

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

407-03-630.92

ОТКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА
220 кВ НА УНИФИЦИРОВАННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

АЛЬБОМ 1

ПЗ Пояснительная записка (стр.3...8)

ЭП1.СМ Электротехнические чертежи

Справочные материалы (стр.9...27)

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
407-03-630.92

ОТКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 220кВ НА УНИФИЦИРОВАННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

АЛЬБОМ 1

ПЕРЕЧЕНЬ АЛЬБОМОВ

Альбом 1 ПЗ	Пояснительная записка
ЭП1.СМ	Электротехнические чертежи.Справочные материалы
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
Альбом 6 КС3	Строительные чертежи стальных порталов ошиновки.Опоры

„Разработан институтом
„Севапэнергопроект“

Главный инженер
Главный инженер проекта




Е.И.Баранов
Т.В.Калугина

Рабочий проект утвержден и введен
в действие НТС института
„Севапэнергопроект“

Протокол от 27.08.92 N 6

© Севапэнергопроект
Уралмипроект 1992

13334-71

Содержание альбома 1

Альбом 1

№№ листов	Наименование и обозначение документов. Наименование листов.	Стр.
1..6	407-03-630.92 ПЗ. Пояснительная записка.	3... 8
	407-03-630.92 ЭП1.СМ Справочные материалы.	
1	ОРУ по блочным схемам. Схемы заполнения.	9
2	ОРУ по мостиковым схемам. Схемы заполнения.	10
3	ОРУ по мостиковым схемам и схемам четырехугольника. Схемы заполнения.	11
4	ОРУ по схемам со сборными шинами. Схемы заполнения	12
5	Определение высоты установки выключателей ВМТ-220Б, трансформаторов тока ТФЗМ-220Б и разъединителей РДЗ-220/2000.	13
6	Определение высоты установки выключателей ВВД-220Б-40/2000 УХЛ11, ВВЗ-220Б-20/1600 У1, трансформаторов тока ТФЗМ-220Б и разъединителей РДЗ-220/2000.	14
7	Определение расстояний от отделителей, отключающих намагничивающий ток трансформаторов до строительных конструкций и других аппаратов	15
8	Определение расстояний между РДЗ-220, ШО-220 и металлическими (железобетонными) порталами при ошиновке двумя проводами.	16
9	Определение расстояний между разъединителями, отделителями, разрядниками и ячейковым порталом.	17
10	Определение расстояний при установке высокочастотного оборудования в трех фазах с заградителями ВЗ-2000-0,5 У1 (ВЗ-2000-1,0 У1)	18

№№ листов	Наименование и обозначение документов. Наименование листов.	Стр.
11	Определение расстояний при установке высокочастотного оборудования в трех фазах с заградителями ВЗ-630-0,5 У1 (ВЗ-1250-0,5 У1)	19
12	Определение расстояний от выключателей до оси дороги.	20
13	Пример расстановки механизмов при обслуживании выключателей.	21
14	ОРУ по блочным, мостиковым схемам и схемам четырехугольника. Молниезащита с использованием молниеотводов, установленных на стойках ячейковых порталов.	22
15	ОРУ по схемам со сборными шинами. Молниезащита с использованием молниеотводов, установленных на стойках ячейковых порталов.	23
16	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Ячейковые пролеты (начало)	24
17	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Ячейковые пролеты (окончание)	25
18	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Шинные пролеты.	26
19	Таблица расчетной массы элементов ошиновки и указания к листам ЭП1.СМ-16...18	27

Взвешивание

Подпись и дата

Имя и фамилия
13.03.74 г. 7/

Альбом 1

1. Введение

Типовые материалы для проектирования "Открытые распределительные устройства 220 кВ на унифицированных конструкциях" выполнены институтом "Севэлэнергопроект" по плану типовых работ Госстроя СССР на 1992 г. и являются корректировкой проекта 407-03-498.88 издания 1988 г.

Необходимость выполнения данной работы вызвана истечением срока действия типовых материалов для проектирования 407-03-498.88, а также тем, что за истекший период внедрено ряд новых и модернизированных электрических аппаратов, изданы новые редакции нормативных документов.

Работа выполнена с учетом выводов, содержащихся в "Рекомендации по проектированию новых конструктивно-компоновочных решений ОРУ110-220кВ (13072мм-ТО), выполненных институтом "Севэлэнергопроект" в 1989г.

ОРУ рассчитаны на применение в районах с I и II степенью загрязнения атмосферы, при высоте установки не выше 1000м над уровнем моря и с расчетной минимальной температурой воздуха до минус 45°С включительно (средняя из ежегодных абсолютных минимумов), при максимальной толщине стенки гололеда С=20мм (IV район по гололеду, нормативном ветровом давлении 0,5 кПа, III ветровой район).

ОРУ для применения в районах с III, VI степенью загрязнения атмосферы разработаны в типовых материалах для проектирования 407-03-531.89 "ОРУ 35-500 кВ для районов с загрязненной атмосферой".

Портальные конструкции для подвески шин приняты ж/б и металлических. Высота шинных порталов -11,35м, ячеековых порталов -17,00м.

Опоры под оборудование разработаны из унифицированных стоек (вариантно, сбай).

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

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

2. Схемы принципиальные электрические РУ 220кВ.

В проекте приведены компоновки ОРУ для всех схем принципиальных электрических, принятых по работе 407-03-456.87.

На листах ЭП1.СМ-1,2,3,4 приведены схемы заполнения, где аппараты изображены в соответствии с их действительным расположением на компоновочных чертежах для иллюстрации возможности расширения ОРУ при переходе от одних схем к другим.

Под каждой схемой указан номер чертежа компоновки ОРУ по этой схеме.

Компоновочные решения позволяют осуществить переходы от любой первоначальной схемы, за исключением схемы 220-в дальнейшее развитие которой не предусматривается, к более сложной.

3. Оборудование.

Компоновки разработаны с учетом применения оборудования 220кВ с изоляцией категории "А" отечественного производства в соответствии с действующей номенклатурой заводов-изготовителей на 1992 г.

Удостоверяю, что проект соответствует действующим нормам и правилам.

Главный инженер проекта *Ланц* Т.В.Колузина

407-03-630.92-ПЗ

Пояснительная записка

Нач. отд.	Раменский	<i>Ланц</i>	06.90
ГИП	Колузина	<i>Ланц</i>	06.90
Н. контр.	Левченко	<i>Ланц</i>	06.90
Нач. эк.	Григорьев	<i>Ланц</i>	06.90
Вед. инж.	Левченко	<i>Ланц</i>	06.90

Стр.	Лист	Листов
РП	1	7
"СЕВЭЛЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ" Санкт-Петербург		

Всех. инж. И. Подпись и дата 13.03.94-1/

Установочные чертежи электрооборудования, а также чертежи комплектации гирлянд изоляторов для подвески ошинокки приведены в альбоме 3 данной работы.

Высота установки оборудования выбрана с соблюдением требуемых ПУЭ электрических габаритов до фарфора и ошинокки 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 вдали дороги обслуживания, учитывает проезд ремонтных механизмов под ошиноккой без снятия напряжения.

4. Ошинокка.

Ошинокка ОРУ предусмотрена сталеалюминиевыми проводами марок АС сечением до 2АС-500/64 включительно.

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

Портальные конструкции рассчитаны на подвеску указанной ошинокки с учетом применения ОРУ как на высшем, так и на среднем напряжениях.

Выбор порталных конструкций, а также способы их закрепления в грунте осуществляется в соответствии с рекомендациями, приведенными в указаниях по применению строительной части проекта.

Крепление проводов к порталам предусмотрено при помощи одиночных гирлянд из стеклянных изоляторов типа ПС-70 Е.

Вместе с тем, принятые в проекте решения не лишают возможности использовать в конкретных случаях гирлянды из фарфоровых изоляторов типа ПФ-70-Д. Ошинокка ОРУ 220 кВ рассчитана на токи к.з. более 20 кА.

С целью проверки ошинокки на возможное схлестывание проводов при токах К.З. были проведены соответствующие расчеты ошинокки (исходя из максимально допустимой стрелы в пролете 1,5 м) и проверка расстояний пролетов по результатам расчетов.

Расчеты приведены в альбоме, который хранится в институте "Севдэлэнерго-сетьпроект"

С точки зрения схлестывания или опасного в отношении пробыа сближения фаз в результате динамического действия токов К.З. наибольшую опасность представляет пролет 42 м для схемы 220-4Н с учетом расширения в ячейке линии (лист ЭП2-50 альбом 2) при ошинокке одним проводом сечением АС-500/64 для IV района по гололеду.

При привязке типовых материалов для проектирования по ОРУ-220 кВ в конкретном проектировании вышеуказанного пролета следует учитывать, что при токах К.З. 20 кА и более, чтобы исключить возможность схлестывания или опасного (менее 950 мм) сближения фаз в результате динамического действия токов К.З. в соответствии с требованиями ПУЭ-60е издание п.4.2.56, рекомендуется установить дополнительный ячейковый портал в середине пролета.

При соединении проводов (в ответвлениях) проектом предусмотрено применение ответвительных прессуемых зажимов.

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

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

Прессуемые аппаратные и натяжные зажимы изготавливаются заводами ВПО "Союзэлектросетьизоляция".

Спаренные провода монтируются с расстоянием между ними 120мм и фиксируются при помощи стандартных распорок, устанавливаемых через 5...6 м.

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

Взвк. лист. N
Подпись и дата
Инф. N подл.
030714-07

В таблице на листах ЭП1.СМ-16...18 приведены рекомендуемые проектом стрелы провеса проводов разных сечений для II и IV районов по гололеду.

Для случаев с промежуточными проводами (отсутствующими в таблице) следует пользоваться данными по проводам ближайших сечений, а для I и III районов по гололеду—соответственно по II и IV районам.

Указанные в графе "Монтажная стрела провеса" стрелы провеса определены с учетом подвески проводов при температуре воздуха во время монтажа в пределах минус 20°...+25°С.

5. Конструктивные решения.

В данном издании проекта применены традиционные принципы компоновочных решений ОРУ, к которым относятся:

1. Расплетанное расположение (на одном уровне) всей аппаратуры;
2. Применение гибкой ошиновки;
3. Размещение дорог и оборудования, обеспечивающее свободный подъезд механизмов и передвижных лабораторий при ремонтных работах;
4. Максимальная унификация конструктивных элементов ОРУ в отношении расстояний между осями аппаратов и строительных конструкций независимо от типов высоковольтного оборудования и порталов ошиновки;
5. 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 ЭП1СМ-1...4.

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

Для ОРУ по блочным и мостиковым схемам 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-клевая установка разъединителей пополюсного управления с ручным приводом и, вариантнo, с двигательным приводом типа ПД-5У1(Х11).

Шаг ячейки во всех компоновках—15,4м. Эскизные проработки определения шага ячейки и взаимного расположения оборудования и строительных конструкций с учетом соблюдения требований ПУЭ приведены на листах ЭП1СМ-5...12.

Места установки разрядников в цепях трансформаторов подлежит уточнению при конкретном проектировании в зависимости от расстояния до силовых трансформаторов с учетом требований П.4.2.150, ПУЭ (6-ое издание).

Аналогичным образом приведены и чертежи узлов секционирования сборных шин для ОРУ по схеме 220-14. Эти узлы разработаны в двух вариантах—с расположением секционирующей аппаратуры в одном ряду с соответствующими шинами и расположением секционирующих выключателей шин "К1Е" и "К2Е" в одном ряду со всеми выключателями.

Первый вариант (лист ЭП2-88 альбом 2) размещения выключателей дешелле и более нагляден, поэтому он рекомендуется во всех случаях, когда оборудование секционирования размещается на свободном от застройки ОРУ месте.

Второй вариант (лист ЭП2-89 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 ЭП2-89 альбом 2) изменена фазировка, что допустимо для данного случая в соответствии с п. 1.1.30 ПУЭ (6-ое издание).

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

407-03-630.92-ПЗ

Лист

3

Кроме компоновочных решений, получивших отражение на планах ОРУ, в проекте приведены узлы установки разрядников (лист ЭП2-101 альбом 2), шинных аппаратов со стороны торца сборных шин (лист ЭП2-96 альбом 2), что в ряде случаев целесообразней, чем установка этих аппаратов перпендикулярно к шинам, а также сборные шины со двоянными 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 ЭП2-96 альбом 2 (от шин "К1Е" "К2Е") в случаях, когда устанавливаются либо намечаются к последующей установке разрядники на шинах;
- б) по листу ЭП2-97 альбом 2, в случаях, когда не предусматривается установка разрядников на шинах;
- в) по листу ЭП2-96,97 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 ЭП2-97 альбом 2 (от шин "К2Е") в случаях расширения ОРУ с переходами от простых схем к схемам со сборными шинами.

Узлы установки разрядников на шинах приведены на листе ЭП2-101 альбом 2. Вариант компоновки ячейки /ЭП2-94,95 альбом 2/ секционного (шиноседельного) выключателя для ОРУ со сборными шинами выбирается в зависимости от принятого решения по установке шинных аппаратов.

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

На листах ЭП1СМ-14,15 альбом 1 приведена расстановка этих молниеотводов на ОРУ по всем схемам и указаны расчетные зоны защиты. Эта же расстановка молниеотводов принята на всех планах ОРУ, приведенных в альбоме 2 проекта.

Однако, учитывая, что в конкретных случаях часть ОРУ может оказаться в зоне защиты соседних сооружений (ОРУ других напряжений, прожекторных мачт и др.), указанная расстановка молниеотводов и зоны защиты подлежат

уточнению при привязке проекта с учетом этих факторов, а также иных конкретных условий.

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

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

б. 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 в.ч. сязи.

Чертежи из этой группы, отобранные для конкретного проекта, включаются в состав проектных материалов под своим номером без каких-либо привязочных штампов.

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.
1333474-71

2. Чертежи требующие уточнения либо дополнения некоторых параметров и типа оборудования применительно к конкретному проекту. К этой группе относятся чертежи планов ОРУ на простым схемам, а также со сборными шинами при совпадении кол-ва ячеек, чертежи большинства ячеек и сборных шин, чертежи комплектации гирлянд, лоячейковые спецификации.

После внесения в эти чертежи уточнений, с учетом конкретного оборудования и ошинок, 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 лоячейковые спецификации.

При несопадении в конкретном проекте количества и направления части присоединений, принятых на соответствующих типовых чертежах, совпадающая часть чертежа 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 правеса проводов и пояснительные записки.

Строительные конструкции

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

а) унифицированные стальные и ж/б порталы ОРУ 220-330кВ серия

3.407.9-149, инв. N 12965тм.

б) унифицированные опоры под оборудование ОРУ 35,110,220кВ серия 3.407.9-174, инв. N 13319тм

Указанные конструкции разработаны для следующих условий применения: а) расчетная минимальная температура наружного воздуха по самой холодной пятидневке до минус 40° С включительно.

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

в) максимальная нормативная толщина стенки гололеда принята равной $S = 20 \text{ мм}$, что соответствует IV району по гололеду при повторяемости 1 раз в 10 лет по ПУЭ (изд.б)

г) грунты оснований приняты условно не пучинистые со следующими характеристиками $J^{\#} = 0,49 \text{ град}$ или 28° С , $C^{\#} = 2 \text{ кПа}$, $E = 14,7 \text{ МПа}$, $\rho = 1,8 \text{ т/м}^3$

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, подверженным оползням и карстам.

Указания по применению проектов строительных конструкций приведены в выпусках 0 соответствующих серий.

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

Всех. инв. N
Листы и даты
Иск. N подл.
1-2-3-7-1

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.

Расстояние между поперечной осью шинных и продольной осью ячейковых порталов принято различным для железобетонных и металлических порталов (пример см. ал.4 Л.КС1-29) и составляет:

10750 - для железобетонных порталов

11250 - для металлических при узкобазовых шинных порталах

12650 - для металлических при широкобазовых шинных порталах;

при металлических порталах со свайными фундаментами расстояние между ячейковыми и шинными порталами принимаются как для железобетонных порталов, что необходимо учитывать при привязке типовых материалов для проектирования к конкретным условиям.

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

Типы закреплений опор под оборудование выбираются по выпуску серии 3.407.9-174 выпуск 0

Тип закреплений в грунте стоек ж/б порталов выбирается по серии 3.407.9-149, выпуск 0

Тип фундаментов под стальные порталы выбираются по серии 3.407.9-149, выпуск 0.

2. Техника-экономические показатели.

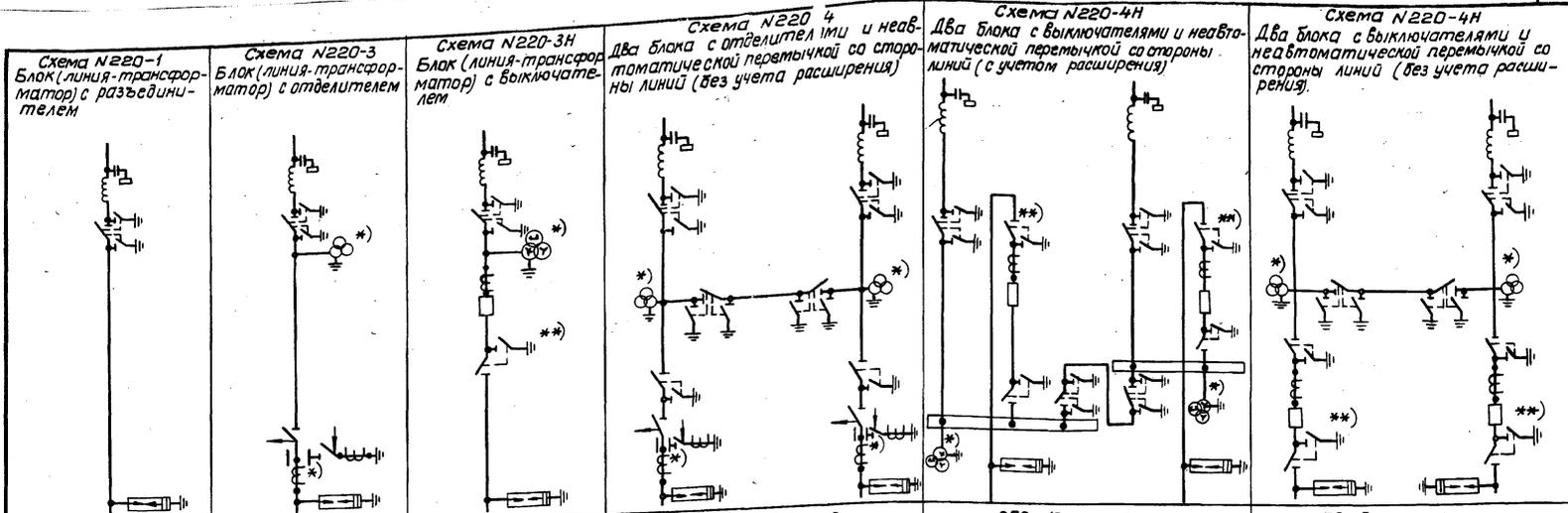
При сопоставлении технико-экономических показателей ОРУ-220кВ на унифицированных конструкциях по типовым материалам для проектирования 407-03-630.92 с типовыми материалами для проектирования 407-03-498.88 выпуска 1988г. выявилось, что в данном проекте расходы строительных материалов (бетон, арматура) для стоек под оборудование увеличились из-за применения унифицированных опор под оборудование серии 3.407.9-174, вместо серии 3.407.9-153, которые промышленностью до сих пор не освоены. Принятые в работе строительные решения и оборудование соответствуют новейшим достижениям науки и техники.

407-03-630.92-ПЗ

Лист

6

Альбом 2



Номер листа плана: 3П2-1 ал.2, 3П2-2 ал.2, 3П2-4 ал.2, 3П2-6; ал.2, 3П2-12 ал.2, 3П2-9 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.

		407-03-630.92		ЭПИ.СМ	
ОРУ 220кВ на унифицированных конструкциях					
ОРУ по блочным схемам				Стадия	Лист
				РП	1
Схемы заполнения				СВЭЗАПЭНЕРГЕОСЕТЬПРОЕКТ	
				Санкт-Петербург	

Нач. отд.	Роменский	02.92
Н.контр.	Левченко	02.92
ГИП	Калугина	02.92
Рук.гр.	Грантала	02.92
Инж.экт.	Аверchenkova	02.92

Коп. 35-

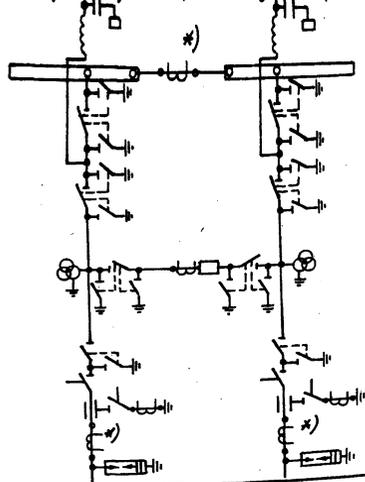
формат А3

Имя и ф.и.о., Должность, дата, Взам.инв.№, 2003/10/01

Альбом 2

Схема N 220-5

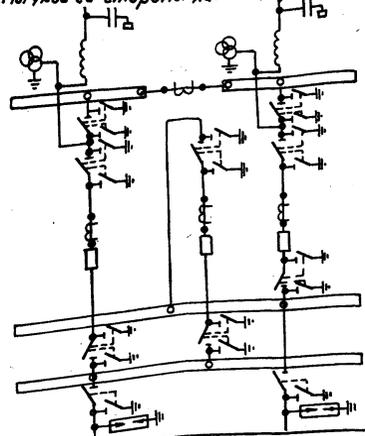
Мостик с выключателем в перемычке и отделителями в цепях трансформаторов (без учета расширения)



ЭП 2 - 15 ол. 2

Схема N 220-5Н

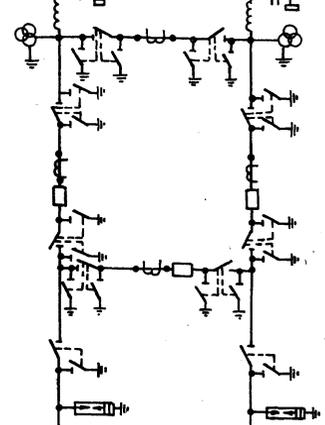
Мостик с выключателями в цепях линий и ремонтной перемычкой со стороны линий (с учетом расширения)



ЭП 2 - 21 ол. 2

Схема 220-5Н

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



ЭП 2 - 18 ол. 2

наименование листа

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

Шифр проекта, Подпись и дата, Э.З. или в. №

				407-03-630.92 ЭП 1.СМ		
				ОРУ 220кВ на унифицированных конструкциях		
				ОРУ по мостиковым схемам		
				Стойки	Лист	Листов
				РН	2	
				Схема заполнения		
				Санкт-Петербург		
				Формат А3		

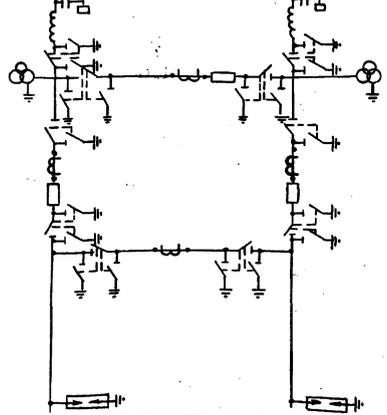
Исполн.	Роменский	08.92
Н.Контр.	Левченко	08.92
Г.М.П.	Колтугина	08.92
Нач. з.д.	Гомонтьев	08.92
Измн. з.к.	Аверченкова	08.92

Копирован: в/в

Альбом 1

СХЕМА № 220-5Ач

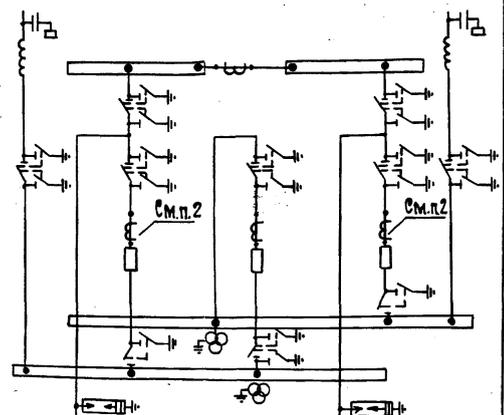
Мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов (без учета расширения)



ЭП2-24 АЛ.2

СХЕМА № 220-5Ан

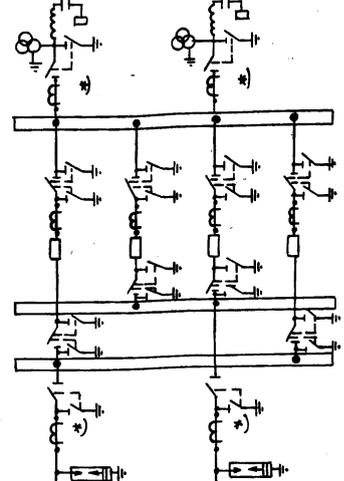
Мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов (с учетом расширения)



ЭП2-27 АЛ.2

СХЕМА № 220-7

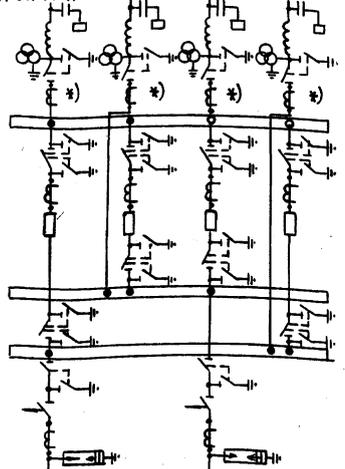
Четырехугольник (с учетом расширения)



ЭП2-30 АЛ.2

СХЕМА № 220-8

Расширенный четырехугольник



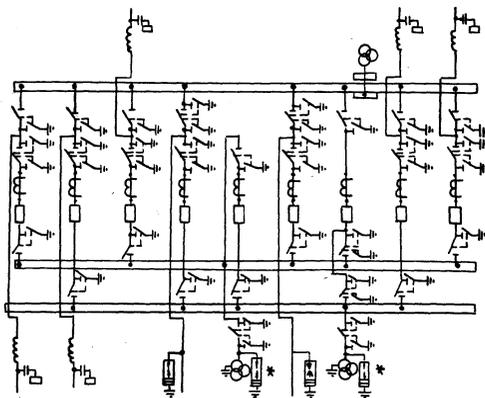
ЭП2-33 АЛ.2

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

407-03-630.92 ЭП1.СМ			
ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях.			
Нач. отд.	Ромынский	08.92	ОРУ по мостиковым схемам и схемам четырехугольника Схемы заполнения.
Н.контр.	Левченко	08.92	
Тип	Калужия	08.92	
Нач. гр.	Григорьял	08.92	
Инж. з.к.	Аврюченко	08.92	
Стация	Лист	Листов	
РП	3		
			СВЭДЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ г. Санкт-Петербург

Схема № 220-12

Одна рабочая, секционированная выключателем,
и обходная системы шин



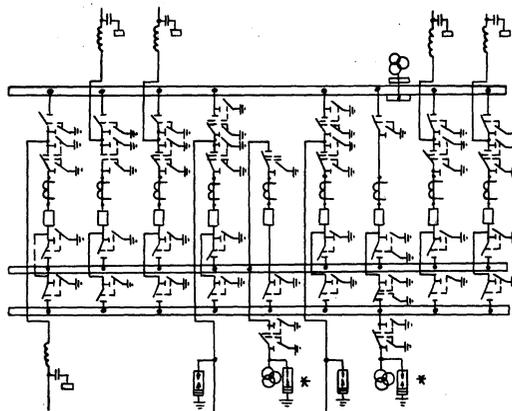
№ листа плана

ЭП2-36

СИ2

Схема № 220-13

Две рабочие и обходная системы шин



ЭП2-40

СИ2

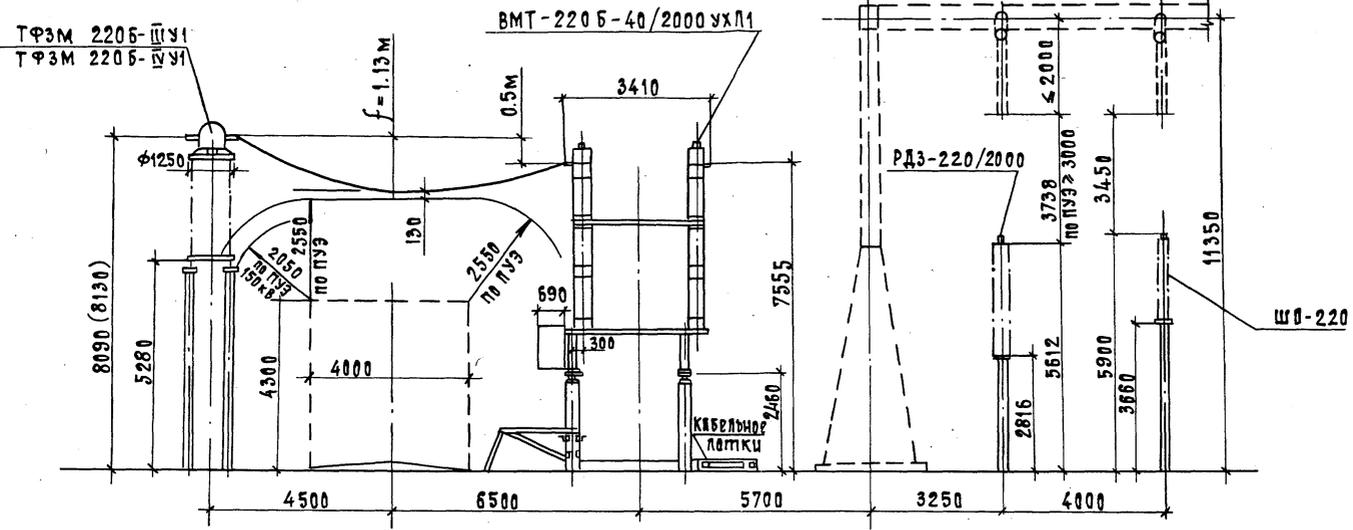
* Необходимость установки разрядников на
шинах уточняется при конкретном проектировании.

407-03-630.92 ЭП.СМ

ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях

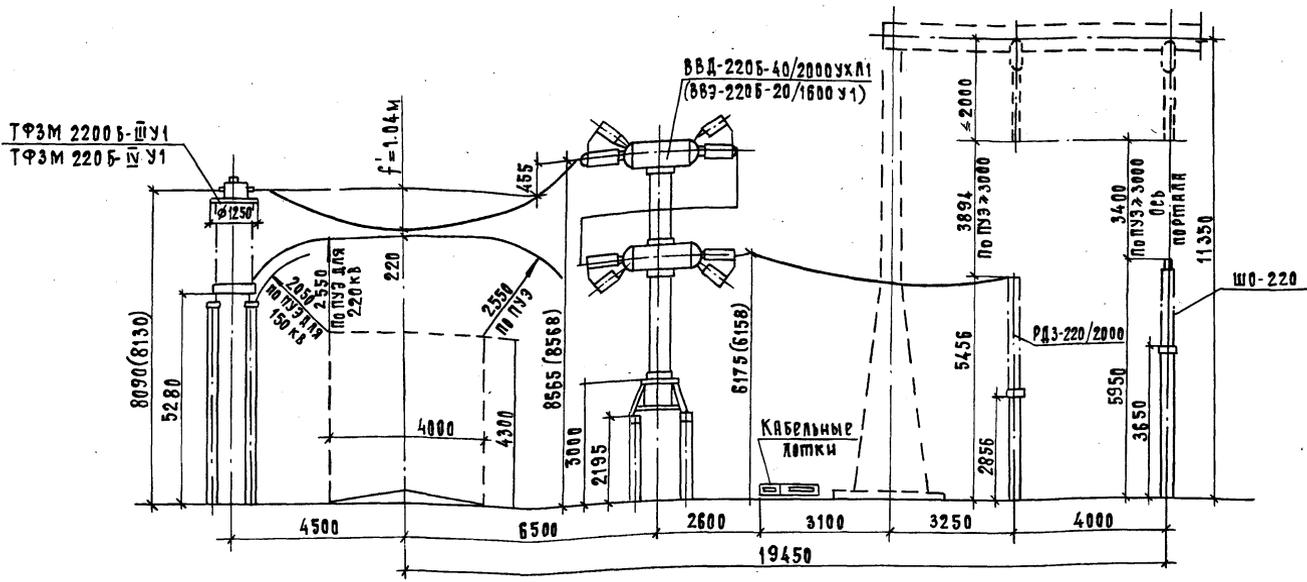
нач. отд.	Роменский	И.В.	08.92	ОРУ по схемам со сборными шинами.	Этадия Лист		Листов
И. контр.	Левченко	И.В.	08.92		РП	4	
Гип	Калужина	И.В.	08.92	Схемы заполнения	СВЭЯЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
нач. гр.	Грюнталь	И.В.	08.92		г. Санкт-Петербург		
инж. 2 к.	Аверченко	И.В.	08.92		Формат А3		

Альбом 1



В скобках указаны размеры при компоновке с трансформаторами тока ТФЗМ 220Б-ШУ1.

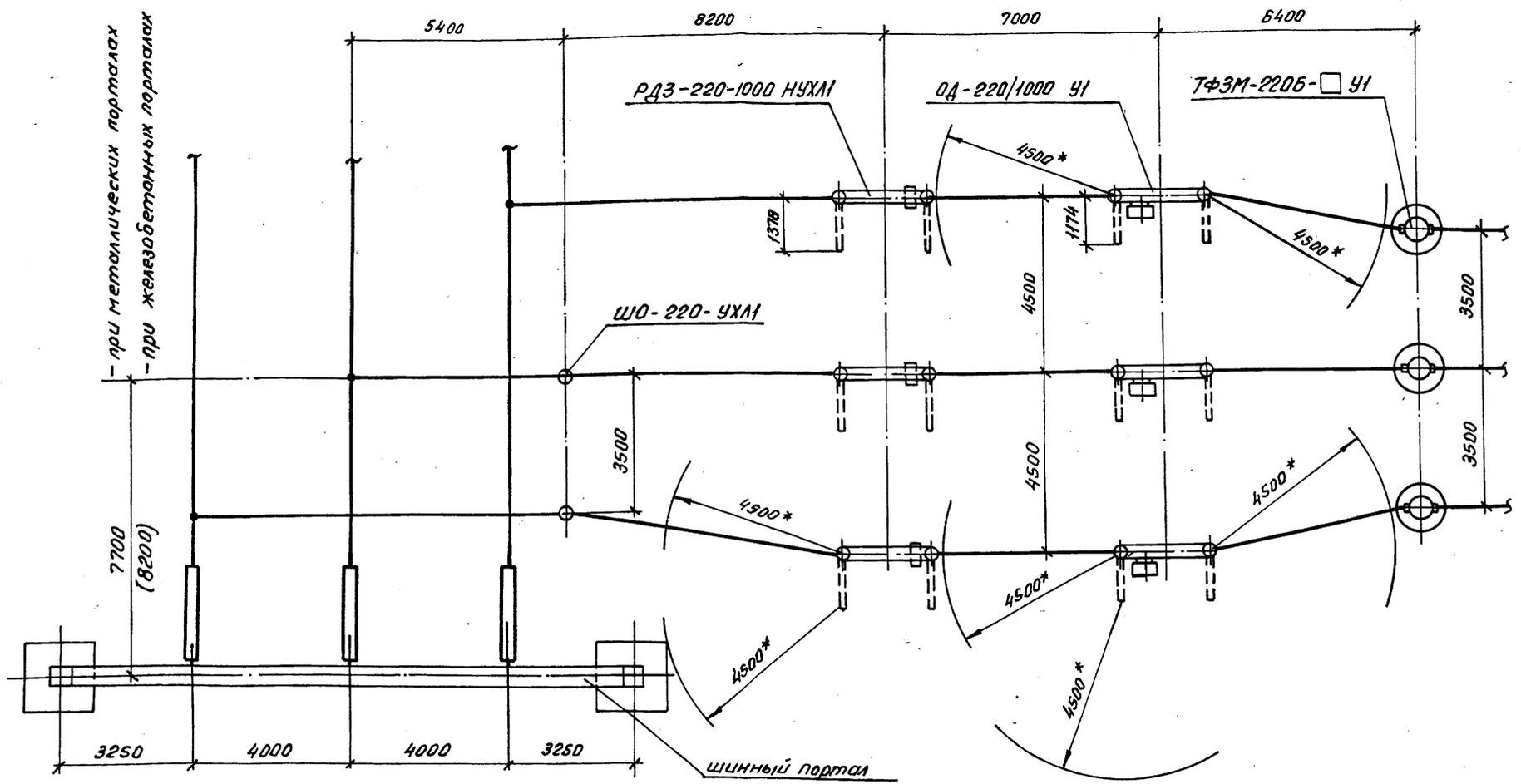
				407-03-630.92 ЭЛ1.СМ	
				ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях	
				ОРУ по схемам со сборными шинами	
				Стандия/Лист/Листов	
				рп 5	
ИИЧ.ОТД	Ромерский	<i>[Signature]</i>	08.92	ВПРДРЛЕНИЕ ВЫСОТЫ УСТАНОВКИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ ВМТ-220Б, ТРАНС- ФОРМАТОРОВ ТОКА ТФЗМ-220Б И РАЗЪЕДИНИТЕЛЕЙ РДЗ-220/2000	
И.КОНТР.	ЛРВЧЕНКО	<i>[Signature]</i>	02.91		
ГИП	КАЛУЖНЯЯ	<i>[Signature]</i>	02.92		
ИИЧ.ГР.	ГРИНЦАЛЬ	<i>[Signature]</i>	02.92		
ИИИЧ.ЭК	АВРЧЕНКОВА	<i>[Signature]</i>	08.92		
				СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ г. Санкт-Петербург	



В скобках указаны размеры при компоновке с трансформаторами тока ТФЭМ 220Б-IVУ1 и с выключителем типа ВВД-220Б-20/1600У1

				407-03-630.92		ЭП1.СМ		
				ОРУ 220кВ на унифицированных конструкциях				
				ОРУ по схемам со сборными шинами.		Стандия	Лист	Листов
						ДП	6	
И.А.С.О.Д.	РОМРСКИИ	<i>АМ</i>	02.92	Определены высоты установки выключателей ВВД-220Б-40/2000УХЛ1, 883-220Б-20/1600У1, трансформаторов тока ТФЭМ 220Б, разрядник РДЗ-220/2000		СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ г. Санкт-Петербург		
И.К.О.Т.Р.	ЛЕВЧЕНКО	<i>ЛЛ</i>	02.92					
Г.И.П.	КАЛУЖИНА	<i>ЛЛ</i>	02.92					
И.А.С.Г.Р.	ГРЮНТАКЬ	<i>ЛЛ</i>	02.92					
И.И.И.Т.К.	АВРЧЕНКОВА	<i>ЛЛ</i>	02.92					

Альбом 1



* Расстояние между аппаратами и строительными конструкциями выбрано в соответствии с п. 9.2 "Сборника директивных материалов по электротехнической части", 1985г.

407-03-630.92 ЭП1.СМ			
ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях			
Исполн. отд.	Раменский	РАС	08.92
Н. контр.	Левченко	ЛЛ	08.92
Г.И.П.	Калугина	КА	08.92
Исполн. гр.	Гранталь	ГР	08.92
Вед. инж.	Левченко	ЛЛ	08.92
Определение расстояний от отделений переключающих аппаратов до строительных конструкций и других аппаратов			Стадия РП
			Лист 7
			Листов
			СВЗ-АП-МЕР-ОСЕТЬ-ПРОЕКТ Санкт-Петербург

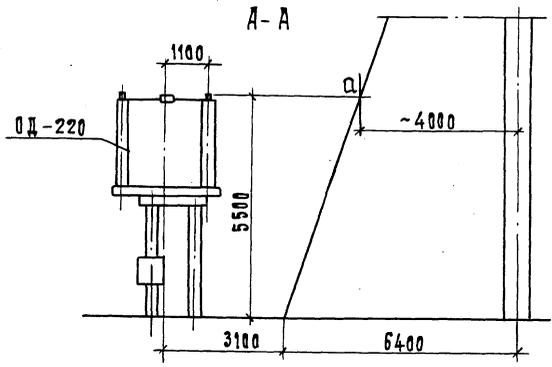
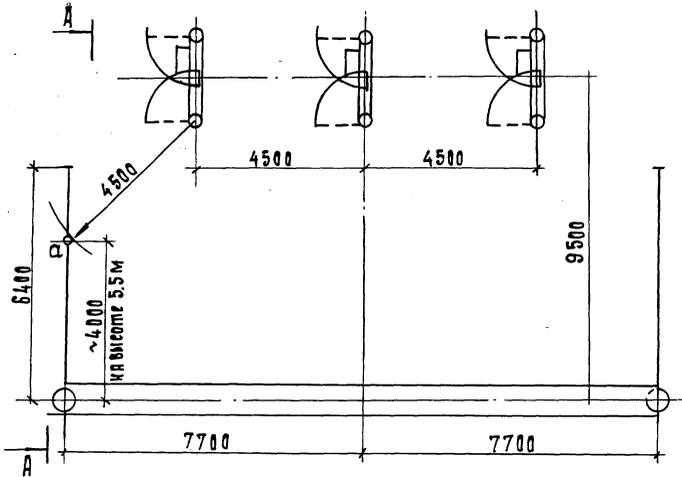
Копировал: 06

формат А3

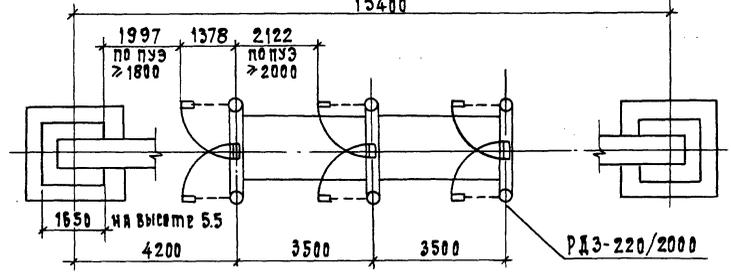
Шиб. портал, упрощены и заменены 03.01.86. № 1333/14.11

АЛБОМ I

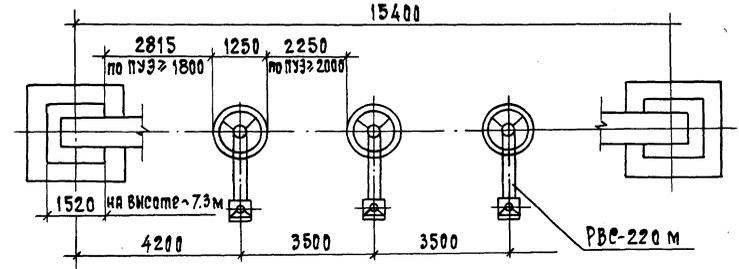
Определение расстояния между отделителями ОД-220 и ячейковым порталом.



Проверка электрических габаритов при установке разрядника РДЗ-220/2000 под ячейковым порталом 15400



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

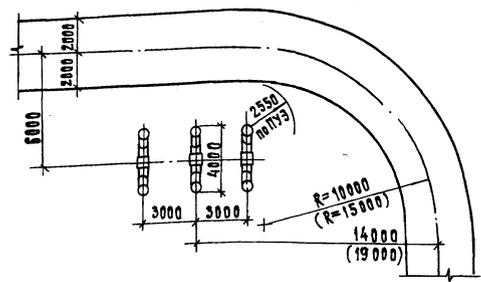


ИЗМ. ИЛИ Д. ПОДП. И ДАТА
3357/17/17

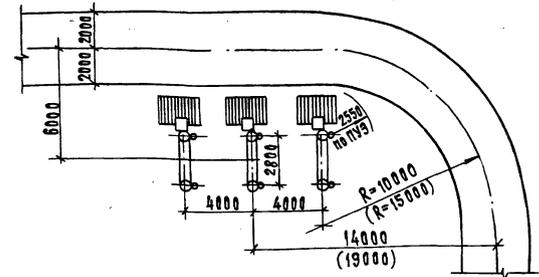
				407-03-630.92 ЭП.СМ		
				ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях		
И.О.И.П.	Романский	Д	08.92	Этадия	Лист	Листов
Н.Контр.	Левченко	Л	08.92	РП	9	
Г.И.П.	Калугина	Л	08.92	Севзапэнергопроект г. Санкт-Петербург		
И.О.И.П.	Григорьев	Л	08.92			
И.О.И.П.	Воробейкова	Л	08.92			

Определение расстояния между разрядниками, отделителями, разрядниками и ячейковым порталом.

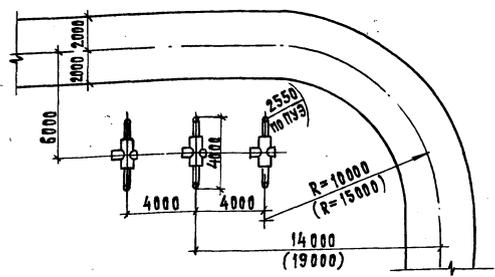
Выключатель воздушный ВВЗ-220Б-20/160031



Выключатель маломасляный ВМТ-220-40/2000 УХЛ1



Выключатель воздушный ВВД-220Б-40/2000 УХЛ1



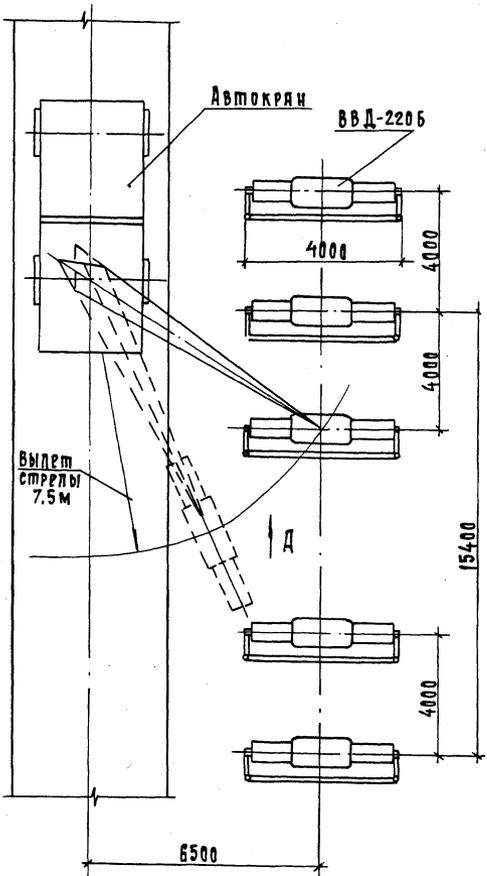
Радиусы поворота дороги принимаются не менее:
 - для дорог без учета трейлерных перевозок - 10м;
 - для дорог, предусматривающих трейлерные перевозки грузов до 120Т - 15м (см. размеры в скобках).

Кальком 1

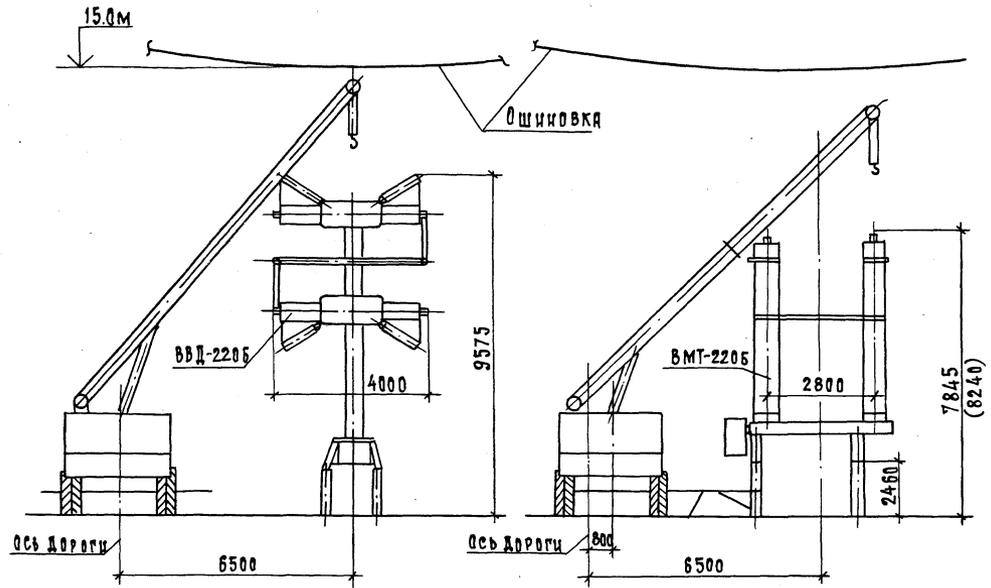
3.3.87/1/1/1

		407-03-630.92		ЭП1.СМ	
ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях					
Нач. отд. Роменицкий		<i>[Signature]</i>	08.91	Стадия Листв. Листво	
Н. Контр. Левченко		<i>[Signature]</i>	08.91	РП	12
ГИП Калугина		<i>[Signature]</i>	08.91	ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАССТОЯНИЙ ОТ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ ДО ОСИ ДОРОГИ	
Нач. гр. Грюнвальд		<i>[Signature]</i>	08.91		
Вед. инж. Левченко		<i>[Signature]</i>	08.91		
				СЕВЯЗЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ г. Санкт-Петербург	

Альбом 1



Вид А
 При выключателе ВВД-220Б При выключателе ВМТ-220Б

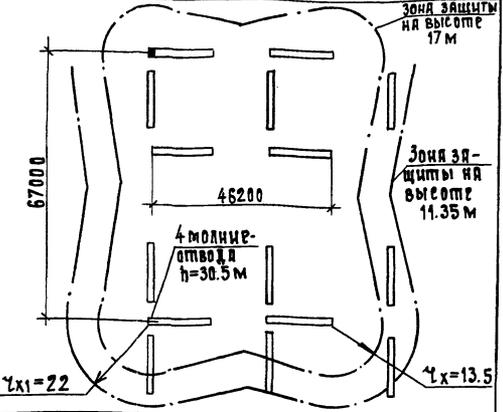
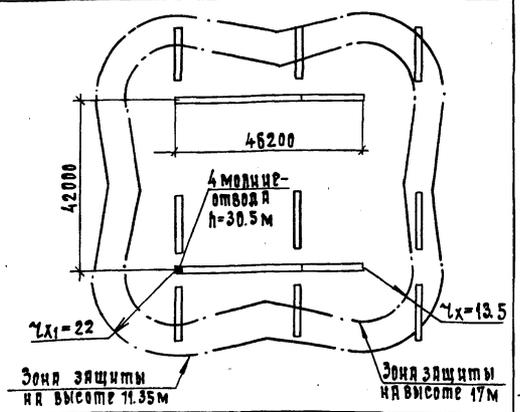


Ремонт выключателя с применением автокрана должен выполняться со снятием напряжения с соседних ячеек.

		407-03-630.92		ЭП 1.СМ	
ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях					
				Страница	Лист
				РП	13
Нач. отд.	Роменский	<i>Ос</i>	08.91	Пример расстановки механизмов при обслуживании выключателей	
Н. контр.	Львченко	<i>Лл</i>	08.91		
Г.И.П.	Калугина	<i>Кал</i>	08.91		
Нач. гр.	Гриняль	<i>Гр</i>	08.91		
Инж. 2 к.	Аверченков	<i>Ав</i>	08.91	СевЗатЭнергоСетьПроект Санкт-Петербург	

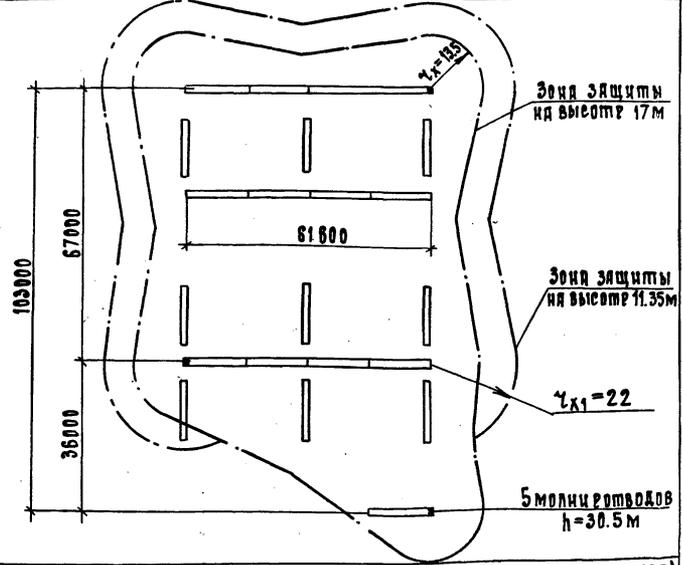
Формат А3

Листом 1



наименование схемы	БЛОЧНЫЕ И МАСТИКОВЫЕ СХЕМЫ
№ чертёжа	ЭП 2-15, 18, 21, 24, 27
НАИМ. ОРГАНИЗАЦИИ	АЛ. 2

наименование схемы	ЧЕТЫРЕХУГОЛЬНИК (ДВЕ ЛИНИИ - ДВА ТРАНСФОРМАТОРА)
№ чертёжа	ЭП 2-30
НАИМ. ОРГАНИЗАЦИИ	АЛ. 2

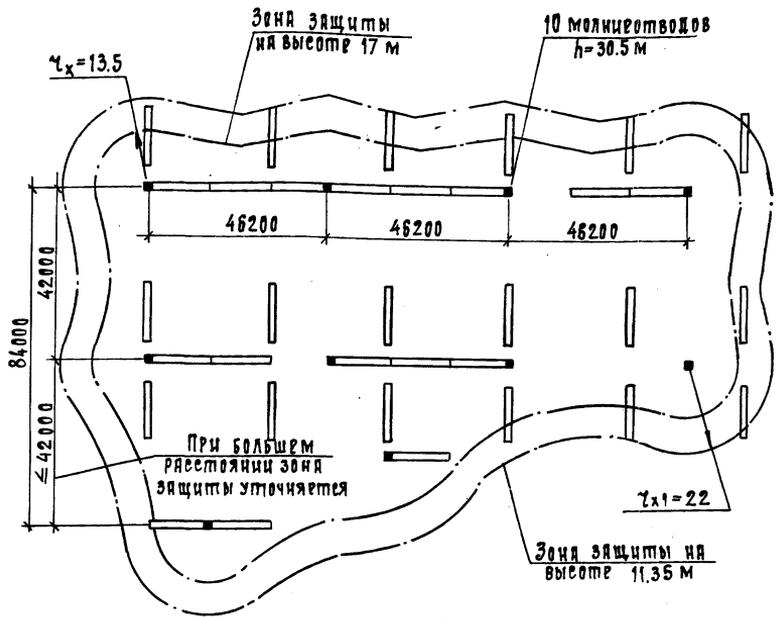


наименование схемы	РАСШИРЕННЫЙ ЧЕТЫРЕХУГОЛЬНИК (ЧЕТЫРЕ ЛИНИИ - ДВА ТРАНСФОРМАТОРА)
№ чертёжа	ЭП 2-33
НАИМ. ОРГАНИЗАЦИИ	АЛ. 2

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

		407-03-630.92		ЭП1.СМ	
		ОРУ 220кВ на унифицированных конструкциях			
		ОРУ по блочным, мастиковым		схемам и схемам четырех-	
		угельника		Лист 1/6	
нач. отд.	роменский	АЛ	08.92	РП	14
и контр.	арчарко	АЛ	08.92		
ГЦП	калугина	АЛ	08.92		
нач. рр.	грюнталь	АЛ	08.92		
инж. 2к.	аврченко	АЛ	08.92		
		Молниезащита с использованием молниезащиты, установленной на стойках ячеек порталов.		СВЯЗЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ г. Санкт-Петербург	

Альбом 1



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

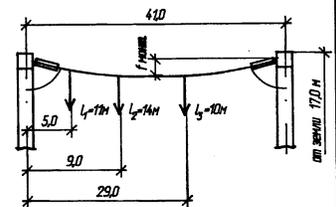
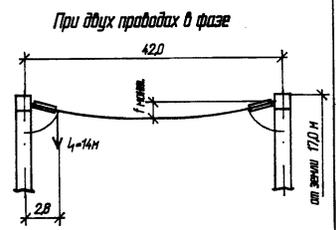
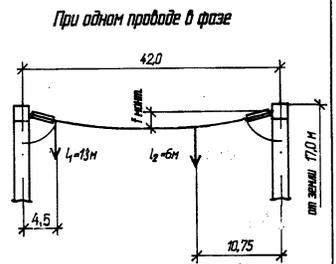
Одна рабочая секционированная система шин. Две рабочие и обходная системы шин
ЭП2-36,40 АЛ.2

				407-03-630.92 ЭП 1.СМ		
				ОРУ 220кВ на унифицированных конструкциях		
				ОРУ по схемам со сборными шинами		Стадия Лист Листов
						РП 15
Нач. отд.	Роменский	<i>Д</i>	02.92	молниезащита с использованием молниестовбов, установленных на стойках. Ячеиковых порталов.		
Н.Контр.	Лавченко	<i>Л</i>	02.92			
ГИП	Калугина	<i>К</i>	02.92			
Нач. гр.	Григориан	<i>Г</i>	02.92			
Инж. 2.к.	Аверчкова	<i>А</i>	02.92			

СЕВЗАЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Санкт-Петербург

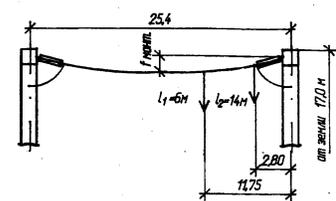
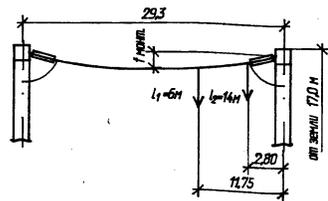
Альбом 1

Наименование		Условные обозн.	Пролет L = 42,0 м												Пролет L = 41,0 м			
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	
	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	275,7		339,6		445,1		553,5		2x339,6		2x445,1		2x553,5		275,7	
Результаты расчетов	Тяжение провода на фазу Н	При t = -50 Н	4576	8820	5304	8820	6516	8820	7603	8820	4652	6946	5104	8060	5902	8768	5657	8820
	Напряжение в проводе Н/мм ²	з гололеде и ветре	16,6	32,0	15,6	26,0	14,6	19,8	13,7	16,0	6,86	10,2	5,68	9,0	5,3	7,94	20,5	31,9
	Стрела провеса м	f ₂	145	125	142	144	136	150	134	169	118	121	124	118	122	122	140	149
Стрела провеса при t = +70°		f ₊₇₀	149	125	150	144	148	153	149	176	141	148	149	144	147	148	148	150
Данные для монтажа	Монтажная стрела провеса м	f _{монт.}	134	110	134	129	131	140	130	166	135	142	143	138	141	143	132	136
	Тяжение провода при монтаже на фазу Н	H _{монт.}	2632	3238	3121	3208	4018	3591	4850	3812	2620	2364	3122	3234	3732	3708	3151	3064



См. вместе с листом ЭП1.СМ-19

Наименование		Условные обозн.	Пролет L=29,3 м								Пролет L=25,4 м							
Исходные данные	Провод		AC-240/32		AC-300/39		AC-400/51		AC-500/64		AC-240/32		AC-300/39		AC-400/51		AC-500/64	
	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	275,7		339,6		445,1		553,5		275,7		339,6		445,1		553,5	
Результаты расчетов	Тяжение провода на фазу Н	При t = -50 Н	2863	8820	3228	8820	3744	5707	4536	6325	2489	8820	2729	4448	3221	4859	3654	5373
	Напряжение в проводе Н/мм ²	з гололеде и ветре	10,4	32,0	9,5	25,9	8,4	12,8	8,2	11,5	9,0	31,9	8,2	13,1	7,3	10,9	6,6	9,7
	Стрела провеса м	f ₂	150	0,77	150	0,89	150	1,50	141	150	150	0,66	150	150	150	150	150	150
Стрела провеса при t = +70°		f ₊₇₀	141	0,77	144	0,88	148	1,43	142	146	141	0,66	144	1,35	147	1,41	149	1,44
Данные для монтажа	Монтажная стрела провеса м	f _{монт.}	134	0,65	137	0,76	140	1,34	133	137	136	0,56	138	1,30	141	1,35	143	1,38
	Тяжение провода при монтаже на фазу Н	H _{монт.}	1748	3605	1996	3527	2392	2490	2971	2887	1546	3725	1753	1835	2082	2171	2416	2501



Нач.оп.	Раменский	05.92
Исполн.	Левченко	05.92
ГИП	Калюгина	05.92
Нач.гр.	Григорьев	05.92
Вед.инж.	Левченко	05.92

407-03-630.92 ЭП1.СМ

ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях

Стация	Лист	Листов
РП	16	
Монтажные таблицы стрел провеса проводов.		
Ячейковые пролеты (начало).		
Санкт-Петербург		

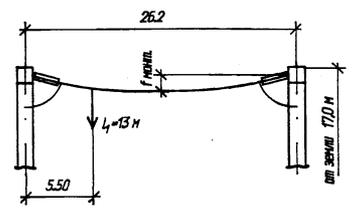
Копировал

Формат А3

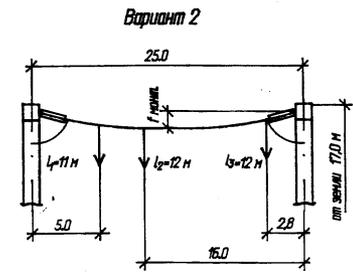
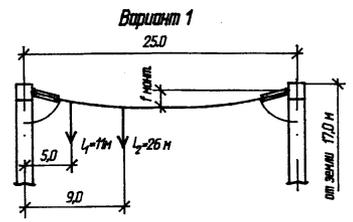
ЭЛЕКТРИК
Л. П. ШИВА
13.3.37 (т. 1)

Альбом 1

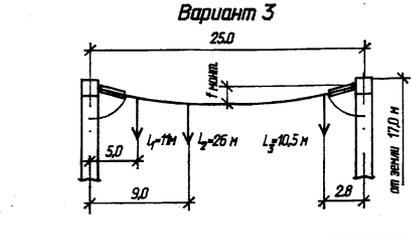
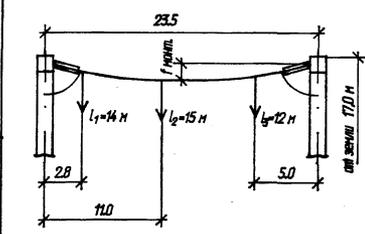
Наименование		Условные обозн.	Пролет L=26,2 м						Пролет L=25 м (вариант 1)				Пролет L=25 м (вариант 2)			
Исходные данные	Провод		AC-240/32		AC-300/39		AC-400/51		AC-240/32		AC-300/39		AC-400/51		AC-240/32	
	Район по гололеду		II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV
Фактическое сечение провода	мм ²	S	275,7	339,6	445,1	275,7	339,6	445,1	275,7	339,6	445,1	275,7	339,6	445,1	275,7	
Результаты	Тяжение провода на фазу Н	H	2162	3336	2387	3786	2970	4088	8820	8820	4472	8820	5276	8820	3114	8820
	Напряжение в проводе Н/мм ² гололеде и ветре	z	7,84	12,0	7,10	11,2	6,7	9,20	31,9	31,9	13,1	12,4	11,9	19,8	11,3	31,9
расчетов	Стрела провеса м	f ₂	150	150	150	150	139	150	0,67	1,10	150	127	150	139	150	0,85
	Стрела провеса при t=+70°	f ₊₇₀	147	139	149	143	143	148	0,75	1,05	146	122	149	136	144	0,83
Данные для монтажа	Монтажная стрела провеса м	f _{монт.}	142	135	144	137	137	142	0,61	0,96	139	114	141	127	138	0,74
	Тяжение провода при монтаже на фазу Н	H _{монт.}	1354	1427	1502	1578	1923	1825	5073	3235	2617	3195	3247	3548	1855	3449



Наименование		Условные обозн.	Пролет L=23,5 м						Пролет L=25 м (вариант 3)							
Исходные данные	Провод		AC-240/32		AC-300/39		AC-400/51		AC-500/64		AC-240/32		AC-300/39		AC-400/51	
	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	275,7	339,6	445,1	275,7	339,6	445,1	275,7	339,6	445,1	
Результаты	Тяжение провода на фазу Н	H	3326	8820	3767	8820	4391	8820	5020	8820	8820	8820	4639	8820	5468	8820
	Напряжение в проводе Н/мм ² гололеде и ветре	z	12,1	32,0	11,1	26,0	9,9	19,8	9,1	16,0	31,9	31,9	13,6	26,0	12,2	19,8
расчетов	Стрела провеса м	f ₂	150	0,91	150	105	150	115	150	128	0,70	1,14	150	132	150	149
	Стрела провеса при t=+70°	f ₊₇₀	142	0,87	145	100	148	113	149	126	0,76	1,08	147	126	150	0,84
Данные для монтажа	Монтажная стрела провеса м	f _{монт.}	137	0,79	139	0,93	142	105	143	119	0,64	1,01	139	119	142	0,81
	Тяжение провода при монтаже на фазу Н	H _{монт.}	1961	3387	2264	3334	2750	3701	3240	3903	5046	3209	2704	3177	3352	3489



См. вместе с листом ЭП1.СМ-19



Нач. отд.	Раменский	05.92
Нач.пр.	Левченко	05.92
ГМП	Калужина	05.92
Нач.эр.	Григорьев	05.92
Вед.инж.	Левченко	05.92

407-03-630.92 ЭП1.СМ

ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях

Стация	Лист	Листов
РП	17	

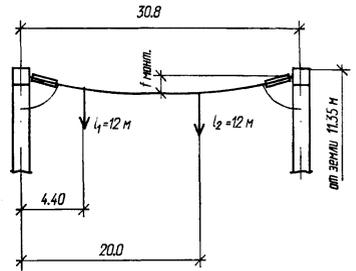
Монтажные таблицы стрел провеса проводов.
Ячейковые прелеты (окончание).

СВЭАЗЭНЕРГ ОСЕТЬПРОЕКТ
Санкт-Петербург

Взвешивание
Получить и дата
Инф. табл.
1333-17н-1

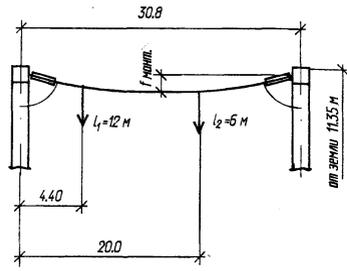
Наименование		Условные обозн.	Пролет L=30,8 м (L=15,4 м при двух проводах для IV района по гололеду)														
Исходные данные	Провод		AC-240/32		AC-300/39		AC-400/51		AC-500/64		2AC-300/39		2AC-400/51		2AC-500/64		
	Район по гололеду		II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	
Фактическое сечение провода мм ²	S	275,7	339,6	445,1	553,5	2x339,6	2x445,1	2x553,5									
Результаты расчетов	Тяжение провода на фазу Н	При t=-50 гололеде и ветре	H	3413	9800	4029	9800	4732	6952	5426	6325	6634	5056	9558	5549	9036	6101
	Напряжение в проводе Н/мм ²	g	12,3	35,6	11,8	28,8	10,6	15,6	9,8	11,5	9,8	7,45	10,8	6,3	8,13	5,49	
	Стрела провеса м	f ₂	1,50	0,84	1,44	0,97	1,43	1,50	1,43	1,50	1,42	1,50	1,36	1,50	1,41	1,50	
	Стрела провеса при t=+70°	f ₊₇₀	1,47	0,87	1,45	1,00	1,48	1,50	1,49	1,46	1,48	1,31	1,46	1,34	1,50	1,36	
Данные для монтажа	Монтажная стрела провеса м	f _{монт}	1,38	0,74	1,35	0,87	1,37	1,40	1,38	1,37	1,37	1,28	1,33	1,32	1,39	1,33	
	Тяжение провода при монтаже на фазу Н	H _{монт}	2019	3776	2423	3709	2965	2905	3498	2887	3810	2056	5876	2469	5782	2839	

При одном проводе в фазе (фаза С)

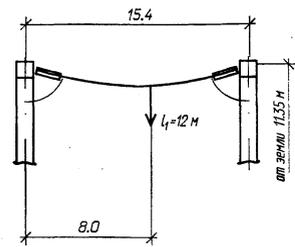


При двух проводах в фазе (фаза В)

для II района по гололеду



для IV района по гололеду



См. вместе с листом ЭП1.СМ-19

407-03-630.92		ЭП1.СМ	
ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях			
Нач.отд.	Роменский	180/1	05.92
Н.контр.	Левченко	02	05.92
ГИП	Калигина	02	05.92
Нач.гр.	Григнталь	02	05.92
Вед.инж.	Левченко	02	05.92
Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Шинные пролеты.			Стация Лист Листов РП 18
			СВЗЭПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Санкт-Петербург

Инв.№ подл. 13337-И-7
Листы № 1
Всего листов 1

Таблица расчетной массы элементов ошиновки

Провод	AC-240/32	AC-300/39	AC-400/51	AC-500/64	2AC-300/39	2AC-400/51	2AC-500/64
Масса провода $g, \text{кг/м}$	0,921	1,132	1,49	1,852	2,35	3,18	3,88
Масса провода с гололедом	II район	1,91	2,21	2,65	3,1	4,6	6,4
	IV район	3,33	3,93	4,32	4,86	8,05	9,95
$Q_2, \text{кг/м}$							
Масса гирлянды 18ПС70Д без гололеда $Q, \text{кг}$	65,80	65,86	66,87	68,55	72,00	74,00	77,40
Масса гирлянды 18ПС70Д с гололедом	II район	85,54	85,62	86,93	89,12	93,60	96,20
	IV район	98,70	98,80	100,30	102,83	108,00	111,00
$Q_2, \text{кг}$							
Длина гирлянды 18ПС70Д $l_0, \text{м}$	2,575	2,575	2,575	2,585	2,745	2,745	2,755

- Таблицы составлены применительно к компоновкам по всем типовым схемам с учетом максимально допустимых тяжений на ячеекочные порталы 8820 Н и шинные порталы 9800 Н на фазу.
- Расчеты произведены для II и IV районов по гололеду. Для I и III районов следует пользоваться расчетными данными соответственно II и IV районов.
- Ошиновка подвешивается по стрелам, приведенным в таблицах в разделе "данные для монтажа".
- При наклоне площадки ОРУ > 3 % необходимо производить проверочные расчеты стрел пробеса ячейковых пролетов.

				407-03-630.92 ЭП1.СМ			
				ОРУ 220 кВ на унифицированных конструкциях			
Нач. отд.	Раменский	<i>ML</i>	05.92	Стация	Лист	Листов	
Нач.пр.	Левченко	<i>ЛВ</i>	05.92	РП	19		
ГИП	Колесина	<i>Колесина</i>	05.92				
Нач.зр.	Григорьев	<i>Григорьев</i>	05.92	Таблица расчетной массы элементов ошиновки и указания к листам ЭП1.СМ-16...18			
Вед.инж.	Левченко	<i>ЛВ</i>	05.92				
				СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			
				Санкт-Петербург			