

УСТАНОВКА ОБРАЗЦОВАЯ
ДЛЯ ПРОВЕРКИ ИЗМЕРИТЕЛЕЙ НЕЛИНЕЙНЫХ ИСКАЖЕНИЙ

СК6 - 10



ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ДЛИ2.770.001 ТО

1985

СОДЕРЖАНИЕ

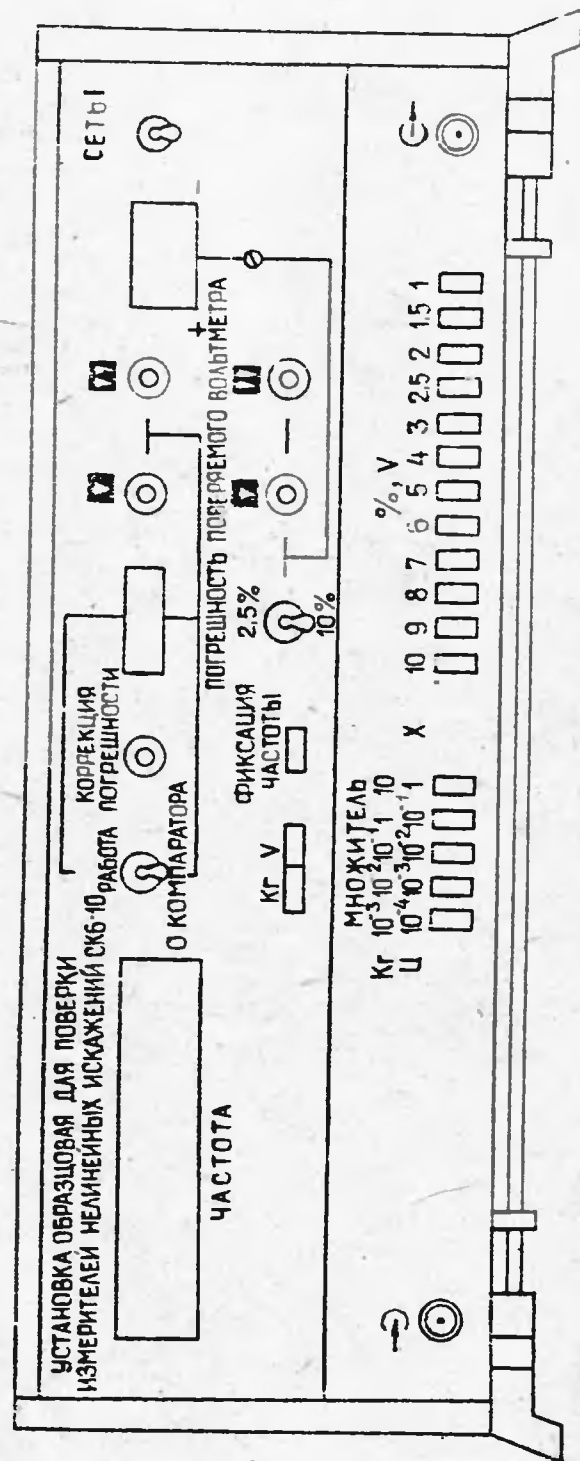
	Стр.
Введение	5
I. Назначение	6
2. Технические данные	7
3. Состав изделия	10
4. Устройство, работа установки и её составных частей	12
5. Маркирование и пломбирование	43
6. Общие указания по эксплуатации	43
7. Указания мер безопасности	44
8. Подготовка к работе	45
9. Порядок работы	48
10. Характерные неисправности и методы их устранения	50
II. Техническое обслуживание	53
12. Поверка установки	54
13. Правила хранения	70
14. Транспортирование	71

ПРИЛОЖЕНИЯ

I. Схемы электрические принципиальные с перечнями элементов и планы размещения основных электрических элементов	73
установка образцовая для поверки измерителей нелинейных искажений ДЛИ2.770.001	73
усилитель с АРУ ДЛИ2.070.006	79
усилитель избирательный ДЛИ5.002.002	85
усилитель режекторный ДЛИ5.002.001	90
фильтр режекторный ДЛИ5.067.000	95

фильтр режекторный ЕЯ5.067.126	Стр. 95
блок автоматики ЕЯ2.070.064	101
блок декад ЕЯ2.208.103	105
переключатель пределов электронный ЕЯ2.609.008	108
блок ключей ДЛИ3.609.003	111
компаратор ДЛИ5.103.000	114
усилитель ДЛИ5.002.003	119
аттенуатор ДЛИ2.727.000	123
аттенуатор ДЛИ2.727.001	126
сумматор ДЛИ3.050.000	130
блок стабилизаторов напряжения ДЛИ3.233.027	134
блок стабилизаторов напряжения ДЛИ3.233.028	138
2. Расположение выводов транзисторов, микросхем и электровакуумных приборов	142
3. Таблицы режимов	143
4. Таблицы намоточных данных	154

Внешний вид установки СКБ-10



Вид спереди

Рис. I.1

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее техническое описание (ТО) и инструкция по эксплуатации установки образцовой для поверки измерителей нелинейных искажений СКБ-10 (в дальнейшем установка) содержит сведения о назначении установки, основных технических характеристиках, принципе действия, условиях эксплуатации, поверке, хранении и транспортировании, характерных неисправностях и методах их устранения.

При эксплуатации установки необходимо пользоваться техническим описанием и формуляром установки.

В техническом описании приняты следующие обозначения:

U_1 - среднеквадратическое значение напряжения первой гармоники;

$U_{2,2}$ - среднеквадратическое значение напряжения высших гармоник;

K_T - заданный коэффициент гармоник;

$U_{\text{вых}}$ - заданное выходное напряжение.

I. НАЗНАЧЕНИЕ

I.1. Установка образцовая для поверки измерителей нелинейных искажений СМ6-10 предназначена для поверки измерителей нелинейных искажений и встроенных в них вольтметров среднеквадратических значений.

I.2. Рабочие условия эксплуатации:
температура окружающего воздуха, °С, от 5 до 40 ;
относительная влажность воздуха до 95 % при температуре воздуха 30 °С ;

атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) от 61,34 до 104 (от 460 до 780).

Напряжение питающей сети $(220 \pm 22) \text{ В}$, частотой $(50 \pm 0,5) \text{ Гц}$ и содержанием гармоник до 5 %.

I.3. Основные области применения.

Установка применяется при комплексной поверке серийно выпускаемых измерителей нелинейных искажений. Находит широкое применение в области радиотехники, электротехники и связи.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Диапазон частот выходного сигнала заданным коэффициентом гармоник находится в пределах от 20 Гц до 200 кГц .

2.2. Пределы устанавливаемых коэффициентов гармоник (K_g), в процентах:

от 0,03 до 100 в диапазоне частот от 20 Гц до 20 кГц;

от 0,1 до 100 в диапазоне частот выше 20 до 200 кГц.

2.3. Коэффициент гармоник напряжения выходного сигнала установки, в процентах, устанавливается дискретно на четырёх поддиапазонах:

от 0,03 до 0,1 (кнопка "10⁻²" переключателя МНОЖИТЕЛЬ K_g) ;

от 0,1 до 1 (кнопка "10⁻¹" переключателя МНОЖИТЕЛЬ K_g) ;

от 1 до 10 (кнопка "1" переключателя МНОЖИТЕЛЬ K_g) ;

от 10 до 100 (кнопка "10" переключателя МНОЖИТЕЛЬ K_g).

Значения устанавливаемого коэффициента гармоник кратны числам: 1 ; 1,5 ; 2 ; 2,5 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10.

В поддиапазоне от 0,001 до 0,01 (кнопка "10⁻³" переключателя МНОЖИТЕЛЬ K_g) погрешность установки коэффициента гармоник не нормируется.

Этот поддиапазон используется при поверке аддитивной составляющей основной погрешности задания K_g при выпуске установки.

2.4. Пределы допускаемых значений абсолютной основной погрешности задания коэффициента гармоник напряжения выходного сигнала установки приведены в табл.2.1.

Таблица 2.1

Диапазон частот	Пределы допускаемых значений абсолютной основной погрешности (ΔK_g), %
От 20 до 200 Гц	$\pm(0,015 K_g + 0,02)$
Св.200 Гц до 20 кГц	$\pm(0,01 K_g + 0,006)$
Св.20 до 200 кГц	$\pm(0,02 K_g + 0,02)$

Примечание. Вторая составляющая выражения погрешности - аддитивная составляющая.

Пределы допускаемых значений дополнительной погрешности задания коэффициента гармоник, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной, составляют половину пределов допускаемых значений основной погрешности на каждые 10°C изменения температуры.

2.5. Напряжение выходного сигнала установки с заданным коэффициентом гармоник от 0,4 до 0,85 В при изменении K_g от 0,03 до 100 %.

2.6. Напряжение входного сигнала в режиме формирования сигнала с заданным коэффициентом гармоник должно быть $(0,5 \pm 0,1)\text{V}$.

Коэффициент гармоник напряжения входного сигнала не должен быть более:

0,05 % в диапазоне частот от 200 Нз до 20 кГц;

0,2 % в диапазоне частот от 20 до 200 Нз и от 20 до 200 кГц.

2.7. Напряжение выходного сигнала установки в режиме поверки вольтметров от 1 мВ до 10 В в диапазоне частот от 20 Нз до 200 кГц и от 10 мВ до 10 В в диапазоне частот выше 200 до 1000 кГц. Напряжение устанавливается дискретно на четырёх поддиапазонах:

от 1 до 10 мВ (кнопка "10⁻³" переключателя МНОЖИТЕЛЬ Ц),

от 10 до 100 мВ (кнопка "10⁻²" переключателя МНОЖИТЕЛЬ Ц),

от 0,1 до 1 В (кнопка "10⁻¹" переключателя МНОЖИТЕЛЬ Ц),

от 1 до 10 В (кнопка "1" переключателя МНОЖИТЕЛЬ Ц).

Значения устанавливаемого напряжения кратны числам: 1 ; 1,5 ; 2 ; 2,5 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10.

2.8. Пределы допускаемых значений абсолютной основной погрешности задания напряжения выходного сигнала установки, в вольтмах, в режиме поверки вольтметров соответствуют:

$\pm(0,01 \text{ вых.} + 10 \cdot 10^{-6})$ в диапазоне частот от 20 Нз до 200 кГц;
 $\pm(0,015 \text{ вых.} + 10 \cdot 10^{-6})$ в диапазоне частот выше 200 до 1000 кГц.

Пределы допускаемых значений дополнительной погрешности задания выходного напряжения установки в режиме поверки вольтметров, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной, составляют половину пределов допустимых значений основной погрешности на каждые 10°C изменения температуры.

2.9. Устройство для непосредственного отсчёта погрешности поверяемого вольтметра имеет два предела измерения погрешности: от минус 2,5 до 2,5 % на всю шкалу и от минус 10 % до 10 % на всю шкалу.

Пределы допускаемых значений приведенной погрешности отсчёта погрешности поверяемого вольтметра составляют $\pm 10\%$ от конечного значения шкалы устройства отсчёта погрешности на каждом из пределов измерения в рабочих условиях эксплуатации.

2.10. Напряжение входного синусоидального сигнала установки в режиме поверки вольтметров должно быть $(2,5 \pm 0,3)\text{V}$.

2.11. Установка обеспечивает в режиме задания коэффициента гармоник измерение частоты входного сигнала в диапазоне частот от 20 Нз до 200 кГц.

2.12. Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности измерения частоты входного сигнала установки не превышают ± 1 счёта младшего разряда при трёхразрядной индикации в рабочих условиях эксплуатации.

2.13. Активное входное сопротивление установки в режиме задания коэффициента гармоник не менее 100 к Ω .

2.14. Входная ёмкость установки в режиме задания коэффициента гармоник не более 150 пФ.

2.15. Выходное сопротивление установки в режиме задания коэффициента гармоник не более 100 Ω .

2.16. Установка обеспечивает работу при сохранении своих метрологических характеристик на нагрузку с сопротивлением не менее 50 к Ω и ёмкостью не более 200 пФ (без учёта соединительного кабеля с ёмкостью не более 80 пФ).

2.17. Установка обеспечивает свои технические характеристики до истечения времени установления рабочего режима, равного 30 мин.

2.18. Установка сохраняет свои технические характеристики при питании её от сети переменного тока напряжением $(220 \pm 22) \text{ V}$, частотой $(50 \pm 0,5) \text{ Hz}$.

2.19. Мощность, потребляемая установкой от сети при номинальном напряжении, не более $120 \text{ V} \cdot \text{A}$.

2.20. Установка допускает непрерывную работу в рабочих условиях в течение времени не менее 8 ч при сохранении своих технических характеристик.

Примечание. Время непрерывной работы не включает в себя время установления рабочего режима установки.

2.21. Нарботка на отказ (T_0) установки составляет не менее 3000 ч.

2.22. Средний срок службы установки 10 лет.

2.23. Средний ресурс 10000 ч.

2.24. Габаритные размеры установки 490 x 175 x 487 мм.

2.25. Масса установки не более 17 кг; масса установки с упаковочным ящиком не более 30 кг; масса установки с транспортной тарой не более 60 кг.

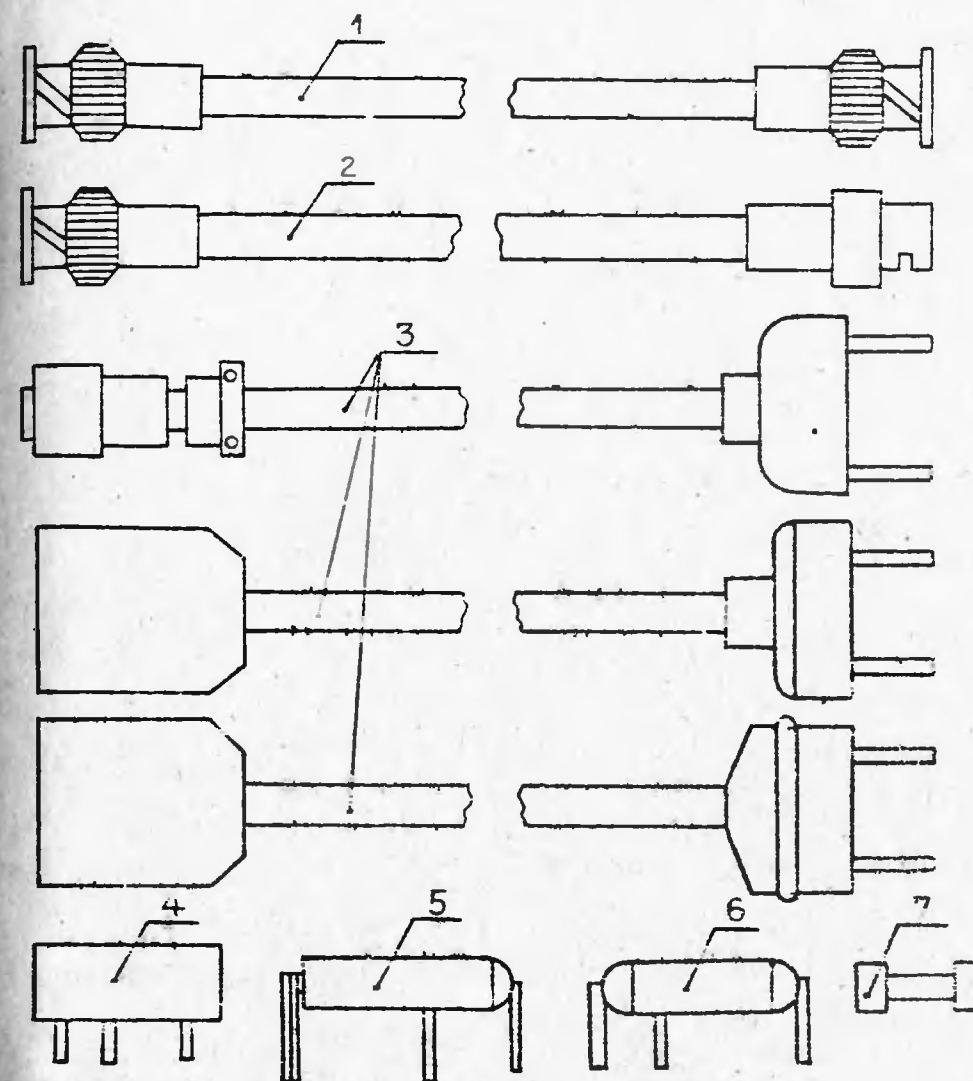
3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

3.1. Состав изделия приведен в табл.3.1.

Таблица 3.1

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1. Установка образцовая для поверки измерителей нелинейных искажений СК6-10	ДЛИ2.770.001	1	
2. Комплект комбинированный	ДЛИ4.068.021	1	Рис.3.1

Состав комплекта комбинированного ДЛИ4.068.021



1 - Кабель соединительный (ЕЭ4.850.597-21) с маркировкой 21;

2 - Кабель соединительный (ЕЭ4.851.076) с маркировкой 30;

3 - Провод соединительный (ЕЯ4.863.015) или один из шнуров соединительных ЕЭ4.860.159, ЕЭ4.860.212;

4 - Реле РЭС43;

5 - Реле РЭС64Б;

6 - Реле РЭС55А;

7 - Вставка плавкая ВПК-1-1 А или ВПКБ-1-1 А - 4 шт.

Рис.3.1

4. УСТРОЙСТВО, РАБОТА УСТАНОВКИ И ЕЁ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

4.1. Принцип действия

4.1.1. Принцип действия установки основан на методе детерминированного восстановления предварительно искажённого синусоидального сигнала. Сущность метода состоит в том, что исходный синусоидальный сигнал искажают, затем из искажённого сигнала выделяют высшие гармонические составляющие, которые нормируют и суммируют с исходным синусоидальным сигналом.

Для получения искажённого сигнала в установке исходный синусоидальный сигнал подвергается одностороннему ограничению. Для обеспечения требуемой погрешности задания коэффициента гармоник, исходный синусоидальный сигнал подвергается фильтрации усилителем избирательным с целью исключения высших гармонических составляющих. Отфильтрованный от высших гармонических составляющих синусоидальный сигнал поступает в сумматор и суммируется с выделенными из искажённого сигнала усилителем режекторным высшими гармоническими составляющими.

Таким образом получают сложный гармонический сигнал, спектральный состав которого адекватен спектральному составу искажённого сигнала, а коэффициент гармоник соответствует нормированному значению. Источником исходного синусоидального сигнала, подаваемого на вход установки, служат генераторы синусоидальных колебаний типа ГЗ-118 (или ГЗ-102) в режиме работы "Кг" и Г4-117 (или аналогичный) в режиме работы "V".

Операция фильтрации, выделения и нормирования высших гармоник в установке полностью автоматизированы при помощи режекторных и избирательного усилителей с цифровой настройкой и автоматического компаратора.

Устанавливаемый коэффициент гармоник (K_g) выходного сигнала установки определяется, в процентах, отношением среднеквадратиче-

ского значения напряжения высших гармоник ($U_{в.г.}$) к среднеквадратическому значению напряжения первой гармоники (U_1), т.е.

$$K_g = \frac{U_{в.г.}}{U_1} 100 = \frac{\sqrt{\sum_{i=2}^n U_i^2}}{U_1} 100. \quad (4.1)$$

Спектр высших гармоник искаженного сигнала содержит свыше десяти гармонических составляющих, т.е. $n > 10$.

Ниже приведены структурные схемы установки и описан алгоритм их функционирования в режиме формирования напряжения с заданным коэффициентом гармоник (режим "Кг") и в режиме поверки вольтметров (режим "V").

Для того, чтобы не загромождать рассмотрение работы установки лишними деталями, целесообразно рассмотреть структурные схемы в каждом режиме работы отдельно.

4.2. Структурная схема установки

4.2.1. Упрощённая структурная схема установки в режиме работы Кг представлена на рис.4.1.

На этой схеме:

- 1 - Управляемый масштабный усилитель схемы автоматической регулировки уровня выходного сигнала (АРУ);
- 2 - Усилитель избирательный с цифровой настройкой;
- 3 - Искажитель и преобразователь переменного напряжения в постоянное;
- 4 - Источник опорного напряжения АРУ;
- 5 - Усилитель постоянного тока;
- 6 - Электронно-счётный частотомер (ЭСЧ);
- 7 - Двухсекционный усилитель режекторный с цифровой настройкой;
- 8 - Регулируемый элемент автоматического компаратора;
- 9 - Компаратор напряжений среднеквадратических значений;

$$\sum_{i=2}^n u_i \sin(i\omega t + \varphi_i), \text{ где } n \geq 10.$$

Автоматический компаратор среднеквадратических значений, состоящий из собственно компаратора 9 со схемой управления и регулируемого элемента 8, обеспечивает равенство напряжений U_1 и U в.г. в точках А и Б по среднеквадратическому значению, т.е.

$$U_1 = \sqrt{\sum_{i=2}^n u_i^2} \quad (4.2)$$

$$\text{или } U_1 = U_{в.г.} \quad (4.3)$$

Далее напряжение первой гармоники поступает непосредственно на один вход сумматора 12, а напряжение высших гармоник через прецизионный калиброванный аттенуатор 11 - на другой вход сумматора.

Выходное напряжение установки при этом определяется выражением:

$$U_{вых}(t) = \alpha [(U_1 \sin(\omega t + \varphi_1) + K \sum_{i=2}^n u_i \sin(i\omega t + \varphi_i))], \quad (4.4)$$

где K - коэффициент передачи аттенуатора;

α - коэффициент передачи сумматора.

Коэффициент гармоник выходного напряжения

$$K_{г} = \frac{K \cdot U_{в.г.}}{U_1} \text{ и т.к. } U_{в.г.} = U_1, \text{ то} \quad (4.5)$$

$$K_{г} = K, \quad (4.6)$$

т.е. коэффициент гармоник выходного напряжения установки равен коэффициенту передачи аттенуатора.

Таким образом, процесс формирования сигнала с заданным коэффициентом гармоник в установке полностью автоматизирован и необходимо лишь установить нуль компаратора перед началом работы

4.2.2. Блок стабилизации напряжения выходного сигнала усилителя избирательного.

Блок стабилизации напряжения выходного сигнала усилителя избирательного представляет собой единую замкнутую систему автоматического регулирования.

Структурная схема этого блока представлена на рис.4.2.

Рассмотрим составные части этого блока, особенности структурной схемы.

Блок состоит из усилителя с АРУ (ДЛИ2.070.006) и усилителя избирательного (ИУ), охваченных цепью АРУ. В состав усилителя избирательного входят:

усилитель избирательный (ДЛИ2.002.002);

матрица резисторов MR-фильтр режекторный (ЕЯ5.067.126);

матрица конденсаторов-фильтр режекторный (ДЛИ5.067.000).

В состав усилителя с АРУ (ДЛИ2.070.006) входят:

эмиттерный повторитель (ЭП);

управляемый масштабный усилитель на операционном усилителе (ОУ) и резисторах R1, R2;

искажитель и преобразователь переменного напряжения в постоянное по среднему значению;

источник опорного напряжения (ИОН);

усилитель постоянного тока (УПТ);

регулируемый элемент на оптроне Э1

(лампочка накаливания Л и резистор R2).

Усилитель с АРУ имеет три выхода:

выход 1 поступает на электронно-счётный частотомер, выход 2 - на усилитель режекторный. С выхода 2 снимается искажённый сигнал с односторонним ограничением. С выхода 3 всего блока напряжение поступает на вход компаратора и сумматора.

Напряжение на этом выходе поддерживается постоянным и равным $I \cdot V$. Так как стабилизация напряжения осуществляется после усилителя избирательного, то выходной сигнал содержит только напряжение

Упрощенная структурная схема установки в режиме работы "V"

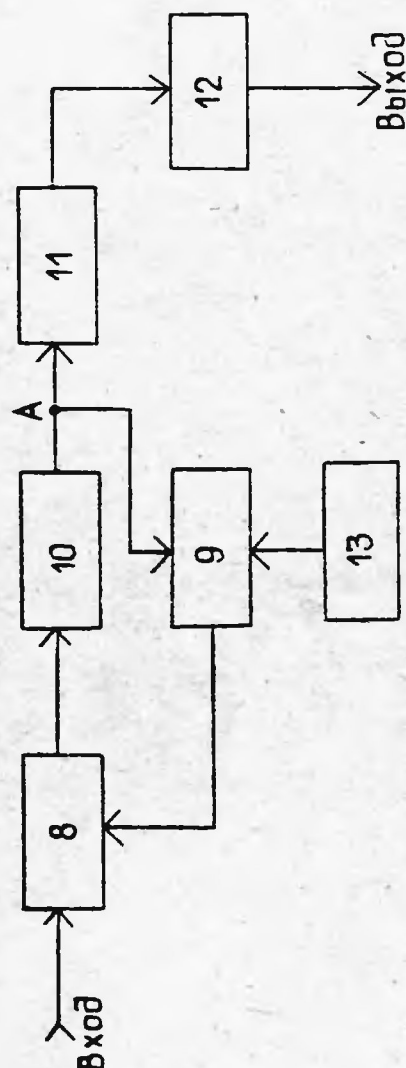


Рис. 4.3

входящие в состав установки, конструктивно выполнены на отдельных печатных платах.

Для лучшего понимания работы установки рассмотрим некоторые структурные схемы отдельных блоков установки и их работу совместно со схемами электрическими принципиальными, входящих в них узлов.

Схемы электрические принципиальные узлов установки приведены в приложении I, рис. 4-35.

4.3.2. Усилитель с АРУ У10 (ДЛН2.070.006). (Приложение I, рис. 4).

Схема электрическая принципиальная усилителя с АРУ состоит из управляемого масштабного усилителя, выполненного по схеме многоконтурного операционного усилителя на транзисторах ТЗ-Т10, резисторе R5 и управляемом резисторе оптрона Э1.

Управляемый резистор оптрона зашунтирован резистором R6, который служит для уменьшения динамического диапазона устройства в области малых входных напряжений и линеаризации характеристики оптрона. Большое входное сопротивление устройства обеспечивается с помощью эмиттерного повторителя напряжения, выполненного на транзисторах Т1 и Т2.

Между выходом операционного усилителя на транзисторах ТЗ-Т10 и эмиттерным повторителем напряжения на транзисторах Т11, Т12 подключается усилитель избирательный.

Эмиттерный повторитель напряжения, выполненный на транзисторах Т11, Т12, служит для уменьшения шунтирования последующими каскадами устройства выходного сопротивления избирательного усилителя.

К выходу этого повторителя подключены два выпрямителя средних значений. Однополупериодный выпрямитель, состоящий из диода ДЗ и резисторов R25, R26, предназначен для формирования искаженного сигнала. Двухполупериодный выпрямитель выполнен на операционном усилителе, охваченном отрицательной обратной связью. Он построен на транзисторах Т13-Т20 и диодах Д6, Д7. На выходе выпрямительного усилителя синусоида сдвинута по фазе на 180° относительно входного сигнала. Только отрицательные полупериоды сигнала с этого выхода подаются

ся на суммирующий переход через диод Д6 и резистор R30, амплитуда которого на выходе R29 равна половине амплитуды, подаваемой на вход выпрямителя. На этот же переход через резистор R29 подаётся входной сигнал. В результате сложения двух сигналов в суммирующем переходе (в точке соединения резисторов R29, R30) получается двухполупериодное выпрямленное напряжение постоянного тока.

Усилитель постоянного тока выполнен на микросхеме МС1. Коэффициент усиления усилителя определяется отношением резисторов R53, R55. Конденсатор С16 служит для фильтрации выходного напряжения.

Компенсирующий усилитель выполнен на микросхеме МС2.

Назначение этого усилителя - компенсация любого постоянного напряжения, которое возникает на синусоидальном выходе операционного усилителя, выполненного на транзисторах Т13-Т20, и приводит к отклонению его выпрямленного выходного напряжения.

Источник опорного напряжения состоит из стабилитрона Д8 и резисторов R57-R60. Изменением сопротивления переменного резистора R59 осуществляется регулировка стабилизированного выходного напряжения устройства.

Усилитель сигнала ошибок выполнен на микросхеме МС3. Разность постоянных напряжений противоположной полярности, поступающих на инвертирующий и неинвертирующий входы микросхемы, усиливается и управляет работой транзистора Т21, в коллекторную цепь которого включена лампочка накаливания оптрона Э1. Конденсатор С18 служит для уменьшения пульсаций переменного напряжения на коллекторе транзистора Т21, а также для устойчивой работы устройства.

4.3.3. Усилитель избирательный У1 (ДЛИ5.002.002). (Приложение I, рис.6)

Секция усилителя избирательного с цифровым управлением, указанная на рис.6, представляет собой усилитель, в обратную связь которого включен мост Вина. Для реализации цифрового управления мостом Вина частотнозависимая часть его выполнена в виде трёхрядной матрицы резисторов (MR), выполненной в двоично-десятичном

наборе I-2-4-8 и набора конденсаторов (MC) с кратностью значений ёмкостей конденсаторов 10. Настройка моста Вина на частоту входного сигнала осуществляется с помощью цифрового управления от частотомера, который измеряет частоту входного сигнала, формирует управляющий код, управляет матрицей резисторов и набором конденсаторов. Усилитель обеспечивает подавление высших гармоник, начиная со второй не менее, чем на (15-20) dB.

Схемно избирательный и одна секция режекторного усилителя установки идентичны и отличаются только точками выхода схемы.

Поэтому для понимания работы этих схем достаточно рассмотреть схему усилителя режекторного ДЛИ5.002.001.

4.3.4. Усилитель режекторный У2, У3 (ДЛИ5.002.001). (Приложение I, рис.10).

Усилитель режекторный с цифровым управлением предназначен для исключения первой гармоники из исследуемого сигнала, обеспечивая на выходе усилителя только напряжения высших гармоник.

Неполное подавление напряжения первой гармоники в искаженном сигнале приводит к появлению методической погрешности установки.

Для того, чтобы методическая погрешность не превышала 0,1 %, необходимо, чтобы подавление первой гармоники усилителем режекторным было не менее (50-60) dB. Такое подавление обеспечивается двумя секциями усилителя режекторного с цифровой настройкой.

Каждая секция представляет собой усилитель режекторный с глубокой отрицательной обратной связью, в прямую цепь которой включен мост Вина. Усилительная часть усилителя режекторного состоит из предварительного усилителя и усилителя гармоник.

Структурная схема одной секции усилителя режекторного представлена на рис.4.4.

На этой схеме:

- 1 - Предварительный усилитель;
- 2 - Матрица подстроечных резисторов;
- 3 - Согласующий эмиттерный повторитель;

- 4 - Цепь отрицательной обратной связи ;
- 5 - Матрица конденсаторов ;
- 6 - Матрица резисторов ;
- 7 - Согласующий усилитель ;
- 8 - Усилитель гармоник ;
- 9, 10 - Согласующие эмиттерные повторители.

Входной сигнал с выхода формирователя искажённого сигнала в блоке усилителя с АРУ (ДЛИ2.070.006) выход 2, рис.4.2, поступает на предварительный усилитель Т1 (см.схему электрическую принципиальную (ДЛИ5.002.001), усиливается в два раза и через согласующий каскад, выполненный по схеме эмиттерного повторителя Уайта Т2,Т3, поступает на мост Вина (ДЛИ5.067.000, ЕЯ5.067.126). Из искажённого сигнала, в котором присутствуют напряжения первой и высших гармоник, исключается напряжение первой гармоники, а высшие гармоники поступают на согласующий усилитель (см.схему ДЛИ5.002.001), выполненный на полевом транзисторе Т4 с большим входным сопротивлением. Усилитель гармоник, выполненный на транзисторе Т5, служит для усиления напряжения высших гармоник до необходимой величины (15-20 раз). Напряжение обратной связи подаётся в эмиттер Т1 через развязывающий эмиттерный повторитель Уайта на транзисторах Т6, Т7.

Для точной настройки на частоту квазирезонанса на каждом поддиапазоне имеется матрица подстроечных резисторов в активной ветви моста Вина резисторы R48-R52 на плате ДЛИ5.002.001 усилителя режекторного и R46-R50 на плате ДЛИ5.002.002 усилителя избирательного, Настройка минимального коэффициента гармоник осуществляется резисторами R1-R5 на плате ДЛИ5.002.002. Управление этих резисторов осуществляется автоматически электронно-счётным частотомером.

4.3.5. Фильтр режакторный У4, У5, У6 (ДМ5.067.000). (Приложение I, рис.14).

Матрица (МС) конденсаторов представляет собой набор конденсаторов, переключаемых электронно-счётным частотомером автомати-

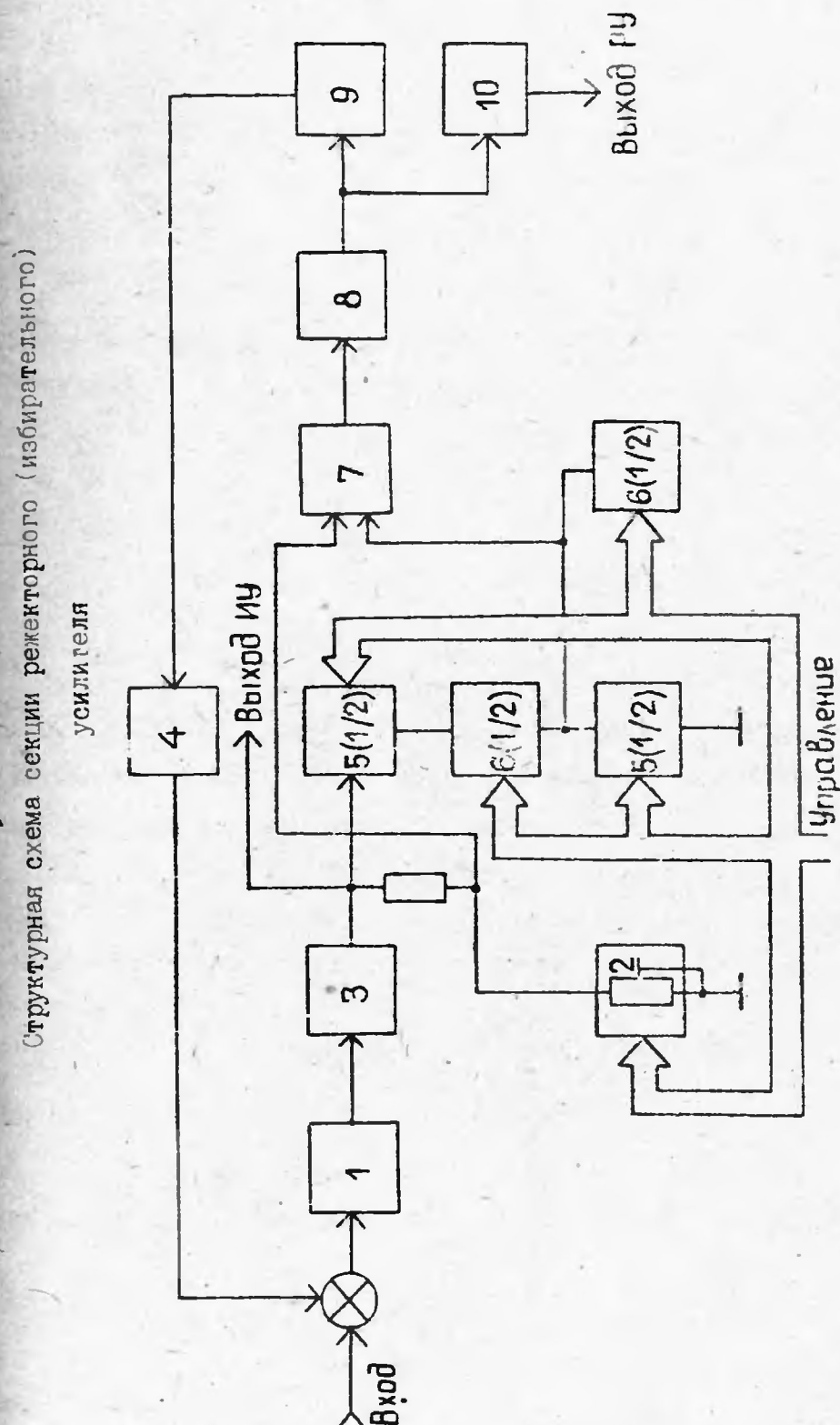


FIG. 4.4

чески в соответствии с пределами измерения частотомера.

Набор конденсаторов обеспечивает пять поддиапазонов частотного диапазона:

20 - 99,9 Hz;

100 - 999 Hz;

1 - 9,99 kHz;

10 - 99,9 kHz;

100 - 200 kHz.

Матрица конденсаторов входит в состав режекторных и избирательного усилителей и используется при настройке совместно с ними.

Переключение конденсаторов в матрице МС осуществляется с помощью герконовых реле.

Матрицы МС во всех трёх секциях идентичны.

4.3.6. Фильтр режекторный У7, У8, У9 (ЕЯ5.067.126). (Приложение I, рис.18).

Матрица (MR) резисторов представляет собой набор резисторов, образующих три десятичных разряда, каждый из которых, в свою очередь, набран из четырёх резисторов в коде I-2-4-8. Управление всеми резисторами осуществляется электронно-счётным частотомером. Переключение резисторов так же, как и в матрице МС, осуществляется с помощью герконовых реле. Матрицы (MR) во всех трёх секциях идентичны.

4.4. Электронно-счётный частотомер.

4.4.1. Электронно-счётный частотомер (ЭСЧ) установки работает в режиме работы "Кг" и выполняет следующие функции:

измеряет и индицирует частоту входного сигнала в диапазоне частот от 20 Hz до 200 kHz;

управляет частотой квазирезонанса режекторных и избирательного усилителей.

В режиме КОНТРОЛЬ 50 kHz, с целью проверки работоспособности блока, измеряет собственную кварцованную частоту 50 kHz.

Время счёта ЭСЧ в зависимости от значения измеряемой частоты может быть 5, 1, 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} s.

Выбор времени счёта, переключение единиц измерения Hz, kHz и запятой осуществляется автоматически.

В режиме ФИКСАЦИЯ ЧАСТОТЫ электронно-счётный частотомер обеспечивает хранение результата измерения частоты.

Работа ЭСЧ основана на счётно-импульсном принципе, заключающемся в том, что счётный блок считает количество поступающих на его вход импульсов, сформированных из входного сигнала за время длительности стробимпульса. Длительность стробимпульса (время счёта) задаётся кварцованными частотами.

На рис.4.5 приведена структурная схема ЭСЧ, включающая следующие основные узлы:

блок автоматики ЕЯ2.070.064, предназначенный для усиления входного сигнала, формирования усиленного входного сигнала в импульсы с крутыми фронтами, удвоения частоты входного сигнала в диапазоне частот от 20 до 100 Hz, пропускание счётных импульсов на блок декад в течение времени счёта, формирования импульсов переписи, сброса, блокировки;

блок декад ЕЯ2.208.103, предназначенный для подсчёта числа счётных импульсов, прошедших через селектор, формирования импульсов переполнения третьей декады, запоминания и индикации результатов измерения;

переключатель пределов электронный ЕЯ2.609.008, предназначенный для формирования колебаний с частотой 1 MHz высокой стабильности, формирования различных времён счёта для каждого поддиапазона частот, автоматического переключения времён счёта, единиц измерения и запятой.

Структурная схема электронно-счетного частотомера

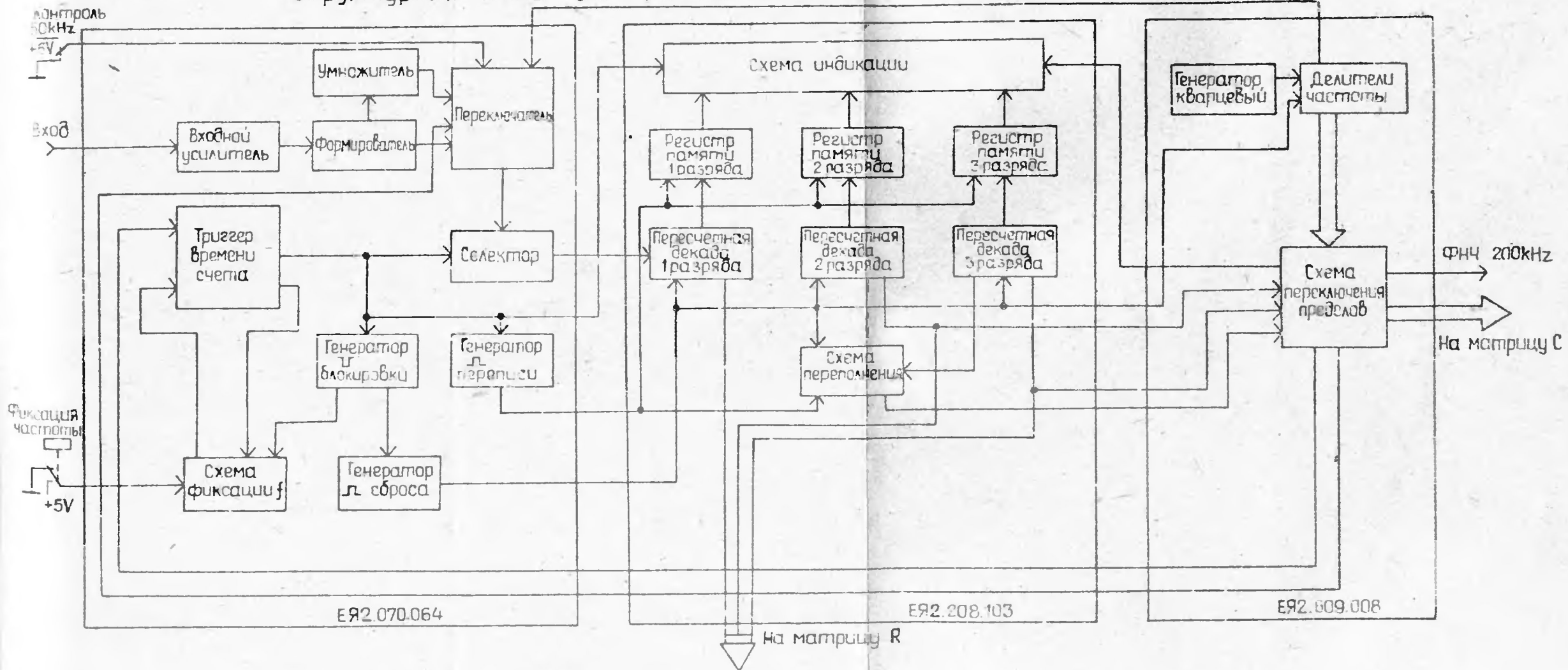


Рис.4.5.

Устройство и работа составных частей электронно-счётного частотомера (ЭСЧ).

4.5. Блок автоматики УІВ (ЕЯ2.070.064). (Приложение I, рис. 20).

4.5.1. Блок автоматики содержит:

входной усилитель;

формирователь;

умножитель частоты;

переключатель;

селектор;

схему автоматики;

схему фиксации частоты.

Входной усилитель выполнен на транзисторах V2, V3, V4, V6, состоит из двух усилительных каскадов, разделенных эмиттерными повторителями.

Формирователь преобразует исследуемый сигнал в импульсы с крутыми фронтами и нормированной амплитудой и представляет собой триггер Шмидта, выполненный на микросхеме D1.

Умножитель частоты предназначен для удвоения частоты входного сигнала на частотах до 100 Нз и обеспечивает сокращение времени измерения с 10 до 5 с.

Умножитель выполнен на микросхемах D2, D3. Удвоение частоты происходит за счёт выделения из сигнала, прошедшего через формирователь, переднего и заднего фронтов.

Селектор представляет собой логическую схему "И" (микросхема D4.3, D4.4), на входы которой поступают сигналы с триггера счёта и переключателя входных сигналов. Сигнал с выхода селектора подаётся на вход блока декад.

При частоте входного сигнала $f \leq 99,9$ Нз сигнал с умножителя через переключатель (D4.1, D4.2, D5) поступает на селектор. При частоте входного сигнала 100 Нз и выше на селектор поступает сигнал с формирователя.

Переключатель входных сигналов работает в автоматическом режиме. Схема блока автоматики вырабатывает сигналы, управляющие работой узлов ЭСЧ в требуемой временной последовательности.

К этим сигналам относятся:

импульс сброса, устанавливающий пересчётные декады и делители частоты в исходные состояния перед началом каждого цикла счёта;

импульсы переписи информации из пересчётных декад в регистры памяти;

стробимпульс, длительность которого определяет время счёта;

импульс блокировки, устанавливающий триггер счёта в "0" для предотвращения повторного запуска триггера до окончания цикла измерения.

Стробимпульс, сформированный триггером времени счёта $D 6$, задним фронтом запускает генератор блокировки $D 8$ и генератор переписи $D 7$. Импульсы блокировки задним фронтом запускают генератор сброса $D 10$. Генераторы блокировки, переписи и сброса выполнены по схеме ждущего мультивибратора.

Сигнал с выхода генератора блокировки подаётся на установочный R-вход триггера времени счёта, препятствуя тем самым повторному запуску триггера до окончания цикла измерения.

Цикл измерения складывается из времени счёта и длительности импульсов блокировки и сброса. Время индикации определяется периодом следования импульсов переписи и равно времени цикла измерения, оно составляет примерно $0,5 S$ для частот от 1 kHz и выше, $2 S$ - для частот от 100 до 999 Hz , $7 S$ - для частот $99,9 \text{ Hz}$ и ниже.

Схема фиксации частот собрана на микросхемах $D 8.3$, $D 8.4$, $D 9$. Фиксация частот осуществляется установкой в "0" триггера счёта $D 6$ после окончания счёта и при подаче лог."1" на вывод 9 микросхемы $D 9$. Триггер счёта не может быть открыт по входу до тех пор, пока на вывод 9 микросхемы $D 9$ не будет подан лог."0".

4.6. Блок декад $U12$ (ЕЯ2.208.103). (Приложение I, рис.22).

4.6.1. Блок декад содержит:

три последовательно соединённые пересчётные декады;

схему переполнения;

схему индикации;

регистр памяти.

Блок декад выполняет следующие функции:

подсчёт числа импульсов, прошедших через селектор за время действия стробимпульса;

регистрацию результата измерения на цифровом табло установки;

выдачу импульсов переполнения для автоматического переключения пределов измерения;

выдачу информации о значении измеряемой частоты в коде I-2-4-8 для управления элементами усилителей режекторных и избирательным.

4.7. Переключатель пределов электронный $U19$ (ЕЯ2.609.008). (Приложение I, рис.24).

4.7.1. Переключатель пределов электронный включает:

кварцевый генератор;

делитель частоты;

схему переключения пределов.

Кварцевый генератор выполнен на микросхеме $D 3$ и выдаёт сигнал частотой 1 MHz , который поступает на делитель частоты. Блок делителей частоты содержит шесть декадных делителей ($D 7, D 11, D 13, D 15, D 17, D 19$) и один делитель $D 23$ на пять, предназначенный для формирования меток времени, задающих время счёта установки. Делитель частоты (микросхемы $D 7, D 11, D 13, D 15, D 17, D 19, D 23$) последовательно осуществляют деление частоты опорного сигнала. С выходов указанных микросхем через вентили $D 10$ снимаются сигналы частотой 1 kHz ; 100 , 10 , 1 и $0,2 \text{ Hz}$, управление вентилями осуществляется схемой переключателя пределов.

Схема обеспечивает измерение частоты на пяти пределах:

I предел	20 - 99,9 Hz	$t_{сч.} = 5 \text{ с}$;
II предел	100 - 999 Hz	$t_{сч.} = 1 \text{ с}$;
III предел	1 - 9,99 kHz	$t_{сч.} = 0,1 \text{ с}$;
IV предел	10 - 99,9 kHz	$t_{сч.} = 0,01 \text{ с}$;
V предел	100 - 200 kHz	$t_{сч.} = 1 \text{ мс}$;

4.8. Блок ключей У16 (ДЛИЗ.609.003). (Приложение I, рис.26).

4.8.1. Блок ключей служит для согласования по нагрузке выходных цепей управления ЭСЧ с управляющими цепями режекторных и избирательного усилителей в режиме работы "Кг", осуществляет переключение режима "V" 1-10 V в плате сумматора ДЛИЗ.050.000 при проверке вольтметров среднеквадратических значений.

4.9. Компаратор автоматический У11 (ДЛИБ.103.000) и усилитель У15 (ДЛИБ.002.003).

4.9.1. Структурная схема автоматического компаратора приведена на рис.4.6, а схема электрическая принципиальная, состоящая из компаратора ДЛИБ.103.000 и усилителя ДЛИБ.002.003, приведена в приложении I, рис.30 и 32.

4.9.2. Блок автоматического компаратора обеспечивает работу установки в двух режимах: в режиме работы "Кг" и "V". В режиме работы "Кг" автоматический компаратор обеспечивает равенство среднеквадратического значения напряжения высших гармоник ($U_{в.г.}$) поступающего на вход калиброванного аттенуатора ДЛИ2.727.000, ДЛИ2.727.001 и напряжения первой гармоники (U_1), поступающего на вход сумматора ДЛИЗ.050.000. Диапазон частот первой гармоники от 20 Hz до 200 kHz, высших гармоник от 40 Hz до 2 MHz.

При работе установки в режиме работы "V" автоматический компаратор обеспечивает на входе аттенуатора напряжение $(10 \pm 0,02) \text{ V}$ в диапазоне частот от 20 Hz до 1 MHz.

Нормальная работа компаратора контролируется по стрелочному индикатору, по которому также осуществляется установка нуля.

Для непосредственного отсчета погрешности поверяемого вольтметра в установке применен индикатор с двумя диапазонами измерения погрешности $\pm 2,5$ и $\pm 10 \%$ на всю шкалу.

На структурной схеме рис.4.6:

- 1 - Источник эталонного напряжения;
- 2 - Прибор отсчета погрешности поверяемого вольтметра;
- 3 - Регулятор выходного напряжения установки в режиме работы "V";
- 4 - Регулируемый элемент компаратора;
- 5 - Усилитель мощности;
- 6 - Компаратор на термопреобразователях;
- 7 - Усилитель разбаланса;
- 8 - Регулятор нуля компаратора;
- 9 - Индикатор нуля компаратора;
- 10 - Регулятор коррекции погрешности компарирования.

В режиме работы "Кг" переключатель В1 установлен в положение 1, а переключатель В2 - в положение 3.

При этом на вход компаратора, точка А, поступает напряжение высших гармоник $U_{в.г.}$, а на другой вход, точка Б, - напряжение первой гармоники U_1 .

При положении 3 переключателя В3 (на передней панели) на оба входа компаратора подается напряжение первой гармоники U_1 , с помощью регулятора 8 (на передней панели) осуществляется установка нуля компаратора по прибору 9.

После установки нуля компаратора переключатель В3 переводит в положение 1, а переключатель В4 - в положение 3. При этом система автоматического регулирования, включающая узлы 6, 7, 4, 5, устанавливает напряжение высших гармоник в точке А, равным напряжению первой гармоники в точке Б с точностью до погрешности эталона.

Структурная схема автоматического компаратора

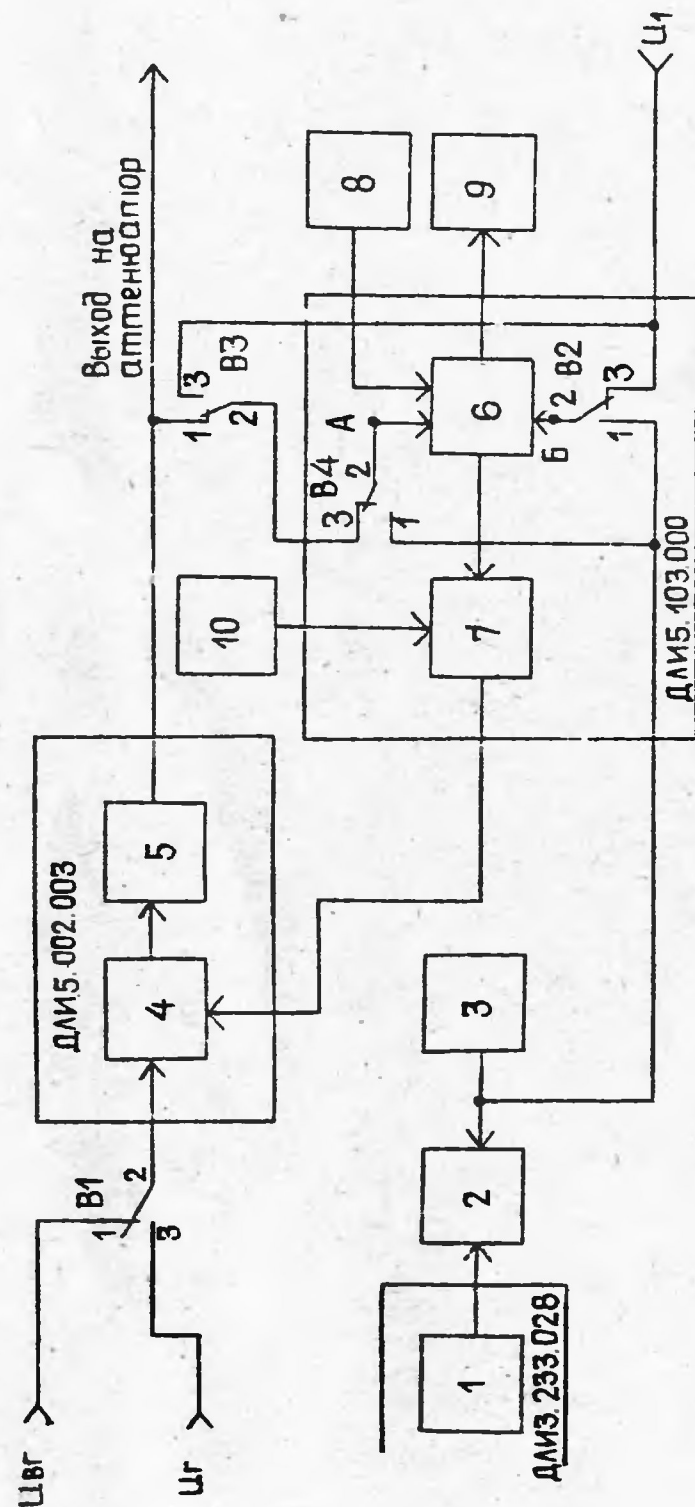


Рис. 4.6

В этом режиме погрешность статизма индицируется на приборе 9. С помощью регулятора 10 по прибору 9 погрешность статизма при необходимости сводится к минимуму (не более 0,1 %).

В режиме работы "V" переключатель B1 устанавливается в положение 3, переключатель B2 - в положение 1, переключатель B3 - в положение 1, переключатель B4 - в положение 3.

При этом на гнездо $U_{гр}$ от генератора Г4-117 подается напряжение синусоидального сигнала, равное $(2,5 \pm 0,3) V$. На вход компаратора, точка А, поступает напряжение 10,00 V, а на другой вход, точка Б, напряжение источника эталонного напряжения 10,00 V.

При положении 1 переключателя B4 на оба входа компаратора подается напряжение источника эталонного напряжения, с помощью регулятора 8 осуществляется установка нуля компаратора по прибору 9. После установки нуля компаратора переключатель B4 переводят в положение 3. При этом система автоматического регулирования, включающая узлы 4,5,6,7, устанавливает напряжение, поданное от генератора, в точке А, равным напряжению источника эталонного напряжения. В этом режиме работы погрешность статизма индицируется по прибору 9. С помощью регулятора 10 по прибору 9 погрешность статизма при необходимости сводится к минимуму.

4.9.3. Компаратор ДЛИ5.103.000 состоит из эмиттерных повторителей Т1, Т2 и Т3, термопреобразователей Тп1 - Тп4, усилителя разбаланса МС1 - МС3 с коэффициентом усиления около 8000. Для защиты от перегрузок рабочий ток подогревателей термопреобразователей выбран равным половине номинального, подогреватели залунтированы стабилитронами Д4 - Д7.

Добавочные резисторы R14 - R17 рассчитаны на номинальное входное напряжение термопреобразователей 1 V (в режиме "Кг" и 10 V (в режиме работы "V").

Требуемая неравномерность АЧХ компаратора обеспечивается с помощью конденсаторов C8, C9* в режиме работы "Кг" и C6*, C7 в режиме работы "V".

4.9.4. Усилитель ДЛИ5.002.003 состоит из регулируемого элемента автоматического компаратора - управляемого резисторного делителя на $R3^*$, $3I$; усилителя на транзисторах $T2$, $T3$, эмиттерного повторителя на транзисторах $T4$, $T5$.

4.10. Атеннатор $U14$ (ДЛИ2.727.000) и $U17$ (ДЛИ2.727.001). (Приложение I, рис.34, 36).

Входное и выходное сопротивление аттенуатора 250Ω .

Атеннатор выполнен из двух частей. Первая часть - аттенуатор ДЛИ2.727.000, вторая часть - аттенуатор ДЛИ2.727.001.

Атеннатор ДЛИ2.727.000 обеспечивает ослабление коэффициента гармоник или напряжения через 20 dB (переключатель МНОЖИТЕЛЬ).

Атеннатор ДЛИ2.727.001 обеспечивает формирование на выходе установки значений коэффициентов гармоник или напряжений кратных числам: 10; 9; 8; 7; 6; 5; 4; 3; 2,5; 2; 1,5; 1. (переключатель "%, V").

Атеннатор ДЛИ2.727.000, ДЛИ2.727.001 собран на точных и стабильных резисторах. Выключение каждой ступени ослабления осуществляется с помощью реле при нажатии соответствующих кнопок переключателей МНОЖИТЕЛЬ и "%, V".

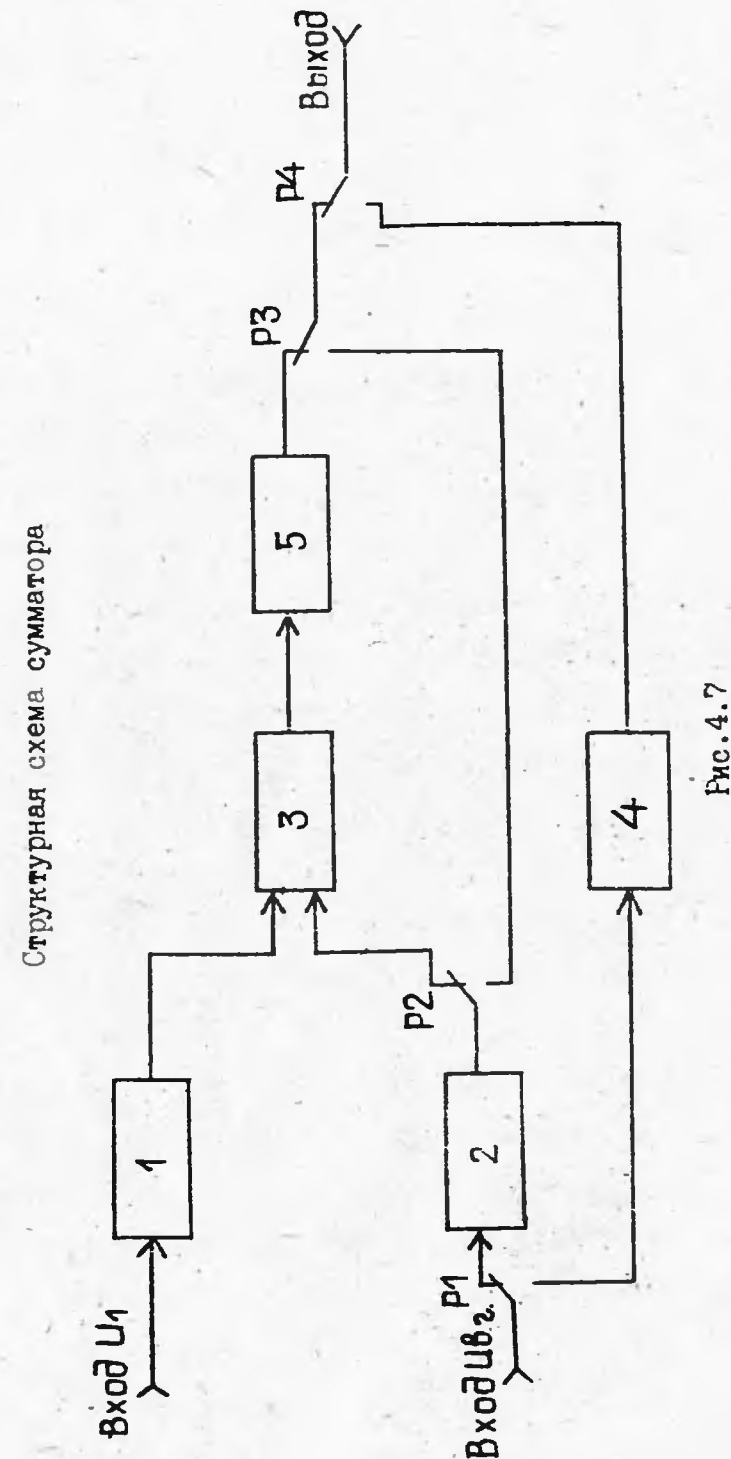
Подстройка АЧХ аттенуатора осуществляется с помощью корректирующих конденсаторов $C3^*$, $C4^*$ (в первой части аттенуатора).

Для повышения точности установки в режиме работы "Кг" при коэффициенте гармоник от 0,03 до 1 % в аттенуаторе предусмотрены корректирующие резисторы $R23$, $R36$ (во второй части аттенуатора).

4.11. Сумматор $U13$ (ДЛИ3.050.000). (Приложение I, рис.38).

Структурная схема сумматора приведена на рис.4.7 и состоит из следующих узлов:

- 1 - Входное устройство первой гармоники;
- 2 - Входное устройство высших гармоник;
- 3 - Суммирующее устройство;
- 4 - Выходной эмиттерный повторитель;
- 5 - Выходное устройство сумматора.



Сумматор предназначен для суммирования напряжений первой и высших гармоник в режиме работы "Кг" и обеспечивает работу на входной кабель, входную ёмкость и входное сопротивление поверяемых измерителей нелинейных искажений (ИНИ).

Сумматор должен удовлетворять следующим техническим требованиям:

диапазон частот 20 Hz - 2 MHz;

коэффициент гармоник не более 0,002 %;

идентичность коэффициентов передачи по каналам первой и высших гармоник;

неравномерность АЧХ в диапазоне частот от 20 Hz до 100 kHz не превышает $\pm 0,2$ %;

в диапазоне частот до 1 MHz - не более $\pm 0,5$ %;

в диапазоне частот до 2 MHz - не более ± 1 %;

В режиме работы "Кг" на обмотки реле P1 - P4 не подаются управляющие сигналы, и контакты реле нормально замкнуты (рис.4.7).

Напряжения первой и высших гармоник через соответствующие входные устройства подаются на суммирующее устройство.

Через выходное устройство сумматора сигнал поступает на выход установки.

Входные и выходные устройства собраны по однотипной схеме эмиттерного повторителя Уайта.

Суммирующее устройство собрано на прецизионных резисторах.

Для обеспечения идентичности коэффициентов передачи в одно из плеч суммирующего устройства включено переменное сопротивление.

Выходной эмиттерный повторитель предназначен для работы в режиме поверки вольтметров среднеквадратических значений и должен обеспечивать передачу переменного напряжения от 1 mV до 10 V в диапазоне частот от 20 Hz до 1 MHz при работе на входной кабель, входную ёмкость, входное сопротивление поверяемых вольтметров.

Для передачи напряжения от 1 mV до 1 V на обмотки реле P2 и P3 (рис.4.7) подаётся управляющий сигнал. Для передачи напряжения

от 1 до 10 V на обмотки реле P1 и P4 (рис.4.7) подаётся управляющий сигнал. Входное напряжение через выходной эмиттерный повторитель, собранный по схеме Уайта, поступает на выход установки.

Большой уровень шумов эмиттерного повторителя, собранного на мощных транзисторах, не даёт возможности применять его при передаче малых сигналов. Этим и объясняется использование двух выходных эмиттерных повторителей в режиме поверки вольтметров среднеквадратических значений.

4.12. Блок питания.

4.12.1. Блок питания работает от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) V, частотой $(50 \pm 0,5)$ Hz.

Основные технические характеристики блока питания приведены в табл.4.1.

Таблица 4.1

Выходное напряжение, V	Точность, %	Ток нагрузки, А	Нестабильность выходного напряжения при изменении напряжения сети на 10 %, %	Пульсации, mVэфф	Примечание
+27	$\pm 0,27$	0,25	$\pm 0,05$	0,1	Стабилизиров.
-27	$\pm 0,27$	0,12	$\pm 0,05$	0,1	Стабилизиров.
+12	$\pm 0,05$	0,05	$\pm 0,05$	0,1	"
+12	$\pm 0,12$	0,65	$\pm 0,1$	0,5	"
-12	$\pm 0,05$	0,05	$\pm 0,05$	0,1	"
+5	$\pm 0,05$	1,5	$\pm 0,1$	1,0	"
+10	$\pm 0,02$	$7 \cdot 10^{-5}$	$\pm 0,02$	0,1	"
+40	$\pm 0,4$	0,12	$\pm 0,05$	0,1	"
-40	$\pm 0,4$	0,12	$\pm 0,05$	0,1	"

Источники питания представляют собой полупроводниковые стабилизаторы напряжения компенсационного типа с последовательно включенным регулирующим элементом и состоят из выпрямителей, С-фильтров, источников опорного напряжения, усилителей обратной связи и регулирующих элементов.

4.13. Блок стабилизаторов напряжения У21, У22 (ДЛИЗ.233.027). (Приложение I, рис.40).

4.13.1. Выпрямители блока стабилизаторов напряжения собраны по мостовой схеме выпрямителя на диодах Д1-Д4, Д5-Д8, Д9-Д12.

В качестве источников опорного напряжения использованы стабилитроны Д16-Д19.

Усилители обратной связи выполнены по каскодной схеме: Т10, Т11, Т12, Т13, Т14, Т15.

Регулируемые элементы собраны по схеме составного транзистора и состоят из согласующих транзисторов Т1-Т3 и проходных Т4-Т6, Т7-Т9 транзисторов. Усилитель обратной связи, сравнивая выходное напряжение, снимаемое с делителей R16, R17, R18, R19, R20, R21, с опорным напряжением управляет состоянием регулирующего элемента таким образом, что любое изменение выходного напряжения компенсируется на переходе эмиттер-коллектор регулирующего транзистора.

Для повышения стабильности выходного напряжения при изменении напряжения питающей сети и тока нагрузки применены токостабилизирующие двухполосники: R1, R4, Т1, Д13, R2, R5, Т2, Д14, R3, R6, Т3, Д15.

Для повышения устойчивости работы стабилизаторов установлены ёмкости С4-С12.

4.14. Блок стабилизаторов напряжения У20 (ДЛИЗ.233.028). (Приложение I, рис.42).

4.14.1. Блок стабилизаторов напряжения отличается от вышеизложенного тем, что выпрямители собраны по двуполупериодной схеме

выпрямления Д1, Д2, Д3, Д4, Д5, Д6 и усилители обратной связи выполнены на операционных усилителях МС1-МС3.

Мощные транзисторы Т1 и Т2, обеспечивающие заданную мощность источника питания, вынесены на заднюю стенку установки СК6-10 (см. приложение I, рис.44).

4.15. Конструкция.

4.15.1. Установка образцовая СК6-10, внешний вид которой показан на рис.1.1, выполнена в виде прибора настольно-переносного типа в унифицированном металлическом корпусе "Надел-70". Конструктивно установка разделена металлическими экранами на три отсека. План размещения элементов и основных блоков установки указан в приложении I, рис.2.

В левой части установки расположены узлы:

блок декад ЕЯ2.208.103;
переключатель пределов электронный ЕЯ2.609.008;
блок автоматики ЕЯ2.070.064;
блок ключей ДЛИЗ.609.003;
фильтр режекторный ЕЯ5.067.126;
фильтр режекторный ДЛИ5.067.000;
усилитель ДЛИ5.002.001;
усилитель ДЛИ5.002.001;
фильтр режекторный ДЛИ5.067.000;
фильтр режекторный ЕЯ5.067.126.

В средней части установки расположены узлы:

аттенуатор ДЛИ2.727.000;
усилитель ДЛИ5.002.003;
компаратор ДЛИ5.103.000;
усилитель с АРУ ДЛИ2.070.006;
усилитель ДЛИ5.002.002;
фильтр режекторный ДЛИ5.067.000;
фильтр режекторный ЕЯ5.067.126.

В правой части установки расположены узлы:
 аттенюатор ДЛИ2.727.001;
 сумматор ДЛИ3.050.000;
 блок стабилизаторов напряжения ДЛИ3.233.028;
 блок стабилизаторов напряжения ДЛИ3.233.027;
 блок стабилизаторов напряжения ДЛИ3.233.027;
 трансформатор ЕЯ4.700.014.

Все узлы установки смонтированы на печатных платах, которые при помощи разъёмов прямого соединения соединяются с базовой печатной платой. Электрические соединения печатных плат осуществляются с помощью базовой печатной платы через разъёмы.

Конструкция обеспечивает свободный доступ к узлам и деталям и хорошую ремонтоспособность установки.

4.15.2. Назначение и расположение органов управления приведено в табл.8.1.

ВНИМАНИЕ !

В связи с постоянной работой по совершенствованию установки, повышающей её надёжность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкции могут быть внесены незначительные изменения, не отражённые в настоящем издании.

5. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

5.1. На передней панели установки нанесены наименование и обозначение установки, на задней панели - заводской порядковый номер и год её изготовления.

5.2. Установка пломбируется при помощи уплотнительной замазки, наносимой на винты, крепящие боковые стенки корпуса.

Перед пломбированием предварительно стопорятся пружины, крепящие верхнюю и нижнюю крышки установки. Винты стопорения расположены в задней части установки под боковыми крышками.

6. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1. При получении установки вынуть её из упаковочной тары и очистить от пыли, внешним осмотром убедиться, что нет механических повреждений.

Проверить сохранность пломб, комплектность в соответствии с формуляром. Наличие и прочность крепления органов управления и коммутации, чёткость фиксации их положения, плавность вращения ручек органов настройки, наличие предохранителей, состояние лакокрасочных покрытий и чёткость маркировок.

6.2. Если установка находилась в климатических условиях, отличных от рабочих, то необходимо её выдержать в нормальных условиях в сухом тёплом помещении не менее 12 часов или 4 часа при температуре 35 °С.

6.3. Нормальная работа установки обеспечивается при соответствии внешних условий рабочим условиям эксплуатации установки, а также при отсутствии на рабочем месте ударов и вибраций.

Питающая сеть не должна иметь резких изменений напряжения. Рядом с рабочим местом не должно быть источников сильных электромагнитных полей, способных нарушить нормальную работу установки.

6.4. Во время работы установки запрещается устанавливать ее на (или под) другие включенные приборы, являющиеся источником тепла.

7. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. По требованиям электробезопасности установка относится к классу защиты 0I.

7.2. К работе с установкой допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электро- и радиоизмерительными приборами.

7.3. Перед включением установки и до присоединения ее к другим приборам необходимо зажим защитного заземления $\oplus$ соединить с земляной шиной помещения, а отсоединение зажима заземления допускается только после отсоединения и выключения установки.

Если по условиям эксплуатации защитное заземление выполнить нельзя, следует предусмотреть особые меры предосторожности при работе с установкой.

При использовании шнура соединительного с трехполюсной вилкой защитное заземление выполняется автоматическим включением вилки в сеть.

7.4. При подготовке установки к проведению измерений, при техническом обслуживании и ремонте, в случае использования установки совместно с другими приборами, необходимо выравнивать потенциалы корпусов, соединив их между собой.

7.5. При работе с установкой в помещениях с повышенной опасностью, рабочее место необходимо обеспечить изолирующей подставкой или резиновым диэлектрическим ковриком.

7.6. При работе с включенной установкой для проведения ремонта отдельных узлов, необходимо принимать меры предосторожности с учетом того, что на контактах первичной обмотки трансформатора и контактах выключателя сети на передней панели СЕТЬ установки имеется переменное напряжение 220V.

8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

8.1. Перед началом работы следует внимательно изучить техническое описание и инструкцию по эксплуатации, а также ознакомиться с расположением и назначением органов управления и контроля на передней и задней панелях установки и установить их в исходное положение (см. табл. 8.1).

8.2. Расположить установку на рабочем месте, обеспечив удобство работы и условия естественной вентиляции.

8.3. При использовании шнура соединительного с двухполюсной вилкой, соединить зажим защитного заземления $\oplus$, расположенный на задней панели установки, с земляной шиной помещения.

8.4. Подключить шнур питания к разъему 220V 50 Hz 120V·A и включить его в сеть. Переключатель СЕТЬ должен находиться в выключенном положении.

8.5. Тумблер "КОНТРОЛЬ 50 kHz" на задней стенке установки установить в нижнее положение.

8.6. Перед началом работы необходимо убедиться в том, что внешние условия соответствуют нормальным условиям эксплуатации. При отклонении этих условий от нормальных следует учитывать возможность появления дополнительной погрешности, указанной в разделе 2.

Таблица 8.1

Наименование органов управления и присоединения	Назначение	Исходное положение
ЧАСТОТА - табло цифрового отсчётного устройства	Для отсчёта и индикации частоты исследуемого сигнала	
Индикаторная лампочка на табло ЧАСТОТА	Для индикации о нормальной работе автоматики электронно-счётного частотомера	
 гнездо	Для подачи сигнала	
Кг - V кнопочный переключатель	Для включения одного из режимов работы: Кг - при поверке измерителей нелинейных искажений; V - при поверке вольтметров среднеквадратических значений	
РАБОТА - "О КОМПАРАТОРА"	Переключение автоматического компаратора из режима установки нуля в рабочий режим.	"О КОМПАРАТОРА"
тумблер		
 ручка	Установка стрелки индикатора "О КОМПАРАТОРА" на ноль-ГРУБО	Среднее
 ручка	Установка стрелки индикатора "О КОМПАРАТОРА" на ноль - ТОЧНО	Среднее
КОРРЕКЦИЯ ПОГРЕШНОСТИ	Установка стрелки индикатора РАБОТА на ноль	Среднее
ручка		
ФИКСАЦИЯ ЧАСТОТЫ	Фиксация показаний отсчёта частоты в памяти ЭСЧ	Отжато
переключатель		

Продолжение табл. 8.1

Наименование органов управления и присоединения	Назначение	Исходное положение
"2,5 % - 10 %"	Переключатель отсчёта погрешности при поверке вольтметров	
тумблер		
 и  ПОГРЕШНОСТЬ ПОВЕРЯЕМОГО ВОЛЬТМЕТРА	Установка стрелки индикатора отсчёта погрешности на ноль при поверке вольтметров	
ГРУБО - ТОЧНО		Среднее
Установка необходимого значения Кг или напряжения		Нажата одна из кнопок
Установка необходимого значения Кг или напряжения		Нажата одна из кнопок
К разъёму		нижнего не подклю-
чено		
Предохранитель установлен		
Сетевой кабель не подключен		
Зажим соединен с земной шиной при использовании шнура соединительного с двухполюсной вилкой		
Быключен		

Продолжение табл.8.1

Наименование органов управления и присоединения	Назначение	Исходное положение
"Ц1" и "Цв.г."* разъёмы	Для подключения технологических приспособлений, используемых при настройке и поверке	К разъёмам ничего не подключено

Примечание. * - расположены на задней панели установки.

9. ПОРЯДОК РАБОТЫ

9.1. Подготовка к проведению измерений.

Кнопочными переключателями МНОЖИТЕЛЬ и "%, V" установить коэффициент гармоник 9 %.

Включить установку, при этом должно загореться цифровое табло электронно-счётного частотомера.

Убедившись в том, что табло ЧАСТОТА установки загорелось, прогреть установку в течение 30 min.

9.2. Проведение измерений.

9.2.1. Режим формирования сигнала с заданным коэффициентом гармоник (режим работы "Кг").

Нажать кнопку "Кг".

От генератора ГЗ-118 или ГЗ-104 на вход установки СКБ-10 подать сигнал напряжением 0,5 V и частотой, на которой производится измерение. Кнопка ФИКСАЦИЯ ЧАСТОТЫ при этом не нажата. После установления показаний частотомера нажать кнопку ФИКСАЦИЯ ЧАСТОТЫ.

Гнездо  установки соединить со входом поверяемого измерителя нелинейных искажений.

Тумблер РАБОТА - "0 КОМПАРАТОРА" установить в положение

"0 КОМПАРАТОРА".

Ручками  и  установить стрелку индикатора нуля компаратора на "0".

Тумблер РАБОТА - "0 КОМПАРАТОРА" установить в положение РАБОТА и через (30-40)с ручкой КОРРЕКЦИЯ ПОГРЕШНОСТИ установить стрелку индикатора нуля компаратора на "0".

С помощью кнопочных переключателей "%, V" и МНОЖИТЕЛЬ набрать требуемый коэффициент гармоник. При этом необходимо пользоваться значениями множителей, соответствующих надписи кг.

Примечание. При измерении на другой частоте отжать кнопку

ФИКСАЦИЯ ЧАСТОТЫ и повторить операции п.9.2.1.

9.2.2. Режим поверки вольтметров среднеквадратических значений (режим работы "V")

Нажать кнопку "V". Кнопка ФИКСАЦИЯ ЧАСТОТЫ не должна быть нажата.

От генератора Г4-117 на вход установки подать сигнал напряжением 2,5 V требуемой частоты.

Ручками ПОГРЕШНОСТЬ ПОВЕРЯЕМОГО ВОЛЬТМЕТРА  и  установить стрелку индикатора погрешности вольтметра на "0".

Тумблер РАБОТА - "0 КОМПАРАТОРА" установить в положение "0 КОМПАРАТОРА". Ручками  и  установить стрелку индикатора нуля компаратора на "0".

Тумблер РАБОТА - "0 КОМПАРАТОРА" установить в положение РАБОТА и ручкой КОРРЕКЦИЯ ПОГРЕШНОСТИ установить стрелку индикатора нуля компаратора на "0".

С помощью кнопочного переключателя "%, V" и МНОЖИТЕЛЬ установить требуемое выходное напряжение установки. При этом необходимо пользоваться значениями множителей, соответствующих надписи U

При помощи ручек ПОГРЕШНОСТЬ ПОВЕРЯЕМОГО ВОЛЬТМЕТРА  и  установить показание поверяемого вольтметра, равное значению выходного напряжения установки СКБ-10.

Произвести отсчёт погрешности поверяемого вольтметра по индикатору погрешности с учётом положения тумблера-переключателя шкалы индикатора "2,5" или "10 %", с учётом знака погрешности, нанесенного на панель установки под индикатором погрешности поверяемого вольтметра.

Примечание. При проверке приборов, питание которых осуществляется от сети переменного тока, для исключения возможного влияния сетевых помех на результат проверки целесообразно не проводить проверку на частотах, равных и крайних частоте питающей сети.

10. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

10.1. Общие указания.

10.1.1. Ниже приводятся указания по вскрытию установки и снятию её отдельных узлов, указываются признаки наиболее характерных неисправностей, вероятные причины и общие меры по их устранению.

Приведенные в приложении таблицы режимов элементов облегчают обнаружение неисправностей в отдельных каскадах установки.

Для обеспечения поиска неисправностей отдельных элементов и проведения ремонтных работ в приложении дана схема расположения элементов на платах и внутри установки.

10.2. Порядок разборки установки.

10.2.1. Для доступа во внутрь установки при её профилактическом осмотре и ремонте необходимо:

вывернуть винты на боковых стенках установки;

снять боковые стенки;

отпустить винты, стопорящие пружины крепления верхней и нижней крышек установки;

отжать пружины и снять верхнюю и нижнюю крышки.

Установка состоит из функциональных узлов, расположенных на печатных платах. Соединение цепей печатных плат осуществляется с помощью базовой платы. Расположение печатных плат в установке приведено в приложении рис.2.

При отыскании неисправности следует определить, в каком функциональном блоке имеет место неисправность, затем отыскать печатную плату и далее неисправную цепь или каскад.

В табл.10.1 приведены наиболее вероятные неисправности и методы их устранения.

Таблица 10.1

Внешнее проявление и дополнительные признаки неисправности	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
1. При включении сети не светится цифровое табло ЧАСТОТА	Перегорел предохранитель сети I A	Заменить предохранитель
2. Не светится цифровое табло ЧАСТОТА. В положении "0 КОМПАРАТОРА" тумблера РАБОТА - "0 КОМПАРАТОРА" и поданном на вход установки сигнале (в режиме "Кг" или "V") ручками  и  можно установить стрелку на "0"	Нет напряжения источника питания +5 V	Заменить предохранитель источника питания +5 V на печатной плате стабилизатора (ДЛИЗ.233.028). Проверить исправность транзистора TI и микросхемы MSI
3. Цифровое табло ЧАСТОТА светится. При подаче на	Отсутствует напряжение источника питания	Заменить предохранитель источника пита-

Внешнее проявление и дополнительные признаки неисправности	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
вход установки сигнала в режиме работы "Кг", ЭСЧ не считает частоту. При включении тумблера "КОНТРОЛЬ 50 кГц" на цифровом табло ЭСЧ высвечиваются цифры 50,0 кГц.	ния +12 V на плате (ЕЯ2.070.064) Неисправность входного устройства АРУ (ДЛИ2.070.006)	ния +12 V на плате стабилизатора (ДЛИЗ.233.028). Проверить исправность транзистора Т2 и микросхемы МС2. Проверить наличие выходного сигнала на контакте 21, X; напряжение питания +27 V, - 27 V на контактах 3, В; 20, Ф; исправность транзисторов Т1, Т2.
4. В режиме работы "V" не отклоняется стрелка индикатора отсчёта погрешности вольтметра	Отсутствует напряжение источника питания 10 V (ДЛИЗ.233.028)	Проверить исправность предохранителя, транзистора Т3, микросхемы МС3
5. Цифровое табло светится. При подаче на вход установки сигнала в режиме работы "Кг" ЭСЧ считает частоту. При установке тумблера "О КОМПАРАТОРА" РАБОТА в положение РАБОТА, ручкой КОРРЕКЦИЯ	Отсутствует напряжение сигнала высших гармоник на входе компаратора (ДЛИ5.103.000)	Проверить исправность транзисторов Т1-Т9 на плате (ДЛИ5.002.001) исправность реле, отсутствие подмыканий или обрывов дорожек на платах (ДЛИ5.067.000), (ЕЯ5.067.126).

Внешнее проявление и дополнительные признаки неисправности	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
ПОГРЕШНОСТИ невозможно установить стрелку индикатора "О КОМПАРАТОРА" на "0" (отклонена влево)	Отсутствие сигнала на контакте 13, Н платы (ДЛИ2.070.006)	При исправности этих узлов проверить наличие напряжения сигнала высших гармоник на контакте 8,3 усилителя (ДЛИ5.002.003). При отсутствии сигнала высших гармоник на контакте 8,3 проверить исправность транзисторов Т1-Т5

II. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

II.1. Техническое обслуживание включает в себя:

осмотр внешнего и внутреннего состояния установки;
профилактический осмотр.

Работы по техническому обслуживанию и профилактике проводятся лицами, ознакомленными с принципом работы, конструкцией установки и настоящим техническим описанием.

Профилактические работы включают в себя:

осмотр внешнего состояния установки;
осмотр внутреннего состояния установки;
проверку состава изделия.

Осмотр внешнего состояния установки производится один раз в год. Осмотр производится при вынутой из сети вилке шнура питания установки. Проверяется крепление переключателей и тумблеров, плавность их пере-

ключения и четкость фиксации, крепление и состояние разъемов, состояние лакокрасочных и гальванических покрытий.

Внутренний осмотр производится после истечения гарантийного срока один раз в год. Проверяется крепление узлов, состояние паев контактов, качество работы переключателей, удаляется пыль и коррозия.

Проверка состава изделия проводится путем сличения состава изделия с приведенным в п.3.1 настоящего списка.

После внешнего осмотра и профилактических работ, проведения которых должно быть приурочено к моменту периодической поверки, установка направляется на поверку.

12. ПОВЕРКА УСТАНОВКИ

Настоящий раздел устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок установки образцовой для поверки измерителей нелинейных искажений СК6-10.

Периодичность поверки - 1 раз в год.

12.1. Операции и средства поверки.

При проведении поверки должны производиться операции и применяться средства поверки, указанные в табл.12.1.

Операции и средства поверки при выпуске из производства установки СК6-10 отмечены в табл.12.1 буквой В, при ремонте - Р, при эксплуатации - Э, при хранении - Х.

Таблица 12.1

Номер пункта раздела поверки	Наименование операции, производимой при поверке	Поверяемая отметка	Допустимое значение погрешности	Средство образцовое	Средство поверки вспомогательное	Примечание
12.3.2	Внешний осмотр					В, Р, Э, Х
12.3.3	Отробование					В, Р, Э, Х
12.3.5	Определение метрологических параметров Определение абсолютной основной погрешности задания напряжения выходного сигнала установки	$f = 20 \text{ Hz}; 1; 100 \text{ kHz}$ $U = 10V$ 9V 8V 7V 6V 5V 4V 3V 2,5V 2V 1,5V 1V	$\pm 0,1V$	В1-9	Г4-153 или Г4-117 С6-8	В, Р, Э, Х
			$\pm 0,09V$			
			$\pm 0,08V$			
			$\pm 0,07V$			
			$\pm 0,06V$			
			$\pm 0,05V$			
			$\pm 0,04V$			
			$\pm 0,03V$			
			$\pm 0,025V$			
			$\pm 0,02V$			
			$\pm 0,015V$			
$\pm 0,01V$		ШНТЗ-6А (10V)	С6-8			
		$f = 200; 400; 600; 800;$				

Продолжение табл. 12.1

Номер пункта раздела поверки	Наименование операции, производимой при поверке	Поверяемая отметка	Допустимое значение погрешности	Средство поверки образцовое	Средство поверки вспомогательное	Примечание
		1000 кГц $U = 10V$	$\pm 0,15V$	В7-21	Г4-153 или Г4-117 Стенд ДЛН.НИС23.	В
		$f = 20 \text{ Hz}; 1; 100;$ 200 кГц		ПНТЭ-6А (IV) В7-21	С6-8 Б5-8 Г4-153 или Г4-117	Р, Э, X
		$U = IV$	$\pm 0,01V$	ПНТЭ-6А (IV) В7-21 Д1-13	Преобразователь I С6-8	В
		100 мВ	$\pm 1 \text{ мВ}$		Г4-153 или Г4-117 Стенд	
		10 мВ	$\pm 0,11 \text{ мВ}$		ДЛН.НИС23.	

Продолжение табл. 12.1

Номер пункта раздела поверки	Наименование операции, производимой при поверке	Поверяемая отметка	Допустимое значение погрешности	Средство поверки образцовое	Средство поверки вспомогательное	Примечание
		1 мВ	$\pm 0,02 \text{ мВ}$	ПНТЭ-6А (IV) В7-21 Д1-13	С6-8 Б5-8 Г4-153 или Г4-117 Преобразователь 2 С6-8	Р, Э, X
		$f = 400; 600; 800;$ 1000 кГц		ПНТЭ-6А (IV) В7-21 Д1-13	Г4-153 или Г4-117 Стенд ДЛН.НИС23.	В
		$U = IV$	$\pm 0,015V$		Э0001	
		100 мВ	$\pm 1,5 \text{ мВ}$	ПНТЭ-6А (IV) В7-21 Д1-13	С6-8 Б5-8 Г4-153	Р, Э, X
		10 мВ	$\pm 0,16 \text{ мВ}$			

Продолжение табл. 12.1

Номер пункта раздела поверки	Наименование операции, производимой при поверке	Поверяемая отметка	Допустимое значение погрешности	Средство проверки образцовое	Примечание
12.3.6	Определение абсолютной основной погрешности задания коэффициента гармоник выходного сигнала установки	$f = 20; 200 \text{ Hz}$ $K_T = 100\%$ $I\%$ $f = 1; 20 \text{ kHz}$ $K_T = 100\%$ $I\%$ $f = 99, 9; 200 \text{ kHz}$ $K_T = 100\%$ $I\%$ $I\%$	$\pm 1, 5\%$ $\pm 0, 17\%$ $\pm 0, 035\%$ $\pm 0, 8\%$ $\pm 0, 106\%$ $\pm 0, 016\%$ $\pm 1, 6\%$ $\pm 0, 22\%$ $\pm 0, 04\%$	или Г4-117 Преобразователь 2 Б7-21 Ц1-13 Стенд ДИК-11С22. 002 Г5-2	В

Продолжение табл. 12.1

Номер пункта раздела поверки	Наименование операции, производимой при поверке	Поверяемая отметка	Допустимое значение погрешности	Средство проверки образцовое	Примечание
		$f = (20-200) \text{ Hz}$ $*K_T \text{ от } 0, 03 \text{ до } 100\%$ $f = 200 \text{ Hz} - 20 \text{ kHz}$ $*K_T \text{ от } 0, 03 \text{ до } 100\%$ $f = (20-200) \text{ kHz}$ $*K_T \text{ от } 0, 1 \text{ до } 100\%$	$\pm (0, 015 K_T + 0, 02)$ $\pm (0, 01 K_T + 0, 006)$ $\pm (0, 02 K_T + 0, 02)$	Государственный или вторичный эталон коэффициента нелинейных искажений С6-8 Г3-118 или Г3-102	Р, Э, Х

Примечания: 1. Вместо указанных в табл. I2.1 образцовых и вспомогательных средств поверки разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.

2. Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о государственной или ведомственной поверке.

3*. В соответствии с государственным или вторичным эталоном коэффициента нелинейных искажений.

4. В табл. I2.1 приняты следующие обозначения:
 f - частота (диапазон частот);
 U - напряжение.

5. Поверяемые отметки IV, 100mV, 10mV, 10%, 1% необходимо задавать установкой СК6-10 двумя возможными способами.

I2.1.1. Основные технические характеристики образцовых и вспомогательных средств поверки указаны в табл. I2.2.

Таблица I2.2

Наименование средства поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки	Примечание
	Пределы измерения	Погрешность		
Государственный или вторичный эталон коэффициента нелинейных искажений	$K_r = (0,03 - 100)\%$ $f = 20 \text{ Hz} - 200 \text{ kHz}$	$\delta K_r \leq 0,5\%$ $f = (20-200) \text{ Hz}$ и $(20-200) \text{ kHz}$ $\delta K_r \leq 0,3\%$ $f = 200 \text{ Hz} - 20 \text{ kHz}$		
Аттенкатор	$D = (0-60) \text{ dB}$ через 20 dB $f = 20 \text{ Hz} - 1 \text{ MHz}$	$\delta D \leq 0,1\%$	Д1-13	

Продолжение табл. I2.2

Наименование средства поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки	Примечание
	Пределы измерения	Погрешность		
Блок питания	$U = (1-30) \text{ V}$	-	Б5-8	
Вольтиметр	$U = 10 \text{ mV} - 10 \text{ V}$	$\delta U \leq 0,1\%$ разрешающая способность $\leq 0,001 \text{ mV}$ $\leq 0,01 \text{ mV}$	В7-21	Измерение термоЭДС
Генератор	$U = (0,1-1) \text{ V}$ $K_r \leq 0,05\%$ $f = 200 \text{ Hz} - 20 \text{ kHz}$ $K_r \leq 0,2\%$ $f = (20-200) \text{ Hz}$ и $(20-200) \text{ kHz}$	-	Г3-118	ПНТЭ-6А (1V) ПНТЭ-6А (10V)
Генератор	$U = (1-30) \text{ V}$ $K_r \leq 3\%$ $f = 20 \text{ Hz} - 1 \text{ MHz}$	-	Г4-117	
Измеритель нелинейных искажений цифровой	$U = 1 \text{ mV} - 10 \text{ V}$ $K_r = (0,03 - 100)\%$ $f = 20 \text{ Hz} - 200 \text{ kHz}$	разрешающая способность по напряжению $\leq 0,1\%$ от предела измерения прибора	С6-8	$K_r > 30\%$ с помощью кнопки ФИКСАЦИЯ ЧАСТОТЫ
Комплект преобразователей напряжения	$f = 20 \text{ Hz} - 1 \text{ MHz}$ $U = 1 \text{ V}$ $U = 10 \text{ V}$	$\delta U \leq 0,1\%$ $\delta U \leq 0,1\%$	ПНТЭ-6А	

Продолжение табл. I2.2

Наименование средства поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки	Примечание
	Пределы измерения	Погрешность		
Установка для поверки вольтметров	$U = (1-10)V$ $f = 20 \text{ Hz} - 100 \text{ kHz}$	$\delta U \leq 0,3\%$	В1-9	
Стенд	-	-	ДЛН.НИС23. Э0001 Спец.	
Стенд	-	-	ДЛН2.НИС22. 002 Спец.	
Преобразователь 1	-	-	См.рис. I2	
Преобразователь 2	-	-	См.рис. I2	

Примечание. В табл. I2.2 приняты следующие обозначения:

- U - пределы измерения (установки) напряжения;
- K_f - пределы измерения (установки) коэффициента гармоник;
- f - частота (диапазон частот);
- D - ослабление;
- $\delta U, \delta K_f, \delta D$ - относительные (приведенные) погрешности измерения (установки) соответствующих величин.

I2.2. Условия поверки и подготовка к ней.

I2.2.1. При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность воздуха, % 65 ± 15 ;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) 100 ± 4 (750 ± 30);
- напряжение сети, V $220 \pm 4,4$;
- частота сети, Hz $50 \pm 0,5$;
- содержание гармоник сети до 5%.

I2.2.2. Перед проведением операций поверки необходимо выполнить подготовительные работы, оговоренные в разделе "Подготовка к работе" технического описания.

I2.3. Проведение поверки.

I2.3.1. Поверку установки необходимо производить в следующей последовательности:

- внешний осмотр;
- опробование;
- определение метрологических параметров.

I2.3.2. При проведении внешнего осмотра должны быть проверены:

- комплектность по формуляру;
- четкость фиксации переключателей набора коэффициента гармоник и переключателей режимов работы "Kf", "V";
- плавность хода ручек регулировок установки на передней панели;
- чистота входных и выходных разъемов и разъемов на задней стенке установки;

состояние соединительных проводов и кабелей;

состояние лакокрасочных покрытий и четкость маркировки.

Установки, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

I2.3.3. При опробовании проверяется исправность работы встроенного электронно-счетного частотомера установки. Эта проверка производится при включенной установке и нажатой кнопке "Kf". Кнопка ФИКСАЦИЯ ЧАСТОТЫ не нажата. Положение остальных органов управления произвольно. Тумблер "КОНТРОЛЬ 50 kHz" на задней стенке установки включить в положение "КОНТРОЛЬ 50 kHz".

Результат опробования считается удовлетворительным, если при этом на табло электронно-счетного частотомера установки индицируется частота $50,0 \text{ kHz}$.

I2.3.4. Определение метрологических параметров установки производится в последовательности, указанной в табл. I2.1.

I2.3.5. Определение абсолютной основной погрешности задания выходного напряжения производится по следующим методикам.

12.3.5.1. Определяют абсолютную погрешность установки в режиме работы "V" на частотах: 20 Hz; 1 и 100 kHz при выходных напряжениях установки: 10; 9; 8; 7; 6; 5; 4; 3; 2,5; 2; 1,5; 1V компарированием с установкой для поверки вольтметров В1-9. В качестве компаратора используют прибор С6-8, включенный в режим измерения напряжения. Схема определения основной погрешности задания напряжения от 1 до 10V на частотах от 20 Hz до 100 kHz, представлена на рис.12.1.

В точке IV необходимо произвести проверку при установлении переключателя "%", V" в положения "I" и "10" и переключателя УМНОЖИТЕЛЬ Ц в положения "I" и "10⁻¹".

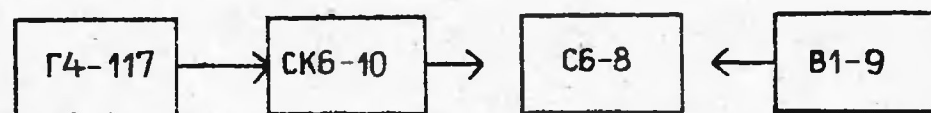


Рис.12.1

Абсолютная основная погрешность задания напряжения выходного сигнала от 1 до 10V на частотах от 20 Hz до 100 kHz определяется выражением

$$\Delta U = A - B, \quad (12.1)$$

где B - показания прибора С6-8 при подключении установки В1-9;
A - показания прибора С6-8 при подключении поверяемой установки СК6-10.

12.3.5.2. Определение абсолютной основной погрешности при выходном напряжении 10V на частотах 200, 400, 600, 800, 1000 kHz производится с помощью ПНТЭ-6А на напряжение 10V и ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ 1, представленного на рис.12.2 или стенда ДИ.НИС23.Э0001.

Схема поверки установки СК6-10 в режиме работы "V" при выходном напряжении 10V.

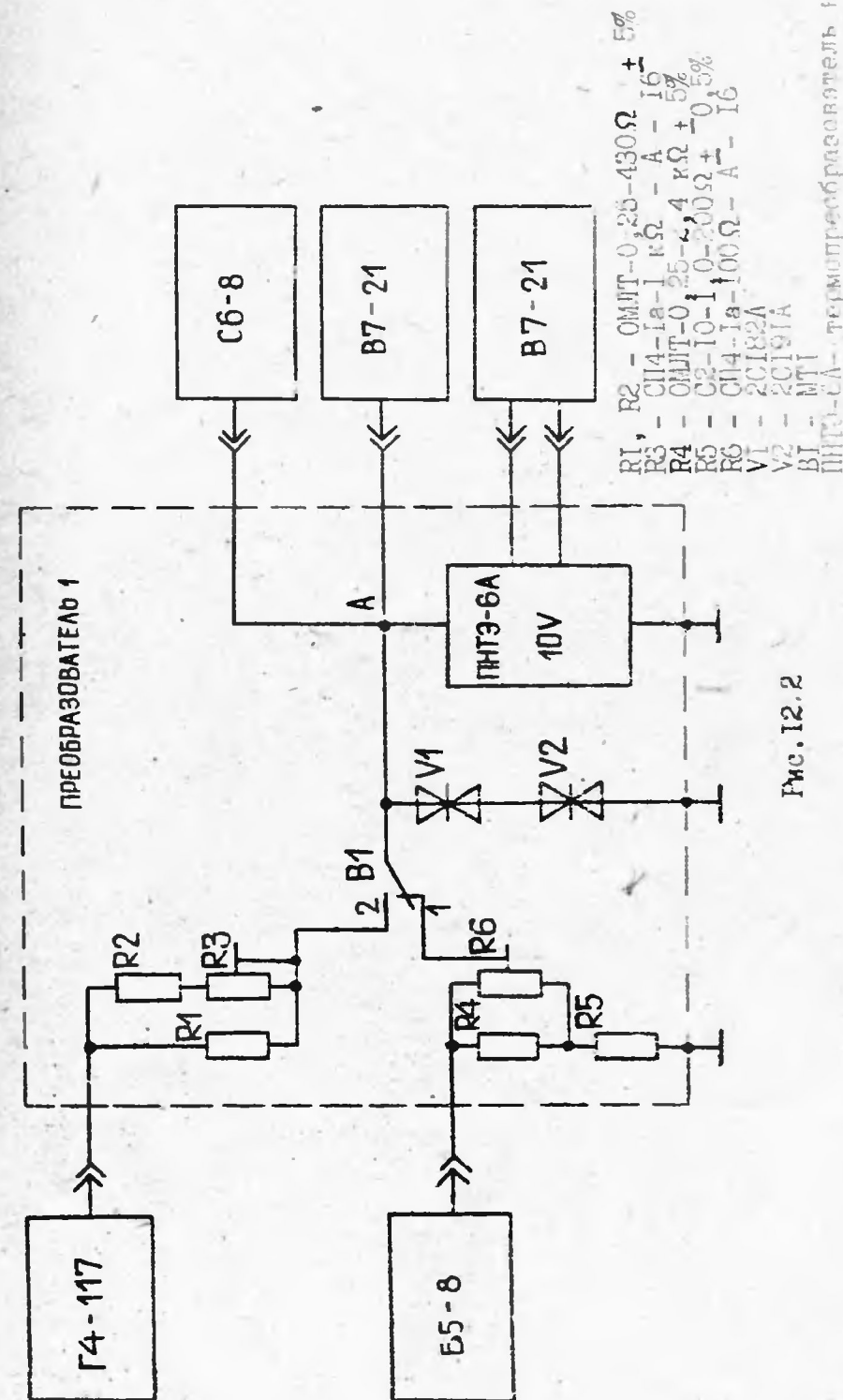


Рис.12.2

Принцип действия схемы рис.12.2 основан на получении в точке А напряжения 10 В необходимой частоты, установленного с погрешностью не более 0,2 % путём компарирования с эталонным значением напряжения постоянного тока, которое установлено в точке А по цифровому вольтметру постоянного тока В7-21. Компарирование осуществляется с помощью термоэлектрического образцового преобразователя ПНТЭ-6А на 10 В, термо-э.д.с. которого измеряется вольтметром В7-21.

Порядок работы устройства следующий:

установить переключатель В1 в положение 1.

Регулируя выходное напряжение источника питания Б5-8 (точная регулировка производится резистором R6), установить в точке А по вольтметру В7-21 напряжение, равное 10,00 В. Измерить термо-э.д.с. преобразователя и записать показание α .

Перевести переключатель В1 в положение 2 и, регулируя выходное напряжение генератора Г4-117, получить то же значение термо-э.д.с.

α , что и в первом случае. Таким образом, в точке А будет установлено напряжение 10,00 В заданной на генераторе частоты.

В качестве компаратора на частотах 200, 400, 600, 800, 1000 кГц используется прибор С6-8, включенный в режим измерения напряжения. Абсолютная основная погрешность поверяемой установки СК6-10 на частотах 200, 400, 600, 800, 1000 кГц определяется как разность показаний прибора С6-8 при измерении выходного напряжения схемы, рис.12.2 (В) и поверяемой установки СК6-10 (А) выражением

$$\Delta U = A - B. \quad (12.2)$$

Примечание. Порядок работы со стендом ДЛИ.НИС23.30001 изложен в техническом описании и инструкции по эксплуатации на него.

12.3.5.3. Определение абсолютной основной погрешности при выходных напряжениях IV; 100; 10; 1мВ на частотах 20 Гц; 1; 100; 200; 400; 600; 800; 1000 кГц производится с помощью ПНТЭ-6А на нап-

ряжение IV и ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ 2, представленного на рис.12.3 или стенда ДЛИ.НИС23.30001. При выходном напряжении 1мВ поверка осуществляется в диапазоне частот до 200 кГц.

Принцип действия схемы (рис.12.3) основан на получении в точке А напряжения необходимой частоты, установленного с погрешностью не более 0,2% путем компарирования с эталонным значением напряжения постоянного тока, которое устанавливается в точке А по цифровому вольтметру постоянного тока В7-21.

Компарирование осуществляется с помощью термоэлектрического образцового преобразователя ПНТЭ-6А, термо-э.д.с. которого измеряется вольтметром В7-21.

Порядок работы устройства следующий.

Установить переключатель В1 в положение "1".

Регулируя выходное напряжение источника питания Б5-8 (точная регулировка производится резистором R1), установить в точке А по вольтметру В7-21 напряжение IV. Измерить термо-э.д.с. преобразователя и записать показание α .

Перевести переключатель В1 в положение "2" и, регулируя выходное напряжение генератора Г4-117, получить то же значение термо-э.д.с. α , что и в первом случае.

Таким образом, в точке А будет установлено напряжение IV заданной на генераторе частоты.

Далее, вводя необходимое затухание аттенватора Д1-13, получают на выходе схемы требуемое для компарирования с поверяемой установкой СК6-10 значение выходного напряжения (IV при затухании 0 дБ, 100 мВ при затухании 20 дБ, 10 мВ, при затухании 40 дБ и 1 мВ при затухании 60 дБ).

В качестве компаратора на частотах 20 Гц; 1; 100; 200; 400; 600; 800; 1000 кГц используется прибор С6-8, включенный в режим измерения напряжения.

Основная абсолютная погрешность поверяемой установки на час-

Схема для поверки установки СК6-10 в режиме работы "V"
при выходном напряжении 1V (100mV, 10mV, 1mV)

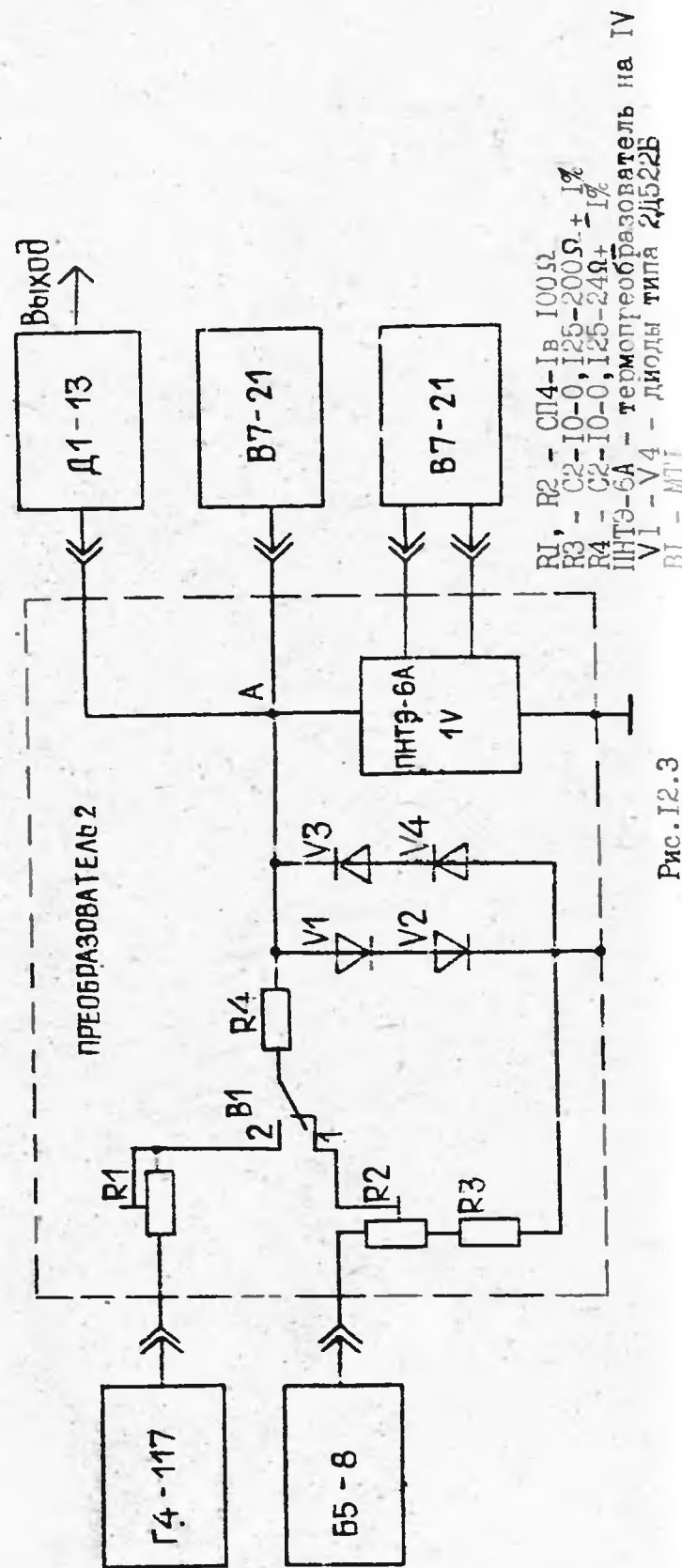


Рис. 12.3

тотах 20 Hz, 1, 100, 200, 400, 600, 800, 1000 kHz определяется как разность показаний прибора С6-8 при измерении выходного напряжения схемы рис. 12.3 (В) и поверяемой установки СК6-10 (А).

$$\Delta U = A - B. \quad (12.3)$$

Примечание. Порядок работы со стендом ДЛИ.НИС23.50001 изложен в техническом описании и инструкции по эксплуатации на него.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если выполняются требования, изложенные в табл. 12.1.

12.3.6. Определение абсолютной основной погрешности задания коэффициента гармоник производится на частотах 20, 200 Hz; 3; 20; 200 kHz путем сравнения с государственным (или вторичным) эталоном коэффициента нелинейных искажений или с помощью стенда ДЛИ2.НИС22.002.

В качестве компаратора используется прибор С6-8 в режиме измерения коэффициента гармоник.

Порядок работы со стендом ДЛИ2.НИС22.002 изложен в техническом описании и инструкции по эксплуатации на него.

Адрес предприятия-поверителя по государственному или вторичному эталону коэффициента нелинейных искажений: ЗИОИ41, г. Харьков, п/я В-2539.

Абсолютная основная погрешность задания коэффициента гармоник определяется выражением

$$K_{\Gamma} = K_{\Gamma\text{п}} - K_{\Gamma\text{э}}, \quad (12.4)$$

где $K_{\Gamma\text{п}}$ - показания прибора С6-8 при подаче на него сигнала от поверяемой установки СК6-10;

$K_{\Gamma\text{э}}$ - показания прибора С6-8 при подаче на него сигнала от государственного (или вторичного) эталона коэффициента нелинейных искажений или от стенда ДЛИ2.НИС22.002.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если выполняются требования, изложенные в табл. 12.1.

12.4. Оформление результатов поверки

12.4.1. Результаты поверки должны быть оформлены с учетом применения установки в качестве образцового средства измерения.

12.4.2. Результаты поверки оформляют путем записи или отметки результатов поверки в порядке, установленном метрологической службой, осуществляющей поверку.

12.4.3. Установки, не прошедшие поверку (имеющие отрицательные результаты поверки), запрещаются к выпуску в обращение и применение.

13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

13.1. Хранение установки.

13.1.1. Установка СК6-10 является образцовым средством, требующим аккуратного обращения и ухода в процессе эксплуатации, транспортирования и хранения на складе. Установка, поступившая на склад предприятия и предназначенная для эксплуатации не ранее, чем через 6 месяцев со дня поступления, от транспортной тары может не освобождаться и храниться в упакованном виде.

13.1.2. Установка может храниться в отапливаемом хранилище в условиях:

температура воздуха от 5 до 40 °C;

относительная влажность воздуха до 80% при температуре 25 °C.

При длительном хранении установка должна проходить поверку не реже одного раза в год.

Проверка осуществляется в соответствии с разделом 12 "Поверка установки".

В Н И М А Н И Е !

В процессе хранения рекомендуется включать установку в сеть не реже одного раза в 6 месяцев на 30 мин для тренировки используемых в ней конденсаторов типа К50-29 и К50-6.

14. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

14.1. Тара, упаковка и маркировка упаковки.

14.1.1. При первичном вскрытии упаковки установки должны быть приняты меры к сохранению картонной коробки или укладочного ящика.

При повторной упаковке установки для дальнейшего транспортирования необходимо:

упаковку установки производить после полного выравнивания температуры установки с температурой помещения, в котором производится упаковка;

вложить установку в картонную коробку или укладочный ящик, пространство между стенками установки и коробки заполнить прокладками из гофрированного картона;

эксплуатационную документацию вложить в полиэтиленовый чехол, обернуть влагозащитной упаковочной бумагой и разместить в верхнем отсеке коробки или укладочного ящика;

уложить и закрепить запасное имущество и принадлежности;

картонную коробку или укладочный ящик разместить в транспортной таре, устланной в два слоя влагозащитной бумагой и допускающей укладку амортизирующих материалов на толщину не менее 80 мм;

пространство между стенками, дном и крышкой ящика и наружной поверхностью коробки или укладочного ящика с установкой должно быть заполнено до уплотнения укладочным амортизирующим материалом (гофрированный картон, бумажная парафинированная стружка);

под крышку картонной коробки или укладочного ящика уложить упаковочный лист или ведомость упаковки;

крышку транспортного ящика закрепить гвоздями, для дополнительного крепления ящик по торцам обтянуть стальной проволокой или лентой, которую необходимо закрутить вокруг головок гвоздей, а свободные концы свить и оставить для пломбы;

выполнить на ящике соответствующую надпись для распознавания установок на складах.

На ящик наносятся предупредительные надписи и знаки, имеющие значения: "ОСТОРОЖНО, ХРУПКОЕ"; "ВЕРХ, НЕ КАНТОВАТЬ", "БОИТСЯ СЫРОСТИ", "ОТКРЫВАТЬ ЗДЕСЬ".

14.2. Условия транспортирования.

Транспортирование установки в транспортной таре может производиться в условиях, не превышающих предельных:

температура окружающего воздуха от минус 60 до плюс 50 °С;
относительная влажность до 95% при температуре 25 °С.

Транспортирование установки может осуществляться всеми видами транспорта в упаковке при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков и пыли.

При транспортировании воздушным транспортом установки в упаковке должны размещаться в герметизированных отсеках.

Установка допускает транспортирование в составе объекта на колесном шасси (в выключенном состоянии, без табельной упаковки) при условии закрепления ее в амортизирующем устройстве ЕЯ4.458.000.

Амортизирующее устройство поставляется потребителю по отдельному заказу.

При транспортировке - НЕ КАНТОВАТЬ.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение I

Схемы электрические принципиальные с перечнями элементов и планы размещения основных элементов

Установка образцовая для поверки измерителей нелинейных искажений ДЛИ2.770.001

Перечень элементов

Поз.обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1	ОМЛТ-0,25-5,1 кОм ± 5 %	1	
R2	СП4-1а-150 Ом А-16	1	
R3	СП4-1а-100 Ом А-16	1	
R4, R5	СП4-1а-10 кОм А-16	2	
R6	СП4-1а-22 кОм А-16	1	
Конденсаторы			
C1	КМ-56-М47 -270 пФ ± 5 %	1	
C2	К50-29-25 В-47 мкФ	1	
C3	К50-29-25В-10 мкФ	1	
B1, B2	Микротумблер МТД1	2	
B3	Переключатель П2К		
	Карта заказа ДЛИЗ.602.017 ТБ1	1	(П2К-3-5-10-4-6)
B4	Переключатель П2К		
	Карта заказа ДЛИЗ.602.020 ТБ	1	
B5	Микротумблер МТ1	1	
B6	Переключатель П2К		
	Карта заказа ЕЯЗ.602.138 Д1	1	(П2К-Н-1-13-2-6)
B7	Тумблер Т3	1	или ТН1-2
B8	Переключатель П2К		
	Карта заказа ЕЯЗ.602.178 Д1	1	(П2К-3-2-13-2-6)

Поз. обозн. :	Наименование	Кол. :	Примечание
Д1, Д2	Диод полупроводниковый 2Д522Б	2	
Пр1, Пр2	Вставка плавкая ВП2Б-1-1А	2	или ВП1-1-1А
Р1, Р2	Реле РЭС-55А РС4.569.600-01	2	1 шт.
ИП1	Микроамперметр М2003-50-0-50 кл.2,5	1	
ИП2	Микроамперметр М4248-50-0-50 кл.2,5	1	
Т1, Т2	Транзистор 2Т903Б	2	
Тр.1	Трансформатор ЕЯ4.700.014	1	
Кл.1	Клемма корпусная ЕЯ4.835.035 Сп	1	
У1	Усилитель ДЛИ5.002.002	1	
У2, У3	Усилитель ДЛИ5.002.001	2	
У4	Фильтр режкторный ДЛИ5.067.000-01	1	
У5-У6	Фильтр режкторный ДЛИ5.067.000	2	
У7-У9	Фильтр режкторный ЕЯ5.067.126	3	
У10	Усилитель с АРУ ДЛИ2.070.006	1	
У11	Компаратор ДЛИ5.103.000	1	
У12	Блок декад ЕЯ2.208.103	1	
У13	Сумматор ДЛИ3.050.000	1	
У14	Аттенуатор ДЛИ2.727.000	1	
У15	Усилитель ДЛИ5.002.003	1	
У16	Блок ключей ДЛИ3.609.003	1	
У17	Аттенуатор ДЛИ2.727.001	1	
У18	Блок автоматики ЕЯ2.070.064	1	
У19	Переключатель пределов электронный ЕЯ2.609.008	1	
У20	Блок стабилизаторов напряжения ДЛИ3.233.028	1	
У21, У22	Блок стабилизаторов напряжения ДЛИ3.233.027	2	
Ш1 - Ш3	Розетка РГН-3-5к	3	
Ш4	Розетка приборная СР-50-73Ф	1	

Поз. обозн. :	Наименование	Кол. :	Примечание
	Розетки РГН-3		
Ш5...Ш7	РГН-3-5к	3	
Ш8...Ш10	РГН-3-6к	3	
Ш11	РГН-3-5к	1	
Ш12	РГН-3-6к	1	
Ш13, Ш14	РГН-3-5к	2	
Ш15	РГН-3-4к	1	
Ш16	РГН-3-5к	1	
Ш17, Ш18	РГН-3-6к	2	
Ш19	РГН-3-5к	1	
Ш20	РГН-3-6к	1	
Ш21 - Ш23	РГН-3-5к	3	
Ш24, Ш26	Розетка приборная СР-50-73Ф	3	
Ш27	Вилка ЕЭ3.645.305	1	или 2РМ14Б4Ш1В1

Установка: образцовая для поверки измерителей
нелинейных искажений СКБ-10 ДЛ12.770.001 ЭЗ

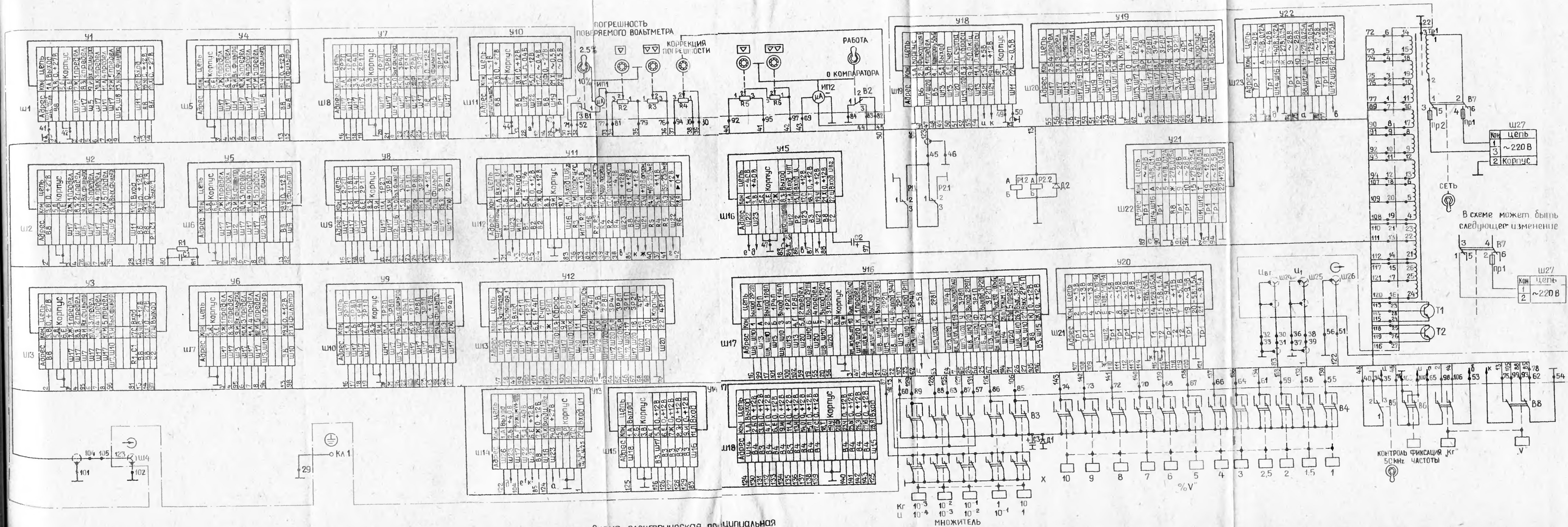


Рис. 1.

План размещения элементов и основных блоков
установки СКБ-10

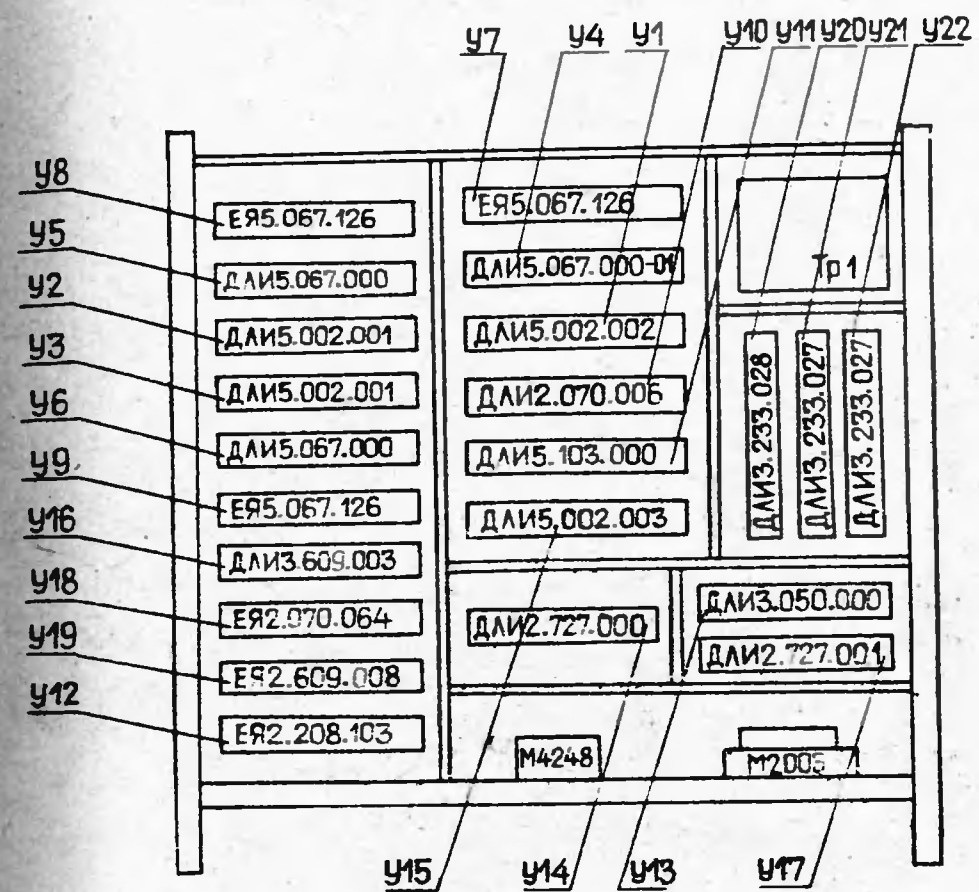


Рис. 2

План расположения элементов
на базовой плате установки СК6-10

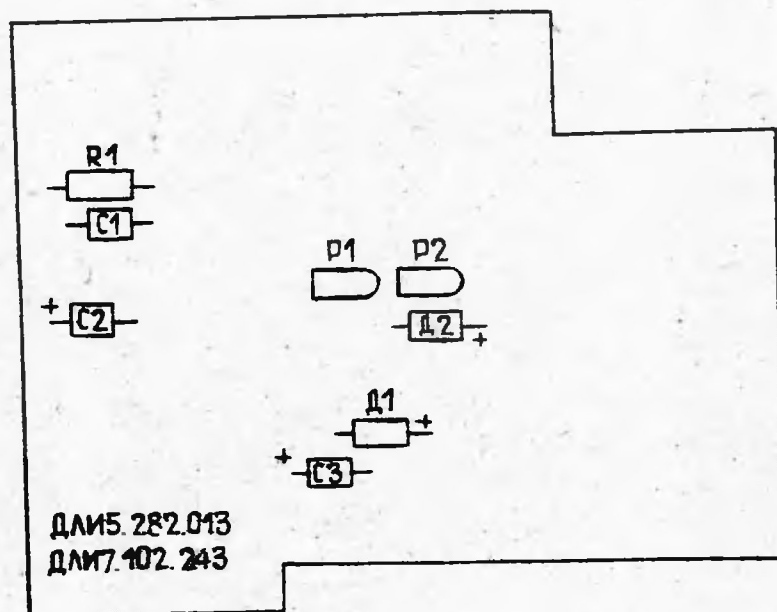


Рис. 3

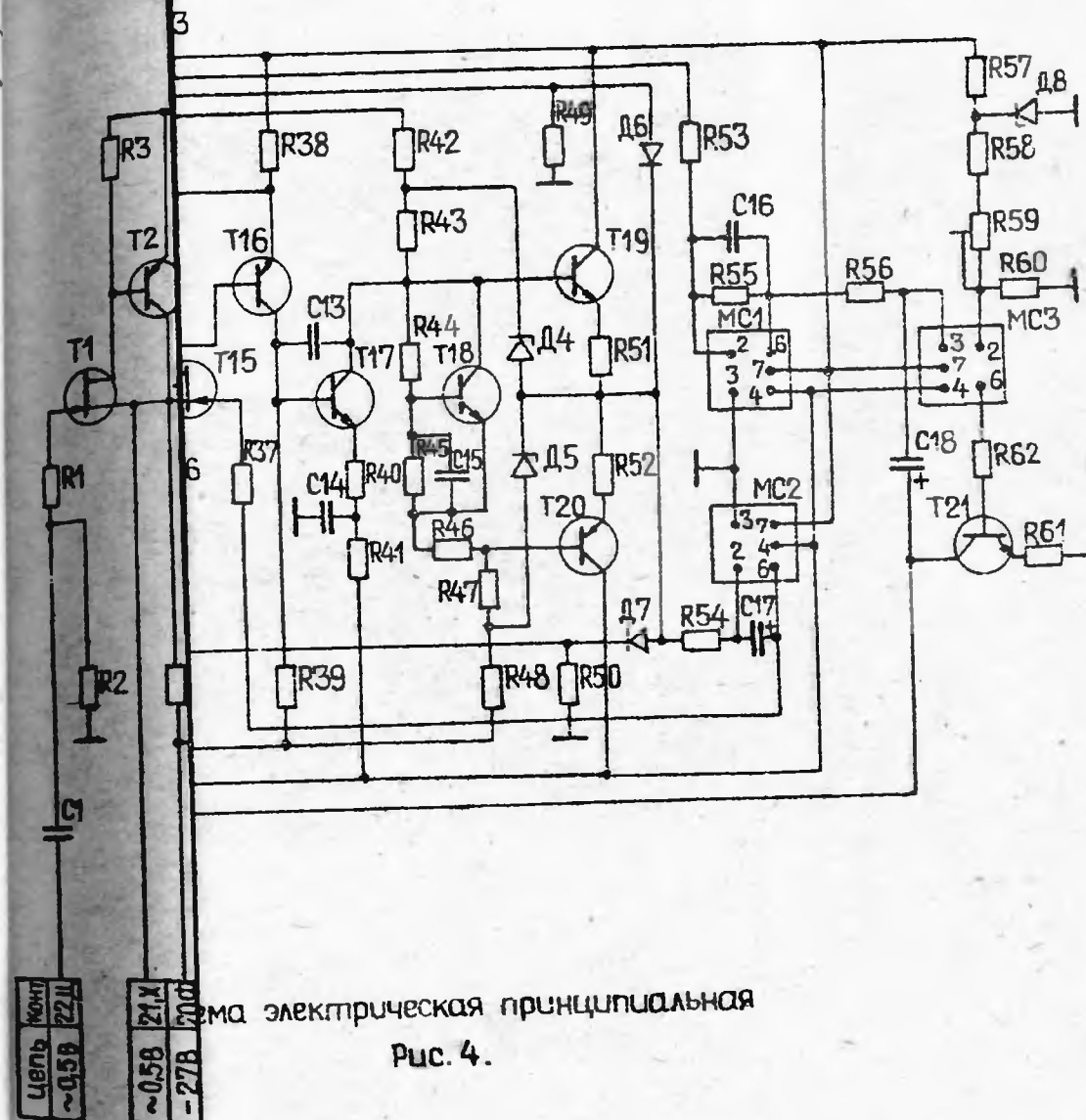
Перечень элементов

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1	ОМЛТ-0,125-2 кОм $\pm$ 5 %	1	
R2	ОМЛТ-0,125-1 МОм $\pm$ 5 %	1	
R3	ОМЛТ-0,125-6,8 кОм $\pm$ 5 %	1	
R4	ОМЛТ-0,25-5,1 кОм $\pm$ 5 %	1	
R5	ОМЛТ-0,125-3 кОм $\pm$ 5 %	1	
R6	ОМЛТ-0,125-30 кОм $\pm$ 5 %	1	
R7	ОМЛТ-0,125-10 кОм $\pm$ 5 %	1	
R8	ОМЛТ-0,125-100 Ом $\pm$ 5 %	1	
R9	ОМЛТ-0,125-2,4 кОм $\pm$ 5 %	1	
R10	ОМЛТ-0,125-100 Ом $\pm$ 5 %	1	
R11	ОМЛТ-0,125-6,8 кОм $\pm$ 5 %	1	
R12, R13	ОМЛТ-0,125-20 Ом $\pm$ 5 %	2	
R14	ОМЛТ-0,125-4,3 кОм $\pm$ 5 %	1	
R15	ОМЛТ-0,125-1,5 кОм $\pm$ 5 %	1	
R16, R17	ОМЛТ-0,125-13 кОм $\pm$ 5 %	2	
R18	ОМЛТ-0,125-200 Ом $\pm$ 5 %	1	
R19	ОМЛТ-0,125-8,2 кОм $\pm$ 5 %	1	
R20	ОМЛТ-0,125-15 кОм $\pm$ 5 %	1	
R21, R22	ОМЛТ-0,125-51 Ом $\pm$ 5 %	2	
R23	ОМЛТ-0,125-6,8 кОм $\pm$ 5 %	1	
R24	ОМЛТ-0,125-1 МОм $\pm$ 5 %	1	
R25, R26	С2-23-0,125-2 кОм $\pm$ 1 % - А-В	2	
R28	ОМЛТ-0,25-5,1 кОм $\pm$ 5 %	1	
R29	С2-23-0,125-27,4 кОм $\pm$ 1 % - А-В	1	
R30	С2-23-0,125-13 кОм $\pm$ 1 % - А-В	1	
R31 - R33	С2-23-0,125-2 кОм $\pm$ 1 % - А-В	3	

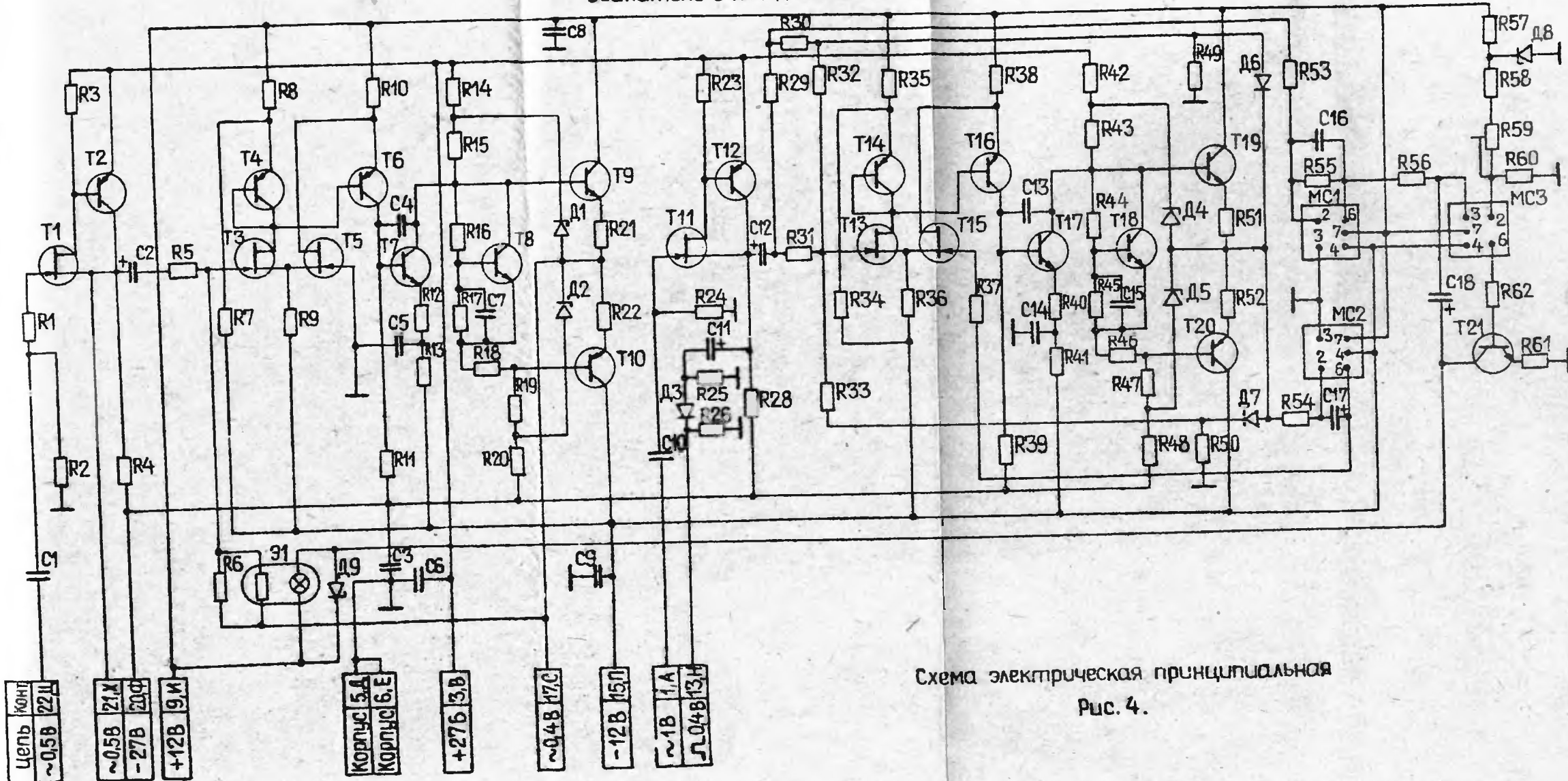
Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
R34	OMTT-0,125-10 кОм $\pm$ 5 %	I	
R35	OMTT-0,125-100 Ом $\pm$ 5 %	I	
R36	OMTT-0,125-2,4 кОм $\pm$ 5 %	I	
R37	OMTT-0,125-4,3 кОм $\pm$ 5 %	I	
R38	OMTT-0,125-100 Ом $\pm$ 5 %	I	
R39	OMTT-0,125-6,8 кОм $\pm$ 5 %	I	
R40, R41	OMTT-0,125-20 Ом $\pm$ 5 %	2	
R42	OMTT-0,125-4,3 кОм $\pm$ 5 %	I	
R43	OMTT-0,125-1,5 кОм $\pm$ 5 %	I	
R44, R45	OMTT-0,125-13 кОм $\pm$ 5 %	2	
R46	OMTT-0,125-200 Ом $\pm$ 5 %	I	
R47	OMTT-0,125-8,2 кОм $\pm$ 5 %	I	
R48	OMTT-0,125-15 кОм $\pm$ 5 %	I	
R49, R50	C2-23-0,125-2 кОм $\pm$ 1 % - A-B	2	
R51, R52	OMTT-0,125-51 Ом $\pm$ 5 %	2	
R53	OMTT-0,125-75 кОм $\pm$ 5 %	I	
R54	OMTT-0,125-5,1 кОм $\pm$ 5 %	I	
R55	OMTT-0,125-620 кОм $\pm$ 5 %	I	
R56	OMTT-0,125-3 кОм $\pm$ 5 %	I	
R57	OMTT-0,125-300 Ом $\pm$ 5 %	I	
R58	C2-23-0,125-3,01 кОм $\pm$ 1 % - A-B	I	
R59	СП5-2 4,7к $\pm$ 5 %	I	
R60	C2-23-0,125-2 кОм $\pm$ 1 % - A-B	I	
R61	OMTT-0,125-100 Ом $\pm$ 5 %	I	
R62	OMTT-0,25-510 Ом $\pm$ 5 %	I	
	Конденсаторы		
C1	KM-56-H90-0,15 мкФ	I	
C2	K50-29-16B-47 мкФ	I	
C3	KM-56-H90-0,033 мкФ	I	

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
C4	KM-56-M47-47 пФ $\pm$ 5 %	I	
C5 - C9	KM-56-H90-0,033 мкФ	5	
C10	KM-56-H90-0,15 мкФ	I	
C11, C12	K50-29-16B-47 мкФ	2	
C13	KT-I-M47-8,2 пФ $\pm$ 0,4 - 3	I	
C14 - C16	KM-56-H90-0,033 мкФ	3	
C17	K50-29-6,3B-220 мкФ	I	
C18	K50-29-16B-470 мкФ	I	
	Диоды полупроводниковые		
D1, D2	2C175M	2	
D3	2Д522Б	I	
D4, D5	2C175M	2	
D6, D7	2Д522Б	2	
D8	Д818Д	I	
D9	2C156A	I	
МС1 - МС3	Микросхема 140УД7	3	
	Транзисторы		
T1	2П303В	I	
T2	2Т313Б	I	
T3	2П303В	I	
T4	2Т326Б	I	
T5	2П303В	I	
T6	2Т313Б	I	
T7	2Т312Б	I	
T8	2Т316Д	I	
T9	2Т312Б	I	
T10	2Т326Б	I	
T11	2П303В	I	
T12	2Т313Б	I	

Поз. обозн.	Наименование	: Кол. :	Примечание
Т13	2П303В	I	
Т14	2Т326Б	I	
Т15	2П303В	I	
Т16	2Т313Б	I	
Т17	2Т312Б	I	
Т18	2Т316Д	I	
Т19	2Т312Б	I	
Т20	2Т326Б	I	
Т21	2Т312Б	I	
Э1	Оптрон ОЭП-I	I	



Усилитель с АРУ ДЛИ2.070.006 33



Усилитель с АРУ ДИИ2.070.006

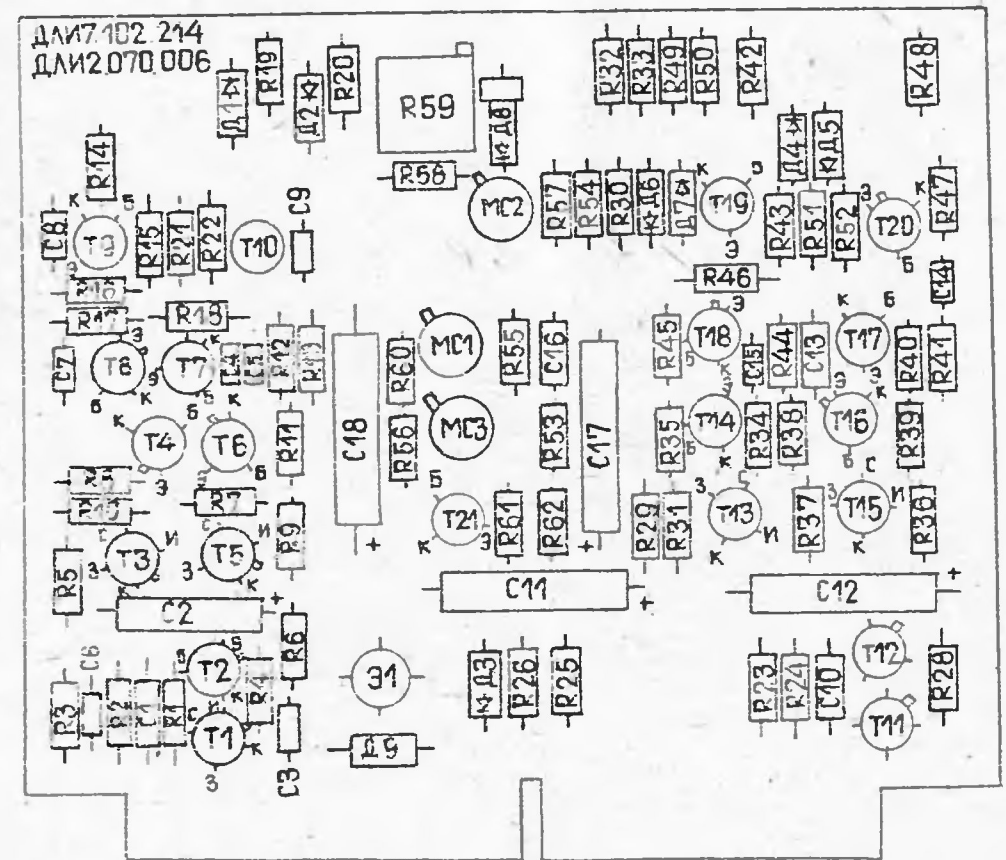


Рис.5

Усилитель избирательный ДЛН5.002.002

Перечень элементов

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
RI-R5	СП4-IV 22 кОм	5	
R6	ОМЛТ-0,25-100 кОм $\pm$ 10 %	I	
R7	ОМЛТ-0,25-30 кОм $\pm$ 5 %	I	
R8	ОМЛТ-0,25-910 Ом $\pm$ 10 %	I	
R9	ОМЛТ-0,25-5,1 кОм $\pm$ 5 %	I	
RI0	ОМЛТ-0,25-100 Ом $\pm$ 10 %	I	
RII	ОМЛТ-0,25-510 Ом $\pm$ 5 %	I	
RI2	ОМЛТ-0,25-470 Ом $\pm$ 5 %	I	
RI3	ОМЛТ-0,25-2 кОм $\pm$ 5 %	I	
RI4	ОМЛТ-0,25-20 кОм $\pm$ 5 %	I	
RI5	ОМЛТ-0,25-24 кОм $\pm$ 5 %	I	
RI6	ОМЛТ-0,25-910 Ом $\pm$ 10 %	I	
RI7	ОМЛТ-0,25-300 Ом $\pm$ 10 %	I	
RI8	ОМЛТ-0,25-510 Ом $\pm$ 10 %	I	
RI9	ОМЛТ-0,25-300 Ом $\pm$ 5 %	I	
R20	ОМЛТ-0,25-150 Ом $\pm$ 5 %	I	
R2I	ОМЛТ-0,25-24 кОм $\pm$ 5 %	I	
R22	ОМЛТ-0,25-3,9 кОм $\pm$ 5 %	I	
R23	ОМЛТ-0,25-300 Ом $\pm$ 5 %	I	
R24	C2-10-0,25-1 кОм $\pm$ 0,5 %	I	
R25	C2-10-0,25-392 Ом $\pm$ 0,5 %	I	
R26	ОМЛТ-0,25-3 МОм $\pm$ 5 %	I	
R27	ОМЛТ-0,25-300 Ом $\pm$ 10 %	I	
R28	ОМЛТ-0,25-910 Ом $\pm$ 10 %	I	
R29	ОМЛТ-0,26-1 кОм $\pm$ 5 %	I	
R30	ОМЛТ-0,25-62 Ом $\pm$ 5 %	I	
R3I	ОМЛТ-0,25-180 кОм $\pm$ 5 %	I	
R32	ОМЛТ-0,25-12 кОм $\pm$ 5 %	I	

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
R33	ОМЛТ-0,25-910 Ом $\pm$ 10 %	I	
R34	ОМЛТ-0,25-1,3 кОм $\pm$ 5 %	I	
R35	ОМЛТ-0,25-20 Ом $\pm$ 5 %	I	
R36	ОМЛТ-0,25-20 кОм $\pm$ 5 %	I	
R37	ОМЛТ-0,25-24 кОм $\pm$ 5 %	I	
R38	ОМЛТ-0,25-300 Ом $\pm$ 10 %	I	
R39	ОМЛТ-0,25-130 Ом $\pm$ 5 %	I	
R40	ОМЛТ-0,25-510 Ом $\pm$ 10 %	I	
R41	ОМЛТ-0,25-300 Ом $\pm$ 5 %	I	
R42	ОМЛТ-0,25-150 Ом $\pm$ 5 %	I	
R43	ОМЛТ-0,25-24 кОм $\pm$ 5 %	I	
R44	ОМЛТ-0,25-3,9 кОм $\pm$ 5 %	I	
R45	ОМЛТ-0,25-10 кОм $\pm$ 5 %	I	
R46-R50	СП4-1в 220 Ом	5	
	Конденсаторы		
C1	K50-29-25B-22 мкФ	I	
C2-C3	K50-29-25B-220 мкФ	2	
C4	KM-56-M47-39 пФ $\pm$ 5 %	I	
C5	K50-29-25B-47 мкФ	I	
C6	K50-29-63B-100 мкФ	I	
C7	K50-29-25B-22 мкФ	I	
C8	K50-29-25B-100 мкФ	I	
C9	KM-56-M47-390 пФ $\pm$ 5 %	I	
C10	KM-56-H90-0,1 мкФ	I	
C11	K50-29-63B-100 мкФ	I	
C12	K50-29-25B-100 мкФ	I	
C13	K50-29-63B-100 мкФ	I	
C14*	KM-56-M47-33 пФ $\pm$ 5 %	I	27, 39 пФ
C15	K50-29-25B-47 мкФ	I	

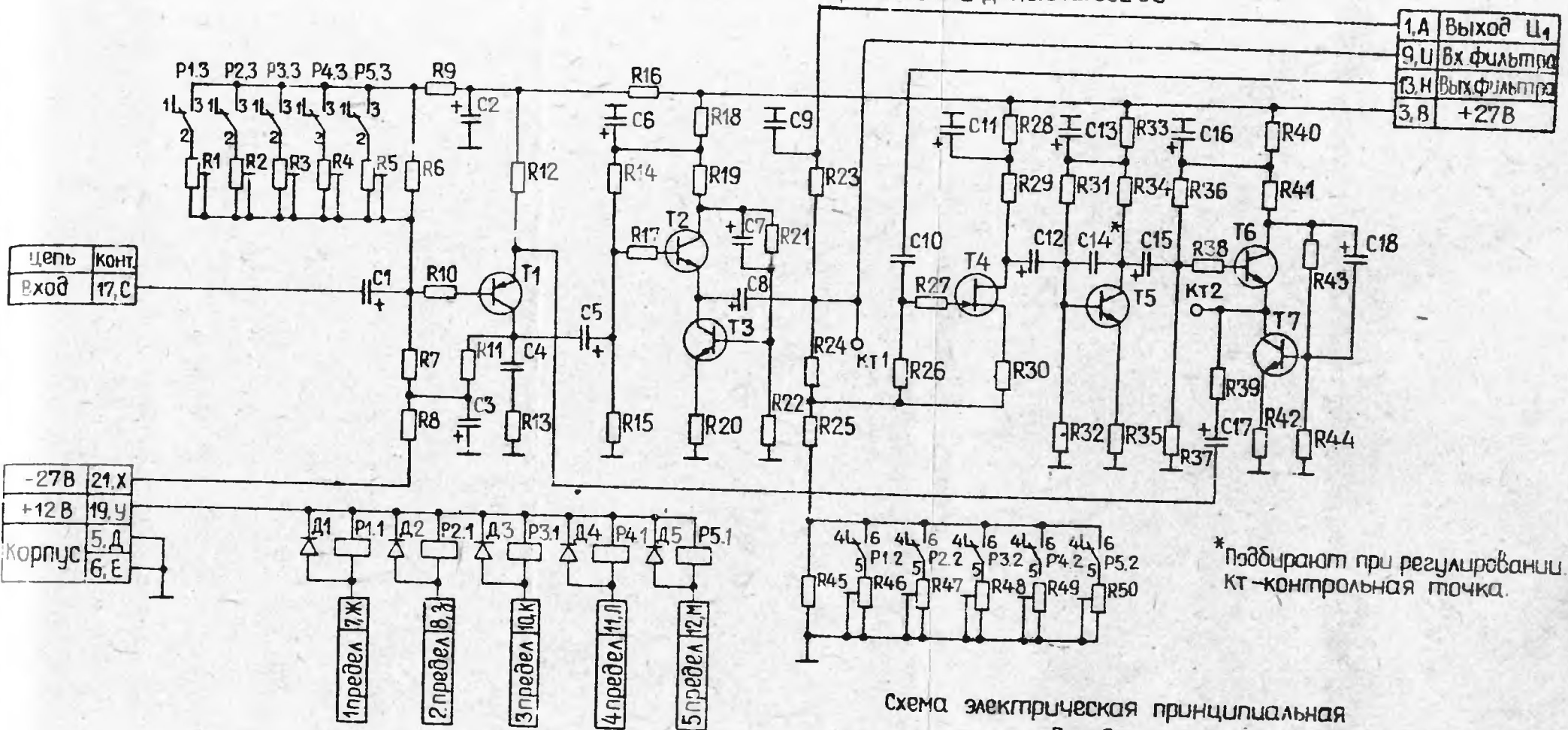
Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
C16	K50-29-63B-100 мкФ	I	
C17, C18	K50-29-25B-22 мкФ	2	
P1-P5	Реле РЭС-60 РС4.569.438 П2	5	
	Транзисторы		
T1	2Т313Б	I	
T2, T3	2Т312Б	2	
T4	2П303Б	I	
T5-T7	2Т312Б	3	
D1-D5	Диод полупроводниковый 2Д522Б	5	

Усилитель избирательный ДЛН5.002.002 ЭЗ

1.А	Выход Ц1
9.У	Вх. фильтр
13.Н	Вых. фильтр
3.В	+27В

Цепь	Конт.
Вход	17,С

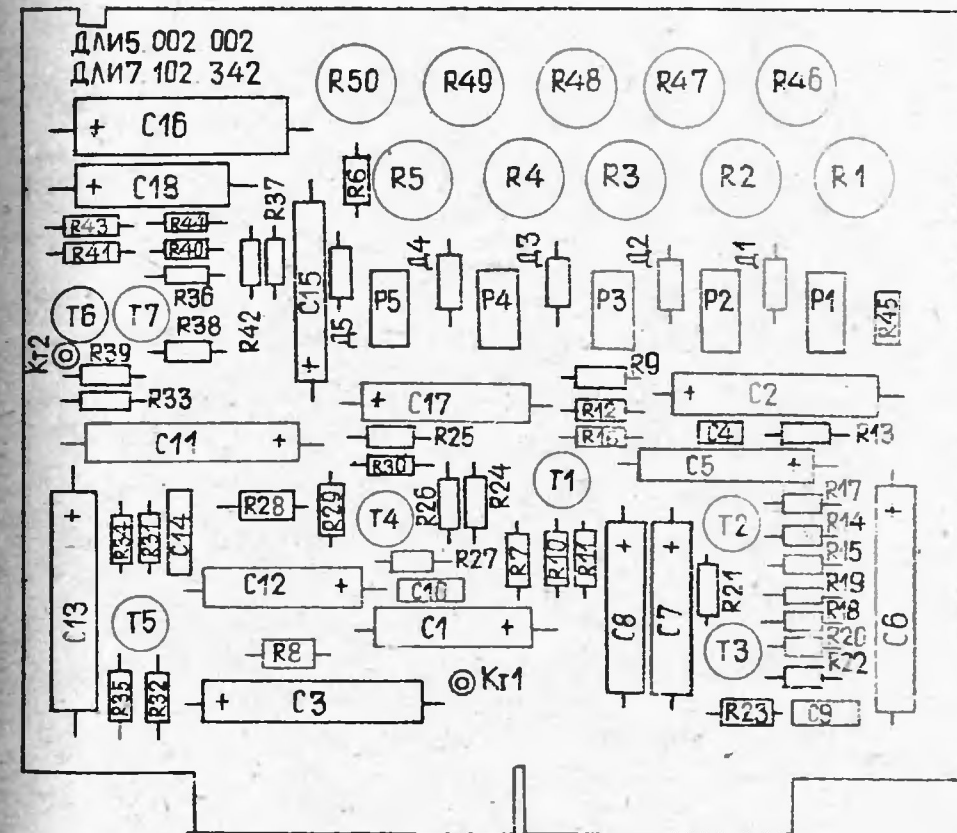
-27В	21,Х
+12В	19,У
Корпус	5,Д
	6,Е



* Подбирают при регулировании.
КТ - контрольная точка.

Схема электрическая принципиальная
Рис. 6.

Усилитель избирательный ДЛМ5.002.002



Усилитель режекторный ДЛН5.002.001

Перечень элементов

Поз.обозн. :	Наименование	: Кол. :	Примечание
Резисторы			
R1	ОМЛТ-0,25-5,1 кОм $\pm$ 5 %	I	
R2	ОМЛТ-0,25-30 кОм $\pm$ 5 %	I	
R3	ОМЛТ-0,25-100 Ом $\pm$ 10 %	I	
R4	ОМЛТ-0,25-510 Ом $\pm$ 5 %	I	
R5,R6	ОМЛТ-0,25-910 Ом $\pm$ 10 %	2	
R7	ОМЛТ-0,25-470 Ом $\pm$ 5 %	I	
R8	ОМЛТ-0,25-2 кОм $\pm$ 5 %	I	
R9	ОМЛТ-0,25-20 кОм $\pm$ 5 %	I	
R10	ОМЛТ-0,25-24 кОм $\pm$ 5 %	I	
R11	ОМЛТ-0,25-300 Ом $\pm$ 10 %	I	
R12	ОМЛТ-0,25-510 Ом $\pm$ 10 %	I	
R13	ОМЛТ-0,25-300 Ом $\pm$ 5 %	I	
R14	ОМЛТ-0,25-150 Ом $\pm$ 5 %	I	
R15	ОМЛТ-0,25-24 кОм $\pm$ 5 %	I	
R16	ОМЛТ-0,25-3,9 кОм $\pm$ 5 %	I	
R17	С2-10-0,25-1 кОм $\pm$ 0,5 %	I	
R18	С2-10-0,25-392 Ом $\pm$ 0,5 %	I	
R19	ОМЛТ-0,25-62 Ом $\pm$ 5 %	I	
R20	ОМЛТ-0,25-3 МОм $\pm$ 5 %	I	
R21	ОМЛТ-0,25-300 Ом $\pm$ 10 %	I	
R22	ОМЛТ-0,25-910 Ом $\pm$ 10 %	I	
R23	ОМЛТ-0,25-1 кОм $\pm$ 5 %	I	
R24	ОМЛТ-0,25-62 Ом $\pm$ 5 %	I	
R25	ОМЛТ-0,25-180 кОм $\pm$ 5 %	I	
R26	ОМЛТ-0,25-12 кОм $\pm$ 5 %	I	
R27	ОМЛТ-0,25-910 Ом $\pm$ 10 %	I	
R28	ОМЛТ-0,25-1,3 кОм $\pm$ 5 %	I	

Поз.обозн. :	Наименование	: Кол. :	Примечание
R29	ОМЛТ-0,25-56 Ом $\pm$ 0,5 %	I	
R30	ОМЛТ-0,25-20 кОм $\pm$ 5 %	I	
R31	ОМЛТ-0,25-24 кОм $\pm$ 5 %	I	
R32	ОМЛТ-0,25-300 Ом $\pm$ 10 %	I	
R33	ОМЛТ-0,25-390 Ом $\pm$ 5 %	I	
R34	ОМЛТ-0,25-510 Ом $\pm$ 10 %	I	
R35	ОМЛТ-0,25-300 Ом $\pm$ 5 %	I	
R36	ОМЛТ-0,25-150 Ом $\pm$ 5 %	I	
R37	ОМЛТ-0,25-24 кОм $\pm$ 5 %	I	
R38	ОМЛТ-0,25-3,9 кОм $\pm$ 5 %	I	
R39	ОМЛТ-0,25-20 кОм $\pm$ 5 %	I	
R40	ОМЛТ-0,25-24 кОм $\pm$ 5 %	I	
R41	ОМЛТ-0,25-300 Ом $\pm$ 10 %	I	
R42	ОМЛТ-0,25-510 Ом $\pm$ 10 %	I	
R43	ОМЛТ-0,25-300 Ом $\pm$ 5 %	I	
R44	ОМЛТ-0,25-150 Ом $\pm$ 5 %	I	
R45	ОМЛТ-0,25-24 кОм $\pm$ 5 %	I	
R46	ОМЛТ-0,25-3,9 кОм $\pm$ 5 %	I	
R47	ОМЛТ-0,25-10 кОм $\pm$ 5 %	I	
R48-R52	СП4-1В 220 Ом	5	
Конденсаторы			
C1	К50-29-25В-22 мкФ	I	
C2, C3	К50-29-63В-100 мкФ	2	
C4	КМ-56-М47-39 пФ $\pm$ 5 %	I	
C5	К50-29-25В-47 мкФ	I	
C6	К50-29-63В-100 мкФ	I	
C7	К50-29-25В-100 мкФ	I	
C8	К50-29-25В-22 мкФ	I	

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
C9	КМ-56-Н90-0,1 мкФ	1	
C10	К50-29-63В-100 мкФ	1	
C11	К50-29-25В-100 мкФ	1	
C12	К50-29-63В-100 мкФ	1	
C13 *	КМ-56-М47-33 пФ $\pm 5\%$	1	27,39 пФ
C14	К50-29-25В-47 мкФ	1	
C15	К50-29-63В-100 мкФ	1	
C16, C17	К50-29-25В-22 мкФ	2	
C18	К50-29-25В-47 мкФ	1	
C19	К50-29-63В-100 мкФ	1	
C20	К50-29-25В-22 мкФ	1	
P1-P5	Реле РС-64Б РС4-569.726-01	5	
Транзисторы			
T1	2Т313Б	1	
T2, T3	2Т312Б	2	
T4	2П303В	1	
T5-T9	2Т312Б	5	
Д1-Д3	Диод полупроводниковый 2Д522Б	5	

екторный для 5.002.001 33

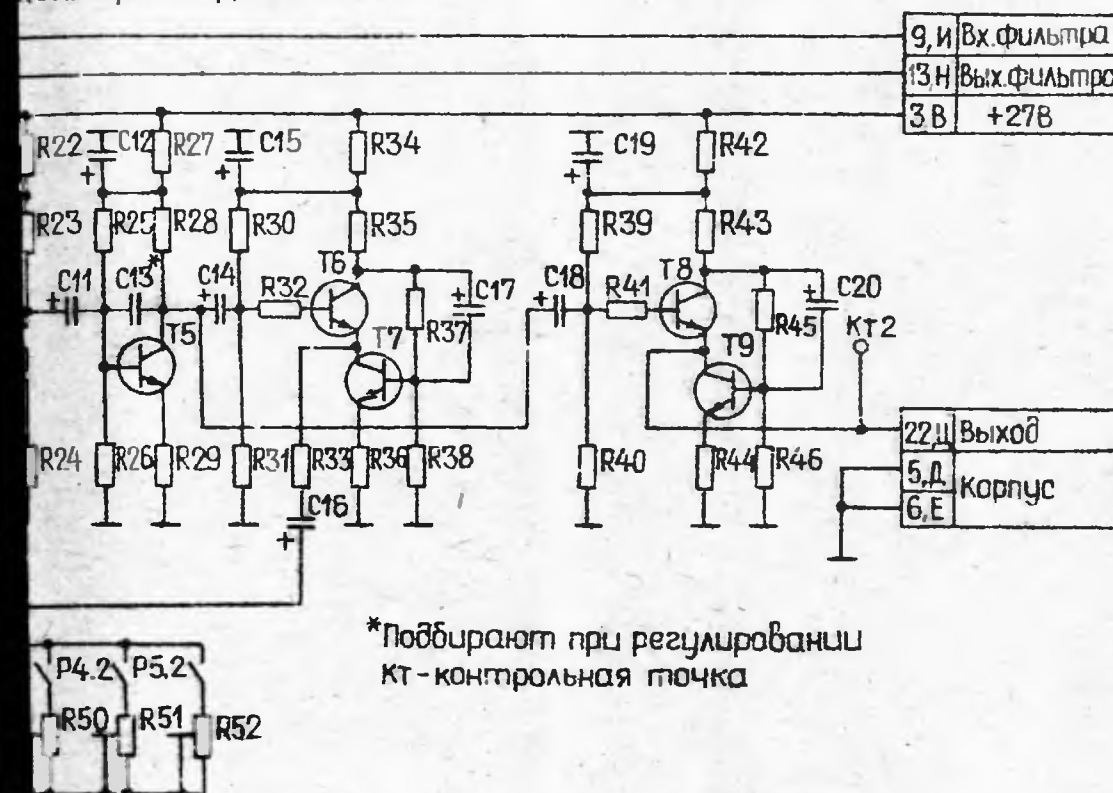
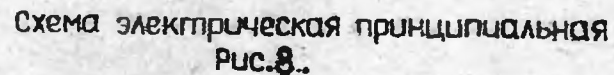


Схема электрическая принципиальная
Рис. 8.



Усилитель режекторный ДЛИ5.002.001

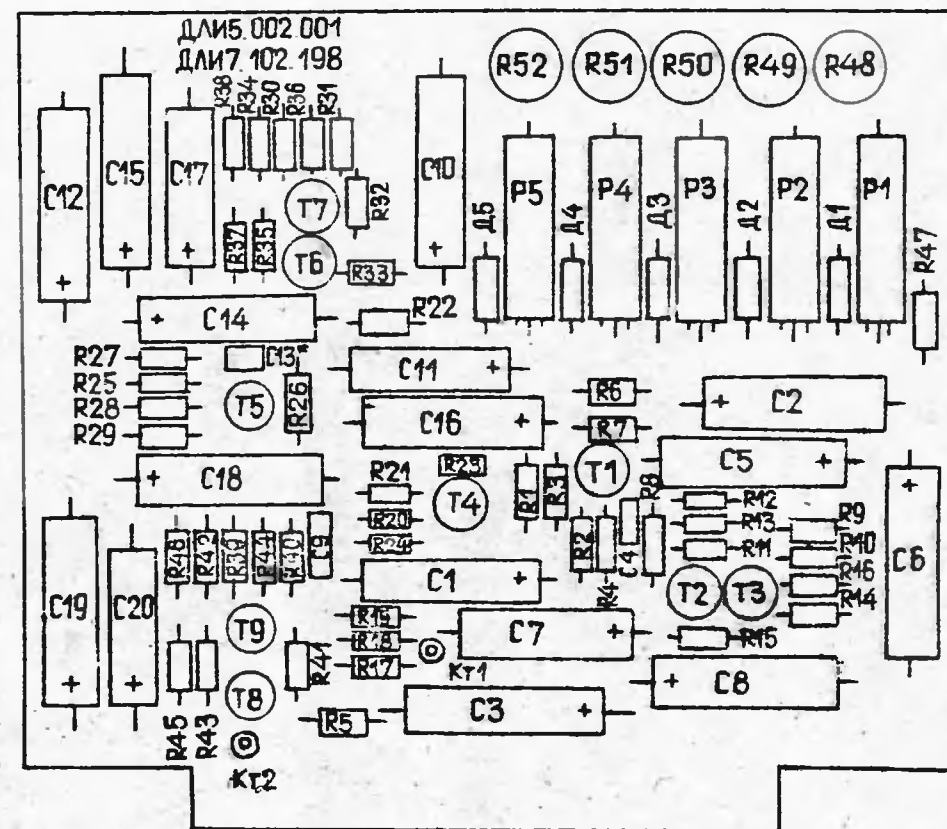


Рис. 9

Фильтр режекторный ДЛИ5.067.000

Перечень элементов

Поз.обозн. :	Наименование	: Кол. :	Примечание
Конденсаторы			
С1	К73-16-63В-6,8 мкФ $\pm 5\%$ - В	1	
С2*	К73-16-63В-1,2 мкФ $\pm 5\%$ - В	1	0,82 ; 1 ; 1,5 мкФ
С3*, С4*	К73-9а-100В-0,1 мкФ $\pm 10\%$ - В	2	0,047; 0,068 ; 0,15; 0,22 ; 0,33 мкФ
С5*	К73-16-63В-1,2 мкФ $\pm 5\%$ - В	1	0,82 ; 1 ; 1,5 мкФ
С6	К73-16-63В-6,8 мкФ $\pm 5\%$ - В	1	
С7	К71-7-0,44800 мкФ $\pm 0,5\%$ - В	1	
С8, С9	К71-7-0,34800 мкФ $\pm 0,5\%$ - В	2	
С10	К71-7-0,44800 мкФ $\pm 0,5\%$ - В	1	
С11, С12	К71-7-0,07950 мкФ $\pm 0,5\%$ - В	2	
С13	КЗ1-7-2-3-С1-7900 С2-7900	1	
Р1- Р5	Реле РЭС-43 РС4.569.203	5	
Д1- Д5	Диод полупроводниковый 2Д522Б	5	
Переменные данные для исполнений ДЛИ5.067.000			
С14	КЗ1-7-2-3-С1-736 С2-736	1	
С15, С16	Отсутствуют ДЛИ5.067.000-01		
С14	СГМЗ-А-а-Г-665+5 пд-Т	2	
С15, С16	КТ2-19-1,9/15	2	

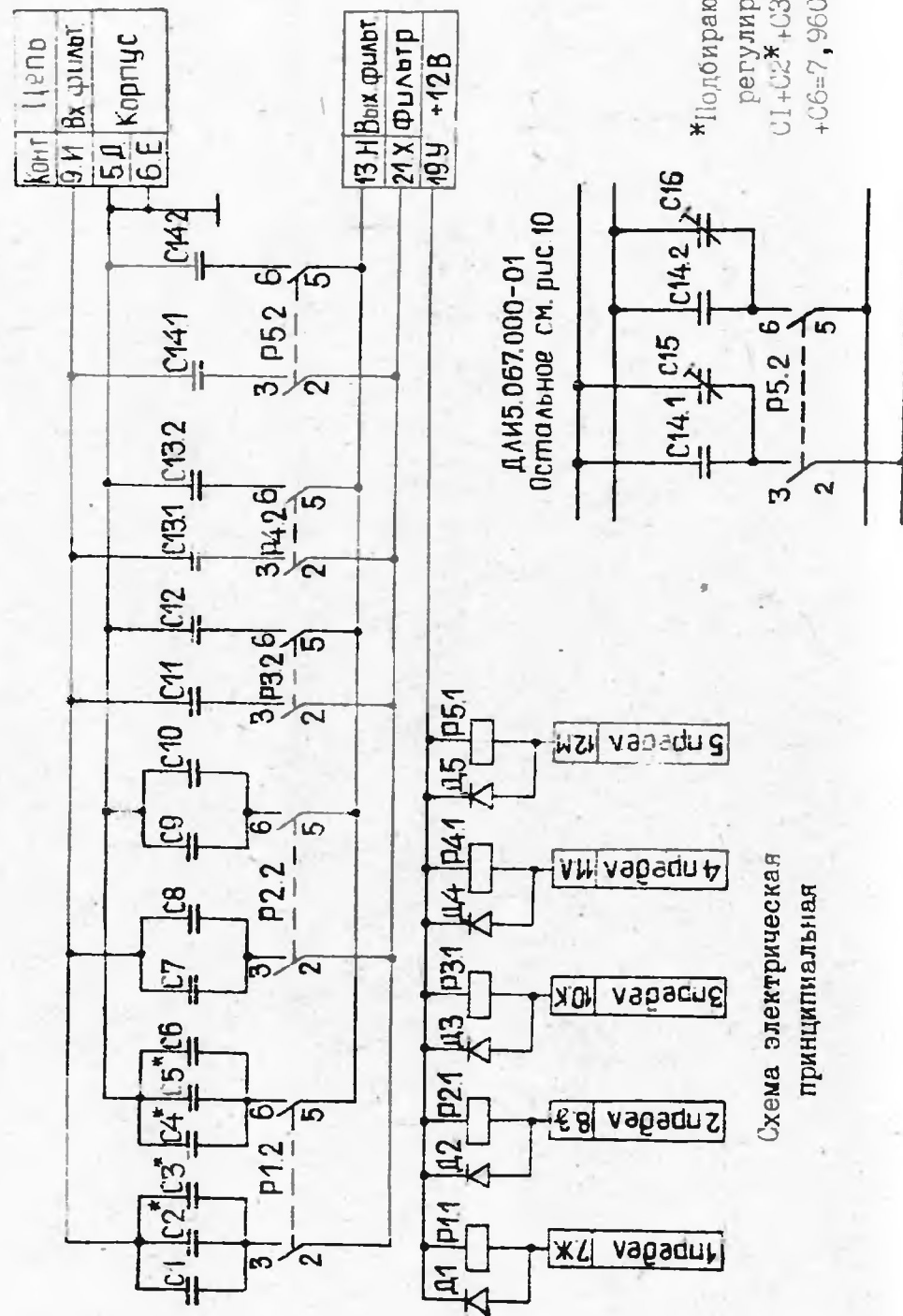
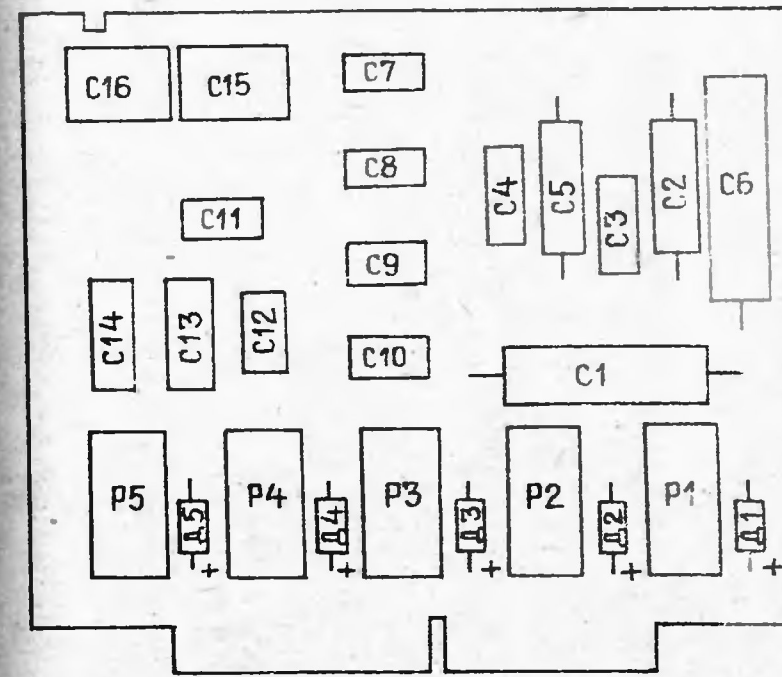
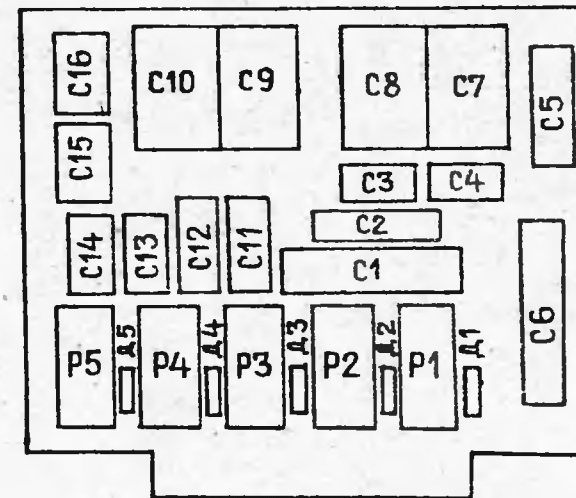


Рис. 10

Схема электрическая
принципиальная



В данном приборе может использоваться фильтр режекторный с приведенным ниже расположением элементов



В фильтре режекторном ДЛИ5.067.000-01 конденсаторы C15, C16 отсутствуют

Рис. 11

Перечень элементов

Обозн.	Наименование	Кол.	Примечания
Резисторы			
R1, R2	C2-14-0,25-2 кОм $\pm$ 0,1 % - Б	2	
R3, R4	C2-14-0,25-1 кОм $\pm$ 0,1 % - Б	2	
R5	C2-14-0,25-499 Ом $\pm$ 0,1 % - Б	1	
R6	C2-10-0,25-1 Ом $\pm$ 0,5 %	1	
R7	C2-14-0,25-499 Ом $\pm$ 0,1 % - Б	1	
R8	C2-10-0,25-1 Ом $\pm$ 0,5 %	1	
R9	C2-14-0,25-249 Ом $\pm$ 0,1 % - Б	1	
R10	C2-10-0,25-1 Ом $\pm$ 0,5 %	1	
R11	C2-14-0,25-249 Ом $\pm$ 0,1 % - Б	1	
R12	C2-10-0,25-1 Ом $\pm$ 0,5 %	1	
R13, R14	C2-14-0,25-20 кОм $\pm$ 1 % - Б	2	
R15, R16	C2-14-0,25-10 кОм $\pm$ 1 % - Б	2	
R17, R18	C2-14-0,25-4,99 кОм $\pm$ 0,1 % - Б	2	
R19, R20	C2-14-0,25-2,49 кОм $\pm$ 0,1 % - Б	2	
R21, R22	C2-14-0,25-200 кОм $\pm$ 2 % - В	2	
R23, R24	C2-14-0,25-100 кОм $\pm$ 2 % - В	2	
R25, R26	C2-14-0,25-49,9 кОм $\pm$ 2 % - В	2	
R27, R28	C2-14-0,25-24,9 кОм $\pm$ 2 % - В	2	
K1-K12	Реле РЭС-43 РС4.569.203	12	
V1-V12	Диод полупроводниковый 2Д522Б	12	

Фильтр режекторный БЯ5.067.126

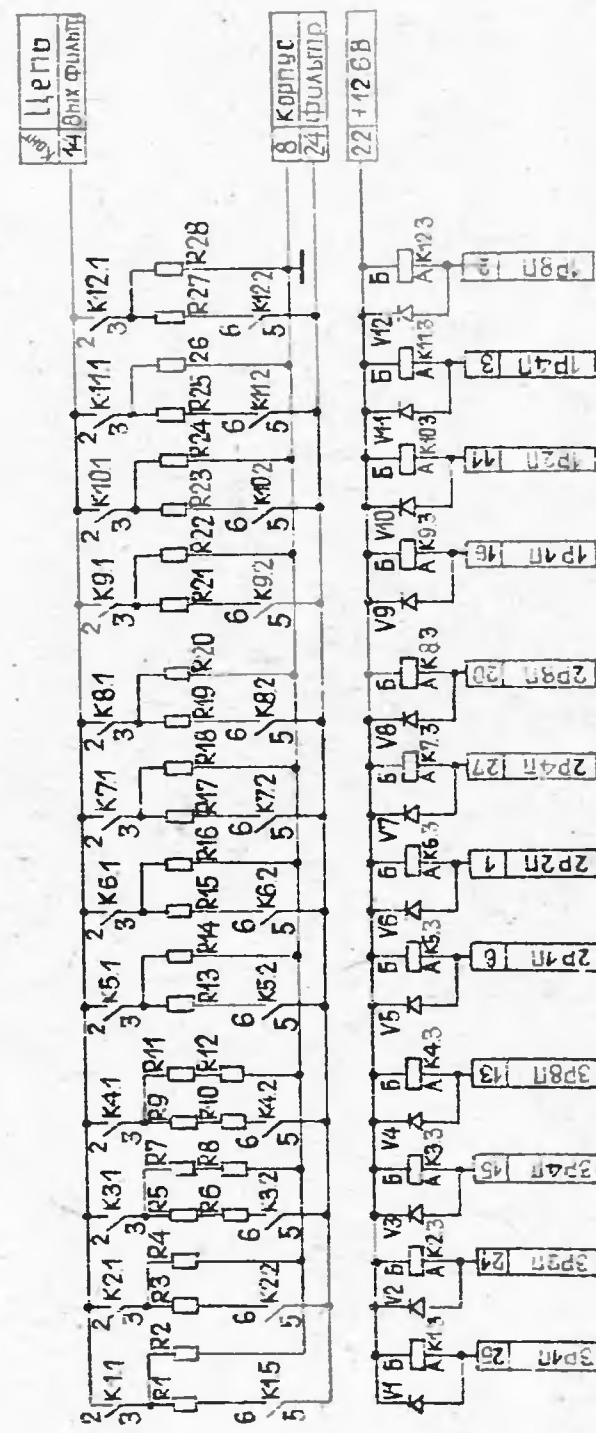


Схема электрическая принципиальная

Рис. 12

Фильтр режекторный ЕЯ5.067.126

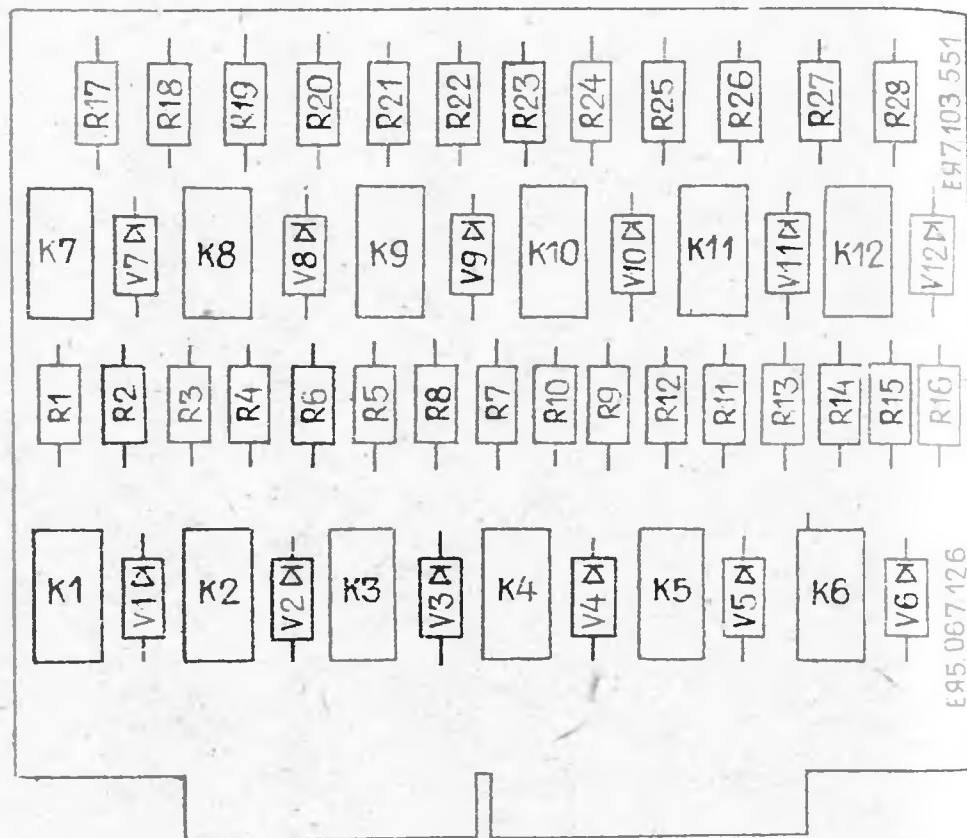


Рис. 13

Блок автоматики ЕЯ2.070.064

Перечень элементов

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1	ОМЛТ-0,125-51 кОм $\pm 5\%$	1	
R2	ОМЛТ-0,125-33 кОм $\pm 5\%$	1	
R3	ОМЛТ-0,125-3,6 кОм $\pm 5\%$	1	
R4	ОМЛТ-0,125-33 кОм $\pm 5\%$	1	
R5	ОМЛТ-0,125-5,6 кОм $\pm 5\%$	1	
R6	ОМЛТ-0,125-1 кОм $\pm 5\%$	1	
R7	ОМЛТ-0,125-200 Ом $\pm 5\%$	1	
R8	ОМЛТ-0,125-330 Ом $\pm 5\%$	1	
R9	ОМЛТ-0,125-1 кОм $\pm 5\%$	1	
R10	ОМЛТ-0,125-150 Ом $\pm 5\%$	1	
R11	ОМЛТ-0,125-750 Ом $\pm 10\%$	1	
R12	ОМЛТ-0,125-3,6 кОм $\pm 5\%$	1	
R13 - R15	ОМЛТ-0,125-470 Ом $\pm 5\%$	3	
R16	ОМЛТ-0,125-1 кОм $\pm 5\%$	1	
R17, R18	ОМЛТ-0,125-1,5 кОм $\pm 5\%$	2	
R19 - R22	ОМЛТ-0,125-1 кОм $\pm 5\%$	4	
Конденсаторы			
C1	К50-6-1-10В-50 мкФ	1	
C2	КМ-56-Н90-0,015 мкФ	1	
C3	К50-6-1-10В-50 мкФ	1	
C4, C5	КМ-6А-М47-1000 пФ $\pm 10\%$	2	
C6	К50-6-1-15В-100 мкФ	1	
C7	К50-6-11-10В-200 мкФ	1	
C8	К50-6-1-15В-100 мкФ	1	
C9	К50-6-11-25В-100 мкФ	1	
C10	КМ-56-Н90-0,015 мкФ	1	
C11	КМ-56-М47-330 пФ $\pm 10\%$	1	

Обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
C12	КМ-56-Н90-0,1 мкФ	1	
C13	КМ-56-М47-330 пФ ± 10 %	1	
C14	К50-6-11-6В-200 мкФ	1	
C15	КМ-56-М47-330 пФ ± 10 %	1	
C16	К50-6-11-6В-200 мкФ	1	
C17	КМ-56-Н90-0,015 мкФ	1	
C18	К50-6-1-10В-50 мкФ	1	
C19	КМ-56-М47-270 пФ ± 10%	1	
Микросхемы			
D1 - D4	133ЛАЗ	4	
D5	133ЛР1	1	
D6	133ЛМ2	1	
D7 - D10	133ЛАЗ	4	
D11	149КТ1Б	1	
D1	Диод полупроводниковый 2Д522Б	1	
D2 - D4	Транзистор 2Т301 Ж	3	
D5	Диод полупроводниковый 3М306Г	1	
D6	Транзистор 2Т301 Ж	1	

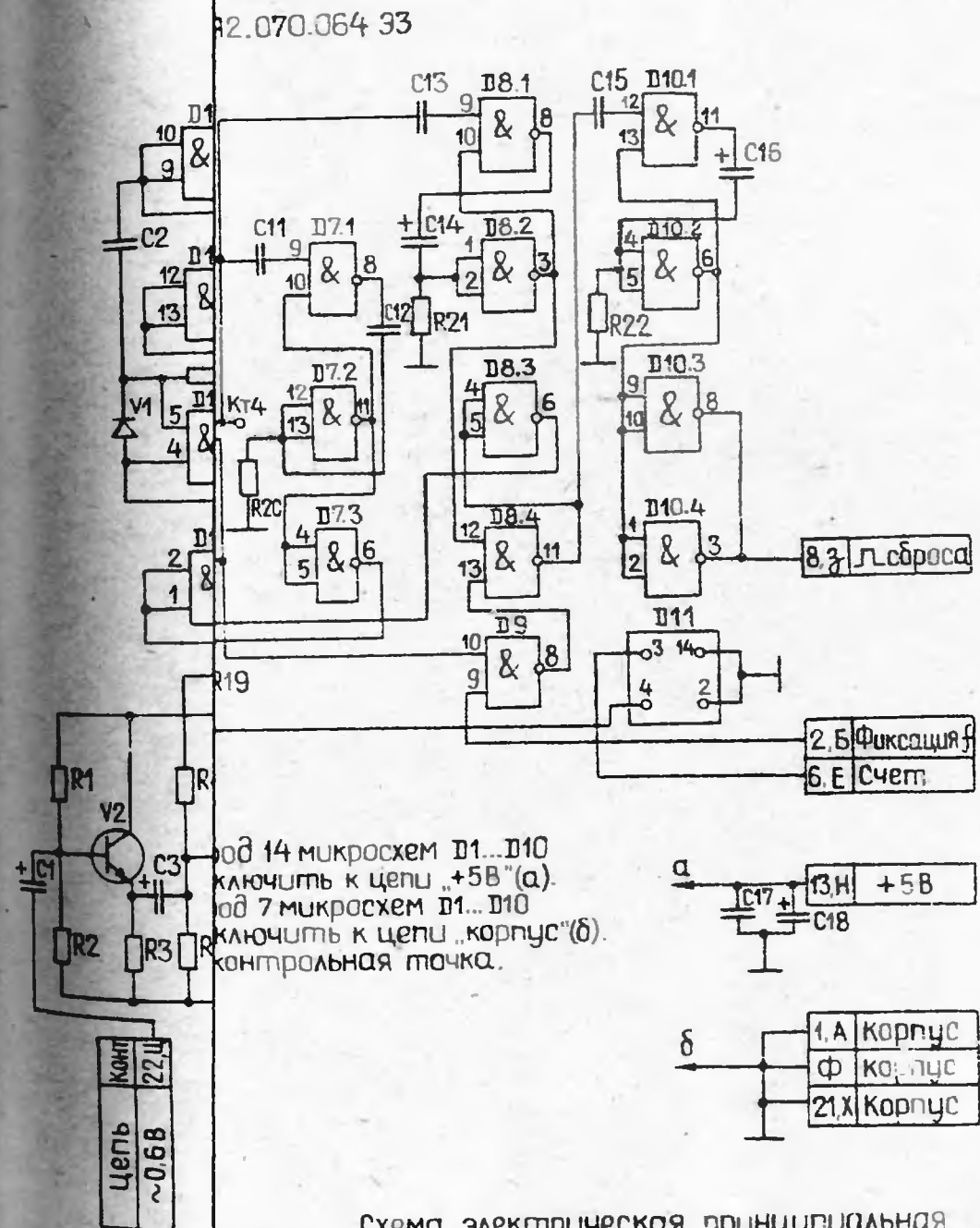


Схема электрическая принципиальная

Рис. 14.

БЛОК АВТОМАТИКИ ЕЯ2.070.064 33

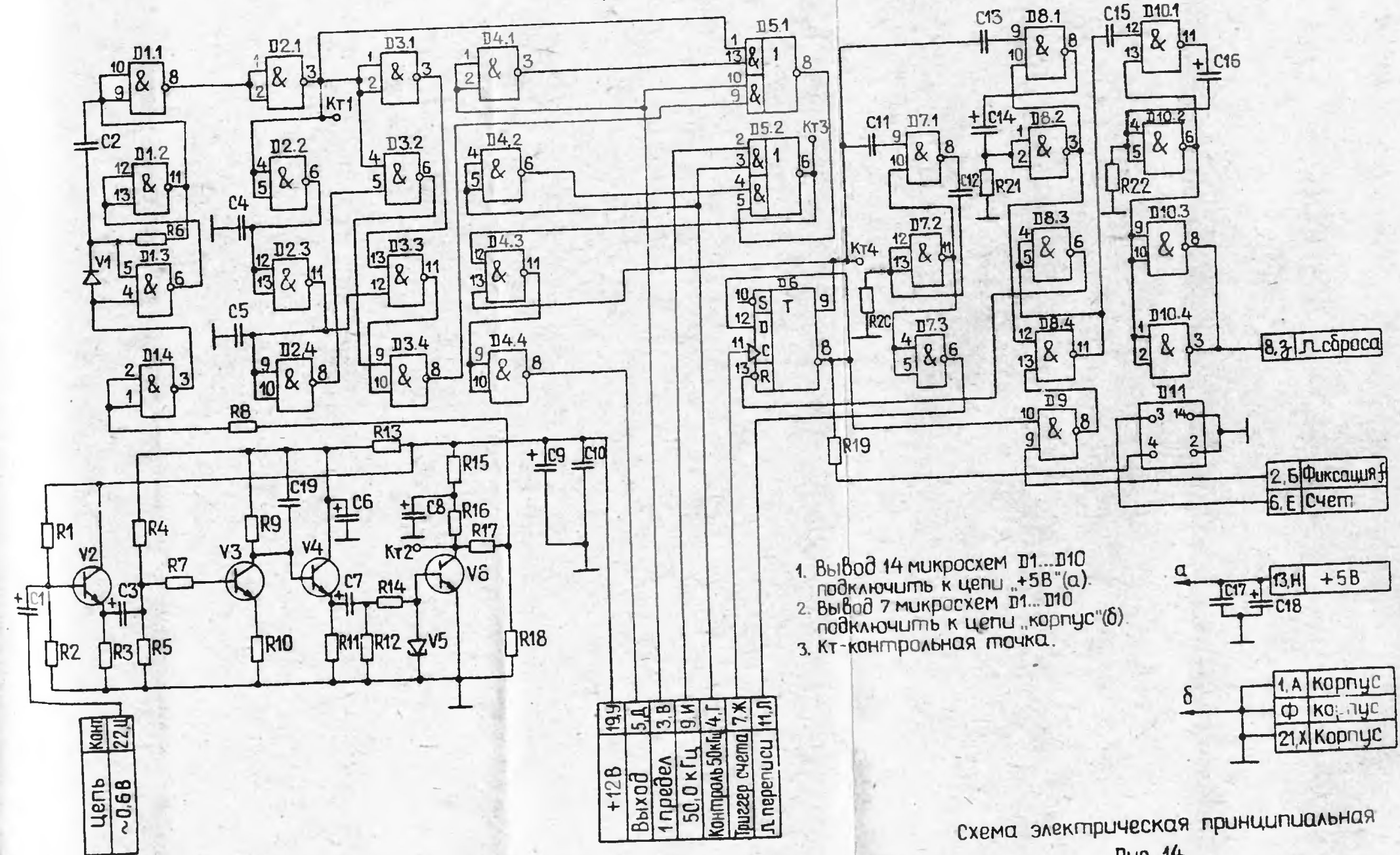


Схема электрическая принципиальная
Рис. 14.

Блок автоматики ЕЯ2.070.064

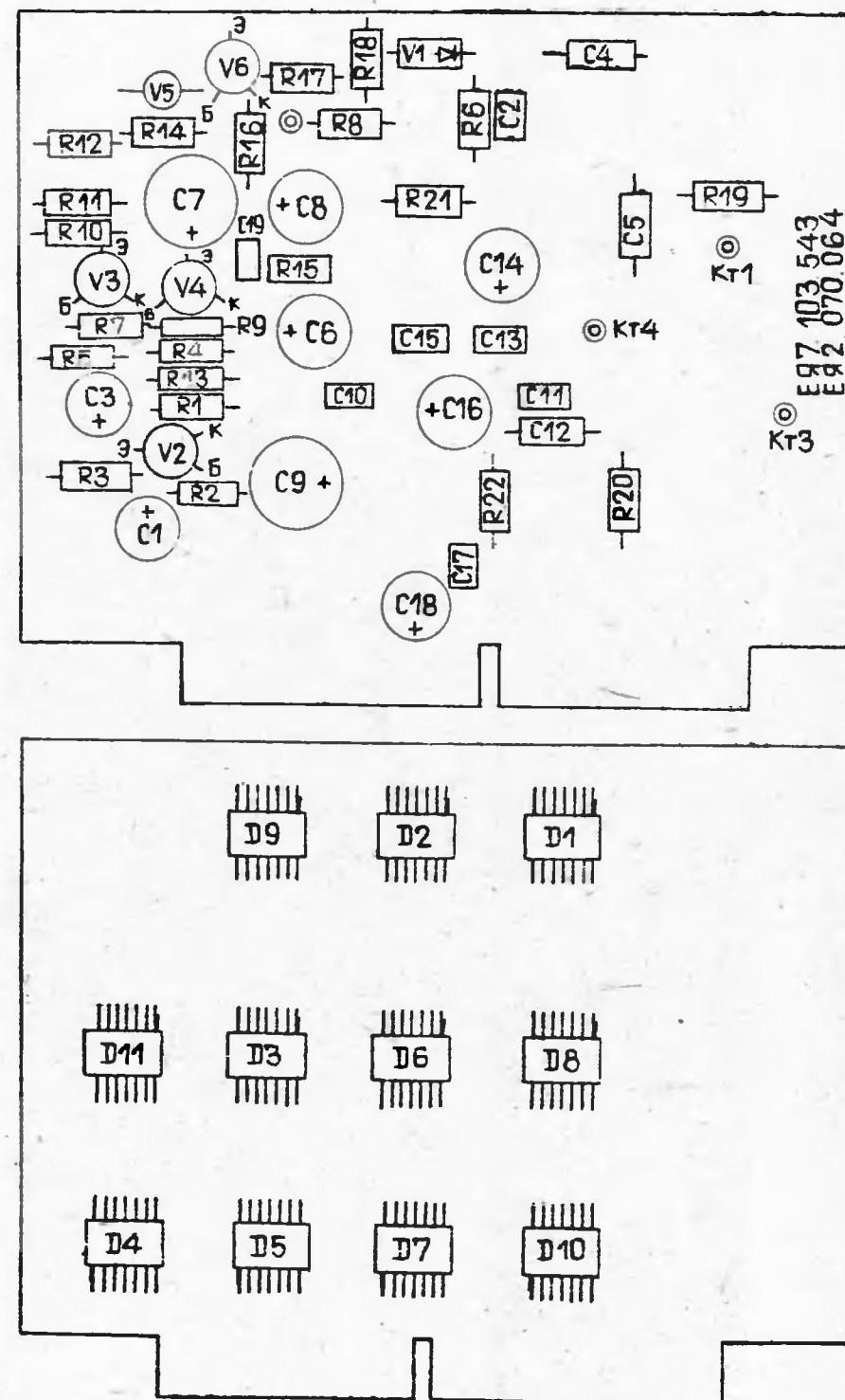
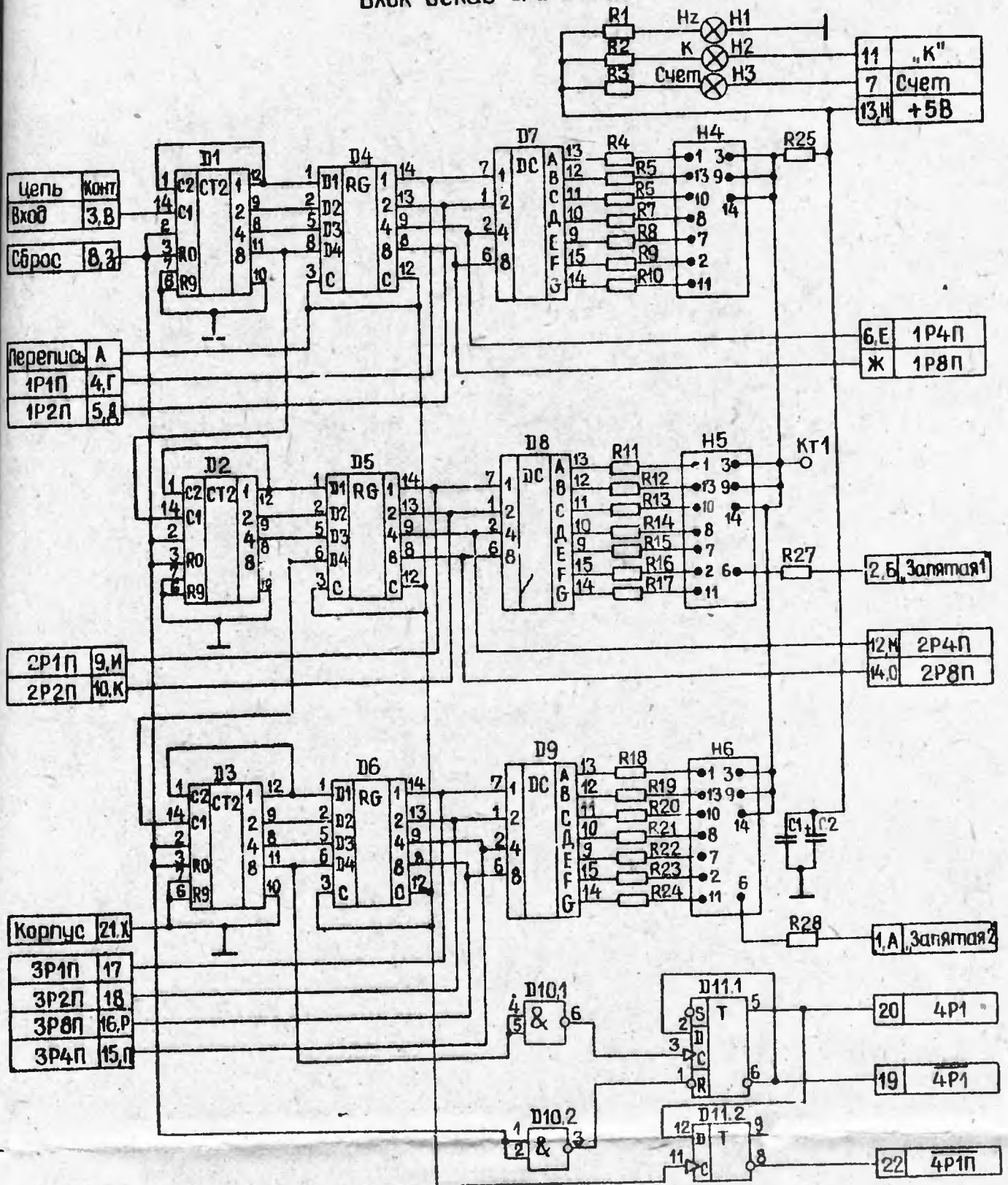


Рис. 15

Перечень элементов

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1. - R3	ОМЛТ-0,125-30 Ом $\pm$ 10 %	3	
R4. - R24	ОМЛТ-0,125-150 Ом $\pm$ 10 %	21	
R25	ОМЛТ-0,5 -5,10м $\pm$ 5 %	1	
R27, R28	ОМЛТ-0,125-150 Ом $\pm$ 10 %	2	
Конденсаторы			
C1	КМ-56-Н90-0,015 мкФ	1	
C2	К50-6-1-10В-20 мкФ	1	
Микросхемы			
D1. - D3	ИЗ3ИЕ2	3	
D4. - D6	ИЗ3ТМ5	3	
D7. - D9	514ИД2	3	
D10	ИЗ3ЛА3	1	
D11	ИЗ3ТМ2	1	
H1. - H3	Лампа СМН6-80-2	3	
H4. - H6	Индикатор цифровой ЗЛС324Б1	3	

Блок декад ЕЯ2.208.103.33



1. Вывод 4 микросхем D4...D6, вывод 5 микросхем D1...D3, вывод 14 микросхем D10, D11, вывод 16 микросхем D7...D9 подключить к цепи "+5В" (а).
2. Вывод 7 микросхем D10, D11 вывод 8 микросхем D7...D9, вывод 10 микросхем D1...D3, вывод 11 микросхем D4...D6 подключить к цепи "корпус" (б).
3. КТ - контрольная точка.
4. *Подбирают при регулировании.

Схема электрическая принципиальная
Рис. 16.

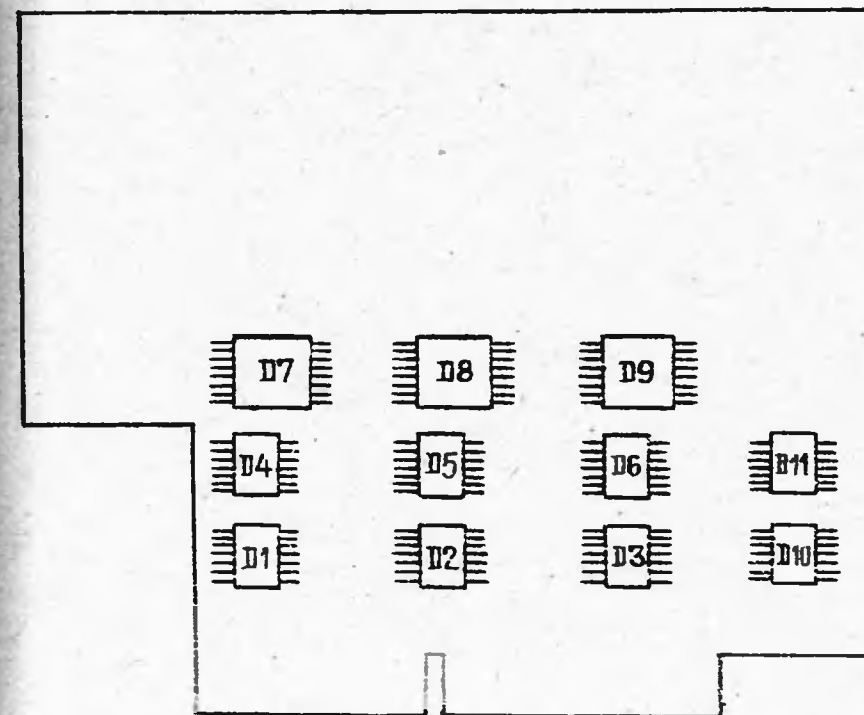
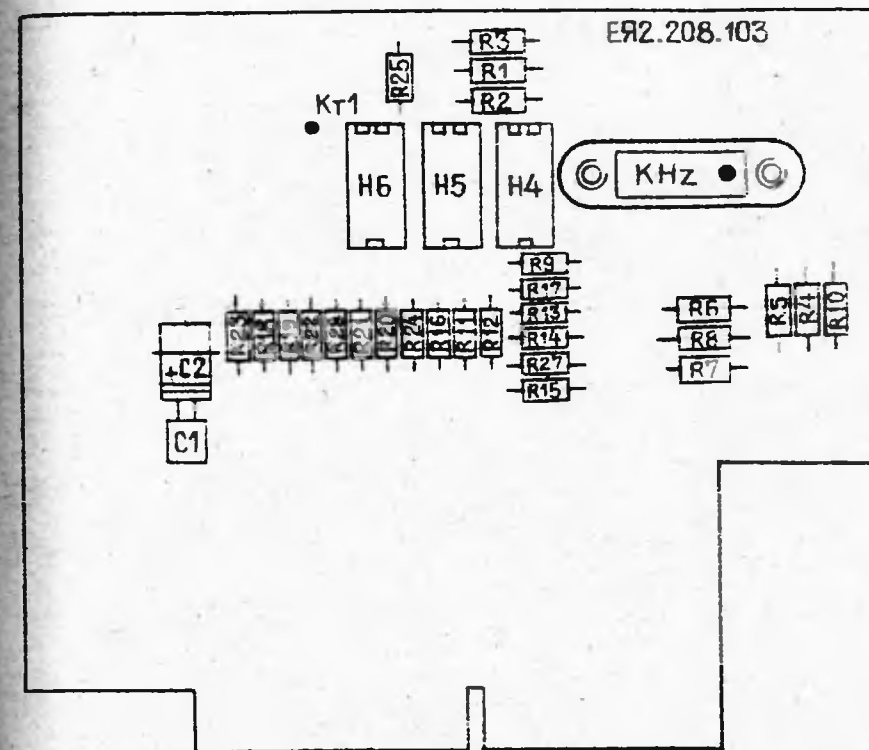


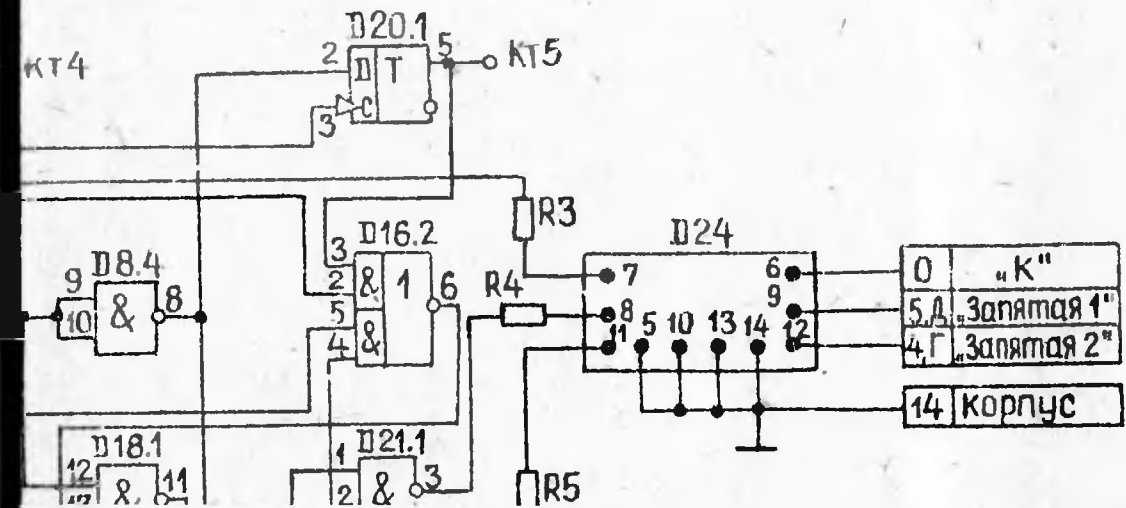
Рис. 17

Переключатель пределов электронный ЕЯ2.609.008

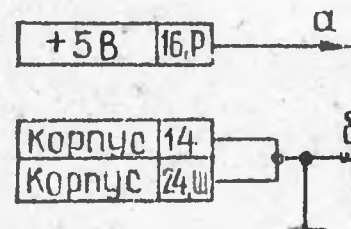
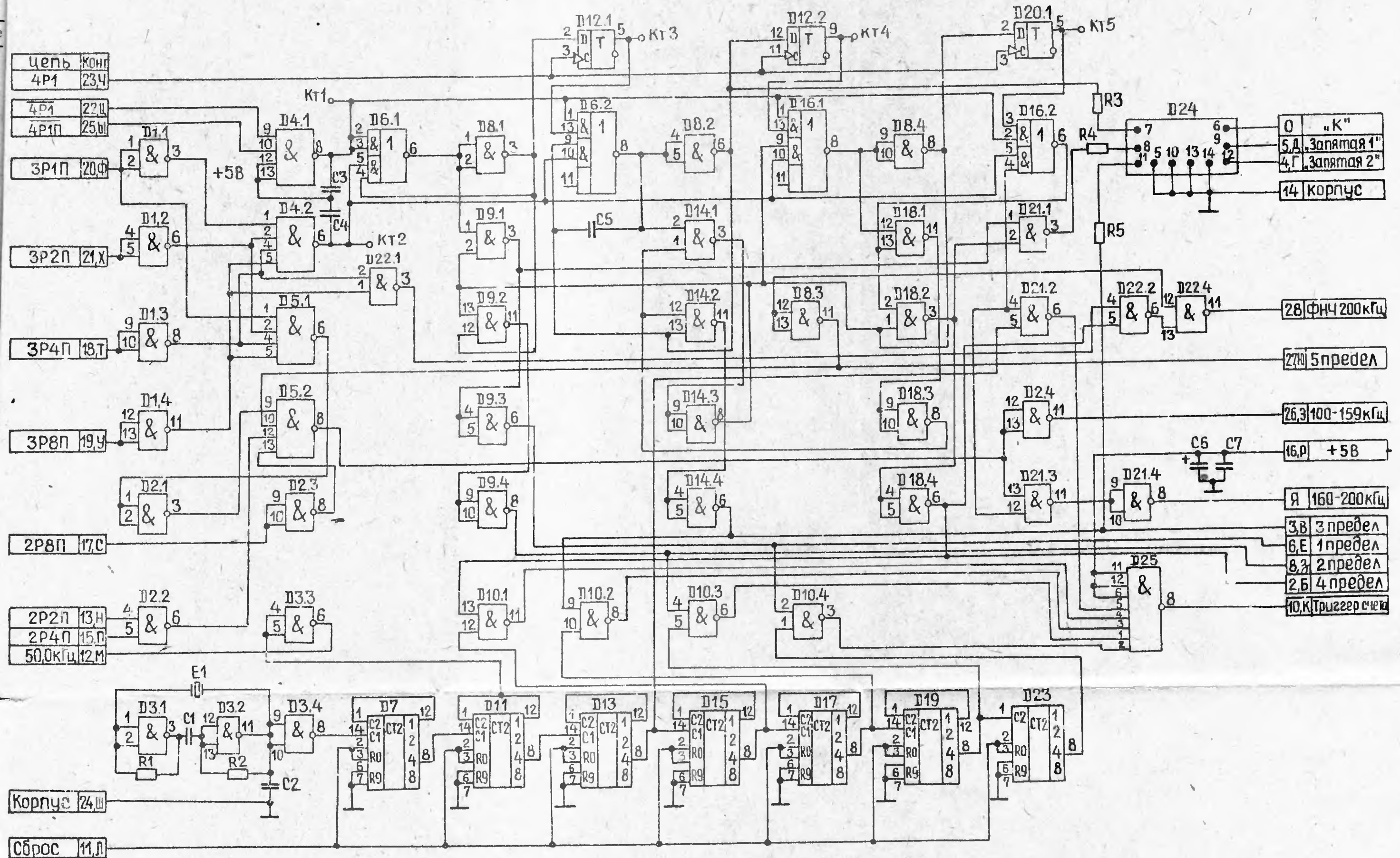
Перечень элементов

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1, R2	ОМЛТ-0,125-1,1 кОм $\pm$ 5 %	2	
R3 - R5	ОМЛТ-0,125-1 кОм $\pm$ 10 %	3	
Конденсаторы			
C1	КМ-56-М1500-2200 пФ $\pm$ 10 %	1	
C2	КМ-56-М47-270 пФ $\pm$ 10 %	1	
C3	КМ-56-Н90-0,1 мкФ	1	
C4, C5	КМ-6А-М47-1000 пФ $\pm$ 10 %	2	
C6	К50-6-1-10В-20 мкФ	1	
C7	КМ-56-Н90-0,015 мкФ	1	
Микросхемы			
D1 - D3	ИЗ3ЛА3	3	
D4, D5	ИЗ3ЛА1	2	
D6	ИЗ3ЛР1	1	
D7	ИЗ3ИЕ2	1	
D8 - D10	ИЗ3ЛА3	3	
D11	ИЗ3ИЕ2	1	
D12	ИЗ3ТМ2	1	
D13	ИЗ3ИЕ2	1	
D14	ИЗ3ЛА3	1	
D15	ИЗ3ИЕ2	1	
D16	ИЗ3ЛР1	1	
D17	ИЗ3ИЕ2	1	
D18	ИЗ3ЛА3	1	
D19	ИЗ3ИЕ2	1	
D20	ИЗ3ТМ2	1	
D21, D22	ИЗ3ЛА3	2	
D23	ИЗ3ИЕ2	1	
D24	И49КТ1В	1	
D25	ИЗ3ЛА2	1	
E1	Резонатор РГ-06-15-ГЭ1000кГц-Б2-В	1	

ЕЯ2.609.008 33

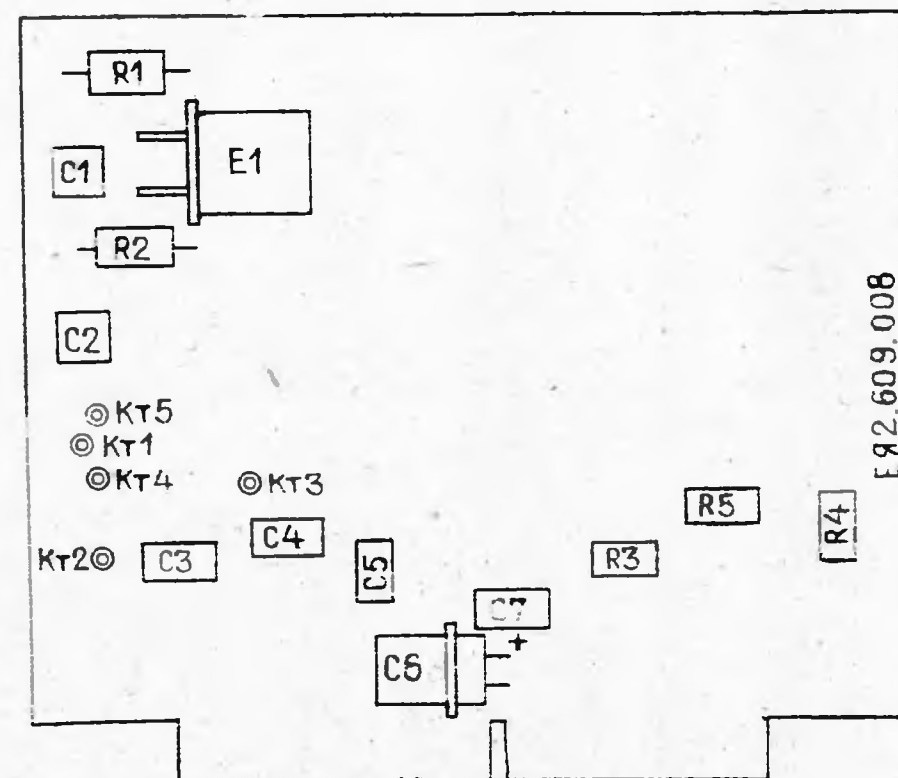


Переключатель пределов электронный ЕЯ2.609.008 ЭЗ

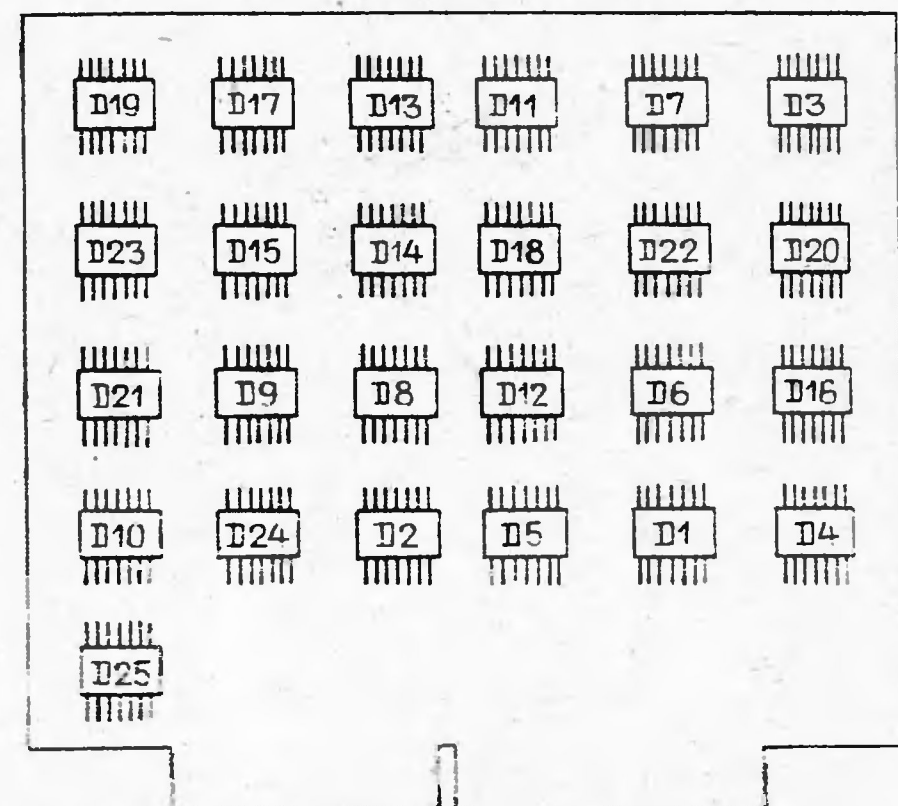


1. Вывод 5 микросхем D7, D11, D13, D15, D17, D19, D23, вывод 14 микросхем D1...D6, D8...D10, D12, D14, D16, D18, D20...D22, D25, подключить к цепи „+5В“ (а).
2. Вывод 7 микросхем D1...D6, D8...D10, D12, D14, D16, D18, D20...D22, D25, вывод 10 микросхем D7, D11, D13, D15, D17, D19, D23 подключить к цепи „Корпус“ (б).
3. КТ-контрольная точка.

Схема электрическая принципиальная
Рис.18.



ЕЯ2.609.008

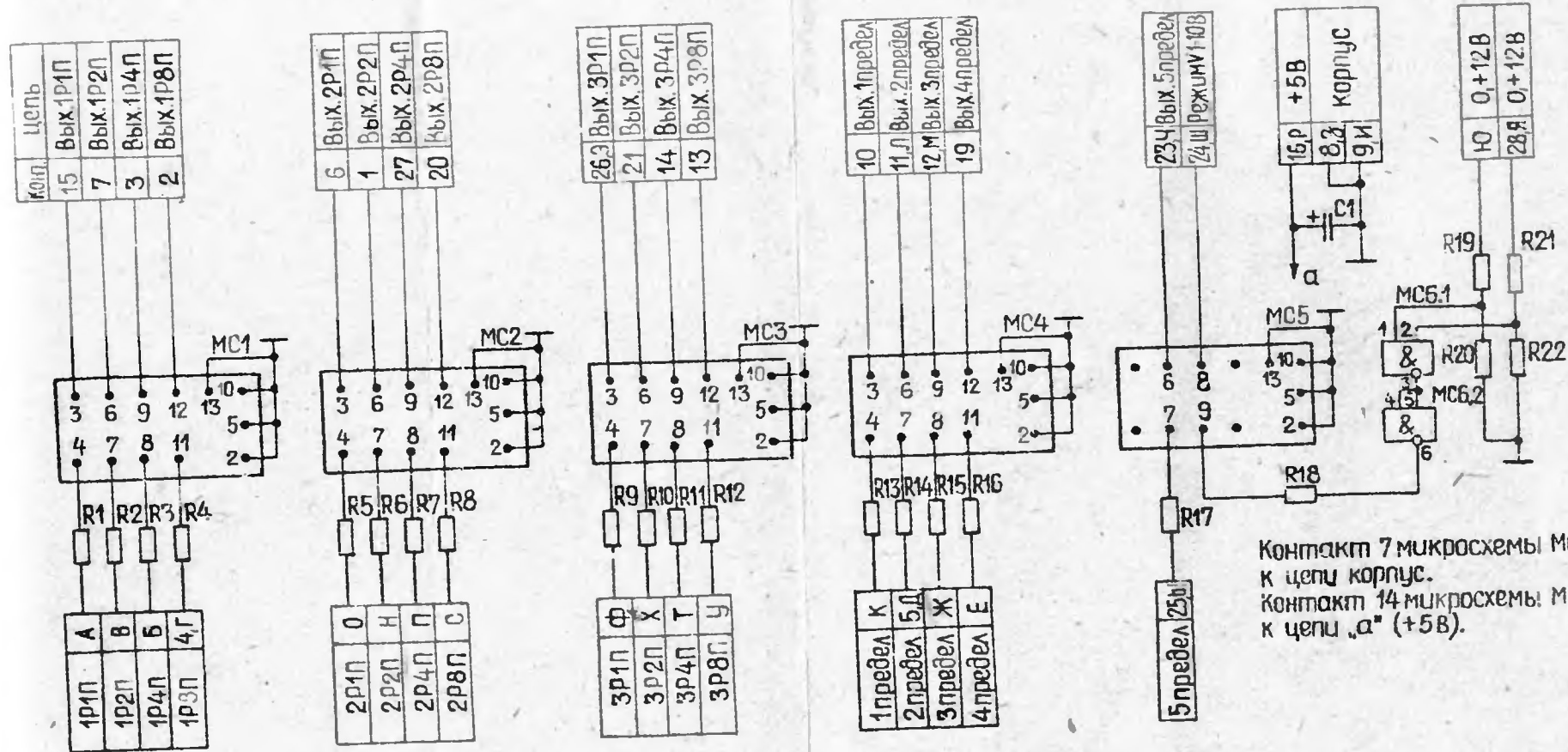


Блок ключей ДИЗ.609.003

Перечень элементов

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1-R18	ОМТТ-0,125-1 кОм $\pm$ 10 %	18	
R19	ОМТТ-0,25-620 Ом $\pm$ 10 %	1	
R20	ОМТТ-0,125-200 Ом $\pm$ 10 %	1	
R21	ОМТТ-0,25-620 Ом $\pm$ 10 %	1	
R22	ОМТТ-0,125-200 Ом $\pm$ 10 %	1	
CI	Конденсатор К50-29-16В-47 мкФ	1	
Микросхемы			
MC1-MC5	149КТ1В	5	
MC6	133ЛАЗ	1	

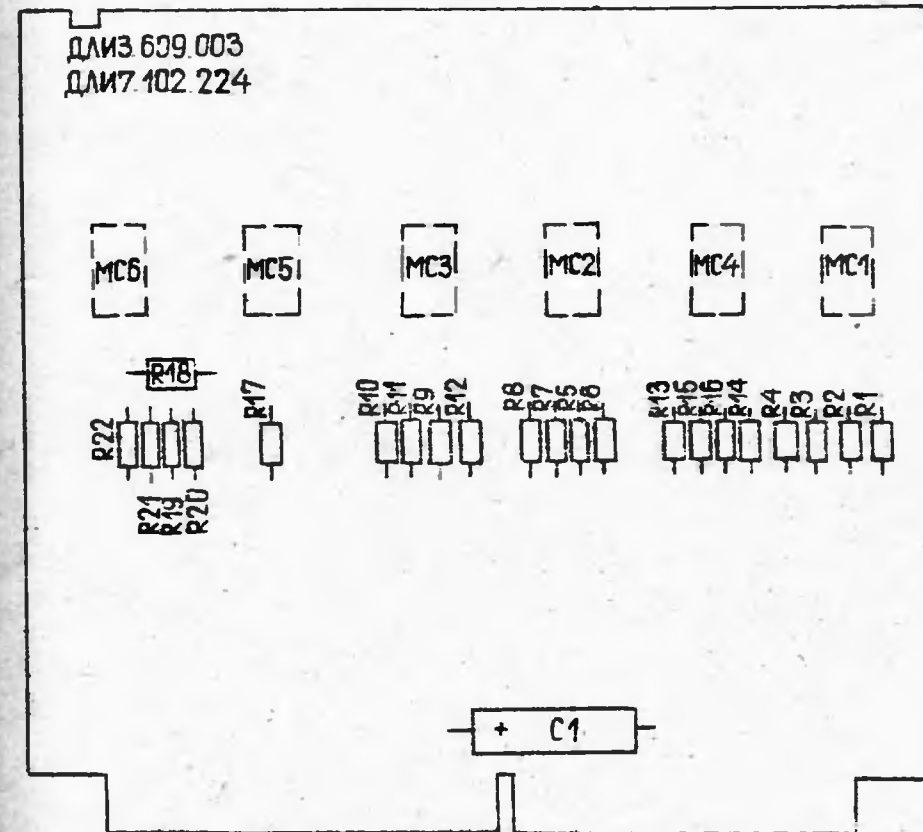
Блок ключей ДЛИЗ.609.003 33



Контакт 7 микросхемы МС6 подключить к цепи корпус.
Контакт 14 микросхемы МС6 подключить к цепи „а“ (+5В).

Схем. * электрическая принципиальная
Рис.20.

Блок ключей ДЛИЗ.609.003



Примечание. Микросхемы MC1 — MC6 находятся на обратной стороне платы.

Рис.21

Перечень элементов

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1	ОМЛТ-0,125-20 кОм $\pm$ 5 %	I	
R2	ОМЛТ-0,125-24 кОм $\pm$ 5 %	I	
R3	ОМЛТ-0,125-470 Ом $\pm$ 10 %	I	
R4	ОМЛТ-0,25-270 Ом $\pm$ 5 %	I	
R5	ОМЛТ-0,25-300 Ом $\pm$ 5 %	I	
R6	ОМЛТ-0,25-150 Ом $\pm$ 5 %	I	
R7	ОМЛТ-0,125-24 кОм $\pm$ 5 %	I	
R8	ОМЛТ-0,125-5,1 кОм $\pm$ 5 %	I	
R9	ОМЛТ-0,125-470 Ом $\pm$ 10 %	I	
RI0	ОМЛТ-0,25-1 кОм $\pm$ 5 %	I	
RI1	C2-10-0,25-1,82 кОм $\pm$ 0,5 %	I	
RI2	C2-23-0,125-15 кОм $\pm$ 2 % -Б-В	I	
RI3	C2-23-0,125-2,49 кОм $\pm$ 2 % -Б-В	I	
RI4 *	C2-10-0,25-1,74 кОм $\pm$ 0,5 %	I	1,69; 1,72; 1,76, 1,88; 1,8; 1,82 кОм
RI5 *	C2-10-0,25-88,7 Ом $\pm$ 0,5 %	I	82,5; 84,5; 87,6; 89,8; 92; 94,2 Ом
RI6	C2-10-0,25-1,74 кОм $\pm$ 0,5 %	I	
RI7	C2-10-0,25-100 Ом $\pm$ 0,5 %	I	
RI8	СП5-2 3,3к 10 %	I	
RI9	СП5-2 2,2к 10 %	I	
R20	ОМЛТ-0,125-18 Ом $\pm$ 5 %	I	
R21	ОМЛТ-0,5-270 Ом $\pm$ 5 %	I	
R22	C2-10-0,25-942 Ом $\pm$ 1 %	I	
R23	C2-23-0,125-47 кОм $\pm$ 5 % -Б-В	I	

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
R24	C2-10-0,25-1 кОм $\pm$ 1 %	I	
R25	ОМЛТ-0,125-16 Ом $\pm$ 5 %	I	
R26	C2-23-0,25-10 кОм $\pm$ 1 % -Б-В	I	
R27	C2-14-0,25-61,9 кОм $\pm$ 1 % -Б	I	
R28	C2-10-0,25-976 Ом $\pm$ 1 %	I	
R29	C2-23-0,125-200 Ом $\pm$ 1 % -Б-В	I	
R30 *	C2-23-0,125-75 Ом $\pm$ 1 % -Б-В	I	100, 200 Ом
R31	C2-10-0,25-1 кОм $\pm$ 1 %	I	
R32	C2-23-0,125-200 Ом $\pm$ 1 % -Б-В	I	
P33 *	C2-23-0,125-75 Ом $\pm$ 1 % -Б-В	I	100, 200 Ом
R34 *	C2-14-0,25-61,9 кОм $\pm$ 1 % -Б	I	34, 44,2; 52,3; 73,2; 100 кОм
R35	C2-23-0,25-10 кОм $\pm$ 1 % -Б-В	I	
R36	ОМЛТ-0,25-1 кОм $\pm$ 10 %	I	
R37	C2-23-0,25-3,65 кОм $\pm$ 1 % -Б-В	I	
R38	ОМЛТ-0,125-10 кОм $\pm$ 10 %	I	
R39	C2-23-0,125-7,5 кОм $\pm$ 5 % -Б-В	I	
R40	C2-23-0,125-2,2 кОм $\pm$ 5 % -Б-В	I	
R41	C2-23-0,125-1,78 кОм $\pm$ 1 % -Б-В	I	
R42	C2-23-0,125-1 кОм $\pm$ 1 % -Б-В	I	
R43	ОМЛТ-0,25-1 кОм $\pm$ 10 %	I	
R44 *	C2-23-0,25-200 кОм $\pm$ 5 % -Б-В	I	100, 430 кОм
R45	C2-23-0,25-10 кОм $\pm$ 1 % -Б-В	I	
Конденсаторы			
C1	K50-29-25B-47 мкФ	I	
C2	K50-29-63B-100 мкФ	I	
C3	K50-29-25B-22 мкФ	I	
C4	K50-29-25B-47 мкФ	I	
C5	K50-29-16B-1000 мкФ	I	

Поз.обозн. :	Наименование	: Кол. :	Примечание
С6 *	КТ-I-П33-I0 пФ ± 5 % - 3	I	3,3 ; I8 ; 36 пФ
С7	КТ4-256-250В-2/I0 пФ-М75-В	I	
С8	КТ4-256-250В-8/40 пФ-М750 -В	I	
С9 *	КМ-56-М47-390 пФ ± I0 %	I	270, 330, 470, 560 пФ
СI0	К50-29-I6В-I000 мкФ	I	
СII-СI3	КМ-56-Н90-0,I мкФ	3	
СI4	К50-29-I6В-470 мкФ	I	Диоды полупроводниковые
ДI-Д3	2Д522Б	3	
Д4-Д7	2СII3А	4	
Д8,Д9	2СI07А	2	2СI75Ж
ДI0	2СI75Ж	I	
МСI-МС3	Микросхема I40УД7	3	Реле РЭС-60 РС4.569.438 П2
РI-Р4	Реле РЭС-60 РС4.569.438 П2	4	
Транзисторы			
ТI,Т2	2Т3I2В	2	2Т603Б
Т3	2Т603Б	I	
ТнI - Тн4	Термопреобразователь ТВБ-4	4	



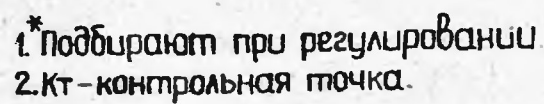


Рис.22.

Компаратор ДИМ5.103.000

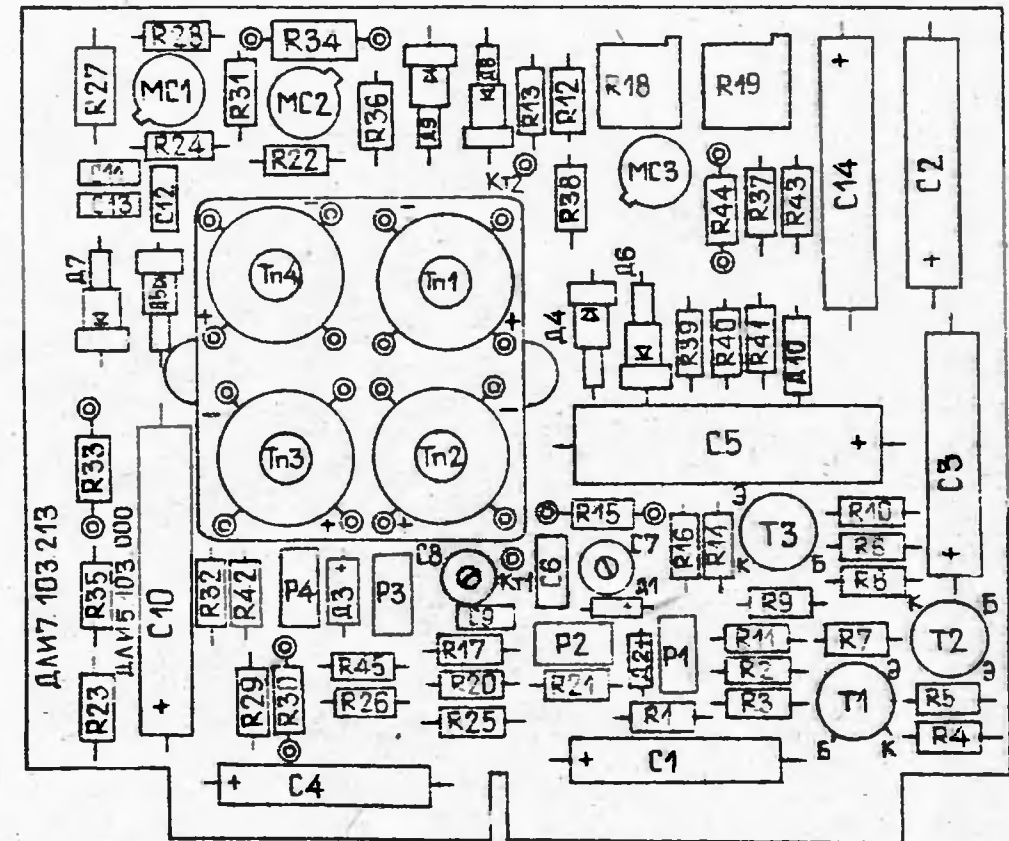
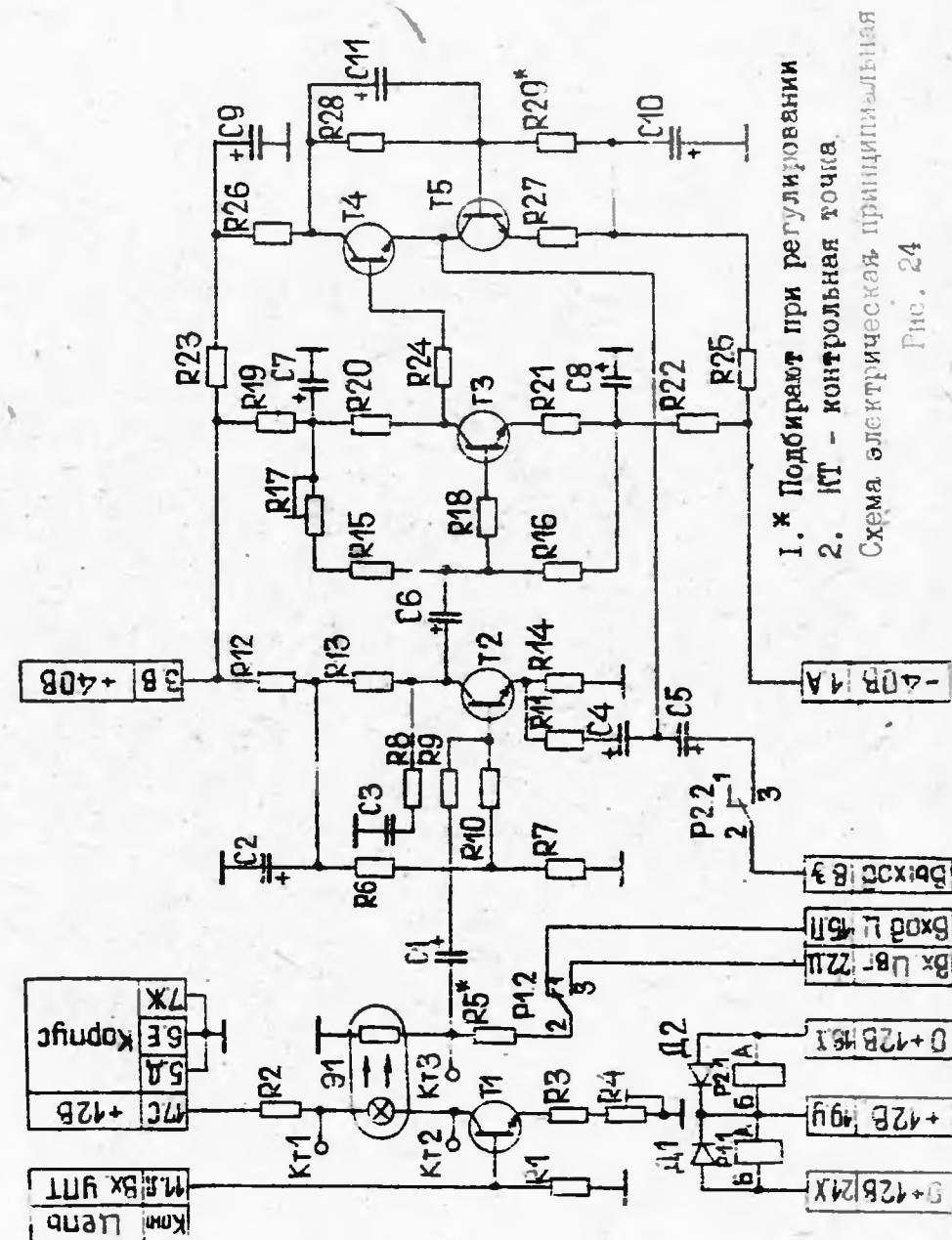


Рис. 23

Поз.обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
R1	ОМЛТ-0,125-51 кОм $\pm$ 10 %	1	
R2	ОМЛТ-0,25-130 Ом $\pm$ 10 %	1	
R3	ОМЛТ-0,125-100 Ом $\pm$ 10 %	1	
R4	СП4-1В-470 Ом	1	
R5 *	ОМЛТ-0,125-1,2 кОм $\pm$ 10 %	1	820 Ом; 1,6; 2, 3, 8,2 кОм
R6	ОМЛТ-0,25-15 кОм $\pm$ 5 %	1	
R7	ОМЛТ-0,125-3 кОм $\pm$ 5 %	1	
R8	ОМЛТ-0,125-1 кОм $\pm$ 10 %	1	
R9	ОМЛТ-0,125-470 Ом $\pm$ 10 %	1	
R10	ОМЛТ-0,125-51 кОм $\pm$ 10 %	1	
R11	ОМЛТ-0,125-2,2 кОм $\pm$ 5 %	1	
R12	ОМЛТ-0,25-1 кОм $\pm$ 5 %	1	
R13	ОМЛТ-0,25-2 кОм $\pm$ 5 %	1	
R14	ОМЛТ-0,125-240 Ом $\pm$ 5 %	1	
R15	ОМЛТ-0,25-36 кОм $\pm$ 10 %	1	
R16	ОМЛТ-0,125-3,3 кОм $\pm$ 5 %	1	
R17	СП4-1В-22 кОм	1	
R18	ОМЛТ-0,125-470 Ом $\pm$ 10 %	1	
R19	ОМЛТ-0,5-1 кОм $\pm$ 5 %	1	
R20	ОМЛТ-1-2,4 кОм $\pm$ 5 %	1	
R21	ОМЛТ-0,25-240 Ом $\pm$ 5 %	1	
R22	ОМЛТ-0,5-1 кОм $\pm$ 5 %	1	
R23	ОМЛТ-1-150 Ом $\pm$ 5 %	1	
R24	ОМЛТ-0,125-510 Ом $\pm$ 10 %	1	
R25, R26	ОМЛТ-1-150 Ом $\pm$ 5 %	2	
R27	ОМЛТ-0,5-39 Ом $\pm$ 5 %	1	
R28	ОМЛТ-0,5-12 кОм $\pm$ 5 %	1	

Усилитель ДИИ5.002.003



І. * Підбірають при регулюванні

2. ИТ - контрольная точка.

Схема электрическая принципиальная

Fig. 24

Усилитель ДЛИ5.002.003

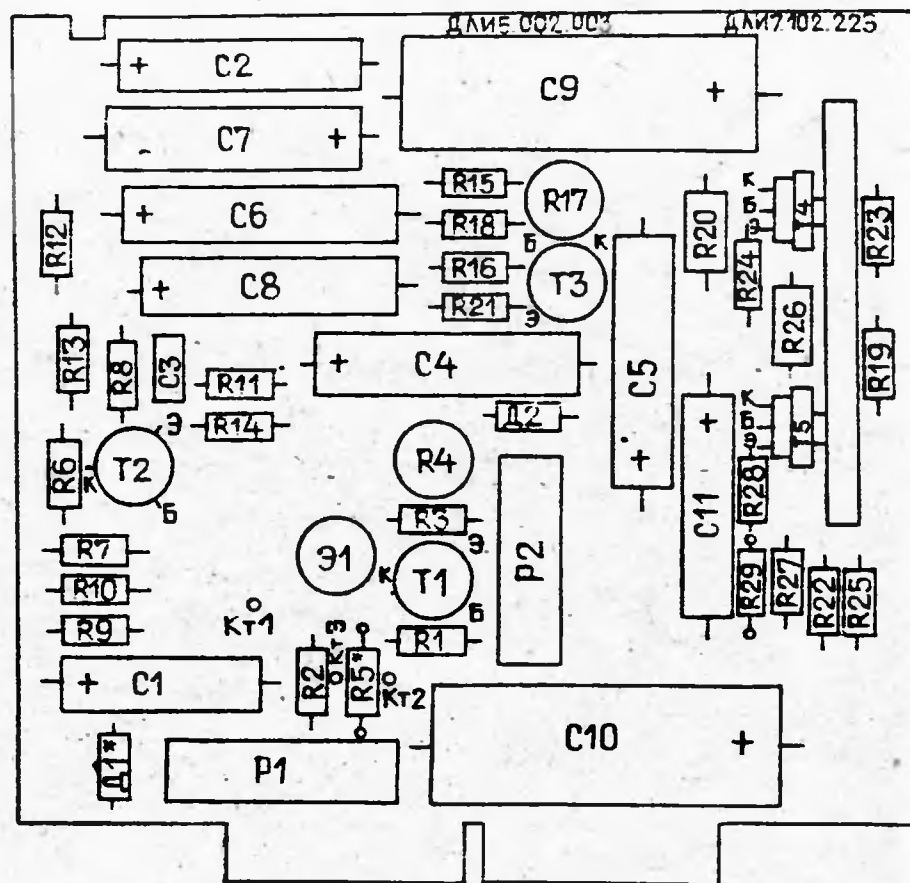


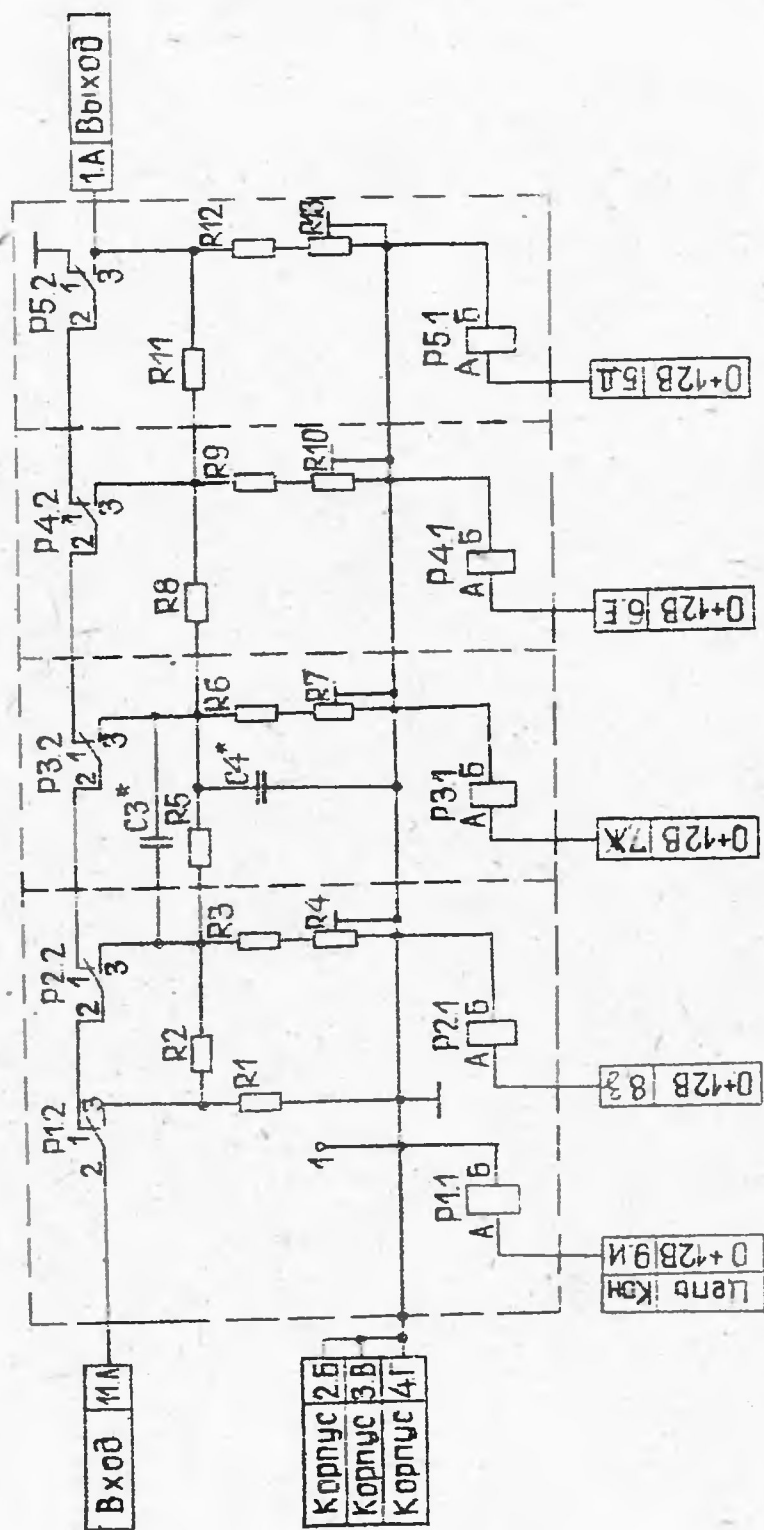
Рис. 25

Аттенватор ДЛИ2.727.000

Перечень элементов

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1	C2-29B-I-249 Ом $\pm$ 0,25 % -I,0-A	I	
R2	C2-29B-0,125-2,26 кОм $\pm$ 0,25% -I,0-C	I	
R3	C2-29B-I-274 Ом $\pm$ 0,5 % - I,0-A	I	
R4	СП5-16BA-0,25Вт-10 Ом $\pm$ 5 %	I	
R5	C2-29B-0,125-2,26 кОм $\pm$ 0,25% -I,0-C	I	
R6	C2-29B-I-274 Ом $\pm$ 0,5 % -I,0-A	I	
R7	СП5-16BA-0,25 Вт-10 Ом $\pm$ 5 %	I	
R8	C2-29B-0,125-2,26 кОм $\pm$ 0,25% -I,0-C	I	
R9	C2-29B-I-274 Ом $\pm$ 0,5 % -I,0-A	I	
R10	СП5-16BA-0,25Вт-10 Ом $\pm$ 5 %	I	
R11	C2-29B-0,125-2,26 кОм $\pm$ 0,25% -I,0-C	I	
R12	C2-29B-0,125-2,37 кОм $\pm$ 0,5 % -I,0-C	I	
R13	СП5-16BA-0,25 Вт-680 Ом $\pm$ 5 %	I	
Конденсаторы			
C3 [*]	КТ-I-ПЗЗ-7,5 пФ $\pm$ 0,4 - 3	I	6,2 ; 10 пФ
C4 [*]	КМ-56-ПЗЗ-68 пФ $\pm$ 10 %	I	56 ; 82 пФ
P1 - P5	Реле РЭС-55А РС4.569.600-01	5	

Аттенюатор ДЛИ2.727.000



*Подбирают при регулировании

Рис. 26

Схема электрическая принципиальная

Аттенюатор ДЛИ2.727.000

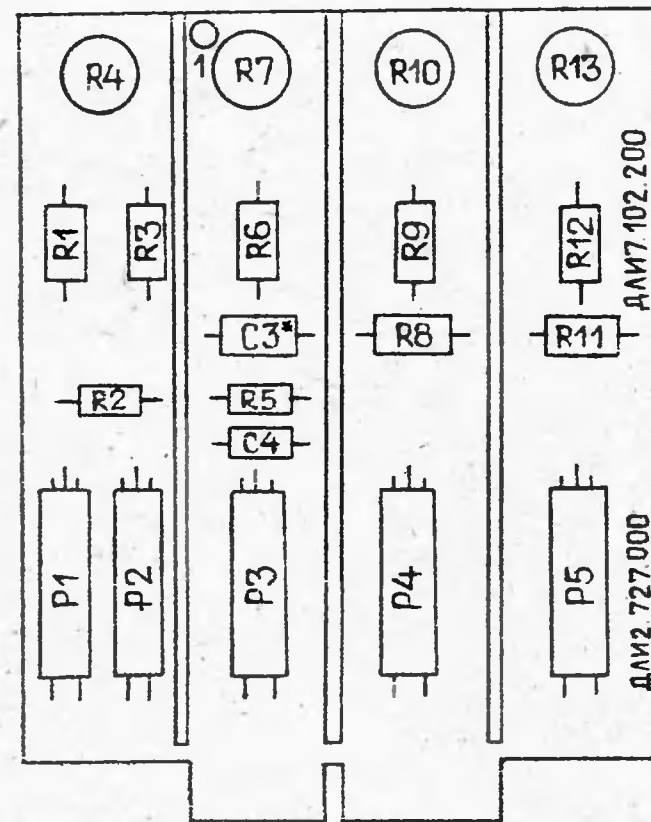


Рис. 27

Аттенуатор ДИИ2.727.001

Перечень элементов

Поз.обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1	C2-29B-0,125-277 Ом $\pm$ 0,25%-I,0-A	I	
R2	C2-29B-0,125-I,9I кОм $\pm$ 0,5 %-I,0-C	I	
R3	СП5-2 680 5 %	I	
R4	C2-29B-0,125-3I,2 Ом $\pm$ 0,25%-I,0-A	I	
R5	C2-29B-0,125-I,74 кОм $\pm$ 0,5%-I,0-C	I	
R6	СП5-2 470 5 %	I	
R7	C2-29B-0,125-35,7 Ом $\pm$ 0,25%-I,0-A	I	
R8	C2-29B-0,125-I,5 кОм $\pm$ 0,5%-I,0-C	I	
R9	СП5-2 470 5 %	I	
RI0	C2-29B-0,125-4I,7 Ом $\pm$ 0,25%-I,0-A	I	
RII	C2-29B-0,125-I,37 кОм $\pm$ 0,5%-I,0-C	I	
RI2	СП5-2 330 5 %	I	
RI3	C2-29B-0,125-49,9 Ом $\pm$ 0,25%-I,0-A	I	
RI4	C2-29B-0,125-I,15 кОм $\pm$ 0,5%-I,0-C	I	
RI5	СП5-2 220 5 %	I	
RI6	C2-29B-0,125-62,6 Ом $\pm$ 0,25%-I,0-A	I	
RI7	C2-29B-0,125-93I Ом $\pm$ 0,5 %-I,0-C	I	
RI8	СП5-2 150 5 %	I	
RI9	C2-29B-0,125-83,5 Ом $\pm$ 0,25%-I,0-A	I	
R20	C2-29B-0,125-I,37 кОм $\pm$ 0,5 %-I,0-C	I	
R21	СП5-2 330 5 %	I	
R22	C2-29B-0,125-49,9 Ом $\pm$ 0,25%-I,0-A	I	
R23	C2-29B-0,125-2,6I кОм $\pm$ 0,5%-I,0-C	I	
R24	C2-29B-0,125-I,15 кОм $\pm$ 0,5%-I,0-C	I	
R25	СП5-2 220 5 %	I	
R26	C2-29B-0,125-62,6 Ом $\pm$ 0,25%-I,0-A	I	
R27	C2-29B-0,125-93I Ом $\pm$ 0,5 %-I,0-C	I	
R28	СП5-2 150 5 %	I	

Поз.обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
R29	C2-29B-0,125-83,5 Ом $\pm$ 0,25%-I,0-A	I	
R30	C2-29B-0,125-7I5 Ом $\pm$ 0,5 % - I,0-C	I	
R3I	СП5-2 100 5 %	I	
R32	C2-29B-0,125-124 Ом $\pm$ 0,25% - I,0-C	I	
R33	C2-29B-0,125-88,7 Ом $\pm$ 0,5% - I,0-A	I	
R34	C2-29B-0,125-226 Ом $\pm$ 0,5 % - I,0-C	I	
R35	СП5-2 100 5 %	I	
R36	C2-29B-0,125-3,6I кОм $\pm$ 0,5%-I,0-C	I	
PI - PI4	Реле РЭС-55А PC4.569.600-0I	I4	

Аттенватор ДЛИ2.727.001

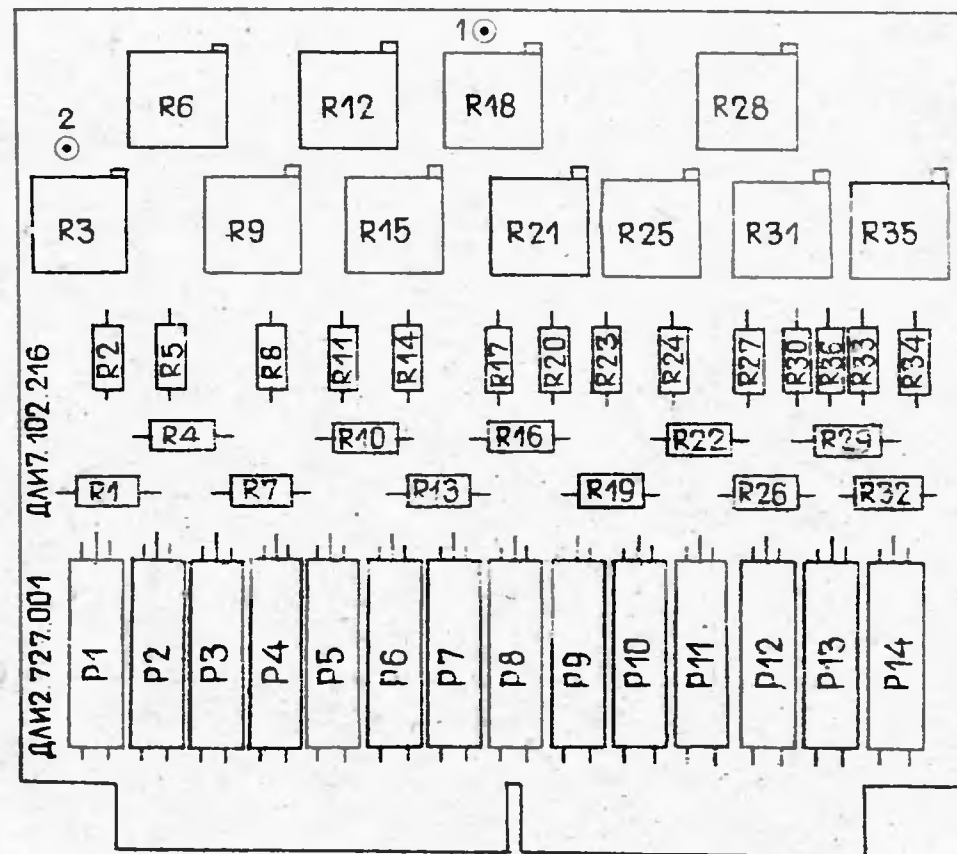


Рис. 28

Рис. 29

Перечень элементов

Поз.обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1	ОМЛТ-0,125-220 кОм $\pm$ 5 %	1	
R2	ОМЛТ-0,125-20 кОм $\pm$ 5 %	1	
R3	ОМЛТ-0,125-24 кОм $\pm$ 5 %	1	
R4	ОМЛТ-0,125-82 кОм $\pm$ 5 %	1	
R5	ОМЛТ-0,125-150 Ом $\pm$ 5 %	1	
R6, R7	ОМЛТ-0,125-510 Ом $\pm$ 5 %	2	
R8	ОМЛТ-0,125-300 Ом $\pm$ 5 %	1	
R9	ОМЛТ-0,125-150 Ом $\pm$ 5 %	1	
R10	ОМЛТ-0,125-300 Ом $\pm$ 5 %	1	
R11	ОМЛТ-0,125-150 Ом $\pm$ 5 %	1	
R12	ОМЛТ-0,125-510 Ом $\pm$ 5 %	1	
R13, R14	ОМЛТ-0,125-5,1 кОм $\pm$ 5 %	2	
R15, R16	ОМЛТ-0,125-24 кОм $\pm$ 5 %	2	
R17	C2-29B-0,125-453 Ом $\pm$ 0,25% - I, 0-C	1	
R18	СП5-16BA-0,25Bт-47 Ом $\pm$ 5 %	1	
R19	C2-29B-0,125-470 Ом $\pm$ 0,25% - I, 0-C	1	
R20	ОМЛТ-0,125-510 Ом $\pm$ 5 %	1	
R21	ОМЛТ-0,125-300 Ом $\pm$ 5 %	1	
R22	ОМЛТ-0,125-150 Ом $\pm$ 5 %	1	
R23	ОМЛТ-0,125-4,3 кОм $\pm$ 10 %	1	
R24	СП4-1B-3,3 кОм	1	
R25	ОМЛТ-0,125-24 кОм $\pm$ 5 %	1	
R26	ОМЛТ-0,25-100 кОм $\pm$ 5 %	1	
R27	ОМЛТ-0,25-150 Ом $\pm$ 5 %	1	
R28	ОМЛТ-0,5-360 Ом $\pm$ 5 %	1	

Поз.обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
R29, R30	ОМЛТ-0,25-180 Ом $\pm$ 5 %	2	
R31	ОМЛТ-0,25-1,8 кОм $\pm$ 5 %	1	
R32	ОМЛТ-0,25-24 кОм $\pm$ 5 %	1	
R33	ОМЛТ-0,5-240 Ом $\pm$ 5 %	1	
R34 *	ОМЛТ-0,25-56 Ом $\pm$ 5 %	1	51, 82 Ом
Конденсаторы			
C1	K50-29-16B-47 мкФ	1	
C2	K50-29-25B-22 мкФ	1	
C3, C4	K50-29-63B-100 мкФ	2	
C5, C6	K50-29-25B-22 мкФ	2	
C7	K50-29-63B-100 мкФ	1	
C8	K50-29-25B-22 мкФ	1	
C9, C10	K50-29-63B-470 мкФ	2	
C11	K50-29-100B-22 мкФ	1	
C12	K50-29-6,3B-47 мкФ	1	
C13	K50-29-25B-47 мкФ	1	
C14 *	KM-56-П33-75 пФ $\pm$ 10 %	1	68, 82 пФ
Д1, Д2	Диод полупроводниковый 2Д522Б	2	
Р1-Р4	Реле РЭС-55А РС4.569.600-01	4	
Транзисторы			
Т1-Т6	2Т312Б	6	
Т7, Т8	2Т904А	2	

Сумматор ДЛЗ.050.000

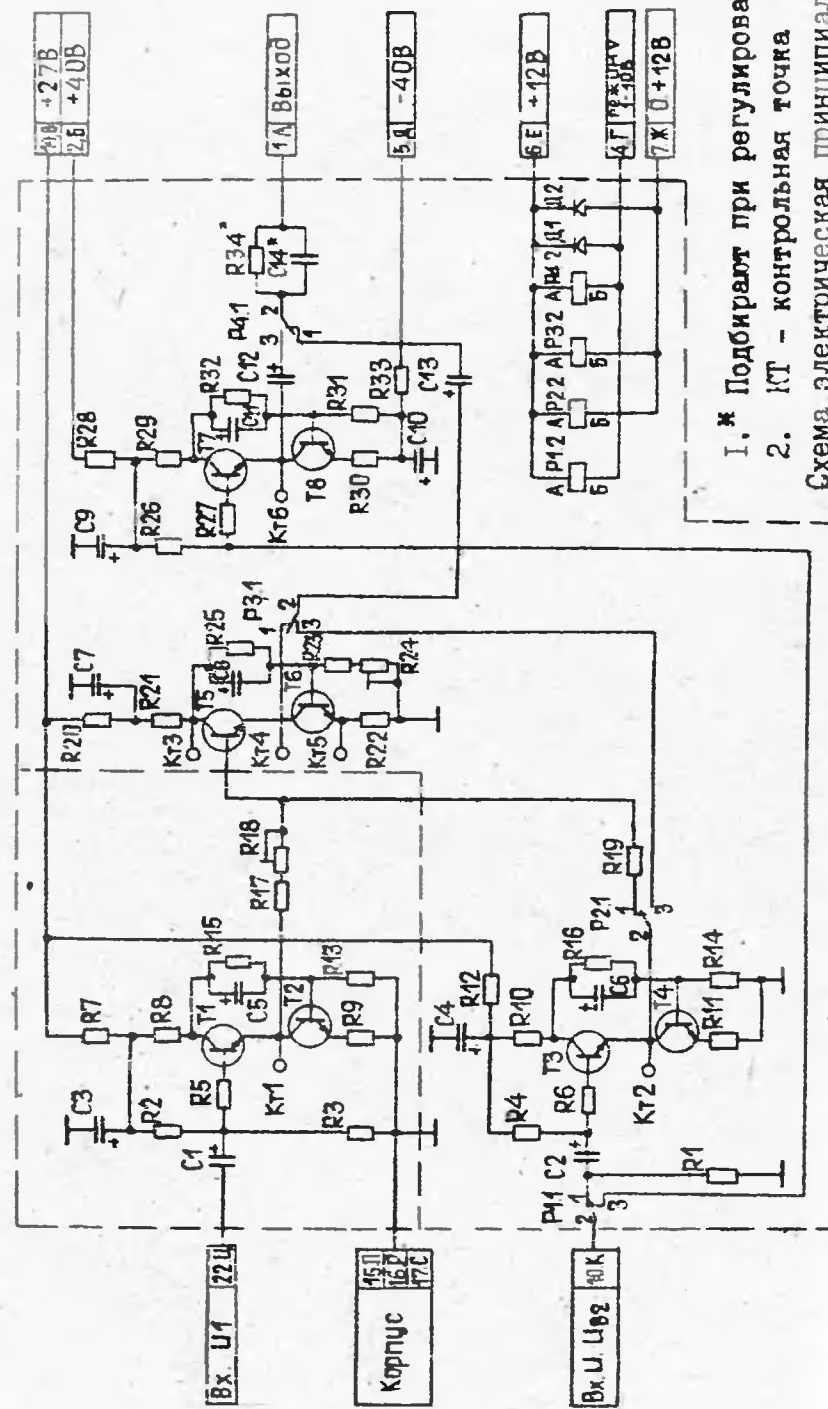


Рис.30

Сумматор ДЛЗ.050.000

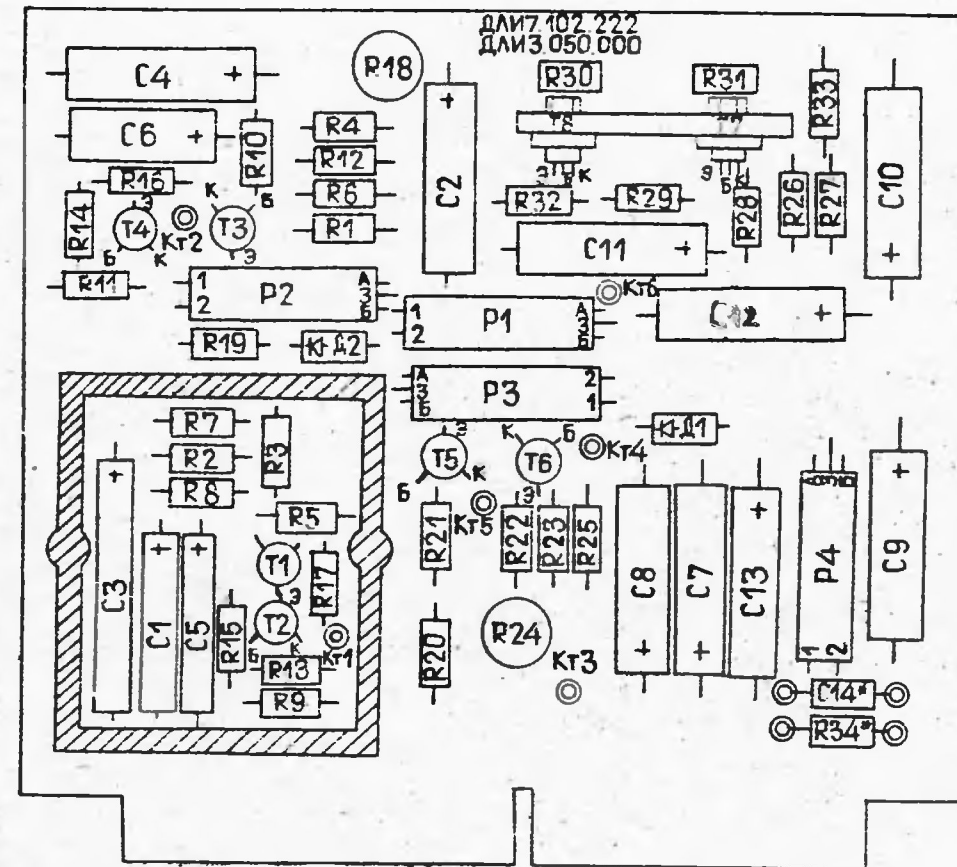


Рис.31

Блок стабилизаторов напряжения ДЛНЗ.233.027

Перечень элементов

Поз.обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
RI-R3	ОМЛТ-0,125-390 Ом $\pm$ 10 %	3	
R4	ОМЛТ-0,5 -10 кОм $\pm$ 10 %	1	
R5	ОМЛТ-0,5 -6,8 кОм $\pm$ 10 %	1	
R6	ОМЛТ-0,125-3,9 кОм $\pm$ 10 %	1	
R7	ОМЛТ-0,25-12 кОм $\pm$ 10 %	1	
R8	ОМЛТ-0,25-6,8 кОм $\pm$ 10 %	1	
R9	ОМЛТ-0,25-3,3 кОм $\pm$ 10 %	1	
RI0	ОМЛТ-0,25-15 кОм $\pm$ 10 %	1	
RII	ОМЛТ-0,25-9,1 кОм $\pm$ 10 %	1	
RI2	ОМЛТ-0,25-3 кОм $\pm$ 10 %	1	
RI3	ОМЛТ-0,5 -2,2 кОм $\pm$ 10 %	1	
RI4	ОМЛТ-0,25-1,8 кОм $\pm$ 10 %	1	
RI5	ОМЛТ-0,25-360 Ом $\pm$ 10 %	1	
RI6	СП5-2 33к 10 %	1	
RI7	ОМЛТ-0,25-680 Ом $\pm$ 10 %	1	
RI8	СП5-2 2,2к 10 %	1	
RI9	ОМЛТ-0,25-510 Ом $\pm$ 10 %	1	
R20	СП5-2 680 10 %	1	
R21	ОМЛТ-0,25-680 Ом $\pm$ 10 %	1	
Конденсаторы			
CI, C2	К50-29-63В-470 мкФ	2	
C3	К50-29-25В-1000 мкФ	1	
C4-C6	КМ-56-Н90-0,1 мкФ	3	
C7-C9	К50-29-25В-47 мкФ	3	
CI0, CII	К50-29-63В-47 мкФ	2	
CI2	К50-29-25В-47 мкФ	1	

Поз.обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Диоды полупроводниковые			
DI - DI2	2Д212Б	12	
DI3 - DI5	2СП13А	3	
DI6 - DI9	Д818Д	4	
Транзисторы			
TI-T3	2Т203Б	3	
T4-T6	2Т608Б	3	
T7-T9	2Т608А	3	
TI0-TI5	2Т312Б	6	

Блок стабилизаторов напряжения ДЛЗ.233.027

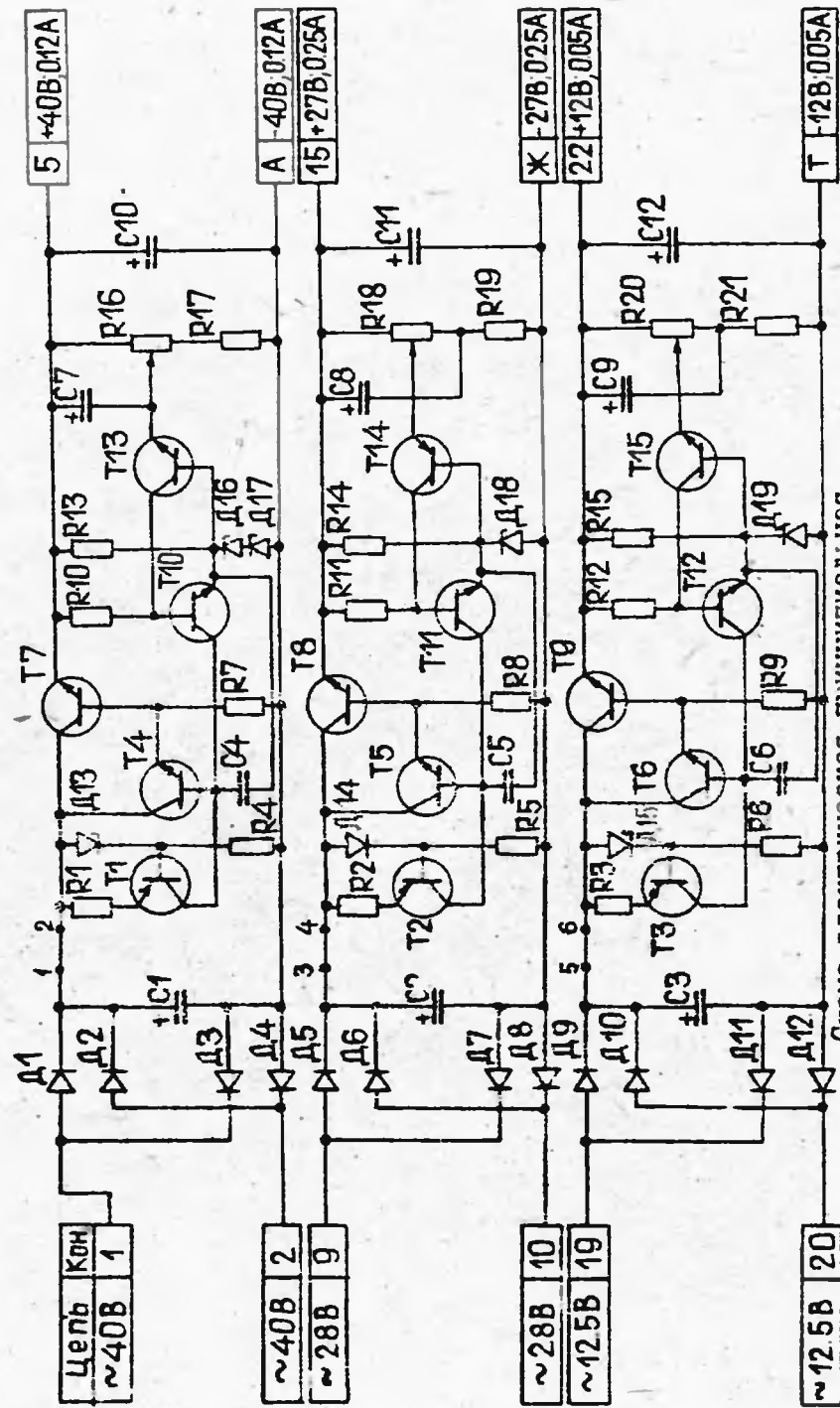


Рис. 32

Блок стабилизаторов напряжения ДЛЗ.233.027

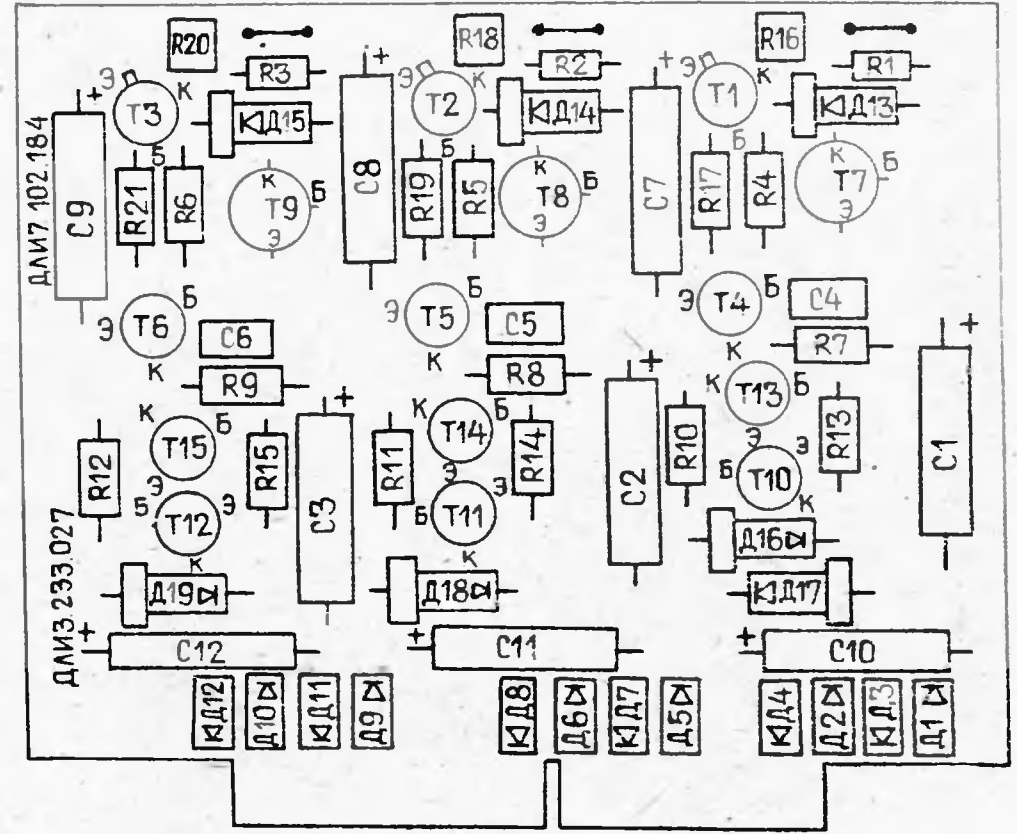
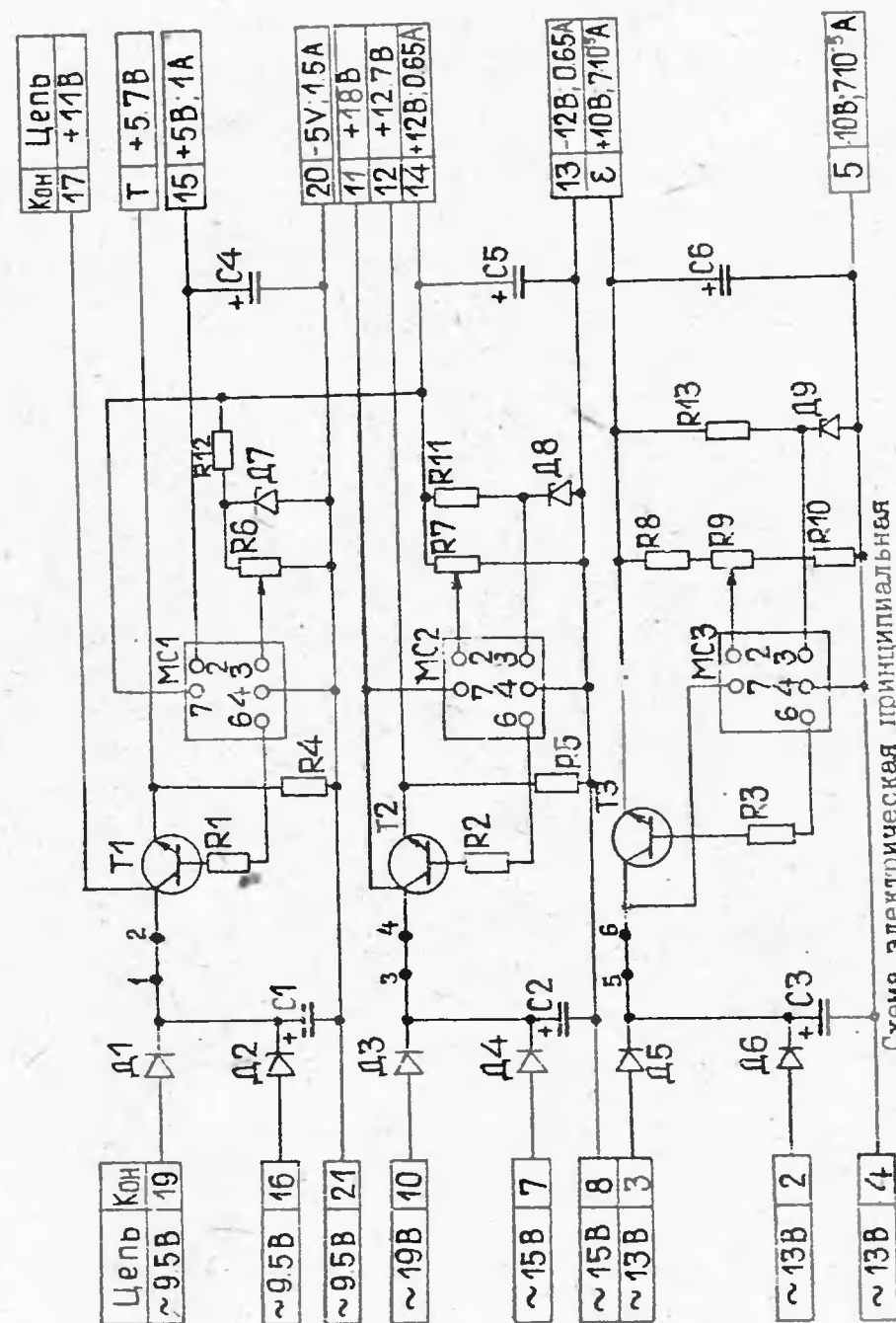


Рис. 33

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечания
RI-R3	ОМЛТ-0, I25-2,2 кОм $\pm$ 10 %	3	
R4	ОМЛТ-0, I25-2 кОм $\pm$ 10 %	1	
R5	ОМЛТ-0, I25-3 кОм $\pm$ 10 %	1	
R6	СП5-2 6,8к 10 %	1	
R7	СП5-2 3,3к 10 %	1	
R8	ОМЛТ-0, I25-100 Ом $\pm$ 10 %	1	
R9	СП5-2 100 5 %	1	
RI0	ОМЛТ-0, I25-1,3 кОм $\pm$ 10 %	1	
RI1	ОМЛТ-0,25-390 Ом $\pm$ 10 %	1	
RI2	ОМЛТ-0, I25-1,5 кОм $\pm$ 10 %	1	
RI3	ОМЛТ-0, I25-100 Ом $\pm$ 10 %	1	
Конденсаторы			
CI, C2	K50-29-25B-2200 мкФ	2	
C3	K50-29-25B-220 мкФ	1	
C4-C6	K50-29-25B-47 мкФ	3	
Диоды полупроводниковые			
DI- D4	2Д202Б	4	
D5, D6	2Д212Б	2	
D7, D8	2ДВ18Д	2	
D9	2С191У	1	
МС1-МС3	Микросхема I40УД7	3	
Т1-Т3	Транзистор 2Т603Б	3	

Блок стабилизаторов напряжения ДТИЗ.233.028



Блок стабилизаторов напряжения ДЛИЗ.233.028

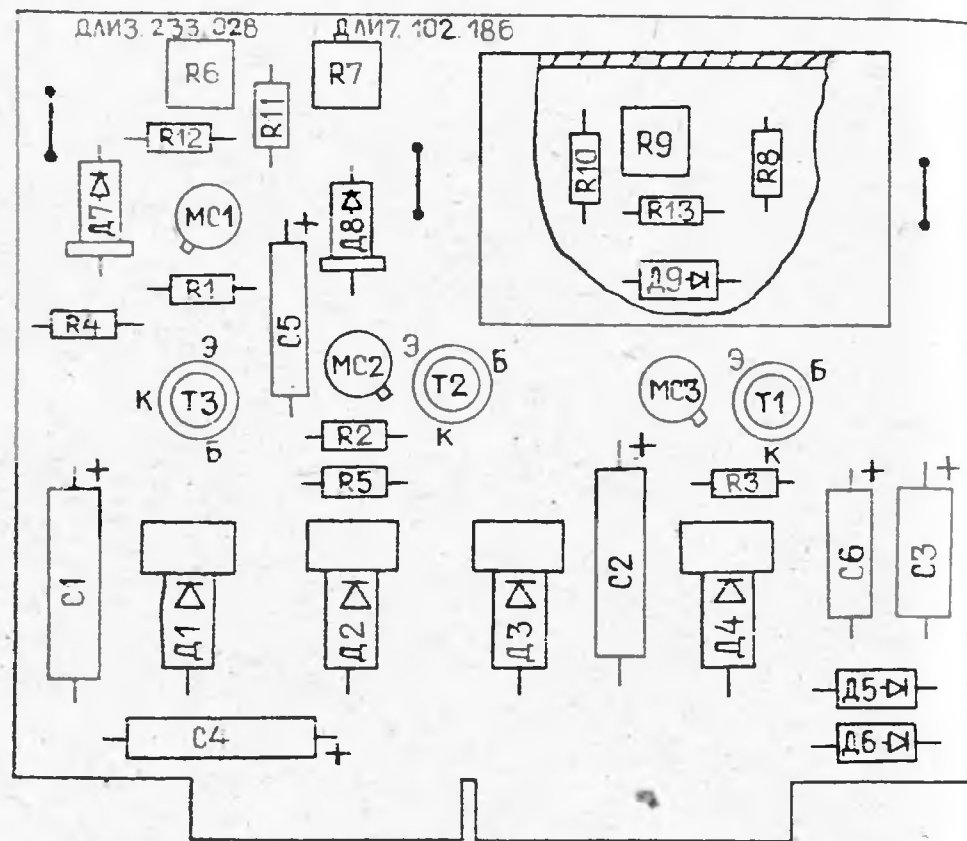
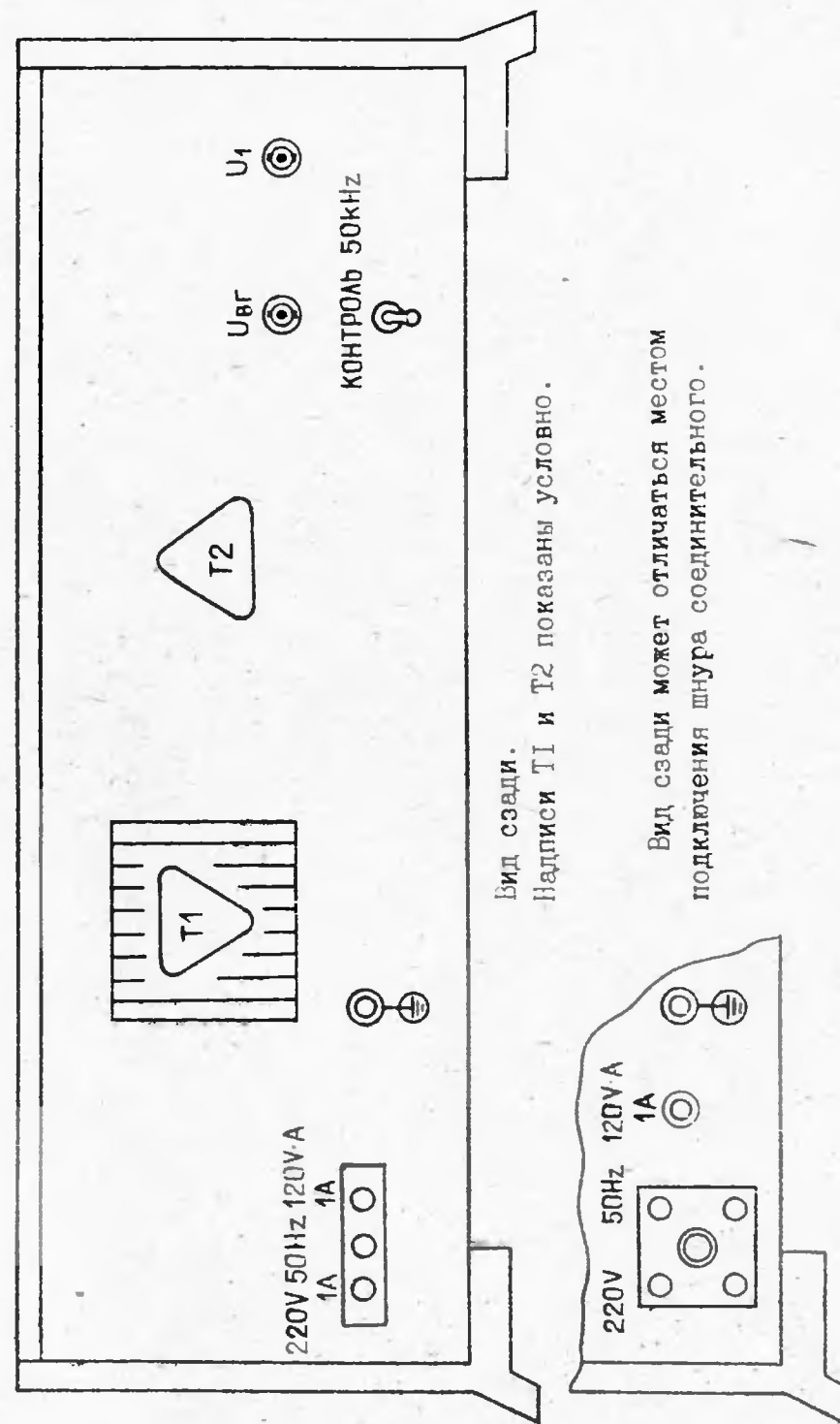


Рис.35

Внешний вид установки СК6-10

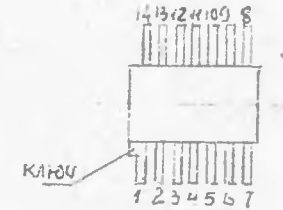
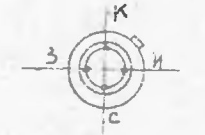
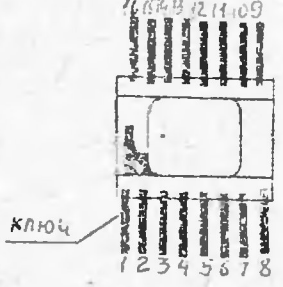
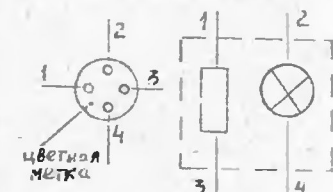
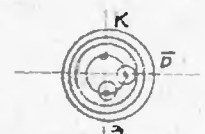
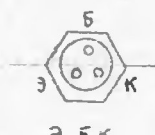
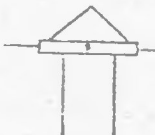


Вид сзади.
Надписи Т1 и Т2 показаны условно.

Вид сзади может отличаться местом
подключения шнура соединительного.

Рис.36

Расположение выводов транзисторов, микросхем и
электровакуумных приборов

Тип	Расположение выводов (вид снизу)	Тип	Расположение выводов (вид снизу)
2Т203Б 2Т313Б 2Т316Д 2Т326Б		140УД7	
2Т301Ж 2Т312Б		133ЛА1 133ЛА2 133ЛА3 133ТМ2 133ТМ5 133ИЕ2 149КТ1Б,В	
2П303В		514ИД2	
2Т503Б 2Т508Б		0ЭП-1	
2Т903Б		ТВБ-4	
2Т808А			
2Т904А			

ТАБЛИЦЫ РЕЖИМОВ

Режимы транзисторов по постоянному току

Таблица 1

Поз. : сбозна- : чение :	Тип транзистора : :	Напряжение на выводах, В :			Примечание : :
		коллектор : (сток) :	эмиттер : (исток) :	база : (затвор) :	
Блок автоматики БЯ2.070.064					
V 2	2Т301Ж	+12,6	+4,2	+4,85	
V 3	2Т301Ж	+5,65	+0,45	+1,1	
V 4	2Т301Ж	+8,3	+5,0	+5,65	
V 6	2Т301Ж	+8,4	0	0	
Усилитель ДИИ5.002.001					
T1	2Т313Б	-12,4	+13,4	+13	
T2	2Т312Б	+18,5	+8,7	+9,7	
T3	2Т312Б	+8,7	+1,5	+2,2	
T4	2П303В	+22	+1,65	+0,8	
T5	2Т312Б	+20	+0,30	+0,3	
T6	2Т312Б	+18,5	+10	+10,8	
T7	2Т312Б	+10	+1,45	+2,15	
T8	2Т312Б	+19	+9,2	+10,2	
T9	2Т312Б	+9,2	+1,5	+2,15	
Усилитель ДИИ5.002.002					
T1	2Т313Б	-9,2	+10,2	+9,8	
T2	2Т312Б	+19	+9,2	+9,4	
T3	2Т312Б	+9,2	+1,5	+2,15	
T4	2П303В	+23	+1,3	+1,0	
T5	2Т312Б	+19,5	0	+0,75	
T6	2Т312Б	+19	+10	+10,8	
T7	2Т312Б	+10	+1,4	+2,1	

Продолжение табл. I

Поз. обозначение	Тип транзистора	Напряжение на выводах, В			Примечание
		коллектор	эмиттер	база	
		(сток)	(исток)	(затвор)	
Усилитель ДЛМ5.002.003					
T1	2T603B	+(12-6)	(0-+6,2)	-0,7-+7,0	
T2	2T603B	+18,5	+1,4	+2,0	
T3	2T603B	-2,8	-26,1	-25,4	
T4	2T904A	+21,1	-3,5	-2,9	
T5	2T904A	-3,5	-28,3	-27,7	
Компаратор ДЛМ5.103.000					
T1	2T312B	+16,6	+9,2	+9,9	
T2	2T312B	+9,2	+1,9	+2,6	
T3	2T603B	+20,6	+8,6	+9,2	
Усилитель с АРУ ДЛМ2.070.006					
T1	2T303B	-26,5	+1,5	0	
T2	2T313B	+1,5	+27,0	+26,5	
T3	2T303B	+10,8	0	-0,5-+0,8	
T4	2T326B	+10,8	+11,5	+10,8	
T5	2П303B	+10,8	0	0	
T6	2T313B	-10,8	+10,8	+10,8	
T7	2T312B	+0,2	-11,8	-11	
T8	2T316Д	+0,2	-2,2	-0,45	
T9	2T312B	+11,4	-0,35	+0,2	
T10	2T326B	-11,5	0	-0,7	
T11	2П303B	+26,5	+1,4	0	
T12	2T313B	+1,4	+27,0	+26,5	
T13	2П303B	+10,5	+0,65	0	
T14	2T313B	+10,5	+11,5	+10,5	
T15	2П303B	+11,5	+0,6	+0,64	

Продолжение табл. I

Поз. обозначение	Тип транзистора	Напряжение на выходах, В			Примечание
		коллектор (сток)	эмиттер (исток)	база (затвор)	
T16	2T313B	-11,3	+11	+12	
T17	2T312B	+0,8	-11,5	-12	
T18	2T316Д	+0,8	-0,65	0	
T19	2T312B	+11	0	+0,8	
T20	2T326B	-12	0	-0,8	
T21	2T312B	+11,5	-1,8	-9	
Сумматор ДЛМ3.050.000					
T1	2T312B	+17,6	+8,9	+10	
T2	2T312B	+8,9	+2,05	+2,0	
T3	2T312B	+16,5	+9,7	+10,5	
T4	2T312B	+9,7	+1,8	+2,6	
T5	2T312B	+15,4	+8,6	+9,5	
T6	2T312B	+8,6	+2,4	+2,8	
T7	2T904A	+28,3	-0,97	-0,20	При нажатых
T8	2T904A	-0,87	-31,9	-31,3	кнопках V
Блок стабилизаторов напряжения					
ДЛМ3.233.027					
(заземлен минус источников)					
T1	2T326B		+54,6	+53,9	переключате-
T2	2T326B		+38,6	+37,9	ля Кг- V, "Г"
T3	2T326B		+15,6	+18,9	переключате-
ля "МНОЖИ-					
ТЕЛЬ U и "Ю"					
переключате-					
ля "X, Y"					

Продолжение табл. I

Поз. обозначение	Тип транзистора	Напряжение на выходах, В			Примечание
		коллектор (сток)	эмиттер (исток)	база (затвор)	
T4	2T603B	+55			
T5	2T603B	+39			
T6	2T603B	+20			
T7	2T803A	+55			
T8	2T803A	+39			
T9	2T803A	+20			
TI0	2T3I2B				
TI1	2T3I2B				
TI2	2T3I2B				
TI3	2T3I2B				
TI4	2T3I2B				
TI5	2T3I2B				

Блок стабилизаторов напряжения ДЛИЗ.233.027

(заземлен плюс источников)

TI	2T326B	+1,4	+14,6	+13,9	
TI2	2T326B	+1,4	+11,6	+10,9	
TI3	2T326B	+1,4	+7,6	+6,9	
TI4	2T603B	+15	+0,7	+1,4	
TI5	2T603B	+12	+0,7	+1,4	
TI6	2T603B	+8	+0,7	+1,4	
TI7	2T803A	+15	0	+0,7	
TI8	2T803A	+12	0	+0,7	
TI9	2T803A	+8	0	+0,7	
TI0	2T3I2B	+1,4			
TI1	2T3I2B	+1,4	-	-	
TI2	2T3I2B	+1,4	-	-	
TI3	2T3I2B	-	-	-	
TI4	2T3I2B	-	-	-	

Продолжение табл. I

Поз. обозначение	Тип транзистора	Напряжение на выходах, В			Примечание
		коллектор (сток)	эмиттер (исток)	база (затвор)	
TI5	2T3I2B	-	-	-	
Блок стабилизаторов напряжения					
ДЛИЗ.233.028					
TI	2T603B	-	-	-	
TI2	2T603B	+21,4	-	-	
TI3	2T603B	-	-	-	

Режимы микросхем по постоянному току

Поз. обозначение	Тип микросхемы	Напряжения на выводах, В											Примечание
		I	4	5	7	8	10	11	13	14	16		
Блок автоматики Б12.070.064													
Д1-Д4	ИЗ3ЛАЗ	-	-	-	0	-	-	-	-	5,0	-	-	
Д5	ИЗ3ЛР1	-	-	-	0	-	-	-	-	5,0	-	-	
Д6	ИЗ3ТМ2	-	-	-	0	-	-	-	-	5,0	-	-	
Д7-Д10	ИЗ3ЛАЗ	-	-	-	0	-	-	-	-	5,0	-	-	
Блок декад Б12.208.103													
Д1-Д3	ИЗ3ИЕ2	-	-	5,0	-	-	0	-	-	-	-	-	
Д4-Д6	ИЗ3ТМ5	-	5,0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	
Д7-Д9	Б14ИД2	-	-	-	-	0	-	-	-	-	5,0	-	
Д10	ИЗ3ЛАЗ	-	-	-	-	-	-	-	-	5,0	-	-	
Д11	ИЗ3ТМ2	-	-	-	0	-	-	-	-	5,0	-	-	
Переключатель пределов электронный Б12.609.008													
Д1-Д3	ИЗ3ЛАЗ	-	-	-	0	-	-	-	-	5,0	-	-	
Д4, Д5	ИЗ3ЛАЗ	-	-	-	0	-	-	-	-	5,0	-	-	

- 148 -

Продолжение табл.2

Поз. обозначение	Тип микросхемы	Напряжения на выводах, В											Примечание
		I	4	5	7	8	10	11	13	14	16		
Д6	ИЗ3ЛР1	-	-	-	0	-	-	-	-	5,0	-	-	
Д7	ИЗ3ИЕ2	-	-	5,0	-	-	0	-	-	-	-	-	
Д8-Д10	ИЗ3ЛАЗ	-	-	-	0	-	-	-	-	5,0	-	-	
	ИЗ3ИЕ2	-	-	5,0	-	-	0	-	-	-	-	-	
Д12	ИЗ3ТМ2	-	-	-	0	-	-	-	-	5,0	-	-	
Д13	ИЗ3ИЕ2	-	-	5,0	-	-	0	-	-	-	-	-	
Д14	ИЗ3ЛАЗ	-	-	-	0	-	-	-	-	5,0	-	-	
Д15	ИЗ3ИЕ2	-	-	5,0	-	-	0	-	-	-	-	-	
Д16	ИЗ3ЛР1	-	-	-	0	-	-	-	-	5,0	-	-	

- 149 -

Поз. обозначение	Тип микросхемы	Напряжения на выводах, В														Примечание
		I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Д17	I33IE2	-	-	-	-	5,0	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-
Д18	I33IA3	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	5,0
Д19	I33IE2	-	-	-	-	5,0	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-
Д20	I33IM2	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	5,0
Д21, Д22	I33IA3	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	5,0
Д23	I33IE2	-	-	-	-	5,0	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-
Д24	I49KT1B	-	-	-	-	0	5,0	5,0	5,0	5,0	0	5,0	5,0	0	0	0
Д25	I33IA2	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	5,0
Блок ключей ДЛИЗ.609.003																
МС1-МС4	I49KT1B	-	0	0+I2	04+24	0	0+I2	04-24	04-24	0+I2	0	04-24	0+I2	0	0	0
МС5	I49KT1B	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
МС6	I33IA3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	+5,0
Компаратор ДЛИ5.103.000																
МС1	I40UD7	-	0,6	0,1	-I2	-	-	+I2	-	-	-	-	-	-	-	-
МС2	I40UD7	-	0,6	0,1	-I2	-	-	+I2	-	-	-	-	-	-	-	-
МС3	I40UD7	-	0,6	0,1	-I2	-	-	+I2	-	-	-	-	-	-	-	-

Продолжение табл. 2

Поз. обозначение	Тип микросхемы	Напряжения на выводах, В														Примечание
		I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
МС1	I40UD7	-	-	-	-I2	-	-	+I2	-	-	-	-	-	-	-	-
МС2	I40UD7	-	-	-	-I2	-	-	+I2	-	-	-	-	-	-	-	-
МС3	I40UD7	-	-	-	-I2	-	-	+I2	-	-	-	-	-	-	-	-
Усилитель с АРУ ДЛИ2.070.006																
МС1	I40UD7	+5	+5	0	-	-	+6,8	+18	-	-	-	-	-	-	-	-
МС2	I40UD7	+8,5	+8,5	0	-	-	+13,8	+18	-	-	-	-	-	-	-	-
МС3	I40UD7	+9	+9	0	-	-	+11	+16	-	-	-	-	-	-	-	-
Блок стабилизатора напряжения ДЛИЗ.233.028																

Примечания: 1. Напряжение измерять относительно корпуса прибора В7-26.

2. Измеренные напряжения могут отличаться от указанных в пределах $\pm 20\%$ для напряжений, больших 3 В ; на $\pm 0,6\text{ В}$ для напряжений, меньших 3 В ; на $\pm 0,2\text{ В}$ для напряжений, меньших 1 В .

Постоянные напряжения в контрольных точках

Таблица 3

Поз. обозн.	Напряжение, V
Избирательный усилитель ДЛИ5.002.002	
КТ1	+1,2
КТ2	+10
Режекторный усилитель ДЛИ5.002.001	
КТ1	+1,4
КТ2	+9,8
Компаратор ДЛИ5.103.000	
КТ1	+10
КТ2	0
Усилитель ДЛИ5.002.003	
КТ1	+10,7
КТ2	+8,2
КТ3	0
Сумматор ДЛИ3.050.000	
КТ1	+9,1
КТ2	+10,8
КТ3	+16,7
КТ4	+10
КТ5	+18,5
КТ6	-39,3
Блок декад ЕЯ2.208.103	
КТ1	+(3,3 ÷ 4,2)
Переключатель пределов электронный ЕЯ2.609.008	
КТ1	≤ 0,8 (лог."0")
КТ2	≥ 2,4 (лог."1")

Продолжение табл.3

Поз. обозн.	Наименование, V
КТ3	≥ 2,4 (лог."1")
КТ4	≤ 0,8 (лог."0")
КТ5	≤ 0,8 (лог."0")

Примечания: 1. Напряжение измерять относительно корпуса прибором В7-26.

2. Измеренные напряжения могут отличаться от указанных в пределах ±20 % для напряжений, больших 1V, на +0,6V для напряжений, меньших 1V.

3. Режимы в контрольных точках на плате ЕЯ2.609.008 измерены при нажатой кнопке КГ, отжатой кнопке ФИКСАЦИЯ ЧАСТОТЫ и подаче на вход прибора сигнала частотой 3 кГц напряжением 0,5V.

Намоточные данные трансформатора Б44.700.014

1		2	3			4	5	6	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26
Обмотка												Изоляция										Напряжение				
Марка провода и Диаметр (мм)												Межслоевая Межобмоточная										Напряжение под нагрузкой, В				
Число витков												Число выводов										холодного хода, В				
Слоев												Слоев										нагрузкой, В				

Магнитопровод ШЛ 20x40; сталь 3310; толщина листа 0,35