

14.3.3.9. Основную погрешность измерения электрического сопротивления определяют методом сравнения показаний поверяемого мультиметра с образцовой мерой.

Определение основной погрешности измерения сопротивления проводится по следующей методике:

собрать схему измерений в соответствии с рис. 23, тип образцовой меры выбирайте в зависимости от проверяемой точки согласно табл. II, экран магазина R4002 подсоедините к гнезду "0" поверяемого мультиметра;

Схема соединения приборов для определения основной погрешности измерения электрического сопротивления



Рис. 23

для данной проверяемой точки № установите значение образцовой меры, указанное в табл. II;

определите основную погрешность измерения сопротивления по данной методике на всех пределах измерения и для всех проверяемых точек, указанных в табл. II;

Таблица II

Предел измерения	Проверяемая точка No, номинальное значение образцовой меры, $k\Omega$	Образцовая мера, P	Предел допускаемого значения основной погрешности $\Delta_g$ , единицы младшего разряда	Значение допуска контроля $\gamma\Delta_g$ , единицы младшего разряда	Пределы изменения показаний поверяемого мультиметра, $k\Omega$ ( $M\Omega$ )	
					No - $\gamma\Delta_g$	No + $\gamma\Delta_g$
0,2 $k\Omega$	,0020	MCP-60M	2,1	2,1	,0018	,0022
	,0500	То же	4,5	4,5	,0496	,0504
	,1000	"	7,0	7,0	,0993	,1007
	,2000	"	12,0	12,0	,1988	,2012
2 $k\Omega$	0,500	MCP-60M	4,5	4,5	0,496	0,504
	1,000	То же	7,0	7,0	0,993	1,007
	2,000	"	12,0	12,0	1,988	2,012
20 $k\Omega$	10,00	MCP-60M	4,0	4,0	09,96	10,04
	20,00	P4002	6,0	5,7	19,94	20,06
200 $k\Omega$	100,0	P4002	4,0	3,86	099,6	100,4
	200,0	То же	6,0	5,70	199,4	200,6

Предел измерения	Проверяемая точка №, номинальное значение образцовой меры, кΩ	Образцовая мера, Р	Предел допускаемого значения основной погрешности $\Delta_g$ , единицы младшего разряда	Значение допуска контроля $\gamma\Delta_g$ , единицы младшего разряда	Пределы изменения показаний поверяемого мультиметра, кΩ (МΩ)	
					№ - $\gamma\Delta_g$	№ + $\gamma\Delta_g$
2 МΩ	1,000 МΩ	P4002	4,0	3,80	0,996	1,004
	2,000 МΩ	То же	6,0	5,64	1,994	2,006
20 МΩ	05,00 МΩ	P4002	4,5	4,50	04,96	05,04
	10,00 МΩ	То же	7,0	7,00	09,93	10,07
	20,00 МΩ	"	12,0	11,52	19,89	20,11

при определении основной погрешности на пределе измерения 200  $\Omega$  учитывайте сопротивление измерительных кабелей  $R_{\text{нач}}$ .

Результаты поверки считают удовлетворительными, если показания  $R_B$  (или  $R_B - R_{\text{нач}}$  для предела измерения 200  $\Omega$ ) поверяемого мультиметра на всех пределах измерения для всех проверяемых точек, указанных в табл. II, удовлетворяют неравенству

$$N_0 - \gamma \Delta_g \leq R_B \leq N_0 + \gamma \Delta_g$$

где  $N_0 - \gamma \Delta_g$ ,  $N_0 + \gamma \Delta_g$  - значения, указанные в табл. II.

И4.3.3.10. Основную погрешность измерения силы постоянного тока на пределах измерения 0,2; 2; 20 мА определяют методом сравнения с образцовой мерой (п. И4.3.3.11).

Основную погрешность измерения силы постоянного тока на пределах измерения 200 мА и 2 А определяют методом сравнения с силой образцового тока (п. И4.3.3.12).

И4.3.3.11. Определение основной погрешности измерения силы постоянного тока проводите для двух полярностей входного тока в точках  $N_0$ , указанных в табл. I2, в следующей последовательности:

соберите схему измерений в соответствии с рис. 24;

Схема соединения приборов для определения основной погрешности измерения силы постоянного тока на пределах измерения 0,2; 2; 20 мА



Ш - токовый шунт (CI-II4)

Рис.24

установите один из проверяемых пределов измерения силы постоянного тока. Установите для одной из проверяемых точек  $N_0$  значение силы тока на выходе прибора VI-13, равное значению тока в проверяемой точке  $N_0$ , в соответствии с табл.12; произведите отсчет показания  $I_B$  поверяемого мультиметра. Определите основную погрешность измерения силы постоянного тока по данной методике для всех проверяемых точек  $N_0$ , указанных в табл.12.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если для всех проверяемых точек показания поверяемого мультиметра удовлетворяют неравенству

$$N_0 - \gamma \Delta g \leq I_B \leq N_0 + \gamma \Delta g$$

где  $N_0 - \gamma \Delta g$ ,  $N_0 + \gamma \Delta g$  - значения, указанные в табл.12.

Таблица I2

Предел измерения	Проверяемая точка, No	Предел допускаемого значения основной погрешности $\Delta q$ , единицы младшего разряда	Значение допуска контроля $\gamma \Delta g$ , единицы младшего разряда	Пределы изменения показаний поверяемого мультиметра		Полярность входного тока
				No - $\gamma \Delta g$	No + $\gamma \Delta g$	
0,2 мА	,2000	I2	I2	,I988	,20I2	Положительная и отрицательная
2 мА	2,000	I2	I2	,I988	,20I2	То же
20 мА	20,00	I2	I2	,I988	,20I2	" "

Таблица 13

Предел измерения	Проверочная точка №	Номинальное значение сопротивления катушки P321,	Показания вольтметра В7-23, V	Предел допускаемого значения основной погрешности $\Delta_g$ , единиц младшего разряда	Значение допускаемого контроля $\gamma \Delta_g$ , единицы младшего разряда	Пределы изменения показаний поверяемого мультиметра		Полярность входного тока
						№ $-\gamma \Delta_g$	№ $+\gamma \Delta_g$	
200 мА	200,0	10	2,000	12	11,04	,1989	,2011	Положительная и отрицательная
2 А	2,000	0,1	0,2000	12	11,04	,1989	,2011	Положительная и отрицательная

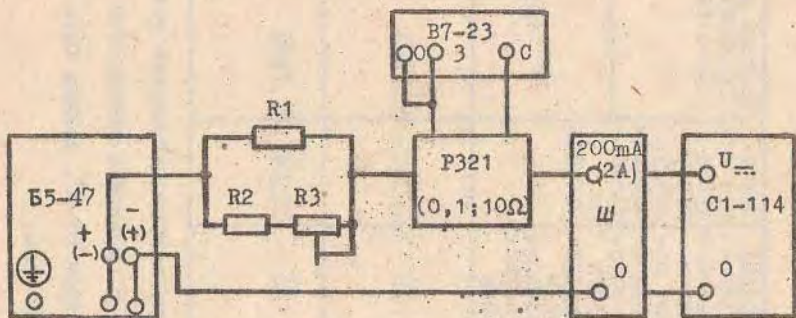
Примечание. При проведении измерений допускается неточность установки напряжения  $\pm 10$  единиц младшего разряда на катушке P. Величина неточности установки напряжения, на катушке P, измеренная вольтметром В7-28, должна быть учтена при определении погрешности измерения величины тока.

14.3.3.12. Определение основной погрешности измерения силы постоянного тока методом сравнения с силой образцового тока, определяемой по падению напряжения на образцовом сопротивлении, на пределах измерения 200 мА и 2 А проводите для двух полярностей входного тока в точках, указанных в табл. I3, в следующей последовательности:

соберите схему измерения в соответствии с рис. 25.

Схема соединения приборов для определения основной погрешности измерения силы

постоянного тока на пределах измерения 200 мА и 2 А



- R1 - резистор ПЭВ-25-10  $\Omega \pm 10 \%$ ;
- R2 - резистор СМЛТ-0,5-510  $\Omega \pm 5 \%$ ;
- R3 - резистор СП5-2-1w -100  $\Omega \pm 5 \%$ ;
- Ш - токовый шунт ( C1-114 )

Рис. 25

для проверяемой точки 200 мА на пределе измерения 200 мА подключите катушку электрического сопротивления P321 номиналь-



ным сопротивлением  $10 \Omega$ ;

установите необходимый предел измерения вольтметра В7-23;

изменяя сопротивление резистора R3 и выходное напряжение источника Б5-47, установите показание вольтметра В7-23 равным значению напряжения, указанному в табл. I3 для данной проверяемой точки №;

произведите отсчет показаний  $I_B$  поверяемого мультиметра.

Определите основную погрешность измерения силы постоянного тока по данной методике для всех проверяемых точек  $N_0$ , указанных в табл. I3.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если для всех проверяемых точек, показания  $I_B$  поверяемого мультиметра удовлетворяют неравенству

$$N_0 - \gamma \Delta g \leq I_B \leq N_0 + \gamma \Delta g,$$

где  $N_0 - \gamma \Delta g, N_0 + \gamma \Delta g$  - значения, указанные в табл. I3.

**П р и м е ч а н и е.** В режиме измерения силы постоянного тока на индикаторном табло подсвечивается символ "U<sub>п</sub>".

14.3.3.13. Основную погрешность измерения температуры определяют методом сравнения показания поверяемого мультиметра с показанием образцового термометра.

Определение основной погрешности измерения температуры проводят в трех точках диапазона измерения температуры:  $0^\circ\text{C}$  ( $273\text{ K}$ ),  $100^\circ\text{C}$  ( $373\text{ K}$ ) и при температуре воздуха, реально существующей в помещении, где производится поверка, если температура не ниже  $15^\circ\text{C}$  и не выше  $25^\circ\text{C}$ .

Определение основной погрешности измерения температуры в точке  $0^{\circ}\text{C}$  ( $273\text{ K}$ ) проводите по следующей методике:

подготовьте мультиметр к измерениям;

вставьте датчик температуры поверяемого мультиметра в отверстие 2 температуровыравнивающего устройства, (приложение 6) помещенного в сосуд, заполненный тающим льдом при температуре, примерно равной  $0^{\circ}\text{C}$ ;

в отверстие 3 устройства вставьте образцовый термометр ТЛ-4 № I. Необходимо следить за тем, чтобы внутрь датчика температуры не проникала вода;

по истечении  $20\text{ min}$  произведите отсчет температуры  $t_0$  по шкале образцового термометра вычислите поправку  $\Delta_{\text{pm}}$  на выступающий столбик ртути и произведите отсчет показаний  $t_{\text{p}}$  поверяемого мультиметра.

Поправку  $\Delta_{\text{pm}}$  вычислите по формуле:

$$\Delta_{\text{pm}} = \gamma (t_0 - t_1) \cdot n, \quad (22)$$

где  $\Delta_{\text{pm}}$  - поправка на выступающий столбик ртути,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$\gamma$  - коэффициент теплового расширения ртути

( $\gamma = 0,00016$ );

$t_1$  - температура воздуха в помещении, где производится поверка,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$t_0$  - температура в сосуде, определяемая по показаниям образцового термометра ТЛ-4,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$n$  - значение столбика ртути, выступающего над сосудом с тающим льдом,  $^{\circ}\text{C}$ ;

определите основную погрешность измерения температуры в точке  $0^{\circ}\text{C}$  по формуле:

$$\Delta t = t_{\text{p}} - \Delta_{\text{pm}} - t_0 \quad (23)$$

где  $\Delta t$  — основная погрешность измерения температуры,  $^{\circ}\text{C}$ ;  
 $t_B, t_0$  — температуры, указанные выше.

Определение основной погрешности измерения температуры в точке  $100^{\circ}\text{C}$  ( $373\text{ K}$ ) проводите при температуре кипения воды по следующей методике:

поместите температуровыравнивающее устройство со вставленными в его отверстия датчиком температуры поверяемого мультиметра и образцовым термометром ТМ-4 № 3 в металлический сосуд с водой, высотой не менее  $20\text{ см}$ . Сосуд должен быть снабжен неплотно прилегающей крышкой, обеспечивающей отвод пара из объема сосуда и имеющей отверстия для датчика и термометра ТМ-4.

Температуровыравнивающее устройство должно быть прикреплено ко дну сосуда. Сосуд должен быть наполнен водой до уровня не менее  $3/4$  высоты температуровыравнивающего устройства. Должны быть приняты меры для предотвращения попадания воды на датчик температуры;

нагрейте воду в сосуде любым способом.

По истечении  $20\text{ min}$  с момента начала кипения произведите отсчет показаний  $t_B$  поверяемого мультиметра и отсчет температуры  $t_0$  по шкале образцового термометра а также вычислите поправку  $\Delta_{\text{рт}}$  на выступающий столбик ртути по формуле (22), где  $n$  — значение столбика ртути,

выступающего над крышкой сосуда,  $^{\circ}\text{C}$ ;

определите основную погрешность измерения температуры в точке  $100^{\circ}\text{C}$  по формуле (23);

определение основной погрешности измерения температуры в третьей точке диапазона проводите при температуре воздуха,

реально существующей в помещении, где проводится поверка, по следующей методике:

вставьте в отверстие 2 температуровыравнивающего устройства датчик температуры, в отверстие 1 или 3 образцовый термометр ТЛ-4 № 1 или № 3 (в зависимости от температуры воздуха в помещении);

расположите температуровыравнивающее устройство с датчиком температуры и термометром вдали от нагревательных установок, отопительных систем и других источников тепла;

через 20 мин произведите отсчет показаний  $t_B$  поверяемого мультиметра и отсчет  $t_0$  по шкале образцового термометра, вычислите поправку  $\Delta_{рт}$  на выступающий столбик ртути;

определите основную погрешность измерения температуры в третьей точке по формуле (23).

Результаты поверки считают удовлетворительными, если в любой из проверяемых точек основная погрешность измерения температуры не более  $\pm 2$  °C.

#### 14.4. Оформление результатов поверки

Положительные результаты поверки заносят в формуляр осциллографа, заверяют подписью поверителя и оттиском поверительного клейма.

Осциллографы, не прошедшие поверку (имеющие отрицательные результаты поверки), запрещаются к выпуску в обращение и применению.

## 15. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

15.1. Осциллограф может храниться кратковременно (до одного года) и длительно (более года) в отапливаемом или неотапливаемом хранилищах в упаковке предприятия-изготовителя.

## 15.2. Условия хранения осциллографа:

1) в отапливаемом хранилище температура окружающего воздуха от 5 до 40 °С, относительная влажность воздуха до 80 % при температуре 25 °С и ниже без конденсации влаги. Гамма - процентный срок сохраняемости 10 лет при  $\gamma = 80 \%$ ;

2) в неотапливаемом хранилище температура окружающего воздуха от минус 50 до +40 °С, относительная влажность воздуха до 98 % при температуре 25 °С и ниже без конденсации влаги. Гамма-процентный срок сохраняемости 5 лет при  $\gamma = 80 \%$ .

15.3. Места хранения должны быть безопасны в пожарном отношении с атмосферой, свободной от химически активных газов, и пониженным содержанием пыли, а также должны быть оснащены необходимым оборудованием в зависимости от назначения хранимых изделий, стационарными или переносными приборами для измерения параметров всех подлежащих контролю климатических факторов.

15.4. Перед помещением на длительное хранение необходимо проверить работоспособность осциллографа в нормальных условиях применения согласно п.14.3.2 раздела 14 "Проверка осциллографа".

15.5. Проведите консервацию осциллографа в следующей последовательности:

1) просушите осциллограф (выдержка не менее 24 ч в помещении с относительной влажностью не более 70 % при температуре (20±5) °С).

Допускается просушивать осциллограф, обдувая его теплым

сухим воздухом (температура 40–50 °С, относительная влажность не более 60 %) в течение 5 мин ;

2) очистите поверхности от загрязнений. При обнаружении коррозии на окрашенных поверхностях продукты коррозии удалите механическим или химическим способом. Очищенные от коррозии места закрасьте;

3) осциллограф уложите в укладочный ящик. В формуляре должна быть указана дата консервации осциллографа. В отсеки № 2 и № 5 укладочного ящика уложите мешочки с силикагелем по ГОСТ 3956–76. Влажность силикагеля перед применением должна быть не более 2 %. Укладочный ящик уложите в полиэтиленовый чехол, причем под чехол на видном месте поместите этикетку с надписью "Не вскрывать до применения или переконсервации" с указанием даты консервации или переконсервации.

Чехол заварите двойным швом, избыточный воздух из чехла удалите откачиванием вакуум-насосом или обжиманием вручную до слабого прилегания пленки чехла к обернутому бумагой ящику с последующей заделкой отверстия (заваркой или заклежкой полимерной липкой лентой). Ящик в чехле оберните бумагой, обвяжите шпагатом, приклейте этикетку "СІ-ІІ4".

При консервации и переконсервации допускается повторно использовать первичные упаковочные средства.

15.6. При длительном хранении в неотапливаемом хранилище осциллограф, упакованный как указано в п.15.5, может храниться в транспортной таре.

15.7. После длительного хранения в условиях, отличных от

нормальных, осциллограф перед включением необходимо выдержать в распакованном виде в течение 12 h в нормальных условиях применения, после чего произвести проверку в соответствии с разделом I4 "Поверка осциллографа".

15.8. Сохраняемость блоков и плат осциллографа обеспечивается за счет применения в них материалов, защитных гальванических и лакокрасочных покрытий, упаковки в укладочный ящик и вышеуказанного метода консервации.

Применения каких-либо дополнительных средств консервации не требуется.

## 16. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

### 16.1. Тара, упаковка и маркирование упаковки

Осциллограф, комплекты принадлежностей и эксплуатационную документацию помещают в соответствующие отсеки деревянного укладочного ящика. Ящик пломбируют, затем ящик, упакованный в полиэтиленовый чехол обернутый бумагой, увязанный шпагатом, с наклеенной этикеткой, укладывают в тарный ящик с применением амортизаторов.

Свободное пространство тарного ящика заполняют гофрированным картоном. Документацию по упаковке, обернутую водонепроницаемой бумагой, укладывают под накладку тарного ящика. После закрепления крышки тарный ящик пломбируют.

На стенках тарного ящика маркировочной краской нанесены предупредительные знаки, имеющие значения: "Осторожно, хрупкое", "Верх, не кантовать", "Боится сырости", а также условное обозначение осциллографа: CI-II4.

## 16.2. Условия транспортирования

Транспортирование упакованных в тарные ящики осциллографов производят любым видом транспорта в условиях:

при температуре окружающего воздуха от минус 50 до +65°С;

относительной влажности воздуха до 98 % при 25 °С;

интенсивности дождя до 3 мм/мин;

солнечном излучении и пыли.

Расстановка и крепление тарных ящиков с осциллографами должны обеспечивать устойчивое положение при следовании в пути, отсутствие смещения и ударов друг от друга.

При транспортировании авиатранспортом осциллографы необходимо помещать в герметизированные отсеки.



## КАРТЫ НАПРЯЖЕНИЙ НА ЭЛЕКТРОДАХ ТРАНЗИСТОРОВ

## I. ОСЦИЛЛОГРАФ

## Таблица I

Позиционное обозначение	Напряжение, V,			Примечание
	коллектора	эмиттера	базы	
Усилитель вертикального отклонения				
T1	3	5,8	5	
T2	3	5,8	6,2	
T3	6,2	9,8	9	
T4	6	0	0,8	
T5	0,9	3,9	3,1	
T6	0,9	3,9	3,1	
T7	6	9	8,2	
T8	3,9	5,7	4,9	
T9	3,9	5,7	4,9	
Усилитель выходной				
T1	- 4,6	1,0	0,3	
T2	- 4,6	1,0	0,3	
T3	- 5,3	- 10,0	- 9,3	
T4	- 5,3	- 10,0	- 9,3	
T5	4,6	- 3,2	- 2,5	
T6	4,6	- 3,2	- 2,5	
T7	9	3,9	4,8	
T8	9	3,9	4,8	
T9	30	11,1	11,8	
T10	30	11,1	11,8	

Позиционное обозначение	Напряжение, V,			Примечание
	коллектора	эмиттера	базы	

## Блок развертки

T1	0	0,1	0,6	
T2	0	-5	-4,3	
T3	-0,6	-0,7	0	
T4	-12	1,2	0,6	
T5	5	0	0,7	
T6	-2	-5	-4,3	
T7	12(сток)	0,7(исток)	0(затвор)	
T8	0(сток)	-11,3(исток)	-12(затвор)	
T9	-4,3	-9,7	-9	
T10	0	-4,3	-3,6(затвор)	
T11	-1	-3,7	-3	
T12	-2,8	0	-0,7	
T13	-0,7	1,76	0	
T15	12(сток)	0,7(исток)	0,7(затвор)	Выводы 1,3,2
T15	0,7(сток)	-12(исток)	-12(затвор)	Выводы 4,6,5
T16	-12	-0,3	-1	
T17	6	-0,5	0,3	
T18	-6,7	0,2	-0,5	
T19	6	11,2	10,5	
T20	-0,5	-6,7	-6	
T21	-11,5	-5,3	-6	
T22	-5,3	0,2	-0,5	
T23	0	9,5	8,5	
T24	0	6,7	6	
T25	0,4	7	6,4	
T26	11,3	7	7,5	
T27	11,8	12	11,3	
T28	11,3	11	11,8	

Позиционное обозначение	Напряжение, V,			Примечание
	коллектора	эмиттера	базы	
Блок развертки				
T29	0	9,5	8,8	
T30	12	10,2	11	
T31	5,8	6	5,3	
T32	0,4	0	0,4	
T33	3	6	5,3	
T34	2,0	0	0,4	
T35	2,0	0	0	
T36	0	2,7	2,0	
T37	0	2,7	2,0	

Органы управления находятся в следующих положениях:

кнопка АВТ отжата;

ЖДУЩ

кнопка ОДНОКР отжата;

переключатель ВРЕМЯ/ДЕЛ находится в положении "0,5 ms";

остальные органы управления находятся в произвольном положении.

#### Усилитель горизонтального отклонения

T1	0,7	5,0	4,3	
T2	6,0	0	0,7	
T3	6,0	10,7	10,0	
T4	1,4	6,7	6,0	
T5	1,4	6,7	6,0	
T6	0	2,1	1,4	
T7	6,0	0,7	1,4	
T8	6,0	0,7	1,4	

Позицион- ное обоз- начение	Напряжение, V ,			Приме- чание
	коллектора	эмиттера	базы	

## Усилитель горизонтального отклонения (У6)

T9	0	2,1	1,4	
T10	75,7	100,7	100,0	
T11	50,0	75,7	75,0	
T12	50,0	0	0,7	
T13	50,0	0	0,7	
T14	50,0	75,7	75,0	
T15	75,7	100,7	100,0	

## Устройство управления ЭЛТ (У4)

T1	12,0(сток)	0(исток)	0(затвор)	Выводы 1, 3,2
T1	0 (сток)	-12,0(исток)	-12,0(затвор)	Выводы 4, 6,5
T2	-12,0	0,7	0	
T4	-12,0	0,7	0	
T3	-0,7	0,7	0	
T5	1,4	-0,7	0	
T6	0	2,1	1,4	
T7	5,0	0,7	1,4	
T8	20,0	40,7	40,0	
T9	20,0	0	0,7	

Напряжения измерены вольтметром В7-27 относительно корпуса осциллографа.

Все значения напряжений могут отличаться от указанных на  $\pm 20\%$

## II. МУЛЬТИМЕТР

Напряжения на электродах транзисторов измерены при включении мультиметра в режиме измерения постоянного напряжения, предел измерения  $0,2V$ , гнезда "U<sub>max</sub>", "0" - разомкнуты.

Все значения напряжений могут отличаться от указанных на  $\pm 10\%$ .

Напряжения измерены вольтметром В7-27 относительно общей шины питания мультиметра.

Таблица 2

Позиционное обозначение	Напряжение, V,			Примечание
	коллектора (стока)	эмиттера (истока)	базы (затвора)	
Устройство преобразования (У7)				
T1	0	0	12,0	
T2	0	0	12,0	
T3	$\pm 0,030$	$\pm 0,030$	-11,5	
T4	$\pm 0,200$	$\pm 0,030$	-11,5	
T5	0-0,015	$\pm 0,002$	12,0	
T7	-	$\pm 0,002$	-	Ключ работает в динамическом режиме
T8	-	-	-	То же
T9	-	0,199	-	"
T10	-	0,199	-	"
T11	-	-	12,0	
T12	-	0	-	Ключ работает в динамическом режиме
T13	-	-	12,0	

Продолжение табл.2

Позиционное обозначение	Напряжение, V,			Примечание
	коллектора (стока)	эмиттера (истока)	базы затвора	
Устройство преобразования (У7)				
TI4	$\pm 0,300$	-	-	Ключ работает в динамическом режиме
TI5	-	-	-	То же
TI6	0	$\pm 0,002$	12,0	
TI7	0	$\pm 0,002$	12,0	
TI8	$\pm 0,002$	$\pm 0,002$	-11,5	
TI9	$\pm 0,002$	3,500	12,0	
T20	3,200	3,200	-11,5	
T21	7,900	7,900	-12,0	
T22	12,000	12,000	7,9	
T23	7,900	8,200	12,0	
T24	7,200	3,200	-11,5	
T25	6,600	3,200	12,0	
T26	3,200	-14,600	-15,3	
T27	-7,800	-15,200	-14,5	
T28	-0,199	-0,199	12,0	
T29	-0,199	-1,999	12,0	
T30	-	12,000	-	Ключ работает в динамическом режиме
T31	-0,276	-0,276	-	То же
T32	-0,276	-0,276	-	"
T33	$\pm 0,002$	-0,276	12,0	

Продолжение табл.2

Позиционное обозначение	Напряжение, V ,			Примечание
	коллектора	эмиттера	базы	
Блок управления (У9)				
T1	-0,1	0	-0,7	
T2	-11,8	-0,1	0	
T3	-11,8	0	-0,1	

Примечание. Напряжения измерены вольтметром В7-27 относительно корпуса мультиметра и могут отличаться от указанных на  $\pm 20\%$ .

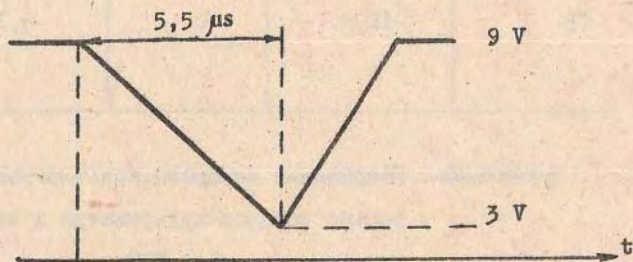
## КАРТЫ ИМПУЛЬСНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ

Контрольная  
точка

Эпоха сигнала

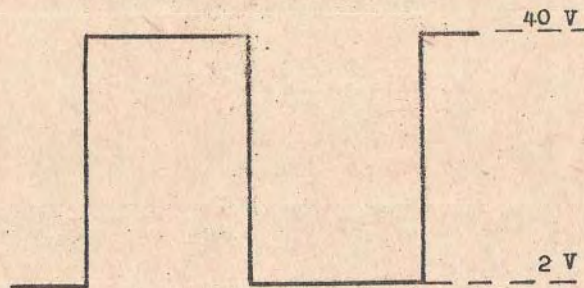
Блок развертки (У11)

КТЗ



Устройство управления ЭЛТ (У4)

КТИ





Контрольная  
точка

Эпюры сигнала

Усилитель горизонтального отклонения (У6)

КТ1



КТ2



Эпюры сигналов в контрольных точках получены в следующих положениях органов управления: —

кнопка АБТ — отжата

кнопка ОДНОКР — отжата;

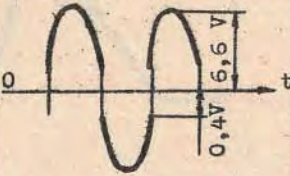
переключатель ВРЕМЯ/ДЕЛ в положении "0,5 мс".

Остальные органы управления находятся в произвольном положении.

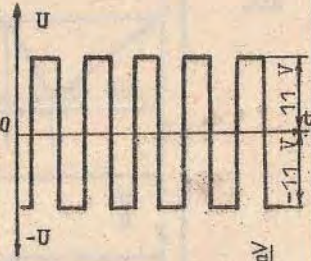
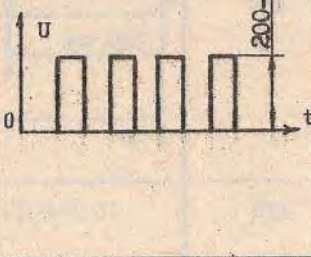
Значения напряжений могут отличаться от указанных на

+20%.

НАПРЯЖЕНИЯ И ЭПОРЫ НАПРЯЖЕНИЙ В КОНТРОЛЬНЫХ  
ТОЧКАХ МУЛЬТИМЕТРА


Функциональный узел	Контрольная точка	Напряжение	Примечание
Устройство преобразования (У7)	КТ1	$(0 \pm 1,5) \text{ мВ}$	Относительно контрольной точки КТ8 - общей точки аналоговой схемы
	КТ2	$(0 \pm 150) \text{ мВ}$	То же
	КТ3		При подаче на гнезда "U~", "0" синусоидального напряжения 2v, частотой 1 кГц
	КТ4	<p>2 v</p> <p><math>\pm 2 \text{ v}</math></p> <p>2 v</p>	<p>При подаче на гнезда "U~", "0" синусоидального напряжения 2v, частотой 1 кГц.</p> <p>При подаче на гнезда "U==", "0" напряжения <math>\pm 2 \text{ v}</math>.</p> <p>При измерении сопротивления 2 kΩ</p>

Функциональный узел	Контрольная точка	Напряжение	Примечание
	КТ5		При подаче на гнезда "U <sub>==</sub> " "0" напряжения +1V относительно контрольной точки КТ8, внешняя синхронизация от точки I4 разъема И2
	КТ6		То же
	КТ7		
	КТ9	(5,5-6,5) v	При измерении сопротивления I кΩ относительно КТ8

Функциональный узел	Контрольная точка	Напряжение	Примечание
	КТ10	- 2 v	При измерении сопротивления.
	КТ11	- 0,2 v	1 kΩ относительно контрольной точки КТ8
	КТ12		При подаче на гнезда "U <sub>сн</sub> , 0" напряжения 0, IV относительно контрольной точки КТ8
	КТ13		При измерении комнатной температуры, относительно контрольной точки КТ8

Примечание. Напряжения измерены вольтметром В7-23 и осциллографом С1-65А и могут отличаться от указанных на  $\pm 20\%$ .

Продолжение приложения 3  
 НАПРЯЖЕНИЯ И ЭПИОРЫ НАПРЯЖЕНИЙ  
 ПРОБНИКА ЛОГИЧЕСКОГО

Функцио- нальный узел	Контролируе- мая точка	Напряжение	Примечание
Пробник логичес- кий	Эмиттер Т1		
	вывод 9 МС5		
	вывод 8 МС6		

Примечание. Напряжения измерены вольтметром В7-23 и осциллографом С1-65А и могут отличаться от указанных на  $\pm 20\%$ .

## НАМОТОЧНЫЕ ДАННЫЕ ТРАНСФОРМАТОРА

Трансформатор ТрI блока питания мультиметра (сердечник М2000НМ1-14 18x8)

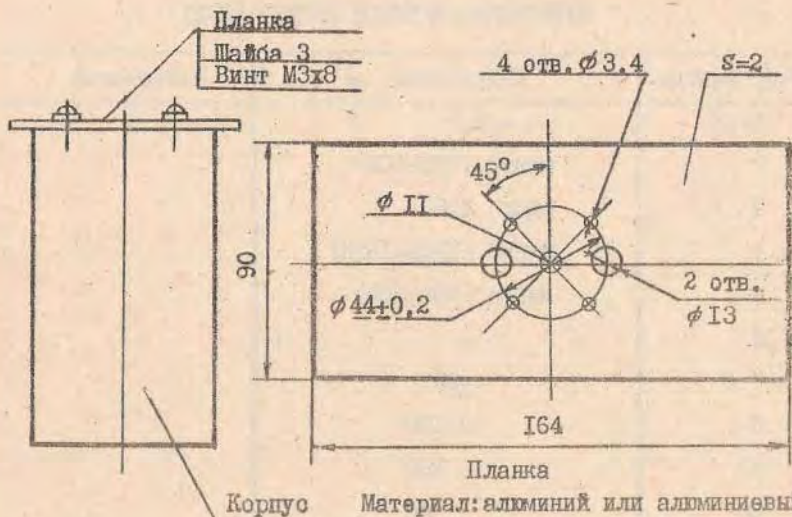
Схема	Номера обмоток	Номера выводов	Напряжение, V		Сила тока, A		Марка и диаметр провода	Количество витков	Примечание		
			$U_{xx}$	$U_{нагр}$	$I_{xx}$ <small>не более</small>	$I_{нагр}$ <small>не более</small>					
	I	I-2	20	20	0,3	не бо-	ПЭТВ-939	19x2			
		2-3	20	20	-	лее				0,4	
		I-3	40	40	-	0,85					
II	II	4-5	10,5	10,3	-	-	ПЭТВ-939	10x2			
		5-6	10,5	10,3	-	-				0,4	
		4-6	21,0	20,6	-	0,04					
III	III	9-10	2,1	2,0	-	-	ПЭТВ-939	2			
		10-11	12,6	12,6	-	-				0,2	12x2
		11-12	12,6	12,0	-	-					
		9-12	27,3	26,0	-	0,1					
IV	IV	13-14	8,4	8	-	-	ПЭТВ-939				
		14-15	8,4	8	-	-				0,5	8x2
		13-15	16,8	16	-	0,6					

КАРТА НАПРЯЖЕНИЙ НА ЭЛЕКТРОДАХ  
ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ ТРУБКИ (ЭЛТ)

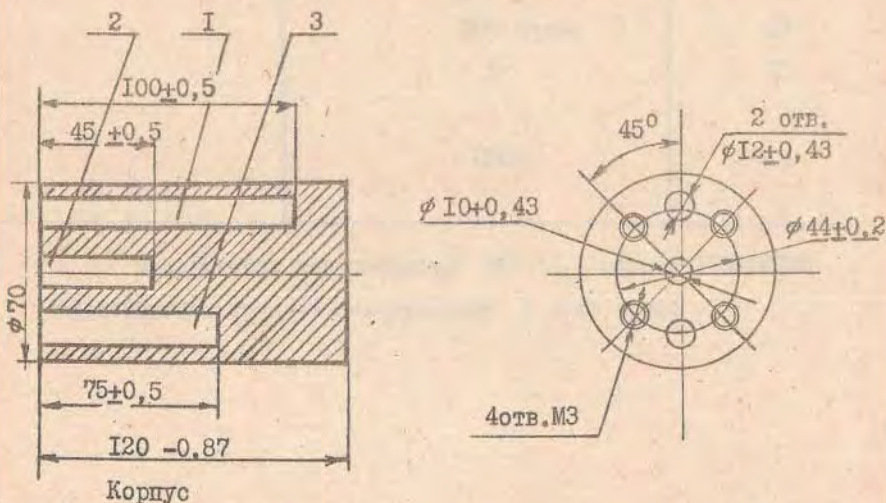
Номер вывода	Напряжение, в	Примечание
I, I4	~ 6,3	
2	минус (700-900)	
3	минус 1500	
4	минус (1500-1575)	
5	минус (700-900)	
6	-	
7	±50	
8	0-150	
9	150	
10	30	
II	0-150	
I2	минус 150	
I3	0	
A	4000	

ВНИМАНИЕ! Выводы I, I4 ЭЛТ находятся под потенциалом  
минус 1500 в относительно корпуса осциллографа.

## УСТРОЙСТВО ТЕМПЕРАТУРОВЫРАВНИВАЮЩЕЕ



Материал: алюминий или алюминиевый сплав (Д16А, В95А, Д1, АМЦ и др.)



Материал: алюминий или алюминиевый сплав (Д16, В95, Д1, АМЦ и др.)



СХЕМЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОРАДИОЭЛЕМЕНТОВ  
(ЭРЭ)

Содержание приложения

- Рис. 1. Блок питания (У1). Плата П1.  
Схема расположения ЭРЭ.
- Рис. 2. Блок питания (У1). Плата П2.  
Схема расположения ЭРЭ.
- Рис. 3. Блок питания (У1). Плата П3.  
Схема расположения ЭРЭ.
- Рис. 4. Блок питания (У2). Плата П1.  
Схема расположения ЭРЭ.
- Рис. 5. Блок питания (У2). Плата П2.  
Схема расположения ЭРЭ.
- Рис. 6. Плата объединительная (У12).  
Схема расположения ЭРЭ.
- Рис. 7. Устройство управления ЭЛТ (У4).  
Схема расположения ЭРЭ.
- Рис. 8. Калибратор (У5).  
Схема расположения ЭРЭ.
- Рис. 9. Усилитель горизонтального отклонения (У6).  
Схема расположения ЭРЭ.
- Рис. 10. Устройство преобразования (У7).  
Схема расположения ЭРЭ.
- Рис. 11. Блок управления (У9).  
Схема расположения ЭРЭ.
- Рис. 12. Блок индикаторный (У10).  
Схема расположения ЭРЭ.

Рис. 13. Блок развертки (У11).

Схема расположения ЭРЭ.

Рис. 14. Усилитель выходной (У13).

Схема расположения ЭРЭ.

Рис. 15, 16. Усилитель вертикального отклонения.

Схема расположения ЭРЭ.

Рис. 17. Делитель 1:10. Схема расположения ЭРЭ.

Рис. 18. Делитель 1:20. Схема расположения ЭРЭ.

Рис. 19. Пробник логический. Схема расположения ЭРЭ.

Рис. 20, 21. Аттenuатор. Схема расположения ЭРЭ.

Рис. 22. Шунт токовый. Схема расположения ЭРЭ.

Блок питания (У1). Плата Ш

Схема расположения ЭРЭ

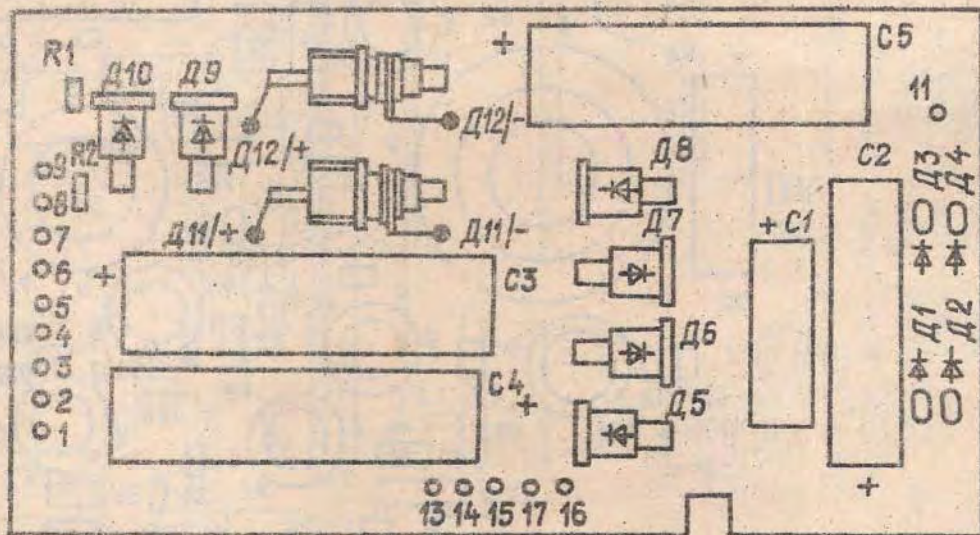
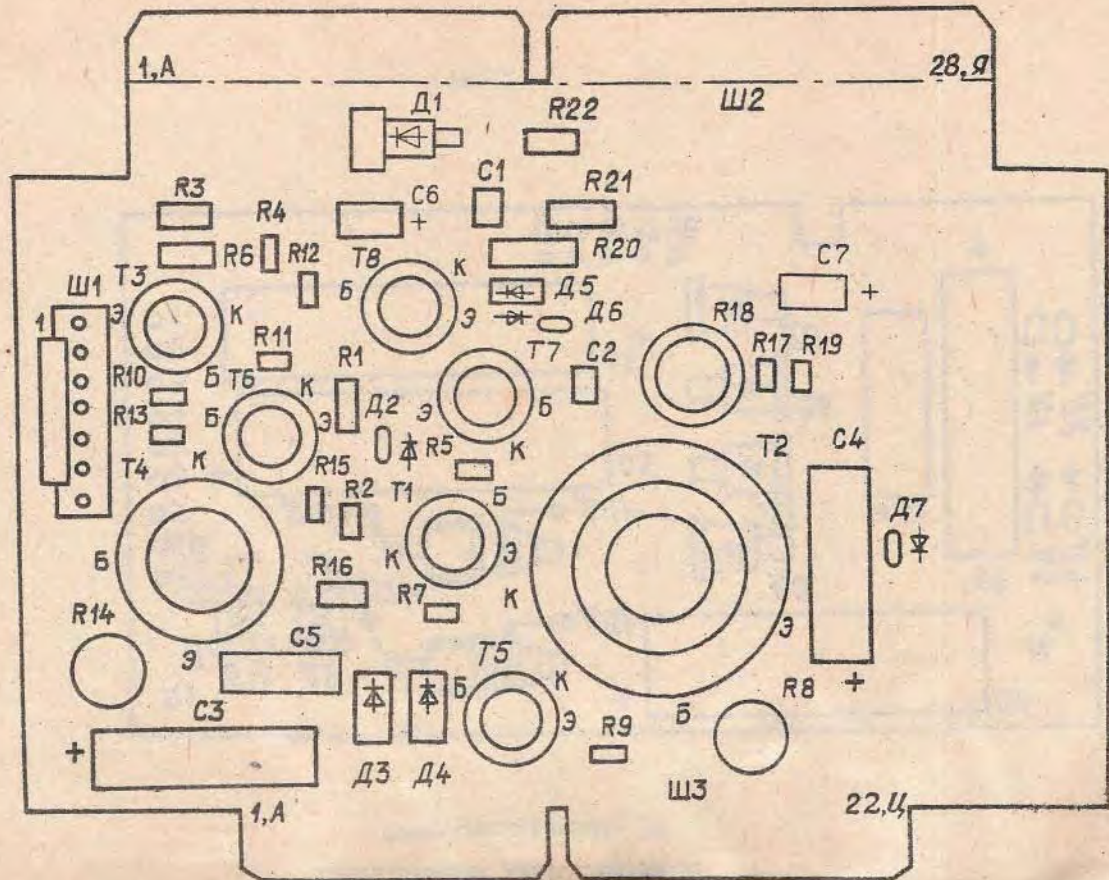


Рис. I



Блок питания (VI). Дыла П2  
 Схема расположения ЭРЭ

Блок питания (У1). Плата ПЗ  
 Схема расположения ЭРЭ

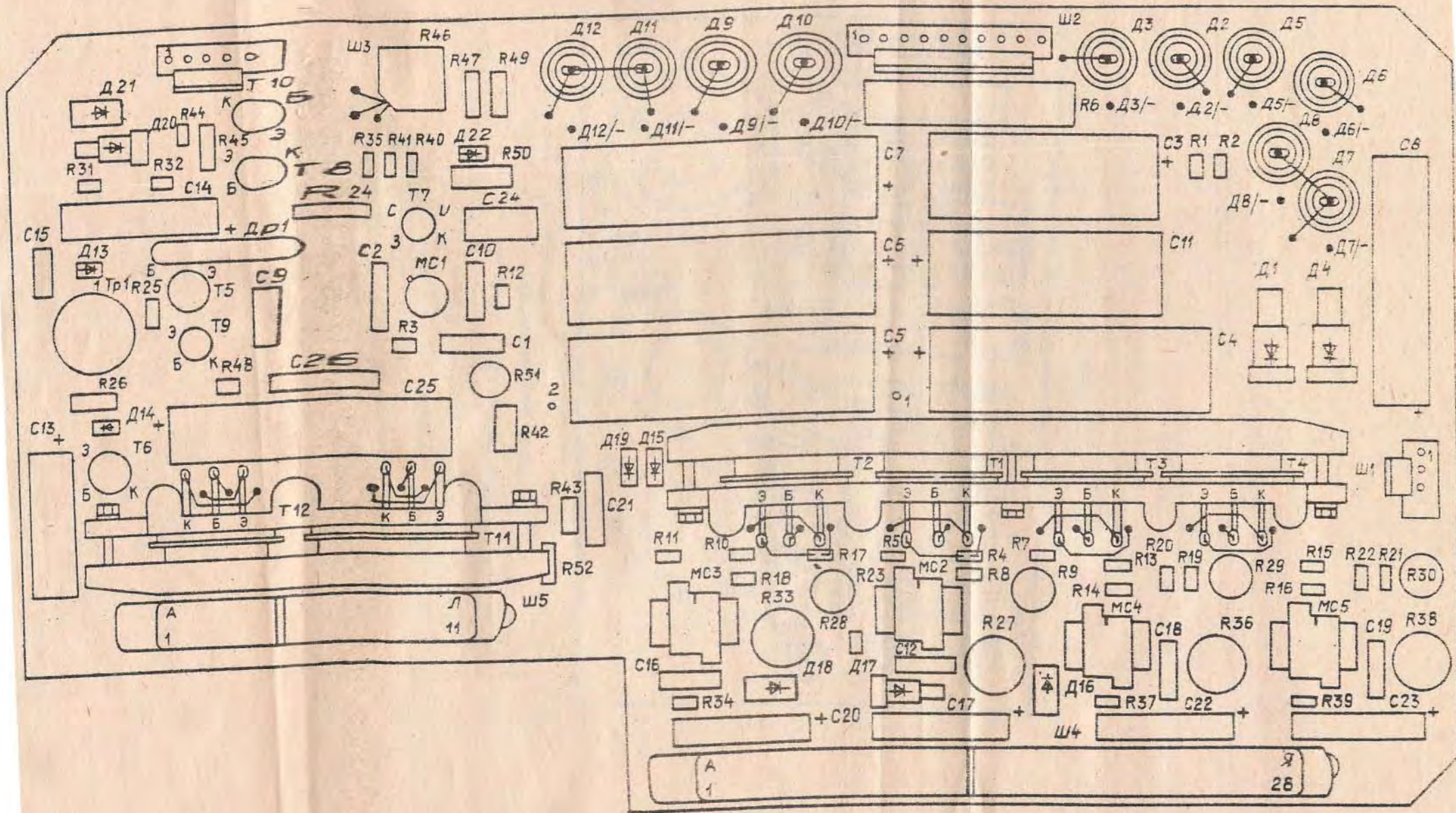


Рис. 3

Блок питания (У2). Плата П

Схема расположения ЭРЭ

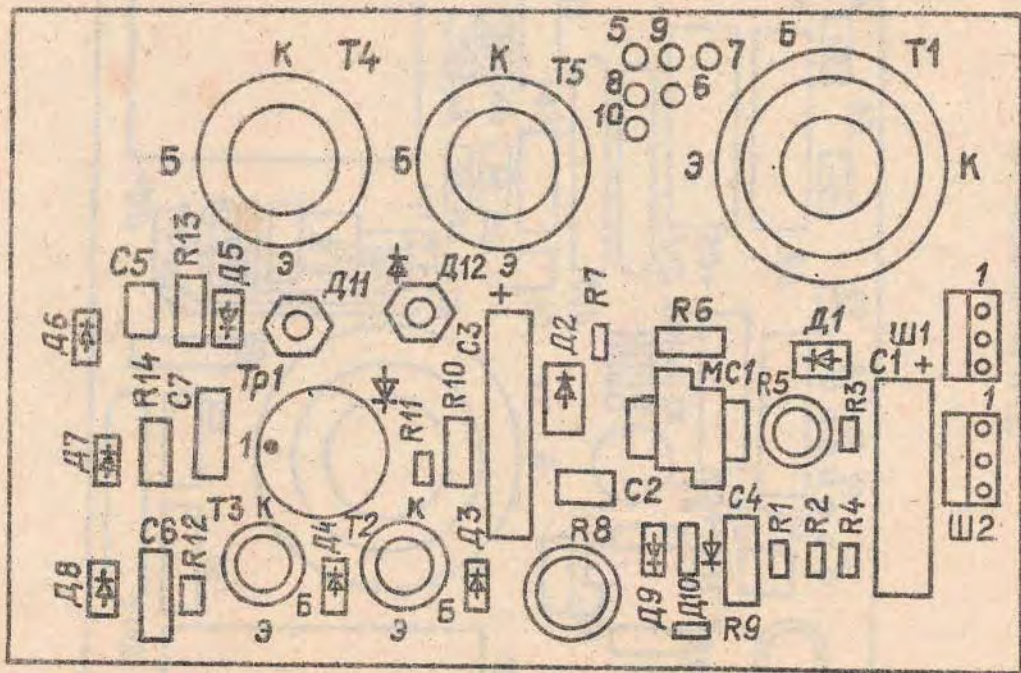


Рис. 4

## Блок питания (У2). Плата П2

## Схема расположения ЭРЭ

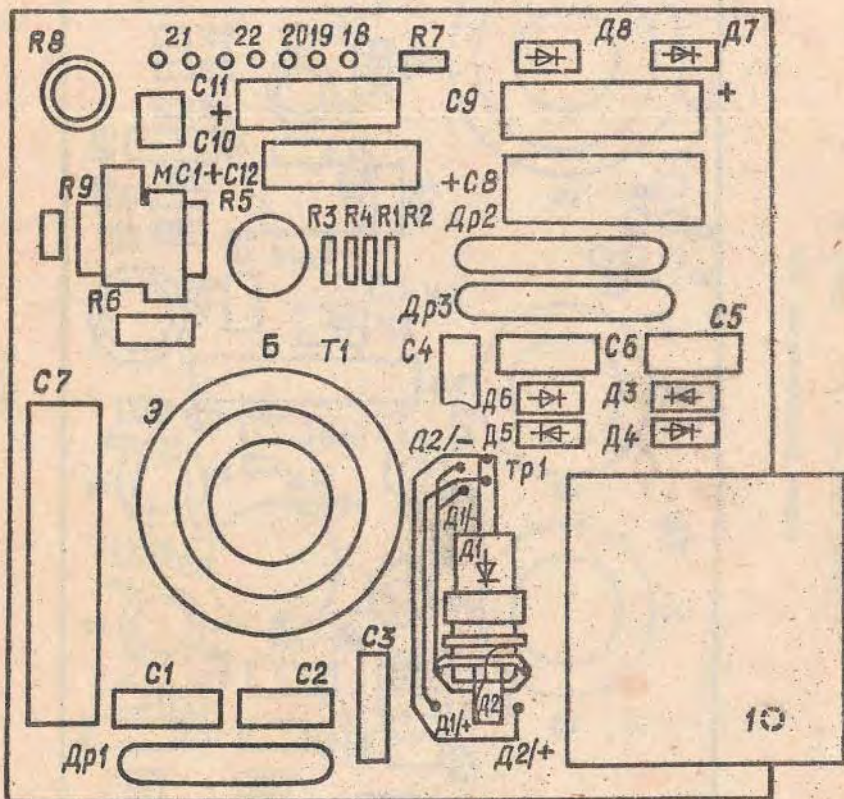


Рис. 5





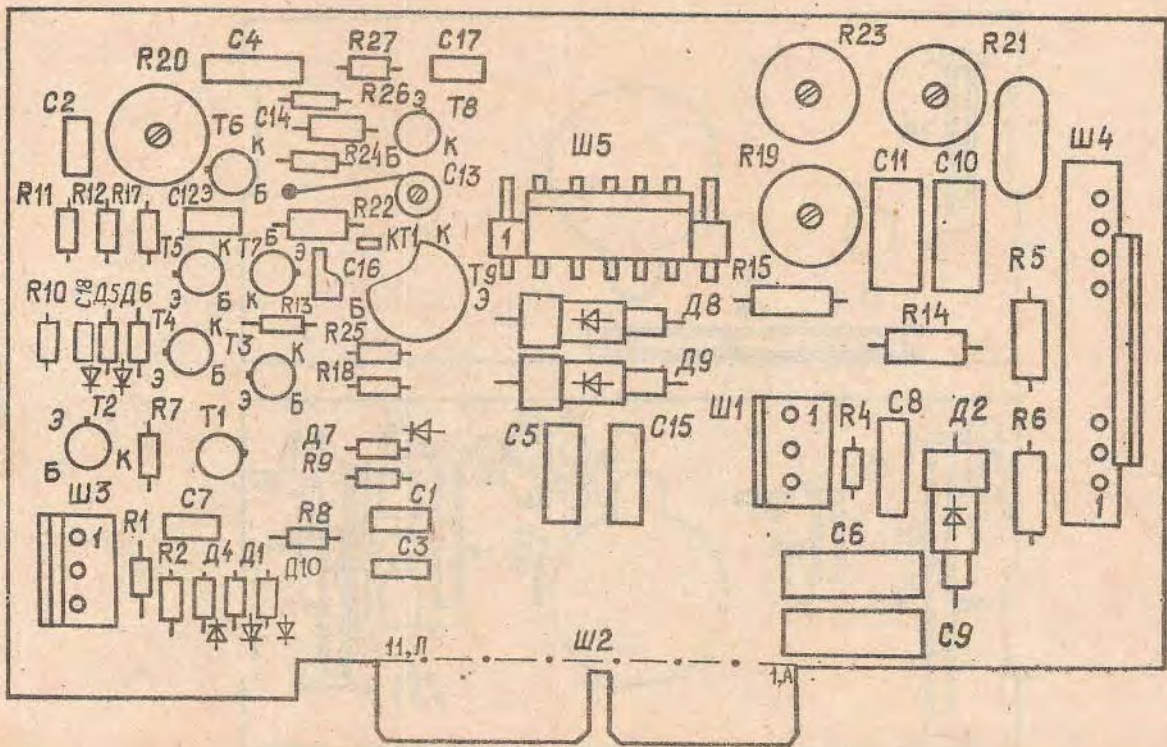


Рис. 7

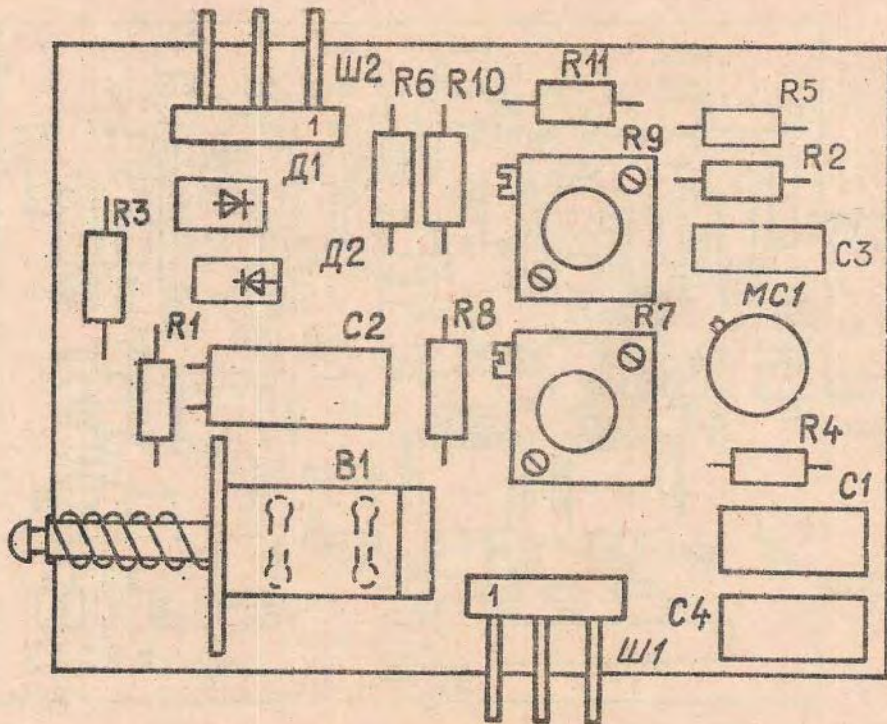
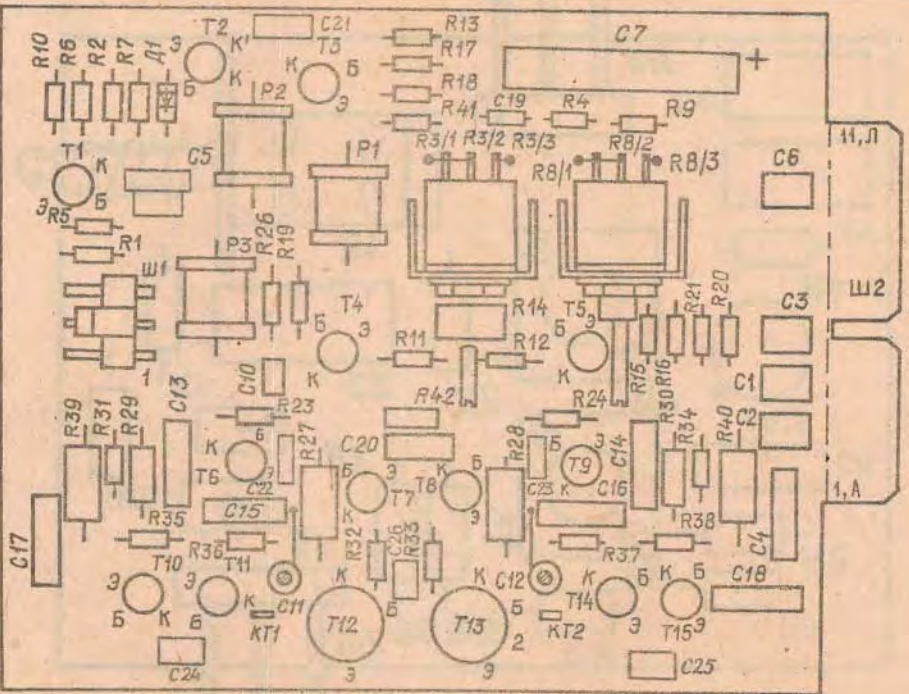


Рис. 8

Усилитель горизонтального отклонения (У6).  
 Схема расположения ЭРЭ





## Блок управления (У9). Схема расположения ЭРЭ

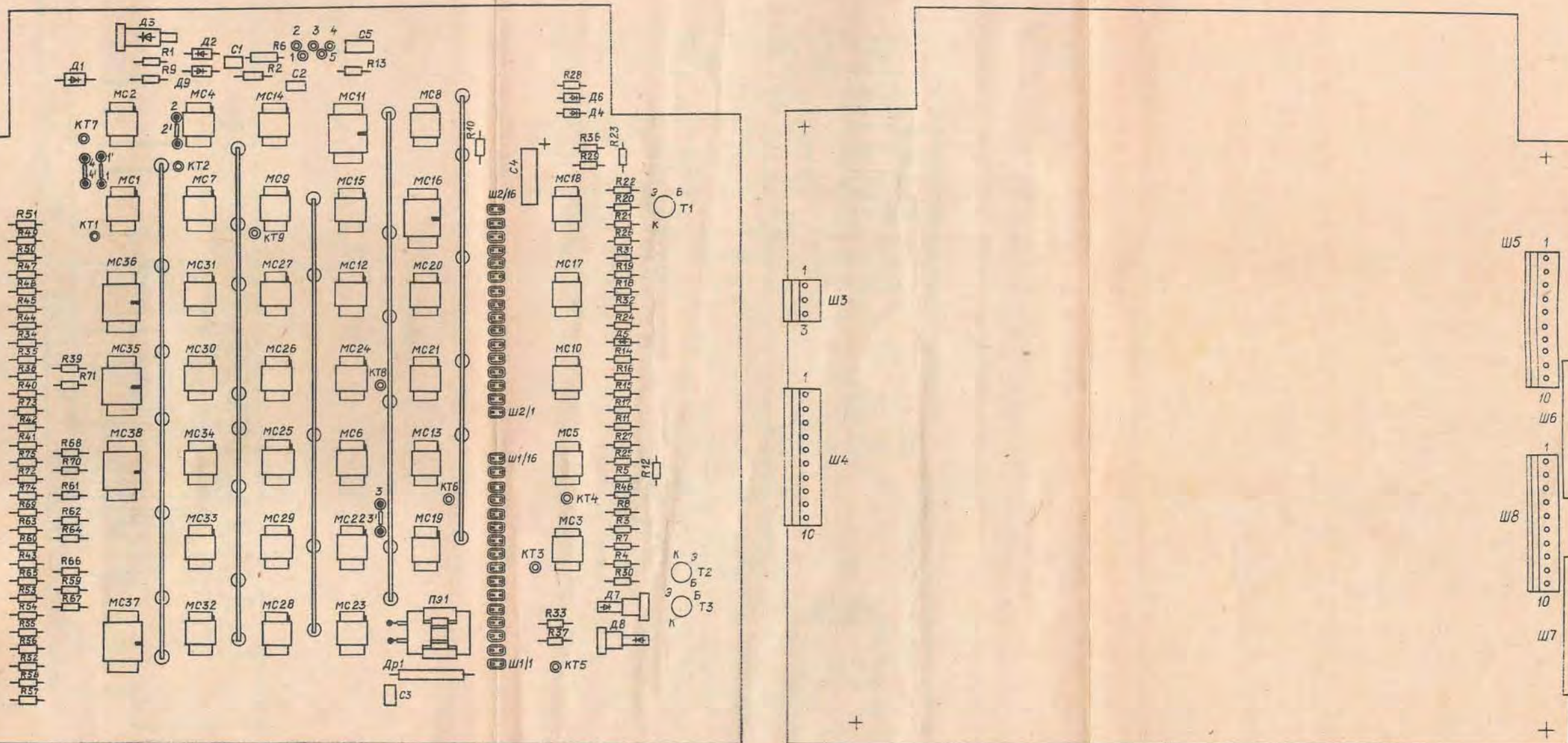
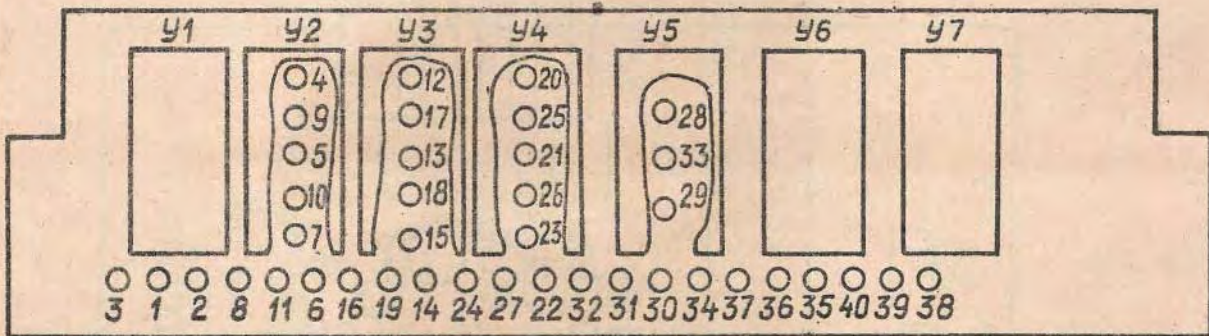


Рис.11

Блок индикаторный (У10).

Схема расположения ЭРЭ



## Блок развертки (У11). Схема расположения ЭРЭ

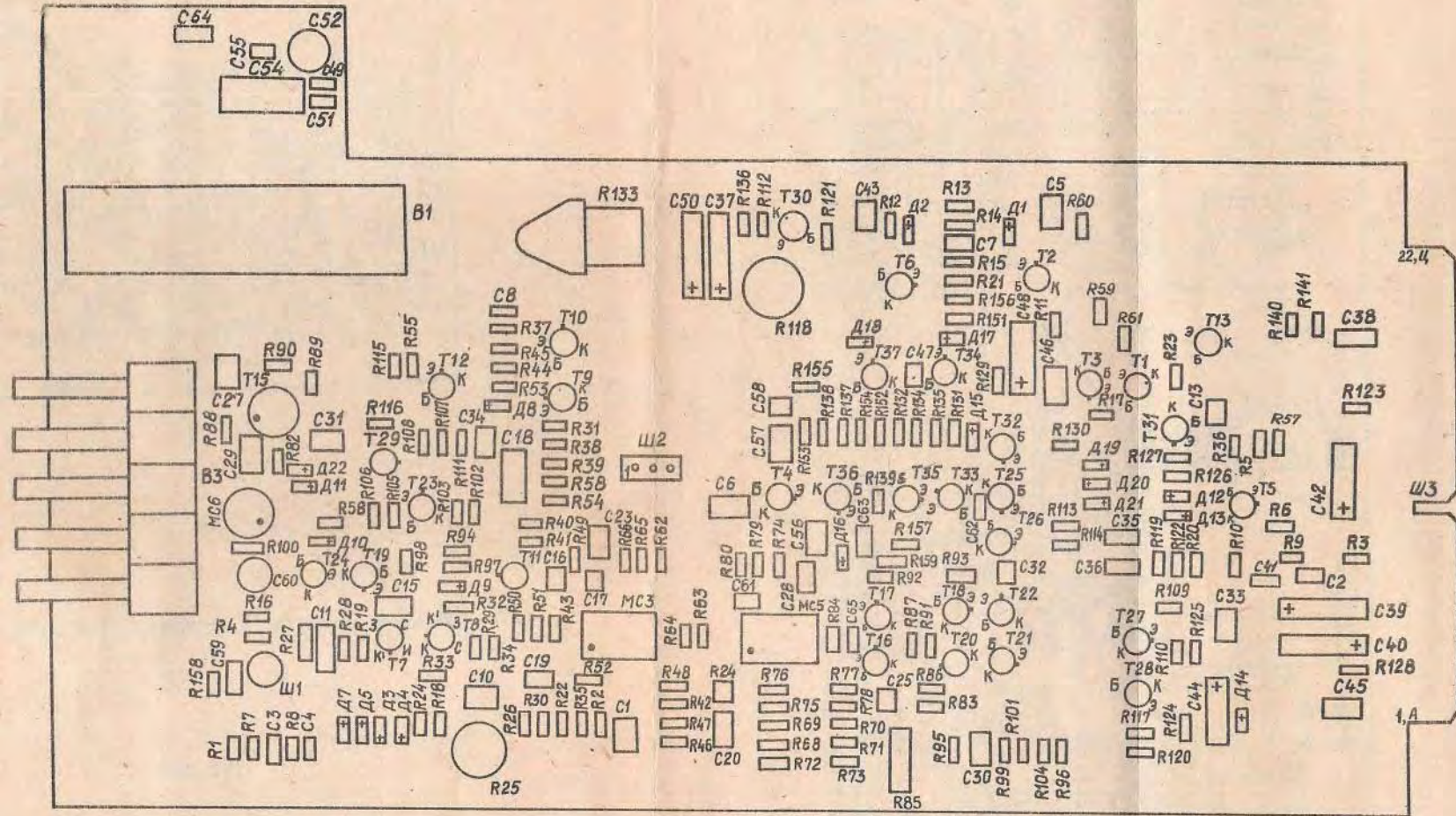
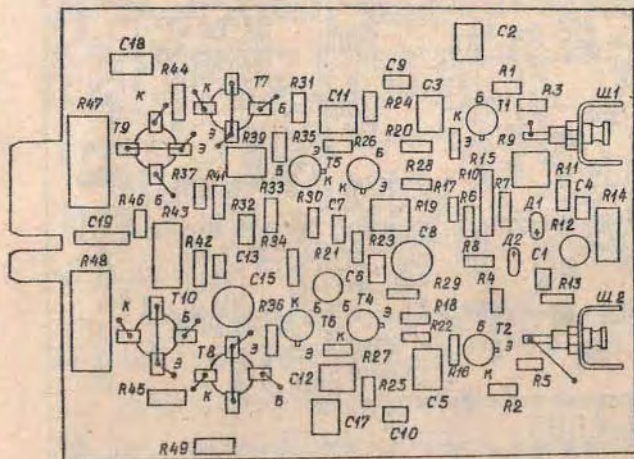


Рис.13

## Усилитель выходной (У13)

## Схема расположения ЭРЭ



Резисторы R50, R51 находятся с обратной стороны платы.



# Усилитель вертикального отклонения. Схема расположения ЭРЭ

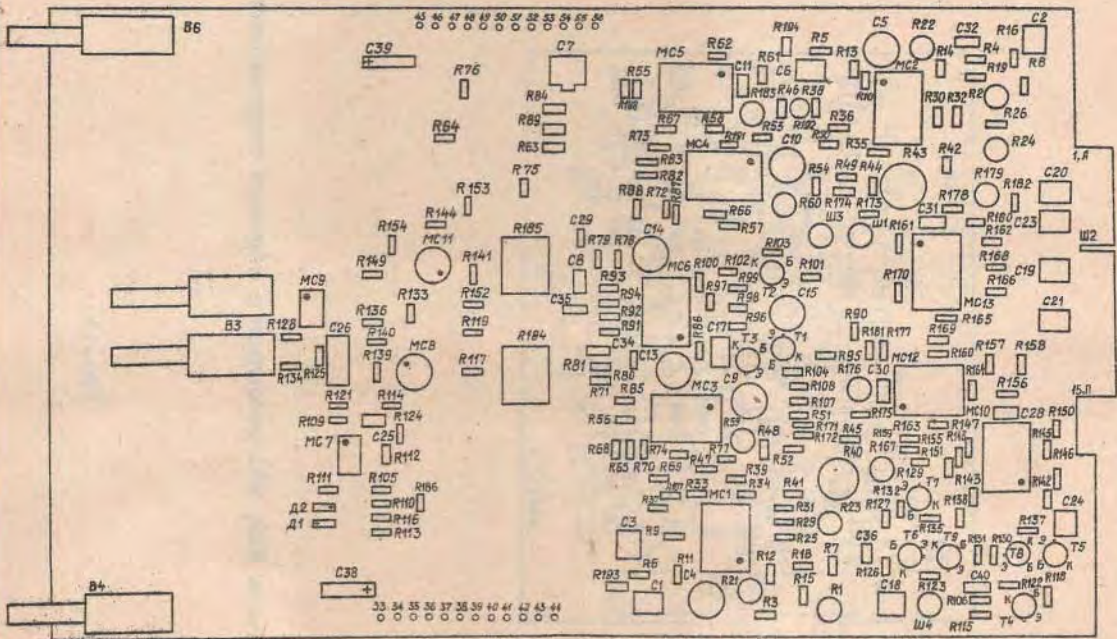


Рис. 15

Усилитель вертикального отклонения. Схема расположения ЭРЭ

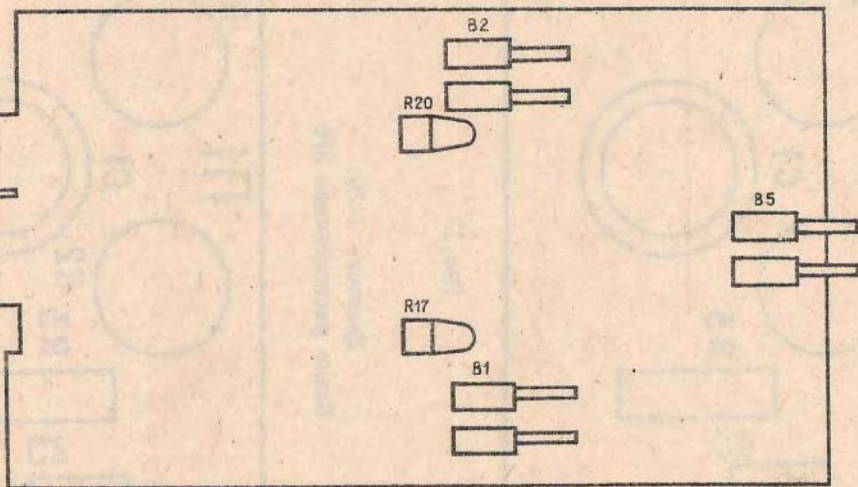


Рис. I6

Делитель 1:10.  
 Схема расположения ЭРЭ

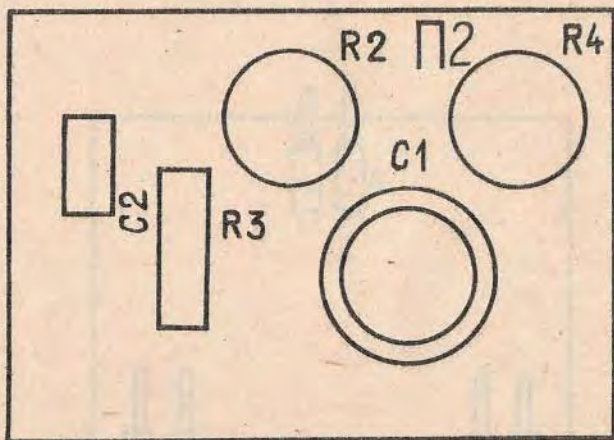


Рис. 17

Делитель 1:20.  
 Схема расположения ЭРЭ

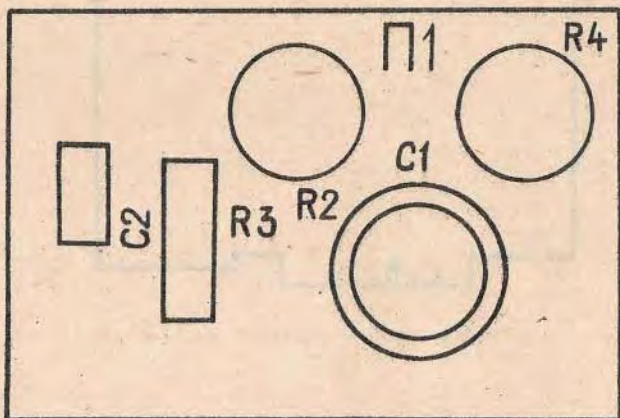


Рис. 18

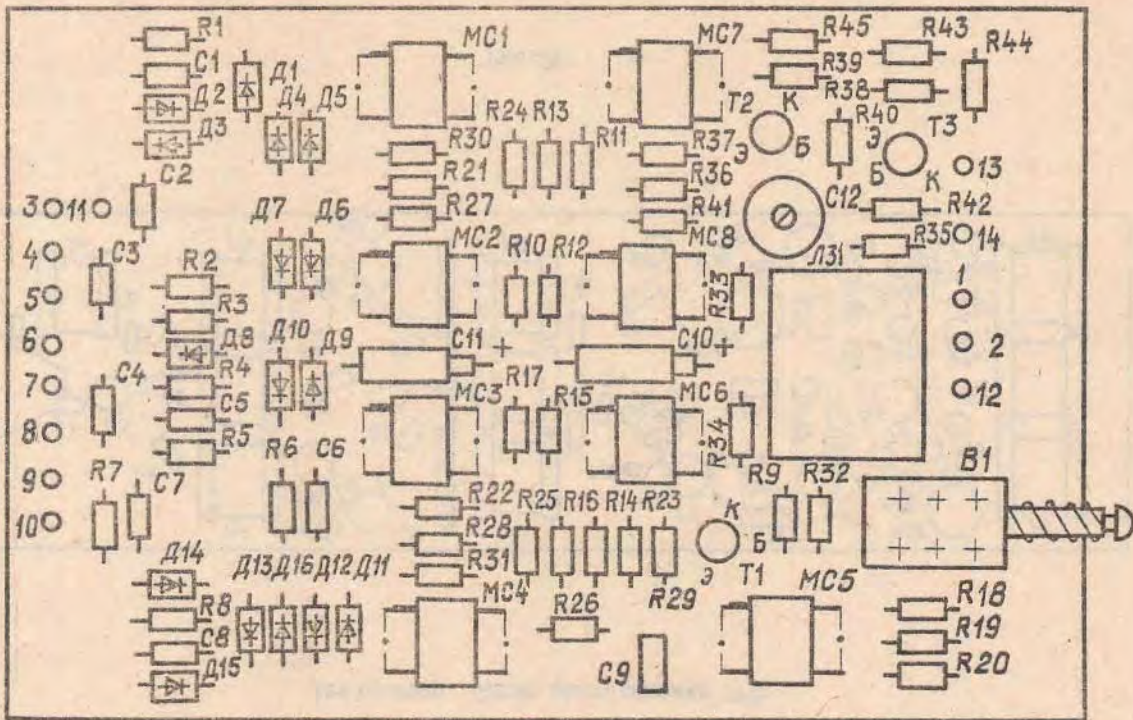


Рис. 19

Аттенватор. Схема расположения ЭРЭ

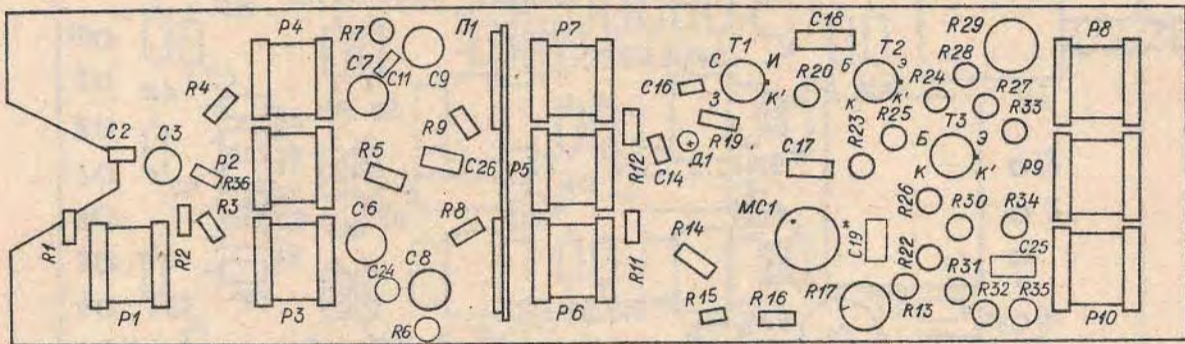


Рис. 20

Аттенватор. Схема расположения ЭРЭ

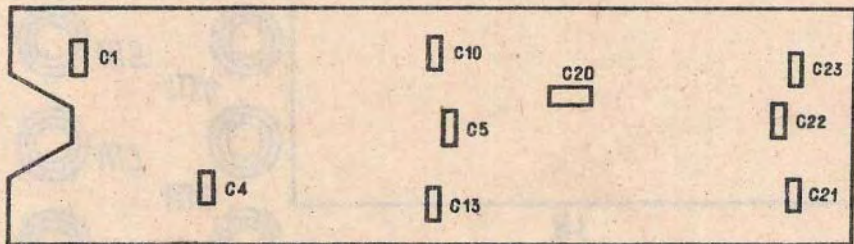
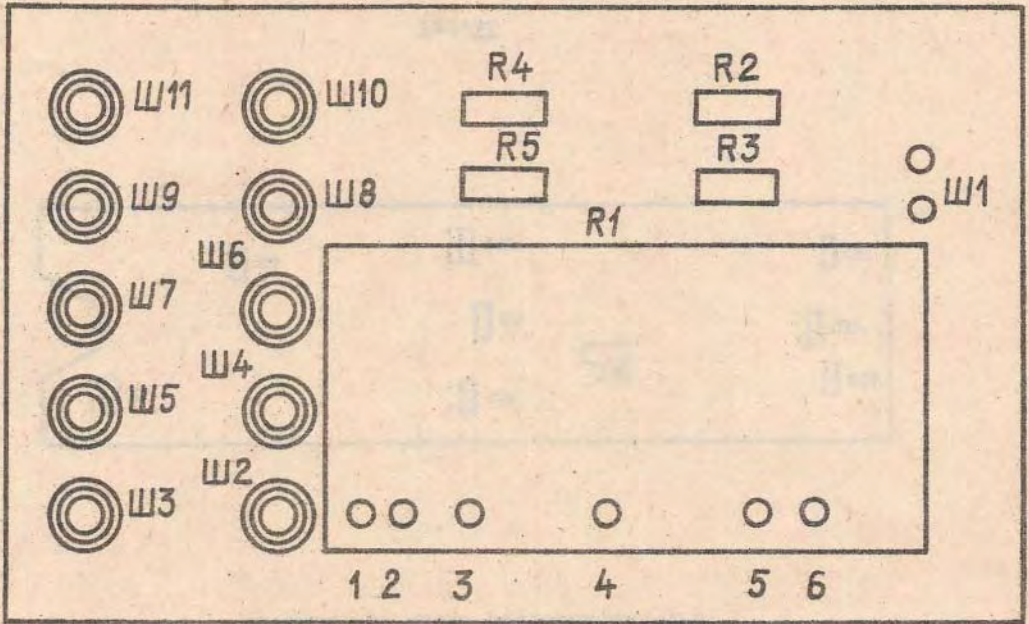


Рис. 21

Шунт токовый. Схема расположения ЭРЭ



200

Рис. 22