

ЧЗ-54

ЧЗ-54

**Частотомер
электронно-счетный**

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЕЯ2.721.039 ТО

В зависимости от коэффициента усреднения измеряемого периода n (равного коэффициенту деления частоты измеряемого сигнала), устанавливаемого переключателем МНОЖИТЕЛЬ, открывается одна из схем Сп 14 ($n=1$), Сп 15 ($n=10$), Сп 16 ($n=10^2$), Сп 17 ($n=10^3$), Сп 18 ($n=10^4$) и измеряемый сигнал, поделенный по частоте в n раз, через Сп 13 поступает на запуск блока автоматики. Последний вырабатывает стробимпульс, равный по длительности единичному ($n=1$) или усредненному измеряемому периоду.

4.5.2. Требуемые метки времени (частоты заполнения), устанавливаемые с помощью переключателя МЕТКИ ВРЕМЕНИ, поступают с формирователя меток времени через одну из схем Сп 4 (0,01 мкс), Сп 5 (0,1 мкс), Сп 6 (1 мкс), Сп 7 (10 мкс), Сп 8 (0,1 мс), Сп 9 (1 мс) и схему Сп 3 на селектор.

4.6. Измерение отношения частот

4.6.1. При измерении отношения частот сигнал высшей из сравниваемых частот подается на ВХОД А, сигнал низшей из сравниваемых частот — на ВХОД Б прибора.

4.6.2. Прохождение сигнала высшей из сравниваемых частот такое же, как при измерении частоты.

Счетный блок считает количество импульсов, сформированных из сигнала высшей из сравниваемых частот, которая является частотой заполнения.

4.6.3. Сигнал низшей из сравниваемых частот определяет длительность стробимпульса. Прохождение этого сигнала такое же, как при измерении периода. Длительность стробимпульса равна единичному или усредненному периоду сигнала низшей из сравниваемых частот. Выбор коэффициента усреднения производится с помощью переключателя МНОЖИТЕЛЬ.

4.7. Измерение интервала времени

4.7.1. Измерение интервала времени производится с измерителем интервалов времени (ВХОД В и ВХОД Г).

Импульсы, интервал времени между которыми необходимо измерить, поступают с измерителя интервалов времени на блок автоматики, который вырабатывает стробимпульс, равный по длительности измеряемому интервалу времени.

4.7.2. Прохождение меток времени в этом режиме такое же, как при измерении периода.



ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЕЯ2.721.039 ТО

1985

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение	4
2. Технические данные	5
3. Состав прибора	12
4. Устройство и работа прибора	12
5. Устройство и работа составных частей прибора	18
6. Конструкция	38
7. Маркирование и пломбирование	41
8. Общие указания по эксплуатации	42
9. Указания мер безопасности	42
10. Подготовка к работе	43
11. Порядок работы	44
12. Характерные неисправности и методы их устранения	55
13. Техническое обслуживание	63
14. Проверка прибора	63
15. Правила хранения	74
16. Транспортирование	75
Приложение 1. Схемы электрические принципиальные с перечнями элементов и планами размещения элементов на платах	77
декада 150 МГц (2.208.072)	77
усилитель Б (2.032.088)	81
блок декад (2.208.069)	85
блок индикации (3.045.000)	88
формирователь меток времени (2.084.024)	91
блок автоматики (2.070.031)	95
блок управления (3.057.002)	98
умножитель частоты 5—50 МГц (2.208.068)	101
блок дешифраторов (3.085.013)	106
частотомер (5.172.026)	108
частотомер электронно-счетный ЧЗ-54 (2.721.039)	111
генератор кварцевый (3.261.026)	112
блок питания (2.087.157)	116
измеритель интервалов времени (2.817.004)	122
усилитель (2.030.253)	124
делитель частоты (2.208.073)	127
Приложение 2. План размещения основных сборочных единиц прибора	130
Приложение 3. Таблица напряжений	133
Приложение 4. Осциллограммы	140
Приложение 5. Намоточные данные	147
Приложение 6. Бюллетень на преобразователь частоты автоматический ЯЗЧ-72	152

го сигнала импульсов поступает на вход счетного блока прибора.

Счетный блок состоит из восьми последовательно соединенных пересчетных декад, самая высокочастотная из которых определяет верхнюю границу частотного диапазона прибора. Счетный блок считает количество поступающих импульсов, а результат счета индицируется на цифровом табло прибора.

4.3.2. Сигналы времени счета, задающие длительность стробимпульса, формируются следующим образом.

Сигнал частотой 5 МГц с кварцевого генератора или внешнего источника опорной частоты через усилитель-формирователь 5 МГц и умножитель частоты 5—10 МГц поступает на делитель частоты 10—1 МГц, затем сигнал частотой 1 МГц делится тремя декадными делителями. С выхода последнего сигнал частотой 1 кГц через Сп 11 поступает на цепочку из четырех последовательно соединенных декадных делителей. В зависимости от требуемого времени счета, устанавливаемого переключателем ВРЕМЯ СЧЕТА, открыта одна из схем Сп 14 (время счета 1 мс), Сп 15 (10 мс), Сп 16 (10² мс), Сп 17 (10³ мс), Сп 18 (10⁴ мс) и сигнал времени счета через Сп 13 поступает на запуск блока автоматики.

Последний формирует стробимпульс, длительность которого равна выбранному времени счета.

4.4. Контроль

4.4.1. В приборе предусмотрен режим самоконтроля работы основных узлов и блоков.

Работа в режиме КОНТРОЛЬ аналогична работе в режиме измерения частоты, но при этом прибор измеряет собственные опорные частоты.

4.4.2. Сигнал с частотой, устанавливаемой переключателем МЕТКИ ВРЕМЕНИ, поступает из формирователя меток времени через одну из схем Сп 4 (100 МГц), Сп 5 (10 МГц), Сп 6 (1 МГц), Сп 7 (100 кГц), Сп 8 (10 кГц), Сп 9 (1 кГц) и схему Сп 3 на селектор.

Прохождение сигналов времени счета такое же, как при измерении частоты.

4.5. Измерение периода

4.5.1. Измерение периода производится по ВХОДУ Б. Измеряемый сигнал со ВХОДА Б через аттенюатор, усилитель-формирователь Б и схему Сп 10 поступает на четырехдекадный делитель частоты.

4.2.2. Коммутация сигнальных цепей в приборе осуществляется с помощью схем совпадения (Сп). Открывание Сп производится путем подачи на нее управляющего постоянного напряжения (лог. «1») посредством переключателей прибора или с выхода блока дешифраторов при дистанционном управлении прибором.

На второй вход селектора поступает стробимпульс с блока автоматики. За время, равное длительности стробимпульса, определенное количество сформированных из измеряемо-

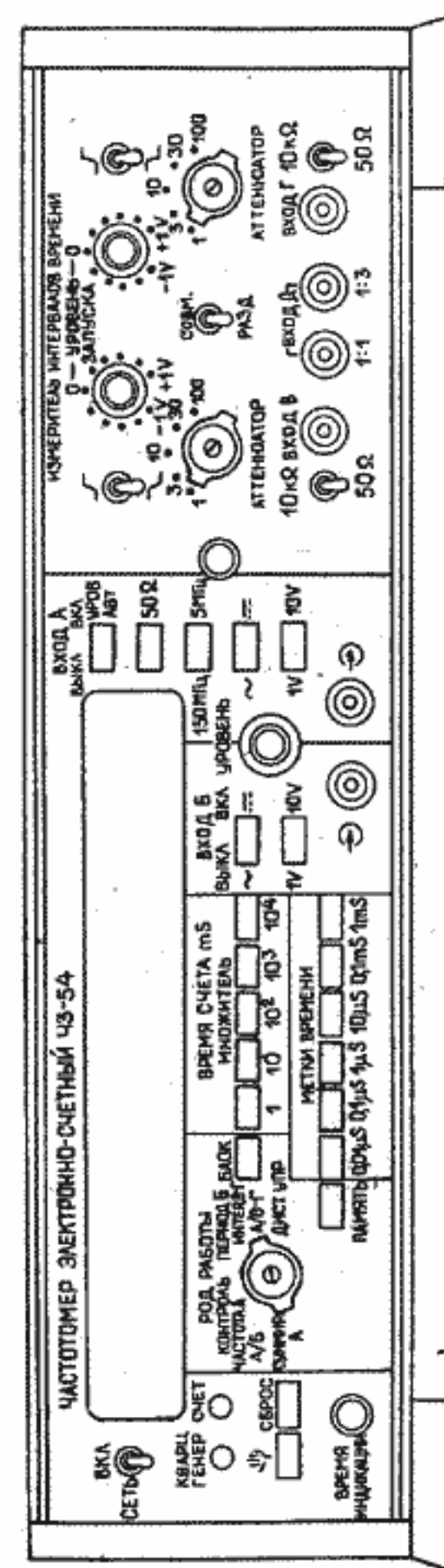


Рис. 1.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Частотомер электронно-счетный ЧЗ-54 предназначен для:

измерения частоты синусоидальных и частоты следования импульсных сигналов;

измерения периода синусоидальных и периода следования импульсных сигналов;

измерения длительности импульсов и интервалов времени:

измерения отношения частот электрических сигналов;

суммирования электрических сигналов;

деления частоты электрических сигналов;

выдачи напряжений опорных частот;

работы со сменными блоками.

1.2. Прибор по условиям эксплуатации предназначен для работы в условиях:

температура окружающей среды от 243 до 323 К (от минус 30 до $+50^{\circ}\text{C}$);

повышенная влажность до 98% при температуре до 308 К (+35°C).

1.3. Прибор питается от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В частотой $(50 \pm 0,5)$ Гц; (220 ± 11) В или (115 ± 6) В частотой $(400 \pm 28)_{-12}^{+28}$ Гц.

1.4. В приборе предусмотрена возможность работы со сменными блоками и другими приборами.

Применение сменных блоков и других приборов позволяет производить измерение частоты в широком диапазоне и значительно расширяет возможности прибора.

При работе со сменным блоком усилителем широкополосным ЯЗЧ-31/1 прибор измеряет частоту синусоидальных сигналов в диапазоне от 0,1 до 60 МГц при уровне входного сигнала от 1 мВ до 10 В.

При работе со сменным блоком преобразователем частоты ЯЗЧ-41 прибор измеряет частоту синусоидальных сигналов в диапазоне от 0,1 до 1 ГГц при уровне входного сигнала от 0,05 до 1 В.

При работе со сменным блоком преобразователем частоты ЯЗЧ-42 прибор измеряет частоту синусоидальных сигналов в диапазоне от 1 до 5 ГГц при уровне входного сигнала от 0,2 до 10 мВт.

При работе со сменным блоком преобразователем частоты ЯЗЧ-43 прибор измеряет частоту синусоидальных сигналов в диапазоне от 4 до 12 ГГц при уровне входного сигнала от 0,2 до 5 мВт.

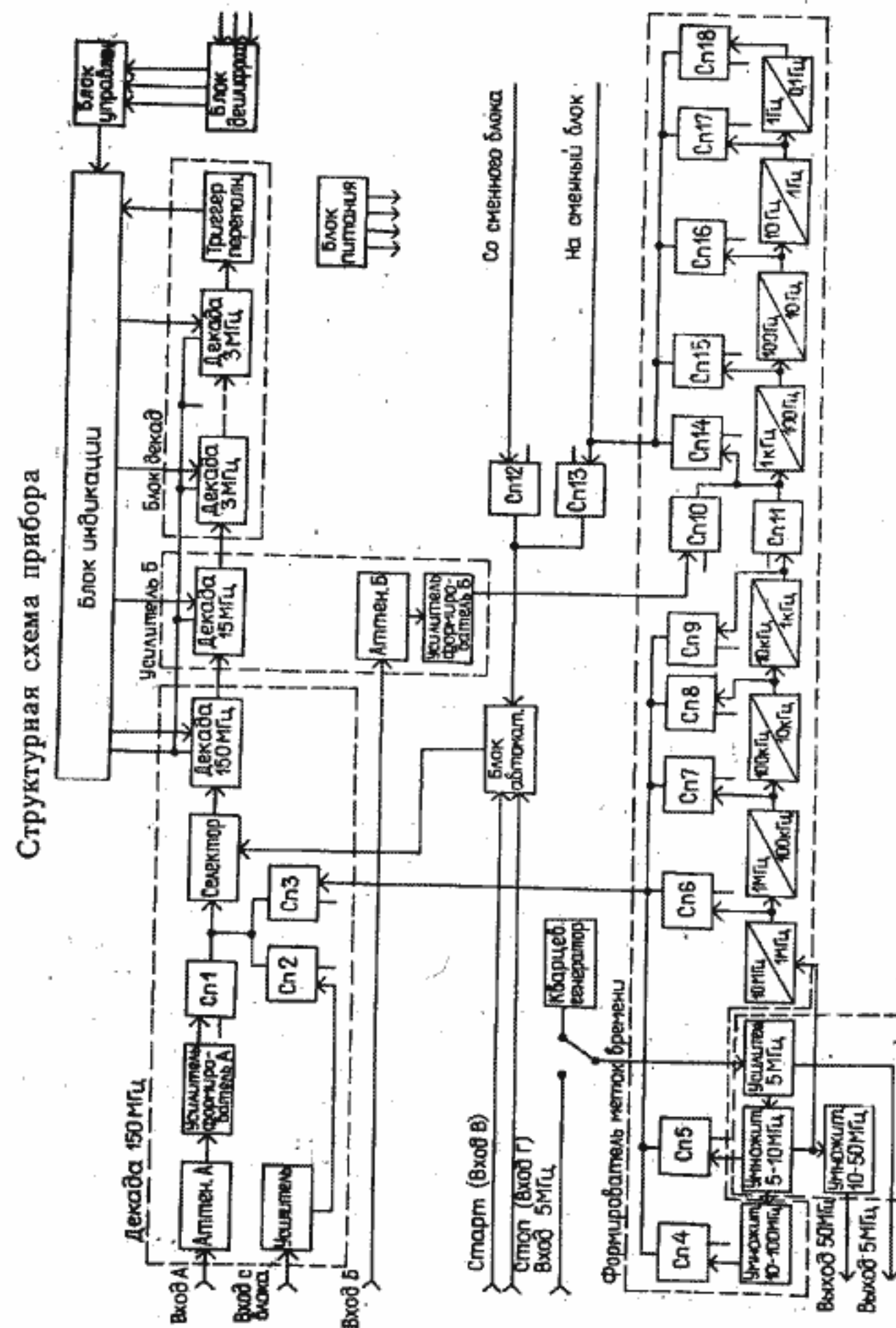


Рис. 2.

3. СОСТАВ ПРИБОРА

3.1. Состав прибора соответствует табл. 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение, ГОСТ, ТУ, нормаль	Количество	Примечание
1. Частотомер электронно-счетный ЧЗ-54	ЕЯ2.721.039	1	
2. Запасное имущество и принадлежности	ЕЯ4.068.212	1 компл.	

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА

4.1. Принцип действия

4.1.1. Работа прибора основана на счетно-импульсном принципе, заключающемся в том, что счетный блок считает количество поступающих на его вход импульсов в течение определенного интервала времени.

При измерении частоты счетный блок считает количество импульсов, сформированных из входного (измеряемого) сигнала, за время длительности стробимпульса. Длительность стробимпульса (время счета) в этом режиме задается опорными частотами.

При измерении интервала времени или периода счетный блок считает количество импульсов опорной частоты (частоты заполнения или меток времени) за время длительности стробимпульса. Длительность стробимпульса при этом равна измеряемому интервалу или периоду.

4.2. Структурная схема

4.2.1. На рис. 2 приведена структурная схема прибора, включающая в себя следующие основные узлы и блоки: аттенюатор А и усилитель-формирователь А, предназначенные для нормирования и усиления сигналов, подаваемых на ВХОД А прибора;

аттенюатор Б и усилитель-формирователь Б, предназначенные для нормирования и усиления сигналов, подаваемых на ВХОД Б прибора;

усилитель, предназначенный для усиления сигнала, поступающего со сменного блока;

Примечание. С прибором следует применять вышеуказанные сменные блоки, если в их технических описаниях указана возможность работы с частотомером электронно-счетным ЧЗ-54.

При работе со сменным блоком преобразователем частоты автоматическим ЯЗЧ-72 прибор измеряет частоту синусоидальных сигналов от 0,3 до 7 ГГц при уровне входного сигнала от 0,2 до 5 мВт.

При работе со сменным блоком преобразователем частоты автоматическим ЯЗЧ-72 или преобразователем частоты ЯЗЧ-42 и преобразователем частоты ЧЗ-13 измеряется частота синусоидальных сигналов в диапазоне от 10 до 78,33 ГГц при уровне входного сигнала от 0,1 до 5 мВт (10—37,5) ГГц, от 0,5 до 5 мВт (37,5—70) ГГц и от 1 до 5 мВт (70 — 78,33) ГГц.

При работе со сменным блоком преобразователем частоты ЯЗЧ-87 прибор измеряет частоту синусоидальных сигналов и несущую частоту импульсно-модулированных сигналов от 0,07 до 12 ГГц при уровне входного сигнала от 0,1 до 5 мВт.

При работе со сменным блоком преобразователем частоты ЯЗЧ-88 прибор измеряет частоту синусоидальных сигналов и несущую частоту импульсно-модулированных сигналов от 8 до 18 ГГц при уровне входного сигнала от 0,4 мВт до 5 мВт.

1.5. Прибор может применяться для настройки, испытаний и калибровки различного рода приемо-передающих трактов, фильтров, генераторов, для настройки систем связи и других устройств.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Прибор измеряет:

а) по ВХОДУ А частоту синусоидальных сигналов: в диапазоне от 0,1 Гц до 120 МГц при напряжении входного сигнала от 0,1 до 100 В эфф.;

в диапазоне от 120 до 150 МГц при напряжении входного сигнала от 0,2 до 3 В эфф.;

б) по ВХОДУ Д частоту синусоидальных сигналов в диапазоне от 50 до 300 МГц при напряжении входного сигнала от 0,2 до 3 В эфф.;

в) по ВХОДУ А частоту следования импульсных сигналов любой полярности, имеющих не более двух экстремальных значений за период, в диапазоне от 0,1 Гц до 120 МГц при напряжении входного сигнала от 0,3 до 100 В.

Примечания. 1. Измерение частоты при напряжении входного сигнала от 10 до 100 В производится с внешним attenuатором 1:100.
2. Минимальная длительность импульса — 4 нс.
3. Допустимый уровень высокочастотных помех на наиболее чувствительном пределе attenuатора — не более 5 мВ.

2.2. Относительная погрешность измерения частоты синусоидальных и импульсных сигналов δf в пределах значений, рассчитанных по формуле:

$$\delta f = \pm \left(\delta_0 + \frac{1}{f_{изм} \cdot t_{сч}} \right) \quad (1)$$

где δ_0 — относительная погрешность по частоте внутреннего кварцевого генератора или внешнего источника, используемого вместо внутреннего генератора;

$f_{изм}$ — измеряемая частота, Гц;

$t_{сч}$ — время счета, с.

2.3. Номинальное значение частоты кварцевого генератора — 5 МГц. Пределы корректировки частоты кварцевого генератора при выпуске прибора не менее $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ относительно номинального значения частоты.

Действительное значение частоты кварцевого генератора при выпуске прибора установлено с погрешностью в пределах $\pm 2 \cdot 10^{-8}$ относительно номинального значения частоты после времени установления рабочего режима.

2.4. Максимальная относительная погрешность по частоте кварцевого генератора после времени установления рабочего режима не должна быть более:

$\pm 1,5 \cdot 10^{-7}$ в течение 1 месяца;

$\pm 2,5 \cdot 10^{-7}$ в течение 6 месяцев;

$\pm 5 \cdot 10^{-7}$ в течение 12 месяцев.

Время 1, 6 и 12 месяцев отсчитывается с момента установки действительного значения частоты с погрешностью в пределах $\pm 2 \cdot 10^{-8}$.

2.5. Относительное изменение среднего значения частоты выходного сигнала кварцевого генератора за 1 сутки в пределах:

после времени установления рабочего режима $\pm 2 \cdot 10^{-8}$;

после 24 часов непрерывной работы $\pm 1 \cdot 10^{-8}$;

после 72 часов непрерывной работы $\pm 5 \cdot 10^{-9}$.

2.6. Среднеквадратическая относительная случайная вариация частоты кварцевого генератора при окружающей тем-

2.29. Питание прибора осуществляется от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В частотой $(50 \pm 0,5)$ Гц, (220 ± 11) или (115 ± 6) В частотой $(400 \pm 28)_{-12}^{+28}$ Гц. Допустимое содержание гармоник до 5%.

Примечание. Допускается питание прибора напряжением 220 В частотой 60 Гц.

2.30. В приборе обеспечена возможность автоматического подключения цепи питания кварцевого генератора к внешнему источнику постоянного напряжения $+(27 \pm 3)$ В с потребляемым током не более 0,37 А.

2.31. Мощность, потребляемая прибором от сети при номинальном напряжении, не превышает 100 В·А.

2.32. Прибор сохраняет свои технические характеристики в течение 16 ч непрерывной работы.

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

2.33. Нормальные условия эксплуатации:

температура окружающей среды — (293 ± 5) К $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;

относительная влажность воздуха — $(65 \pm 15)\%$;

атмосферное давление — (100 ± 4) кПа (750 ± 30) мм рт. ст.

2.34. Рабочие условия эксплуатации:

температура окружающей среды — от 243 до 323 К (от минус 30 до плюс 50°C);

повышенная влажность — до 98% при температуре до 308 К $(+35^\circ\text{C})$;

атмосферное давление — (100 ± 4) кПа (750 ± 30) мм рт. ст.

2.35. Предельные условия:

температура окружающей среды — от 223 до 338 К (от минус 50 до $+65^\circ\text{C}$);

пониженное атмосферное давление — 61,33 кПа (460 мм рт. ст.). После пребывания в предельных условиях время выдержки прибора в нормальных условиях не менее 2 часов.

2.36. Габаритные размеры прибора $490 \times 136 \times 480$ мм.

Масса прибора (без упаковки) не более 16 кг.

2.37. Нарботка на отказ прибора — не менее 3000 ч.

2.38. Средний срок службы прибора — не менее 10 лет, средний ресурс — не менее 10000 часов.

Форма выходного сигнала — положительный импульс длительностью не менее 0,1 мкс, амплитудой не менее 2 В на нагрузке 10 кОм.

2.21. Прибор выдает сигналы опорных частот: 0,1; 1, 10, 100 Гц, 1, 10, 100 кГц, 1 и 10 МГц, имеющие форму положительных импульсов со скважностью не более 5 и амплитудой не менее 2 В на нагрузке 10 кОм; 5 и 50 МГц напряжением не менее 0,5 В на нагрузке 1 кОм на конце кабеля соединительного (4.850.597-21). Форма сигнала — близкая к синусоидальной.

2.22. Прибор работает от внешнего источника опорной частоты 5 МГц ± 100 Гц напряжением от 0,5 до 3 В на нагрузке 100 Ом вместо внутреннего кварцевого генератора.

2.23. Прибор выдает на регистрирующее устройство информацию о значении измеряемой величины в потенциальном виде в параллельном двоично-десятичном коде 8-4-2-1 с уровнями напряжений на нагрузке 10 кОм;

от +2,4 до +4,5 В — логическ. «1»;

от 0 до +0,5 — логическ. «0».

2.24. Прибор принимает внешний сигнал запрета работы напряжением от 0 до +0,4 В.

2.25. После окончания счета прибор выдает командный сигнал для запуска регистрирующего устройства — положительный перепад напряжением с уровнями логического «0» от 0 до +0,5 В, логической «1» от +2,4 до +4,5 В на нагрузке 10 кОм.

2.26. Прибор имеет автоматический ручной и внешний сброс-пуск. Внешний сброс-пуск осуществляется импульсом положительной полярности; амплитудой от +2,4 до +4,5 В на нагрузке 10 кОм, длительностью не менее 10 мкс при крутизне фронта не менее 0,5 В/мкс.

2.27. Прибор обеспечивает возможность дистанционного управления переключателями: РОД РАБОТЫ, ВРЕМЯ СЧЕТА-МНОЖИТЕЛЬ, МЕТКИ ВРЕМЕНИ, «50 Ω », «1 В/10 В», БЛОК, «150 МГц/5 МГц», а также уровнями срабатывания усилителей по ВХОДУ А и ВХОДУ Б.

2.28. Прибор обеспечивает свои технические характеристики после времени установления рабочего режима, равного 2 ч. Время готовности прибора без гарантированной погрешности частоты внутреннего кварцевого генератора или работе с внешним источником опорной частоты — не более 1 мин; при работе прибора в интервале температур от 263 до 243 К (от минус 10 до минус 30°C) — не более 10 мин.

температуре, поддерживаемой с точностью $\pm 1^\circ\text{C}$, после времени установления рабочего режима не должна быть более:

$\pm 1 \cdot 10^{-10}$ за 1 с;

$\pm 1 \cdot 10^{-10}$ за 10 с;

$\pm 3 \cdot 10^{-9}$ за 1 ч.

2.7. Температурный коэффициент частоты кварцевого генератора в пределах:

$\pm 1 \cdot 10^{-9}$ на 1°C (для приборов с приемкой представителя заказчика);

$\pm 3 \cdot 10^{-9}$ на 1°C (для остальных потребителей).

2.8. Прибор измеряет по ВХОДУ Б единичный и усредненный (коэффициент усреднения равен 10, 10^2 , 10^3 и 10^4) период сигналов синусоидальной и импульсной формы любой полярности при длительности импульсов не менее 0,1 мкс в диапазоне частот от 0 до 1 МГц. Напряжение входного сигнала:

от 0,1 до 100 В эфф. для сигнала синусоидальной формы;

от 0,3 до 100 В для сигнала импульсной формы.

Примечание: Измерение периода при напряжении входного сигнала от 10 до 100 В производится с внешним attenuатором 1:100.

2.9. Относительная погрешность измерения периода δ_T синусоидальных сигналов должна быть в пределах значений, рассчитанных по формуле:

$$\delta_T = \pm \left(\delta_0 + \frac{\delta_3}{n} + \frac{T_{\text{такт}}}{n \cdot T_{\text{изм}}} \right), \quad (2)$$

где δ_0 — см. формулу (1);

n — число усредняемых периодов (множитель периода);

$T_{\text{такт}}$ — период частоты заполнения (метки времени);

$T_{\text{изм}}$ — измеряемый период.

δ_3 — относительная погрешность уровня запуска, определяемая по формуле:

$$\delta_3 = \frac{U_{\text{ш}}}{3 \cdot U_{\text{с}}}, \quad (3)$$

где $U_{\text{ш}}$ — амплитуда шумового сигнала, В;

$U_{\text{с}}$ — амплитуда входного сигнала, В.

Значения относительной погрешности δ_3 в зависимости от соотношения $U_{\text{с}}/U_{\text{ш}}$ приведены в табл. 1.

Таблица 1

$U_{\text{с}}/U_{\text{ш}}$, дБ	20	40	60
δ_3	$3 \cdot 10^{-2}$	$3 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-4}$

Относительная погрешность измерения периода импульсных сигналов при длительности фронтов импульсов не более половины периода сигнала заполнения — в пределах значений, определяемых по формуле:

$$\delta\tau = \pm \left(\delta_0 + \frac{T_{\text{такт}}}{n \cdot T_{\text{изм}}} \right) \quad (4)$$

2.10. Прибор измеряет отношение частот электрических сигналов.

Диапазон высшей из сравниваемых частот (ВХОД А) от 10 Гц до 150 МГц. Диапазон низшей из сравниваемых частот (ВХОД Б) от 0 до 1 МГц.

Напряжение и форма входных сигналов соответствуют приведенным в пп. 2.1 и 2.8 настоящего описания.

2.11. Относительная погрешность измерения отношения частот ($\delta f_1/f_2$) — в пределах значений, определяемых по формуле:

$$\delta f_1/f_2 = \pm \left(\frac{\delta_0}{n} + \frac{f_2}{n \cdot f_1} \right) \quad (5)$$

для сигнала низшей (f_2) из сравниваемых частот синусоидальной формы или импульсного сигнала при длительности фронтов более половины периода высшей (f_1) из сравниваемых частот и в пределах значений, определяемых по формуле:

$$\delta f_1/f_2 = \pm \frac{f_2}{f_1 \cdot n} \quad (6)$$

для импульсного сигнала низшей из сравниваемых частот с длительностью фронтов не более половины периода высшей из сравниваемых частот.

2.12. Прибор производит по ВХОДУ А счет числа (суммирование) электрических колебаний в диапазоне частот от 0 до 150 МГц за время, устанавливаемое вручную.

Напряжение и форма входного сигнала соответствуют п. 2.1 настоящего описания.

2.13. Прибор измеряет по ВХОДАМ В и Г интервал времени в диапазоне от 0,1 мкс до 10^5 с при внутренних частотах заполнения 10^3 , 10^4 , 10^5 , 10^6 , 10^7 и 10^8 Гц, частота внешнего сигнала заполнения от 0 до 150 МГц.

Напряжение входного сигнала импульсной формы соответствует приведенному в п. 2.8 настоящего описания.

2.14. Относительная погрешность измерения интервалов времени при длительности фронтов измеряемых импульсов

не более половины периода сигнала заполнения не должна превышать значения, определяемого по формуле:

$$\delta\tau = \pm \left(\delta_0 + \frac{T_{\text{такт}}}{\tau_{\text{изм}}} \right) \quad (7)$$

где δ_0 — относительная погрешность частоты кварцевого генератора или внешнего источника, используемого вместо внутреннего кварцевого генератора;

$\tau_{\text{изм}}$ — измеряемый интервал, мс;

и при длительности фронтов более половины сигнала заполнения не должна превышать значения, определяемого по формуле:

$$\delta\tau = \pm \left(\delta_0 + \frac{T_{\text{такт}}}{\tau_{\text{изм}}} + \frac{\tau_{\phi 1} + \tau_{\phi 2}}{2\tau_{\text{изм}}} \right) \quad (8)$$

где $\tau_{\phi 1}$, $\tau_{\phi 2}$ — длительность фронтов импульсов, определяющих начало и конец счета, мс.

2.15. Входное сопротивление и входная емкость прибора по ВХОДАМ А и Б не менее 1 МОм и не более 70 пФ.

При нажатой кнопке «50 Ω » входное сопротивление прибора по ВХОДУ А — 50 Ом.

2.16. Прибор измеряет в режиме КОНТРОЛЬ собственные опорные частоты 1, 10, 100 кГц, 1, 10, 100 МГц с целью проверки работоспособности прибора.

2.17. Прибор обеспечивает непосредственный отсчет результатов измерения в цифровой форме с индикацией единиц измерения (МГц, кГц, мС, μ С), переполнения (П), децимальной точки. В режиме ПАМЯТЬ прибор обеспечивает хранение результата измерения на время цикла измерения.

2.18. Время счета прибора при измерении частоты по ВХОДУ А 10^{-3} , 10^{-2} , 10^{-1} , 1 и 10 с. При измерении частоты по ВХОДУ Д время счета удваивается.

2.19. При автоматическом пуске прибор обеспечивает возможность плавной установки времени индикации результатов измерения от 0,1 до 5 с; с допустимым отклонением $\pm 50\%$ от указанных величин; при ручном и внешнем пуске время индикации неограниченное.

2.20. Прибор делит по ВХОДУ Б частоту входного сигнала в диапазоне от 0 до 1 МГц с коэффициентом деления 1, 10, 10^2 , 10^3 и 10^4 .

Напряжение и форма входного сигнала соответствуют приведенным в п. 2.8 настоящего описания.

Блок управления содержит:
постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) десятичных точек;

ПЗУ размерности;
входные дешифраторы;
входные формирователи.

5.8.2. ПЗУ десятичных точек и ПЗУ размерности построены по аналогичным схемам на диодах (Д18—Д48), в которых произведена предварительная «запись» необходимой информации. Диоды (Д2—Д16) вместе с резисторами (R6—R20) служат для управления.

5.8.3. Входные дешифраторы служат для преобразования входных сигналов блока в сигналы управления ПЗУ и построены на микросхемах МС1—МС7.

5.8.4. Выходные формирователи предназначены для нормирования сигналов выходного кода по амплитуде и представляют собой транзисторные ключи, собранные на микросхемах МС8 (формирователь кода десятичных точек) и МС9 (формирователь кода размерности).

5.9. Блок дешифраторов (3.085.013)

5.9.1. Блок дешифраторов предназначен для преобразования сигналов дистанционного управления из двоично-десятичного кода в десятичный и состоит из трех однотипных дешифраторов: меток времени, времени счета, рода работы.

5.9.2. Дешифратор меток времени выполнен на шести логических И-НЕ микросхемах МС3—МС5 и инверторах МС1-1, МС1-2, МС1-3; дешифратор времени счета — на микросхемах МС7-1, МС8, МС9, МС1-6, МС6-1 и МС6-2; дешифратор рода работы — на МС7-2, МС10—МС12, МС6-3, МС6-4, МС6-5.

В режиме дистанционного управления конт. 1 разъема Ш1 закорачивается на корпус и логическая «1» с выходов МС1-5 и МС2-3 отпирает дешифратор времени счета и рода работы. В режиме ручного управления прибором эти дешифраторы заперты сигналом логического «0».

В управлении дешифратором меток времени, кроме сигнала УПР. ДИСТ., принимает участие сигнал УПР. F (равный логическому «0» в режиме ЧАСТОТА). Управление осуществляется через логические схемы МС2-1, МС2-4, МС1-4, таким образом, что дешифратор заперт во всех режимах ручного управления прибором и в режиме ЧАСТОТА при дистанционном управлении.

С выхода микросхемы МС2-1 снимается сигнал управления переключателем МЕТКИ ВРЕМЕНИ прибора (конт. 20 разъема Ш1). В режимах ДИСТ. УПР. и ЧАСТОТА этот

4.8. Измерение интервала времени с использованием внешней частоты заполнения

4.8.1. Это измерение производится также с измерителем интервалов времени.

Формирование стробимпульса происходит так же, как это изложено в п. 4.7.1.

В качестве частоты заполнения используется внешний сигнал, поступающий на ВХОД А прибора. Прохождение этого сигнала такое же, как при измерении частоты.

4.9. Суммирование

4.9.1. Суммирование (счет числа) электрических колебаний производится по ВХОДУ А.

Сигнал, число колебаний которого необходимо подсчитать, через аттенюатор и усилитель-формирователь А поступает на селектор.

Селектор открывается стробимпульсом, длительность которого устанавливается вручную путем нажатия и отпускания кнопки ПАМЯТЬ.

Счетный блок считает количество импульсов, пропущенных селектором. На табло прибора появляется результат суммирования, который растет по мере поступления колебаний на вход прибора.

4.10. Дистанционное управление

4.10.1. В этом режиме управления переключателями РОД РАБОТЫ, ВРЕМЯ СЧЕТА-МНОЖИТЕЛЬ, МЕТКИ ВРЕМЕНИ, БЛОК, «1 V/10V; «50 Ω », «150 MHz/5 MHz» производится дистанционно путем подачи соответствующих сигналов на разъем ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ.

4.11. Структурная схема измерителя интервалов времени

4.11.1. Структурная схема измерителя интервалов времени приведена на рис. 3.

Канал Д включает в себя входной аттенюатор, ограничитель и делитель частоты и предназначен для деления частоты входного сигнала и деления сигналов времени счета в два раза.

Каналы В и Г — идентичны, включают в себя входные аттенюаторы и усилители-формирователи и предназначены для измерения интервалов времени.

Структурная схема измерителя интервалов времени

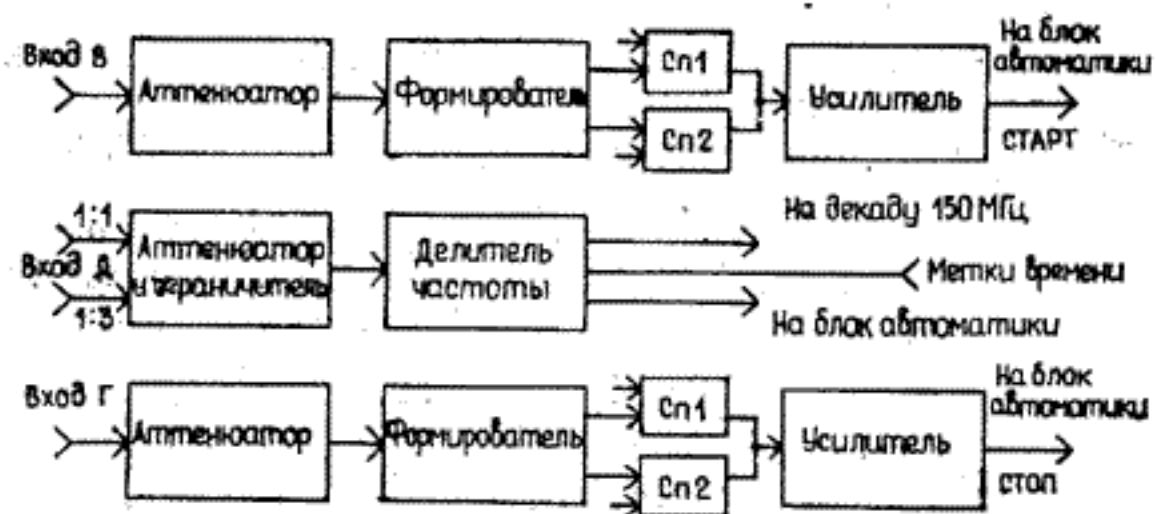


Рис. 3.

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ПРИБОРА

5.1. Декада 150 МГц (2.208.072)

5.1.1. Декада 150 МГц содержит:

аттенюатор А;
усилитель А;
формирователь А;
усилитель сигнала с блока;
селектор;
декадный делитель 150 МГц;
преобразователи уровня;
каскады управления.

5.1.2. Аттенюатор предназначен для приведения уровня входного сигнала, поступающего на схему через разъем Ш1, к номинальному диапазону входного напряжения (0,1 — 1 В эфф. для сигналов синусоидальной формы; 0,3—3 В для сигналов импульсной формы).

Аттенюатор представляет собой частотно-компенсированный высокоомный делитель напряжения на резисторах R3, R4 и конденсаторе С2. Включение аттенюатора осуществляется контактами реле Р2.

Общее сопротивление делителя определяет входное сопротивление прибора и равно 1 МОм.

Входное сопротивление 50 Ом обеспечивается подключением ко входной цепи прибора резистора R9. Коммутация осуществляется через контакты реле Р3.

Связь источника сигнала с прибором по постоянному то-

фронта импульсов. Триггеры МС2-1 и МС2-2 соединены таким образом, что срабатывание триггера МС2-1 от импульса СТОП становится возможным только после срабатывания триггера МС2-2 от импульса ПУСК.

В качестве инвертора У3 используется логическая микросхема МС4-4. Логические схемы У4, У5, У6 и У12 построены соответственно на микросхемах МС5, МС6, МС7. Усилители У7, У8, У14 служат для согласования выходов ТТЛ микросхем со входами ЭСЛ микросхемы МС9 (У11) и собраны по схеме токовых ключей на транзисторах Т2, Т3 и Т4. Напряжение, необходимое для работы токовых ключей, обеспечивают параметрические стабилизаторы напряжений, построенные на транзисторе Т1, диодах Д3 и Д5. В качестве триггера синхронизации меток У9 используется один Д-триггер микросхемы МС8-1.

Усилитель У13 преобразует уровни выходных сигналов триггера времени счета и собран по дифференциальной схеме на транзисторах Т5 и Т6.

Устройство формирования времени индикации У15 построено на транзисторах Т7 и Т8. Время индикации регулируется потенциометром ВРЕМЯ ИНДИКАЦИИ на передней панели прибора, изменяющим ток заряда времязадающего конденсатора С10.

В момент окончания времени индикации на базе 1 однопереходного транзистора генерируется импульс напряжения, запускающий через транзисторный ключ одновибратор импульса сброса (У17), собранный на микросхеме МС12-1, МС12-3. Сформированный импульс поступает на усилитель мощности импульса сброса, собранный на микросхеме МС11-2, МС11-3 и МС11-4. В качестве триггера запрета (У19) используется Д-триггер МС8-2.

Огибающая импульса переписи формируется одновибратором, построенным на логических схемах МС3-2 и МС3-3 (У18), в качестве вентиля У21 используется микросхема МС10 и вентиля У22 — микросхема МС4-3. Усилитель мощности импульсов переписи собран на микросхеме МС11-1.

Ручной и внешний сброс-пуск осуществляется через триггер сброса на микросхеме МС1-3 и МС1-4, внешний сброс-пуск подается через транзистор Т10.

5.8. Блок управления (3.057.002)

5.8.1. Блок управления предназначен для формирования сигналов кода управления десятичными точками и индикаторами размерности на цифровом табло прибора и для выдачи их на разъем РЕГИСТР. УСТРОЙСТВО.

скую схему У4 и согласующий усилитель У7 подается напряжение запрета, удерживающее триггер времени счета от последующих срабатываний. Сигнал с прямого выхода триггера запрета поступает на У5, блокируя путь прохождения импульса СТАРТ с выхода сменного блока. В момент заднего фронта импульса строба отрицательным перепадом напряжения с выхода У19 запускается одновибратор У18, формирующий огибающую импульса переписи (рис. 7г). Последняя через логическую схему У21 поступает на один вход У22, на другой вход которой подается импульс частотой 1 МГц. При этом на выходе У22 образуется пакет импульсов, который после усиления усилителя мощности У24 подается на шины переписи прибора (рис. 7д).

В момент окончания строба запускается устройство формирования времени индикации У15, представляющее собой реле времени с регулируемой задержкой 0,1—5 с. В момент окончания времени индикации на выходе У15 формируется импульс, запускающий одновибратор импульса сброса У17 (рис. 7е). Последний усиливается усилителем мощности У20, подается на выход блока, а задним фронтом устанавливает триггер запрета У19 в исходное состояние, подготавливая схему к новому циклу работы.

Схема У23 служит для формирования импульса СЧЕТ, длительность которого равна сумме длительностей стробимпульса и огибающей импульса переписи.

Триггер ручного сброса У10 устраняет влияние дребезга контактов кнопки СБРОС.

5.7.3. При работе прибора в режиме измерения временных интервалов сигналы СТАРТ и СТОП с выхода сменного блока формируются (У1 и У2) и подаются через логические схемы У4 и У5, согласующие усилители У7 и У8 на установочные входы R и S триггера времени счета. Сигнал на счетном входе при этом отсутствует, т. к. на логическую схему У12 не подаются управляющие сигналы.

При работе в режиме суммирования электрических колебаний сигнал управления также подается на установочные входы триггера времени счета через У4, У7, У5 и У8.

При включении суммирования на вход У21 подается постоянное управляющее напряжение, вентиль У22 отпирается и импульсы частотой 1 МГц непрерывно поступают на шину переписи прибора.

Работа остальных узлов блока автоматики не отличается от их работы в режиме измерения частоты и периода.

5.7.4. Формирователи У1 и У2 построены на микросхеме МС2 и представляют собой схемы выделения отрицательных

ку обеспечивается закорачиванием конденсатора С1 контактами реле Р1 при нажатии кнопки «~/=» ВХОДА А на передней панели прибора.

5.1.3. Усилитель А предназначен для усиления исследуемого сигнала в диапазоне частот от 0 до 150 МГц и состоит из трех гальванически связанных каскадов.

Первый каскад — истоковый повторитель — собран на транзисторе Т2. На затвор транзистора Т2 подается входной сигнал, на базу транзистора Т3 — постоянное напряжение, определяющее уровень срабатывания усилителя. Балансовый эмиттерный повторитель на транзисторах Т3, Т4 согласует выход истокового повторителя со входом дифференциального усилителя на транзисторах Т5, Т6. Резисторы R25, R26 и конденсатор С15 являются элементами отрицательной обратной связи дифференциального усилителя и служат для коррекции частотной характеристики каскада. Оконечный дифференциальный усилительный каскад построен на микросхеме МС2-1 и охвачен отрицательной обратной связью по напряжению через резистор R30.

Фильтр низких частот на элементах R32 и С16 служит для ограничения полосы пропускания усилителя по 5 МГц. Ограничение полосы пропускания происходит при прямом смещении диода Д7 путем подачи управляющего напряжения через конт. 4,33 разъема ШЗ.

Уровень срабатывания усилителя А устанавливается вручную потенциометром УРОВЕНЬ А на передней панели прибора при отпущенной кнопке УРОВЕНЬ АВТ. или автоматически на уровне среднего значения входного сигнала при нажатой кнопке УРОВЕНЬ АВТ. Автоматическую установку уровня срабатывания осуществляет усилитель постоянного тока на микросхеме МС1, стоящий в цепи отрицательной обратной связи усилителя по постоянному току.

5.1.4. Формирователь А преобразует исследуемый сигнал в импульсы с крутыми фронтами и нормированной амплитудой. Формирователь построен на микросхеме МС2-2 (дифференциальный усилитель) по схеме триггера Шмидта. Положительная обратная связь осуществляется через делитель на элементах R38 и R34. Цепочка R39, С19 предназначена для коррекции частотной характеристики формирователя. Сформированный сигнал через схему совпадения на микросхеме МС4-2 подается на вход селектора. Управление схемой совпадения осуществляется путем подачи постоянного напряжения на вывод 4 микросхемы МС4-2 с выхода управляющего каскада на транзисторе Т9.

5.1.5. Дифференциальный сигнал со сменного блока посту-

пает на вход приемника с линии МС3-1 и через схему совпадения на микросхеме МС4-1 — на вход селектора. Управление схемой совпадения осуществляется путем подачи постоянного напряжения на вывод 13 микросхемы МС4-1 с выхода управляющего каскада на транзисторе Т8.

5.1.6. Метки времени на селектор подаются с двухпроводной линии через дифференциальный приемник на микросхеме МС3-2 и схему совпадения на микросхеме МС5-1. Управление схемой совпадения осуществляется путем подачи постоянного напряжения на вывод 5 микросхемы МС5-1 с выхода управляющего каскада на транзисторе Т7.

5.1.7. Импульс строба на селектор подается с двухпроводной линии через дифференциальный приемник МС3-3.

Селектор прибора представляет собой логическую схему ИЛИ (микросхема МС4-3). Сигнал с выхода селектора подается на вход декадного делителя частоты.

5.1.8. Декадный делитель частоты построен на четырех триггерах Д-типа (микросхемы МС-6 и МС-9) и вентиле МС5-3 и работает в коде 8-4-2-1. Выходной импульс переноса формируется расширителем импульса на логическом элементе ИЛИ (МС5-2) и через преобразователь уровня МС8-3 подается на выходной разъем. Выходные сигналы кода делителя через преобразователи уровня на микросхемах МС8-1, МС8-2, МС8-4 и МС7 подаются на разъем платы.

5.2. Усилитель Б (2.032.088)

5.2.1. Усилитель Б содержит:

аттенюатор Б;

усилитель Б;

формирователь Б;

стабилизаторы напряжения питания;

декаду 15 МГц.

регистры памяти декады 15 и 150 МГц.

5.2.2. Атенюатор Б предназначен для приведения уровня входного сигнала, поступающего на схему через разъем Ш1, к номинальному диапазону входного напряжения (0,1—1 В эфф. для сигналов синусоидальной формы; 0,3—3 В для сигналов импульсной формы).

Атенюатор представляет собой частотно-компенсированный высокоомный делитель напряжения 1:10 на резисторах R1, R2 и конденсаторах C2, C3. Включение аттенюатора осуществляется контактами реле Р3 путем нажатия кнопки «1V/10V» на передней панели.

Общее сопротивление делителя определяет входное сопротивление прибора и равно 1 МОм.

5.7.2. Работу блока автоматики удобно рассматривать в режиме измерения частоты или периода с момента, предшествующего началу счета.

Метки времени (рис. 7а) с выхода формирователя меток времени или со сменного блока (зависит от сигнала Упр. ЭСЧ) подаются на счетный вход триггера времени счета У11 через триггер синхронизации меток У9, переключатель ПЕРИОД—ЧАСТОТА У12 и согласующий усилитель У14.

Триггер У3 синхронизирует метки времени опорной частотой 1 МГц, уменьшая их фазовые флуктуации в режиме измерения частоты.

Триггер времени счета У11 переключается двумя следующими друг за другом метками и на его противофазных выходах формируются импульсы строба, усиленные согласующим усилителем У13 (рис. 7б). С выходов триггера времени счета снимаются импульсы строба. Положительным перепадом напряжения с выхода усилителя У13 триггер запрета У19 устанавливается в единичное состояние (рис. 7в). При этом на R-вход триггера времени счета через логиче-

Эпюры и временные соотношения
основных импульсов блока автоматики

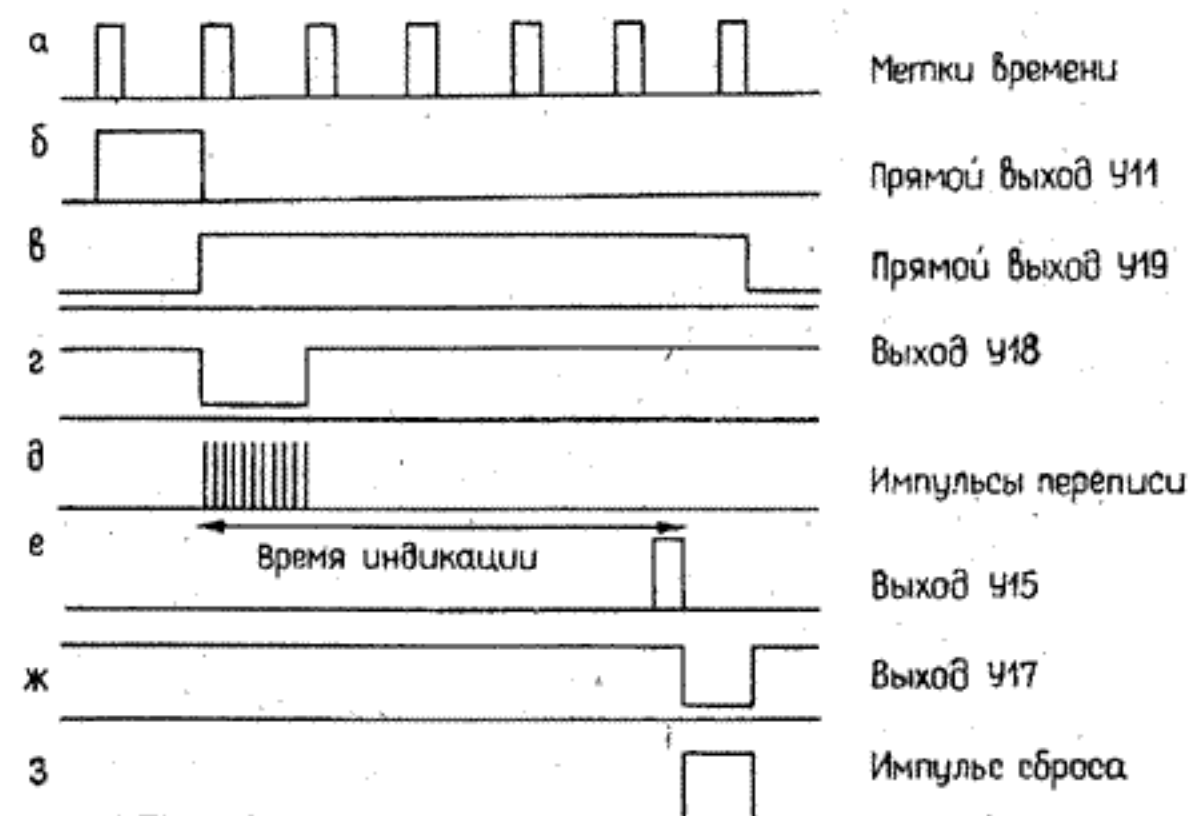


Рис. 7.

Импульс переноса на блок декад снимается с выхода декады 15 МГц через конт. 23 разъема ШЗ.

5.3. Блок декад (2.208.069)

5.3.1. Блок декад состоит из шести последовательно соединенных идентичных декадных делителей частоты (ДЧ) с регистрами памяти и выходными вентилями и триггера переполнения.

5.3.2. Декадный делитель частоты собран на микросхеме МС1 и работает в коде 8-4-2-1.

В качестве регистра памяти используются четыре Д-триггера (МС2 и МС3), синхронизируемые импульсом переписи. Информация на выходные контакты разъема снимается через вентили опроса МС4 в момент прихода соответствующего импульса опроса.

Информация на разъем РАГИСТР. УСТРОЙСТВО снимается с прямых выходов триггеров памяти.

5.3.3. Выходной сигнал с последнего делителя ДЧ6 инвертируется микросхемой МС5-2 и вызывает срабатывание триггера переполнения МС6-2. Последний служит для сигнализации о переполнении емкости индикаторного табло прибора. Элементом памяти триггера переполнения служит Д-триггер МС6-1, синхронизируемый импульсом переписи.

5.4. Блок индикации (3.045.000)

5.4.1. Блок индикации предназначен для регистрации результата измерения на цифровом табло прибора. В частотомере применена динамическая система индикации, структурная схема которой приведена на рис. 5.

5.4.2. Блок индикации состоит из задающего генератора У2, анодного и катодного дешифраторов У4 и У1, анодных ключей У5, дешифратора размерности У7 и десятичных точек У6, блока индикаторных ламп.

Однотипные катоды всех восьми цифровых индикаторных ламп запараллелены и подключены к соответствующим выходам катодного дешифратора У1. Аноды ламп подключены к соответствующим анодным ключам.

Информация с выхода декад на катодный дешифратор У1 подается через вентили опроса, открываемые поочередно управляющими импульсами с блока индикации — опросами.

Импульсы опроса вырабатываются задающим генератором У2, делятся на 8 У3 и дешифрируются анодным дешифратором У4.

Сигнал опорной частоты на заднюю панель прибора снимается с выхода микросхемы МС8-2.

5.6.4. Умножитель частоты 10—100 МГц представляет собой трехкаскадный резонансный усилитель (транзисторы Т1—Т3), выделяющий из входных импульсов с крутыми фронтами с частотой следования 10 МГц десятую гармонику. Диоды Д1—Д3 осуществляют защиту переходов транзисторов от пробоя. Нагрузкой последнего каскада умножителя служит трансформатор Тр1, согласующий выход умножителя со входом выходного каскада.

Выключение метки 0,01 мкс (Сп4) производится коммутацией напряжения питания умножителя 10—100 МГц, осуществляемой транзистором Т9 и инвертором МС2-6.

5.6.5. Выходной каскад предназначен для формирования дифференциального выходного сигнала меток времени (частоты заполнения) и состоит из дифференциального усилителя на транзисторах Т5, Т6 и выходных эмиттерных повторителей на транзисторах Т7 и Т8. Импульсные метки времени подаются на выходной каскад через транзисторный ключ Т4, а синусоидальный сигнал частотой 100 МГц подается со вторичной обмотки трансформатора Тр1.

5.7. Блок автоматики (2.070.031)

5.7.1. Блок автоматики вырабатывает сигналы, управляющие работой узлов прибора в требуемой временной последовательности. К этим сигналам относятся:

импульс сброса, устанавливающий пересчетные декады и делитель частоты в исходное состояние перед началом каждого цикла счета;

импульсы переписи информации с пересчетных декад в регистры памяти;

стробимпульс, длительность которого определяет время счета;

импульс, длительность которого определяет время индикации результата измерения.

Структурная схема блока автоматики приведена на рис. 6. Она содержит триггер времени счета У11, формирователь импульсов СТАРТ, СТОП — У1 и У2, логические схемы управления У3—У6, У21—У23, триггер синхронизации меток У9, переключатель ПЕРИОД—ЧАСТОТА У12, согласующие усилители У7, У8, У13, У14, триггер запрета У19, триггер ручного сброса У10, формирователь времени индикации У15, одновибраторы У17 и У18, выходные усилители У20 и У24.

рованный сигнал через МС1-4 поступает на выход схемы, а через МС1-3 — на вход умножителя частоты 10—50 МГц.

5.5.4. Последний представляет собой резонансный 4-каскадный усилитель (Т10—Т13), настроенный на частоту 50 МГц и выделяющий 5-ю гармонику входного сигнала. Усилитель на полевом транзисторе Т14 является буферным, согласующим высокое выходное сопротивление умножителя со входами выходных усилителей на транзисторах Т17 и Т18.

Схема умножителя питается стабилизированным напряжением с выходов стабилизаторов напряжения на транзисторах Т15, Т16 и Т9.

5.6. Формирователь меток времени (2.084.024)

5.6.1. Формирователь меток времени предназначен для формирования сигналов опорных частот, для запуска блока автоматики, выдачи импульсов частоты заполнения (меток времени) на декаду 150 МГц и заднюю панель прибора, а также для деления частоты входного сигнала при измерении усредненного периода.

5.6.2. Формирователь меток времени содержит (см. структурную схему прибора рис. 2) восемь последовательно включенных декадных делителей частоты, умножитель 10 — 100 МГц, ряд логических элементов (схем совпадения Сп4—Сп11, Сп14—Сп18), осуществляющих коммутацию выходных сигналов и выходного каскада.

5.6.3. Импульсный сигнал частотой 10 МГц (с выхода умножителя частоты) через конт. 8, 13 разъема Ш1 поступает на запуск первого делителя частоты (микросхема МС3) и через конденсатор С1 на вход умножителя частоты 10 — 100 МГц.

Декадные делители частоты (микросхемы МС3 — МС6, МС9, МС10, МС12, МС13) последовательно осуществляют деление частоты сигнала и с их выходов через вентили МС1, МС7-2, МС7-3, МС7-4, МС11-1, МС11-2 и МС11-3 снимаются сигналы с частотами 1 МГц, 100, 10, 1 кГц, 100, 10, 1, 0,1 Гц. Управление указанными вентилями осуществляется сигналами от переключателей МЕТКИ ВРЕМЕНИ и ВРЕМЯ СЧЕТА на передней панели прибора.

Коммутация сигнала 1 кГц (при измерении частоты) и сформированного исследуемого сигнала при измерении периода (схемы совпадения Сп10 и Сп11) осуществляется микросхемой МС8-1.

Низкочастотные метки для запуска блока автоматики формируются на нагрузочном резисторе R20 и поступают на выход схемы.

Импульсы опроса появляются на каждом из выходов дешифратора поочередно со сдвигом во времени, и каждый импульс подается на вентили опроса декады и анодный ключ одного и того же разряда (рис. 4).

При появлении импульса опроса 1 (на выходе 0 анодного дешифратора У4) снимается информация с первой декады. Катодный дешифратор У1 преобразует эту информацию в десятичный код, на одном из десяти его выходов появляется импульс, который соответствует состоянию декады 1. Этот

Временные соотношения основных импульсов блока индикации

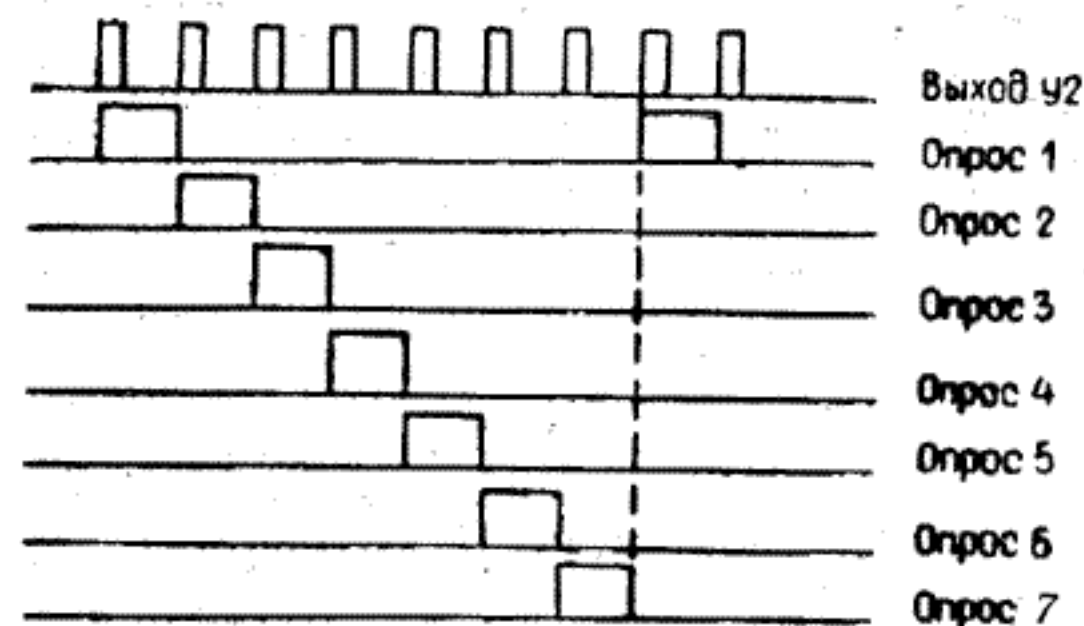


Рис. 4.

импульс поступает на соответствующую шину катодов индикаторных ламп. Зажигается цифра только в той лампе, на аноде которой в этот момент присутствует импульс с анодного ключа, т. е. в лампе 1. Во время следующего импульса опроса 2 снимается информация с декады и зажигается соответствующая цифра в лампе 2 и т. д.

Изменяющаяся информация с декад может поступать непрерывно на протяжении всего цикла времени счета (память выключена) или только после окончания времени счета (память включена).

5.4.3. Дешифратор десятичных точек У6 служит для преобразования информации о положении десятичной точки, поступающей на блок индикации в коде 8-4-2-1 в десятичный код.

Структурная схема блока индикации

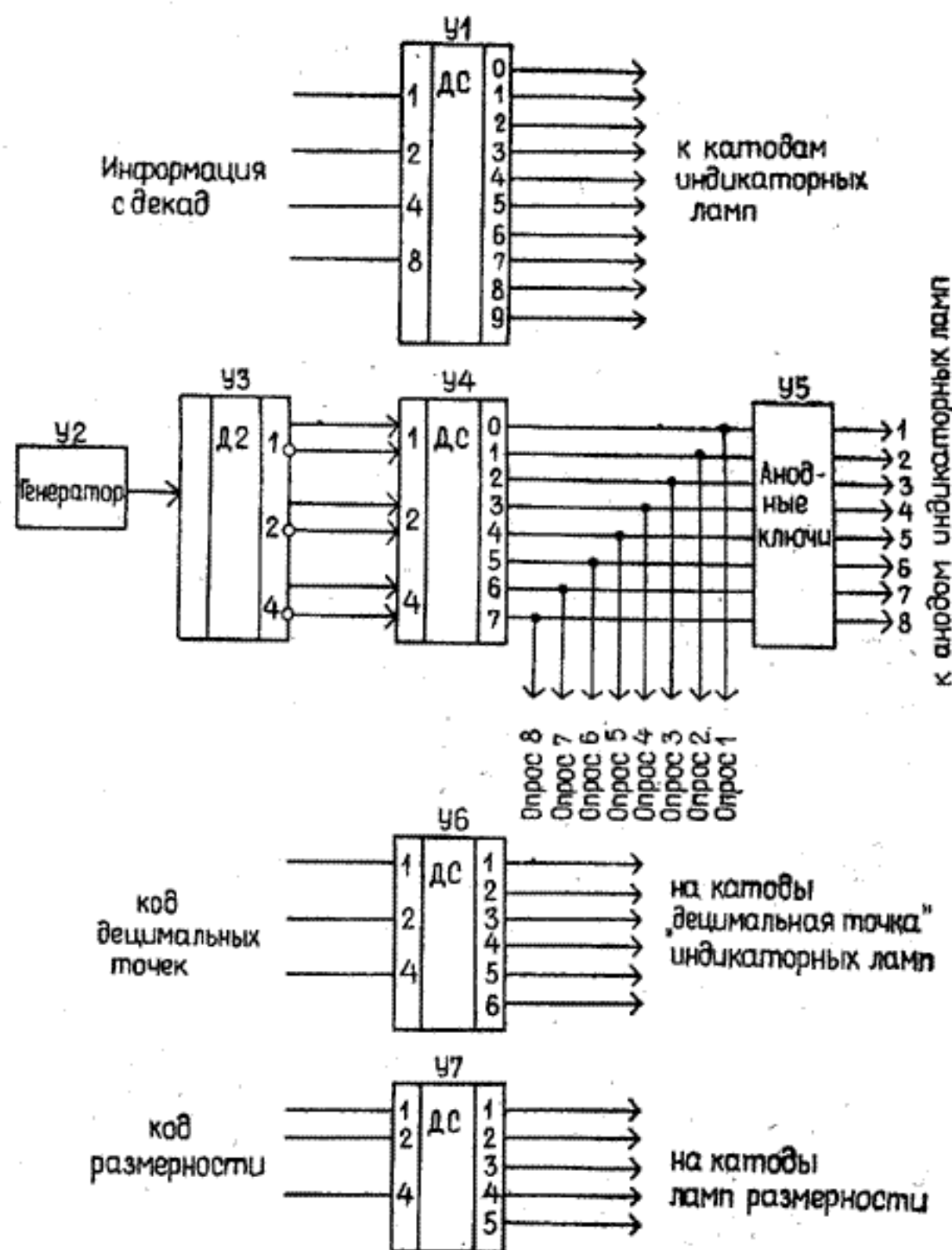


Рис. 5.

5.4.4. Задающий генератор У2 собран на микросхеме МС1. Частота генерации задается цепочкой R1, C1 и составляет 5—10 кГц.

Делитель частоты У3 состоит из трех последовательно соединенных триггеров МС3-1, МС4-1 и МС4-2, работающих в счетном режиме.

Анодный двоично-десятичный дешифратор У4 реализован на логических элементах И-НЕ микросхем МС7, МС8 и МС9.

Анодные высоковольтные ключи (У5) каждого разряда собраны по идентичным схемам на двух транзисторах, причем первый используется в качестве транзисторного ключа, второй — согласующего эмиттерного повторителя (МС12 — МС15).

В качестве катодного дешифратора используется высоковольтный двоично-десятичный дешифратор МС2, дешифратора десятичных точек — микросхема МС5. Дешифратор размерности построен на микросхеме МС6 и диодном дешифраторе на диодах Д1—Д4.

Блок индикаторных ламп состоит из восьми цифровых ламп Л1—Л8 и двух ламп размерности Л9, Л10.

Для управления индикаторами «СЧЕТ» и «П» (переполнение) служат высоковольтные ключи на микросхеме МС11.

5.5. Умножитель частоты 5—50 МГц (2.208.068)

5.5.1. Умножитель частоты 5—50 МГц предназначен для усиления сигнала кварцевого генератора частотой 5 МГц, умножения его на два, формирования сигнала частотой 10 МГц, умножения его на пять и выдачи сигналов частотой 50 МГц на разъем для сменных блоков и заднюю панель прибора.

5.5.2. Сигнал с выхода кварцевого генератора через параллельный ограничитель на резисторе R1 и диодах Д1, Д2 подается на резонансный усилитель 5 МГц (Т1). Истоковый повторитель на транзисторе Т2 согласовывает высокое выходное сопротивление резонансного каскада со входами эмиттерного повторителя на транзисторе Т3 и усилителя на транзисторах Т4 и Т5.

5.5.3. Вторая гармоника частотой 10 МГц выделяется и фильтруется контуром L2, C12 и усилителем резонансным на транзисторах Т6 и Т7. Усиленный сигнал частотой 10 МГц через согласующий каскад на транзисторе Т8 подается на формирователь импульсов, построенный по схеме триггера Шмидта на логических элементах МС1-1 и МС1-2. Сформи-

тумблер канала В в положение « $\square$ » и тумблер канала Г в положение « $\square$ » при измерении интервала времени между положительным фронтом запускающего импульса и отрицательным фронтом останавливающего;

тумблер канала В в положение « $\square$ » и тумблер канала Г в положение « $\square$ » при измерении интервала времени между отрицательным фронтом запускающего импульса и положительным фронтом останавливающего.

11.6.7. Установите переключатель АТТЕНЮАТОР каналов В и Г в одно из следующих положений:

в положение 1 при амплитуде входного импульса от 0,3 до 1 В;

в положение 3 при амплитуде входного импульса от 1 до 3 В;

в положение 10 при амплитуде входного импульса от 3 до 10 В;

в положение 30 при амплитуде входного импульса от 10 до 30 В;

в положение 100 при амплитуде входного импульса от 30 до 100 В.

11.6.8. Подайте исследуемые сигналы на входы В и Г.

11.6.9. Установите ручку УРОВЕНЬ ЗАПУСКА каналов В и Г в требуемое положение, для чего:

вращением ручки УРОВЕНЬ ЗАПУСКА канала В в направлении $+1$ В из крайнего левого положения при положительных входных импульсах или в направлении минус 1 В из крайнего правого положения при отрицательных входных импульсах добиться пуска частотомера, о чем свидетельствует устойчивое свечение сигнальной лампочки СЧЕТ;

вращением ручки УРОВЕНЬ ЗАПУСКА канала Г в той же последовательности, что и для канала В, добиться периодического выключения подсвета сигнальной лампочки СЧЕТ.

11.6.10. Произведите отсчет результата измерения.

11.6.11. Выключите прибор.

Примечание. В связи с тем, что при измерении временных интервалов (длительностей импульсов, пауз между импульсами), уровень запуска не нормируется, может иметь место индикация значений интервалов времени (длительностей импульсов, пауз между импульсами), отличающаяся от истинного значения. Для уменьшения вероятности получения неправильных значений измеряемых интервалов времени (длительностей импульсов, пауз между импульсами), рекомендуется устанавливать ручки УРОВЕНЬ по каналам А и В в середине зоны, в которой наблюдается, соответственно, устойчивое свечение сигнальной лампочки СЧЕТ и периодическое выключение подсвета сигнальной лампочки СЧЕТ.

сигнал принимает значение логической «1» и метки времени выключаются, устраняя возможные помехи при измерении частоты.

5.10. Частотомер (5.172.026)

5.10.1. Частотомер представляет собой измерительный блок, содержащий блок декад (У2), усилитель Б (У3), декаду 150 МГц (У4), блок автоматики (У5), блок управления (У6), формирователь меток времени (У7), умножитель 5 — 50 МГц (У8), блок дешифраторов (У9), блок индикации (У1). Перечисленные узлы соединены между собой электрически через контактные колодки с помощью печатного монтажа, а также через схемы управления всеми узлами прибора в зависимости от положения переключателей на передней панели или сигналов на разъеме ДИСТ. УПРАВЛЕНИЕ при работе в режиме дистанционного управления.

5.10.2. Схема управления узлами прибора состоит из инверторов управляющих сигналов времени счета на микросхеме МС3, дешифратора на логических элементах микросхем МС4, МС5 и МС6, вентиля включения аттенюатора канала А МС7-1, вентиля включения входного сопротивления «50 Ω » канала А МС8-2, вентиля включения аттенюатора канала Б МС7-2, вентиля переключения полосы пропускания усилителя А МС8-1, инверторов и усилителей сигналов управления на микросхеме МС1, МС2 и транзисторе Т1.

5.11. Кварцевый генератор (3.261.026)

5.11.1. Кварцевый генератор прибора является источником образцовой частоты 5 МГц.

Задающий каскад (транзистор Т1, плата 3.661.103) выполнен по схеме емкостной трехточки с общим коллектором.

Кварцевый резонатор ПЭ1 работает на 3-й механической гармонике. Для обеспечения возбуждения резонатора на гармонике в эмиттерную цепь транзистора Т1 включен контур L1C2, имеющий емкостную реакцию, поскольку он настроен на частоту 3,5—4,5 МГц. Последовательно с резонатором включены катушки индуктивности — дроссель Др1 и конденсатор С2 (плата 3.661.102), которые подбираются таким образом, чтобы частота генератора была близкой 5 МГц. Параллельно конденсатору С2 включен варикап Д1, который при вращении потенциометра КОРРЕКТ. ЧАСТ., расположенного на задней панели прибора, за счет изменяющегося

напряжения смещения изменяет свою емкость и, соответственно, частоту генератора. С задающего каскада сигнал подается на усилитель АРУ (транзисторы Т1 и Т3, плата 2.070.043). С коллектора транзистора Т3 сигнал поступает на детектор с удвоением напряжения (диоды Д1 и Д2). Выпрямленный сигнал поступает на базу транзистора задающего каскада и устанавливает необходимый режим его работы. С усилителя АРУ сигнал поступает на выходной усилитель (транзисторы Т5 и Т6), выполненный по каскодной схеме. Нагрузкой его служит контур L2C12. Связь с внешней нагрузкой кварцевого генератора — трансформаторная.

5.11.2. Кварцевый резонатор и элементы коррекции частоты расположены в термостатированном объеме одноступенчатого термостата; элементы задающего каскада расположены под теплоизоляцией, функции которой выполняет сосуд Дюара. Температура в термостате устанавливается равной температуре «нулевого» ТКЧ резонатора с помощью переменного резонатора R15 и поддерживается постоянной с помощью схемы подогрева, представляющей собой усилитель постоянного тока (микросхема У1; транзисторы Т2, Т4 и выходной транзистор, расположенный на нижнем торце подогревателя).

Датчиком температуры служит терморезистор R2, включенный в одно из плеч моста. Сигнал разбаланса с моста усиливается усилителем постоянного тока. В коллекторную цепь выходного транзистора включена обмотка подогрева термостата (R5). Ток подогрева, протекающий через обмотку подогревателя, пропорционален разбалансу моста и обеспечивает необходимую мощность подогрева термостата при данной окружающей температуре. Изменение окружающей температуры вызывает разбаланс моста, и, соответственно, изменяется мощность (ток) подогрева.

5.12. Блок питания (2.087.157)

5.12.1. Блок питания питается от сети переменного тока частотой 50 Гц напряжением 220 В или частотой 400 Гц напряжением 220 или 115 В. Коммутация цепей в зависимости от частоты и напряжения питающей сети осуществляется с помощью кнопок В1 и В2, вынесенных на заднюю панель прибора под прижимную планку СЕТЬ.

5.12.2. Блок питания выдает напряжения и токи, характеристики которых приведены в табл. 3.

11.4. Измерение отношения частот

- 11.4.1. Выполните требования разд. 10.1 и 11.1.
- 11.4.2. Выполните требования пп. 11.2.2.—11.2.11.
- 11.4.3. Выполните требования пп. 11.3.2.—11.3.6.
- 11.4.4. Переключатель РОД РАБОТЫ установите в положение А/Б.
- 11.4.5. Произведите отсчет результата измерения.
- 11.4.6. Выключите прибор.

11.5. Счет числа (суммирование) колебаний

- 11.5.1. Выполните требования разд. 10.1 и 11.1.
- 11.5.2. Ручку ВРЕМЯ ИНДИКАЦИИ установите в крайнее левое положение.
- 11.5.3. Переключатель РОД РАБОТЫ установите в положение СУММИР. А.
- 11.5.4. Выполните требования пп. 11.2.5.—11.2.10.
- 11.5.5. При ненажатой кнопке ПАМЯТЬ выполните требования п. 11.2.11.
- 11.5.6. Сброс показаний произведите нажатием кнопки СБРОС.
- 11.5.7. Для начала счета отожмите кнопку ПАМЯТЬ. Для остановки счета нажмите кнопку ПАМЯТЬ.
- 11.5.8. Произведите отсчет результатов измерения.
- 11.5.9. Выключите прибор.

11.6. Измерение временных интервалов между импульсами, идущими от двух разных источников

- 11.6.1. Выполните требования разд. 10.1 и 11.1, убедившись предварительно, что в приборе установлен и закреплен измеритель интервалов времени.
- 11.6.2. Переключатель РОД РАБОТЫ установите в положение ИНТЕР. В-Г.
- 11.6.3. Установите переключатель МЕТКИ ВРЕМЕНИ в положение в зависимости от требуемой точности измерений и длительности измеряемого интервала.
- 11.6.4. Установите тумблерами «50 Ω —10 к Ω » необходимую величину входного сопротивления прибора.
- 11.6.5. Установите тумблер СОВМ.—РАЗД. в положение РАЗД.
- 11.6.6. Установите тумблеры выбора крутизны запуска в каналах В и Г в следующие положения:
 - оба в положение « $\square$ » при измерении интервала времени между положительными фронтами импульсов;
 - оба в положение « $\square$ » при измерении интервала времени между отрицательными фронтами импульсов;

синусоидальной формы имеется возможность работы с автоматической установкой уровня. Для этого нажмите кнопку УРОВ. АВТ.; при этом работа с уровнем входного сигнала менее 0,5 В не гарантируется.

11.2.6. Для обеспечения согласованной нагрузки 50 Ом нажмите кнопку «50 Ω».

11.2.7. При измерении частоты синусоидального сигнала до 5 МГц нажмите кнопку «5 MHz».

11.2.8. Для обеспечения связи по постоянному току нажмите кнопку «~ / —».

11.2.9. При измерении частоты сигнала с уровнями по напряжению более (1—1,5) В нажмите кнопку «1 V/10 V».

Примечание: При напряжении входного сигнала более 10 В используется внешний attenuator 1:100 (из ЗИП прибора).

11.2.10. Соедините кабелем источник измеряемого сигнала с разъемом ВХОД А.

11.2.11. Установите кнопкой attenuатора ВХОД А «1 V/10 V» такое ослабление входного сигнала и вращением ручки УРОВЕНЬ А такой уровень запуска (при ручной установке уровня запуска), при которых наблюдается устойчивый счет прибора.

11.2.12. Произведите отсчет результата измерения.

11.2.13. Выключите прибор.

11.3. Измерение периода

11.3.1. Выполните требования разд. 10.1. и 11.1.

11.3.2. Переключатель РОД РАБОТЫ установите в положение ПЕРИОД Б.

11.3.3. Переключатели ВРЕМЯ СЧЕТА—МНОЖИТЕЛЬ и МЕТКИ ВРЕМЕНИ установите в зависимости от требуемой точности измерений и длительности измеряемого периода.

11.3.4. Выполните требования пп. 11.2.4, 11.2.8, 11.2.9 для ВХОДА Б.

11.3.5. Соедините кабелем источник измеряемого сигнала с разъемом ВХОД Б.

11.3.6. Установите кнопкой attenuатора ВХОД Б «1 V/10 V» такое ослабление входного сигнала и вращением ручки УРОВЕНЬ Б такой уровень запуска, при которых наблюдается устойчивый счет прибора.

11.3.7. Произведите отсчет результата измерения.

11.3.8. Выключите прибор.

Таблица 3

Напряжение	Ток	Характер напряжения	Пульсации, мВ эфф. не более
+ (5±0,15) В	2,2 А	стабилизированное	5
минус (5,2±0,15) В	0,42 А	то же	5
минус (12±0,3) В	0,5 А	—»—	10
+ (12±0,3) В	0,5 А	—»—	10
+ (20±0,6) В	0,35 А	—»—	1
+ (200± ²⁰ / ₁₀) В	0,035 А	нестабилизированное	1000

5.12.3. Все стабилизированные источники питания представляют собой полупроводниковые стабилизаторы компенсационного типа с последовательно включенным регулирующим элементом.

Стабилизаторы напряжения состоят из выпрямителей, регулирующих элементов и усилителей постоянного тока со схемой сравнения и источниками опорного напряжения.

Выпрямители их выполнены по двухполупериодной схеме (Д1—Д2) — источник +5 или по мостовой схеме — выпрямители остальных источников (Д3—Д6; Д7—Д10; Д11—Д14 и Д19—Д22).

Регулирующие элементы источников питания выполнены на составных триодах и состоят из проходного и согласующего транзисторов:

для источника +5 В — транзисторы Т1, Т2, Т9;

для источника —5,2 В — транзисторы Т3, Т10;

для источника +12 В — транзисторы Т4, Т16;

для источника —12 В — транзисторы Т5, Т17;

для источника +20 В — транзисторы Т6, Т18.

Усилители постоянного тока для источников 5 и минус 5,2 В — двухкаскадные (транзисторы Т14, Т20 и Т15, Т21); для всех остальных источников усилители постоянного тока — однокаскадные, выполнены на транзисторах Т22, Т23, Т19 соответственно.

В качестве источников опорного напряжения применены стабилитроны Д31, Д32, Д37, Д38, Д39.

Регулировка выходных напряжений стабилизированных источников питания производится с помощью переменных резисторов R24 (+5 В), R26 (минус 5,2 В), R31 (+12 В), R33 (минус 12 В) и R36 (+20 В).

Питание коллекторных цепей согласующих транзисторов (кроме транзистора Т2) и транзисторов усилителя постоянного тока осуществляется от вспомогательных стабилизаторов тока. Так, для источника +5 В стабилизатор тока состоит из транзистора Т7, диода Д24, резистора R6. Аналогичные стабилизаторы тока включены во все остальные источники.

В целях защиты прибора от перенапряжения при выходе (усилителей постоянного тока) стабилизаторов из строя в цепи без согласующих транзисторов включены стабилитроны (Д29, Д30 — для источников +5 В и минус 5,2 В; Д33, Д34 и Д35, Д36 — для источников +12 В). Они стабилизируют выходное напряжение источников на уровне, несколько превышающем номинальное напряжение источников, но значительно меньшем, чем уровень нестабилизированного напряжения. В источниках +5 и минус 5,2 В это будет уровень 6,8 В $\pm 10\%$; в источниках +12 В уровень 14,8 В $\pm 10\%$.

Источник +200 В состоит из выпрямителя, выполненного по мостовой схеме на диодах Д15—Д18 с RC-фильтром (R1, C6).

5.12.4. Для питания кварцевого генератора прибора (источника +20 В) используется отдельный трансформатор Тр2. Питание этого источника может осуществляться через диод Д23 от внешнего источника постоянного напряжения +27 В с током нагрузки не менее 0,37 А. Подача напряжения сети на трансформатор Тр2 осуществляется при включении кабеля питания в сеть, независимо от положения выключателя питания.

5.12.5. Напряжения всех источников питания выведены на разъем АВТ. СИСТ. КОНТР. на задней панели прибора.

5.13. Измеритель интервалов времени (2.817.004)

5.13.1. Измеритель интервалов времени состоит из двух каналов В и Г (2.030.253) и канала Д (2.208.037).

Входной attenuator каналов В и Г представляет собой делитель на сопротивлениях, зашунтированных выравнивающими емкостями и имеет коэффициенты деления 1, 3, 10, 30, 100. С attenuатора сигнал поступает на вход формирующего каскада. Для предотвращения выхода формирующего каскада из строя на его входе применен ограничитель Д1 — Д6. Для установления нулевого потенциала на входе усилителя применена регулировочная цепочка из сопротивлений R1, R2, R3.

Примечания. 1. Во всех режимах работы после любых переключений первое показание табло прибора может быть неверным, поэтому отсчет результатов измерений следует производить по окончании следующего цикла (или после нажатия кнопки СБРОС).

2. Во избежание паразитных помех, на входные цепи прибора и возможных при этом сбоев счета необходимо, как правило, соединять источник измеряемого сигнала со входом прибора с помощью соединительного ВЧ кабеля с маркировкой 21 или 30 (из ЗИП прибора) или ВЧ кабелем с минимальной длиной разделки.

3. При большом уровне промышленных помех в питающей сети возможны сбои счета прибора в режимах КОНТРОЛЬ (индикация в младшем разряде принимает значение 2), измерении частоты при большом времени счета и суммировании. Рекомендуется в этом случае применять дополнительно электрические фильтры или другие заграждающие устройства (со стороны сети) для предотвращения проникновения помех в тракт сигнала.

11.2. Измерение частоты

11.2.1. Выполните требования разд. 10.1 и 11.1.

11.2.2. Переключатель РОД РАБОТЫ установите в положение ЧАСТОТА А.

11.2.3. Переключатель ВРЕМЯ СЧЕТА — МНОЖИТЕЛЬ установите в положение в зависимости от требуемой точности измерения.

11.2.4. Ручку ВРЕМЯ ИНДИКАЦИИ установите в удобное для отсчета положение.

11.2.5. Кнопку УРОВ. АВТ. установите в отжатое состояние. Ручку УРОВЕНЬ А установите в положение, соответствующее форме и полярности входного сигнала. При синусоидальной форме сигнала ручка устанавливается в среднее положение; при импульсном сигнале отрицательной или положительной полярности ручка поворачивается от среднего положения соответственно влево или вправо.

Наличие ручки УРОВЕНЬ А и возможность изменения ею уровня запуска позволяет производить измерение сигналов сложной (практически любой) формы. При измерении вращением ручки УРОВЕНЬ А определяется зона, в которой наблюдается наиболее устойчивый счет прибора. Ручка УРОВЕНЬ А должна быть установлена в положение, которое соответствует середине этой зоны, и при этом производится отсчет показаний. Не допускается устанавливать ручку УРОВЕНЬ А за пределами широкой зоны устойчивого счета, так как при этом могут иметь место неправильные показания прибора.

Для удобства измерения частоты более 50 Гц сигнала

11. ПОРЯДОК РАБОТЫ

11.1. Подготовка к проведению измерений

11.1.1. Для подготовки прибора к проведению измерений произведите следующие операции:

при работе с внутренним кварцевым генератором тумблер ВНЕШН.-ВНУТР. (на задней панели) установите в положение ВНУТР.; при работе от внешней опорной частоты 5 МГц установите этот тумблер в положение ВНЕШН. и подключите источник внешней опорной частоты к разъему «5 MHz»;

включите питание прибора (см. п. 10.1);

для проведения измерений при работе от внешней опорной частоты прогрейте прибор в течение 1 мин;

для проведения измерений при работе с внутренним кварцевым генератором прогрейте его, исходя из требуемой точности измерений (прогрев кварцевого генератора может производиться без включения прибора, т. к. питание кварцевого генератора подается с момента подключения шнура питания к сети при выключенном тумблере СЕТЬ).

11.1.2. Произведите проверку работоспособности прибора в режиме КОНТРОЛЬ в следующей последовательности: установите переключатель РОД РАБОТЫ в положение КОНТРОЛЬ;

установите ручку ВРЕМЯ ИНДИКАЦИИ в положение, удобное для отсчета;

включите кнопку ПАМЯТЬ (по желанию оператора);

произведите отсчет цифрового табло прибора при установке переключателей МЕТКИ ВРЕМЕНИ и ВРЕМЯ СЧЕТА — МНОЖИТЕЛЬ в соответствии с табл. 4 (положение переключателей изменяется нажатием соответствующей кнопки).

Результаты измерений могут отличаться от значений, приведенных в табл. 4, не более чем на ± 1 единицу счета.

Таблица 4

Положение переключателя		Показания прибора
ВРЕМЯ СЧЕТА	МЕТКИ ВРЕМЕНИ	
1	0,01 μ S	00100.000 MHz
1	0,1 μ S	00010.000 MHz
10	1 μ S	0001000.0 kHz
10 ²	10 μ S	000100.00 kHz
10 ³	0,1 mS	00010.000 kHz
10 ⁴	1 mS	0001.0000 kHz

Затем через эмиттерный повторитель Т1 сигнал поступает на транзисторы Т2 и Т4, в коллекторных цепях которых стоят туннельные диоды Д7, Д8. Транзистор Т3 служит для выбора стабилизации режимов работы транзисторов Т2 и Т4. Так как туннельные диоды имеют очень малое время переключения, то сигналы, снимаемые с коллектора Т2 и Т4 имеют малые времена нарастания и спада. Затем они дифференцируются емкостями С2, С3 и сопротивлениями R14—R17 и через диод Д9 или Д10 поступают на вход оконечного усилителя — транзистор Т6 (эмиттерный повторитель). Если открыт диод Д10, то на вход усилителя поступают импульсы, соответствующие во времени положительному перепаду входного сигнала, если Д9 — отрицательному. Диоды Д9 и Д10 открываются подачей управляющего напряжения минус 12 В с тумблера выбора крутизны входного сигнала (« $\square$ » или « $\square$ », находящегося на передней панели прибора. Затем эти импульсы усиливаются двумя каскадами — транзисторами Т7, Т8 и поступают на выход блока.

Схема усилителя имеет регулировку уровня запуска. Это достигается путем измерения напряжения на базе транзистора Т5 и позволяет производить измерение временного интервала (например, длительности импульса) при одном и том же уровне срабатывания формирующих устройств обоих каналов. Ручки установки уровня срабатывания выведены на переднюю панель прибора. Переменное сопротивление R26 служит для точной калибровки уровня срабатывания формирующего устройства.

5.13.2. Делитель частоты канала Д состоит из входного аттенюатора, ограничителя, усилителя, делителя на два частоты входного сигнала и делителя частоты следования меток времени.

Входной аттенюатор канала Д представляет собой резистивный делитель напряжения, обеспечивающий коэффициент передачи 1:1 и 1:3. Делитель образован резисторами R13 и R14 с корректирующей емкостью С14* и суммарным сопротивлением входной цепи усилителя.

Ограничитель по схеме двустороннего ограничения собран на диодах Д1, Д2 и служит для защиты усилителя от воздействия чрезмерно большого входного сигнала.

Усилитель собран на транзисторах Т1 и Т2. С выхода усилителя сигнал поступает на вход делителя частоты на два (МС2). С выходов делителя сигнал подается на частотомер.

Делитель частоты меток времени собран на микросхеме МС1.

5.14. Частотомер электронно-счетный ЧЗ-54 (2.721.039)

5.14.1. Частотомер электронно-счетный состоит из:

частотомера УЗ (5.172.026);

генератора кварцевого У2 (3.261.026);

блока питания У1 (2.087.157);

счетчика наработки времени Э1;

индикаторных ламп КВАРЦ. ГЕНЕР. и СЧЕТ, входных, выходных разъемов и органов управления прибором на его задней и передней панелях.

5.14.2. Электрическое соединение платы частотомера с другими узлами и разъемами прибора осуществляется с помощью жгутов.

6. КОНСТРУКЦИЯ

6.1. Прибор имеет бесфутлярную конструкцию настольного исполнения. Несущий каркас прибора состоит из сборного основания, двух боковых кронштейнов, задней и передней панелей. Нижняя крышка прибора снабжена съемными ножками. Для удобства визуального считывания результатов измерений прибору можно придать наклонное положение с помощью откидной скобы, крепящейся к двум ножкам на нижней крышке. Может применяться в стойечном варианте.

6.2. Органы управления, индикации и присоединительные разъемы расположены на передней и задней панелях и снабжены соответствующими надписями:

6.3. На передней панели прибора расположены органы управления и разъемы.

В селекторе панели входа А расположены входной разъем и переключатель с кнопками:

«1 V/10 V» (предел измерения 10 В включен при нажатой кнопке);

«~/=» (в нажатом состоянии связь между источником сигнала и входными цепями прибора гальваническая);

«150 MHz/5 MHz» (полоса пропускания входного усилителя 0—5 МГц при нажатой кнопке);

«50 Ω» (в нажатом состоянии входное сопротивление входа А равно 50 Ом);

УРОВ. АВТ. (в нажатом состоянии уровень запуска устанавливается автоматически на уровне постоянной составляющей входного сигнала).

В секторе панели входа Б расположены входной разъем и переключатель с кнопками:

«1 V/10 V» (предел измерения 10 В включен при нажатой кнопке);

Заземление прибора должно подключаться первым, а отсоединяться последним, после отключения прибора от сети и отсоединения от него всех измерительных кабелей.

При работе прибора совместно с другими приборами необходимо выравнивать потенциалы их корпусов путем соединения земляной шины помещения с зажимом защитного заземления каждого из используемых приборов.

Заземление прибора должно производиться независимо от степени опасности помещения, в котором происходит работа с прибором.

9.4. Перед включением прибора в сеть должна быть проверена исправность сетевого шнура питания.

9.5. При работе со сменными блоками устанавливать и извлекать из прибора сменный блок следует только при отключенном от сети приборе.

10. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

10.1. Подключение питания

10.1.1. Установите планку СЕТЬ согласно частоте и напряжению питающей сети; при этом грань планки с соответствующей надписью должна быть параллельна плоскости задней панели.

10.1.2. Проверьте величину напряжения питающей сети. Напряжение сети должно находиться в пределах значений, указанных в п. 2.30 настоящего описания.

При питании прибора от сети 50 Гц 220 В, в которой возможны резкие скачки и колебания напряжения (более $\pm 10\%$), необходимо включать прибор в сеть через феррорезонансные стабилизаторы типа ФСН-200.

10.1.3. Для включения питания прибора:
установите тумблер СЕТЬ в нижнее положение;
заземлите прибор с помощью зажима защитного заземления;

присоедините к прибору сетевой шнур питания;
вставьте и закрепите требуемый сменный блок (при работе со сменными блоками);

включите шнур питания в сеть (с этого момента включается питание кварцевого генератора, засвечивается лампочка КВАРЦ. ГЕНЕР.);

включите тумблер СЕТЬ.

10.1.4. Прибор обеспечивает свои технические характеристики после времени установления рабочего режима, указанного в п. 2.28 настоящего описания.

ке, пломбируются путем установки мастичных пломб на винты боковых стенок прибора.

На запорные замки укладочного ящика, в который уложены прибор и эксплуатационные документы, устанавливаются пломбы.

8. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

8.1. После распаковки и извлечения из укладочного ящика прибор необходимо осмотреть на отсутствие внешних повреждений.

8.2. При приемке прибора необходимо убедиться в наличии полного состава его согласно формуляру.

8.3. Для обеспечения нормальной работы и доступа к органам управления и присоединения, расположенных на задней панели, рабочее место должно иметь зазор между задней панелью прибора и соседними предметами не менее 100 мм.

8.4. До начала работы с прибором изучите настоящее техническое описание и инструкцию по эксплуатации, схему и конструкцию прибора, назначение органов управления и разъемов, расположенных на передней и задней панелях прибора.

8.5. Работа прибора должна происходить в условиях, которые не выходят за пределы рабочих условий эксплуатации.

Питающая сеть не должна иметь резких скачков напряжения, рядом с рабочим местом не должно быть источников сильных магнитных и электрических полей.

Недопустима механическая вибрация рабочего места.

8.6. Сделайте отметку в формуляре о начале эксплуатации прибора и запишите показания счетчика наработки времени при его наличии.

8.7. После окончания измерений прибор необходимо выключить и вилку шнура питания отключить от сети.

9. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

9.1. По требованиям к электробезопасности прибор удовлетворяет нормам класса защиты 01.

9.2. К работе с прибором должны допускаться лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электро- и радиоизмерительными приборами.

9.3. До начала работы с прибором он должен быть заземлен путем надежного соединения земляной шины помещения с зажимом защитного заземления прибора.

«~ / =» (в нажатом состоянии связь между источником сигнала и входными цепями прибора гальваническая);

сдвоенная ручка УРОВЕНЬ, которая служит для установки уровня запуска прибора по ВХОДУ А и по ВХОДУ Б. Внешняя ручка относится ко ВХОДУ А, внутренняя — ко ВХОДУ Б.

Переключатель ВРЕМЯ СЧЕТА — МНОЖИТЕЛЬ, предназначенный для выбора времени счета при измерении частоты и выбора коэффициента умножения (усреднения) при измерении периода и отношения частот.

Переключатель МЕТКИ ВРЕМЕНИ, предназначенный для выбора меток времени (частот заполнения) при измерении периода и интервала времени и выбора собственных опорных частот в режиме самоконтроля.

Переключатель РОД РАБОТЫ, предназначенный для выбора вида измерений.

Кнопка БЛОК, в нажатом состоянии переводящая прибор в режим работы со вставным блоком.

Кнопка ПАМЯТЬ служит для включения режима «памяти», т. е. индикации результата предыдущего измерения во время последующего цикла счета.

Тумблер СЕТЬ, предназначенный для включения напряжения сети.

Лампочка КВАРЦ. ГЕНЕР. сигнализирует о включении питания кварцевого генератора.

Лампочка СЧЕТ, которая служит для сигнализации о положении селектора прибора и позволяет судить о работе блока автоматки.

Ручка ВРЕМЯ ИНДИКАЦИЙ, предназначенная для выбора времени удержания показаний прибора. На цифровом табло при нажатой кнопке  показание удерживается до тех пор, пока не будет нажата кнопка СБРОС. В этом положении осуществляется внешний сброс-пуск прибора.

6.4. На задней панели прибора расположены следующие органы управления и разъемы:

разъем «5 МГц» и тумблер ВНЕШН. — ВНУТР., позволяющие использовать опорную частоту от внешнего источника вместо внутреннего кварцевого генератора;

разъем «50 МГц», который служит для выдачи сигнала опорной частоты 50 МГц для внешнего использования;

разъемы «А» и «Б», предназначенные для вывода сигналов со сменного блока и используются согласно техническим описаниям и инструкциям по эксплуатации на соответствующие блоки;

разъем ВЫХОД и тумблер ВЧ-НЧ, предназначенный

для выдачи сигналов с рядов опорных частот и выдачи сигнала поделенной частоты в режиме деления частоты; шлиц **КОРРЕКТ. ЧАСТ.**, предназначенный для подстройки частоты внутреннего кварцевого генератора;

разъем **АВТ. СИСТ. КОНТР.**, на который выведены для контроля напряжения всех источников питания;

разъем **ДИСТ. УПРАВЛЕНИЕ**, предназначенный для дистанционного управления прибором;

разъем **РЕГИСТР. УСТРОЙСТВО**, который служит для подключения внешнего регистрирующего устройства;

гнезда «+27 V —», предназначенные для подключения внешнего источника аварийного питания кварцевого генератора;

разъем **СЕТЬ**, предназначенный для подключения к прибору сетевого шнура питания;

планка **СЕТЬ**, с помощью которой осуществляется коммутация цепей блока питания в зависимости от частоты и напряжения питания сети;

электрохимический счетчик времени наработки типа ЭСВ-2,5-12,6/0, с помощью которого осуществляется учет часов работы прибора.

Примечание. Счетчик времени наработки в приборе может быть не установлен. В этом случае в формуляре прибора предприятием-изготовителем делается соответствующая отметка.

⚡ зажим защитного заземления прибора.

6.5. На передней панели прибора имеется окно для встраивания сменных блоков. Питание сменных блоков осуществляется через внутренний разъем. Сменный блок механически крепится к прибору невыпадающим винтом.

6.6. Прибор состоит из функциональных блоков, выполненных в виде плат с печатным монтажом, сочлененных с базовой платой через контактные колодки.

6.7. Блок питания собран на литом шасси и вместе с задней панелью представляет самостоятельный узел. Часть элементов блока питания расположена на печатных платах.

6.8. Кварцевый генератор прибора выполнен в виде отдельного блока. Внутри под металлическим кожухом находится плата 2.070.043, крепящаяся к двум вертикальным стойкам, которые, в свою очередь, крепятся винтами к основанию (нижней крышке) генератора. Под сосудом Дюара находится плата 3.661.103 задающего каскада, а внутри подогревателя под крышкой — элементы задающего каскада на плате 3.661.102.

Элементы моста и термодатчик расположены в пазу подогревателя на теплопроводной пасте под обмоткой подогревателя, выполненной из манганинового провода и намотанной на гильзу подогревателя бифилярно.

6.9. Измеритель интервалов времени конструктивно выполнен в виде сменного блока, вставляемого в частотомер со стороны передней панели. Каркас блока состоит из передней и задней панелей, шасси и боковых угольников. Блок закрывается сверху и снизу защитными крышками, которые крепятся винтами к передней и задней панелям.

Все органы управления блоком сосредоточены на его передней панели. Ручки **УРОВЕНЬ ЗАПУСКА** предназначены для выбора уровня срабатывания формирующего устройства.

Переключатели **АТТЕНЮАТОР** служат для выбора коэффициента ослабления входного сигнала.

Тумблеры «—» служат для выбора фронта входного сигнала, к которому следует привязать во времени начало и конец стробимпульса.

Тумблер **СОВМ.—РАЗД.** служит для выбора рода работ: либо совместный (**СОВМ.**) запуск обоих каналов, либо раздельный (**РАЗД.**) по каждому каналу.

Тумблеры 50 Ω —10 к Ω предназначены для установления ориентировочной величины входного сопротивления.

Разъемы **ВХОД В** и **ВХОД Г** предназначены для подключения к прибору источника измеряемого сигнала, у которого производится измерение временных параметров.

Разъемы **ВХОД Д** (1:1 и 1:3) предназначены для подключения к прибору источника измеряемого сигнала при измерении частоты.

6.10. План размещения основных узлов и блоков прибора приведен в приложении 2.

7. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

7.1. Наименование **ЧАСТОТОМЕР ЭЛЕКТРОННО-СЧЕТНЫЙ ЧЗ-54** нанесено на передней панели. На правой боковой стенке — его условное обозначение ЧЗ-54. Заводской порядковый номер нанесен на задней стенке прибора.

7.2. Все электро- и радиоэлементы, установленные в приборе на шасси, панелях и печатных платах, имеют маркировку позиционных обозначений в соответствии с позиционными обозначениями их в перечнях элементов и на принципиальных электрических схемах.

7.3. Приборы, принятые ОТК и подготовленные к упаковке

Таблица 11

Номер пункта раздела	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения параметров	Средства поверки	
				Образцовые	Вспомогательные
14.3.1.	Внешний осмотр				
14.3.2.	Опробование и самоконтроль				
14.3.2.	Проверка прибора в режиме самоконтроля, проверка десятичных точек, единиц измерения и т. д.	1, 10 100 МГц 1, 10 100 кГц	± 1 ед. счета		
14.3.3.	Проверка измерения прибором частоты для входа А	0,1 Гц— 120 МГц	Минимальное напряжение входного сигнала, не более: 0,1 В для сигналов синусоидальной формы; 0,3 В для сигналов импульсной формы; 0,2 В для синусоидальных сигналов; 0,2 В для сигналов синусоидальной формы	ГЗ-110, Г4-107А; Г5-56, Г5-59, ВЗ-52/1 С1-75	
	для входа Д	120— 150 МГц 50— 300 МГц	0,2 В для синусоидальных сигналов; 0,2 В для сигналов синусоидальной формы		
14.3.4.	Проверка измерения прибором периода	0—1 МГц	Минимальное напряжение входного сигнала, не более: 0,1 В эфф для сигнала синусоидальной формы; 0,3 В для сигнала импульсной формы	ГЗ-110, Г5-56, ВЗ-52/1	
	Определение метрологических параметров				
14.3.5.	Проверка относительной погрешности измерения частоты	150 МГц	$\pm \left(\frac{1}{f_{изм} \cdot t_{сч}} \right)$	Ч6-2, Ч6-31	
14.3.6.	Проверка относительной погрешности измерения периода	1 кГц и 1 МГц	$\pm \left(\frac{\delta_z}{n} + \frac{T_{такт}}{n \cdot T_{изм}} \right)$	ГЗ-110	

11.7. Измерение длительности импульсов и пауз между импульсами

11.7.1. Выполните требования п. 11.6.1.

11.7.2. Выполните требования пп. 11.6.2.—11.6.4.

11.7.3. Установите тумблер СОВМ. РАЗД. в положение СОВМ.

11.7.4. Подайте исследуемый сигнал на любой из входов В или Г.

11.7.5. Установите тумблеры выбора крутизны запуска в каналах В и Г в следующие положения:

при измерении длительности импульса положительной полярности тумблер канала В — в положение « $_|_$ », тумблер канала Г — в положение « $_|_$ »;

при измерении длительности импульса отрицательной полярности тумблер канала В — в положение « $_|_$ », тумблер канала Г — в положение « $_|_$ »;

при измерении пауз между положительными импульсами тумблер канала В — в положение « $_|_$ », тумблер канала Г — в положение « $_|_$ »;

при измерении пауз между отрицательными импульсами тумблер канала В — в положение « $_|_$ », тумблер канала Г — в положение « $_|_$ »;

11.7.6. Установите переключатель АТТЕНЮАТОР каналов В и Г в одно из положений в соответствии с п. 11.6.7.

11.7.7. Установите ручку УРОВЕНЬ ЗАПУСКА каналов В и Г в требуемое положение, для чего:

при измерении длительности импульсов вращением ручки УРОВЕНЬ ЗАПУСКА канала В в направлении $+1$ V из крайнего левого положения — при положительных входных импульсах или в направлении -1 V из крайнего правого положения — при отрицательных входных импульсах добиться пуска частотомера, о чем свидетельствует устойчивое свечение сигнальной лампочки СЧЕТ. Вращением ручки УРОВЕНЬ ЗАПУСКА канала Г в направлении -1 V — при положительных входных импульсах или в направлении $+1$ V — при отрицательных входных импульсах добиться периодического выключения подсвета сигнальной лампочки СЧЕТ;

при измерении пауз между импульсами вращением ручки УРОВЕНЬ ЗАПУСКА канала В в направлении -1 V из крайнего правого положения — при положительных входных импульсах или в направлении $+1$ V из крайнего левого положения — при отрицательных входных импульсах добиться пуска частотомера, о чем свидетельствует устойчивое свечение сигнальной лампочки СЧЕТ. Вращением ручки

УРОВЕНЬ ЗАПУСКА канала Г в той же последовательности, что и для канала В, добиться периодического выключения подсвета сигнальной лампочки СЧЕТ.

11.7.8. Произведите отсчет результата измерения.

11.7.9. Выключите прибор.

11.8. Измерение интервала времени с использованием внешней частоты заполнения

11.8.1. Выполните требования разд. 10.1 и 11.1 предварительно убедившись, что в прибор вставлен и закреплен измеритель интервалов времени.

11.8.2. Произведите измерение частоты внешнего сигнала заполнения согласно разд. 11.2.

11.8.3. Выполните требования пп. 11.6.2—11.6.9 при измерении интервалов времени от двух разных источников или пп. 11.6.2, 11.6.4, 11.7.3—11.7.8 при измерении длительности импульсов и пауз между ними.

11.8.4. Переключатель РОД РАБОТЫ установите в положение А/В—Г.

11.8.5. Произведите отсчет результата измерения.

11.8.6. Выключите прибор.

11.9. Измерение частоты синусоидальных сигналов по ВХОДУ Д

11.9.1. Выполните требования разд. 10.1 и 11.1, предварительно убедившись, что в прибор вставлен и закреплен измеритель интервалов времени.

11.9.2. Переключатель РОД РАБОТЫ установите в положение ЧАСТОТА А.

11.9.3. Нажмите кнопку БЛОК.

11.9.4. Переключатель ВРЕМЯ СЧЕТА — МНОЖИТЕЛЬ установите в зависимости от требуемой точности измерения.

11.9.5. Ручку ВРЕМЯ ИНДИКАЦИИ установите в удобное для счета положение.

11.9.6. Соедините кабелем источник измеряемого сигнала с разъемом ВХОД Д;

ко входу 1:1 — при уровне входного сигнала от 0,2 до 1 В;

ко входу 1:3 — при уровне входного сигнала от 1 до 3 В.

11.9.7. Произведите отсчет результатов измерения.

11.9.8. Выключите прибор.

13 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

13.1. Общие указания

13.1.1. Профилактические работы производятся лицами, непосредственно эксплуатирующими прибор, для обеспечения его работоспособности в течение эксплуатации.

13.1.2. Профилактические работы включают в себя:
проверку состава комплекта прибора;
осмотр внешнего состояния прибора;
проверку общей работоспособности прибора.

13.1.3. Проверка состава прибора проводится путем сличения комплекта прибора с приведенным в п. 3.1.

13.1.4. Осмотр внешнего состояния прибора проводится один раз в год и после ремонта. Осмотр производится при вынутой из сети вилке шнура питания прибора.

Проверяется крепление переключателей и тумблеров, плавность их действия и четкость фиксации, крепление разъемов и сетевой колодки прибора; состояние лакокрасочных и гальванических покрытий; исправность кабелей, придаваемых к прибору.

13.1.5. Проверка общей работоспособности прибора проводится перед измерениями. При этом прибор проверяется в режиме КОНТРОЛЬ в соответствии с п. 11.1.2.

13.1.6. Профилактические работы рекомендуется производить перед периодической поверкой прибора.

14. ПОВЕРКА ПРИБОРА

Настоящий раздел устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки прибора (при выпуске из производства и ремонта, при эксплуатации и хранении).

Поверка должна производиться с периодичностью, определяемой нормативно-техническими документами Госстандарта СССР.

Рекомендуемый межповерочный интервал периодической поверки — не более 12 месяцев.

14.1. Операции и средства поверки

14.1.1. При проведении поверки должны производиться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. 11.

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
33. Не загорается одна или несколько децимальных точек или горят лишние	Неисправность катодного дешифратора МС2 в блоке индикации Неисправен блок управления Вышла из строя микросхема МС5 в блоке индикации	Заменить микросхему МС2 в блоке индикации (3.045.000) Проверить и устранить неисправность Заменить микросхему МС5 (3.045.000)
34. Неправильно загораются символы индикатора размерности	Неисправен блок управления Вышла из строя микросхема МС6 в блоке индикации Неисправен один из диодов Д1—Д4 в блоке индикации	Проверить и устранить неисправность (3.057.002) Заменить микросхему МС6 (3.045.000) Проверить и заменить неисправный диод (3.045.000)
35. Контроль есть, но не измеряется частота входного сигнала в режиме ЧАСТОТА	Вышел из строя усилитель-формирователь А в декаде 150 МГц Управляющее напряжение на разъеме Ш3 к. 5, 16 декады 150 МГц превышает уровень +0,8 В	Проверить и устранить неисправность (2.208.072) Проверить цепь управляющего напряжения и устранить неисправность (2.208.072)
36. Контроль есть, но не измеряется период входного сигнала в режиме ПЕРИОД Б	Неисправен один из транзисторов Т7—Т9 Неисправен усилитель Б Отсутствует управляющее напряжение на разъеме Ш1 к. 5, 16 формирователя меток времени или на разъеме Ш2 к. 12, 25 блока автоматки	Проверить и заменить неисправный транзистор (2.208.072) Проверить и устранить неисправность Проверить цепи формирования управляющих напряжений и устранить неисправность (2.032.088)
37. При измерении интервалов времени нет пуска частотомера — отсутствует свечение лампы СЧЕТ	Неисправен усилитель-формирователь канала В	Проверить тестером режимы транзисторов усилителя - формирователя канала В, заменить неисправный элемент (2.030.253)
38. При измерении интервалов времени нет остановки счета частотомера — отсутствует мигающее свечение лампы СЧЕТ	Неисправен усилитель-формирователь канала Г	Проверить тестером режимы транзисторов усилителя - формирователя канала Г, заменить неисправный элемент (2.030.253)

11.10. Работа прибора в качестве источника опорных частот

- 11.10.1. Выполните требования разд. 10.1 и 11.1.
11.10.2. Сигналы частотой 50 МГц и 5 МГц снимаются соответственно с разъемов «50 MHz» и «5 MHz» на задней панели прибора.
11.10.3. Для получения с разъема ВЫХОД (задняя панель) сигналов опорных частот произведите следующие операции:
переключатель РОД РАБОТЫ установите в положение КОНТРОЛЬ;
установите переключатели ВРЕМЯ СЧЕТА, МЕТКИ ВРЕМЕНИ и тумблер ВЧ—НЧ (задняя панель) в требуемое положение в соответствии с табл. 5 для получения необходимой опорной частоты.

11.11. Работа прибора от внешней опорной частоты 5 МГц

- 11.11.1. Выполните требования разд. 10.1 и 11.1.
11.11.2. Установите тумблер ВНЕШН.—ВНУТР. в положение ВНЕШН.
11.11.3. Соедините кабелем источник опорной частоты 5 МГц с разъемом «5 MHz».
11.11.4. Произведите необходимые измерения.

Таблица 5

Положение переключателя ВРЕМЯ СЧЕТА	Положение переключателя МЕТКИ ВРЕМЕНИ	Положение тумблера ВЧ—НЧ	Выдаваемая частота
1	—	НЧ	1 кГц
10	—	НЧ	100 Гц
10 ²	—	НЧ	10 Гц
10 ³	—	НЧ	1 Гц
10 ⁴	—	НЧ	0,1 Гц
—	1 мС	ВЧ	1 кГц
—	0,1 мС	ВЧ	10 кГц
—	10 мС	ВЧ	100 кГц
—	1 мС	ВЧ	1 МГц
—	0,1 мС	ВЧ	10 МГц

11.12. Деление частоты

- 11.12.1. Выполните требования разд. 10.1 и 11.1.
11.12.2. Выполните требования пп. 11.3.2.—11.3.7.
11.12.3. Нажмите кнопку «».

11.12.4. Установите переключатель РОД РАБОТЫ в положение ПЕРИОД Б или в положение А/Б.

11.12.5. Установите тумблер ВЧ—НЧ в положение НЧ.

11.12.6. Установите переключатель ВРЕМЯ СЧЕТА в требуемое положение. Нажатие кнопок 1, 10, 10², 10³ или 10⁴ соответствует коэффициенту деления частоты входного сигнала 1:1, 1:10, 1:10², 1:10³ или 1:10⁴ соответственно.

11.12.7. Снимите сигнал поделенной частоты с разъема ВЫХОД.

11.13. Ручной и внешний пуск прибора

11.13.1. Выполните требования разд. 10.1 и 11.1.

11.13.2. Нажмите кнопку «».

11.13.3. Для ручного сброс-пуска прибора нажмите и отпустите кнопку СБРОС.

11.13.4. Для внешнего сброс-пуска прибора подается пусковой импульс на конт. 8 разъема ДИСТ. УПРАВЛЕНИЕ.

11.14. Работа в режиме ЗАПРЕТ

11.14.1. Выполните требования разд. 10.1 и 11.1.

11.14.2. Установите ручкой ВРЕМЯ ИНДИКАЦИИ минимальное время индикации.

11.14.3. Подайте на конт. 9 разъема ДИСТ. УПРАВЛЕНИЕ запрещающий потенциал. При снятии запрещающего потенциала прибор начнет производить измерения.

11.15. Дистанционное управление

11.15.1. Выполните требования разд. 10.1 и 11.1.

11.15.2. Установите переключатель РОД РАБОТЫ в положение ДИСТ. УПРАВЛЕНИЕ.

11.15.3. Дистанционное управление прибором производится через разъем ДИСТ. УПРАВЛЕНИЕ путем подачи кодовых комбинаций на соответствующие контакты указанных в табл. 6—9, ручка УРОВЕНЬ — в среднем положении, при этом:

- логической «1» соответствует +2,4 — +4,5 В;
логическому «0» соответствует 0 — +0,5 В.

Продолжение табл. 10

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
25. В режиме КОНТРОЛЬ прибор считает непрерывно, результат суммируется	На счетные декады не поступает импульс сброса	Проверить цепь импульса сброса и устранить неисправность (2.070.031)
26. В режиме КОНТРОЛЬ прибор непрерывно считает	Неисправен триггер времени счета МС9 в блоке автоматики	Проверить и устранить неисправность (2.070.031)
Индикаторная лампа СЧЕТ непрерывно горит		
27. В режиме КОНТРОЛЬ лампа СЧЕТ мигает, а счета нет	Неисправность в цепи подачи строба на декаду 150 МГц. Неисправен селектор МС4-3.	Проверить цепь прохождения стробимпульса и устранить неисправность. Заменить микросхему МС4
	Неисправен декадный делитель 150 МГц	Проверить и устранить неисправность
28. Нет режима КОНТРОЛЬ. Лампа СЧЕТ не загорается. На разъеме ВЫХОД метки времени присутствуют только при установке тумблера ВЧ—НЧ в положение ВЧ	Управляющее напряжение на разъеме Ш1 формирователя времени меток к. 5, 16 превышает уровень +0,8 В	Проверить цепь управляющего напряжения и устранить неисправность (2.208.072)
	Неисправна микросхема МС8-1	Заменить микросхему МС8 (2.084.024)
29. Не светится ни одна из индикаторных ламп	Отсутствует напряжение +200 В	Проверить источник питания и устранить неисправность (2.087.157)
	Отсутствует напряжение +5 В	Заменить микросхему МС2 (3.045.000)
30. Одна из цифр не светится во всех индикаторных лампах	Вышел из строя катодный дешифратор МС2 в блоке индикации	Заменить индикаторную лампу (5.282.096)
31. Не светится одна из индикаторных ламп	Вышла из строя индикаторная лампа	Проверить параметры импульсов на аноде индикаторной лампы и в случае несоответствия требуемым значениям, заменить микросхему соответствующего анодного ключа (3.045.000)
	Вышел из строя соответствующий анодный ключ	Устранить короткое замыкание (5.282.096)
32. Постоянно светится одна и та же цифра во всех индикаторных лампах	Короткое замыкание соответствующих катодов индикаторных ламп на корпус	

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
20. Уровень выходного сигнала кварцевого генератора меньше номинального	Расстроен контур L2, C12 Вышел из строя один из стабилитронов ДЗ, Д4 Вышел из строя один из транзисторов	Проверить настройку контура (2.070.043) Неисправный элемент заменить (2.070.043)
21. Прибор прогревается более 2 часов	Вышел из строя датчик температуры ММТ-1 (R2) Вышел из строя один из транзисторов или микросхема схемы подогрева	Проверить исправность датчика температуры (3.661.103) Проверить режимы транзисторов. Неисправный элемент заменить (2.070.043)
22. Нет режима КОНТРОЛЬ. Лампа СЧЕТ не загорается	Не поступает сигнал 5 МГц с кварцевого генератора	Проверить наличие сигнала частотой 5 МГц на выводах кварцевого генератора (3.261.026)
Метки времени на разьеме ВЫХОД отсутствуют при любом положении переключателя МЕТКИ ВРЕМЕНИ	Неисправен усилитель 5 МГц или умножитель 5—10 МГц в умножителе частоты 5—50 МГц	Проверить усилитель 5 МГц и умножитель частоты 5—10 МГц в плате умножителя частоты 5—50 МГц (2.208.068)
23. Прибор не работает в режиме КОНТРОЛЬ в каком-либо из положений переключателя ВРЕМЯ СЧЕТА	Вышел из строя один из делителей частоты МС9, МС10, МС12 и МС13 в формирователе меток времени Неисправности в цепи управления микросхем МС7 и МС11 в формирователе меток времени	Проверить и заменить неисправный делитель (2.084.024) Проверить цепи управляющих напряжений и устранить неисправность (2.084.024)
24. В режиме КОНТРОЛЬ МЕТКИ ВРЕМЕНИ 0,01 мкс нет счета	Неисправен умножитель частоты 10—100 МГц в формирователе меток времени Нет управляемого напряжения питания на умножителе Неисправен выходной усилитель формирователя меток времени	Проверить и устранить неисправность (2.084.024) Проверить транзистор Т9, инвертор МС2-6 и цепь управляющего сигнала (2.084.024) Проверить и устранить неисправность (2.084.024)

Таблица 6

Номер контакта	Переключатель РОД РАБОТЫ						
	сумм. А	А/Б	частота А	контроль	период Б	интервал В—Г	А/В—Г
18	1	0	1	0	1	0	1
17	0	1	1	0	0	1	1
16	0	0	0	1	1	1	1

Таблица 7

Номер контакта	Переключатель МЕТКИ ВРЕМЕНИ					
	0,01 μ S	0,1 μ S	1 μ S	10 μ S	0,1 mS	1 mS
13	0	1	0	1	0	1
14	1	0	0	1	1	0
15	1	1	1	0	0	0

Таблица 8

Номер контакта	Переключатель ВРЕМЯ СЧЕТА — МНОЖИТЕЛЬ				
	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴
12	1	0	1	0	1
11	0	1	1	0	0
10	0	0	0	1	1

Таблица 9

Номер контакта	Переключатель									
	50 Ω		БЛОК		1 V/10 V А		1 V/10 V Б		150 MHz/ 5 MHz	
	выкл.	вкл.	выкл.	вкл.	1 V	10 V	1 V	10 V	150 MHz	5 MHz
7	0	1								
19			0	1						
4					1	0				
5							1	0		
6									1	0

11.15.4. Дистанционное управление уровнем срабатывания по входу А производится подачей постоянного напряжения в пределах ± 1 В на конт. 3 разъема ДИСТ. УПРАВЛЕНИЕ по ВХОДУ Б на конт. 2 этого же разъема.

11.15.5. Произведите необходимые измерения.

11.15.6. Выключите прибор.

11.16. Работа с аварийным источником питания кварцевого генератора

11.16.1. В случае необходимости обеспечить непрерывную работу кварцевого генератора во время вынужденных перемещений прибора или при отключении питающей сети имеется возможность автоматического подключения схемы питания кварцевого генератора к внешнему источнику постоянного напряжения.

11.16.2. Внешний источник подсоединяется проводами соединительными (с маркировкой 7 и 8 из ЗИП прибора) к гнездам «+27 В».

Характеристика внешнего источника должна быть:

напряжение — $+(27 \pm 3)$ В;

пульсации — не более 0,5 В;

допустимый ток — не менее 0,37 А.

11.16.3. Потребление тока от внешнего источника происходит с момента отключения напряжения питающей сети.

Продолжение табл. 10

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
14. Отсутствует напряжение +20 В .	Перегорел предохранитель Пр6 Неисправны выпрямительные диоды Д19 — Д22 Неисправен регулирующий транзистор Т6 Пробит конденсатор С9 Пробит стабилитрон Д37	Проверить и заменить (3.215.037) Проверить, неисправный заменить (3.215.037) Проверить, неисправный заменить (2.087.157, 2.032.092) Произвести подстройку резистором R36 (2.032.092)
15. Напряжение источника +20 В не стабилизировано. Напряжение и его пульсации значительно выше нормы	Пробиты или замкнуты транзисторы Т6, Т18 Неисправен транзистор Т13 или диод Д28 стабилизатора тока Неисправен транзистор Т19 или стабилитрон Д37 Неисправны выпрямительные диоды Д15 — Д18 Пробит конденсатор С8	Проверить, неисправный заменить (2.087.157, 2.032.092) Произвести подстройку резистором R36 (2.032.092) Проверить, неисправный заменить (3.215.037) (2.087.157)
16. Отсутствует напряжение +200 В	Перегорел предохранитель Пр7 Неисправен диод Д23	Проверить и заменить (задняя панель) Проверить и заменить (3.215.037)
17. Кварцевый генератор не работает при подключении прибора к внешнему источнику +27 В	Вышел из строя кварцевый генератор	Проверить режимы транзисторов, неисправный заменить (2.070.043, 3.661.103) Проверить целостность кварцевого резонатора
18. При включении прибора нет сигнала 5 МГц	Вышли из строя стабилитроны Д3, Д4	Проверить, неисправный заменить (2.070.043)
19. Частота выходного сигнала кварцевого генератора значительно отличается от номинального значения	Не работает подогрев термостата Вышел из строя элемент коррекции частоты	Проверить исправность схемы подогрева, исправность датчика температуры (2.070.043) Проверить исправность элементов коррекции (3.651.102) Неисправный элемент заменить

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
8. Отсутствует напряжение +12 В	Перегорел предохранитель Пр4 Неисправны выпрямительные диоды Д7 — Д10 Неисправен регулирующий транзистор Т4 Неисправен стабилизатор тока: транзистор Т11, диод Д26	Проверить и заменить (3.215.037) Проверить, неисправный заменить (3.215.037) Проверить, неисправный заменить (2.087.157, 2.032.092) Произвести подстройку резистором R31 (2.032.092)
9. Напряжение источника +12 В не стабилизировано. Напряжение и его пульсации значительно выше нормы	Пробиты или замкнуты транзисторы Т4, Т16	Проверить, неисправный заменить (2.087.157, 2.032.092) Произвести подстройку резистором R31 (2.032.092)
10. Напряжение источника +12 В лежит в пределах 13,32—16,28 В; стабилизировано частично	Неисправен транзистор Т22 или диод Д38	Проверить, неисправный заменить (2.032.092) Произвести подстройку резистором R31 (2.032.092)
11. Отсутствует напряжение минус 12 В	Перегорел предохранитель Пр5 Неисправны выпрямительные диоды Д11 — Д14. Неисправен регулирующий транзистор Т5 Неисправен стабилизатор тока: транзистор Т12, диод Д27	Проверить, неисправный заменить (3.215.037) Проверить, неисправный заменить (3.215.037, 2.087.157, 2.032.092) Произвести подстройку резистором R33 (2.032.092)
12. Напряжение источника минус 12 В не стабилизировано. Напряжение и его пульсации значительно выше нормы	Пробиты или замкнуты транзисторы Т5, Т17	Проверить, неисправный заменить (2.087.157, 2.032.092) Произвести подстройку резистором R33 (2.032.092)
13. Напряжение источника минус 12 В лежит в пределах 13,32 — 16,28 В; стабилизировано частично	Неисправен транзистор Т23 или диод Д39	Проверить, неисправный заменить (2.032.092) Произвести подстройку резистором R33 (2.032.092)

12. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Ремонт прибора должен производиться лицами, имеющими специальную подготовку и опыт работы по ремонту аналогичной аппаратуры.

12.1. Меры безопасности

12.1.1. К ремонтным работам допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электро- и радиоизмерительными приборами.

12.1.2. При работе с прибором, включенным для проведения ремонта отдельных узлов и блоков, необходимо принимать меры предосторожности с учетом следующих особенностей:

при выключенном тумблере сети и при включенной в сеть вилке шнура питания на контактах сетевого разъема, на контактах тумблера сети и на обмотках трансформатора питания кварцевого генератора имеется напряжение сети;

при включенном тумблере сети на контактах кнопок В1 и В2 на задней панели, на выводах обмоток трансформаторов блока питания, на контактах тумблера сети на передней панели имеется напряжение сети;

внутри блока питания, на разъеме блока индикации, на разъеме для сменных блоков, на контактах ламповых панелей индикаторных ламп имеется постоянное напряжение порядка +200 В.

12.1.3. Перед включением прибора выполните указания мер безопасности, приведенные в разд. 9.

12.2. Порядок разборки прибора

12.2.1. Для доступа внутрь прибора при его профилактическом осмотре и ремонте необходимо:

вывернуть винты на боковых стенках прибора;

снять боковые стенки;

отпустить винты, стопорящие пружины запора (возле задней стенки);

отжать пружины, снять верхнюю и нижнюю крышки.

12.2.2. Для разборки кварцевого генератора необходимо:

вынуть сменный блок;

вывернуть винты, крепящие генератор с кронштейном;

вывернуть винты в верхней части кварцевого генератора, снять кожух;

снять сосуд Дюара.

12.3. Характерные неисправности и методы их устранения

12.3.1. Прибор состоит из отдельных блоков и узлов, имеющих определенное функциональное назначение. Поэтому необходимо определить, в каком блоке и узле имеет место неисправность, после чего отыскать неисправную цепь или каскад и затем — неисправный элемент. После замены вышедших из строя элементов места паяк их должны быть подвергнуты влагозащите путем двукратного покрытия лаком УР-231 МРТУ-10-863-69.

Лицам, приступающим к ремонту, необходимо ознакомиться с принципом действия и работой прибора, а также с назначением и работой отдельных его узлов и блоков. При отыскании неисправностей рекомендуется проверять работу отдельных блоков и узлов прибора, пользуясь таблицами режимов и осциллограммами напряжений. При измерении напряжений необходимо пользоваться щупом с заостренным наконечником для того, чтобы можно было проколоть непроводящий слой защитного покрытия плат. После проведения измерений платы должны быть подвергнуты дополнительной влагозащите.

12.3.2. Проверка правильности работы, осмотр и ремонт печатных плат прибора может производиться с помощью ремонтных плат (из ЗИП или из комплекта ЗИП ремонтного прибора).

При ремонте неисправных сменных блоков их необходимо подключить к прибору через ремонтный кабель с маркировкой № 5 (из комплекта ЗИП ремонтного прибора).

12.3.3. В таблице 10 приведены наиболее характерные неисправности, вероятные причины неисправностей и методы их устранения.

Таблица 10

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
1. При включении прибора в сеть сгорает предохранитель Пр1	Пробит один или несколько выпрямительных диодов в блоке питания.	Проверить, неисправный заменить (2.087.157)
	Повреждена изолирующая шайба под одним из регулирующих транзисторов Т2—Т6	Проверить и заменить шайбу (2.087.157)

Продолжение табл. 10

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
2. Отсутствует напряжение +5 В	Плашка переключения сети установлена неверно Перегорел предохранитель Пр2 Неисправны выпрямительные диоды Д1 и Д2 Неисправен регулирующий Т1 или согласующий транзистор Т2 Неисправен стабилизатор тока: транзистор Т7 или стабилитрон Д24	Установить плашку в положение, соответствующее частоте и напряжению питающей сети Проверить и заменить (3.215.037) Проверить, неисправный заменить (2.087.157, 2.032.093, 3.215.037) При необходимости произвести подстройку резистором R24 (2.032.093)
3. Напряжение источника +5 В не стабилизировано. Напряжение и его пульсации значительно выше нормы	Пробит или замкнут регулирующий Т1 или согласующие транзисторы Т2, Т9	Проверить, неисправный заменить (2.087.157, 2.032.093) При необходимости произвести подстройку резистором R24 (2.032.093)
4. Напряжение источника +5 В лежит в пределах 6,12—7,46 В; стабилизировано частично	Неисправен один из транзисторов Т14, Т20 или диод Д31	Проверить, неисправный заменить. При необходимости произвести подстройку резистором R24 (2.032.093)
5. Отсутствует напряжение минус 5,2 В	Перегорел предохранитель Пр3 Неисправны выпрямительные диоды Д3—Д6 Неисправен регулирующий транзистор Т3 Пробит конденсатор С3 Неисправен стабилизатор тока: транзистор Т8 или стабилитрон Д25	Проверить и заменить (2.215.037) Проверить, неисправный заменить (2.087.157, 2.032.093, 3.215.037) При необходимости произвести подстройку резистором R26 (2.032.093)
6. Напряжение источника минус 6,2 В не стабилизировано. Напряжение и его пульсации значительно выше нормы	Пробит или замкнут регулирующий Т3 или согласующий транзистор Т10	Проверить, неисправный заменить (2.087.157, 2.032.093) При необходимости произвести подстройку резистором R26 (2.032.093)
7. Напряжение источника минус 5,2 В лежит в пределах 6,2—7,5 В, стабилизировано частично	Неисправен один из транзисторов Т15, Т21 или диод Д32	Проверить, неисправный заменить. Произвести подстройку резистором R26 (2.032.093)

Номер пункта раздела	Наименование операций, производимых при проверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения параметров	Средства проверки	
				Образцовые	Вспомогательные
14.3.7. 14.3.8.	Определение относительной погрешности по частоте и подстройка частоты кварцевого генератора	5 МГц	$\pm 2,5 \cdot 10^{-7}$ за 6 мес. $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ за 12 мес. $\pm 2 \cdot 10^{-8}$	Ч1-74 или Ч1-69 или Ч1-50	Ч3-54 Ч7-12

Примечания: 1. Вместо указанных в таблице средств проверки разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.
2. Все средства проверки должны быть исправны и поверены в установленном порядке.

Декада 150 МГц (2.208.072).

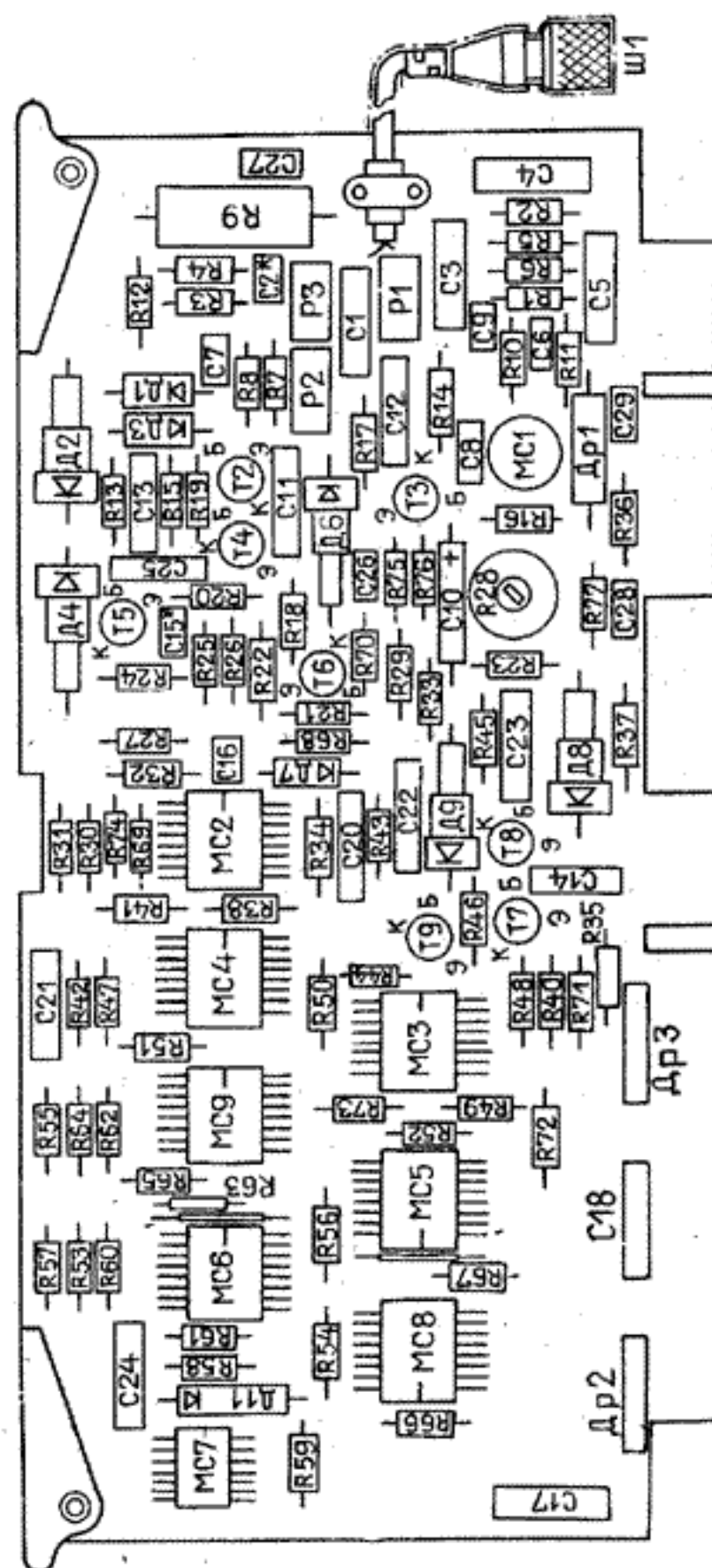


Рис. 1.

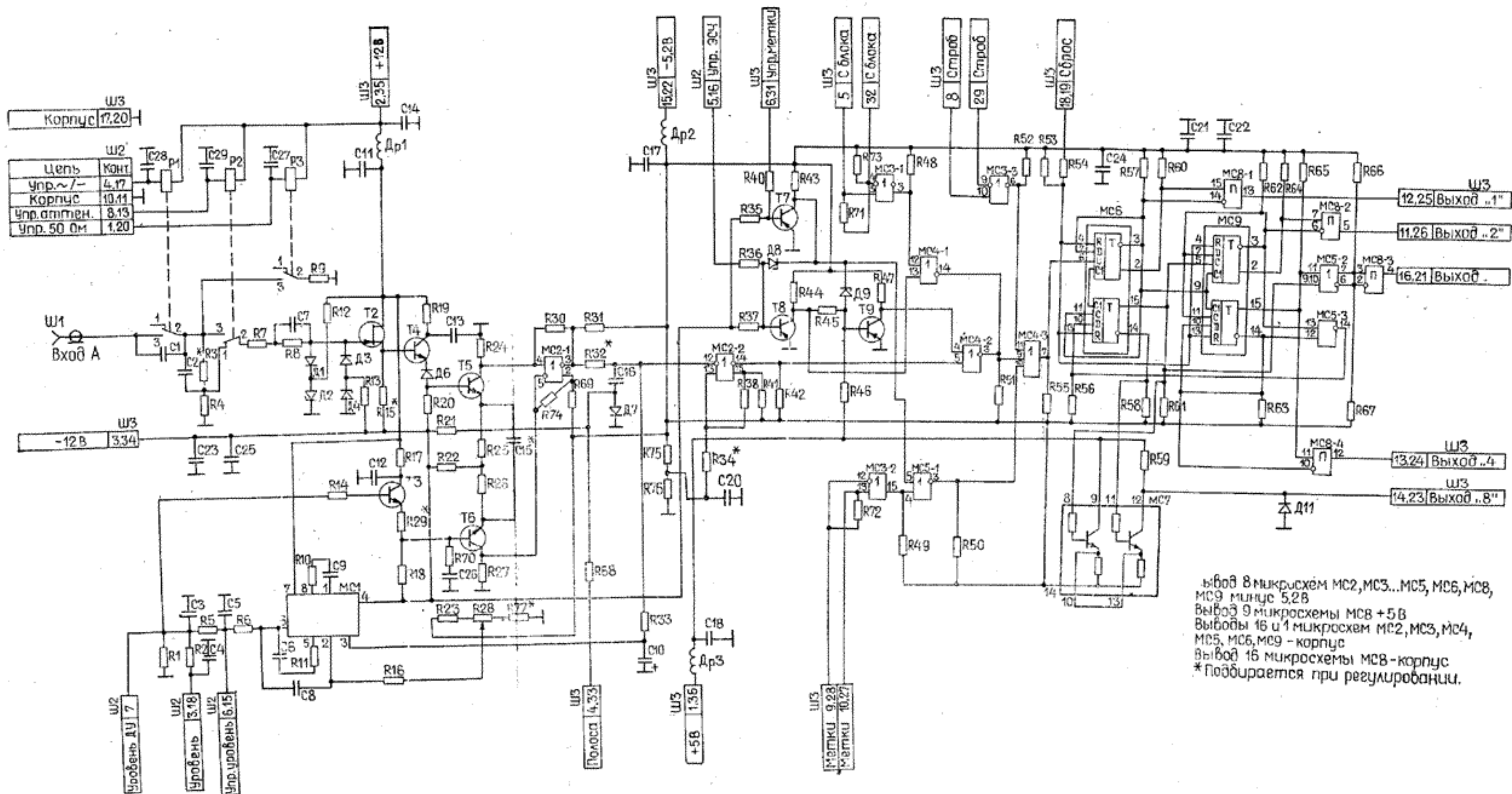
Основные технические характеристики средств поверки приведены в табл. 12.

Таблица 12

Наименование средств поверки	Основные технические характеристики средств поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	пределы измерения	погрешность		
Милливольтметр	Диапазон частот 10 кГц—1 ГГц	6%	В3-52/1	
Вольтметр универсальный	Измерение напряжения 1 мВ—1 кВ	2,5%	В7-16	
Стандарт частоты рубидиевый	5 МГц	$\pm 3 \cdot 10^{-12}$ за сутки	Ч1-74 или Ч1-69 или Ч1-50	
Частотомер электронно-счетный	0,1 Гц—300 МГц	Частота опорного сигнала	Ч3-54	
Умножитель частоты синтезаторный	Диапазон частот 50—400 МГц	Частота опорного сигнала	Ч6-2	
Синтезатор частоты	Диапазон частот 0,1—50 МГц	Частота опорного сигнала	Ч6-31	
Компаратор частоты	Сличение частот 1 и 5 МГц	$\pm 1 \cdot 10^{-11}$	Ч7-12	
Осциллограф универсальный широкополосный	Полоса пропускания 0—120 МГц	Измерение амплитуды 10%	С1-75	
Генератор сигналов прецизионный	Диапазон частот 0,01—2·10 ⁶ Гц	$3 \cdot 10^{-7}$	Г3-110	
Генератор сигналов высокочастотный	Диапазон частот 10—400 МГц	1%	Г4-107А	
Генератор парных импульсов	Частота следования 0,1—10 ⁶ Гц	2%	Г5-56	
Генератор импульсов	Частота следования 1 кГц—200 МГц	10%	Г5-59	

Продолжение

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Диоды полупроводниковые			
Д1	2Д503Б	1	
Д2	2С119А	1	
Д3	2Д503Б	1	
Д4	2С119А	1	
Д6	2С133А	1	
Д7	1Д508А	1	
Д8, Д9	2С119А	2	
Д11	Д311А	1	
Др1—Др3	Дроссель высокочастотный ДМ-0,6-10±5	3	
Транзисторы			
Т2	2П303Е	1	
Т3—Т6	2Т368А	4	
Т7—Т9	2Т326А	3	
Микросхемы			
МС1	153УД1	1	
МС2, МС3	100ЛП116	2	
МС4, МС5	100ЛМ105	2	
МС6	100ТМ131	1	
МС7	149КТ1Б	1	
МС8	100ПУ125	1	
МС9	100ТМ131	1	
Р1—Р3	Реле РЭС49 РС4.569.421-08	3	или 6.780.485
Ш1	Вилка кабельная СР-50-109Ф	1	



Декада 150 МГц (2.208.072).

Схема электрическая принципиальная.

Продолжение

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R42	ОМЛТ-0,125-300 Ом $\pm 10\%$	1	
R43	ОМЛТ-0,125-820 Ом $\pm 10\%$	1	
R44	ОМЛТ-0,125-10 кОм $\pm 10\%$	1	
R45	ОМЛТ-0,125-10 кОм $\pm 10\%$	1	
R46*	ОМЛТ-0,125-30 кОм $\pm 10\%$	1	39 кОм
R47	ОМЛТ-0,125-10 кОм $\pm 10\%$	1	
R48—R51	ОМЛТ-0,125-300 Ом $\pm 10\%$	4	
R52	ОМЛТ-0,125-510 Ом $\pm 10\%$	1	
R53	ОМЛТ-0,125-10 кОм $\pm 10\%$	1	
R54	ОМЛТ-0,125-5,1 кОм $\pm 10\%$	1	
R55	ОМЛТ-0,125-300 Ом $\pm 10\%$	1	
R56	ОМЛТ-0,125-510 Ом $\pm 10\%$	1	
R57	ОМЛТ-0,125-300 Ом $\pm 10\%$	1	
R58	ОМЛТ-0,125-510 Ом $\pm 10\%$	1	
R59	ОМЛТ-0,125-1 кОм $\pm 10\%$	1	
R60—R69	ОМЛТ-0,125-510 Ом $\pm 10\%$	10	
R70	ОМЛТ-0,125-20 Ом $\pm 10\%$	1	
R71, R72	ОМЛТ-0,125-120 Ом $\pm 5\%$	2	
R73	ОМЛТ-0,125-1,5 кОм $\pm 10\%$	1	
R74	ОМЛТ-0,125-330 Ом $\pm 10\%$	1	
R75	ОМЛТ-0,125-120 Ом $\pm 5\%$	1	
R76	ОМЛТ-0,125-390 Ом $\pm 5\%$	1	
R77*	ОМЛТ-0,125-1,1 кОм $\pm 5\%$	1	750; 910 Ом; 1,3; 1,5 кОм

Конденсаторы

C1	КМ-56-Н90-0,15 мкФ	1	
C2*	КД-1-М47-2,2 пФ $\pm 0,4-3$	1	1; 2,7; 3,3 пФ
C3—C5	КМ-56-Н90-0,15 мкФ	3	
C6	КМ-56-М1500-1500 пФ $\pm 10\%$	1	
C7	КМ-56-М750-200 пФ $\pm 5\%$	1	
C8	КМ-56-Н90-0,15 мкФ	1	
C9	КМ-56-М750-200 пФ $\pm 5\%$	1	
C10	К53-4-6-22 $\pm 20\%$	1	
C11	КМ-56-Н90-0,15 мкФ	1	
C12	КМ-56-Н90-0,15 мкФ	1	
C13, C14	КМ-56-Н90-0,15 мкФ	2	1; 2,2; 3,3 пФ
C15*	КД-1-М47-2,7 пФ $\pm 0,4-3$	1	Может отсутствовать
C16	КМ-56-М1500-820 пФ $\pm 5\%$	1	
C17, C18	КМ-56-Н90-0,15 мкФ	2	
C20	КМ-56-Н90-0,15 мкФ	1	
C21—C25	КМ-56-Н90-0,15 мкФ	5	
C26	КМ-56-М1500-1500 пФ $\pm 10\%$	1	
C27—C29	КМ-56-Н90-0,047 мкФ	3	

14.2. Условия поверки и подготовка к ней

14.2.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$ — 20 ± 5 ;
относительная влажность воздуха, % — 65 ± 15 ;
атмосферное давление, кПа, (мм рт. ст.) — 100 ± 4 (750 ± 30);
напряжение питающей сети, В — $220 \pm 4,4$;
частота питающей сети, Гц — $50 \pm 0,5$; содержание гармоник, % — до 5.

Допускается проводить поверку в реально существующих условиях, отличных от приведенных, если они не выходят за пределы рабочих условий эксплуатации.

Питающая сеть не должна иметь резких скачков напряжения, рядом с рабочим местом не должно быть источников сильных магнитных и электрических полей.

Недопустима вибрация рабочего места.

14.2.2. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

проверить наличие технической документации;

разместить прибор на рабочем месте, обеспечив при этом удобство работы и исключив попадание на него прямых солнечных лучей;

выполнить указания мер безопасности (разд. 9).

14.3. Проведение поверки

Внешний осмотр

14.3.1. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:
отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность прибора;

наличие и прочность крепления органов управления, четкость фиксации их положения, плавность вращения ручек органов настройки и т. п.;

чистота соединительных разъемов;

исправность соединительных кабелей, переходов и т. д.

При обнаружении дефектов прибор должен быть направлен в ремонт.

Опробование и самоконтроль

14.3.2. Для опробования прибора выполните следующие операции:

проверьте работоспособность прибора в режиме КОНТРОЛЬ в соответствии с п. 11.1.2;

установите переключатель РОД РАБОТЫ в положение ЧАСТОТА А, при этом положение десятичных точек при различных положениях переключателя ВРЕМЯ СЧЕТА/МНОЖИТЕЛЬ должно соответствовать табл. 4;

установите переключатель РОД РАБОТЫ в положение ПЕРИОД Б, при этом высвечивание единиц измерений в положение десятичных точек в зависимости от положений переключателей ВРЕМЯ СЧЕТА/МНОЖИТЕЛЬ и МЕТКИ ВРЕМЕНИ должно соответствовать табл. 13;

установите переключатель РОД РАБОТЫ в положение А/Б, при этом на табло не должны высвечиваться единицы измерения, положение десятичных точек в зависимости от положения переключателя ВРЕМЯ СЧЕТА/МНОЖИТЕЛЬ должно соответствовать табл. 4 (10 , 10^2 , 10^3 , 10^4);

установите переключатель РОД РАБОТЫ в положение СУММИР. А, при этом на табло прибора не должны высвечиваться единицы измерения и десятичные точки;

оставьте прибор в режиме суммирования, подключите к разъему входа А генератор ГЗ-110, затем Г4-117 и Г4-107 А, и, изменяя частоту генератора, проверьте правильность свечения всех цифр индикаторных ламп во всех разрядах.

При обнаружении неисправности прибор должен быть направлен в ремонт.

14.3.3. Проверка измерения прибором частоты производится с помощью генераторов сигналов ГЗ-110 и Г4-107А при синусоидальном сигнале и генераторов импульсов Г5-56 и Г5-59 — при импульсном сигнале. Измеряемый сигнал с выхода генератора подается на ВХОД А для частот до 150 МГц и на ВХОД Д для частот выше 150 МГц прибора (аттенюатор в положении 1:1), устанавливается минимально необходимое значение напряжения входного сигнала и производится измерение на частотах 1 и 10 Гц, 1, 10 и 100 кГц, 1, 20, 40, 50, 80, 100, 120, 140, 150, 200, 260 и 300 МГц. Контроль напряжения входного сигнала осуществляется: при синусоидальном сигнале — вольтметром ВЗ-52/1, а на частотах до 20 МГц — по генератору ГЗ-110; при импульсном сигнале — по генератору Г5-56, а при работе от генератора Г5-59 — по осциллографу С1-75.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, ес-

Схемы электрические принципиальные с перечнями элементов

Декада 150 МГц

Перечень элементов

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1	ОМЛТ-0,125-300 Ом $\pm 10\%$	1	
R2	ОМЛТ-0,125-2 кОм $\pm 10\%$	1	
R3	ОМЛТ-0,125-910 кОм $\pm 10\%$	1	
R4	ОМЛТ-0,125-91 кОм $\pm 10\%$	1	
R5	ОМЛТ-0,125-620 Ом $\pm 10\%$	1	
R6	ОМЛТ-0,125-620 Ом $\pm 10\%$	1	
R7	ОМЛТ-0,125-47 кОм $\pm 10\%$	1	
R8	ОМЛТ-0,125-100 кОм $\pm 10\%$	1	
R9	ОМЛТ-2-51 Ом $\pm 5\%$	1	
R10	ОМЛТ-0,125-200 Ом $\pm 10\%$	1	
R11	ОМЛТ-0,125-1,2 кОм $\pm 10\%$	1	
R12	ОМЛТ-0,125-3 кОм $\pm 5\%$	1	
R13	ОМЛТ-0,125-3 кОм $\pm 5\%$	1	
R14	ОМЛТ-0,125-120 Ом $\pm 5\%$	1	
R15*	ОМЛТ-0,125-3 кОм $\pm 5\%$	1	1,3—6,8 кОм
R16	ОМЛТ-0,125-10 кОм $\pm 10\%$	1	
R17	ОМЛТ-0,125-270 Ом $\pm 10\%$	1	
R18	ОМЛТ-0,125-1 кОм $\pm 5\%$	1	
R19	ОМЛТ-0,125-270 Ом $\pm 10\%$	1	
R20	ОМЛТ-0,125-1 кОм $\pm 5\%$	1	
R21	ОМЛТ-0,125-30 кОм $\pm 10\%$	1	
R22	ОМЛТ-0,125-470 Ом $\pm 5\%$	1	
R23	ОМЛТ-0,125-3,9 кОм $\pm 5\%$	1	
R24	ОМЛТ-0,125-150 Ом $\pm 5\%$	1	
R25	ОМЛТ-0,125-47 Ом $\pm 10\%$	1	
R26	ОМЛТ-0,125-47 Ом $\pm 10\%$	1	
R27	ОМЛТ-0,125-150 Ом $\pm 5\%$	1	
R28	СП5-16ТА-0,25-220 Ом $\pm 10\%$	1	
R29*	ОМЛТ-0,125-180 Ом $\pm 10\%$	1	68—270 Ом
R30	ОМЛТ-0,125-330 Ом $\pm 10\%$	1	
R31	ОМЛТ-0,125-510 Ом $\pm 10\%$	1	
R32*	ОМЛТ-0,125-18 Ом $\pm 10\%$	1	47 Ом
R33	ОМЛТ-0,125-10 кОм $\pm 10\%$	1	
R34*	ОМЛТ-0,25-150 Ом $\pm 5\%$	1	100—130 Ом
R35	ОМЛТ-0,125-15 кОм $\pm 5\%$	1	
R36	ОМЛТ-0,125-3 кОм $\pm 5\%$	1	
R37	ОМЛТ-0,125-15 кОм $\pm 5\%$	1	
R38	ОМЛТ-0,125-330 Ом $\pm 5\%$	1	
R40	ОМЛТ-0,125-3 кОм $\pm 5\%$	1	
R41	ОМЛТ-0,125-510 Ом $\pm 10\%$	1	

бумажная парафинированная стружка, древесная стружка и другие разрешенные для этой цели материалы);

под крышку упаковочного ящика уложить в полиэтиленовом пакете упаковочный лист или ведомость упаковки (при необходимости);

крышку упаковочного ящика забить гвоздями с шагом 50—60 мм;

для дополнительного крепления ящик по торцам обтянуть стальной проволокой, которую закрутить вокруг головок гвоздей, а свободные концы свить и оставить для пломбы;

выполнить на ящике соответствующую надпись для распознавания приборов на складах.

16.2. Условия транспортирования

16.2.1. Транспортирование прибора потребителю может осуществляться всеми видами транспорта. Транспортирование прибора в упаковочном (тарном) ящике, предварительно упакованного в укладочный ящик, может производиться в условиях температуры окружающего воздуха от 223 до 338 К (от минус 50 до плюс 65°C);

атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) — 61,33 (460).

В процессе транспортирования должна быть предусмотрена защита от прямого попадания атмосферных осадков и пыли. В процессе транспортирования — не кантовать.

При эксплуатации прибор может транспортироваться с объекта на объект в укладочном ящике транспортными средствами колесного типа по грунтовым дорогам на расстояние не более 1000 км со скоростью до 40 км в час с выполнением условий по защите от атмосферных осадков и пыли.

ли прибор производит измерение указанных частот при входном напряжении не более:

0,1 В эфф. — для синусоидального сигнала в диапазоне от 0,1 Гц до 120 МГц;

0,2 В эфф. — для синусоидального сигнала в диапазоне от 120 до 150 МГц.

0,3 В — для импульсного сигнала обеих полярностей.

Таблица 13

Положение десятичных точек
и единицы измерения в режиме ПЕРИОД Б

МЕТКИ ВРЕМЕНИ	Положение переключателя				
	ВРЕМЯ СЧЕТА				
	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴
0,01 мкс	000000.00 мкс	00000.000 мкс	0000.0000 мкс	000.00000 мкс	00.000000 мкс
0,1 мкс	0000000.0 мкс	000000.00 мкс	00000.000 мкс	0000.0000 мкс	000.00000 мкс
1 мкс	00000000 мкс	0000000.0 мкс	000000.00 мкс	00000.000 мкс	0000.0000 мкс
10 мкс	000000.00 мс	00000.000 мс	0000.0000 мс	000.00000 мс	00.000000 мс
0,1 мс	0000000.0 мс	000000.00 мс	00000.000 мс	0000.0000 мс	000.00000 мс
1 мс	00000000 мс	0000000.0 мс	000000.00 мс	00000.000 мс	0000.0000 мс

14.3.4. Проверка измерения прибором периода производится с помощью генератора ГЗ-110 при синусоидальном сигнале и генератора Г5-56 — при импульсном сигнале. Измеряемый сигнал с выхода генератора подается на ВХОД Б (аттенюатор в положении «1 V»), устанавливается минимально необходимое значение напряжения входного сигнала и производится измерение периода частот 1 Гц, 1 и 10 кГц, 1 МГц. Контроль напряжения входного сигнала осуществляется:

при синусоидальном сигнале — по генератору ГЗ-110;

при импульсном сигнале — по генератору Г5-56.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, ес-

ли прибор производит измерение периода указанных частот при входном напряжении, не более:

0,1 В эфф. — для синусоидального сигнала;

0,3, — для импульсного сигнала обеих полярностей.

Определение метрологических параметров

14.3.5. Проверка относительной погрешности измерения частоты включает в себя проверку составляющей погрешности из-за дискретности счета (± 1 ед. счета). Проверка проводится в режиме ЧАСТОТА А путем измерения образцовой частоты 150 МГц, подаваемой от умножителя частоты синтезаторного Ч6-2, работающего с синтезатором частоты Ч6-31.

Синтезатор частоты Ч6-31 работает от внешнего опорного сигнала 5 МГц, подаваемого от поверяемого частотомера.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если показания прибора соответствуют приведенным в табл. 14 или отличаются от них не более чем на ± 1 единицу счета.

Таблица 14

Положение переключателей ВРЕМЯ СЧЕТА	Показания прибора
1	00150.000 MHz
10	0150000.0 kHz
10 ²	150000.00 kHz
10 ³	50000.000 kHz
10 ⁴	0000.0000 kHz

14.3.6. Проверка относительной погрешности измерения периода включает в себя проверку составляющей погрешности $(\frac{\delta_z}{n} + \frac{T_{\text{такт}}}{n \cdot T_{\text{изм}}})$, для сигналов синусоидальной формы.

Проверка проводится с помощью генератора ГЗ-110 путем измерения периода образцовых частот 1 кГц и 1 МГц при метках времени 0,01 мкс, при этом:

соединить кабелем разъем «5 MHz» частотомера с разъемом ВНЕШН. генератора частоты ГЗ-110 и тумблер ВНЕШН. — ВНУТР. последнего установить в положение ВНЕШН.;

прибор и прилагаемое к нему имущество очищаются от грязи и пыли;

если прибор до этого подвергался воздействию влаги, он просушивается в лабораторных условиях в течение 2 суток; вилки, розетки и разъемы кабелей и шнуров питания оберываются бумагой и обвязываются нитками;

произвести упаковку прибора в соответствии с разделом 16 настоящей инструкции;

упакованный прибор следует хранить в тех же условиях, что и прибор, прибывший на длительное хранение.

16. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

16.1. Тара, упаковка и маркирование упаковки

16.1.1. При первичном вскрытии упаковки прибора должны быть приняты меры к сохранению тарного ящика, упаковочного материала и деталей для повторного использования.

16.1.2. При повторной упаковке прибора для дальнего транспортирования необходимо:

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

вложить прибор в полиэтиленовый или другой влагозащитный чехол и разместить в укладочном ящике;

эксплуатационную документацию вложить в полиэтиленовый или другой влагозащитный чехол, обернуть влагозащитной упаковочной бумагой и разместить в укладочном ящике;

закрыть и опломбировать (при необходимости) укладочный ящик;

укладочный ящик завернуть в оберточную влагозащитную бумагу и перевязать увязочным шпагатом;

уложить в пенал и закрепить запасное имущество и принадлежности (ЗИП), закрыть и опломбировать (при необходимости) пенал;

укладочный ящик и пенал с ЗИП разместить в упаковочном (тарном) ящике, выстланном в два слоя влагозащитной бумагой и допускающем укладку амортизирующих материалов на толщину не менее 80 мм;

для амортизации пространство между стенками, дном и крышкой упаковочного ящика и наружными поверхностями укладочного ящика заполнить до уплотнения упаковочным амортизирующим материалом (гофрированный картон,

15. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

15.1. Прибор является сложным радиоэлектронным устройством и требует аккуратного обращения и ухода в процессе эксплуатации, транспортирования и хранения на складе. Прибор, прибывший на склад предприятия и предназначенный для кратковременного хранения (до 12 месяцев), от транспортной упаковки может не освобождаться и храниться в упакованном виде.

Предельные условия кратковременного хранения:

температура окружающего воздуха, °C — от минус 50 до плюс 65;

относительная влажность воздуха, % — до 98 при температуре до 35°C.

15.2. При поставке на длительное хранение (продолжительностью более 12 месяцев) прибор укладывается в полиэтиленовый или другой влагозащитный чехол. Внутри чехла размещаются влагопоглощающие патроны (силикагель), причем не ранее чем за час до упаковки прибора. Затем чехол герметично зашивается методом сварки или оплавления пленки.

Прибор может храниться в капитальных отапливаемых или неотапливаемых хранилищах.

Условия длительного хранения

В отапливаемом хранилище:

температура воздуха от 5 до 20°C;

относительная влажность воздуха до 65% при температуре 20°C.

В неотапливаемом хранилище:

температура воздуха от минус 30 до плюс 30°C;

относительная влажность воздуха до 80% при температуре 20°C.

15.3. В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

Срок сохраняемости прибора — 10 лет в отапливаемых хранилищах и 5 лет в неотапливаемых хранилищах.

15.4. Консервация

15.4.1. Если предполагается, что прибор уже находившийся в эксплуатации, длительное время не будет находиться в работе, рекомендуется произвести консервацию прибора. При консервации необходимо выполнение следующих операций:

соединить кабелем гнездо ВЫХОД генератора ГЗ-110 со ВХОДОМ Б прибора и произвести измерение периода сигналов с частотой 1 кГц и 1 МГц (напряжение входного сигнала 0,1 В и частота устанавливается по генератору ГЗ-110, соответственно ручкой ВЫХ. НАПРЯЖ. и переключателями МГц, кГц, Гц).

Измерение периода сигнала с частотой 1 МГц производится с разъема ВЫХОД 1 МГц синтезатора частоты при нажатой кнопке 1 V/10 V ВХОДА Б.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если показания прибора находятся в пределах значений, приведенных в табл. 15.

Таблица 15

Показания прибора при проверке
погрешности периода синусоидальных сигналов

Измеряемый период (частота)	Положение переключателей ВРЕМЯ СЧЕТА/МНОЖИТЕЛЬ				
	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴
1 мс (1 кГц)	001000.00 ±3.01	01000.000 ±0.301	1000.0000 ±0.0301	000.00000 ±0.00301	00.000000 ±0.000301
1 мкс (1 МГц)	000001.00 ±0.01	00001.000 ±0.001	0001.0000 ±0.0001	001.00000 ±0.00001	01.000000 ±0.000001

Примечание. Таблица составлена для сигнала, в котором соотношение $U_c/U_{ш}=40$ дБ ($\delta_3=3 \cdot 10^{-3}$).

14.3.7. Определение относительной погрешности по частоте кварцевого генератора (за межповерочный период) производится измерением его частоты с помощью аппаратуры, собранной по структурной схеме, приведенной на рис. 8.

Сигнал внутреннего кварцевого генератора для этих измерений снимается с разъема «5 МГц» испытуемого прибора и подается на разъем ВХОД 1 компаратора Ч7-12. С источника образцовой частоты — стандарта частоты Ч1-74, сигнал частотой 5 МГц подается одновременно на разъем ВХОД II — 5 МГц компаратора Ч7-12 и разъем ВНЕШН. 5 МГц частотомера ЧЗ-54, использующего этот сигнал вместо собственного кварцевого генератора.

Структурная схема измерения частоты кварцевого генератора

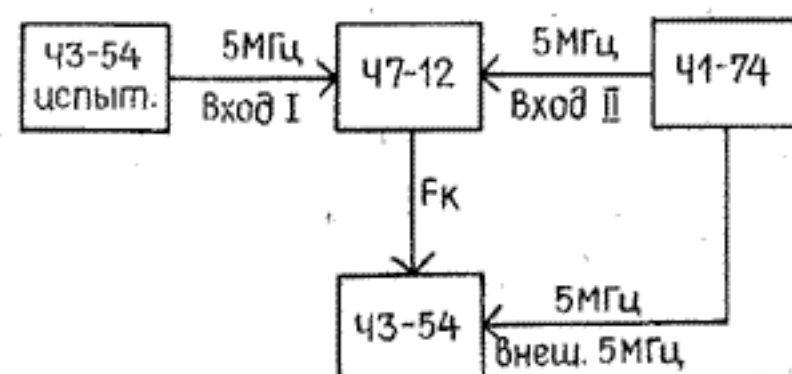


Рис. 8.

Сигнал F_k с компаратора частотой 1 МГц поступает на ВХОД А частотомера ЧЗ-54, работающего в режиме измерения частоты. Время счета частотомера равно 1 или 10 с. Для повышения достоверности результатов измерения записывают не менее 10 последовательных показаний частотомера и находят действительное значение F_k ср

$$F_k \text{ ср} = \frac{\sum_{i=1}^N F_{ki}}{N}, \quad (9)$$

где F_{ki} — показания частотомера, безразмерная величина;
 N — число проведенных измерений.

Относительная погрешность частоты кварцевого генератора рассчитывается по формуле:

$$\delta = \frac{F_{\text{ксп}} - F_{\text{ко}}}{M \cdot \tau \cdot f_n}, \quad (10)$$

где $F_{\text{ко}}$ — показания частотомера, соответствующие номинальному значению частоты ($F_{\text{ко}} = 10^6$ при $\tau = 1$ с и $F_{\text{ко}} = 10^7$ при $\tau = 10$ с);

τ — время единичного измерения частотомера, с;

f_n — номинальное значение частоты кварцевого генератора, Гц ($f_n = 5 \cdot 10^6$ Гц);

M — коэффициент умножения компаратора ($M = 2 \cdot 10^3$).

Относительная погрешность по частоте кварцевого генератора за межповерочный период 12 (6) месяцев должна быть не более $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ ($\pm 2,5 \cdot 10^{-7}$). (Время 12 (6) месяцев отсчитывается с момента предыдущей поверки, когда действительное значение частоты кварцевого генератора было установлено с погрешностью не более $\pm 2 \cdot 10^{-8}$).

14.3.8. После определения относительной погрешности частоты кварцевого генератора необходимо установить его частоту с погрешностью не более $\pm 2 \cdot 10^{-8}$. Подстройка частоты кварцевого генератора производится путем вращения шлица КОРРЕКТ. ЧАСТ.

При длительной эксплуатации или хранении прибора (порядка 1 года и более) может создаться положение, при котором уход частоты кварцевого генератора (норма: не более $\pm 2,5 \cdot 10^{-7}$ за 6 месяцев) не удастся выбрать с помощью корректора (пределы корректировки частоты при выпуске прибора — $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ относительно номинального значения частоты). В этом случае подстройка частоты кварцевого генератора должна быть произведена подбором и заменой дросселя Др1 (плата 3.661.102). Для этого необходимо:

установить корректор в среднее положение, для чего измерить частоту кварцевого генератора при крайних положениях корректора (f_1 и f_2) и установить его в такое положение, чтобы частота кварцевого генератора равнялась среднему значению измеренных частот:

$$f = \frac{f_1 + f_2}{2}, \quad (11)$$

выключить прибор и извлечь из него кварцевый генератор; снять с генератора кожух и сосуд Дюара;

извлечь из подогревателя плату 3.661.102 и заменить дроссель Др1. При этом следует учитывать, что увеличение индуктивности дросселя на 1 мкГн изменяет частоту кварцевого генератора примерно на 0,35 Гц;

собрать кварцевый генератор, подключить его к прибору и прогреть в течение 2 часов;

проверить значение частоты кварцевого генератора (как это указано в п. 14.3.7);

при необходимости произвести подстройку частоты кварцевого генератора с помощью корректора;

закрепить кварцевый генератор и закрыть прибор.

14.4. Оформление результатов поверки

14.4.1. Положительные результаты поверки должны оформляться путем записи в формуляре прибора, заверенной поверителем с нанесением оттиска поверительного клейма.

14.4.2. Приборы, имеющие отрицательные результаты поверки, в обращение не допускаются.

Продолжение

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Конденсаторы			
C11	K53-4-15-68±20%	1	
C12	KM-56-M75-150 пФ±10%	1	
C13	K53-4-15-47±30%	1	
C14	KM-56-H90-0,15 мкФ	1	
C15	KM-56-M47-220 пФ±5%	1	
Диоды полупроводниковые			
Д2	Д18	1	
Д3	2С133А	1	
Д4	Д18	1	
Д5	2С113А	1	
Д6, Д7	Д18	2	
Д8	2Д503А	1	
Транзисторы			
Т1—Т4	2Т326Б	4	
Т5, Т6	2Т316Б	2	
Т7	2Т306А	1	
Т8	2Т117А	1	
Т9, Т10	2Т306Б	2	
Микросхемы			
МС1	130ЛА3	1	
МС2	133ТМ2	1	
МС3	133ЛА3	1	
МС4	136ЛА3	1	
МС5	130ЛР3	1	
МС6	130ЛР4	1	
МС7	130ЛР1	1	
МС8	133ТМ2	1	
МС9	100ТМ131	1	
МС10	133ЛА7	1	
МС11	133ЛА8	1	
МС12	136ЛА3	1	

Усилитель Б

Перечень элементов

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1	ОМЛТ-0,125-910 кОм±10%	1	
R2	ОМЛТ-0,125-91 кОм±10%	1	
R3	ОМЛТ-0,125-100 кОм±10%	1	
R4*	ОМЛТ-0,125-750 Ом±10%	1	910 Ом; 1,1; 1,3
R5*	ОМЛТ-0,125-750 Ом±10%	1	1,5 кОм
R6	ОМЛТ-0,125-750 Ом±10%	1	220, 330, 430, 560
R7	ОМЛТ-0,125-100 Ом±10%	1	680 Ом
R8, R9	ОМЛТ-0,125-2,4 кОм±10%	2	
R10	ОМЛТ-0,125-100 Ом±10%	1	
R11	ОМЛТ-0,125-2,4 кОм±10%	1	
R12	ОМЛТ-0,125-200 Ом±10%	1	
R13	ОМЛТ-0,125-1 кОм±10%	1	
R14	ОМЛТ-0,125-3,6 кОм±10%	1	
R15	ОМЛТ-0,125-1 кОм±10%	1	
R16	ОМЛТ-0,125-680 Ом±10%	1	
R17, R18	ОМЛТ-0,125-560 Ом±10%	2	
R19	ОМЛТ-0,125-1 кОм±10%	1	
R28	ОМЛТ-0,125-120 Ом±10%	1	
Конденсаторы			
C1	KM-56-H90-0,15 мкФ	1	
C2	КТ-1-M47-10 пФ±5%·3	1	
C3	KM-56-M47-47 пФ±10%	1	
C4	KM-46-M75-200 пФ±5%	1	
C5	KM-56-H90-0,15 мкФ	1	
C6	KM-56-M1500-750 пФ±10%	1	
C7	KM-56-H90-0,15 мкФ	1	
C8	K53-4-15-1±20%	1	
C9	K53-4-15-47±30%	1	
C10	KM-56-H90-0,15 мкФ	1	
C11	K53-4-15-1±20%	1	
C12	KM-56-H90-0,15 мкФ	1	
C13	K53-4-15-47±30%	1	
Диоды полупроводниковые			
Д1—Д6	2Д503А	6	
Д8, Д9	2С156А	2	
Транзисторы			
Т1, Т2	2П303Е	2	

Продолжение

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Транзисторы			
T3—T7	2Т306В	5	
T8	2Т326А	1	
Микросхемы			
MC1	136ЛА3	1	
MC2	130ТВ1	1	
MC3	КМ155ИЕ2	1	
MC4, MC5	136ТМ2	2	
MC6	133ЛА8	1	
MC7, MC8	136ТМ2	2	
MC9	133ЛА8	1	
P1—P3	Реле РЭС64Б РС4.569.724-01 П2	3	
Ш1	Вилка кабельная СР-50-109 Ф	1	

Блок автоматики

Перечень элементов

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1	ОМЛТ-0,125-100 Ом±10%	1	
R2, R3	ОМЛТ-0,125-10 кОм±10%	2	
R4	ОМЛТ-0,125-430 Ом±10%	1	
R5, R6	ОМЛТ-0,125-100 Ом±10%	2	
R7	ОМЛТ-0,125-10 кОм±10%	1	
R8	ОМЛТ-0,125-200 Ом±10%	1	
R9	ОМЛТ-0,125-390 Ом±10%	1	
R10	ОМЛТ-0,125-2 кОм±10%	1	
R11	ОМЛТ-0,125-200 Ом±10%	1	
R12	ОМЛТ-0,125-390 Ом±10%	1	
R13	ОМЛТ-0,125-9,1 кОм±10%	1	
R14	ОМЛТ-0,125-200 Ом±10%	1	
R15	ОМЛТ-0,125-390 Ом±10%	1	
R16	ОМЛТ-0,125-100 Ом±10%	1	
R17	ОМЛТ-0,125-620 Ом±10%	1	
R18	ОМЛТ-0,125-100 Ом±10%	1	
R19	ОМЛТ-0,125-6,2 кОм±10%	1	
R20, R21	ОМЛТ-0,125-1 кОм±10%	2	
R22	ОМЛТ-0,125-6,2 кОм±10%	1	
R23	ОМЛТ-0,125-9,1 кОм±10%	1	
R24	ОМЛТ-0,125-1 кОм±10%	1	
R25—R27	ОМЛТ-0,125-30 кОм±10%	3	
R28	ОМЛТ-0,125-390 Ом±10%	1	
R29*	ОМЛТ-0,125-16 кОм±10%	1	9,1; 12 кОм
R30, R31	ОМЛТ-0,125-510 Ом±10%	2	
R32	ОМЛТ-0,125-12 Ом±10%	1	
R33	ОМЛТ-0,125-3 кОм±5%	1	
R34, R35	ОМЛТ-0,125-1 кОм±10%	2	
R36	ОМЛТ-0,125-8,2 кОм±10%	1	
R37	ОМЛТ-0,125-47 кОм±10%	1	
R38	ОМЛТ-0,125-390 Ом±10%	1	
R39	ОМЛТ-0,125-10 кОм±10%	1	
R40	ОМЛТ-0,125-1 кОм±10%	1	
R41, R42	ОМЛТ-0,125-30 кОм±10%	2	
R43, R44	ОМЛТ-0,125-510 Ом±10%	2	
R45	ОМЛТ-0,125-2,2 кОм±10%	1	
Конденсаторы			
C1, C2	КМ-56-Н90-0,15 мкФ	2	
C3, C4	КМ-46-М75-100 пФ±5%	2	
C5, C6	КМ-56-Н90-0,15 мкФ	2	
C7	КМ-56-М75-150 пФ±10%	1	
C8	К53-4-15-10±20%	1	
C9	К53-4-6-22±20%	1	
C10*	К53-4-15-4,7±20%	1	6,8; 10 мкФ

Формирователь меток времени (2.084.024)

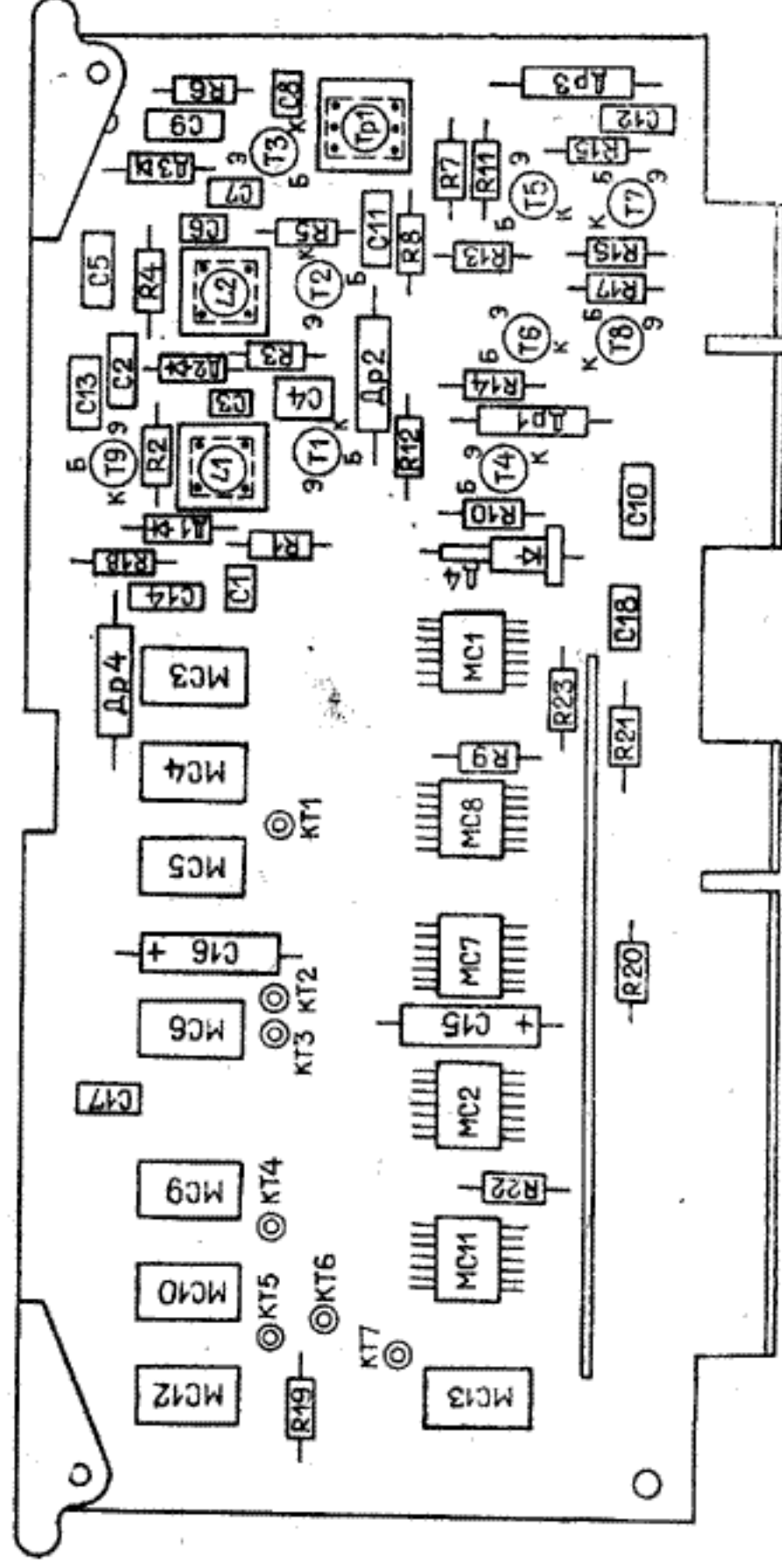
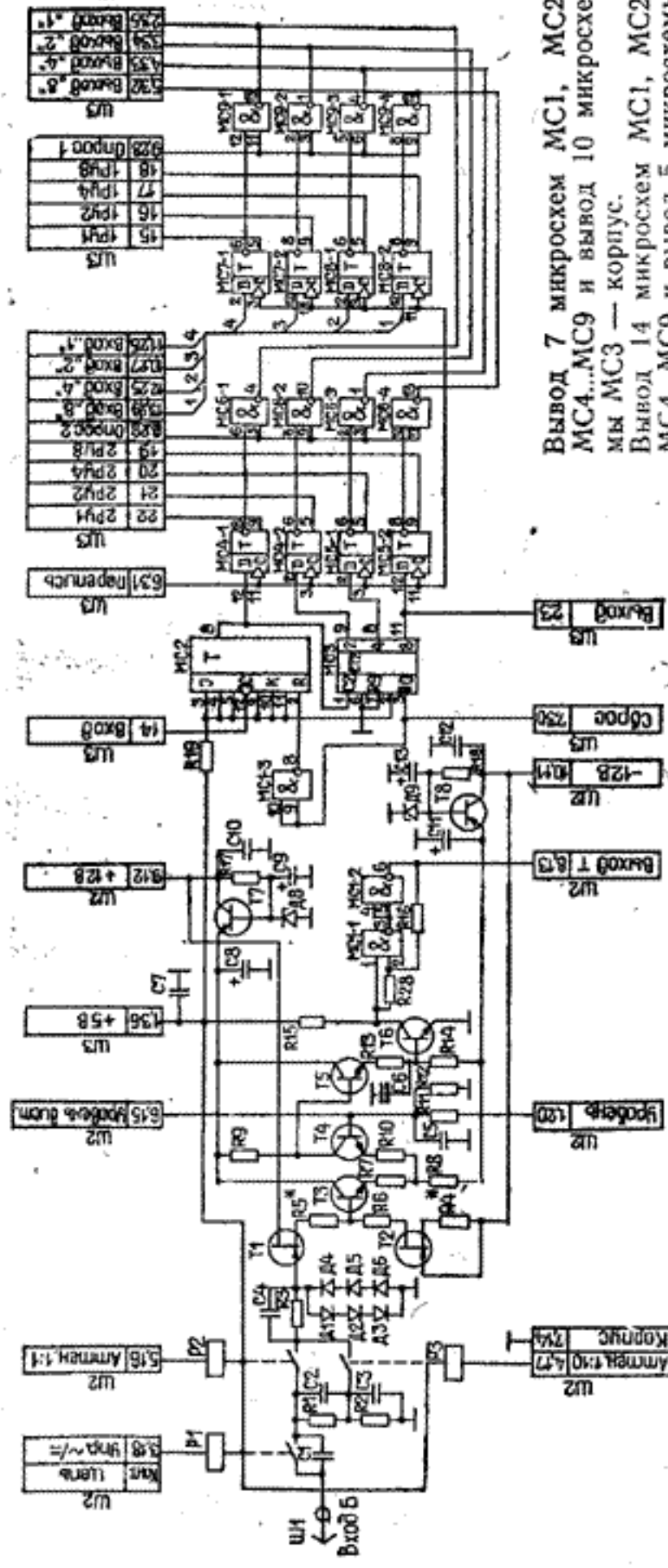


Рис. 6.



Транзисторы Т1, Т2 подбирать попарно одинаковыми по току стока с точностью $\pm 5\%$ при напряжении сток-исток, равным 5 В и напряжением затвор-исток, равным 0 В.

Усилитель Б (2.032.088).

Схема электрическая принципиальная.

Выход 7 микросхем MC1, MC2, MC4...MC9 и вывод 10 микросхемы MC3 — корпус.
Выход 14 микросхем MC1, MC2, MC4...MC9 и вывод 5 микросхемы MC3 — +5 В.

КТ — контрольная точка.

* Подбирается при регулировании.

Усилитель Б (2.032.088)

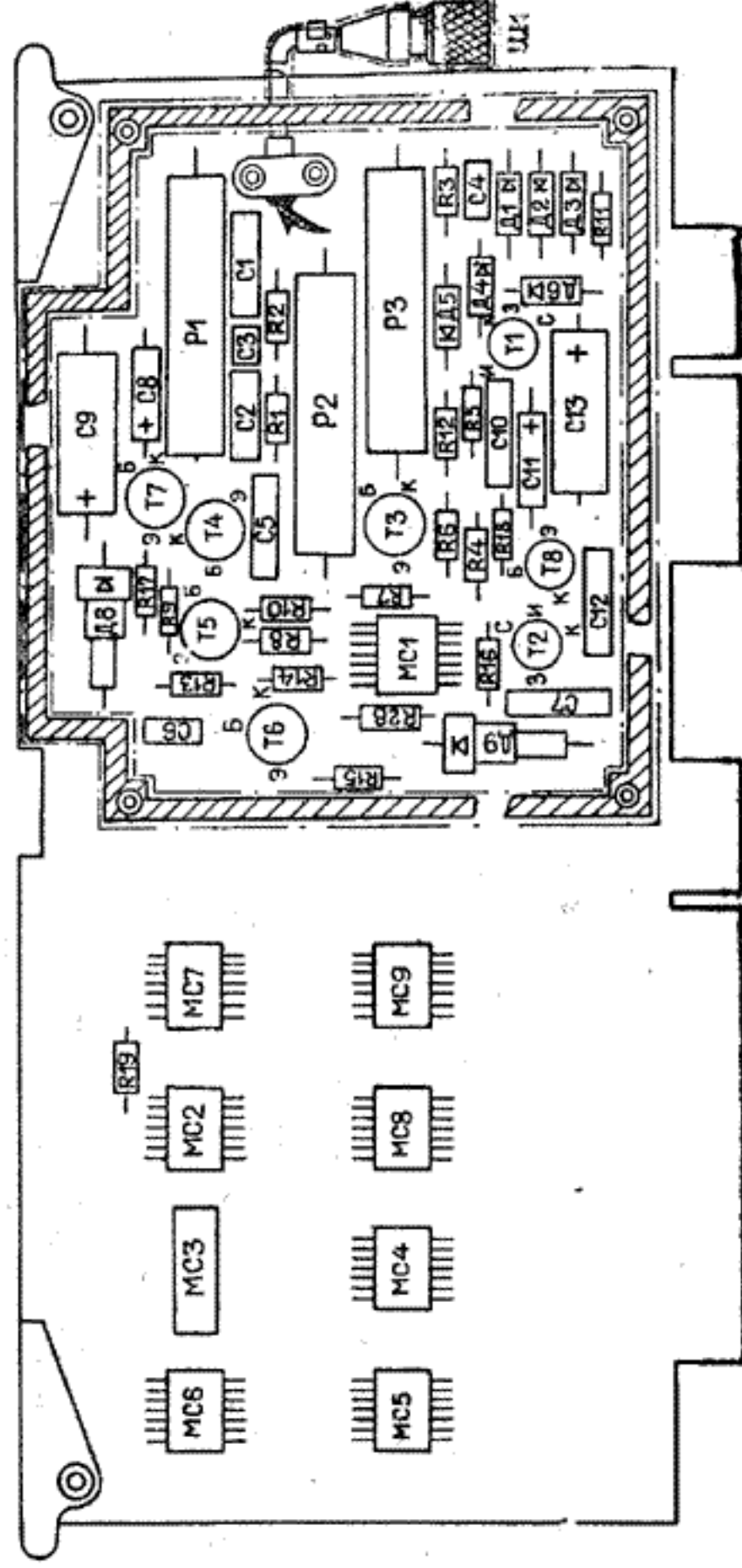
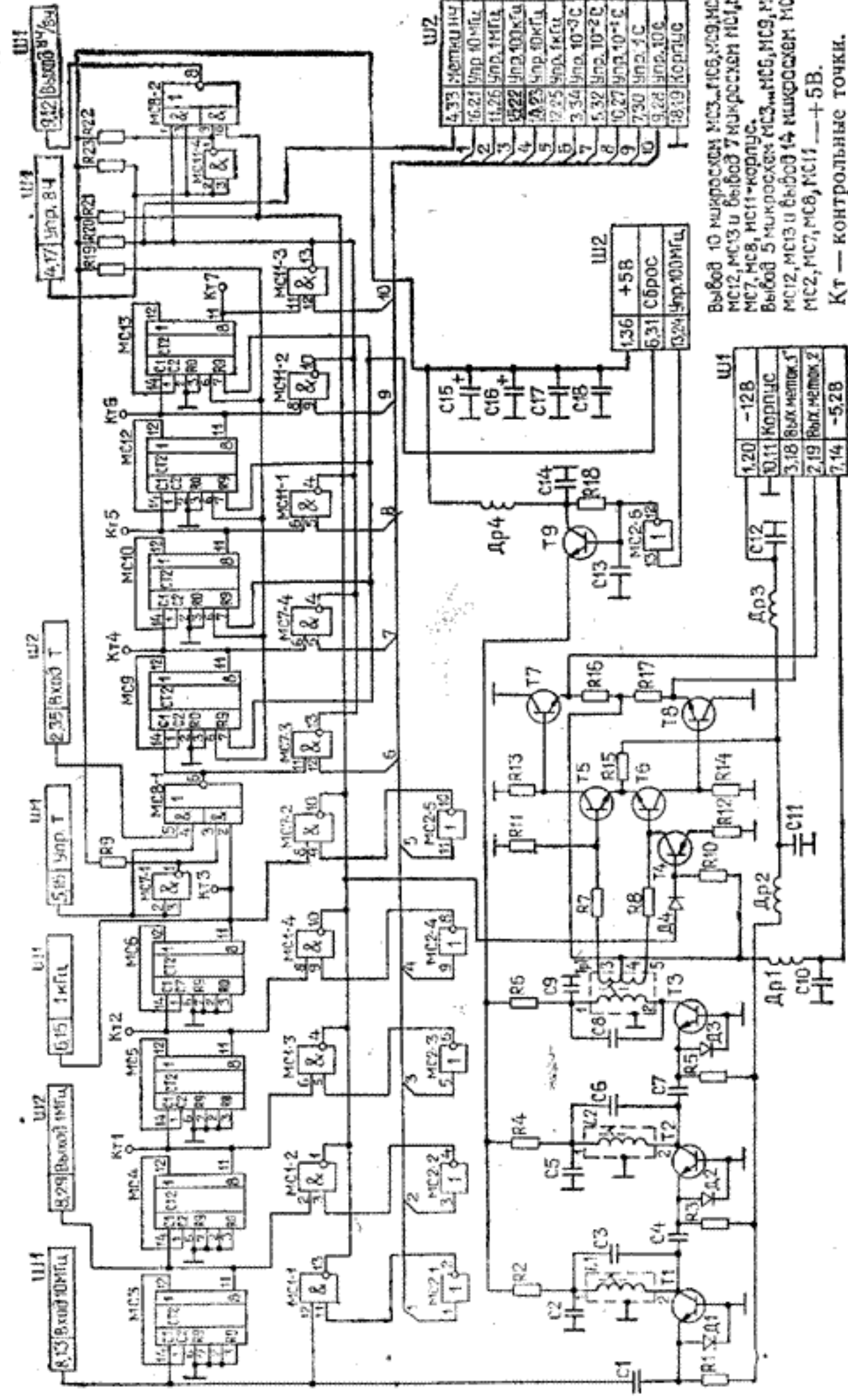


Рис. 2.

Формирователь меток времени (2.084.024).
Схема электрическая принципиальная.

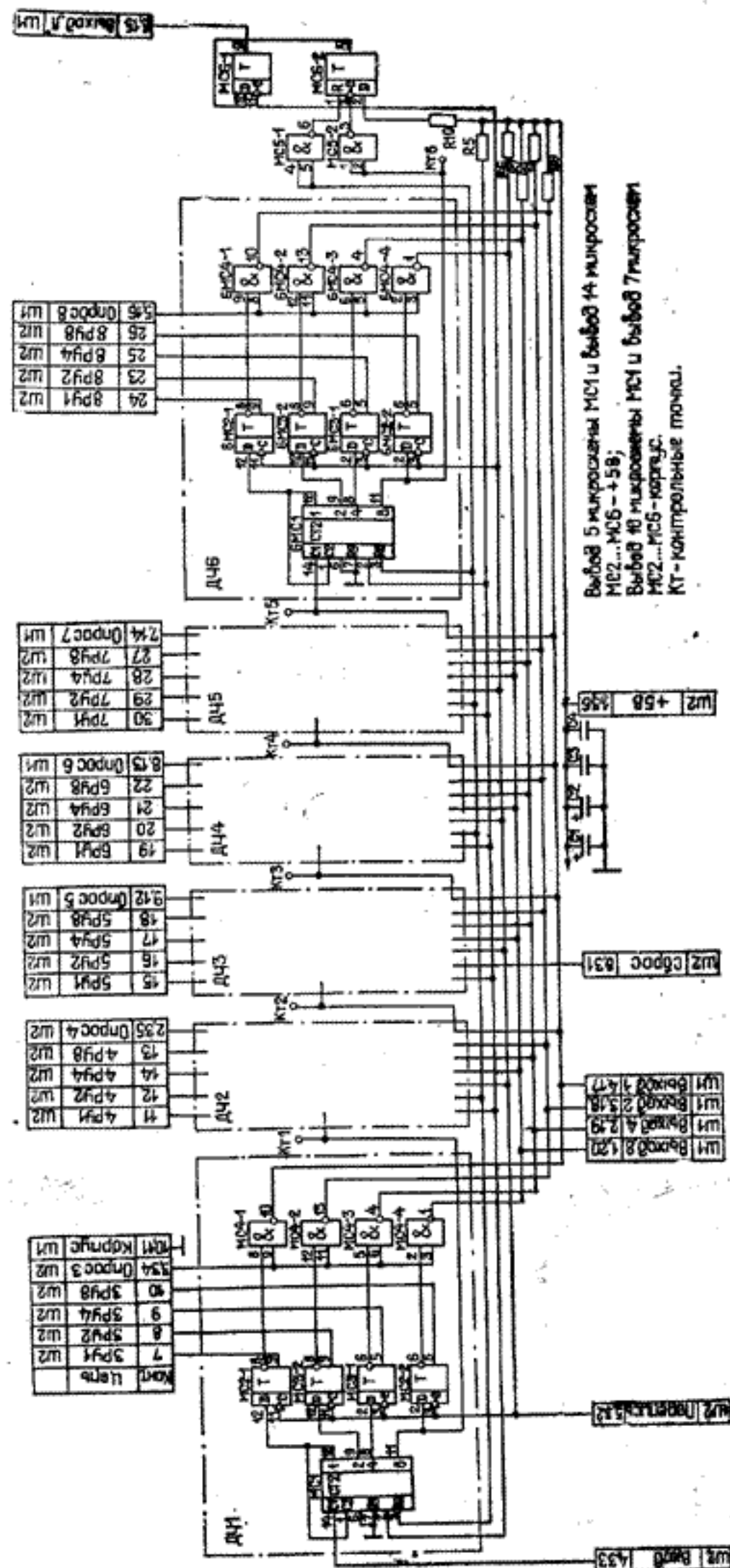
Продолжение

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Транзисторы			
T1—T3	2Т368Б	3	
T4	2Т326Б	1	
T5—T8	2Т368Б	4	
T9	2Т316В	1	
Микросхемы			
МС1	133ЛА8	1	
МС2	136ЛН1	1	
МС3—			
МС6	КМ155ИЕ2	4	
МС7	133ЛА8	1	
МС8	133ЛР1	1	
МС9, МС10	КМ155ИЕ2	2	
МСН	133ЛА8	1	
МС12,			
МС13	КМ155ИЕ2	2	

Блок декад

Перечень элементов

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R5—R9	ОМЛТ-0,125-1 кОм $\pm 10\%$	5	
R10	ОМЛТ-0,125-10 кОм $\pm 10\%$	1	
Конденсаторы			
C1, C2	К53-4-15-68 $\pm 30\%$	2	
C3, C4	КМ-56-Н90-0,022 мкФ	2	
Микросхемы			
МС5	136ЛА3	1	
МС6	136ТМ2	1	
ДЧ1—ДЧ6	Делитель частоты	6	
Микросхемы			
МС1	КМ155ИЕ2	1	
МС2, МС3	136ТМ2	2	
МС4	133ЛА8	1	



Формирователь меток времени

Перечень элементов

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1	ОМЛТ-0,125-10 кОм ± 10%	1	
R2	ОМЛТ-0,125-100 Ом ± 10%	1	
R3	ОМЛТ-0,125-10 кОм ± 10%	1	
R4	ОМЛТ-0,125-100 Ом ± 10%	1	
R5	ОМЛТ-0,125-10 кОм ± 10%	1	
R6	ОМЛТ-0,125-100 Ом ± 10%	1	
R7, R8	ОМЛТ-0,125-100 Ом ± 10%	2	
R9	ОМЛТ-0,125-1 кОм ± 10%	1	
R10, R11	ОМЛТ-0,125-5,1 кОм ± 10%	2	
R12	ОМЛТ-0,125-100 Ом ± 10%	1	
R13, R14	ОМЛТ-0,125-220 Ом ± 10%	2	
R15	ОМЛТ-0,125-620 Ом ± 10%	1	
R16, R17	ОМЛТ-0,125-510 Ом ± 10%	2	
R18	ОМЛТ-0,25-10 кОм ± 10%	1	
R19	ОМЛТ-0,125-10 кОм ± 10%	1	
R20	ОМЛТ-0,125-1 кОм ± 10%	1	
R21	ОМЛТ-0,125-430 Ом ± 10%	1	
R22	ОМЛТ-0,125-1 кОм ± 10%	1	
R23	ОМЛТ-0,125-10 кОм ± 10%	1	
Конденсаторы			
C1	КМ-46-П33-51 пФ ± 5%	1	
C2	КМ-56-Н90-0,068 мкФ	1	
C3	КМ-46-П33-16 пФ ± 5%	1	
C4	КД-26-П33-2,7 пФ ± 0,4-3	1	
C5	КМ-56-Н90-0,068 мкФ	1	
C6	КМ-46-П33-18 пФ ± 5%	1	
C7	КД-26-П33-2,7 пФ ± 0,4-3	1	
C8	КМ-46-П33-20 пФ ± 5%	1	
C9—C14	КМ-56-Н90-0,068 мкФ	6	C13 может отсутствовать
C15, C16	К53-4-15-10 ± 20%	2	
C17, C18	КМ-56-Н90-0,022 мкФ	2	
Диоды полупроводниковые			
Д1—Д3	2Д503Б	3	
Д4	2С119А	1	
Дроссели высокочастотные			
Др1	ДМ-0,2-25 ± 5	1	
Др2—Др4	ДМ-0,6-10 ± 5	3	
L1, L2	Катушка индуктивности ВЧ КО-III-0,16	2	
Тр1	Трансформатор высокочастотный	1	

Блок индикации (5.282.096)

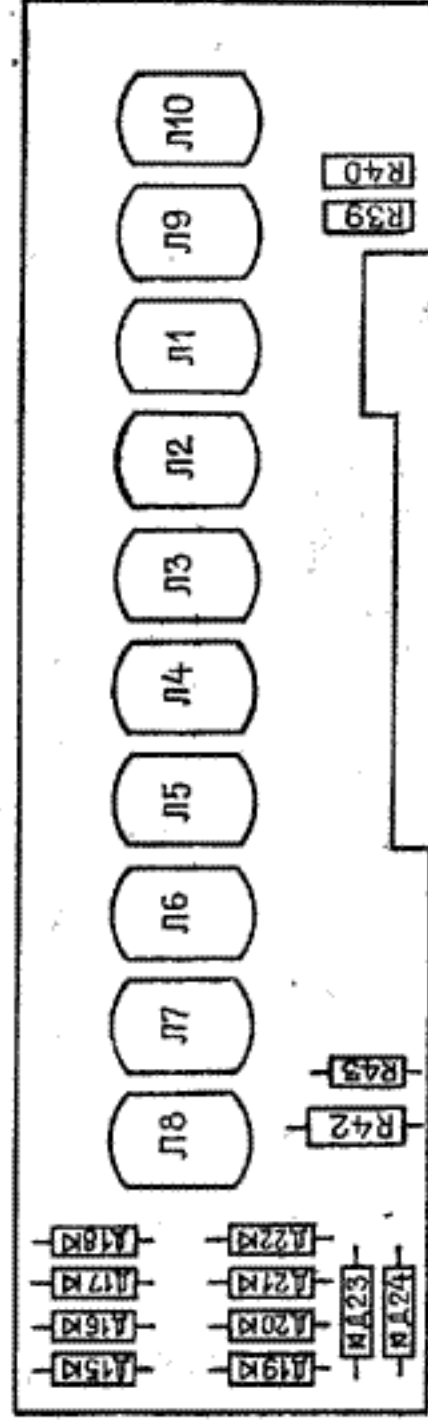


Рис. 5.

Блок декад (2.208.069)

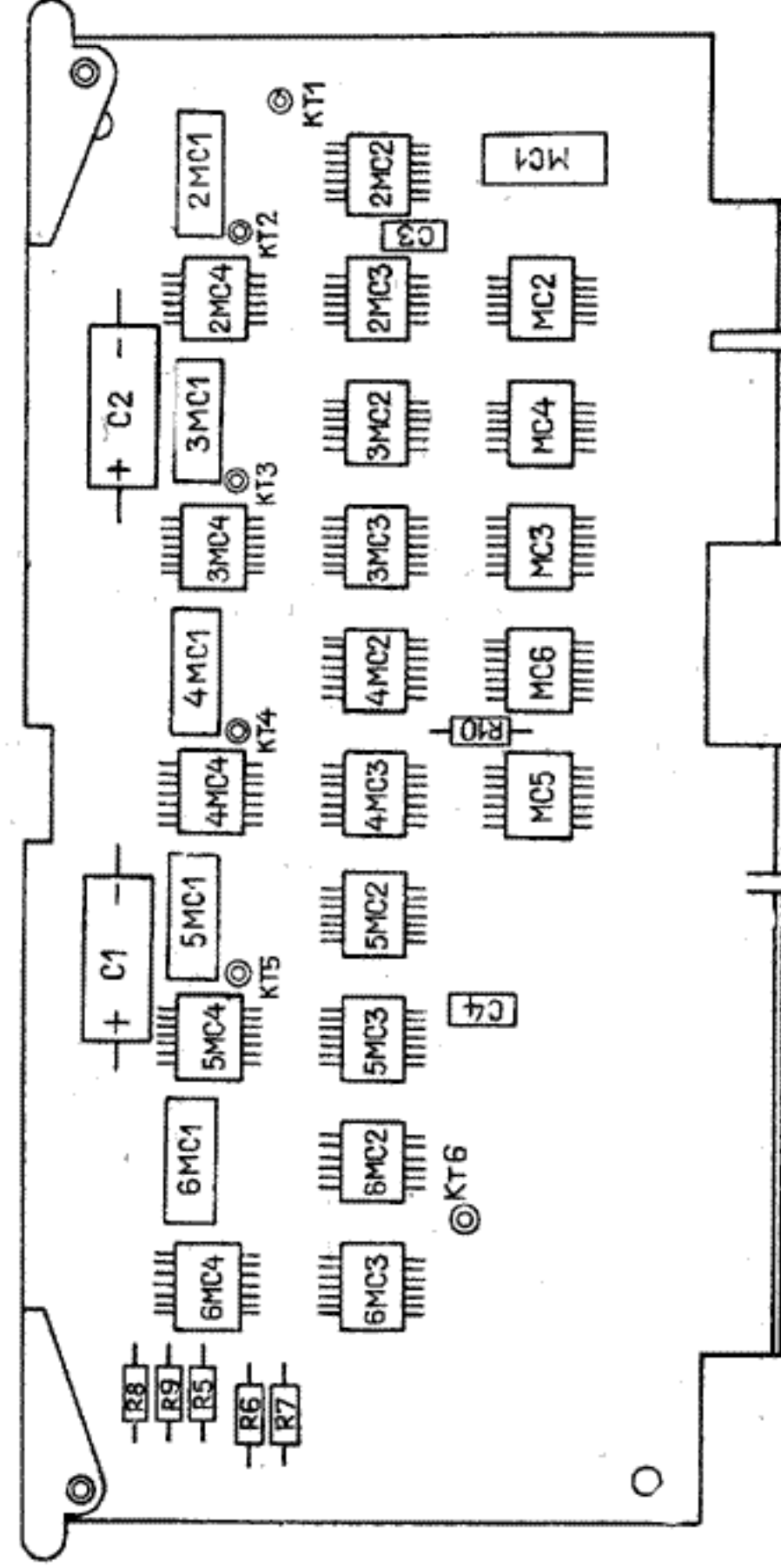


Рис. 3.

Блок индикации

Перечень элементов

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1—R2	ОМЛТ-0,125-1 кОм ±10%	2	
R3	ОМЛТ-0,125-330 кОм ±10%	1	
R4	ОМЛТ-0,125-10 кОм ±10%	1	
R5	ОМЛТ-0,125-560 Ом ±10%	1	
R6	ОМЛТ-0,125-10 кОм ±10%	1	
R7—R14	ОМЛТ-0,125-1 кОм ±10%	8	
R15—R22	ОМЛТ-0,125-2 МОм ±10%	8	
R23—R24	ОМЛТ-0,125-330 кОм ±5%	2	
R25—R30	ОМЛТ-0,125-180 кОм ±5%	6	Может быть установлено 330 кОм.
R31—R38	ОМЛТ-0,125-8,2 кОм ±10%	8	
R39*	ОМЛТ-0,25-33 кОм ±10%	1	39,51 кОм
R40	ОМЛТ-0,25-51 кОм ±10%	1	
R41	ОМЛТ-0,125-91 кОм ±10%	1	
R42	ОМЛТ-0,25-130 кОм ±10%	1	
R43*	ОМЛТ-0,125-43 кОм ±10%	1	33,51 кОм
C1	Конденсатор КМ-56-Н90-0,047 мкФ	1	
Диоды полупроводниковые			
Д1—Д4	2Д102А	4	
Д5—Д12	2Д503А	8	
Д13—Д24	2Д102А	12	
Лампы			
Л1—Л8	ИН-12Б	8	
Л9	ИН-15А	1	
Л10	ИН-15Б	1	
Микросхемы			
МС1	136ЛА3	1	
МС2	133ИД1	1	
МС3, МС4	133ТМ2	2	
МС5, МС6	133ИД1	2	
МС7—МС9	136ЛА4	3	
МС10	136ЛН1	1	
МС11—МС15	К1НТ661А	5	
П1—П10	Панель ламповая ПЛЗ1а-пТ	10	

Преобразователь кода блока индикации (3.045.000)

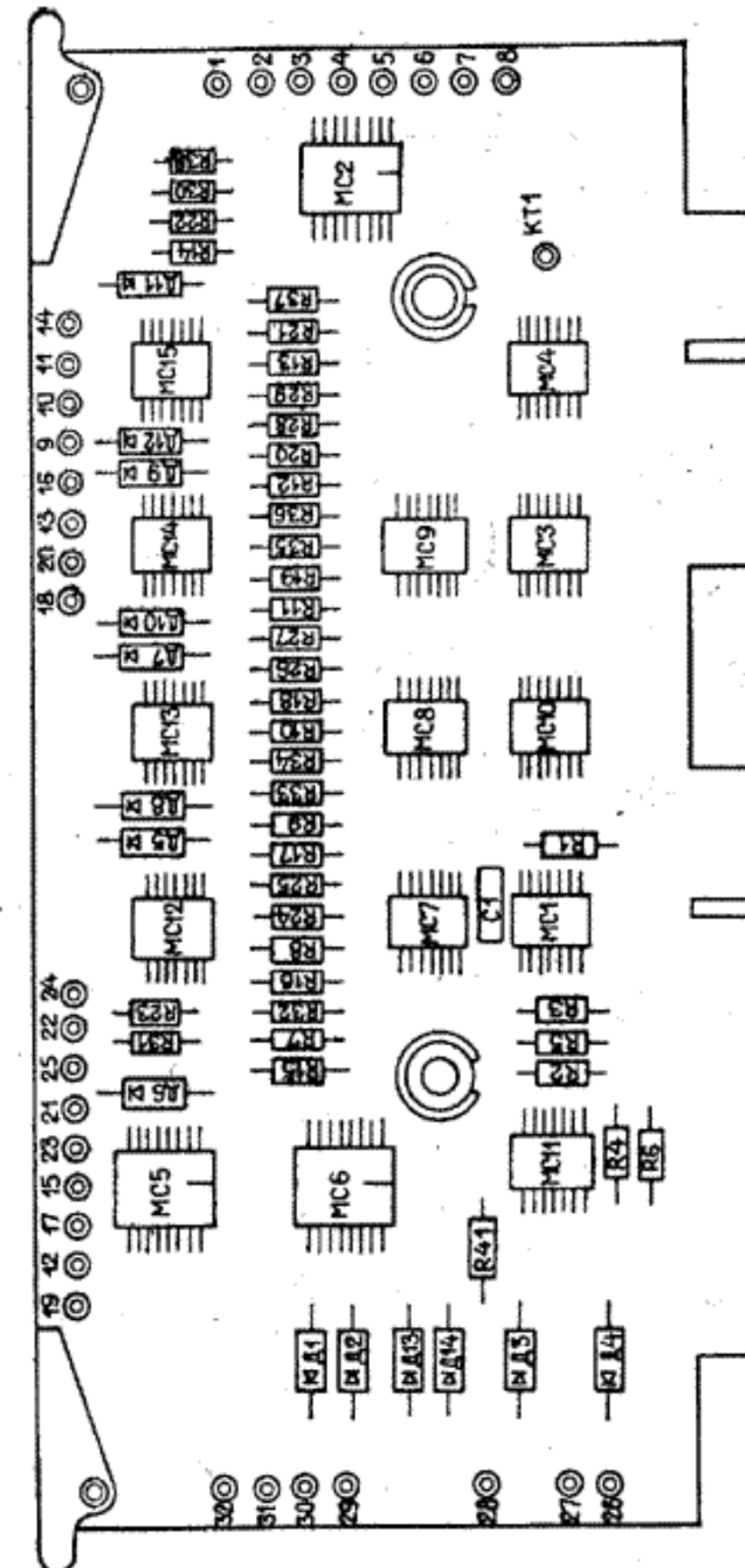
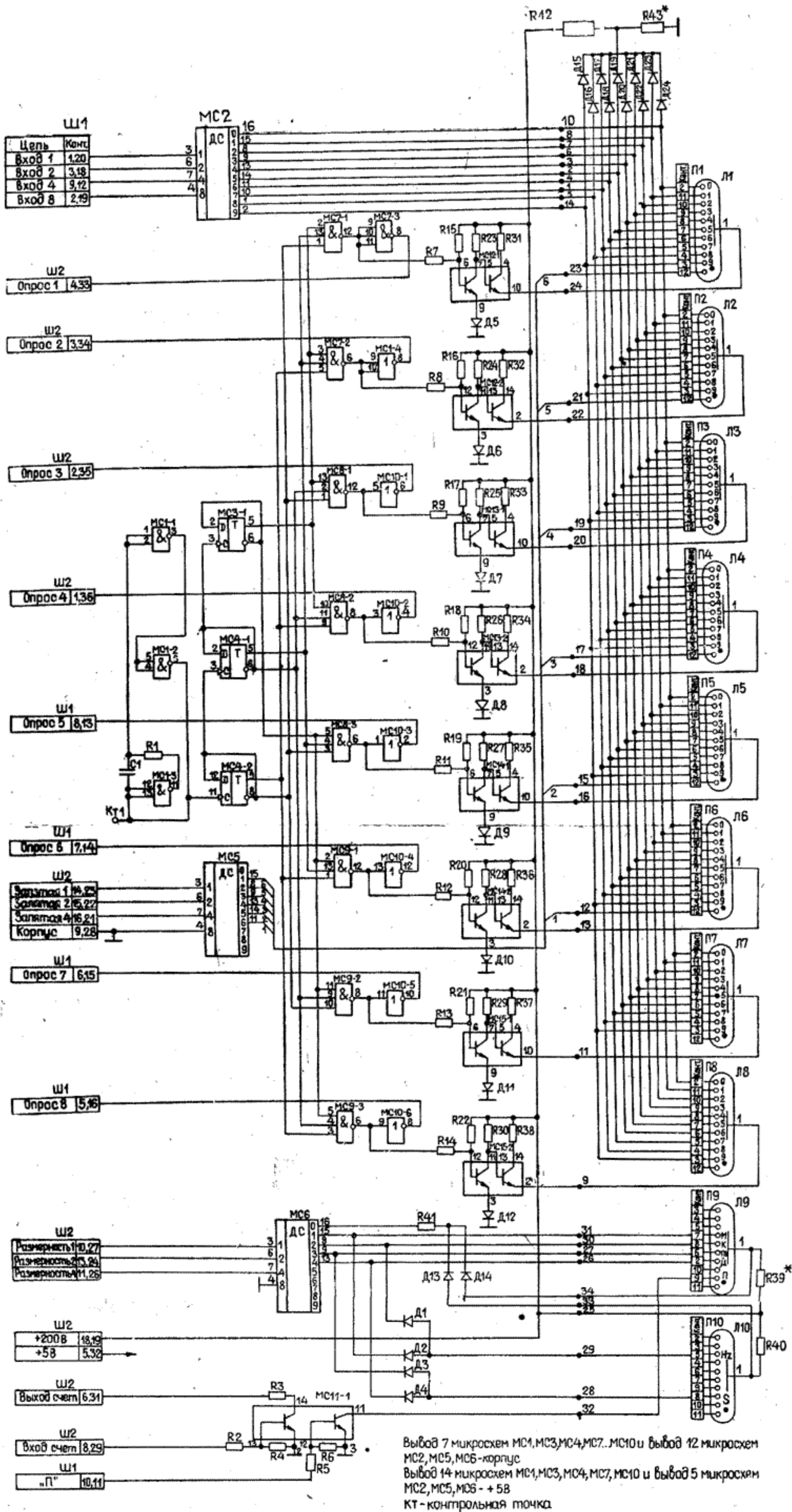


Рис. 4.



Блок индикации (3.045.000).
Схема электрическая принципиальная.

* Подбирается при регулировании

Генератор кварцевый

Перечень элементов

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1	ОМЛТ-0,125-2,7 кОм±10%	1	
R2	ММТ-1-10 к±20%	1	
R3, R4	ОМЛТ-0,125-2,7 кОм±10%	2	
R5	Подогреватель 63 Ом	1	
T1	Транзистор П701А	1	
П1	Плата 3.661.102		
R1	Резистор ОМЛТ-0,125-560 кОм±10%	1	
Конденсаторы			
C1	КМ-56-Н90-0,047 мкФ	1	
C2*	КМ-56-М47-27 пФ±10%	1	33; 39; 47; 56; 68 пФ
Д1	Диод полупроводниковый 2В102В	1	
Др1*	Дроссель высокочастотный ДМ-0,4-20±5	1	5; 10; 30; 43 мкГн
ПЭ1	Резонатор кварцевый 1УВ-7СД-5 МГц-С2/20	1	
П2	Плата 3.661.103		
Резисторы			
R1	ОМЛТ-0,125-4,7 кОм±10%	1	
R2	ОМЛТ-0,125-1 кОм±10%	1	
R3	ОМЛТ-0,125-4,7 кОм±10%	1	
Конденсаторы			
C1	КМ-5а-М75-820 пФ±10%	1	
C2	КМ-5а-М75-820 пФ±10%	1	
C3	КМ-56-Н90-0,015 мкФ	1	
C4	КМ-56-Н90-0,047 мкФ	1	
C5	КМ-56-Н90-0,015 мкФ	1	
L1	Катушка индуктивности 2,1 мкГн	1	
Д1	Диод полупроводниковый 2С139А	1	
Др1	Дроссель высокочастотный ДМ-0,1-200±5	1	
T1	Транзистор 2Т306Б	1	
П3	Устройство АРУ и управления термостатом 2.070.043		

Блок автоматики (2.070.031)

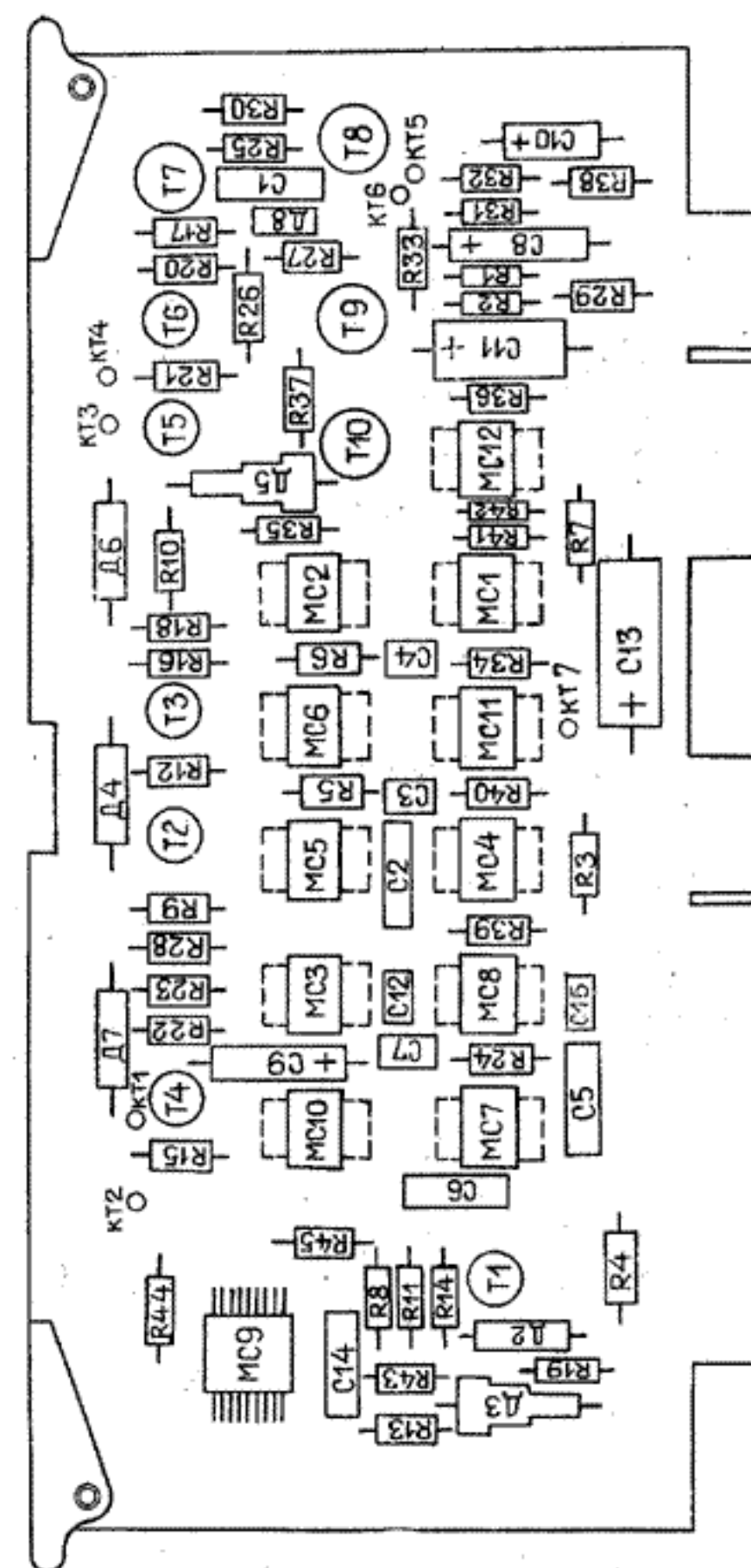


Рис. 7.

Примечание. Все элементы, за исключением микросхем, расположены на обратной стороне платы.

Блок управления

Перечень элементов

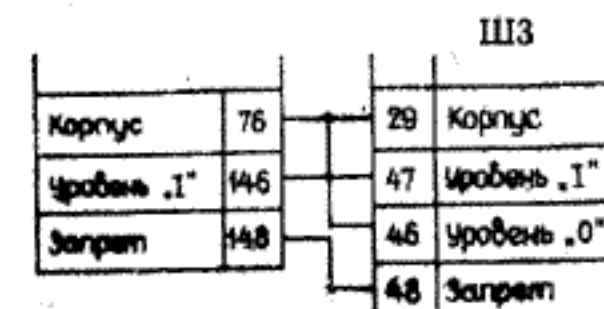
Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1	ОМЛТ-0,125-10 кОм ± 10%	1	
R2—R5	ОМЛТ-0,125-1 кОм ± 10%	4	
R6—R20	ОМЛТ-0,125-6,2 кОм ± 10%	15	
R21, R22	ОМЛТ-0,125-51 кОм ± 10%	2	
R23, R24	ОМЛТ-0,125-5,1 кОм ± 10%	2	
R25, R26	ОМЛТ-0,125-51 кОм ± 10%	2	
R27, R28	ОМЛТ-0,125-5,1 кОм ± 10%	2	
R29, R30	ОМЛТ-0,125-51 кОм ± 10%	2	
R31, R32	ОМЛТ-0,125-5,1 кОм ± 10%	2	
R33	ОМЛТ-0,125-1 кОм ± 10%	1	
Диоды полупроводниковые			
Д1	ДЗ11А	1	
Д2—Д48	2Д522Б	47	
Микросхемы			
МС1	136ЛА3	1	
МС2	133ЛА8	1	
МС3	136ЛА3	1	
МС4	136ЛА4	1	
МС5	133ЛА8	1	
МС6	136ЛА3	1	
МС7	133ЛА8	1	
МС8, МС9	149КТ1Б	2	

Частотомер электронно-счетный ЧЗ-54

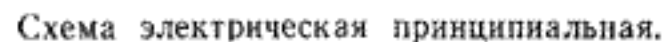
Перечень элементов

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1	ОМЛТ-0,125-150 кОм ± 10%	1	
R2	СП4-1а-1 МОм-А-16	1	
R3, R4	СП3-10а-20 гр2 А-1 Вт-4,7 кОм ± 30%	1	
R5*	ОМЛТ-0,125-1 МОм ± 5%	1	510, 820 кОм может отсутствовать
B1	Микротумблер МТЗ	1	
Переключатели			
B2	П2К Карта заказа 3.602.264 ТБ1	1	
B3	П2Г-3-8П1Н	1	
B4	П2К Карта заказа 3.602.265 ТБ 1	1	
B5	П2К Карта заказа 3.602.266 ТБ 1	1	
B6	П2К Карта заказа 3.602.263 ТБ 1	1	
B7	П2К Карта заказа 3.602.262 ТБ 1	1	
Л1, Л2	Лампа ИНС-1	2	
Ш3	Розетка РПМ7-50Г-П-В	1	
Ш4	Розетка РПМ7-24Г-П-В	1	
Ш5	Розетка СР-50-73Ф	1	
Ш14	Розетка РПМ7-50Г-ПБ-В	1	
У1	Блок питания	1	
У2	Генератор кварцевый	1	
У3	Частотомер	1	
Э1	Счетчик ЭСВ-2,5-12,6/0	1	может отсутствовать

Примечание. В стоечный вариант прибора внесено следующее изменение схемы:



ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ



Частотомер (5.172.026)

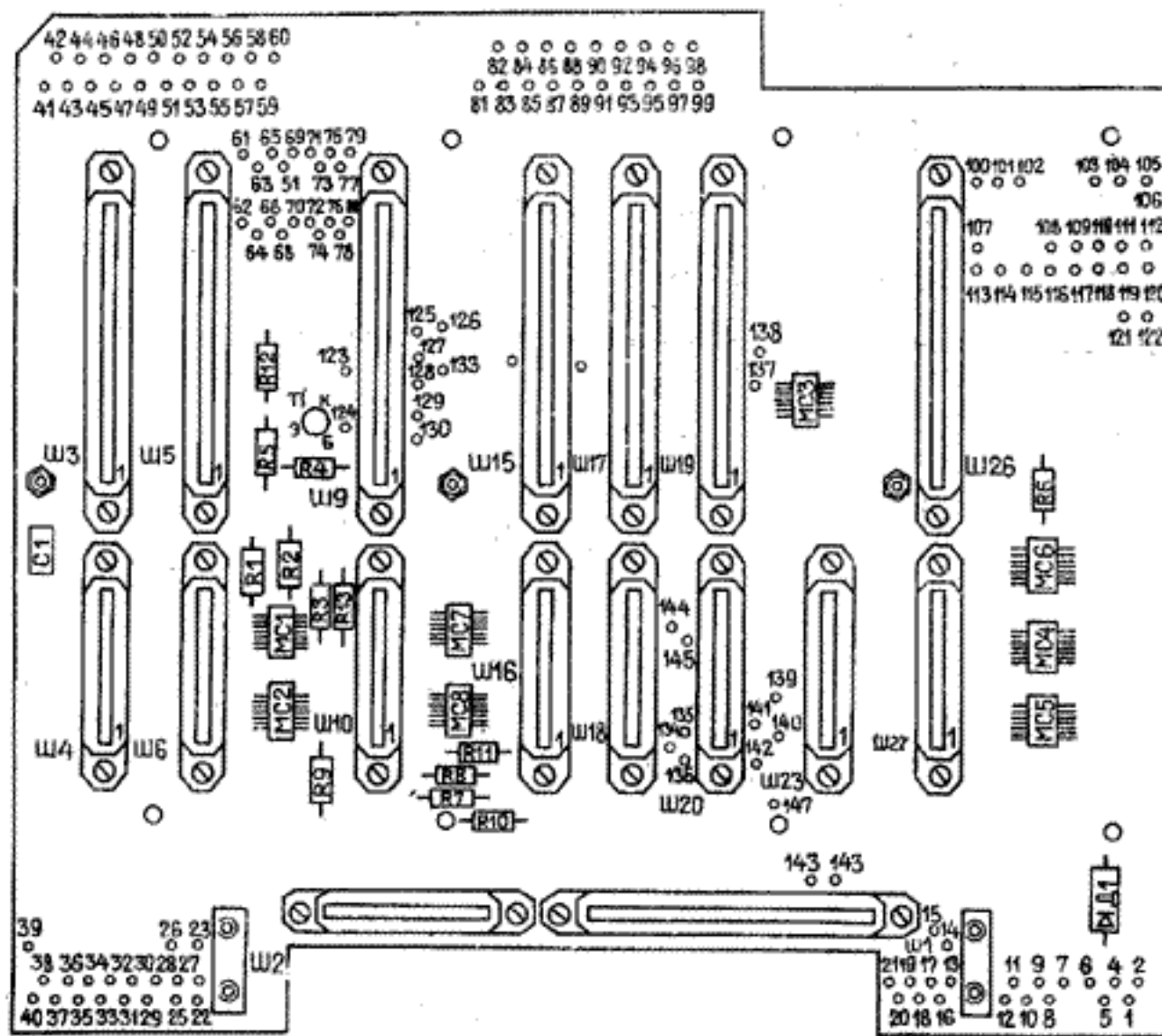
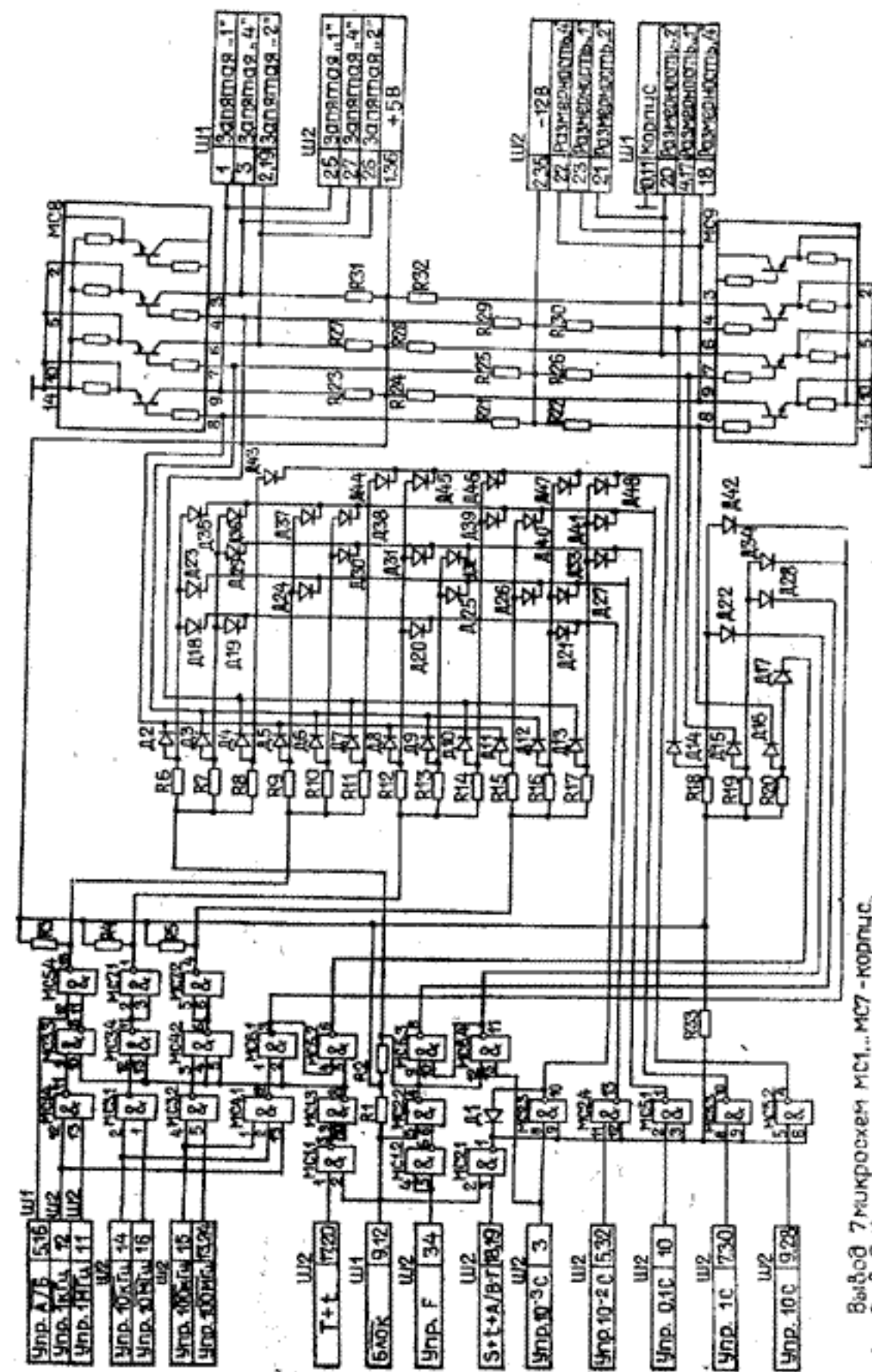


Рис. 11.



Вывод 7 микросхем МС1... МС7 - корпус.
Вывод 14 микросхем МС1... МС7 - +5В

Блок управления (3.057.002).

Схема электрическая принципиальная.

Блок управления (3.057.002)

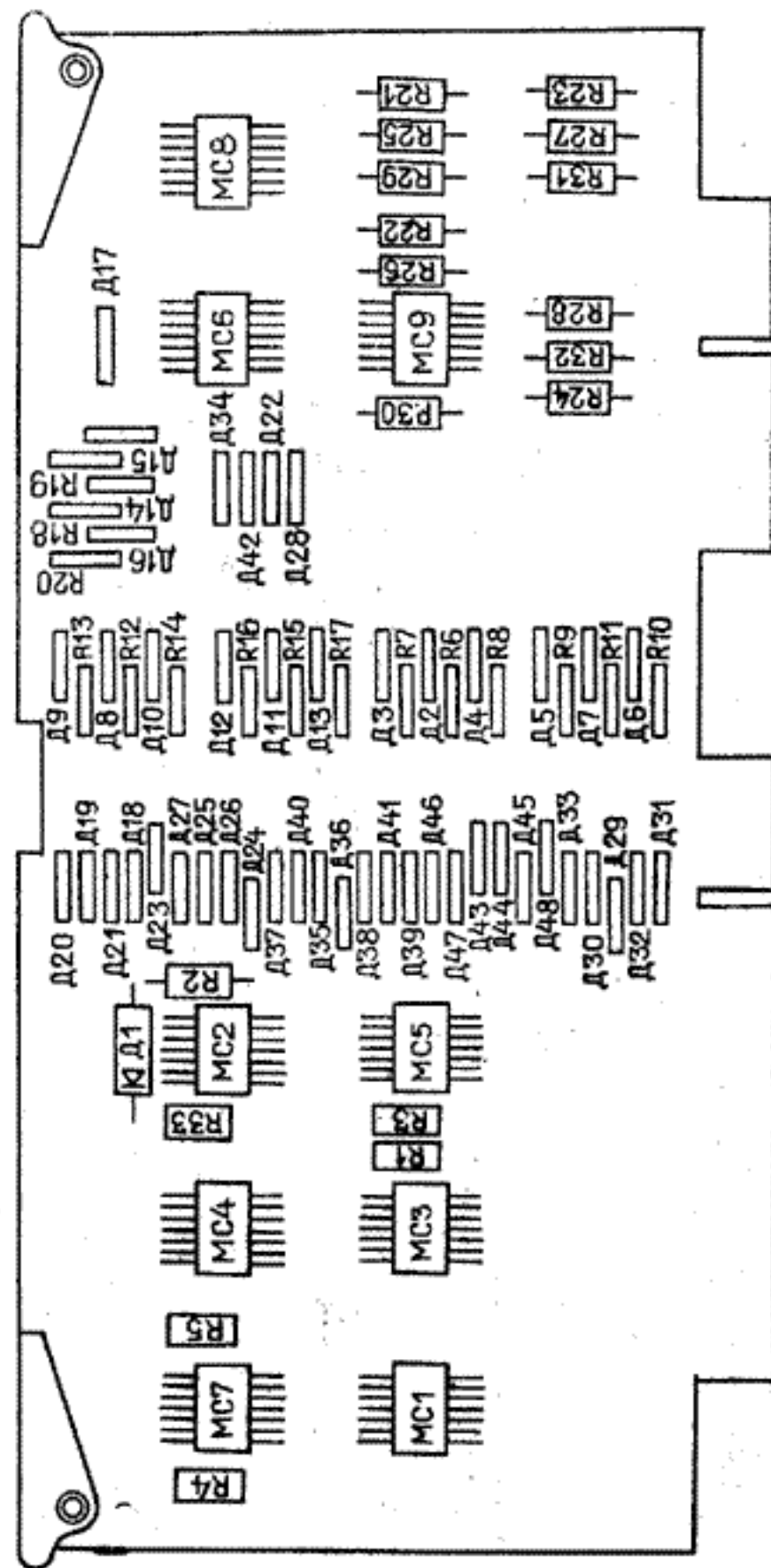


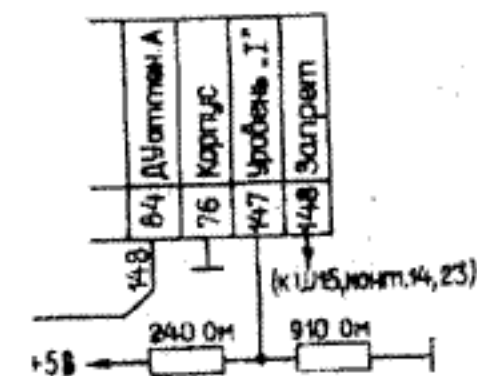
Рис. 8.

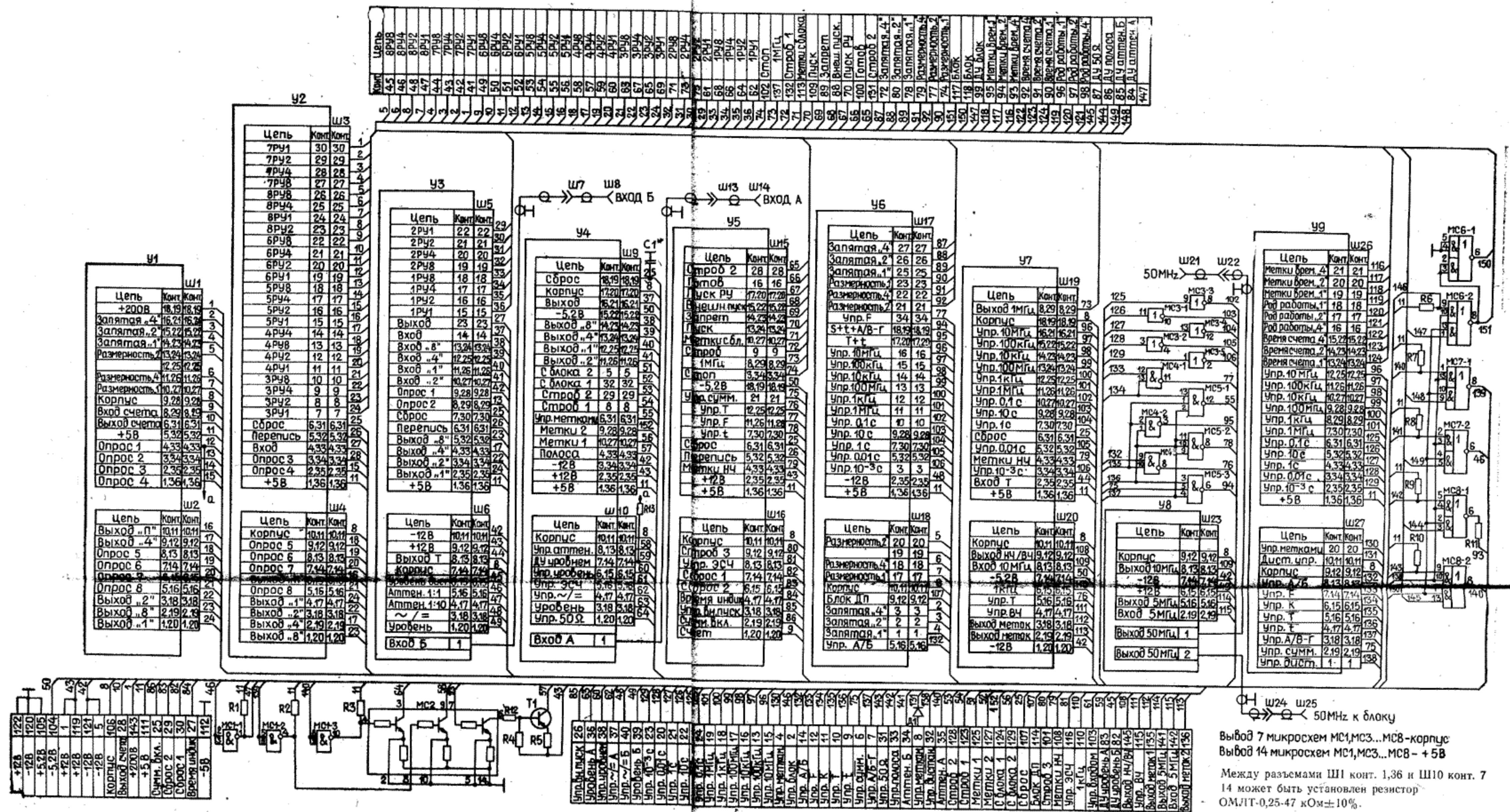
Примечание. Все элементы, за исключением микросхем, расположены на оборотной стороне платы.

Продолжение

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
У1	Блок индикации	1	
У2	Блок декад	1	
У3	Усилитель Б	1	
У4	Декада 150 МГц	1	
У5	Блок автоматики	1	
У6	Блок управления	1	
У7	Формирователь меток времени	1	
У8	Умножитель частоты 5—50 МГц	1	
У9	Блок дешифраторов	1	

Примечание. В стоечный вариант прибора внесено следующее изменение схемы:





Частотомер (5.172.026).
Схема электрическая принципиальная.

Выход 7 микросхем MC1, MC3... MC8 - корпус
Выход 14 микросхем MC1, MC3... MC8 - +5В

Между разъемами Ш1 конт. 1,36 и Ш10 конт. 7
14 может быть установлен резистор
ОМЛТ-0,25-47 кОм ± 10%.

* Подбирается при регулировании

Частотомер

Перечень элементов

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1—R3	ОМЛТ-0,125-1 кОм ± 10%	3	
R4	ОМЛТ-0,125-6,2 кОм ± 10%	1	
R5	ОМЛТ-0,125-510 Ом ± 10%	1	
R6—R10	ОМЛТ-0,125-10 кОм ± 10%	5	
R11	ОМЛТ-0,125-1 кОм ± 10%	1	
R12	ОМЛТ-0,125-6,2 кОм ± 10%	1	
R13	ОМЛТ-0,125-47 кОм ± 10%	1	
Конденсаторы			
C1*	КМ-46-M75-470 пФ ± 5%	1	220—470 пФ
Микросхемы			
MC1	133ЛА8	1	
MC2	149КТ1В	1	
MC3	136ЛН1	1	
MC4	136ЛА3	1	
MC5	136ЛА4	1	
MC6—			
MC8	136ЛР1	3	
Д1	Диод полупроводниковый Д18	1	
Т1	Транзистор 2Т326А	1	
Ш1	Колодка 3.656.018-02	1	
Ш2	Колодка 3.656.018	1	
Ш3	Колодка 3.656.018-02	1	
Ш4	Колодка 3.656.018	1	
Ш5	Колодка 3.656.018-02	1	
Ш6	Колодка 3.656.018	1	
Ш7, Ш8	Переход ВЧ 50 Ом	1	
Ш9	Колодка 3.656.018-02	1	
Ш10	Колодка 3.656.018	1	
Ш13, Ш14	Переход ВЧ 50 Ом	1	
Ш15	Колодка 3.656.018-02	1	
Ш16	Колодка 3.656.018	1	
Ш17	Колодка 3.656.018-02	1	
Ш18	Колодка 3.656.018	1	
Ш19	Колодка 3.656.018-02	1	
Ш20	Колодка 3.656.018	1	
Ш21, Ш22	Переход ВЧ 50 Ом	1	
Ш23	Колодка 3.656.018-02	1	
Ш24, Ш25	Переход ВЧ 50 Ом	1	
Ш26	Колодка 3.656.018-02	1	
Ш27	Колодка 3.656.018	1	

Умножитель частоты 5—50 МГц

Перечень элементов

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1*	ОМЛТ-0,125-12 кОм ± 10%	1	8,2; 10; 16; 18 кОм
R2	ОМЛТ-0,125-10 кОм ± 10%	1	
R3	ОМЛТ-0,125-1,2 кОм ± 10%	1	
R4	ОМЛТ-0,125-5,1 кОм ± 10%	1	
R5	ОМЛТ-0,125-20 кОм ± 5%	1	
R6	ОМЛТ-0,125-4,7 кОм ± 10%	1	
R7	ОМЛТ-0,25-1,2 кОм ± 10%	1	
R8	ОМЛТ-0,125-300 Ом ± 10%	1	
R9, R10	ОМЛТ-0,125-10 кОм ± 10%	2	
R11	ОМЛТ-0,125-4,7 кОм ± 10%	1	
R12	ОМЛТ-0,125-10 кОм ± 10%	1	
R13	ОМЛТ-0,125-2,7 кОм ± 10%	1	
R15	ОМЛТ-0,125-10 кОм ± 10%	1	
R16	ОМЛТ-0,125-2,7 кОм ± 10%	1	
R17	ОМЛТ-0,125-10 кОм ± 10%	1	
R18	ОМЛТ-0,125-2,7 кОм ± 10%	1	
R19	ОМЛТ-0,125-100 Ом ± 10%	1	
R20	ОМЛТ-0,125-100 кОм ± 10%	1	
R21	ОМЛТ-0,125-1,1 кОм ± 10%	1	
R22	ОМЛТ-0,125-1,5 кОм ± 10%	1	
R23	ОМЛТ-0,125-560 Ом ± 10%	1	
R24	ОМЛТ-0,125-10 кОм ± 10%	1	
R25	ОМЛТ-0,125-2,7 кОм ± 10%	1	
R26	ОМЛТ-0,125-36 Ом ± 10%	1	
R27	ОМЛТ-0,125-10 кОм ± 10%	1	
R28	ОМЛТ-0,125-2,7 кОм ± 10%	1	
R29	ОМЛТ-0,125-36 Ом ± 10%	1	
R30	ОМЛТ-0,125-10 кОм ± 10%	1	
R31	ОМЛТ-0,125-2,7 кОм ± 10%	1	
R32	ОМЛТ-0,125-36 Ом ± 10%	1	
R33	ОМЛТ-0,125-10 кОм ± 10%	1	
R34	ОМЛТ-0,125-2,7 кОм ± 10%	1	
R35	ОМЛТ-0,125-36 Ом ± 10%	1	
R36	ОМЛТ-0,125-100 кОм ± 10%	1	
R37	ОМЛТ-0,125-62 кОм ± 10%	1	
R38	ОМЛТ-0,125-1 кОм ± 10%	1	
R39	ОМЛТ-0,125-1,1 кОм ± 10%	1	
R40	ОМЛТ-0,125-390 Ом ± 10%	1	
R41	ОМЛТ-0,125-100 Ом ± 10%	1	
R42	ОМЛТ-0,125-8,2 Ом ± 10%	1	
R43	ОМЛТ-0,25-240 Ом ± 10%	1	
R44	ОМЛТ-0,125-390 Ом ± 10%	1	
R45	ОМЛТ-0,125-8,2 Ом ± 10%	1	
R46	ОМЛТ-0,125-100 Ом ± 10%	1	
R47	ОМЛТ-0,125-8,2 Ом ± 10%	1	

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R48*	ОМЛТ-0,25-240 Ом $\pm 10\%$	1	330; 360; 470; 510; 680 Ом
R49	ОМЛТ-0,125-8,2 Ом $\pm 10\%$	1	
R50	ОМЛТ-0,125-7,5 кОм $\pm 10\%$	1	
R51	ОМЛТ-0,125-100 Ом $\pm 10\%$	1	
Конденсаторы			
C1	КМ-56-М1500-1500 пФ $\pm 10\%$	1	
C2	КМ-56-М75-150 пФ $\pm 10\%$	1	
C3	КМ-56-М750-1000 пФ $\pm 10\%$	1	
C4	КМ-56-Н90-0,022 мкФ	1	
C5	КМ-56-М1500-1500 пФ $\pm 10\%$	1	
C6	КМ-56-Н90-0,022 мкФ	1	
C7, C8	КМ-56-М1500-1500 пФ $\pm 10\%$	2	
C9	КМ-56-Н90-0,022 мкФ	1	
C10	КМ-46-П33-18 пФ $\pm 10\%$	1	
C11	КТ-1-М47-10 пФ $\pm 5\%$	1	
C12	КМ-46-П33-27 пФ $\pm 10\%$	1	
C13	КМ-56-Н90-0,015 мкФ	1	33 пФ
C14*	КМ-56-М47-27 пФ $\pm 10\%$	1	
C15	КМ-56-Н90-0,022 мкФ	1	
C16	КТ-1-М47-6,8 пФ $\pm 5\%$	1	
C17	КМ-56-М47-27 пФ $\pm 10\%$	1	
C18	КМ-56-М47-91 пФ $\pm 10\%$	1	
C19—C21	КМ-56-Н90-0,022 мкФ	3	
C22	КТ-1-М47-22 пФ $\pm 10\%$ -3	1	
C23	КМ-56-П33-18 пФ $\pm 10\%$	1	
C24	КМ-56-Н90-0,022 мкФ	1	
C25	КТ-1-М47-1 пФ $\pm 0,4-3$	1	
C26, C27	КМ-56-Н90-0,022 мкФ	2	
C28	КМ-56-П33-18 пФ $\pm 10\%$	1	
C29	КМ-56-Н90-0,022 мкФ	1	
C30	КТ-1-М47-1 пФ $\pm 0,4-3$	1	
C31	КМ-56-Н90-0,022 мкФ	1	
C32	КМ-56-П33-18 пФ $\pm 10\%$	1	
C33	КМ-56-Н90-0,022 мкФ	1	
C34	КТ-1-М47-1 пФ $\pm 0,4-3$	1	
C35	КМ-56-Н90-0,022 мкФ	1	
C36	КМ-56-П33-18 пФ $\pm 10\%$	1	
C37	КМ-56-Н90-0,022 мкФ	1	
C38	КМ-46-П33-16 пФ $\pm 5\%$	1	
C39—C41	КМ-56-Н90-0,022 мкФ	3	
C42	КМ-56-Н90-0,15 мкФ	1	
C43—C45	КМ-56-Н90-0,022 мкФ	3	
C46	КМ-56-Н90-0,15 мкФ	1	
C47, C48	КМ-56-Н90-0,022 мкФ	2	
C49	КМ-56-Н90-0,022 мкФ	1	
C50	КМ-56-Н90-0,068 мкФ	1	
C51	КМ-56-Н90-0,15 мкФ	1	

Блок дешифраторов (3.085.013)

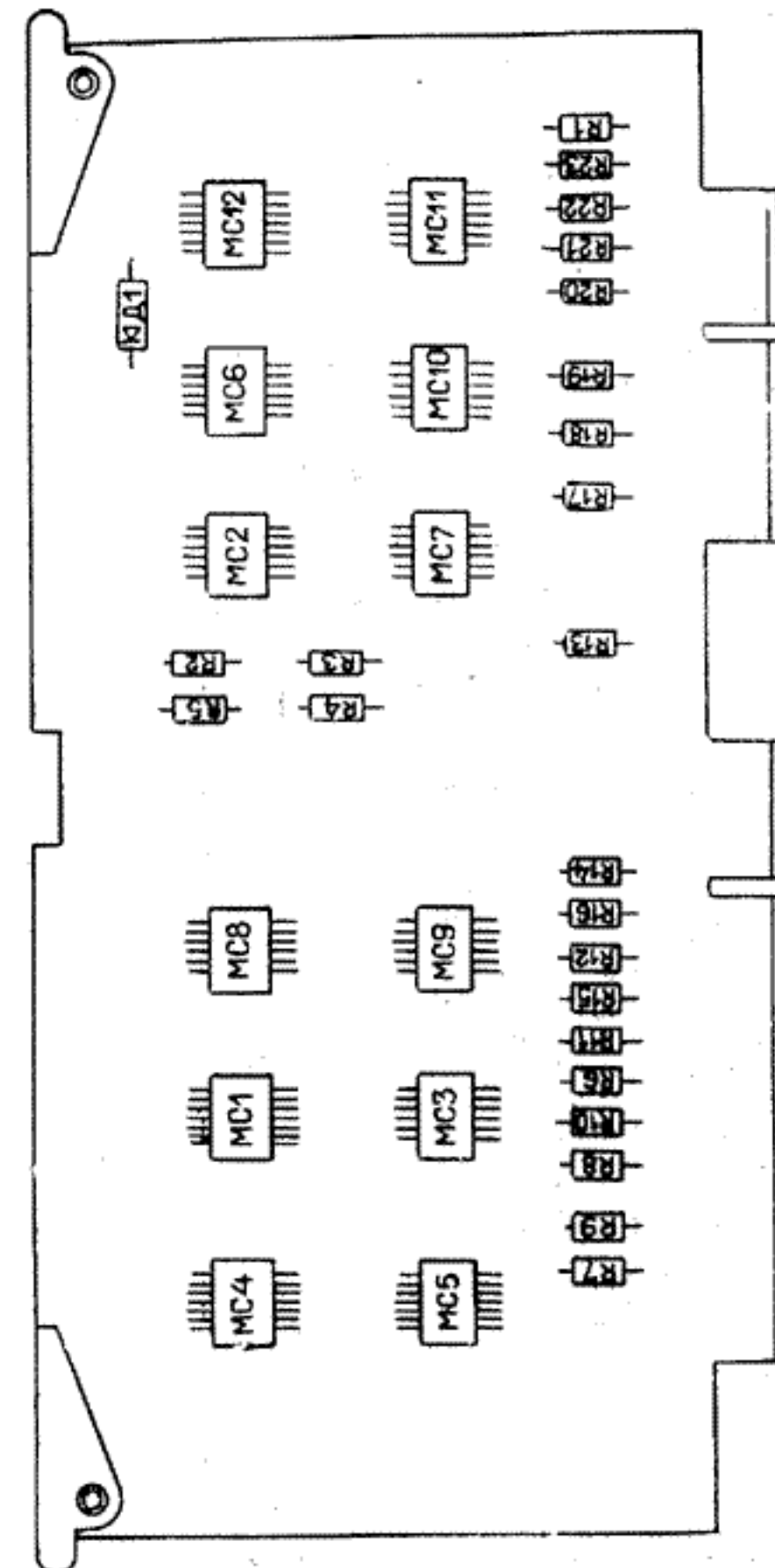
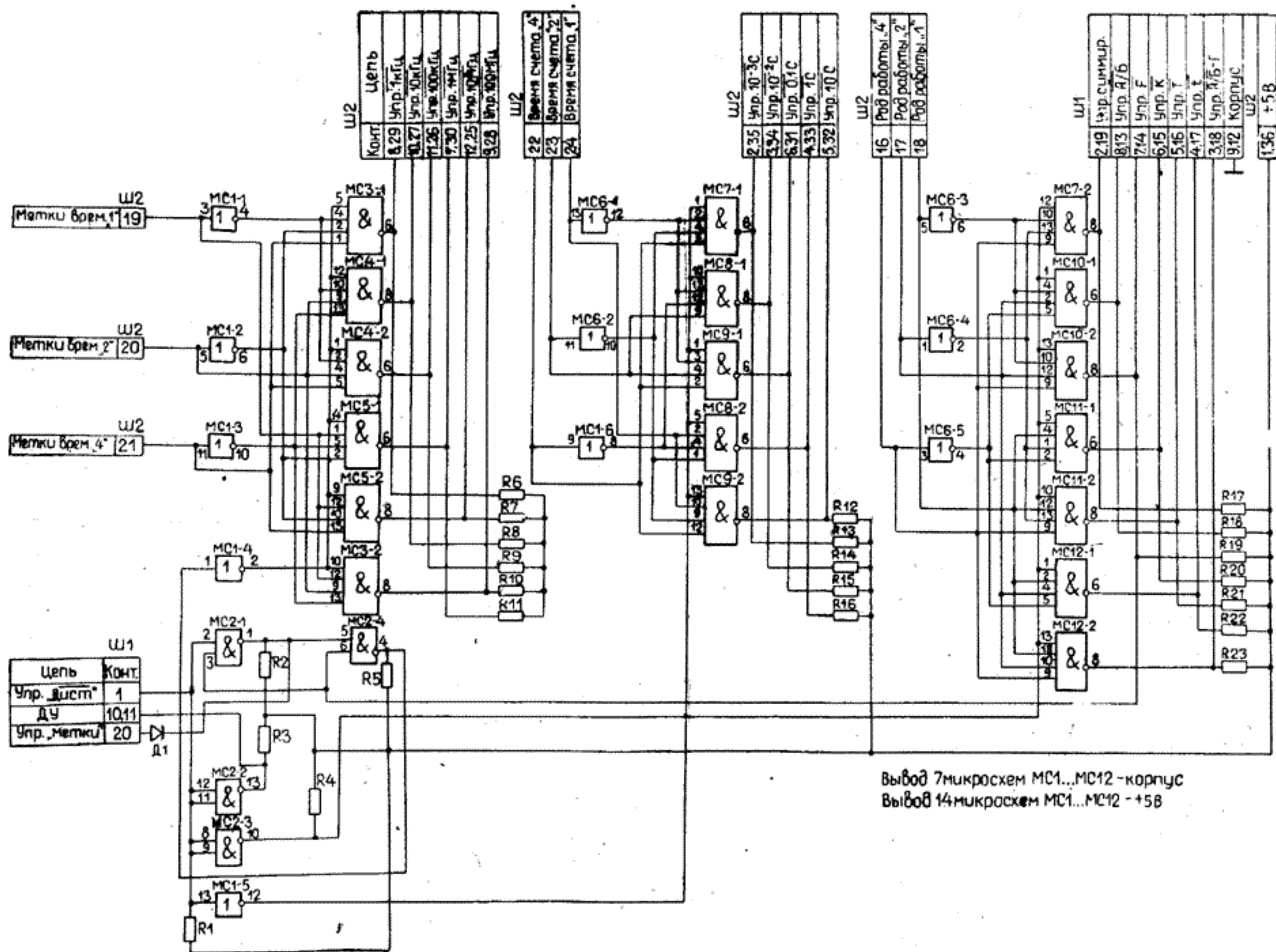


Рис. 10.

Примечание. Все элементы, за исключением микросхем, расположены на оборотной стороне платы.



Выход 7 микросхем MC1...MC12 - корпус
 Выход 14 микросхем MC1...MC12 - +5B

Блок дешифраторов (3.085.013).
 Схема электрическая принципиальная.

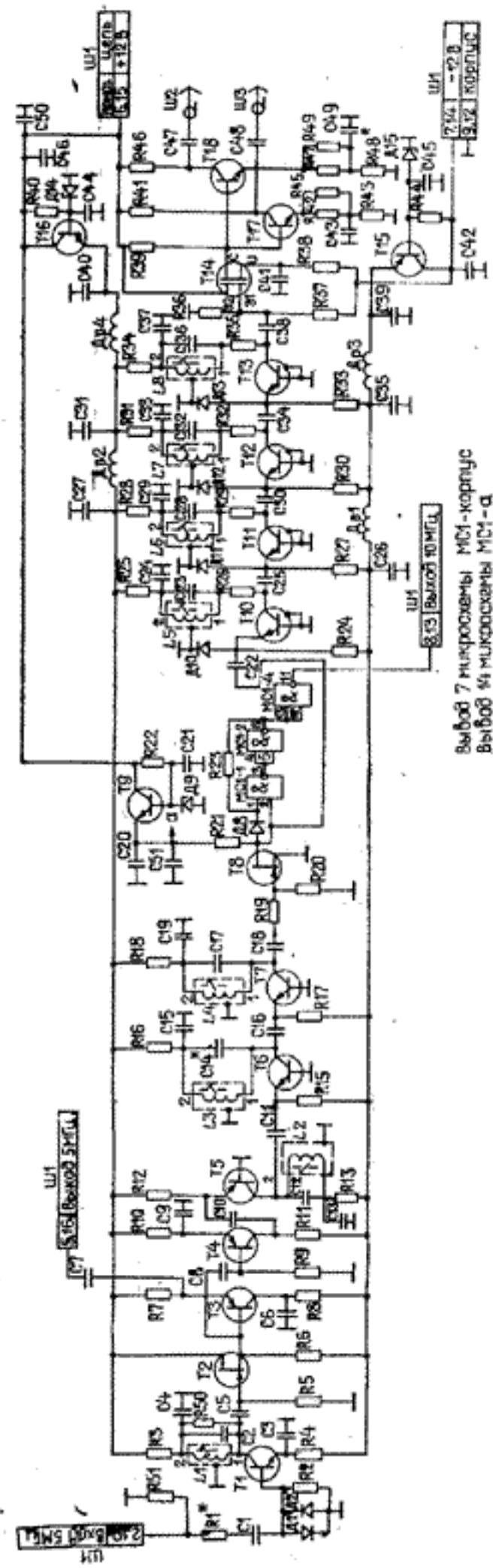
Блок дешифраторов

Перечень элементов

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1	ОМЛТ-0,125-10 кОм±10%	1	
R2—R23	ОМЛТ-0,125-1 кОм±10%	22	
Д1	Диод полупроводниковый Д18	1	
Микросхемы			
МС1	136ЛН1	1	
МС2	133ЛА8	1	
МС3—			
МС5	133ЛА7	3	
МС6	136ЛН1	1	
МС7—			
МС12	133ЛА7	6	

Продолжение

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Диоды полупроводниковые			
Д1, Д2, Д8	2Д503Б	3	
Д9	2С156А	1	
Д10—Д13	2Д503Б	4	
Д14, Д15	Д814В	2	
Др1—Др4	Дроссель высокочастотный ДМ-0,2-25±5	4	
Транзисторы			
Т1	2Т316В	1	
Т2	2П303Е	1	
Т3—Т5	2Т326А	3	
Т6, Т7	2Т316В	2	
Т8	2П302А	1	
Т9	2Т603А	1	
Т10—Т13	2Т368А	4	
Т14	2П306В	1	
Т15	1Т403А	1	
Т16	2Т603А	1	
Т17, Т18	2Т325Б	2	
МС1	Микросхема 130ЛА3	1	
L1—L4	Катушка индуктивности КО-III-3,0	4	
L5—L8	Катушка индуктивности КО-III-0,25	4	
Ш2, Ш3	Вилка кабельная СР-50-109Ф	2	



* Подбирается при регулировании

Умножитель частоты 5—50 МГц (2.208.068).

Схема электрическая принципиальная.

Умножитель частоты 5—50 МГц (2.208.068)

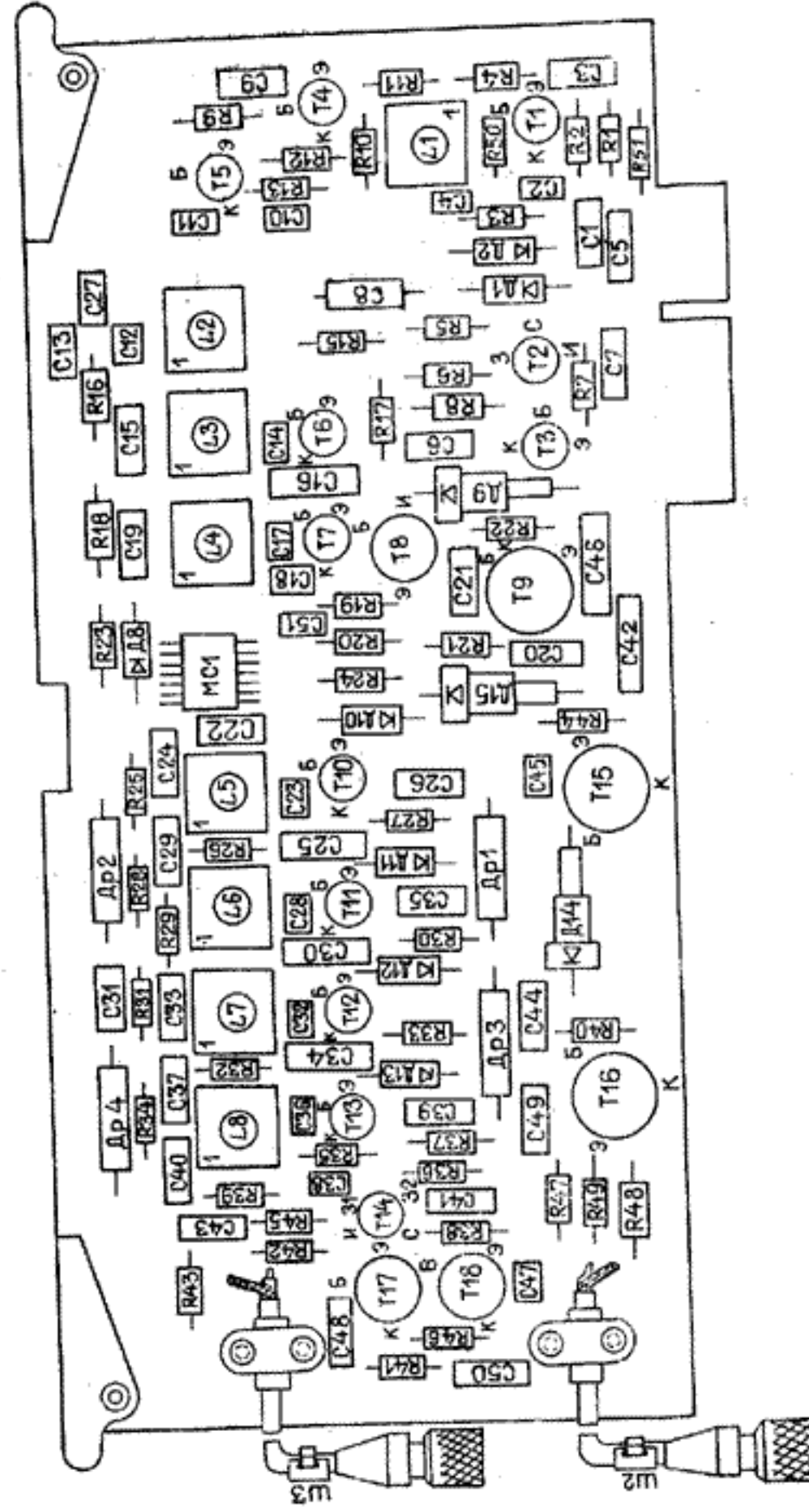
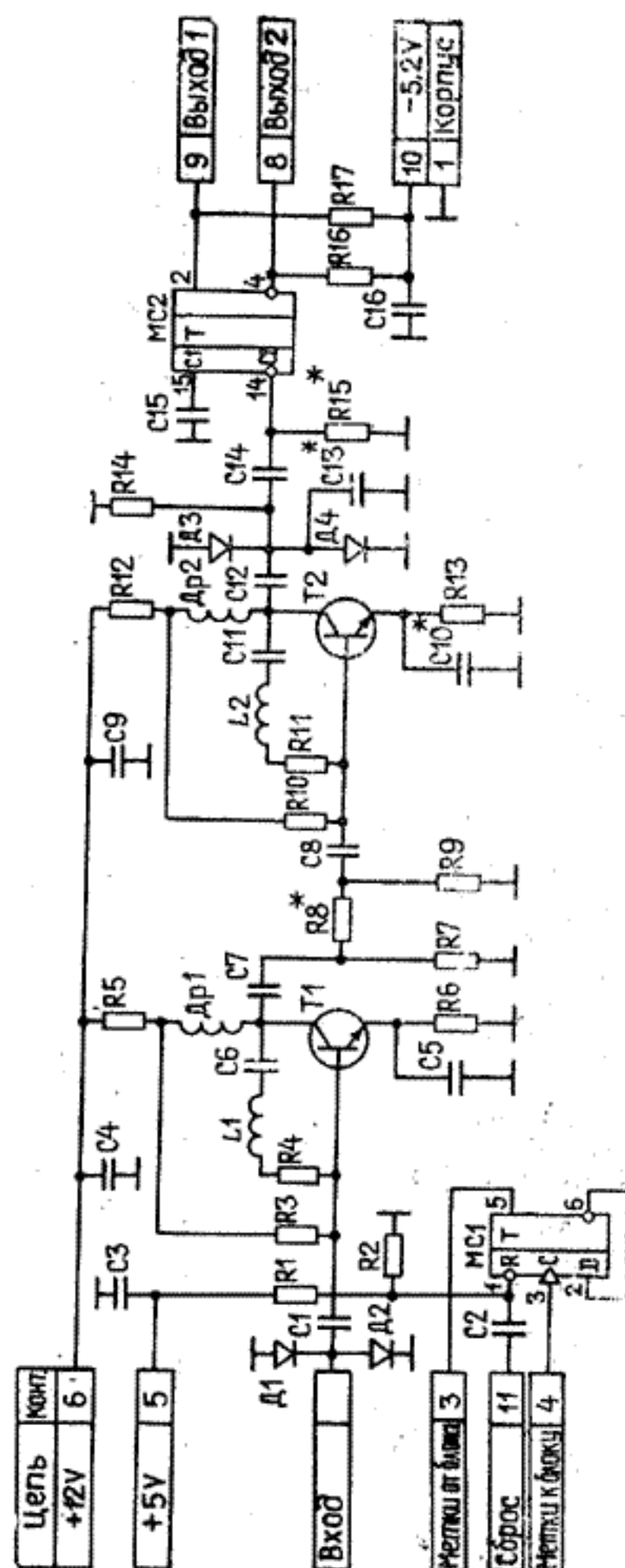


Рис. 9.



1. * Подбирается при регулировании.

2. Вывод 14 микросхемы MC1 подключить к цепи +5 V.

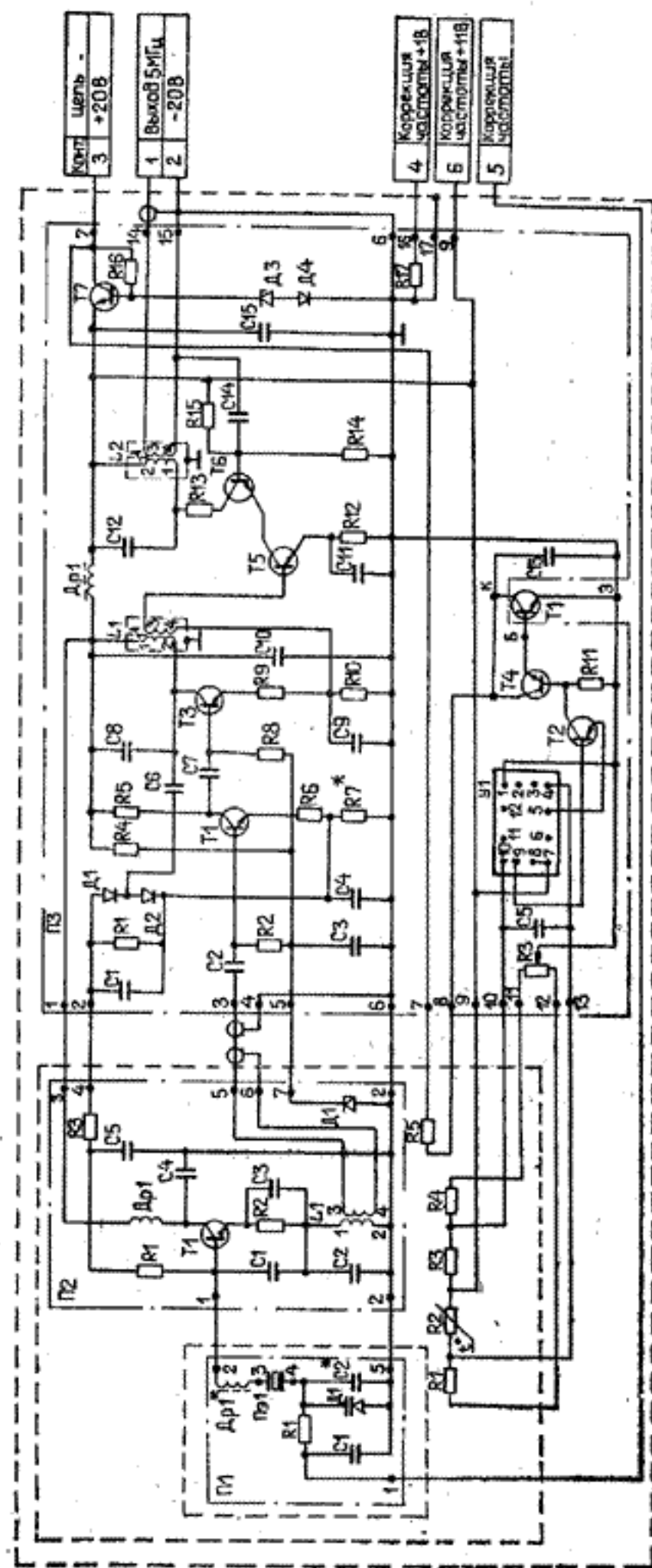
3. Вывод 8 микросхемы MC2 подключить к цепи минус 5,2 V.

4. Вывод 7 микросхемы MC1 и вывод 16 микросхемы MC2 подключить к цепи корпус.

Делитель частоты (2.208.073).

Схема электрическая принципиальная.

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1	ОМЛТ-0,125-15 кОм ±10%	1	
R2	ОМЛТ-0,125-4,7 кОм ±10%	1	
R3	СП5-14-1 кОм	1	
R4	ОМЛТ-0,125-1 кОм ±10%	1	
R5	ОМЛТ-0,125-3,9 кОм ±10%	1	
R6	ОМЛТ-0,125-68 Ом ±10%	1	
R7*	ОМЛТ-0,125-1,8 кОм ±10%	1	1 кОм; 2,7 кОм
R8	ОМЛТ-0,125-4,7 кОм ±10%	1	
R9	ОМЛТ-0,125-68 Ом ±10%	1	
R10	ОМЛТ-0,125-820 Ом ±10%	1	
R11	ОМЛТ-0,125-12 кОм ±10%	1	
R12	ОМЛТ-0,125-390 Ом ±10%	1	
R13	ОМЛТ-0,125-160 Ом ±5%	1	
R14	ОМЛТ-0,125-8,2 кОм ±10%	1	
R15	ОМЛТ-0,125-12 кОм ±10%	1	
R16	ОМЛТ-0,125-1 кОм ±10%	1	
R17	ОМЛТ-0,125-1 кОм ±10%	1	
Конденсаторы			
C1—C3	КМ-56-Н90-0,015 мкФ	3	
C4	КМ-56-Н90-0,15 мкФ	1	
C5—C7	КМ-56-Н90-0,015 мкФ	3	
C8	КМ-56-М47-240 пФ ±5%	1	
C9, C10	КМ-56-Н90-0,15 мкФ	2	
C11	КМ-56-Н90-0,015 мкФ	1	
C12	КМ-56-М47-270 пФ ±10%	1	
C13	КМ-56-Н90-0,15 мкФ	1	
C14	КМ-56-Н90-0,015 мкФ	1	
C15	КМ-56-Н90-0,15 мкФ	1	
Др1	Дроссель высокочастотный ДМ-0,1-200 ±5	1	
L1, L2	Катушка индуктивности	2	
Диоды полупроводниковые			
Д1, Д2	2Д503А	2	
Д3	Д814Г	1	
Д4	Д814А	1	
У1	Микросхема 122УД1Б	1	
Транзисторы			
T1, T3, T5, T6	2Т306В	4	
T2	2Т203А	1	
T4, T7	П307В	2	



• Подбирается при регулировании

Генератор кварцевый (3.261.026).
Схема электрическая принципиальная.

Делитель частоты

Перечень элементов

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1	ОМЛТ-0,125-1,5 кОм ± 5%	1	
R2	ОМЛТ-0,125-3 кОм ± 5%	1	
R3	ОМЛТ-0,125-56 кОм ± 10%	1	
R4	ОМЛТ-0,125-390 Ом ± 10%	1	
R5	ОМЛТ-0,125-390 Ом ± 5%	1	
R6	ОМЛТ-0,125-10 Ом ± 5%	1	
R7	ОМЛТ-0,125-100 Ом ± 5%	1	
R8*	ОМЛТ-0,125-82 Ом ± 5%	1	47, 160 Ом
R9	ОМЛТ-0,125-100 Ом ± 5%	1	
R10	ОМЛТ-0,125-56 кОм ± 10%	1	
R11	ОМЛТ-0,125-390 Ом ± 10%	1	
R12	ОМЛТ-0,125-330 Ом ± 5%	1	
R13	ОМЛТ-0,125-33 Ом ± 5%	1	
R14	ОМЛТ-0,125-180 Ом ± 10%	1	
R15*	ОМЛТ-0,125-30 кОм ± 10%	1	8,2; 15 кОм
R16, R17	ОМЛТ-0,125-510 Ом ± 10%	2	
Конденсаторы			
C1	КМ-5в-Н90-0,015 мкФ	1	
C2	КМ-56-М1500-1500 пФ ± 20%	1	
C3	КМ-56-Н90-0,1 мкФ	1	
C4	КМ-56-Н90-0,015 мкФ	1	
C5	КМ-5в-М47-56 пФ ± 10%	1	
C6	КМ-56-Н90-0,1 мкФ	1	
C7, C8	КМ-5в-Н90-0,015 мкФ	2	
C9	КМ-56-Н90-0,015 мкФ	1	
C10*	КД-1-М47-8,2 пФ ± 5%	1	Может отсутствовать
C11	КМ-56-Н90-0,1 мкФ	1	
C12	КМ-5в-Н90-0,015 мкФ	1	
C13*	КТ-1-М47-4,7 пФ ± 5% -3	1	Может отсутствовать
C14	КМ-5в-Н90-0,015 мкФ	1	
C15	КМ-56-М1500-1500 ± 20%	1	
C16	КМ-56-Н90-0,1 мкФ	1	
Др1, Др2	Дроссель ВЧ 4.779.000-01	2	
L1, L2	Катушка индуктивности 7.767.001-02	2	
Д1...Д4	Диод КД514А	4	
МС1	Микросхема 136ТМ2	1	
МС2	Микросхема 193ИЕ1	1	
Т1, Т2	Транзистор 2Т371А	2	

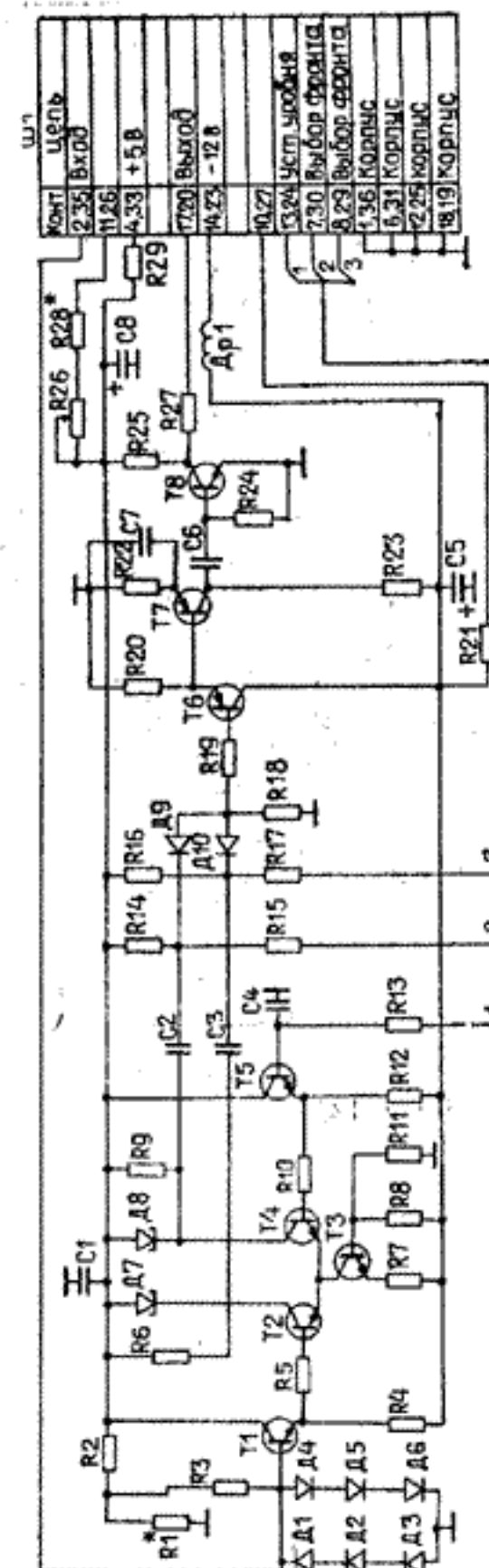
Блок питания*

Перечень элементов

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1*	ОМЛТ-1-1,2 кОм±20%	1	510, 680 Ом 1, 1,5 кОм
R2—R5	ОМЛТ-0,5-1,8 кОм±10%	4	
R6—R9	ОМЛТ-0,25-330 Ом±10%	4	
R10	ОМЛТ-0,25-2,2 кОм±10%	1	
R11	ОМЛТ-0,25-330 Ом±10%	1	
R12	ОМЛТ-0,5-820 Ом±10%	1	
R13	ОМЛТ-0,25-1,2 кОм±10%	1	
R14, R15	ОМЛТ-0,25-2,2 кОм±10%	2	
R16, R17	ОМЛТ-0,25-1,5 кОм±10%	2	
R18	ОМЛТ-0,25-390 Ом±10%	1	
R19	ОМЛТ-0,25-1,5 кОм±10%	1	
R20—R22	ОМЛТ-0,25-390 Ом±10%	3	
R23	ОМЛТ-0,25-470 Ом±10%	1	
R24	СП4-1В-680 Ом-А	1	
R25	ОМЛТ-0,25-470 Ом±10%	1	
R26	СП4-1В-680 Ом-А	1	
R27, R28	ОМЛТ-0,25-220 Ом±10%	2	
R29, R30	ОМЛТ-0,25-270 Ом±10%	2	
R31	СП4-1В-680 Ом-А	1	
R32	ОМЛТ-0,25-560 Ом±10%	1	
R33	СП4-1В-680 Ом-А	1	
R34	ОМЛТ-0,25-560 Ом±10%	1	
R35	ОМЛТ-0,25-820 Ом±10%	1	
R36	СП4-1В-1 кОм-А	1	
R37	ОМЛТ-0,25-680 Ом±10%	1	
R38	СП5-1В6 10 кОм	1	
R39	ОМЛТ-0,25-240 кОм±10%	1	
Конденсаторы			
C1, C2	K50-20-25-2000	2	
C3	K50-20-25-2000	1	
C4—C7	K50-20-16-2000	4	
C8	K50-20-300-20	1	
C9	K50-20-50-2000	1	
C10, C11	K50-20-16-500	2	
C12, C13	K50-20-25-200	2	
C14	K50-20-50-200	1	
C15, C16	K53-4-6-6,8±20%	2	
C17	KМ-56-Н90-0,015 мкФ	1	
C18	K53-4-20-10±20%	1	
C19, C20	KМ-56-Н90-0,1 мкФ	2	

или
КМ-66-Н90-1 мкФ

* См. приложение 6.



* Подбирается при регулировании

Усилитель (2.030.253).
Схема электрическая принципиальная.

Усилитель

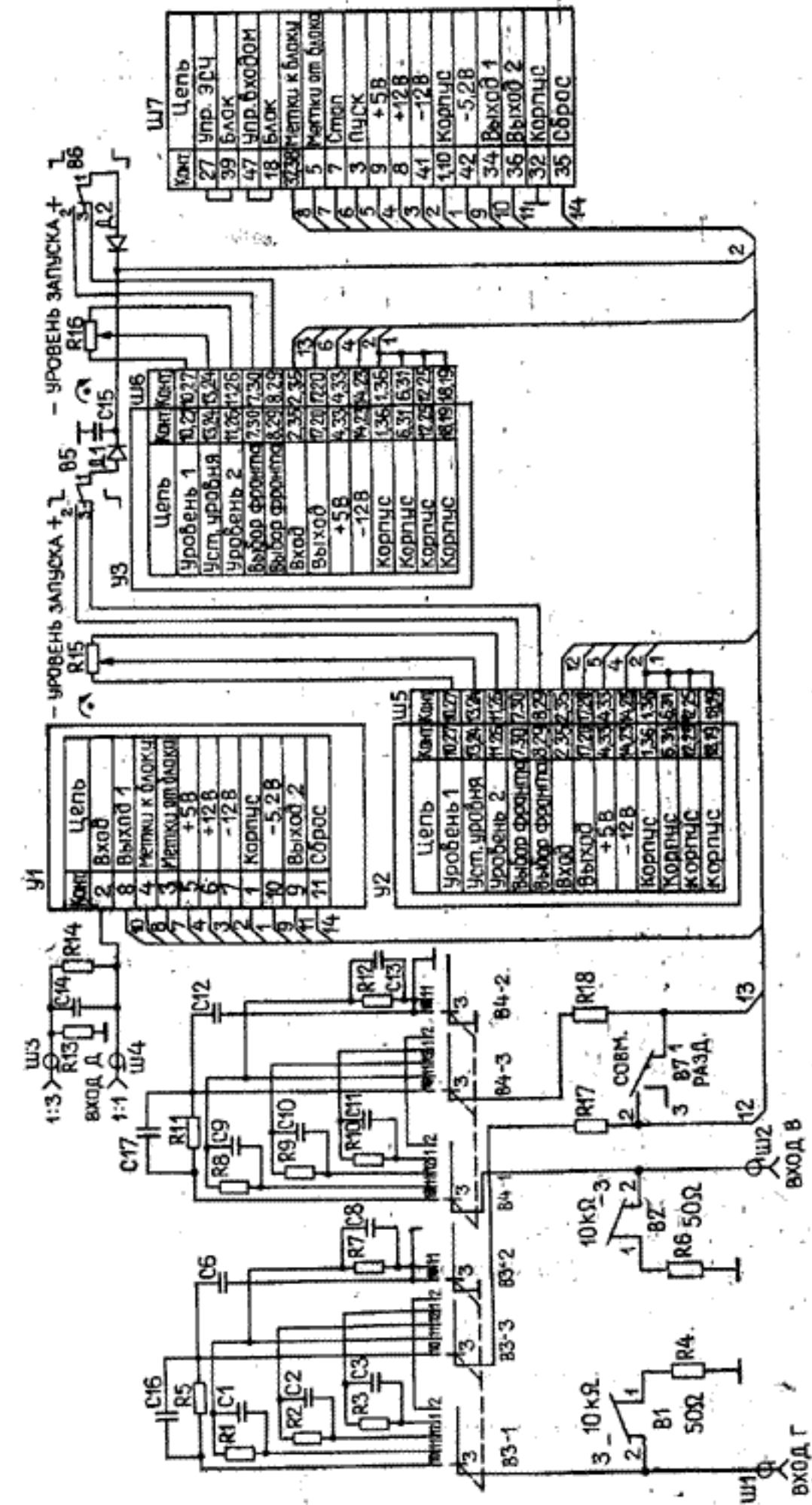
Перечень элементов

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1*	ОМЛТ-0,125-360 Ом±10%	1	330, 390 Ом
R2	ОМЛТ-0,125-10 кОм±5%	1	
R3	ОМЛТ-0,125-10 кОм±5%	1	
R4	ОМЛТ-0,125-12 кОм±5%	1	
R5	ОМЛТ-0,125-100 Ом±5%	1	
R6	ОМЛТ-0,125-1 кОм±5%	1	
R7	ОМЛТ-0,125-430 Ом±5%	1	
R8	ОМЛТ-0,5-360 Ом±5%	1	
R9	ОМЛТ-0,125-1 кОм±5%	1	
R10	ОМЛТ-0,125-100 Ом±5%	1	
R11	ОМЛТ-0,5-680 Ом±5%	1	
R12	ОМЛТ-0,125-12 кОм±5%	1	
R13	ОМЛТ-0,125-150 Ом±5%	1	
R14	ОМЛТ-0,125-4,7 кОм±5%	1	
R15	ОМЛТ-0,125-2,7 кОм±5%	1	
R16	ОМЛТ-0,125-4,7 кОм±5%	1	
R17	ОМЛТ-0,125-2,7 кОм±5%	1	
R18	ОМЛТ-0,125-1 кОм±5%	1	
R19	ОМЛТ-0,125-100 Ом±5%	1	
R20	ОМЛТ-0,125-2 кОм±5%	1	
R21	ОМЛТ-0,125-7,5 кОм±5%	1	
R22	ОМЛТ-0,125-390 Ом±5%	1	
R23	ОМЛТ-0,125-620 Ом±5%	1	
R24	ОМЛТ-0,125-1 кОм±5%	1	
R25	ОМЛТ-0,125-560 Ом±5%	1	
R26	СП5-14-2,2 кОм±10%	1	Может быть установлено 680 Ом
R27	ОМЛТ-0,125-51 Ом±5%	1	
R28*	ОМЛТ-0,125-1,5 кОм±5%	1	2,2; 2,7; 3,3 кОм
R29	ОМЛТ-0,25-62 Ом±5%	1	
Конденсаторы			
C1	КМ-56-Н90-0,015 мкФ	1	
C2	КМ-46-П33-16 пФ±10%	1	
C3	КМ-46-П33-16 пФ±10%	1	
C4	КМ-56-Н90-0,015 мкФ	1	
C5	К53-4-20-10 мкФ±20%	1	
C6	КМ-46-П33-43 пФ±10%	1	
C7	КМ-56-Н90-0,015 мкФ	1	
C8	К53-4-15-68 мкФ±20%	1	
Диоды полупроводниковые			
Д1—Д6	Д223	6	
Д7, Д8	ЗИ306Ж	2	
Д9, Д10	Д311	2	
Др1	Дроссель высокочастотный ДМ-0,6-10±5	1	
Транзисторы			
T1—T5	2Т306Б	5	
T6, T7	2Т326Б	2	
T8	2Т306Б	1	

Продолжение

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Кнопки малогабаритные			
B1	КМ2-1	1	
B2	КМ1-1	1	
Микротумблеры			
B3	МТ-1	1	
B4	МТ-3	1	
Гв1, Гв2	Гнездо	2	
Кл1	Клемма	1	
Диоды полупроводниковые			
Д1, Д2	2Д202В	2	
Д3—Д6	КД208А	4	
Д7—Д14	2Д106А	8	или КД208А
Д15—Д18	Д237Б	4	
Д19—Д23	2Д106А	5	или КД208А
Д24—Д28	Д814А	5	
Д29, Д30	2С168А	2	
Д31, Д32	2С133А	2	
Д33	Д814А	1	
Д34	2С168А	1	
Д35	Д814А	1	
Д36	2С168А	1	
Д37—Д43	Д814А	7	
Транзисторы			
T1	2Т803А	1	
T2	П214А	1	
T3—T5	П217А	3	
T6	П701	1	
T7	МП10Б	1	
T8	МП10Б	1	
T9	МП15	1	
T10	1Т403Б	1	
T11, T12	МП10Б	2	
T13	МП25	1	
T14, T15	МП15	2	
T16, T17	1Т403Б	2	
T18	2Т603Б	1	
T19	2Т603Б	1	
T20, T21	МП15	2	
T22, T23	МП15	2	или МП39
Предохранители			
Пр1	ВП1-1-2А	1	
Пр2	ВП1-2-3А	1	

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Предохранители			
Пр3—Пр5	ВП1-2-1А	3	
Пр6	ВП1-2-1А	1	
Пр7	ВП-1-1А	1	
Тр1	Трансформатор 4.700.109	1	
Тр2	Трансформатор 4.700.108	1	
Ш2	Вилка 2РМ14БШ1В1	1	
Ш3	Колодка 3.656.032-3	1	
Ш4, Ш5	Колодка 3.656.028-2	2	
Ш7	Розетка СР-50-73Ф	1	
Ш8	Розетка РПМ7-12Г-П-В	1	
П1	Панель расшивочная	1	
П3, П4	Стойка 4 см 13-2	2	



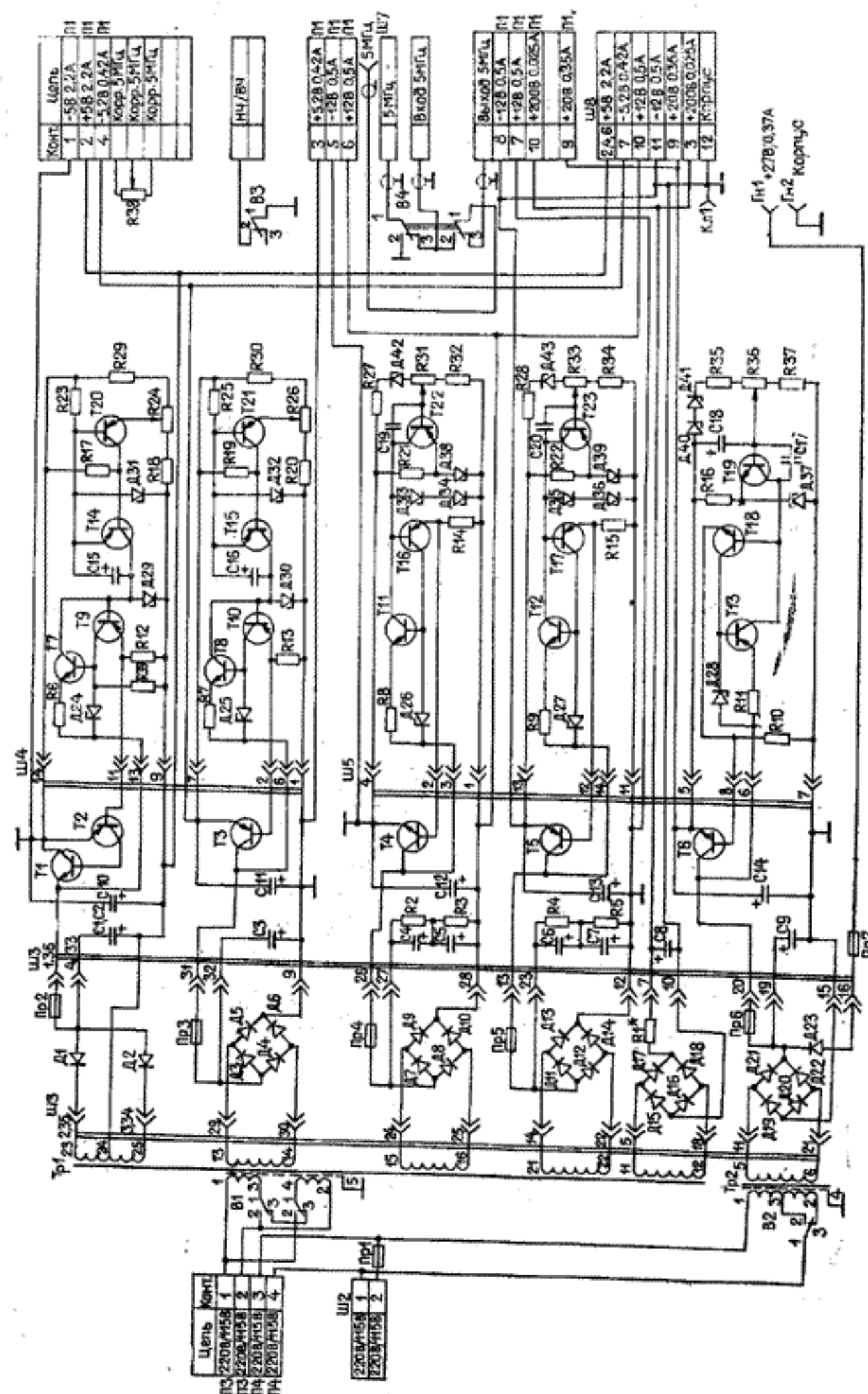
Измеритель интервалов времени (2.817.004).

Схема электрическая принципиальная.

Измеритель интервалов времени

Перечень элементов

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1	ОМЛТ-0,125-330 кОм±5%	1	
R2	ОМЛТ-0,125-100 кОм±5%	1	
R3	ОМЛТ-0,125-22 кОм±5%	1	
R4	ОМЛТ-1-51 Ом±5%	1	
R5	ОМЛТ-0,125-1 МОм±5%	1	
R6	ОМЛТ-1-51 Ом±5%	1	
R7	ОМЛТ-0,125-75 кОм±5%	1	
R8	ОМЛТ-0,125-330 кОм±5%	1	
R9	ОМЛТ-0,125-100 кОм±5%	1	
R10	ОМЛТ-0,125-22 кОм±5%	1	
R11	ОМЛТ-0,125-1 МОм±5%	1	
R12	ОМЛТ-0,125-75 кОм±5%	1	
R13	ОМЛТ-0,25-68 Ом±5%	1	
R14	ОМЛТ-0,25-120 Ом±5%	1	
R15, R16	ППБ-2А 1,5 кОм±5%	2	
R17, R18	ОМЛТ-0,125-1 кОм±5%	2	
Конденсаторы			
C1	КТ-1-ПЗЗ-2,7 пФ±0,4-3	1	
C2	КТ-1-ПЗЗ-2,2 пФ±0,4-3	1	
C3	КТ-1-ПЗЗ-12 пФ±5%-3	1	
C6	КТ-1-ПЗЗ-30 пФ±5%-3	1	
C8	КТ-1-ПЗЗ-18 пФ±5%-3	1	
C9	КТ-1-ПЗЗ-2,7 пФ±0,4-3	1	
C10	КТ-1-ПЗЗ-3,3 пФ±10%-3	1	
C11	КТ-1-ПЗЗ-12 пФ±5%-3	1	
C12	КТ-1-ПЗЗ-30 пФ±5%-3	1	
C13	КТ-1-ПЗЗ-18 пФ±5%-3	1	
C14	КТ-1-ПЗЗ-5,1 пФ±10%-3	1	
C15	КМ-56-Н90-0,1 мкФ	1	
C16	КТ-1-М700-3,6 пФ±10%-3	1	
C17	КД-1-М47-2,2 пФ±0,4-3	1	
B1, B2	Микрогумблер МТ1	2	
B3, B4	Переключатель 5П6Н-ПМ	2	
B5, B6, B7	Микрогумблер МТ1	3	
Д1, Д2	Диод полупроводниковый Д9К	2	
Ш1—Ш4	Розетка приборная СР-50-73Ф	4	
Ш5, Ш6	Колodka 3.656.018-02	2	
Ш7	Вилка РПМ7-50Ш-ПБ-В	1	
У1	Делитель частоты	1	
У2, У3	Усилитель	2	



Блок питания (2.087.157).

Схема электрическая принципиальная.

* Подбирается при регулировании

Блок выпрямителей (3.215.037)

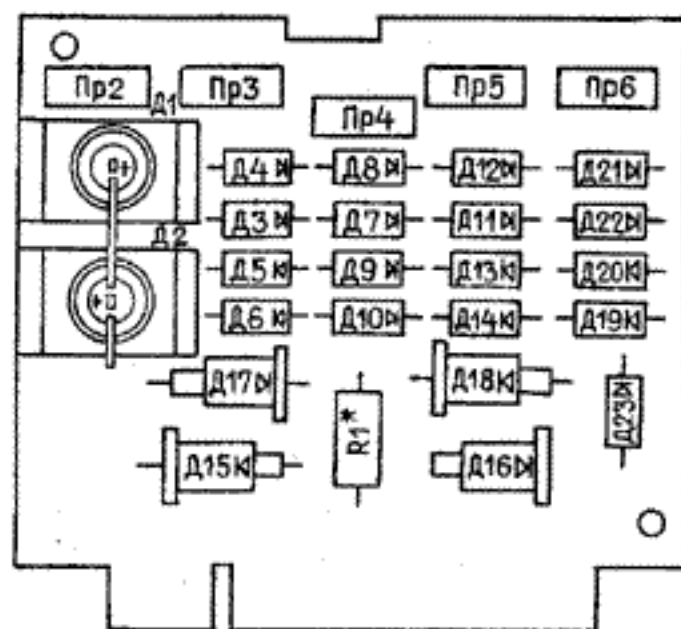


Рис. 15.

Блок усилителей (2.032.093)

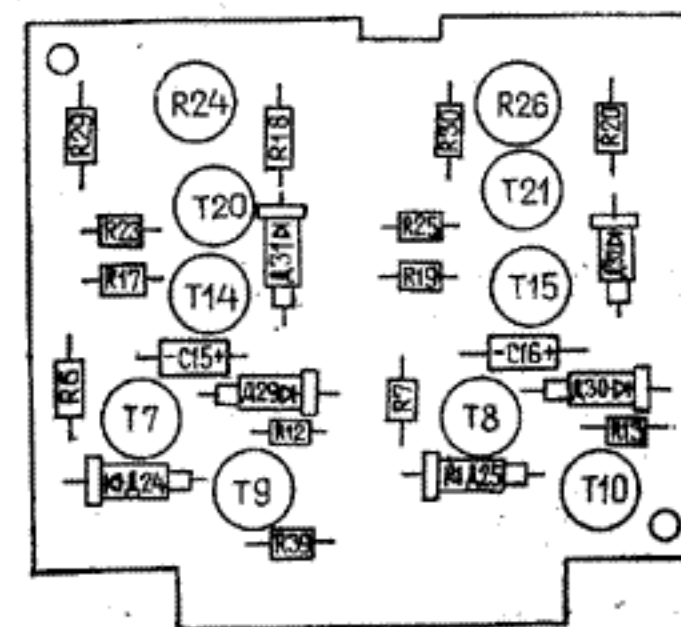


Рис. 17.

Блок усилителей (2.032.092)

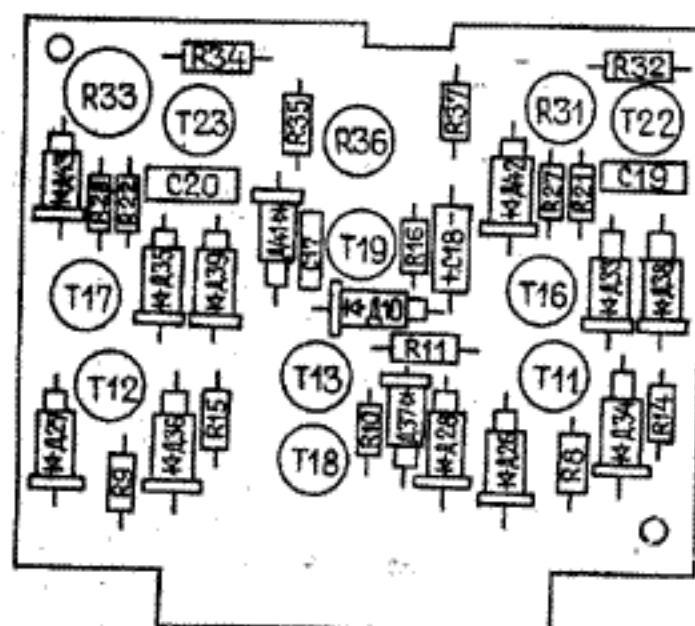
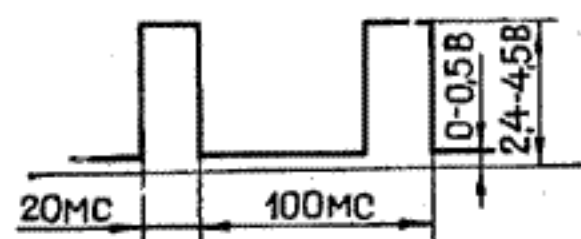
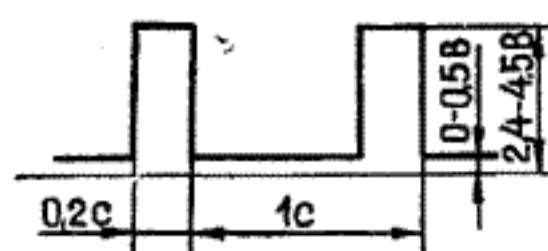


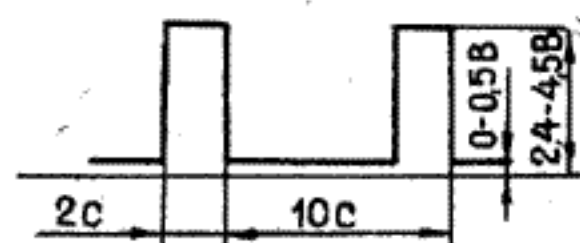
Рис. 16.



Контрольная точка КТ5.

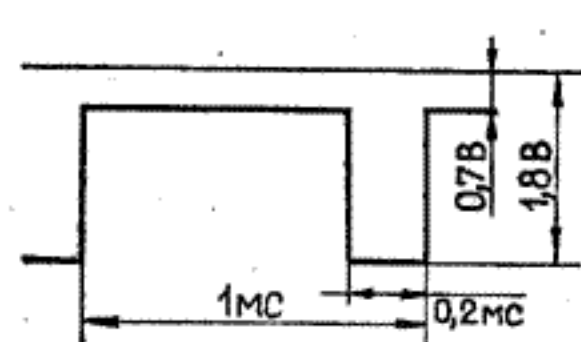


Контрольная точка КТ6.

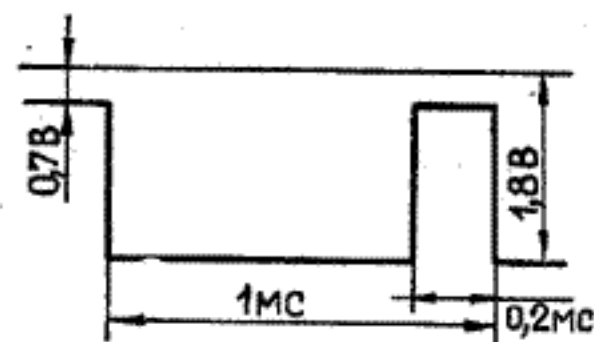


Контрольная точка КТ7.

Переключатель МЕТКИ ВРЕМЕНИ — 1 мс.



Разъем Ш1, конт. 3, 18.



Разъем Ш1, конт. 2, 19.

Делитель частоты (2.208.073)

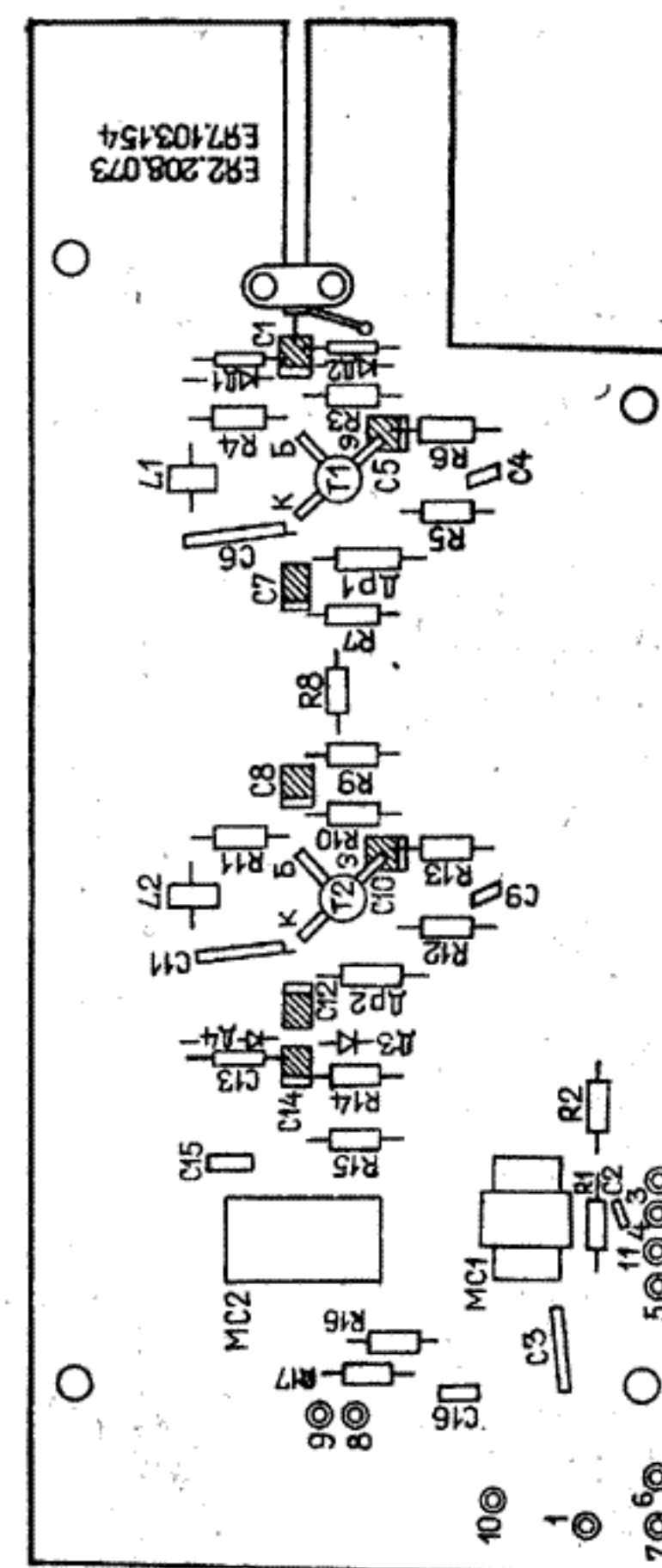
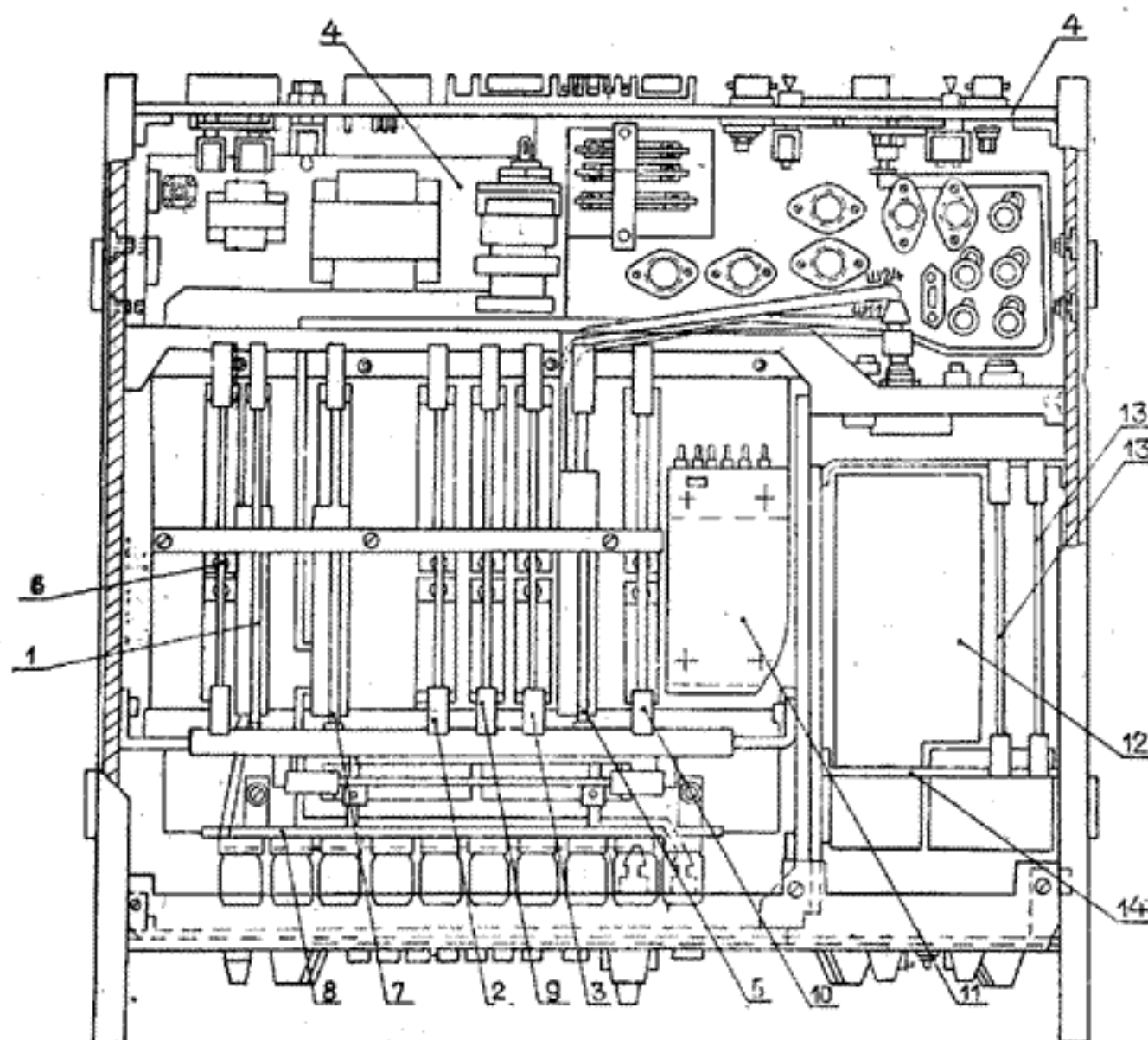


Рис. 19.

План размещения основных сборочных единиц прибора

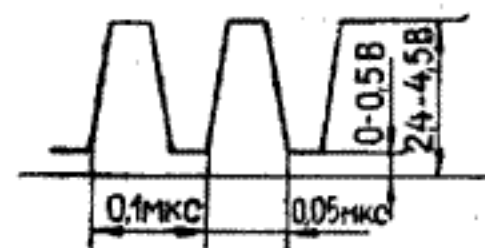
Частотомер электронно-счетный ЧЗ-54



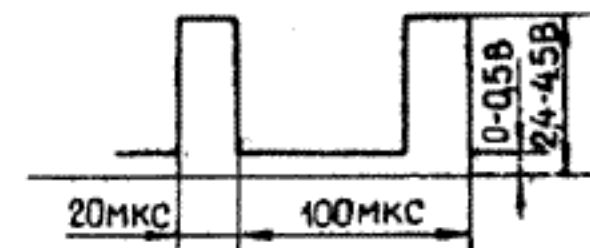
- | | |
|---|--|
| 1. Усилитель Б (2.032.088). | 9. Блок управления (3.057.002). |
| 2. Блок автоматики (2.070.031). | 10. Блок дешифраторов (3.085.013). |
| 3. Формирователь меток времени (2.084.024). | 11. Генератор кварцевый (3.261.026). |
| 4. Блок питания (2.087.157). | 12. Делитель частоты (2.208.073). |
| 5. Умножитель частоты 5 — 50 МГц (2.208.068). | 13. Усилитель (2.030.253). |
| 6. Блок декад (2.208.069). | 14. Измеритель интервалов времени (2.817.004). |
| 7. Декада 150 МГц (2.208.072). | |
| 8. Блок индикации (3.045.000). | |

Рис. 1.

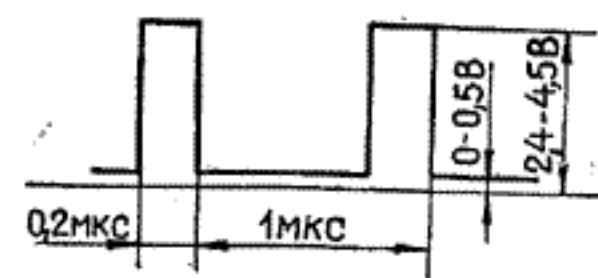
Переключатель: РОД РАБОТЫ — КОНТРОЛЬ
ВРЕМЯ СЧЕТА — 10^4



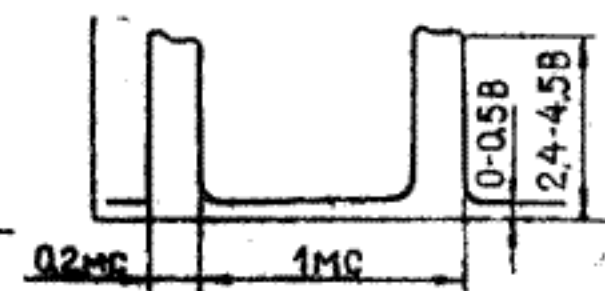
Разъем III1, конт. 8, 13.



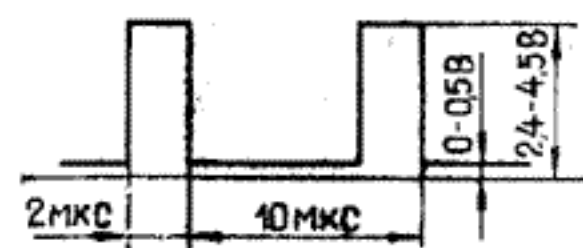
Контрольная точка КТ2.



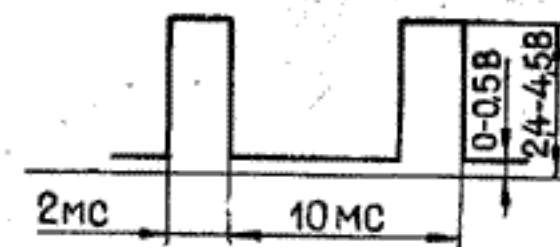
Разъем III2, конт. 8, 29.



Контрольная точка КТ3.



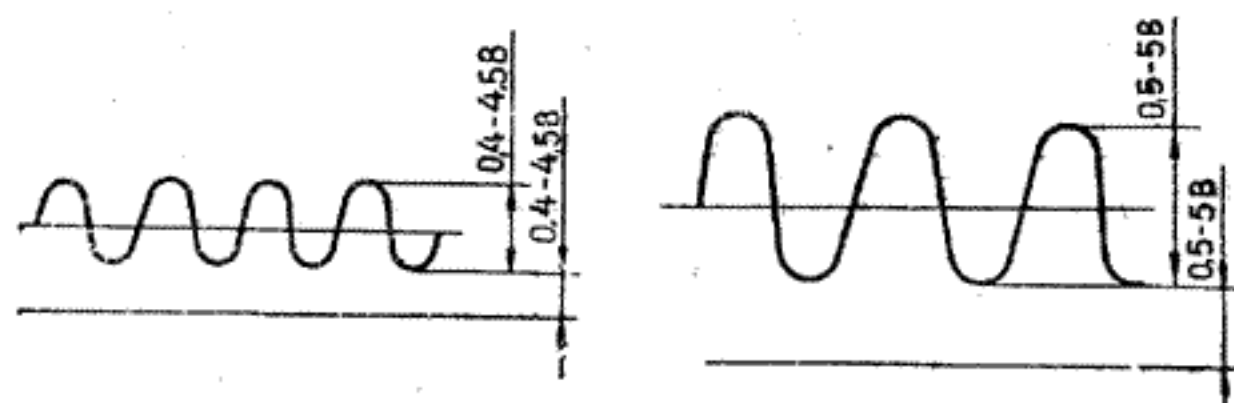
Контрольная точка КТ1.



Контрольная точка КТ4.

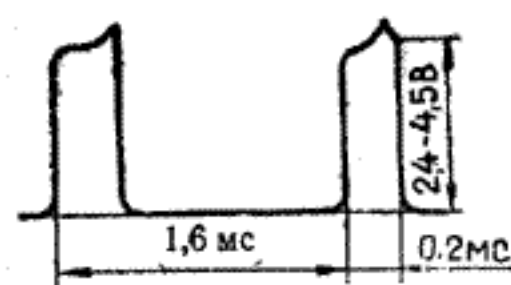
Усилитель Б

Переключатель: РОД РАБОТЫ — КОНТРОЛЬ.
Ручка УРОВЕНЬ Б в среднем положении.
На ВХОД Б подать синусоидальный сигнал частотой 100 кГц напряжением 0,1 В.



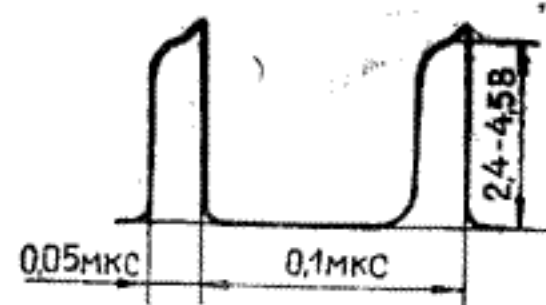
Коллектор Т4.

Коллектор Т6.

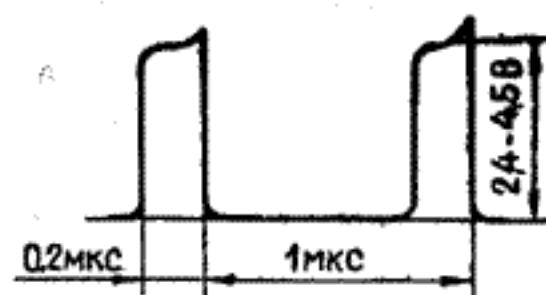


Разъем ШЗ конт. 9, 28

Переключатель: РОД РАБОТЫ — КОНТРОЛЬ
ВРЕМЯ СЧЕТА — 10^4 , МЕТКИ ВРЕМЕНИ — 0,01 мкс.



Разъем ШЗ, конт. 14.



Разъем ШЗ, конт. 23.

Передняя панель прибора (6.122.940)

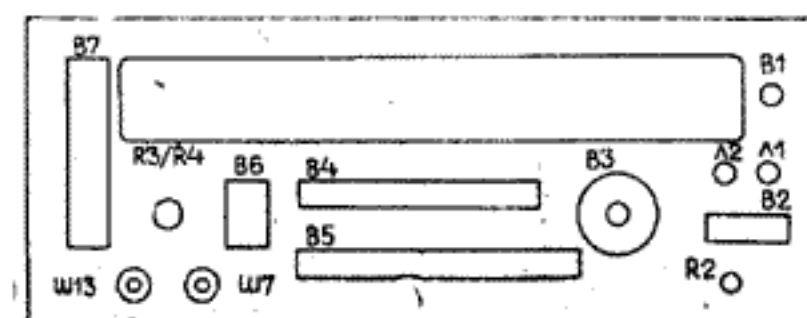


Рис. 2.

Примечание. На рис. 2 Ш7, Ш13 функционально входят в схему электрическую принципиальную 5.172.026, остальные — в схему 2.721.039.

Задняя панель прибора (6.122.941)

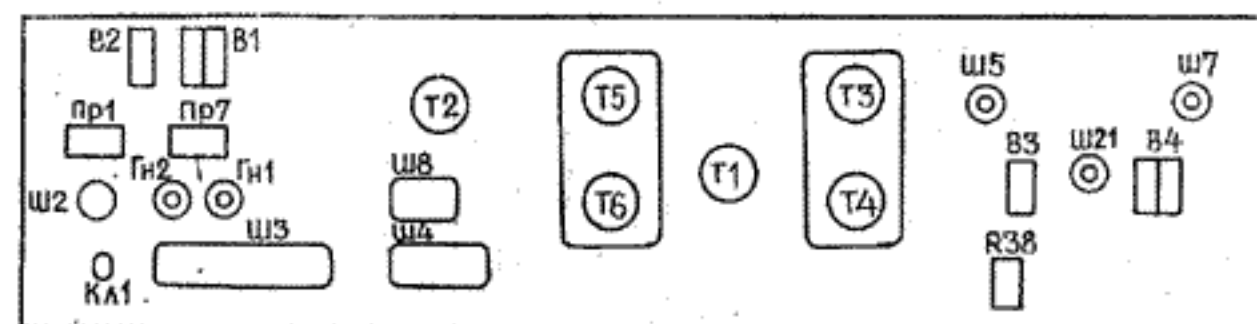


Рис. 3.

Примечание. На рис. 3 Ш13, Ш14, Ш15 функционально входят в схему электрическую принципиальную 2.721.039, Ш21 — в схему 5.172.026, остальные элементы — в схему 2.087.157.

Передняя панель измерителя интервалов времени (2.817.004)

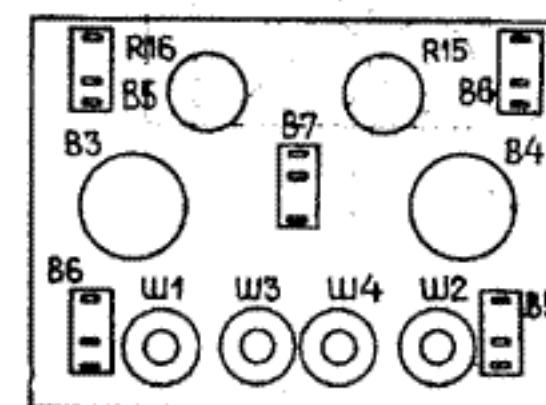


Рис. 4.

Блок питания (2.087.157)

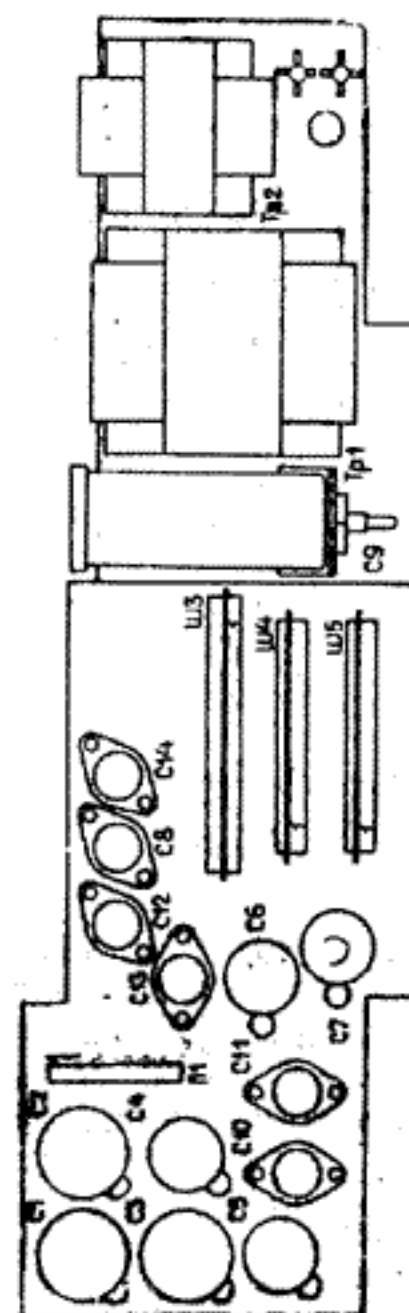
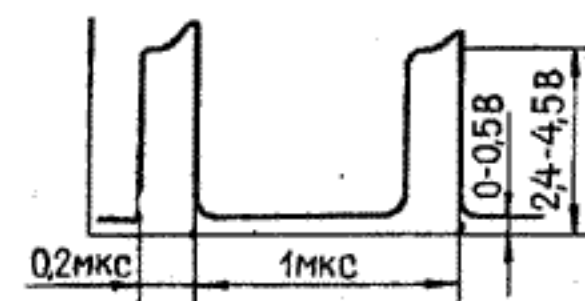


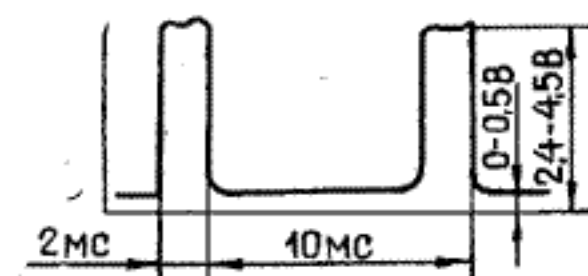
Рис. 5.

Блок декад

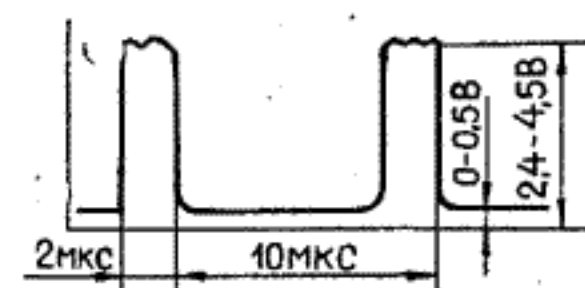
Переключатель: РОД РАБОТЫ — КОНТРОЛЬ
ВРЕМЯ СЧЕТА — 10^4
МЕТКИ ВРЕМЕНИ — 0,01 мкс



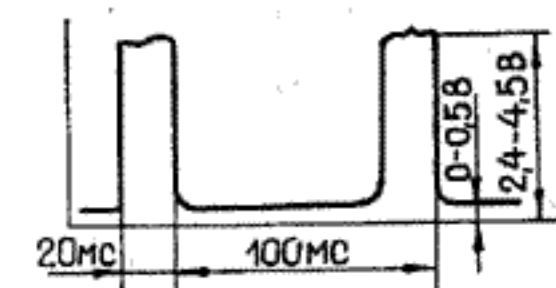
Разъем Ш2, конт. 4, 33.



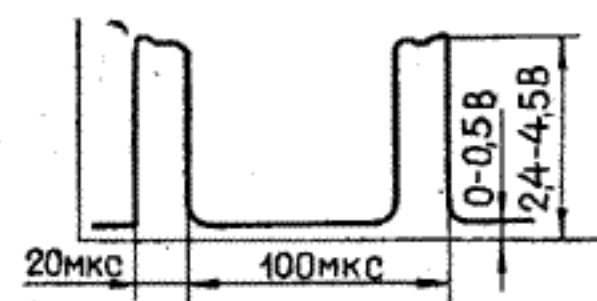
Контрольная точка КТ4



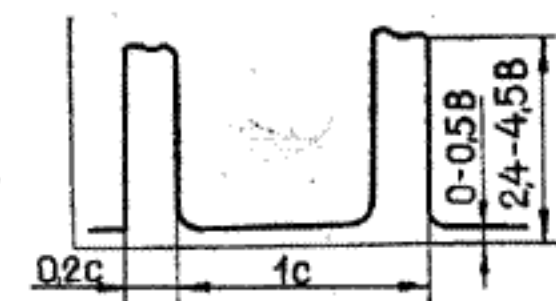
Контрольная точка КТ1.



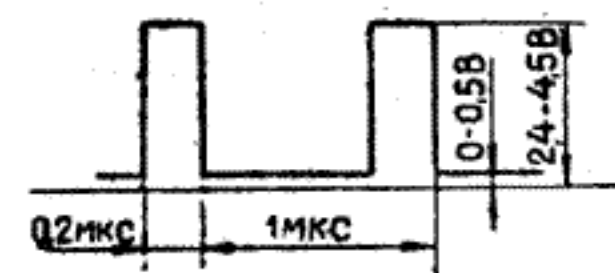
Контрольная точка КТ5.



Контрольная точка КТ2



Контрольная точка КТ6.



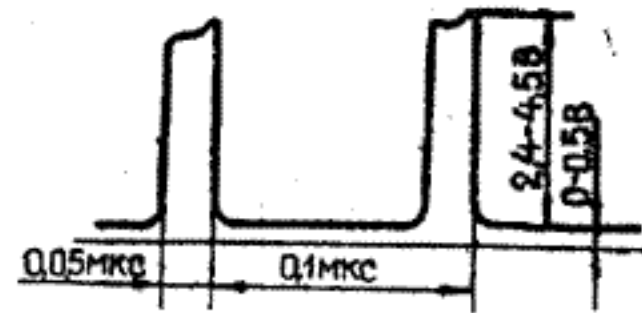
Контрольная точка КТ3.

ОСЦИЛЛОГРАММЫ

Декада 150 МГц

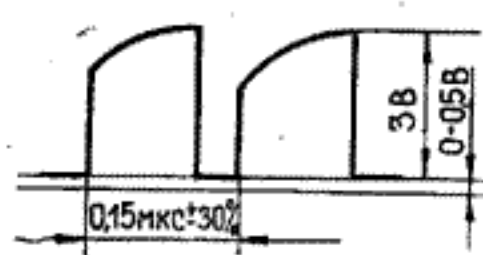
Переключатель.

РОД РАБОТЫ — КОНТРОЛЬ
ВРЕМЯ СЧЕТА — 10^4
МЕТКИ ВРЕМЕНИ — 0,1 мкс

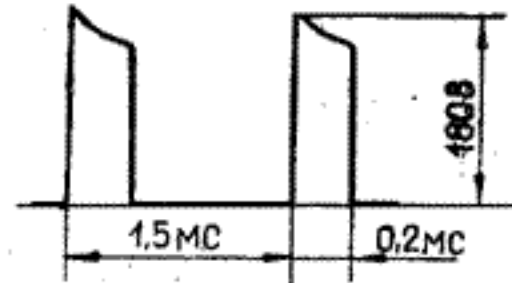


Разъем ШЗ, конт. 16, 21

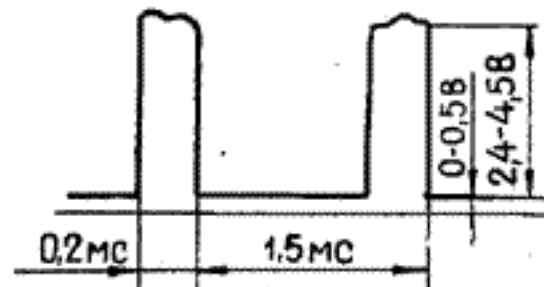
Блок индикации



Контрольная точка КТ1.



Вывод 1 ламп Л1—Л8.



Разъем Ш1, конт. 5, 6, 7, 8, 13, 14, 15, 16.
Разъем Ш2, конт. 1, 2, 3, 4, 33, 34, 35, 36.

ТАБЛИЦА НАПРЯЖЕНИЙ

Поз. обозн.	Тип прибора	Выполняемая функция	Напряжение, В			Примечание
			эмиттер (исток)	база (затвор)	коллектор (сток)	
Блок питания (2.087.157)						
T1	2Т803А	Регулирующий транзистор	-7	-6,4	0	При номинальном напряжении сети
T2	П214А	Согласующий транзистор	0	-0,2	-6,4	
T3	П217А	Регулирующий транзистор	-5,2	-5,4	-9	
T4	П217А	то же	0	-0,2	-8,5	
T5	П217А	→	-12	-12,2	-20	
T6	П701	→	20	20,5	30,0	
T7	МП10Б	Токостабилизирующий элемент	-16,1	-6	-0,3	
T8	МП10Б	Эмиттерный повторитель	-7,6	-7,5	-5,5	
T9	МП15	Согласующий транзистор	-0,2	-0,3	-6,0	
T10	1Т403Б	Эмиттерный повторитель	-5,4	-5,5	-7,5	
T11	МП10Б	Токостабилизирующий элемент	-7,7	-7,6	-0,3	
T12	МП10Б	то же	-21,2	-21	-12,4	
T13	МП25	→	30,1	30	21	
T14	МП15	Усилитель	2,1	2,0	-0,3	
T15	МП15	Усилитель	-2,9	-3,0	-5,5	
T16	1Т403Б	то же	-0,2	-0,3	7,6	

Поз. обозн.	Тип прибора	Выполняемая функция	Напряжение, В			Примечание
			эмиттер (исток)	база (затвор)	коллектор (сток)	
T17	1T403B	Усилитель	-12,2	-12,4	-21	
T18	2T603B	то же	20,5	21	30	
T19	2T603B	—	7,9	8,5	21	
T20	МП15	—	2,2	2,1	2	
T21	МП15	—	-2,7	-2,9	-3	
T22	МП15	—	4,7	4,5	-0,3	
T23	МП15	—	-7,8	-8	-12,4	
Умножитель частоты 5—50 МГц (2.208.068)						
T1	2T316B	Резонансный усилитель	-0,8	0,04	+6,6	
T2	2П303Е	Источковый повторитель	+ (0,5—4)	0	+8,8	
T3	2T326A	Эмиттерный повторитель	+ (1,2—4,7)	+ (0,5—1)	-8,2	
T4	2T326A	Дифференциальный усилитель	+0,8	+0,2	-6,1	
T5	2T326A	то же	+0,7	0	-5,9	
T6	2T316B	Резонансный усилитель	-0,7	0	+6,5	
T7	2T816B	то же	-0,7	0	+6,5	
T8	2П302A	Усилитель	0	0	+0,5	
T9	2T603A	Стабилизатор напряжения	+4,8	+5,5	+12	
T10	2T368A	Резонансный усилитель	-0,7	0	+6,4	
T11	2T368A	то же	-0,7	0	+6,4	

Поз. обозн.	Тип прибора	Выполняемая функция	Напряжение, В			Примечание	
			эмиттер (исток)	база (затвор)	коллектор (сток)		
Плата (3.661.103)							
T1	2T306B	Задающий каскад	0,55*	1,2	11	Напряжения измерены без сигнала на входе усилителя (отсоединить конец кабеля от точки 3 платы 2 070.043).	
Плата (2.070.043)							
T1	2T306B	Усилитель АРУ	2,2	2,7	6		
T3	2T306B	то же	2,1	2,6	11		
T5	2T306B	Выходной усилитель	1,35	2	3,5		
T6	2T306B	то же	3,5	4	10,8		
T7	П307В	Стабилизатор напряжения	11,4	12	20		
T8	2T203A	Усилитель постоянного тока	9,4*	9*	1,2*		
T4	П307В	то же	0,6	1,2	15		

Примечания: 1. Напряжения измерены на прогретом генераторе.

2. Все напряжения измерены между электродами транзисторов и корпусом прибора.

3. Напряжения измерены вольтметром с внутренним сопротивлением порядка 10 кОм/В (В7-15).

4. Допустимое отклонение напряжений от указанных — $\pm 25\%$.

5. Напряжения, которые определяются подобранными и регулируемыми элементами, напряжения со знаком «*» на базах транзисторов и менее 1 В указаны ориентировочно.

6. Напряжения измерены в статическом состоянии (без сигналов на входах) и в положении ВНЕШН. переключателя ВНЕШН.—ВНУТР.

Поз. обозн.	Тип прибора	Выполняемая функция	Напряжение, В			Примечание
			эмиттер (исток)	база (затвор)	коллектор (сток)	
T7	2Т326А	Транзисторный ключ	0	-0,7	-0,25	Переключатель РОД РАБОТЫ в положении ИНТЕР. В—Г. Ручки УРОВЕНЬ ЗАПУСКА в левом крайнем положении
T8	2Т326А	то же	0	-0,7	-0,05	
T9	2Т326А	—	0	+1	-4,8	
Усилитель (2.030.253)						
T1	2Т306Б	Эмиттерный повторитель	-0,7	0	4,3	
T2	2Т306Б	Формирующий каскад	-1,5	-0,7	3,1	
T3	2Т306Б	Стабилизатор режима	-8,6	-7,9	-1,5	
T4	2Т306Б	Формирующий каскад	-1,6	-1,8	4,2	
T5	2Т306Б	Установка уровня срабатывания	-1,8	-1,3	4,3	
T6	2Т326Б	Эмиттерный повторитель	-1,4	-2,1	-12	
T7	2Т326Б	Усилительный каскад	-0,7	-1,4	-11	
T8	2Т306Б	то же	0	0	4,2	
Генератор кварцевый (3.261.026)						
T1	П701А	Усилитель постоянного тока	0	0,6	15	

Поз. обозн.	Тип прибора	Выполняемая функция	Напряжение, В			Примечание
			эмиттер (исток)	база (затвор)	коллектор (сток)	
T12	2Т368А	Резонансный усилитель	-0,7	0	+6,4	
T13	2Т368А	то же	-0,7	0	+6,4	
T14	2Т306Б	Усилитель	-5,8	-7/+8,8	+6,5	
T15	1Т403А	Стабилизатор напряжения	-9,6	-9,9	-12	
T16	2Т603А	то же	+8,8	+9,5	+12	
T17	2Т325Б	Усилитель	+5,8	+6,5	+9,4	
T18	2Т325Б	то же	+5,8	+6,5	+9,4	
Делитель частоты (2.268.073)						
T1	2Т371А	Усилитель	+0,12	+0,85	+7,6	
T2	2Т371А	Усилитель	+0,54	+1,2	+6,4	

Поз. обозн.	Тип прибора	Выполняемая функция	Напряжение, В			Примечание
			эмиттер (исток)	база (затвор)	коллектор (сток)	

Блок автоматики (2.070.031)

T1	2Т326Б	Стабилизатор напряжения	-2,6	-3	-5,2	Тумблер ВНЕШ./ ВНУТР. в положе- нии ВНЕШ., пере- ключатель РОД РАБОТЫ — в по- ложении КОНТ- РОЛЬ.
T2	2Т326Б	Преобразователь уровня	1,9	3,6	-2,6	
T3	2Т326Б	то же	1,9	3,6	-2,6	
T4	2Т326Б	→	1,9	3,6	-2,6	
T5	2Т316Б	Усилитель	-1,5	-1,7	5	
T6	2Т316Б	то же	-1,5	-0,8	-0,7	
T7	2Т306А	Транзисторный ключ	0	0,7	0,3	
T8	2Т117А	Одновибратор	0,8	0,04	12	
T9	2Т306В	Транзисторный ключ	0	0	5	
T10	2Т306В	то же	0	0	5	

Формирователь меток времени (2.084.024)

T1	2Т368Б	Резонансный усилитель	-0,6	0	+3,5	Переключатель РОД РАБОТЫ в положении КОН- ТРОЛЬ. Нажата кнопка 0,01 мкс
T2	2Т368Б	то же	-0,6	0	+3,2	
T3	2Т368Б	→	-0,6	0	+3,2	
T4	2Т326Б	Транзисторный ключ	0	+2,5	-5,2	
T5	2Т368Б	Усилитель	-5,8	-5,1	-2	
T6	2Т368Б	то же	-5,8	-5,2	-0,8*	

Поз. обозн.	Тип прибора	Выполняемая функция	Напряжение, В			Примечание
			эмиттер (исток)	база (затвор)	коллектор (сток)	

T7	2Т368Б	Эмиттерный повторитель	-1,7	-1,3	0	Переключатель РОД РАБОТЫ в положении ПЕРИ- ОД Б. Ручка УРО- ВЕНЬ в крайнем правом положении
T8	2Т368Б	то же	-1,5	-0,8	0	
T9	2Т316В	Транзисторный ключ	+3,5	+4,2	+5	
			Усилитель Б (2.032.088)			
T1	2П303Е	Истоковый повторитель	+ (0,5—4)	0	+12	
T2	2П303Е	то же	-9,7	-12	-2,2	
T3	2Т306В	Усилитель	-0,75	+0,2	+5	
T4	2Т306В	то же	-0,8	-0,9	+4,8	
T5	2Т306В	Эмиттерный повторитель	+4,1	+4,8	+5	
T6	2Т306В	Усилитель	0	+0,8	+0,15	
T7	2Т306В	Стабилизатор напряжения	+5	+5,7	+12	
T8	2Т326А	то же	-5	-5,7	-12	

Декада 150 МГц (2.208.072)

T2	2Т303Е	Истоковый повторитель	Ручка УРОВЕНЬ в крайнем правом положении. Пере- ключатель РОД РАБОТЫ в поло- жении ЧАСТОТА А			Ручка УРОВЕНЬ в крайнем правом положении. Пере- ключатель РОД РАБОТЫ в поло- жении ЧАСТОТА А
T3	2Т368А	Эмиттерный повторитель	+ (0,5—4)	0	+12	
T4	2Т368А	то же	+0,4	+1,1	+9,3	
T5	2Т368А	Усилитель	+ (0—3,3)	+ (0,5—4)	+9,3	
T6	2Т368А	то же	- (0,7—3,7)	- (0—3)	-1,6	
			- (1—6)	- (1—5)	-1,5	

Линия сгиба

Куда 233005, г. КАУНАС, 55
КНИИРИТ

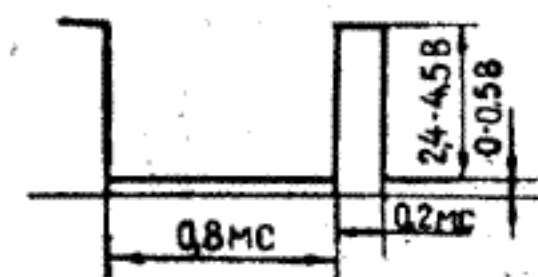
Индекс предприятия и связи и адрес
отправителя

Линия сгиба

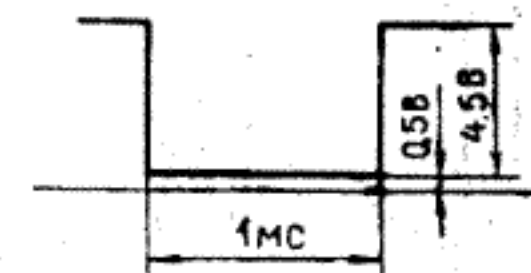
Блок автоматики

Переключатель: РОД РАБОТЫ — КОНТРОЛЬ
ВРЕМЯ СЧЕТА — 1 мс.

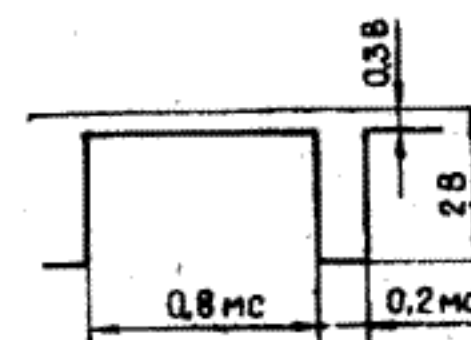
Ручка ВРЕМЯ ИНДИКАЦИИ в крайнем левом положении.
Кнопка ПАМЯТЬ — в нажатом положении.



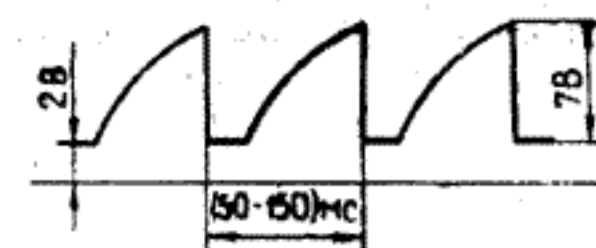
Контрольная точка КТ1.



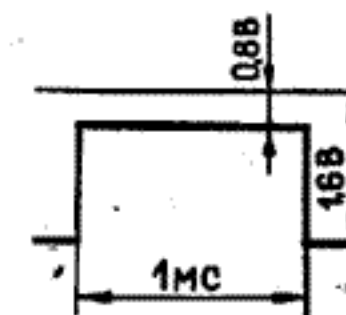
Контрольная точка КТ4.



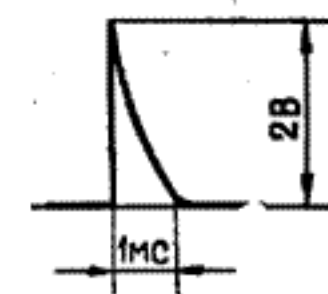
Контрольная точка КТ2.



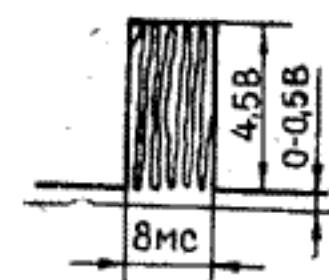
Контрольная точка КТ5.



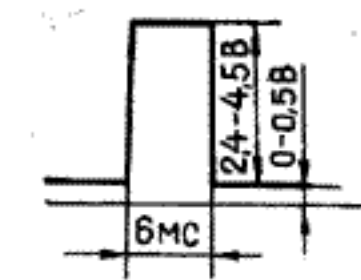
Контрольная точка КТ3.



Контрольная точка КТ6.



Разъём Ш2, конт. 5, 32.

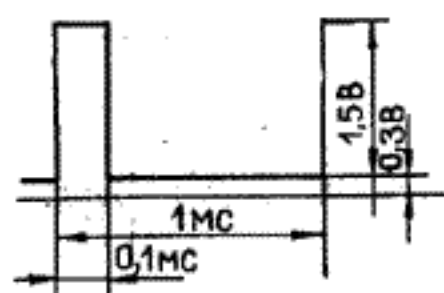


Разъём Ш2, конт. 6, 31.

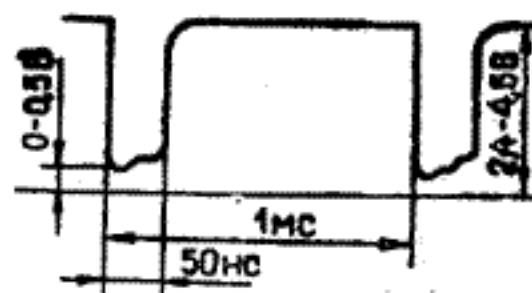
Усилитель измерителя интервалов времени

Частота следования 1 кГц.

Длительность импульсов 0,1 мс.



Коллектор Т4.



Разъем Ш1, конт. 17, 20

Примечание. На осциллограммах напряжение и временные соотношения могут отличаться от указанных не более $\pm 30\%$.

Линия отреза

УВАЖАЕМЫЙ ПОТРЕБИТЕЛЬ!
Изготовитель просит дать Ваш отзыв о работе прибора, заполнив и отправив «Карточку» в адрес отраслевого отдела качества с копией в наш адрес.

КАРТОЧКА ОТЗЫВА ПОТРЕБИТЕЛЯ

Карточка отзыва потребителя возвращается изготовителю не позднее одного года с момента получения (эксплуатации) прибора.

1. Тип прибора ЧЗ-54
2. Заводской номер прибора
3. Дата выпуска
4. Получатель и дата получения прибора
5. В каком состоянии прибор поступил к Вам: были ли замечены какие-либо дефекты по причине некачественной упаковки или изготовления
6. Когда и какой ремонт или регулировку потребовалось производить за время работы прибора
7. Какие элементы приходилось заменять
8. Результаты проверки технических характеристик прибора и соответствие их паспортным данным
9. Предъявлялись ли рекламации поставщику (указать номер и дату предъявления)
10. Сколько времени прибор работал до первого отказа (в часах)
11. Насколько удобно работать с прибором в условиях Вашего предприятия
12. Ваши пожелания о направлениях дальнейшего совершенствования (модернизации) прибора
13. Сколько времени прибор наработал (суммарное время в часах) с момента его получения до заполнения карточки отзыва

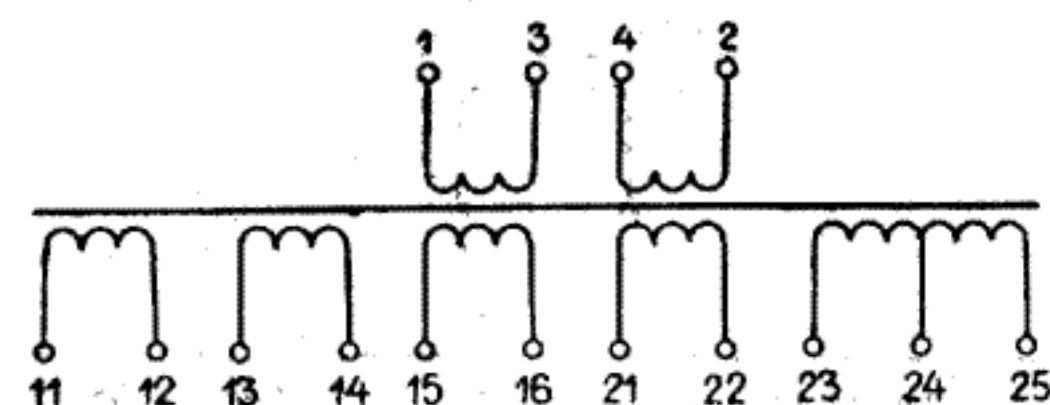
Подпись _____ 198 г.

НАМОТОЧНЫЕ ДАННЫЕ

Трансформатор Тр1 в блоке питания

Магнитопровод ШЛ20×40, сталь Э310, лента 0,35 мм.

Схема электрическая

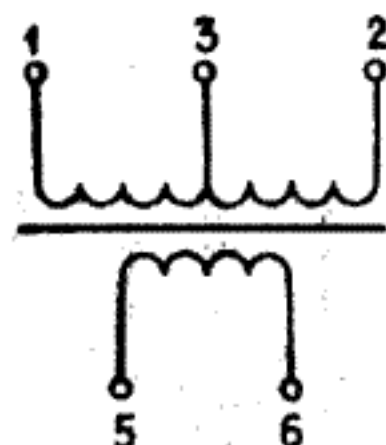


Порядок намотки	Номера выводов обмоток	Тип намотки	Марка провода	Диаметр провода, мм	Число витков
1	1—3	Рядовая	ПЭВ-2	0,44	428
2	4—2	то же	то же	0,44	428
3	11—12	→—	→—	0,14	732
4	13—14	→—	→—	0,57	35
5	15—16	→—	→—	0,64	65
6	21—22	→—	→—	0,64	65
7	23—24—25	→—	→—	1,16	2×39

Трансформатор Tr2 в блоке питания

Магнитопровод ШЛ 16×26, сталь Э310, лента 0,35 мм.

Схема электрическая

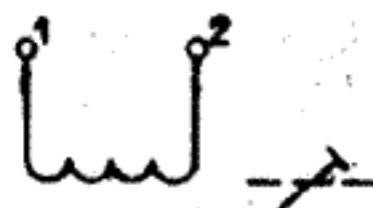


Порядок намотки	Номера выводов обмоток	Тип намотки	Марка провода	Диаметр провода, мм	Число витков
1	1—3	Рядовая то же →—	ПЭВ-2	0,35	840
2	3—2		ПЭВ-2	0,25	770
3	5—6		ПЭВ-2	0,51	195

Катушка индуктивности L1—L4 в умножителе частоты 5—50 МГц

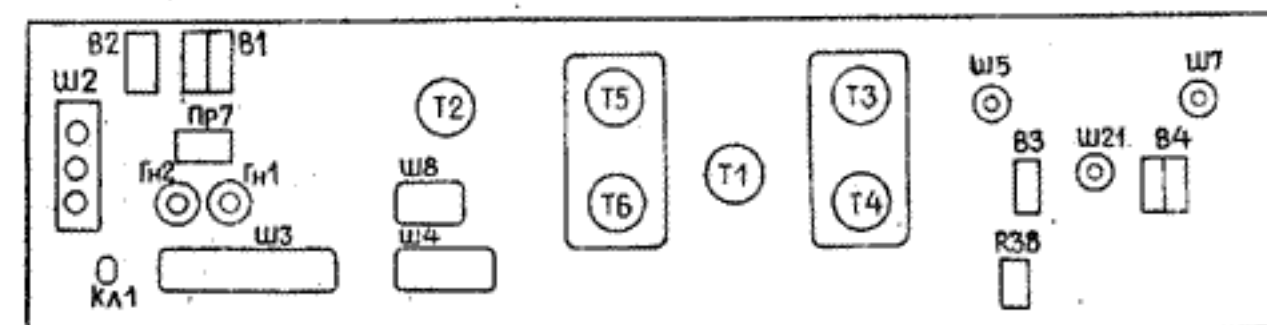
Сердечник МР20-10ПР4×7

Схема электрическая



Номера выводов обмоток	Тип намотки	Марка провода	Диаметр провода, мм	Число витков
1—2	Рядовая виток к витку	ПЭВ-2	0,1	26

Задняя панель (6.122.941)



Примечание. Ш3, Ш4, Ш5 функционально входят в схему электрическую принципиальную 2.721.039, Ш21 — в схему 5.172.026, остальные элементы — в схему 2.087.157.

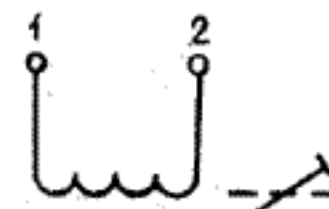
Продолжение

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Транзисторы			
T14, T15	МП15	2	
T16, T17	1Т403Б	2	
T18	2Т603Б	1	
T19	2Т603Б	1	
T20, T21	МП15	2	
T22, T23	МП15	2	или МП39
Предохранители			
Пр1	ВП2Б-1-2А	1	
Пр2	ВП1-2-3А	1	
Пр3—Пр5	ВП1-2-1А	3	
Пр6	ВП1-2-1А	1	
Пр7	ВП1-1-1А	1	
Пр8	ВП2Б-1-2А	1	
Тр1	Трансформатор 4.700.109	1	
Тр2	Трансформатор 4.700.108	1	
Ш2	Вилка 3.645.000	1	
Ш3	Колодка 3.656.032-3	1	
Ш4, Ш5	Колодка 3.656.028-2	2	
Ш7	Розетка СР-50-73Ф	1	
Ш8	Розетка РПМ7-12Г-П-В	1	
П1	Панель расшивочная	1	
П3, П4	Стойка 4 см 13-2	2	

Катушка индуктивности L5—L8
в умножителе частоты 5—50 МГц

Сердечник МР20-10ПР4×7

Схема электрическая

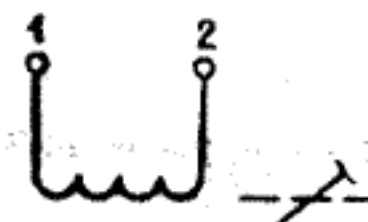


Номера выводов обмоток	Тип намотки	Марка провода	Диаметр провода, мм	Число витков
1—2	Рядовая виток к витку	ПЭТВ	0,38	7

Катушка индуктивности L1 и L2 в формирователе меток времени

Сердечник МР20-10ПР4×7

Схема электрическая принципиальная.



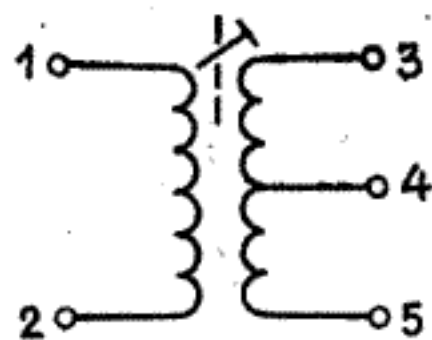
Номера выводов обмоток	Тип намотки	Марка провода	Диаметр провода, мм	Число витков
1—2	Рядовая виток к витку	ПЭТВ	0,1	26

Трансформатор высокочастотный Tr1

в формирователе меток времени

Сердечник 7.734.093

Схема электрическая



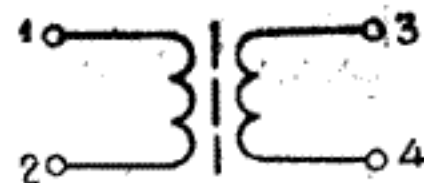
Номера выводов обмоток	Тип намотки	Марка провода	Диаметр провода, мм	Число витков
1—2	Рядовая виток к витку	ПЭВ-2	0,41	5
3—4—5	Мотать в два провода	ПЭВ-2	0,12	2×6

Катушка индуктивности L1 (плата П2)

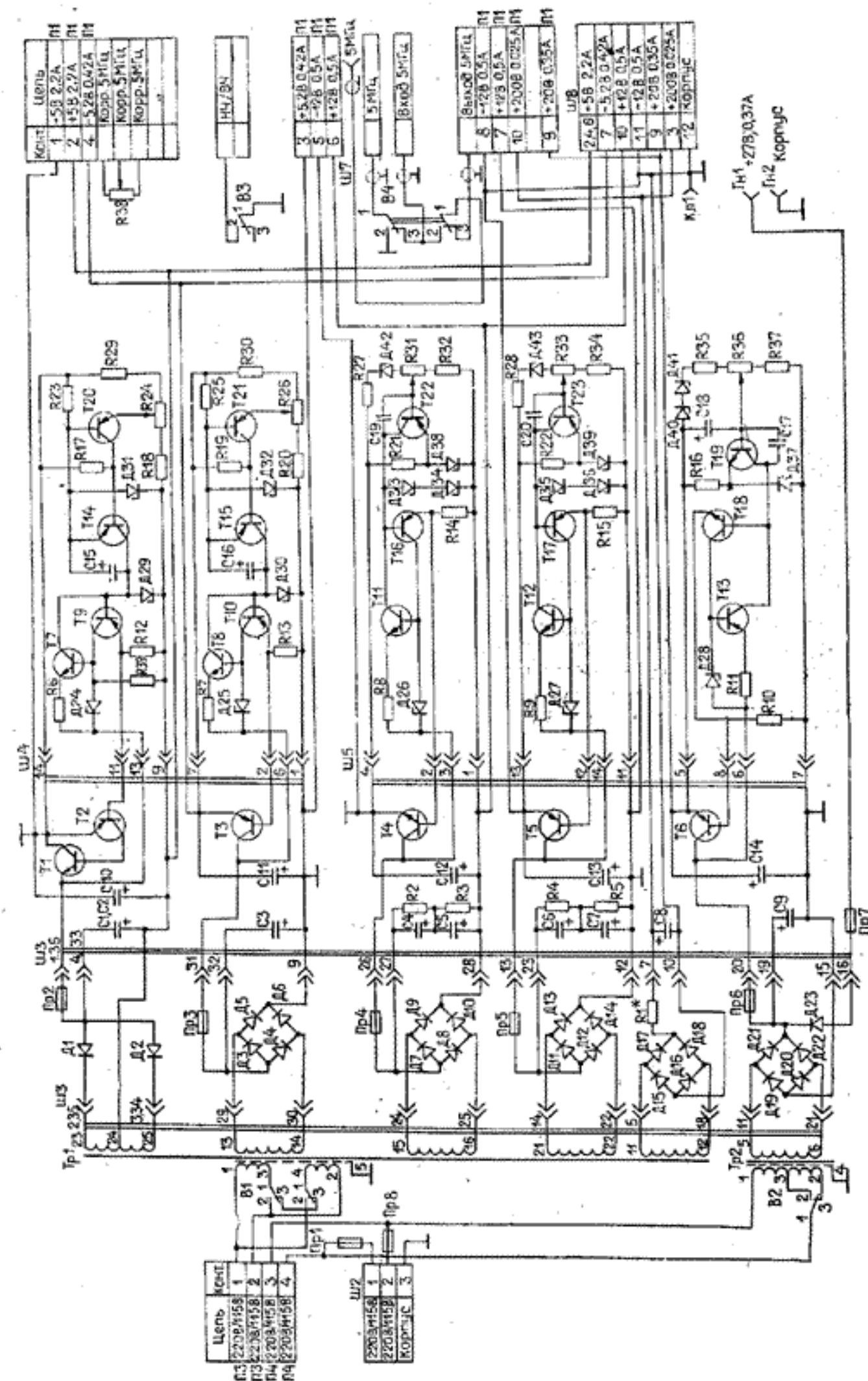
генератора кварцевого

Сердечник М100НН-4К7×4×2

Схема электрическая



Номера выводов	Тип намотки	Марка провода	Диаметр провода, мм	Число витков
1—2	Рядовая	ПЭВ-2	0,27	10
3—4	в 1 слой	ПЭВ-2	0,27	4



* Подбирается при регулировании

Блок питания (2.087.157).
Схема электрическая принципиальная.

Продолжение

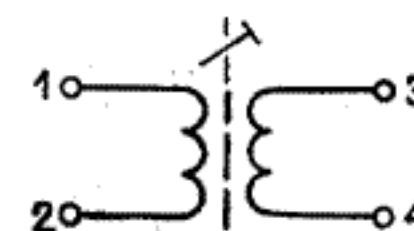
Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Конденсаторы			
C12, C13	K50-20-25-200	2	
C14	K50-20-50-200	1	
C15, C16	K53-4-6-6,8±20%	2	
C17	KM-56-H90-0,015 мкФ	1	
C18	K53-4-20-10±20%	1	
C19, C20	KM-56-H90-0,1 мкФ	2	или KM-66-H90-1 мкФ
Кнопки малогабаритные			
B1	KM2-1	1	
B2	KM1-1	1	
Микротумблеры			
B3	MT-1	1	
B4	MT-3	1	
Гн1, Гн2	Гнездо	2	
Кл1	Клемма	1	
Диоды полупроводниковые			
Д1, Д2	2Д202В	2	
Д3—Д6	КД208А	4	
Д7—Д14	2Д106А	8	или КД208А
Д15—Д18	Д237Б	4	
Д19—Д23	2Д106А	5	или КД208А
Д24—Д28	Д814А	5	
Д29, Д30	2Т168А	2	
Д31, Д32	2С133А	2	
Д33	Д814А	1	
Д34	2С168А	1	
Д35	Д814А	1	
Д36	2С168А	1	
Д37—Д43	Д814А	7	
Транзисторы			
Т1	2Т803А	1	
Т2	П214А	1	
Т3—Т5	П217А	3	
Т6	П701	1	
Т7	МП10Б	1	
Т8	МП10Б	1	
Т9	МП15	1	
Т10	1Т403Б	1	
Т11, Т12	МП10Б	2	
Т13	МП25	1	

Катушка индуктивности L1, L2 (плата П3)

генератора кварцевого

Сердечник МР20-10ПР4×7

Схема электрическая



Номера выводов	Тип намотки	Марка провода	Диаметр провода, мм	Число витков
1—2 3—4	Рядовая	ПЭВ-2 ПЭВ-2	0,10 0,10	20 4

Преобразователь частоты автоматический ЯЗЧ-72

ЕЯ2.206.112 ТО

Бюллетень ЕЯ56840 БЕ2

Бюллетень распространяется на преобразователь частоты автоматический ЯЗЧ-72. Бюллетень выпускается в связи с изменением схемы электрической принципиальной 2.206.112 в части нумерации контактов разъема Ш6 для обеспечения возможности работы прибора ЯЗЧ-72 с частотомером ЧЗ-54, выпущенным после 01.08.1979 г.

№ п/п	Наименование схемы электрической	Содержание изменения	
		имеется	должно быть
I	Преобразователь частоты автомати- ческий ЯЗЧ-72 (2.206.112)		

ВНИМАНИЕ!

В приборе блок питания (2.087.157) может быть установлен с измененной электрической схемой, которой необходимо руководствоваться при изучении прибора и его ремонте.

Указанная схема электрическая принципиальная, перечень элементов к ней и расположение элементов на задней панели (6.122.941) приведены ниже.

Перечень элементов

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1*	ОМЛТ-1-1,2 кОм ± 20%	1	510, 680 Ом 1, 1,5 кОм
R2—R5	ОМЛТ-0,5-1,8 кОм ± 10%	4	
R6—R9	ОМЛТ-0,25-330 Ом ± 10%	4	
R10	ОМЛТ-0,25-2,2 кОм ± 10%	1	
R11	ОМЛТ-0,25-330 Ом ± 10%	1	
R12	ОМЛТ-0,5-820 Ом ± 10%	1	
R13	ОМЛТ-0,25-1,2 кОм ± 10%	1	
R14, R15	ОМЛТ-0,25-2,2 кОм ± 10%	2	
R16, R17	ОМЛТ-0,25-1,5 кОм ± 10%	2	
R18	ОМЛТ-0,25-390 Ом ± 10%	1	
R19	ОМЛТ-0,25-1,5 кОм ± 10%	1	
R20—R22	ОМЛТ-0,25-390 Ом ± 10%	3	
R23	ОМЛТ-0,25-470 Ом ± 10%	1	
R24	СП4-1В-680 Ом-А	1	
R25	ОМЛТ-0,25-470 Ом ± 10%	1	
R26	СП4-1В-680 Ом-А	1	
R27, R28	ОМЛТ-0,25-220 Ом ± 10%	2	
R29, R30	ОМЛТ-0,25-270 Ом ± 10%	2	
R31	СП4-1В-680 Ом-А	1	
R32	ОМЛТ-0,25-560 Ом ± 10%	1	
R33	СП4-1В-680 Ом-А	1	
R34	ОМЛТ-0,25-560 Ом ± 10%	1	
R35	ОМЛТ-0,25-820 Ом ± 10%	1	
R36	СП4-1В-1 кОм-А	1	
R37	ОМЛТ-0,25-680 Ом ± 10%	1	
R38	СП5-1 В6-10 кОм	1	
R39	ОМЛТ-0,25-240 кОм ± 10%	1	
Конденсаторы			
C1, C2	К50-20-25-2000	2	
C3	К50-20-25-2000	1	
C4—C7	К50-20-16-2000	4	
C8	К50-20-300-20	1	
C9	К50-20-50-2000	1	
C10, C11	К50-20-16-500	2	