

ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ
407-0-135
ОРУ 110 кв

(НА УНИФИЦИРОВАННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ)

СОСТАВ ПРОЕКТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

- | | | | |
|-----|--|------------|---|
| I | Пояснительная записка и указания по применению. | Альбом V | Строительная часть. Планы строительных конструкций. (Вариант с металлическими порталами). |
| II | Электротехническая часть. Планы ОРУ, ячейки, узлы. | | |
| III | Электротехническая часть. Установочные чертежи оборудования и гирлянды изоляторов. | Альбом VI | Строительная часть. Металлические порталы ошиновки. |
| IV | Строительная часть. Планы строительных конструкций. (Вариант с железобетонными порталами). | Альбом VII | Строительная часть. Железобетонные порталы ошиновки. |

АЛЬБОМ I

Ф-135-01

РАЗРАБОТАНЫ
3-Западным отделением
центра Энергосетьпроект
Минэнерго СССР

УТВЕРЖДЕНЫ Минэнерго СССР
ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ с 1 марта 1974 г.
Решение № 275 от 17. XII. 1973 г.

Перечень листов

Наименование листа	Номер листа	Страница	1	2	3
1	2	3			
Перечень листов.		1			
Пояснительная записка.		2			
Схемы заполнения ОРУ по блочным и мостиковым схемам.	ЭП-Г-1	11			
Схемы заполнения ОРУ по схемам со сборными шинами.	ЭП-Г-2	12			
Определение высоты установки выключателей У-10-2000-50 (МКП-110) и шинных опор ШО-110.	ЭП-Г-3	13			
Определение высоты установки выключателя ВМК-100 трансформаторов тока ТФНД-10М (ТФНД-110М-Г).	ЭП-Г-4	14			
Определение высоты установки выключателя ВВ6-110У,5 и трансформаторов тока ТФНД-10 М-Г.	ЭП-Г-5	15			
Определение места установки выключателя ВВУ-110-40/2000 в ячейке.	ЭП-Г-6	16			
Определение расстояний от разъединителей и отключателей, отключающих напрягивающих ток трансформаторов, до строительных конструкций и других аппаратов.	ЭП-Г-7	17			
Определение расстояний между разъединителями, шинными опорами и порталами ошиновки при клембон расположении разъединителей РНДЗ-110/1000 и ошиновке одним проводом.	ЭП-Г-8	18			
			Среднелинейное расстояние между РНДЗ-110/1000, ШО-110 и порталами ошиновки при ошиновке одним проводом	ЭП-Г-9	19
			Определение расстояний между разъединителями шинными опорами и порталами ошиновки при клембон расположении разъединителей РНДЗ-110/2000 и ошиновке двумя проводами.	ЭП-Г-10	20
			Определение местоположения шинного разъединителя в совмещённой ячейке шинноединительног о и обходного выключателя.	ЭП-Г-11	21
			Определение расстояния между разъединителем и трансформатором тока или шинной опорой, трансформатором тока и выключателем.	ЭП-Г-12	22
			Определение расстояний от разъединителя до трансформатора напряжения и шинного портала.	ЭП-Г-13	23
			Определение расстояний при установке высокочастотного оборудования в трех фазах.	ЭП-Г-14	24
			Определение расстояний от выключателей до оси дороги.	ЭП-Г-15	25
			Защита ОРУ по блочным и мостиковым схемам с использованием молниевыводов, установленных на стойках ячейковых порталов.	ЭП-Г-16	26
			Защита ОРУ по схемам со сборными шинами с использованием молниевыводов, установленных на стойках ячейковых порталов.	ЭП-Г-17	27
			Монтажные таблицы стрел провеса проводов, шинные пролеты.	ЭП-Г-18	28
			Монтажные таблицы стрел провеса проводов, ячейковые пролеты.	ЭП-Г-19	29
			Таблица №3 выбора типа порталов в зависимости от района и сечения ошиновки.	ЭП-Г-20	30

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывобезопасность и пожаробезопасность при эксплуатации.

Главный инженер проекта И.Пивень

973г. ОРУ 110кВ
(на унифицированных конструкциях)

Перечень листов

Типовые решения
407-0-135

Альбом
I

Лист
1

Пояснительная записка

I. Введение

В работе приведены типовые решения по открытым распределительным устройствам (ОРУ) 110 кВ., разработанные Северо-Западным отделением института "Энергосистемы проект" по плану типовых работ Госстроя СССР на 1973 г.

Работа является корректировкой одноименного проекта выпуска 1968 г. № 407-3-113 (Инв. № 3091тп) с учетом новых директивных материалов¹⁾, изменения сетки схем электрических соединений и применяемого оборудования, а также унификации всех строительных конструкций (в соответствии с решением Минэнерго за № 78 от 27 марта 1972 г. по работе „Унификация элементов и деталей конструкций ОРУ, зданий и сооружений подстанций 35+500 кВ.“).

Кроме того, в данном издании учтены ряд рекомендаций и пожеланий отделений института "Энергосистемы проект" а также монтажных и эксплуатационных организаций, выявленные на основании семилетнего 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 1000 м над уровнем моря.

*). В частности, в соответствии с решением ГТУ Минэнерго за № НЭ-15-68 и З-5-70 междисплосное расстояние разединителей в целях с отделителями принято таким же, как у отделителей.

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

В обоих вариантах порталов проверки приняты металлические - одноплановые. Высота ячеековых порталов 11,35 м, шинных - 7,85 м.

Опоры под оборудование разработаны из унифицированных железобетонных элементов (свай и варианто из стека) 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.

Учитывая, что данная работа является корректировкой ранее выпущенного проекта, по которому был проведен патентный поиск в 1968 г., а также то, что в переработанном издании отсутствуют какие-либо новые патентно-способные решения, дополнительно по этой работе проверка на патентную чистоту не проводилась и патентный формуляр не составлялся.

1973 г.	ОРУ 110 кВ (на унифицированных конструкциях)	Пояснительная записка	Типовые решения 407-0-135	Я лбом I	Лист 2
---------	---	-----------------------	------------------------------	-------------	-----------

4

С выпуском данного издания аннулируется типовой проект
"Открытие распределительные устройства 110кв. зондки шузлы"
выпуска 1968 г. №407-3-113 (изд.н.з.091тм).

II. СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ОБОРУДОВАНИЯ

На листах ЭП-1-1,2 приведены схемы электрических соединений ОРУ 110кв, для которых в проекте разработаны компоновки ОРУ.

Эти схемы принятые по работе Н ЧСТ-0-96, утвержденной Решением научно-технического Совета Минэнерго СССР № 76 от 26 июля 1972г.

На листах ЭП-1-1,2 схемы изображены в виде схем заполнение, а оси всех аппаратов на схемах соответствуют действительному взаимному положению основных аппаратов на компоновочных чертежах. Это в какой-то мере иллюстрирует возможность расширения ОРУ при переходе от схемы к схеме. Неподалеку под каждой схемой указаны номера чертежей компоновки ОРУ по соответствующей схеме, которые помещены в альбоме II данной работы.

III. ОБОРУДОВАНИЕ

Работа выполнена применительно к оборудованию 110кв. с изоляцией категории "A", выпускавшему отечественной промышленностью на год разработки проекта.

Установочные чертежи всех примененных в проекте аппаратов, а также чертежи комплектации зирплат изолаторов для

подвески ошиновки приведены в альбоме III данной работы. Установка оборудования принята на унифицированных опорах из железобетонных стоек и свай с металлическими марками наружу для крепления аппаратов.

Высота установки оборудования выбрана с соблюдением требуемых ПУЭ-66 электрических габаритов до фарфора и ошиновки, с учетом принятых в проекте строя провеса проводов и возможности прокладки наземных кабельных лотков близко к наборам изолаторов.

Высота установки выключателей, трансформаторов тока и изолаторов, установленных выше борты обогревателя, учитывает проезд ремонтных механизмов под ошиновкой без снятия напряжения.

IV. ОШИНОВКА

Ошиновка ОРУ предусмотрена сталью алюминиевыми проводами марок АС и АСД сечением до 2400-5000 включительно. Портальные конструкции рассчитаны на подвеску указанной ошиновки с учетом применения ОРУ как на стороне ВЛ, так и на стороне НН и СН.

Указания по предварительному выбору типа порталов в зависимости от района сооружения ОРУ и сечения ошиновки приведены в таблице №1 на листе ЭП-1-20.

Окончательный выбор порталных конструкций, а также их закрепления в грунте осуществляется в соответствии с рекомендациями, приведенными в указаниях по применению опро-

1973г.	ОРУ 110кв (на унифицированных конструкциях)	Пояснительная записка	Типовые решения 407-0-135	Альбом I	Лист 3
--------	--	-----------------------	------------------------------	-------------	-----------

штольной части проекта.

Крепление проводов к порталам предусматрено при помощи одиночных вирланов из стеклянных изолаторов типа ПС-6А и ПС-6Б.

Вместе с тем, принятые в проекте решения не лишают возможности использовать в конкретных случаях гирлянд из фарфоровых изолаторов типа ПФ-6Б.

Соединение проводов (в стволах) предусмотрено при помощи ответвительных прессуемых зажимов. Однако, при избранном монтажными организациями способе проводов, рекомендуется приверх отвертвления, как более прогрессивный способ соединения.

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

Натяжные зажимы для крепления ошиновки к изолаторам включены в чертежи комплектации вирланов и в соответствии с номенклатурой СКТБ треста "Электросетьизоляция" приняты для проводов сечением до 240 мм² болтовые, а для проводов больших сечений - прессуемые.

Стальные провода монтируются с расстоянием между собой 120 мм и фиксируются при помощи стандартных дистанционных распорок, устанавливаемых через ~ 5 м.

Стрелы провеса проводов ошиновки выбраны с учетом допускаемых тяжений на портальные конструкции с соблюдением необходимых электрических габаритов по ПУЭ-66.

В таблице на листах ЗП-1-16, 19 приведены рекомендованные проектом стрелы провеса проводов разных сечений для II и IV

районов по головной, подсчитанные на ЗВИ по программе ОД "Энергосетырсекта".

Для условий в промышленных проводках (отсутствующими в таблице) следует пользоваться данными по проводам ближайших больших сечений, а для I и III районов по головной - соответственно данными по II и IV районам.

Указанные в группе "Монтажная стрела провеса" таблицы (листы ЗП-1-16, 19) стрелы проводов определены с учетом подвески проводов при температуре наружного воздуха во время монтажа в пределах - 20 + 25°C.

5. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

В данном издании проекта ОРУ 110 кВ сохранены без изменения все основные принципы компоновки, заложенные в проекте выпуска 1968 г., к которым в основном относятся:

1. Растиражное расположение (на одном уровне) всей аппаратуры.

2. Применение для ошиновки только гибких проводов

3. Размещение доров и оборудования, обеспечивающее свободный подъезд механизмов и передвижных мастерских 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 первона-

Год разработки и принятия проекта	ОРУ 110 кВ (на унифицированных конструкциях)	Пояснительная записка	Типовые решения 407-0-135	Альбом I	Лист 4
1973г.					

чальной схемы, так и при переходе к другим схемам с однотипным оборудованием.

Возможность расширение ОРУ иллюстрируется схемами схем на листах ЭП-Г-12.

Компоновкой по всем схемам выполнены такие образцы, что при расширении ОРУ работы по реконструкции сводятся, в основном, к сооружению дополнительных конструкций (без потери существующих), находящих дополнительного оборудования и частичному переносу ошибок.

Для ОРУ по блочными монтажным схемам (схемы А 110-1 + Б 110) выполнены варианты компоновки без учета расширения для случаев, когда схемой развития района расширение данного ОРУ исключено.

В компоновках ОРУ по всем схемам с учетом расширения под средним радиом шин принимается, как и в предыдущем издании проекта, отдельно-килевая установка разъединителей на 1000а с общим приводом, а разъединителей на 2000а - с поплавковым управлением.

Шаг ячеек во всех компоновках сохранен 9м. Эскизные проработки определения шага ячеек и взаимного расположения оборудования и строительных конструкций с учетом соблюдения требований ПУЭ-66 приведены на листах ЭП-Г-7+11.

В компоновках ОРУ со сборными шинами установлены разрядники только в цепях трансформаторов для случаев, когда по условиям защиты требуются дополнительно разрядники на шинах, в проекте разработаны на отдельных листах земельные планы стаканной установкой (ЭП-Г-18).

Место установки разрядников в цепях трансформаторов во всем схемам подлежит уточнению при конкретном проектировании в зависимости от места установки силовых трансформаторов с учетом требований БЛ-2-189 ПУЭ-66.

Аналогичным образом приведены и чертежи узлов секционирования сборных шин для ОРУ в количеством присоединений более 16. Эти узлы разработаны в двух вариантах - с расположением секционирующей аппаратуры в одном разъске соответствующими шинами и расположением секционирующей выключателем шин "1С" и "2С" в откат рабу со всеми выключателями.

Первый вариант (лист ЭП-Г-25) размещения выключателей дешевле и более надежен, поэтому он рекомендуется во всех случаях, когда оборудование секционированное размещается на свободном от выстроек ОРУ месте.

Второй вариант (лист ЭП-Г-26)-предназначен для случаев расширения ОРУ, когда в качестве секционных используются ранее установленные для других присоединений выключатели.

Междуполосные расстояния всех аппаратов приняты в соответствии с рекомендациями заводов-изготовителей. Исключение составляет разъединители в цепях с отключителями, у которых междуполосные расстояния приняты одинаковыми с отключителями (2,5 м) и выбраны из условия отключения тока короткого замыкания большего из выпускаемых отечественной промышленностью трансформаторов с холостокатной сталью.

Кроме компоновочных решений, получивших отражение на планах ОРУ, в проекте приведены узлы установки шинных аппаратов со стороны торца сборных шин (листы ЭП-Г-77,78),

1973г.	ОРУ 110 кВ (на унифицированных конструкциях)	Пояснительная записка	Типовые решения 401-0-135	Набором I	Лист 5
--------	---	-----------------------	------------------------------	--------------	-----------

что в ряде случаев целесообразней, чем установка этих аппаратов перпендикулярно к шинам, а также сборные шины со сдвоенными проводами и ряд других аспектов. Перечисленные выше проектные решения предназначены для использования в пучевых случаях при разработке конкретных планов ОРУ со сборными шинами.

Защита оборудования и ошиновки ОРУ от прямых ударов молний предусмотрена проектом при помощи молниевыводов, установленных непосредственно на стойках ячеековых порталов. Высота молниевыводов $h = 19,35\text{м}$.

На листах ЭП-1-16, 17 приведена расстановка этих молниевыводов на ОРУ по всем сканам и указаны расчетные зоны защиты. Это же расстановка молниевыводов принята на всех планах ОРУ, приведенных в альбоме II проекта.

Однако, учитывая, что в конкретных случаях часть ОРУ может оказаться в зоне защиты соседних сооружений (ОРУ других напряжений, прометорных мачт и др.), указанная расстановка молниевыводов и зоны защиты подлежат уточнению при привязке проекта с учетом этих факторов, а также иных конкретных условий.

VII. 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 уста-

новки оборудования, целое здание схемы и частично ячеек при схематизации аппаратурных схем схемы.

Чертежи из этой группы, относящиеся к конкретному проекту, включаются в состав проектных материалов под общим номером без каких-либо привязочных штампов.

2. Чертежи, требующие уточнения либо дополнения некоторыми параметрами и типом оборудования применительно к конкретному проекту. К этой группе относятся чертежи планов ОРУ по простым схемам, а также со сборными шинами при схематизации ячеек, чертежи большинства ячеек и сборных шин, чертежи комплектации агрегатов, пасечиковые спецификации.

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

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

При несопадении в конкретном проекте количества и направления части присоединений, принятым на соответствующих типовых чертежах, совпадающая часть переключается 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

1973г	ОРУ 110 кв (на унифицированных конструкциях)	Пояснительная записка	Модельные решения 407-0-135	Альбом I	Лист 6
-------	---	-----------------------	--------------------------------	-------------	-----------

аппликационных материалах, они используются в качестве образцов при разработке соответствующих чертежей.

4. Материалы, используемые в качестве дополнительных, либо как справочные.

К ним относятся габаритики выбора взрывного разрушения оборудования и строительных конструкций, таблицы статей провеса проводов и пояснительные записки.

VII СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ.

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

1) Унифицированные опоры под оборудование для ОРУ 35-500 кВ; Серия 3. 407-93 инв. № 5800 тн.

2) Унифицированные железобетонные порталы ОРУ 35-110 кВ.

Серия 3.407-97 инв. № 7026 тн.

3) Унифицированные стальные порталы ОРУ 35-150 кВ
Серия 3.407-98 инв. № 7027 тн.

Указанные конструкции разработаны применительно к настоящей работе и предназначены для использования в районах со следующими характеристиками:

1. Расчетная минимальная температура воздуха до минус 40°С включительно.

2. Максимальный нормативный вес головеда на одинаков

и проводах ВЛ, а также высоковольтном обрыве линии при толщине головеда $C = 20$ мм, что соответствует II району по головеду при повторяемости 1 раз в 10 лет.

3. Максимальный скоростной напор ветра $\varphi = 50$ м/с, т.е. по II ветровому району при повторяемости 1 раз в 10 лет.

Применение проектов не предусматривается в районах вечной мерзлоты, с макропористыми вручением 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 ошибочки.

Железобетонные порталы могут применяться как со стойками "тяжелого" (ВС), так и "легкого" (ВСЛ) типов для всех компоновок ОРУ, за исключением стек ячейковых порталов типа ВСЛ-3, которые имеют ограниченную область применения и предназначены для ОРУ по упрощенным схемам, а также для ОРУ высшего напряжения со сборными шинами.

Такое же ограничение имеют ячейковые стальные порталы с узкобазовыми стойками.

Область применения порталов см. таблицу на листе ЭП-Г-20

1973г.	ОРУ 110 кВ (на унифицированных конструкциях)	Пояснительная записка	Типовые решения 407-0-135	Альбом I	Лист 7
--------	---	-----------------------	------------------------------	----------	--------

В работе приведены по блочным и мостиковым схемам планы строительных конструкций с маркировкой типов порталов и опор под оборудование.

Для обеспечения широкого применения этих чертежей на планах не показаны фундаменты под стальные порталы и закрепления стоеч железобетонных порталов.

Это позволяет при конкретном проектировании применить любой тип фундаментов или закреплений в зависимости от грунтовых условий и действующих нагрузок.

В качестве примеров для использования при конкретном проектировании в работе приведены следующие образцы полного комплекта строительных чертежей ОРУ 110 кВ послем „две рабочие системы шин с обходной“ разработанные для следующих условий:

1. Порталы железобетонные со стойками типа ВС Стойки порталов устанавливаются в сваренные котлованы. Опоры под оборудование выполняются из свай.

2. Порталы стальные, стойки ячеековых порталов широкобазовые.

Фундаменты под порталы и опоры под оборудование выполняются из подножников.

3. Порталы стальные с широкобазами стойками для ячеековых порталов.

Фундаменты под порталы и опоры под оборудование выполнены из свай.

4. Порталы стальные с широкобазами стойками принятые для обеспечения наилучшей способности выживания цилиндрических фундаментов.

Опоры под оборудование выполняются из стоеч, установленных в сваренные котлованы.

5. Порталы стальные с узкобазами стойками, фундаменты цилиндрические.

Опоры под оборудование выполняются из стоеч, установленных в сваренные котлованы.

При выборе фундаментов и закреплений стоеч порталов в зоне для 1-3 вариантов приняты нагрузки ОРУ выполняемых на стороне СН, для 4 и 5 вариантов на стороне ВН по данным приведенным в типовых проектах порталов.

Подбор фундаментов и закреплений стоеч порталов и опор под оборудование выполнены для нагрузок ІІ гололедного района со следующими грунтовыми условиями:

а) Грунты площадки ОРУ - пески мелкие с расчетными характеристиками $\Phi = 30^\circ$ $\gamma = 18 \text{ т/м}^3$ $C=0$, что соответствует условному номеру грунта №9 по классификации инструкций по применению типовых проектов порталов.

б) Грунтовые воды отсутствуют

в) Грунты однородные, ненасыпные, неуплотненные.

IX. Указания по применению строительной части проекта

Чертежи планов строительные конструкции ОРУ 110 кВ по блочным и мостиковым схемам предназначаются для прилож-

1973г.	ОРУ 110 кВ (на унифицированных конструкциях)	Пояснительная записка	Типовые решения 407-0-135	Альбом I	Лист 8
--------	---	-----------------------	------------------------------	-------------	-----------

номии при конкретном проектировании.

При проектировании этих чертежей необходимо выполнить следующее:

а) На основании данных инженерно-геологических изысканий, (с учетом возможностей строительных организаций) выбрать фундаменты под стальные порталы или закрепления стоек железобетонных порталов с пятыми апор под оборудование.

Выбор фундаментов следует производить в соответствии с рекомендациями, приведенными в инструкциях по применению соответствующих проектов порталов и апор под оборудование. Принятые типы фундаментов следует изобразить и запаркировать на чертежах планов строительных конструкций.

б) Уточнить типы апор под оборудование в соответствии с электротехническими чертежами.

в) Разработать заглавный лист со спецификациями на сборные железобетонные изделия и стальные конструкции по аналогии с приведенными в проекте образцами.

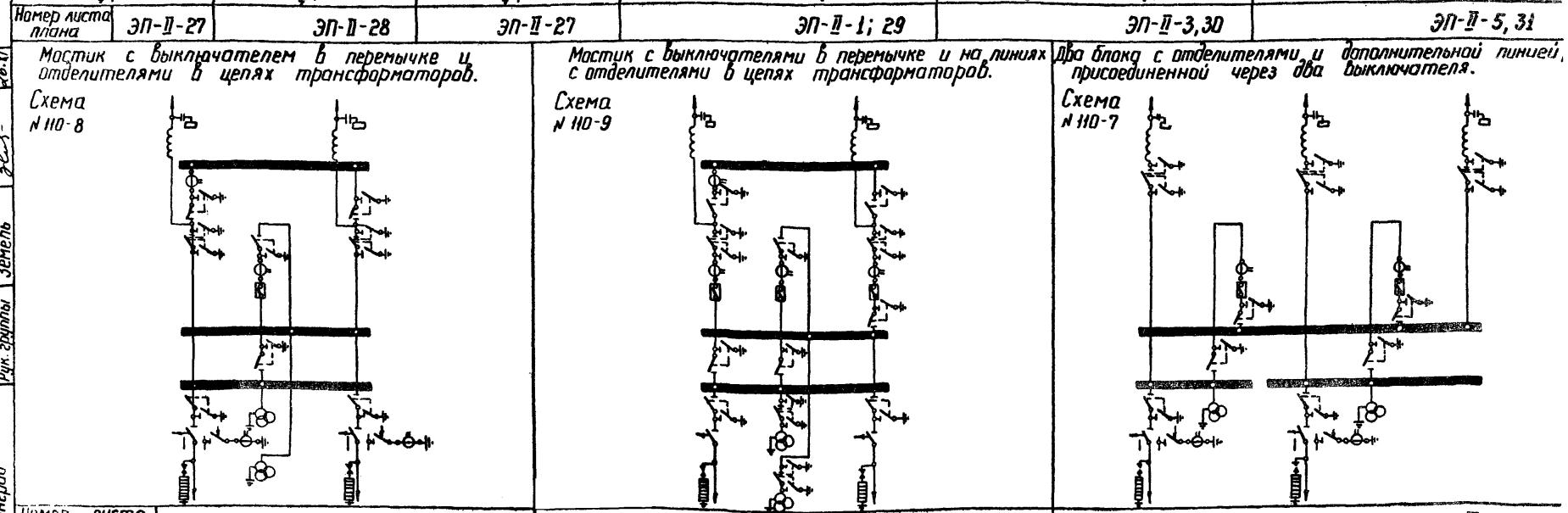
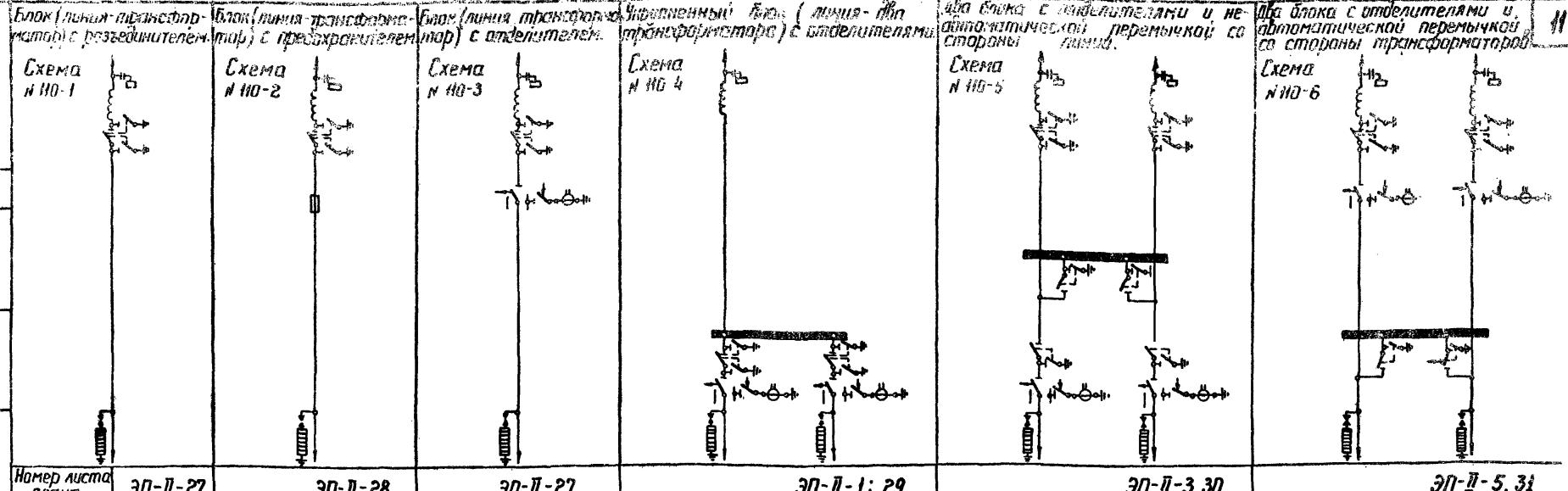
Приведенные в проекте чертежи по ОРУ с двумя рабочими и обходной системами шин (образцы) предназначены также в качестве примера при выполнении аналогичных чертежей по другим схемам.

При выборе типов фундаментов и закреплений стоек порталов в грунте рекомендуется принимать нагрузки, приведенные в типовых проектах порталов, определенные с учетом возможной перспективы рас-

ширения ОРУ.

В случае, когда расширение ОРУ с заменной синоптиков исключено, wybór фундаментов может производиться с учетом действующих нагрузок в соответствии с принятой методикой.

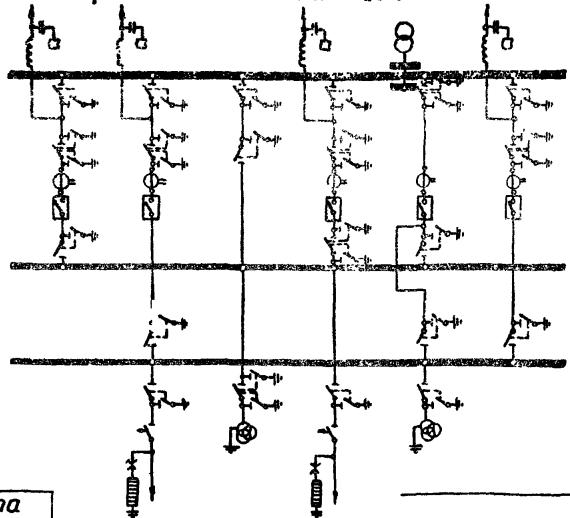
173г (на унифицированных конструкциях)	ОРУ 110 кВ Пояснительная записка	Модульные решения 407-0-135	Альбом I	Лист 9
---	-------------------------------------	--------------------------------	-------------	-----------



Номер листа плана	ЭП-II-9, II, 32, 33	ЭП-II-13, 15	ЭП-II-7
1973 г. (на унифицированных конструкциях)	Схемы заполнения ОРУ по блочным и мостиковым схемам	Типовые решения 407-0-195	Альбом I Лист ЭП-I-4

Шинс рабочая секционированная выключателем и обходная
система шин с выключателями в цепях трансформаторов, с
секционным и обходным выключателем.

Схема
N 110-10

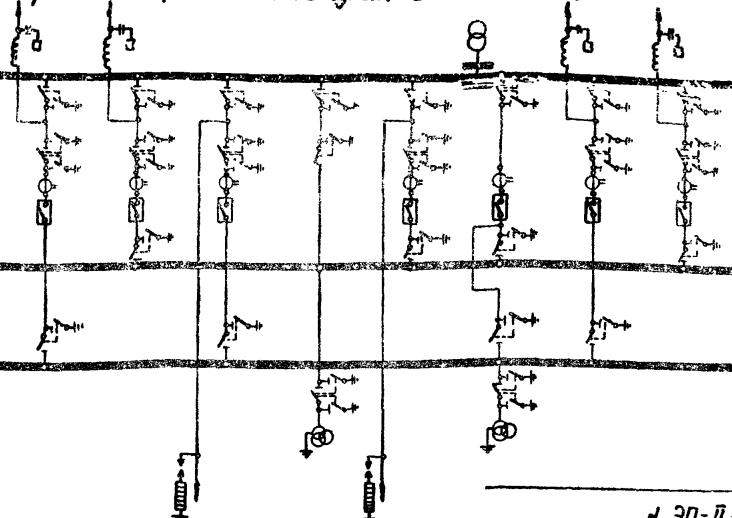


Номер листа
плана

N ЭП-II-17

Шинс рабочая секционированная выключателем и обходная
системы шин с выключателями в цепях трансформаторов, с
секционным и обходным выключателем.

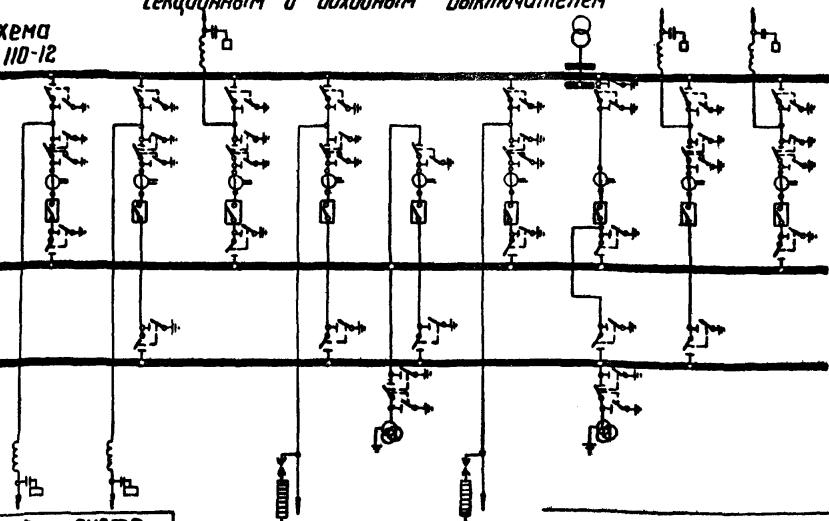
Схема
N 110-11



N ЭП-II-19

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

Схема
N 110-12

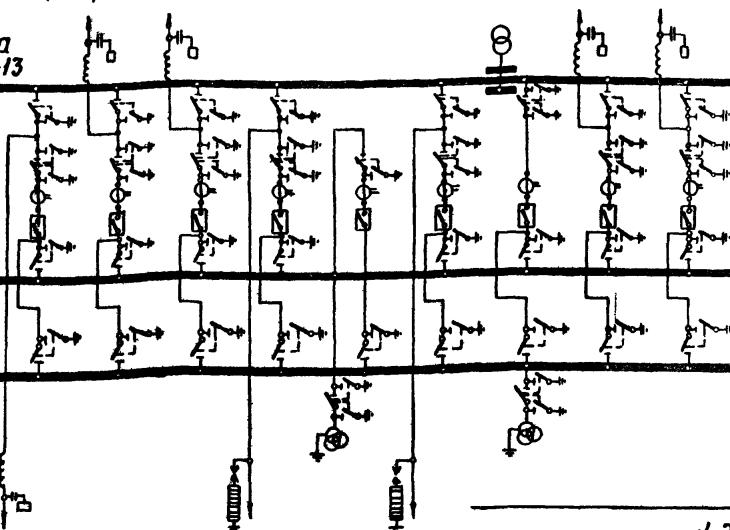


Номер листа
плана

N ЭП-II-21

Две рабочие и обходная системы шин

Схема
N 110-13



N ЭП-II-23

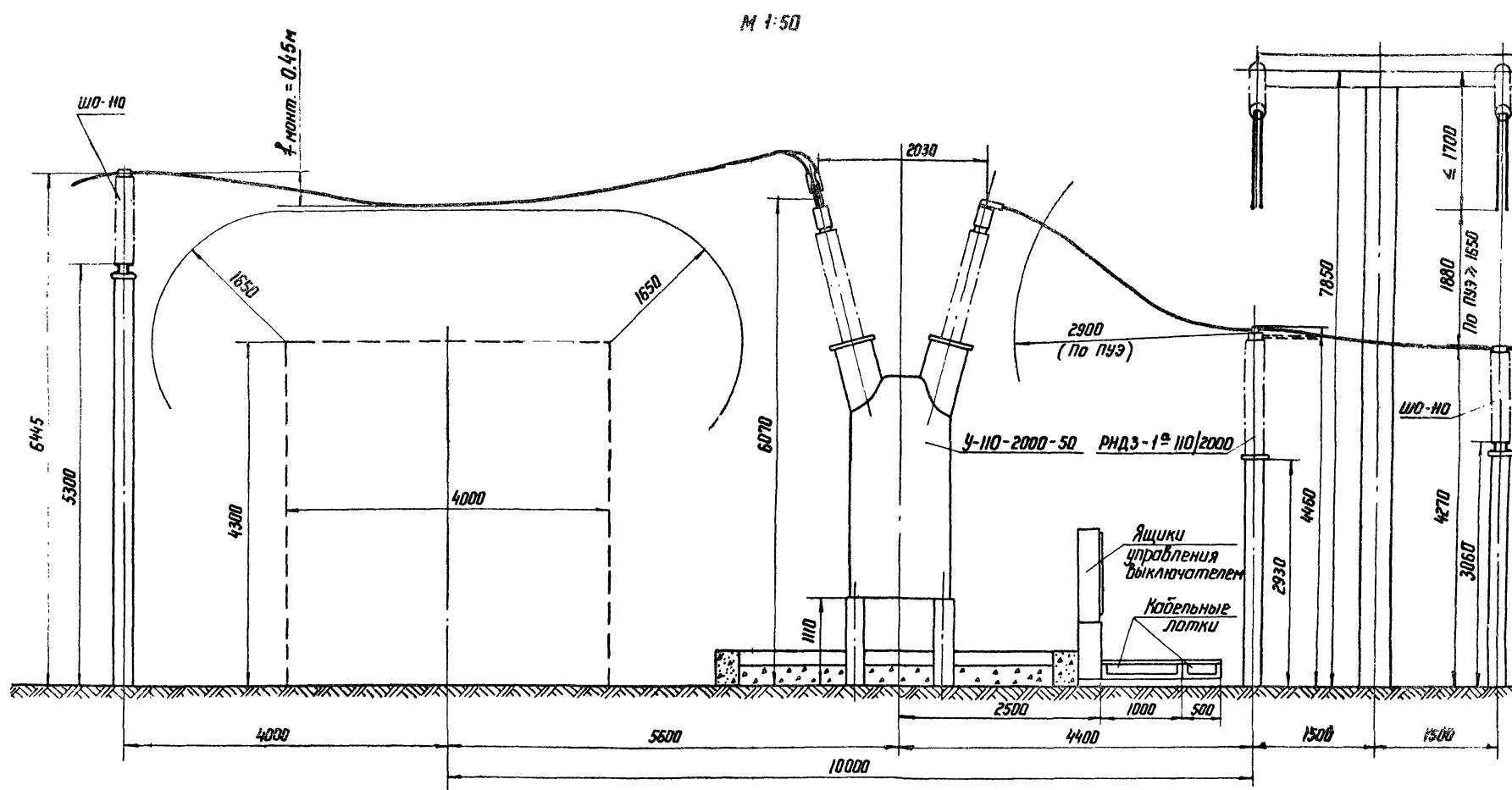
973г. (на унифицированных конструкциях)

Схемы заполнения ОРУ по схемам
со сборными шинами.

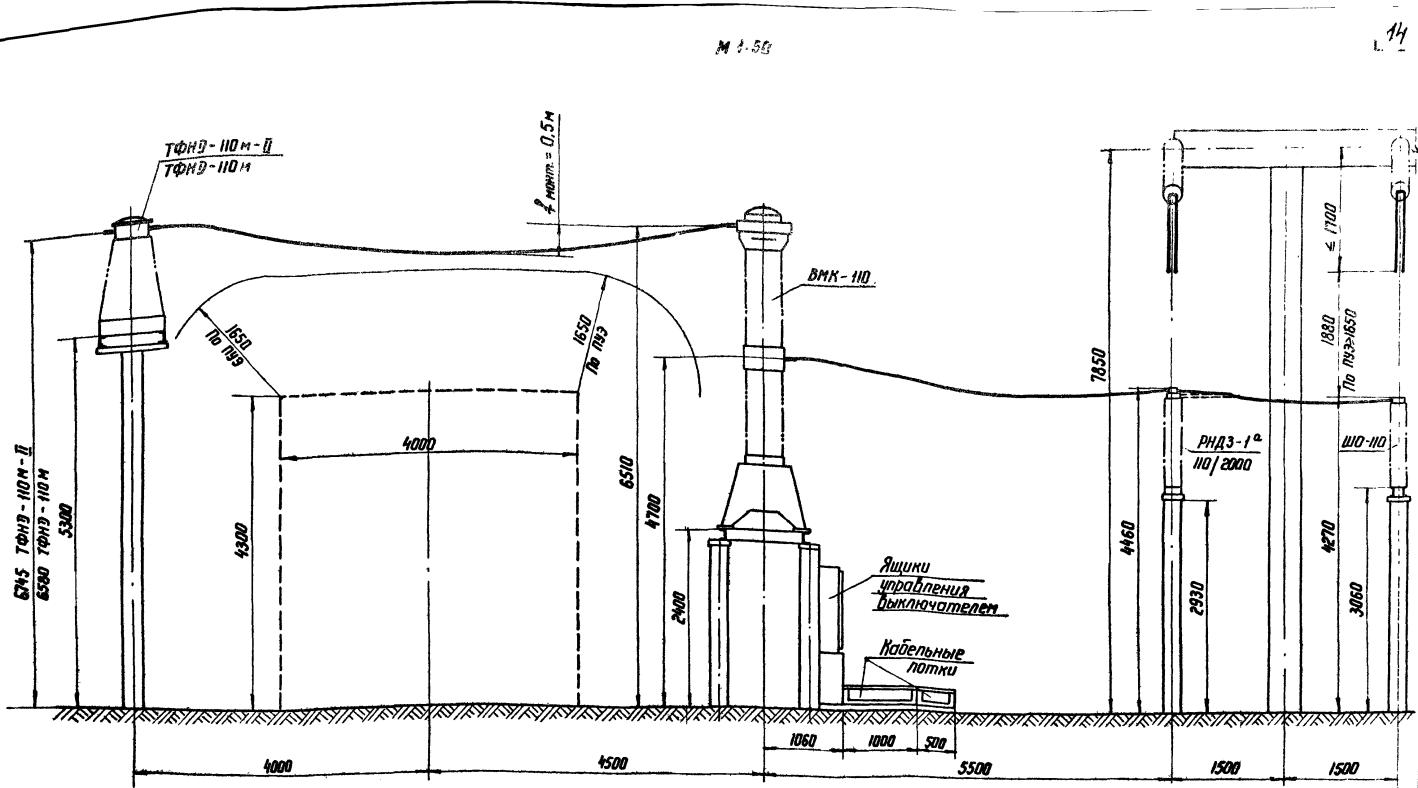
Типовые решения
407-0-195

Альбом
I

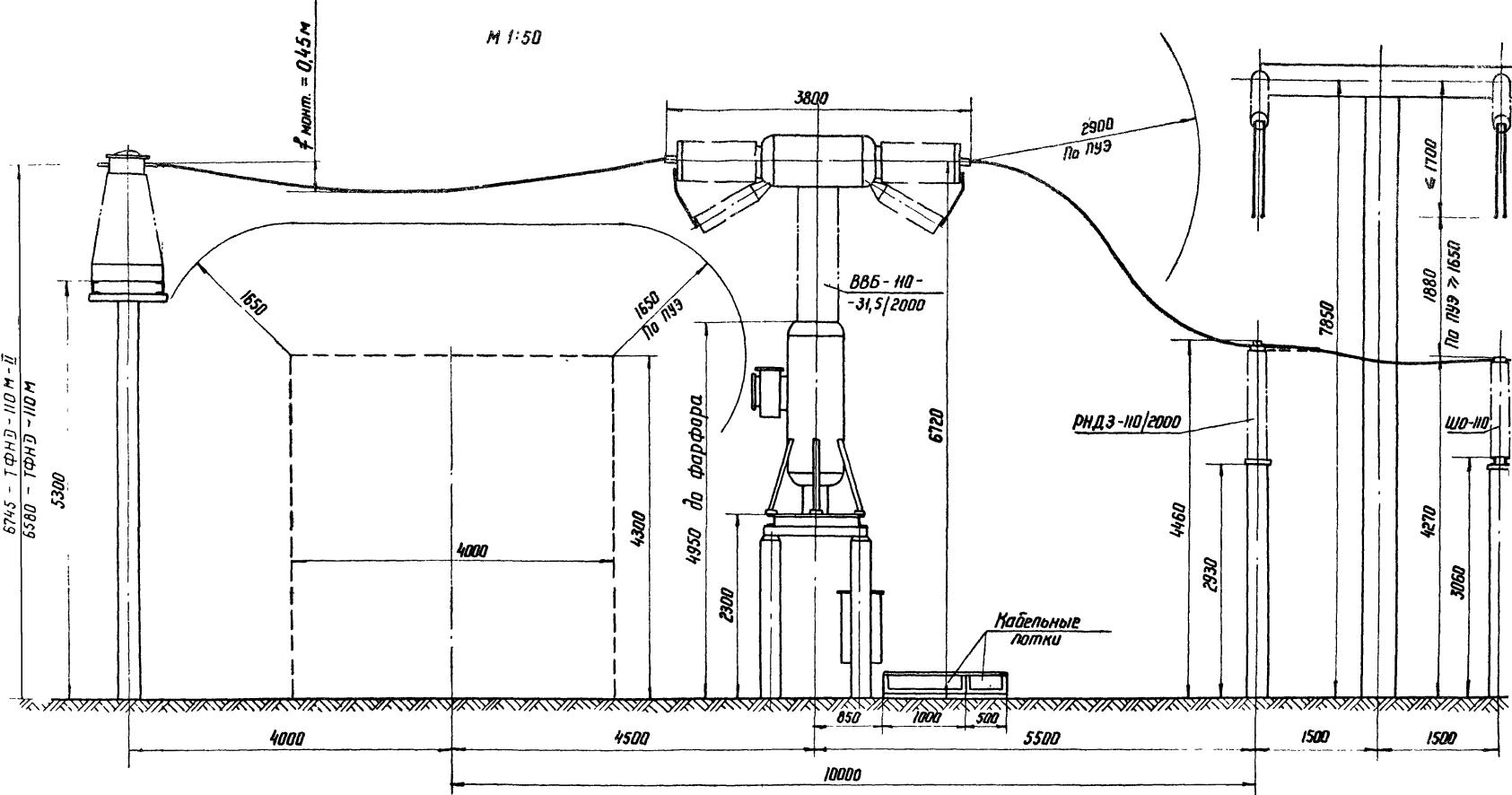
Лист
ЭП-I-2



БУДІВЛЯ УНІВЕРСИТЕТУ
г. Ленінград



ДРУ НД кВ 373г. (На унифицированных конструкциях)	Определение высоты установки выключателя ВМК-НД и трансформаторов тока ТФНД-НДМ (ТФНД-НДМ-В)	Типовые решения 407-0-135	Альбом I	Лист ЭЛ-1-4
--	--	------------------------------	-------------	----------------



г. Геленжерад

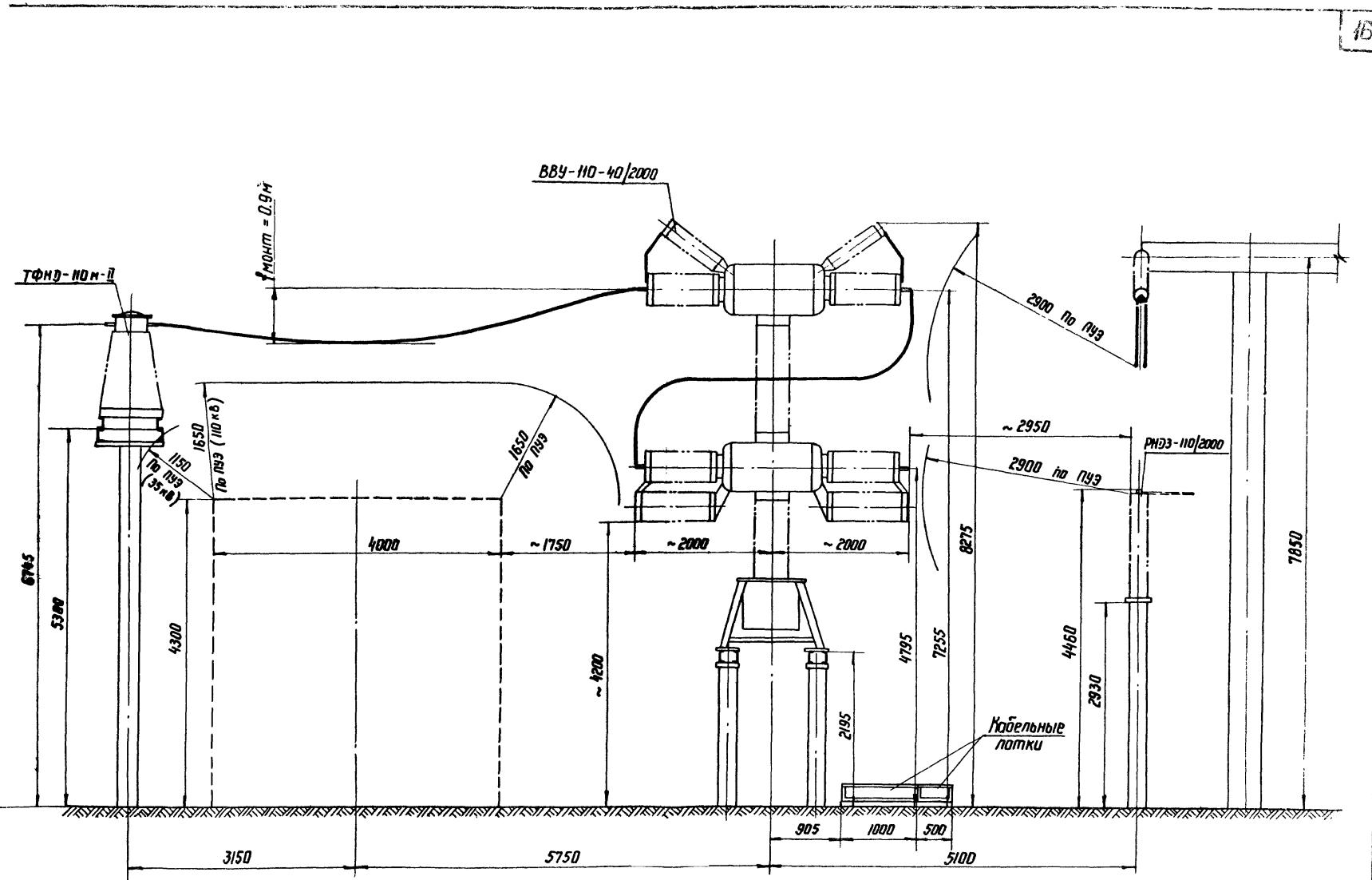
ОРУ 110 кВ
1973 г. (На цифровизированных конструкциях)

*Определение высоты установки выключателя
ВВБ-НД-31,5 и трансформаторов тока ТФНД-НДМ-П*

Типовые решения
407-0-125

Аль

Лист
Эп-І-



OPY 110 kB

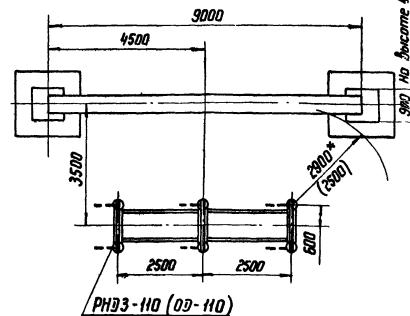
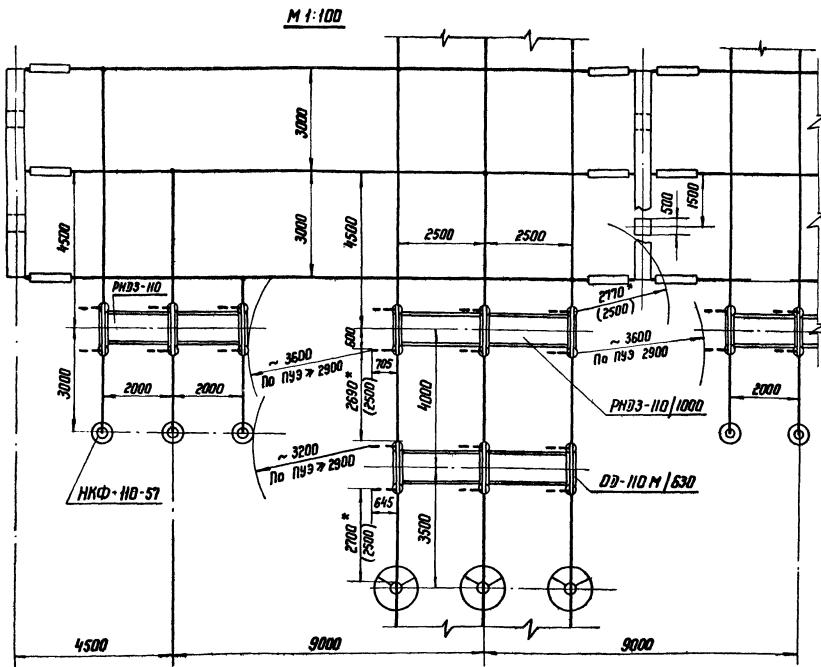
1973 г. (На унифицированных конструкциях)

Определение места установки выключателя ВВУ-110-40/2000 в ячейке

Типовые решения

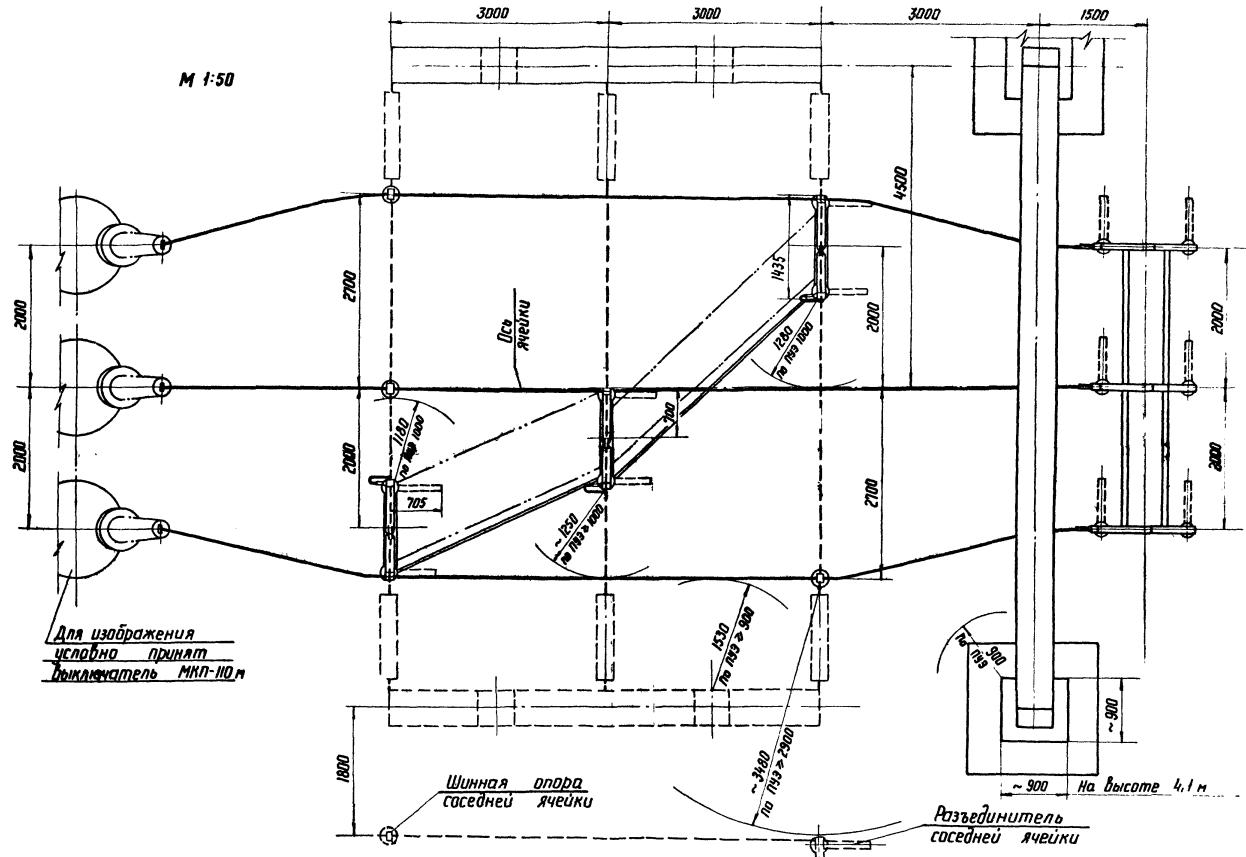
Апъдом

документ



* Принятое взаимное расположение аппаратов и строительных конструкций выбрано в соответствии с требованиями решения МЭ и З «Политехуправления» № 15/68 от 21/VI-68 г. и с учетом максимального тока намагничивания трансформаторов 110 кВ в ВА. В скобках указан требуемый гарант.

1973 г.	ДРУ 110 кВ (на унифицированных конструкциях)	Определение расстояний от разъединителей и отключателей, отключающих напряживающий ток трансформаторов, до строительных конструкций и других аппаратов	Типовые решения	Альбом	Лист
			407-0-135	I	ЭП-1



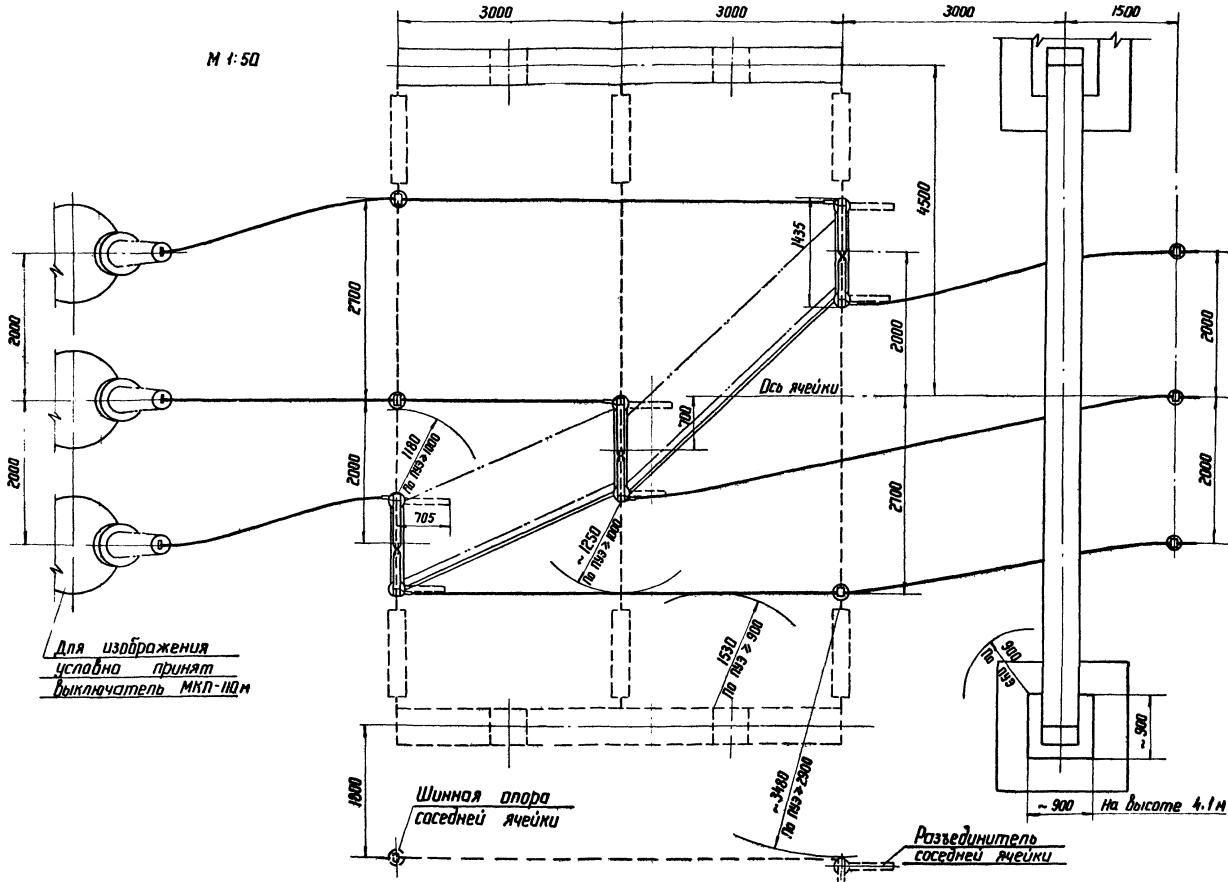
1973 г. (На унифицированных конструкциях)

Определение расстояний между разъединителями, шинными опорами и подставками ошиновки при кипевом расположении разъединителей РНЭЗ-110/1000 СК и ошиновке одним проводом

Типовые решения
407-0-135

Альбом

Лист
ЭЛ-1-8



DPY 110 kB

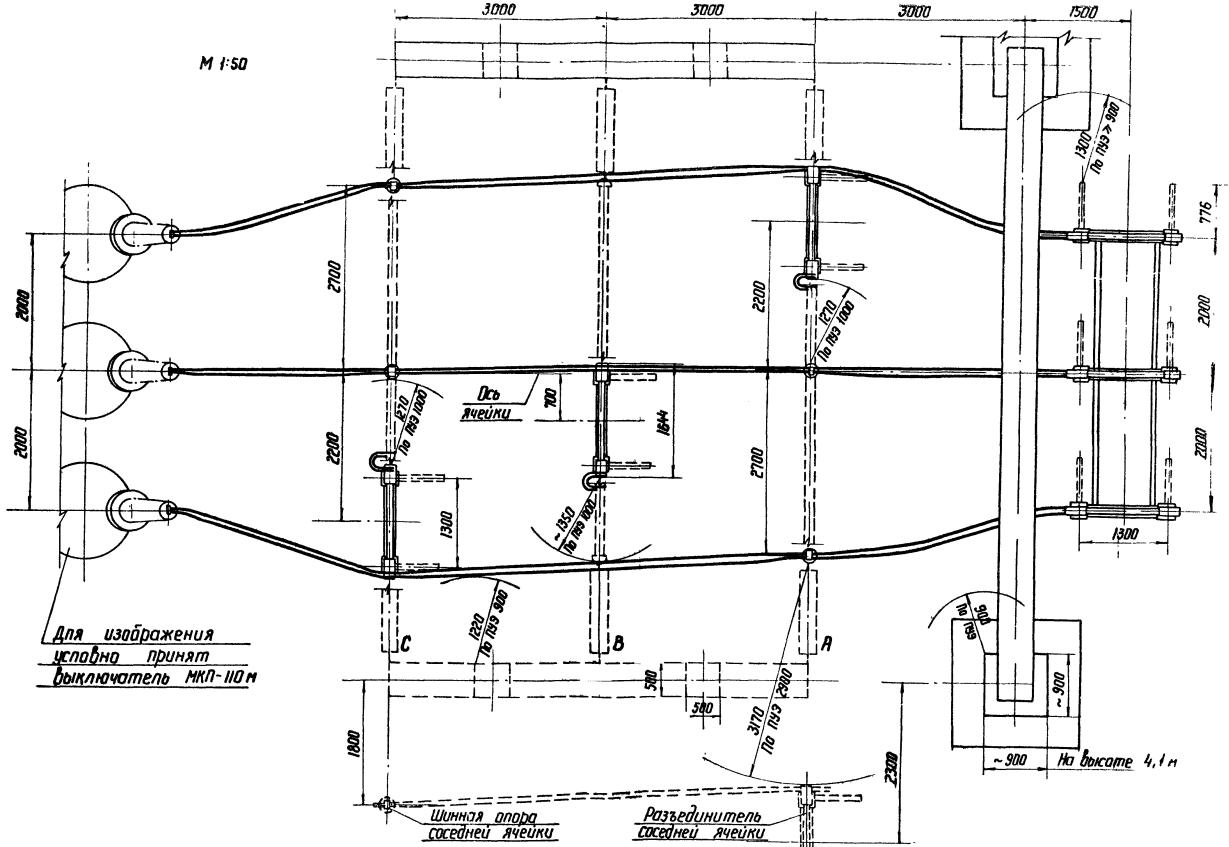
1973г. (На инфицированных конструкциях)

Определение расстояний между РНДЗ-ИД/1000-СК, шт-ИД и портативами ашинавки при ашинавке одним прорывом

407-0-135

1

Пустын



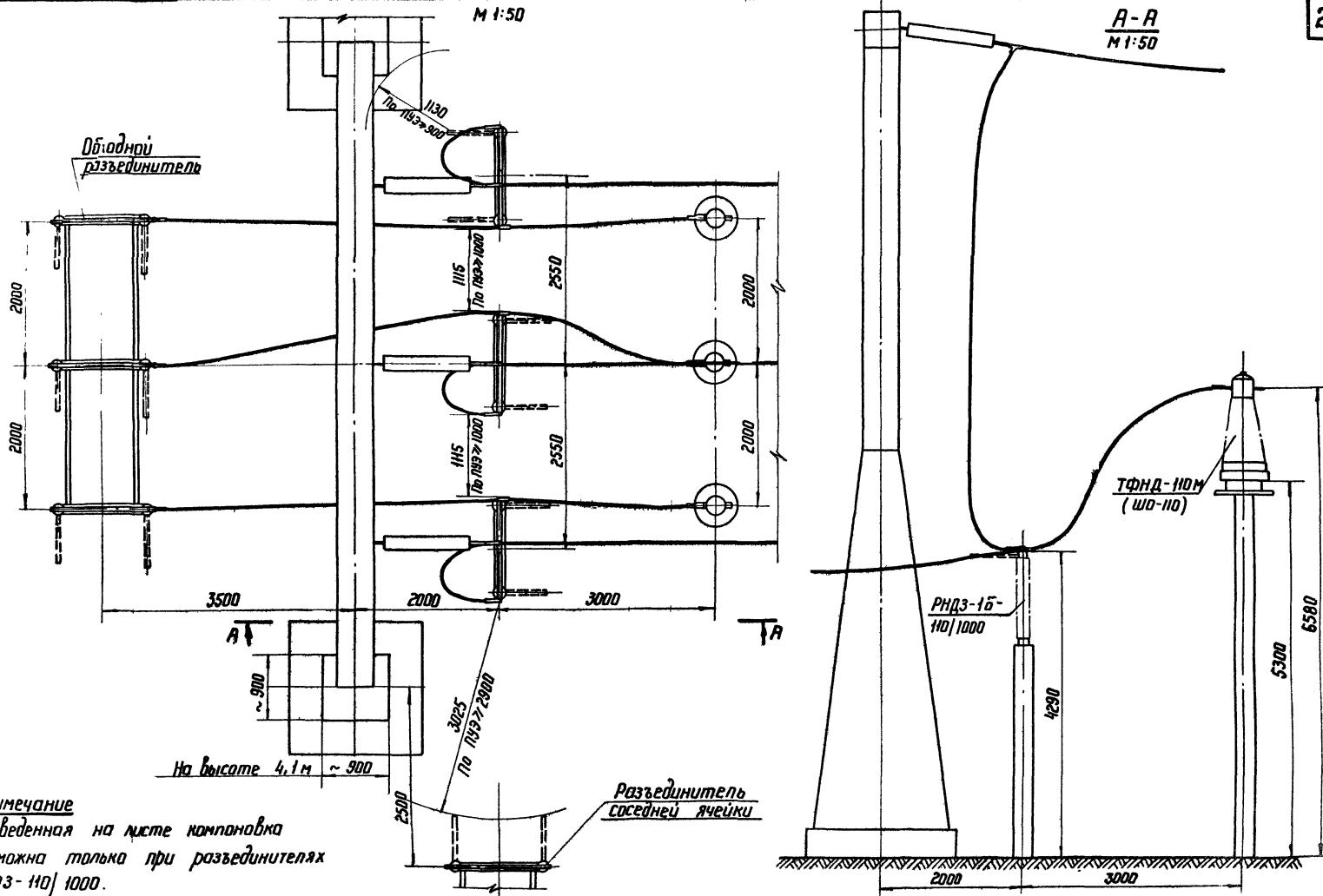
ОРУ 110 кВ
973г. (На унифицированных конструкциях)

Определение расстояний между разъединителями, шинными аппаратами и порталами ошиновки при кипевом расположении разъединителей РНЭЗ-110/2000 и ошиновке обмоток проводами

Типовые решения
407-0-135

Альбом
I

Рисунок
ЭЛ-7-10



Примечание

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

ОРУ 110 кВ
1973 г. (на унифицированных конструкциях)

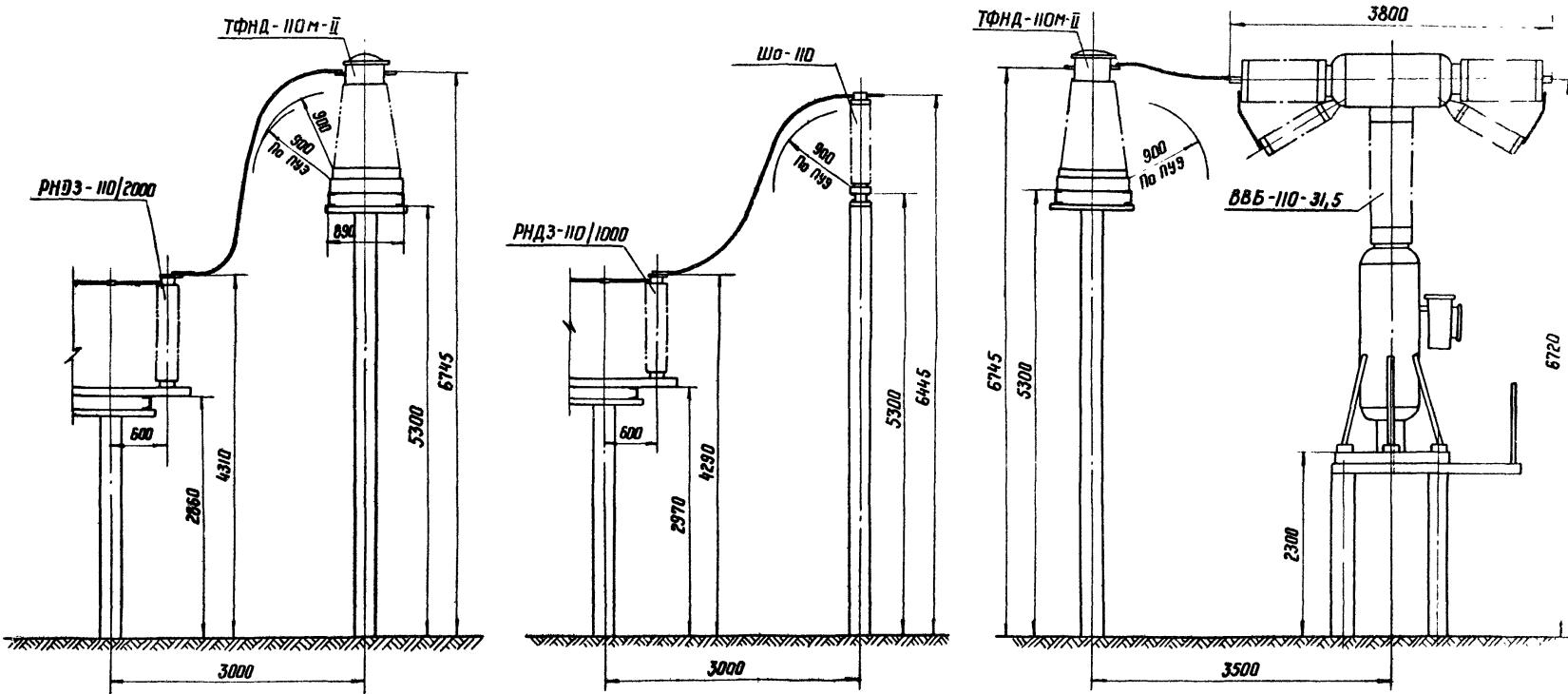
Определение местоположения шинного разъединителя в симметричной ячейке шиносвармительного и общеднаго выключателя

Типовые решения
407-0-135

Альбом

Лисп
ЭП-І-

M 1:50



73г. (На унифицированных конструкциях)	Определение расстояния между разъединителем и трансформатором тока или шинной опорой; трансформатором тока и выключателем	Типовые решения 407-0-135	Альбом I	Лист ЭП-Г-12
--	---	------------------------------	-------------	-----------------

23

10217M-1 - 20

І. Картотека підприємства	ІІ. План праці	ІІІ. План розподілу	ІV. План фінансування	V. План залучення
2. Фінансовий	ІІІ. План розподілу	ІІІ. План розподілу	ІІІ. План розподілу	ІІІ. План розподілу

1973

DPH 40 kB

The figure consists of two parts: an elevation view at the top and a plan view below it.

Elevation View:

- Vertical dimensions: 4400, 2800, 600, 4500, 4200, 4200.
- Annotations: ~3450 по ПУЭ > 2900, ННД-110-57, РНД3-110/1000, ПОЛУЧИСЬ 3200, ЗЕМЕРГО, 3200.
- Text on the left: Типичные опоры мостов и пешеходных переходов в грунтах синтетич. чистоград
- Text on the right: План пролета План пролета Земельно Земельно

Plan View:

- Horizontal dimensions: 2000, 2000, 2000, 2000, 2500, 2000, 2000.
- Annotations: 2000, 2000, 2000, 2000, 2500.

The diagram illustrates a bridge pier foundation with the following dimensions:

- Total width at the top: 3000 mm.
- Width of the main rectangular base: 1500 mm.
- Total height of the pier: 7650 mm.
- Width of the stepped foundation: ~3800 mm.
- Minimum thickness of the stepped foundation: ≥ 2900 mm.
- Width of the vertical column: 600 mm.
- Height of the vertical column: 2370 mm.
- Width of the horizontal reinforcement at the base: 6000 mm.

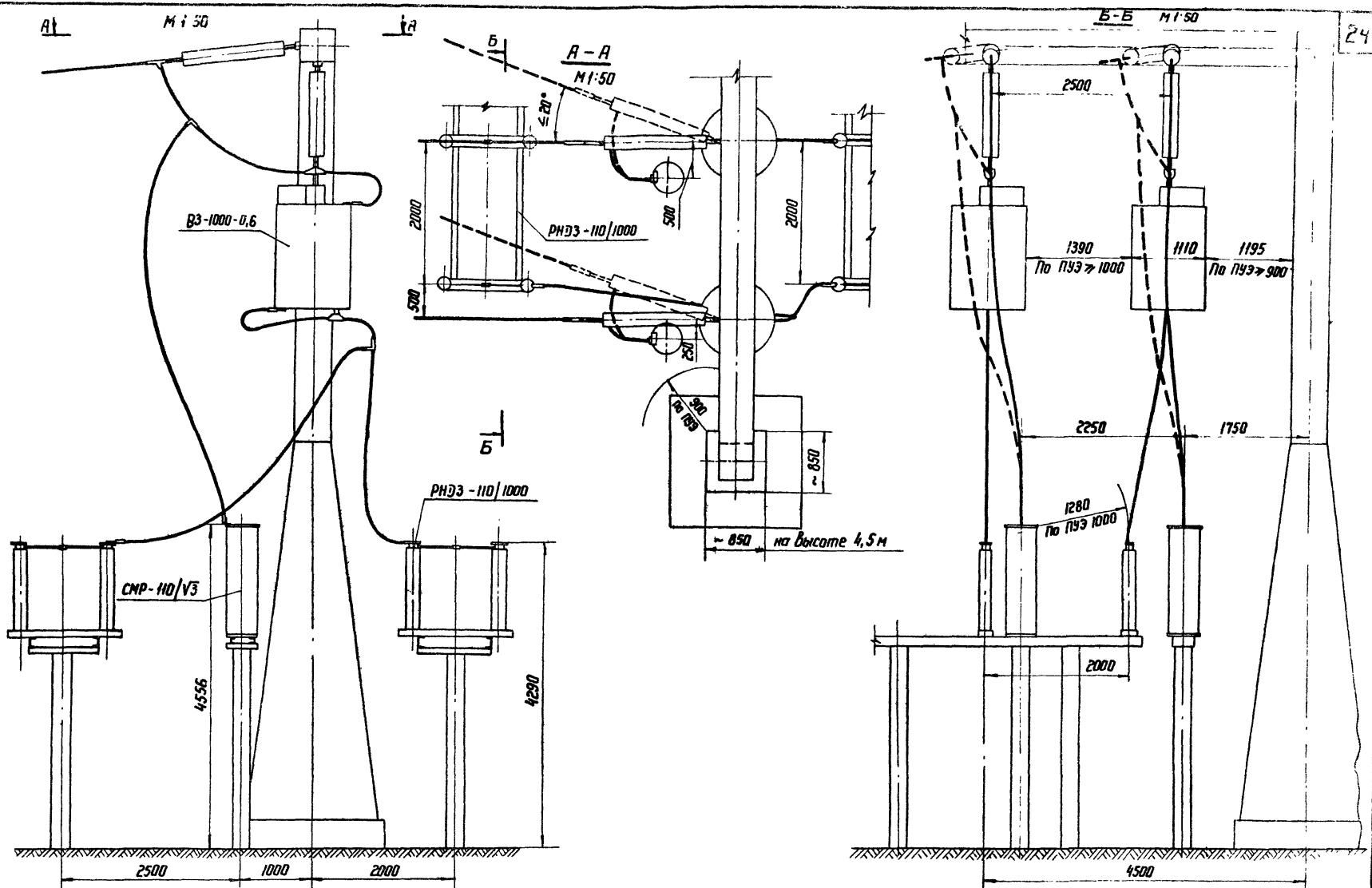
A note indicates the use of РНДЗ-10/1000 reinforcement.

Определение расстояний от разъединителя до трансформатора напряжения и шинного выключателя

Типовые решения

T

1



1973 г. (На унифицированных конструкциях)

Определение расстояний при установке
высокочастотного оборудования в трех фазах

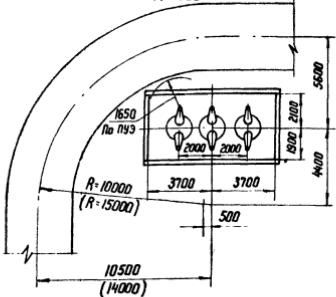
Типовые решения
407-0-135

Альбом
I

Лист
ЭП-1-14

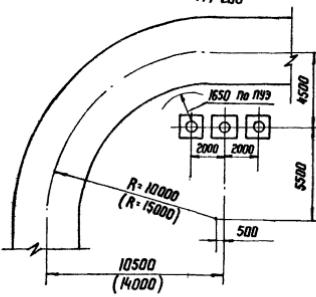
Масляные выключатели
МКП-110 и У-110

M 1:200



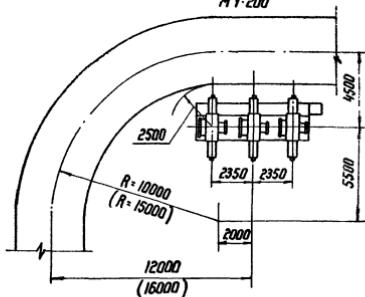
Маломасляный выключатель
ВМК-110

M 1:200



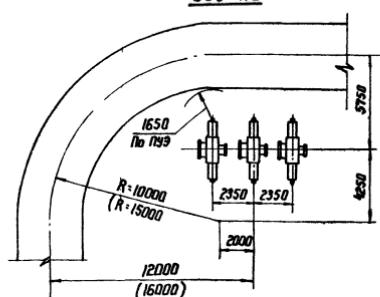
Воздушный выключатель
ВВ6-110

M 1:200



Воздушный выключатель
ВВУ-110

M 1:200

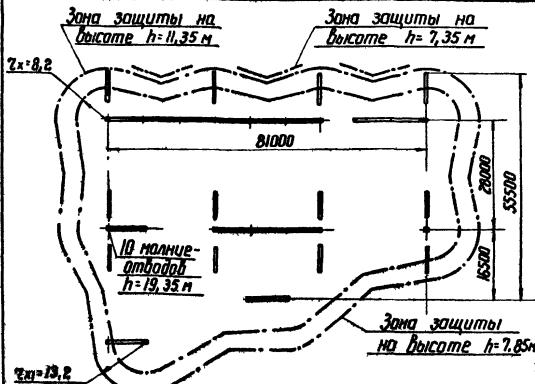
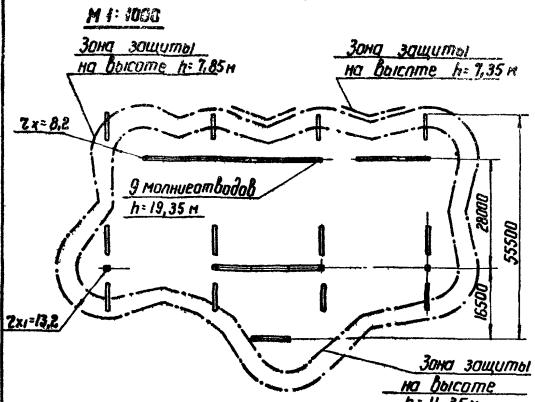
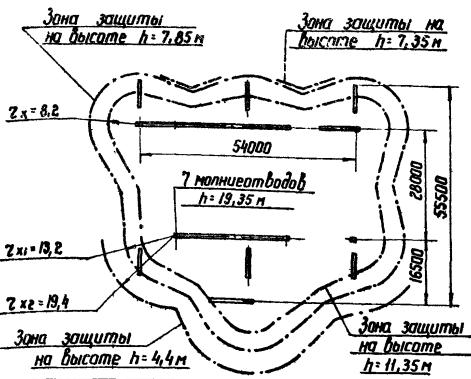


Примечание

Радиусы поворота дорог в соответствии с "Указаниями по проектированию дорог, поникающих подстанций и РЛБ" (N 3897 тн-т1, ЭСП, 1958 г.) принимаются не менее:

- для дорог без учета трейлерных перевозок - 10 м
- для дорог, предусматривающих трейлерные перевозки грузом до 120 т - 15 м (см. размеры в скобках).

	<p>Зона защиты на высоте $h = 11,35 \text{ м}$</p> <p>3 молниеотвода $h = 19,35$</p> <p>$Z_x = 8,2$</p> <p>$Z_{x1} = 13,2$</p> <p>$Z_{x2} = 19,4$</p> <p>Зона защиты на высоте $h = 7,85 \text{ м}$</p> <p>Зона защиты на высоте $h = 4,4 \text{ м}$</p>	<p>Зона защиты на высоте $h = 11,35 \text{ м}$</p> <p>4 молнеоотвода $h = 19,35$</p> <p>$Z_x = 8,2$</p> <p>$Z_{x1} = 13,2$</p> <p>$Z_{x2} = 19,4$</p> <p>Зона защиты на высоте $h = 4,4 \text{ м}$</p>	<p>Зона защиты на высоте $h = 11,35 \text{ м}$</p> <p>6 молнеоотвода $h = 19,35$</p> <p>$Z_x = 8,2$</p> <p>$Z_{x1} = 13,2$</p> <p>$Z_{x2} = 19,4$</p> <p>Зона защиты на высоте $h = 7,85 \text{ м}$</p> <p>Зона защиты на высоте $h = 4,4 \text{ м}$</p>
дименювані схеми	Укрупненийний блок (лінія - два трансформатора) з отдеелителями	Два блока з отдеелителями	Два блока з отдеелителями і допоміжною лінією, присоединеною через два вимикачі
чертежка	ЭП-II-1	ЭП-II-3,5	ЭП-II-7
наша ОРУ			
	<p>Зона защиты на высоте $h = 11,35 \text{ м}$</p> <p>5 молнеоотвода $h = 19,35$</p> <p>$Z_x = 8,2$</p> <p>$Z_{x1} = 13,2$</p> <p>$Z_{x2} = 19,4$</p> <p>Зона защиты на высоте $h = 4,4 \text{ м}$</p> <p>Зона защиты на высоте $h = 11,35 \text{ м}$</p>	<p>Зона защиты на высоте $h = 11,35 \text{ м}$</p> <p>5 молнеоотвода $h = 19,35$</p> <p>$Z_x = 8,2$</p> <p>$Z_{x1} = 13,2$</p> <p>Зона защиты на высоте $h = 7,85 \text{ м}$</p>	
дименювані схеми	Мостик з отдеелителями в цепях трансформаторів (з ремонтною перемычкою)	Мостик з отдеелителями в цепях трансформаторів (без ремонтної перемычки)	
чертежка	ЭП-II-9,13	ЭП-II-11,15	
наша ОРУ	ОРУ НН кВ 1973г. (На унифицированных конструкциях)	Грозозащита ОРУ по блочным и мостиковым схемам с использованием молниегондов, установленных на стойках ячеековых порталов	Типовые решения 407-0-135
			Альбом I
			Лист ЭП-I-16



Наименование схемы
и чертежа ОРУ

2 Ленинград

Одночайка
секции
шины

одиничная секционированная система шин с выключателями
в цепях тр-ров, с собственным секц. и общ. выключателем.

ЭП-II-21

1973 г. (На унифицированных конструкциях)

ОРУ 110 кВ

Грозозащита ОРУ по схемам со сборными шинами с использованием молниеотводов, установленных на стойках ячеековых порталов

Примечания:

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

Две рабочие системы шин с обходной

ЭП-II-23

Типовые решения
407-0-135

Альбом
1

Лист
ЭП-I-17

Таблицы расчетов при мосты засменитов
зимой

Пробег	Масса провода один километр	Масса горячекатаных струй в сформованном виде.					
		II-III	IV-V	V-VI	VII-VIII	VII-VIII	IX-X
AC-95	0.39	1.17	2.46	54	70	81	1.37
AC-120	0.49	1.33	2.65	54	70	81	1.37
AC-150	0.56	1.42	2.81	56	73	84	1.37
AC-185	0.69	1.6	3.02	56	73	84	1.37
ACO-240	0.94	1.93	3.45	54	70	81	1.37
ACO-300	1.1	2.15	3.72	54	70	81	1.37
ACO-400	1.5	2.65	4.33	55	71.5	82.5	1.37
ACO-500	1.84	3.07	4.83	55	71.5	82.5	1.37
ZACO-300	2.38	4.54	7.7	57.5	75	86	1.5
ZACO-400	3.18	5.54	8.9	61	80	91	1.5
ZACO-500	3.86	6.4	9.92	82	81	93	1.5

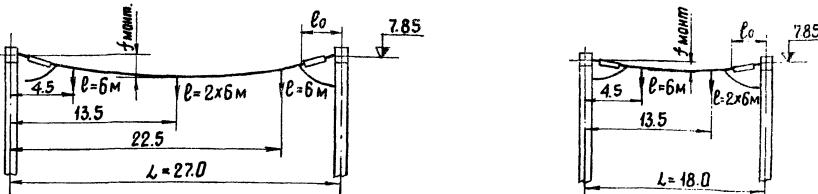
Краткие указания

1. Таблицы составлены применительно к компоновкам по бегам типовым схемам, с учетом максимально допустимых тяжений на ячейковые порталы - 700 кг и шинные порталы - 1230 кгс на фазу.
Максимально допустимые стрелы пролета провеса по электрическим тягобалкам приняты 1.7 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. Установка подразделяется по стрелам, приведенным в настоящей таблице в разделе «Данные для монтажа»

4. Расчеты выполнены применительно к более низкому гирляндам из изоляторов ПФ-6Б.

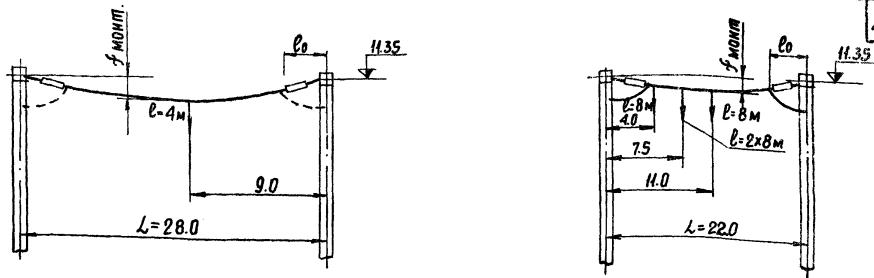
5. При наклоне площадки ОРУ > 3% необходимо производить поверочные расчеты стрел пролета ячейковых пролетов.



Исходные данные	Пролет L = 27.0 м												Пролет L = 18.0 м												Условные обозн.			
	Провод		AC-120		ACO-150		ACO-185		ACO-240		ACO-300		ACO-400		ACO-500		2ACO-300		2ACO-400		2ACO-500		2ACO-300		2ACO-400			
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	—		
Фактическое сечение провода, мм ²	S	137.0	165.8	203.0	274.7	388.2	441.5	541.7	2x328.2	2x441.5	2x541.7	2x328.2	2x441.5	2x541.7	2x328.2	2x441.5	2x541.7	2x328.2	2x441.5	2x541.7	2x328.2	2x441.5	2x541.7	2x328.2	2x441.5	2x541.7	S	
Тяжение провода при -5°C, кгс	Hг	250	468	267	492	300	533	364	518	321	521	418	617	555	330	568	926	815	1097	815	1230	402	657	425	660	492	734	Hг
Напряжение в проводе при -5°C, кВ/мм ²	Гг	1.8	3.4	1.6	2.96	1.47	2.62	1.39	1.88	0.97	1.59	1.08	1.39	1.02	1.53	0.87	1.41	0.92	1.24	0.75	1.13	0.6	1.0	0.48	0.75	0.45	0.68	Гг
Стрела провеса, м	fг	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.17	1.4	1.47	1.5	1.2	1.47	1.19	1.24	1.64	1.67	1.4	1.64	1.6	1.3	1.3	1.49	1.5	1.47	1.5	fг	
Стрела провеса при +70°C, м	f+70	1.4	1.03	1.13	1.07	1.17	1.11	1.2	1.34	1.5	1.48	1.3	1.5	1.3	1.7	1.4	1.7	1.7	1.29	1.23	1.5	1.45	1.5	1.48	f+70			
Монтажная стрела провеса, м	fмонтаж	1.0	0.92	1.02	0.95	1.05	0.99	1.08	1.22	1.39	1.36	1.16	1.38	1.16	1.6	1.37	1.59	1.59	1.22	1.16	1.43	1.38	1.43	1.41	fмонтаж			
Тяжение провода при монтаже на фазу, кг	fмонтаж	140.2	152.5	150	162	172.8	184.3	215	189	192	196	301	254	360	331.7	506	438	524	250	262	275	285	327	332	506	438	fмонтаж	

Работать совместно с листом ЭП-І-19

1973г.	ОРУ 400 кВ (на унифицированных конструкциях)	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Шинные пролеты.	Типовые решения 407-0-135	Альбом I	Лист ЭП-І-18
--------	---	--	------------------------------	-------------	-----------------



Наименование		Пролет $L = 28.0 \text{ м}$												Пролет $L = 22.0 \text{ м}$				Условные обозн.
Исходные данные	Пробод	—	AC-120	ACO-150	ACO-185	ACO-240	ACO-300	ACO-400	ACO-500	2ACO-300	2ACO-400	2ACO-500	AC-95	AC-120	ACO-240	ACO-300	—	
	Район по гололеду	—	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	—	
Фактическое сечение пробода, мм ²	S	137.0	165.8	203.0	274.7	328.2	441.5	541.7	2x328.2	2x441.5	2x541.7	111.3	137.0	274.7	328.2	S		
Результаты расчетов	Тяжение пробода на фазу, кгс при $\varphi = 5^\circ$, Гр	244	434	207	363	192	280	249	368	209	337	278	418	260	376	391	484	
	Напряжение в сечении прободе, кгс/мм ² для II	3.16	1.25	2.19	0.94	1.38	0.9	1.33	0.64	1.03	0.63	0.42	0.48	0.69	0.59	0.94	0.55	
	Стрела пробеса, м	f _r	0.8	0.8	1.0	1.0	1.2	1.4	1.4	1.2	1.4	1.4	1.26	1.3	1.56	1.6	1.47	
	Стрела пробеса при $\varphi = 10^\circ$, f ₊₁₀	f ₊₁₀	0.75	0.69	0.91	0.83	1.1	1.14	1.27	1.08	1.37	1.3	1.3	1.28	1.6	1.57	1.5	
данные для монтажа	Монтажная стрела пробеса, м	f _{монтаж}	0.64	0.56	0.81	0.72	1.0	1.1	1.18	0.98	1.2	1.28	1.19	1.17	1.51	1.47	1.4	1.38
	Тяжение пробода при монтаже на фазу, кг	N _{монтаж}	151	172.3	128	144	120	147	127	154	132.3	141.1	181	185	169.8	173.7	236	240
			307	267						316			160	110	163.7	111.5	164	143.4
																	183	
																	159	

Работать совместно с листом ЭЛ-1-18

1973 г.	ОРУ 110 кВ (на унифицированных конструкциях)	Монтажные таблицы стрел пробеса прободов. Ячеековые пролеты.	Типовые решения 407-0-135	Альбом I	Лист ЭЛ-1-1
---------	---	---	------------------------------	-------------	----------------

Часть 2 из применение порталов ОРУ 110 кВ

Характеристики порталов	Область применения		Примечания
	по климатическим условиям	по действующим нагрузкам от ошиновки	
Порталы Н=11,35 м с железобетонными стойками ВСЛ-3 (тяжелый тип)	До III ветрового и IV гололедного районов включительно	ОРУ со сборными шинами при ошиновке проводами от 1 АСО-400 до 2 АСО-500 и пролете 28 м	Основной вариант
Порталы стальные Н=11,35 м с широкобазовыми стойками (тяжелый тип)		ОРУ по блочным и мостиковым схемам, а также схемам со сборными шинами при ошиновке проводами до 1 АСО-300 и пролете 28 м	Рекомендуется для труднодоступных районов, а также районов со слабыми и пучинистыми грунтами.
Порталы Н=11,35 м с железобетонными стойками ВСЛ-3 (легкий тип)			Применяется при наличии опалубочных форм на заводах-изготовителях.
Порталы Н=14,35 м стальные с широкобазовыми стойками (легкий тип)			Рекомендуется для труднодоступных районов, а также районов со слабыми и пучинистыми грунтами
Порталы Н=7,85 м с железобетонными стойками ВСЛ-2 (тяжелый тип)	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 1 АСО-300 и пролете 27 м. б) ОРУ со сборными шинами при ошиновке проводами 2 АСО-500 и пролете 27 м в I-III районах по гололеду. в) Пожарный пролет 18 м в IV районе по гололеду.	Основной вариант
Порталы Н=7,85 м стальные с широкобазовыми стойками	До III ветрового и IV гололедного районов включительно	ОРУ со сборными шинами при ошиновке проводами до 2 АСО-500 и пролете до 27 м	Применяется при наличии опалубочных форм на заводах-изготовителях

1.1. Примечания:

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.

407-0-135

ОРУ 110 кВ (на унифицированных конструкциях)	Выбора типа порталов Таблица №1 в зависимости от района и сечения ошиновки.	Типовые решения 407-0-135	Альбом I	Лист ЗП-2-20
---	--	------------------------------	-------------	-----------------