

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

407-03-438.87

ОТКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 35кВ

АЛЬБОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА И
УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

2247/1

12968ТМ-71

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

407-03-438.87

ОТКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 35кВ

АЛЬБОМ I

СОСТАВ ПРОЕКТА

Альбом I
Альбом II
Альбом III

Пояснительная записка и указания по применению
Электротехническая часть. Планы ОРУ, ячейки, узлы.
Электротехническая часть. Установочные чертежи
оборудования и гирлянды изоляторов

Альбом IV
Альбом V

Строительная часть. Планы строитель-
ных конструкций
Строительная часть. Опоры под оборудова-
ние.

2247/1

РАЗРАБОТАНЫ СЕВЕР-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ
ИНСТИТУТА ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
МИНЭНЕРГО СССР

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН
В ДЕЙСТВИЕ МИНЭНЕРГО СССР
ПРОТОКОЛ №20 ОТ 17.03.87

ЗАМ. ГЛ. ИНЖЕНЕРА ОТДЕЛЕНИЯ
ГЛ. ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА

М.И. Мамал
Зас

В. В. Карлов
Э. Д. Земель

1296874-74

Содержание альбома

Обозначение	Наименование	Стр.
1	2	3
	Титульный лист	1
	Содержание альбома	2
ПЗ-1...6	Пояснительная записка	3
ЭП1.1	Общие данные	9
ЭП1.2	Схемы электрические главные	10
ЭП1.3	Определение взаимного расположения сборных шин, РДЗ-35, масляных выключателей и 1хТФЗМ-35	11
ЭП1.4	Определение взаимного расположения сборных шин, РДЗ-35, ВВУ-35А-40/3150У1 и 1хТФЗМ-35	12
ЭП1.5	Определение взаимного расположения сборных шин, РДЗ-35, ВВУ-35А-40/3150У1 и 2хТФЗМ-35	13

1	2	3
ЭП1.6	Определение взаимного расположения сборных шин, РДЗ-35, ВВУЗ-35Б-25/11250УХЛ1 и 2хТФЗМ-35	14
ЭП1.7	Определение расстояний между высоковольтным оборудованием	15
ЭП1.8	Молниезащита ОРУ	16
ЭП1.9	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Шинные пролеты	17
ЭП1.10	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Ячейковые пролеты	18

12968ТМ-1 I

1. Введение

В работе приведены типовые решения по открытым распределительным устройствам (ОРУ) 35 кВ, разработанные Северо-Западным отделением института «Энергосетьпроект» по плану типовых работ Госстроя СССР на 1986-1987 г.

Целью работы является переработка компоновочных решений ОРУ 35 кВ (типовые проектные решения № 407-0-134, 1973 года издания) в связи с изменением за прошедший период номенклатуры и конструкций высоковольтного оборудования на напряжение 35 кВ, решений по унификации строительных опор, отдельных требований действующих директивных документов. Проектные решения в работе приняты с учетом накопленного за прошедший период опыта проектирования, строительства и эксплуатации указанных ОРУ.

Распределительные устройства рассчитаны на применение в районах с обычными полевыми загрязнениями и при высоте установки не выше 1000 м над уровнем моря.

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 при переходе к более сложным схемам.

Портальные конструкции для подвески ошиновки приняты в двух вариантах - металлические и железобетонные.

В обоих вариантах порталов приняты однотипные металлические траверсы. Высота ячеек порталов -

7,85 м; ширины - 6,4 м.

Опоры под оборудование разработаны из унифицированных железобетонных элементов (стоек или свай) с металлическими конструкциями для крепления аппаратуры.

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

По данной работе проведен патентный поиск, который показал, что в переработанном издании отсутствуют какие-либо новые патентно-способные решения. По результатам поиска составлен патентный формуляр.

2. Схемы электрических соединений.

В проекте разработаны компоновки ОРУ для типовых схем электрических соединений ОРУ 35 кВ*.

Схемы приведены на листе ЭП 1.2

На данном листе не приведена схема укрупненного блока (частный случай схемы 35-4Н для удаленных и труднодоступных районов), однако компоновочные решения по данной схеме выполнены в альбоме II.

* Схемы рекомендованы экспертной комиссией НТС Минэнерго СССР для согласования в Госстрое СССР и последующего утверждения Минэнерго СССР.

Изд. № подл. 12968 ТМ-1
Подпись и дата (Взам.инст. №)

				ТМП 407-03-438.87		ПЗ		
Нач. отд.	Роменский	Лав	Вин	Пояснительная записка		Страниц	Лист	Листов
ГИП	Земель	Лав	Вин			РП	1	6
Дир. зр.	Цукрова	Лав	Вин			«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград		
Ит. инж.	Кудимова	Лав	Вин					

Копировал

Формат А3

247/1

Непосредственно под каждой схемой указаны номера чертежей компонентов ОРУ на этой схеме, которые помещены в альбоме II данной работы.

3. Оборудование

Работа выполнена применительно к оборудованию 35 кВ с изоляцией категории „А“ по ГОСТ 9920-61, выпускаемому отечественной промышленностью по действующим на 1986 г. номенклатурам.

Кроме того, в работе учтена установка разъединителей РДЗ-35-1000УХЛ1 с приводом ПР-2УХЛ1, выпуск которых намечен Великолукским заводом высоковольтной аппаратуры на 1987-1988 гг.

Установочные чертежи электрооборудования и комплектации гирлянд изоляторов для подвески ошиновки приведены в альбоме III данной работы. Установка оборудования принята на унифицированных опорах из железобетонных стоек или свай с металлическими конструкциями для крепления аппаратов.

Высота установки оборудования выбрана с соблюдением требований „Правил устройства электроустановок“, шестое издание, переработанное и дополненное, (ПУЭ) электрических габаритов до фарфора и ошиновки с учетом принятых в проекте стрел провеса проводов и возможности прокладки наземных кабельных лотков вблизи любого из аппаратов.

4. Ошиновка

Ошиновка ОРУ предусмотрена одиночными либо спаренными сталеалюминиевыми проводами марки АС сечением до ЗАС 500/64 включительно (см. таблицы на листах ЭП1.9; ЭП1.10)

Ошиновка ОРУ 35 кВ рассчитана на токи КЗ до 20 кА. При токах КЗ более 20 кА ошиновку следует проверять в соответствии с п. 4.2.56 ПУЭ на исключение возможности сжестывания или опасного (менее 200 мм). сближения фаз в результате динамического действия токов КЗ.

Расчеты следует производить с учетом токораспределения и фактических токов КЗ, протекающих от системы по данному пролету, поэтому в данной работе расчеты не выполняются.

Для крепления проводов к порталам в работе предусмотрены одиночные гирлянды типа ПС 70-Д из стеклянных изоляторов.

Вместе с тем, принятые в проекте решения не лишают возможности использовать в конкретных случаях гирлянды типа ПФ 70-В из фарфоровых изоляторов.

Присоединение спусков к пролетам ошиновки предусмотрено при помощи прессуемых ответвительных зажимов, а к аппаратам - с использованием прессуемых аппаратных зажимов.

Натяжные зажимы для крепления ошиновки к изоляторам включены в чертежи комплектации гирлянд и в соответствии с номенклатурой СКТБ треста

ТМП 407-03-438.87

ПЗ

Лист
2

Копировал

Формат А3

224/11

„Электросетиизоляция“ приняты для проводов сечением до 240 мм² - болтовыми, а для проводов больших сечений - прессуемыми.

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

Стрелы провеса проводов ошиновки выбраны с учетом допустимых тяжений на порталыные конструкции с соблюдением необходимых электрических габаритов по ПУЭ.

В таблице на листах ЭП. 9, 10 приведены рекомендуемые проектом стрелы провеса проводов разных сечений для I и II районов по гололеду, подсчитанные на ЭВМ по программе СЗО „Энергосеть.проект“.

Для условий с проводами, отсутствующими в таблице, следует пользоваться данными по проводам ближайших больших сечений, а для I и II районов по гололеду - соответственно данными по I и II районам.

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

5. Компановочные решения

В данном издании проекта ОРУ 35 кВ сохранены основные принципы компоновочных решений проекта выпуска 1973 г., к которым относятся:

1. Распластанное на одном уровне рантоложение всей аппаратуры.
2. Применение для ошиновки только гибких проводов.
3. Размещение оборудования, обеспечивающее проезд по спланированной территории механизмов и передвижных лабораторий при ремонтных работах.
4. Максимальная унификация конструктивных элементов ОРУ в отношении расстояний между аппаратами и строительными конструкциями независимо от типа выключательного оборудования и порталов ошиновки.
5. Возможность расширения ОРУ как в пределах первоначальной схемы, так и при переходе к более сложным схемам с однотипным оборудованием. Таким образом, компоновка по схеме „блок (линия-трансформатор) с выключателем“ допускает расширение с переходом к блочным либо мастиковым схемам с однотипным оборудованием, а также и схеме „одна секционированная система шин“ с расположением шин в одном ряду.

Для схемы „блок/линия-трансформатор) с разведителем“ расстояние между полками разведителя выбрано 1 м из условия отключения тока холостого хода трансформатора не более 3 А либо

ТМП 407-03-438.87

173

Лист
3

Комп. *shuf*

архив 13

2247/4

зарядного тока линии не более 2А в соответствии с П9.2 сборника директивных материалов Главтехуправления Минэнерго СССР.

При конкретном проектировании в случае больших токов трансформаторов либо линии следует устанавливать разъединитель с расстоянием между фазами 2 м, установочный чертеж которого приведен в альбоме III. Для этих разъединителей над приводом следует устанавливать казырек для защиты персонала от светового воздействия дуги.

Компоновка ОРУ по схеме «одна секционированная выключателем система шин» приведена в двух вариантах:

— с расположением шин в одном ряду, которая, в основном, предназначена для случаев поэтапного развития из упрощенных схем ОРУ;

— с параллельным расположением шин

Вторая компоновка является предпочтительней (небоязая на меньшую экономичность), т.к. она более маневренна и позволяет выводить парные линии с разных секций шин без пересечений.

В компоновках по схемам со сборными шинами принята установка выключателей в два ряда (каждый со стороны своего присоединения)

Ремонтное обслуживание выключателей предусмотрено сбоку, поэтому рядом с одной стороны могут быть расположены только два присоединения с обеспечением заездов сбоку каждого выключателя.

Шаг ячейки независимо от компоновки принят 6 м с учетом соблюдения всех требуемых ПУЭ электрических gabаритов.

При этом шаге обеспечивается возможность

установки в ОРУ всех высоковольтных аппаратов, установочные чертежи которых приведены в альбоме III данной работы.

Исключение составляют выключатели ВВУ-35А-40/2000-3200 У1, установка которых либо требует шага ячейки 8 м, либо в ячейках с шагом 6 м возможна при смещении в противоположные стороны относительно оси ячейки на 900 мм.

Габаритные эскизы взаимного расположения оборудования и строительных конструкций, на основании которых определены шаг и длина ячейки, приведены на листах ЭП1.3÷ЭП1.7

Междуполосные расстояния всех аппаратов приняты в соответствии с рекомендациями заводов-изготовителей. Исключение составляют разъединители в ячейке секционного выключателя (компоновки по листу ЭП2.19), у которых междуполосное расстояние принято 2 м по конструктивным соображениям.

Место установки разрядников в цепях трансформаторов по всем схемам подлежит уточнению при конкретном проектировании с учетом требований п. 4.2.136 ПУЭ.

Кроме компоновочных решений, получивших отражение на планах ОРУ, в альбоме III приведены компоновки ячеек линий со сборными шинами, обеспечивающие возможность устройства АВР на одной из питающих подстанцию резервных линий. На этих линиях предусмотрена установка

ТМП 407-03-438.87

ПЗ

Лист 4

Копировал

Формат А3

2247/1

вентильных разрядников и трансформаторов напряжения НОМ-35. Если для отбора напряжения используются шкафы ШОН, которые устанавливаются на опоре под конденсатор связи, установка разрядников производится в соответствии с 4.2.146 ПУЭ

6. Молниезащита

Защита ОРУ предусмотрена молниеотводами, установленными на стойках ячеяковых порталов. Высота молниеотводов - 15,85 м. При этом количество изоляторов в гирляндах должно быть увеличено на 2 шт, о чем и указано на чертежах комплектации гирлянд изоляторов в альбоме III.

На листе ЭП 4.8 приведена расстановка молниеотводов на ОРУ по всем схемам и указаны расчетные зоны защиты. Эта же расстановка молниеотводов принята на всех планах ОРУ, приведенных в альбоме II проекта. При конкретном проектировании зоны защиты и места установки молниеотводов уточняются, т.к. часть ОРУ может оказаться в зоне защиты соседних сооружений (ОРУ других напряжений, радиаторных мачт и др.)

7. Указания по применению электротехнических чертежей.

Приведенные в работе чертежи могут быть разделены на следующие группы:

1. Чертежи, предназначенные для использования в конкретных проектах без каких-либо изменений и дополнений.

К этой группе относятся чертежи установки оборудования, узлов выключателей и частично ячеек при совпадении аппаратуры в.ч. связи.

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 так же со сборными шинами при совпадении количества ячеек, чертежи большинства ячеек и сборных шин, чертежи комплектации гирлянд, ячейковые спецификации.

3. Материалы, используемые в качестве вспомогательных, либо как справочные материалы данного альбома.

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

8. Строительные конструкции.

Общая часть.

Строительная часть ОРУ 35 кВ разработана с учетом использования следующих основных типов конструкций:

1. Унифицированные железобетонные порталы ОРУ 35-110 кВ серия З. 407.1-137 инв. № 12713 ТМ.

2. Унифицированные стальные порталы ОРУ 35-150 кВ серия З. 407.2-140 инв. № 12714 ТМ.

ТМП 407-03-438.87

ПЗ

Лист 5

Копировал

Формат А3

22/7/77

Указанные конструкции предназначены для использования в районах со следующими характеристиками:

- расчетная минимальная температура воздуха до минус 40°C включительно
- максимальный нормативный вес гололеда на ошиновке и проводах ВЛ, а также высоковольтном оборудовании принят при толщине гололеда $S=20$ мм, что соответствует IV району при повторяемости 1 раз в 10 лет.
- максимальный скоростной напор ветра $q=50 \text{ даН/м}^2$, т.е. по III району при повторяемости 1 раз в 10 лет.

Применение проектов не предусматривается в районах вечной мерзлоты, с макропористыми грунтами II типа просадочности, а также на площадках, подверженных оползням и карстам.

Указания по применению строительных конструкций приведены в пояснительных записках соответствующих вышеупомянутых типовых работах.

В качестве примеров для использования при конкретном проектировании в работе приведены следующие образцы полного комплекта строительных чертежей ОРУ 35кВ по схеме „мостик с выключателем в перемычке и выключателем в цепях трансформаторов" и „одна секционированная выключателем система шин с параллельным расположением секций" к ОРУ для следующих условий:

1. Порталы железобетонные со стойками ВС. Стойки порталов устанавливаются в сверленные котлованы, опоры под оборудование из стоек УСО, устанавливаемых в сверленные котлованы.
2. Порталы стальные. Фундаменты под стойки

порталов и опор под оборудование выполняются из свай.

Подбор фундаментов и креплений стоек порталов опор под оборудование в этих примерах выполнен для нагрузок IV гололедного района со следующими грунтовыми условиями.

а) грунты площадки ОРУ-пески мелкие с расчетными характеристиками: $\varphi^H=0,49 \text{ рад } (28^\circ)$
 $\gamma=1,8 \text{ т/м}^3$ $C^H=2 \text{ кПа } (0,02 \text{ кгс/см}^2)$,
 $E=14,7 \text{ МПа } (150 \text{ кгс/см}^2)$ $K_f=1$

б) грунтовые воды отсутствуют

в) грунты однородные, не пучинистые и не насыпные.

Указания по применению строительной части проекта.

Указания по применению порталов ошиновки приведены в выпуске 0 серии 3.407.1-137 и 3.407.2-140

Указания по применению опор под оборудование приведены в альбоме настоящей работы и серии 3.407-93 альбом I.

ТПП 407-03-438.87

ПЗ

Лист 6

Копировал

Формат А3

1147/11

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Схемы электрические глобные	
3	Определение взаимного расположения сборных шин, РДЗ-35, масляных выключателей и 1х ТФЗМ-35	
4	Определение взаимного расположения сборных шин, РДЗ-35, ВВУ-35А-40/3150У1 и 1х ТФЗМ-35	
5	Определение взаимного расположения сборных шин, РДЗ-35, ВВУ-35А-40/3150У1 и 2х ТФЗМ-35	
6	Определение взаимного расположения сборных шин РДЗ-35, ВМЧЭ-35Б-25/1250УХ11 и 2х ТФЗМ-35	
7	Определение расстояний между высоковольтным оборудованием	
8	Молниезащита ОРУ	
9	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Шинные пролеты.	
10	Монтажные таблицы стрел провеса проводов. Ячейковые пролеты	

убедительно, что проект соответствует действующим нормам и правилам, а эксплуатация сооружений с пожаро-опасным и взрывоопасным характером производства безопасна при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Главный инженер проекта Шм-Земель Э.Д.

Обозначение	Наименование	Примечание
	Открытые распределительные устройства 35 кВ	
ЭП1	Пояснительная записка и указание по применению	
ЭП2	Электрическая часть. Планы ОРУ, ячеек, узлы	
ЭП3	Электротехническая часть. Установочные чертежи оборудования и габариты изоляторов.	
КС	Строительная часть. Планы строительных конструкций.	
КСУ	Строительная часть. Опоры и оборудование.	

И.контр.	Белова	Зав.от	30.01.78	ТМП 407-03-438.87 ЭТ/1		
				Открытые распределительные устройства 35кВ		
					Страна	Лист
					РП	1 10
Нач.отд.	Рябенков	Присл.	30.01.78	Общие данные		
ГМП	Земан	СЛ	30.01.78			
Рис.вр.	Цукрова	СЛ	30.01.78			
Ст.участ.	Белова	Присл.	30.01.78			
				ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ Образование и Земан		

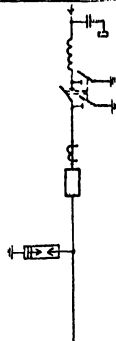
Kanagawa Pref

ფიგურა 10

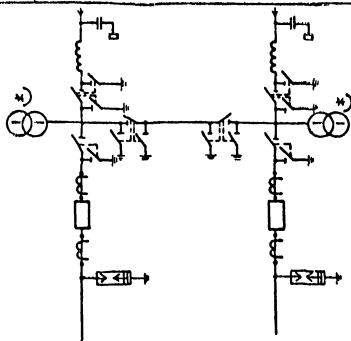
Блок (линия трансформатор) с разъединителем



Блок (линия-трансформатор) с выключателем

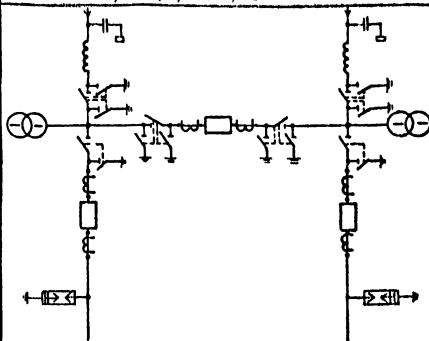


Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий

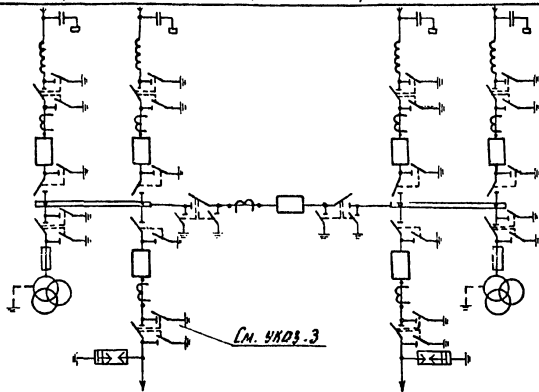


См. черт. 1

Мостик с выключателями в цепях трансформаторов



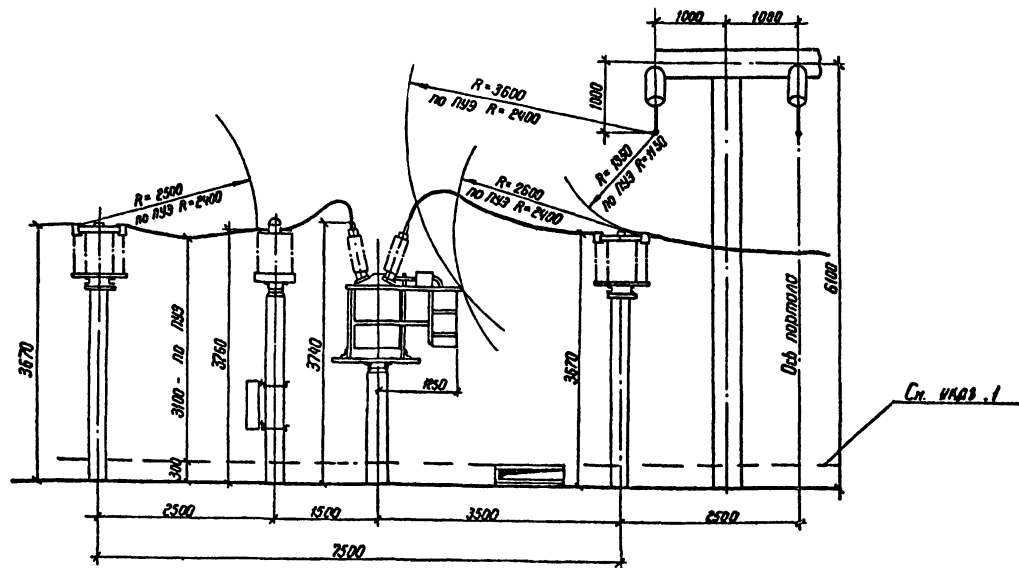
Одна секционированная выключателем система шин с расположением секций в один ряд



См. черт. 3

- 1 При присоединении одной линии 35кВ исключается установка разъединителей в перемычке и второй линии 35кВ. Схема укрупненного блока применяется для удаленных и труднодоступных районов.
- 2 Необходимость установки и количества высококачественной аппаратуры подлежат уточнению при конкретном проектировании.
- 3 Разъединители в трансформаторных ячейках, ближайших к силовым трансформаторам, устанавливаются в ОРУ лишь при трехобмоточных трансформаторах.
- 4 Оборудование, отмеченное *) устанавливается при соответствующем обосновании.

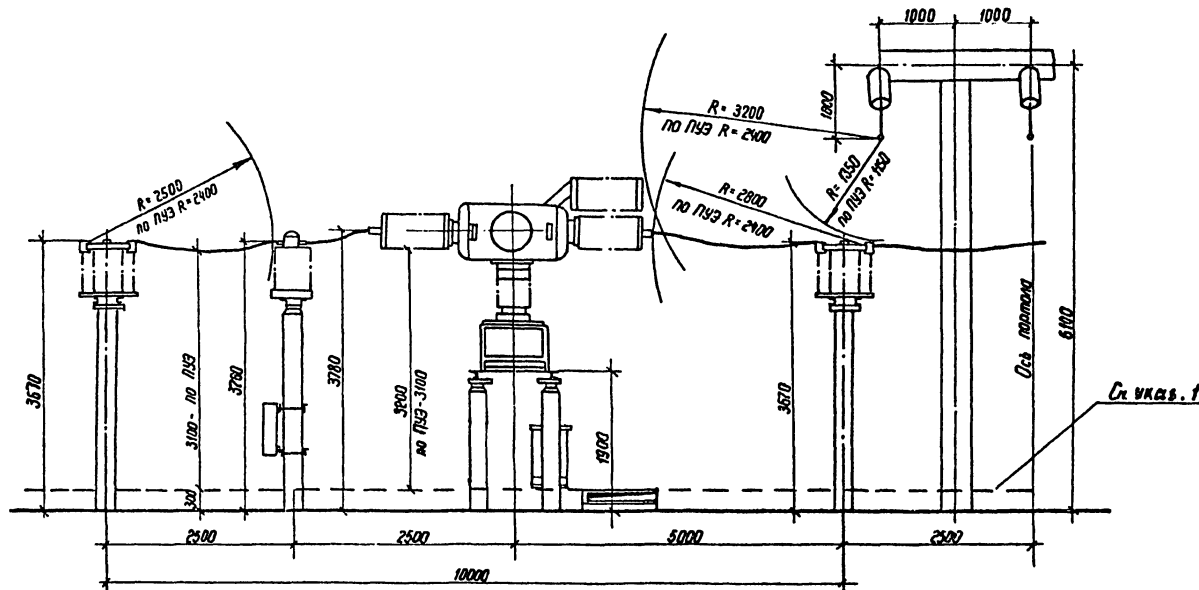
№ контр.	Блоки	Шаг	302 м	ТМП	407-03-438.87	ЭП1
				Открытые распределительные устройства 35кВ		
					Станд.	Лист
					АП	2
Нач. отд.	Рязанский	Сем.	302 м	Схемы электрические главные		
ГИП	Земля	Кл.	302 м			
Рук.пр.	Циклова	Б.	302 м			
Техник	Шефер	Шар.	302 м			
				ЭНЕРГОСЕТЫПРОЕКТ Северо-Западного филиала Ленинград		



1. Высота установки аппаратов определена с учетом возможности прокаждения наземных кабельных патков высотой 300 мм. вблизи любого аппарата
2. На данном листе условно изображен выключатель ВТ-35-630-12, 5У1

И. контр.	белоба	3670	3427
И. контр.	Ротенский	3670	3427
И. контр.	Земля	3670	3427
И. контр.	Циркова	3670	3427
И. контр.	Лудина	3670	3427

ТМН 407-03-438.87.		ЭП1	
Открытые распределительные устройства 35кВ			
		Лист	Листов
		РП	3
Определение воздушного расстояния сварных шин Р43-35 находящихся в выключателях и ГТФЗМ-35		ЭНЕРГОПРОЕКТ Север-Западное отделение г. Ленинград	



См. вкл. 1

1. Высота установки аппарата определена с учетом возможности прохождения наземных кабельных лотков высотой 300мм вблизи любого аппарата.

И. контр.	Белова	22.04	5.02.71
Нач. отд.	Романский	22.04	5.02.71
Тип	Земель	22.04	5.02.71
Рук. ср.	Цукрова	22.04	5.02.71
Ст. инж.	Кудрявцева	22.04	5.02.71

ТМП 407-03-438.87. ЭП1

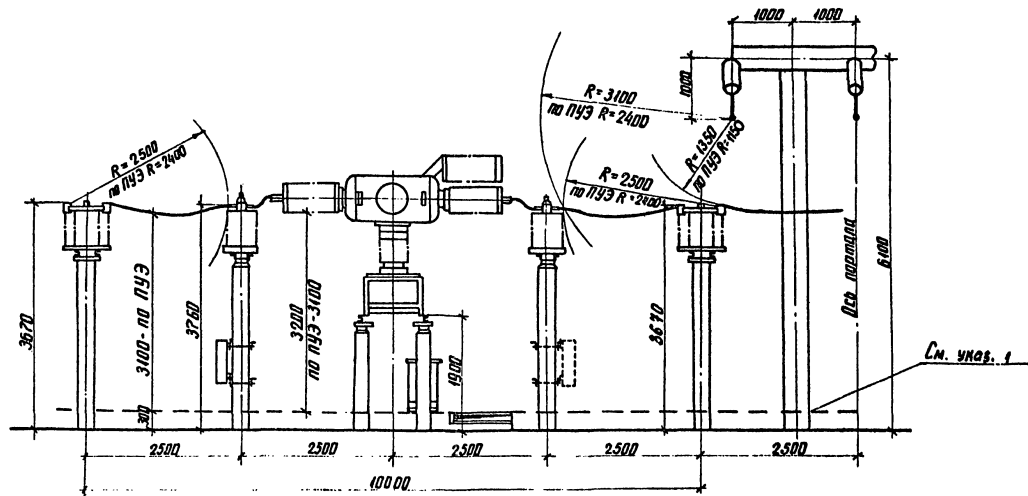
Открытые распределительные устройства 35кВ

Бойка	Лист	Листов
РП	4	

Определение базисного расположения свободных шин РАЗ - 35, ВВУ-35А-40/3150У4 и 1х7ФЭМ-35

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
г. Ленинград

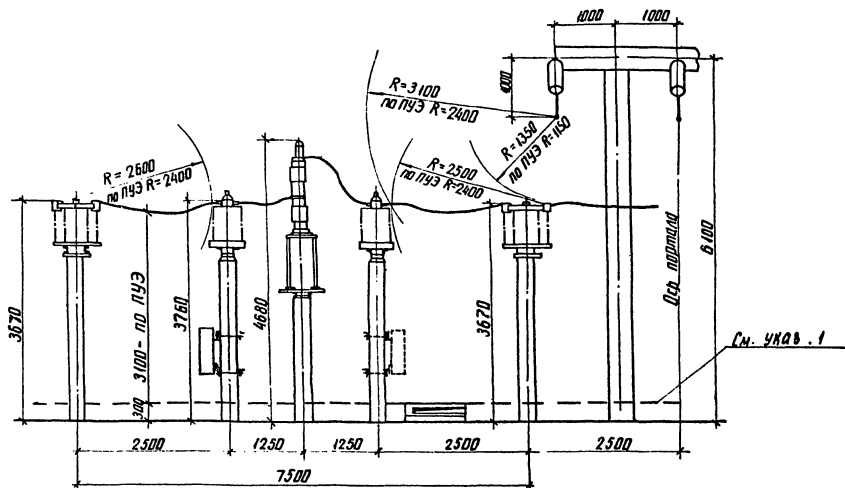
1247/1



1 высота установки аппаратов определена с учетом возможности прохождения наземных кабельных лотков высотой 300 мм вблизи любого аппарата.

Н.контр	Белова	Иван	Зайн	
ТМП 407-03-438.87 ЭП1				
Открытые распределительные устройства 35кВ				
				Итого лист
				Листов
				РП 5
Нач. отд.	Иванов	Иван	Зайн	
Гип	Земель	Иван	Зайн	
Руч. гр.	Цыкова	Иван	Зайн	
Сл. инж.	Иванов	Иван	Зайн	
Определение взаимного расположения скважин шп. РДЗ-35, 889-354-мисот и 2хТЭС-35				ЭНЕРГЕЛЕТБРОЕКТ Северо-Западные отделения Ленинград

копир. Ажур 2247/1 формат А3



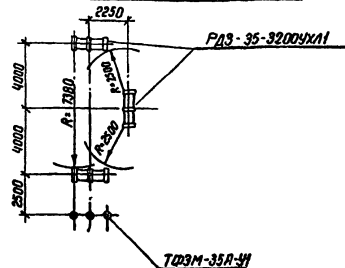
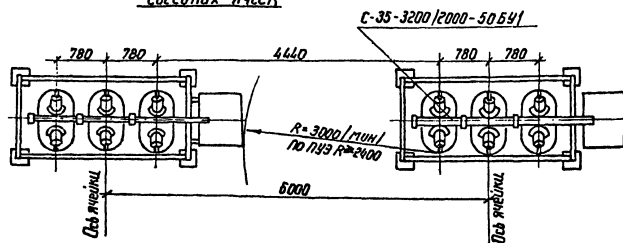
1. Высота установки аппаратов определена с учетом возможности прохождения наземных кабельных ленток высотой 300 мм вблизи любого аппарата.

[illegible]

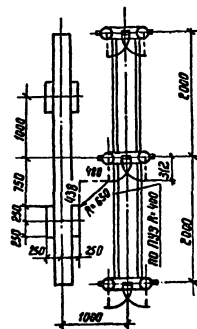
копир. Янко

2247// ФОРМАТ А3

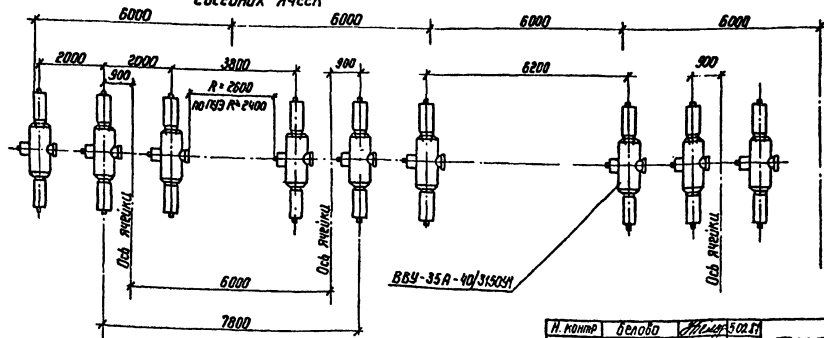
Определение расстояния между
разветвителем и оборудованием перемычки



Определение расстояния
между секционным раз-
делителем и порталом



Определение расстояния между выключателями ВВУ-35А-40/3150-У4 соседних ячеек

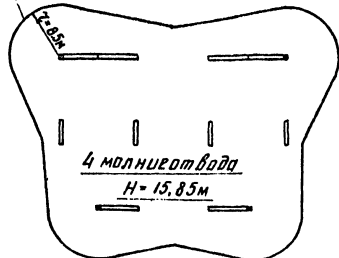


И. номер	Велюва	Меню сага	ТМП 407-03-438.87 ЭМ								
			Открытые распределительные устройства 35кВ								
			<table><tr><td></td><td>Степень</td><td>Лист</td><td>Листов</td></tr><tr><td></td><td>РП</td><td>7</td><td></td></tr></table>		Степень	Лист	Листов		РП	7	
	Степень	Лист	Листов								
	РП	7									
How and	Регистры	Меню сага									
тип	Земель	Вас сага									
ручка	Циркуляр	Меню сага									
По номер		Меню сага									
			Определение расстояний между выключателями								
			ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ Северо-Западное отделение Ленинград								

2247/H

копируется Формат - формат А3

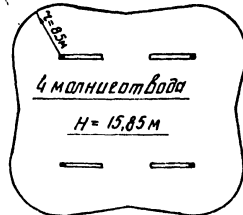
Шиф. и подл.	Подпис и дата	Взят. инв. №
1296877-71		

Зона защиты на высоте $h=7.85$ м.

Наименование схем секций в один ряд

И чертёж плана ОРУ

ЭП2. 19

Зона защиты на высоте $h=7.85$ м.

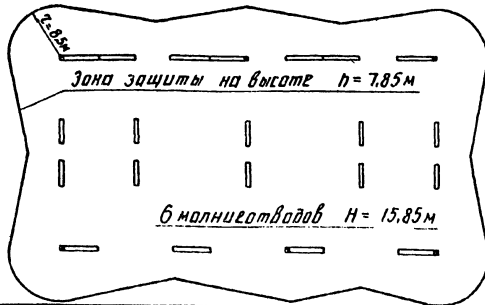
Блочные и мостиковые схемы

ЭП2. 9, 11, 13

Зона защиты на высоте $h=3.5$ м.Зона защиты на высоте $h=7.85$ м.

Блок (линия-трансформатор)

ЭП2. 5, 6, 7.



Наименование схем секций при параллельном расположении секций

И чертёж плана ОРУ

ЭП2. 24

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

И.контр.	Белова	Д.И.И.	И.И.И.
И.контр.	И.контр.	И.контр.	И.контр.
И.контр.	И.контр.	И.контр.	И.контр.
И.контр.	И.контр.	И.контр.	И.контр.
И.контр.	И.контр.	И.контр.	И.контр.
И.контр.	И.контр.	И.контр.	И.контр.
И.контр.	И.контр.	И.контр.	И.контр.
И.контр.	И.контр.	И.контр.	И.контр.
И.контр.	И.контр.	И.контр.	И.контр.
И.контр.	И.контр.	И.контр.	И.контр.

ТМП 407-03-438.87

ЭП1

Открытые распределительные устройства 35кВ

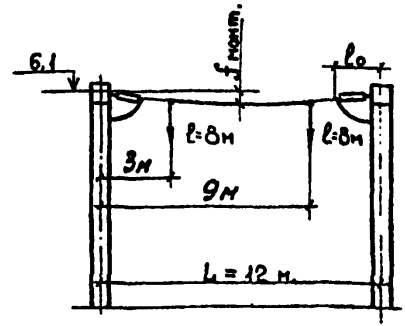
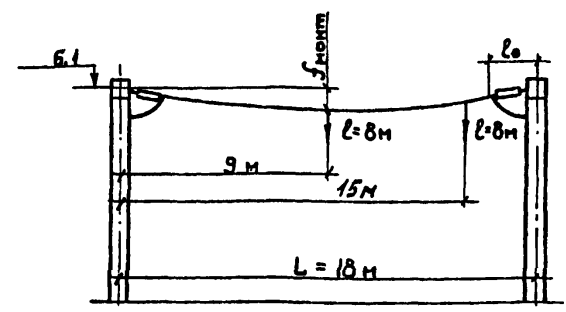
Страница Лист Листов

РП 8

Молниезащита ОРУ

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Север-Западный филиал
Ленинград

Типовые материалы для проектирования 407-03-438.87 Альбом I



Наименование			Исполь- зуемые обозн.	Пролет L = 18 м										Пролет L = 12 м.									
Исходные данные	Провод			—	AC-120	AC-240	AC-300	AC-500	2AC-300	2AC-500	3AC-500	AC-120	AC-240	AC-300	AC-500	2AC-300	2AC-500	3AC-500					
	Район по гололеду		—	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV				
Результаты расчетов	Фактическое сечение провода, мм ²		§	1368	275,7	3396	553,5	679,2	1107,0	1660,5	136,8	275,7	339,6	553,5	679,2	1107,0	1660,5						
	Тяжение провода на фазу, кгс Напряжение б ₂ провода, кг/мм	при t°=5°C, гололеде U	Н	75	190	107	224	149	256	150	304	232	505	300	610	441	850	42	97				
			бг	0,55	0,39	0,39	0,81	0,35	0,75	0,27	0,55	0,34	0,74	0,27	0,55	0,27	0,51	0,30	0,71	0,23			
			фг	1,00	1,00	0,87	1,00	0,86	0,93	0,82	0,91	0,85	0,93	0,82	0,91	0,81	0,97	1,00	1,00	0,79			
Данные для монтажа	Стрела провеса, м		ветре	1,00	1,00	0,87	1,00	0,86	0,93	0,82	0,91	0,85	0,93	0,82	0,91	0,81	0,97	1,00	1,00				
	Стрела провеса при t°=70°C, м		ф+70	0,98	0,93	0,92	0,99	0,91	0,94	0,88	0,94	0,90	0,95	0,87	0,94	0,86	0,99	0,98	0,94				
Данные для монтажа	Монтажная стрела провеса, м		фмонт	0,93	0,88	0,85	0,94	0,84	0,88	0,81	0,87	0,83	0,89	0,80	0,87	0,79	0,93	0,97	0,93				
	Тяжение провода при монтаже на фазу, кгс.		Имонт	55	58	107	97	132	126	247	202	261	244	440	404	660	664	31	32				

Таблица расчетной массы элементов ошиновки

Провод	Масса провода ошиновки, кг/м	Максимальная масса провода с гололедом		Масса троса без гололеда, кг/м	Масса троса с гололедом		Длина троса с гололедом, м	Масса троса с гололедом, кг	Масса троса с гололедом		Длина троса с гололедом, м	Масса троса с гололедом, кг
		II-р-н	IV-р-н		II-р-н	IV-р-н			II-р-н	IV-р-н		
AC-95/16	0,385	1,18	2,47	23,59	27,12	30,67	0,808	33,29	38,28	43,28	1,10	47,28
AC-120/19	0,471	1,33	2,65	23,59	27,12	30,67	0,808	33,29	38,28	43,28	1,10	47,28
AC-185/24	0,705	1,64	3,1	27,14	30,67	34,22	0,808	36,84	42,36	47,89	1,10	52,81
AC-240/32	0,921	1,93	3,48	24,62	28,31	32,00	0,813	34,32	39,47	44,62	1,13	49,75
AC-300/39	1,132	2,2	3,8	24,67	28,37	32,07	0,813	34,37	39,52	44,67	1,13	49,80
AC-500/64	1,852	3,11	4,89	28,80	33,12	37,44	0,813	38,50	44,28	50,06	1,13	55,84
2AC-300/39	2,264	4,55	7,76	28,66	32,95	37,25	1,005	37,36	42,96	48,56	1,30	54,12
2AC-500/64	3,704	6,38	9,95	34,64	39,83	45,03	1,297	44,34	51,00	57,64	1,30	64,24
3AC-500/64	5,556	9,33	14,67	41,30	47,49	53,68	1,297	50,99	58,64	66,79	1,30	74,77

См. вместе с листом ЭП1.10

Краткие пояснения

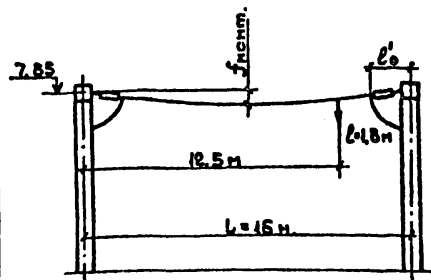
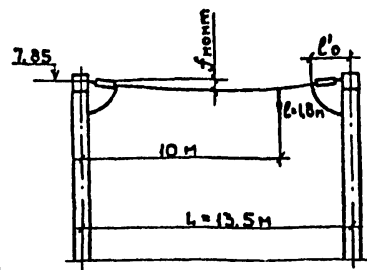
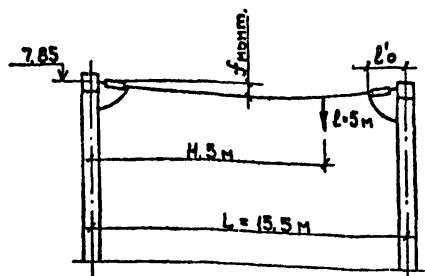
1. Таблицы составлены применительно к компоновкам по всем типовым схемам с учетом максимально допустимых тяжёлых на ячеюковые порталы - 800 кг шинные - 850 кг на фазу. Максимально допустимые стрелы провеса по электрическим габаритам приняты для ячеюковых и шинных пролетов 1,0 м.
2. Расчет произведен для II и IV районов по гололеду. Для I и III районов следует пользоваться расчетными данными соответственно II и IV районов.
3. Ошиновка подвешивается по стрелам, приведенным в настоящей таблице в разделе. Данные для монтажа.
4. Расчеты выполнены применительно к более тяжёлым тросам из изоляторов ПФ70-В (для шинных порталов - из четырех, а для ячеюковых - из шести изоляторов).

И.контр.	Белова	22.12.77	50287
ТМП 407-03-438.87 ЭП1			
Открытые распределительные устройства 35 кВ			
		Страница	Лист
		РП	9
Нач. отд.	Роменский	22.12.77	50287
Г.П.	Земель	22.12.77	50287
Р.к.з.	Цирков	22.12.77	50287
Ст. инж.	Петров	22.12.77	50287
Монтажные таблицы стрел провеса проводов.		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-западный отдел. Ленинград	
Шинные пролеты			

Копировал

Формат А3

22.12.77



Наименование		Услов- ные обозн.	Пролет L=15,5 м								Пролет L=13,5 м.								Пролет L=16 м.								Услов- ные обозн.													
Исходные	пробег		—	AC-95	AC-120	AC-185	AC-240	AC-120	AC-240	AC-300	AC-500	2AC-300	2AC-500	3AC-500	AC-120	AC-240	AC-300	AC-500	2AC-300	2AC-500	3AC-500	—																		
данные	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	144,3	136,8	244,2	275,7	136,8	275,7	339,6	553,5	679,2	1407,0	1660,5	136,8	275,7	339,6	553,5	679,2	1407,0	1660,5	S																		
Результаты расчетов	Тяжение провода на фазе, кгс	при t=5С, гололе- де и ветре	Hr	81	171	85	177	108	197	114	205	67	128	92	147	99	155	124	205	137	209	179	299	254	432	78	158	105	183	131	193	169	248	159	266	205	364	293	530	Hr
	Напряжение в проводе, кг/мм ²		Br	0,73	1,53	0,82	1,29	0,51	0,93	0,44	0,75	0,49	0,94	0,33	0,53	0,29	0,46	0,22	0,37	0,20	0,31	0,16	0,27	0,15	0,26	0,57	1,16	0,38	0,66	0,33	0,57	0,31	0,45	0,23	0,39	0,19	0,35	0,18	0,32	Br
	Стрела провеса, м		fr	6,60	6,60	6,60	6,60	0,54	0,60	0,53	0,60	0,60	0,60	0,51	0,60	0,50	0,60	0,44	0,52	0,60	0,80	0,55	0,65	0,54	0,65	0,60	0,60	0,52	0,60	0,44	0,60	0,40	0,53	0,63	0,80	0,53	0,68	0,57	0,67	fr
	Стрела провеса при t=70, м		f ₇₀	0,57	0,47	0,59	0,50	0,58	0,54	0,6	0,58	0,59	0,48	0,56	0,55	0,57	0,57	0,58	0,55	0,67	0,77	0,65	0,67	0,63	0,67	0,59	0,49	0,60	0,57	0,54	0,59	0,54	0,58	0,72	0,79	0,71	0,72	0,69	0,73	f ₇₀
Данные для монтажа	Монтажная стрела провеса, м	f _{монт}	0,54	0,43	0,56	0,45	0,54	0,49	0,55	0,52	0,56	0,45	0,53	0,51	0,53	0,54	0,53	0,50	0,63	0,74	0,60	0,63	0,58	0,63	0,56	0,45	0,54	0,51	0,48	0,54	0,46	0,52	0,66	0,74	0,64	0,66	0,62	0,66	f _{монт}	
	Тяжение провода при монтаже на фазе, кгс	H _{монт}	64	78	69	84	93	102	106	111	55	69	84	86	95	95	137	145	138	148	216	207	321	296	64	80	97	103	127	114	194	174	163	149	257	250	384	360	H _{монт}	

И.контр.	Белоба	Рожу	5020	ТМП 407-03-438.87 ЗПИ		
					Открытые распределительные устройства 35 кВ.	
Науч. отд.	Романенков	Рожу	5020	Страница	Лист	Листов
ГИП	Земель	Рожу	5020	РП	40	
Рук. зр.	Цукрова	Рожу	5020	Монтажные таблицы стрел провеса, пробоев.		
С.и.м.м.	Семедовский	Рожу	5020			
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
				Генерально-конструкторское предприятие		
				Ленинград		

См. вместе с листом ЭП4.9

Κοινοβουλ.

формат А3

2247/1