

50589
23

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

407-03-498.88

ОТКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 220 кВ
НА УНИФИЦИРОВАННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

АЛЬБОМ 1

ПЗ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ЭП1 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ЧЕРТЕЖИ

2506/1

СФ ШГП 620062, г. Свердловск, ул. Чебышева, 4
Зак. 2506/1, шифр 200
Сдано в печать 21.04.1989 Цена 2-20

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

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. ДИДЦОВ*
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА *Т.В. КАЛУГИНА*

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ
В ДЕЙСТВИЕ
ПРОТОКОЛ № 29 ОТ 11.04.88г.

© СЭП ЦИТИ Госстроя СССР, 1988г.

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.ТЗв.23.2.

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

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 ВПИ и НИИ "Энергосетьпроект" в 1987г.

ОРУ рассчитаны на применение в районах I и II степени загрязнения атмосферы и при высоте установки оборудования не более 1000 м над уровнем моря. Климатическое испол-

нение оборудования в соответствии с ГОСТ 15450-69.

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

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

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 подстанции, поэтому в данной работе они не рассматриваются.

		407-03-498.88		ПЗ
Исполн.	Проверен	Составлен	Сметан	Лист
И.Копылов	С.И.Сидорова	С.И.Сидорова	С.И.Сидорова	1
В.П.Калужина	С.И.Сидорова	С.И.Сидорова	С.И.Сидорова	8
С.И.Сидорова	С.И.Сидорова	С.И.Сидорова	С.И.Сидорова	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
С.И.Сидорова	С.И.Сидорова	С.И.Сидорова	С.И.Сидорова	С.О.П. - Северо-Западное отделение
С.И.Сидорова	С.И.Сидорова	С.И.Сидорова	С.И.Сидорова	Ленинград

камп. РМЗ

формат РЗ
2500/11

Аннотация

Униформ. № 1001. Подпись и дата. Заполнить

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 аппаратах 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 ЛУЭ 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.

Обл. № 17-10/101. Подпись и дата. Визы инж.

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

Окончательный выбор порталных 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 ПСГО-А.

Вместе с тем, принятые в проекте решения допускают возможность использования гирлянд фарфоровых изоляторов типа ПФГО-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 изготавливаются заводом ВПО „Связьэлектро-сетьюизоляция“.

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 допустимых тяжений на порталные конструкции с учетом подвески проводов при температуре наружного воздуха во время монтажа в пределах $-20...+25^{\circ}\text{C}$ (листы ЭПТ-16, 17).

С целью проверки ошиновки на возможное сваливание 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),

Проблем 1

наличие спусков от шин к аппаратуре, малая вероятность совпадения всех факторов,отячающих расчет таков к.э.

Расчеты приведены в альбоме, который хранится в пк СЗО ин-та Энергосетьпроект Сечение ошиновки и рекомендуемые стрелы провеса проводов приведены в таблицах на листах ЭП-16, 17.

При применении в конкретных проектах проводов сечением, отсутствующим в таблицах, следует выбирать провод ближайшего большего сечения, а для I и II районов по гололеду-соответственно данные по I и II 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 схемой заполнения на листах ЭП-1234.

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

Для ОРУ по блочным и мастиковым 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 ступенчатая-килевая установка разъединителей по полюсному управлению с ручным приводом и, вариантено,- с двигательным приводом типа ПД-3У1(КЛ1).

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

Места установки разрядников в цепях трансформаторов по всем схемам подлежат уточнению при конкретном проектировании в зависимости от расстояния до силовых трансформаторов с учетом требований П.4.2.150,153-156.

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

схеме 220-14 Эти узлы разработаны в двух вариантах - с расположением секционировуемой аппаратуры в одном ряду с соответствующими шинами и расположением секционировуемых 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. 1.130 ПУЭ-86.

Междуполосные расстояния всех аппаратов приняты в соответствии с рекомендациями заводо-изготовителей. Изоляция составляют только отделители, предназначенные для отключения токов намагничивания трансформаторов и емкостных токов ВЛ, междуполосное 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 сборными проводниками 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.

407-03-498.88

Лист
5

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

На листах ЭП1-14, 15, альбом 1 приведена расстановка этих молниезащитов на ОРУ по всем схемам и указаны расчетные зоны защиты. Эта же расстановка молниезащитов 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 молниезащитов и зоны защиты подлежат уточнению при привязке проекта с учетом этих факторов, а также иных конкретных условий.

Компоновки и конструкции ОРУ обеспечивают возможность применения авто-

кранов, 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 оборустройства следует выполнять с помощью инвентарных устройств.

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 & 4 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 ДРУ по простым схемам, а также со сборными шинами при совпадении к-ва ячеек, чертежи большинства ячеек и сборных шин, чертежи комплектации гирлянд, панельковые 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 ДРУ со сборными шинами и панельковые спецификации.

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

новый лист, дополненный 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 проброса проводов и пояснительные записки.

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. № 12965 тн.
 б) унифицированные железобетонные опоры под оборудование ОРУ 35-500 кВ серия 3.407.9-153, инв. № 12966 тн

Указанные конструкции разработаны для следующих условий применения:

- а) расчетная минимальная температура наружного воздуха по самой холодной пятидневке до минус 40°C включительно.
 б) нормативный скоростной напор ветра принят по ПУЭ (изд. 6) для III ветрового района $q^H = 0,50 \text{ кПа}$ (50 кгс/м²) при повторяемости 1 раз в 10 лет.
 в) максимальная нормативная толщина стенки гололеда принята равной $\epsilon = 20 \text{ мм}$, 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 $\gamma^H = 0,49 \text{ рад}$ или 28° , $\epsilon^H = 2 \text{ кПа}$
 $E = 14,7 \text{ МПа}$, $\rho = 1,8 \text{ т/м}^3$.

д) грунтовые воды отсутствуют.

е) 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 сериях в строительной части данных типовых проектных реше-

ний 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 сваях 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.

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

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

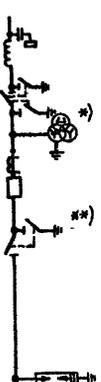
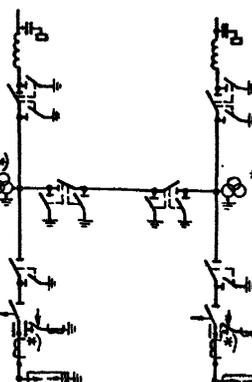
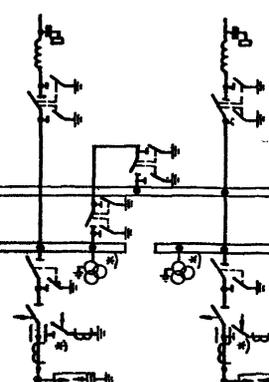
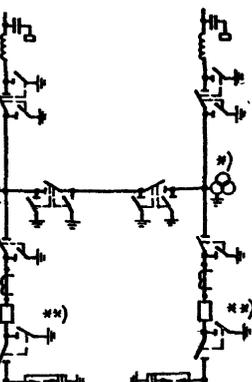
№ п.п.	Наименование показателей	Количество		Экономия	
		по проекту 407-03-321	по проекту 407-03-498.88	Абсолютная тыс. руб.	Относительная %
1	Суммарный расход бетона, м ³	149,68	119	30,68	21
	в том числе цемента т	41,31	32,84	8,47	21
2	Суммарный расход металла, т	16,73	16,07	0,66	4
3	Общая стоимость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

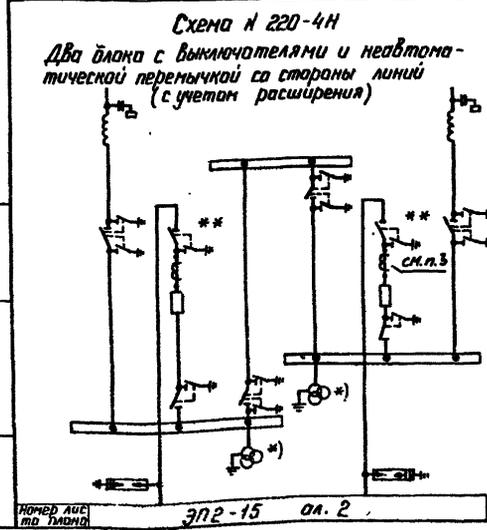
1. Показатели приведены из расчета на одно ОРУ по схеме 220-12 (две рабочие и одна вспомогательная система шин).
2. Применяемость проекта - 40 раз в год.
3. Годовой экономический эффект составит примерно 67 тыс. руб., в том числе СМР - 7 тыс. руб.
4. Годовая экономия трудовых затрат 468 чел. дн.

407-03-498.88 ПЗ

лист 9

Альбом 1

<p>Схема № 220-1 Блок (линия-трансформатор) с разъединителем</p> 	<p>Схема № 220-3 Блок (линия-трансформатор) с отделителем.</p> 	<p>Схема № 220-3Н Блок (линия-трансформатор) с выключателем</p> 	<p>Схема № 220-4 Два блока с отделителями и неавтоматической переключкой со стороны линии (без учета расширения)</p> 	<p>Схема № 220-4 Два блока с отделителями и неавтоматической переключкой со стороны линии (с учетом расширения)</p> 	<p>Схема № 220-4Н Два блока с выключателями и неавтоматической переключкой со стороны линии (без учета расширения)</p> 	
<p>№ лист № бланка</p>	<p>ЭП2-1, ал. 2</p>	<p>ЭП2-2, ал. 2</p>	<p>ЭП2-4, ал. 2</p>	<p>ЭП2-6, ал. 2</p>	<p>ЭП2-9, ал. 2</p>	<p>ЭП2-12, ал. 2</p>



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

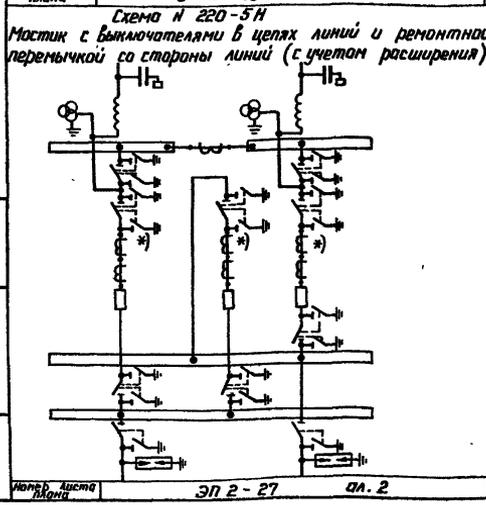
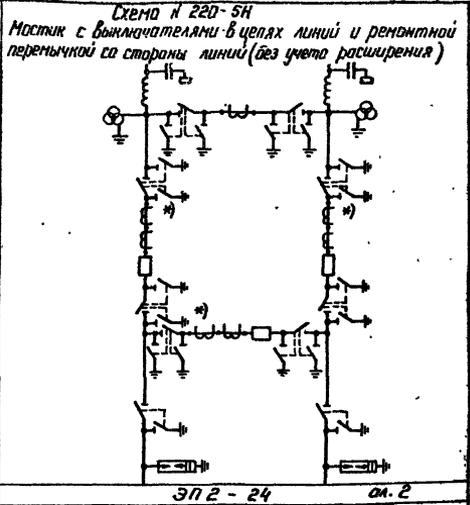
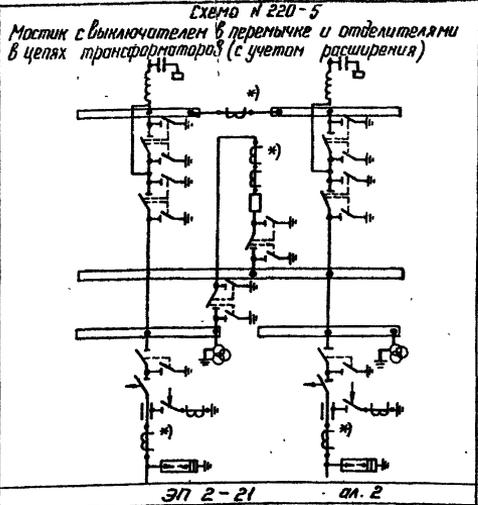
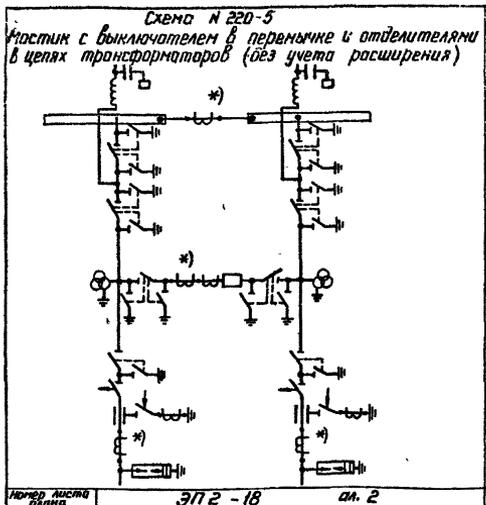
Изм. № 1
Изм. № 2
Изм. № 3
Изм. № 4
Изм. № 5
Изм. № 6
Изм. № 7
Изм. № 8
Изм. № 9
Изм. № 10
Изм. № 11
Изм. № 12
Изм. № 13
Изм. № 14
Изм. № 15
Изм. № 16
Изм. № 17
Изм. № 18
Изм. № 19
Изм. № 20

		407-03-498.88		ЭП1	
ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях					
ОРУ по блочным схемам				Страниц	Лист
Схемы заполнения				РП	1
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ				Центральный отделен Ленинград	

Итого листов

формат А3

Альбом 1.



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

Шифр и подл. Разреш. и дата. Вост. инст. И

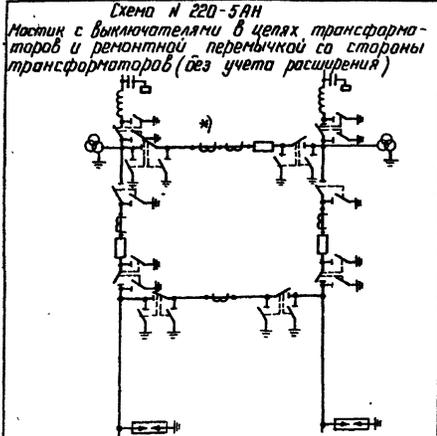
				407-03-498.88		ЭП 1	
				ОРУ 220кВ на унифицированных конструкциях			
				ОРУ на мостиковым схемам		Листов	Лист
						РП	2
				Схемы заполнения			
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград			
Нач. отд.	Удомленский	Лев	04.88				
Н.контр.	Кириниченко	С	04.88				
Н.а. спец.	Калушина	К	04.88				
Руч. гр.	Дьянтова	С	04.88				
Инженер	Николаевская	Л	04.88				

Комп. №6

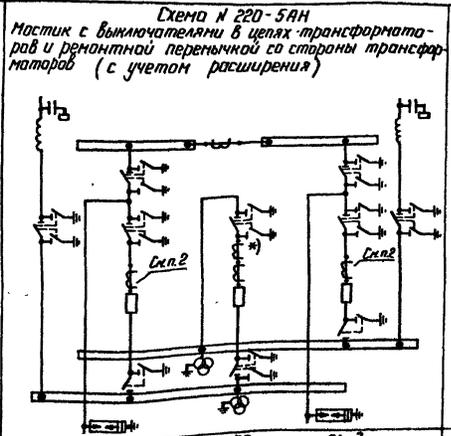
формат А3

2001/1

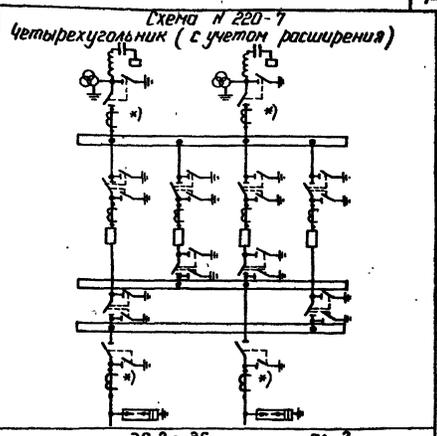
Альбом 1



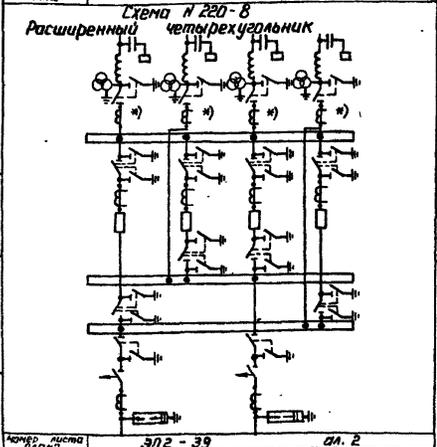
ЭП 2 - 30 ол. 2



ЭП 2 - 33 ол. 2



ЭП 2 - 36 ол. 2



ЭП 2 - 39 ол. 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.

Изм. № подл. Изменил и дата. Взам инв. №

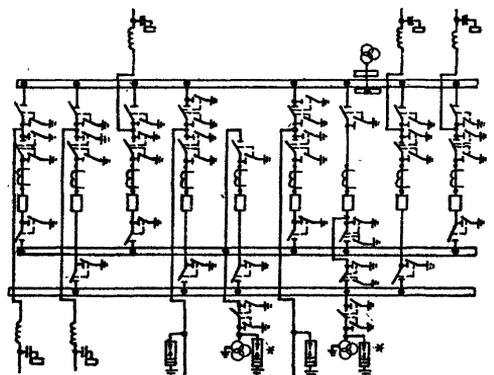
		407-03-498.88 ЭП 1	
ДРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях			
Исполн. Рязанский		Рис. ОК 88	
Изм. 01		ОК 88	
Гл. спец. Калугина		ОК 88	
Рис. эр. Григорьев		ОК 88	
Изм. 02		ОК 88	
Изм. 03		ОК 88	
		Схемы заполнения	
		Станд. лист Листов	
		РП 3	
		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
		Ледарь-Заводное отделение Ленинград	

Копир. № 2

Формат А3

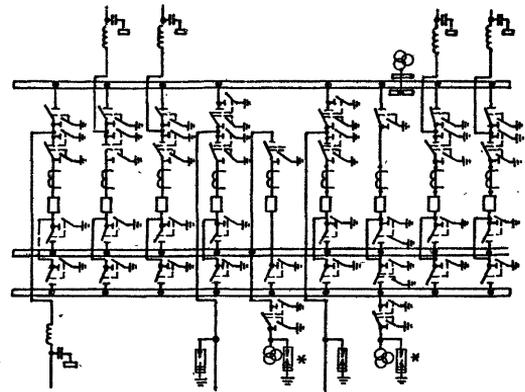
Листом 1

Схема № 220-12
 Одна рабочая, секционированная выключателем,
 и обходная системы шин



№ листа 220-12
 ЭПЗ-42, бл. II

Схема № 220-13
 Две рабочие и обходная системы шин



№ листа 220-13
 ЭПЗ-46, бл. II

* Необходимость установки разрядников на шинах уточняется при конкретном проектировании.

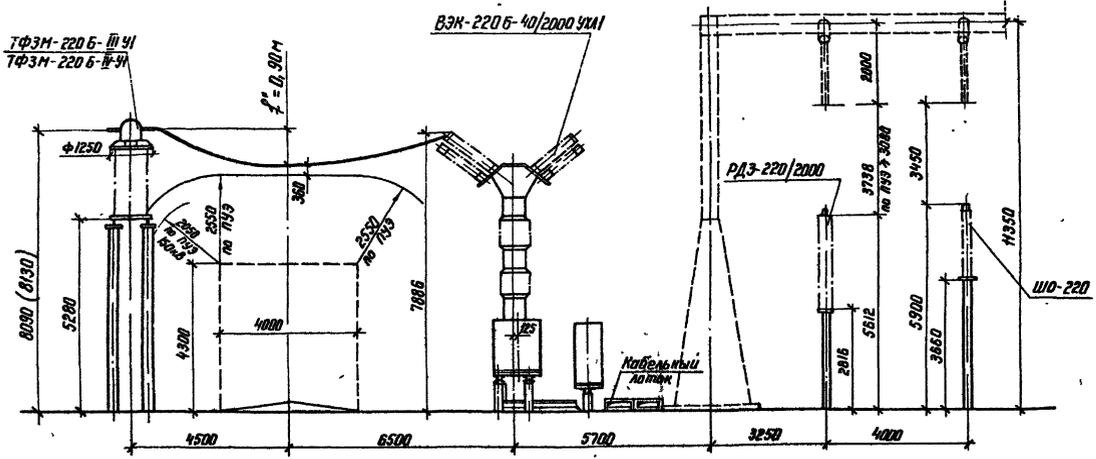
Изм. и нач. Техник и дата Взам. инв. №

			407-03-498. 88	ЭП 1
			ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях	
			ОРУ по схемам со сборными шинами	
Изм. от	Изм. от	Изм. от	Схемы заполнения	Этадия
Изм. от	Изм. от	Изм. от		Лист
Изм. от	Изм. от	Изм. от		Листов
Изм. от	Изм. от	Изм. от		РП - 4
И. спец.	Колтугина	Сидорова	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Руч. эр	Триполь	Сидорова	Северо-Западное отделение	
Техник	Наумова	Наумова	Ленинград	

Копир. № 22

Формат А3

Альбом 1



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

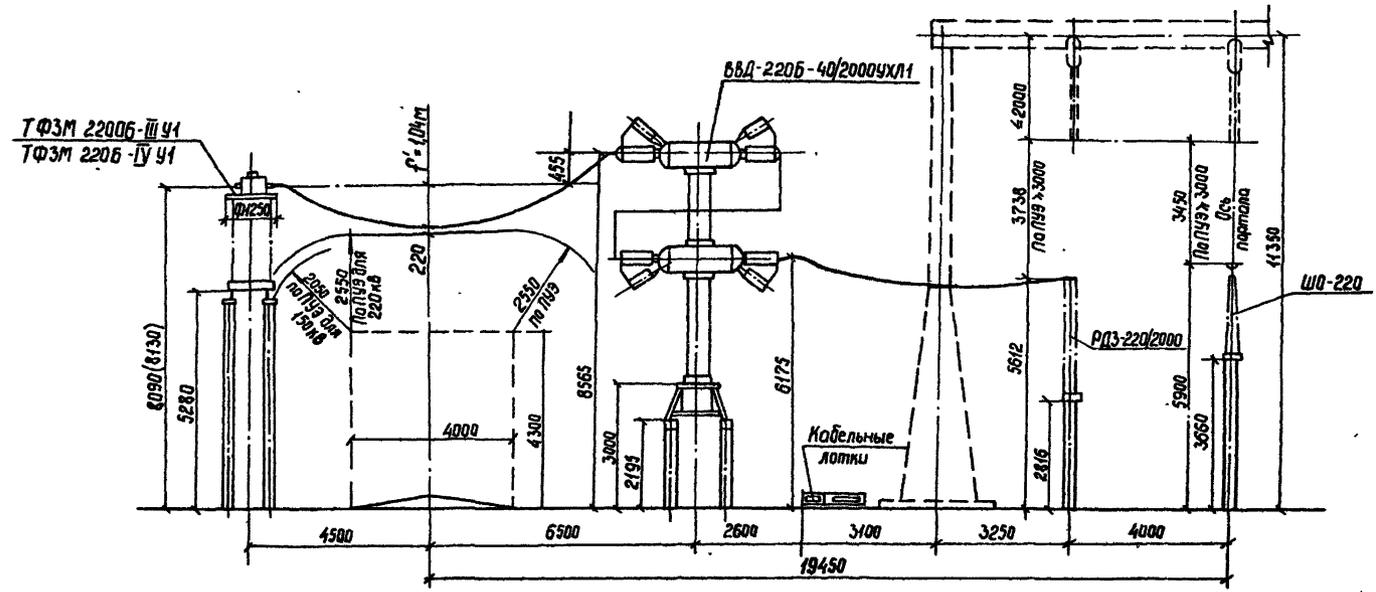
Ш.В. и подш. Подпись и дата. ВЗРМ. ш.В.К.

				407-03-498.88 ЭП1		
				ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях		
				ОРУ по схемам со свободными шинами		Станд. Лист Листов
				РП.Б		
Исполн.	Роменский	Сев	04.88	Управление работами установки, выработки леги ВЭМ-220Б-40/2000 У1А1 трансформаторов тока ТФЭМ-220Б разрядителем РДЗ-220/2000		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Сибирь-Западное отделение Ленинград
И контр.	Королемкова	Сев	04.88			
Гл. спец.	Колпакина	Сев	04.88			
Рис. эр	Тришталъ	Сев	04.88			
Техник	Нозунова	Сев	04.88			

Напр. №2

Формат А3

Альбом 1

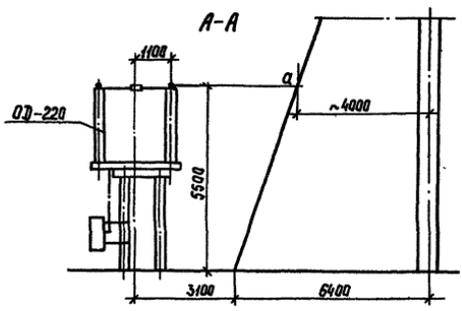
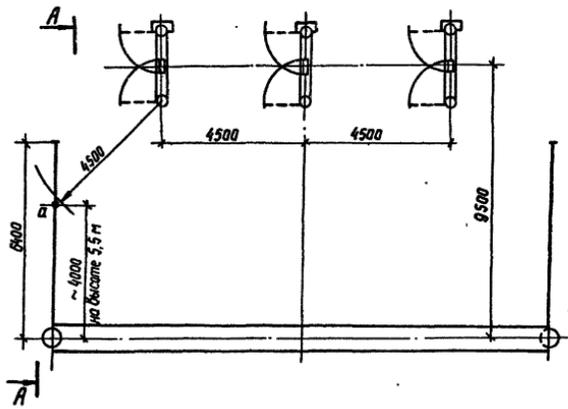


В скобках указаны размеры при компоновке с трансформаторами тока ТФЗМ 2206-IV У1.

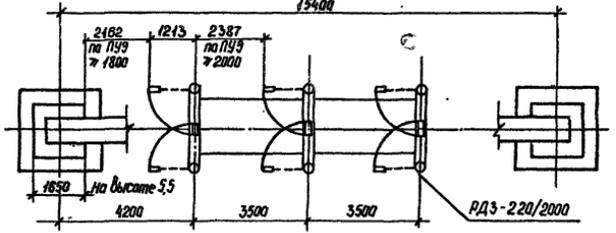
Цифры под таблицей
подписи и дата
в соответствии с ГОСТ 21.104-78

				407-03-498.88		ЭП1		
				ОРУ 220кВ на унифицированных конструкциях				
				ОРУ по схемам со сборными шинами		Этадия	Лист	Листов
Исполн.	Работенский	Лавин	04.88			РП	7	
Исполн.	Крыжвиниченко	Сыч	04.88					
Исполн.	Калыгина	Сыч	04.88					
Рис. эр.	Грантов	Сыч	04.88					
Техник	Низинко	Сыч	04.88	Определение высоты установки выключателей ВВД-2206-40/2000УХЛ1, трансформаторов тока ТФЗМ 2206, разъединителей РДЗ-220/2000.		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		

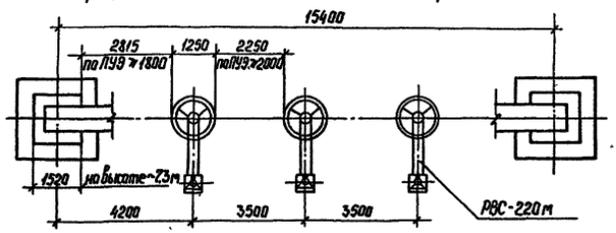
Определение расстояния между отделителем ОД-220 и ячейками порталом



Проверка электрических габаритов при установке разрядника РДЗ-220/2000 под ячейками порталом



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



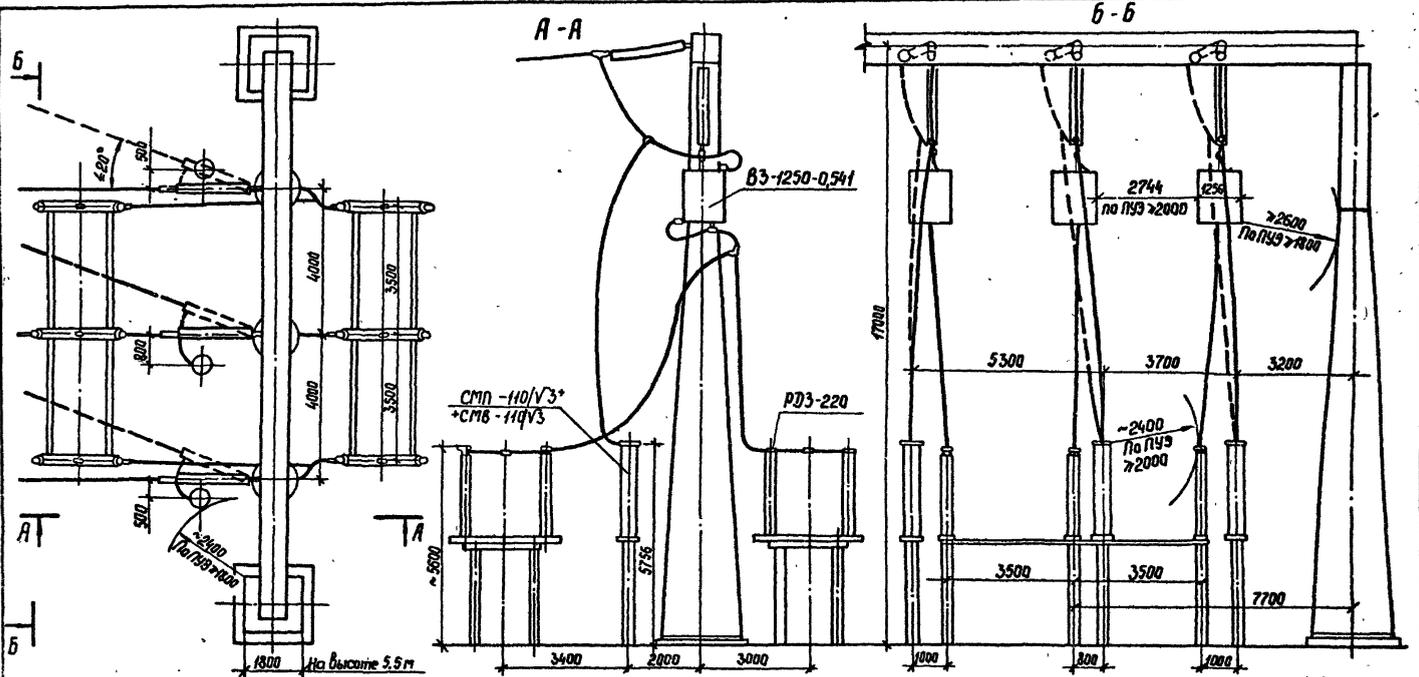
Имя, Фамилия, Подпись и дата

407-03-498.88 ЭП1			
ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях			
Имя от.	Рогвинский	С.В.	С.В.РП
Имя от.	Храпченко	С.В.	С.В.РП
Имя от.	Коршуна	С.В.	С.В.РП
Имя от.	Вранитель	С.В.	С.В.РП
Имя от.	Иванькина	С.В.	С.В.РП
Определение расстояний между разрядниками, отделителями и разрядниками и ячейками порталом			Лист 10
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			Листов
Объект: Загородное отделение Ленинград			

Копир. С.В.К.

Формат А3 250x350

Лист 1

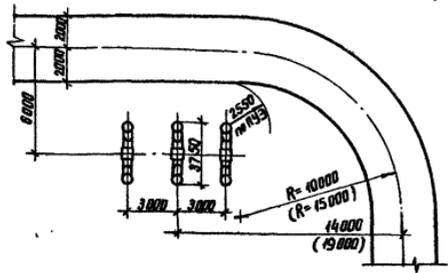


№ 1
И. И. Иванов
Л. С. Петров
Л. С. Сидоров
Л. С. Смирнов
Л. С. Соколов
Л. С. Степанов
Л. С. Тимофеев
Л. С. Федотов
Л. С. Фролов
Л. С. Христов
Л. С. Цыганов
Л. С. Чудинов
Л. С. Шабалин
Л. С. Шарапов
Л. С. Ширшов
Л. С. Шубин
Л. С. Щеглов
Л. С. Юрьев
Л. С. Яковлев

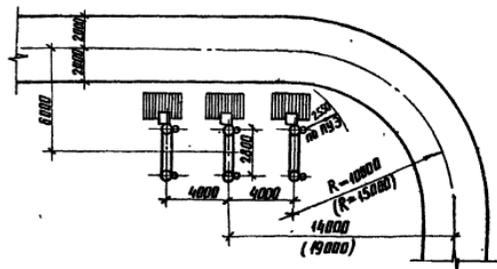
		407-03-498.88		ЭП1	
		ОРУ 220 кВ по унифицированным конструкциям			
				Лист 1	Лист 2
				ЛП	И
Исполнитель	Проверенный	Лист	04.88	Определение расстояний при установке высоковольтного оборудования в связи с объектами	
Начальник	Специалист	Лист	04.88		
Инженер	Монтажник	Лист	04.88		
Инженер	Монтажник	Лист	04.88		
Инженер	Монтажник	Лист	04.88		
				ЭНЕРГОСЕРВИС	
				Сектор Энергосервисное отделение	
				Ленинград	

Алюмин

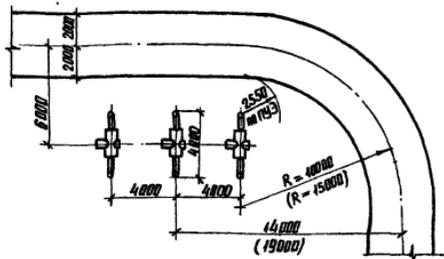
Выключатель элегазовый ВЭК-220Б-40/2000У4



Выключатель маломасляный ВМТ-220-40/2000 УХЛ1



Выключатель воздушный ВВА-220Б-40/2000 УХЛ1



Радиус поворота дороги принимается не менее:

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

Вид № 1004. Подпись и дата. ВЗРК ИИИИИИ

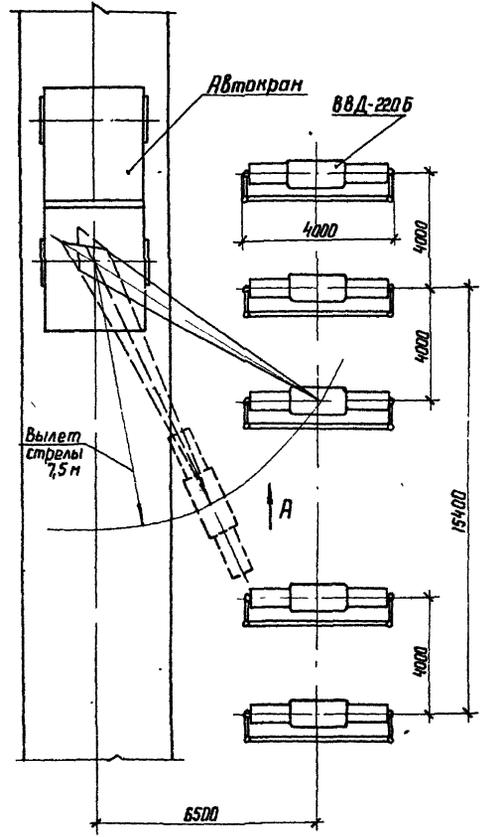
				407-03-498.88 ЭП1	
				ОРУ 220кВ на унифицированных конструкциях	
Исполнитель	Должность	Дата	№	Лист	Листов
И.В.Иванов	Инженер	04.08	04	17	12
В.С.Петров	Инженер	04.08	04	Определение расстояний от выключателей до оси дороги	
В.С.Петров	Инженер	04.08	04	ЭНЕРГОСЕТПРОЕКТ	
В.С.Петров	Инженер	04.08	04	Север-Западное отделение	
В.С.Петров	Инженер	04.08	04	Листов 1/12	

контр Лис

формат А3

Альбом I

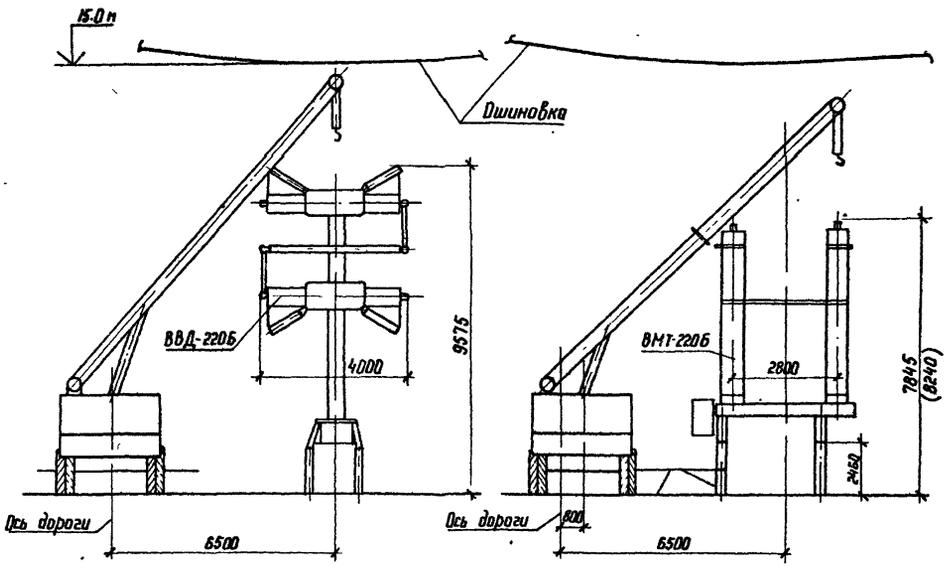
Имя и дата Подпись и дата (взлом шифра)



Вид А

При выключателе ВВД-220Б

При выключателе ВМТ-220Б



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

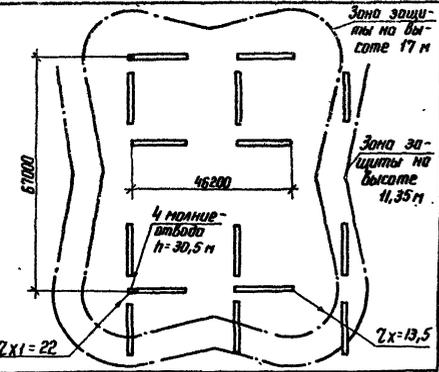
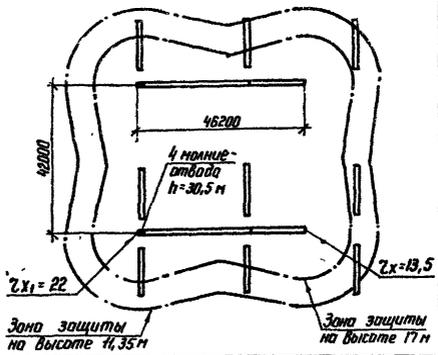
			407-03-498.88		ЭП I	
			ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях			
					Стация	Лист
					РП	13
					ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
					Север-Электросетьпроект	
					Ленинград	
					Ф. у. ч. ат. А.З.	

Нач. отд.	Роменко	1988	04.08
Н. контрол.	Крипиченко	С.М.	04.08
Гл. спец.	Колпакина	Л.В.	04.08
Вук зр.	Григорьев	С.В.	04.08
Вед. инж.	Левченко	Ю.	04.08

Пример расстановки механизмов при обслуживании выключателя

Копир Каз.

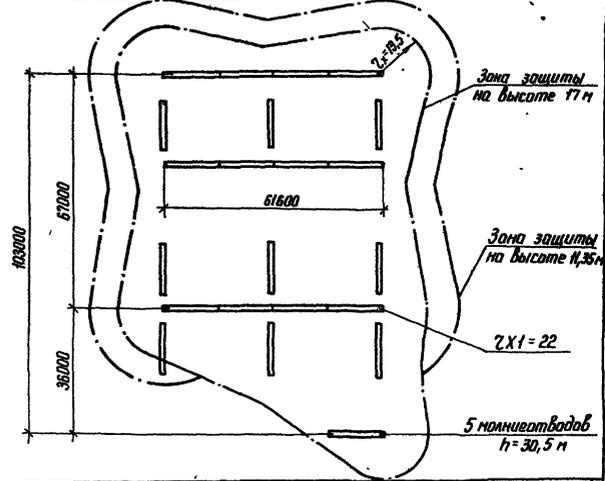
Альбом I



напряжения 20 кВ
и четвёртая линия 0,4 кВ

Блочная и мастиковые схемы **Четырёхугольник (две линии - два трансформатора)**

ЭП2 - 6, 9, 12, 18, 21, 24, 27, 30, ал. 2 ЭП2 - 36, ал. 2



напряжения 20 кВ
и четвёртая линия 0,4 кВ

Расширенный четырёхугольник (четыре линии - два трансформатора)

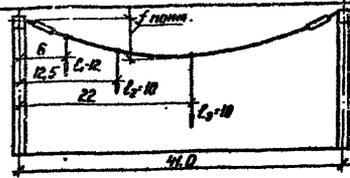
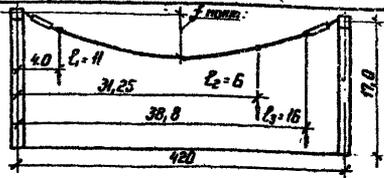
ЭП2 - 39, ал. 2

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

		407-03-498.88 ЭП1	
		ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях	
		ОРУ на блочных, мастиковых, четырёхугольниках	
Имя, отчество	Раменский	02.88	Студия
И.контр.	Фурманченко	02.88	Лист
И.спец.	Валюгина	02.88	Листов
Рис. групп	Григорьев	02.88	РП
Инженер	Никольская	02.88	14
		Молниезащита с использованием молниеотводов, установленных на стойках лачейных порталов.	
		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
		Север-Западное отделение Ленинград	
		Формат А3	

Шк. и ласт. Подпись и дата влом шк. и ласт.

Альбом 1



Наименование		Условные обозначения	Пролет L = 42,0 м										Пролет L = 41,0 м				Условные обозначения					
Исходные данные	Провод		AC - 240/32	AC - 300/39	AC - 400/51	AC - 500/64	2AC - 300/39*	2AC - 400/51*	2AC - 500/64*	AC - 240/32	AC - 400/51											
	Район по гололеду		—	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV*	II	IV*	II	IV**	II	IV	II	IV	—		
Фактическое сечение провода, мм ²		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 ε = -5°C в гололеде и ветре	H _Г	358	537	407	645	489	734	581	830	780	1050	934	1050	1050	—	468	730	667	1001	H _Г
	Напряжение в проводе, кг/мм ²		G _Г	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	G _Г
	Стрела провеса, м	f _Г	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	f _Г	
	Стрела провеса при ε = -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 ₋₇₀	
Данные для монтажа	Монтажная стрела 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	2,42	2,40	3,04	3,04	3,74	3,64	4,42	4,88	5,64	2,12	6,98	—	2,63	2,57	4,07	3,98	H _{монт}	

Таблица расчетной массы элементов ошиновки

Краткие пояснения

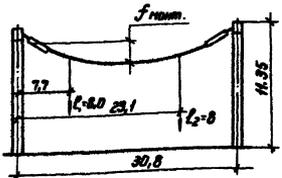
Провод	Масса провода ошиновки, кг/м	Максимальная масса провода с гололедом			Масса гирлянд 17ПС-70-Д с арматурой и гололедом	Масса гирлянд 17ПС-70-Д с арматурой и гололедом	Масса гирлянд 17ПС-70-Д с арматурой и гололедом
		II	IV	IV*			
AC - 240/32	0,92	1,91	3,33	64	83,6	96,5	2,448
AC - 300/39	1,132	2,21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

1. Таблицы составлены применительно к компоновкам по всем типоразмерам с учетом максимальной допустимых тяжений на ячейковые порталы 1050 кг и шинные порталы 1000 кг на фазу. Максимально допустимые стрелы провеса по электрическим требованиям 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 производится 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 ДРУ > 3% необходимо произвести проверочные расчеты стрел провеса ячейковых порталов.
 6. Для проводов, отмеченных** для IV района по гололеду пролет длиной 42 м недопустим; отмеченных* - применим только для трансформаторных ячеек.

407-03-498.88 ЭП1	
ДРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях	
Монтажные таблицы стрел провеса проводов	Страница Лист Листов
РП	16
Ячейковые пролеты	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград
формат А3	

Имя, № подл., Подпись и дата Взам. инв. №



Альбом 1

Наименование		Условные обозначения	Пролет L = 30,8 м												Условные обозначения		
Исходные данные	Провод		AC-240/32		AC-300/39		AC-400/51		AC-500/64		2AC-300/39		2AC-400/51			2AC-500/64	
	Исходные данные	Район по гололеду	—	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV
Фактическое сечение провода, мм ²		S	275,7	339,6	445,1	553,5	339,6	445,1	553,5	339,6	445,1	553,5	339,6	445,1	553,5	S	
Результаты расчетов		Тяжение провода на фазу, кг при t = -5°C, напряжение в гололеде провода, кг/мм ² и ветре	H _г	234	358	271	424	333	467	387	525	254	407	311	467	359	525
Данные для монтажа	Стрела провода, м	б _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	б _г
	Стрела провеса при t = -70°C, 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	1,85	1,91	f _г
	Монтажная стрела провеса, м	f _{монт.}	1,93	1,94	1,97	1,93	1,90	1,98	1,89	2,00	1,93	1,95	1,88	1,92	1,90	1,93	f _{монт.}
Данные для монтажа	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.}

Лист № 1 из 1

407-03-498.88 ЭП1

ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях

Мат. отв.	Волгоград	Иванов	Октябрь	Монтажные таблицы стрел провеса проводов	Лист 17
Н. монт.	Волгоград	Иванов	Октябрь	Шинные пролеты	Лист 17
Гл. спец.	Волгоград	Иванов	Октябрь	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Рук. зп	Волгоград	Иванов	Октябрь	Север-Западное отделение Ленинград	
Инженер	Волгоград	Иванов	Октябрь		

Формат А3