

50589  
23

# 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

Се ШПП 620062, г.Свердловск, ул.Чебышева, 4  
Зак. 2503 Цена. 2506/1 Тираж 200  
Сдано в тип. 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

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ

СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ  
ИНСТИТУТА "ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ"

В ДЕЙСТВИЕ  
ПРОТОКОЛ № 29 от 11.04.88

ЗАМ. ГЛАВНОГО ИНЖЕНЕРА *в.а.одинцов* В.А.ОДИНЦОВ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА *т.в.калузина* Т.В.КАЛУЗИНА

© оп. центр гострой ссср, 1988г.

# Содержание альбома 1

Альбом 1

№ листов	Наименование и обозначение документов Наименование листов	Стр.
1... 9	407-03-498. 88 ПЭ. 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 8ЭК-220Б-40/2000 ЧХЛ1, трансформаторов тока ТФЗМ-220Б и разъединителей РДз-220/2000.	17
7	Определение высоты установки выключателей 8ВД-220Б-40/2000 ЧХЛ1, трансформаторов тока ТФЗМ-220Б, разъединителей РДз-220/2000.	18
8	Определение расстояний между РДз-220, шт-220 и металлическими железобетонными порталами при ошиновке двумя проводами.	19
9	Определение расстояний от отведенителей, отключающих напоминающие ток трансформаторов, строительных конструкций и других аппаратов.	20
10	Определение расстояний между разъединителями, отведенителями и разрядниками и ячейковыми порталами.	21
11	Определение расстояний при установке выключателя с частотным обогоручиванием в трех фазах.	22

№ листов	Наименование и обозначение документов Наименование листов	Стр.
12	Определение расстояний от выключателей до оси дороги	23
13	Пример расположения механизмов при обслуживании выключателя	24
14	ОРУ по блочным, мостиковым и кольцевым схемам. Монтаж защита с использованием молниеотводов, установленных на стойках ячейковых порталов.	25
15	ОРУ по схемам со сборными шинами. Монтаж защита 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

Наб № 9701. Планка и листа. Версия №10

копир. Аиц.

формат А3

## Пояснительная записка

## 1. Введение.

В работе приведены типовые решения по компоновке открытых распределительных устройств (ОРУ) 220 кВ и установочные чертежи электрооборудования ОРУ 220 кВ, разработанные Северо-Западным отделением (СЗО) института Энергосетьпроект по плану типовых работ Госстроя СССР на 1987 г. под № 726.25.2.

Целью работы является разработка и внедрение компоновочных решений с учетом накопленного опыта проектирования, строительства и эксплуатации ОРУ 220 кВ и соответствующих требований ПЧЭ-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 ВГПИ и НИИ "Энергосистемпроект" в 1987г.

Орудия рассчитаны на применение в районах I и II степени загрязнения атмосферы и при высоте установки оборудования не более 1000 м над уровнем моря. Климатические испытания

нение оборудования в соответствии с ГОСТ 15150-69

Порталльные конструкции для подвески  
шиновки приняты в двух вариантах: метал-  
лические (из стали углового профиля) и  
из сборного железобетона.

В обоих вариантах порталы трапереси  
нетаплические, однотипные. Высота ячейко-  
вых 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.

Но. вып.	РОЧЕНСКИЙ Л. КОННИ БАРДИЧЕВСКАЯ С. С.	Год издания	1968	Страницы	лист 1 из 8
ГНП	Балчунин Левон	Цена	14.85	Печати	Энергоследопроект Союзэнергомонтаж Министерство энергетики СССР
Марк. №	Марка 20 Марка 20	Марка 20	Марка 20	Марка 20	Марка 20
Марк. №	Союзэнергомонтаж Министерство энергетики СССР	Марка 20	Марка 20	Марка 20	Марка 20

KOMUB. ANNU

формат Р3  
2506/1

## 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 - изготавителей.

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

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

Высота установки оборудования выбрана с соблюдением требуемых ПУЭ электрических гарнитур 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 изолаторов, 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.

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 ПС70-А.

Вместе с тем, принятые в проекте решения допускают возможность использования гирлянд фарфоровых изоляторов типа ПФ70-8 при конкретном проектировании.

Соединение проводов (в ответвлении) 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 заводами ВПО. Схема электросеть изоляция".

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

Стрелы провеса проводов ошиновки выбраны с учетом допускаемых тяжений на порталные конструкции с учетом подвески проводов при температуре наружного воздуха во время монтажа в пределах -20...+25°C (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 сваренных),

407-03-498.88

ПЗ

3

Копировано: Поне

формат: А3

26.06.11

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

Расчеты приведены в таблице, который хранится в ПК СЭД ин-та Энергосистемы проект Сечения ашиновки и рекомендуемые стрелы процесса приводов приведены в таблицах на листах ЭЛТ 16, 17.

При применении в конкретных проектах приводов сечением, отсутствующим в таблицах, следует выбирать приводы ближайшего большего сечения, а для I и II районов по горизонту - соответственно данные по II и III районам.

### 5. Конструктивные решения.

В данном проекте заложены следующие основные принципы конструирования ОРУ:

- расположение (на одном уровне) всей аппаратурой;
- применение гибкой ашиновки;
- размещение дорог и оборудования, обеспечивающее свободный подъезд механизмов и передвижных подогревателей при ремонтных работах;
- максимальная унификация конструктивных элементов ОРУ в отношении расстояний между всеми аппаратами и строительных конструкций независимо от типов высоковольтного оборудования и порталов ашиновки;
- 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 ЭЛТ-1234.

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 полносного управления с ручной приводом и, варианто, - с двигательным приводом типа ПД-591(ХЛ).

Шаг ячеек во всех компоновках - 15,4 м. Эскизные проработки определения шага ячеек и взаимного расположения оборудования и строительных конструкций с учетом соблюдения требований ПЧЭ-86 приведены на листах ЭЛТ-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 П4.2 КБПЧЭ-86.

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

407-03-498.88 П3

4

схеме 220-14 Эти узлы разработаны в двух вариантах - с расположением секционирующей аппаратурой 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.

Междуполосные расстояния всех аппаратов приняты в соответствии с рекомендациями заводов-изготовителей. Исключение составляют только отключатели, предназначенные для отключения токов напряжения 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 такие сборные шины со сборными 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 намечается 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

100  
5

Узлы установки разрядников на шинах приведены на листе ЭП2-15, альбом 2. Вариант компоновки ячеек /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.

Зашита оборудования и ошиновки ОРУ от прямых ударов молнии предусмотрена проектом при помощи молниепроводов, установленных непосредственно на стойках ячейковых порталов, высота молниепроводов  $h=30,5\text{ м}$ .

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

Компоновки и конструкции ОРУ обеспечивают возможность применения автомо-

транов, 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 соединения "ремонтных" расстояний, выпускаемых 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 было обеспечено 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.

407-03-498.88 П3

лист  
6

## 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 соблюдении аппаратурой в.ч. 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 соблюдении к-ва ячеек, чертежи большинства ячеек и сборных шин, чертежи комплектации ѿгрыянд, погичайковые 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 погичайковые спецификации.

При несоблюдении в конкретном проекте количества и направления части присоединений, принятых на соответствующих типовых чертежах, сабходящая 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.

## Строительные конструкции

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

- унифицированные стальные и железобетонные порталы ОРУ 220-330 кВ серии 3.407.9-149, инв. № 12965 тн.
  - унифицированные железобетонные опоры под оборудование ОРУ 35-500 кВ серии 3.407.9-153, инв. № 12966 тн.
- Указанные конструкции разработаны для следующих условий применения:
- расчетная минимальная температура наружного воздуха по самой холодной пятидневке до минус 40°С включительно.
  - нормативный сквозной напор ветра принят по ПУЭ (изд. 6) для III ветрового района  $q'' = 0,50 \text{ кН/m}$  (50 кгс/м<sup>2</sup>) при повторяемости 1 раз в 10 лет.
  - максимальная нормативная толщина стенки гололеда принятта рабочей  $\Sigma = 20 \text{ мм}$ , что соответствует III району по гололеду при повторяемости 1 раз в 10 лет по ПУЭ (изд. 6).
  - грунты оснований приняты условно не пучинистые со следующими характеристиками  $\vartheta^H = 0,49 \text{ рад}$  или  $28^\circ$ ,  $C^H = 2 \text{ кПа}$ ,  $E = 14,7 \text{ МПа}$ ,  $\rho = 1,8 \text{ т/m}^3$ .
  - грунтовые воды отсутствуют.
  - рельеф территории сплошной
  - сейсмичность района строительства не выше 6 баллов по шкале ГОСТ 6249-52.

Применение конструкций не предусматривается в районах вечной мерзлоты и на лампрофаках, 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 ашиновки 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, Вып. 0.

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

407-03-498. 88

ПЗ

Лист  
8

Конф. 1/2

формат А3

11.12.87

*Сопоставление технико-экономических показателей  
ОРУ 220кВ по типовым материалам для проекти-  
рования 407-03-498.88 с типовыми строитель-  
ными решениями 407-03-321, выпуск 1982г  
(по изменяющимся элементам) на одно ОРУ*

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

нн. п.п.	Наименование покази- телей	Количество		Экономия	
		по про- екту 407-03- 321	по про- екту 407-03- 498.88	абсолют- ной	относич- ной величины
1	Суммарный расход бетона, м <sup>3</sup> в том числе цемента т	149,68	119	30,68	21
2	Суммарный расход металла, т	16,73	16,07	0,66	4
3	Общая стоимость стро- ительных 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 радиальные и общедомовая  
система шин).

2. Применимость проекта -ЧО 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.

407-03-498.88 пз

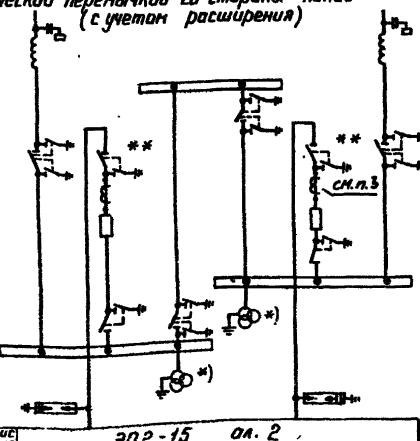
11

## Альбом 1

<b>Схема № 220-1</b> блок (линия-трансформатор) с разъединителем	<b>Схема № 220-3</b> блок (линия-трансформатор) с отделителем.	<b>Схема № 220-3Н</b> блок (линия-трансформатор) с выключателем	<b>Схема № 220-4</b> два блока с отделителями и неавтоматической переключкой со стороны линий (без учета расширения)	<b>Схема № 220-4</b> два блока с отделителями и неавтоматической переключкой со стороны линий (с учетом расширения)	<b>Схема № 220-4Н</b> два блока с выключателями и неавтоматической переключкой со стороны линий (без учета расширения)
Номер листа плана ЭП2-1, лл.2	ЭП2-2, лл.2	ЭП2-4, лл.2	ЭП2-6, лл.2	ЭП2-9, лл.2	ЭП2-12, лл.2

**Схема № 220-4Н**

два блока с выключателями и неавтоматической переключкой со стороны линий (с учетом расширения)



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

ДРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях

Нач.отп	Роменский	Так	01.02	ДРУ по блочным схемам	Страница
Н концер	Чижининское	Сре	01.02		
Тя.спец	Колтугина	Санч	04.02		
Рук.гр	Гранитное	Оль	04.02		
Техник	Наумова	Чар	04.02	Схемы заполнения	

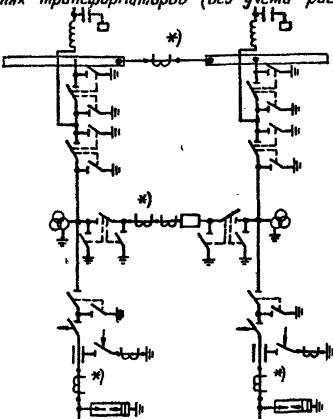
Начало листа

Формат А3

Номер листа Планка и листа Заполнения

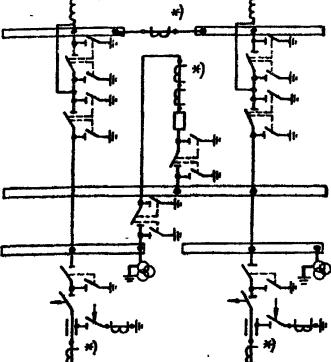
Установка

**Схема № 220-5**  
Мостик с выключателями в перемычке и отдельителями  
в цепях трансформаторов (без учета расширения)



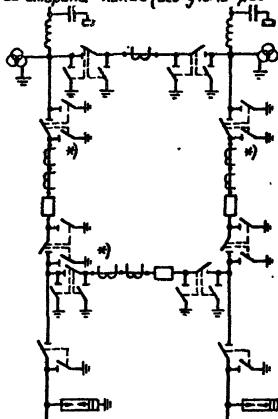
Номер листа планка ЭП 2 - 18 ап. 2

**Схема № 220-5**  
Мостик с выключателями в перемычке и отдельителями  
в цепях трансформаторов (с учетом расширения)



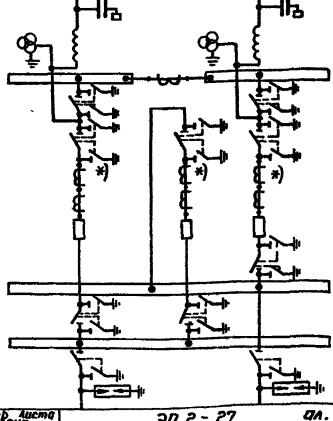
Номер листа планка ЭП 2 - 21 ап. 2

**Схема № 220-5Н**  
Мостик с выключателями в цепях линий и ремонтной  
перемычкой со стороны линий (без учета расширения)



Номер листа планка ЭП 2 - 24 ап. 2

**Схема № 220-5Н**  
Мостик с выключателями в цепях линий и ремонтной  
перемычкой со стороны линий (с учетом расширения)



Номер листа планка ЭП 2 - 27 ап. 2

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

		407-03-498. 08		ЭП 1	
		ОРУ 220кВ на унифицированных конструкциях			
		ОРУ по мостиковым схемам		Стадия Лист альбом	
Нач. отп	Роменский	Л	04.88	RП	2
И. конст	Киргизстан	С	04.88		
Гл. спец	Калугина	Л	04.88		
Рук. отп	Урюнтаев	Л	04.88		
Инженер	Никольская	Л	04.88		
				Схемы заполнения	
					ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград
					Формат А3

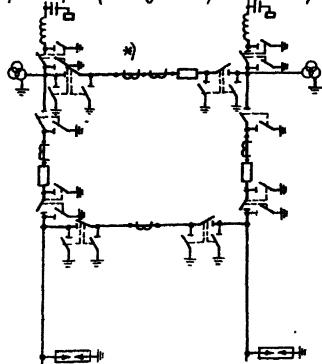
Кодир. № 62

9.05.61

Альбом 1

Схема № 220-5АН

Мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ревонитной переключкой со стороны трансформаторов (без учета расширения)



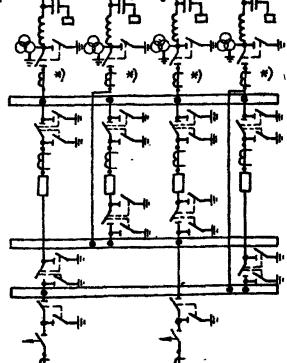
Номер листа

ЭЛ 2 - 30

дл. 2

Схема № 220-8

Расширенный четырехугольник



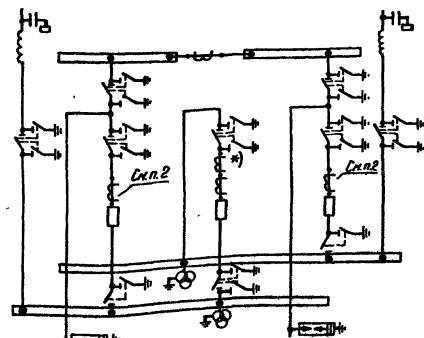
Номер листа

Приложение

Взам. инв. №

Схема № 220-5АН

Мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ревонитной переключкой со стороны трансформаторов (с учетом расширения)



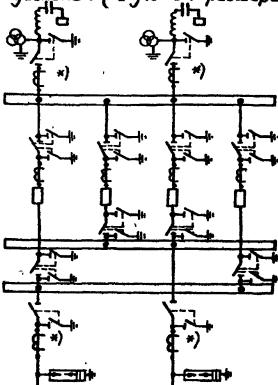
Номер листа

ЭЛ 2 - 33

дл. 2

Схема № 220-7

Четырехугольник (с учетом расширения)



Номер листа

ЭЛ 2

дл. 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.

407-03-498. 88 ЭЛ 1

ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях

Нач. лист	Рязанский	Год. 04/83	Стадия лист	Листов
Изобр. Овчинников	Схема 04/83			
Г. спеч. Колупято	Схема 04/83			
рук. зд. Трофимов	Схема 04/83			
Инженер Никольская	Схема 04/83			

Схемы заполнения

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ  
Сибирь-Западное подразделение  
Ленинград  
Формат А3

Номер листа

Формат А3

Номер листа

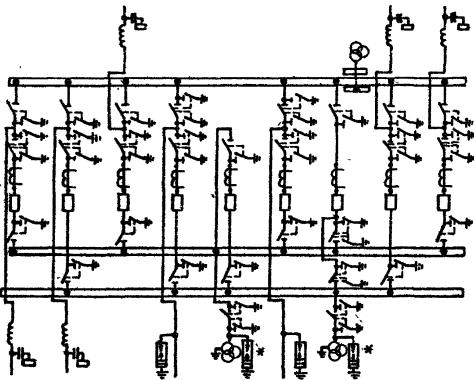
ЭЛ 2 - 39

дл. 2

Альбом 1

Схема № 220-12

Одна рабочая, секционированная выключателем,  
и обходная системы шин

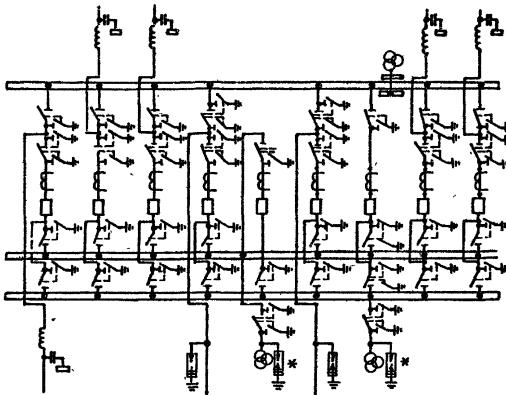


# Альбом

ЭП2-42, лн. II

Схема № 220-13

Две рабочие и обходная системы шин

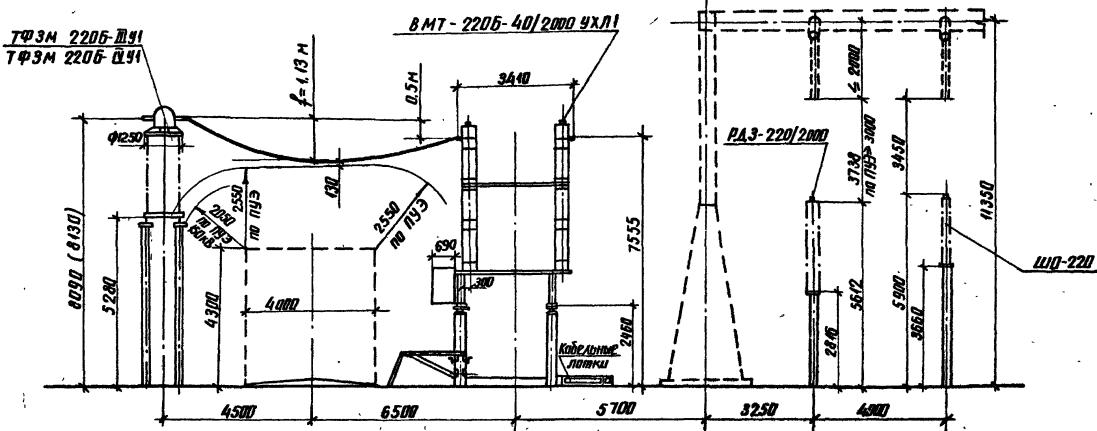


ЭП2-46, лн. II

\* Необходимость установки разрядников на  
шинах уточняется при конкретном проектировании.

Исп. и подп. Руководитель и дата: 20.01.1981

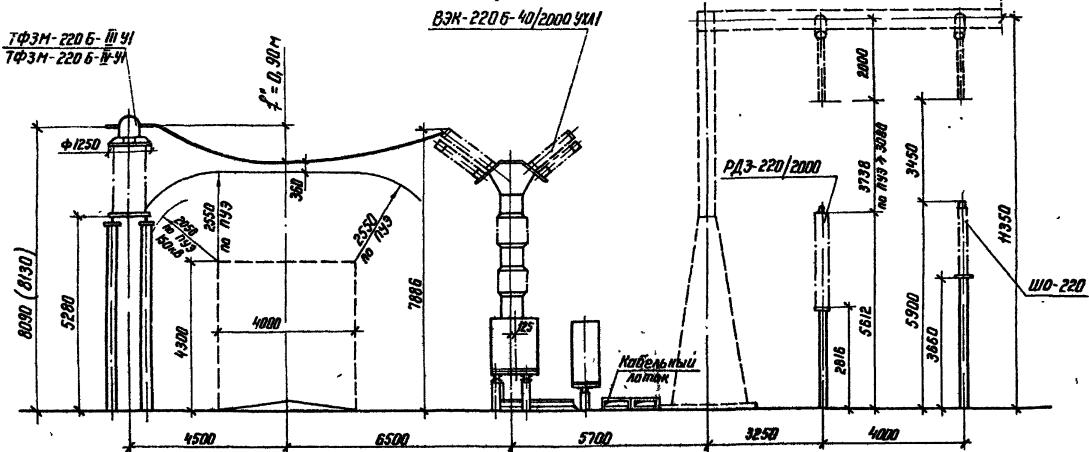
407-03-498. 88 ЭП1			
ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях			
ОРУ по схемам со сборными шинами		Стандарт	Лист
Нач. отп	Роменский	Гражданка	
Н констр	Одесский	Сп	04.89
Гл. спец	Калугино	Губер	04.89
Рук. др	Григорьев	Брянск	04.89
Техник	Наумова	Челябинск	04.89
		Схемы заполнения	ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ
			Северо-Западное отделение г. Ленинград
		Конф. К-12	Формат А3



*В скобках указаны размеры при компоновке с трансформаторами тока ТФЗМ 220б-ЛУ1.*

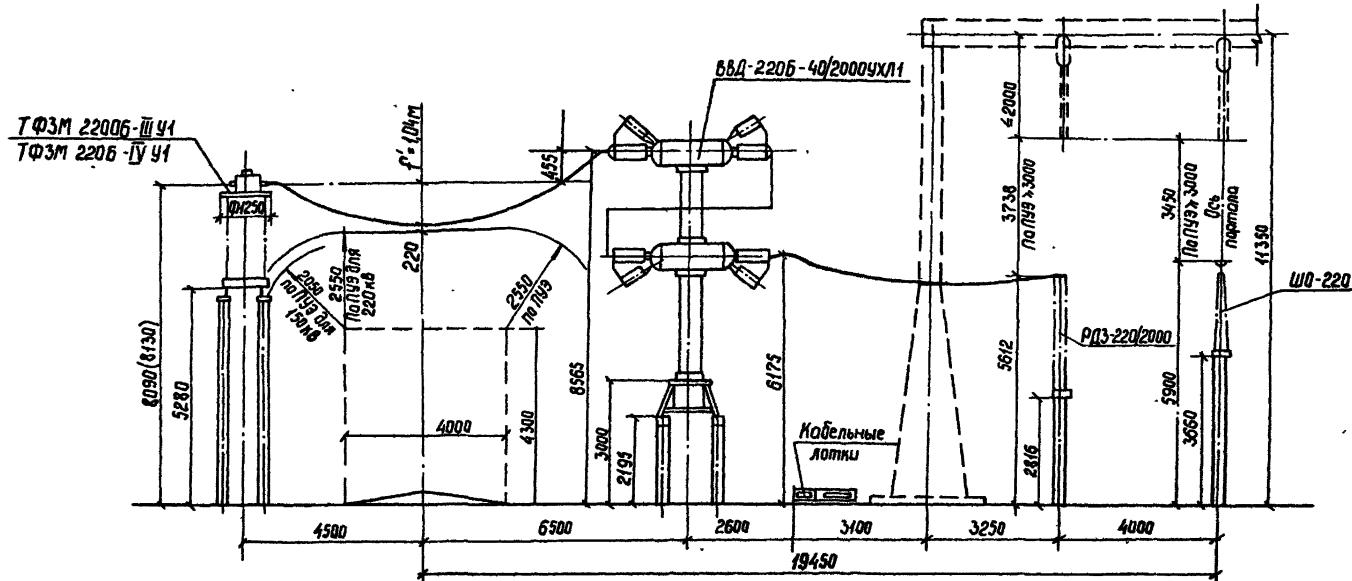
		407-03-498.88	ЭП
ОРУ 220кВ на унифицированных конструкциях			
Ном.п/п	Родентицид.Сезон	04 88	ОДЧ по схемам со сборными шинами
1.	Контрольного сезона	04 88	Стадия Постройка
2.	Гл.спец.Калугин.Базы	04 88	Р17 5
3.	рук.ер. Родентицид.Сезон	04 88	Инженерный персонал, члены участковых групп 8147-30, 239 сварочников труда в базах 220кВ
4.	техник почвоведения	04 88	Энергосистемы Сбор.заключение поиска персонала

Альбом 1



В скобках указаны размеры при компоновке с трансформаторами тока ТФЗМ 220 б-IV УИ.

407-03-498. 88 ЭП1	
Одру 220 кВ на унифицированных конструкциях	Стандарт лист листов
Нач. отп. Рогачевский Газ. 04.88	РП - 6
И. констр. Успенкинчев Сил. 04.88	
Гл. спец. Кончина Газ. 04.88	
Рук. гр. Григорьев И.А. 04.88	
Техник Кончкова Ольга 04.88	
Проделание бытовых установок выноскометров ВЭК-220 б-40/2000 УИ/ трансформаторов тока ТФЗМ-220 б разведенными РДЗ-220/2000	
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград	
Конструктор	
формат А3	

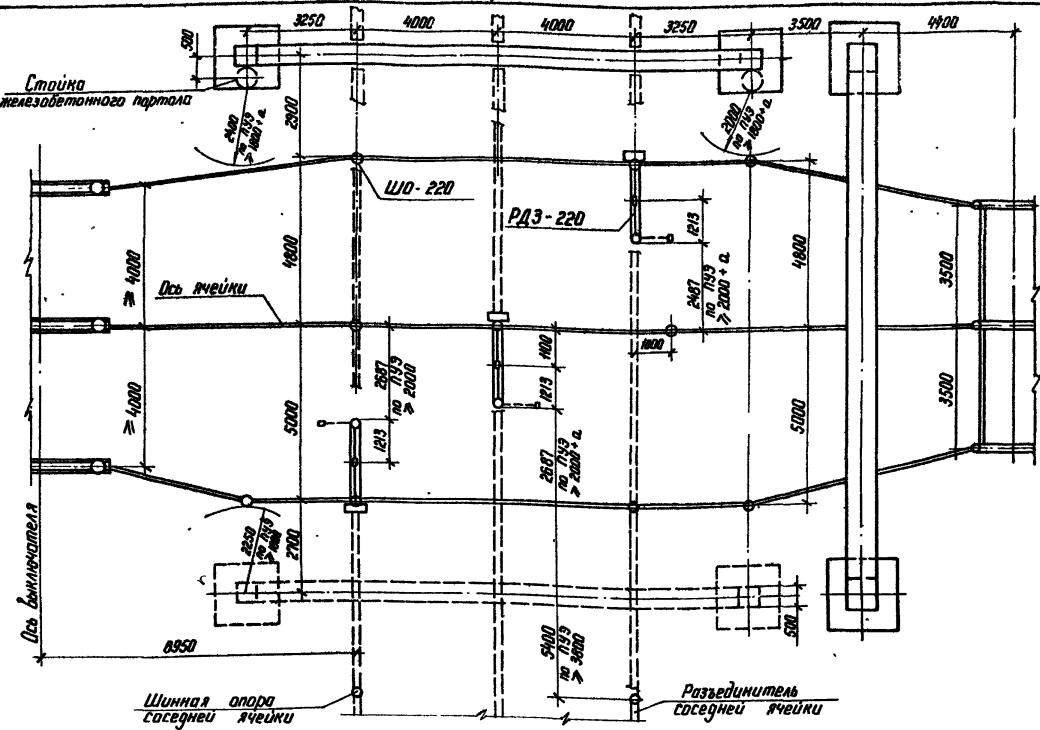


Справка по проекту и детали в базе инф №

в скобках указаны размеры при компоновке с трансформаторами тока  
ТФЗМ 22006-IV У1.

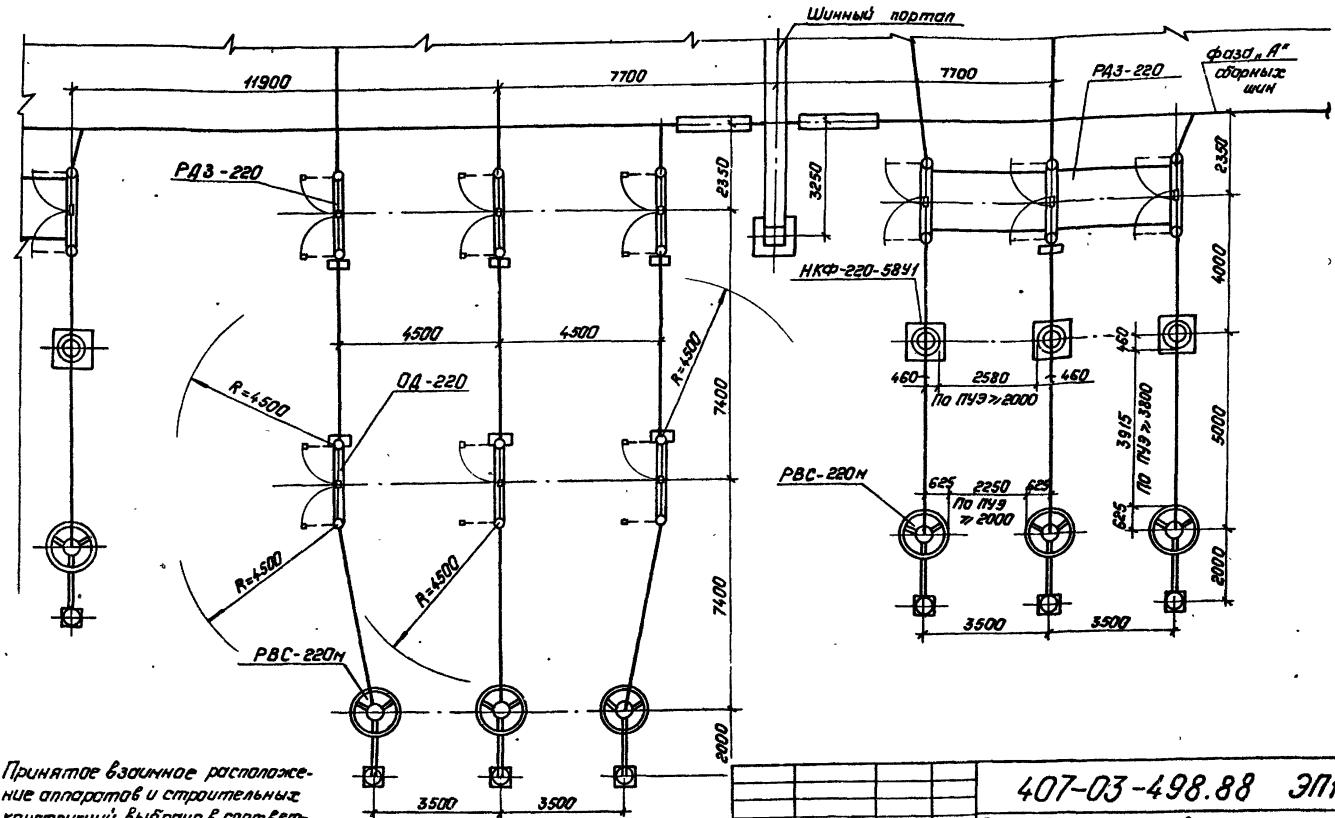
		407-03-498.88 ЭПН		
		ОГРУ 220кВ на унифицированных конструкциях		
Наим. отд.	Фамилия	Группа	ОГРУ по схемам со сборными шинами	Отделы Лист Листов
Инженер Родченко	Сергей	04.88		РП 7
Инженер Струнинчева	Светлана	04.88		
Горстец Капачина	Александр	04.88	Проектирование высоты установки выключателей БВД-220Б-40/2000УХЛ1, трансформаторов тока ТФЗМ-22006-IV	Энергосистемы проекта Гидро-Эзда по отделение Ленинград
Мин. зд Гранитоль	Виктор	04.88		
Техник Наумова	Надежда	04.88		

Αριθμ. 1



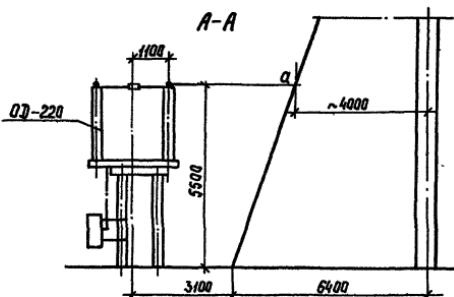
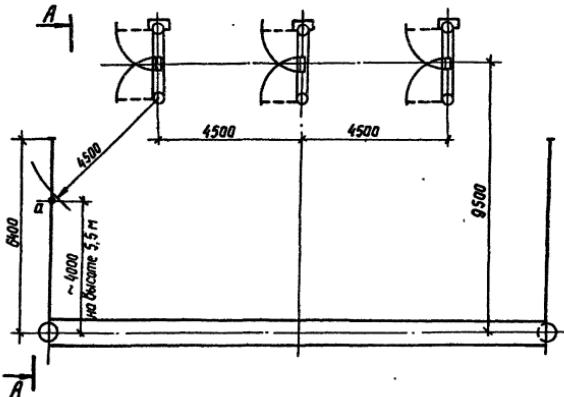
1. Приближение „а“ определено по максимальной стреле прогиба провода
  2. Расстояние между шинным и ячеиновым порталами (10750) принято из расчета допустимости сближения фундаментов под металлические и катодобаны под ж.б. порталы.

					407-03-498. 88	ЭП1
ОРУ 220 кВ по унифицированных конструкциях						
Нач. отв. Роменчукин Геннадий ОН.РС		ОРУ по схемам со сборными шинами		Стадия	Листов	
Н.контакт.	Суриковиченко Геннадий ОН.РС			РП	-8	
ГА. спец.	Колесниченко Геннадий ОН.РС					
Мар. здания	Единственный Геннадий ОН.РС					
Техник	Насыщнов Николай ОН.РС					

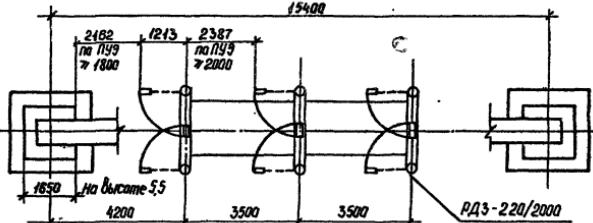


Принятое взаимное расположение аппаратов и строительных конструкций выбрано в соответствии с требованиями п. 9.2 Гарантии direktivnykh normativov Glavtegupravleniya Minzenergo SSSR с учетом максимального тока напагничивания пр-ров  $\leq 13,5$  A.

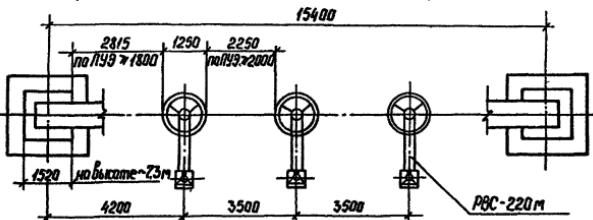
## Определение расстояния между отделителем ОД-220 и ячейковым партом



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



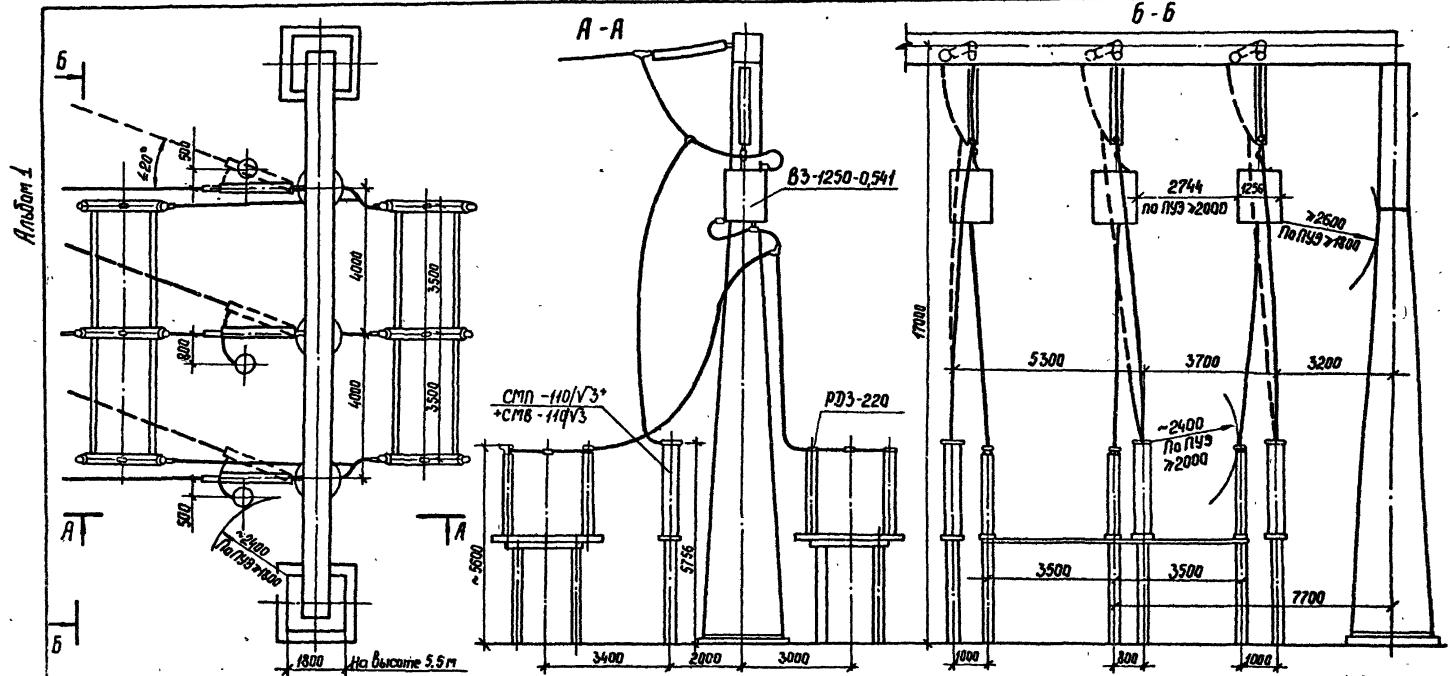
Проверка электрических габаритов при установке разрядников РВС-220 т под ячеековым порталом



407-03-498.88 371

ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях

Нач.нр.	Фамилия	Имя	Отчество	Ставка	Лист	Листов	
Н.Кондрат	Роменский	Татьяна	Дмитриевна	24.88	P/П	10	
Н.Кондрат	Денисовиченко	Светлана	Александровна	24.88			
Гл.столы	Калугин	Лариса	Владимировна	24.88	Переделение расстояний между разведочными линиями, отде- лительными и разрывными и вызываемым подразделением		
Гл.столы	Ермолаев	Людмила	Андреевна	24.88	Энергосетьпроект Бюро-запасное отделение Ленинград		
Шинкевич	Ильинская	Марина	Анатольевна	24.88			

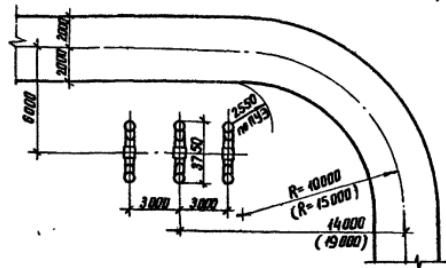
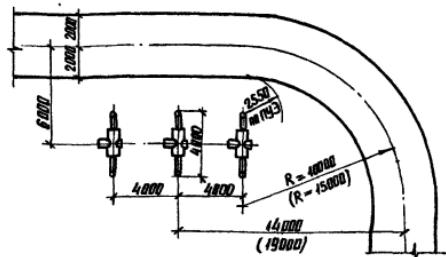
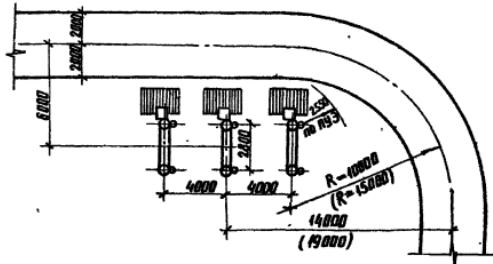


407-03-498.88 371

ДРУГИЕ 220 кВ НО ЧИКАГО РАБОЧИХ КОНСТРУКЦИЯ

			407-03-498.88	ЭП1
ору 220 кВ на унифицированных конструкциях				
Ном отп.	Рогачевская	Лесная	02/85	Ставка Писат. лицом
Н.Логинов	Соколинская	СЛГ	02/85	РП 11
Др. отпек.	Колтугово	Лесная	02/85	АЭРГОСТЬПРОЕКТ
Др. чр.	Рынниково	Лесная	02/85	Сборник "Задачи по определению
Документ	Нижегородская	Лесная	02/85	напряжения изгиба в пятах

Лист 1

*Выключатели элегазовыи ВЭК-220б-40/2000Уг**Выключатель воздушный ВВД-220б-40/2000УХЛ1**Выключатель маломасляный ВМТ-220-40/2000 УХЛ1*

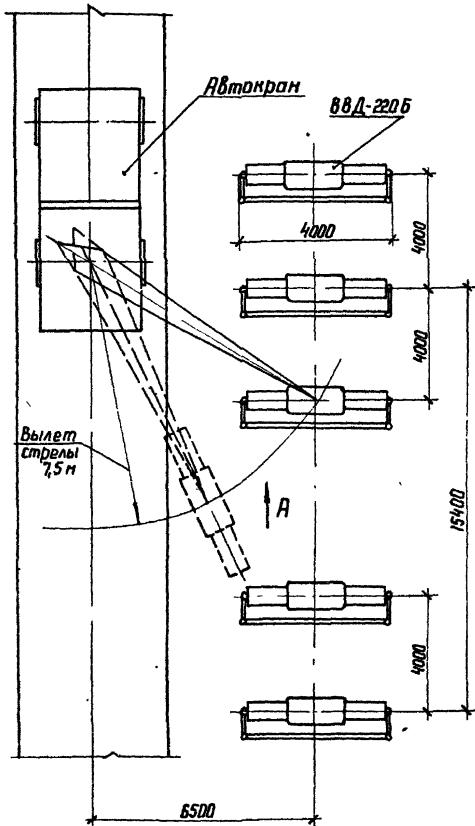
*Радиусы поворота дороги принимаются не менее:*

- для дорог без учёта трёхлерных перевозок - 10м;
- для дорог, предусматривающих трёхлерные перевозки грузов до 420т - 15м (см. размеры в скобках).

Лист № 2 из 4. Планы и схемы обустройства

407-03-498.88 ЭП1		
ПРУ 220кВ на унифицированных конструкциях		
Начало (Сочинский) сезон	04.88	Стадия
Начало (Григорьевский) сезон	04.88	Лист
Последний конец сезона	04.88	Номер
Конец сезона Григорьевский	04.88	
Конец сезона Лебяченко	04.88	
Определение расстояний от выключателей до оси дороги		
ЭНЕРГОСЕТЬПРОДСЕРВИС Северо-Западное отделение Псковское подразделение		

Anhōm

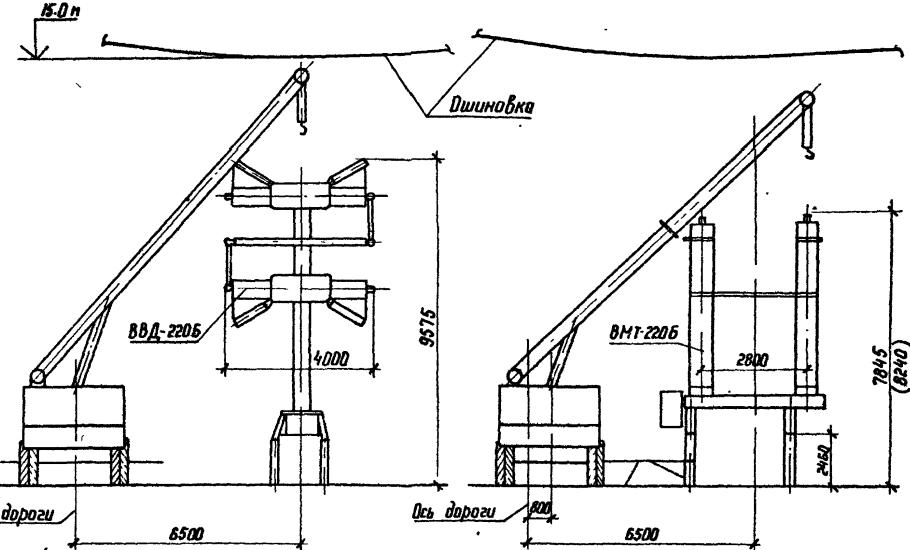


Ремонт выключателя с применением автокрана должен выполняться со снятием напряжения с соседних ячеек.

Bud A

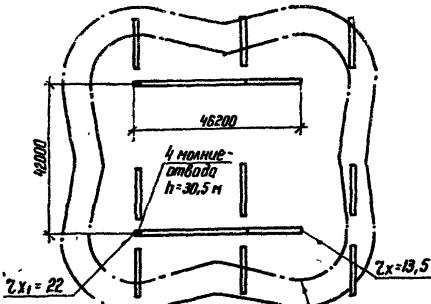
При выключателе ВВД-220б

#### При выключателе ВМТ-220 б



				407-03-498.88	ЭП1
ДРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях					
Нач отп	Роменскому	Каменск-Зд вр	Стадия	Лист	Листов
И констр	Бердянскому	Суд - рч вр	P17	13	
Гл спек	Константино	Суд - рч вр	Пример расположения механизмов при обслуживании		
рук зд	Гранитоль	Суд - рч вр	выключателей		
Вед инт	Левченко	Суд - рч вр	ЭНЕРГОСЕТЬЮ ПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград		
			Копир Код		
			Ф.код № А3		

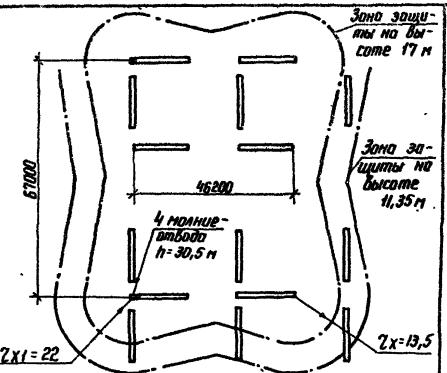
Abōdām 1



Наименование  
схемы  
и чертеже  
мона №

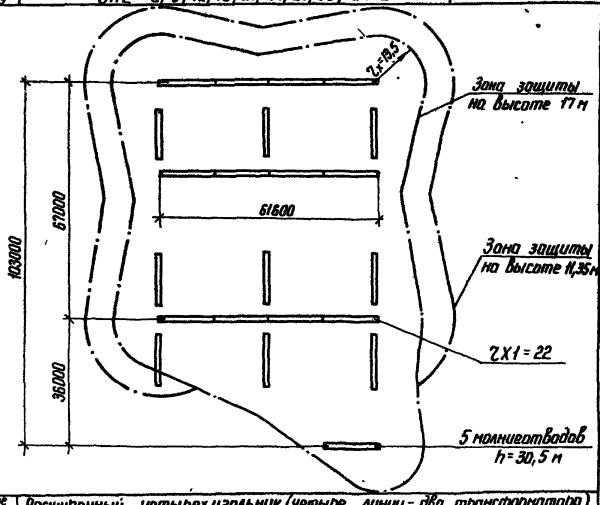
## БЛОЧНЫЕ И МОСТИКОВЫЕ СХЕМЫ ЧЕТЫРЕХУГОЛЬНИКА

к чертежу  
плана об



**Национальные  
схемы  
и чертежи  
пакета DE**

к чертежу  
плана об



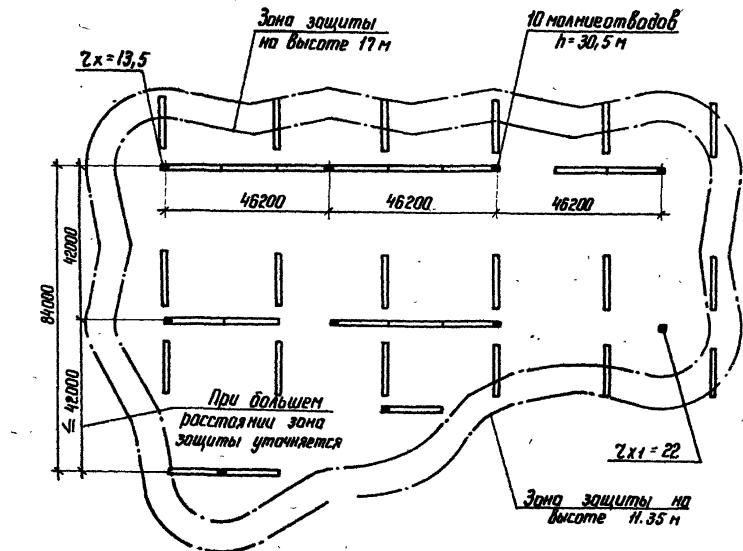
Наименование  
скемы  
и чертежи  
дадут

**Наименование  
схемы  
и чертежи  
пасма № 25**

Расширенный четырехугольник (четыре линии - оба трансформатора)  
ЭП2 - 39, гл. 2

1. Зоны малоиззащищены определены с учетом защиты ОРУ только малые отводами, установленными непосредственно на стойках порталов. В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне грозозащиты соседних сооружений подстанции, количество и расположение малых отводов подлежат уточнению.

				407-03-498. 88	ЭП1
ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях					
ОРУ по блочным, настильным, сплошным листам съемкам и скобам четырехугольника.					
Нач.пто	Горененки	Г	04.88	RП	14
Н-квартр	Горененки	Су	04.88		
Л.спец	Калуженки	Кал	04.88	Монтируется с использованием монтажных болтов, установленных на столбах из личинковых портальных.	
Рук.групп	Горногорный	ГГ	04.88	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	
Инженер	Чкальская	Чка	04.88	формат А3	
Кодир. №2					

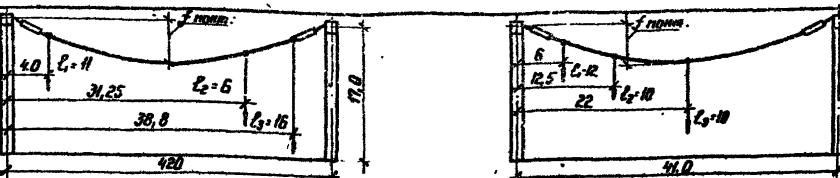


Одна рабочая секционированная система шин. Две рабочие и  
одна обходная системы шин  
ЭП2 - 42; 48, ал. 2

1. Зоны молниезащиты определены с учетом защиты ОРУ только молниевводами, установленными непосредственно на стойках порталов.

В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количество и расположение молниевводов подлежат уточнению.

407-03-498.88 ЭП1			
ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях			
Нач. отп.	Раменский Узел	Сборка	Стадия лист
И.контр.	Бригада № 5 -	ДК.88	РП 15
ГА.спец.	Получено	Шину	ДК.88
РМ.зд.	Гранитоль	Сост.	ДК.88
Техник	Научного	Ход	ДК.88
			МОНИТОРИНГ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОЛНИЕВВОДОВ, УСТАНОВЛЕННЫХ НА СТОЙКАХ ЯЧЕЙКОВЫХ ПОРТАЛОВ.



Наименование		Условие обозначения	Пролет $L = 42,0 \text{ м}$										Пролет $L = 41,0 \text{ м}$				Входные обозначения				
Исходные данные	Пробод		—	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	—	—	—	—					
Результаты расчетов	Район по гололеду		—	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV*	II	IV*	II	IV*	—	—				
	Фактическое сечение провода, $\text{мм}^2$		S	275,70	339,60	445,1	553,5	2x339,6	2x445,1	2x553,5	275,7	445,1	8	—	—	—	—				
Тяжение провода при фазе, кг	Нр	358	537	407	645	489	734	581	830	780	1050	934	1050	1050	—	468	730	667	1001	Нр	
	G <sub>r</sub>	1,30	1,95	1,20	1,90	1,10	1,65	1,05	1,50	1,15	1,55	1,05	1,48	1,00	—	1,70	2,65	1,50	2,25	G <sub>r</sub>	
	Стрела провеса, м	f <sub>r</sub>	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 <sub>r</sub>
	Стрела провеса при $\theta = 70^\circ\text{C}$	f <sub>r+70</sub>	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 <sub>r+70</sub>
Данные для монтажа	Моментная стрела провеса, м	f <sub>монтаж</sub>	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 <sub>монтаж</sub>
	Тяжение провода при монтаже на фазе, кг	H <sub>монтаж</sub>	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 <sub>монтаж</sub>

Таблица расчетной ма-  
шиновки

## *Краткие пояснения*

AE-240/32	0,92	1,91	3,33	64	83,6	96,5	2448
AE-300/35	1,132	2,21	3,93	64	83,6	96,5	2448
AE-400/51	1,49	2,65	4,32	66	86,3	99,5	2448
AE-500/64	1,852	3,1	4,86	67	87,0	100,5	2458
2AE-300/35	2,27	4,5	7,9	70,2	92	105,8	2,618
2AE-400/51	3,1	5,4	8,8	72,2	94,3	108,8	2,618
2AE-500/64	3,8	6,3	9,8	75,6	98,6	113,8	2,628

1. Таблицы составлены применительно к кампновкам по всем типо-формам схемам с учетом максимальных допустимых тяжелений на ячееки в 400 кг, порталах 1050 кг и шинные порталы 1000 кг на фазу.

**Максимально допустимые стрелы пролета по электрическим габаритам**

Расчет производится для II и IV

районов по гололеду. Для I и III районов предлагают прользоватьсь га

районов склоняется пользоваться расчетными данными соответственно II и IV районах.

3. Ошиновка подвешивается по  
сторонам приборным в настро-

стремом, приведенным в исходящей таблице в разделе „Данные“.)

ные для монтажа".  
4. Расчеты выполнены применительно к

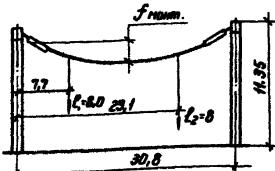
## НО К ГИРЛЯНДАМ ЧЗ

изоляторов 17ПС-70-Д.

6 для прородоров, отмеченных\*\*, для IV района по гололед-

- применим только для трансформаторных ячеек.

				407-03-498.88	ЭП1
				ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях	
Нач отв	Рогненский	Генер.	04.85	Монтажные таблицы	Страница
Н. контр	Фрунзенский	СК	04.85	стремянка проводов	лист
Л. спуск	Калининский	Гаш.	04.85		Листов
Луч. за	Гранитный	Гаш.	04.85		
Инженер	Чкаловская	Гаш.	04.85		



Наименование		Условные обозначения	Пролет L = 30,8 м												Условные обозначения	
Исходные данные	Правоб		—	AC-240/32	AC-300/39	AC-400/51	AC-500/64	2AC-300/39	2AC-400/51	2AC-500/64	—	—	—	—		
	Район по гололеду	—	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	—	
	Фактическое сечение правоба, мм <sup>2</sup>	S	275,7	339,6	445,1	553,5	339,6	445,1	553,5	—	—	—	—	—	S	
Результаты расчетов	Тяжение правоба при фазе, кг 1°-5°С.	H <sub>r</sub>	234	358	271	424	333	467	387	525	254	407	311	467	359	525 H <sub>r</sub>
	Напряжение в гололеде правоба, кг/мм <sup>2</sup> и Ветре	G <sub>r</sub>	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 G <sub>r</sub>
	Стрела професа, м	f <sub>r</sub>	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 <sub>r</sub>
	Стрела професа при 2°-10°С.	f <sub>+10</sub>	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 <sub>+10</sub>
Данные для монтажа	Монтажная стрела професа, м	f <sub>монтаж.</sub>	1,93	1,89	1,90	1,87	1,83	1,91	1,82	1,92	1,85	1,89	1,80	1,84	1,82	1,85 f <sub>монтаж.</sub>
	Тяжение професа при монтаже на фазу, кг	H <sub>монтаж.</sub>	142	146	167	170	213	203	254	240	148	146	191	188	230	227 H <sub>монтаж.</sub>

Избр. № 1 подпись и дата взят инф

																407-03-498. 88 ЭП1
ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях																
Нач. опт. Романский Юрий	Сергей	Монтажные пластины стрел професа правоба														
Н. нач. опт. Грибовский Семен	Сергей	РП 17														
Гл. спец. Никонова Елена	Сергей	Шинные пролеты														
Рук. зд Григорьев Ольга	Сергей	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Санкт-Петербургский филиал г. Санкт-Петербург														
Инженер Никоновская Елена	Сергей															