

50589
23

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

407-03-498.88

ОТКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 220 кВ НА УНИФИЦИРОВАННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

АЛЬБОМ 1

ПЗ
ЭП1

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ЧЕРТЕЖИ

2506/1

Сдано в печать 21.04.1989
Заказ 2506/1
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. ОДИНЦОВ*
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА *Т.В. КАЛУГИНА*

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ
В ДЕЙСТВИЕ
ПРОТОКОЛ № 29 ОТ 11.04.88

© СФ ЦИТИ Госстроя СССР, 1988 г.

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. поз. 73 в. 25. 2.

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

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

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 ячеек 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	Должность	Подпись	Подпись
И. Копеев	Калущин	С. С.	С. С.	С. С.
Г. П.	Калущин	С. С.	С. С.	С. С.
Р. К. З.	Григорьев	С. С.	С. С.	С. С.
С. С. М.	Криштин	С. С.	С. С.	С. С.

Пояснительная записка

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Ленинград

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 зазоров 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.

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 ПСТО-А.

Вместе с тем, принятые в проекте решения допускают возможность использования гирлянд фарфоровых изоляторов типа ПФТО-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 заводами ВПО, Союзэлектро-сетьюизоляция."

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

Стрелы провеса проводов ошиновки выбираются с учетом допустимых тяжёлых на порталные конструкции с учетом подвески проводов при температуре наружного воздуха во время монтажа в пределах $-20...+25^{\circ}\text{C}$ (листы ЭП1-16, 17).

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

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

407-03-498.88

ПЗ

3

Копирован: полмс

формат: А3

2006/11

Листов: 1

Лист: 1 из 1
Всего листов: 1
Всего страниц: 1

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

Расчеты приведены в альбоме, который хра-
нится в ПК СЗО ин-та Энергосетьпроект
Сечение ошиновки и рекомендуемые стрелы про-
веса 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-соответ-
ственно данные по II и IV районам.

5. Конструктивные решения.

В данном проекте заложены следующие
основные принципы компоновки ОРУ:

- а) распланованное расположение (на одном
уровне) всей аппаратуры;
- б) применение гибкой ошиновки;
- в) размещение дорог и оборудования, обеспе-
чивающее свободный подъезд механизмов и
передвижных лабораторий при ремонтных
работах;
- г) максимальная унификация конструктив-
ных элементов ОРУ в отношении расстоя-
ний между осями аппаратов и строитель-
ных конструкций независимо от типов
высоковольтного оборудования и порталов
ошиновки;
- д) возможность расширения ОРУ как в преде-
лах первоначальной схемы, так и при

переходе к другим схемам с однотипным обо-
рудованием.

Возможность расширения ОРУ иллюстри-
руется схемами 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, 33Н, 4, 4Н, 5, 5Н, 5АН) выполнены ва-
рианты 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 сту-
пенчатая-клевая установка разъединителей по-
люсного управления с ручным приводом и,
вариантно, с двигательным приводом типа
ПД-3У1(ХЛ1).

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

Место установки разрядников в цепях транс-
форматоров по всем схемам подлежит уточне-
нию при конкретном проектировании в зави-
симости от расстояния до силовых транс-
форматоров с учетом требований П.4.2.150 ПУЭ-86.

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

407-03-498.88 ПЗ

Лист
4

схеме 220-14. Эти узлы разработаны в двух вариантах - с расположением секционирующей аппаратуры в одном ряду с соответствующими шинами и расположением секционирующей аппаратуры 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 заводов-изготовителей. Исключение 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 установок 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 свободными 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:

- по листу ЭП2-110, альбом 2 (от шин „К1Е“ „К2Е“) в случаях, когда устанавливаются либо намечаются к последующей установке разрядники на шинах;
- по листу ЭП2-111, альбом 2, в случаях, когда не предусматривается установка разрядников на шинах;
- 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;
- 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

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 указанные 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 оборудования следует выполнять с помощью инвентарных устройств.

407-03-498.88 ПЗ

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 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, полочечковые спецификации.

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

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

При несовпадении 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/м^2) 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 $\gamma^H = 0,49 \text{ рад или } 28^\circ$, $\epsilon^H = 2 \text{ кПа}$, $E = 14,7 \text{ МПа}$, $\rho = 1,8 \text{ т/м}^3$.

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 электратехнической 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.

407-03 - 498. 88

ПЗ

Лист

8

Копир. К.С.

фрагмент РЗ

2.5.106.14

Сопоставление технико-экономических показателей
ОРУ 220кВ по типовым материалам для проекти-
рования 407-03-498.88 с типовыми строитель-
ными 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 показате- лей	Количество		Экономия	
		по про- екту 407-03- 321	по про- екту 407-03- 498.88	абсолют- ная	относи- тельная %
1	Суммарный расход бетона, м ³ в том числе цемента т	149,68 41,31	119 32,84	30,68 8,47	21 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
	Трудовые затраты, чел. дн.	238	199	39	17

1. Показатели приведены из расчета на одно
ОРУ по схеме 220-12 (две рабочие и одна
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 9

Альбом 1


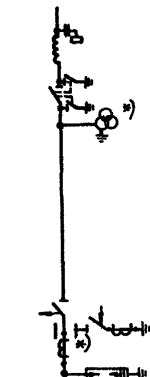
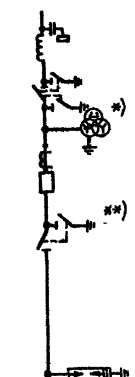
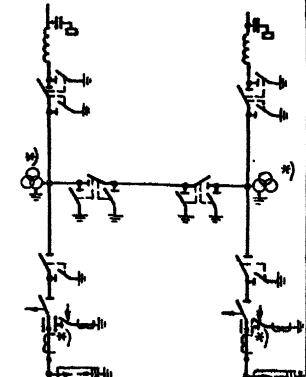
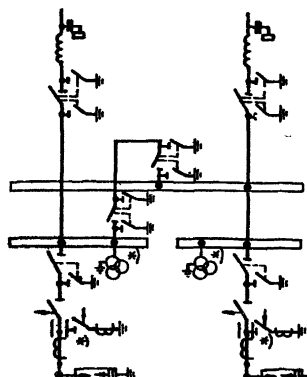
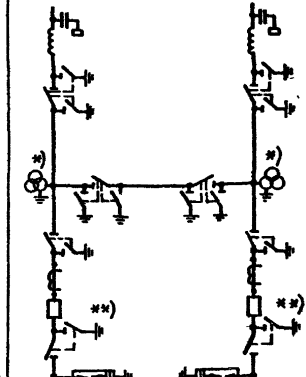
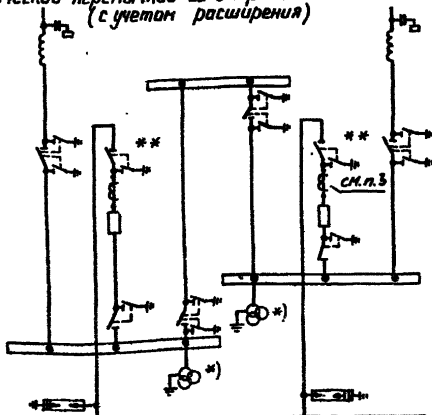
Схема N 220-1 блок (линия-трансформатор) с разъединителем	Схема N 220-3 блок (линия-трансформатор) с отделителем	Схема N 220-3Н блок (линия-трансформатор) с выключателем	Схема N 220-4 два блока с отделителями и неавтоматической перемычкой со стороны линии (без учета расширения)	Схема N 220-4 два блока с отделителями и неавтоматической перемычкой со стороны линии (с учетом расширения)	Схема N 220-4Н два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линии (без учета расширения)
					
ЭП2-1, ал. 2	ЭП2-2, ал. 2	ЭП2-4, ал. 2	ЭП2-6, ал. 2	ЭП2-9, ал. 2	ЭП2-12, ал. 2

Схема N 220-4Н

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



Номер листа
плана

ЭП2-15 ал. 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				
ОРУ по блочным схемам				Страница
Схемы заполнения				Лист
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ				Листов
Центральное отделение				РП
Ленинград				1

Формат А3

Формат А3

Униф. № 1000

Получить и доработать

Вопросы

и ответы

на вопросы

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

по вопросам

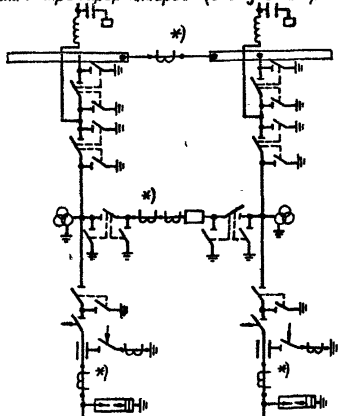
по вопросам

по вопросам

Альбом 1

Схема № 220-5

Мостик с выключателем в перемычке и отбавителями в цепях трансформаторов (без учета расширения)

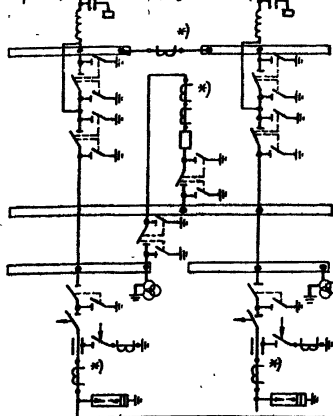
Номер листа
плана

ЭП 2 - 18

ал. 2

Схема № 220-5

Мостик с выключателем в перемычке и отбавителями в цепях трансформаторов (с учетом расширения)

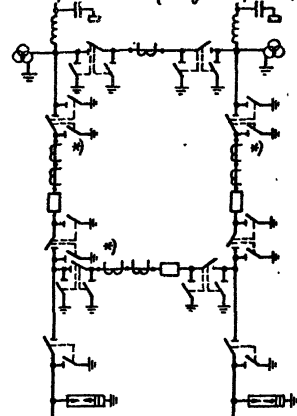


ЭП 2 - 21

ал. 2

Схема № 220-5Н

Мостик с выключателями в цепях линий и ремонтной перемычкой со стороны линии (без учета расширения)

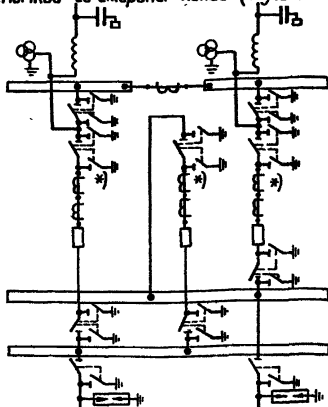


ЭП 2 - 24

ал. 2

Схема № 220-5Н

Мостик с выключателями в цепях линий и ремонтной перемычкой со стороны линии (с учетом расширения)

Номер листа
плана

ЭП 2 - 27

ал. 2

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

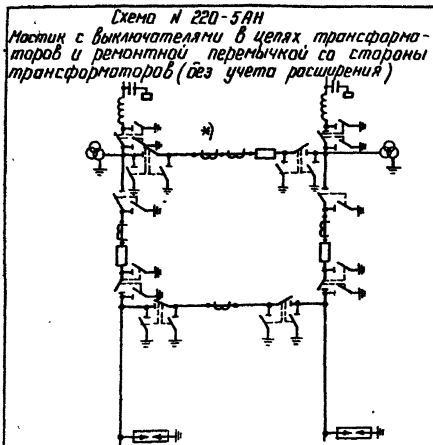
				407-03-498.88		ЭП 1	
				ОРУ 220кВ на унифицированных конструкциях			
				ОРУ по мостиковым схемам		Листов	Лист
				Схемы заполнения		РП	2
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Соборно-Заводское отделение Ленинград			

Копир. № 4

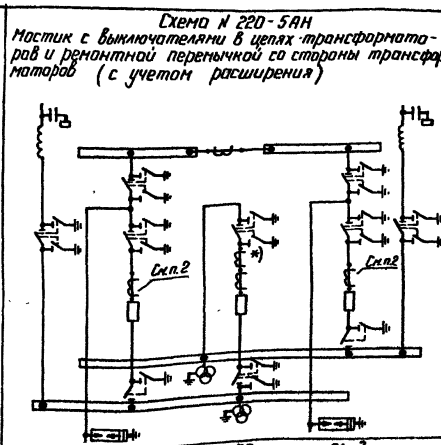
формат А3

Умб. и под. Разреш. и дата Вост. инб. и

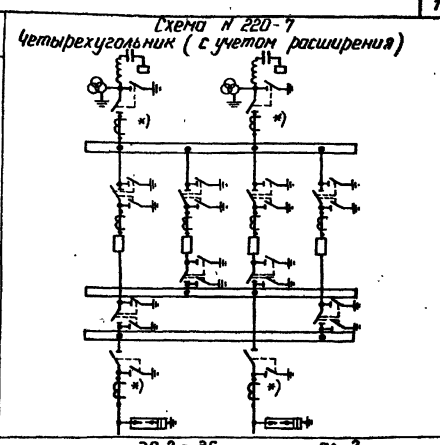
Амбон 1



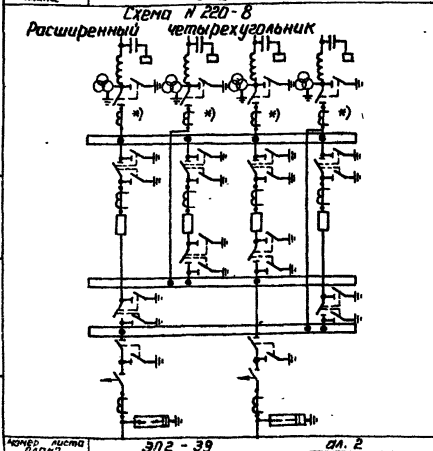
ЭП 2 - 30 ам. 2



ЭП 2 - 33 ам. 2



ЭП 2 - 36 ам. 2



ЭП 2 - 39 ам. 2

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

407-03-498.88 ЭП 1			
ДРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях			
ДРУ по мостиковым схемам и схемам четырехугольника		Стадия	Лист
Схемы заполнения		РП	3
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		Листов	
Сектор-Заводское отделение		Ленинград	

Копир. № 2

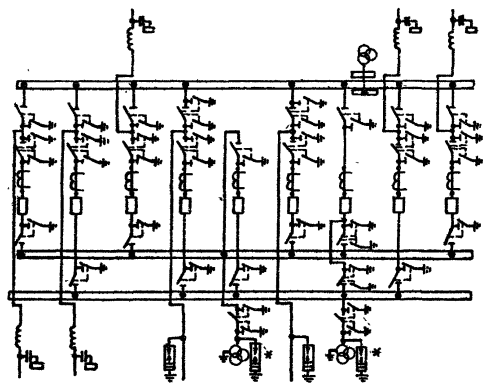
Формат А3

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

Альбом 1

Схема № 220-12

Одна рабочая, секционированная выключателем,
и обходная системы шин

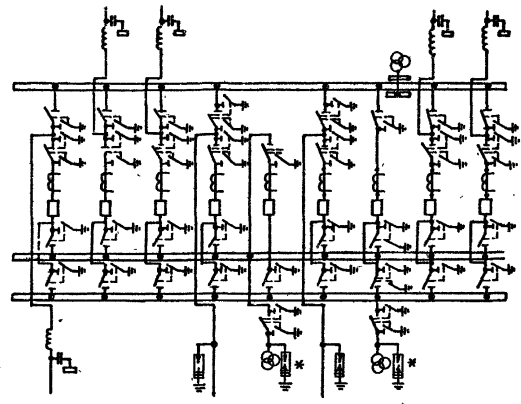


№ листа
Лист №

ЭПЗ-42, бл. II

Схема № 220-13

Две рабочие и обходная системы шин



ЭПЗ-46, бл. II

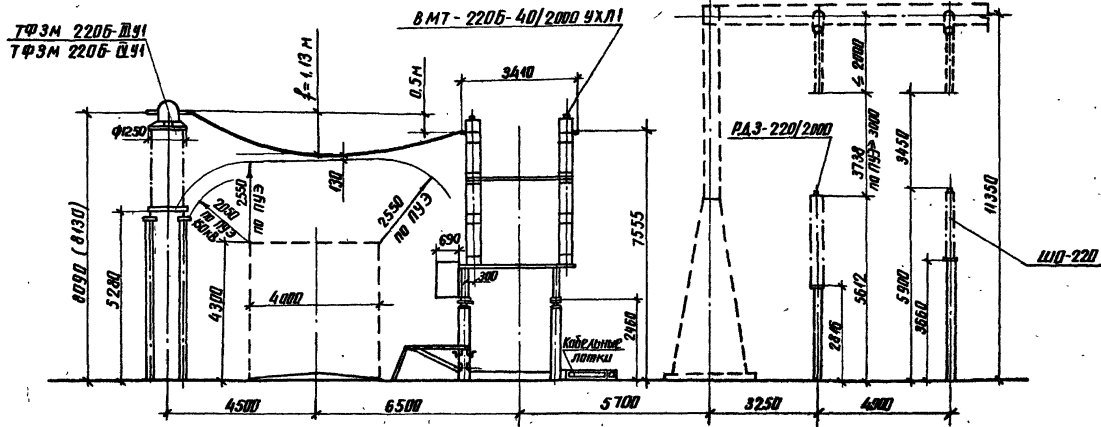
* Необходимость установки разрядников на
шинах уточняется при конкретном проектировании.

Умб. и позн.
Подпись и дата
Взам. инв. №

407-03-498. 88				ЭП 1		
ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях				Этадия	Лист	Листов
ОРУ по схемам со сборными шинами				РП	4	
Схемы заполнения				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ. Северо-Западное отделение. Ленинград		
Нач. отд.	Рябенский	Рябенский	04.88			
И. контр.	Скворцов	Скворцов	04.88			
Ул. спец.	Колтухина	Колтухина	04.88			
Руч. эр.	Григорьев	Григорьев	04.88			
Техник	Наумова	Наумова	04.88			

Копир. № 2

формат А3

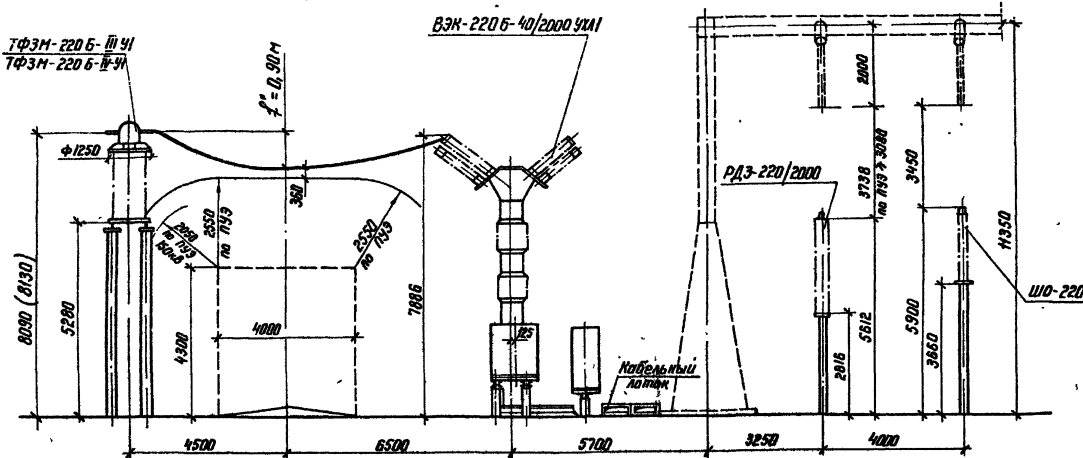


В скобках указаны размеры при компоновке с трансформаторами тока ТФЭМ 220Б-П91.

407-03-498.88			ЭП1		
ОРУ 220кВ на унифицированных конструкциях					
ОРУ по схемам со сборными шинами			Листов	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	
			Лист	Листов	

колор 1/10

формат А3



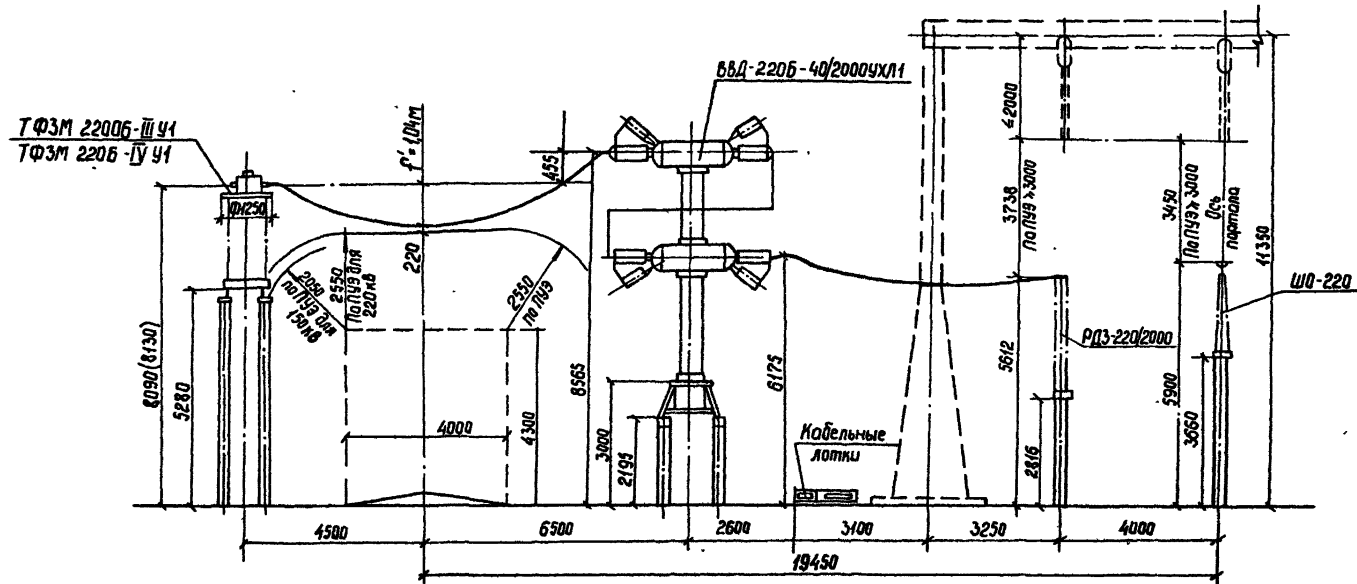
В скобках указаны размеры при компоновке с трансформаторами тока ТФЗМ 220 Б-У У1.

[illegible]

Konup. Hare

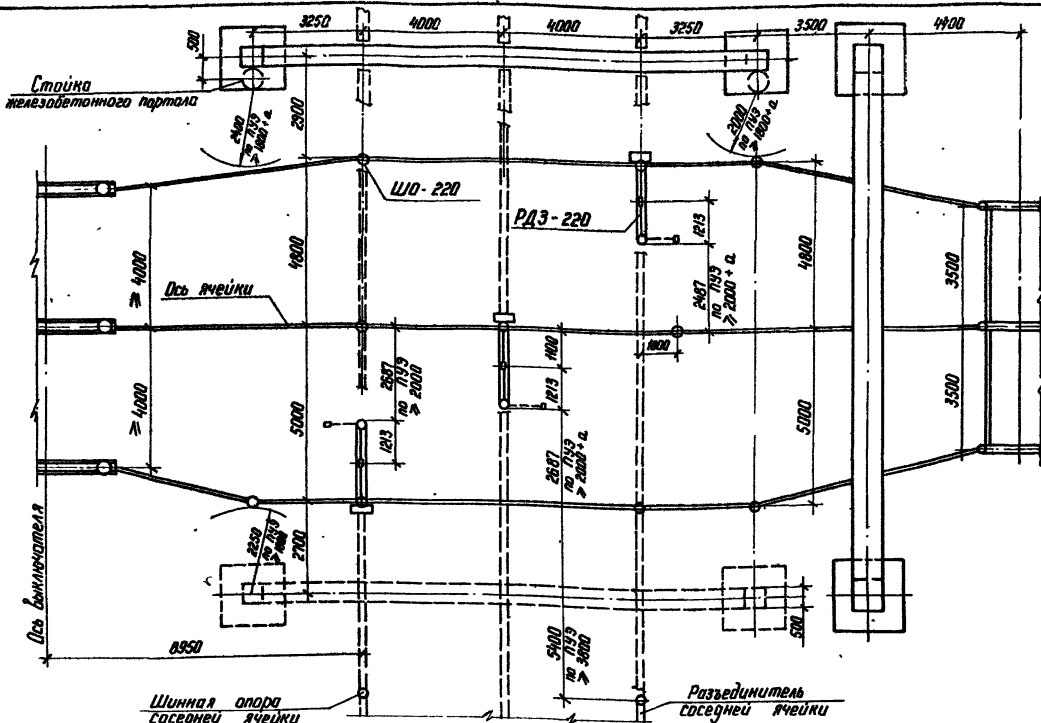
формат АЗ

Льдом 1



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

				407-03-498.88			ЭП1
				ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях			
				ОРУ по схемам со сборными шинами			
Нач. отд.	Работослов	Лави	04.88	Определение высоты установки выключателей ББД-2206-40/2000УХЛ1, трансформаторов тока ТФЗМ 2206, разъединителей РДЗ-220/2000	Энергосетьпроект	Лист	Листов
Нач. отд.	Работослов	Лави	04.88		РП	7	
Нач. отд.	Работослов	Лави	04.88		Зав. Западное отделение Ленинград		
Нач. отд.	Работослов	Лави	04.88				



1. Приближение "а" определено по максимальной стреле прогиба провала
2. Расстояние между шинным и лещиковым порталами (10750) принято из расчета допустимости сближения фундаментов под металлические и катановод под ж. б. порталы.

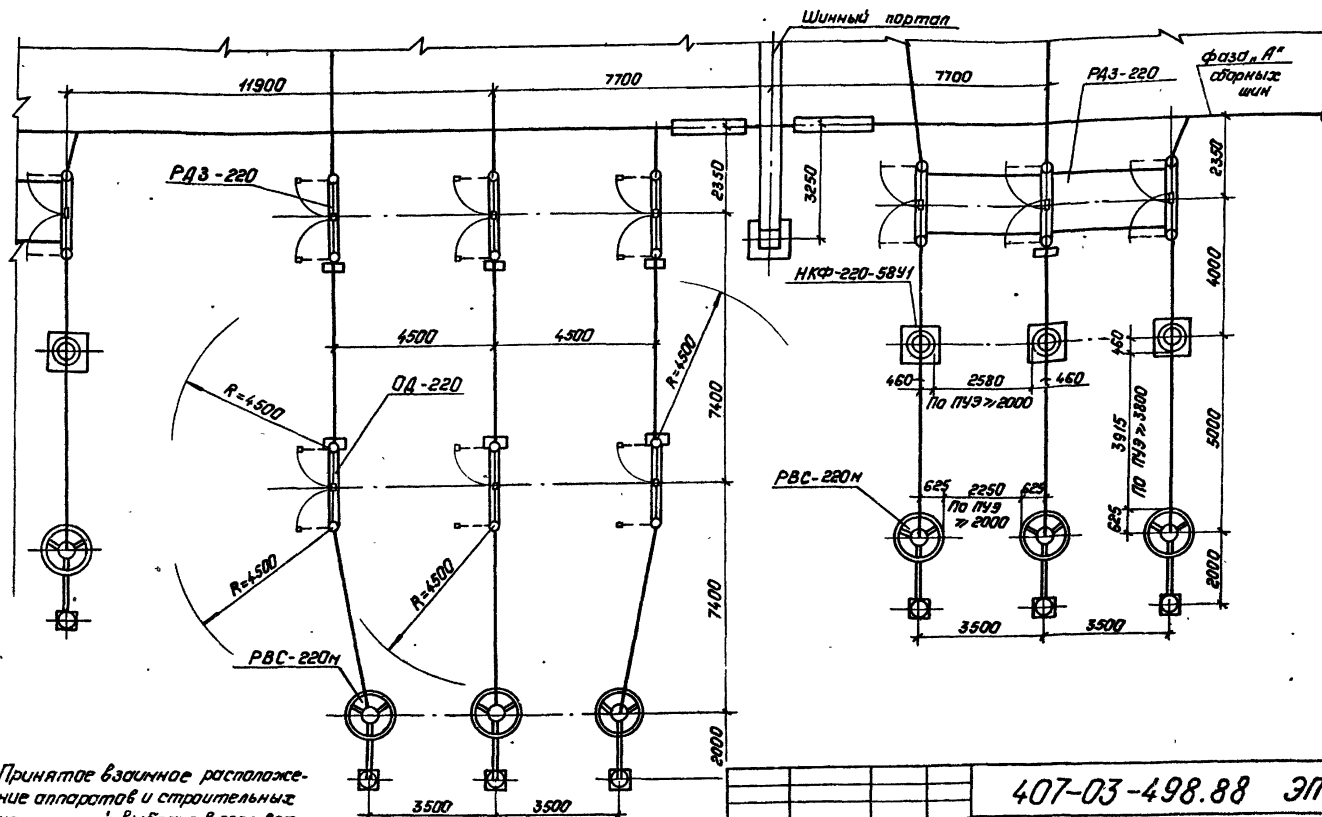
		407-03-498. 88		ЭП1	
ОРУ 220 вв на унифицированных конструкциях					
		ОРУ по схемам со сборными шинопроводами		Страница	Лист
				РП	8
Нач. авто	Романенский	Лав	04.88	ЭНЕРГОПРОЕКТ Север. Западное отделение Ленинград	
Н. комп.	Бориславченко	Лав	04.88		
гл. спец.	Калачкина	Лав	04.88		
М.п. зам.	Сидонина	Лав	04.88		
Техник	Наумова	Лав	04.88		

Konun Ma-

фармат АЗ

Шт. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
-------------	----------------	--------------

Шиф. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

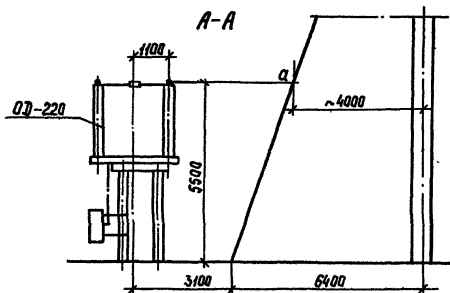
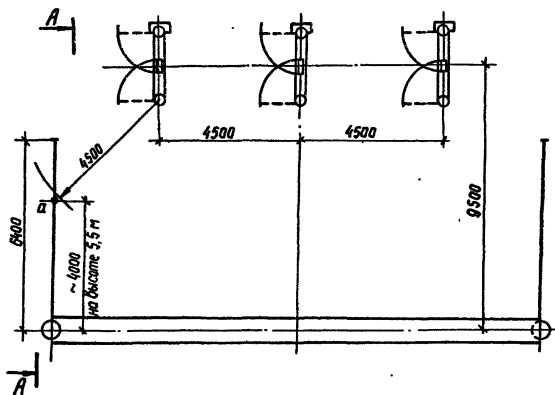


Принятое взаимное расположе-
ние аппаратов и строительных
конструкций выбрано в соответ-
ствии с требованиями п. 9.2
Сборника директивных мате-
риалов Главтекуправления
Минэнерго СССР с учетом мак-
симального тока короткого замы-
кания тр-ров $\pm 13,5 \text{ А}$.

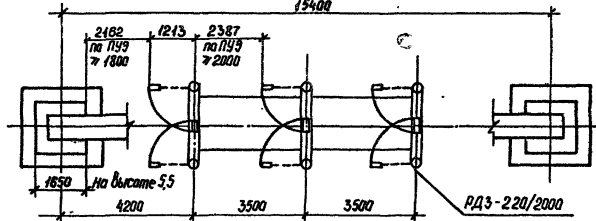
[illegible]

Формат: А3

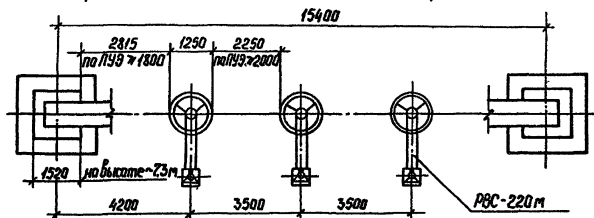
Определение расстояния между отделителем ОД-220 и ячейковым порталом



Проверка электрических заборитов при установке разрядника РДЗ-220/2000 под ячейковым порталом

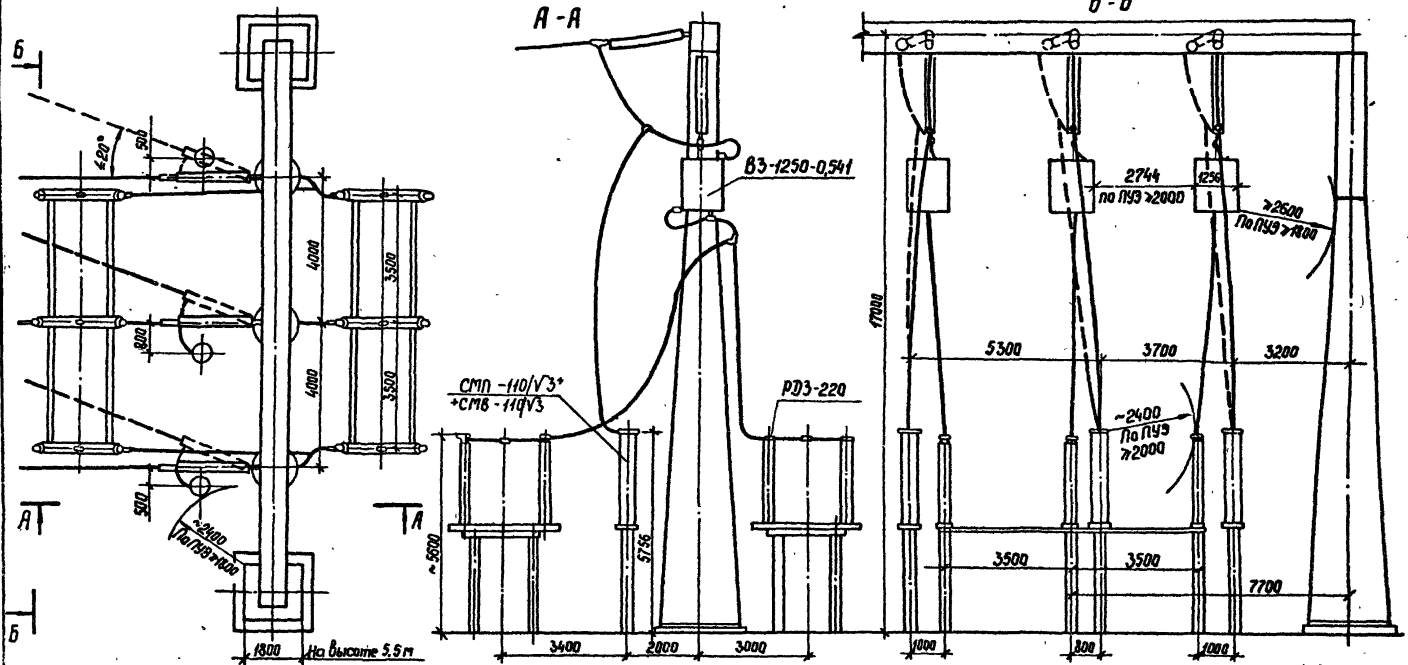


Проверка электрических заборитов при установке разрядника РВС-220 м под ячейковым порталом



407-03-498.88 ЭП1			
ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях			
Наим. отд.	Рогатский	СЛ	СЛ
Наим. отд.	Химический	СЛ	СЛ
А. спец.	Корзина	СЛ	СЛ
Р.ч. 20	Ванталь	СЛ	СЛ
Штукатур	Импульсная	СЛ	СЛ
Определение расстояний между разрядниками, отделителями и разрядниками и ячейковым порталом			
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			
Объект: Загородное отделение Ленинград			

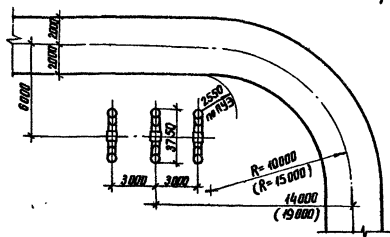
Лист 1



Лист 1

407-03-498.88				ЭП1
ОРУ 220 кВ по унифицированным конструкциям				
Имя отп.	Ротенберг	Там	04.88	Лист
И.контр.	Осипенко	С.Г.	04.88	Лист
И.отп.	Молитов	Там	04.88	Лист
Рис. кр.	Григорьев	С.Г.	04.88	Лист
Инженер	Николаев	С.Г.	04.88	Лист
Определение расстояний при установке высоковольтного оборудования в связи с...				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
				Сектор Зональный отдел
				Всесоюзный

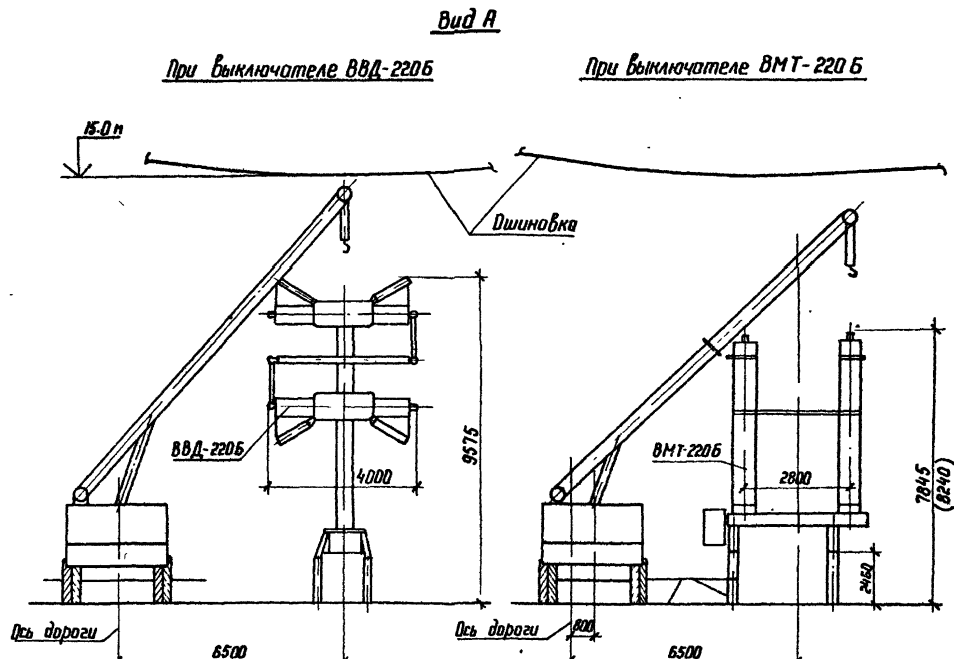
Имя № года. Подпись и дата. Взлом инвент.



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

				407-03-498.88		ЭП1	
				ПРЧ 220кВ на унифицированных конструкциях			
						Листов 12 Листов 1	
						АП	
				Определение расстояний от выключателей до осей дорог			
				ЭНЕРГОСЕТЬ			
				Лесопосадки			

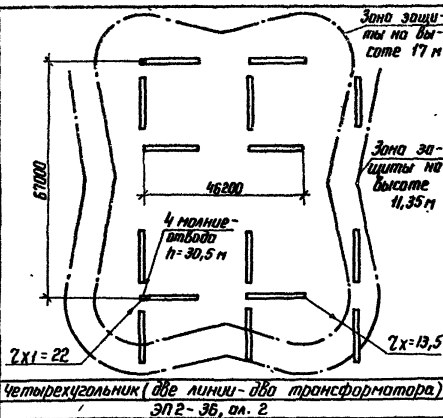
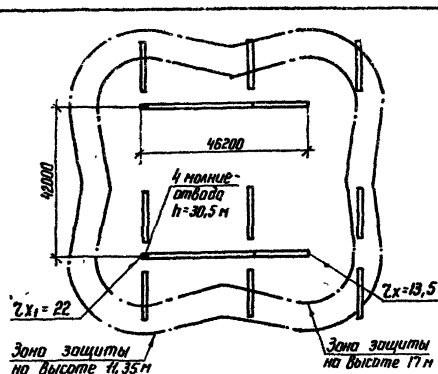
ФОРМАТ R3



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

			407-03-498.88		ЭП1	
			ДРУ 220кВ на унифицированных конструкциях			
					Страница	Лист
					РП	13
Нач. отд.	Романенков	1988	04.88			
Н. контрол.	Крипиченко	1981	04.88			
Л. спец.	Калугина	1988	04.88	Пример расстановки механизмов при обустройении выключателя		
рук. зб.	Григорьев	1988	04.88			
вед. инж.	Левченко	1988	04.88			
				Энергосетьпроект Северо-Зап.ное отделение Ленинград		
				407-03-498.88		

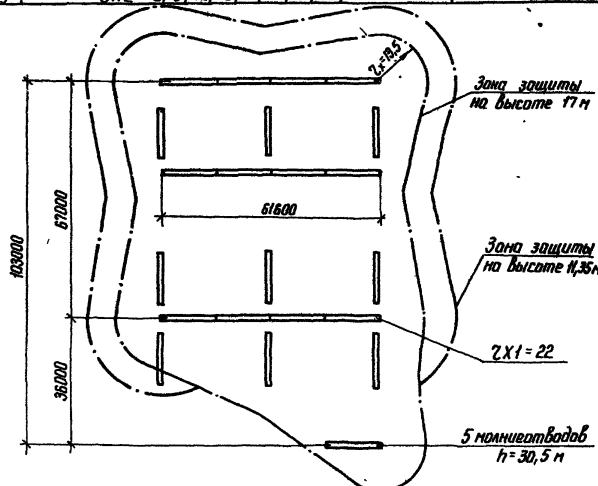
Альбом I



наименование
схем
и чертежа
листа - РРЧ

Блочный и настиковый схемы
ЭП2 - 6, 9, 12, 18, 21, 24, 27, 30, ал. 2

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



Расширенный четырехугольник (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 грозо-защиты соседних сооружений подстанции, количество и расстановка молниеотводов подлежат уточнению.

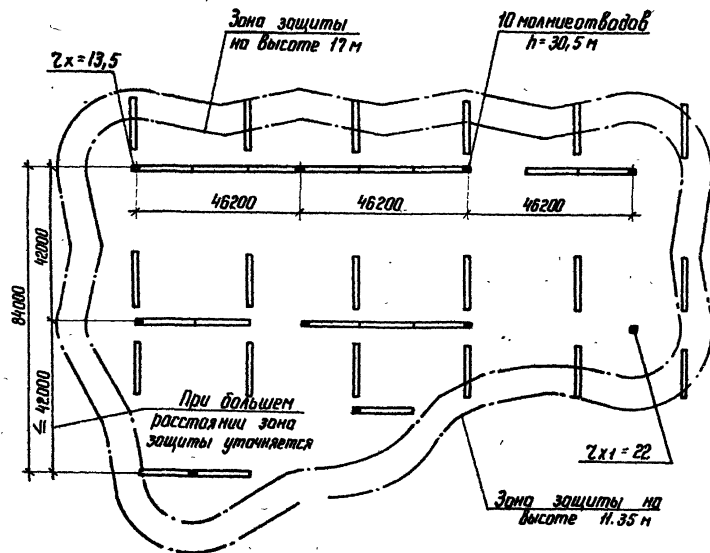
407-03-498.88 ЭП1			
ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях			
ОРУ на блочном, настиковом, четырехугольнике.			
Им. оп. Ратенский	С.С.	04.88	Лист 14
И. контр. Дуровиченко	С.С.	04.88	Лист 14
А. спец. Назаркина	С.С.	04.88	Лист 14
Рун. груп. Грантаев	С.С.	04.88	Лист 14
Инженер. Никольская	С.С.	04.88	Лист 14

Коп. №2

Формат А3

2506/1

Лист 1



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

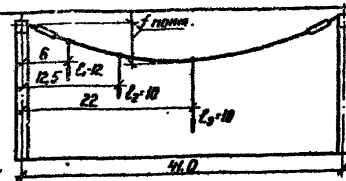
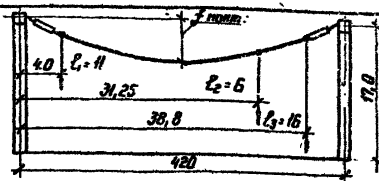
В случаях, когда часть ОРУ оказывается в зоне защиты соседних сооружений подстанции, количества и расстановка молниеотводов подлежат уточнению.

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

				407-03-498.88 ЭП1		
				ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях		
				ОРУ по схемам со сборными шинами		
				Стадия	Лист	Листов
				РП	15	
Нач. отд.	Раменский	Лев	04.98	Молниезащита с использованием молниеотводов, установленных на стойках ячеистых порталов.		
Н. проект	Харитоненко	С	04.98			
Гл. спец.	Молчгина	Вал	04.98			
Инж. 20	Григорьев	С	04.98			
Техник	Наумова	Я	04.98			

Начер. Л. 2. 1-й лист 13

25.1.98



Наименование		Условные обозначения	Пролет $L = 42,0 \text{ м}$												Пролет $L = 41,0 \text{ м}$				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		—	
Результаты расчетов	Район по гололеду	—	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV*	II	IV*	II	IV*	II	IV*	II	IV	II	IV	—
	Фактическое сечение провода, мм ²	S	275,70		339,60		445,1		553,5		2×339,6		2×445,1		2×553,5		275,7		445,1		8		
	Тяжение провода на фазу, кг	при $t = -5^\circ\text{C}$ гололеде и ветре	H _T	358	537	407	645	489	734	581	830	780	1050	934	1050	1050	—	468	730	667	1001	H _T	
	Напряжение в проводе, кг/мм ²		G _V	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 _V	
	Стрела провеса, м	f _T	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 _T		
Данные для монтажа	Стрела провеса при $t = +70^\circ\text{C}$	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		
	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}		
Данные для монтажа	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	564	212	698	—	263	257	407	398	H _{монт}		

Таблица расчетной массы элементов ошиновки

Краткие пояснения

1. Таблицы составлены применительно к компоновкам по всем типоразмерам с учетом максимальной допустимых нагрузок 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.

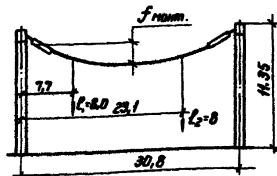
5. При наклоне площадки ДРУ > 3% необходимо производить проверочные расчеты стрел провеса ячейковых пролетов.

6. Для проводов, отмеченных** для IV района по гололеду пролет длиной 42 м недопустим; отмеченных* — применим только для трансформаторных ячеек.

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

Копир. 1/2

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		—
	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		S
Результаты расчетов	Тяжение провода на фазу, кг	при $t = -5^{\circ}\text{C}$, 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/мм ²		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, 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 $t = -70^{\circ}\text{C}$, 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.}

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

407-03-498.88 ЭП1			
ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях			
Монтажные таблицы стрел провеса проводов		Лист 17	Листов
Шинные пролеты		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Север-Западный филиал		Ленинград	

Масштаб 1:1

Формат А3