ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

407-03-607 м.91

ОТКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 110кВ ДЛЯ СЕВЕРНЫХ РАЙОНОВ С МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫМИ ГРУНТАМИ

АЛЬБОМ 1

ПЕРЕЧЕНЬ АЛЬБОМОВ

АЛЬБОМ 1	ПЗ	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
	ЭП1.СМ	СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
АЛЬБОМ 2	ЭП2	ПЛАНЫ ОРУ,ЯЧЕЙКИ И УЗЛЫ
АЛЬБОМ 3	ЭП	УСТАНОВКА ОБОРУДОВАНИЯ
АЛЬБОМ 4	КС1	СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ
	КС1.И	СТАЛЬНЫЕ ИЗДЕЛИЯ
АЛЬБОМ 5	КС2	ПЛАНЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

РАЗРАБОТАНЫ ИНСТИТУТОМ
„СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ"

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР Е.И.БАРАНОВ
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА И.П.ВОЛКОВ

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ
В ДЕЙСТВИЕ МИНЭНЕРГО СССР
ПРОТОКОЛОМ N

gost.e-ecolog.ru

Пояснительная записка.

1. Введение

Типовые материалы для проектирования „Открытые распределительные устройства 110кВ для северных районов с многолетнемерзлыми грунтами" выполняются институтом „Севзапэнергосетьпроект" по плану типового проектирования на 1991г.

Необходимость выполнения данной работы вызвана тем, что при проектировании ОРУ в северных районах с распространением вечномерзлых грунтов, а так же с большой глубиной промерзания пучинистых грунтов, применение типовых свай типа УСВ, длиной до 6,5м, становятся невозможным в связи с их выпучиванием. В этих случаях при проектировании в типовых опорах производилась замена свай УСВ сечением 25×25 см длиной 6,5м на сваи сечением 35×35 см и длиной до 10м по номенклатуре В.Л. Эти сваи обладают значительно большей несущей способностью, в связи с чем появляется возможность сокращения их количества в типовых опорах, применяя одностоечные опоры вместо двустоечных, двустоечные - вместо трестоечных и т.д.

Принимая во внимание большую трудоемкость и стоимость выполнения фундаментов в данных грунтовых условиях сокращения количества свай дает возможность получить экономический эффект.

Средняя t-ра самой холодной пятидневки

ОРУ расчитаны на строительство в районах с холодным климатом по ГОСТ 15150-69. Конструкции ОРУ предназначаются в основном для установки в многолетнемерзлых грунтах, с расчетной минимальной температурой воздуха до минус 55°С включительно (средняя из ежегодно абсолютных минимумов), при максимальной толщине стенки гололеда С=20 мм (IV район по гололеду), нормативном ветровом давлении 0,5 кПа, III ветровой район.

Для подвески ошиновки приняты металлические порталы ~~11,35м~~. высотой 11,35м

Опоры под оборудование разработаны из железобетонных свай сечением 35×35 см.

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.

2. Схемы принципиальные электрические РУ 110кВ.

В проекте приведены компоновки ОРУ для всех схем принципиальных электрических, принятых

				407-03-607 м.91 ПЗ		
Нач.отд.	Роменский			Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Гип	Волков				РП	1	
Гл.спец	Земель				СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ г. Ленинград		
Нач.гр	Цукрова						
Техник	Шефер						

по работе 4СТ-03-456.87, утвержденной Минэнерго СССР и введенной в действие протоколом от 12.02.87 № 32.

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

3. Оборудование.

Работа выполнена применительно к оборудованию ПОСВ исполнения ХЛ1, выпускаемому отечественной промышленностью по действующим на 1991 г. номенклатурам.

Высота установки оборудования выбрана с соблюдением требуемых ПУЭ электрических габаритов до фарфора и ошиновки с учетом принятых в проекте стрел провеса проводов и возможности прокладки наземных кабельных лотков «Бализ» любого из аппаратов.

Высота установки выключателей трансформаторов и изоляторов, установленных вдоль дороги обслуживания, учитывает проезд ремонтных механизмов под ошиновкой без снятия напряжения.

4. Ошиновка.

Ошиновка ОРУ предусмотрена сталеалюминиевыми проводами марок АС сечениями до 2АС-500/64 включительно. Портальные конструкции рассчитаны на подвеску указанной ошиновки с учетом применения ОРУ как на высшем, так и на среднем напряжении.

5. Конструктивные решения.

В данном ~~изделии~~ проекте применены традиционные принципы компоновочных решений ОРУ, к которым относятся:

1. Рассластанное расположение (на одном уровне) всей аппаратуры.

2. Применение для ошиновки только гибких проводов.

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 аппаратами и строительными конструкциями, независимо от типа высоковольтного оборудования и порталов ошиновки.

5. Возможность расширения ОРУ как в пределах первоначальной схемы, так и при переходе к другим схемам с однотипным оборудованием.

Шаг ячейки во всех компоновках принят 9 м.

Компоновки во всех схемах выполнены таким образом, что при расширении ОРУ работы по реконструкции сводятся, в основном, к сооружению дополнительных конструкций (без реконструкции существующих), монтажу дополнительного оборудования и

частичному перемонтажу ошиновки.

Для ОРУ по блочным и мостиковым схемам выполнены варианты компоновок без учета расширения для случаев, когда схемой развития района расширение данного ОРУ исключено.

В отличие от традиционных решений ОРУ 110кВ (N407-03-539.90), где в компоновках ОРУ по всем схемам с учетом расширения под средним рядом сборных шин принята ступенчато-килевая установка разъединителей на 1000А с общим приводом, а разъединителей на 2000А с пополюсным управлением, в данном проекте ступенчато-килевая установка применяется только для схемы 110-13 и рекомендуется для схемы 110-12.

Во всех остальных схемах под средним рядом сборных шин принята установка трехполюсных разъединителей. Это стало возможным благодаря тому, что при установке как трехполюсных разъединителей, так и полюса килевого разъединителя с шинными опорами используется одностоечная опора. Таким образом переход от простых схем к схеме „две рабочие и обходная система шин" может быть осуществлен без ломки строительных конструкций.

Компоновки и конструкции 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 проводится с помощью инвентарных устройств. Ремонтные работы с применением автокранов должны выполнятся со снятием напряжения с соседних ячеек. Кроме того, при ремонтах выключателей в ячейках трансформаторов, шиносоединительных (секционных) выключателей и ВЛ в сторону трансформаторов с применением автокрана должно быть снято напряжение с ошиновки, проходящей над ремонтируемым выключателем.

6. Строительная часть.

Конструкции опор под оборудование разработаны для следующих условий применения:

а) расчетная минимальная температура наружного воздуха по средней t-ре ~~самой холодной~~ пятидневке до минус 55°С включительно, не соотв ПЗ1 2ой столбец 2ой абзац

б) нормативное значение ветрового давления принято по ПУЭ (изд.6) для III ветрового района.

$q^н = 0{,}50$ кПа (50кгс/м²) при повторяемости 1 раз в 10 лет.

в) максимальная нормативная толщина стенки гололеда принята равной С = 20мм, что соответствует IV району по гололеду при повторяемости 1 раз в 10 лет по ПУЭ (изд.6)

г) грунты оснований приняты:
- пластичномерзлые с температурой в пределах между 0°С и той величиной, при которой грунт становится твердомерзлым;
- твердомерзлые грунты с температурой ниже:
  - 0,3°С - для песков пылеватых,
  - 0.6°С - для супесей,
  - 1.0°С - для суглинков,
  - 1.5°С - для глины
- талые грунты с глубиной промерзания 2 м и более;

отодвинуть в сторону

д) рельеф территории спокойный;

е) сейсмичность района строительства не выше 6 баллов по шкале ГОСТ 6249-52.

Конструкции опор под оборудование состоят из железобетонных свай сечением 35×35 см и переходных стальных элементов, к которым непосредственно крепится электротехническое оборудование. Переходные стальные элементы крепятся на сварке к закладной пластине в железобетонной свае.

Сваи в зависимости от грунтовых условий могут ~~выполняться~~ производиться по I или II принципу с использованием вечномерзлых грунтов, в виде забивных, бурозабивных, буроопускных свай с заполнением пазух грунтом или цементнопесчаным раствором в соответствии с рекомендациями. — какими?

Материал стальных переходных элементов — низколегированная сталь с гарантией свариваемости марок по ГОСТ 19281-73* и ~~ГОСТ 19282-73*~~ в зависимости от рассчетной наружной температуры воздуха в районе строительства:

Какие t-ры нетидиевые или средняя из отнесенных абсол. минимум?

для опор под выключатели
- при температуре от минус 40°С до минус 55°С - сталь ~~09Г2-12~~, С345-3

для остальных опор под оборудование
- при температуре от минус 40°С до минус 50°С сталь 09Г2-12 или 09Г2С-12.

Сварку стальных элементов производить электродами типа Э46А или Э50А по ГОСТ 9467-75.

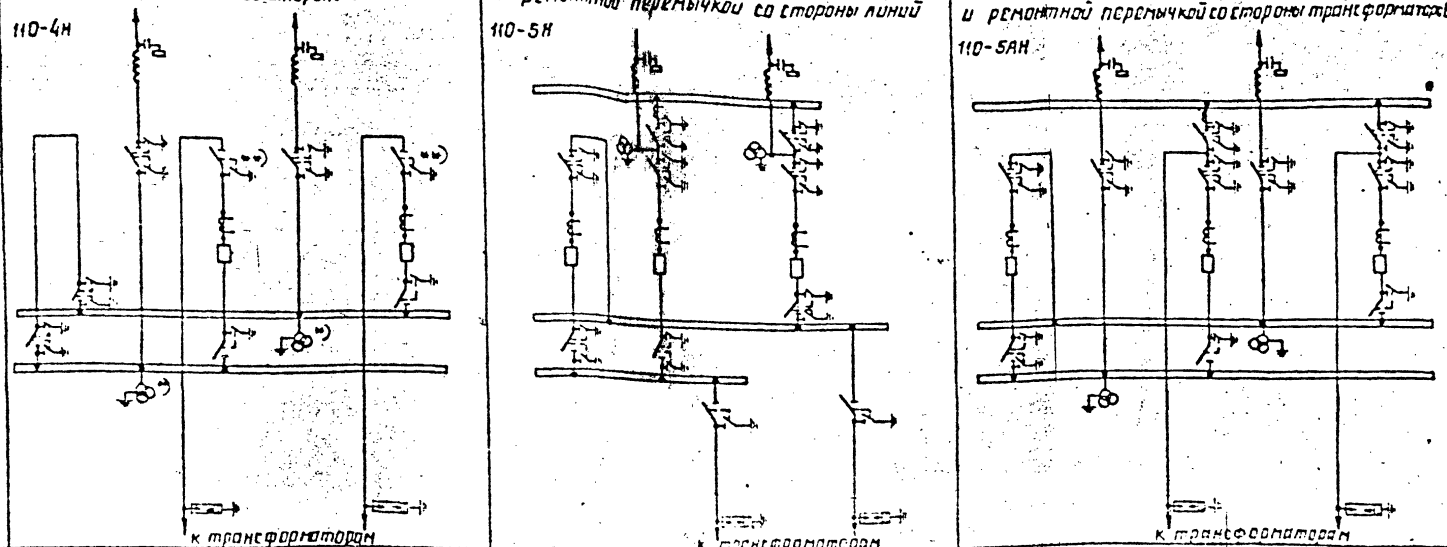
Материал лакокрасочного покрытия должен быть определен требованиями СНиП 2.03.11-85 в зависимости от конкретных условий загрязнения воздушной среды в районе строительства.

В работе приняты унифицированные стальные порталы по серии 3.407.2-162.

при t от 40 до 50 — С345-3, 09Г2С-12
для остальных С345-1, 09Г2С-6
от 50 до 55 (ниже 55) если t<11 м.т.о.

Новый ГОСТ 27772-88

Наименование схемы	Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий	Мостик с выключателями в цепях линий и ремонтной перемычкой со стороны линий	Мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов
Схема N	110-4Н	110-5Н	110-5АН



Номер листа плана	ЭП2	ЭП2	ЭП2

1. Трансформаторы напряжения, отмеченные *), устанавливаются при соответствующем обосновании.
2. Разъединители, отмеченные **), предусматриваются при наличии питания со стороны среднего напряжения.
3. Развитие схемы N110-4Н возможно либо к схеме N110-5Н, либо к схеме N110-6АН.

Инженер	Роменский	180	
Ч. Контр.	Кудинова	[illegible]	
Гл.	Волков	[illegible]	
Гл. спец.	Зичель	[illegible]	
Нач. гр.	Цукрова	[illegible]	
Ч.	Кудинова	[illegible]	

407-03-607 м.91-ЭП1.СМ

Открытые распределительные устройства 110кВ для северных районов с многолетнемерзлыми грунтами

Стадия	Лист	Листов
РП	1	

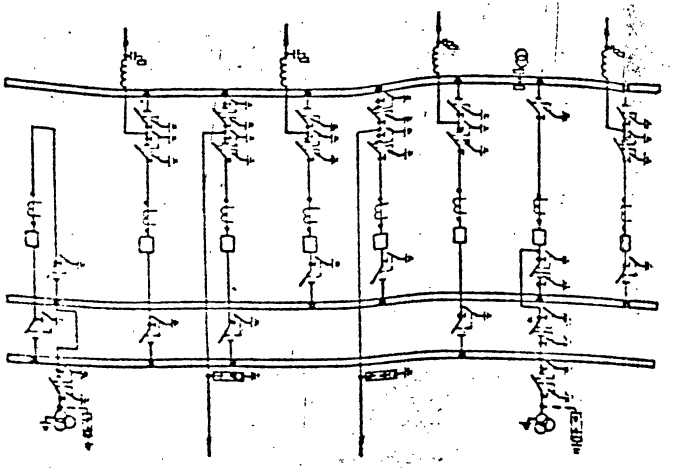
Схемы заполнения принципиальных последовательного развития ОРУ (схемы N110-4Н, 110-5АН)

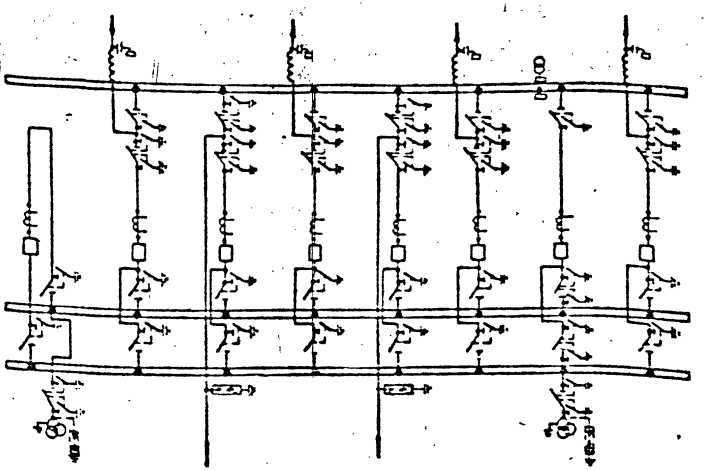
Союзэнергосетьпроект г. Ленинград

Копиров. Аникин

Формат А3

Наименование схемы	Одна рабочая, секционированная выключателем и обходная системы шин	Две рабочие и обходная системы шин
Схема N.	110-12	110-13





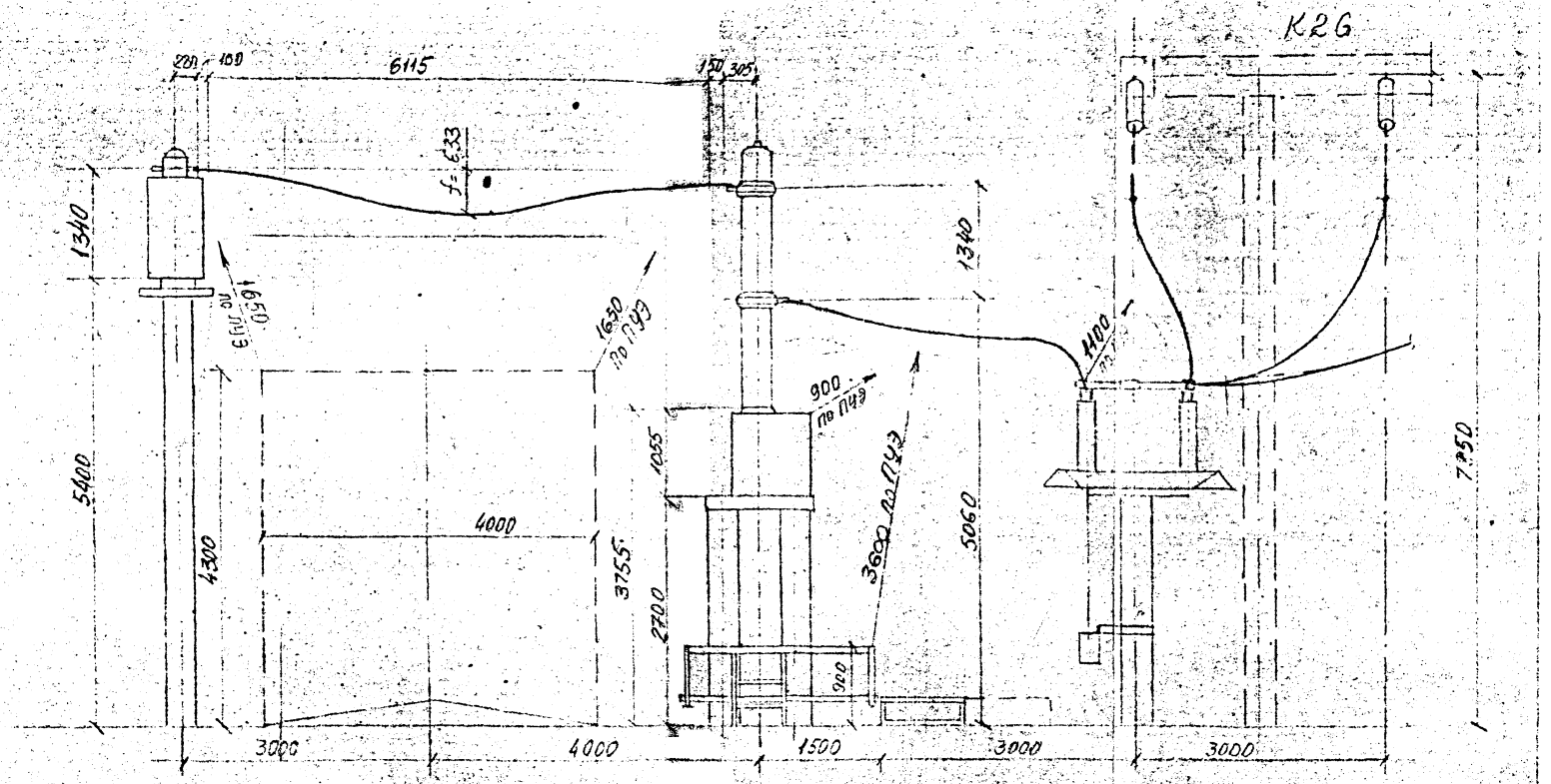
Номер листа плана	ЭП2-	ЭП2-

Необходимость установки разрядников на шинах уточняется при конкретном проектировании.

				407-03-607м.91-ЭП1.СМ			
				Открытые распределительные устройства 110кВ для северных районов с многолетнемерзлыми грунтами			
Нач.отд.	Роменский	[illegible]			Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Кудинова	[illegible]			РП	2	
ГИП	Волков	[illegible]					
Гл.спец.	Земель	[illegible]		Схемы заполнения принципиальные последовательного развития ОРУ (схемы 110-12, 110-13)	Севзапэнергосетьпроект г. Ленинград		
Нач.гр.	Цукрова	[illegible]					
Инж.	Кудинова	[illegible]					

Копир. Польс

Формат А3



Расчет стрелы провеса ошиновки 2×АС 500/64 в IV районе по гололеду

$q = 97{,}5$ м/м

$L = 6{,}115$ м

$H = 981$ м

$\Delta h = 0{,}31$ м

$$f = \frac{qL^2}{8H} + \frac{H \cdot \Delta h^2}{2 \cdot q \cdot L^2} + \frac{\Delta h}{2}$$

$$f = \frac{97{,}5 \cdot 6{,}115^2}{8 \cdot 981} + \frac{981 \cdot 0{,}31^2}{2 \cdot 97{,}5 \cdot 6{,}115^2} + \frac{0{,}31}{2} = 0{,}633 \text{ м}$$

Нач. отд.	Роменский		
Н. контр.	Кудинова		
ГИП	Волков		
Гл. спец.	Земель		
Нач. гр.	Цукрова		

407-03-607М.91-ЭП1.СМ

Открытые распределительные устройства 110кВ для северных районов с многолетнемерзлыми грунтами

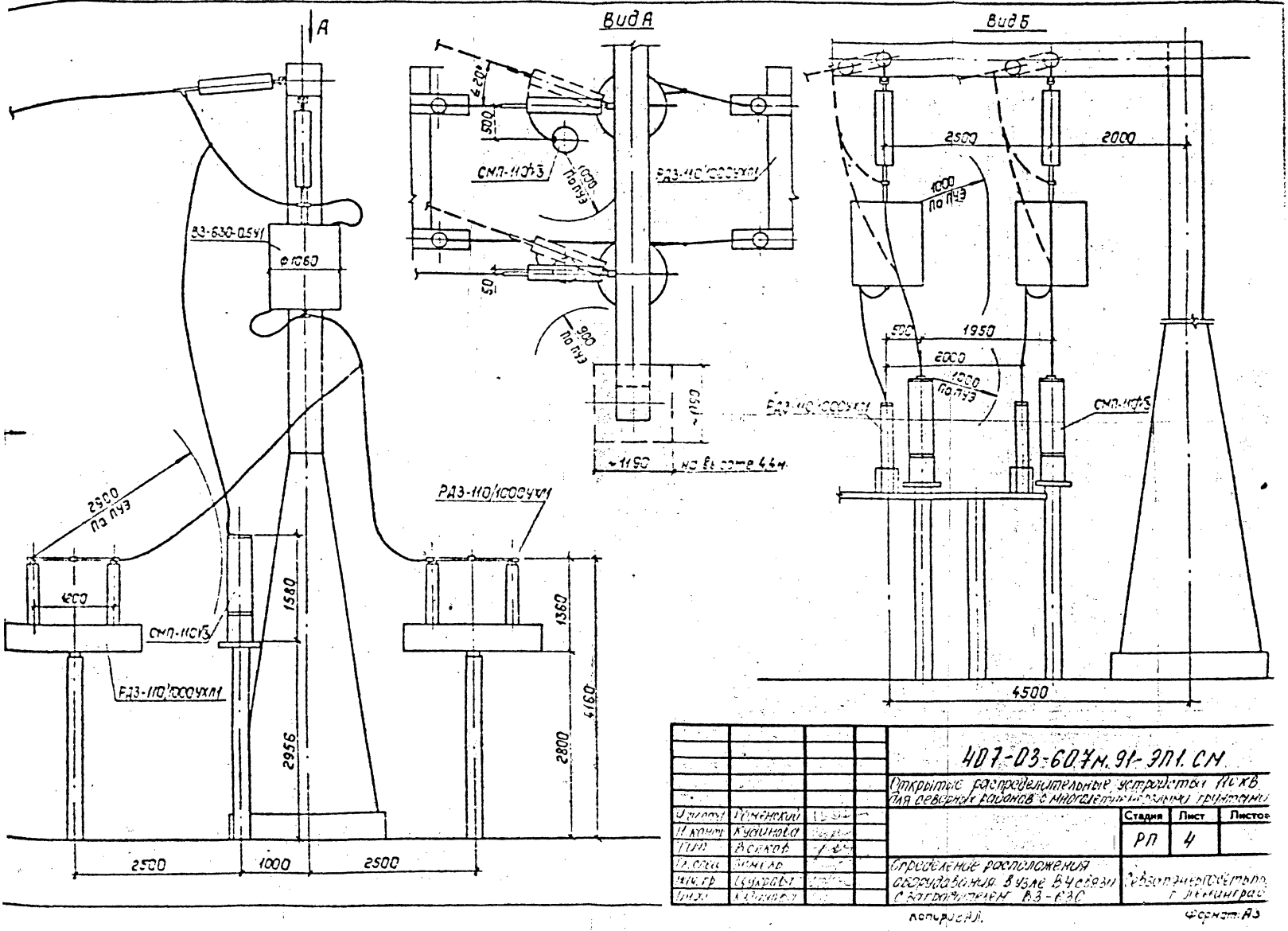
Стадия	Лист	Листов
РП	3	

Определение высоты и места установки ВЛГ по ТРЭМ-1.0, ОПЗ-110 и сопряжения [illegible]

СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград

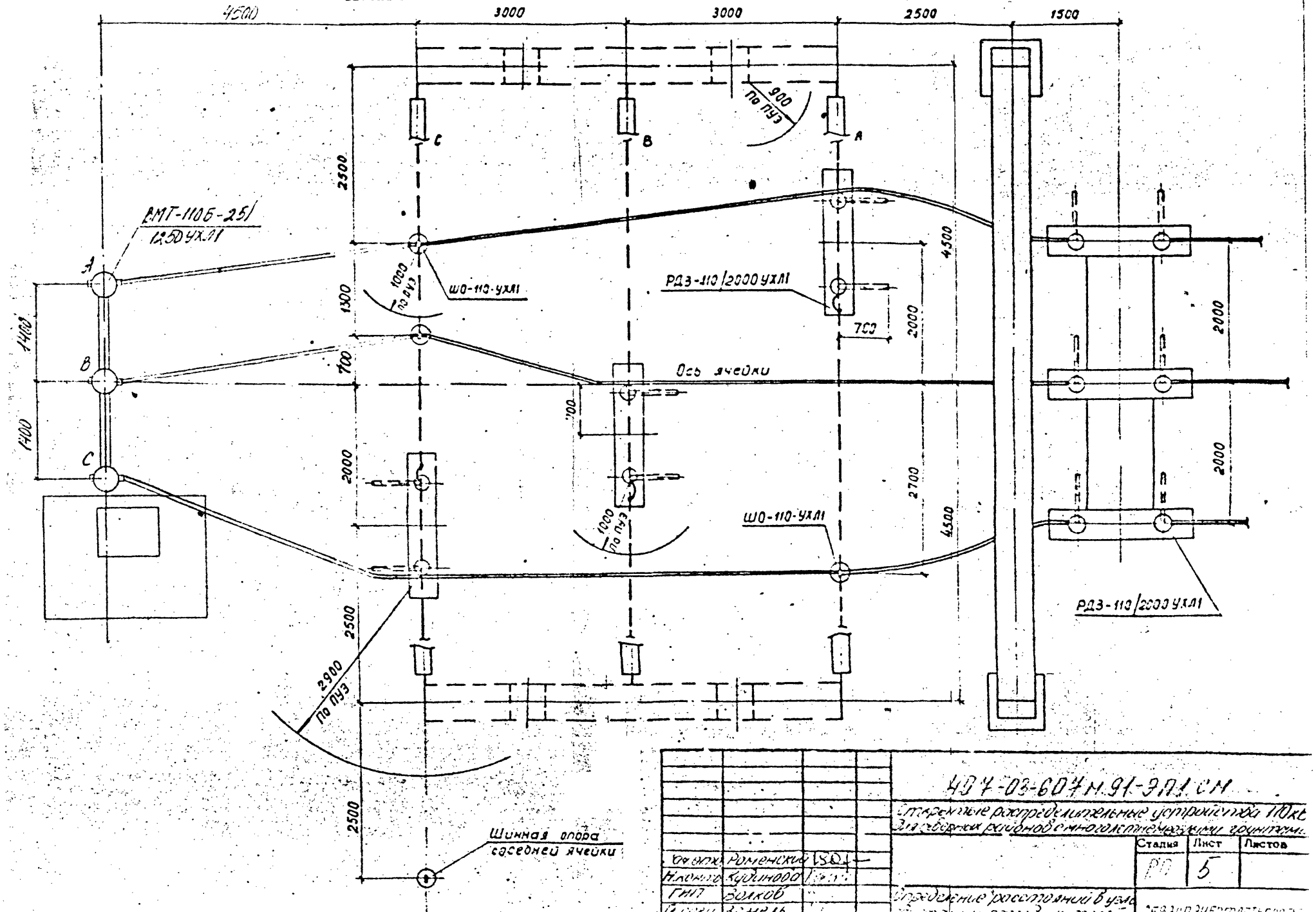
Копировал

Формат



Инж.	Роменский			407-03-607м.91-ЭП1.СМ
Н. контр.	Кудинова			Открытые распределительные устройства 110 кВ для северных районов с многолетнемерзлыми грунтами
Гип.	Волков			Стадия: РП; Лист: 4; Листов:
Гл. спец.	Зимель			Определение расположения оборудования в узле ВЧ связи с заградителем ВЗ-630
Инж. гр.	Цукрова			Севзапэнергосетьпр. г. Ленинград
Инж.	Кудинова			

Копировал: Формат А3



Гл.отд.	Роменский		
Н.контр.	Кудинова		
ГИП	Волков		
Гл.спец.	Земель		
Инж.инф.	Белова		

407-03-607 М.91-ЭП1 СМ

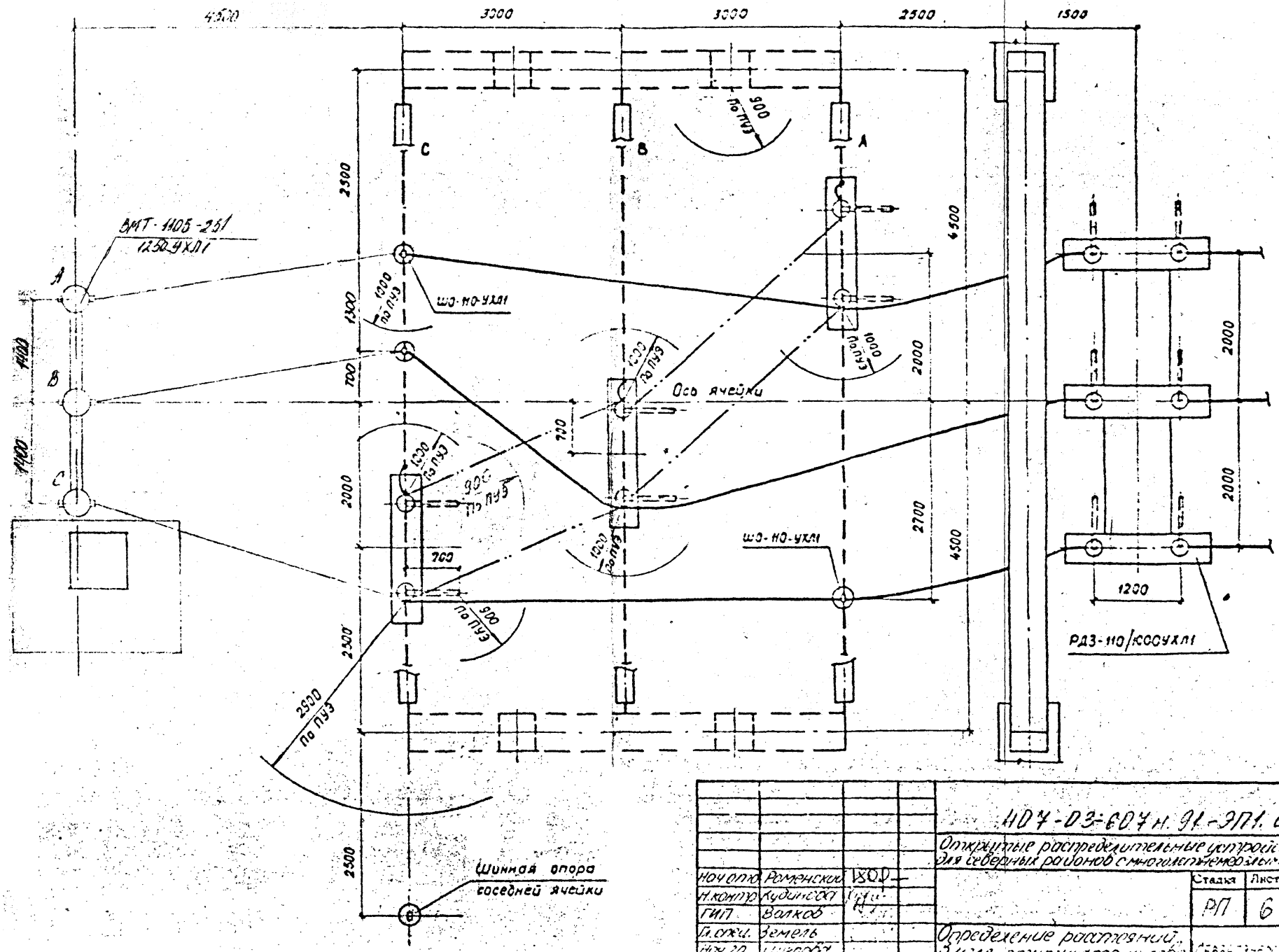
Открытые распределительные устройства 110кВ для северных районов с многолетнемерзлыми грунтами.

Стадия	Лист	Листов
РП	5	

Определение расстояний в узле однородных разъединителей ступенчато-килевой установки

СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград

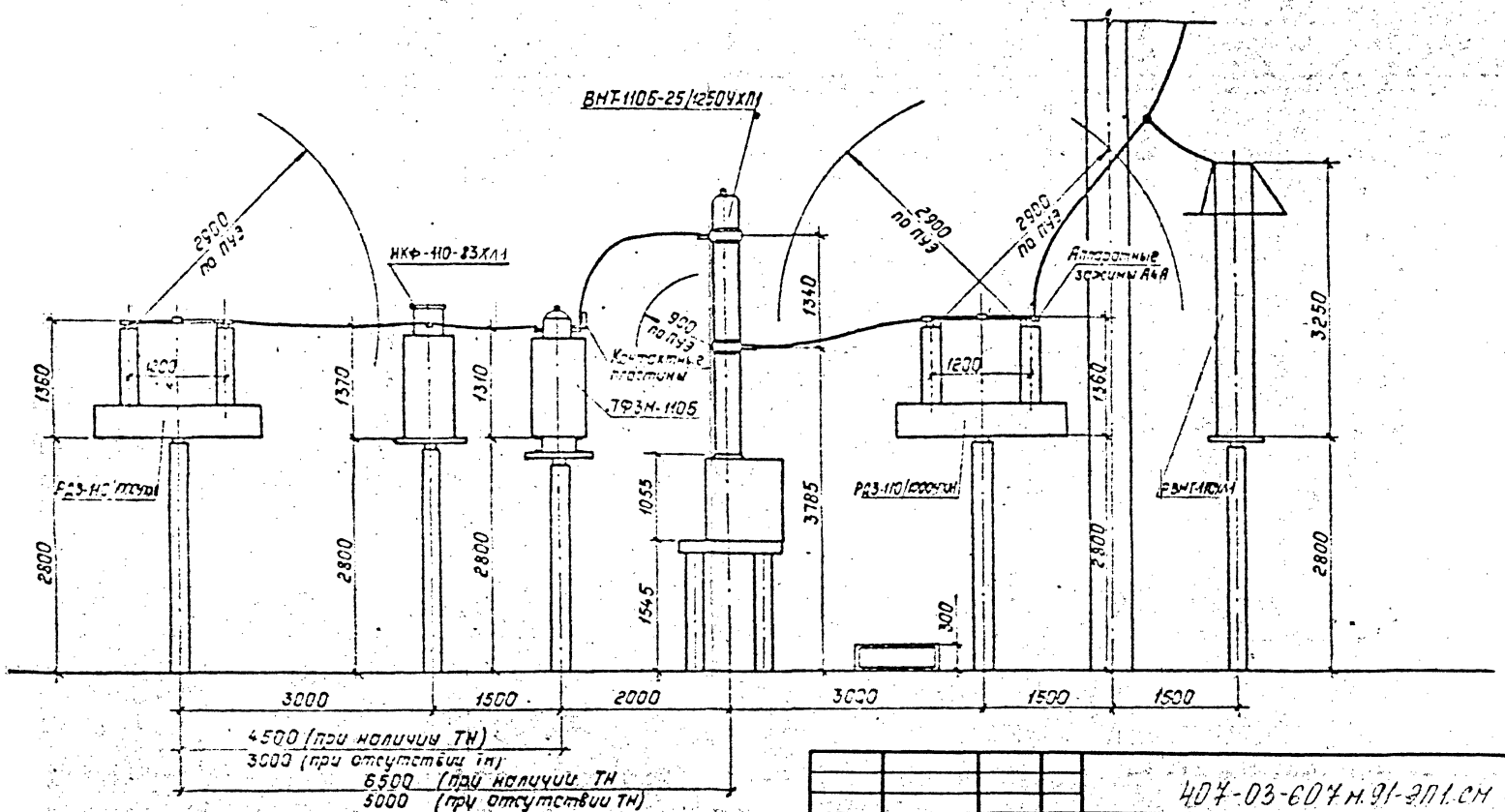
Копировал Формат



				407-03-607 н. 91-ЭП1. СМ
				Открытые распределительные устройства 110кВ для северных районов с многолетнемерзлыми грунтами
Нач отд.	Роменский			Стадия: РП; Лист: 6; Листов:
Н.контр.	Кудинова			
ГИП	Волков			
Гл.спец.	Земель			Определение расстояний в узле ступенчато-килевого разъединителя
Нач гр.	Цукрова			Севзапэнергосепроект Ленинград
Инженер	[illegible]			

Копировал

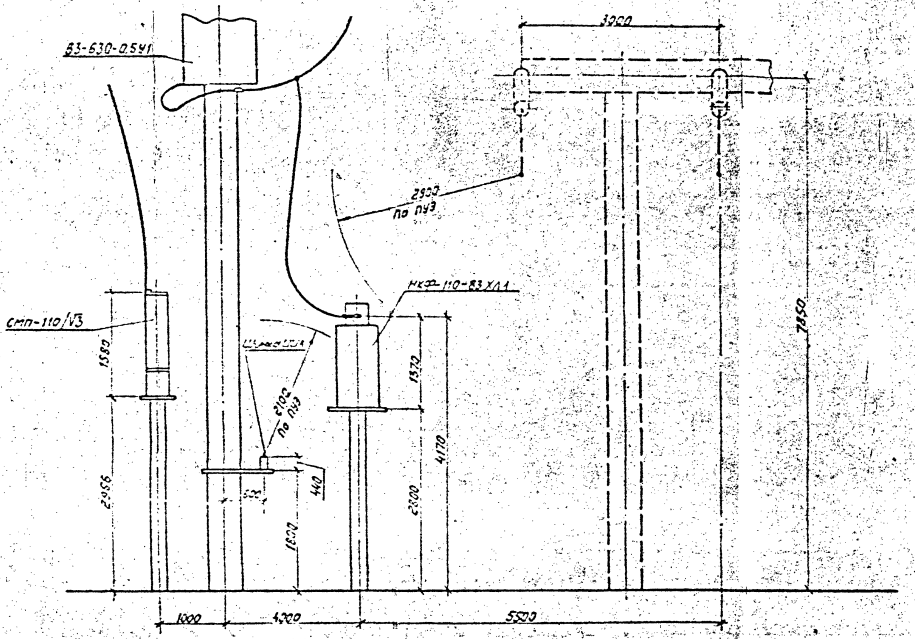
Формат



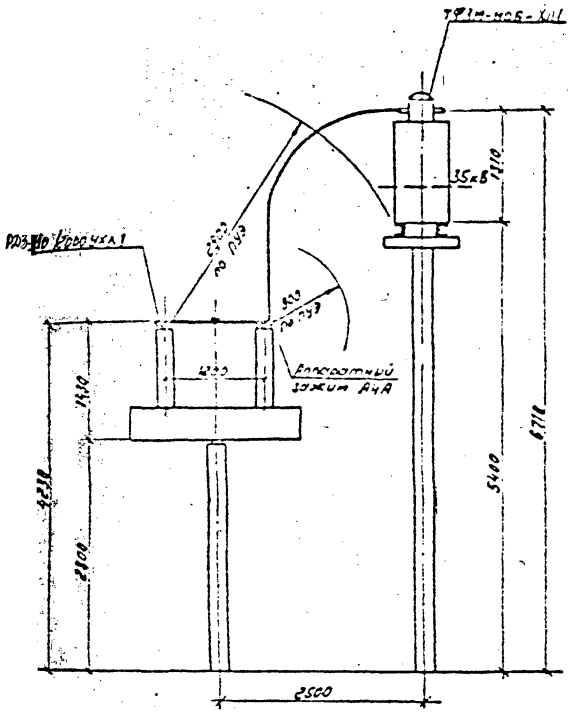
				407-03-607 м.91-ЭП1.СМ
				Открытые распределительные устройства 110кВ для северных районов с многолетнемерзлыми грунтами
Нач.отд.	Семенский			Стадия: РП; Лист: 7; Листов:
Н.контр.	Кудинова			
ГИП	Волков			
Гл.спец.	Семель			Определение расстояний между оборудованием при установке выключателя ВНТ-110Б в схемах без учета расширения
Нач.гр.	Цукрова			Союзэнергосетьпроект г. Ленинград
ИНЖ.	Кудинова			

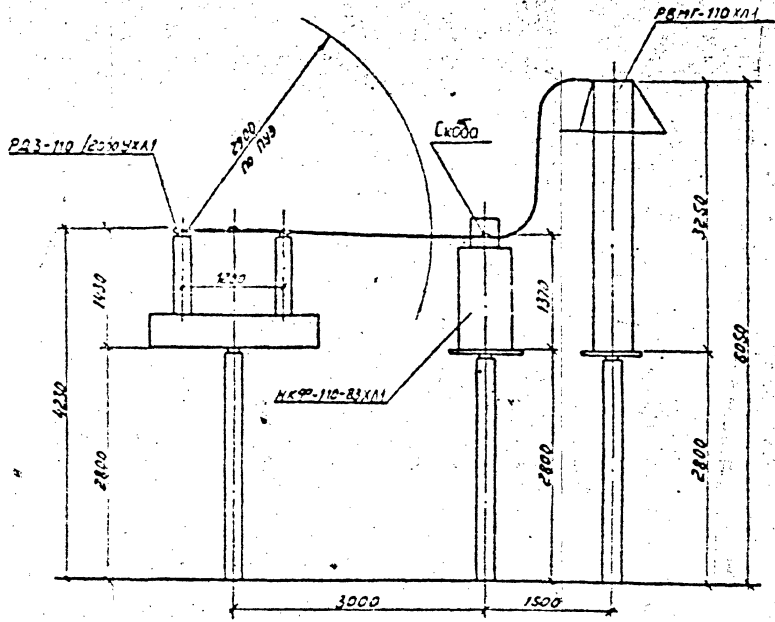
Копир.

Формат: А3



				407-03-607 м.91-ЭП1.СМ
				Открытые распределительные устройства 110 кВ для северных районов с многолетнемерзлыми грунтами
Нач.отд	Роменский			Стадия: РП; Лист: 8; Листов:
Н.контр	Кудинова			
ГИП	Волков			
Гл.спец	Зенель			Определение расстояния между обходной системой сборных шин и линейным портом в сечении
Нач.гр.	Цукрова			Севзапэнергосетьпроект г. Ленинград
Инж	Кудинова			

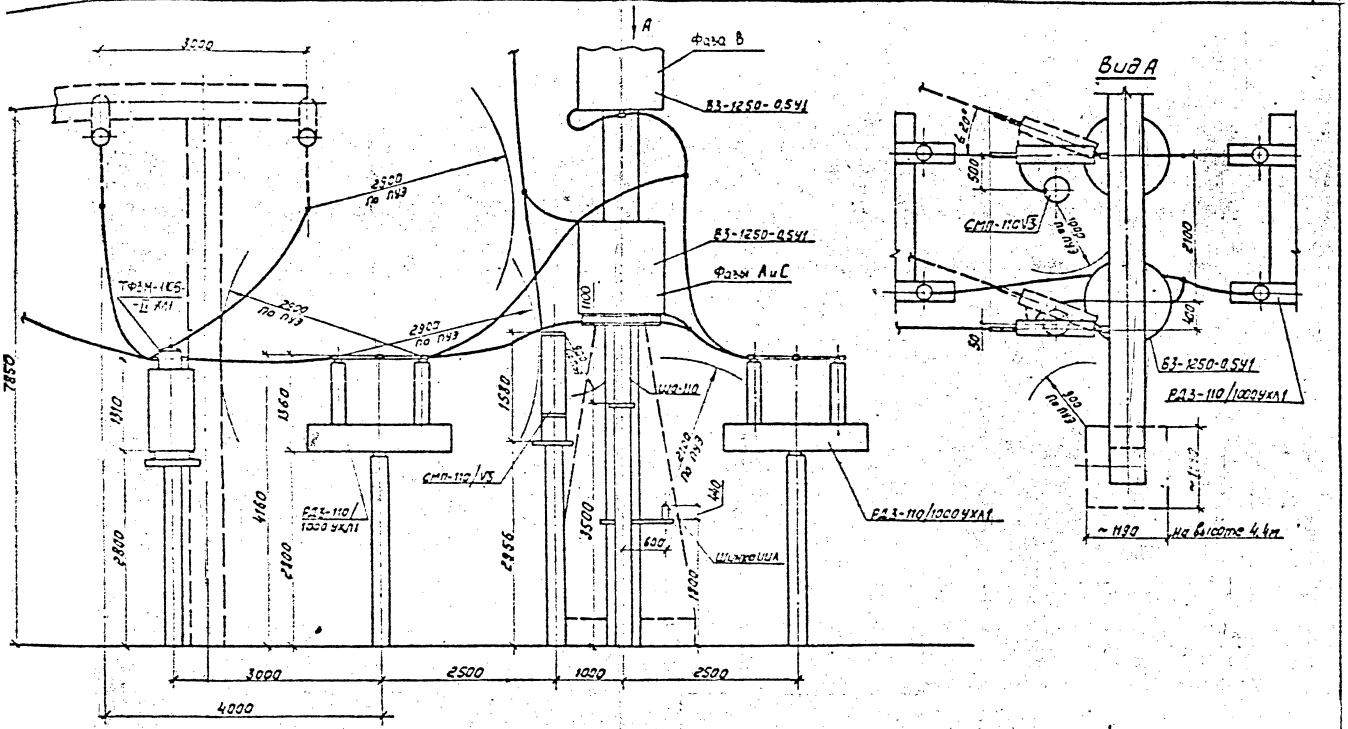




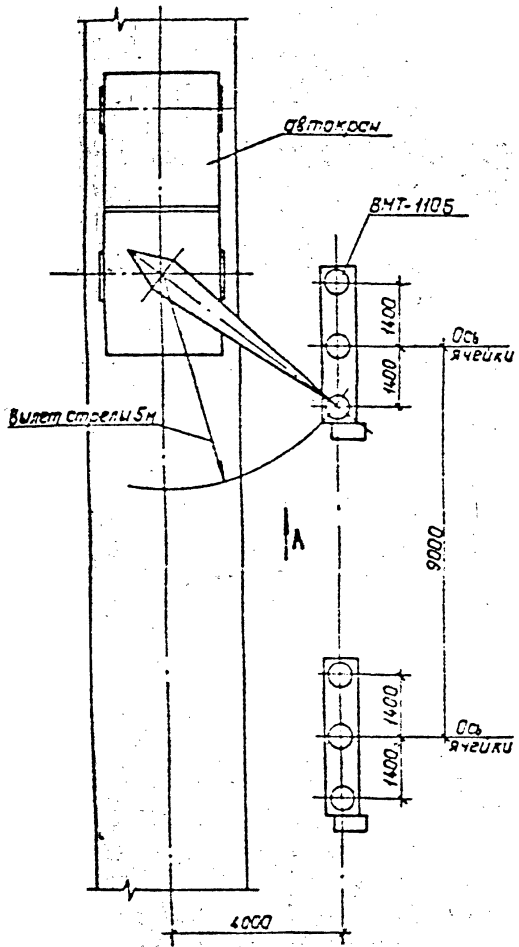
				407-03-607 м.91-ЭП1.СМ
				Открытые распределительные устройства 110 кВ для северных районов с многолетнемерзлыми грунтами
Нач.отд.	Ромянский			Стадия: РП; Лист: 9; Листов:
Инженер	Белова			
ГИП	Волков			
Гл.спец.	Земель			Определение расстояний между разъединителем и трансформатором тока и напряжения
Нач.гр.	Цукрова			Севзапэнергосетьпроект г. Ленинград
Инж.	Будинова			

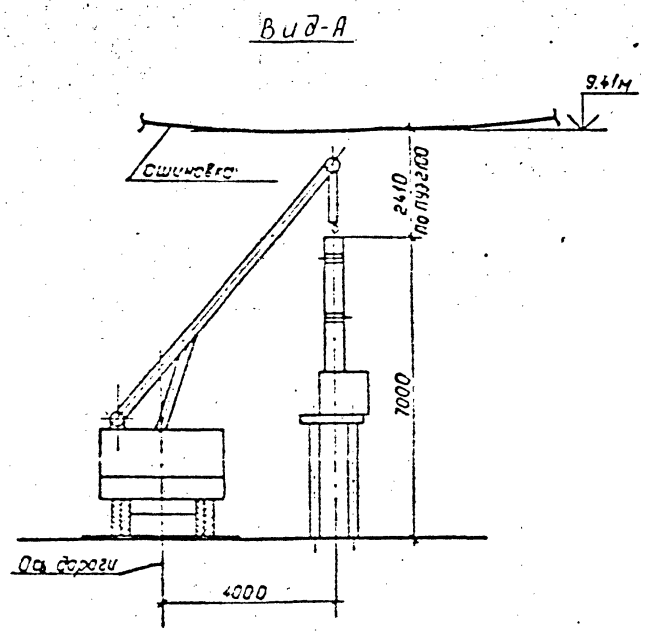
Копир:

Формат А3



Вид А
СМП-110У3
1500
1000
по пнз
2100
400
50
ВЗ-1250-0,5У1
РДЗ-110/1000УХЛ1
~1110
~1130
~1130
~1130





Ремонт выключателя с применением автокрана должен выполнятием напряжения с соседних ячеек.

				407-03-607 м.91-ЭП1.СМ
				Открытые распределительные устройства 110 кВ для северных районов с многолетнемерзлыми грунтами
Нач.отд.	Роменская			Стадия: РП; Лист: 11; Листов:
Н.конт.	Кудинова			
ГИП	Волков			
Гл.спец.	Земель			Пример расстановки механизмов при обслуживании выключателей
Нач.гр.	Цукрова			Севзапэнергосетьпроект г. Ленинград
Инж.	Кудинова			

Копировал: Польс Формат: А3

gost.e-ecolog.ru