

ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ  
407-0-135  
ОРУ 110кВ

(НА УНИФИЦИРОВАННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ)

СОСТАВ ПРОЕКТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

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

Альбом I

Ф-135-01

Разработаны  
в Западном отделении  
ЦУТА 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	Страницы
1	2	3
Титульный лист		1
Перечень листов	1	2
Пояснительная записка		3-10
Схемы заполнения ОРУ по блочным и мастиковым схемам	ЭП-I-1	11
Схемы заполнения ОРУ по схемам со сборными шинами	ЭП-I-2	12
Определение высоты установки выключателей У-110-2000-50 (МКП-110) и шинных опор ШО-110	ЭП-I-3	13
Определение высоты установки выключателя ВНК-110и трансформаторов тока ТФНД-110М (ТФНД-110М-Э)	ЭП-I-4	14
Определение высоты установки выключателя ВВБ-110-3/5 и трансформаторов тока ТФНД-110М-Э	ЭП-I-5	15
Определение места установки выключателя ВВУ-110-40/2000 в ячейке	ЭП-I-6	16
Определение расстояний от развешивателей и отделителей, отключающих наименьший ток трансформаторов, до строительных конструкций и других аппаратов	ЭП-I-7	17
Определение расстояний между развешивателями, шинными опорами и порталами ошиновки при килевом расположении развешивателей РНДЗ-110/1000кВ и ошиновке одним проводом	ЭП-I-8	18

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

Главный инженер проекта  И. Пивень

1	2	3
Определение расстояний между РНДЗ-110/1000кВ и порталами ошиновки при ошиновке одним проводом	ЭП-I-9	19
Определение расстояний между развешивателями, шинными опорами и порталами ошиновки при килевом расположении развешивателей РНДЗ-110/2000 и ошиновке двумя проводами	ЭП-I-10	20
Определение местоположения шинного развешивателя в ячейке шинноотделительного и обходного выключателя	ЭП-I-11	21
Определение расстояния между развешивателем и трансформатором тока или шинной опорой, трансформатором тока и выключателем	ЭП-I-12	22
Определение расстояний от развешивателя до трансформатора напряжения и шинного портала	ЭП-I-13	23
Определение расстояний при установке высококачественного оборудования в трех фазах	ЭП-I-14	24
Определение расстояний от выключателей до оси дороги	ЭП-I-15	25
Грозозащита ОРУ по блочным и мастиковым схемам с использованием молниезащитов, установленных на стойках ячейковых порталов	ЭП-I-16	26
Грозозащита ОРУ по схемам со сборными шинами с использованием молниезащитов, установленных на стойках ячейковых порталов	ЭП-I-17	27
Монтажные таблицы стрел провеса проводов, Шинные пролеты	ЭП-I-18	28
Монтажные таблицы стрел провеса проводов, Ячейковые пролеты	ЭП-I-19	29
Таблица №1 выбора типа порталов в зависимости от района и сечения ошиновки	ЭП-I-20	30

'973г. ОРУ 110кВ  
(на унифицированных конструкциях)

Перечень листов

Типовые решения  
407-0-135

Альбом  
I

Лист  
1



С выпуском данного издания аннулируется типовый проект "Открытые распределительные устройства 110кв. - эшки и узлы" выпуска 1968 г. №407-3-113 (имя.п. зорятин).

II. СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

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

Эти схемы приняты по работе № 407-0-95, утвержденной Решением научно-технического Совета Минэнерго СССР № 76 от 26 июля 1972 г.

На листах ЭП-1-1,2 схемы изображены в виде схем за-полнения, а оси всех аппаратов на схемах соответствуют действительному взаимному расположению венных аппаратов на компоновочных чертежах. Это в какой-то мере иллюстрирует возможность расширения ОРУ при передаче от схемы к схеме.

Непосредственно 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 'А', выпускаемому отечественной промышленностью на год разработки проекта.

Установочные чертежи всех применяемых в проекте аппаратов, а также чертежи комплектации экранов изоляторов для

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

Высота установки выключателей, трансформаторов тока и изоляторов, установленных в обе стороны обслуживания, учитывает провеса ремонтных механизмов над ошиновкой без учета напряжения.

IV. ОШИНОВКА

Ошиновка ОРУ предусмотрена сталеалюминиевыми проводами марок АС и АСО сечением до 2АСО-500 включительно. Портальные конструкции рассчитаны на подвеску указанной ошиновки с учетом применения ОРУ как на стороне ВН, 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 стро-

1973 г.	ОРУ 110 кв (на унифицированных конструкциях)	Пояснительная записка	Типовые решения 407-0-195	Альбом I	Лист 3
---------	---	-----------------------	------------------------------	-------------	-----------



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

Возможность расширения ОРУ иллюстрируется сетками схем на листах ЭП-Г-1,2.

Компактно по всем схемам выполнены такие образцы, что при расширении ОРУ работы по реконструкции сводятся, в основном, к сооружению дополнительных конструкций (без помех существующим), монтажу дополнительного оборудования и частичному пере-монтажу ошинок.

Для ОРУ по вилочным и стиковым схемам (схемах К 110-1 и Б и В) выполнены варианты компоновки без учета расширения для случаев, когда схемой развития района расширения данного ОРУ исключено.

В компоновках ОРУ по всем схемам с учетом расширения по в среднем ряду шин приняты, как и в предыдущем издании проекта, ступенчато-килевая установка разъединителей на 1000а с общим приводом, а разъединителей на 2000а - с поперечным управлением.

Шаг ячеек во всех компоновках сохранен 9 м. Эскизные проработки определения шага ячейки и взаимного расположения оборудования и строительных конструкций с учетом соблюдения требований ПУЭ-56 приведены на листах ЭП-Г-7+Н.

В компоновках ОРУ со сборными шинами установлены разрядники только в цепях трансформаторов. Для случаев, когда по условиям защиты требуется дополнительно разрядники на шинах, в проекте разработаны на отдельных листах элементы планов с такой установкой (ЭП-Г-7б).

Место установки разрядников в цепях трансформаторов по всем схемам подлежит уточнению при конкретном проектировании в зависимости от места установки силовых трансформаторов с учетом требований § IV-2-169 ПУЭ-56.

Аналогичным образом приведены и чертежи узлов секционирования сборных шин для ОРУ с количеством присоединений более 16. Эти узлы разработаны в двух вариантах - с расположением секционирующей аппаратуры в одном ряду соответствующими шинами и расположенным секционирующим выключателями шин 10" и 20" в одном ряду со всеми выключателями.

Первый вариант (лист ЭП-Г-25) размещения выключателей дешевле и более надежен, поэтому он рекомендуется во всех случаях, когда оборудование секционирования размещается на свободном от застройки 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. Удаление составляют разъединители в цепях с отделителями, у которых междуполосные расстояния приняты одинаковыми с отделителями (2,5 м) и выбраны из условия отключения тока короткого замыкания большего из выпускаемых ответственной промышленностью трансформаторов с холоднокатанной 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),

1973.

ОРУ 110 кв  
(на унифицированных конструкциях)

Пояснительная записка

Типовые решения  
4 01-0-195

Альбом  
I

Лист  
5

что в ряде случаев целесообразней, чем установка этих аппаратов перпендикулярно к шинам, а также сборные шины со съёмными проводниками и ряд других ячеек. Переименованные выше проектные решения предназначены для использования в нужных случаях при разработке конкретных планов ОРУ со съёмными шинами.

Защита оборудования и ошиновки ОРУ от прямых ударов молнии производится проектом при помощи молниевыводов, установленных непосредственно на стойках ячеек вентилей. Высота молниевыводов  $h = 19,35$  м.

На листах ЭП-1-16,17 приведена расстановка этих молниевыводов на ОРУ на всех схемах и указаны расчетные зоны защиты. Эта 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, проекторных 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, узлов выключателей и частично ячеек при соблюдении аппаратурной в.ч. схемы.

Чертежи из этой группы, изготовленные для конкретного проекта, включаются в состав проектных материалов под своим номером без каких-либо привязочных штампов.

2. Чертежи, требующие уточнения либо дополнения некоторых параметров и типа оборудования применительно к конкретному проекту. К этой группе относятся чертежи планов ОРУ на простых схемах, а также со съёмными шинами при съёмности к-ва ячеек, чертежи большинства ячеек и сборных шин, чертежи комплектации гирлянд, паячико-вые 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 съёмными шинами и паячико-вые спецификации.

При несопадении 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

1973г

ОРУ 110 кВ  
(на унифицированных конструкциях)

Пояснительная записка

Типовые решения  
4.07-0-135

Альбом  
I

Лист  
6

апликационным материалом, они используются в качестве образцов при разработке соответствующих чертежей.

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

К ним относятся заготовки выборок различного назначения оборудования и строительных конструкций, таблицы стрел провеса проводов и пояснительные записки.

#### VIII 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 з. 407-93 инв. № 5800 тм.

2) Унифицированные железобетонные порталы ОРУ 35-110 кВ.

Серия з. 407-97 инв. № 7028 тм.

3) Унифицированные стальные порталы ОРУ 35-150 кВ  
Серия з. 407-98 инв. № 7027 тм.

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 гололеда на ошиновке

и проводах ВЛ, а также высоковольтном оборудовании при макс при толщине гололеда  $S = 20$  мм, что соответствует III району по гололеду при повторяемости 1 раз в 10 лет.

3. Максимальный эквивалентный порыв ветра  $q = 50$  кгс/м<sup>2</sup>, т.е. по III ветровому району при повторяемости 1 раз в 10 лет.

Применение порталов не предусматривается в районах вечной мерзлоты, с макропористыми фундаментами II типа просядочности, а также на площадках, подверженных атакам 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 могут применяться как со стойками "тяжелого" (ВС), так и "легкого" (ВСЛ) типов для всех классов ОРУ, за исключением стоек ячмиковых порталов типа ВСЛ-3, которые имеют ограниченную область применения и предназначены для ОРУ по упрощенным схемам, а также для ОРУ высшего напряжения со сварными шинами.

Таков же ограниченный имеют ячмиковые стальные порталы с узкобазными стойками.

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

1973.

ОРУ 110 кВ  
(на унифицированных конструкциях)

Пояснительная записка

Типовые решения  
4 07-0-135

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 крепления стоек железобетонных порталов.

Это позволяет при конкретном проектировании применить любой тип фундаментов или креплений 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 по схеме «две рабочие системы шин с обходной» разработанные для следующих условий:

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

2. Порталы стальные, стойки ячеёвых порталов широкобазы.

Фундаменты под порталы и опоры под оборудование выполняются из подножников.

3. Порталы стальные с широкобазными стойками для ячеёвых порталов.

Фундаменты под порталы и опоры под оборудование выполнены из свай.

4. Порталы стальные в широкобазными стойками приняты для обеспечения наилучшей устойчивости вышележащих цилиндрических фундаментов.

Опоры под оборудование выполняются из стоек, установленных в сварленные котлованы.

5. Порталы стальные с узкобазными стойками, фундаменты цилиндрические.

Опоры под оборудование выполняются из стоек, установленных в сварленные котлованы.

При выборе фундаментов и креплений стоек порталов взвешены 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.

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

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

б) Грунтовые воды отсутствуют

в) Грунты однородные, ненасыпные, непучинистые.

IX. Указания по применению строительной части проекта

Чертежи планов строительных конструкций ОРУ 110 кВ по блочным и мостиковым схемам предназначены для приме-

г. Ленинград  
 П. инж. Лаврова  
 П. инж. Лаврова  
 П. инж. Лаврова  
 П. инж. Лаврова  
 3 2 2 1 1 1

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

нения при конкретном проектировании.

При применении этих чертежей необходимо выполнить следующие:

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

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

в) Уточнить типы опор под оборудование в соответствии с электротехническими чертежами.


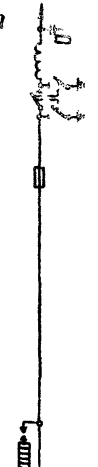

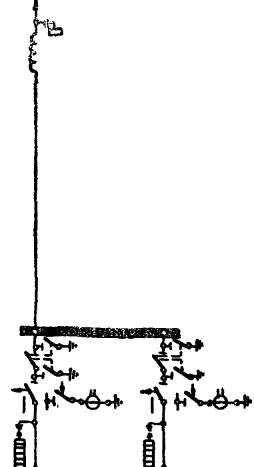
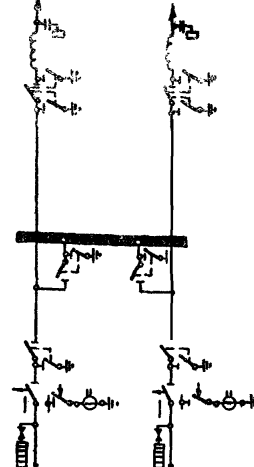
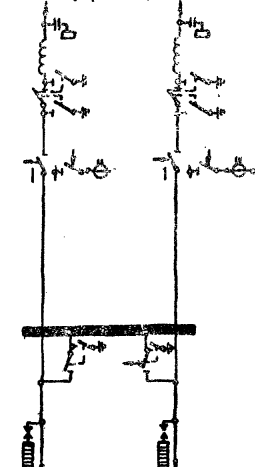
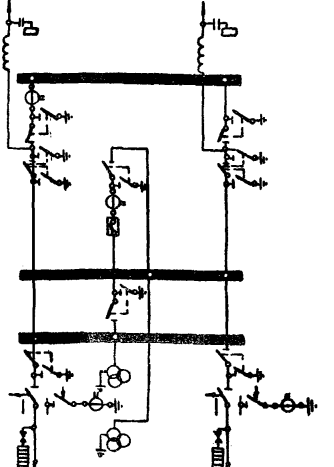
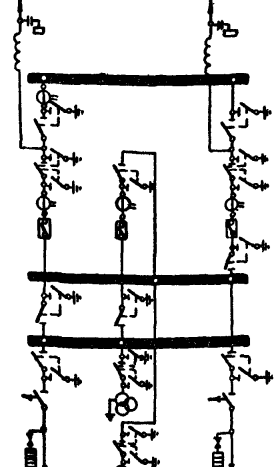
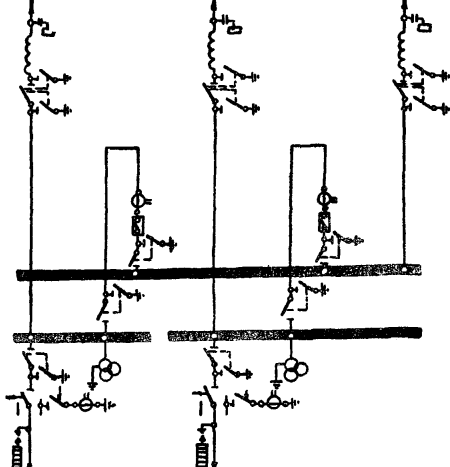
в) Разработать заглавный лист со спецификациями на сборные железобетонные изделия и стальные конструкции по аналогии с приведенными в проекте образцами. Приведенные в проекте чертежи по ОРУ с двумя рабочими и обходной системами шин (образцы) предназначены также в качестве примера при выполнении аналогичных 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-

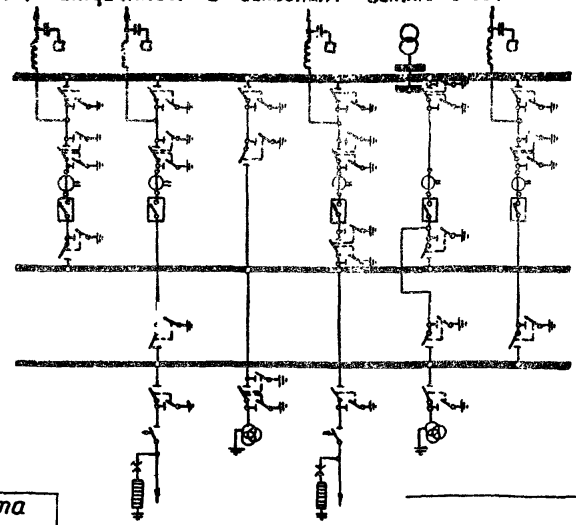
ширения ОРУ.

В случае, когда расширение ОРУ с заменой ошиновки исключено, выбор фундаментов может производиться с учетом действующих нагрузок в соответствии с принятой методикой.

173r	ОРУ 110кВ (на унифицированных конструкциях)	Пояснительная записка	Типовые решения 4 07-0-135	Альбом I	Лист 9
------	--	-----------------------	-------------------------------	-------------	-----------

	Блок (линия-автостанд-катор) с разъединителем	Блок (линия-трансформатор) с предохранителем	Блок (линия-трансформатор) с отделителем	Унифицированный блок (линия-двп-трансформатора) с отделителями	Два блока с отделителями и автоматической перемычкой со стороны линии	Два блока с отделителями и автоматической перемычкой со стороны трансформаторов		
Проверен Цумрова 26.11	Схема № 10-1 	Схема № 10-2 	Схема № 10-3 	Схема № 10-4 	Схема № 10-5 	Схема № 10-6 		
26.11	Номер листа плана ЭП-II-27	ЭП-II-28	ЭП-II-27	ЭП-II-1; 29	ЭП-II-3, 30	ЭП-II-5, 31		
26.11	Мостик с выключателем в перемычке и отделителями в цепях трансформаторов.			Мостик с выключателями в перемычке и на линиях с отделителями в цепях трансформаторов.		Два блока с отделителями и дополнительной линией, присоединенной через два выключателя.		
26.11 Либель Земель 26.11 Рук. группы 26.11	Схема № 10-8 			Схема № 10-9 		Схема № 10-7 		
Северо-Западные отделенческие г. Ленинград	Номер листа плана ЭП-II-9, II, 32, 33	ЭП-II-13, 15			ЭП-II-7			
1973 г.	ОРУ 110 кВ (на унифицированных конструкциях)			Схемы заполнения ОРУ по блочным и мостиковым схемам		Типовые решения 407-0-195	Альбом I	Лист ЭП-I-1

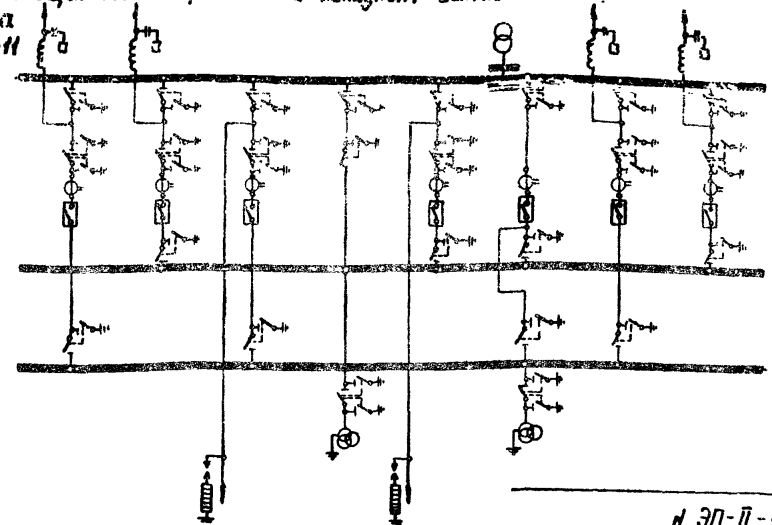
112  
 Одна рабочая секционированная выключателем и обходная система шин с отделителями в цепях трансформаторов, с смещенным секционным и обходным выключателем.  
 Схема № 10-10



№ ЭП-II-17

номер листа  
 плана

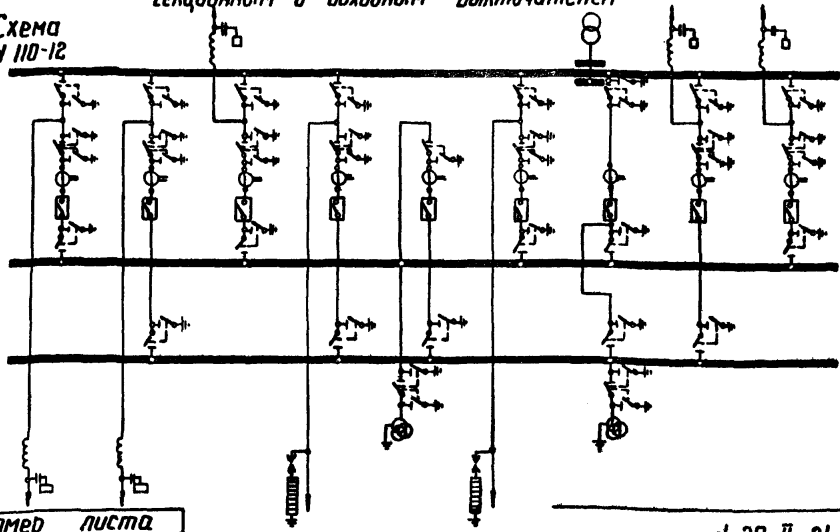
12  
 Одна рабочая секционированная выключателем и обходная системы шин с выключателями в цепях трансформаторов, с смещенным секционным и обходным выключателем.  
 Схема № 10-11



№ ЭП-II-19

Схема № 10-11

Одна рабочая, секционированная выключателем и обходная системы шин с выключателями в цепях трансформаторов, с отдельным секционным и обходным выключателем.  
 Схема № 10-12

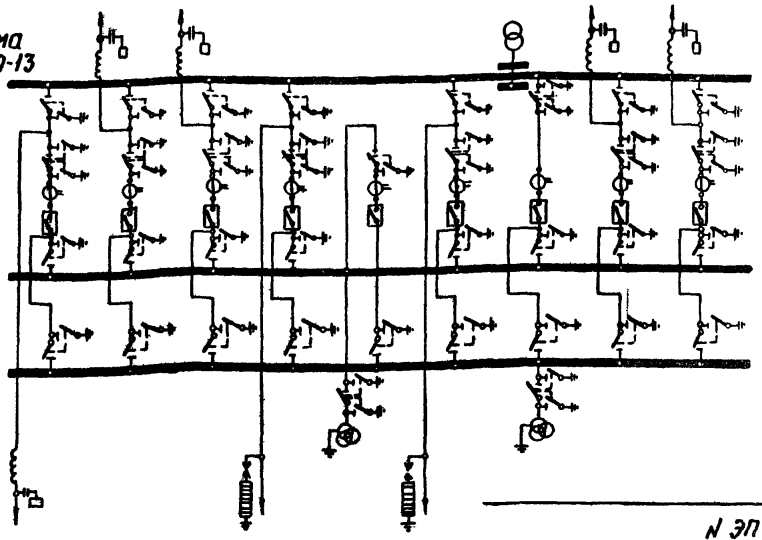


№ ЭП-II-21

номер листа  
 плана

Две рабочие и обходная системы шин

Схема № 10-13



№ ЭП-II-23

ОРУ 110 кВ  
 973г. (на унифицированных конструкциях)

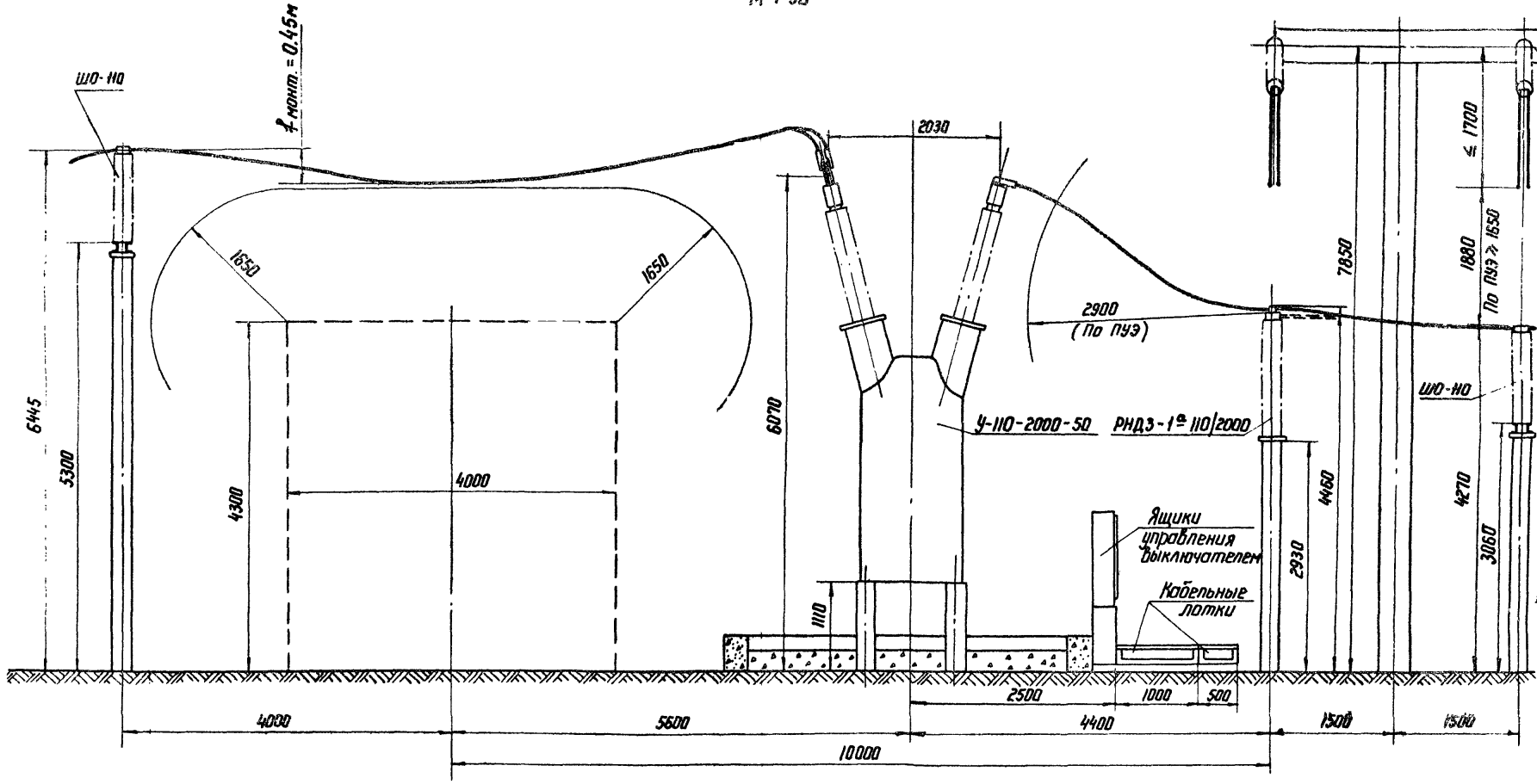
Схемы заполнения ОРУ по схемам со сборными шинами.

Типовые решения  
 407-0-135

Альбом  
 I

Лист  
 ЭП-I-2

M 1:50



Ленинградский институт инженеров железнодорожного транспорта  
 Ленинград  
 Земельный отдел  
 1973 г.  
 Проект № 407-0-135

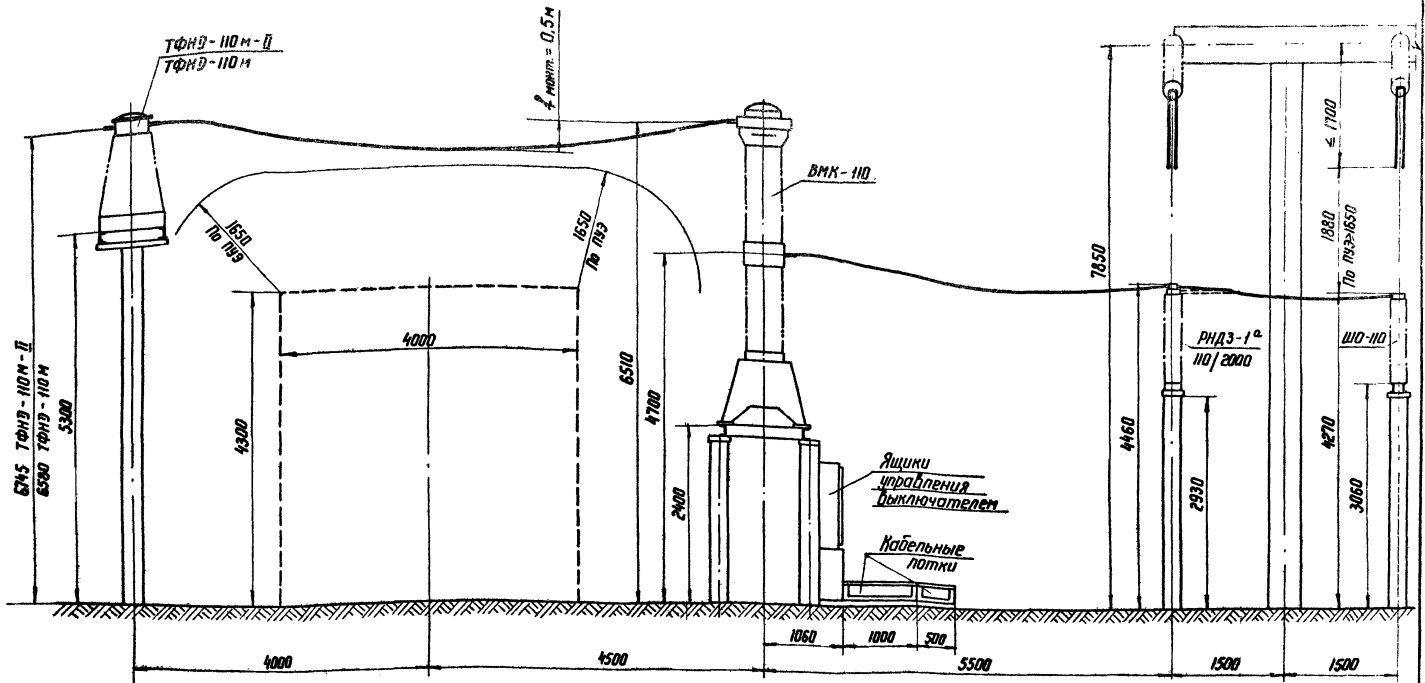
1973 г. (на унифицированных конструкциях)  
 ДРУ 110 кВ

Определение высоты установки выключателей  
 У-110-2000-50 (МКП-110) и шинных опор ШО-110

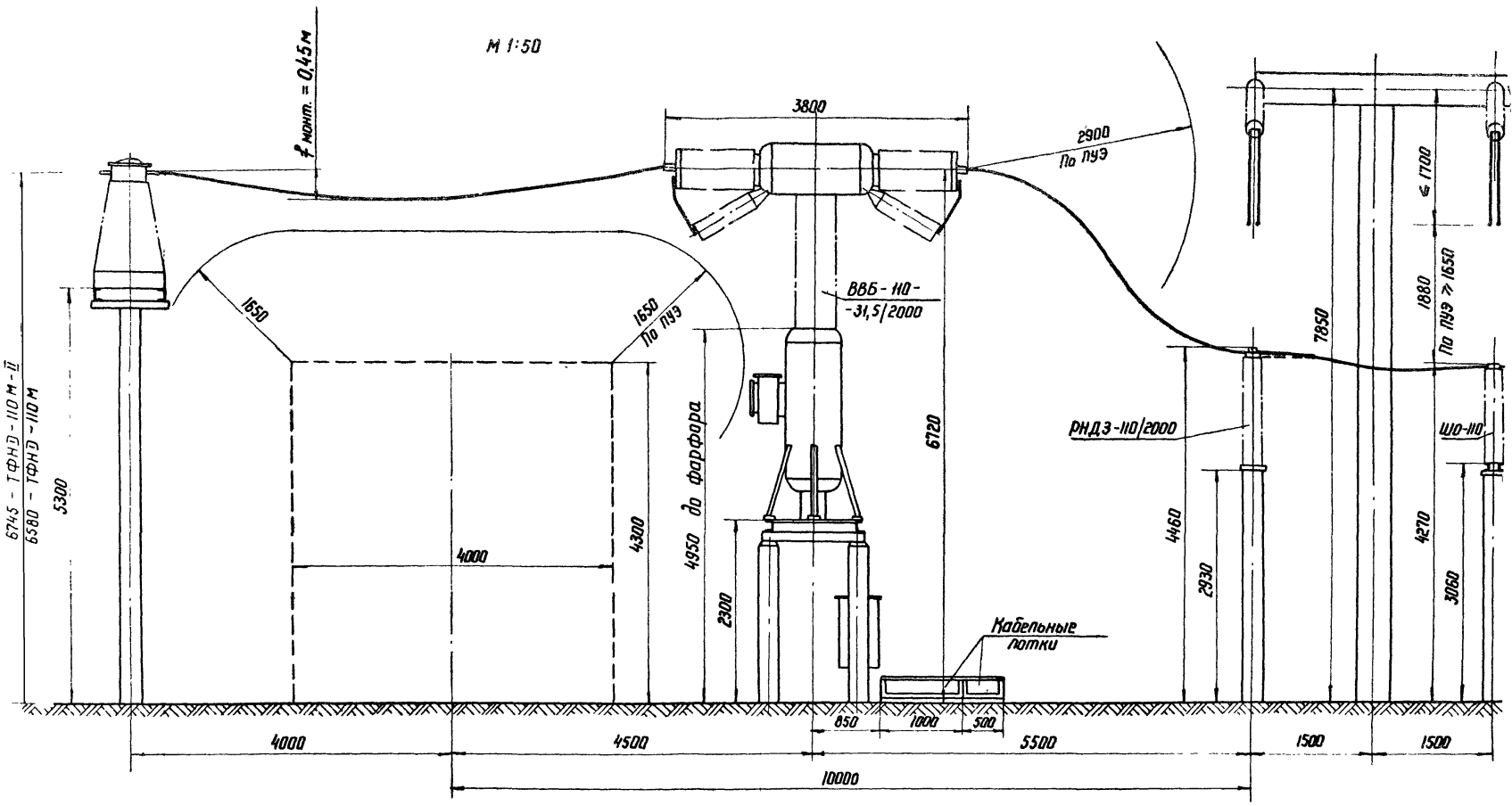
Типовые решения  
 407-0-135

Альбом  
 ↑

Лист  
 ЭП-1-3



<p>1773 г. (на унифицированных конструкциях)</p> <p>ОРУ 110 кВ</p>	<p>Определение высоты установки выключателя ВМК-110 и трансформаторов тока ТФНЭ-110М (ТФНЭ-110М-II)</p>	<p>Типовые решения 407-0-135</p>	<p>Альбом I</p>	<p>Лист ЭП-I-4</p>
--	---	--------------------------------------	---------------------	------------------------



Проектирование  
 Земель  
 г. Ленинград  
 1973 г.

1973 г. (на унифицированных конструкциях)  
 ОРУ 110 кВ

Определение высоты установки выключателя ВВБ-110-31,5 и трансформаторов тока ТФНД-110М-II

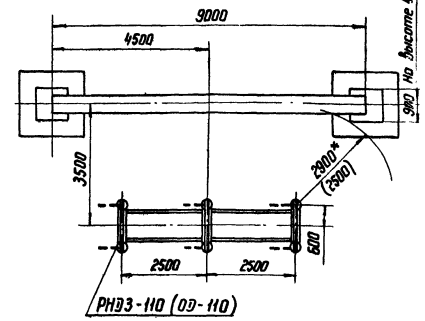
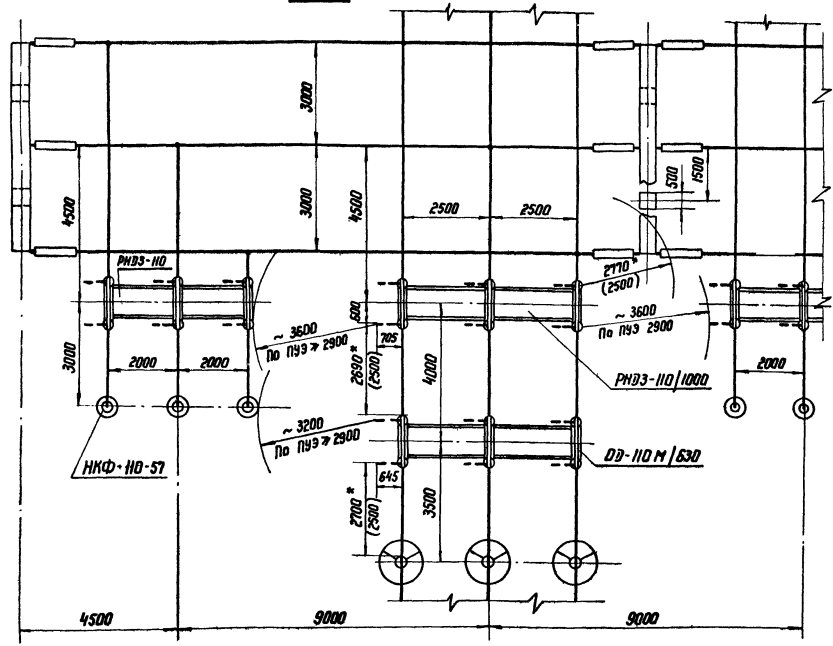
Типовые решения  
 407-0-135

Альбом  
 I  
 Лист  
 ЭП-I-



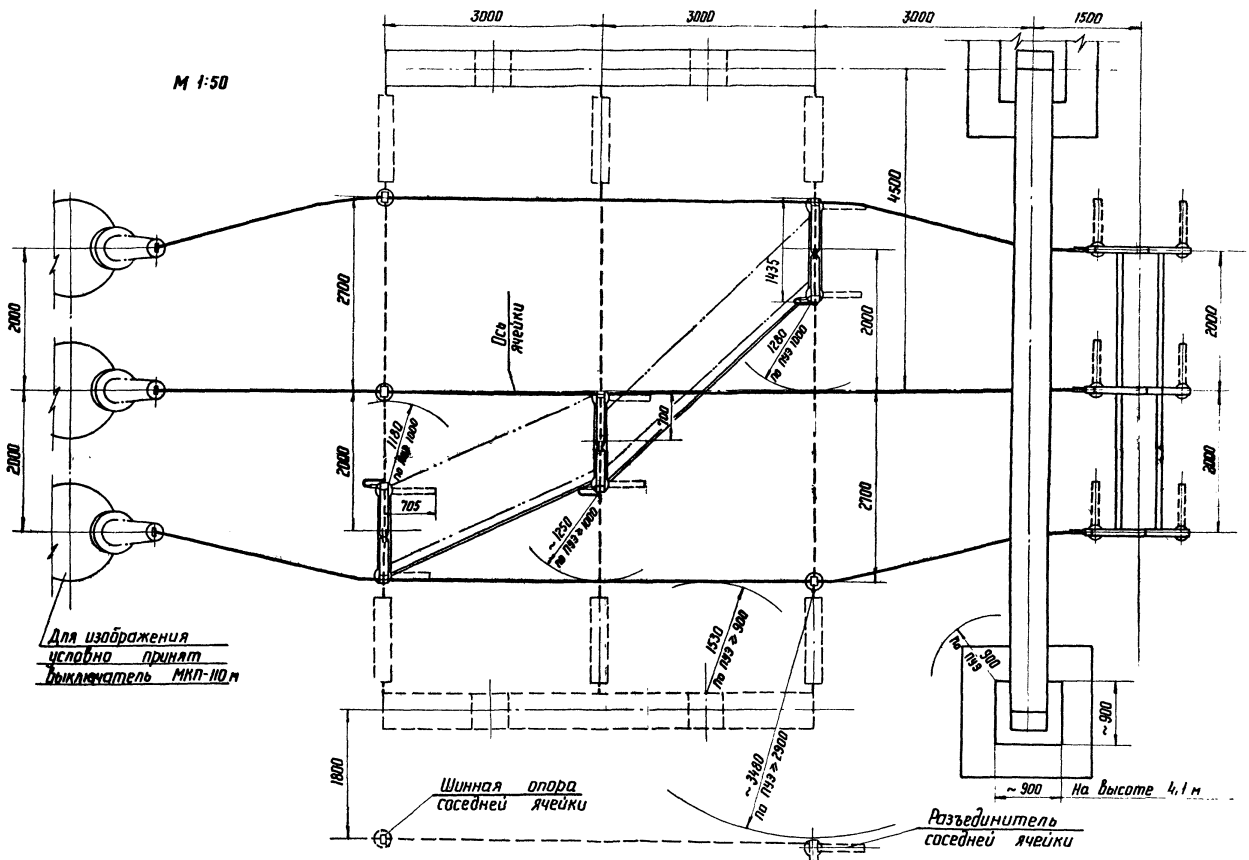


M 1:100



\*) Принятое взаимное расположение аппаратов и строительных конструкций выбрано в соответствии с требованиями решения МЭ и Э Главтехуправления № Э-15/68 от 21/II-68 г. и с учетом максимального тока намагничивания трансформаторов 110 кВ ≤ 8А. В скобках указан требуемый габарит.

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

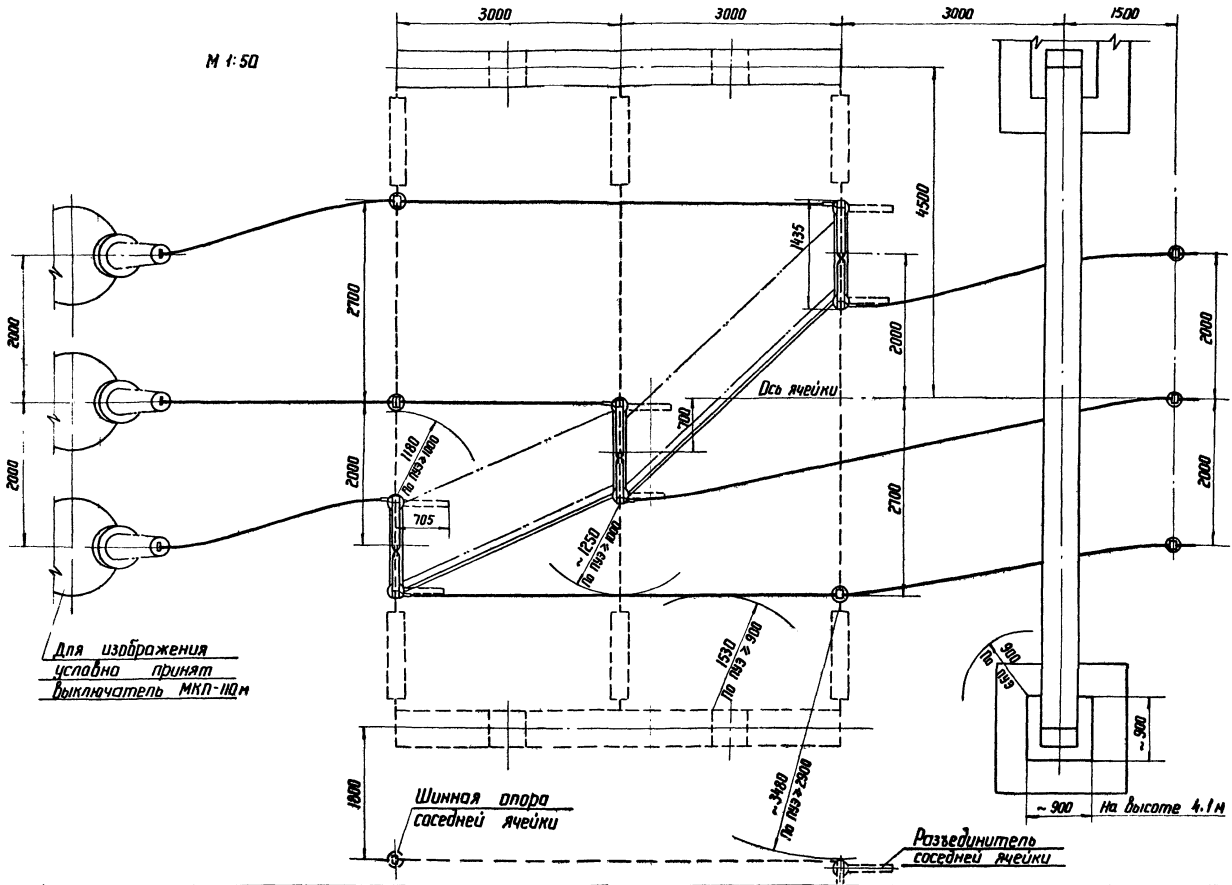


Для изображения условно принят выключатель МКП-110 м

<p>1973 г.</p>	<p>ОРУ 110 кВ (На унифицированных конструкциях)</p>	<p>Определение расстояний между разъединителями, шинными опорами и порталами ошиновки при килевом расположении разъединителей РНЭЗ-110/1000 СК и ошиновке одним проводом</p>	<p>Типовые решения 407-0-135</p>	<p>Альбом I</p>	<p>Лист ЭП-I-8</p>
----------------	---	--	--------------------------------------	---------------------	------------------------

1:1000

№ участка	№ участка	№ участка	№ участка
г. Ленинград	г. Ленинград	г. Ленинград	г. Ленинград
Ленинград	Ленинград	Ленинград	Ленинград
Земельный участок	Земельный участок	Земельный участок	Земельный участок
№ участка	№ участка	№ участка	№ участка
г. Ленинград	г. Ленинград	г. Ленинград	г. Ленинград



Для изображения условно приняты выключатель МКП-100М

Шинная опора соседней ячейки

Разъединитель соседней ячейки

~ 900 На высоте 4.1М

1973г. (На унифицированных конструкциях)	ДРУ 110 кВ Определение расстояний между РНЭЗ-110/1000-СК, ШО-110 и порталами ошиновки при ошиновке одним проводом	Тепловые решения 407-0-135	Альбом I	Лист ЭП-I-1
--	--	-------------------------------	-------------	----------------



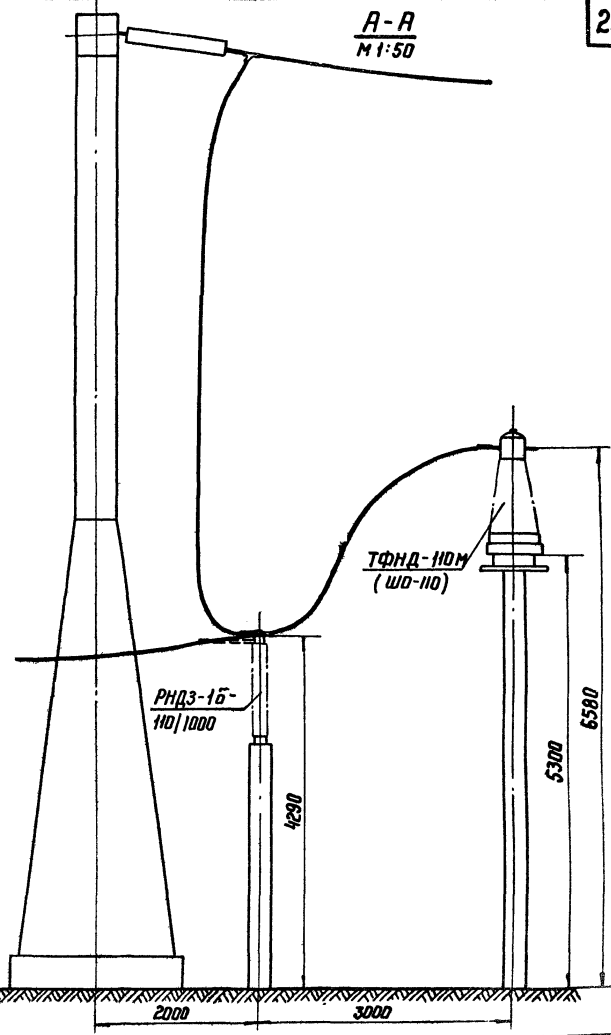
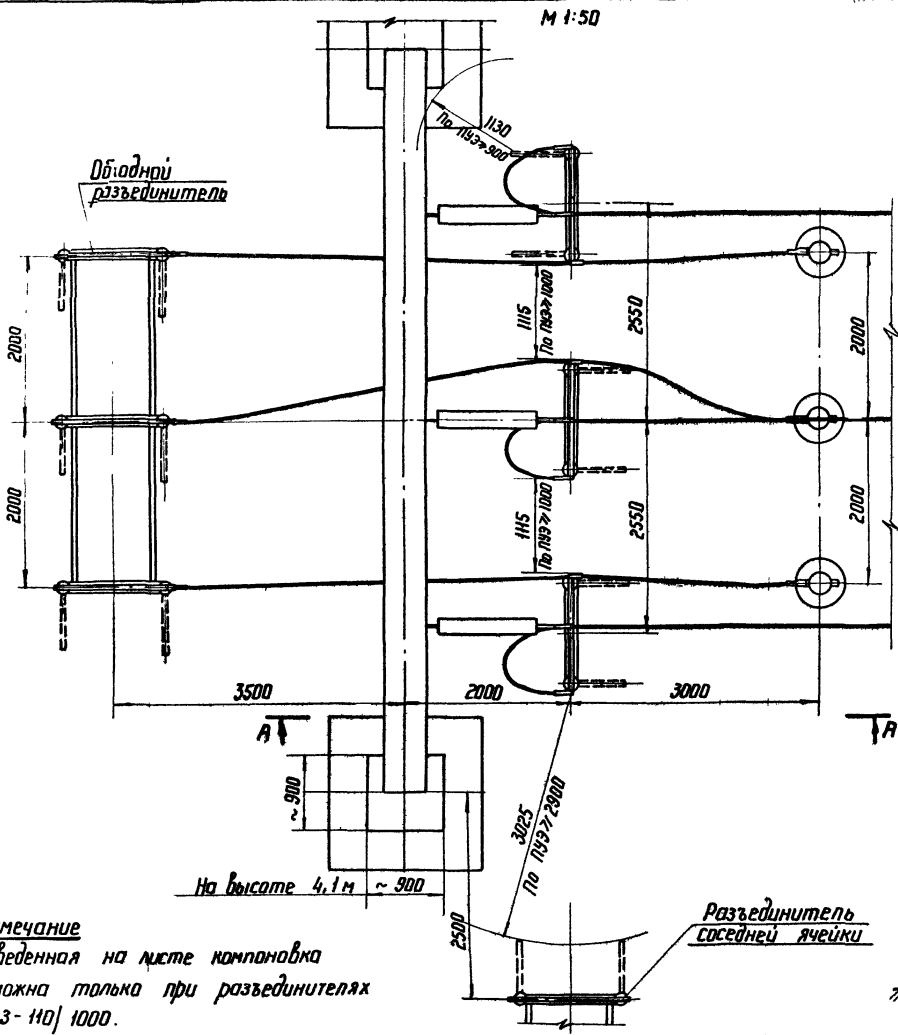
Инженер  
Труновский  
В.С.

Лицевь  
Земель

Проект  
Земель

4.4.1. Проект  
Земель

24.5



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

ОРУ 110 кВ

Определение местоположения шинного разъединителя  
в совмещенной ячейке шинасоединительного  
и обходного выключателя

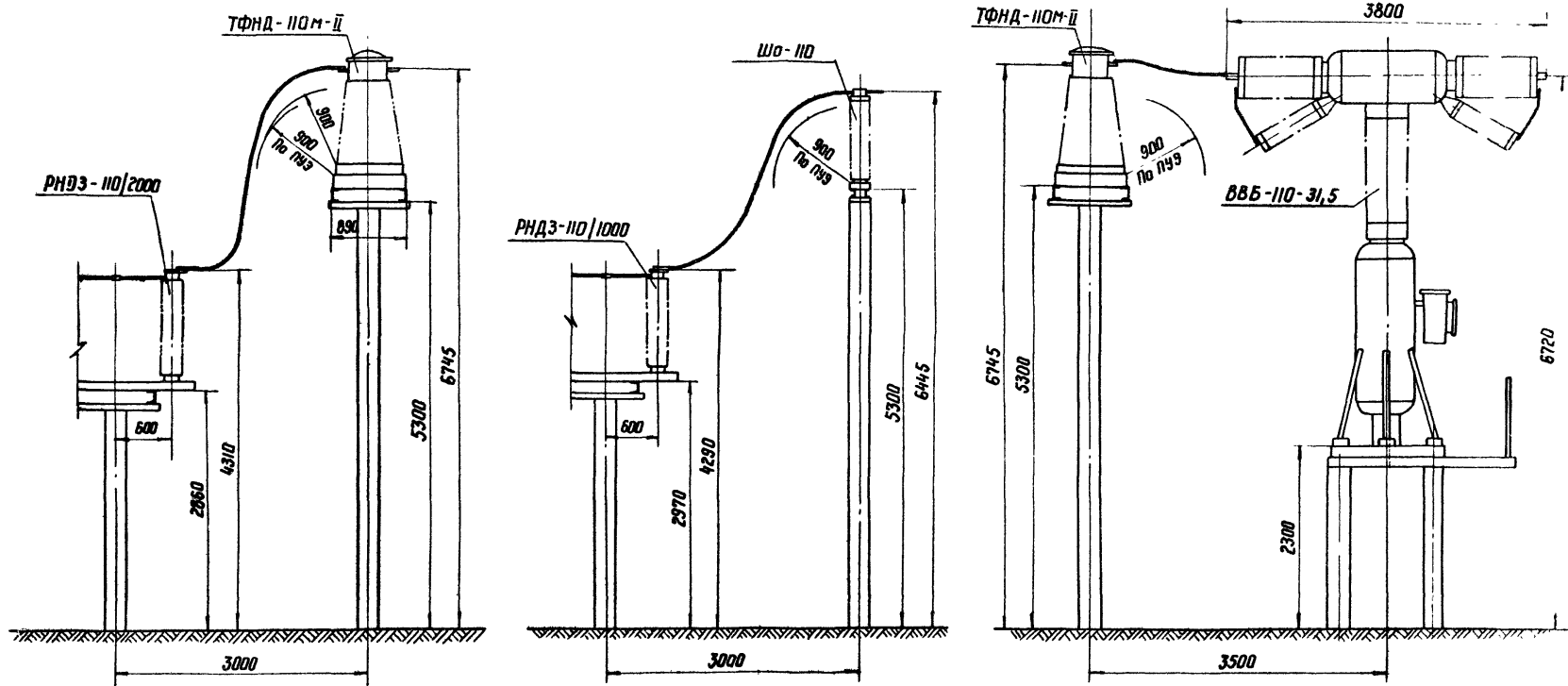
Типовые решения  
407-0-135

Альбом  
I

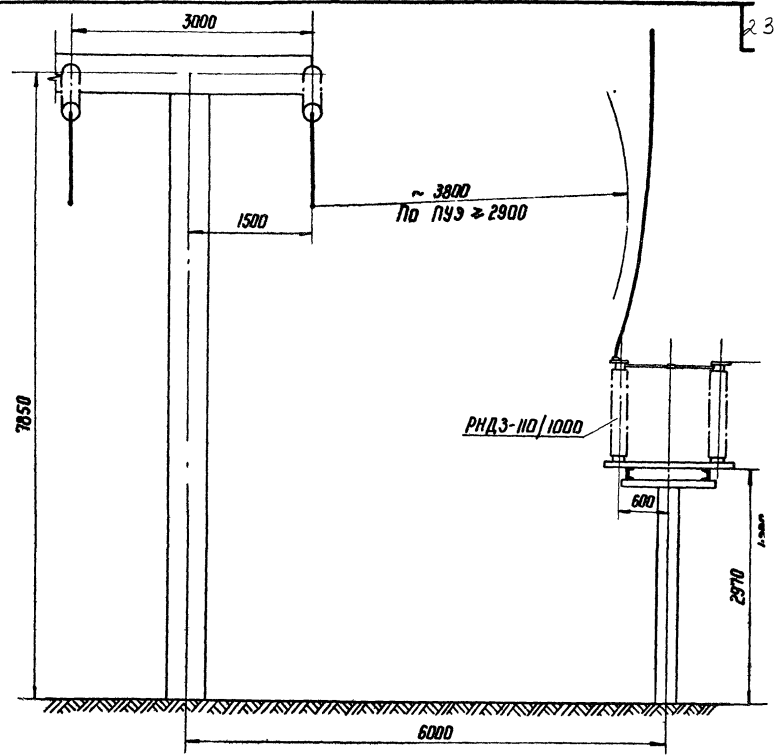
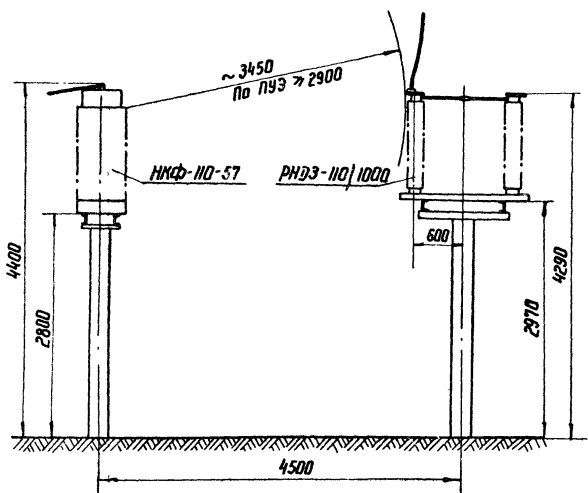
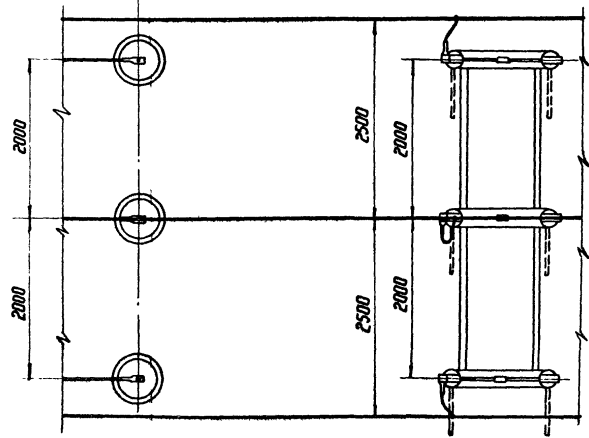
Лист  
ЭП-I-

1973 г. (на унифицированных конструкциях)

M 1:50



<p>ОРУ 110 кВ 73г. (на унифицированных конструкциях)</p>	<p>Определение расстояния между разъединителем и трансформатором тока или шинной опорой; трансформатором тока и выключателем</p>	<p>Типовые решения 407-0-135</p>	<p>Альбом I</p>	<p>Лист ЭП-I-12</p>
--	--	--------------------------------------	---------------------	-------------------------



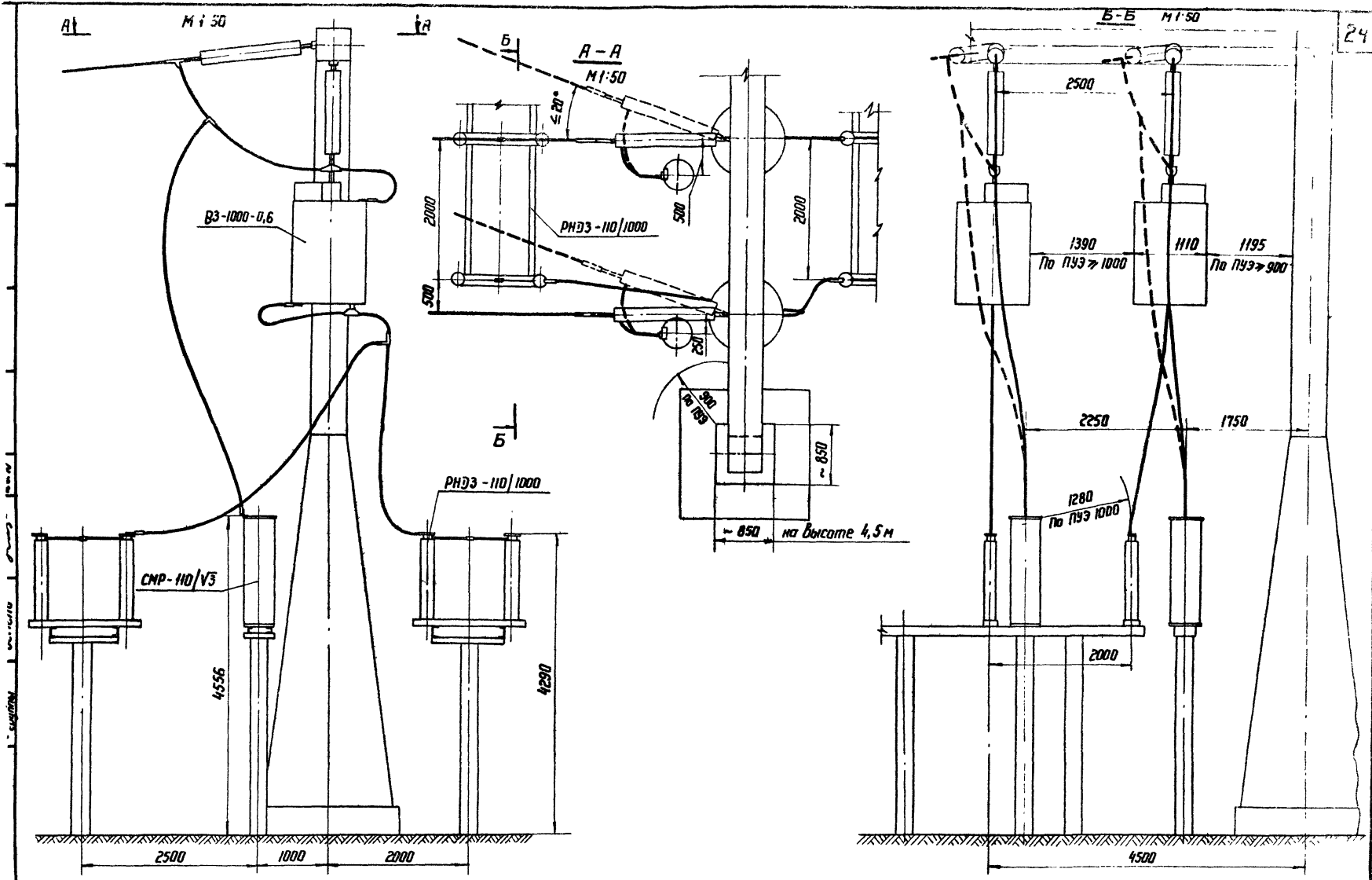
1973 г. ОРУ 110 кВ  
(на унифицированных конструкциях)

Определение расстояний от разъединителя до трансформатора напряжения и шинного портала

Типовые решения  
407-0-195

Альбом  
I

Лист  
ЭП-I-I:



1973 г. (На унифицированных конструкциях)

ОРУ 110 кВ

Определение расстояний при установке высококачественного оборудования в трех фазах

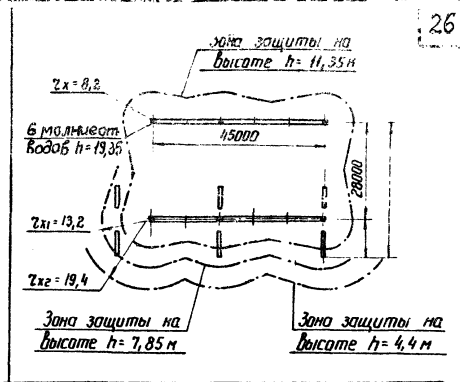
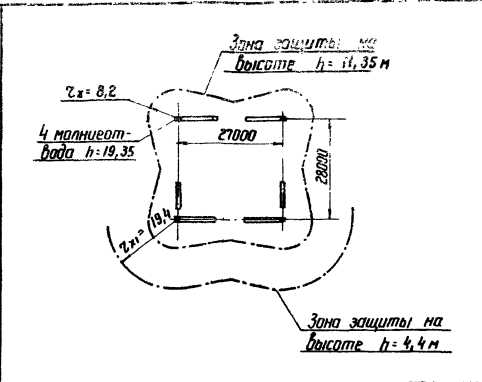
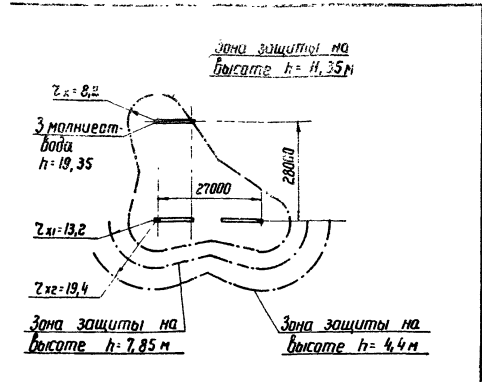
Типовые решения  
407-0-135

Альбом  
I

Лист  
ЭП-1-14







наименование схемы: Крупный блок (линия два трансформатора) с отделителями

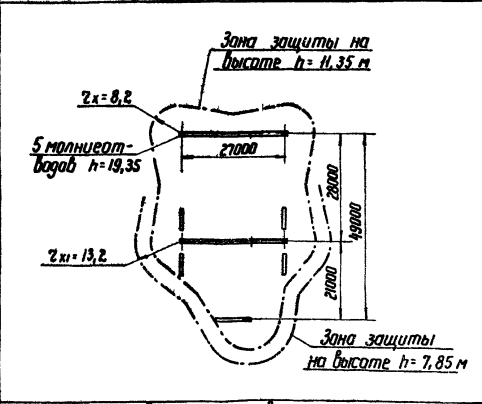
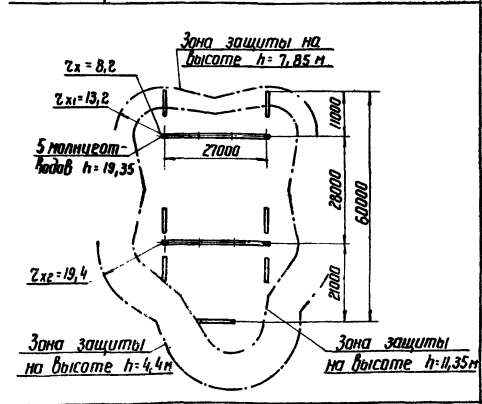
чертежная группа: ЭП-II-1

наименование схемы: Два блока с отделителями

чертежная группа: ЭП-II-3,5

наименование схемы: Два блока с отделителями и дополнительной линией, присоединенной через два выключателя.

чертежная группа: ЭП-II-7



наименование схемы: Мостик с отделителями в цепях трансформаторов (с ремонтной перемычкой)

чертежная группа: ЭП-II-9,13

наименование схемы: Мостик с отделителями в цепях трансформаторов (без ремонтной перемычки)

чертежная группа: ЭП-II-11,15

**Примечание**

Зоны грозозащиты определены с учетом защиты ОРУ только молниезащитами, установленными непосредственно на стойках порталов. В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне грозозащиты соседних сооружений подстанции, количества и расстановка молниезащитов подлежат уточнению.

1973г. (на унифицированных конструкциях)

ОРУ 110 кВ

Грозозащита ОРУ по блочным и мостиковым схемам с использованием молниезащит, установленных на стойках ячеиных порталов

Типовые решения Альбом I Лист ЭП-I-16

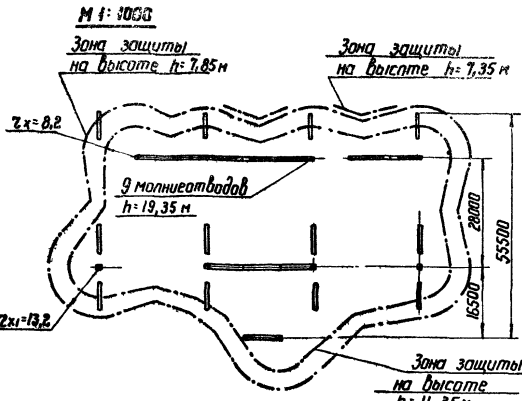
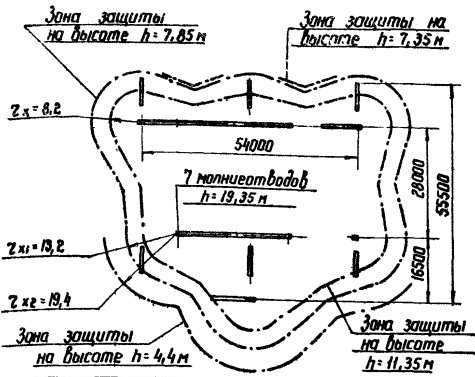
407-0-195

Уменьшено в 2 раза

1:1000

Добавить Земельный участок

Листовой проект

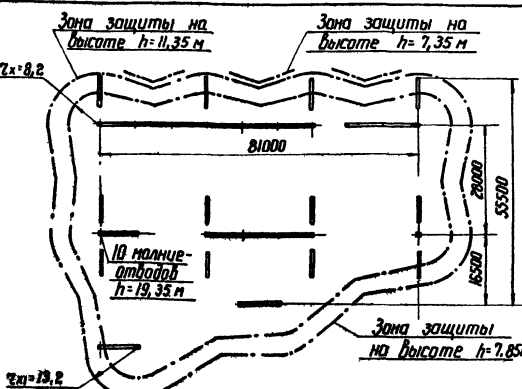
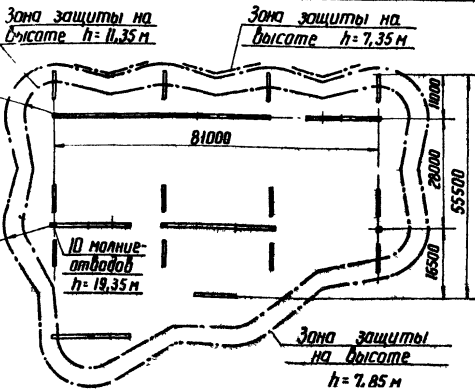


Одночная секционированная система шин с отделителями в цепях тр-ров

ЭП-II-17

Одночная секционированная система шин с выключателями в цепях тр-ров, с совмещенным секц. и обл. выключателем

ЭП-II-19



Одночная секционированная система шин с выключателями в цепях тр-ров, с отдельным секц. и обл. выключат.

ЭП-II-21

Две рабочие системы шин с обходной

ЭП-II-23

**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, количества и расстановка молниеотводов подлежат уточнению.  
 2. Молниеотводы на отдельстоящих стойках порталов устанавливаются только в случаях, когда эти участки ОРУ не защищаются зоной защиты соседних сооружений подстанции.

1973г. ОРУ 110 кв  
 (на унифицированных конструкциях)

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

Типовые решения 407-0-135  
 Альбом I  
 Лист ЭП-I-17

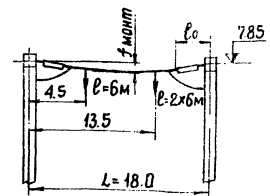
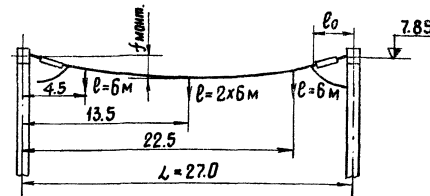
Таблица расчетной массы элементов

Краткие пояснения

Провод	Масса проволоки оцинкованной	Максимальная масса проволочных стале-ледом.				Масса гирлянд из ст. 8-го сорта				Масса стале-ледом
		II-р		IV-р		II-р		IV-р		
		Фг	кг/м	Фг	кг/м	Фг	кг/м	Фг	кг/м	
АС-95	0.39	1.17	2.46	54	70	81	1.37			
АС-120	0.49	1.33	2.65	54	70	81	1.37			
АСО-150	0.56	1.42	2.81	56	73	84	1.37			
АСО-185	0.69	1.6	3.02	56	73	84	1.37			
АСО-240	0.94	1.93	3.45	54	70	81	1.37			
АСО-300	1.1	2.15	3.72	54	70	81	1.37			
АСО-400	1.5	2.65	4.33	55	71.5	82.5	1.37			
АСО-500	1.84	3.07	4.83	55	71.5	82.5	1.37			
2АСО-300	2.38	4.54	7.7	57.5	75	86	1.5			
2АСО-400	3.18	5.54	8.9	61	80	91	1.5			
2АСО-500	3.86	6.4	9.92	62	81	93	1.5			

1. Таблицы составлены применительно к компоновкам по всем типовым схемам, с учетом максимально допустимых тяжелей на ячейковые порталы - 700 кг и шинные порталы - 1230 кг на фазу. Максимально допустимые стрелы провеса по электрическим габаритам 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. Шиньонка подвешивается по стрелам приведенным в состоящей таблице в разделе для монтажа.
4. Расчеты выполнены применительно к стале-железным гирляндам из изляторов ПФ ОБ.
5. При наклоне площадки ОРУ > 3% необходимо произвести табличные расчеты стрел провеса ячейковых порталов.



Наименование		Условные обозн.	Пролет L=27.0 м												Пролет L=18.0 м						Условные обозн.
Исходные данные	Провод	—	АС-120	АСО-150	АСО-185	АСО-240	АСО-300	АСО-400	АСО-500	2АСО-300	2АСО-400	2АСО-500	2АСО-300	2АСО-400	2АСО-500	—					
	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	—					
Результаты расчетов	Фактическое сечение провода, мм <sup>2</sup>	S	137.0	165.8	203.0	274.7	328.2	441.5	541.7	2x328,2	2x441.5	2x541.7	2x328.2	2x441.5	2x541.7	S					
	Тяжение провода на фазу, кг	При гл. 5%, гололеде и в метре	Нг	250 468	267 492	300 533	364 518	321 521	478 617	555 830	568 926	815 926	815 1097	845 1230	402 657	425 660	492 734	Нг			
	Напряжение в проводе, кг/мм <sup>2</sup>	σг	1.8 3.4	1.6 2.96	1.47 2.62	1.32 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	0.68	σг				
	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 1.21	1.64 1.67	1.4 1.64	1.6 1.6	1.3 1.3	1.49 1.5	1.47 1.5	1.48	fг				
Данные для монтажа	Стрела провеса при f=70%	f*70	1.1 1.03	1.13 1.07	1.17 1.11	1.2 1.34	1.5 1.48	1.3 1.5	1.3 1.5	1.7 1.5	1.7 1.7	1.7 1.7	1.29 1.23	1.5 1.45	1.5 1.48	f*70					
	Монтажная стрела провеса, м	fмонт	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 1.38	1.6 1.6	1.37 1.59	1.59 1.59	1.22 1.16	1.43 1.38	1.43 1.41	fмонт					
	Тяжение провода при монтаже на фазу, кг	Нмонт	140.2 152.5	150 162	172.8 184.3	215 189	192 196	304 254	360	331.7	506 438	524	250 262	275 285	327 332	Нмонт					

Работать совместно с листом ЭП-I-19

1973г.	ОРУ 110 кВ (на унифицированных конструкциях)	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Шинные порталы.	Типовые решения 407-0-135	Альбом I	Лист ЭП-I-18
--------	--	---	---------------------------	----------	--------------



Указания по применению порталов ОРУ 110 кВ

33

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

1. Указания:

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.

з. (на унифицированной конструкции)	Выбора типа портала в зависимости от района и сечения ошиновки.	Таблица №1		Типовые решения	Альбом	Лист
		407-0-135				