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. Кадыков

Начальник отдела ПС А.С. Лисковец

Главный инженер проекта В.И. Шестопалов

Утвержден и введен в действие институтом "Сельэнергопроект"
приказ N 5-п от 10.02.95

gost.e-ecolog.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование	Лист N	Примечание
Титульный лист	1	
Содержание	2	
Пояснительная записка	4	
Спецификации	8	
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	

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N | Инв. N дубл. | Подпись и дата

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
Нач.отд.		Лисковец		
ГИП		Шестопалов		
Нач.гр.		Шевченко		

ОТП С. 03. 61. 07-93

Трансформаторная подстанция мачтового типа
Содержание проекта

Лит.	Лист	Листов
РП	2	48

Сельэнергопроект

Наименование	Лист N	Примечание
Металлоконструкция РА1 разъединителя 10 кВ	40	
Металлоконструкция РА2 разъединителя 10 кВ	41	
Металлоконструкция РА4-РА6 разъединителя 10 кВ	43	
Металлоконструкция ЗП1, Х7, Х8 разъединителя	44	
Заземляющее устройство	46	
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.И.Шестопалов

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 подстанции (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 "Сельэлектросетьстрои". Силовые трансформаторы заказываются отдельно.

Для установки оборудования МТП используются железобетонные опоры ВЛ 10 кВ, серийно выпускаемые заводами.

Данная работа является корректировкой типовых проектов арх. N 11.0373 и 11.0374, вып.1991 года.

Сметная стоимость установки МТП 10/0,4 кВ определяется по Прейскуранту на строительство трансформаторных подстанции 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 соединении, 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

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Технические данные МТП приведены в нижеследующей таблице:

Наименование параметра		Показатель	
		типового проекта	проекта реального объекта
– Мощность силового трансформатора, кВ.А		100,160, 250*)	
– 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	
– Ток термической стойкости в течение 1 с на стороне 10 кВ, кА		6,3	
– Ток электродинамической стойкости на стороне 10 кВ, кА		16,0	
– Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1-76		Нормальная изоляция	
– Уровень внешней изоляции		Нормальная категория "А"	
– Способ выполнения нейтрали	ВН	Изолированная нейтраль	
	НН	Глухозаземленная нейтраль	

*) Возможна установка трансформаторов меньшей мощности 40 и 63 кВ.А, с соответствующей заменой трансформаторов 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° С.

5. КОНСТРУКЦИЯ

Мачтовая ТП 10/0,4 кВ монтируется на двух железобетонных стойках ВЛ 10 кВ типа СВ 105 (или 110) с применением металлических конструкции. 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, которым монтируется на шкафу РУ НН.

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

МТП имеет следующие механические блокировки:

- Блокировка привода главных ножеи разъединителя 10 кВ и рубильника ввода РУНН, препятствующая отключению разъединителя при включенном нагрузке со стороны 0,4 кВ.
- Блокировка привода главных ножеи разъединителя с приводом заземляющих ножеи, не допускающая включение главных ножеи 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 закреплению стоек опор проектируемой для данного обьекта ВЛ 10 кВ.

6. ЗАЗЕМЛЕНИЕ И ГРОЗОЗАЩИТА

Заземляющее устройство выполняется общим для МТП и разъединителя 10 кВ (на концевой опоре).

Сопротивление заземляющего устройства принимается в соответствии с ПУЭ глава 1.7 и должно быть не более 10 Ом (при условии, что к МТП 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 ввиду следующее:

- МТП поставляется заводом без силового трансформатора. Трансформатор заказывается отдельно на другом заводе.
- Все установочные металлоконструкции МТП согласно ТУ должны поставляться заводом-изготовителем МТП. В случае непоставки заводом установочных металлоконструкций, они должны быть изготовлены в мастерских строительных организаций.
- Разъединитель 10 кВ входит в поставку МТП. Установочные металлоконструкции завод не поставляет и они должны быть изготовлены в мастерских строительной организации.
- Стойки железобетонных опор для МТП и установки разъединителя, а также изоляторы и линейная 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 электромеханический завод ССО "Сельэлектросетьстрой" Минский электротехнический завод
2.	То же, мощностью 250 кВ.А	Бакинский завод силовых трансформаторов Минский 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

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 РЛНДМ.1-10/200 с приводом ПРНЗ-10 ТУ 34. 0910-532-84 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 ОСТ34-13939-87	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 [ ] ТУ34-13-11438-89	9	0,12	
6.	Зажим петлевой	ПА- [ ] ТУ34-13-10273-88	10	0,12	
7.	Зажим петлевой	ПС-2 ГОСТ 4261-82	8	0,5	
8.	Провод неизолированный	[ ] ГОСТ 839-80	12 м	[ ]	

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 (СВ105-3,5)	3.407.1-143.7.3 (7.1)	2	1180	
2.	Металлоконструкция марка М1	ОТП.С.03.61.07-93 п.4	1	29.16	
3.	марка М2	п.4	1	8.33	
4.	марка М3	п.5	2	12.26	
5.	марка М4	п.6	2	12.26	
6.	марка М5	п.7	2	5.64	
7.	марка М6а (М66)	п.8	2	30.45	
8.	марка М7	п.8	2	2.26	Металлоконструкции поз. 2-32 поставляются заводом-изготовителем МТП-10
9.	марка М8	п.11	1	23.8	
10.	марка М9	п.13	1	34.57	
11.	марка М10	п.15	1	10.72	
12.	марка М11	п.16	2	4.92	
13.	марка М12	п.16	2	2.38	
14.	марка М13	п.16	3	0.42	
15.	марка М14	п.17	2	2.14	
16.	марка М15	п.17	10	11.0	
17.	марка М16	п.17	2	2.24	
18.	марка М17	п.17	3	0.81	
19.	марка М18	п.17	4	2.82	
20.	марка М19	п.17	4	1.8	
21.	марка М20	п.17	1	8	
22.	марка М21	п.17	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	

3. Спецификация на железобетонные изделия и металлоконструкции МТП 10/0,4 кВ.

Позиция	Наименование и ГОСТ	Профиль и сечение	К-во в шт.	Масса, кг	
				единицы	всего
1.	Швеллер ГОСТ 8240-72	8			45.4
2.	Уголок ГОСТ 8509-86	20х20х3			1.9
3.		40х40х4			22.26
4.		50х50х5			34.16
5.		63х63х5			36.76
6.		70х70х6			3.06
7.	Полоса ГОСТ 103-76	4х20			0.63
8.		5х80			5.4
9.		6х30			4.54
10.		6х80			4.4
11.	Круг ГОСТ 2590-88	Ø 10			7.81
12.		Ø 12			1.52
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

Позиция	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 э = 100 Ом.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 [ ] ТУ34-13-10273-88	3	0,12	
4.	Зажим аппаратный	А2А [ ] ГОСТ 23065-78	6	0,12	
5.	Провод неизолированный	[ ] ГОСТ 839-80	6м	[ ]	

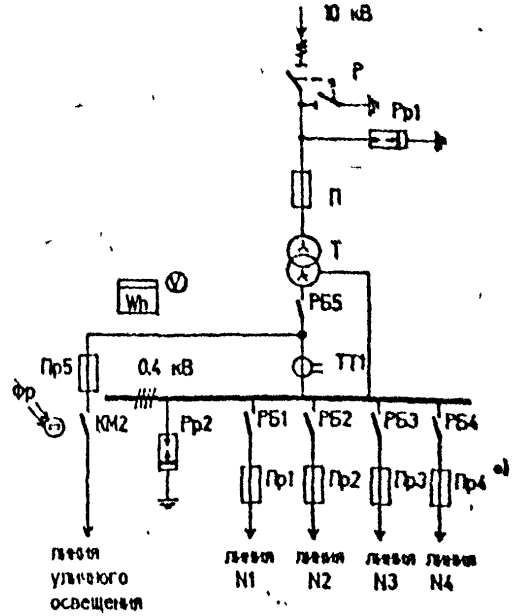
4. Спецификация на оборудование и материалы установки разъединителя 10 кВ

Позиция	Наименование	Обозначение	К-во в шт	Масса единицы, кг	Примечание
1.	Кронштейн РА1	ТМП 90240.КС2	1	13.8	
2.	Кронштейн РА2	ТМП 90240КС3	1	2.0	
3.	Кронштейн РА4	ТМП 902.04 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 9.0240.КС14	3	0.7	
7.	Хомут Х8	ТМП 9.0240.КС14	1	0.8	
8.	Заземляющий проводник ЗП1	ТМП. 90240КС9	4м		

7. Спецификация на металлоконструкции установки разъединителя 10 кВ

Позиция	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			1.0
6.	Круг ГОСТ 2590-88	В22			3.2
7		В12			2.9
8		В10			2.5
9.	Труба ГОСТ 3262-75	25			26
10.	ТУ34-13.10273-88	Зажим ПА	3	0.12	0.36
11.	ТУ34-13 11438-89	Зажим А2А	6	0.12	0.72
12.	Болт ГОСТ 7798-70	М12х40 4Б	11	0.1	1.1
13	Гайка ГОСТ 5915-70	М12 4	11	0.02	0.22
14	Шайба ГОСТ 11371-78	12	11	0.01	0.11
15.	Электрод ГОСТ 9467-75	Э42			0.5
	Всего				57.01

8. Спецификация на металл для изготовления металлоконструкций установки разъединителя 10 кВ



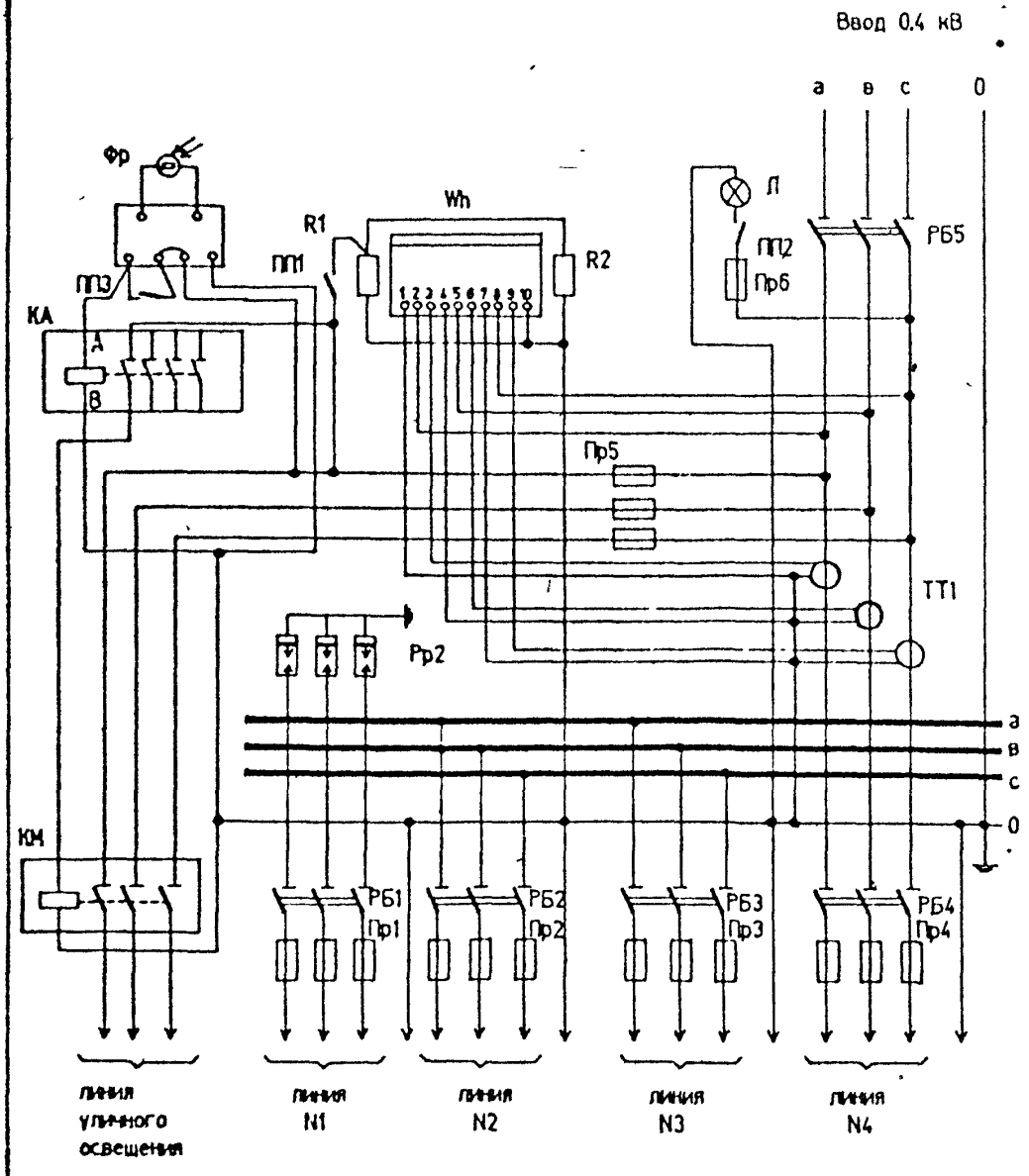
Р - разъединитель 10 кВ
П - предохранитель 10 кВ
Т - силовой трансформатор 10, 0,4 кВ
РБ1-РБ5 - рубильник
Пр1-Пр5 - предохранитель
Рр1, Рр2 - разрядники
ТТ1, ТТ2 - трансформаторы тока
КМ2 - контактор
Фр - фотореле
V - вольтметр
Wh - электросчетчик активной энергии

Таблица выбора аппаратуры

Номинальная мощность трансформатора, кВА	Номинальный ток трансформатора, А	Номинальный ток плавкой вставки предохранителя, А					Ток плавкой вставки предохранителя ПКТ-10, А	Коэффициент трансформации трансформаторов тока, ТК-20
		ПН-2				ПРС-25		
		линия N1	линия N2	линия N3	линия N4	линия уличного освещения		
100	144	100	80	40	-	25	16	200/5
160	232	80	100	160	-	25	20	300/5
250	360	80	100	100	250	25	31	500/5

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

Схема электрическая принципиальная



Читать совместно с листом 17

Схема электрическая РУ 0.4 кВ

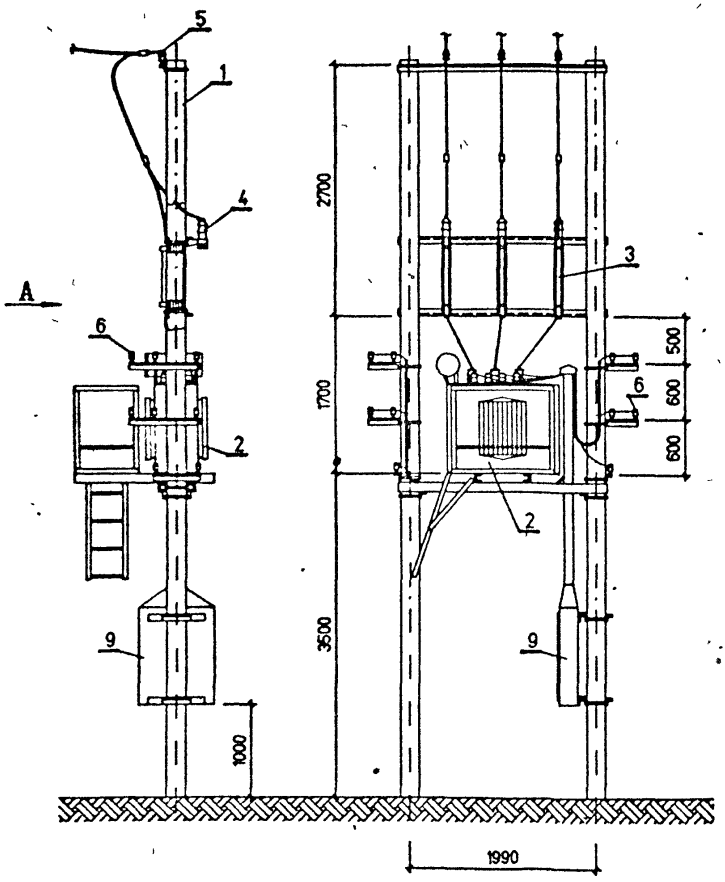
ОТП С 03. 61 07-93	Лист 16

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Т	Силовой трансформатор ТМ - ☐ /10-У1	1	
Р	Разъединитель РЛНДМ-1-10/200 У1	1	
П	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	Фоторепе Фр-75А У3	1	
Wh	Счетчик САЧУ-И672М.380/220В.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

Вид А



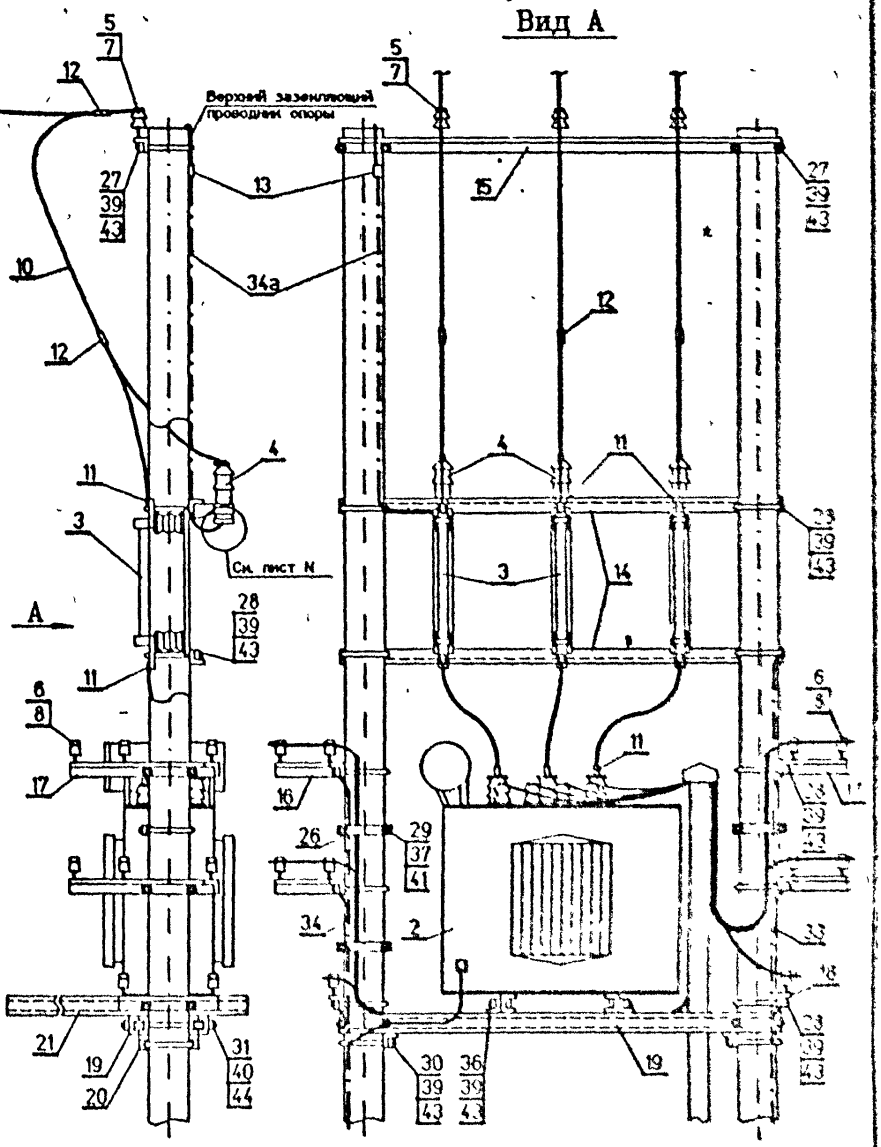
Примечание: читать совместно с листом N 2)

МТП 10/0,4 кВ. Общий вид.

	ОТП.С.03.61.07-93	ЛИСТ 18

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

Формат А1



Установка элементов МТП 10/0,4 кВ.

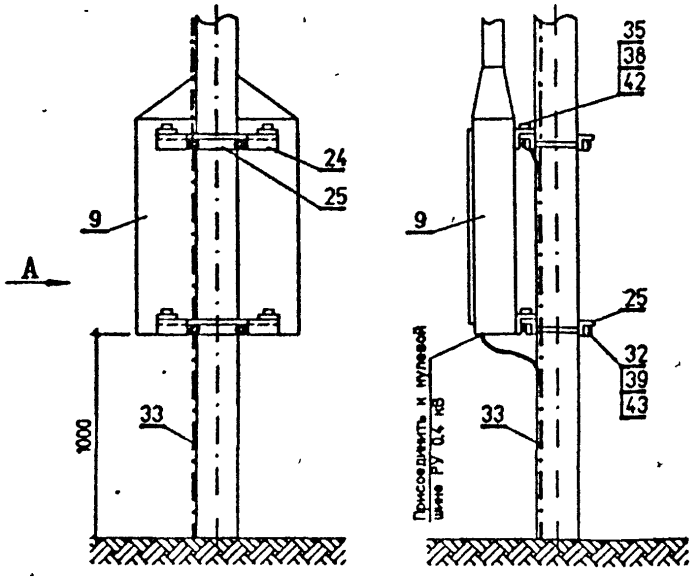
ОТП.С.03.61.07-93

Лист 13

Инв.N подл. | Подпись и дата | Взам.инв.N

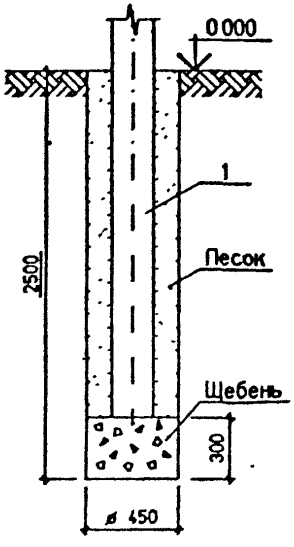
Формат А3

Вид А

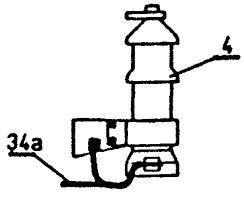


Примечание: читать совместно с листом N 21

Установка элементов МТП 10/0,4 кВ.



Закрепление опор МТП.



Примечание: см. лист N 19

Заземление разрядника.

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

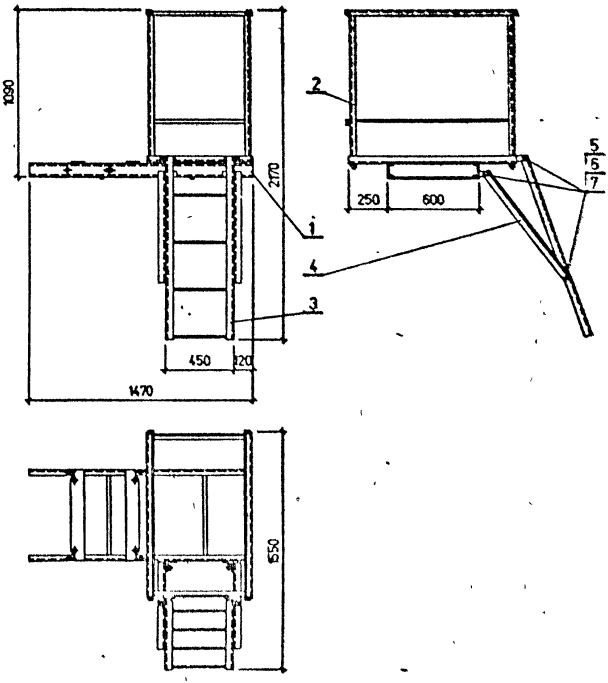
ВЗАМ.ИНВ.N | ПОДПИСЬ И ДАТА | ИНВ.N ПОДЛ.

Позиция	Наименование	Обозначение	К-во в шт.	Масса единицы кг	Примечание
1.	Железобетонная стойка опоры ВЛ 10 кВ типа СВ105 (СВ105-3.5)	3.407.1-143.7.3 (7.1)	2	1280	
2.	Трансформатор ТМ-10/0.4 кВ мощностью [ ] кВА	ТУ 16.672.160-87		[ ]	
3.	Предохранитель ПКТ-101-10-[ ] 20 У1	ТУ 16.521.194-81	3	5.8	
4.	Разрядник вентильный РВО-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 34.09.10158-90 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	ОТП.С.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 (М66)	-"- 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)

Позиция	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	

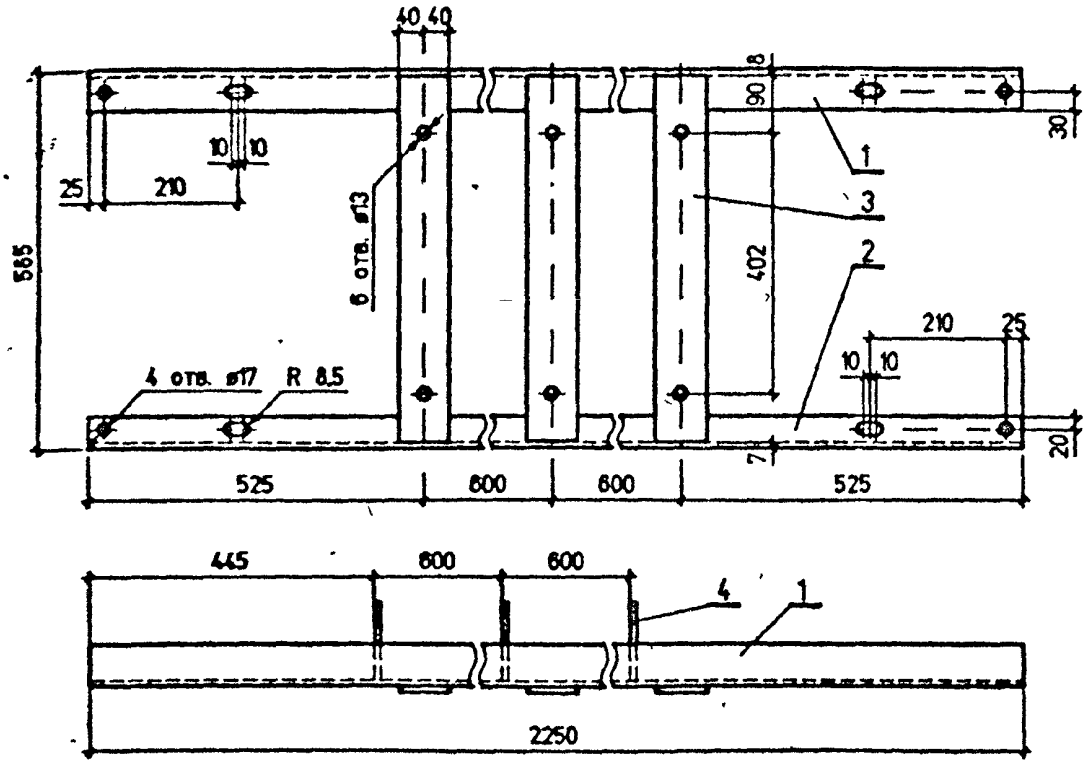
Спецификация элементов МТП 10/0,4 кВ (окончание)



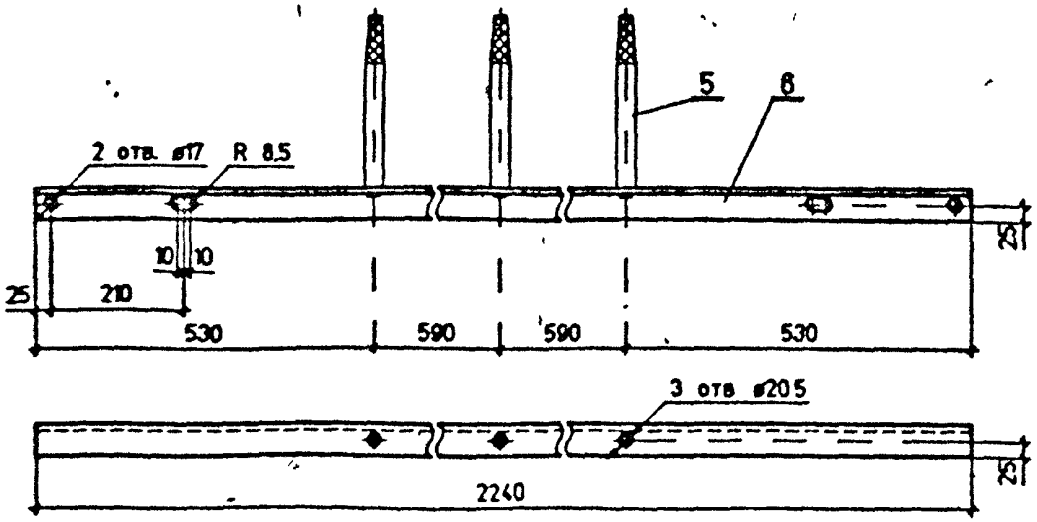
Примечание: читать совместно с листом N 30

Площадка обслуживания.

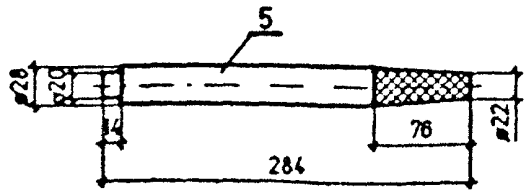
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N

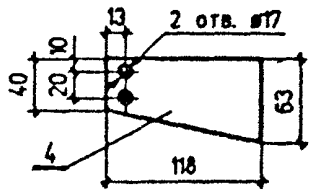


Марка М1



Марка М2

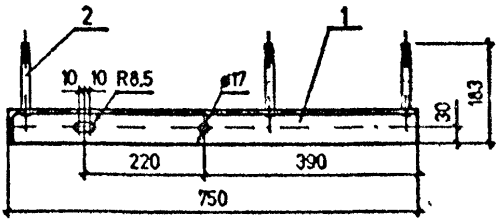


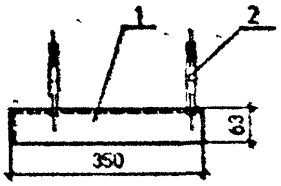


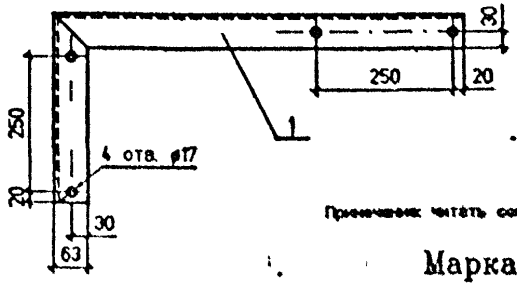
Примечание: читать совместно с листом N 26

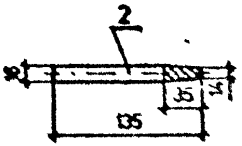
ОТП.С.03 61.07-93	ЛИСТ 24

ВЗАМ.ИНВ. N | ПОДПИСЬ И ДАТА | ИНВ N ПОДЛ



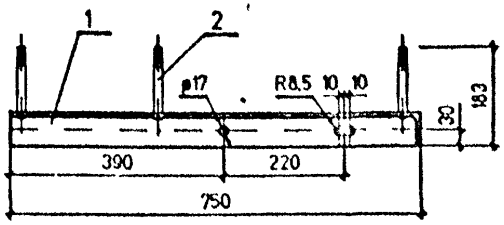


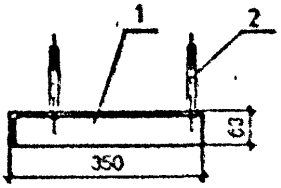


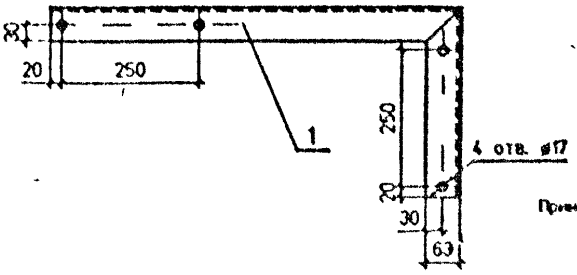


Примечание: читать совместно с листом № 3.6

Марка М3







Примечание: читать совместно с листом № 3.6

Марка М4

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

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 / СТ3 ПСI ГОСТ 535-88	1	10.8	10.8	
	2.	Уголок 50х50х5-В ГОСТ 8509-86 / СТ3 ПСI ГОСТ 535-88	1	8.37	8.37	
	3.	Полоса 5х80 ГОСТ 103-76 / БСТ3 ПС ГОСТ 535-88	3	1.8	5.4	
	4.	Лист Б-ПН-НО-3.9 ГОСТ 19904-74 / Б-III-0.8 КП ГОСТ 16523-10	3	0.18	0.54	
	5.	Круг 28-В ГОСТ 2590-88 / СТ3 ПСI ГОСТ 535-88	3	1.35	4.05	
М2	6.	Уголок 50х50х5В ГОСТ 8509-86 / СТ3 ПСI ГОСТ 538-88	1	8.33	8.33	

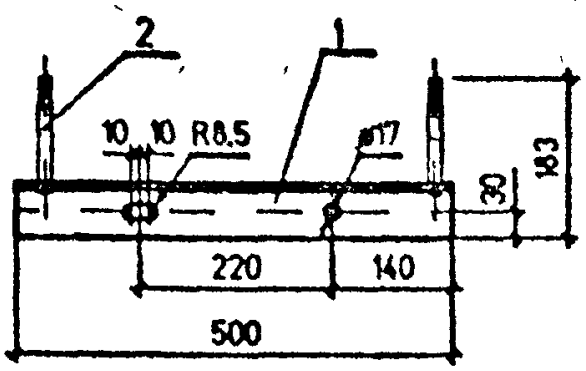
Марка М3 (лист N 25)

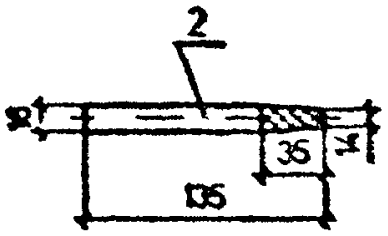
Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
М3	1.	Уголок 63х63х5-В ГОСТ 8509-86 / СТ3 ПСI ГОСТ 535-88	2	5.29	10.58	
	2.	Круг 16-В ГОСТ 2590-88 / СТ3 ПСI ГОСТ 535-88	8	0.21	1.68	

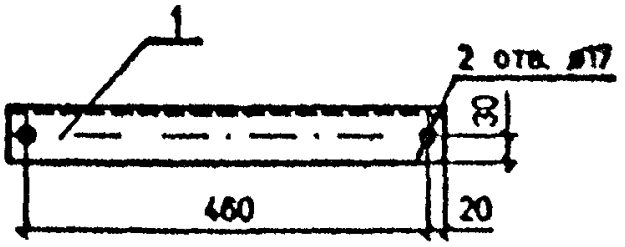
Марка М4 (лист N 25)

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
М4	1	Уголок 63х63х5-В ГОСТ 8509-86 / СТ3 ПСI ГОСТ 535-88	2	5.29	10.58	
	2.	Круг 16-В ГОСТ 2590-88 / СТ3 ПСI ГОСТ 535-88	8	0.21	1.68	

Спецификации. Марки М1-М4

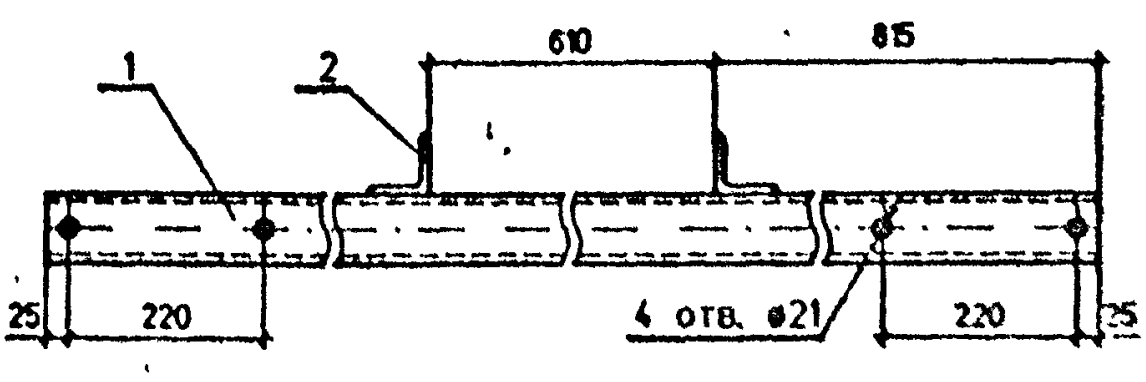


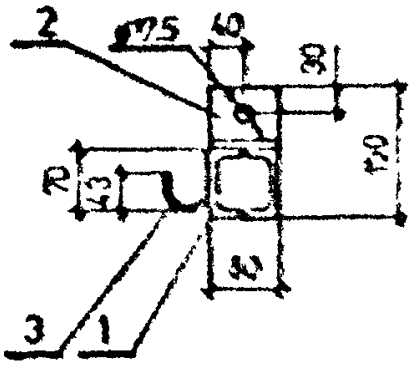


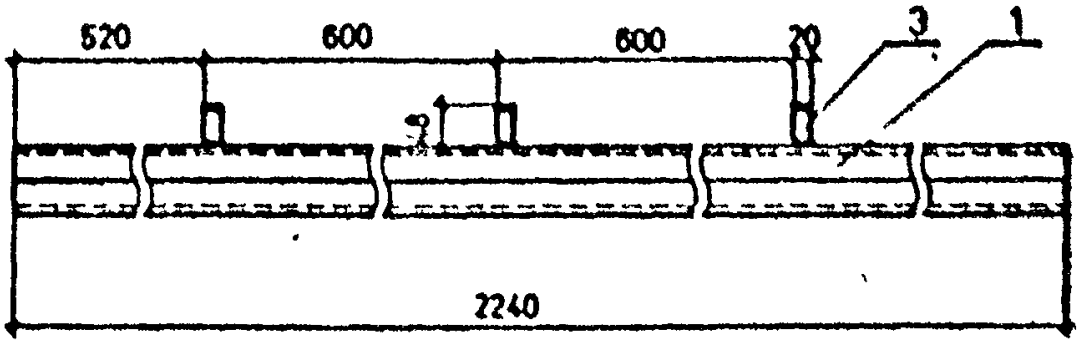


Примечание: читать совместно с листом №28

Марка М5

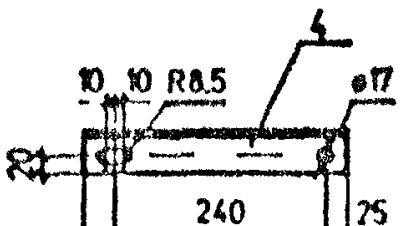






Примечание: читать совместно с листом №28

Марка М6



Примечание: читать совместно с листом №28

Марка М7

Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл.

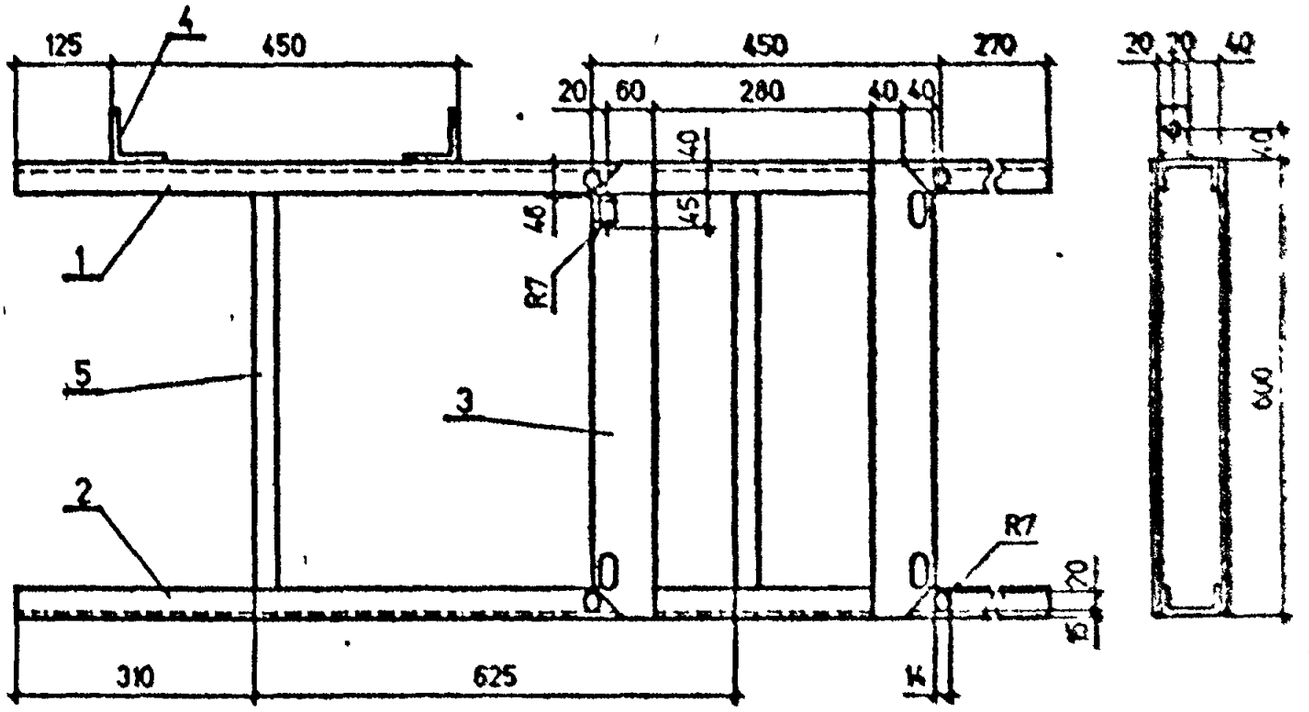
Марка М5 (лист N 27)

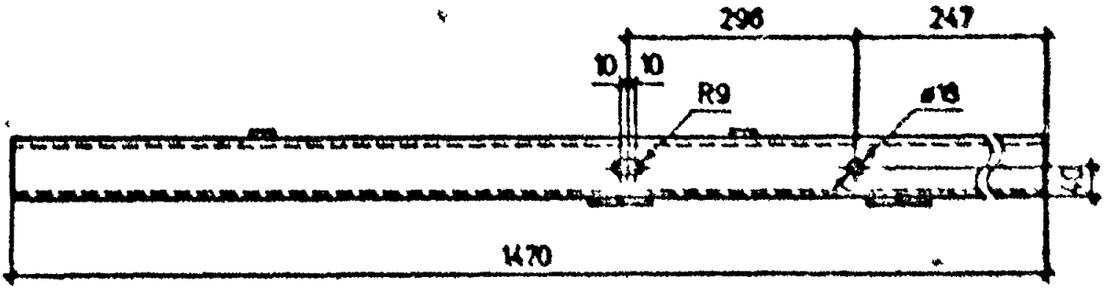
Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
М5	1.	Уголок 63х63х5-В ГОСТ 8509-86 / СТ3 ПСГ ГОСТ 535-88	2	2.4	4.8	
	2.	Круг 16-В ГОСТ 2590-88 / СТ3 ПСГ ГОСТ 535-88	4	0.21	0.84	

Марки М6 ; М7 (лист N 27)

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг.	Примеч.
М6	1.	Швеллер 8 ГОСТ 8240-72 / СТ3 ПС3-1 ГОСТ 535-88	4	7.05	28.2	
	2.	Уголок 70х70х6-В ГОСТ 8509-86 / СТ3 ПСГ ГОСТ 535-88	4	0.51	2.04	
	3.	Полоса 4х20 ГОСТ 103-76 / Б СТ3 ПСГ ГОСТ 535-88	3	0.07	0.21	
М7	4.	Уголок 50х50х5-В ГОСТ 8509-86 / СТ3 ПСГ ГОСТ 535-88	2	1.13	2.26	

Спецификации. Марки М5-М7





Примечание: читать совместно с листом № 30

Марка М8

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

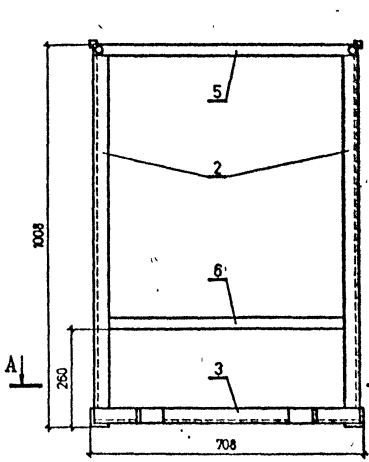
Площадка обслуживания (лист N 23)

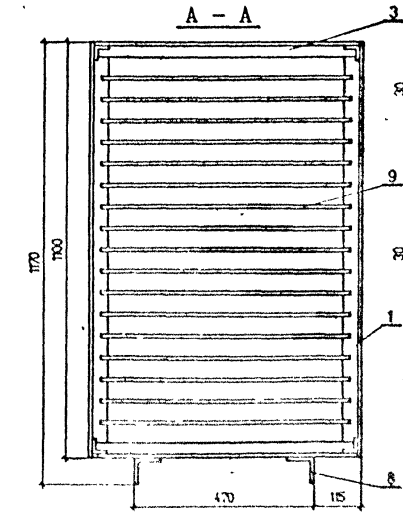
Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примеч.
		Сборочные единицы			
М8	1.	Рама	1	23,8	
М9	2.	Каркас	1	34,8	
М10	3.	Лестница	1	8,66	
		Детали			
	4.	Уголок 40х40х4-В ГОСТ 8509-86 / СТ3 ПСГ ГОСТ 535-88	2	2,06	
		Стандартные изделия			
	5.	Болт М12-6дх35.6.05 ГОСТ 7798-70	6	0,4	
	6.	Гайка М12-6н.6.05 ГОСТ 5915-70	6	0,1	
	7.	Шайба 12.05.05 ГОСТ 11 371-78	6	0,006	

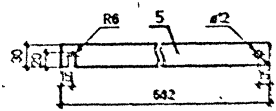
Марка М8 (лист N 29)

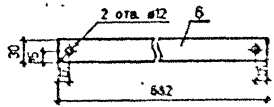
Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
М8	1.	Швеллер 8 ГОСТ 8240-72 / СТ3 ПСГ ГОСТ 535-88	1	8,6	8,6	левый
	2.	Швеллер 8 ГОСТ 8240-72 / СТ3 ПСГ ГОСТ 535-88	1	8,6	8,6	правый
	3.	Полоса 6х80 ГОСТ 103-76 / СТ3 ПСГ ГОСТ 535-88	2	2,2	4,4	
	4.	Уголок 70х70х6-В ГОСТ 8509-86 / СТ3 ПСГ ГОСТ 535-88	2	0,26	0,52	
	5.	Полоса 6х30 ГОСТ 103-76 / СТ3 ПСГ ГОСТ 535-88	2	0,8	1,6	L=600

Спецификации. Площадка обслуживания. Марка М8









Привязывать читать совместно с листом № 53

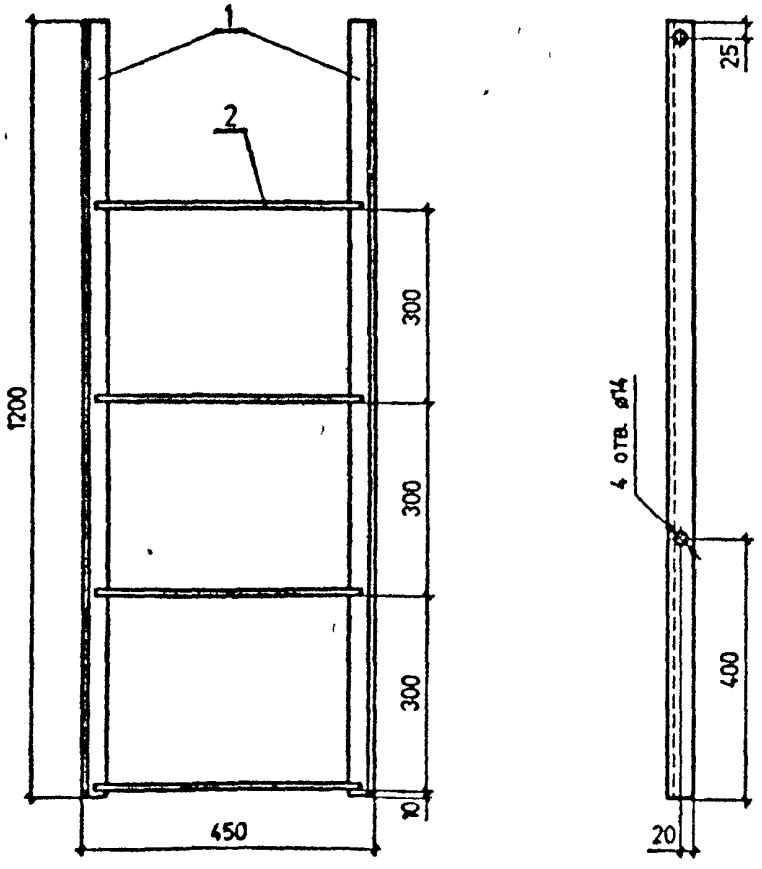
Марка М9

ОТП.С 03.61.07-93

ВЗАМ.ИНВ. N

ПОДПИСЬ И ДАТА

ИНВ. N ПОДЛ.



Примечание: читать совместно с листом N 33

Марка М10

Инв N подл. | Подпись и дата | Взам.инв N

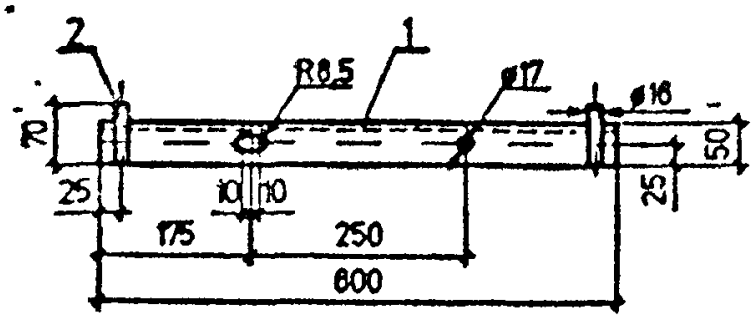
Марка М9 (лист N 31)

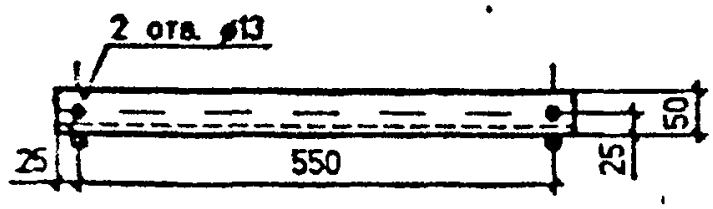
Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
М9	1.	Уголок 50х50х5-В ГОСТ 8509-86 СТ3 ПСІ ГОСТ 535-88	2	4.15	8.3	L=700
	2.	Уголок 40х40х4-В ГОСТ 8509-86 СТ3 ПСІ ГОСТ 535-88	4	2.42	9.68	
	3	Уголок 40х40х4-В ГОСТ 8509-86 СТ3 ПСІ ГОСТ 535-88	2	1.69	3.38	L=695
	4.	Уголок 20х20х3-В ГОСТ 8509-86 СТ3 ПСІ ГОСТ 535-88	2	0.95	1.9	L=1090
	5.	Полоса 6х30 ГОСТ 103-76 СТ3 ПСІ ГОСТ 535-88	1	0.98	0.98	L=682
	6	Полоса 6х30 ГОСТ 103-76 СТ3 ПСІ ГОСТ 535-88	2	0.98	1.96	L=682
	7.	Круг 10-В ГОСТ 2590-88 35-6-2 ГОСТ 1050-74	1	0.67	0.67	L=975
	8.	Уголок 70х70х6-В ГОСТ 8509-86 СТ3 ПСІ ГОСТ 535-88	2	0.25	0.5	
	9.	Круг 10-В ГОСТ 2590-88 35-6-2 ГОСТ 1050-74	17	0.42	2.14	
	10.	Шпилька Круг 8-В ГОСТ 2590-88 35-6-2 ГОСТ 1050-74	2	0.03	0.06	
		Стандартные изделия				
	11.	Болт М10-6дх30.5В ГОСТ 7798-70	4	0.028	0.112	
	12	Гайка М10-6Н.6.05 ГОСТ 5915-70	8	0.011	0.088	
	13	Шайба 10.05.05 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 40х40х5-В ГОСТ 8509-86 СТ3 ПСІ ГОСТ 535-88	2	3.57	7.14	
	2.	Уголок 12-В ГОСТ 2590-88 35-6-2 ГОСТ 1050-74	4	0.38	1.52	

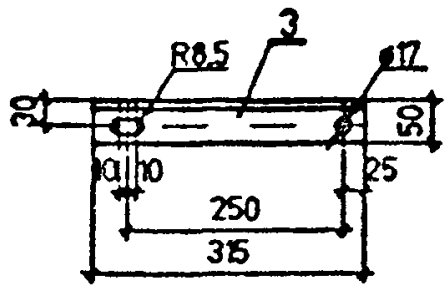
Спецификация Марка М9 Марка М10





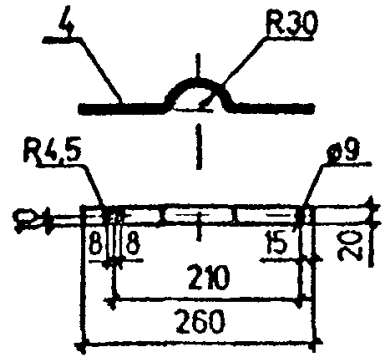
Примечание: читать совместно с листом N3а

Марка М11



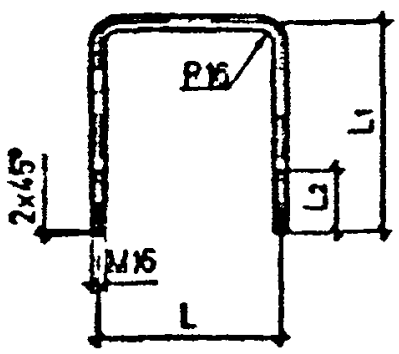
Примечание: читать совместно с листом N3б

Марка М12



Примечание: читать совместно с листом N3в

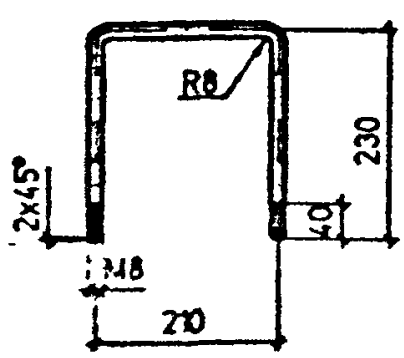
Марка М13



Марка	M R, мм	L мм	L1 мм	L2 мм	Масса кг	L развертки мм
М 14	16	210	220	70	1,07	670
М 15	16	210	240	70	1,1	690
М 16	16	240	240	70	1,12	725

Примечание: читать совместно с листом N3б

Марки М14, М15, М16



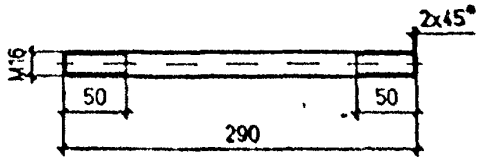
Примечание: читать совместно с листом N3б

Марка М17

ВЗАМ.ИНВ. N

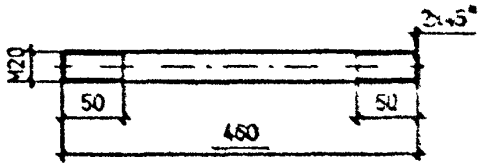
ПОДПИСЬ И ДАТА

ИНВ N ПОДЛ.



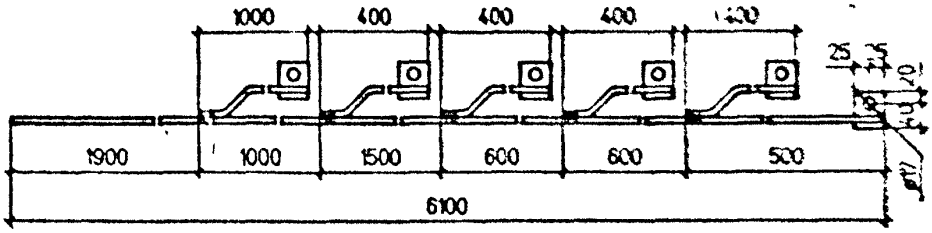
Примечание: читать совместно с листом N36

Марка М18



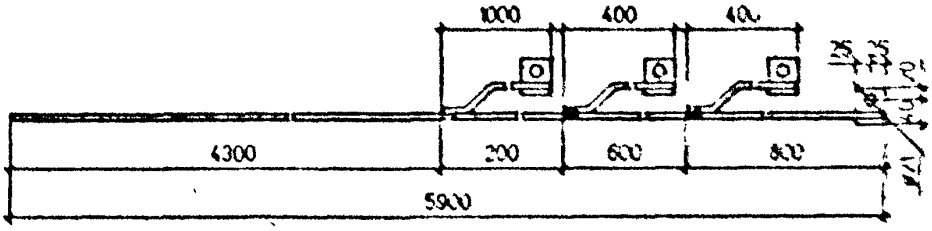
Примечание: читать совместно с листом N36

Марка М19



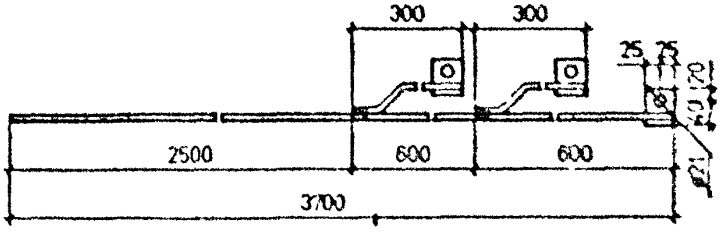
Примечание: читать совместно с листом N36

Марка М20



Примечание: читать совместно с листом N36

Марка М21



Примечание: читать совместно с листом N36

Марка М21а

ОТП С 03.61.07--93

35

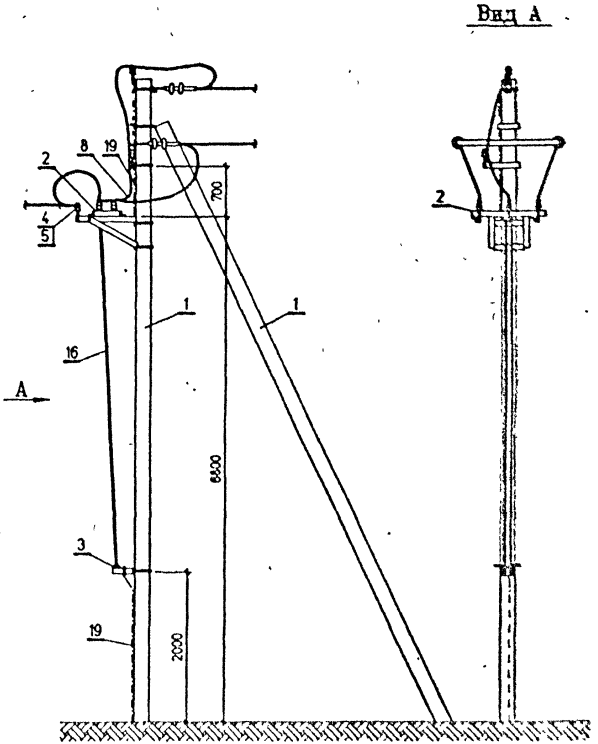
Марки М11, М12, М13 (лист N34)

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
М11	1.	Уголок 50х50х5-В ГОСТ 8509-86 / СТ3 ПСI ГОСТ 535-88	2	2,26	4,52	
	2.	Круг 16-В ГОСТ 2590-88 / СТ3 ПСI ГОСТ 535-88	4	0,1	0,4	L=70мм
М12	3.	Уголок 50х50х5-В ГОСТ 8509-86 / СТ3 ПСI ГОСТ 535-88	2	1,19	3,38	
М13	4.	Полоса 4х20 ГОСТ 103-76 / Б СТ3 ПСI 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 / СТ3 ПСI ГОСТ 535-88	2	1,07	2,14	
М15	—	Круг 16-В ГОСТ 2590-88 / СТ3 ПСI ГОСТ 535-88	10	1,1	11,0	
М16	—	Круг 16-В ГОСТ 2590-88 / СТ3 ПСI ГОСТ 535-88	2	1,12	2,24	
М17	—	Круг 8-В ГОСТ 2590-88 / СТ3 ПСI ГОСТ 535-88	3	0,27	0,81	
М18	—	Круг 16-В ГОСТ 2590-88 / СТ3 ПСI ГОСТ 535-88	4	0,45	1,8	
М19	—	Круг 20-В ГОСТ 2590-88 / СТ3 ПСI ГОСТ 2590-88	4	1,22	4,88	
М20	1.	Полоса 5х50 ГОСТ 103-76 / Б СТ3 ПС ГОСТ 535-88	8	0,12	0,96	
	2.	Круг 10-В ГОСТ 2590-88 / СТ3 ПСI ГОСТ 535-88	2	2,53	5,06	
М21 21а	1.	Полоса 5х50 ГОСТ 103-76 / Б СТ3 ПС ГОСТ 535-88	2	0,12	0,24	
	2.	Круг 16-В ГОСТ 2590-88 / СТ3 ПСI ГОСТ 535-88	1	2,41	2,41	

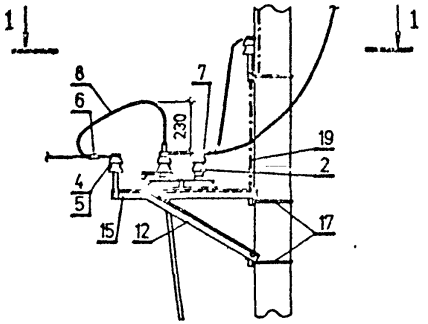
Спецификации. Марки М11-М21



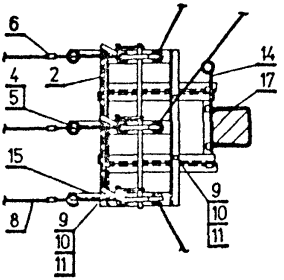
Читать совместно с листом N 96

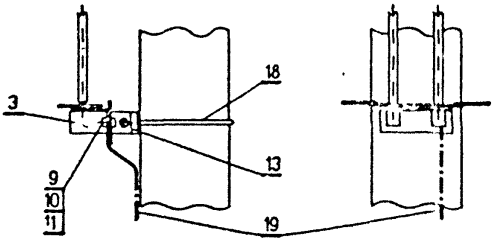
Установка разъединителя 10 кВ. Общий вид.

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N



1 – 1





Читать совместно с листом N 39

Установка элементов разъединителя 10 кВ.

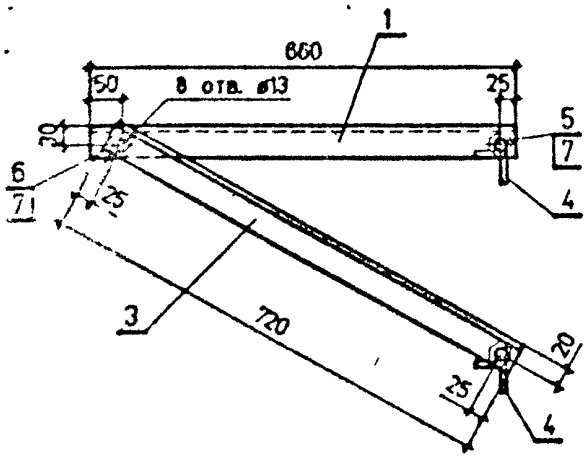
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N

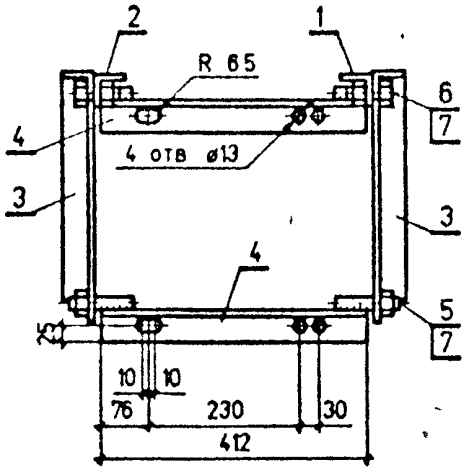
ОТП.С.03.61.07-93	Лист 38

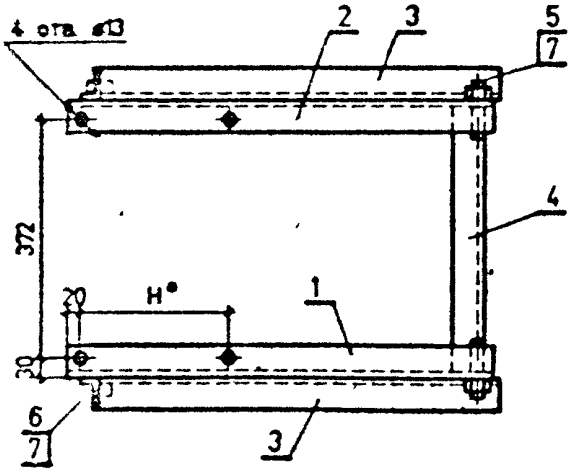
Поз.	Наименование	Обозначение	Кол.	Масса ед. кг	Примеч.
1.	Железобетонная опора ВЛ 10 кВ типа А10-1	3.407-1-143.1.10	1	2360	
2.	Разъединитель трехполюсный типа РЛНДМ-1-10/200-У1	ТУ 34-46-10179-80	1	65	
3.	Привод типа ПРНЗ-10 У1	ТУ 34-46-10179-80	1	3,5	
4.	Изолятор ШФ 20-Г	ГОСТ 22 863-77	5	3,4	
5.	Колпачок КП-22	ТУ 34-09-11232-87	5	0,02	
6.	Зажим ПА [ ]	ТУ 34-13-10273-88	3	[ ]	
7.	Зажим А2А [ ]	ГОСТ 23065-78	6	[ ]	
8.	Провод неизолированный марки [ ]	ГОСТ 839-80	6м	[ ]	
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		

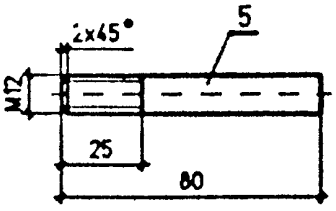
(см. листы N 37 и 38)

Спецификация. Установка разъединителя 10 кВ









H* Размер уточнить по разъединителю.

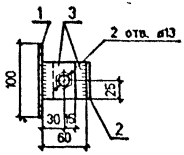
Читать совместно с листом N42.

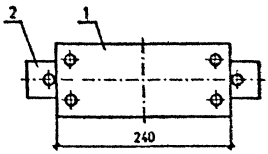
Кронштейн РА1.

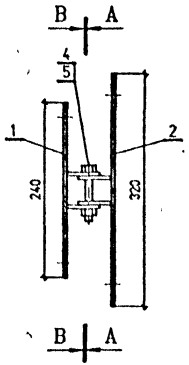
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N

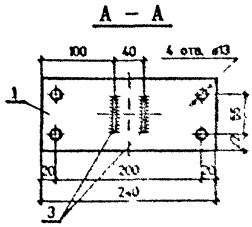
ОТП.С.03.61.07-93	Лист 40

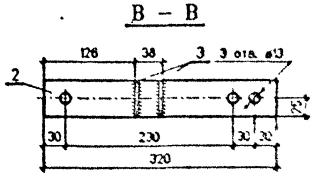
Формат 11











Читать совместно с листом № 42

Кронштейн РА2.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№

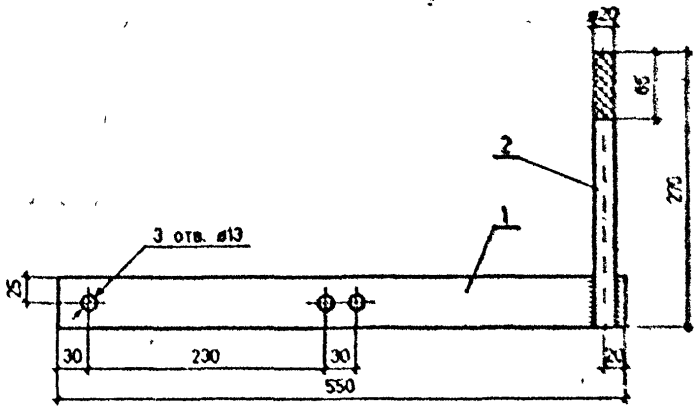
Кронштейн РА1 (лист N 40)

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
РА1	1.	Уголок 50х50х5-В ГОСТ 8509-86 / СТ3 ПС1 ГОСТ 535-88	1	2.45	2.45	
	2.	Уголок 50х50х5-В ГОСТ 8509-86 / СТ3 ПС1 ГОСТ 535-88	1	2.45	2.45	
	3	Уголок 50х50х5-В ГОСТ 8509-86 / СТ3 ПС1 ГОСТ 535-88	2	2.64	5.28	
	4.	Уголок 50х50х5-В ГОСТ 8509-86 / СТ3 ПС1 ГОСТ 535-88	2	1.55	3.1	
	5.	Круг 12-В ГОСТ 2590-88 / СТ3 ПС1 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)

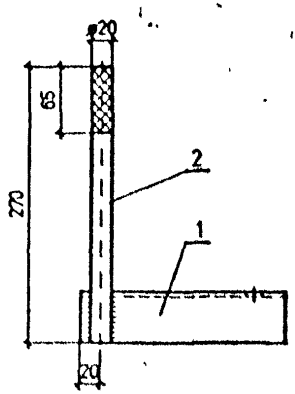
Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
РА2	1.	Полоса 5х100 ГОСТ 103-76 / БСТ3 ПС ГОСТ 535-88	1	1.0	1.0	
	2.	Полоса 5х50 ГОСТ 103-76 / БСТ3 ПС ГОСТ 535-88	1	0.63	0.63	
	3.	Полоса 5х50 ГОСТ 103-76 / БСТ3 ПС ГОСТ 535-88	4	0.09	0.36	
		Стандартные изделия				
	4.	Болт М12х80 ГОСТ 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	

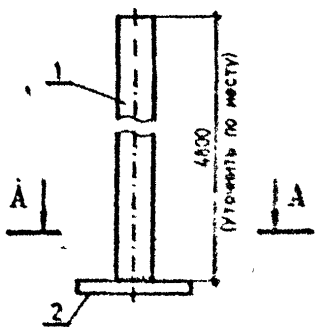
Разъединитель 10 кВ. Спецификации.
Кронштейны РА1 РА2

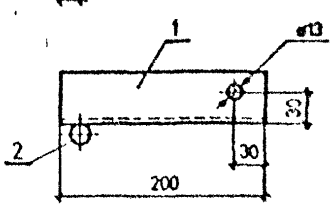


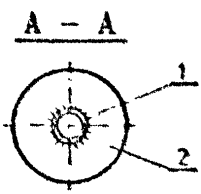
Читать совместно с листом N45

Кронштейн РА4.









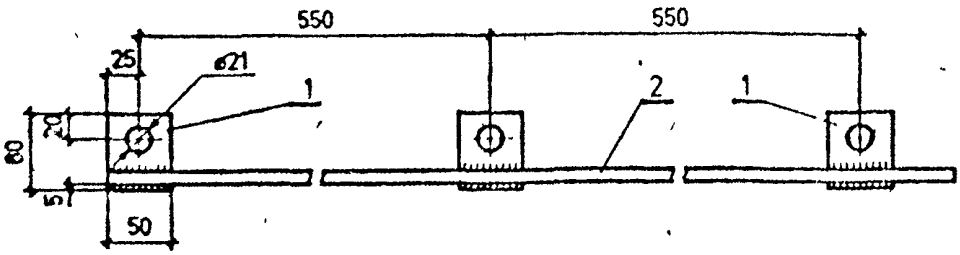
Читать совместно с листом N45

Кронштейн РА5.

Читать совместно с листом N45

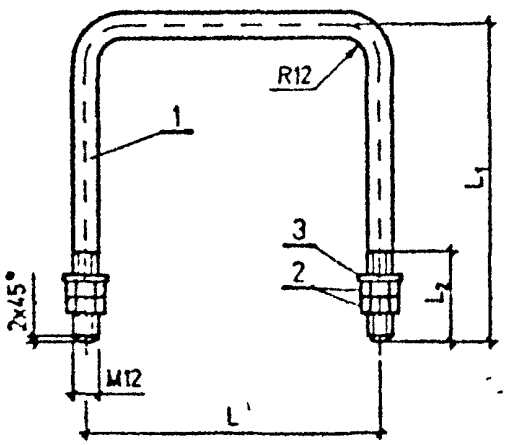
Вал привода РА6.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№



Читать совместно с листом N45

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 N45

Хомуты X7 и X8.

Инв.N подл. | Подпись и дата | Взам.инв.N

Кронштейн РА4 (лист N 43)

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
РА4	1.	Полоса 5х50 ГОСТ 103-76 / БСТЗ ПС ГОСТ 535-88	1	1.3	1.3	
	2.	Круг 22-В ГОСТ 2590-88 / СТЗ ПСI 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 50х50х5-В ГОСТ 8509-86 / СТЗ ПСI ГОСТ 535-88	1	0.76	0.76	
	2	Круг 22-В ГОСТ 2590-88 / СТЗ ПСI ГОСТ 535-88	1	0.8	0.8	

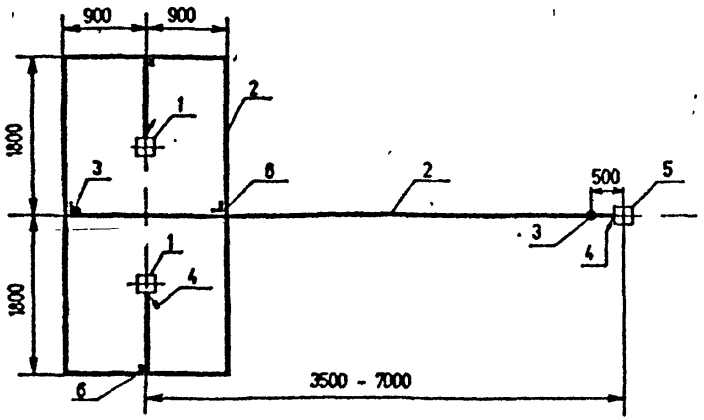
Вал привода (лист N 43)

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
РА6	1.	Труба 25 ГОСТ 3262-75	1	11.5	11.5	L=4800
		Стандартные изделия				
	2.	Фланец ТУ 16-520.151-83	1	-	-	[illegible]

Заземляющий проводник ЗП1 (лист N 44)

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
ЗП1	1.	Полоса 5х60 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= 1000

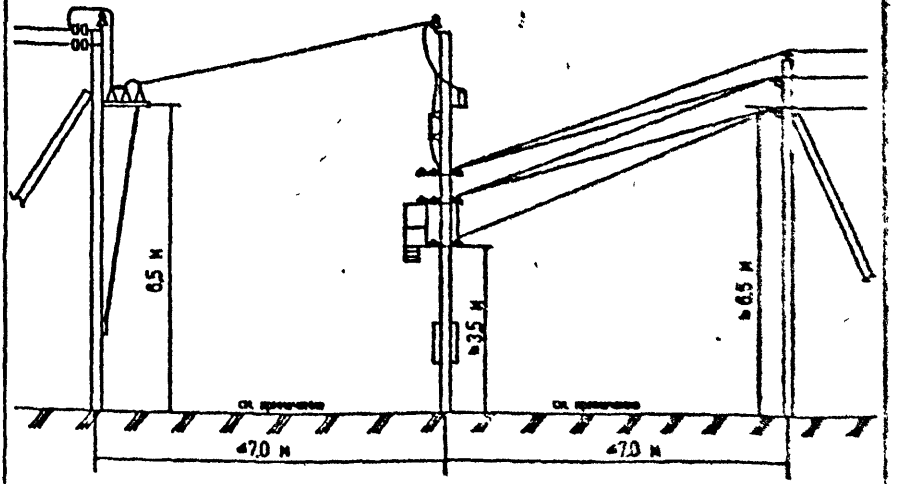
Разъединитель 10 кВ. Спецификации.
Марки РА4; РА5; РА6, ЗП1

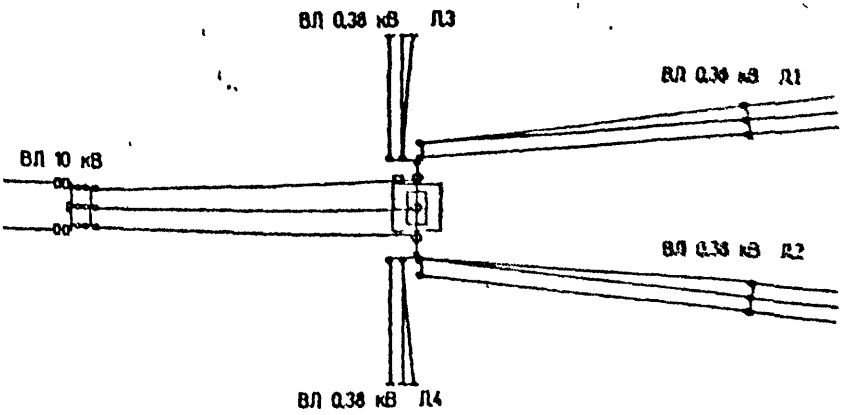


1. Стойка мачтовой ТП 10/0,4 кВ
2. Горизонтальный заземлитель, сталь диаметром 10 мм, глубина 0,5м
3. Вертикальный заземлитель, сталь диаметром 12мм, длина 5м
4. Заземляющий проводник, сталь диаметром 10мм
5. Стойка концевой опоры ВЛ 10 кВ с разъединителем
6. Место сварки

Удельное сопротивление земли (эквивалентное), Ом.м	Нормативное сопротивление ЗУ, Ом	Расход металла (сталь круглая) на ЗУ						Всего
		Заземлитель				Заземляющий проводник		
		Горизонтальный диам. 10 мм		Вертикальный диам. 12 мм		диам. 10 мм		
		м	кг	м	кг	м	кг	кг
≤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 мелкосортной 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.





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 концевыми опорами ВЛ.

2. При монтаже проводов ВЛ 10 кВ в пролете между МТП и концевой опорой должны быть обеспечены стрелы провеса равные:
- при пролете 5 м - 0,2 м
- при пролете 7 м - 0,4 м.

Присоединение ВЛ 10 кВ и 0,4 (пример)

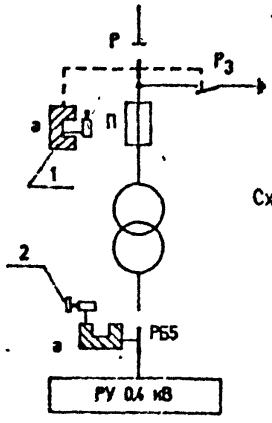
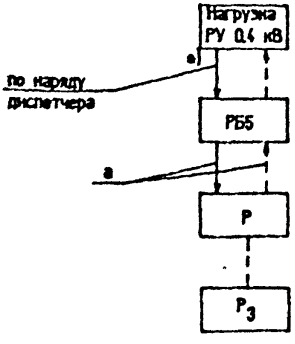


Схема блокировки



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"

gost.e-ecolog.ru