50589
93

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

407-03-498.88

ОТКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 220кВ НА УНИФИЦИРОВАННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

АЛЬБОМ 1

ПЗ Пояснительная записка
ЭП1 Электротехнические чертежи

2506/1

СФ ЦИПП 620062, г.Свердловск, ул.Чебышева, 4
Зак.2503тип. 2506/1 тираж 300

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАН

407-03-498.88

ОТКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА НА УНИФИЦИРОВАННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

АЛЬБОМ 1

ПЕРЕЧЕНЬ АЛЬБОМОВ

АЛЬБОМ 1	ПЗ	Пояснительная записка.
	ЭП1	Электротехнические чертежи.
АЛЬБОМ 2	ЭП2	Электротехнические чертежи планов ОРУ, ячеек и узлов.
АЛЬБОМ 3	ЭП3	Электротехнические чертежи установки оборудования.
АЛЬБОМ 4	КС1	Планы строительных конструкций.
АЛЬБОМ 5	КС2	Строительные чертежи железобетонных порталов ошиновки.
2506/1 АЛЬБОМ 6	КС3	Строительные чертежи стальных порталов ошиновки. Опоры.

РАЗРАБОТАНЫ
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ
ИНСТИТУТА „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ"

ЗАМ. ГЛАВНОГО ИНЖЕНЕРА В.А.ОДИНЦОВ
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА Т.В.КАЛУГИНА

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ
В ДЕЙСТВИЕ
ПРОТОКОЛ № 29 ОТ 11.04.88

© СФ ЦИТП Госстроя СССР, 1988 г.

Копир. Изд. Формат А3

Содержание альбома 1

NN листов	Наименование и обозначение документов Наименование листов	Стр.
1...9	407-03-498. 88 ПЗ. Пояснительная записка.	
	407-03-498. 88 ЭП1. Электротехнические чертежи.	
1	ОРУ по блочным схемам. Схемы заполнения.	12
2	ОРУ по мостиковым схемам. Схемы заполнения.	13
3	ОРУ по мостиковым и кольцевым схемам. Схемы заполнения.	14
4	ОРУ по схемам со сборными шинами. Схемы заполнения.	15
5	Определение высоты установки выключателей ВМТ-220Б трансформаторов тока ТФЗМ-220Б и разъединителей РДЗ-220/2000.	16
6	Определение высоты установки выключателей ВЭК-220Б-40/2000 УХЛ1, трансформаторов тока ТФЗМ-220Б и разъединителей РДЗ-220/2000.	17
7	Определение высоты установки выключателей ВВД-220Б-40/2000 УХЛ1, трансформаторов тока ТФЗМ-220Б, разъединителей РДЗ-220/2000.	18
8	Определение расстояний между РДЗ-220, ШО-220 и металлическими железобетонными порталами при ошиновке двумя проводами.	19
9	Определение расстояний от отделителей, отключающих намагничивающий ток трансформаторов, строительных конструкций и других аппаратов.	20
10	Определение расстояний между разъединителями, отделителями и разрядниками и ячейковым порталом.	21
11	Определение расстояний при установке высокочастотного оборудования в трех фазах.	22
12	Определение расстояний от выключателей до оси дороги	23
13	Пример расстановки механизмов при обслуживании выключателя	24
14	ОРУ по блочным, мостиковым и кольцевым схемам. Молниезащита с использованием молниеотводов, установленных на стойках ячейковых порталов.	25
15	ОРУ по схемам со сборными шинами. Молниезащита с использованием молниеотводов, установленных на стойках ячейковых порталов.	26
16	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Ячейковые пролеты.	27
17	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Шинные пролеты.	28

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

Альбом 1

Пояснительная записка

1. Введение.

В работе приведены типовые решения по компоновке открытых распределительных устройств (ОРУ) 220кВ и установочные чертежи электрооборудования ОРУ 220кВ, разработанные Северо-Западным отделением (СЗО) института „Энергосетьпроект" по плану типовых работ Госстроя СССР на 1987г. поз. Т3.6.25.2.

Целью работы является разработка и внедрение компоновочных решений с учетом накопленного опыта проектирования, строительства и эксплуатации ОРУ 220кВ и соответствующих требований ПУЭ-86 и СН и П.

Планы ОРУ 220кВ разработаны применительно к сетке схем типовых материалов для проектирования „Схемы принципиальные электрические распределительных устройств напряжением 6...750кВ подстанций" 407-03-456.87, разработанного ВГПИ и НИИ „Энергосетьпроект" в 1987г.

ОРУ рассчитаны на применение в районах I и II степени загрязнения атмосферы и при высоте установки оборудования не более 1000м над уровнем моря. Климатическое исполнение оборудования в соответствии с ГОСТ 15150-69.

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

В обоих вариантах порталов траверсы металлические, однотипные. Высота ячейковых порталов 17,00м, шинных - 11,35м.

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

Опоры под оборудование разработаны из унифицированных железобетонных элементов.

Вопросы заземления и освещения ОРУ должны решаться при конкретном проектировании, в целом для подстанций, поэтому в данной работе они не рассматриваются.

				407-03-498.88 ПЗ			
Нач. отд.	Роменский		04.88	Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Скрипчинский		04.88		РП	1	8
ГИП	Калугина		04.88		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Рук. гр.	Гринталь		04.88				
Ст. инж.	Скрипчинский		04.88				

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

копир. Ал.Д

формат А3

2506/1

Альбом 1

2. Схемы электрических соединений.

На листах ЭП1-1,2,3,4 приведены схемы принципиальные электрических соединений ОРУ-220 кВ (схемы заполнения) с расположением аппаратов, соответствующим их действительному взаимному расположению на компоновочных чертежах.

Непосредственно под каждой схемой указаны номера чертежей компоновки ОРУ, выполненных применительно к данной схеме. Компоновочные чертежи в альбоме 2.

3. Оборудование.

Компоновки разработаны с учетом применения оборудования 220 кВ с изоляцией категории „А" отечественного производства в соответствии с действующей номенклатурой заводов-изготовителей.

Установочные чертежи всех применяемых в проекте аппаратов, а также чертежи комплектации гирлянд изоляторов для подвески ошиновки, приведены в альбоме 3.

Установка оборудования принята на унифицированных опорах из железобетонных стоек и свай, с металлическими марками наверху для крепления аппаратов. (Альбом серии 3.407.9-153, выпуск 4).

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

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

4. Ошиновка

Ошиновка ОРУ предусмотрена сталеалюминиевыми проводами марки АС сечением до 2 АС-500/64 включительно.
(листы ЭП1-16, 17).

Минимально допустимое сечение ошиновки для данной конструкции ОРУ по условиям короны - АС-240/32.

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

Альбом I

Портальные конструкции рассчитаны на подвеску указанной ошиновки с учетом применения ОРУ как на стороне ВН, так и на стороне СН подстанции.

Окончательный выбор портальных конструкций, а также их закрепление в грунте осуществляется в соответствии с рекомендациями, приведенными в указаниях по применению строительной части проекта (лист ПЗ-8).

Крепление проводов к порталам предусмотрено при помощи одиночных гирлянд из стеклянных изоляторов типа ПС70-А.

Вместе с тем, принятые в проекте решения допускают возможность использования гирлянд фарфоровых изоляторов типа ПФ70-В при конкретном проектировании.

Соединение проводов (в ответвлениях) предусмотрено при помощи ответвительных прессуемых зажимов.

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

Натяжные зажимы для крепления ошиновки к изоляторам включены в чертежи комплектации гирлянд (альбом 3).

Прессуемые аппаратные и натяжные зажимы изготовляются заводами ВПО „Союзэлектросетьизоляция".

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

Стрелы провеса проводов ошиновки выбраны с учетом допускаемых тяжений на портальные конструкции с учетом подвески проводов при температуре наружного воздуха во время монтажа в пределах −20...+25°С (листы ЭП1-16, 17).

С целью проверки ошиновки на возможное схлестывание проводов при токах КЗ более 20кА были проведены соответствующие расчеты ошиновки и проверка расстояний пролетов по результатам расчета.

В расчетах не учтены: жесткость проводов (в особенности сдвоенных),

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

Альбом 1

наличие спусков от шин к аппаратуре, малая вероятность совпадения всех факторов, отягчающих расчет токов к.з.

Расчеты приведены в альбоме, который хранится в пк СЗО ин-та Энергосетьпроект

Сечение ошиновки и рекомендуемые стрелы провеса проводов приведены в таблицах на листах ЭП1-16,17.

При применении в конкретных проектах проводов сечением, отсутствующим в таблицах, следует выбирать провода ближайшего большего сечения, а для I и III районов по гололеду-соответственно данные по II и IV районам.

5. Конструктивные решения.

В данном проекте заложены следующие основные принципы компоновки ОРУ:

а) распластанное расположение (на одном уровне) всей аппаратуры;

б) применение гибкой ошиновки;

в) размещение дорог и оборудования, обеспечивающее свободный подъезд механизмов и передвижных лабораторий при ремонтных работах;

г) максимальная унификация конструктивных элементов ОРУ в отношении расстояний между осями аппаратов и строительных конструкций независимо от типов высоковольтного оборудования и порталов ошиновки;

д) возможность расширения ОРУ как в пределах первоначальной схемы, так и при переходе к другим схемам с однотипным оборудованием.

Возможность расширения ОРУ иллюстрируется схемами заполнения на листах ЭП1-1,2,3,4.

Компоновки предусматривают расширение ОРУ и переход на другую схему, в основном, без демонтажа установленного оборудования и строительных конструкций.

Для ОРУ по блочным и мостиковым схемам (схемы 220-1, 3, 3Н, 4, 4Н, 5, 5Н, 5АН) выполнены варианты без учета расширения для случаев, когда схемой развития сетей расширение данного ОРУ исключено.

В компоновках ОРУ по всем схемам с учетом расширения под средним рядом шин принята ступенчато-килевая установка разъединителей пополюсного управления с ручным приводом и, вариантно,-с двигательным приводом типа ПД-5У1(ХЛ1).

Шаг ячейки во всех компоновках-15,4м. Эскизные проработки определения шага ячейки и взаимного расположения оборудования и строительных конструкций с учетом соблюдения требований ПУЭ-86 приведены на листах ЭП1-5...12.

Место установки разрядников в цепях трансформаторов по всем схемам подлежит уточнению при конкретном проектировании в зависимости от расстояния до силовых трансформаторов с учетом требований П.4.2.150,ПУЭ-86.

Аналогичным образом приведены и чертежи узлов секционирования сборных шин для ОРУ по

схеме 220-14. Эти узлы разработаны в двух вариантах - с расположением секционирующей аппаратуры в одном ряду с соответствующими шинами и расположением секционирующих выключателей шин „К1Е" и „К2Е" в одном ряду со всеми выключателями.

Первый вариант (лист ЭП2-96 альбом 2) размещения выключателей дешевле и более нагляден, поэтому он рекомендуется во всех случаях, когда оборудование секционирования размещается на свободном от застройки ОРУ месте.

Второй вариант (лист ЭП2-97 альбом 2) предназначен для случаев расширения ОРУ, когда в качестве секционных используются ранее установленные для других присоединений выключатели. При этом, с целью сокращения количества шинных опор, в ячейковом пролете одной из ячеек (лист ЭП2-97, альбом 2) изменена фазировка, что допустимо для данного случая в соответствии с п. 1.1.30 ПУЭ-86.

Междуполюсные расстояния всех аппаратов приняты в соответствии с рекомендациями заводов-изготовителей. Исключение составляют только отделители, предназначенные для отключения токов намагничивания трансформаторов и емкостных токов ВЛ, междуполюсное расстояние которых принято - 4,5 м.

Кроме компоновочных решений, получивших отражение на планах ОРУ, в проекте приведены узлы установки разрядников (лист ЭП2-115, альбом 2) шинных аппаратов со стороны торца сборных шин (лист ЭП2-110, альбом 2), что в ряде случаев целесообразней, чем установка этих аппаратов перпендикулярно к шинам, а также сборные шины со сдвоенными проводами и ряд других ячеек.

Перечисленные выше проектные решения предназначены для использования в нужных случаях при разработке конкретных планов ОРУ со сборными шинами.

Ориентировочные рекомендации по выбору того или иного варианта установки шинных аппаратов указаны ниже:

а) по листу ЭП2-110, альбом 2 (от шин „К1Е", „К2Е") в случаях, когда устанавливаются либо намечаются к последующей установке разрядники на шинах;

б) по листу ЭП2-111, альбом 2, в случаях, когда не предусматривается установка разрядников на шинах;

в) по листу ЭП2-110,111, альбом 2 (торцевая установка) рекомендуется, когда обычная установка приводит к увеличению территории ОРУ по ширине и при намечаемом расширении в одну сторону

г) по листу ЭП2-111, альбом 2 (от шин „К2Е") в случаях расширения ОРУ с переходом от простых схем к схемам со сборными шинами.

Альбом 1

Узлы установки разрядников на шинах приведены на листе ЭП2-115, альбом 2. Вариант компоновки ячейки /ЭП2-106 ... 109, альбом 2/ секционного /шиносоединительного/ выключателя для ОРУ со сборными шинами (вар. I, II, III и IV) выбирается в зависимости от принятого решения по установке шинных аппаратов.

Защита оборудования и ошиновки ОРУ от прямых ударов молнии предусмотрена проектом при помощи молниеотводов, установленных непосредственно на стойках ячейковых порталов, высота молниеотводов h=30,5 м.

На листах ЭП1-14,15, альбом 1 приведена расстановка этих молниеотводов на ОРУ по всем схемам и указаны расчетные зоны защиты. Эта же расстановка молниеотводов принята на всех планах ОРУ, приведенных в альбоме 2 проекта.

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

Компоновки и конструкции ОРУ обеспечивают возможность применения автокранов, гидравлических подъемников, телескопических вышек и инвентарных устройств для механизации ремонтных работ. Возможность проведения ремонтных и эксплуатационных работ на отдельных элементах схемы без отключения смежных присоединений обеспечивается путем соблюдения „ремонтных" расстояний, диктуемых ПУЭ. При этом ремонтные работы в ячейке должны проводиться с помощью инвентарных устройств. Ремонтные работы с применением грузоподъемных механизмов (автокраны, гидравлические подъемники) должны выполняться со снятием напряжения с соседних ячеек.

При конкретном проектировании это обстоятельство следует учитывать при выборе чередования ячеек с таким расчетом, чтобы была обеспечена возможность отключения соседних ячеек. В случаях, когда это требование выполнить невозможно, применение при производстве ремонтных работ грузоподъемных механизмов исключено, и ремонт оборудования следует выполнять с помощью инвентарных устройств.

Копир Атм 2506/1 формат А3

6. Указания по применению электрической части проекта

По объему использования чертежей все материалы, приведенные в работе, могут быть разделены на четыре группы:

1. Чертежи, предназначенные для применения в конкретных проектах без каких-либо изменений и дополнений. К этой группе относятся в большинстве случаев чертежи установки оборудования, узлов выключателей и частично ячеек при совпадении аппаратуры и т.д. связи.

Чертежи из этой группы, отобранные 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 по простым схемам, а также со сборными шинами при совпадении к-ва ячеек, чертежи большинства ячеек и сборных шин, чертежи комплектации гирлянд, поячейковые спецификации.

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

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

При несовпадении в конкретном проекте количества и направления части присоединений, принятых на соответствующих типовых чертежах, совпадающая часть переклеивается на новый лист, дополняемый чертежным путем до нужного количества ячеек с присвоением ему объектного номера. Последующее размножение таких чертежей производится любым из имеющихся способов.

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

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

К ним относятся габаритки выбора взаимного расположения оборудования и строительных конструкций, таблицы стрел провеса проводов и пояснительные записки.

Альбом 1

Строительные конструкции

1. Строительная часть ОРУ 220 кВ разработана с учетом использования следующих основных типовых конструкций:

а) унифицированные стальные и железобетонные порталы ОРУ 220-330 кВ серия 3.407.9-149, инв. N 12965 тм.

б) унифицированные железобетонные опоры под оборудование ОРУ 35-500 кВ серия 3.407.9-153, инв. N 12966 тм

Указанные конструкции разработаны для следующих условий применения:

а) расчетная минимальная температура наружного воздуха по самой холодной пятидневке до минус 40°С включительно.

б) нормативный скоростной напор ветра принят по ПУЭ (изд.6) для III ветрового района $q^н = 0{,}50$ кПа (50 кгс/м²) при повторяемости 1 раз в 10 лет.

в) максимальная нормативная толщина стенки гололеда принята равной $C = 20$ мм, что соответствует IV району по гололеду при повторяемости 1 раз в 10 лет по ПУЭ (изд. 6).

г) грунты оснований приняты условно не пучинистые со следующими характеристиками $\varphi^н = 0{,}49$ рад или 28°, $C^н = 2$ кПа $E = 14{,}7$ мПа, $\rho = 1{,}8$ т/м³.

д) грунтовые воды отсутствуют.

г) рельеф территории спокойный

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

Применение конструкций не предусматривается в районах вечной мерзлоты и на площадках, подверженных оползням и карстам.

Указания по применению проектов строительных конструкций приведены в выпусках о соответствующих серий

В строительной части данных типовых проектных решений выполнены монтажные схемы порталов ошиновки в двух вариантах: на железобетонных и стальных стойках. Траверсы для обоих вариантов - стальные.

Указания по применению строительной части проекта

При конкретном проектировании на основании электротехнической схемы выбирается план строительных конструкций из разработанных в альбоме 4. При применении металлических порталов на своях план строительных конструкций выполняется аналогично плану с порталами на подножниках.

Для заполнения таблиц закрепления конструкций в грунте определяются типы закреплений и марки фундаментов.

Типы закреплений опор под оборудование выбираются по выпуску серии 3.407.9-153.

Тип закрепления в грунте стоек железобетонных порталов выбирается по серии 3.407.9-149, выпуск 0.

Тип фундаментов под стальные порталы выбираются по серии 3.407-104, вып. 0.

Инв. N подл | Подпись и дата | Взам. инв. N

Копир. Ика формат А3

Альбом 1.

Сопоставление технико-экономических показателей ОРУ 220кВ по типовым материалам для проектирования 407-03-498.88 с типовыми строительными решениями 407-03-321. выпуска 1982г (по изменяющимся элементам) на одно ОРУ

№№ п.п.	Наименование показателей	Количество		Экономия	
		По проекту 407-03-321	По проекту 407-03-498.88	Абсолютная	Относительная %
1	Суммарный расход бетона, м³	149,68	119	30,68	21
	в том числе цемента т	41,31	32,84	8,47	21
2	Суммарный расход металла, т	16,73	16,07	0,66	4
3	Общая стоимость строительных материалов, тыс. руб.	29	24,02	4,98	18
4	Стоимость СМР, тыс. руб.	4,03	3,45	0,58	14
	Трудозатраты, чел. дн.	238	199	39	17

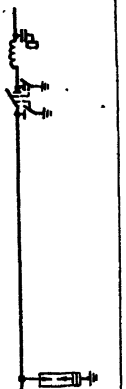
1. Показатели приведены из расчета на одно ОРУ по схеме 220-12 (две рабочие и обходная система шин).
2. Применяемость проекта - 40 раз в год.
3. Годовой экономический эффект составит примерно 67 тыс. руб., в том числе СМР - 7 тыс. руб.
4. Годовая экономия трудозатрат 468 чел. дн.

Принятые в работе строительные решения и оборудование соответствуют новейшим достижениям науки и техники.

Альбом 1

Схема N 220-1

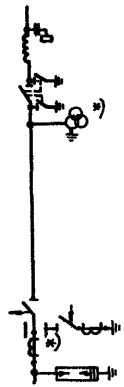
Блок (линия-трансформатор) с разъединителем



Номер листа альбома: ЭП2-1, ол.2

Схема N 220-3

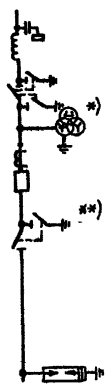
Блок (линия-трансформатор) с отделителем.



Номер листа альбома: ЭП2-2, ол. 2

Схема N 220-3Н

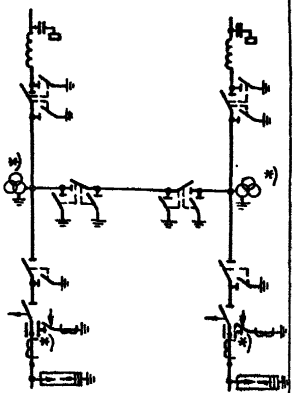
Блок (линия-трансформатор) с выключателем



Номер листа альбома: ЭП2-4, ол. 2

Схема N 220-4

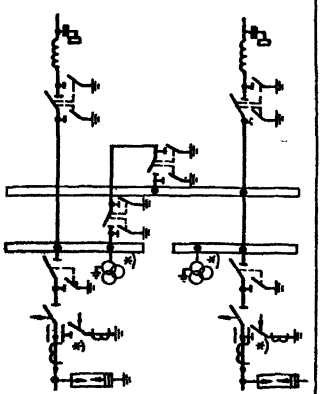
Два блока с отделителями и неавтоматической перемычкой со стороны линий (без учета расширения)



Номер листа альбома: ЭП2-6, ол. 2

Схема N 220-4

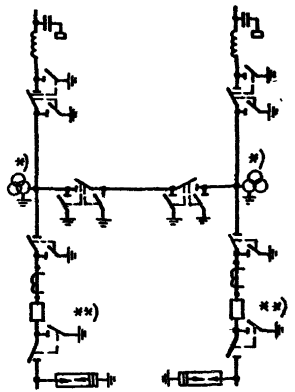
Два блока с отделителями и неавтоматической перемычкой со стороны линий (с учетом расширения)



Номер листа альбома: ЭП2-9, ол. 2

Схема N 220-4Н

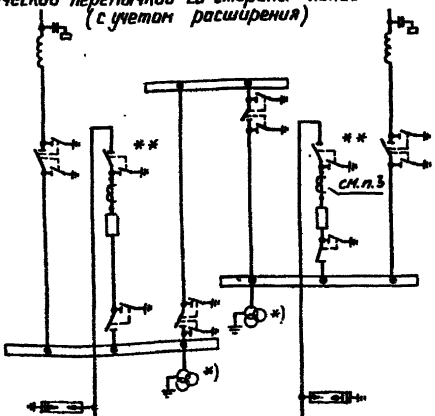
Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий (без учета расширения)



Номер листа альбома: ЭП2-12, ол. 2

Схема N 220-4Н

Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий (с учетом расширения)



Номер листа альбома: ЭП2-15 ол. 2

1. Необходимость установки трансформаторов тока и напряжения, отмеченных *), определяется при конкретном проектировании.
2. Разъединитель, отмеченный **), предусматривается при наличии питания со стороны СН.
3. Отличие взаимного расположения выключателя и трансформаторов тока от типовых схем вызвано конструктивными соображениями

				407-03-498.88 ЭП1		
				ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях		
Нач. отд	Раненский		04.88	ОРУ по блочным схемам	Стадия	Лист	Листов
Н. контр	Скрипниченко		04.88		РП	1	
Гл. спец	Калугина		04.88	Схемы заполнения	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Рук. гр	Гринталь		04.88				
Техник	Наумова		04.88				

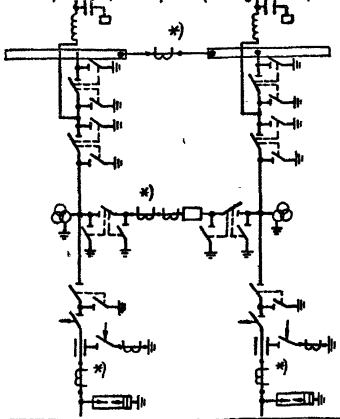
Копировал

Формат А3

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

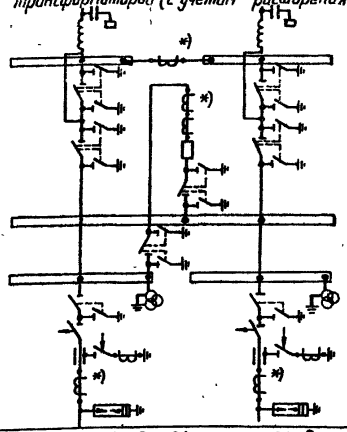
Альбом 1.

Схема N 220-5
Мостик с выключателем в перемычке и отделителями в цепях трансформаторов (без учета расширения)



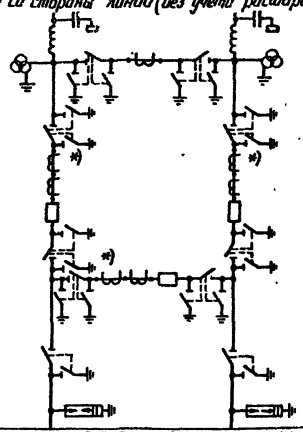
Номер листа плана | ЭП 2 - 18 | ал. 2

Схема N 220-5
Мостик с выключателем в перемычке и отделителями в цепях трансформаторов (с учетом расширения)



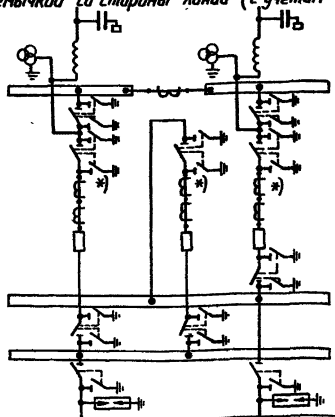
ЭП 2 - 21 | ал. 2

Схема N 220-5Н
Мостик с выключателями в цепях линий и ремонтной перемычкой со стороны линий (без учета расширения)



ЭП 2 - 24 | ал. 2

Схема N 220-5Н
Мостик с выключателями в цепях линий и ремонтной перемычкой со стороны линий (с учетом расширения)



Номер листа плана | ЭП 2 - 27 | ал. 2

1. Необходимость установки трансформаторов тока отмеченных *) определяется при конкретном проектировании.

Нач отд	Роменский		04.88
Н. контр	Скрипниченко		04.88
Гл. спец	Калугина		04.88
Рук. гр.	Грюнталь		04.88
Инженер	Никольская		04.88

407-03-498.88 ЭП1

ОРУ 220кВ на унифицированных конструкциях

ОРУ по мостиковым схемам

Стадия	Лист	Листов
РП	2	

Схемы заполнения

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
Ленинград

Копир. Ибта

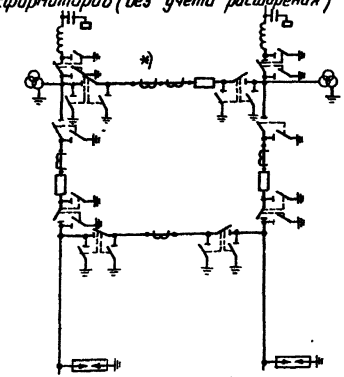
формат А3

Инв. N подл | Подпись и дата | Взам. инв. N

2806/1

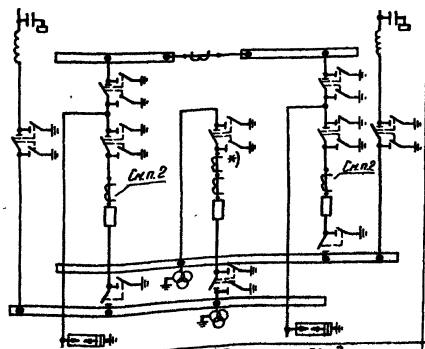
Альбом 1

Схема N 220-5АН
Мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов (без учета расширения)



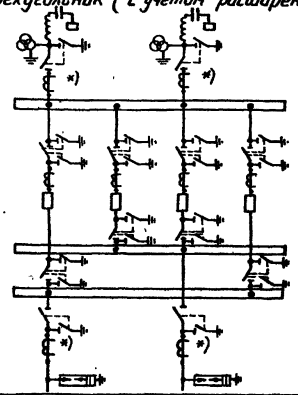
Номер листа плана | ЭП2 - 30 | ал. 2

Схема N 220-5АН
Мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов (с учетом расширения)



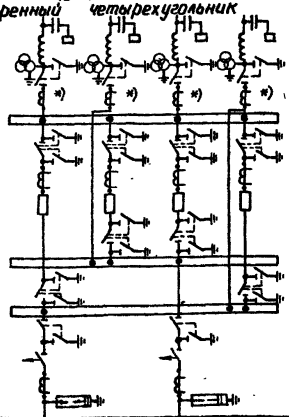
ЭП2 - 33 | ал. 2

Схема N 220-7
Четырехугольник (с учетом расширения)



ЭП2 - 36 | ал. 2

Схема N 220-8
Расширенный четырехугольник



Номер листа плана | ЭП2 - 39 | ал. 2

1 Необходимость установки трансформаторов тока, отмеченных *), определяется при конкретном проектировании.
2 Отличие взаимного расположения выключателя и трансформаторов тока от типовых схем вызвано конструктивными соображениями.

Нач отд	Раменский		04.88
Н.контр	Скрипничёнко		04.88
Гл. спец.	Калугина		04.88
Рук. гр	Гронталь		04.88
Инженер	Никольская		04.88

407-03-498.88 ЭП1

ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях

ОРУ по мостиковым схемам и схемам четырёхугольника

Схемы заполнения

Стадия	Лист	Листов
РП	3	

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
Ленинград

Копир. [illegible]

Формат А3

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

Альбом 1

Схема N 220-12

Одна рабочая, секционированная выключателем, и обходная системы шин

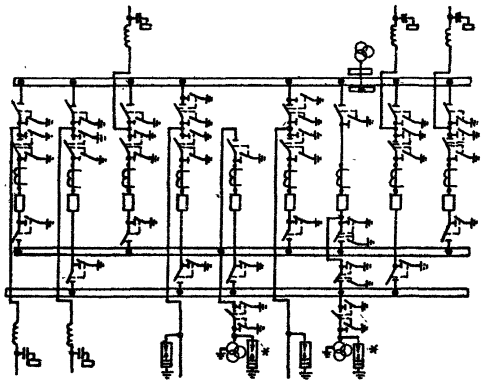
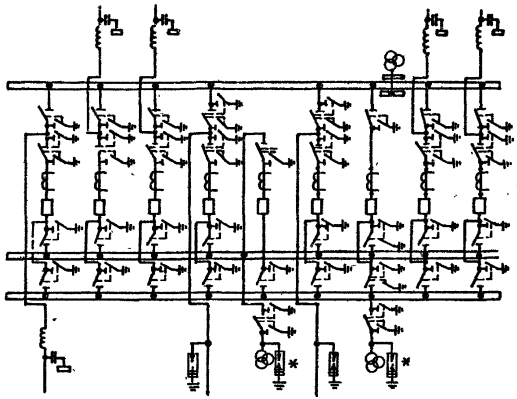


Схема N 220-13

Две рабочие и обходная системы шин



N листа плана	ЭП2-42, ал. II	ЭП2-46, ал. II

* Необходимость установки разрядников на шинах уточняется при конкретном проектировании.

				407-03-498.88 ЭП1			
				ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях			
Нач. отд	Роменский		04.88	ОРУ по схемам со сборными шинами	Стадия	Лист	Листов
Н контр.	Скрипниченко		04.88		РП	4	
Гл. спец	Калугина		04.88	Схемы заполнения	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Рук. гр	Грюнталь		04.88				
Техник	Наумова		04.88				

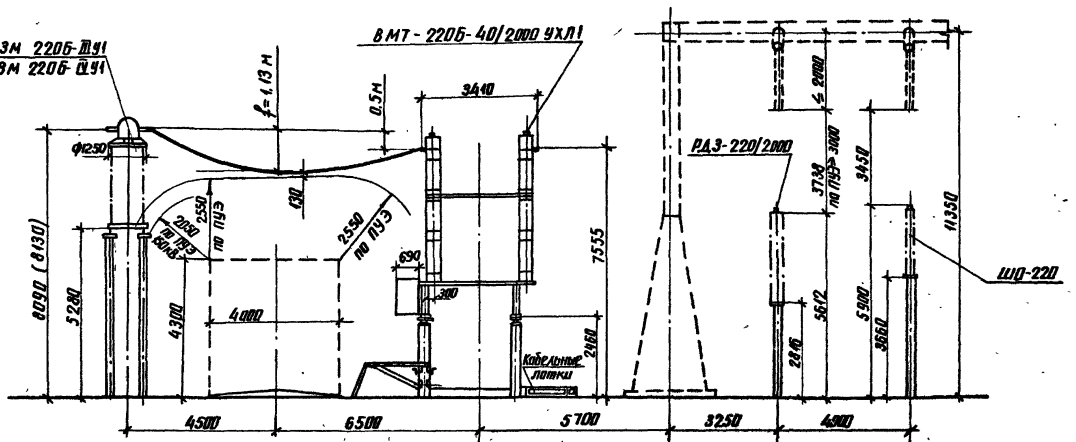
Копир. Кота

Формат А3

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N

2506/1

Альбом 1



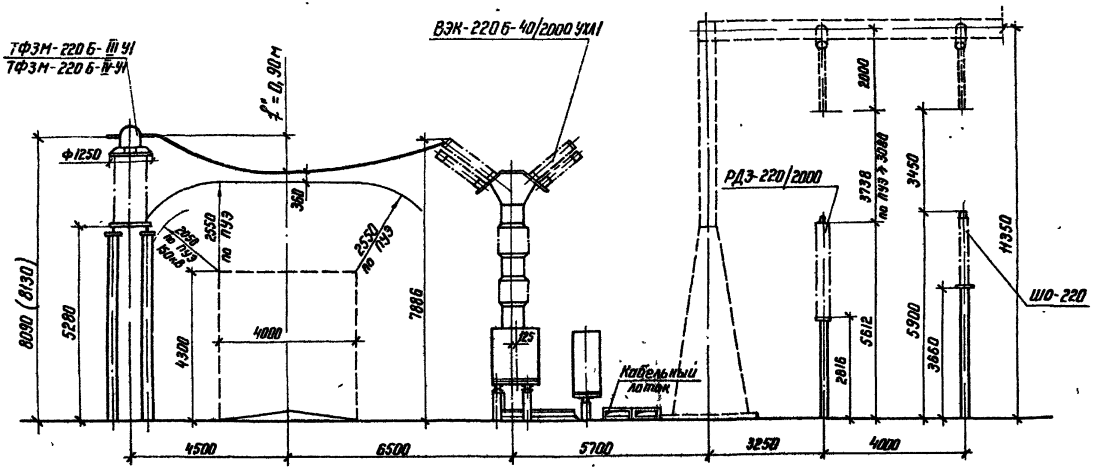
В скобках указаны размеры при компоновке с трансформаторами тока ТФЗМ 220Б-IV У1.

				407-03-498.88 ЭП1			
				ОРУ 220кВ на унифицированных конструкциях			
Нач. отд.	Роменский		04 88	ОРУ по схемам со сборными шинами	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Скрипниченко		04 88		РП	5	
Гл. спец.	Калугина		04 88	Определение высоты установки выключателей ВМТ-220Б, трансформаторов тока ТФЗМ-220Б и разъединителей РДЗ-220/2000	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Рук. гр.	Грюнталь		04 88				
Техник	Наумова		04 88				

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

копир Янц формат А3

Альбом I



В скобках указаны размеры при компоновке с трансформаторами тока ТФЗМ 220Б-IУ У1.

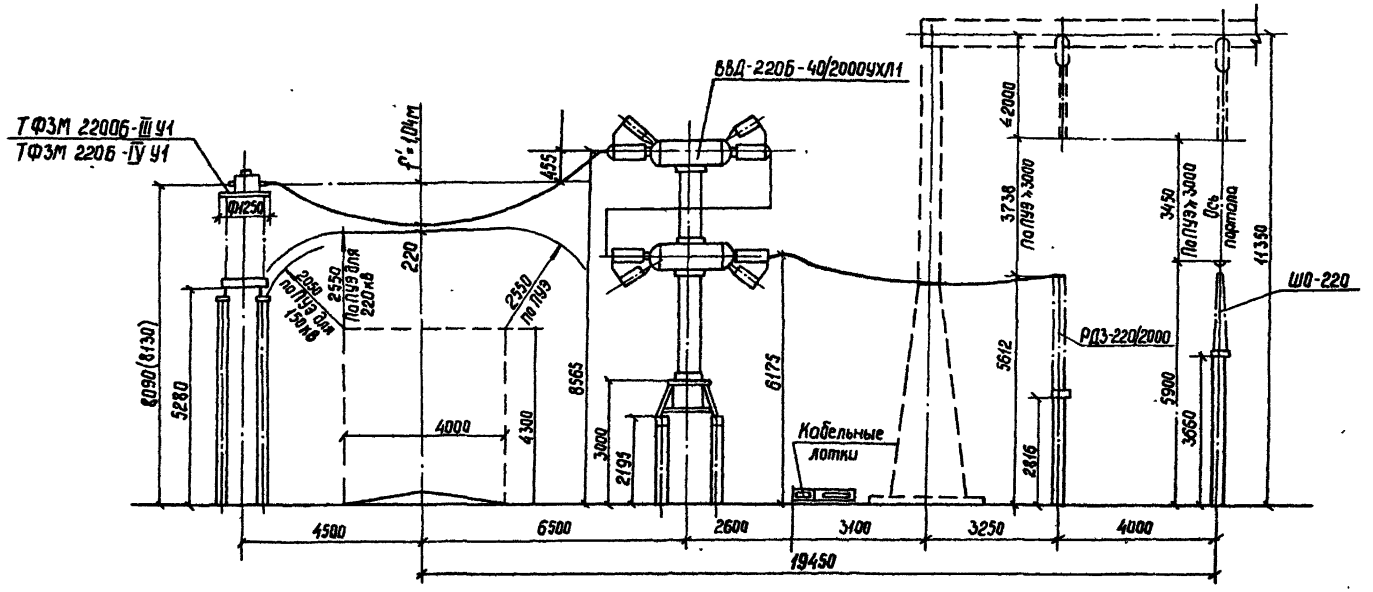
				407-03-498.88 ЭП1		
				ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях		
Нач. отд.	Романский		04.88	ОРУ по схемам со сборными шинами	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Скрипниченко		04.88		РП	6	
Гл. спец.	Калугина		04.88	Определение быстроты установки выключателей ВЭК-220Б-40/2000 УХЛ1, трансформаторов тока ТФЗМ-220Б разъединителей РДЗ-220/2000	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Севера-Западное отделение Ленинград	
Рук. гр.	Грантоль		04.88			
Техник	Наумова		04.88			

Копир. Формат А3

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

3.5061/1

Альбом 1



В скобках указаны размеры при компоновке с трансформаторами тока ТФЗМ 220Б-IV У1.

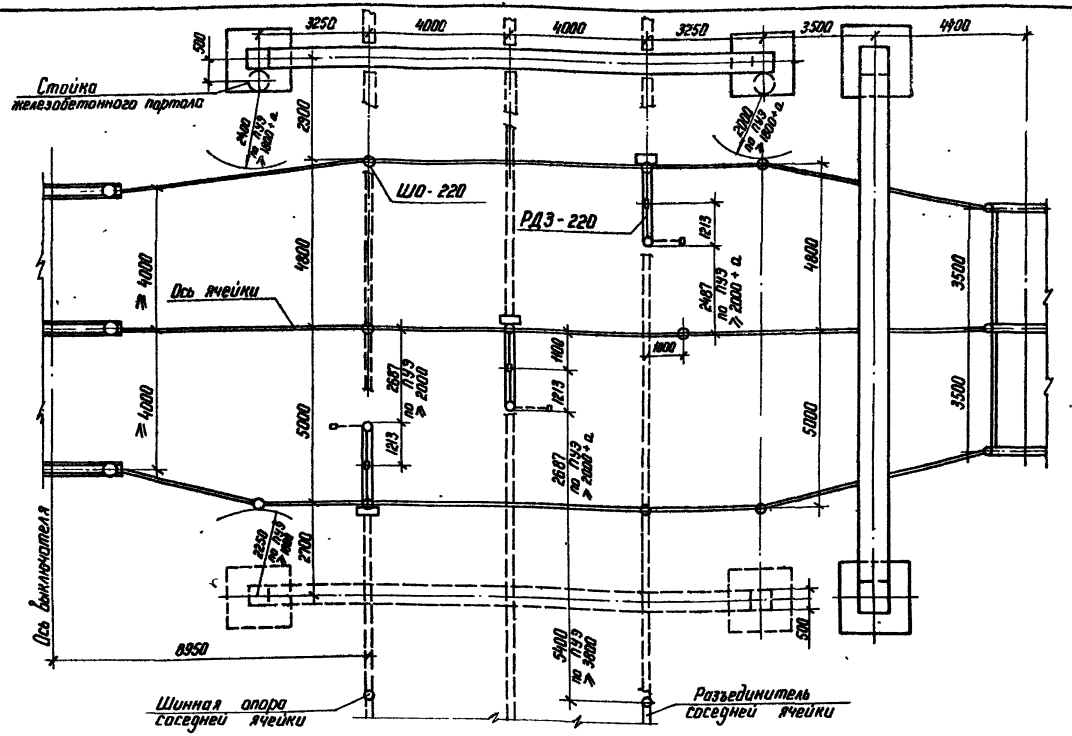
Нач. отд.	Ратенский		04.88	407-03-498.88 ЭП1	
Н. контр.	Окрипиченко		04.88	ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях	
Гл. спец.	Калугина		04.88	ОРУ по схемам со сборными шинами	Стадия: РП; Лист: 7; Листов:
Рук. гр.	Грантоль		04.88	Определение высоты установки выключателей ВВД-220Б-40/2000УХЛ1, трансформаторов тока ТФЗМ 220Б, Разъединителей РДЗ-220/2000	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград
Техник	Наумова		04.88		

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

Копир. Оп!

Формат А3

Альбом 1



1. Приближение „а" определено по максимальной стреле провеса провода
2. Расстояние между шинным и ячейковым порталами (10750) принято из расчета допустимости сближения фундаментов под металлические и котлованов под ж.б. порталы.

Нач отд.	Роменский		04.88
Н. контр.	Скрипниченко		04.88
Гл. спец	Калугина		04.88
Рук. груп	Грюнталь		04.88
Техник	Наумова		04.88

407-03-498.88 ЭП1

ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях

ОРУ по схемам со сборными шинами

Стадия	Лист	Листов
РП	8	

Определение расстояний между РДЗ-220, ШО-220 и металлическими (железобетонными) порталами при ошиновке двумя проводами

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

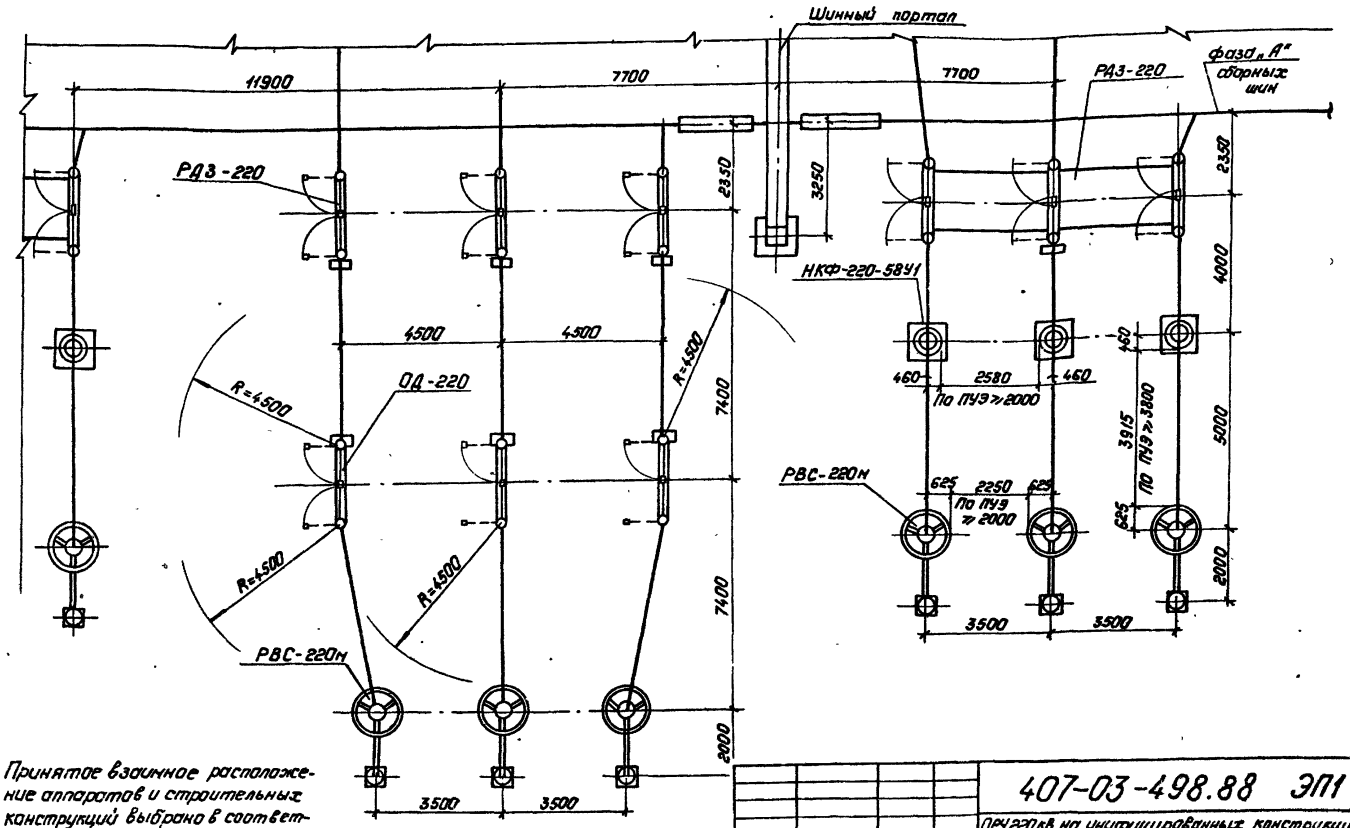
Копир Ма...

формат А3

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

2506/1

Альбом 1



Принятое взаимное расположение аппаратов и строительных конструкций выбрано в соответствии с требованиями п. 9.2 Сборника директивных материалов Главтехуправления Минэнерго СССР с учетом максимального тока намагничивания тр-ров ≤ 13,5 А.

Нач. отд.	Роменский		04.88
Н. контр.	Скрипниченко		04.88
Гл. спец.	Калугина		04.88
Рук. груп.	Грюнталь		04.88
Инжен.	Никольская		04.88

407-03-498.88 ЭП1

ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях

Стадия	Лист	Листов
РП	9	

Определение расстояний от отделителей, отключающих намагничивающий ток трансформаторов, строительных конструкций и других аппаратов

„ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ"
Северо-Западное отделение
Ленинград

Копировал: Польс

Формат: А3

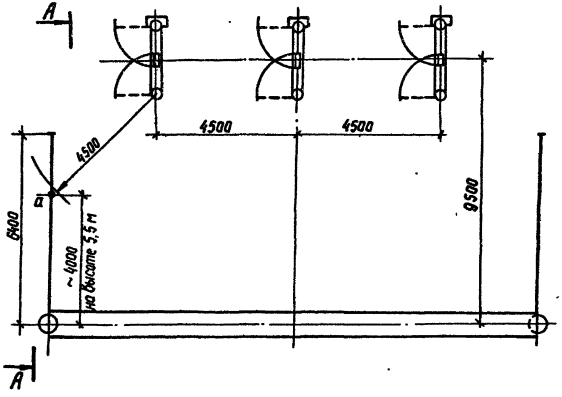
Взам. инв. №

Подпись и дата

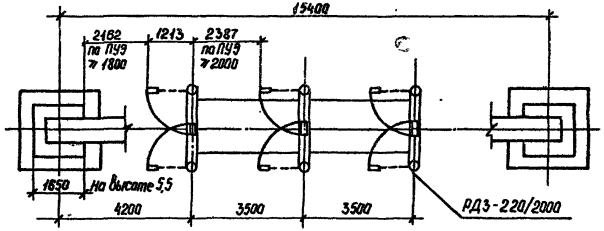
Инв. № подл.

Альбом 1

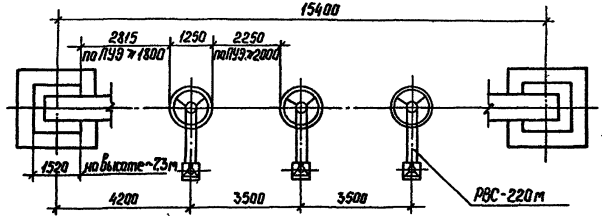
Определение расстояния между отделителем ОД-220 и ячейковым порталом



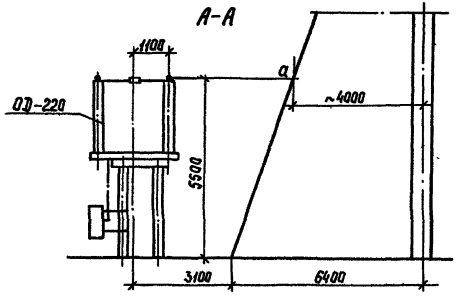
Проверка электрических габаритов при установке разъединителя РДЗ-220/2000 под ячейковым порталом



Проверка электрических габаритов при установке разрядников РВС-220 м под ячейковым порталом



А-А



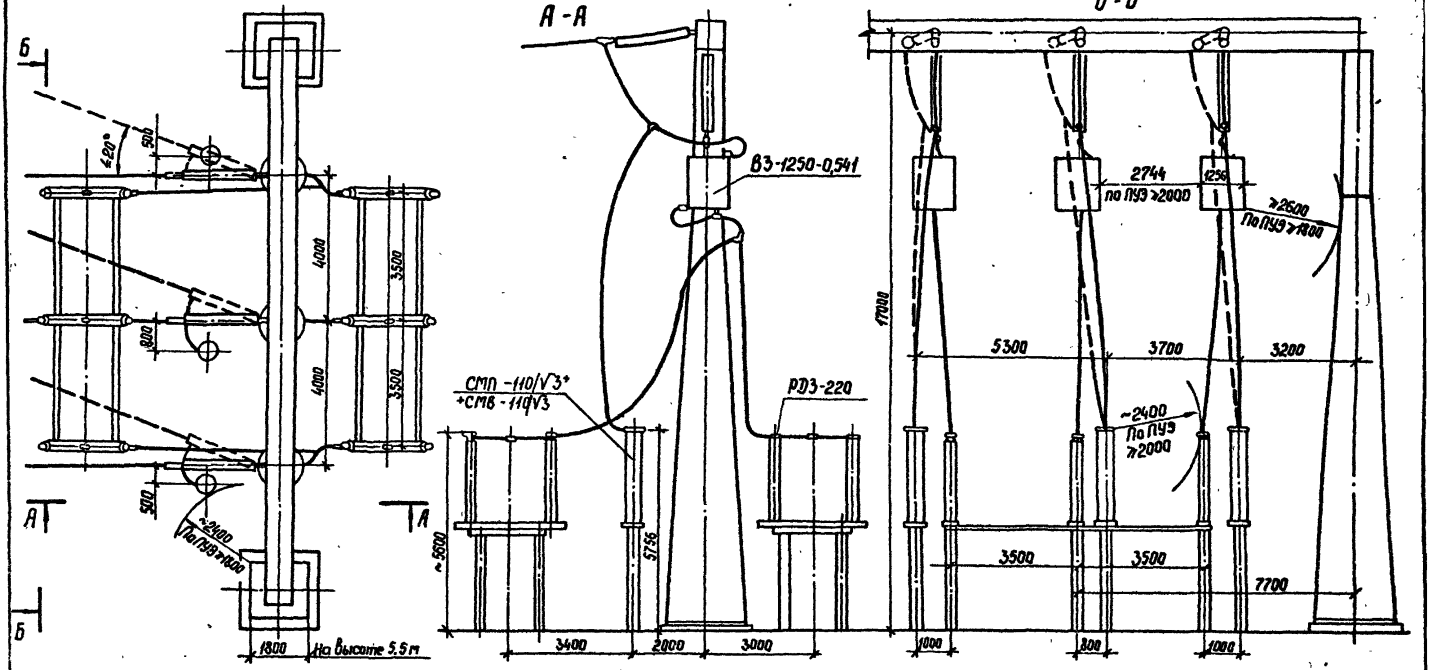
				407-03-498.88 ЭП1		
				ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях		
					Стадия	Лист	Листов
Нач. отд.	Роменский		04.88		РП	10	
Н. контр.	Скрипниченко		04.88				
Гл. спец.	Калугина		04.88	Определение расстояний между разъединителями, отделителями и разрядниками и ячейковым порталом	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Рук. гр.	Грюнталь		04.88				
Инженер	Никольская		04.88				

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

Копир. Сокл

Формат А3 2506/1

Альбом 1

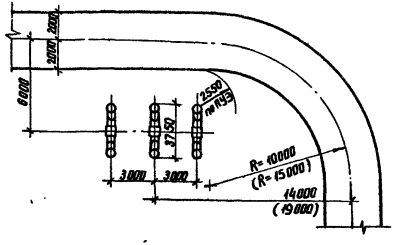


				407 — 03 — 498. 88 ЭП1			
				ОРУ 220 кв на унифицированных конструкциях			
					Стадия	Лист	Листов
Нач отд.	Роменский		04.88		РП	11	
Н.контр.	Окрипниченко		04.88				
Гл. спец.	Колугина		04.88	Определение расстояний при установке высокочастотного оборудования в трех фазах	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Рук. гр.	Грюнталь		04.88				
Инженер	Никальская		04.88				

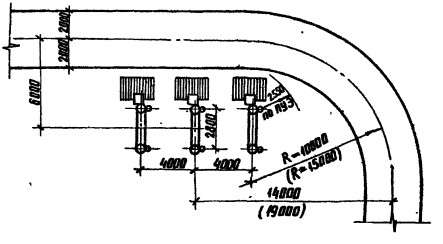
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Альбом 1

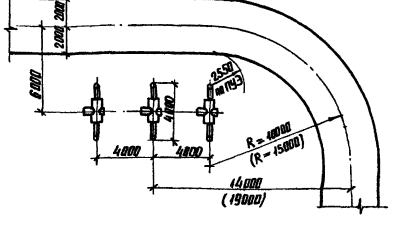
Выключатель элегазовый ВЭК-220Б-40/2000У1



Выключатель маломасляный ВМТ-220-40/2000 УХЛ1



Выключатель воздушный ВВД-220Б-40/2000 УХЛ1



Радиусы поворота дороги принимаются не менее:

- для дорог без учёта трейлерных перевозок – 10м;
- для дорог, предусматривающих трейлерные перевозки грузов до 120т – 15м (см. размеры в скобках).

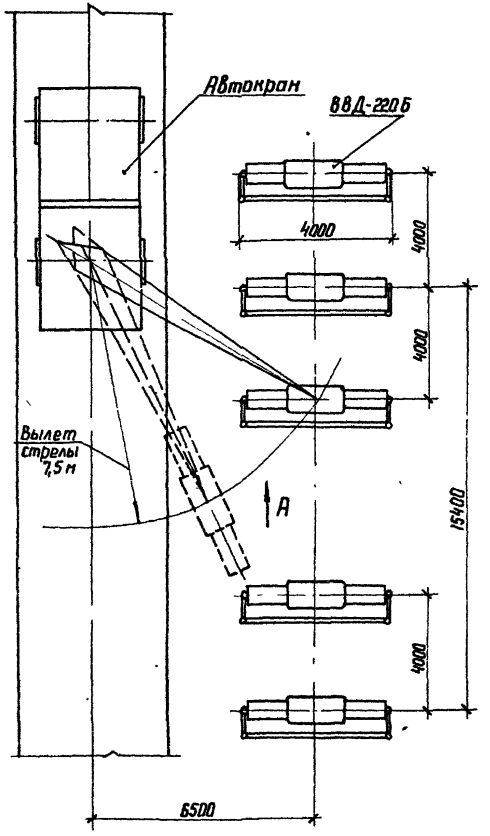
				407-03-498.88 ЭП1			
				ОРУ 220кВ на унифицированных конструкциях			
Нач.отд.	Роменский		04.88		Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Скрипничева		04.88		РП	12	
Гл.спец.	Копчилин		04.88	Определение расстояний от выключателей до оси дороги	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Рук.групп.	Грюнталь		04.88				
Вед.инж.	Левченко		04.88				

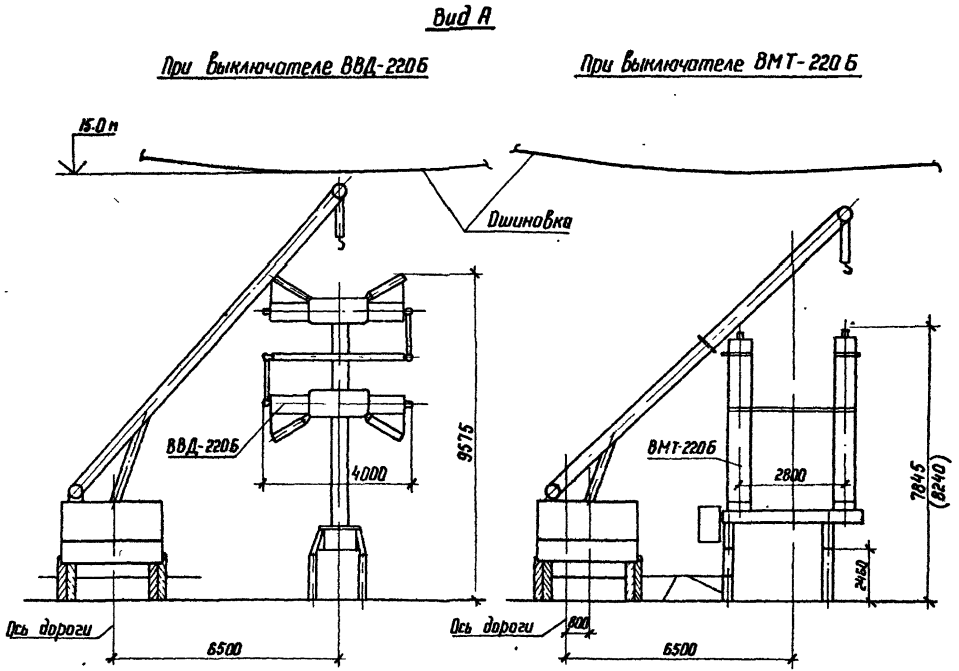
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

копир Атлас

формат А3

Альбом 1





Ремонт выключателя с применением автокрана должен выполняться со снятием напряжения с соседних ячеек.

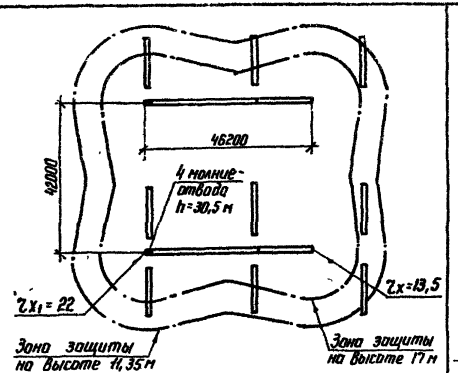
				407-03-498.88			ЭП1
				ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях			
					Стадия	Лист	Листов
Нач отд	Роменский		04.88		РП	13	
Н контр	Скрипниченко		04.88				
Гл спец	Колугина		04.88	Пример расстановки механизмов при обслуживании выключателей	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Рук гр	Грюнталь		04.88				
Вед инж	Левченко		04.88				

Копир Ната

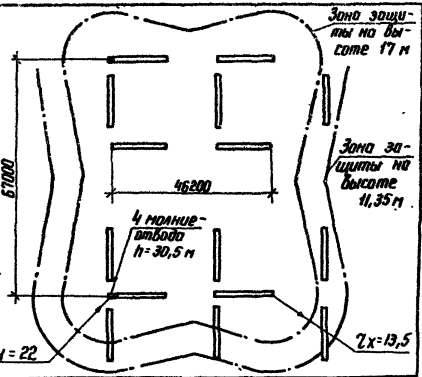
Формат А3

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

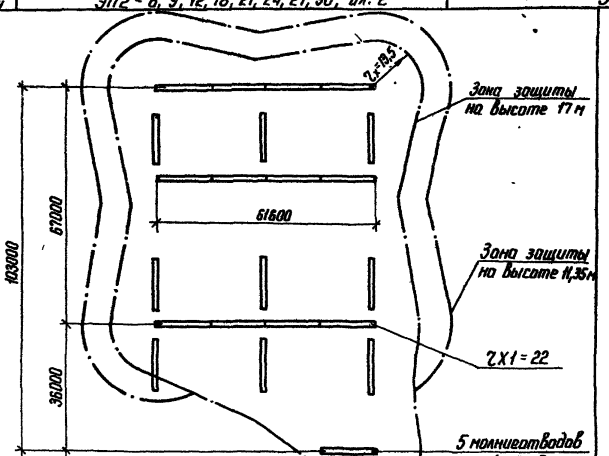
Альбом 1



Наименование схемы	Блочные и мостиковые схемы
N чертежа плана ОРУ	ЭП2-6, 9, 12, 18, 21, 24, 27, 30, ал. 2



Четырехугольник (две линии - два трансформатора)
ЭП2-36, ал. 2



Наименование схемы	Расширенный четырехугольник (четыре линии - два трансформатора)
N чертежа плана ОРУ	ЭП2-39, ал. 2

1. Зоны молниезащиты 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 расстановка молниеотводов подлежат уточнению.

Нач. отд	Роменский	[signature]	04.88
Н. контр.	Скрипниченко	[signature]	04.88
Гл. спец	Калугина	[signature]	04.88
Рук. груп.	Грюнталь	[signature]	04.88
Инженер	Никольская	[signature]	04.88

407-03-498.88 ЭП1

ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях

ОРУ по блочным, мостиковым схемам и схемам четырехугольника.

Стадия	Лист	Листов
РП	14	

Молниезащита с использованием молниеотводов, установленных на стойках ячейковых порталов.

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

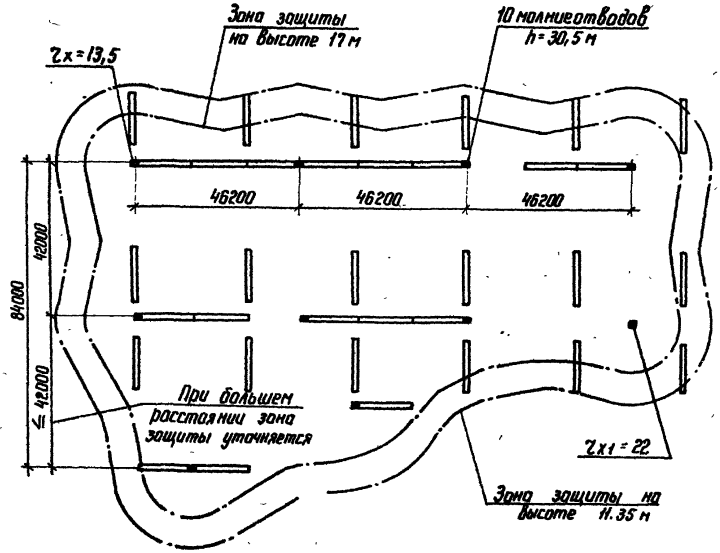
Копир. Ибг

формат А3

Инв. N подл	Подпись и дата	Взам инв. N

2506/1

Альбом 1



1. Зоны молниезащиты определены с учетом защиты ОРУ только молниеотводами, установленными непосредственно на стойках порталов.
В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количество и расстановка молниеотводов подлежат уточнению.

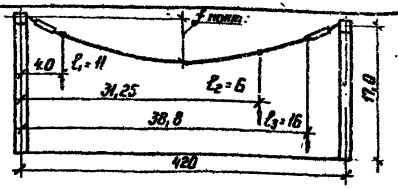
Одна рабочая секционированная система шин. Две рабочие и обходная системы шин
ЭП2 – 42; 46, ал. 2

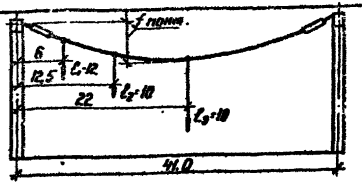
				407-03-498.88 ЭП1			
				ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях			
Нач. отд	Раменский		04.88	ОРУ по схемам со сборными шинами	Стадия	Лист	Листов
Н. контр	Укрипченко		04.88		РП	15	
Гл. спец.	Колугина		04.88	Молниезащита с использованием молниеотводов, установленных на стойках ячейковых порталов.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Рук. гр	Грюнталь		04.88				
Техник	Наумова		04.88				

Копир Изм. Формат А3

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

Альбом 1





Наименование			Условное обозначение	Пролет L = 42,0 м														Пролет L = 41,0 м				Условное обозначение
Исходные данные	Провод		—	АС-240/32		АС-300/39		АС-400/51		АС-500/64		2АС-300/39*		2АС-400/51*		2АС-500/64**		АС-240/32		АС-400/51		—
	Район по гололеду		—	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV*	II	IV*	II	IV**	II	IV	II	IV	—
	Фактическое сечение провода, мм²		S	275,70		339,60		445,1		553,5		2×339,6		2×445,1		2×553,5		275,7		445,1		8
Результаты расчетов	Тяжение провода на фазу, кг	При t -5°C, гололеде и ветре	Hr	358	537	407	645	489	734	581	830	780	1050	934	1050	1050	—	468	730	667	1001	Hr
	Напряжение в проводе, кг/мм²		σr	1,30	1,95	1,20	1,90	1,10	1,65	1,05	1,50	1,15	1,55	1,05	1,18	1,00	—	1,70	2,65	1,50	2,25	σr
	Стрела провеса, м		fr	1,97	2,13	1,96	2,06	1,91	1,98	1,85	1,95	1,90	1,83	1,88	2,01	1,84	—	1,93	2,04	1,83	1,90	fr
	Стрела провеса при t°=+70°C		f+70	1,94	1,99	1,97	1,98	1,97	1,97	1,94	1,98	1,98	1,92	1,98	2,03	2,00	—	1,96	1,98	1,94	1,97	f+10
Данные для монтажа	Монтажная стрела провеса, м		f монт	1,82	1,88	1,85	1,86	1,84	1,84	1,80	1,85	1,84	1,74	1,83	1,96	1,81	—	1,87	1,85	1,78	1,82	f монт.
	Тяжение провода при монтаже на фазу, кг		H монт	2,08	2,01	242	240	304	304	374	364	442	1,88	564	212	698	—	263	257	407	398	H монт.

Таблица расчетной массы элементов ошиновки

Провод	Масса провода ошиновки q, кг/м	Максимальная масса провода с гололедом II р-н q, кг/м	Максимальная масса провода с гололедом IV р-н q, кг/м	Масса гирлянды 17ПС-70-Д с арматурой без голомей, Q, кг	Масса гирлянды 17ПС-70-Д с арматурой и гололедом II р-н Qr, кг	Масса гирлянды 17ПС-70-Д с арматурой и гололедом IV р-н Qr, кг	Длина гирлянды 17ПС-70-Д с арматурой ℓ, м
АС-240/32	0,92	1,91	3,33	64	83,6	96,5	2,448
АС-300/39	1,132	2,21	3,93	64	83,6	96,5	2,448
АС-400/51	1,49	2,65	4,32	66	86,3	99,5	2,448
АС-500/64	1,852	3,1	4,86	67	87,0	100,5	2,458
2АС-300/39	2,27	4,5	7,9	70,2	92	105,8	2,618
2АС-400/51	3,1	5,4	8,8	72,2	94,3	108,8	2,618
2АС-500/64	3,8	6,3	9,8	75,6	98,6	113,8	2,628

Краткие пояснения

1. Таблицы составлены применительно к компоновкам по всем типовым схемам с учетом максимально допустимых тяжений на ячейковые порталы 1050 кг и шинные порталы 1000 кг на фазу. Максимально допустимые стрелы провеса по электрическим габаритам приняты 2,0 м.
2. Расчет производится для II и IV районов по гололеду. Для I и III районов следует пользоваться расчетными данными соответственно II и IV районов
3. Ошиновка подвешивается по стрелам, приведенным в настоящей таблице в разделе „Данные для монтажа".
4. Расчеты выполнены применительно к гирляндам из изоляторов 17ПС-70-Д.
5. При наклоне площадки ОРУ > 3% необходимо производить проверочные расчеты стрел провеса ячейковых пролетов.
6. Для проводов, отмеченных**, для IV района по гололеду пролет длиной 42 м недопустим; отмеченных * – применим только для трансформаторных ячеек.

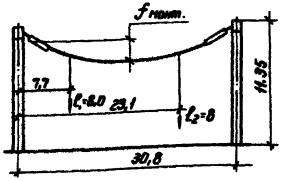
Нач. отд.	Раменский		04.88	407-03-498.88 ЭП1
Н. контр.	Скрипниченко		04.88	ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях
Гл. спец.	Калугина		04.88	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Ячейковые пролеты
Рук. гр.	Гринтоль		04.88	Стадия: РП; Лист: 16; Листов:
Инженер	Никольская		04.88	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Копир. Ибгл

Формат А3

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

Альбом 1



Наименование			Условные обозначения	Пролет L = 30,8 м														Условные обозначения
Исходные данные	Провод		—	АС-240/32		АС-300/39		АС-400/51		АС-500/64		2АС-300/39		2АС-400/51		2АС-500/64		—
	Район по гололеду		—	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	—
	Фактическое сечение провода, мм²		S	275,7		339,6		445,1		553,5		339,6		445,1		553,5		S
Результаты расчетов	Тяжение провода на фазу, кг	при t°=-5°C, гололеде и ветре	$H_г$	234	358	271	424	333	467	387	525	254	407	311	467	359	525	$H_г$
	Напряжение в проводе, кг/мм²		$\sigma_г$	0,85	1,30	0,80	1,25	0,75	1,05	0,70	0,95	0,75	1,20	0,70	1,05	0,65	0,95	$\sigma_г$
	Стрела провеса, м		$f_г$	2,09	2,16	2,02	2,09	1,91	2,07	1,88	2,04	1,93	2,02	1,85	1,93	1,86	1,91	$f_г$
	Стрела провеса при t°=+70°C, м		f_{+70}	1,99	1,94	1,97	1,93	1,90	1,98	1,89	2,00	1,93	1,96	1,88	1,92	1,90	1,93	f_{+70}
Данные для монтажа	Монтажная стрела провеса, м		$f_{монт.}$	1,93	1,89	1,90	1,87	1,83	1,91	1,82	1,92	1,86	1,89	1,80	1,84	1,82	1,85	$f_{монт.}$
	Тяжение провода при монтаже на фазу, кг		$H_{монт.}$	142	146	167	170	213	203	254	240	148	146	191	188	230	227	$H_{монт.}$

Нач. отд.	Роменский	[signature]	04.88
Н. контр.	Скрипниченко	[signature]	04.88
Гл. спец.	Калугина	[signature]	04.88
Рук. гр.	Грионталь	[signature]	04.88
Инженер	Никольская	[signature]	04.88

407-03-498.88 ЭП1

ОРУ 220кВ на унифицированных конструкциях

Монтажные таблицы стрел провеса проводов

Стадия	Лист	Листов
РП	17	

Шинные пролеты

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Копир. [signature]

Формат А3

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

gost.e-ecolog.ru