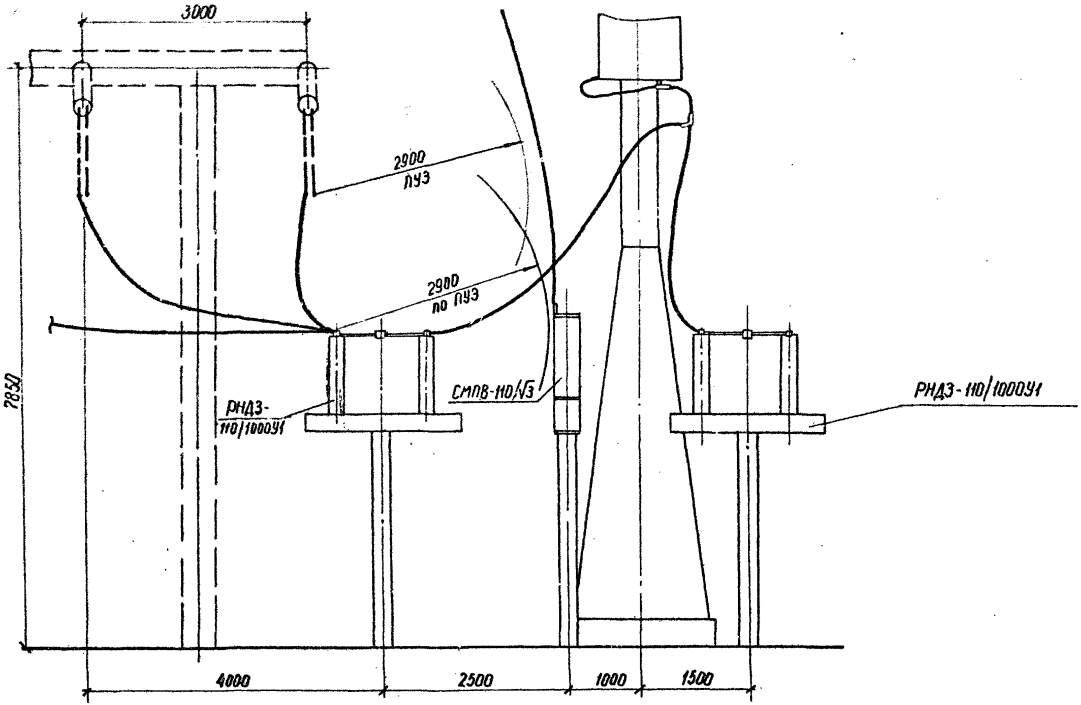
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №



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

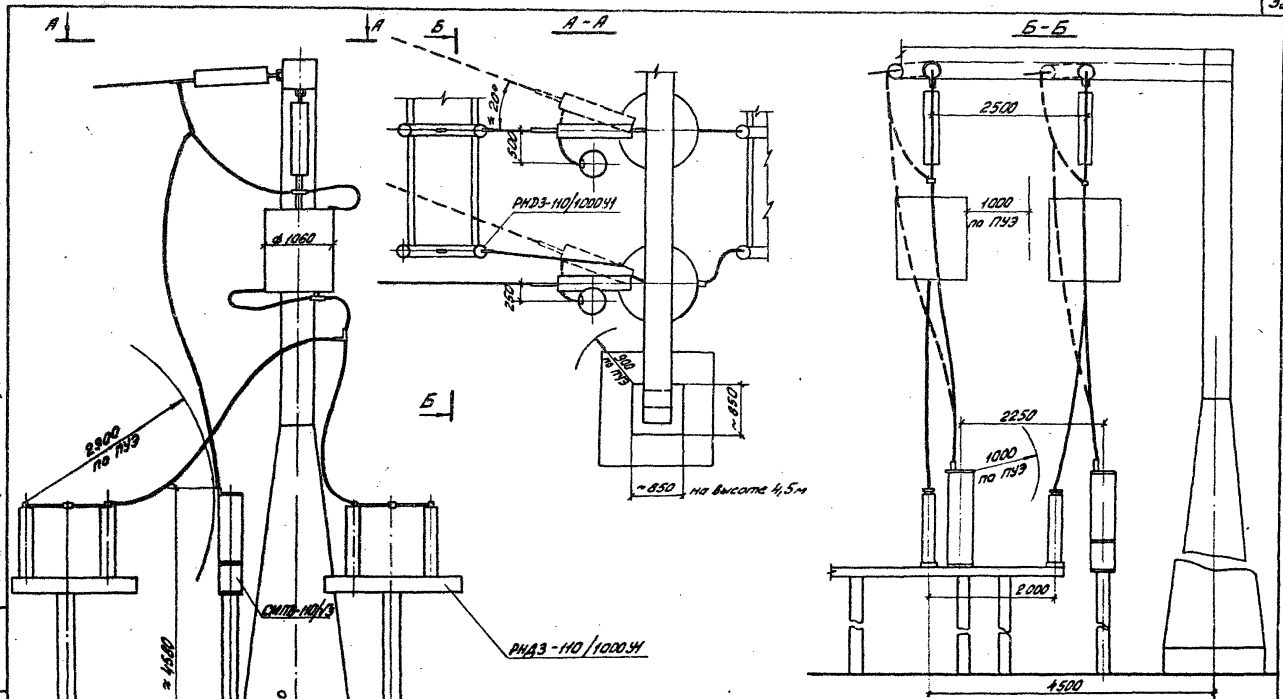
					ТП 407-0-166.85		ЭП1
					ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях		
Н. контр.	Карлов					Стадия	Лист	Листов
Нач. отд.	Ратенский					РП	18	
ГИП	Либеварова				Определение расстояний между разъединителем, трансформатором напряжения и отделителем	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград	
Ред. инж.	Гордина						
Провер.	Либеварова						
Инженер	Карлова						

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



				ТП 407-0-166.85		ЭМ
				ОРУ 110 на унифицированных конструкциях		
Н.контр.	Карпов		10.05.84		Стадия	Лист	Листов
Нач.отд.	Доненский		10.05.84		РП	19	
ГИП	Пивоварова		10.05.84				
Вед.инж.	Гордина		10.05.84	Определение расстояния между сборными шинами и линейным порталом	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград	
Проверил	Пивоварова		10.05.84			
Инженер	Якимишина		10.05.84			

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



				ТП 407-0-166.85		ЭП1
				ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях		
Н.контр.	Карпов		10.05.84			
Нач.ОТПП	Роменский		10.05.84			
ГИП	Пивоварова		10.05.84			
Вед.инж.	Гордина		10.05.84			
Проверил	Пивоварова		10.05.84	Определение расстояний при установке высокочастотного оборудования в трех фазах	Стадия	Лист	Листов
Инженер	Лыкасова		10.05.84		РП	20	
					ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		

Копировал: [illegible]

формат А3

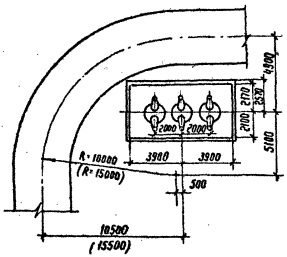
Типовые проектные решения 407-0-166.85 Альбом I 12572тн-т 1-33

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

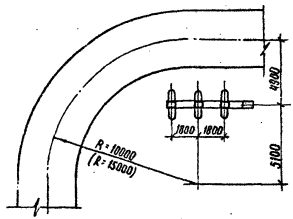
Типовые проектные решения Альбом I 12572тм-т1-34

407-0-166.85

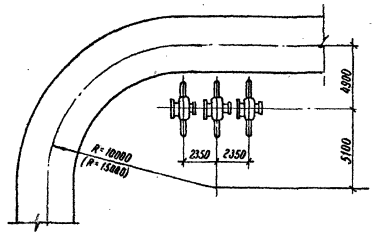
Масляный выключатель
У-110



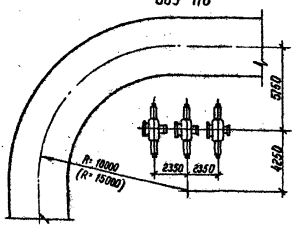
Маломасляный выключатель
ММО-110



Воздушный выключатель
ВВБК-110



Воздушный выключатель
ВВУ-110



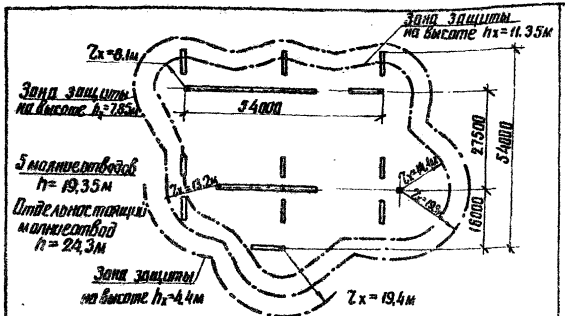
Радиусы поворота дороги в соответствии с „Указаниями по проектированию дорог понижающих подстанций и РПБ" (№ 3897 тм-т1, ЭСП, 1968г) принимаются не менее.

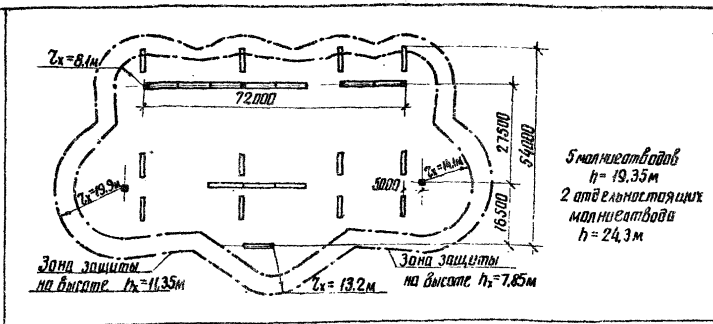
а) для дорог без учета трейлерных перевозок — 10 м

б) для дорог, предусматривающих трейлерные перевозки грузом до 120т — 15м (см. размеры в скобках)

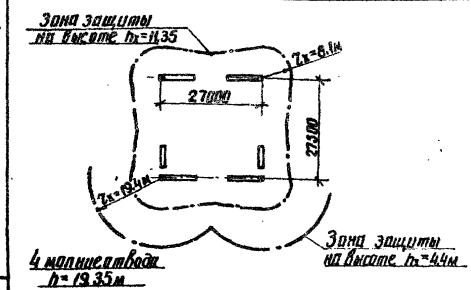
				ТП 407-0-166.85		ЭП1
				ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях		
Н. контр.	Карпов	[signature]	10.05.84		Стадия	Лист	Листов
Нач. отдел	Раненский	[signature]	10.05.84		РП	21	
ГИП	Пивоварова	[signature]	10.05.84				
Вед. инж.	Гардина	[signature]	10.05.84	Определение расстояний от выключателей до оси дороги	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Проверил	Пивоварова	[signature]	10.05.84				

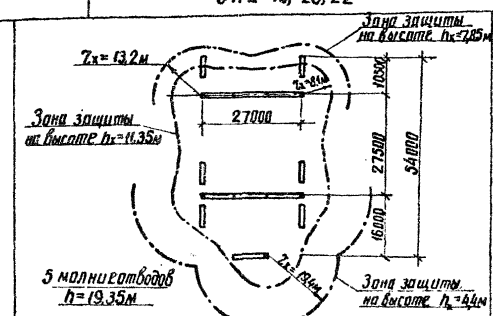
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

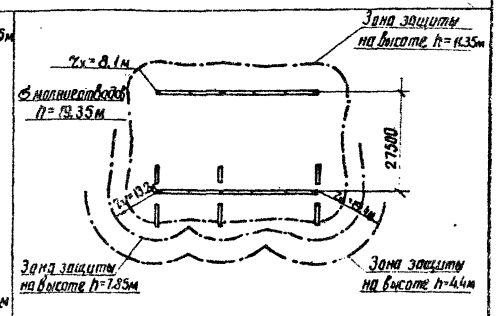




Наименование схемы	Одиночная секционированная система шин с отделителями в цепях трансформаторов	ОРУ со сборными шинами
N чертежа плана ОРУ	ЭП2-16	ЭП2-18, 20, 22







Наименование схемы	Два блока с отделителями и неавтоматической перемычкой	Мостик с выключателями в перемычке и отделителями в цепях трансформаторов	Мостик с отделителями в цепях трансформаторов и дополнительной линией
N чертежа плана ОРУ	ЭП2-2	ЭП2-5	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 отдельностоящих стойках порталов устанавливаются только в случаях, когда эти участки ОРУ не защищаются зоной защиты соседних сооружений подстанции.

Н. контр.	Карпов		10.05.84
Нач. отпп	Роменский		10.05.84
ГИП	Пивоварова		10.05.84
Вед. инж.	Гордина		10.05.84
Проверил	Пивоварова		10.05.84

ТП 407-0-166.85 ЭП1

ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях

Стадия	Лист	Листов
РП	22	

Молниезащита ОРУ

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Типовые проектные решения 407-0-166.85 Альбом I 12572тм-т1-35

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

копировал Янис формат А3

12572 тм-тт-36

407-0-166.85 Альбом I

Типовые проектные решения

Наименование		Условные обозн.	Пролет L=27.0 м																			
Исходные данные	Провод		AC 120/19		AC 150/19		AC 185/24		AC 240/32		AC 300/39		AC 400/51		AC 500/64		2AC 300/39		2AC 400/51		2AC 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
	Фактическое сечение провода, мм²	S	137.0		167.0		211.0		276.0		340.0		445.0		554.0		2×340.0		2×445.0		2×554.0	
Результаты расчетов	Тяжение провода на фазу, кгс; Напряжение в проводе, кг/мм²; При t°=-5°C, гололеде и ветре	Hг	212	393.5	228.9	422	256.2	457.7	309.8	504.8	352.3	5.72	447.9	681	517.8	762	733.6	1168.6	895.7	1230	1032	1230
		σг	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	fг	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
	Стрела провеса при t°=+70°C, м	f+70	1.16	1.09	1.19	1.12	1.24	1.18	1.24	1.25	1.27	1.25	1.23	1.24	1.24	1.26	1.25	1.27	1.26	1.38	1.25	1.53
Данные для монтажа	Монтажная стрела провеса, м	fмонт	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, кг	H монт	105.1	112	117.8	125.3	136.2	143.1	170.5	168.8	202.1	203.9	2 69	264.5	325.4	318.5	409.7	406.2	526.3	466	638	503

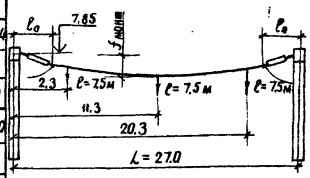


Таблица расчетной массы элементов ошиновки

Провод	Масса провода ошиновки q_1, кг/м	Максимальная масса провода с гололедом: II р-н, qг кг/м	IV р-н, qг кг/м	Масса гирлянды ВПФ-66 с арматурой и гололедом: II р-н, Qг кг	IV р-н, Qг кг	Длина гирлянды ВПФ-66 с арматурой l_0, м
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

Работать совместно с листом ЭП1-24

Краткие пояснения

1. Таблицы составлены применительно к компоновкам по всем типовым схемам, с учетом максимально допустимых тяжений на ячейковые порталы - 700 кгс и шинные порталы - 1230 кгс на фазу. Максимально допустимые стрелы провеса по электрическим 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 70-8
5. При наклоне площадки ОРУ > 3% необходимо производить поверочные расчеты стрел провеса ячейковых пролетов

Н.контр.	Карпов		10.05.84
Нач. отдел	Раменский		10.05.84
ГИП	Пивоварова		10.05.84
Ст. инж.	Карпов		10.05.84
Проверил	Пивоварова		10.05.84

ТП 407-0-166.85 ЭП1

ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях

ОРУ 110кВ

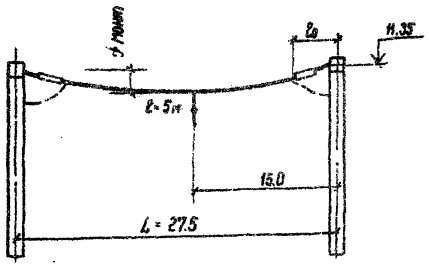
Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Шинные пролеты

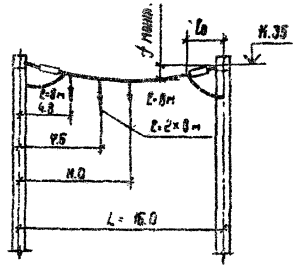
Стадия	Лист	Листов
РП	23	

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Севера-Западное отделение Ленинград

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

копировал Анисим формат А3





Наименование			Условные обозн.	Пролет L = 27.5м																				Пролет L = 16.0м								Условные обозн.
Исходные данные	Провод		—	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		—
	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	II	IV	II	IV	II	IV	—
	Фактическое сечение провода мм²		S	137.0		167.0		211.0		276.0		340.0		445.0		554.0		2×340.0		2×445.0		2×554.0		111.3		137.0		276.0		340.0		S
Результаты расчетов	Тяжение провода на фазу, кгс	при t°=-5°С, гололеде и ветре	Hг	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	618.6	Hг
	Напряжение в проводе, кг/мм²		σг	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	σг
	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°С, м		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 монтажа	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	1.11	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 фазу, кг		Hмонт	117.8	129	130.7	143	148	159.3	189	183	232.0	222.8	291	280	350.6	209.2	395	245	417	268	435	289	107.5	115	113.5	125.3	183	186.4	215.5	220.8	Hмонт.

Работать совместно с листом ЭП1 - 23

Н. контр.	Карпов		11.05.84
Нач. отдел	Раменский		11.05.84
ГИП	Пивоварова		11.05.84
Ст. инж.	Карпов		11.05.84
Проверил	Пивоварова		11.05.84

ТП407-0-166.85 ЭП1

ОРУ 110кВ на унифицированных конструкциях

ОРУ 110кВ

Стадия	Лист	Листов
РП	24	

Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Ячейковые пролеты.

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Типовые проектные решения Альбом I 407-0-166.85

12572ТМ-Т4-ЭР

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

Указания по применению порталов ОРУ 110 кв

Расположение порталов	Характеристики порталов	Область применения: по климатическим условиям	Область применения: по действующим нагрузкам от ошиновки	Примечание
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 2АС 500 и пролете 27,5м	Основной вариант
	Порталы стальные Н=11.35м с широкобазыми стойками (тяжелый тип)			Рекомендуется для труднодоступных районов, а также районов со слабыми и пучинистыми грунтами
	Порталы Н=11.35м стальные с узкобазыми стойками (легкий тип)		ОРУ по блочным и мостиковым схемам, а так же схемам со сборными шинами при ошиновке проводами до 1АС300 и пролете 27.5м	Рекомендуется для труднодоступных районов, а также районов со слабыми и пучинистыми грунтами
Шинные	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 1АС 500 при пролете 27м б) ОРУ со сборными шинами при ошиновке проводами 2АС 500 и пролете 27м в I-II районах по гололеду в) То же при пролете 18м в IV районе по гололеду	
	Порталы Н=7.85м стальные с узкобазыми стойками	До III ветрового и IV гололедного районов включительно	ОРУ со сборными шинами при ошиновке проводами до 2АС 5 и пролете до 27м	Рекомендуется для труднодоступных районов, а также районов со слабыми и пучинистыми грунтами

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		ЭП1	
				ОРУ 110кв на унифицированных конструкциях			
Н. контр.	Карпов		10.05.85		Стадия	Лист	Листов
Нач. отд.	Романовский		10.05.85		РП	25	
ГИП	Пивоваров		10.05.85				
Ведущ.	Гордина		10.05.85	Таблица выбора типа порталов в зависимости от района и сечения ошиновки	«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград		
Проверил	Пивоваров		10.05.85				
Инженер	Карпова		10.05.85				

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

gost.e-ecolog.ru

Формат А3