

**ЕДИНАЯ СЕРИЯ ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПОДСТАНЦИЙ  
35-110/6-10 кВ БЕЗ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ НА СТОРОНЕ  
ВЫСШЕГО НАПРЯЖЕНИЯ**

3172

**ТИПОВОЙ ПРОЕКТ  
407-3-191**

**ПОДСТАНЦИИ 110/6-10 кВ С ТРАНСФОРМАТОРАМИ  
МОЩНОСТЬЮ ОТ 6,3 ДО 25 МВА  
С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ВСЕЙ МОЩНОСТИ ПО КАБЕЛЬНЫМ ЛИНИЯМ**

**ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**АЛЬБОМ VII  
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 6-10 кВ ТИПОВ А1, А2, Б1 И Б2.  
ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫЕ ЧЕРТЕЖИ**

11156-07

# ЕДИНАЯ СЕРИЯ ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПОДСТАНЦИЙ 35-110/6-10 кВ БЕЗ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ НА СТОРОНЕ ВЫСШЕГО НАПРЯЖЕНИЯ

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ  
407-3-191

ПОДСТАНЦИИ 110/6-10 кВ С ТРАНСФОРМАТОРАМИ  
МОЩНОСТЬЮ ОТ 6,3 ДО 25 МВА  
С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ВСЕЙ МОЩНОСТИ ПО КАБЕЛЬНЫМ ЛИНИЯМ

## СОСТАВ ПРОЕКТА:

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ		АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ	
Альбом I.	Пояснительная записка /материал для проектировщика/	Альбом XI	Схемы генпланов и вспомогательные устройства
		Альбом XII	Распределительные устройства 10 кВ. типов 110-I, 110-II, 110-III У. Строительные чертежи.
Альбом II.	Тип 1. ГПП-110-I-1x16-A1. Тип 2. ГПП-110-I-1x25-B1. Принципиальные и монтажные схемы.	Альбом XIII	Распределительные устройства 6-10 кВ. типов А1, А2, Б1, Б2. Строительные чертежи, отопление, вентиляция.
Альбом III.	Тип 3. ГПП-110-II-2x16-A2. Тип 4. ГПП-110-II-2x25-B2. Принципиальные и монтажные схемы.	Альбом XIV.	Конструкции и детали.
Альбом IV.	Тип 5. ГПП-110-III У-2x16-A2. Тип 6. ГПП-110-III У-2x25-B2. Принципиальные и монтажные схемы.	Альбом XV.	Сметы.
Альбом V.	Электромонтажные чертежи установки трансформаторов 110/6-10 кВ.		Часть 1. Объектные сметы
Альбом VI.	Распределительные устройства 10 кВ типов 110-I, 110-II, 110-III У электромонтажные чертежи.		Часть 2. Сметы на приобретение и монтаж электрооборудования.
Альбом VII.	Распределительные устройства 6-10 кВ типов А1, А2, Б1, Б2. Электромонтажные чертежи.		Часть 3. Сметы на общестроительные работы.
Альбом VIII.	Электромонтажные конструкции		
Альбом IX.	Заказные спецификации электрооборудования и материалов.		
Альбом X.	Задания заводам на изготовление комплектного электрооборудования.		

РАЗРАБОТАН:  
ГПИ ЭЛЕКТРОПРОЕКТ  
ГЛАВ ЭЛЕКТРОМОНТАЖА  
МИНМОНТАЖСПЕЦСТРОЯ  
СССР

Утвержден и введен в действие  
Минмонтажспецстроем СССР  
с 15/III-71г.  
(протокол от 1/II-71г.)

АЛЬБОМ VII

Содержание альбома

№ п/п	Наименование	Лист	Страницы
1	Обложка		
2	Титульный лист		1
3	Содержание альбома, Спецификация изделий монтажно-заготовительного участка	3л-1	2
4	Перечень электрооборудования и материалов	3л-2	3
5	ЗРУ-6-10кВ типа А1. План, экспликация электрооборудования и комплектных узлов.	3л-3	4
6	ЗРУ-6-10кВ типа А2. План, экспликация электрооборудования и комплектных узлов.	3л-4	5
7	ЗРУ-6-10кВ типа Б1. План, экспликация электрооборудования и комплектных узлов.	3л-5	6
8	ЗРУ-6-10кВ типа Б2. План, экспликация электрооборудования и комплектных узлов.	3л-6	7
9	ЗРУ-6-10кВ типов А1, А2 Разрезы 1-1 и 2-2	3л-7	6
10	ЗРУ-6-10кВ типов Б1, Б2 Разрезы 1-1 и 2-2	3л-8	9
11	Узел, А" Установка шкафов КРУ. Установка проходных изоляторов ПИ-20/3000-1250 и ПИ-20/3000-1250 на железобетонной плите	3л-9	10
12	Установка вводного шинного ряда 1500а.	3л-10	11
13	Установка вводного шинного ряда 2750а. Исполнение	3л-11	12
14	ЗРУ-6-10кВ типов А1, Б1. Заземление	3л-12	13
15	ЗРУ-6-10кВ типа А2. Заземление	3л-13	14
16	ЗРУ-6-10кВ типа Б2. Заземление	3л-14	15
17	ЗРУ-6-10кВ типа А1. План сети электроосвещения	3л-15	16
18	ЗРУ-6-10кВ типа А2. План сети электроосвещения	3л-16	17
19	ЗРУ-6-10кВ типа Б1. План сети электроосвещения	3л-17	18
20	ЗРУ-6-10кВ типа Б2. План сети электроосвещения	3л-18	19
21	ЗРУ-6-10кВ типов А1, Б1 План сети электроотопления и вентиляции	3л-19	20
22	ЗРУ-6-10кВ типа А2 План сети электроотопления и вентиляции	3л-20	21
23	ЗРУ-6-10кВ типа Б2 План сети электроотопления и вентиляции	3л-21	22
24	Схема управления электроотоплением. Установка блока из трех печей ПТ-10-2	3л-22	23

Спецификация изделий монтажно-заготовительного участка

№ п/п	И чертежи			Наименование	Количество шт. для РУ типов:				Примечание
	Альбом	Лист			А1	А2	Б1	Б2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>Изготовить и комплектовать</b>									
1	ВИ	3л-30	Вводной шинный ряд 1500а	1	2	-	-		
2	"	3л-31	Вводной шинный ряд 2750а. Исполнение	-	-	1	2		
3	"	3л-25	Клемма заземления	4	6	4	6		
4	"	3л-41	Блок трех печей ПТ-10-2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Количество предоставляется при разработке проекта	
5	"	3л-42	Подвес для светильников Р2	-	-	-	1		
6	"	3л-42	Подвес для светильников Р3	-	1	-	-		
7	"	3л-42	Подвес для светильников Р4	3	2	3	2		
8	"	3л-42	Подвес для светильников Р5	1	1	1	1		

Монтаж электрооборудования Электромонтаж ПТУ электропроект г. Москва	1974	Распределительные устройства 6-10кВ типов А1, А2, Б1 и Б2 Электромонтажные чертежи	Типовой проект 407-3-191
Подстанции 10/6-10кВ с трансформаторами мощностью от 8,3 до 25 МВА		Содержание альбома Спецификация изделий монтажно-заготовительного участка	Альбом №1 Лист 3л-1

№ п/п	Наименование и технические данные	Единица измерения	Количество шт. по плану				Примечания
			А1	А2	Б1	Б2	
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>I Комплектные распределительные устройства высокого напряжения</b>							
Комплектное распределительное устройство состоящее из шкафов типа КРУЭ-□Э:							
1	Из 14 шкафов. Опросный лист Эл-2 Албам I	компл	1	-	-	-	
1	Из 17 шкафов. Опросный лист Эл-3 Албам I	компл	-	-	1	-	
1	Из 30 шкафов. Опросный лист Эл-4,5 Албам I	компл	-	1	-	-	
1	Из 38 шкафов. Опросный лист Эл-6,7 Албам I	компл	-	-	-	1	
<b>II Электрические двигатели</b>							
1	Электродвигатель 380/220в типа АЗЭ-4, 1кВт, 1410 об/мин	шт	1	1	1	1	
<b>III Кабельные изделия</b>							
Кабель силовой 500в ГОСТ 433-58*							
1	АВРГ 2x4 кв. мм.	м	100	150	100	200	
2	АВРГ 3x4 кв. мм.	м	60	80	60	100	
3	АВРБГ 2x4 кв. мм.	м	25	25	25	25	
4	АВРБГ 3x4+1x2,5 кв. мм.	м	35	40	35	45	
5	АВРБГ 3x10+1x6 кв. мм.	м	130	140	130	150	
6	Пробка АПРВ-500 1x6 кв. мм. тупик-02-66	м	100	120	100	120	
<b>IV Электротехнические фарфары</b>							
1	Изолятор опорный внутренней установки сф-10-150, 10кв.	шт.	6	12	9	18	
Изолятор проходной наружной установки 20кв.							
2	ПН-20/2000-1250, 20000	шт	3	6	-	-	
2	ПН-20/3200-1250, 32000	шт	-	-	3	6	
<b>V Изделия заводов специализированной электротехники</b>							
1	Шкивдержатель ШВАП-2-1	шт.	6	12	-	-	

1	2	3	4	5	6	7	8
1	Шкивдержатель ШВАП-3-2	шт	-	-	9	18	
2	Зажим К-299	шт.	16	18	16	20	
3	Якорь К-300	шт.	11	12	11	13	
4	Зажим ответственный У-733м.	шт	12	26	12	26	
5	Держатель шим заземления К188м	шт.	2	2	2	2	
6	Пластины переключателя МР-80x8(к220)	шт.	6	2	-	-	
7	Пластина переключающая МР-100x10(к220)	шт	-	-	9	18	
<b>VI Цветные металлы.</b>							
Шины алюминевые прямоугольного сечения ГОСТ 5414-63* размерами:							
1	60x8	кг/м	19,5	39	-	-	
2	80x10	кг/м	-	-	67	134	
3	100x10	кг/м	3,3	6,6	5	10	
			1,2	2,4	1,8	3,6	
<b>VII Черные металлы, трубы</b>							
1	Швеллер 120x40х6 ст.3 ГОСТ 8278-63	кг	9	11	9	11	
2	Уголок равнобокий 50x50x5 ст.3 ГОСТ 8276-63	кг	32	64	46	92	
3	Уголок равнобокий 50x50x3 ст.3 ГОСТ 8276-63	кг	15	30	20	40	
4	Полоса 4x80 ГОСТ 103-57* ВМ СТ 3 м ГОСТ 535-58	кг	1	1,5	1,5	2,5	
5	Полоса 4x85 ГОСТ 103-57* ВМ СТ 3 м ГОСТ 535-58	кг	5	10	5	10	
6	Полоса 4x140 ГОСТ 103-57* ВМ СТ 3 м ГОСТ 535-58	кг	45	45	45	45	
7	Полоса 10x140 ГОСТ 103-57* ВМ СТ 3 м ГОСТ 535-58	кг	163	193	163	193	
8	Круг 6 ГОСТ 2590-57* ст.3 ГОСТ 535-58	кг	17	20	17	22	
9	Круг 8 ГОСТ 2590-57* ст.3 ГОСТ 535-58	кг	1	1,5	1	1,5	
10	Лист 82 ГОСТ 3680-57* ст.3 ГОСТ 501-58*	кг	115	225	170	340	
11	Лист 82,5 ГОСТ 3680-57* ст.3 ГОСТ 501-58*	кг	6	12	6	12	
12	Трубы электросварные 40 ГОСТ 10704-63	кг	35	35	35	35	
<b>VIII Щиты управления и с.н.</b>							
Щит управления состоящий из панелей ПН-550:							
1	Из 6 панелей. Опросный лист Эл-11 Албам I	компл	1	-	1	-	
1	Из 11 панелей. Опросный лист Эл-12 Албам I	компл	-	1	-	1	
Щит собственных нужд состоящий из панелей:							
2	Из 2 панелей. Опросный лист Эл-9 Албам I	компл	1	-	1	-	
2	Из 3 панелей. Опросный лист Эл-10 Албам I	компл	-	1	-	1	

1	2	3	4	5	6	7	8
<b>IX Низковольтная аппаратура</b>							
1	Блок питания БПРУ-66	шт	1	2	1	2	
2	Блок питания стабилизированный напряжением БПНС-1-400	шт.	1	2	1	2	
3	Стабилизатор напряжения С-17С	шт.	1	2	1	2	
4	Печь электрическая ПТ-10-2, 1кВт, 220в.	шт.	□	□	□	□	Количество приборов по проекту
5	Датчик температуры ДТМБ-4В-30±0°С	шт.	1	1	1	1	
6	Датчик температуры ДТМБ-530±30°С	шт	1	1	1	1	
7	Трансформатор понижающий переносной АМО-4 220/12в, 50Ва	шт.	1	1	1	1	
8	Щиток освещения СЧ-944в-16, 10эр, 15а	шт.	1	1	1	1	
9	Выключатель однополюсный для открытой установки, брызгозащитного исполнения, 250в, 6а	шт	11	11	11	12	
10	Разетка штепсельная двухполюсная с 3 <sup>м</sup> заземляющим контактом, брызгозащитного исполнения У-220, 250в, 10а	шт.	5	7	5	7	
11	Вилка штепсельная двухполюсная с 3 <sup>м</sup> заземляющим контактом У-255, 250в, 10а	шт.	1	1	1	1	
12	Выключатель пакетный защищенный ВПМ-25, 3 исполнения, 220в, 25а	шт	9	11	9	11	
13	Коробка ответвленная индекс 0804	шт.	50	90	50	100	
<b>X Приборы осветительные</b>							
Осветительная арматура:							
1	"Универсал" 4в-500	шт.	10	11	10	12	
2	Влагозащищенная БУМ-60	шт.	17	23	17	29	
3	Переносная с защитной сеткой СРА	шт	1	1	1	1	
Лампа накаливания нормальная:							
4	С цоколем Р-40-1, 220в, 300Вт	шт.	10	11	10	12	
5	С цоколем Р-27-1, 220в, 60Вт	шт	17	23	17	29	
6	С цоколем Р-27-1 12в, 25Вт	шт	1	1	1	1	

Миниманта электростройосп. специализированной электротехники г. Москва 1971г.

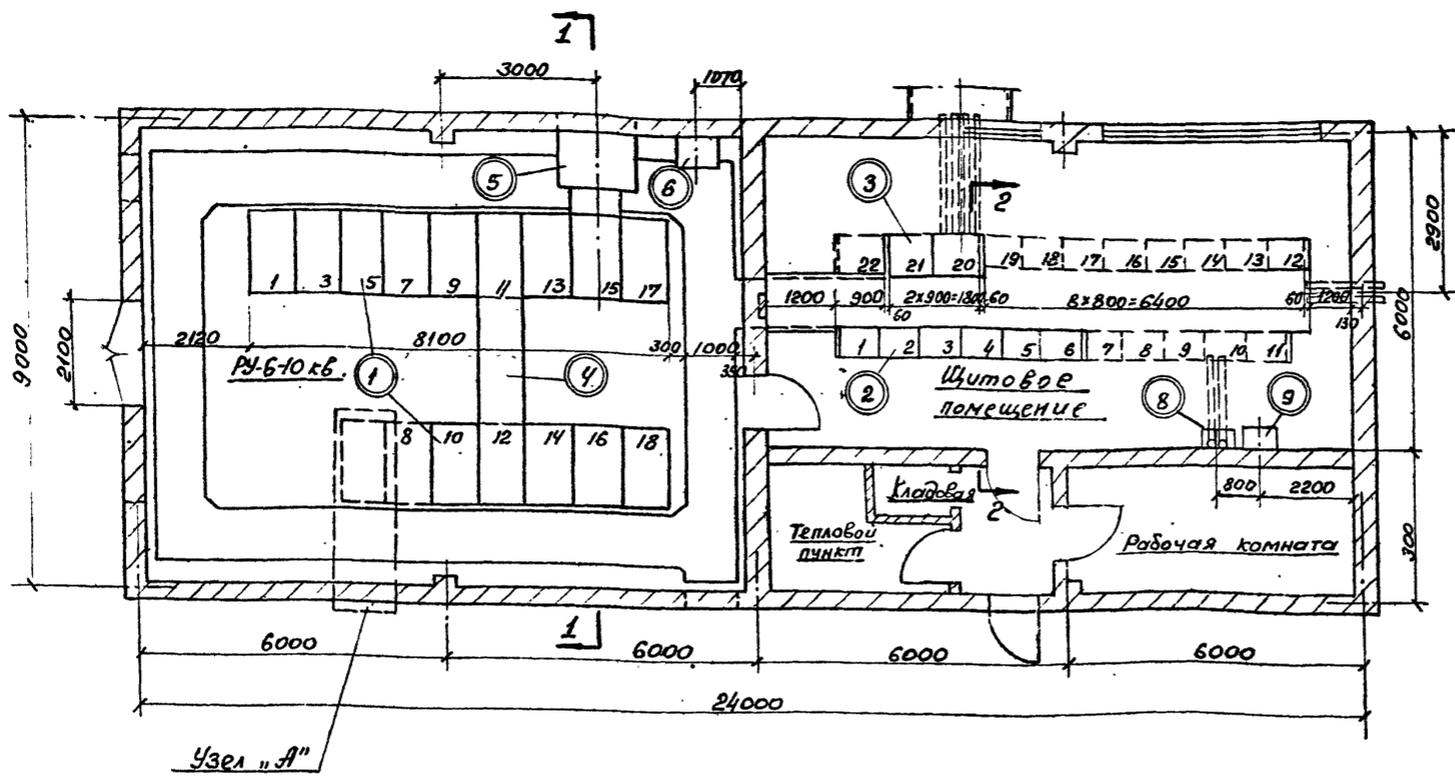
Подстанции 110/6-10кв с трансформаторами мощностью от 6,3 до 25МВа

распределительные устройства 6-10кв. типов А1, А2, Б1 и Б2 электромонтажные чертежи

Перечень электрооборудования и материалов

Типовой проект 407-Э-191 Албам I Лист 31-3

ПЛАН  
М 1:100



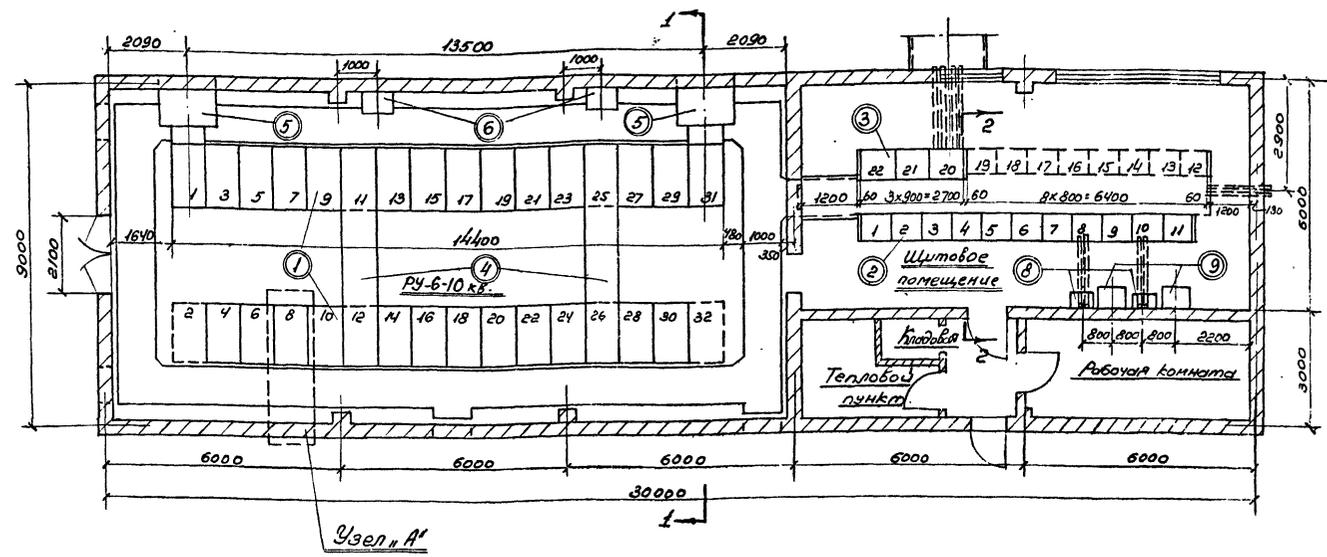
Примечания:

1. Раскладка труб для ввода силовых и контрольных кабелей показана в строгительных чертежах (см. альбом XII)
2. Резервные места для установки камер КРУ и панелей щита управления показаны штриховой линией.
3. Разрезы 1-1 и 2-2 см. лист ЭЛ-7 Узел "А" см. лист ЭЛ-9
4. Перечень электрооборудования и материалов см. лист ЭЛ-2.

Экспликация электрооборудования и комплектных узлов					
№ поз.	Комп.	Наименование	Установочн. чертежи		Примечание
			Наименование	Лист	
1	Комп.	Комплектное РУ из шкафов КРУ	VI	ЭЛ-9	
2	Комп.	Щит управления	VI	ЭЛ-7	
3	Комп.	Щит с.н. 380/220В	VI	ЭЛ-7	
4	1	Соединительный шинопровод			Поставляется комплектно с РУ
5	1	Вводной шинопровод 1500А	VI	ЭЛ-10	
6	1	Блок питания БПРУ-66			
7	3	Проходной изолятор типа ПН-20/2000-1250	VI	ЭЛ-9	
8	1	Блок питания стабилизированным напряжением БПНС-1			
9	1	Стабилизатор напряжения С-1.7с			

Минмонтажспецстрой СССР Глав. электромонтаж. ЭПИ ЭЛЕКТРОПРОЕКТ г. Москва 1971г.	Распределительные устройства 6-10кВ типа А1, А2, Б1 и Б2 Электромонтажные чертежи	Типовой проект 407-3-191
Подстанции 10/6-10кВ с трансформаторами мощностью от 6,3 до 25МВА	ЗРУ-6-10кВ типа А1 План, Экспликация Электрооборудования и комплектных узлов	Альбом VII Лист ЭЛ-3

ПЛАН  
М 1:100



ПРИМЕЧАНИЯ:

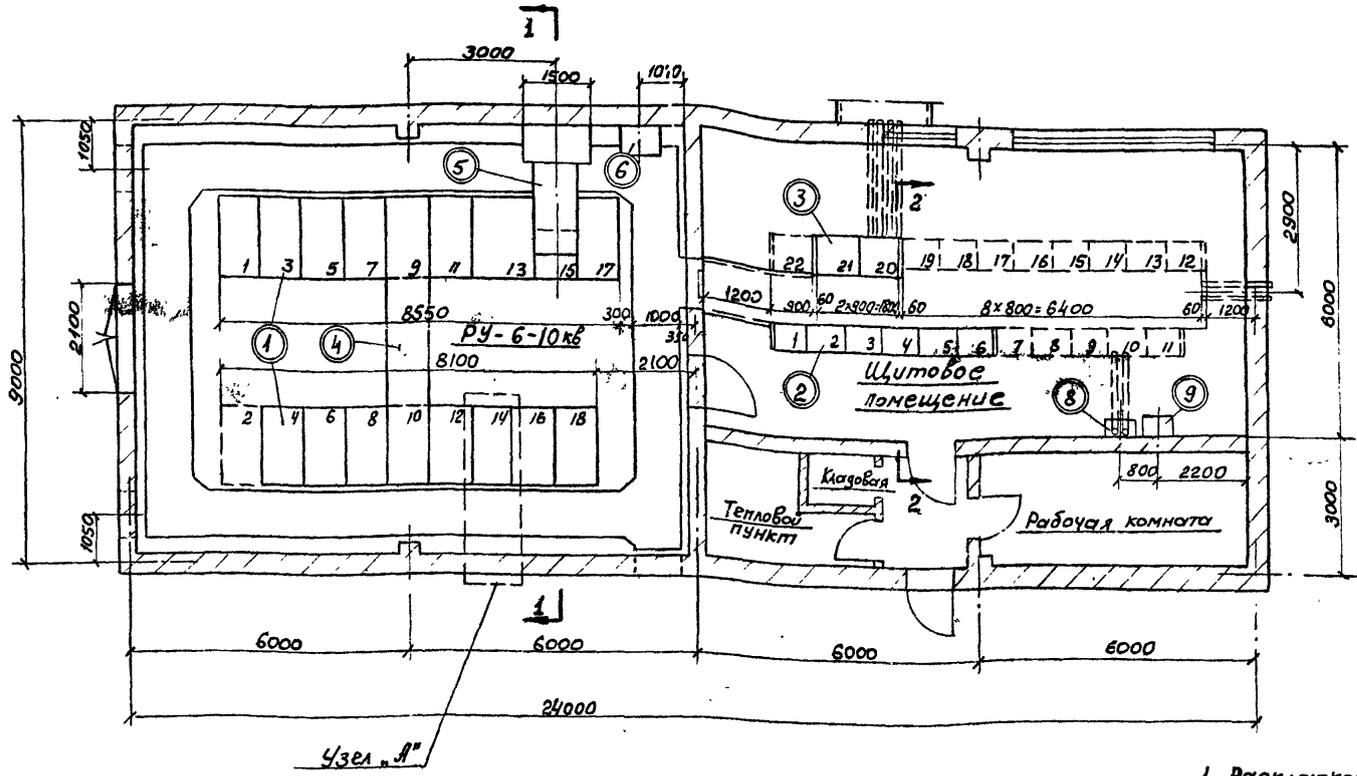
1. Раскладки труб для ввода силовых и контрольных кабелей показаны в строительных чертежах (см. альбом XIII)
2. Резервные места для установки камер КРУ и панелей щиты управления показаны штриховой линией.
3. Разрезы 1-1 и 2-2 см. лист ЭЛ-7 Узел А" см. лист ЭЛ-9
4. Перечень электрооборудования и материалов см. лист ЭЛ-2

№ п/п	Кол-во	Наименование	Установочн. чертеж № альб. Лист	Примечание
1	1	Комплектное РУ из шкафов КЭЗ	VII ЭЛ-9	
2	1	Щит управления	VII ЭЛ-7	
3	1	Щит с.н. 380/220В	VII ЭЛ-7	
4	2	Соединительный шинный ряд		Установочн. чертеж 6.272
5	2	Вводный шинный ряд 1500 а	VII ЭЛ-10	
6	2	Блок питания БПРУ-66		
7	6	Проходной изолятор ПН-20/2000	VII ЭЛ-9	
8	2	Блок питания стабилизированным напряжением Б.П.НС-1		
9	2	Стабилизатор напряжения С-17с		

Министерство путей сообщения СССР Госпланэлектропроект ГПИ Электропроект г. Москва	Вспомогательные устройства 6-10 кв типа А1, А2, Б1 и Б2 Электроинженерские чертежи ЭРУ-6-10 кв. типа А2 План, Экспликация электрооборудования и комплектных узлов.	Щитовый проект 407-3-191 АЛБС.М VII Лист № ЭЛ-4
---	---	--

Исполнитель: [Signature]  
 Проверено: [Signature]  
 Проект: [Signature]  
 Конструктор: [Signature]  
 Инженер: [Signature]  
 Главный инженер: [Signature]

План  
М 1:100

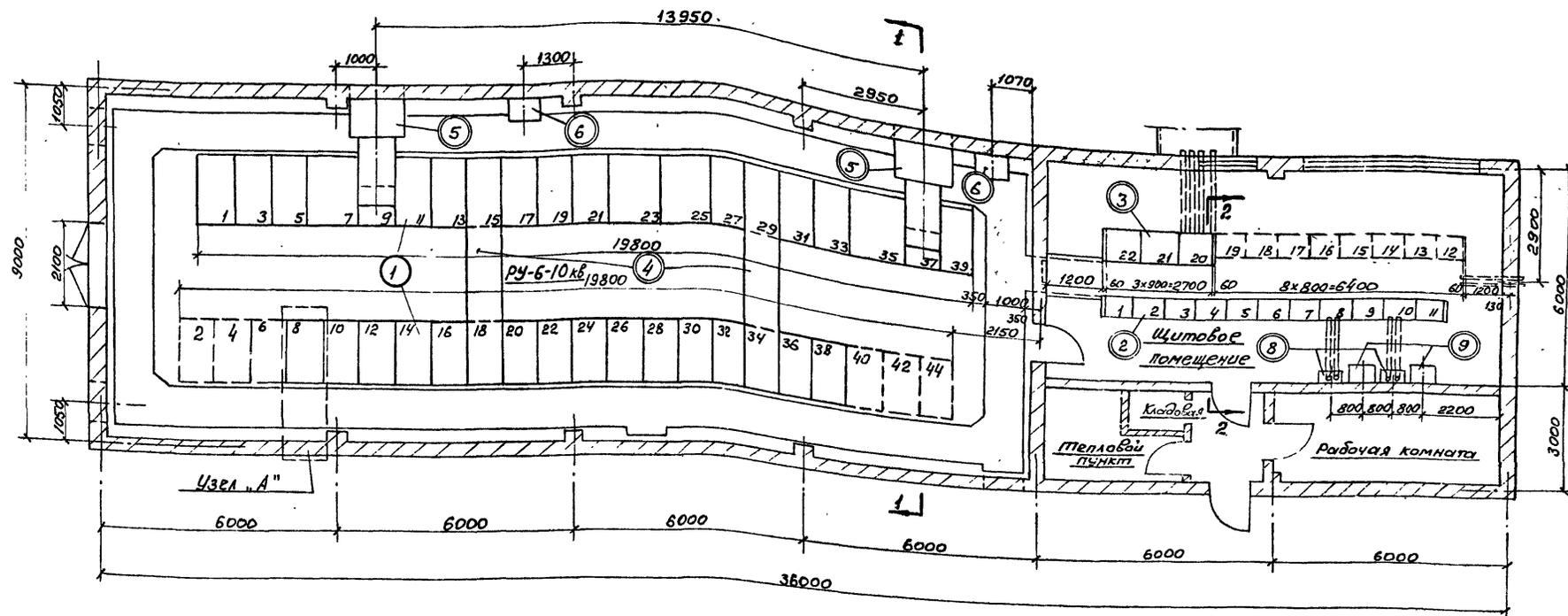


Примечания:

1. Раскладка труб для ввода силовых и контрольных кабелей показана в архитектурных чертежах (см. альбом ХIII)
2. Резервные места для установки камер КРУ и панелей щита управления показаны штриховой линией.
3. Разрезы 1-1 и 2-2 см. лист ЭЛ-8. Узел „А“ см. лист ЭЛ-9.
4. Перечень электрооборудования и материалов см. лист ЭЛ-2.

Экспликация электрооборудования и комплектных узлов				
№№ позиций	Кол-во	Наименование	Установочный чертеж	
			№ альбомы	Марка-лист
1	1 комп.	Комплектное РУ из шкафов КРУ	VII	ЭЛ-9
2	1 комп.	Щит управления	VII	ЭЛ-8
3	1 комп.	Щит с.н. 380/220В	VII	ЭЛ-8
4	1	Соединительный шинопровод		Составляя часть для камер КРУ
5	1	Вводной шинопровод 2750а исполнение Т	VII	ЭЛ-11
6	1	Блок питания БПРУ-66		
7	3	Проходной изолятор типа ПИ-20/3200-1250	VII	ЭЛ-9
8	1	Блок питания стабилизированным напряжением БПНС-1		
9	1	Стабилизатор напряжения С-17с		

Минмонтажестрой с/о в/о электромонтаж ЭЛЭПРОЕКТ г. Москва 1971г.	Распределительные устройства 6-10кВ типа А1, А2, Б1 и Б2 Электромонтажные чертежи ЗРУ 6-10кВ типа Б1	Типовой проект 407-3-191
Подстанции 10/6-10кВ с трансформаторами мощностью от 6,3 до 25МВа	План. Экспликация электро- оборудования и комплектных узлов	Альбом VII Лист ЭЛ-5



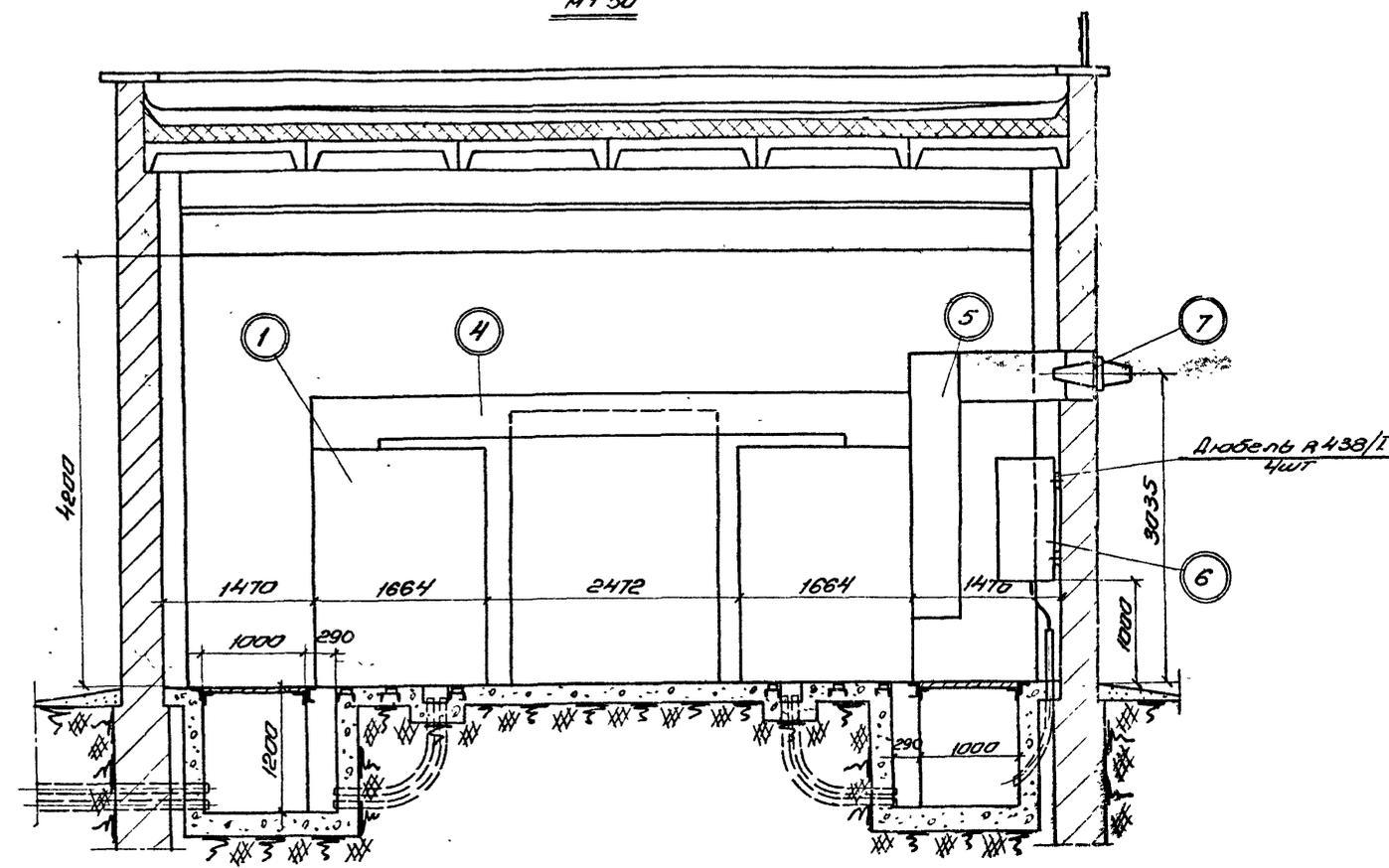
Примечания:

1. Раскладка труб для ввода силовых и контрольных кабелей показана в строительных чертежах (см. альбом VIII)
2. Резервные места для установки камер КРУ и панелей щита управления показаны штриховой линией.
3. Разрезы 1-1 и 2-2 см. лист эл-8 Узел "А" см. лист эл-9
4. Перечень электрооборудования и материалов см. лист эл-2.

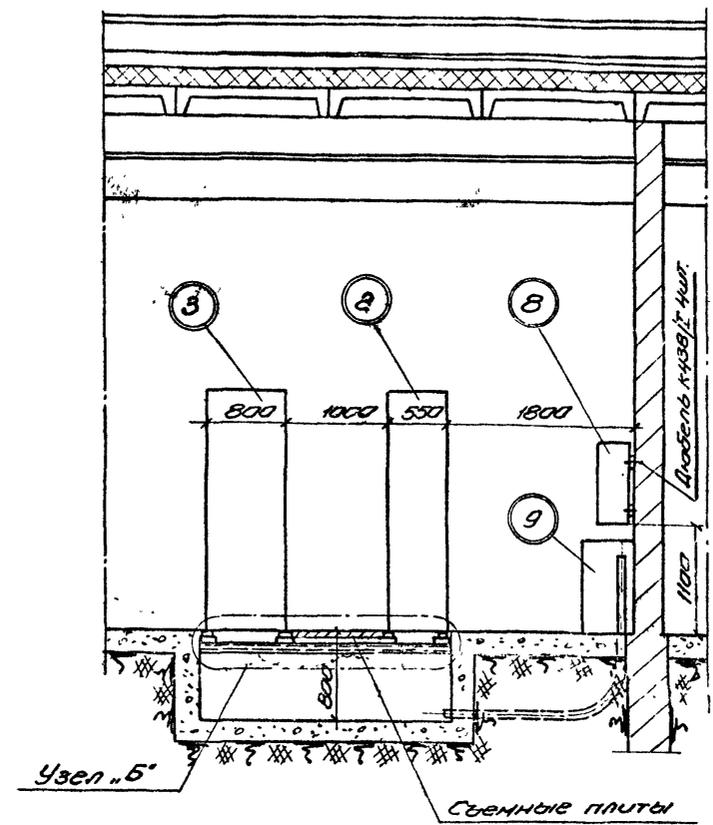
Экспликация электрооборудования и комплектных узлов					
№№ по з.	Кол-во	Наименование	Установочн. чертеж		Примеч.
			Наименов.	Лист	
1	1/компл.	Комплектное РУ из шкафов КРУ	VI	ЭЛ-9	
2	1/компл.	Щит управления	VII	ЭЛ-8	
3	1/компл.	Щит с.н. 380/220В	VII	ЭЛ-8	
4	2	Соединительный шинпровод			Листы, серия комплектн. с КРУ
5	2	Вводной шинпровод 2750а исполнение I	VII	ЭЛ-11	
6	2	Блок питания БПРУ-66			
7	6	Проходной изолятор типа ПИ-20/3200-1250	VII	ЭЛ-9	
8	2	Блок питания стабилизированный напряжением БПНС-1			
9	2	Стабилизатор напряжения с.г.тс			

Минмонтажспецстрой Глав.электромонтаж ЭПИ ЭЛЕКТРОПРОЕКТ г. Москва 1971г.	Распределительные устройства 6-10кВ типов А1, А2, Б1 и Б2 Электромонтажные чертежи	Типовой проект 407-3-191
Подстанции 10/6-10кВ с трансформаторами мощностью от 63 до 25МВА	РУ-6-10кВ типа Б2 План, экспликация электрооборудования и комплектных узлов.	Альбом VII Лист ЭЛ-6

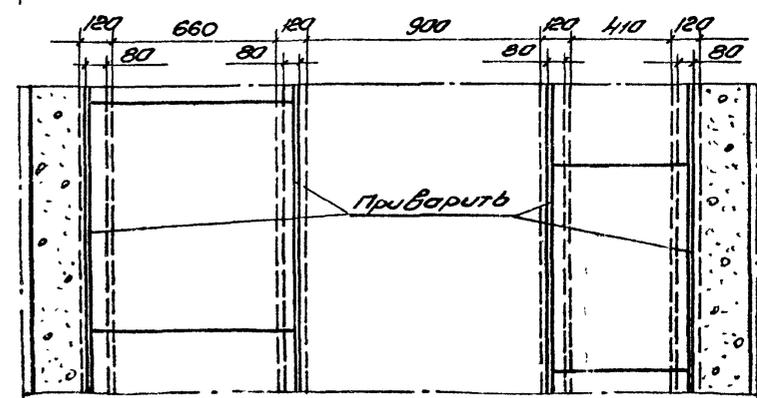
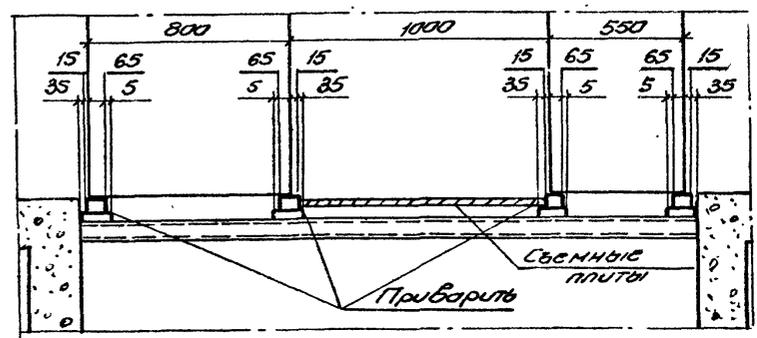
Разрез 1-1  
M 1:50



Разрез 2-2  
M 1:50



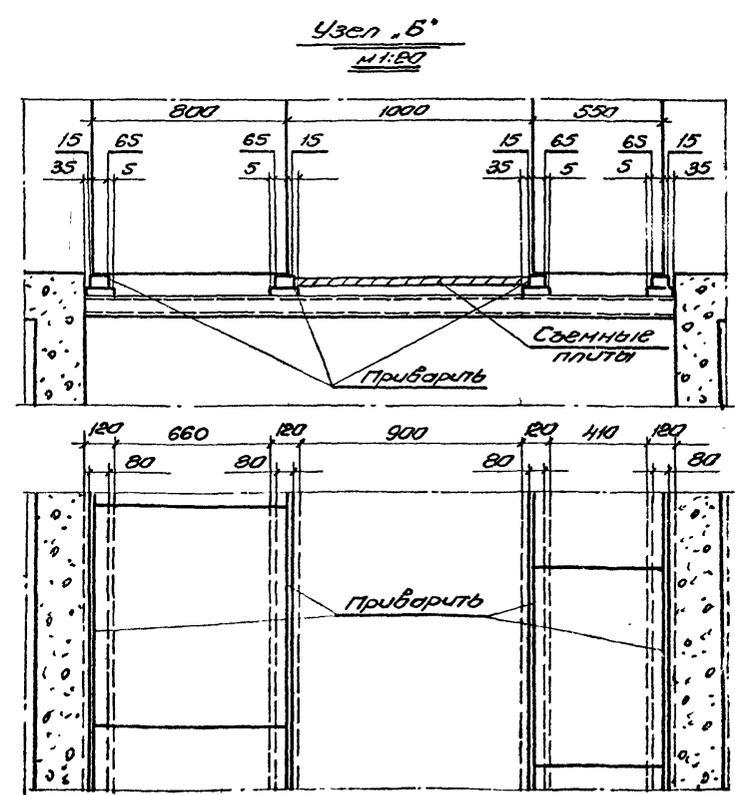
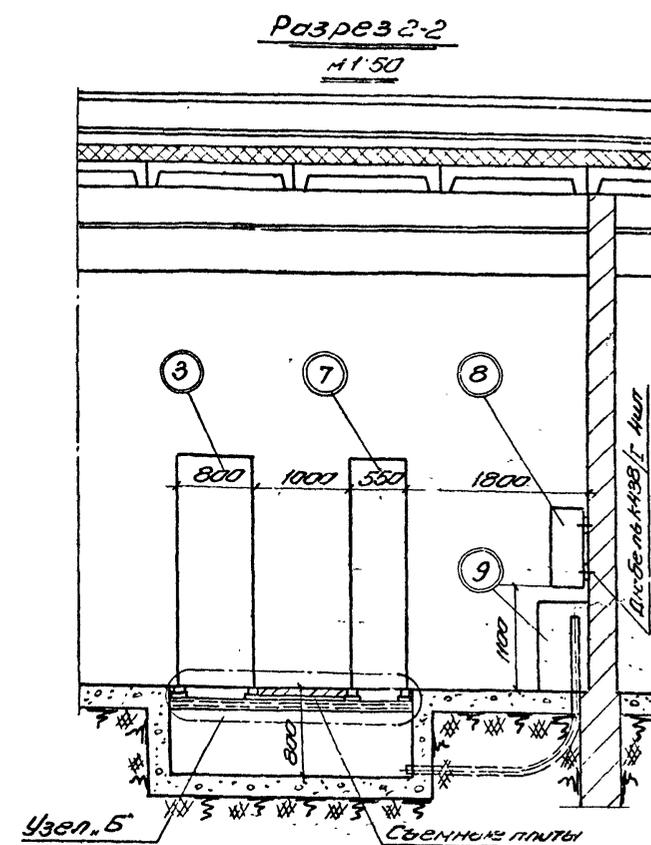
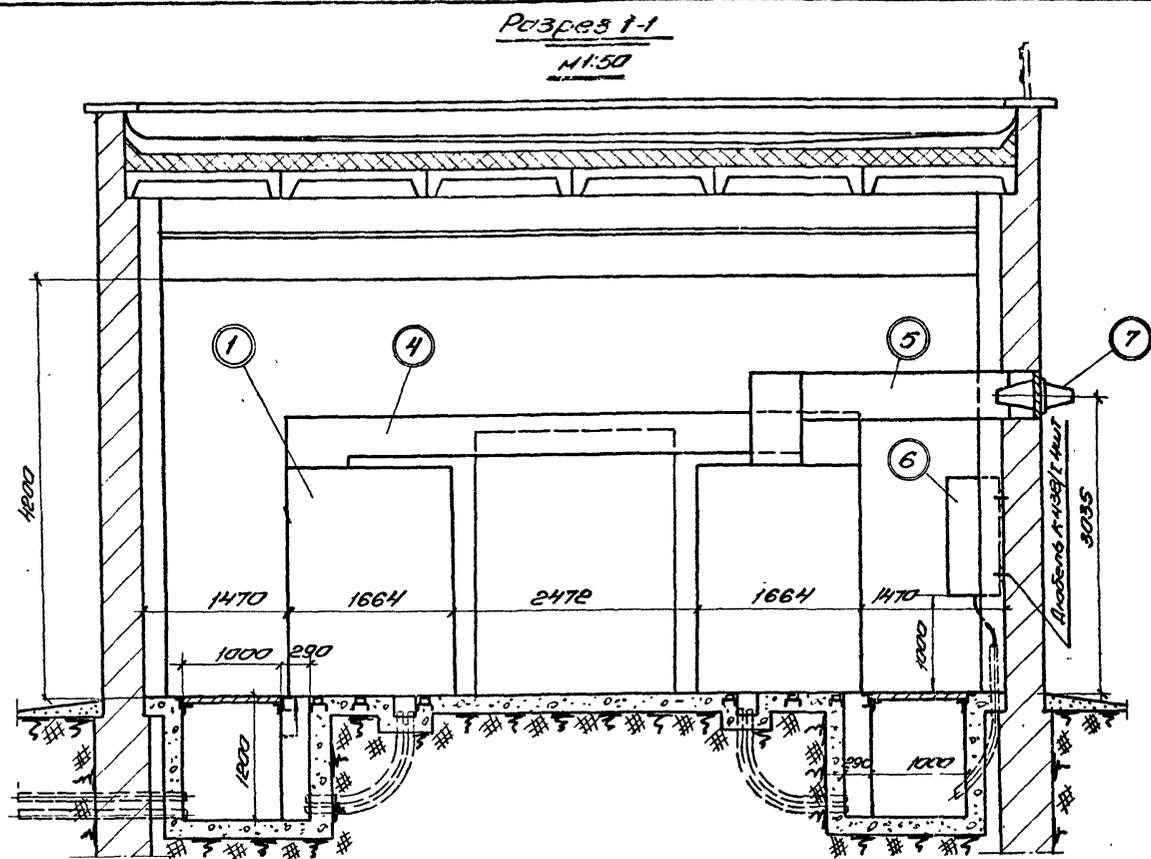
Узел „Б“  
M 1:20



Примечания:

- 1 Наименование позиций смотри листы ЭП-3, ЭП-4
- 2 Выпрямитель БПРУ-66 поз. 3 на разрезе 1-1 показан только для РУ типа А2

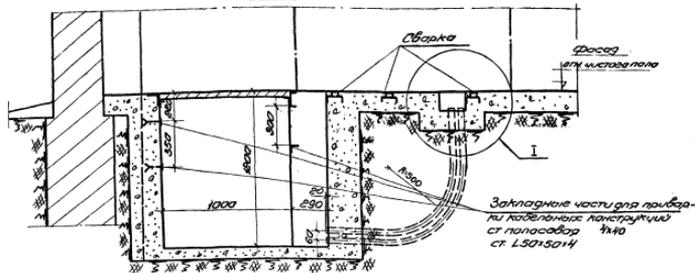
Минмонтажстройсов Славэлектроинста ЛТИ Электропроект г. Москва 1974	Распределительные устройства 6-10кВ типов А1, А2, Б1 и 2 электроинста. через жпк	Типовой проект 107-3-191
Подстанции 110/6-10кВ с трансформаторами мощностью от 6,3 до 25 МВА	ЗРУ 6-10кВ типов А1, А2 Разрезы 1-1 и 2-2	Альбом VII Лист ЭП-7



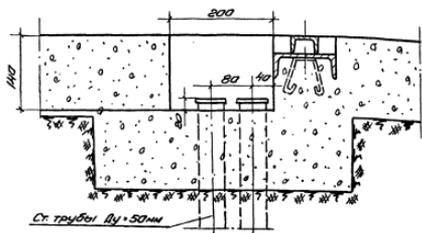
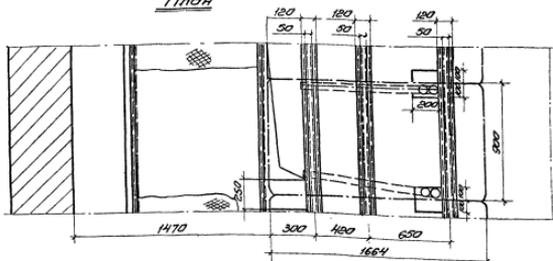
Примечания:  
 1 Наименование позиций смотри листы эл-5, эл-6  
 2 Выпрямитель БПРУ-66 поз. 6 на разрезе 1-1 показана только для РУ типа Б2

Минмонтажспецстройбюро Электромонтаж ИТИ Электропроект г. Москва 1971г.	Распределительные устройства 6-10кВ типов А1, А2 Б1, Б2 Электромонтажные чертежи	Типовой проект 407-3-191
Подстанция 110/6-10кВ с трансформаторами мощностью от 6,3 до 25 МВА	ЗРУ 6-10кВ типов Б1, Б2	Альбом
	Разрезы 1-1, 2-2	Лист эл-8

Узел "А" Установка шкатора КРУ  
М 1:20



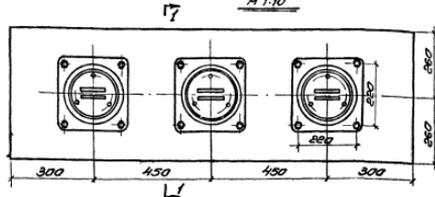
План



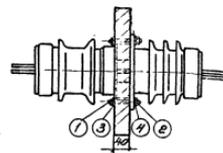
Примечания:

- 1 Узел установки шкатора типа КРУ выполнен по основным типовому проекту ПТИ т.141 №304 лист Москва 1964г.
- 2 Несущие поверхности швеллеров под шкатором КРУ на всем протяжении должны находиться в одной горизонтальной плоскости, а оси их должны быть параллельными. Неровность несущих поверхностей не должна превышать 1мм на 1м длины, но не более 5мм на всей длине швеллеров

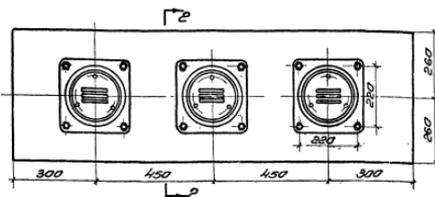
Установка проходных изоляторов ПН-20/1000-1850  
М 1:10



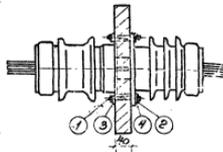
Разрез 1-1



Установка проходных изоляторов ПН-20/3000-1850



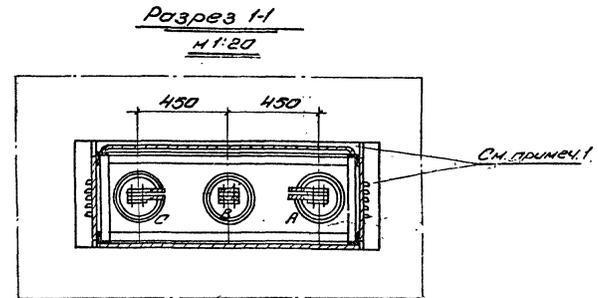
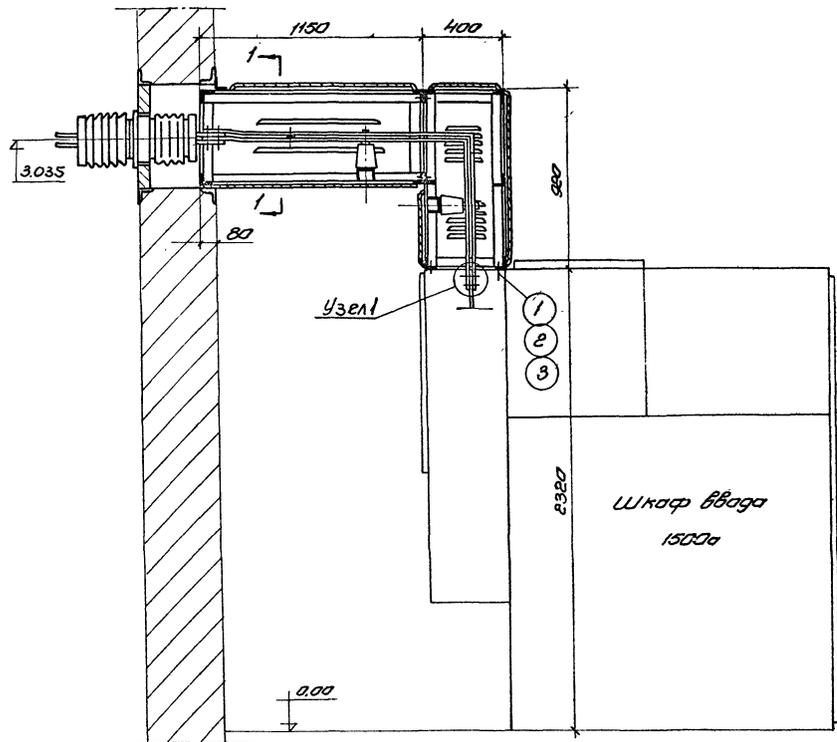
Разрез 2-2



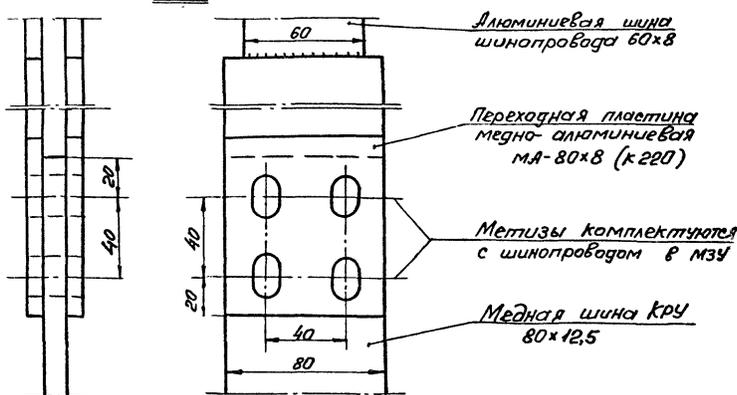
Спецификация материалов

№п/п	кол-во	Наименование	Эквивалентная масса материала в составе рамы 300	Всего кг	Примечание
1	12	Болт черный М14х100	7065 7708х68	415	18
2	12	Валка черная М14	5915-70	203	236
3	12	Шайба черная увеличенной 14	7007 6928-68	223	236
4	12	Шайба 14	7007 1371-68	201	212

Наименование, количество	Расчетная масса	Типовой проект
Волокна транзитные для электропроводки М 1971	6-10мм типов М, АБ, Б1 и Б2	407.3-191
Легированный ППГ-1016 с трансформаторами	Установка проходных изоляторов ПН-20/1000-1850 и ПН-20/3000-1850 на железобетонных столбах	Алюминий 12
		Метр 311-9



Узел  
М 1:2

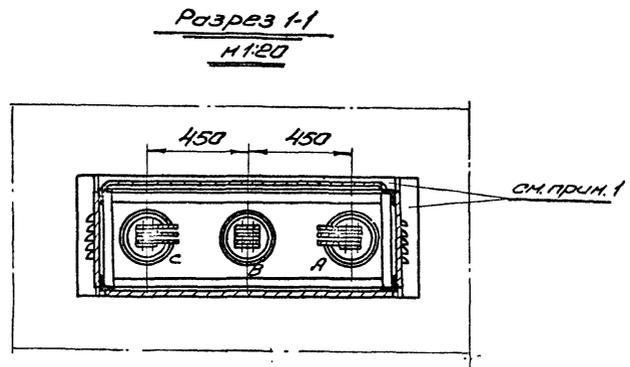
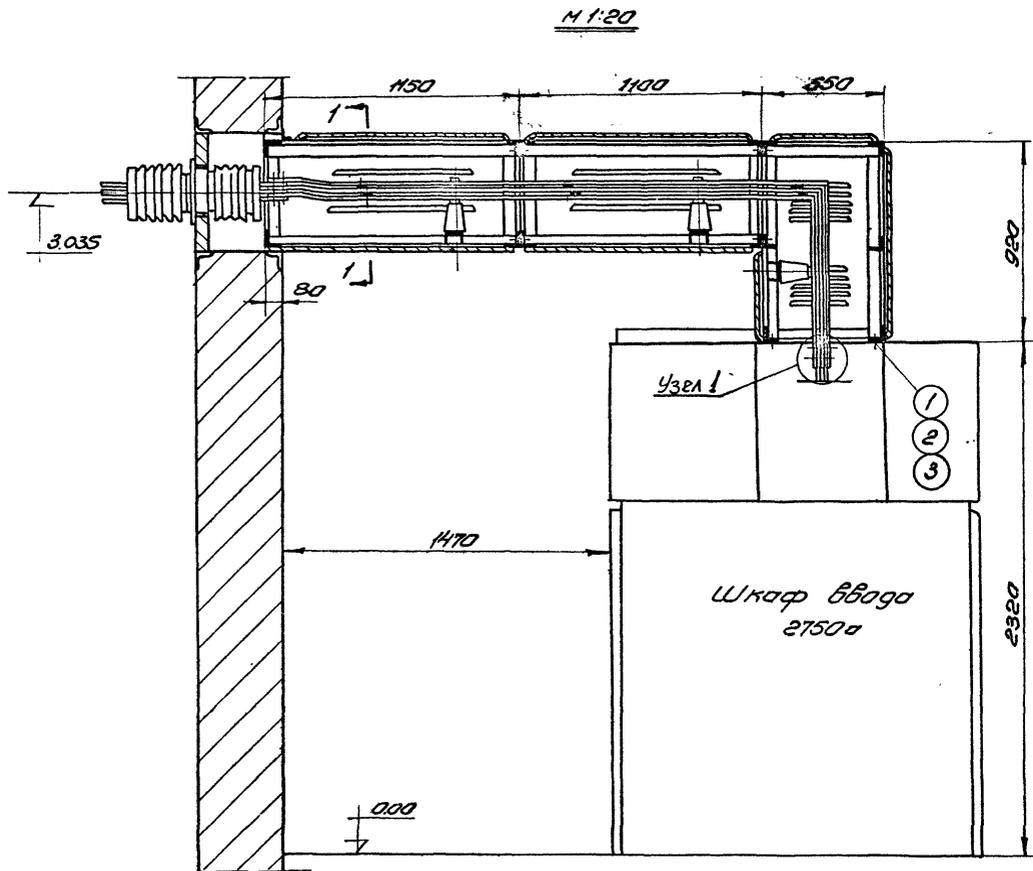


Спецификация материалов						
№ п/п	кол-во	Наименование	Обознач. матери. и сортом.	Исполнение техн. дан. по 34.307	Вос. кп. (шт. обш.)	Примечание
1	6	Болт М12х30	ГОСТ 7798-62*		20410246	
2	6	Гайка М12	ГОСТ 5915-70		20174122	
3	12	Шайба 12	ГОСТ 11371-68*		20060072	

Примечания:

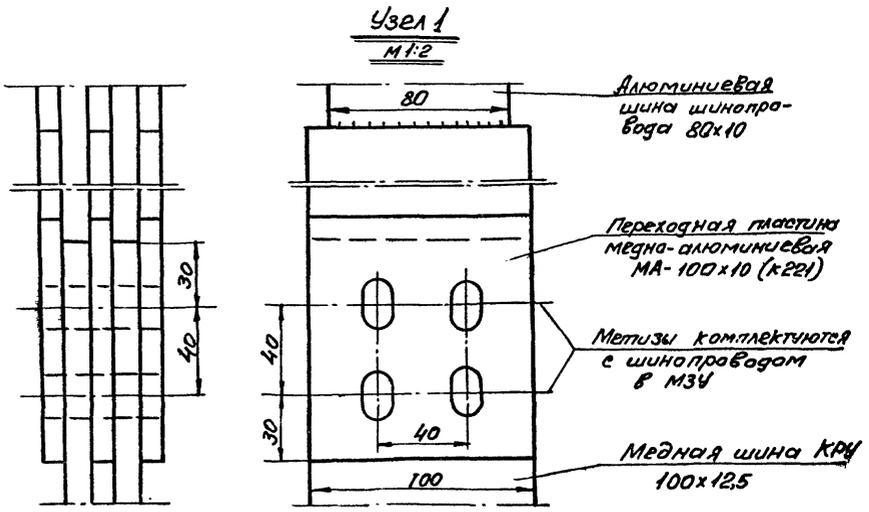
- 1 Узелки привариваются к шинопроводу после его установки
- 2 Конструктивные чертежи шинопровода приведены в альбоме VIII лист 31-30
- 3 Для приведения в соответствие фазировки трансформаторов и КРУ необходима в отсеке сварных шин шкафа ввода поменять местами крайние шины (А,С) от проходных изоляторов до сварных шин

Минимонтажэлектросетей Электромонтаж МТИ электропроект г. Москва 1976	Распределительные устройства 6-10кВ типоразм. 11, 12, 21 и 22 Электромонтажные чертежи	Типовой проект 407-3-191
Подстанции 10/6-10кВ с трансформаторами мощностью от 6,3 до 25 МВА	Установка вводного шинопровода 1500а	Альбом VIII Лист 31-10



**Спецификация материалов**

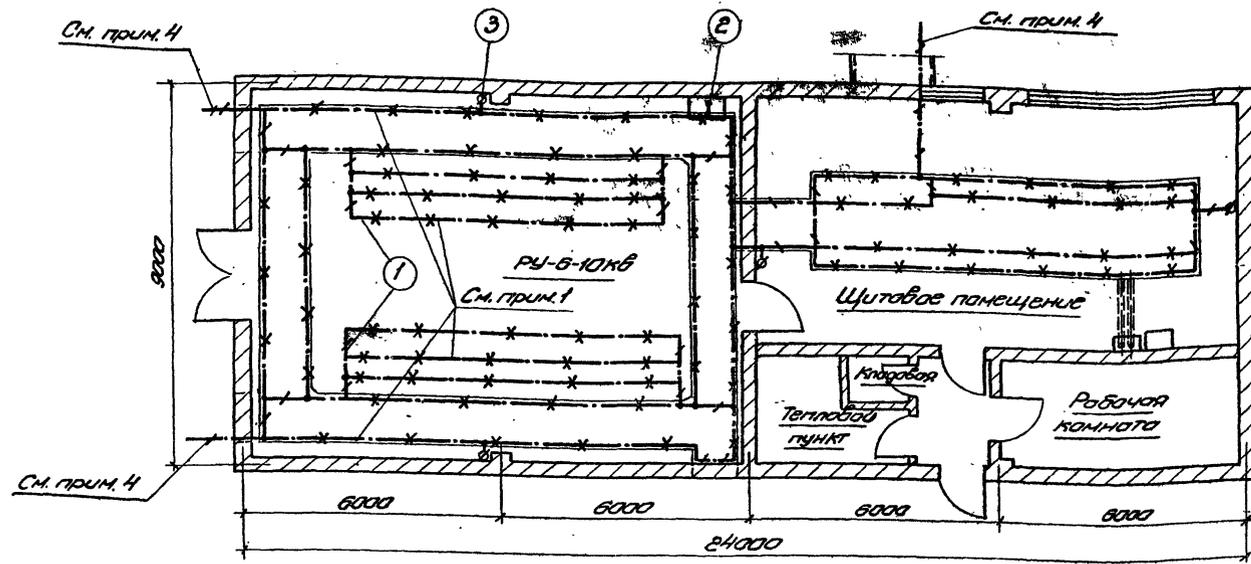
№ п/п	кол.	Наименование	Обознач. мат-р. и сорт.	Известн. техн. дан. разн. зап.	Вес к. шт.	Примеч.
1	6	Болт М12х30	ГОСТ 7798-68*		0,011 0,066	
2	6	Гайка М12	ГОСТ 5915-70		0,017 0,102	
3	12	Шайба 12	ГОСТ 11371-68*		0,006 0,072	



**Примечания:**

- 1 Узелки привариваются к шинопроводу после его установки
- 2 Конструктивные чертежи шинопровода приведены в альбоме VIII лист эл-31
- 3 Для приведения в соответствие фазировки трансформаторов и КРУ необходимо в шкафу ввода поменять места шины крайних фаз (А, С) от ввода до узла разветвления

Минимонтажстройтрест Глав.электромонтаж ПТИ электропроект г. Москва	1971 г. Подстанции 10/6-10кв с трансформаторами мощностью от 6,3 до 25 МВА	Распределительные устройства 6-10кв типов А1, А2, Б1, Б2 Электромонтажник: Чертежи	Типовой проект 407-3-191 Альбом VIII лист 31-11
Установка вводного шинопровода 2750а I исполнение			

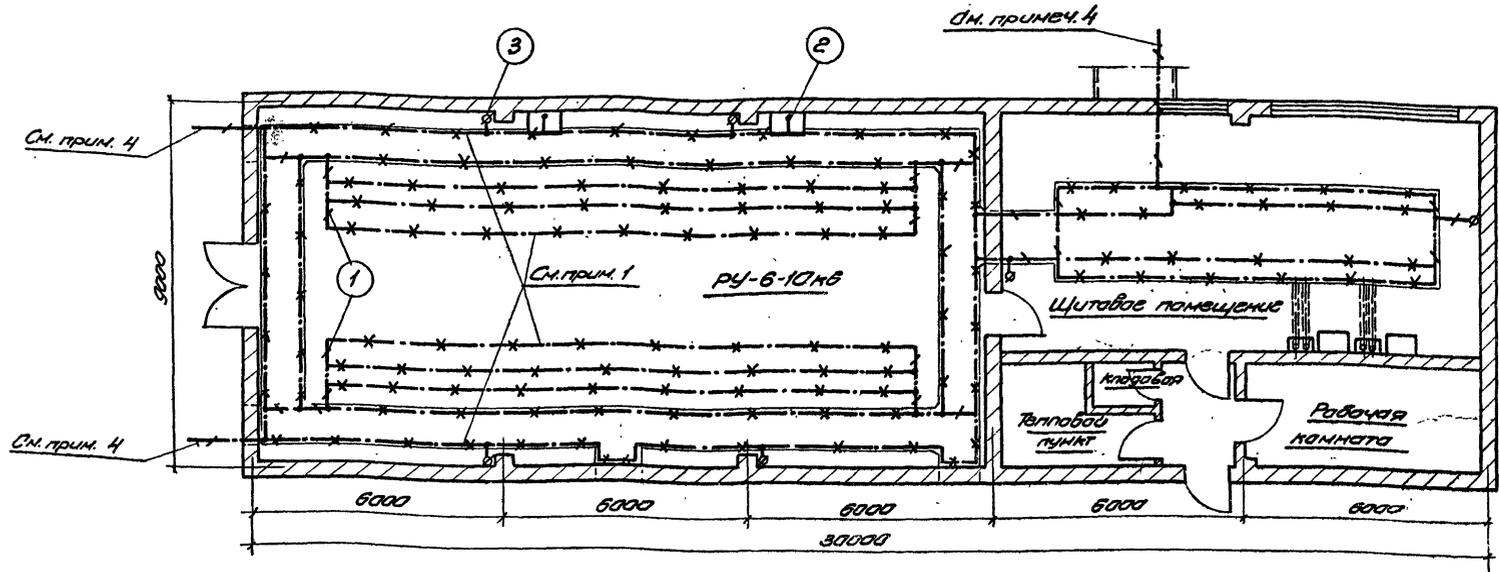


Примечания:

1. Для магистрали заземления используются все оторные швеллеры и уголки абрамления каналов.  
Для этой цели все швеллеры и уголки в местах стыков и в торцах должны быть сварены между собой путем наложения накладок из полосовой стали размером 4х40мм.
2. Все присоединения оборудования к магистрали заземления выполнять сваркой внахлестку
3. Электрооборудование присоединить к магистрали заземления полосовой сталью 4х25мм.
4. Заземляющие проводники РУ-6-10кВ присоединить к наружному заземляющему устройству в трех местах.
5. Заземление шкафов КРУ и панелей осуществляется приваркой их к оторным швеллерам и уголкам.
6. Условные обозначения приняты по ГОСТУ 7621-55
7. Заземляющее устройство выполнить в соответствии с инструкцией СН-102-65

Спецификация материалов							
№ п/п	кол.	Наименование	Обознач. матер и сорт	И чертеж техн. дан. разн. вое.	Вес, кг	Примеч.	
○	-во				шт.	Общ.	
1	85	Заземляющий проводник	Ст. полосовая 4х25 ГОСТ 105-57		1,26	44,1	Магистраль
2	5м	Заземляющий проводник	Ст. полосовая 4х25 ГОСТ 105-57		979	4,0	Отверстия
3	4	Клемма заземления		Ильбанов 30-25	0,5	2,0	
4	30	Перехватывающий шпиль заземления	И-188М		4067	2,0	

Минимонтажспецстрой совхоз Электромонтаж ИПИ Электромонтаж г. Москва 1971г.	Распределительные устройства 6-10кВ, типов А1, А2, Б1 и Б2 Электромонтажные чертежи	Ильбанов проект 407-8-191
Подстанции 10/6-10кВ с трансформаторами мощностью от 3 до 25 МВА	ЗРУ-6-10кВ типов А1, Б1	Ильбанов ИП лист ЭП-12



Примечания:

1. Для магистрали заземления используются все опорные швеллеры и уголки обрамления каналов.  
Для этой цели все швеллеры и уголки в местах стыков и в торцах должны быть сварены между собой путем наложения накладок из полосовой стали размером 4х40мм
2. Все присоединения оборудования к магистрали заземления выполнить сваркой внахлестку
3. Электрооборудование присоединить к контуру заземления полосовой сталью 4х25мм.
4. Заземляющие проводники РУ-6-10кВ присоединить к наружному заземляющему устройству в трех местах.
5. Заземление шкафов МРУ и панелей осуществляется приваркой их опорным швеллерам и уголкам
6. Условные обозначения приняты по ГОСТу 7621-55
7. Заземляющее устройство выполнить в соответствии с инструкцией с.н.-102-65

№ п/п	Кол-во	Наименование	Обозначение, черт. Материал и техн. дан. стандар.	Всего в кг	Примеч.
			Изм. по 11.12.57	шт. / кг	
1	354	Заземляющий проводник	Ст. полосовая 4х40 ГОСТ 103-57	126 / 44,1	Медистр.
2	104	Заземляющий проводник	Ст. полосовая 4х25 ГОСТ 103-57	279 / 7,9	Отверстия
3	6	Ячейки заземления	Алюминий 31-25	95 / 3,0	
4	30	Держатель шин заземления	И 188Н	2081 / 5,0	

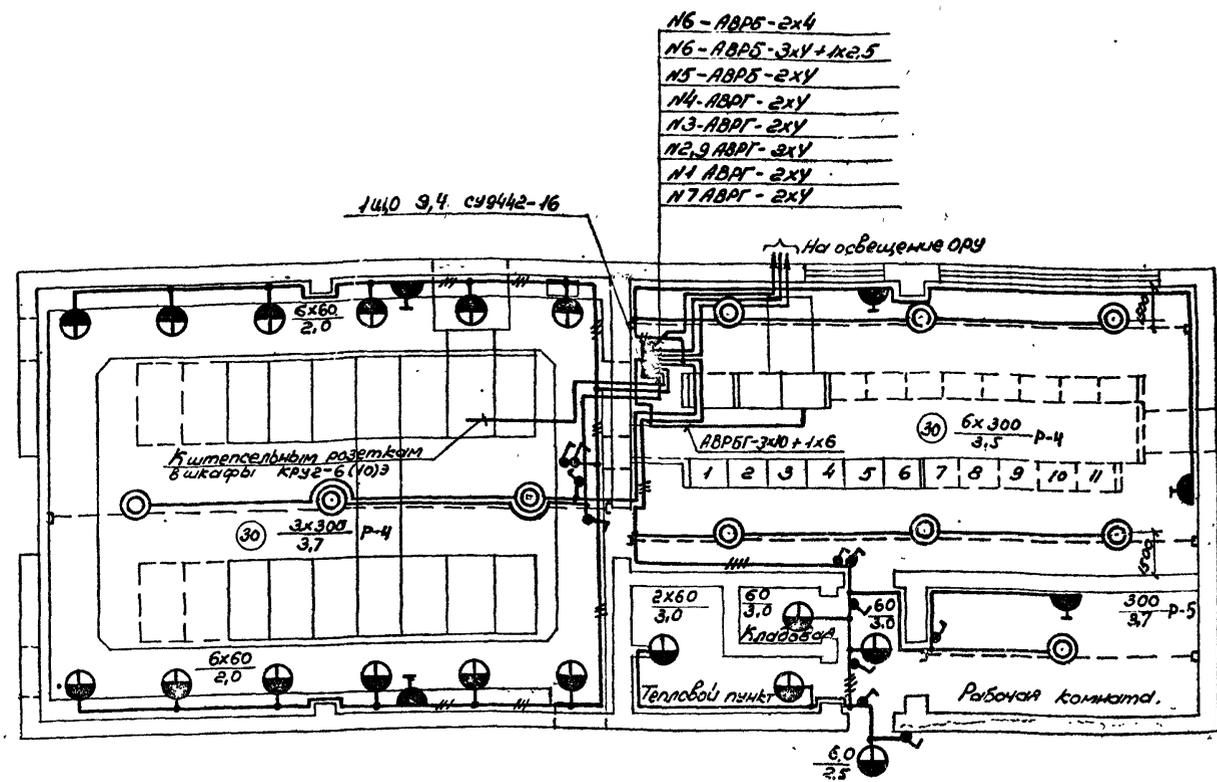
Миниматэлектростроительное предприятие  
 Институт электротехники  
 МПС Электротехпроект  
 Москва 1971  
 Подстанции 110/6-10кВ с трансформаторами мощностью от 6,3 до 25 МВА

Распределительные устройства 6-10кВ типов Р1, Р2, Б1 и Б2  
 Электромонтажные чертежи

3РУ-6-10кВ типа Р2  
 Заземление

Линейная  
 107-3-131  
 107-3-131





- №6 - АВРБ-2х4
- №6 - АВРБ-3х4+кз.5
- №5 - АВРБ-2х4
- №4 - АВРГ-2х4
- №3 - АВРГ-2х4
- №2 - АВРГ-2х4
- №1 - АВРГ-2х4
- №7 - АВРГ-2х4

**Экспликация комплектных узлов**

№ поз.	К-во	Наименование	Чертежи		Примечание
			№ лист	№ лист	
Р-4	3	Узлы и детали тросовой проводки.	VIII	31-42	
Р-5	1	—	VIII	31-42	

Примечания:

1. Напряжение сети общего освещения 380/220В, система с глухозаземлённой нейтралью.
2. Напряжение ламп ремонтного освещения 12В, питание осуществляется от переносного понижительного трансформатора.
3. Установленная мощность:  
 Освещение ЗРУ - 4,32 кВт  
 Освещение ОРУ - 5,08 кВт
4. Высота установки от пола:  
 а) осветительного щитка до верхней кромки кожуха - 1,8 м  
 б) выключателей - 1,5 м.  
 в) штепсельных розеток - 0,8 м.
5. Все металлические части электроустановки должны быть заземлены. Для заземления используется рабочий нулевой провод.
6. Заземление выполнять в соответствии с «Инструкцией по выполнению сетей заземления в электрических установках» (СН. 102-65)
7. Условные обозначения приняты по ГОСТ 7621-55.
8. Кабели для освещения ОРУ включены в спецификацию ОРУ.

**Спецификация материалов**

№ поз.	Кол.	Наименование	Объем, л	материал, марка	вес, кг	Примечание	№ поз.	Кол.	Наименование	Объем, л	материал, марка	вес, кг	Примечание
1	1	Щиток освещения с автоматическими выключателями В3161 МН5033Н и В3163 МН5033У	0,94	УЗ-4	29,9		12	100	Кабель двухжильный	100	АВРГ	2х4 мм <sup>2</sup>	Гост 433-58*
2	10	Осветительная арматура «Универсал»	10	УЗ-500			13	60	Кабель трехжильный	100	АВРГ	3х4 мм <sup>2</sup>	Гост 433-58*
3	17	То же влагозащитная, настенная.	17	БУН-60	1,1	18,7	14	20	Кабель четырехжильный	100	АВРБГ	3х10+1кв	Гост 433-58*
4	1	Переносная р-чная лампа с защитной сеткой.	1	СО-1			15	50	Коробка		О80У		
5	11	Выключатель однополюсный для открытой установки исполнения брызгозащищенного	11		250В	0,473	16	11	Анкер		К-300		
6	5	Розетки штепсельная двухполюсная с третьим заземляющим контактом брызгозащищенного исполнения	5	У-220	250В	0,525	17	16	Защитим		К-299		
7	1	Вилка штепсельная двухполюсная с третьим заземляющим контактом.	1	У-255	250В	0,058	18	22	Дюбель		К-437/1		
8	10	Лампа накаливания нортальная с цоколем р-40-1	10	НГ-220-300	300Вт	220В	19	2,0	Полоса perforированная		К-106		
9	17	То же с цоколем р-27-1	17	НГ-220-60	60Вт	220В	20	1,0	Проволока		Ф8 мм		Гост 2590-57*
10	1	Лампа накаливания местного освещения с цоколем р-27	1	МО/2-25	25Вт	12В	21	17,0	Проволока		Ф6 мм		Гост 2590-57*
11	1	Трансформатор понижающий переносной	1	АМО-4	220/12В	50Ва	22	0,7	Сталь танкалистовая		Б-2 мм		Гост 3680-57

Из отд. бланков  
 Рук. электр. Кольчов  
 С.П. инженер Раммерих

Минмонтажспецстрой СССР  
 Глав. электромонтаж  
 г. Москва  
 Подстанции 110/6-10кВ  
 с трансформаторами  
 мощностью от 6,3 до 25 МВА

Распределительные устройства  
 6-10кВ типов А1, А2, Б1 и Б2.  
 Электроэнергетические чертежи

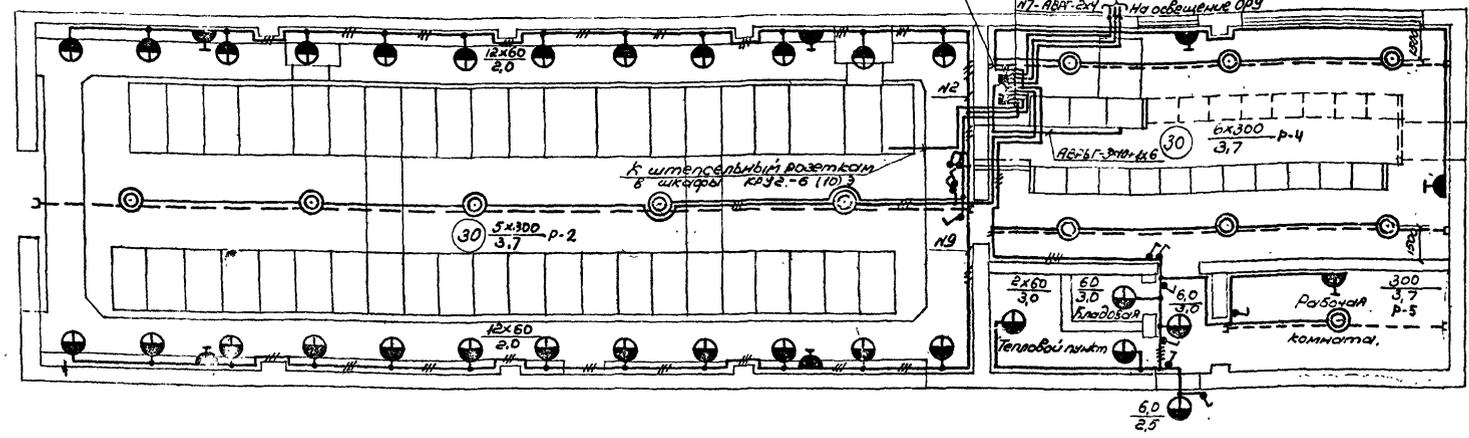
ЗРУ 6-10кВ типа А1  
 План сети  
 электроосвещения

Типовой проект  
 407-3-191  
 Альбом  
 VII  
 Лист  
 31-15





**ПЛАН**  
М 1:100



- N6 - АВРБ - 2x4
- N5 - АВРБ - 3x4+1x2,5
- N4 - АВРБ - 2x4
- N3 - АВРГ - 2x4
- N2,9 - АВРГ - 3x4
- N1 - АВРГ - 2x4
- N7 - АВР - 2x4

Экспликация комплектных узлов.

№ поз.	К-во	Наименование	Чертеж №	Примечание
p-2	1	Узлы и детали трассовой проводки.	VIII	31-42
p-4	2	—	VIII	31-42
p-5	1	—	VIII	31-42

**Примечания:**

1. Напряжение сети общего освещения 380/220 В, система с глухозаземленной нейтралью.
2. Напряжение ламп ремонтного освещения 12В, питание осуществляется от переносного понижающего трансформатора.
3. Установленная мощность:  
Освещение ЗРУ - 5,76 кВт  
Освещение ОРУ - 8,98 кВт
4. Высота установки от пола:  
а) осветительного щитка до верхней кромки кожуха - 1,8 м.  
б) выключателей - 1,5 м.  
в) штепсельных розеток - 0,8
5. Все металлические части электроустановки должны быть заземлены. Для заземления используется рабочий нулевой провод.
6. Заземление выполнять в соответствии с «Инструкцией по выполнению сетей заземления в электрических установках» (сн 102-65)
7. Условные обозначения принять по ГОСТ 7621-55.
8. Кабели для освещения ОРУ включены в спецификацию ОРУ.

**Спецификация материалов**

№ поз.	Кол.	Наименование	Обозначение материала по каталогу	Вед. кт.	Примечание	№ поз.	Кол.	Наименование	Обозначение материала по каталогу	Вед. кт.	Примечание
1	1	Щиток освещения с автоматическими выключателями А3161 ИА50331И и А3163 ИА5033И	СЭЭИКСВ	10 шт.	29,9	14	20м	Кабель четырехжильный	АВРБГ 500В 3x10+1x6	Гост 433-58	
2	12	Осветительная арматура «Универсал»	У3-500	4 шт.	101,2	15	100	Коробка	080У		
3	29	Тоже, влагозащитной, настенной.	БЭН-60			16	13	Ампер	А-300		
4	1	Переносная ручная лампа с защитной сеткой.	СР-1	12В		17	20	Зажим	А-289		
5	12	Выключатель однополюсный для осветительных приборов		250В 6А		18	26	Дюбель	А-437/1		
6	7	Розетка штепсельная двужильная с третьим заземляющим контактом без заземляющей вилки штепсельной двужильной с третьим заземляющим контактом.	У-220	250В 10А		19	2,4 кт	Полоса перфорированная	А-106		
7	1	Вилка штепсельная двужильная с третьим заземляющим контактом.	У-255	250В 10А		20	15к	Проволока	Ф8мм	Гост 2590-57	
8	12	Лампа накаливания морозостойкая с цоколем Р-10-1	МЭ2000	300В 220В		21	216к	Проволока	Ф6мм	Гост 2590-57	
9	29	Тоже с цоколем Р-27-1	МЭ2060	60Вт 220В		22	0,9к	Сталь тонколистовая	Ф2мм	Гост 3660-57	
10	1	Лампа накаливания местного освещения с цоколем Р-27	МЭ12-25	25Вт 12В							
11	1	Трансформатор понижающий переносной	АМО-4	220/12В 50Гц							
12	200м	Кабель двужильный	АВРГ	500В 5x4 мм <sup>2</sup>	Гост 433-58						
13	100м	Кабель трехжильный	АВРГ	500В 3x4 мм <sup>2</sup>	Гост 433-58						

Планирование сетей сепарации электромонтажных работ  
 ГИЭЛНИИ, проект № 197/85  
 Москва, 1976

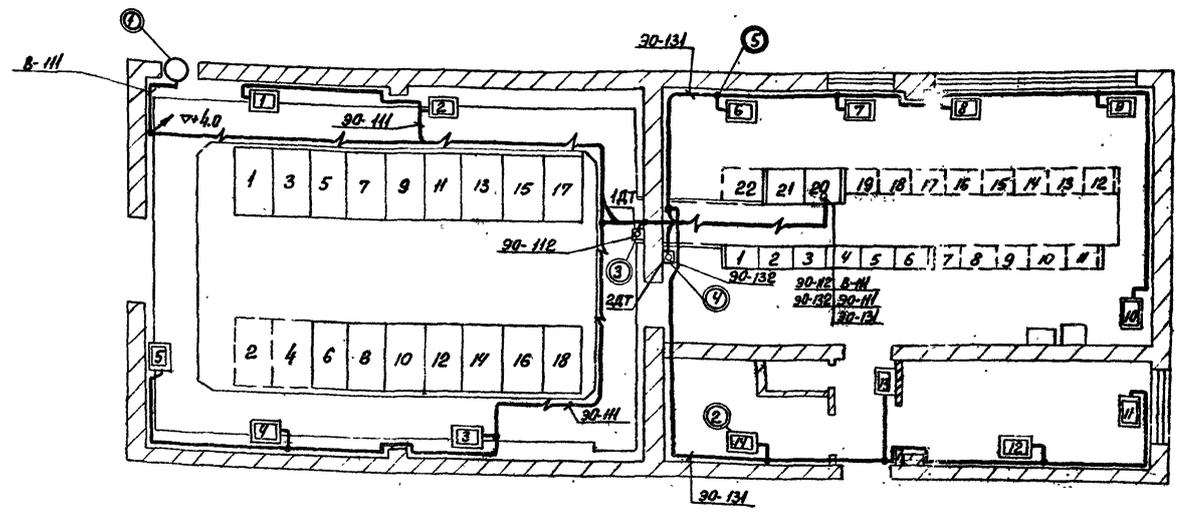
Распределительные щиты ЗРУ, ЗРУ, ЗРУ, ЗРУ и др.  
 Электрические цепи

ЗРУ 6-10кВ тип Б2  
 и др. сети  
 электрического освещения

Ген. пр. проект № 40/13-191

31

ПЛАН  
М 1:100



**Экспликация электрооборудования и комплектных узлов**

№№ поз.	Кол-во	Наименование	Чертежи		Примечания
			№ альбома	№ листа	
1	1	Электродвигатель аварийной вытяжной вентиляции № 0, 18 кВт			
2	14	Блок печей ПТ-10-2	VI	9А-22	
3	1	Датчик температуры ДТКБ-48			См. прим. 3
4	1	Датчик температуры ДТКБ-53			—
5	26	Съемник ответственного пластмассовый УТЗ1М			
6	12м	Труба 40 ГОСТ 10704-63*			См. прим. 4

**Кабельный журнал**

№ кабели или проводов	Направление			По проекту						Проложено	
	Откуда	Прокладка через	Куда	Напряж. в В	Кабель или провод			Труба	Примечания	Кабель или провод	Число жил и сечение
					Марка	Число жил и сечение	Длина факт. +10% м				
<b>Вентиляция (В)</b>											
В-111	ЩСН-20		Эл. двигатель вентилятора	380	АВРБГ	3x4+1x25	30				
<b>Электрическое отопление (ЭО)</b>											
ЭО-111	ЩСН-20		Блок печей ИФН-5	380	АВРБГ	3x10+1x6	60				
ЭО-112	ЩСН-20		1АТ	220	АВРБГ	2x4	12				
ЭО-131	ЩСН-20		Блок печей ИФН-5	380	АВРБГ	3x10+1x6	56				
ЭО-132	ЩСН-20		2АТ	220	АВРБГ	2x4	10				

- Примечания:**
1. Напряжение сети отопления и вентиляции 380/220В.
  2. Количество и расстановка электропечей в помещениях приняты по чертежам архитектурно-электрической части проекта (см. альбом XII). Количество блоков печей на плане и в экспликации показано для расчетной наружной температуры -40°C. При привязке количество блоков печей определяется по таблице 1 в зависимости от расчетной наружной температуры.
  3. В обозначении блоков печей на плане указан номер.
  3. Датчики температуры 1АТ, 2АТ установить на высоте 1,5 м от пола.
  4. При выходе из канала кабели защитить стальной трубой до высоты 1,5 м от пола.
  5. Перед нарезкой длины кабелей уточнить по месту.
  6. Заземление блоков печей и вентилятора выполнить присоединением их к нулевому проводу сети.

Таблица 1. Распределение электропечей по блокам и фазам.

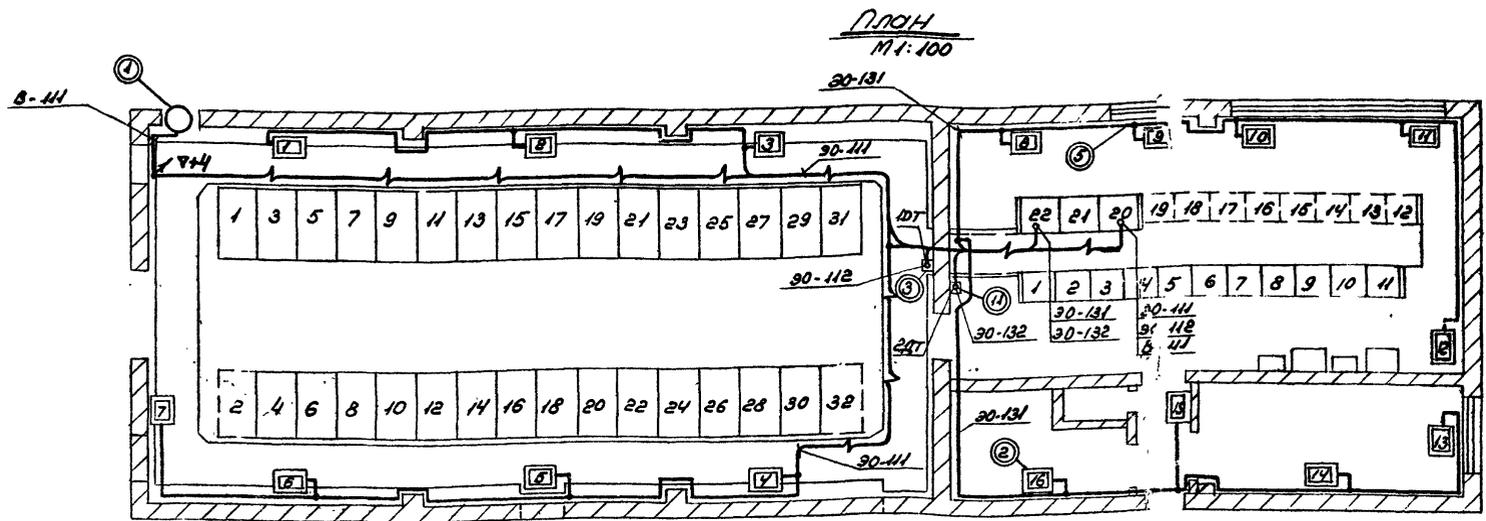
Расчетная t-ра наружного воздуха, °С	Фазы	Кол-во электропечей в блоках ИФН														Итого по фазам	Всего шт. п-ч
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
-20°	A-O	2					2							3	7		
	B-O		1	1										1	6		
	C-O				2				3						6		
-30°	A-O	2			2	2							3	1	10		
	B-O		2	2				2	2	2					10		
	C-O			2				2	2	2				2	8		
-40°	A-O	3			2			3					3	2	13		
	B-O		3		3			3							14		
	C-O			3		3		3		3			3	2	12		

Минимонтажсетей север  
Владелец: электромонтаж  
ЭПИ ЭЛЕКТРОПРОЕКТ  
г. Москва

Распределительное устройство 6-10кВ типов А1, Б1, А2 и Б2  
Электромонтажные чертежи  
3рч-6-10кВ типов А1, Б1  
План сети электроотопления и вентиляции.

Т. обложки проекта  
407-3-191  
Альбом  
VI  
Лист  
9А-19

С.И.Иванов  
Н.С.Сидорова  
В.А.Петров  
И.В.Смирнов  
Л.П.Куликов



Экспликация электрооборудования и комплектных узлов

№№ поз	Кол-во	Наименования	Чертежи		Примечания
			№ альбому	№ листа	
1	1	Электродвигатель аварийной бытовой вентиляции № 0,6 кВт			
2	16	Блок печей ПТ 10-2	VI	31-22	
3	1	Датчик температуры ДТКБ-48			См. прим. 3
4	1	Датчик температуры ДТКБ-53			
5	33	Схема ответственных электромонтажных работ			
6	12 м	Труба 40 ГОСТ 10704-63*			См. прим. 4

Кабельный журнал

№ кабели или про-вода	Направление		По проекту						Проложено	
	Откуда	Проход через	Куда	Марка	Кабель или провод		Примечания	Марка	Число жил сечений	
					Число жил	Общая длина провода +10% м				
<b>Вентиляция (В)</b>										
В-11	ЩСН-20	Электр. каб. каб. каб.	380	АВРБГ	3x4+1x2,5	37				
<b>Электрическое отопление (Э)</b>										
30-111	ЩСН-20	Блок печей ПТ 10-2	380	АВРБГ	3x10+1x6	63				
30-112	ЩСН-20	ДТ	220	АВРБГ	2x4	12				
30-131	ЩСН-22	Блок печей ПТ 10-2	380	АВРБГ	3x10+1x6	50				
30-132	ЩСН-22	ДТ	220	АВРБГ	2x4	10				

Таблица 1. Распределение электропечей по блокам и фазам.

Расчетная температура наружного воздуха, °С	Фазы	Количество электропечей в блоках																Итого всего эл. печей
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
-20°	A-0					2		2								3	7	
	B-0		2			2					3					1	8	
	C-0	2		1							2					2	7	
-30°	A-0		2			2		2						3	1	10		
	B-0			2		2		2		2		2				12		
	C-0	3			2					2		2				2	11	
-40°	A-0		3			3		3		3				3	2	14		
	B-0			2	3	3		3		3		3		2		18		
	C-0	3			3			3		3		3			3	15		

Примечания:

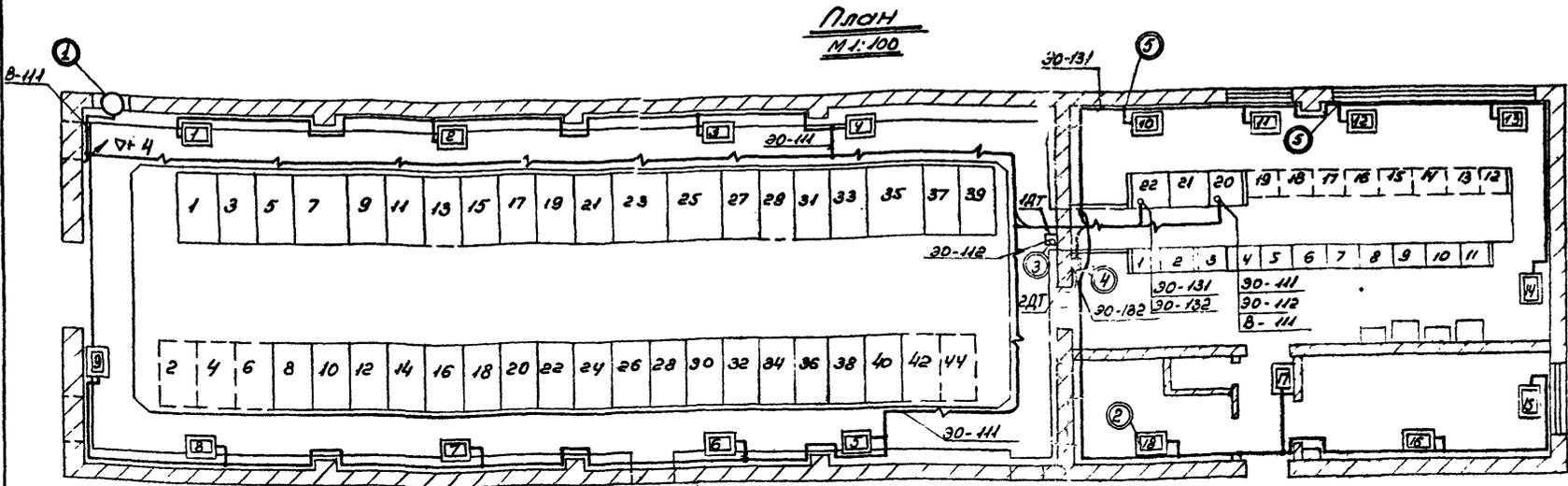
1. Напряжение сети отопления и вентиляции 380/220В
2. Количество и расстановки электропечей в помещении: приняты по чертежам архитектурно-строительной части проекта (см. альбом VII).
3. Количество блоков печей на плане и в экспликации показано для расчетной наружной температуры -40°. При привязке количество блоков печей определяется по таблице 1 в зависимости от расчетной наружной температуры.
4. В обозначении блоков печей на плане указан номер блока.
5. Датчики температуры ДТ, ДДТ устанавливать на высоте 2м.
6. При привязке из канала кабели защитить стальной трубой до высоты 1,5 м от пола.
7. Перед нарезкой длины кабелей уточнить по месту.
8. Заземление блоков печей и вентиляторов выполнить проводом сечением не менее 2,5 мм².

Минмонтажспецстрой СССР  
Глав. электромонтаж  
ГПИ электропроект  
в. Москва 1976

Распределительное устройство  
6-10 кВ типов АН, Б1, А2 и Б2.  
Электромонтажные чертежи.

30х6-10 кВ типа А2  
План сети электроотопле-  
ния и вентиляции.

Титульный проект  
401-3-191  
Альбом  
VI  
Лист  
31-20



**Экспликация электрооборудования и комплектных узлов**

№№ поз.	Кол. в/о	Наименования	Чертежи		Примечания
			№ списка	№ листа	
1	1	Электрогенератор оборотный бытового вентилятора № 1118 м.			
2	18	Блок печей ПТ-10-2	IV	ЭЛ-22	
3	1	Датчик температуры ДТКБ-48			см. прим. 3
4	1	Датчик температуры ДТКБ-53			—
5	36	Съемник оплетительный пластмассовый У731 м.			—
6	12 м	Труба 40 ГОСТ 10704-63*			см. прим. 4

**Кабельный журнал**

№ кабеля или провода	Направление		Напря. кВ	По проекту					Пос.пожвено	
	Откуда	Куда		Кабель или провод		Труба		Примечание	Кабель или провод	
				Марка	Число жил и сечение	Угол наклона прохода	Угол наклона прохода		Марка	Число жил и сечение
<b>Вентиляция (в В*)</b>										
В-111	ЩСН-20		380	АВР5Г	3хУ+1х2,5	43				
<b>Электрическое отопление (ЭО)</b>										
30-111	ЩСН-20	Блок печей № 1+3	380	АВР5Г	3х10+1х6	80				
30-112	ЩСН-20	ДТ	220	АВР5Г	2хУ	10				
30-131	ЩСН-22	Блок печей № 10-2	380	АВР5Г	3х10+1х6	50				
30-132	ЩСН-22	ДТ	220	АВР5Г	2хУ	10				

Таблица 1. Распределение электропечей по блокам и фазам.

Расчетная нагрузка	Фазы	Количество электропечей в блоках №																		Итого по фазам	Всего печей
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
-30	A-0	2				1												3	1		
	B-0						2												3		
	C-0			2	2														2		
-30	A-0			2	2			2										3	1		
	B-0	3					3				2		2	2					1		
	C-0		2		2							2	2	2					2		
-40	A-0				2				3									3	2		
	B-0			3					3		3								2		
	C-0	3				2	3			3									3		

**Примечания:**

1. Напряжение сети отопления и вентиляции 380/220В.
2. Количество и расстановка электропечей в помещениях приняты по чертежной архитектурно-строительной части проекта (см. альбом IV).
3. Количество блоков печей на плане и в экспликации показано для расчетной наружной температуры 40°C. При привязке количество блоков печей определяется по таблице 1 в зависимости от расчетной наружной температуры.
4. В обозначении блоков печей на плане указан номер блока.
5. Датчики температуры ДТ, ДТД установить на высоте 1,5 м от пола.
6. При выходе из канала кабели защитить стальной трубой до высоты 1,5 м от пола.
7. Перед чисткой длины кабелей уточнить по месту.
8. Заземление блоков печей и вентилятора выполнить при соединении их к нулевому проводу сети.

Минимолитстройтрест Моспроект  
 г. Москва, 1976 г.

Распределительное устройство 6-10 кВ, типовой проект 407-3-191  
 Электромашиностроительный чертежи

Подстанции 10/6-10 кВ с трансформатором мощностью от 6,3 до 25 МВА  
 Типовой проект № 407-3-191  
 Лист 21

Инж. А. В. Давыдов  
 Инж. В. П. Мухоморов  
 Инж. С. В. Сидоров  
 Инж. А. С. Сидоров  
 Инж. В. П. Сидоров