

типовыe материалы для проектирования

407 - 03 - 567.90

открытые распределительные
устройства 35кВ
на унифицированных конструкциях

альбом 1

ЭП1 Пояснительная записка и
указания по применению

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

407 - 03 - 567.90

ОТКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 35кВ НА УНИФИЦИРОВАННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

АЛЬБОМ 1

СОСТАВ ПРОЕКТА

АЛЬБОМ 1 ЭП 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА И УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

АЛЬБОМ 2 ЭП 2 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПЛАНЫ ОРУЧ. ЯЧЕЙКИ, УЗЛЫ.

АЛЬБОМ 3 ЭП 3 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ. УСТАНОВОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ
ОБОРУДОВАНИЯ И ГИРАЛАНДЫ ИЗОЛЯТОРОВ.

АЛЬБОМ 4 КС 1 СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ. ПЛАНЫ СТРОИТЕЛЬ-
НЫХ КОНСТРУКЦИЙ

АЛЬБОМ 5 КС 2 СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ. ОПОРЫ ПОД ОБОРУДОВА-
НИЕ.

РАЗРАБОТАНЫ СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ
ИНСТИТУТА "ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ"
МИНЭНЕРГО СССР

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН
В ДЕЙСТВИЕ МИНЭНЕРГО СССР,
ПРОТОКОЛ 36 от 30.05.90

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ОТДЕЛЕНИЯ
ГЛ. ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА

С.А. Гусев

Е.И. БАРАНОВ
И.П. ВОЛКОВ

© СЗО Энергосетьпроект, 1990

Госстрой СССР
Центральный институт теплового проектирования

МИНСКИЙ Филиал

220-23, г. Минск, ул. В.Хоружей, 13/61

Сдано в печать 11.12.1978 г.
Заказ № 87 Тип. № 112 экз. 11
Инв. № 2724/1

Содержание альбома №

НН листов	Наименование и обозначение документов Наименование листа	Стр.
	407-03-567.90 ЭП1 Пояснительная записка и указания по применению	
	407-03-567.90 - П3	
1...6	Пояснительная записка	3 . б
	407-03-567.90 - ЭП1 : Чертежи	
1	Схемы электрические: главные	9
2	Определение взаимного расположения сборных шин, РДЗ-35, С-35М-630-1041Ч, 1x7Ф3М-35	10
3	Определение взаимного расположения сборных шин, РДЗ-35, ВВУ-35А-40/3150Ч1 и 1x7Ф3М-35	11
4	Определение взаимного расположения сборных шин, РДЗ-35, ВВУ-35А-40/3150Ч1 и 2x7Ф3М-35	12
5	Определение взаимного расположения сборных шин, РДЗ-35, ВМЧЭ-35Б-25/1250ЧХ1 и 2x7Ф3М-35.	13

Години відомої
загубленості

1. Введение

В работе приведены типовые решения по открытым распределительным устройствам (ОРУ) 35 кВ., разработанные Северо-Западным отделением института "Энергосетьпроект" по макету типовых работ Госстроя СССР на 1990 г.

Целью работы является переработка типовых математических моделей для проектирования Н 407-03-438 87 по ОРУ 35 кВ. В связи с изменением за прошедший период номенклатуры и конструкций высоковольтного оборудования на напряжение 35 кВ, решений по унификации строительных опор, отдельных требований действующих директивных документов. Проектные решения в работе приняты с учетом накопленного за прошедший период опыта проектирования, строительства и эксплуатации установленных ОРУ.

Распределустстройства рассчитаны на применение в районах с I, II степенью загрязненности атмосферы и при высоте установки не выше 1000 м над уровнем моря.

Взаимное расположение оборудования и строительных конструкций ОРУ принято одинаковым независимо от типа порталов и учитывается возможность расширения ОРУ как в пределах первоначально принятой схемы, так при переходе к более сложным схемам.

Портальные конструкции для подвески ошиновки
приняты в двух вариантах - металлические и железо-
бетонные.

В обоих вариантах порталов приняты однотипные геометрические трапеции. Высота ячеековых порталов - 7,85м, ширины - 6,1м.

Опоры под оборудование разработаны из унифицированных железобетонных элементов (столб или свай) с металлическими конструкциями для крепления опорной арматуры.

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

2. Схемы электрических соединений.

В проекте разработаны компоновки ОРУ для типовых схем электрических соединений ОРУ 35 кв. в соответствии с работой 407-03-456.87. Схемы принципиальные электрические распределительных устройств напряжением 6...750 кв. подстанций."

Схемы приведены на листе ЭП1.1.

На данном листе не приведены схемы укрепленного блока (устный случай схемы 35-4Н) одного компоновочных решения по данной схеме выполнены в альбоме 2.

Непосредственно под каждой схемой указаны номера чертежей компоновок ОРУ по этой схеме, которые помещены в альбоме 2 данной работы.

3. Оборудование

Работа выполнена применительно к оборудованию 35кВ с изоляцией категории А по ГОСТ 9920-61, выпускавшему отечественной промышленностью по действующим на 1990г. номенклатурат.

Иванов	Борисский	114	07068
Григорьев	Захаров	114	07068
Лапин	Земенев	114	07068
Петров	Чукрово	114	07068
Смирнов	Белобородов	114	07068

407-03-56790

13

Поясните

дни Лист Листов
1 1 6
ДРУГОСЕРПЬОРОДСКИЙ
др. Западное отделение
Ленонград
Формат - 1/3

2724-01

Формат А3

Установочные чертежи землеройного оборудования и комплектации гирлянд изоляторов для подвески ошиновки приведены в объеме 3 данной работы. Установка обо рудования принята на унифицированных опорах из железобетонных стоек или сбои с металлическими конструкциями для крепления аппаратов.

Высота установки оборудования выбрана с соблюде нием требуемых "Правилами устройств электроустановок", шестое издание, переработанное и дополненное (ЛУЭ) электрических габаритов до форума и ошиновки с учетом принятых в проекте спрямления проводов и возможности промежуточных наземных кабельных лотков вблизи любого из аппаратов.

4. Компоновочные решения

В данном издании проекта ОРУ 35кВ, сохранены основные принципы компоновочных решений проекта выпуска 1987г., к которым относятся:

1. Расположение на одном уровне расположение всей аппаратуры
2. Применение для ошиновки только гибких проводов.

3. Размещение оборудования, обеспечивающее подъезд по спланированной территории монтажных и передвижных лабораторий при ремонтных работах.

4. Максимальная унификация конструктивных элементов ОРУ в отношении расстояний между опорами и строительными конструкциями независимо от типа высоковольтного оборудования и портала ошиновки

5. Возможность расширения ОРУ как в пределах первоначальной схемы, так и при переходе к более сложным схемам с одноступенчатым оборудованием.

Таким образом, компоновка по схеме, блок (линей трансформатор) с выключателем "должен расширяться с переходом к блочным либо мостиковым схемам с одноступенчатым оборудованием, а также к схеме "одна секционированная система шин" (вариант 1) компоновки выполнены для ОРУ, применяемого в качестве высшего напряжения на подстанциях 35кВ.

Для ОРУ по блочным и мостиковым схемам и схеме "одна секционированная система шин" (вариант 1) компоновки выполнены для ОРУ, применяемого в качестве высшего напряжения на подстанциях 35кВ.

В отличие от ТМП 407.03-438.87, компоновки ОРУ по блочным и мостиковым схемам выполнены без верхнего яруса шин, проходящего над выключателем.

Изображение

Копия верна

Исполнительный документ
Год выпуска: 1977 год

Для схемы 35-1 "блок/линия - трансформатор) с развединителем" расстояние между полосами разведенителя выбрано 1м. из условия отключения тока холостого хода трансформатора не более 3А либо зарядного тока линий не более 2А в соответствии с п.9.2 сборника конструктивных материалов Глобтехуправления Минэнерго СССР.

При конкретном проектировании в случаях больших токов трансформаторов либо линий следует устанавливать разведенитель с расстоянием между фазами 2м, установочный чертеж которого приведен в альбоме З. Для этих разведенителей под приводом следует устанавливать козырек для защиты персонала от светового воздействия дуги.

Компоновка ОРУ по схеме "одна секционированная выключателем система шин" приведена в трех вариантах:

- с расположением сборных шин в одном ряду и с их креплением на опорных изоляторах, которая, в основном, рекомендуется для ОРУ высшего напряжения ПС и поэтапного перехода из блочных и мостиковых схем;
- с расположением сборных шин в одном ряду и с их креплением на порталах, которая рекомендуется для ОРУ среднего напряжения подстанций при количестве отходящих ВЛ не более двух на каждую секцию.
- с параллельным расположением сборных шин, которая рекомендуется для ОРУ среднего напряжения подстанций и позволяет выводить парные линии разных секций шин без пересечений

В компоновках по схемам со сборными шинами принято установку выключателей в два ряда

(каждый со стороны своего присоединения).

В связи с тем, что компоновки по схемам 35-1, 3, 4Н, 5Н и 9 (вар 1) выполнены для ОРУ высшего напряжения, в них рекомендуется установка выключателей типа С-35М-630-20 либо ВТЧЭ-35Б-25/1050 УХЛ, разведенителей на ток 1000А, ошиновка - один проводом до АС-240/32, включительно.

Шаг ячеек независимо от компоновки принят бп с учетом соблюдения всех требуемых ПУЭ электрических зазоров.

При этом шага обеспечивается возможность установки в ОРУ всех высоковольтных аппаратов, установочные чертежи которых приведены в альбоме З данной работы.

Исключение составляют выключатели ВВЧ-35А-40/1/2000-3200У, установка которых либо требует шага ячеек вм. либо в ячейках с шагом бп.

она возможна при смещении выключателей в противоположные стороны относительно оси ячейки на 900мм

Габаритные эскизы взаимного расположения оборудования и строительных конструкций, на основании которых определены шаг и длина ячейки, приведены на листах ЭП1, 2-ЭП1.7.

Междуполосные расстояния всех аппаратов приняты в соответствии с рекомендациями заводов-изготовителей.

Исключение составляют разведенители в ячейке секционного выключателя (компоновки по листу ЭП2, 23), у которых междуполосное расстояние принято 2м. по конструктивным

407-03-567.90 73

черт

3

2724-01

сооружением, а также при отключении токов холостого хода $\geq 3A$ и зарядного тока, линии более $2A$.

Несмотря на установки разрядников в цепях трансформаторов по всем схемам подлежит уточнению при конкретном проектировании с учетом требований п. 42 151 ПУЭ.

Кроме компоновочных решений, получивших отражение на планах ОРУ, в объеме 2 приведены компоновки кичек линий для ОРУ со сборными шинами, обеспечивающие возможность устройства АВР на одной из питающих подстанцию резервных линий. На этих линиях предусмотрена установка вентильных разрядников и трансформаторов напряжения НОМ-35-65.

Ремонтное обслуживание выключателей предусмотрено сбоку, поэтому рядом с одной стороны могут быть расположены только два присоединения с обеспечением зазоров сбоку каждого выключателя.

Для возможности проезда к любому оборудованию и сооружению ОРУ следует предусмотреть круговой обезд механизмов по территории ОРУ (См. лист ЭП.11).

б. Ошиновка.

В связи с тем, что компоновки ОРУ 35кВ выполнены для вариантов ОРУ как высшего, так и среднего напряжения подстанций, ошиновка ОРУ по блочным, мостиковым схемам, и схеме со сборными шинами (вар. 1) предусмотрена одиночными стальюлюминиевыми проводами сечением до $240/32$ ножки АС включительно (по максимально возможному сечению провода 81).

Для вариантов компоновок 2.3 ОРУ по схеме со сборными шинами ошиновка ОРУ предусмотрена одиночными либо спаренными стальюлюминиевыми проводами ножки АС сечением до $3x16$ АС включительно (см. таблицы на листах ЭП.9, ЭП.10).

Ошиновка ОРУ 35кВ рассчитана на токи КЗ до 20кА.

При токах КЗ более 20кА ошиновку следует проверять в соответствии с п. 4.2.56 ПУЭ на исключение возможности съемывания или оплавления (менее 200мм) сближения фаз в результате динамического действия токов КЗ.

Расчеты следует производить с учетом токо распределения и фактических токов КЗ, протекающих в системе по данному пролету, поэтому в данной работе расчеты не выполняются.

Для крепления проводов к портам в работе предусмотрены одиночные гирляндты типа ПС70-Д из стеклянных изоляторов.

Вместе с тем, принятые в проекте решения не лишают возможности использовать в конкретных случаях гирлянды типа ПФ70-В из фарфоровых изоляторов.

Присоединение спlices к пролетам ошиновки предусмотрено при помощи прессуемых ответвительных зажимов, а к аппаратам - с использованием прессуемых аппаратных зажимов.

Натяжные зажимы для крепления ошиновки к изоляторам включены в чертежи комплектации гирлянд и в соответствии с номенклатурой СКТБ треста. Электросетевизализация приняты для проводов сечением до 240 mm^2 болтевые, а для проводов больших сечений - прессуемые.

407-03-567.90

ПЗ

лист
4

2724-01

Спаренные провода монтируются с расстоянием между собой 120мм. и фиксируются при помощи стандартных дистанционных распорок, установленных примерно через 5м.

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

В таблице на листах ЭП1.9,10 приведены рекомендованные проектом стрелы провеса проводов разных сечений для ІІ и ІІІ районов по гололеду, подсчитанные на ЭВМ по программе СЗО „Энергосетьпроект».

Для условий с проводами, отсутствующими в таблице, следует пользоваться данными по проводам близайших больших сечений, а для ІІ и ІІІ районов по гололеду - соответственно данными по ІІ и ІІІ районам.

Указанные в графике монтажные стрелы провеса "стремы проводов определены с учетом подвески проводов при температуре наружного воздуха во время монтажа в пределах минус $20 \div +25^{\circ}\text{C}$.

6. Молниезащита.

Защита ОРУ предусмотрена молниевводами, установленными на стойках ячеековых порталов. Высота молниевводов - 15,85м. При этом количество изоляторов в гирляндах должно быть увеличено на 2 шт., о чем и указано на чертежах комплектации гирлянд изоляторов в альбоме 3.

На листе ЭП1.8 приведена расстановка молниевводов по ОРУ по всем схемам и указаны расчетные зоны защиты. Это же расстановка молниевводов принимается во всех планах ОРУ, приведенных в альбоме 2 проекта. При конкретном проектировании зоны защиты и места установки молниевводов уточняются, т. е. часть ОРУ может оказаться в зоне защиты соседних сооружений (ОРУ других напряжений, прожекторных патч и др.)

7. Указания по применению электротехнических чертежей.

Приведенные в работе чертежи могут быть разделены на следующие группы:

1. Чертежи, предназначенные для использования в конкретных проектах без каких-либо изменений и дополнений.

К этой группе относятся чертежи установки оборудования,узлов,вывключателей и частично ячеек при совпадении аппаратуры в ч. 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 так же со сборными шинами при совпадении количества ячеек, чертежи большинства ячеек и сборных шин, чертежи комплектации гирлянд, паячековые спецификации.

407-03-567.90 173

5

2724-01

3 Материалы, используемые в качестве вспомогательных, либо как спровоночные материалы данного здания.

К ним относятся чертежи определения взаимного расположения оборудования и строительных конструкций, таблицы спорта процесса прокладки и пояснительная записка.

8. Строительные конструкции.

Общая часть.

Строительная часть ОРУ 35кв. разработана с учетом использования следующих основных типов конструкций:

1. Унифицированные железобетонные порталы ОРУ 35-110 кв. серия З. 407.1-137 инв. № 12719 ГМ.

2. Унифицированные стальные порталы ОРУ 35-150 кв. серия З. 407.2-162 инв. № 13074 ГМ.

Указанные конструкции предназначены для использования в районах со следующими характеристиками:

- расчетная минимальная температура воздуха до минус 40°C включительно.

- максимальный нормативный вес гоноледа на ошиновке и проводах 8Л, а также высоковольтном оборудовании принят при толщине гололеда С=20 мм, что соответствует южному району при повторяемости 1 раз в 10 лет.

- максимальный скоростной напор ветра $\varphi=0.50$ кПа ($50 \text{ кгс}/\text{м}^2$) т.е. по южному району при повторяемости 1 раз в 10 лет.

Среднечастота района строительства не выше ббхлв по школе ГОСТ 6249-52.

Применение проектов не предусматривается в районах вечной мерзлоты, с макропористыми грунтами ю

типа просадочности, а также на площадках, подверженных оползням и коррозии.

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

Строительные чертежи ОРУ 35кв выполнены в качестве примера для следующих условий:

1. Порталы железобетонные со стойками ВС. Стойки порталов устанавливаются в сверленые колоданы, опоры под оборудование из стоеч СОМ, установленные в сверленых колоданах.

2. Порталы стальные фундаменты под стойки порталов и спор под оборудование выполняются из свай.

Подбор фундаментов и закреплений стоек порталов опор под оборудование в этих примерах выполнен для нагрузок южного района со следующими граничными условиями.

а) грунты площадки ОРУ-пески мелкие с расчетными характеристиками: $\gamma=0.49$ кН/м³, $\rho=1.8 \text{ г}/\text{м}^3$, $C_u=2 \text{ кПа}$ ($0,02 \text{ кгс}/\text{м}^2$), $E=14.7 \text{ МПа}$ ($150 \text{ кгс}/\text{м}^2$), $K_r=1$.

б) грунтовые воды отсутствуют

в) грунты однородные, не пучинистые и не насыпные

Указания по применению строительной части проекта.

Указания по применению порталов ошиновки приведены в выпуске О серии З. 407.1-137 и З. 407.2-162.

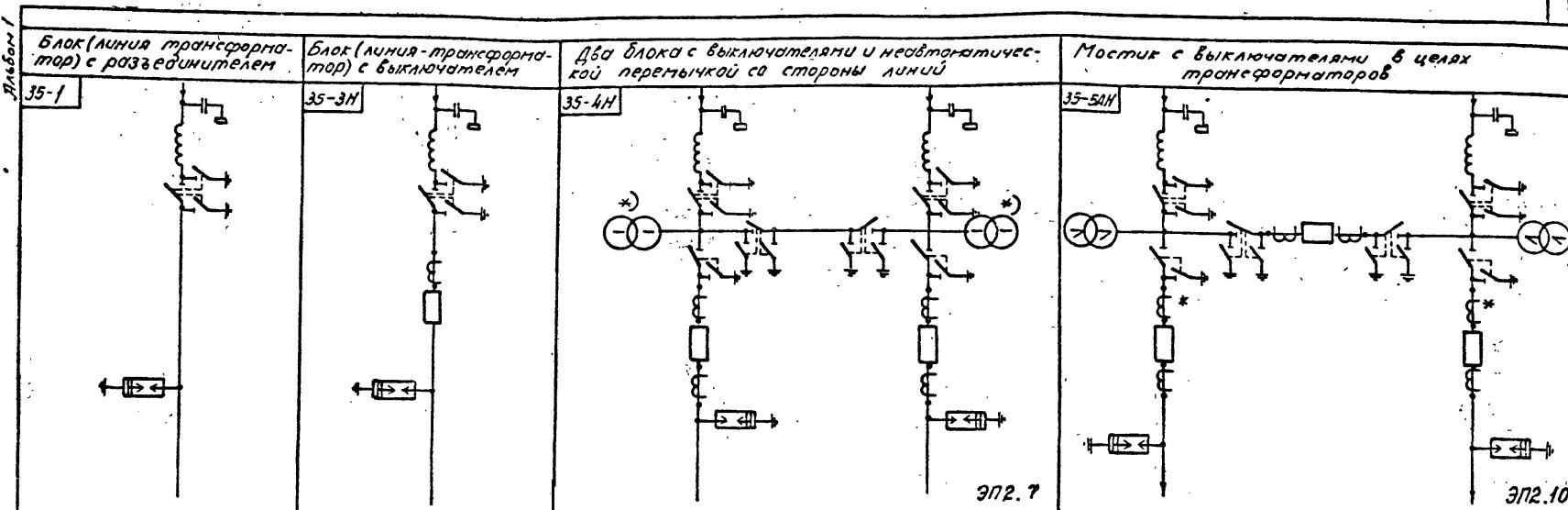
Указания по применению опор под оборудование приведены вальбоме настоящей работы и серии З. 407.9-153 выпуск 0.

407-03-557.90 173

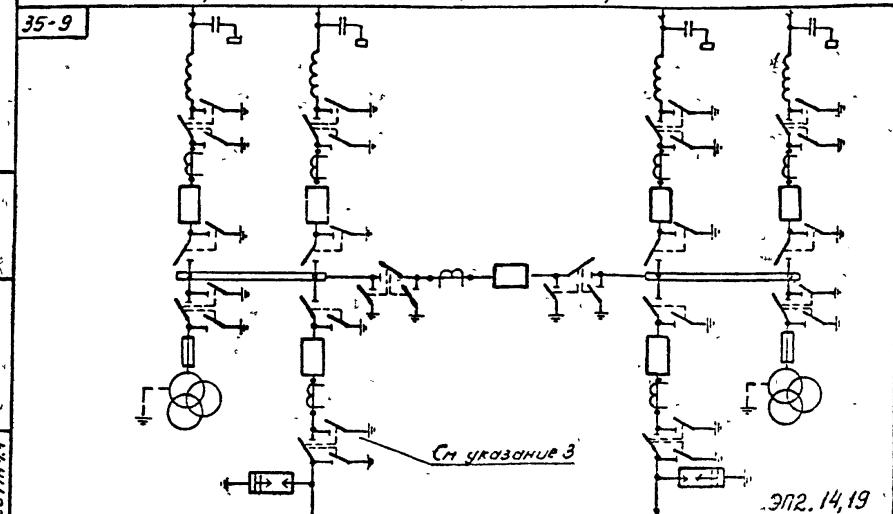
2724-01

лист

6



Одно секционированная выключательная система шин с расположением секций в один ряд



1. При присоединении одной линии 35кв. исключается установка разъединителей в перемычке и линии 35кв.
2. Необходимость установки и количество высокочастотной аппаратуры подлежат уточнению при конкретном проектировании.
3. Разъединители в цепях трансформаторов, ближайшие к силовым трансформаторам, устанавливаются в ОРУ только при трехобмоточных трансформаторах.
4. Оборудование, отмеченное *) устанавливается при соответствующем обосновании.

407-03-567.90 ЭП1

Открытие распределительные устройства 35кв. на унифицированных конструкциях

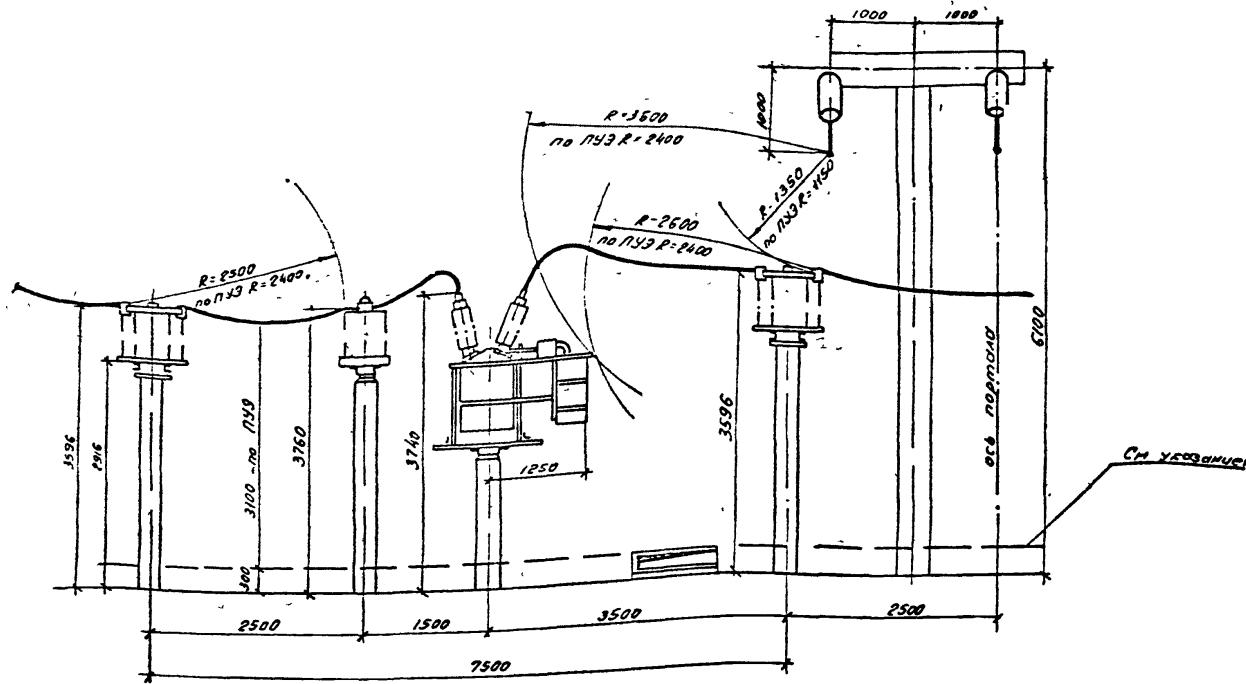
Нач. отм	Роменский	СТБ63	Годы	Лист	Чертеж
Ч.код.п	Белов	РДС-706			
ГИП	Болотов	ДМУ-706			
Г.спеч	Заречь	ДМУ-706			
Науч.р	Цыголова	ДМУ-706			
Техник	Ульяновенко	РД-706			

Схемы электрические главные

Энергосетпроект
Северо-Западное отделение
Денинград

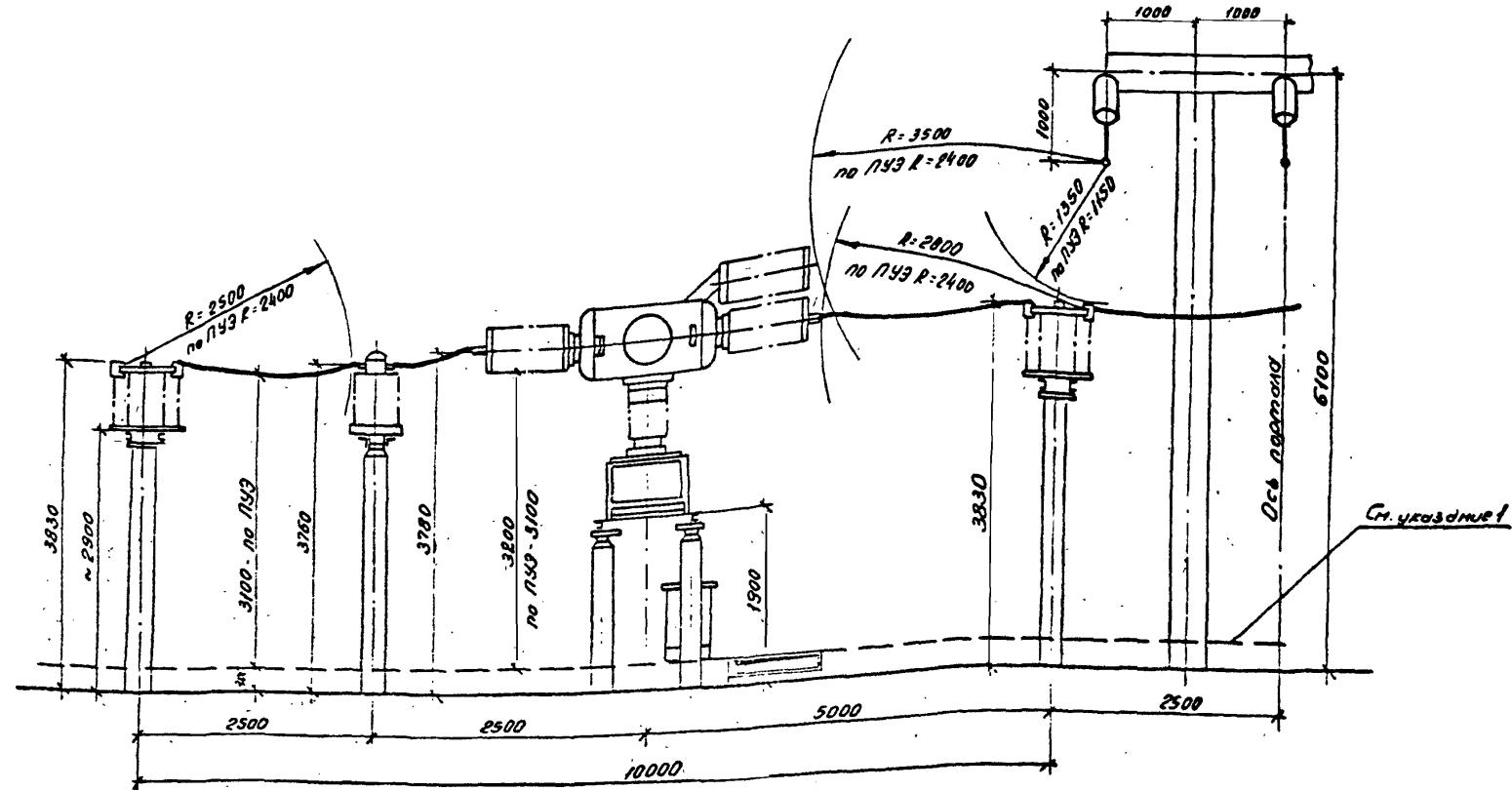
Копия верна

Автором



1. Высота установки аппаратов определена с учетом возможности прохождения наземных кабельных лотков высотой 300 мм. близи любого аппарата.

			407-03-567.90 ЭП1		
Открытые распределительные устройства 35кВ, по унифицированным конструкциям			Стандарт норма		
Наименование	Роменский	Город Белово	Город Тюмень	Город Челябинск	Город Курган
Изгото. Белово	700-	700-	700-	700-	700-
ГИП Волков	ЧМЗ	ЧМЗ	ЧМЗ	ЧМЗ	ЧМЗ
Город Златоуст	ЧМЗ	ГРС	ГРС	ГРС	ГРС
Город Челябинск	ГРС	-	ГРС	ГРС	ГРС
Город Курган	ГРС	-	ГРС	ГРС	ГРС
Техник Кутюровко	ЧМЗ	ЧМЗ	ЧМЗ	ЧМЗ	ЧМЗ

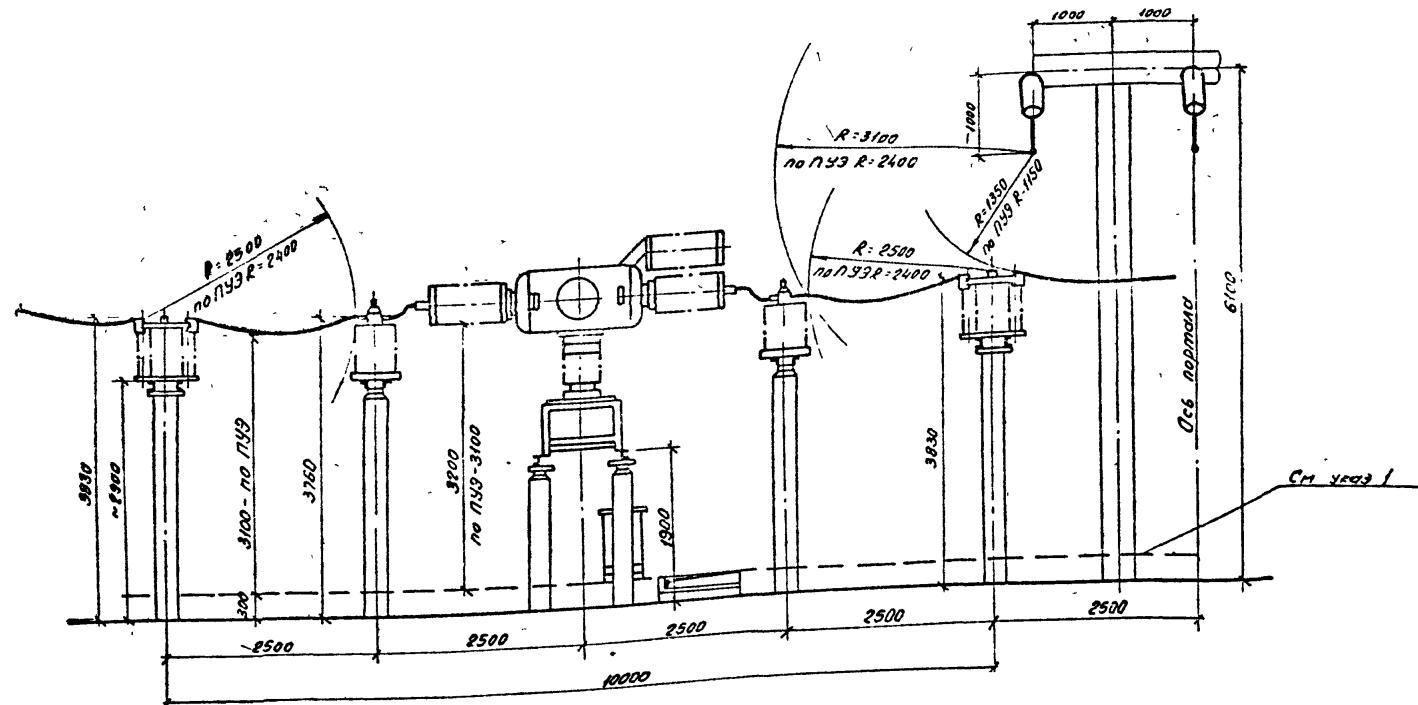


1. Высота установки аппаратов определена с учетом возможности прохождения наземных кабельных лотков высотой 300мм. близи любого аппарата.

				407-03-567.90	ЭП1
Открытое распределительные устройства 35 кВ на унифицированных конструкциях					
Нач. отд.	Дзержинский	118	отдел	Годов	Листы
Нач. контр.	Беловодь	106	-	РД	3
ГИИТ	Балков	741	-		
Ги спеч	Земель	741	106	Определение взрывного риска сборных шин, Р4.3-35,	
Нач. ср.	Цургубова	741	739	титания сборных шин, Р4.3-35, 884-354-40/350УЧ и 157Ф3М-35	
Горючик	Кулешовенко	741	106	Энергосервиспроект Северо-Западное отделение г. Ленинград	

Конурбован обр. 2724-01

Формат А3

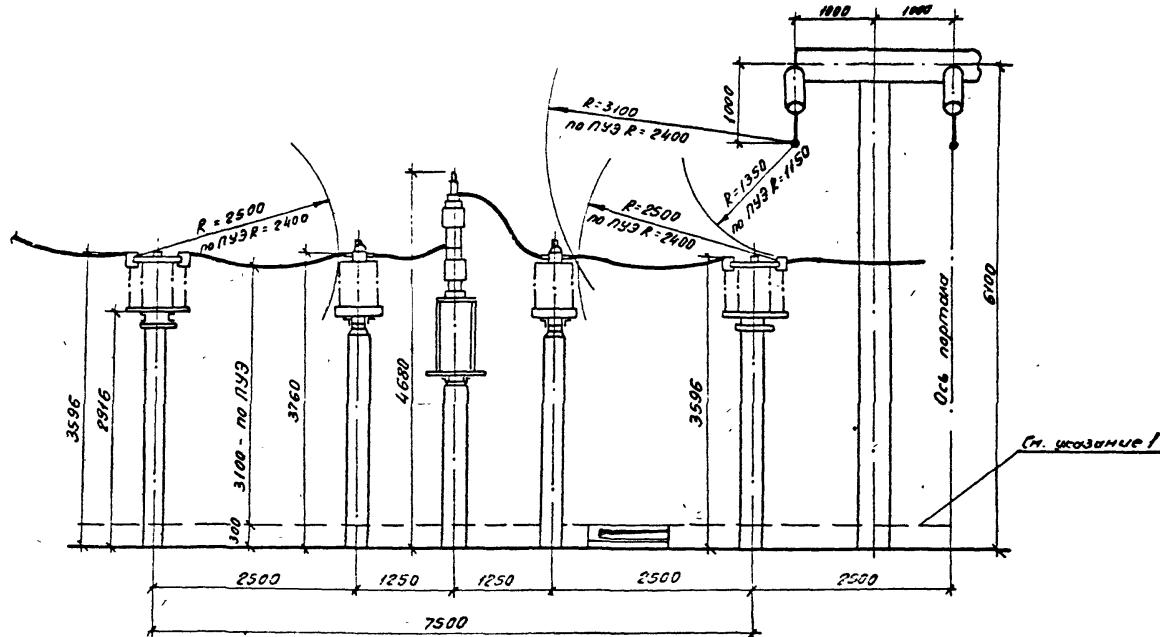


8. Высота установки аппаратов определена с учетом возможности прохождения наземных кабельных лотков высотой 300мм. Вблизи любого аппарата

				407-03-567.90	ЭП1	
			Открытые распределительные устройства 35кВ на унифицированных конструкциях			
Нач. отв.	Роголенский	До	открыт	Бюро РП	Лист	Листов
Изм.нр.	Белова	706	- ГО6		4	.
ГНП	Болков	ЧМК	ГУ6			
Гл.спец	Земель	ЧМК	ГО6			
Вып.нр.	Чукрова	706	- 25.90	Определение взаимного расположе- ния сборных шин, РД3-35, 888-35A-40/3150У и 2x703М-35		
Техник	Куликовина	ЧМК	706	Энергосистема проект Северо-Западное отделение Ленинград		
			Копировано об.		2724-01	формат А3

Норма верна: Книга

Бланк



1. Высота установки опоротов определена с учетом возможности прохождения наземных кабельных лотков высотой 300мм близи любого опорного

Изображение	Размеры и данные	Наименование
		15227742

407-03-567.90 ЭП1

Открытые распределительные устройства 35кВ.
на унифицированных конструкциях

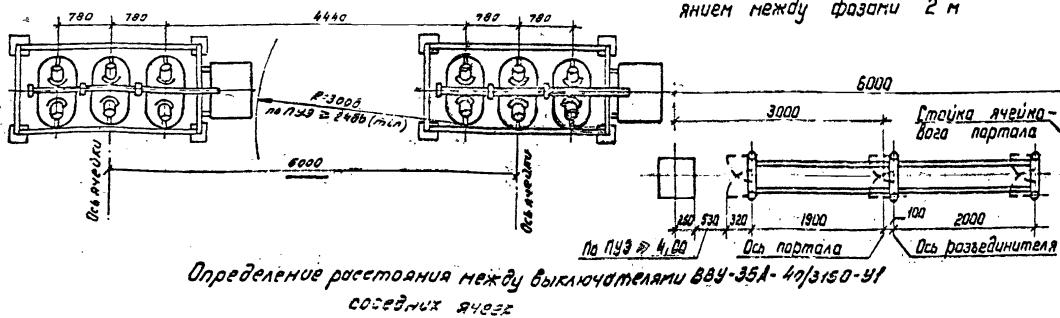
Нач. отп.	Роменский	11	0783	Стрела	Лист	Номер
Н.сокращ.	Беловод	3163	106			
ГНП	Волков	3163	106			
Г.спец	Земель	3163	706			
Нач.	Добро	3163	706	Установление взаимного расположе-		
				ния сборочных шин, РАЗ-35,		
				2ЧЧ-355-95/1250 УЛА1/2ХТР31-35		

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
Пензенский

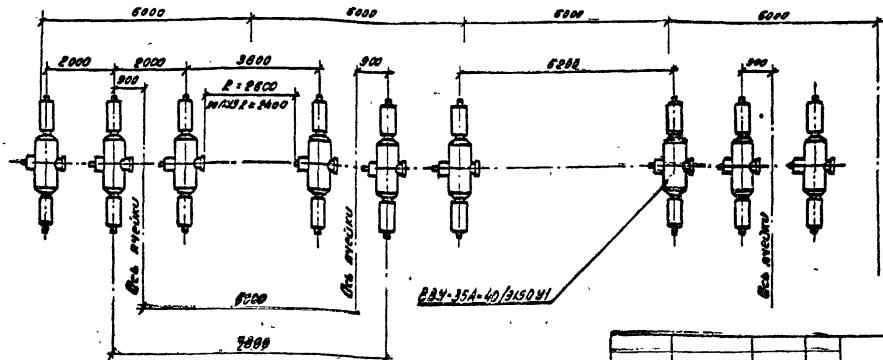
КОНЧА ВЕРНО! ГЛЕС-

216804 /

**Определение расстояций между выключателями
-С-35-3200/2009-506Ч соседних ячеек**

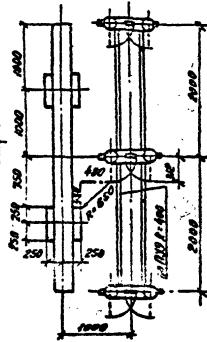


Определение расстояния между выключателями 88У-35А-10/3150-У1
соседних ячеек



Проверка генератора при установке под потолком разведчика с расстоянием между фазами 2 м

Определение расстояния между секционным разъе- динителем и порталом

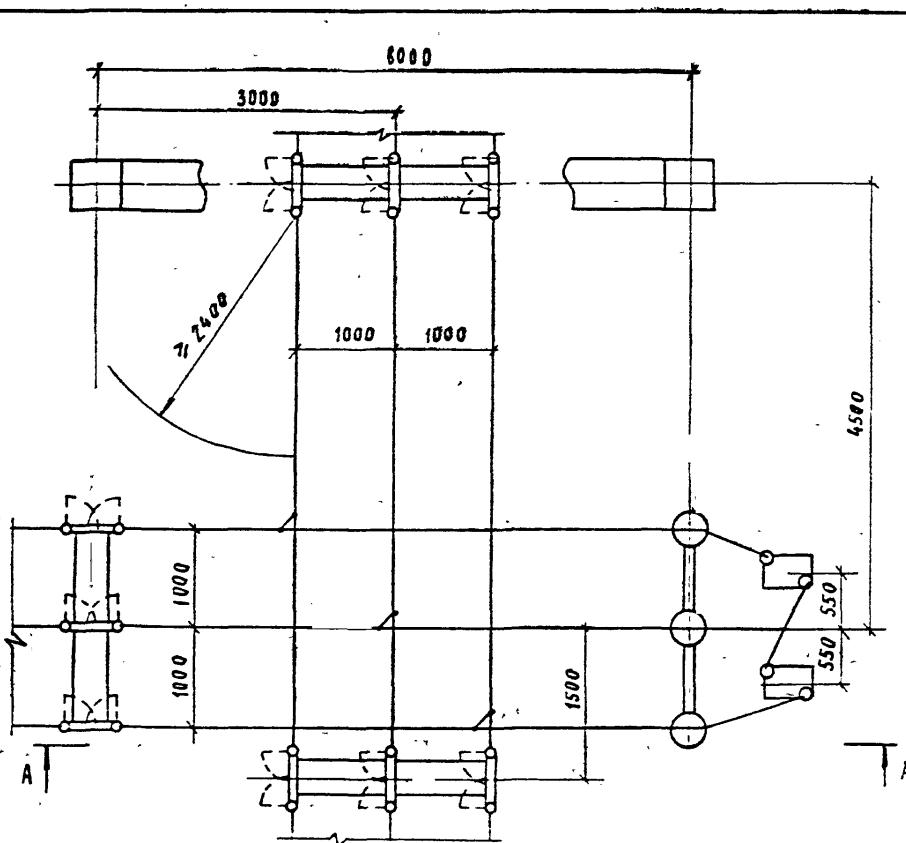


2724-01

Формат А3

КОПИЯ ВЕРНОГЛАСА

A 650 M 1



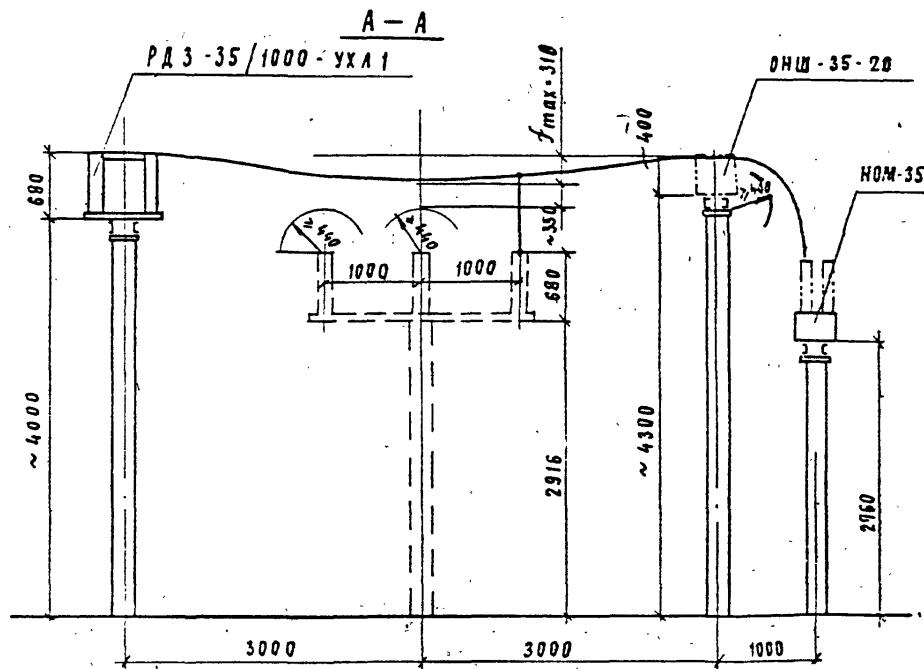
Расчет стрелы провеса в пролете
длиной 6м. при одном проводе в
фазе марки АС-240/32 в IV районе
по ГОЛОДЁДУ:

$$f_{\max} = \frac{q l^2}{8H} = \frac{3.45 \cdot 6^2}{8 \cdot 50} = 0.31 \text{ м} \quad \text{где}$$

$g = 3.45 \text{ кг/m}^3$ — МАССА ПРОВОДА,

$\delta = BM - \text{длина пролёта};$

$H = 50 \text{ кр.} - \text{таженне прободи.}$



Расчет стрелы провеса в пролете
длиной 6м. при одном проводе в
фазе марки АС-240/32 в IV районе
по ГОЛОДЁДУ:

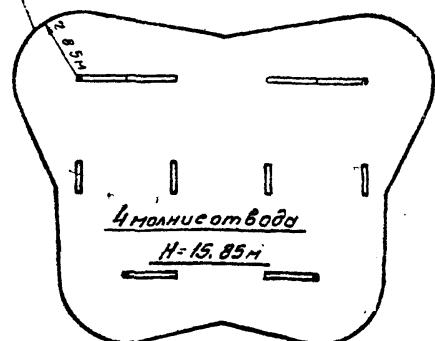
$$f_{\max} = \frac{q l^2}{8H} = \frac{3.45 \cdot 6^2}{8 \cdot 50} = 0.31 \text{ м} \quad \text{где}$$

$g = 3.45 \text{ кг/m}^3$ — МАССА ПРОВОДА,

$\delta = BM - \text{длина пролёта};$

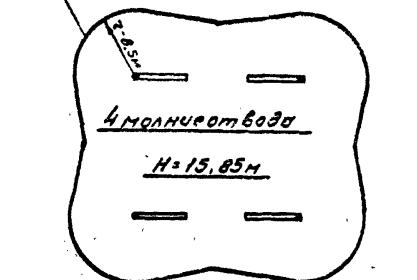
$H = 50 \text{ кр.} - \text{таженне прободи.}$

				407 - 03 - 567.90	ЭП1
Открытые распределительные устройства ЗЭКВ на унифицированных конструкциях					
Н.Ч.Э.Г.Д.	РОМЕНСКИЙ	С.П.Б.О.Б.		стадия	лист
Н.К.У.М.П.	БЕЛОУСА	Р.Б.Л.Г.Б.		листов	
Г.Р.И.А.	ЗРАКОВ	Г.А.Г.Г.С.			
РА СПЕЦ	ЗЕМЕЛЬ	У.Ч.Ч.	П.П.П.	РП	7
НАУ.РР	ЦУКРОВА	Б.Б.Б.Б.	Г.Б.Б.Б.	Установка высоты установки оборудования перемычки по блоч- ным и жестиковым схемам.	
ИМПЕР.	АУДИНОВА	С.Г.Г.Г.	Г.С.С.С.	«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград	

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

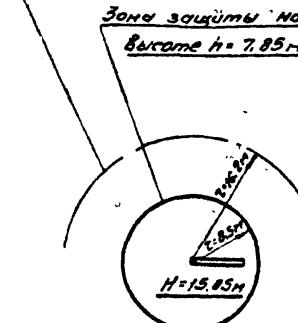
Наименование схемы
Со сборными шинами при расположении секций в один ряд?

Чертежно-графическое обозначение ОРУ
ЭП2.19

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

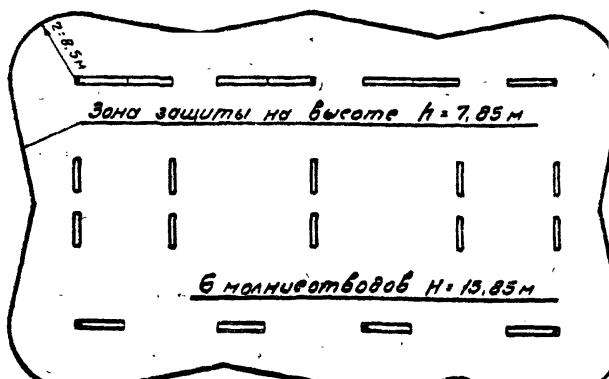
БЛОЧНЫЕ И МОСТИКОВЫЕ СХЕМЫ

ЭП2.4, 7, 10.

Зона защиты на высоте $h = 3,5\text{ м}$ 

БЛОК (линия - трансформатор)

ЭП2.1, 2.



Наименование схемы
Со сборными шинами при параллельном расположении секций

ЭП2.24

Зоны молниезащиты определены с учетом защиты ОРУ только молниеводоами, установленными непосредственно на стойках порталов. В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне молниезащиты соседних сооружений подстанции, количество и расположение молниеводоев подлежит уточнению.

407-03-567.90 ЭП1

Открытые распределительные устройства зданий
использованных конструкциях

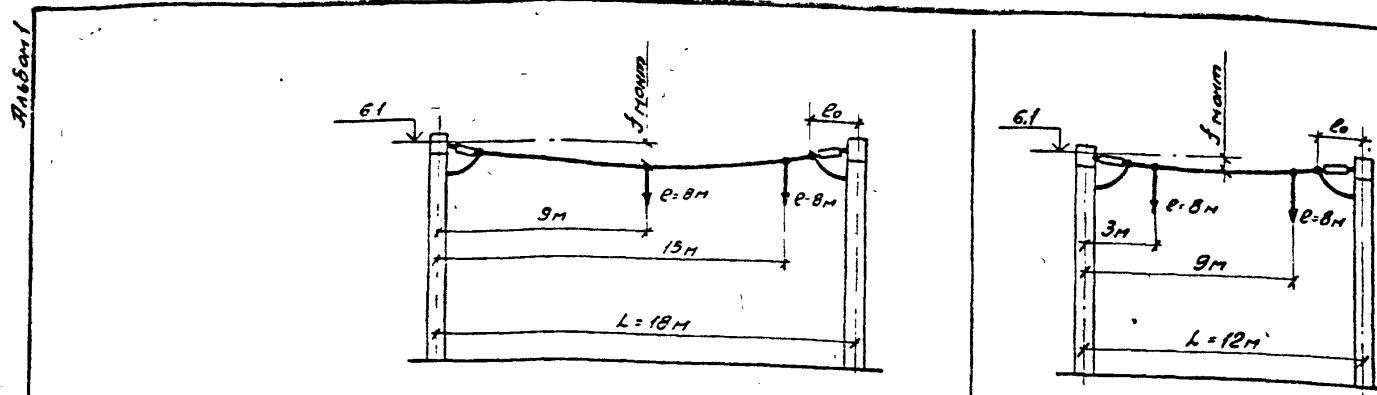
Нач. отп.	Ремесенский	7/1	ЭП2.4
И контр. блоки		ЭП2.4-7.06	
ГМП	Волков	7/1	7.06
ГА спеч	Заменя	7/1	7.06
Ноч. отп.	Чубарова	7/1-ЧАП	
Техник	Кумыловский	7/1	7.06

Молниезащита ОРУ

Энергосергетик проект
Северо-Западное отделение
Департамент

2724-01

Формат А3



Наименование		Условное обозн.	Пролет $L=18\text{м}$										Пролет $L=12\text{м}$											
Исходные	Провод		AC-120	AC-240	AC-300	AC-500	2AC-300	2AC-500	3AC-500	AC-120	AC-240	AC-300	AC-500	2AC-300	2AC-500	3AC-500								
данные	Радион по гололеду	-	II	IV	IV	IV	IV	IV	IV	II	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV		
	Фактическое сечение провода, мм^2	5	136,8	275,7	339,6	553,5	679,2	1107,0	1660,5	136,8	275,7	339,6	553,5	679,2	1107,0	1660,5	136,8	275,7	339,6	553,5	679,2	1107,0		
Результаты расчетов	Пажение провода по фазу, kG при $t=5^\circ\text{C}$	Hr	75	190	107	224	119	256	150	304	232	505	300	610	441	550	42	97	64	144	72	121	93	
	Напряжение в проводе, kV/mm^2	Gр	0.55	1.39	0.39	0.81	0.35	0.75	0.27	0.55	0.36	0.74	0.27	0.55	0.27	0.51	0.30	0.71	0.23	0.41	0.21	0.35	0.17	
	Стрела провеса, м	f _r	1.00	1.00	0.87	1.00	0.86	0.93	0.82	0.91	0.85	0.93	0.82	0.91	0.81	0.97	1.00	1.00	0.79	1.00	0.76	1.00	0.70	
	Стрела провеса при $t=70^\circ\text{C}, \text{м}$	f ₇₀	0.96	2.93	2.92	2.99	0.51	0.94	0.88	0.94	0.90	0.95	0.87	0.94	0.85	0.95	0.98	0.94	0.81	0.95	0.79	1.00	0.80	
	Максимальная стрела професа, м	f _{монтаж}	1.73	5.88	1.82	3.54	1.86	1.82	1.81	1.86	1.85	1.89	1.86	1.87	1.73	1.23	1.87	1.53	1.79	1.55	1.77	1.39	1.71	1.25
	Пажение провода при монтаже на фазу, кг	f _{монтаж}	55	58	107	97	132	126	217	202	261	244	460	304	650	564	31	32	63	51	78	61	131	112

Таблица расчетной массы элементов ошиновки

Провод	Масса провода, $\text{kg}/\text{м}$	Максимальная масса провода с гололедом		Масса проводника 4ПФ70-8 с изоляцией и сортировкой по гололеду		Длина проводника 4ПФ70-8 с изоляцией и сортировкой по гололеду		Масса проводника 6ПФ70-8 с изоляцией и сортировкой по гололеду		Длина проводника 6ПФ70-8 с изоляцией и сортировкой по гололеду		
		II-Р-Н	II-Р-Н	III-Р-Н	III-Р-Н	II-Р-Н	II-Р-Н	III-Р-Н	III-Р-Н	II-Р-Н	II-Р-Н	III-Р-Н
	9, кг/м	9, кг/м	9, кг/м	9, кг/м	80, м	80, м	80, м	0, кг	0, кг	0, кг	0, кг	0, кг
AC-95/16	0,385	1,18	2,47	23,59	27,12	30,67	0,808	33,29	38,28	43,28	1,10	
AC-120/19	0,471	1,33	2,65	23,59	27,12	30,67	0,809	33,29	38,28	43,28	1,10	
AC-165/24	0,705	1,64	3,1	27,14	30,67	34,22	0,809	36,84	42,35	47,89	1,10	
AC-240/32	0,921	1,93	3,45	24,62	28,31	32,00	0,813	34,32	39,47	44,62	1,13	
AC-300/39	1,132	2,2	3,8	24,67	28,37	32,07	0,813	34,32	39,47	44,62	1,13	
AC-500/64	1,852	3,11	4,89	28,80	33,12	37,44	1,813	38,50	44,29	50,05	1,13	
2AC-300/39	2,264	4,55	7,76	28,65	32,95	37,25	1,005	37,36	42,56	48,56	1,30	
2AC-500/64	3,704	6,38	9,95	34,64	39,83	45,03	1,297	44,34	51,00	57,64	1,30	
3AC-500/64	5,556	9,33	14,67	41,30	47,49	53,68	1,237	50,99	58,64	65,29	1,30	

Ст. вместе с листом ЗП1.10

407-03-567.90 ЭП1

Номод	Раменский	14	7069
Н.контр	Белово	7066	706
ГИИП	Белово	724	708
Г.спец	Белово	724	706
Ноч.зр	Белово	724	706
Цукрово	Белово	724	706
Генич.кумпино	Белово	724	706

Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Шинные подставки.

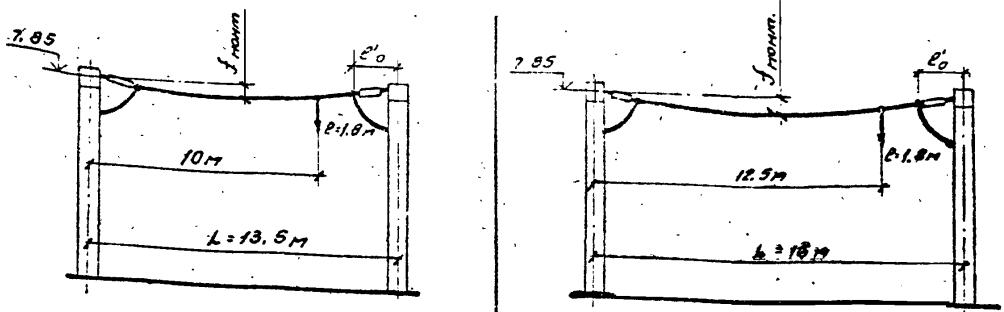
Краткие пояснения

1. Таблицы составлены применительно к компоновкам по всем типовым схемам с учетом максимально допустимых тяжений на ачейковые порталаы - 800 кг. шинные - 850 кг на фазу. Максимально допустимые стрелы провеса по электрическим схемам приведены для ячейковых и шинных пролетов 1,0м.

2. Расчет произведен для II и III районов по гололеду. Для I и IV районов следует пользоваться расчетными данными соответственно II и III 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 ПФ70-8 (для шинных порталов из четырех, с для ачейковых - из шести изоляторов).



Наименование		Условие обзора	Пролет $L = 13.5\text{м}$												Пролет $L = 18\text{м}$												Условие обзора				
Исходные данные	График	-	AC-120	AC-240	AC-300	AC-500	AC-500	AC-500	AC-500	AC-500	AC-120	AC-140	AC-300	AC-500	AC-500	AC-500	AC-500	AC-500	AC-500	AC-500	AC-500	AC-500	AC-500	AC-500	AC-500	AC-500	AC-500				
	Район по гололеду	-	II	IV	III	IV	II	IV	III	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	136,8	275,7	339,6	553,5	679,2	1107,0	1680,5	136,8	275,7	339,6	553,5	679,2	1107,0	1680,5	136,8	275,7	339,6	553,5	679,2	1107,0	1680,5	136,8	275,7	339,6	553,5	679,2	1107,0	1680,5		
Масса провода на фазу, кг/с	прит $\theta = 5^\circ$	H_f	67	128	92	147	99	155	124	225	137	209	179	255	254	432	78	158	105	183	131	193	169	248	159	256	205	364	293	530	
Напряжение в проводе, кг/мм 2	гололед	G_f	0.49	0.94	0.33	0.53	0.29	0.46	0.22	0.37	0.20	0.31	0.16	0.27	0.15	0.26	0.57	1.16	0.39	0.66	0.38	0.57	0.31	0.45	0.23	0.39	0.19	0.35	0.18	0.37	H_f
Стрела провеса, м	ветре	f_f	0.60	0.60	0.51	0.50	0.50	0.60	0.47	0.52	0.50	0.39	0.55	0.65	0.54	0.65	0.60	0.60	0.52	0.50	0.44	0.50	0.40	0.53	0.63	0.50	0.58	0.68	0.57	0.67	f_f
Стрела провеса при $\theta = 70^\circ, p$		f_{+70}	0.59	0.48	0.56	0.55	0.57	0.37	0.58	0.55	0.57	0.77	0.65	0.57	0.53	0.67	0.59	0.49	0.80	0.57	0.54	0.59	0.54	0.58	0.72	0.79	0.71	0.72	0.69	0.73	f_{+70}
Моментная стрела провеса, м		$f_{\text{мом}}$	0.56	0.45	0.53	0.51	0.55	0.54	0.53	0.50	0.63	0.74	0.60	0.53	0.58	0.53	0.56	0.45	0.54	0.51	0.48	0.54	0.46	0.52	0.66	0.74	0.64	0.66	0.62	0.66	$f_{\text{мом}}$
Масса провода при монтаже на фазу, кг/с	монтаже	$H_{\text{монтаж}}$	55	69	84	86	95	93	97	145	138	118	216	207	321	256	64	80	97	103	127	114	194	174	163	145	257	384	360	$H_{\text{монтаж}}$	

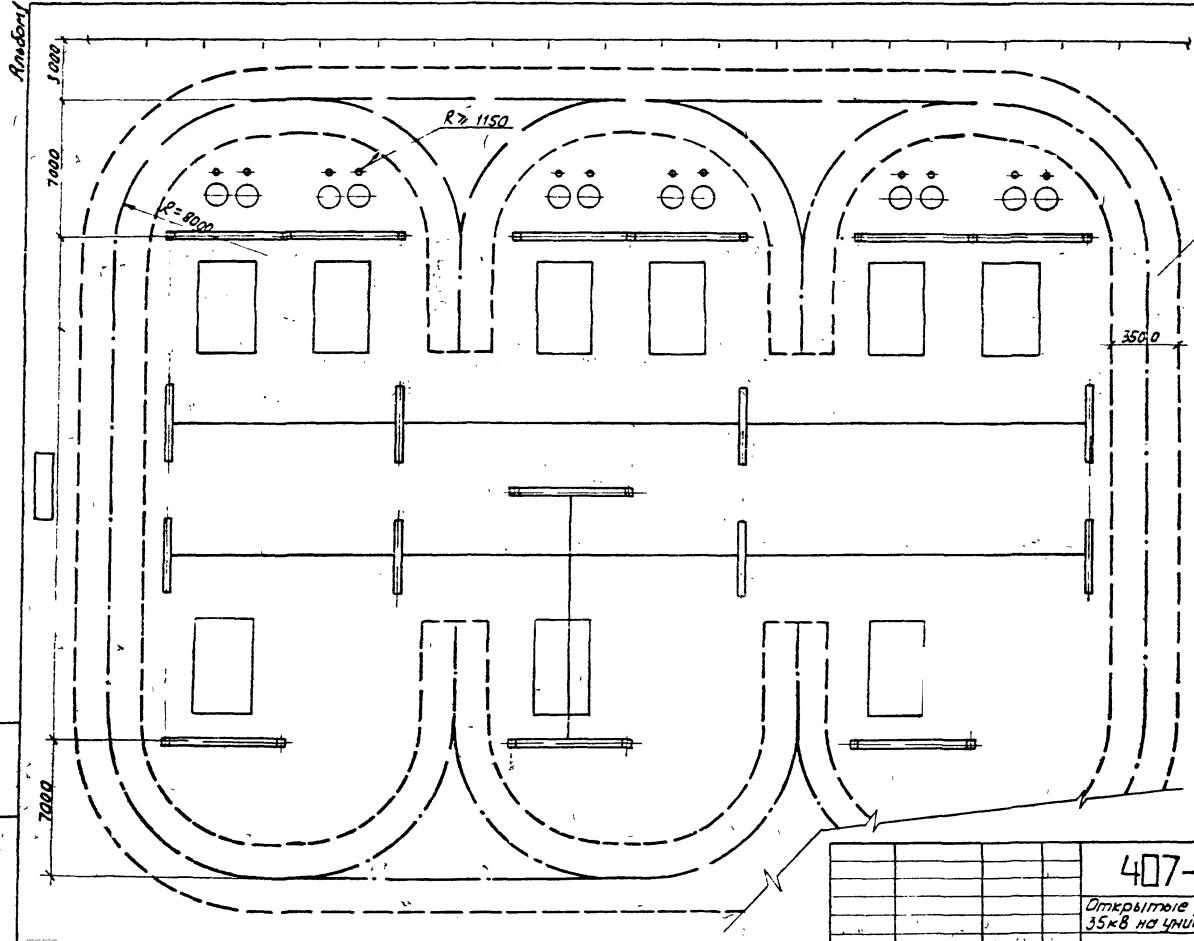
См. вместе с листом 371.9

407-03-567.90 ЭП1		
Открытые распределительные устройства ЭП1 на унифицированных конструкциях		
Чит. отп. Рогачевский Г.И.	61680	
Ч.контр. Белово	62630	
ГИИР Волков	61630	
Гл.спец. Земель	61630	
Чит. гр. Цыброва	631,6 - 6,65	Мониторинг таблицы стрел пролетов проводов. Ручейковые пролеты
Техник Кумыжко	61,80	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Питерград

Копировано об. 2724-01

формат А3

Норма верна: 85%



Подезд по сплошнебетонной территории

Уч.н. №02-002
Листинг и Задачи Бюро инж.
132271М-Р-1

407-03-567.90

407-03-567.90 ЭП1		
<i>Открытые распределительные устройства 35кВ на цифровизированных конструкциях</i>		
Страница	Лист	Листов
РЛ:	11	
Инженер Романский	1801	10690
Инженер Белова	Хлад.	10690
Гип. Барков	948	10690
Гип. Земцов	147	10690
Инженер Кудинова	Сумма	10690

Пример кругового обхода
территории ОРУ

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
г. Минск