

Минтопэнерго РФ
"Сельэлектросетьстрой"
"Сельэнергопроект"

ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ПОДСТАНЦИЯ
напряжением 10/0,4 кВ
мощностью от 100 до 250 кВ.А
МАЧТОВОГО ТИПА

(Саратовский завод "Прогресс")
Типовой проект (отраслевой)
ОТП. С. 03. 61. 07-93

Зам. директора института



Ю.М. Кадьков

Начальник отдела ПС



А.С. Лыковец

Главный инженер проекта



В.И. Шестопалов

Утвержден и введен в действие институтом "Сельэнергопроект"

приказ N 5-п от 10.02.93

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование	Лист	Примечание
Титульный лист	1	
Содержание	2	
Пояснительная записка	4	
Спецификации	6	
Чертежи		
Схема главных цепей МТП	15	
Схема электрическая РУ 0,4 кВ	16	
Общий вид МТП	18	
Установка элементов МТП 10/0,4 кВ	19	
Закрепление опор МТП	20	
Площадка обслуживания	23	
МТП. Металлоконструкции марки М1 и М2	24	
МТП. Металлоконструкции марки М3 и М4	25	
МТП. Металлоконструкции марки М5, М6а (66), М7	27	
МТП. Металлоконструкции марки М8	29	
МТП. Металлоконструкции марки М9	31	
МТП. Металлоконструкции марки М10	32	
МТП. Металлоконструкции марки М11-М17	34	
МТП. Металлоконструкции марки М18-М21	35	
Установка разъединителя 10 кВ. Общий вид	37	
Установка элементов разъединителя 10 кВ	40	

Уч. №, Подпись и дата
 Взам. инв. №, Уч. №, Подпись и дата
 Подпись и дата

Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Начальн. Лисковец			
Гип. Шестопапов			
Начальн. Шевченко			

ОТП С. 03. 61. 07-93

Трансформаторная под-
 станция ячевого типа
 Содержание проекта

Лит.	Лист	Листов
РП	2	48
Сельэнергопроект		

Наименование	Лист	Примечание
Металлоконструкция РА1 разъединителя 10 кВ	40	
Металлоконструкция РА2 разъединителя 10 кВ	41	
Металлоконструкция РА4-РА6 разъединителя 10 кВ	43	
Металлоконструкция ЭП1, Х7, Х8 разъединителя	44	
Заземляющее устройство	45	
Присоединение ВЛ 10 кВ и 0,4 кВ (пример)	47	
Схема блокировки	48	

Типовой проект (отраслевой) разработан в соответствии с действующими на дату выпуска проекта нормами и правилами, включая правила пожарной безопасности. При соблюдении правил технической эксплуатации, а также требований техники безопасности и пожаровзрывобезопасности, эксплуатация подстанции по данному проекту безопасна.

Главный инженер проекта

В.Н. Мостовалов

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. ВВЕДЕНИЕ. 2. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ. 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ. 4. СХЕМА. 5. КОНСТРУКЦИЯ. 6. ЗАЗЕМЛЕНИЕ И ГРОЗОЗАЩИТА. 7. ЗАКАЗ ОБОРУДОВАНИЯ.

1. ВВЕДЕНИЕ

В настоящем проекте приведены чертежи установки мачтовых трансформаторных подстанций (МТП) напряжением 10/0,4 кВ мощностью от 100 до 250 кВ.А.

Комплект элементов МТП (кроме силового трансформатора) поставляется Саратовским заводом "Прогресс". Намечается освоение выпуска МТП также на других заводах ССО "Сельэлектро-сетстрой". Силовые трансформаторы заказываются отдельно. Для установки оборудования МТП используются железобетонные опоры ВЛ 10 кВ, серийно выпускаемые заводами.

Данная работа является корректировкой типовых проектов арх. № 11.0373 и 11.0374, вып. 1991 года.

Сметная стоимость установки МТП 10/0,4 кВ определяется по Прейскуранту на строительство трансформаторных подстанций напряжением до 110 кВ в сельской местности (ПЭСС-2-92), с учетом действующих сметно-нормативных документов.

Назначение и условия эксплуатации.

Мачтовые ТП 10/0,4 кВ предназначены для электроснабжения потребителей сельского хозяйства небольшой мощности.

Достоинства МТП: простота конструкции, удобства эксплуатации, наглядность схемы электрических соединений, надежная работа оборудования, более низкая стоимость по сравнению с другими конструкциями КТП 10/0,4 кВ.

2. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Категория исполнения по ГОСТ 15150-69 - У1

Высота над уровнем моря - не более 1000 м

Температура окружающего воздуха от -45° С, до +40° С

Степень загрязненности атмосферы согласно инструкции РД.34.51.101-90 - I-III

Внешняя изоляция по ГОСТ 9920-75 - категория "А"

Район по ветру и гололеду, - I-III

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Технические данные МТП приведены в следующей таблице:

Наименование параметра	Показатель	
	типового проекта	реального объекта
- Мощность силового трансформатора, кВ.А	100, 160, 250х1	<input type="text"/>
- Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ	10	10
- Номинальное напряжение на стороне НН, кВ	0,4	0,4
- Номинальный или расчетный ток на стороне 0,4 кВ, А	600	<input type="text"/>
- Ток термической стойкости в течение 1 с на стороне 10 кВ, кА	6,3	<input type="text"/>
- Ток электродинамической стойкости на стороне 10 кВ, кА	16,0	<input type="text"/>
- Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1-76	Нормальная изоляция	
- Уровень внешней изоляции	Нормальная категория "А"	
- Способ выполнения нейтрали	ВН	Изолированная
	НН	Глухозаземленная нейтраль

к) Возможна установка трансформаторов меньшей мощности 40 и 63 кВ.А, с соответствующей заменой трансформаторных тока 0,4 кВ (для счетчика) и плавких вставок предохранителей на стороне 10 кВ и фидерах 0,4 кВ.

4. СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

На стороне 10 кВ силовой трансформатор присоединяется к линии 10 кВ по тупиковой схеме через разъединитель и предохранители.

На стороне 0,4 кВ к сборным шинам присоединяются три линии и фидер уличного освещения (3 фазных провода + нулевой провод + фонарный провод). Для МТП мощностью 250 кВ.А предусматривается присоединение 4х линии и фидера уличного освещения. В цепях линии 0,4 кВ установлены предохранители и рубильники. В цепях фидера уличного освещения установлены предохранители, контактор и фотореле (для автоматического управления).

Учет электроэнергии на вводе 0,4 кВ осуществляется трехфазным счетчиком, включенным через трансформаторы тока.

Для эксплуатации счетчика в зимнее время предусмотрено устройство обогрева с помощью резисторов, обеспечивающих нормальную работу счетчика при температуре наружного воздуха до -45°C .

5. КОНСТРУКЦИЯ

Пачтовая ТП 10/0,4 кВ монтируется на двух железобетонных стойках ВЛ 10 кВ типа СВ 105 (или 110) с применением металлических конструкций. На опоре МТП устанавливаются: силовой трансформатор, предохранители 10 кВ, вентильные разрядники 10 кВ, низковольтный распределительный шкаф, кронштейны с изоляторами для подключения линии 10 и 0,4 кВ.

Для обслуживания оборудования 10 кВ (предохранителей) и трансформатора предусмотрена площадка с лестницей.

Шкаф РУ 0,4 кВ устанавливается на стойке, на высоте удобной для обслуживания 1,2 от уровня земли.

Вводы от силового трансформатора и выводы линии 0,4 кВ из шкафа РУ выполняются изолированными проводами, прокладываемыми в защитном кожухе, который монтируется на шкафу РУ НН.

Разъединитель 10 кВ устанавливается отдельно на концевой опоре ВЛ 10 кВ.

МТП имеет следующие механические блокировки:

- Блокировка привода главных ножей разъединителя 10 кВ и рубильника ввода РУ НН, препятствующая отключению разъединителя при включенной нагрузке со стороны 0,4 кВ.

- Блокировка привода главных ножей разъединителя с приводом заземляющих ножей, не допускающая включение главных ножей при включенных ножах заземления и наоборот.

Закрепление в грунте железобетонных стоек МТП 10/0,4кВ, а также концевой опоры с разъединителем 10 кВ, должно осуществляться аналогично креплению стоек опор проектируемой для данного объекта ВЛ 10 кВ.

6. ЗАЗЕМЛЕНИЕ И ГРОЗООЗАЩИТА

Заземляющее устройство выполняется обемом для НТП и разрядника 10 кВ (на концевом опоре).

Сопротивление заземляющего устройства принимается в соответствии с ПУЭ глава 1.7 и должно быть не более 10 Ом (при условии, что к НТП присоединено две и более ВЛ 0,4 кВ и удельное сопротивление грунта составляет не более 100 Ом.м).

Заземлению подлежат нейтрали и корпус трансформатора, разрядники 10 и 0,4 кВ, а также все другие металлические части, могущие оказаться под напряжением при повреждении изоляции.

Защита от перенапряжений осуществляется вентильными разрядниками 10 и 0,4 кВ, установленными на вводе 10 кВ и сборных шинах 0,4 кВ.

7. ЗАКАЗ ОБОРУДОВАНИЯ И МАТЕРИАЛОВ

Заказ оборудования осуществляется по спецификациям, приведенным в проекте.

При этом следует иметь виду следующее:

- НТП поставляется заводом без силового трансформатора. Трансформатор заказывается отдельно на другом заводе.

- Все установочные металлоконструкции НТП согласно ТУ должны поставляться заводом-изготовителем НТП. В случае непоставки заводом установочных металлоконструкций, они должны быть изготовлены в мастерских строительной организации.

- Разрядник 10 кВ входит в комплект НТП. Установочные металлоконструкции завода не поставляет и они должны быть изготовлены в мастерских строительной организации.

- Стойки железобетонных опор для НТП и установки разрядника, а также изоляторы и легкая арматура концевой опоры, должны быть включены в спецификации ВЛ 10 кВ.

Справочные данные о заводах-изготовителях силовых трансформаторов

Поз.	Наименование	Завод-изготовитель
1.	Трансформаторы трехфазные силовые масляные напряжением 10/0,4 кВ мощностью от 25 до 160 кВ.А	Барнаульский электрохозяйский завод ССР "Сельэлектроустройств" Новосибирский электротехнический завод
2.	То же, мощностью 250 кВ.А	Брянский завод силовых трансформаторов Новосибирский электротехнический завод

Позиция	Наименование спецификации	Номер листа
1	Спецификация на основное оборудование	9
2	Спецификация на оборудование и материалы МТП, не входящие в комплектную поставку	10
3	Спецификация на железобетонные изделия и металлоконструкции МТП	11
4	Спецификация на металл для изготовления металлоконструкций МТП	12
5	Спецификация на металл, не вошедший в комплектную поставку	12
6	Спецификация на оборудование и материалы установки разъединителя 10 кВ	13
7	Спецификация на металлоконструкции установки разъединителя 10 кВ	14
8	Спецификация на металл для изготовления металлоконструкций установки разъединителя 10 кВ	14

Перечень спецификаций

ОТП С. 03 61 07-93

Лист

8

Позиция	Наименование и техническая характеристика оборудования Завод-изготовитель	Тип, марка оборудования	К-во в шт.	Масса единицы, кг	Примечание
1.	Подстанция трансформаторная мачтовая на напряжение 10/0,4 кВ мощностью [] кВА с разъединителем РЛНДМ1-10/200 с приводом ПРНЗ-10 ТУ 34. 09 10-532-84 Саратовский завод "Прогресс"	МТП- []/10/ 0,4-91-У1	1	500,0	
2.	Трансформатор силовой напряжением 10/0,4 кВ мощностью [] кВА ТУ 16 672 [] Изготовитель: []	ТМ - []/10 - [] У1	1	[]	

1 Спецификация на основное оборудование
МТП 10/0,4 кВ

Позиция	Наименование и техническая характеристика оборудования и материалов	Тип, марка оборудования	К-во в шт.	Масса единицы оборудования, кг	Примечание
1	Изолятор высоковольтный	ШФ20-Г ГОСТ 22863-77	3	3,4	
2	Изолятор низковольтный	НС 18-А ОСТ34-13 939-87	20	0,43	
3	Колпачок	К-6 ГОСТ 18380-80	3	0,02	
4	Колпачок	К-5 ГОСТ 18380-80	20	0,01	
5	Зажим аппаратный	А-1А <input type="text"/> ТУ34-13-11438-89	9	0,12	
6	Зажим петлевой	ПА- <input type="text"/> ТУ34-13-10273-88	10	0,12	
7	Зажим петлевой	ПС-2 ГОСТ 4261-82	8	0,5	
8	Провод неизолированный	<input type="text"/> ГОСТ 839-80	12 м	<input type="text"/>	

2. Спецификация на оборудование и материалы
МТП-10/0,4 кВ, не входящие в комплектную поставку

Позиция	Наименование	Обозначение	К-во в шт.	Масса единицы кг	Примечание
1	Железобетонная стойка опоры ВЛ 10 кВ типа СВ 105 (СВ105-35)	3.407.1-43.73 (7.0)	2	180	
2	Металлоконструкция марка М1	ОТП.С.03.61.07-93 л4	1	29.16	
3	марка М2	л4	1	8.33	
4	марка М3	л5	2	12.26	
5	марка М4	л6	2	12.26	
6	марка М5	л7	2	5.64	
7	марка М6а (М66)	л8	2	30.45	
8	марка М7	л8	2	2.26	
9	марка М8	л11	1	23.8	
10	марка М9	л13	1	34.57	
11	марка М10	л15	1	10.72	
12	марка М11	л16	2	4.92	
13	марка М12	л16	2	2.38	
14	марка М13	л16	3	0.42	
15	марка М14	л17	2	2.14	
16	марка М15	л17	10	11.0	
17	марка М16	л17	2	2.24	
18	марка М17	л17	3	0.81	
19	марка М18	л17	4	2.82	
20	марка М19	л17	4	1.8	
21	марка М20	л17	1	8	
22	марка М21	л17	1	3.5	
23	Болт М12х40	ГОСТ 7798-70	8	0.4	
24	Болт М16х45	- -	4	0.4	
25	Гайка М8	ГОСТ 5915-70	12	0.06	
26	Гайка М12	- -	14	0.22	
27	Гайка М16	ГОСТ 5915-70	72	2.38	
28	Гайка М20	- -	16	1.0	
29	Шайба 8 01 029	ГОСТ 11371-78	6	0.01	
30	Шайба 12 01 019	- -	10	0.06	
31	Шайба 16 01 019	- -	42	0.45	
32	Шайба 20 01 019	- -	8	0.12	

Металло-
конструкция
под 2-32
поставляют
ся заводом
изготовителем
МТП-10

3. Спецификация на железобетонные изделия и металлоконструкции МП 10/0.4 кВ.

ОТП. С. 03. 61. 07-93

Лист

11

Пози- ция	Наименование и ГОСТ	Профиль и сечение	К-во в шт.	Масса, кг	
				единицы	всего
1	Швеллер ГОСТ 8240-72 Уголок ГОСТ 8509-86	8			45,4
2		20x20x3			1,9
3		40x40x4			22,26
4		50x50x5			34,16
5		63x63x5			36,76
6		70x70x6			3,06
7	Полоса ГОСТ 103-76	4x20			0,63
8		5x80			5,4
9		6x30			4,54
10		6x80			4,4
11	Круг ГОСТ 2590-88	Ø 10			7,81
12		Ø 12			152
13		Ø 16			4,66
14		Ø 28			4,05
15	Лист ГОСТ 19904-74	6-ПН-НО-3,9			0,54
	Всего				176,09

4. Спецификация на металл для изготовления металлоконструкций МТП

Пози- ция	Наименование	Един. изм.	Количество	Примечание
1	Сталь круглая Ø 10 ГОСТ 2590-88	м/кг	40/24,8	
2	Сталь круглая Ø 12 ГОСТ 2590-88	- " -	10/8,9	
	Всего	- " -	50/33,7	

В спецификации дана потребность в стали для заземляющего устройства с сопротивлением 10 Ом и удельным сопротивлением грунта $\rho = 100 \text{ Ом}\cdot\text{м}$.

5. Спецификация на металл не вошедший в комплектную поставку МТП

Позиция	Наименование	Обозначение	К-во в шт	Масса единицы кг	Примечание
1.	Изолятор высоковольтный	ШФ20-Г ГОСТ 22863-77	5	3,4	
2.	Колпачок	КП22	5		
3.	Зажим петлевой	ПА <input type="text"/> ТУ34-13-10273-88	3	0,12	
4.	Зажим аппаратный	A2A <input type="text"/> ГОСТ 23065-78	6	0,12	
5.	Провод неизолированный	<input type="text"/> ГОСТ 839-80	6м	<input type="text"/>	

4. Спецификация на оборудование и материалы
установки разъединителя 10 кВ

ОП. С. 03. 61. 07-93

ЛСТ

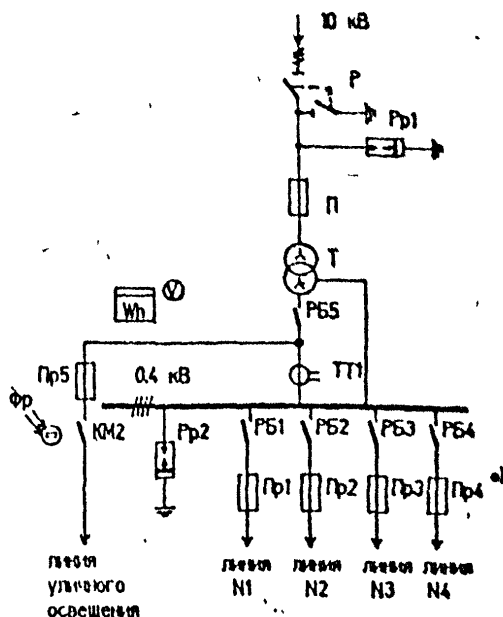
10

Пози- ция	Наименование	Обозначение	К-во в шт	Масса единицы, кг	Примечание
1.	Кронштейн РА1	ТМП 90240.КС2	1	13,8	
2.	Кронштейн РА2	ТМП 90240.КС3	1	2,0	
3.	Кронштейн РА4	ТМП 90204.КС4	1	2,1	
4.	Кронштейн РА5	ТМП 90240.КС6	3	1,6	
5.	Вал привода РА9	ТМП 90240.КС8	2	13,0	
6.	Хомут Х7	ТМП 90240.КС14	3	0,7	
7.	Хомут Х8	ТМП 90240.КС14	1	0,8	
8.	Заземляющий проводник ЗП1	ТМП 90240.КС9	4м		

7. Спецификация на металлоконструкции
установки разъединителя 10 кВ

Пози- ция	Наименование и ГОСТ	Профиль и сечение	К-во в шт.	Масса, кг	
				единицы	всего
1.	Уголок ГОСТ 8509-86	50х50х5-В			14,7
2.	Полоса ГОСТ 103-76	6х50			1,3
3.		5х50			0,8
4.		5х60			1,6
5.		5х100			10
6.	Круг ГОСТ 2590-88	В22			3,2
7.		В12			2,9
8.		В10			2,5
9.		25			26
10.	Труба ГОСТ 3262-75	25			26
11.	ТУ34-13.10273-88	Зажим ПА	3	0,12	0,36
12.	ТУ34-13.11438-89	Зажим А2А	6	0,12	0,72
13.	Болт ГОСТ 7798-70	М12х40 АБ	11	0,1	1,1
14.	Гайка ГОСТ 5915-70	М12 4	11	0,02	0,22
15.	Шайба ГОСТ 11371-78	12	11	0,01	0,11
	Электрод ГОСТ 9467-75	342			0,5
	Всего				57,01

8. Спецификация на металл для изготов-
ления металлоконструкций установки
разъединителя 10 кВ



P - разъединитель 10 кВ
 П - предохранитель 10 кВ
 Т - силовой трансформатор
 10, 0,4 кВ
 P61-P65 - рубильник
 Pr1-Pr5 - предохранитель
 Pr1 Pr2 - разрядник
 ТТ1 ТТ2 - трансформаторы
 тока
 KM2 - контактор
 Фр - фотореле
 V - вольтметр
 Wh - электросчетчик
 активной энергии

Таблица выбора аппаратуры

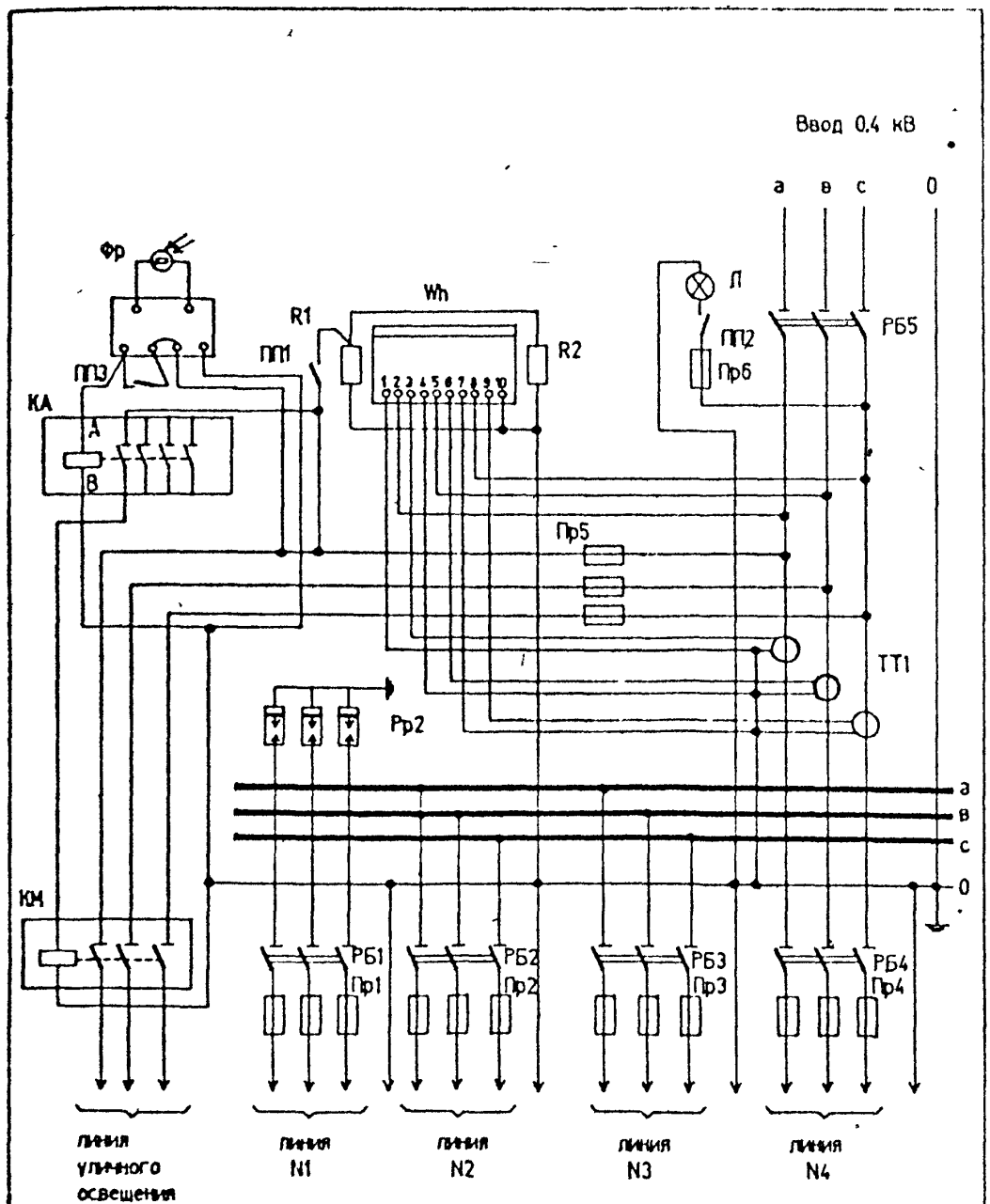
Номиналь- ная мощ- ность трансфор- матора кВА	Номиналь- ный ток трансфор- матора А	Номинальный ток плавкой вставки предохранителя А					Ток плавкой вставки предохра- нителя ПКТ-12 А	Коэффи- циент транс- формации транс- формато- ров тока ТХ-20
		ПН-2				ПН-25		
		Линия N1	Линия N2	Линия N3	Линия N4			
100	144	100	80	40	-	25	15	30,5
160	232	80	100	160	-	25	20	30,5
250	360	80	100	100	250	25	31	500,5

а) В МТП мощностью 100 и 160 кВА - три отходящих линии

Схема электрическая принципиальная

ОТП С. 03. 61 07-93

Лист
5



Читать совместно с листом 17

Схема электрическая РУ 0,4 кВ

ОТП С 03. 61 07-93

Лист

16

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Т	Силовой трансформатор ТМ - □ /10-У1	1	
Р	Разъединитель РЛНДМ-1-10/200 У1	1	
Л	Предохранитель ПКТ101-10- □ - 20 У1	3	см таблицу
Рр1	Разрядник РВО-10 У1	3	
Рр2	Разрядник РВН-05М У1	3	
РБ	Рубильник РБ-34-1Р00У2	1	
ТТ	Трансформатор тока Т-0,66-10-0,5-□/5 У3	3	см таблицу
РБ1-РБ5	Рубильник 250 А	5	
Пр1-Пр4	Предохранитель ПН2	12	см таблицу
КА	Реле РПЛ 14004А, 220В, 50Гц	1	
КМ	Пускатель ПМЛ-21004А, 220В	1	
Фр	Фотореле Фр-75А У3	1	
Иш	Счетчик САЧУ-И672М380/220В,5А	1	
R1 R2	Резистор ПЭ75 6800м ± 10%	2	
ПП1-ПП3	Выключатель ПВП14-27 У3	3	
Пр5	Предохранитель ПРС-25-П	3	
Пр6	Предохранитель ПРС-6У3-П	1	
Л	Лампа накаливания 25Вт, 220В	1	

Читать совместно с листами 15 и 16

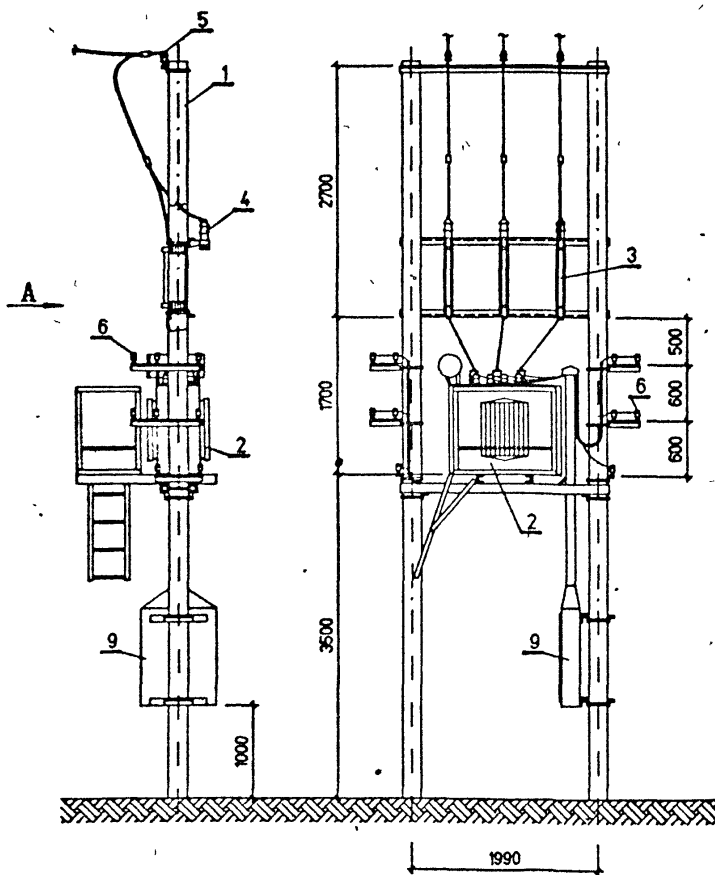
Перечень оборудования

ОТП С. 03. 61 07-93

ЛСТ

17

Вид А



Примечание: читать совместно с листом №21

МТП 10/0,4 кВ. Общий вид.

ИЗМ. №	ПОДПИСЬ И ДАТА	ВЗНАМЕН. №
1		

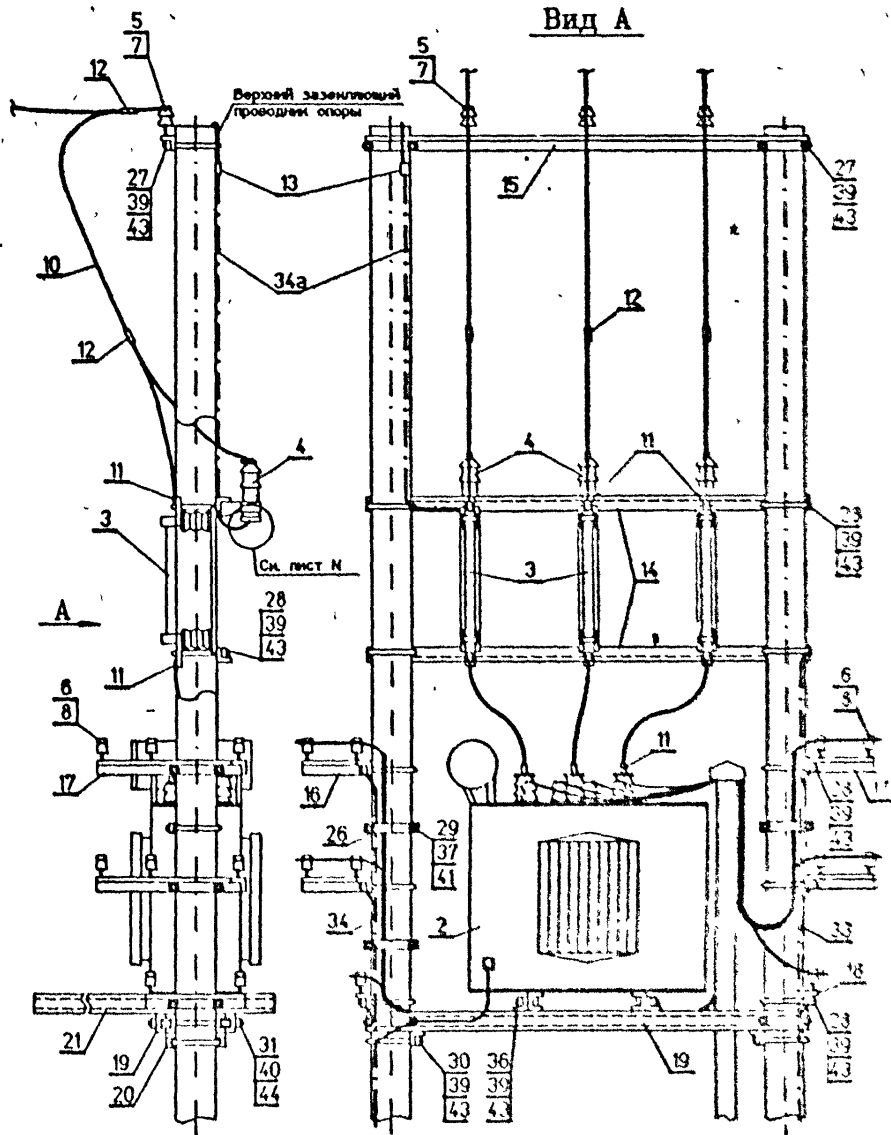
ОТП.С.03.61.07-93

ЛИСТ

18

Формат И

Вид А



Примечание читать совместно с листом N 21

Установка элементов МТН 10/0,4 кВ.

ОП.С.03.61.07-93

ЛСТ

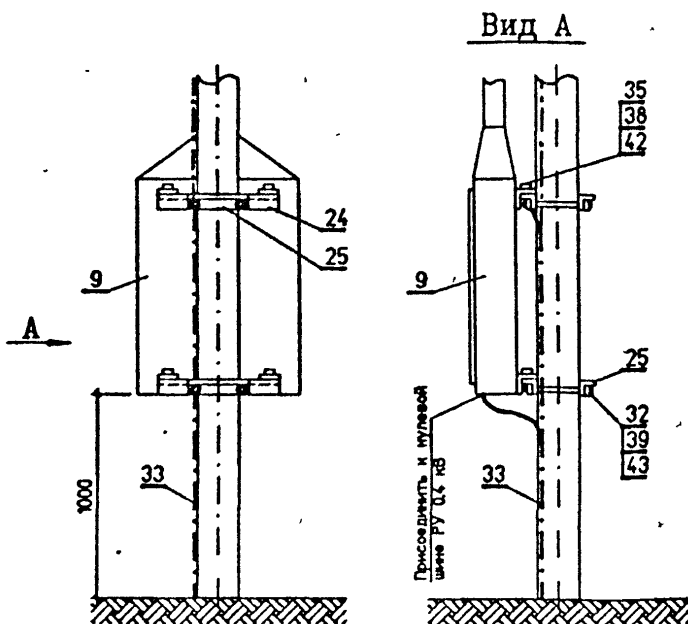
13

ФОРМАТ Д

ВОЗДУШ. Л

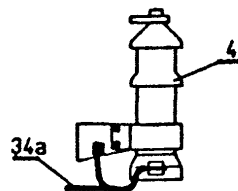
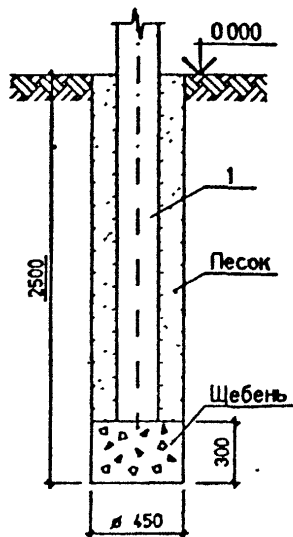
ПОДЪЕМ И ДАТА

И-В.Н. ПОДЪ.



Примечание: читать совместно с листом № 1

Установка элементов МТП 10/0,4 кВ.



Примечание: см. лист № 3

Заземление разрядника.

Закрепление опор МТП.

Примечание: стойки МТП устанавливаются в сверленные котлованы на подушку из щебня. Пазухи между стойками и стенками котлованов заполняются крупнозернистым песком с тщательным уплотнением.

ИЗД. И ПОДП.	ПОДПИСЬ И ДАТА	ВЗНАКОН.

Позиция	Наименование	Обозначение	К-во в шт.	Масса единицы кг	Примечание
1.	Железобетонная стойка опоры ВЛ 10 кВ типа СВ105 (СВ105-3.5)	3.407.1-14.37.3 (7.0)	2	1380	
2.	Трансформатор ТМ-10/0.4 кВ	ТУ 16.672.160-87			
3.	Предохранитель ПКТ-101-10- [] 20 У1	ТУ 16.521.194-81	3	5.8	
4.	Разрядник вентильный РВ0-10 У1	ТУ 16.521.232.77	3	4.2	
5.	Изолятор ШФ20-Г	ГОСТ 22 863-77	3	3.4	
6.	Изолятор НС 18-А	ОСТ 34-13.939-87	20	0.43	
7.	Колпачок К-6	ГОСТ 18380-80	3	0.02	
8.	Колпачок К-5	ГОСТ 18380-80	20	0.01	
9.	Шкаф РУ 0.4 кВ с коробом	ТУ 34.09.10.58-90 лист N 18	1		
10.	Провод неизолированный марки []	ГОСТ 839-80 лист N 37	12м		
11.	Зажим аппаратный А-1А []	ТУ 34-13-11438-89	9		
12.	Зажим петлевой ПА []	ТУ 34-13-10273-88	10		
13.	Зажим петлевой ПС-2	ГОСТ 4261-82	8	0.5	
14.	Металлоконструкция марка М1	ОТПС.03.61.07-93 лист N 24	1	29.16	
15.	марка М2	-- лист N 24	1	8.33	
16.	марка М3	-- лист N 25	2	12.26	
17.	марка М4	-- лист N 25	2	12.26	
18.	марка М5	-- лист N 27	2	5.64	
19.	марка М6а (М6б)	-- лист N 27	2	30.45	
20.	марка М7	-- лист N 27	2	2.26	
21.	марка М8	-- лист N 29	1	23.6	
22.	марка М9	-- лист N 31	1	34.57	
23.	марка М10	-- лист N 32	1	10.72	
24.	марка М11	-- лист N 34	2	4.92	
25.	марка М12	-- лист N 34	2	2.38	
26.	марка М13	-- лист N 34	3	0.42	

Спецификация элементов МТП 10/0.4 кВ (начало)

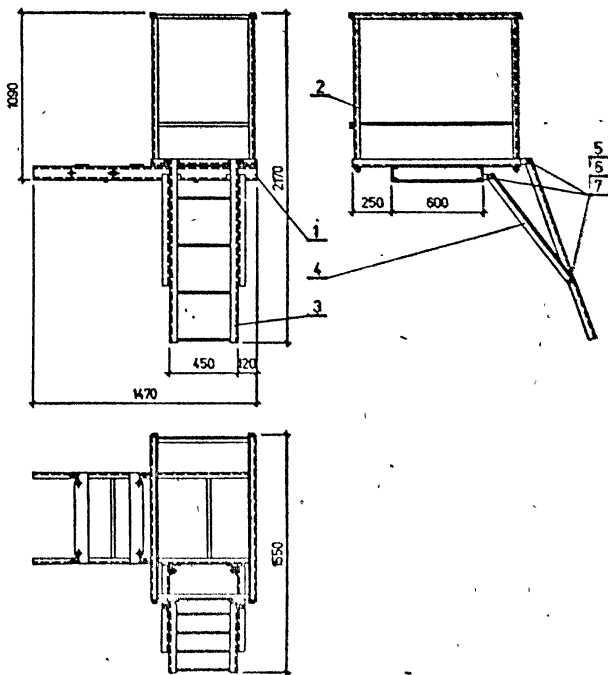
ОТП С. 03. 61. 07-93

лист

21

Пози- ция	Наименование	Обозначение	К-во в шт.	Масса единицы, кг	Примечание
27.	марка М14	-- лист N 34	2	2,14	
28.	марка М15	-- лист N 34	10	11,0	
29.	марка М16	-- лист N 34	2	2,24	
30.	марка М17	-- лист N 34	3	0,81	
31.	марка М18	-- лист N 35	4	2,88	
32.	марка М19	-- лист N 35	4	1,8	
33.	марка М20	-- лист N 35	1	8,9	
34.	марка М21	-- лист N 35	1	3,5	
35.	Болт М12х40	ГОСТ 7798-70	8	0,4	
36.	Болт М16х45	--	4	0,4	
37.	Гайка М8	ГОСТ 5915-70	12	0,06	
38.	Гайка М12	--	14	0,22	
39.	Гайка М16	--	72	2,38	
40.	Гайка М20	--	16	1,0	
41.	Шайба 8 01 019	ГОСТ 11371-78	6	0,01	
42.	Шайба 12 01 019	--	10	0,06	
43.	Шайба 16 01 019	--	42	0,46	
44.	Шайба 20 01 019	--	8	0,12	

Спецификация элементов МТП 10/0,4 кВ (окончание)



Примечание: читать совместно с листом № 30

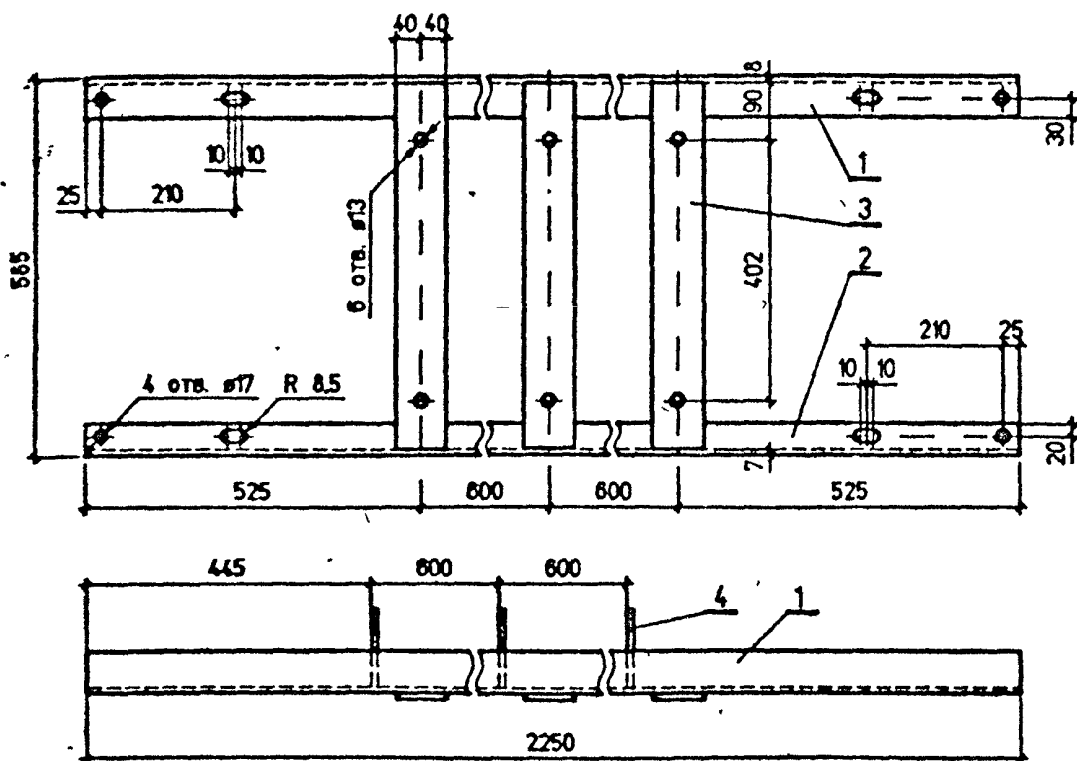
Площадка обслуживания.

И-В И ПОДЛ	ПОДПИСЬ И ДАТА	ВЗНУШЕН
		№

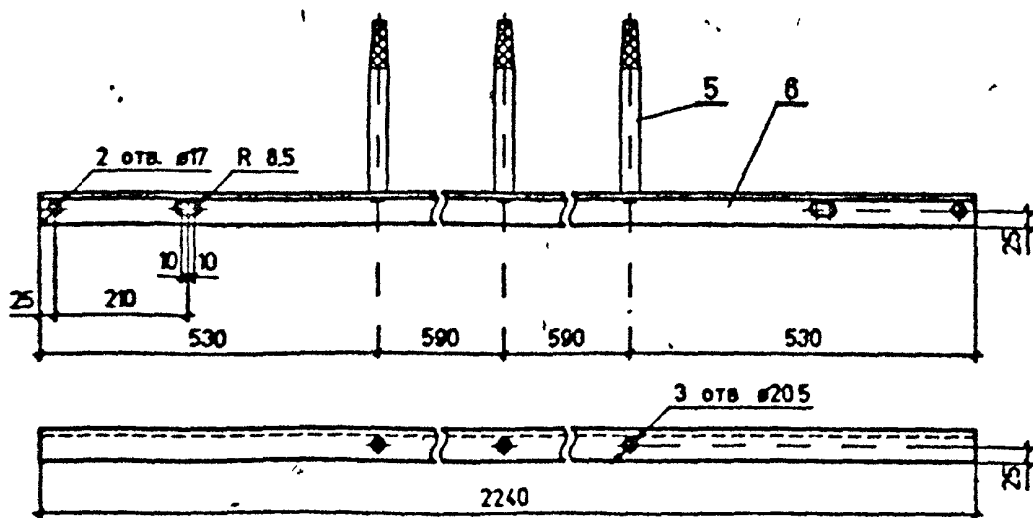
ОТП.С 03.61.07-93

ЛСТ

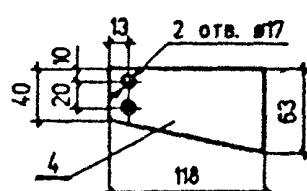
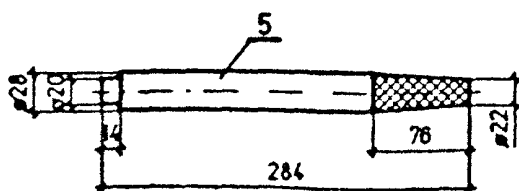
23



Марка M1



Марка M2



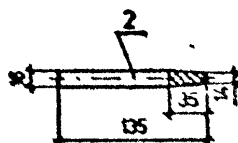
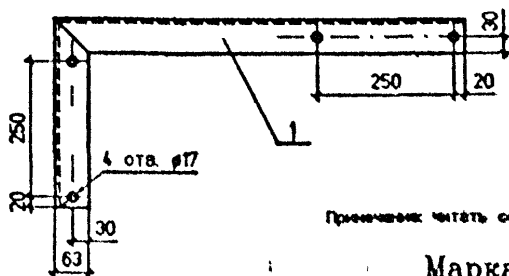
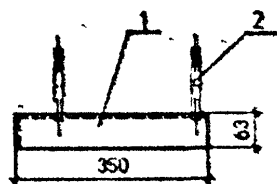
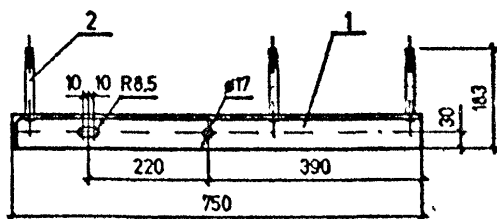
Примечание: читать совместно с листом N 26

ОП.С.03 61.07-93

ЛИСТ

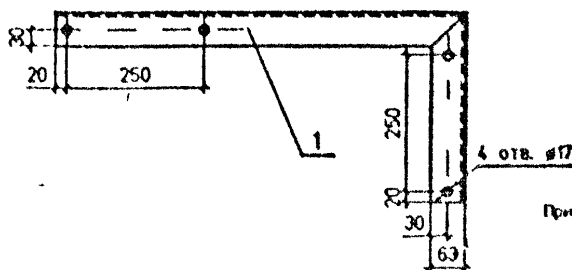
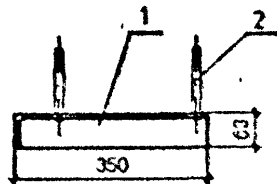
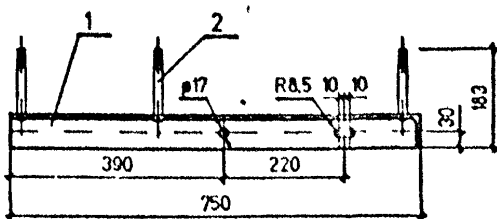
24

Формат И



Примечание: читать совместно с риском №14

Марка М3



Примечание: читать совместно с риском №14

Марка М4

ОП.С.03.61.07-93

1/4 СТ

25

Ф 10х12 11

Марка М1 : М2 (лист N 24)

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
М1	1	Уголок 63х63х5-В ГОСТ 8509-86 СТЗ ПСИ ГОСТ 535-88	1	10,8	10,8	
	2	Уголок 50х50х5-В ГОСТ 8509-86 СТЗ ПСИ ГОСТ 535-88	1	8,37	8,37	
	3	Полоса 5х80 ГОСТ 103-76 БСТЗ ПСИ ГОСТ 535-88	3	18	5,4	
	4	Лист Б-ПН-Н0-39 ГОСТ 19904-74 Б-III-0,8 КП ГОСТ 16523-10	3	0,18	0,54	
	5	Круг 28-В ГОСТ 2590-88 СТЗ ПСИ ГОСТ 535-88	3	135	4,05	
М2	6	Уголок 50х50х5В ГОСТ 8509-86 СТЗ ПСИ ГОСТ 538-88	1	8,33	8,33	

Марка М3 (лист N 25)

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
М3	1	Уголок 63х63х5-В ГОСТ 8509-86 СТЗ ПСИ ГОСТ 535-88	2	5,29	10,58	
	2	Круг 16-В ГОСТ 2590-88 СТЗ ПСИ ГОСТ 535-88	8	0,21	1,68	

Марка М4 (лист N 25)

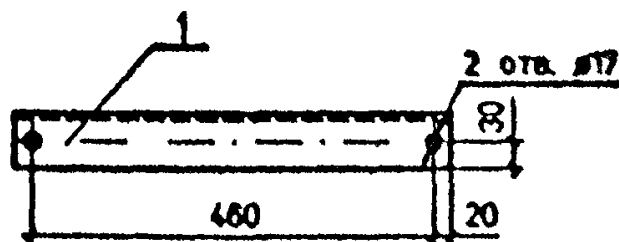
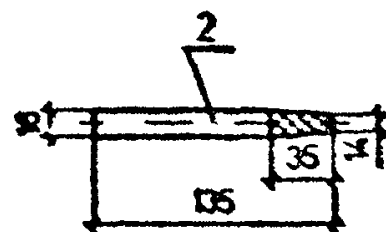
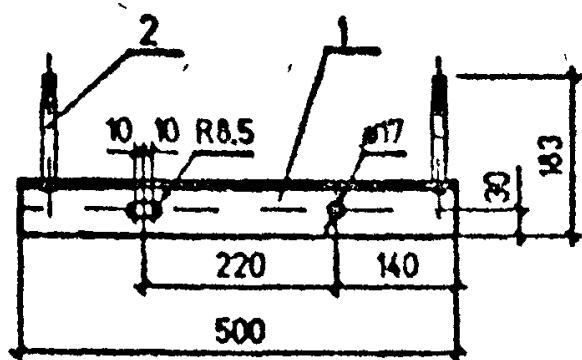
Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
М4	1	Уголок 63х63х5-В ГОСТ 8509-86 СТЗ ПСИ ГОСТ 535-88	2	5,29	10,58	
	2	Круг 16-В ГОСТ 2590-88 СТЗ ПСИ ГОСТ 535-88	8	0,21	1,68	

Спецификации. Марки М1-М4

ОТЛ С. 03. 61. 07-93

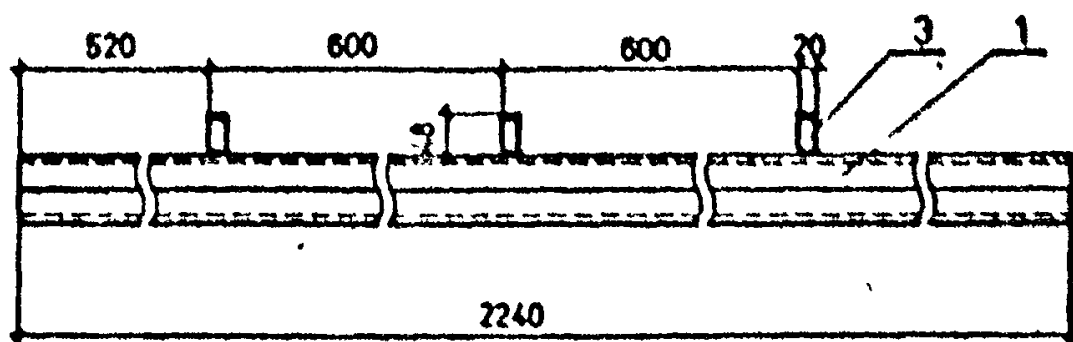
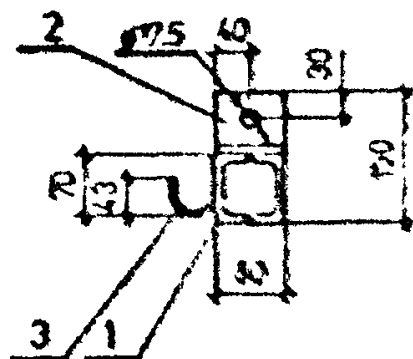
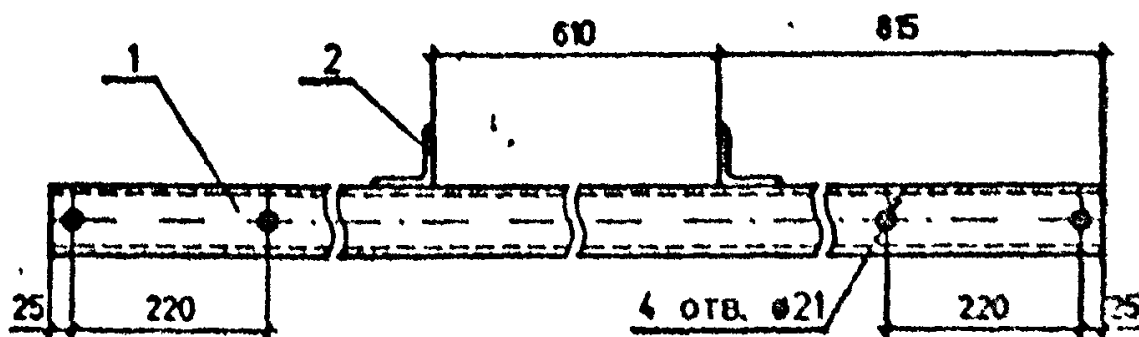
лист

26



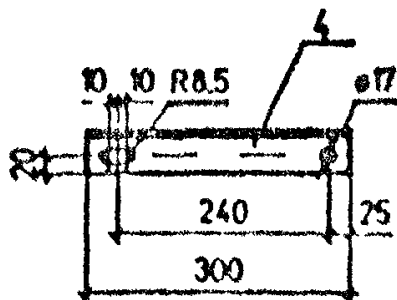
Примечание: читать совместно с листом №28

Марка М5



Примечание: читать совместно с листом №28

Марка М6



Примечание: читать совместно с листом №28

Марка М7

ИЗМ. ПОДЛ.	ПОДПИСЬ И ДАТА	ВЗНУШЕН

Марка М5 (лист N 27)

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
М5	1	Уголок 63х63х5-В ГОСТ 8509-86 СТЗ ПСГ ГОСТ 535-88	2	2,4	4,8	
	2	Круг 16-В ГОСТ 2590-88 СТЗ ПСГ ГОСТ 535-88	4	0,21	0,84	

Марки М6 : М7 (лист N 27)

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг.	Примеч.
М6	1	Швеллер 8 ГОСТ 8240-72 СТЗ ПСГ ГОСТ 535-88	4	7,05	28,2	
	2	Уголок 70х70х6-В ГОСТ 8509-86 СТЗ ПСГ ГОСТ 535-88	4	0,51	2,04	
	3	Полоса 4х20 ГОСТ 103-76 6 СТЗ ПСГ ГОСТ 535-88	3	0,07	0,21	
М7	4.	Уголок 50х50х5-В ГОСТ 8509-86 СТЗ ПСГ ГОСТ 535-88	2	1,13	2,26	

Спецификации Марки М5-М7

ОТП. С. 03. 61. 07-93

лист

28

Площадка обслуживания (лист N 23)

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примеч.
		Сборочные единицы			
М8	1	Рама	1	23,8	
М9	2	Каркас	1	34,8	
М10	3	Лестница	1	8,66	
		Детали			
	4	Уголок 40х40х4-В ГОСТ 8509-88 СТЗ ПСГ ГОСТ 535-88	2	2,06	
		Стандартные изделия			
	5	Болт М12-6дх35,6,05 ГОСТ 7798-70	6	0,4	
	6	Гайка М12-6н,6,05 ГОСТ 5915-70	6	0,1	
	7	Шайба 12,05,05 ГОСТ 11 371-70	6	0,006	

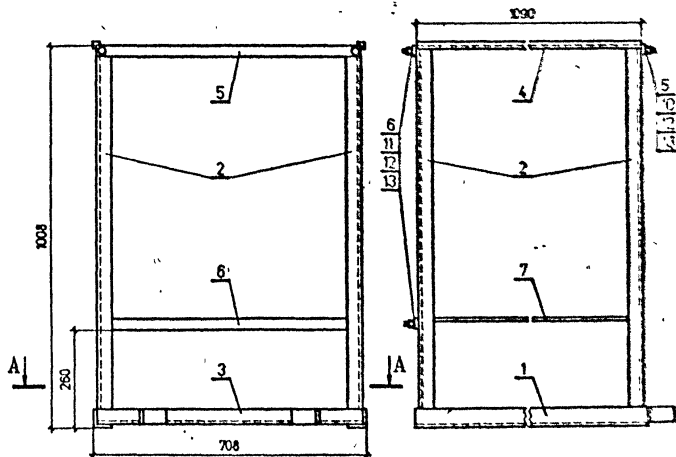
Марка М8 (лист N 29)

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
М8	1	Швеллер 8 ГОСТ 8240-72 СТЗ ПСГ ГОСТ 535-88	1	8,6	8,6	левый
	2	Швеллер 8 ГОСТ 8240-72 СТЗ ПСГ ГОСТ 535-88	1	8,6	8,6	правый
	3	Полоса 6х80 ГОСТ 103-76 СТЗ ПСГ ГОСТ 535-88	2	2,2	4,4	
	4	Уголок 70х70х6-В ГОСТ 8509-88 СТЗ ПСГ ГОСТ 535-88	2	0,26	0,52	
	5	Полоса 6х30 ГОСТ 103-76 СТЗ ПСГ ГОСТ 535-88	2	0,8	1,6	L=600

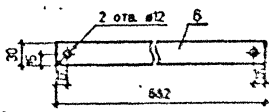
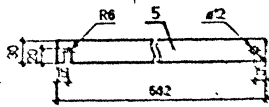
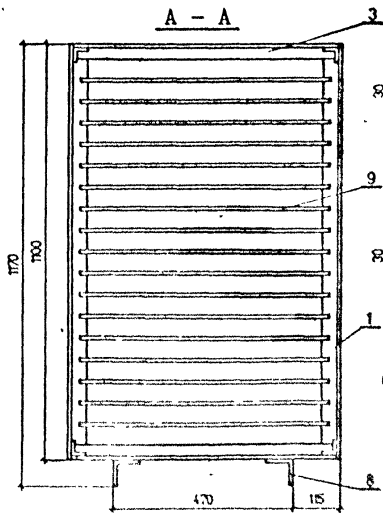
Спецификации. Площадка обслуживания. Марка М8

ОП. С. 03. 61. 07-93

лист
30



A - A

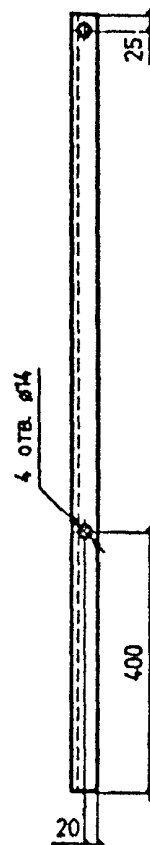
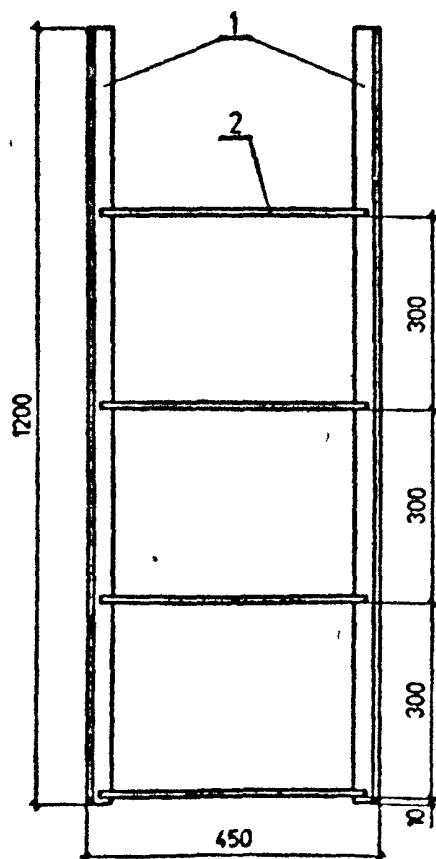


Примечание: читать совместно с листом № 33

Мерка М9

ОТН.С 03.61.07-93

ВНЕС. В РАБОТУ	ВОЗВРАЩ. В РАБОТУ
ПОДПИСЬ И ДАТА	ПОДПИСЬ И ДАТА
ПОДПИСЬ И ДАТА	ПОДПИСЬ И ДАТА



Примечание: читать совместно с листом №3

Марка М10.

ИНВ. И ПОДЛ.	ПОДПИСЬ И ДАТА	ВЗЛОЖИВ И

ОТП.С.03.61.07-93

Лист
32

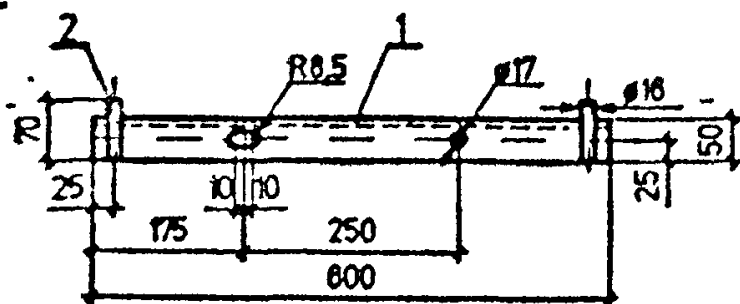
Марка М9 (лист N 30)

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
М9	1	Уголок 50x50x5-В ГОСТ 8509-86 СТЗ ПСГ ГОСТ 535-88	2	4,15	8,3	L=700
	2	Уголок 40x40x4-В ГОСТ 8509-86 СТЗ ПСГ ГОСТ 535-88	4	242	968	
	3	Уголок 40x40x4-В ГОСТ 8509-86 СТЗ ПСГ ГОСТ 535-88	2	169	338	L=635
	4	Уголок 20x20x3-В ГОСТ 8509-86 СТЗ ПСГ ГОСТ 535-88	2	0,95	19	L=150
	5	Полоса 6x30 ГОСТ 103-76 СТЗ ПСГ ГОСТ 535-88	1	0,98	0,98	L=532
	6	Полоса 6x30 ГОСТ 103-76 СТЗ ПСГ ГОСТ 535-88	2	0,98	1,96	L=532
	7	Круг 10-В ГОСТ 2590-88 35-6-2 ГОСТ 1050-74	1	0,67	0,67	L=45
	8	Уголок 20x20x6-В ГОСТ 8509-86 СТЗ ПСГ ГОСТ 535-88	2	0,25	0,5	
	9	Круг 10-В ГОСТ 2590-88 35-6-2 ГОСТ 1050-74	17	0,42	2,4	
	10	Шпилька Круг 10-В ГОСТ 2590-88 35-6-2 ГОСТ 1050-74	2	0,03	0,06	
		Стандартные изделия				
	11	Болт М10-6дх305В ГОСТ 7798-70	4	0,028	0,12	
	12	Гайка М10-6Н1605 ГОСТ 5915-70	8	0,011	0,088	
	13	Шайба 100505 ГОСТ 11 371-78	6	0,004	0,024	

Марка М10 (лист N 32)

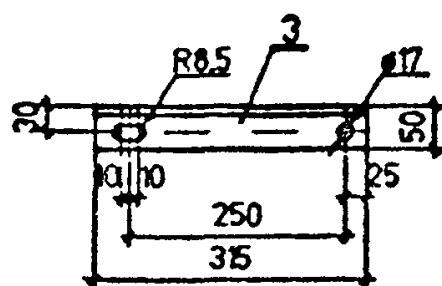
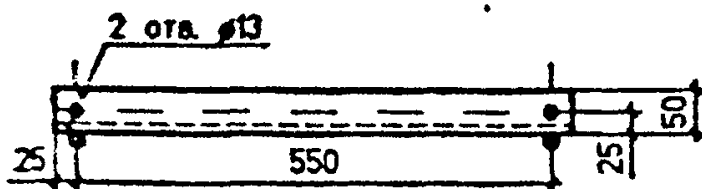
Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
М10	1	Уголок 40x40x5-В ГОСТ 8509-86 СТЗ ПСГ ГОСТ 535-88	2	3,57	2,4	
	2	Уголок 12-В ГОСТ 2590-88 35-6-2 ГОСТ 1050-74	4	0,38	1,52	

Спецификация Марка М9 Марка М10



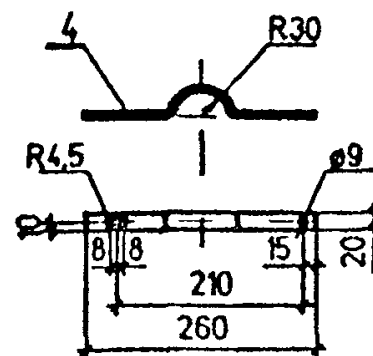
Примечание: читать совместно с листом N36

Марка M11



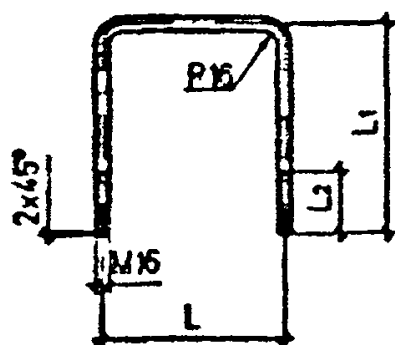
Примечание: читать совместно с листом N36

Марка M12



Примечание: читать совместно с листом N36

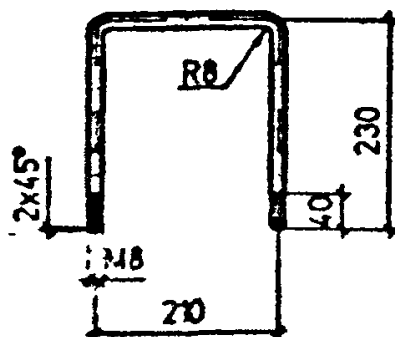
Марка M13



Марка	M R мм	L мм	L ₁ мм	L ₂ мм	Масса кг	L развертки мм
M 14	16	210	220	70	107	670
M 15	16	210	240	70	11	690
M 16	16	240	240	70	112	725

Примечание: читать совместно с листом N36

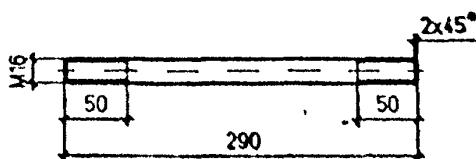
Марки M14, M15, M16



Примечание: читать совместно с листом N36

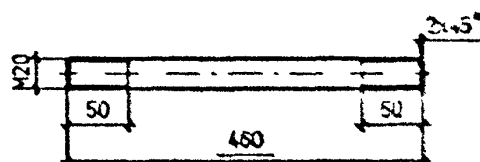
Марка M17

ИМ И ПОДЛ.	ПОДПИСЬ И ДАТА	ВЗАИМН. И



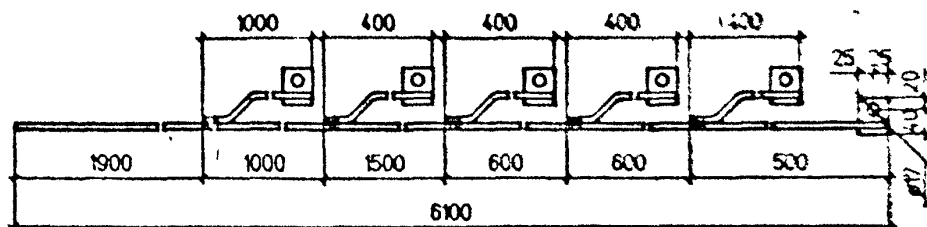
Примечание: читать совместно с листом №36

Марка М18



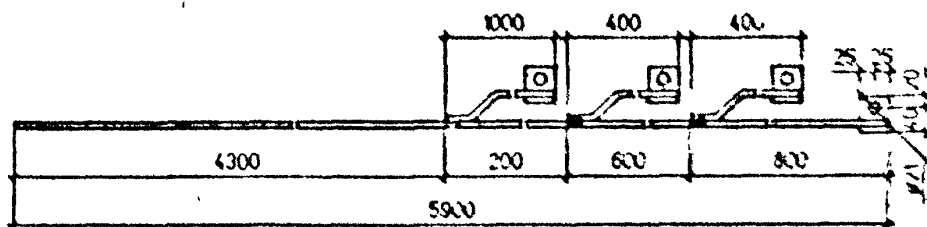
Примечание: читать совместно с листом №36

Марка М19



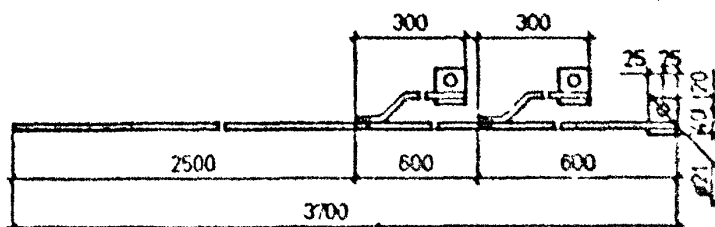
Примечание: читать совместно с листом №36

Марка М20



Примечание: читать совместно с листом №36

Марка М21



Примечание: читать совместно с листом №36

Марка М21а

№ ВЕРСИИ	
ДАТА И СОДЕРЖ.	
ИЗМ. ПОДП.	

Марки М11, М12, М13 (лист N34)

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
М11	1	Уголок 50x50x5-В ГОСТ 8509-86 СТЗ ПСГ ГОСТ 535-88	2	2,26	4,52	
	2	Круг 16-В ГОСТ 2590-88 СТЗ ПСГ ГОСТ 535-88	4	0,1	0,4	L=70мм
М12	3	Уголок 50x50x5-В ГОСТ 8509-86 СТЗ ПСГ ГОСТ 535-88	2	1,19	3,38	
М13	4	Полоса 4x20 ГОСТ 103-76 Б СТЗ ПСГ ГОСТ 535-88	3	0,14	0,42	

Марки М14-М21 (лист N 34,35)

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
М14	—	Круг 16-В ГОСТ 2590-88 СТЗ ПСГ ГОСТ 535-88	2	1,07	2,14	
М15	—	Круг 16-В ГОСТ 2590-88 СТЗ ПСГ ГОСТ 535-88	10	1,1	11,0	
М16	—	Круг 16-В ГОСТ 2590-88 СТЗ ПСГ ГОСТ 535-88	2	1,12	2,24	
М17	—	Круг 8-В ГОСТ 2590-88 СТЗ ПСГ ГОСТ 535-88	3	0,27	0,81	
М18	—	Круг 16-В ГОСТ 2590-88 СТЗ ПСГ ГОСТ 535-88	4	0,45	1,8	
М19	—	Круг 20-В ГОСТ 2590-88 СТЗ ПСГ ГОСТ 2590-88	4	1,22	4,88	
М20	1	Полоса 5x50 ГОСТ 103-76 Б СТЗ ПСГ ГОСТ 535-88	8	0,12	0,96	
	2	Круг 10-В ГОСТ 2590-88 СТЗ ПСГ ГОСТ 535-88	2	2,53	5,06	
М21 21а	1	Полоса 5x50 ГОСТ 103-76 Б СТЗ ПСГ ГОСТ 535-88	2	0,12	0,24	
	2	Круг 16-В ГОСТ 2590-88 СТЗ ПСГ ГОСТ 535-88	1	2,41	2,41	

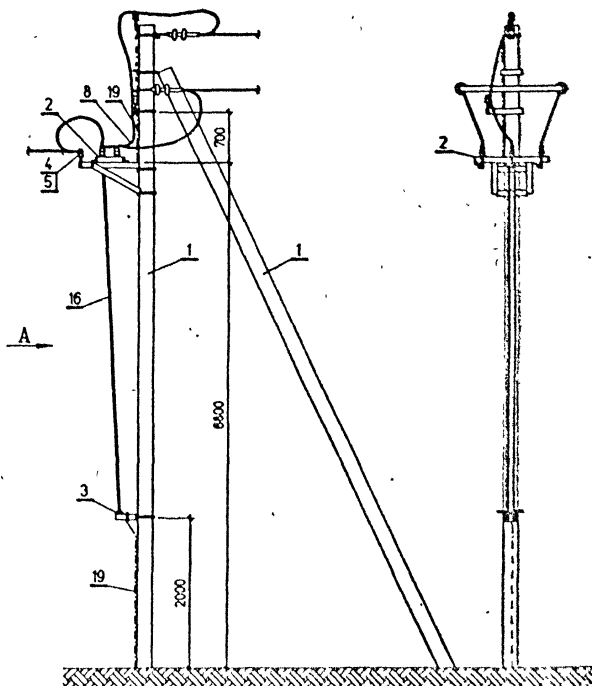
Спецификации. Марки М11-М21

ОТП. С. 03. 61. 07-93

Лист

36

Вид А



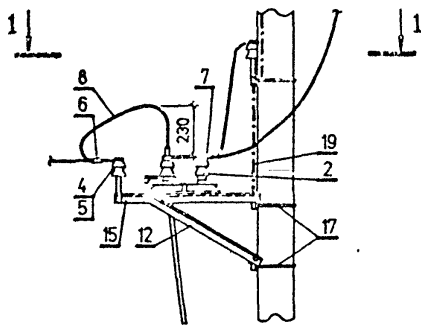
Читайте совместно с риском № 98

Установка разъединителя 10 кВ. Общий вид.

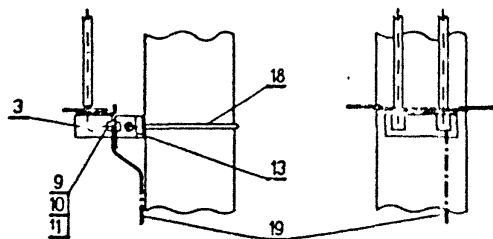
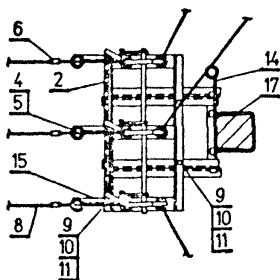
ОП.С.03.61.07-93

37

ВЗНУЛЕН	
ПОДПИСА	
ПОДА	



1 - 1



ЧИТАТЬ СОВМЕСТНО С ЛИСТОМ N 59

Установка элементов разъединителя 10 кВ.

ИЗМ. И ПОДА	ПОДПИСЬ И ДАТА	ВОЗНАМЕН
-------------	----------------	----------

ОТП.С.03.61.07-93

Л/СТ
38

Поз.	Наименование	Обозначение	Кол.	Масса ед. кг	Примеч.
1.	Железобетонная опора ВЛ 10 кВ типа АЮ-1	3407-1-43110	1	2360	
2.	Разъединитель трехполюс- ный типа РЛНДМ-1-Ю 200-У1	ТУ 34-46-1079-80	1	65	
3.	Привод типа ПРНЗ-Ю У1	ТУ 34-46-1079-80	1	35	
4.	Изолятор ШФ 20-Г	ГОСТ 22 863-77	5	34	
5.	Колпачок КЛ-22	ТУ 34-09-11232-87	5	0,02	
6.	Зажим ПА <input type="text"/>	ТУ 34-13-10273-88	3	<input type="text"/>	
7.	Зажим А2А <input type="text"/>	ГОСТ 23065-78	6	<input type="text"/>	
8.	Провод неизолированным марки <input type="text"/>	ГОСТ 839-80	6м	<input type="text"/>	
9.	Болт М12х40	ГОСТ 7798-70	11	0,05	
10.	Гайка М12	ГОСТ 5915-70	11	0,02	
11.	Шайба 12	ГОСТ 11371-78	11	0,01	
12.	Кронштейн РА1	ОТПС 03.6107-93 лист. N 40	1	13,8	
13.	Кронштейн РА2	лист. N 41	1	2,0	
14.	Кронштейн РА4	лист. N 43	1	2,1	
15.	Кронштейн РА5	лист. N 43	3	1,6	
16.	Вал привода РА9	лист. N 43	2	13,0	
17.	Хомут Х7	лист. N 44	3	0,7	
18.	Хомут Х8	лист. N 44	1	0,3	
19.	Заземляющий проводник ЗП1	лист. N 44	4м		

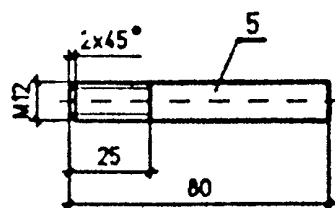
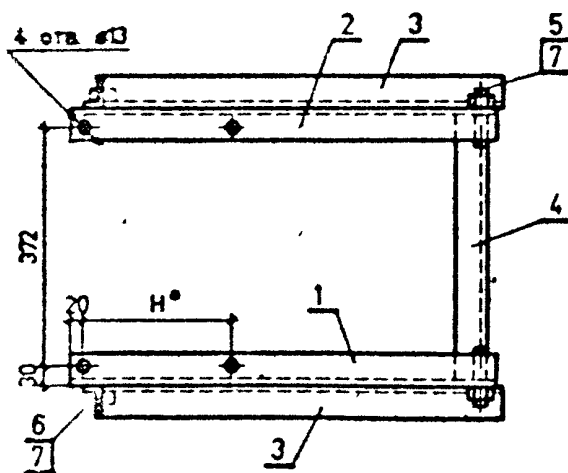
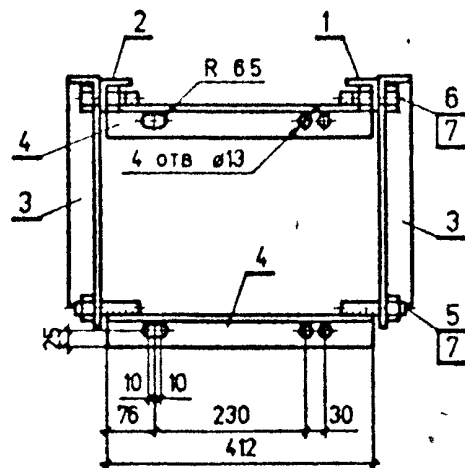
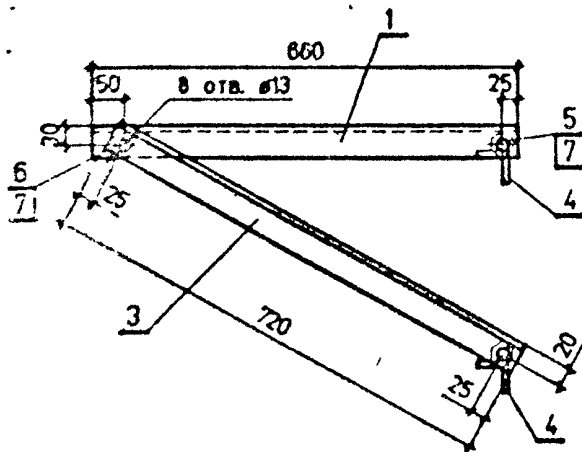
(см. листы N 37 и 38)

Спецификация Установка разъединителя 10 кВ

ОТП С. 03. 61 07-93

лист

39



Н° Размер уточнить по разъемной таблице.

Читайте совместно с листом №42.

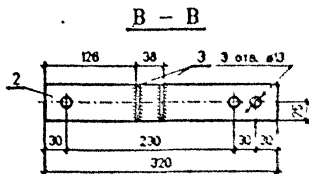
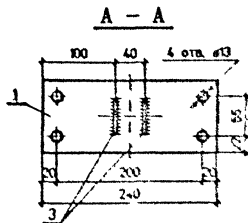
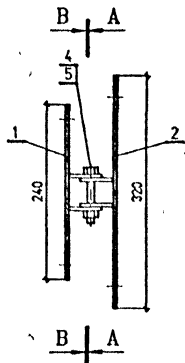
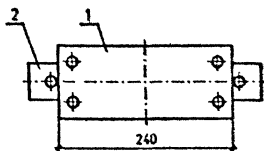
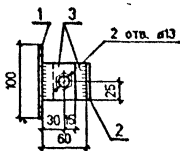
Кронштейн РА1.

ОП.С.03.61.07-93

Лист

40

Формат 11



Читать совместно с листом № 12

Кронштейн РА2.

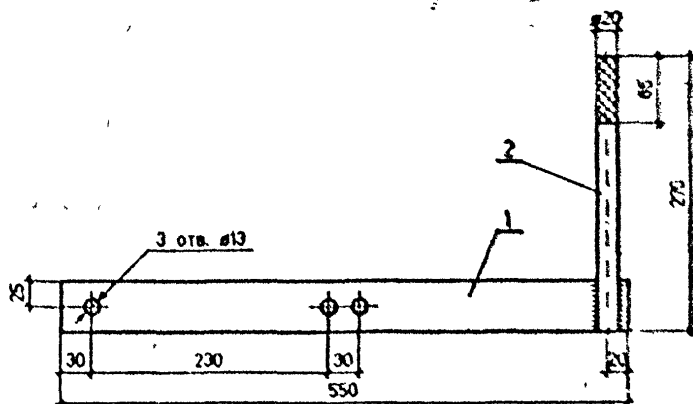
Кронштейн РА1 (лист N 40)

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
РА1	1	Уголок 50х50х5-В ГОСТ 8509-86 СТЗ ПС ГОСТ 535-88	1	245	245	
	2	Уголок 50х50х5-В ГОСТ 8509-86 СТЗ ПС ГОСТ 535-88	1	245	245	
	3	Уголок 50х50х5-В ГОСТ 8509-86 СТЗ ПС ГОСТ 535-88	2	264	528	
	4	Уголок 50х50х5-В ГОСТ 8509-86 СТЗ ПС ГОСТ 535-88	2	155	31	
	5	Круг 12-В ГОСТ 2590-88 СТЗ ПС ГОСТ 535-88	4	0.07	0.28	
		Стандартные изделия				
	6	Болт М12х40 ГОСТ 7798-70	2	0.4	0.8	
	7	Гайка М12 ГОСТ 5915-70	2	0.1	0.2	
	8	Шайба 12.05 ГОСТ 11 371-78	2	0.006	0.012	

Кронштейн РА2 (лист N 41)

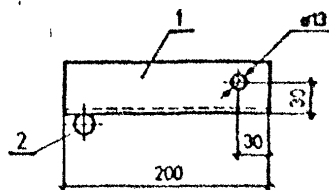
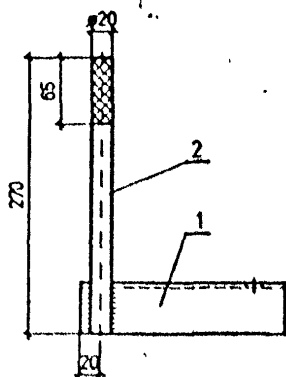
Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
РА2	1	Полоса 5х100 ГОСТ 103-76 БСТЗ ПС ГОСТ 535-88	1	10	10	
	2	Полоса 5х50 ГОСТ 103-76 БСТЗ ПС ГОСТ 535-88	1	0.63	0.63	
	3	Полоса 5х50 ГОСТ 103-76 БСТЗ ПС ГОСТ 535-88	4	0.09	0.36	
		Стандартные изделия				
	4	Болт М12х80 ГОСТ 7798-70	1	0.4	0.4	
	5	Гайка М12 ГОСТ 5915-70	1	0.1	0.1	
	6	Шайба 12.05 ГОСТ 11 371-78	1	0.006	0.006	

Разъединитель 10 кВ. Спецификации.
Кронштейны РА1 РА2



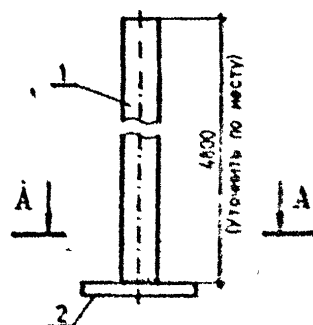
Читать совместно с листом №45

Кронштейн РА4.

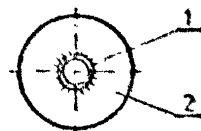


Читать совместно с листом №45

Кронштейн РА5.



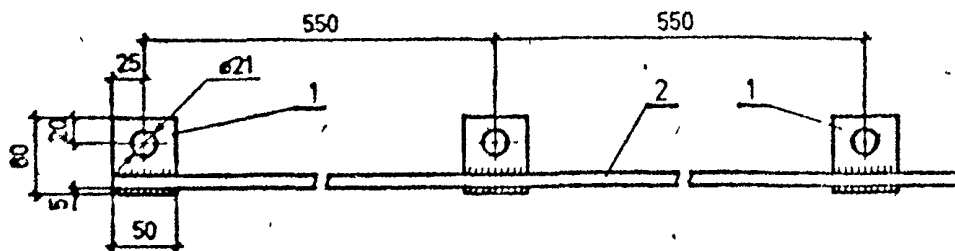
A - A



Читать совместно с листом №45

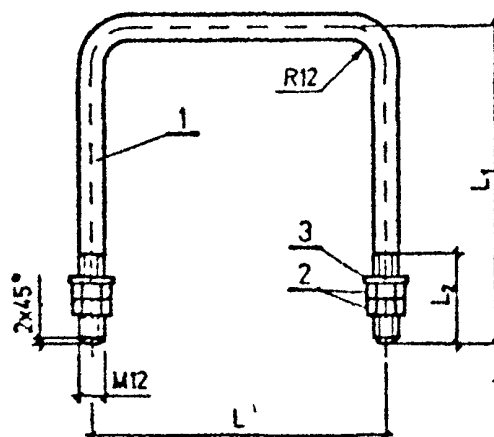
Вал привода РА6.

ИЗМ. ПОДЛ.	ПОДПИСЬ И ДАТА	ВЗНАКЛ. И. И.



Читать совместно с листом №45

Проводник 3П1.



Марка	Размеры, мм			Масса, кг
	L	L ₁	L ₂	
X7	230	245	70	0,7
X8	230	285	60	0,8

Читать совместно с листом №45

Хомуты Х7 и Х8.

ИЗМ. ПОДЛ.	ИЗМ. ПОДП.	ВЗАМЕН

Кронштейн РА4 (лист N 43)

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
РА4	1	Полоса 5x50 ГОСТ 103-76 БСТЗ ПС ГОСТ 535-88	1	13	13	
	2	Круг 22-В ГОСТ 2590-88 СТЗ ПС ГОСТ 535-88	1	0,8	0,8	

Кронштейн РА5 (лист N 43)

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
РА5	1	Уголок 50x50x5-В ГОСТ 8509-86 СТЗ ПС ГОСТ 535-88	1	0,76	0,76	
	2	Круг 22-В ГОСТ 2590-88 СТЗ ПС ГОСТ 535-88	1	0,8	0,8	

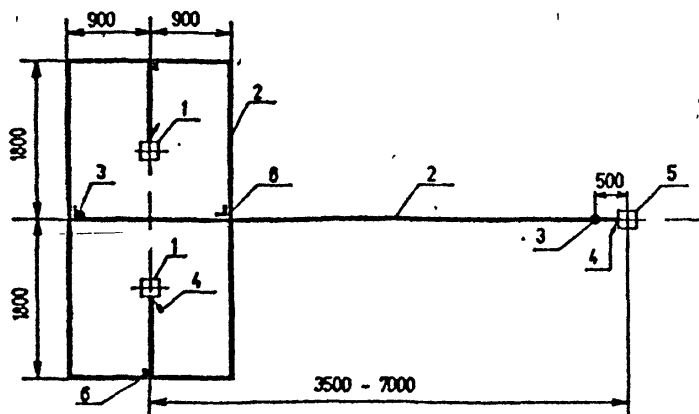
Вал привода (лист N 43)

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
РА6	1	Труба 25 ГОСТ 3262-75	1	115	115	L=430
		Стандартные изделия				
	2	Фланец ТУ 16-520.151-83	1	-	-	исп. 100

Заземляющий проводник ЗП1 (лист N 44)

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
ЗП1	1	Полоса 5x60 ГОСТ 103-76 БСТЗ ПС ГОСТ 535-88	3	0,12	0,36	
	2	Круг 10-В ГОСТ 2590-80 СТЗ ПС ГОСТ 535-88	1	0,62	0,62	L=100

Разъединитель 10 кВ. Спецификации
Марки РА4; РА5; РА6. ЗП1

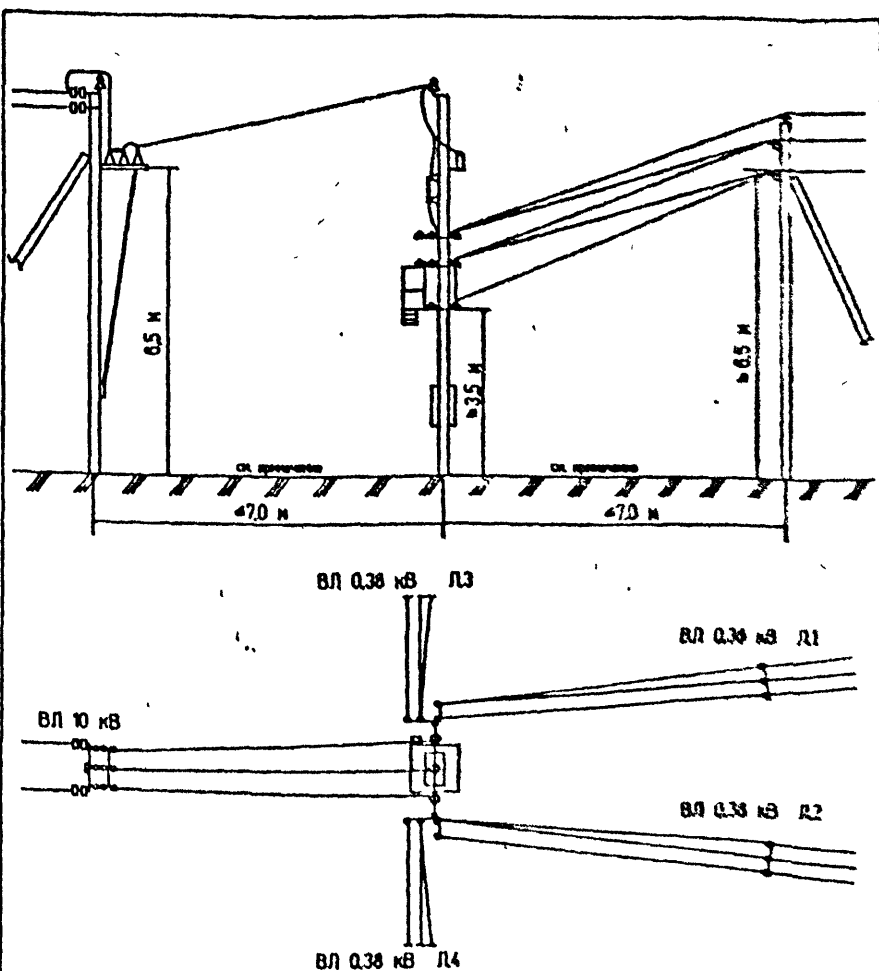


1. Стойка мачтовой ТП 10/0,4 кВ
2. Горизонтальный заземлитель, сталь диаметром 10 мм, глубина 0,5м
3. Вертикальный заземлитель, сталь диаметром 12мм, длина 5м
4. Заземляющий проводник, сталь диаметром 10мм
5. Стойка концевой опоры ВЛ 10 кВ с разъединителем
6. Место сварки

Удельное сопротивление земли (эквивалентное), Ом/м	Нормативное сопротивление ЗУ, Ом	Расход металла (сталь круглая) на ЗУ						Всего
		Заземлитель				Заземляющий проводник		
		Горизонтальный		Вертикальный				
		диам. 10 мм	диам. 12 мм	диам. 10 мм	м	кг	м	
≈100	10,0	20	12,4	10	8,9	20	12,4	33,7

Примечание: Заземляющее устройство МТП должно иметь сопротивление не более 10 Ом в любое время года.
 Возможно выполнение вертикальных заземлителей из нелигированной стали диаметром 16 мм длиной 3 м. При этом должно быть предусмотрено 4 заземлителя с расположением их по углам контура ЗУ.
 Заземлению подлежат нейтраль и корпус трансформатора, разрядники 10 и 0,4 кВ, а также все другие металлические части, могущие оказаться под напряжением при повреждении изоляции.

МТП 10/0,4 кВ Заземляющее устройство



1 Расстояние от неизолированных токоведущих частей напряжением 6-10 кВ до земли должно быть не менее 4,5 м и напряжением 0,38 кВ - не менее 3,5 м.

При этом должны быть приняты меры, исключающие возможность проезда автотранспорта в пролетах между МТП и конечными опорами ВЛ.

2 При монтаже проводов ВЛ 10 кВ в пролете между МТП и конечной опорой должны быть обеспечены стрелы провеса разные.

- при пролете 5 м - 0,2 м
- при пролете 7 м - 0,4 м

Присоединение ВЛ 10 кВ и 0,4 (пример)

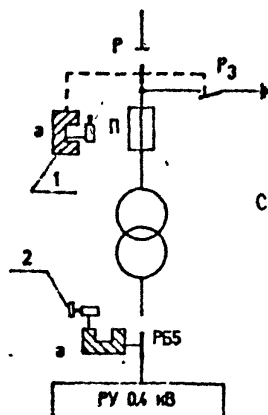
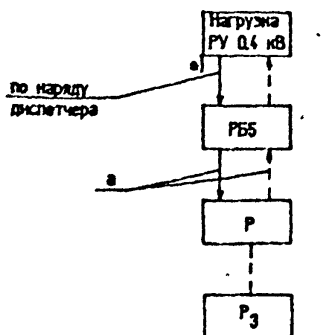


Схема блокировки



Оперативная схема блокировки

а) отключение нагрузки осуществляется по наряду диспетчера

- - - - - механическая блокировка
 ————— последовательность обхода аппаратов при отключении
 - - - - - последовательность обхода аппаратов при включении

Поз.	Наименование	Тип	Кол.	Примечание
1	Блок-замок механический типа ТБГ	31-0	3	Секрет "а"
2	Ключ	К	1	Секрет "а"

Схема блокировки

ОТП. С. 03. 61 07-93

ЛИСТ

40