

ЧЗ-63

ЧЗ-63

ЧАСТОТОМЕР ЭЛЕКТРОННО-СЧЕТНЫЙ

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

ДЛИ 2.721.007 ТО

импульсов, сформированных из сигнала высшей из сравниваемых частот.

4.8.3. Сигнал низший 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.

4.9. Счет числа (суммирование)

4.9.1. Счет числа (суммирование) электрических колебаний производится по входу А.

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

Селектор открывается стробимпульсом, длительность которого устанавливается вручную путем включения и выключения кнопки «/СУММ».

Пересчетные декады прибора подсчитывают количество импульсов, прошедших через селектор. На цифровом табло появляется результат суммирования, который растет по мере поступления колебаний на вход прибора.

4.10. Конструкция

4.10.1. Прибор имеет бесфутлярную конструкцию настольного исполнения. Несущий каркас прибора состоит из 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.

4.10.2. Органы управления, индикации и соединительные разъемы расположены на передней и задней панелях и снабжены соответствующими надписями.

4.10.3. На передней панели прибора расположены:

тумблер СЕТЬ I, предназначенный для включения напряжения сети;

кнопочный переключатель РОД РАБОТЫ, предназначенный для выбора вида измерений;

переключатель ВРЕМЯ СЧЕТА ms/МНОЖ, предназначенный для выбора времени счета при измерении частоты и выбора коэффициента усреднения при измерении периода и отношения частот;

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ДЛИ2.721.007 ТО

1984

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение	4
2. Технические данные	4
3. Состав прибора	11
4. Устройство и работа прибора	11
5. Устройство и работа составных частей прибора	18
6. Маркирование и пломбирование	35
7. Общие указания по эксплуатации	35
8. Указания мер безопасности	37
9. Подготовка к работе	37
10. Порядок работы	38
11. Характерные неисправности и методы их устранения	46
12. Техническое обслуживание	52
13. Поверка прибора	53
14. Правила хранения	65
15. Транспортирование	66
Приложение 1. Схемы электрические принципиальные с перечнями элементов и планами размещения	
элементов на платах	70
усилитель (2.030.028)	70
усилитель (2.030.046)	74
блок автоматики (2.070.025)	78
делитель частоты (2.208.036)	80
декада 200 МГц (2.208.037)	83
делитель частоты 1000 МГц (2.208.038)	87
блок декад (2.208.047)	91
частотомер электронно-счетный ЧЗ-63 (2.721.007)	93
блок индикации (3.045.015)	94
распределитель импульсов (3.056.013)	97
преобразователь напряжения (3.211.006)	99
блок стабилизаторов (3.233.063)	102
блок стабилизаторов (3.233.099)	104
генератор кварцевый (3.261.005)	106
частотомер электронно-счетный (5.171.001)	110
аттенюатор (2.243.014)	115
Приложение 2. План размещения основных сборочных единиц прибора	116
Приложение 3. Таблицы напряжений по постоянному току	117
Приложение 4. Осциллограммы в контрольных точках	124
Приложение 5. Таблицы намоточных данных	130

мультиплексор, управляемый двоичным кодом, через открытую схему совпадения Сп5 на селектор.

Прохождение сигналов времени счета такое же, как в режиме измерения частоты по входу А.

4.6. Измерение периода

4.6.1. Измерение периода производится по входу Б. Измеряемый сигнал со входа Б через аттенюатор, усилитель, формирователь и схему совпадения Сп2 поступает на запуск четырех декадных делителей блока автоматики.

В зависимости от коэффициента усреднения n измеряемого периода, устанавливаемого переключателем ВРЕМЯ СЧЕТА $ms/MHOЖ$, на управляющие входы мультиплексора блока автоматики подается соответствующий двоичный код, и измеряемый сигнал, поделенный по частоте в n раз, поступает на запуск триггера строба. Последний вырабатывает стробимпульс, равный по длительности либо единичному ($n=1$), либо усредненному в n раз измеряемому периоду.

4.6.2. Требуемые метки времени (частоты заполнения) поступают по цепи, приведенной в описании режима самоконтроля.

4.7. Измерение длительности импульсов

4.7.1. Измерение длительности импульсов производится по входу Б. Импульсы, длительность которых необходимо измерить, поступают на аттенюатор, усилитель и формирователь канала Б. Последний вырабатывает импульсы, соответствующие фронту и спаду измеряемых импульсов. Эти импульсы («Пуск» и «Стоп») поступают на блок автоматики на триггер строба, который вырабатывает стробимпульс, равный длительности измеряемого импульса.

4.7.2. Прохождение меток времени в этом режиме такое же, как и в режиме самоконтроля.

4.8. Измерение отношения частот

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

4.8.2. Прохождение сигнала высшей из сравниваемых частот такое же, как при измерении частоты по входу А.

Пересчетные декады прибора подсчитывают количество

ка автоматики. За время, равное длительности стробимпульса, определенное количество сформированных из измеряемого сигнала импульсов подсчитывается пересчетными декадами прибора. Результат счета индицируется на цифровом табло прибора.

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

Сигнал частотой 5 МГц с внутреннего кварцевого генератора или внешнего источника опорной частоты через усилитель-формирователь поступает на делитель частоты 5 — 1 МГц, а затем делится тремя декадными делителями. С выхода блока делителей частоты сигнал частотой 1 кГц через открытую схему совпадения Сп 7 поступает в блок автоматики. В блоке автоматики указанный сигнал проходит через цепь из четырех последовательно соединенных декадных делителей. Выбор той или иной частоты, т. е. времени счета, осуществляется с помощью мультиплексора, управляемого двоичным кодом от переключателя ВРЕМЯ СЧЕТА ms/МНОЖ. Выбранный сигнал времени счета поступает на триггер строга, который формирует стробимпульс, длительность которого равна выбранному времени счета.

4.4. Измерение частоты по входу В

4.4.1. При измерении частоты по входу В измеряемый сигнал поступает на делитель частоты 1000 МГц.

Поделенный в восемь раз по частоте измеряемый сигнал через открытую в этом режиме схему совпадения Сп 3 поступает на селектор и далее на декаду 200 МГц.

4.4.2. Сигнал времени счета в этом режиме проходит аналогично вышеописанному режиму. Отличие состоит в том, что в блоке делителей частоты схема совпадения Сп7 закрывается, а Сп8 — открывается, и на выход блока поступает сигнал частотой 1/8 кГц для получения на табло прибора истинного значения частоты.

4.5. Самоконтроль

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

Работа в этом режиме аналогична работе в режиме измерения частоты, однако при этом прибор измеряет частоту собственных опорных сигналов.

4.5.2. Сигнал с частотой, устанавливаемой переключателем МЕТКИ ВРЕМЕНИ, S, поступает с делителя частоты через

Внешний вид прибора

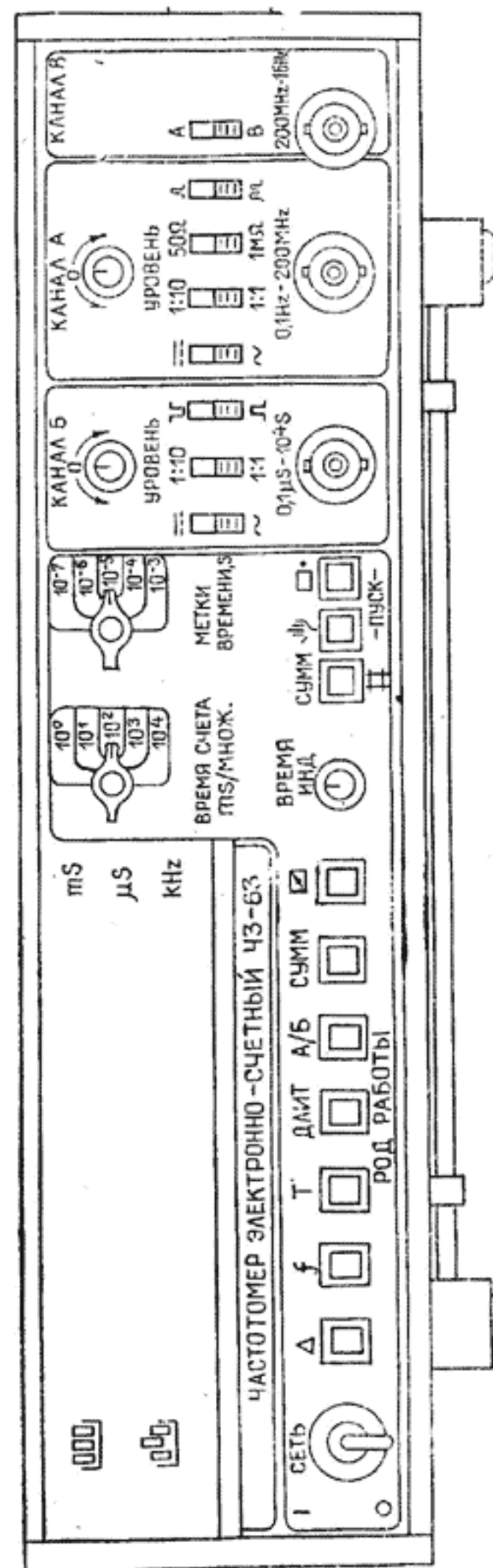


Рис. 1.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63 предназначен для:

измерения частоты синусоидальных и частоты следования импульсных сигналов;

измерения периода синусоидальных и периода следования импульсных сигналов;

измерения длительности импульсов;

измерения отношения частот электрических сигналов;

счета числа электрических сигналов;

выдачи сигнала опорной частоты;

выдачи информации о результатах измерения на регистрирующее устройство.

1.2. По условиям эксплуатации прибор предназначен для работы в условиях:

температура окружающего воздуха от 243 до 323 К;

относительная влажность воздуха 98% при температуре до 298 К.

1.3. Прибор питается либо от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В частотой (50 ± 1) Гц или напряжением (220 ± 11) В или $(115 \pm 5,75)$ В частотой (400 ± 12) Гц, либо от источника постоянного тока напряжением (27 ± 3) В.

1.4. 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 по входу А частоту синусоидальных сигналов и частоту следования импульсных сигналов любой полярности, имеющих не более двух экстремальных значений за период, в диапазоне от 0,1 Гц до 200 МГц при напряжении входного сигнала:

от 0,03 до 10 В для сигнала синусоидальной формы;

от 0,1 до 10 В для сигнала импульсной формы.

Минимальная длительность импульса входного сигнала 2,5 нс.

Примечание. При входном сопротивлении 50 Ом максимальный уровень входного сигнала составляет 5 В.

Прибор измеряет по входу В частоту синусоидальных сигналов в диапазоне от 200 до 1000 МГц при напряжении входного сигнала от 0,03 до 3 В.

Примечание. Измерение частоты по входу В при напряжении входного сигнала от 1 до 3 В производится с внешним аттенуатором, входящим в комплект поставки.

4.2.8. Блок декад состоит из семи последовательно соединенных пересчетных декад, которые подсчитывают количество импульсов, поступивших с выхода декады 200 МГц. Мультиплексор, входящий в состав блока, обеспечивает последовательную выдачу информации с пересчетных декад по четырем информационным шинам.

4.2.9. Распределитель импульсов содержит регистр памяти, обеспечивающий хранение результата измерения на время последующего цикла измерения, а также вырабатывает в соответствующей последовательности импульсы включения цифровых индикаторов и десятичных точек («запятых»).

4.2.10. Блок индикации предназначен для визуального индицирования в цифровой форме результата измерения и отображения единиц измерения.

4.2.11. Частотомер электронно-счетный содержит схему управления и схему выдачи информации на регистрирующее устройство.

Схема управления предназначена для обеспечения как внутреннего, так и программного дистанционного управления всеми режимами работы прибора. Схема выдачи информации на регистрирующее устройство обеспечивает выдачу на соответствующий разъем прибора информации о порядке, знаке порядка, единице измерения и мантиссе измеряемой величины.

4.2.12. Блок стабилизаторов напряжения 3.233.063 вырабатывает стабилизированные питающие напряжения минус 12 и плюс 12 В.

4.2.13. Блок стабилизаторов напряжения 3.233.099 вырабатывает стабилизированные питающие напряжения +5 В, 1А и +5В, 0,3А.

4.2.14. Преобразователь напряжения содержит источник стабилизированного напряжения +20В для питания опорного кварцевого генератора и преобразователь постоянного напряжения 27 В для обеспечения питания прибора от указанного источника.

4.2.15. Опорный кварцевый генератор предназначен для выдачи высокостабильного опорного сигнала частотой 5 МГц, задающего базу времени прибора.

4.3. Измерение частоты по входу А

4.3.1. Измеряемый сигнал со входа А через аттенуатор, усилитель и формирователь канала А и открытую в этом режиме схему совпадения Сп4 поступает на селектор.

На второй вход селектора поступает стробимпульс с бло-

распределитель импульсов 3.056.013;
 блок индикации 3.045.015;
 частотомер электронно-счетный 5.171.001;
 блок стабилизаторов напряжения 3.233.063;
 блок стабилизаторов напряжения 3.233.099;
 преобразователь напряжения 3.211.006;
 кварцевый генератор 3.261.005.

4.2.2. Делитель частоты 1000 МГц предназначен для деления частоты сигнала в диапазоне 200—1000 МГц в 8 раз до величины, соответствующей диапазону рабочих частот наиболее быстродействующей пересчетной декады прибора. Для получения на табло прибора истинного значения частоты, сигналы времени счета в режиме измерения частоты по входу В делятся также в 8 раз и соответственно расширяется стробимпульс.

4.2.3. Усилитель 2.030.046 содержит входной аттенюатор, усилитель и формирователь. Предназначен для усиления и формирования сигналов в диапазоне частот 0,1 Нз — 200 МГц, подаваемых на вход А прибора, до уровня, необходимого для срабатывания последующих узлов прибора.

4.2.4. Усилитель 2.030.028 содержит аттенюатор, усилитель, формирователь и схемы совпадения и предназначен для усиления и формирования сигнала в диапазоне 10^{-4} Нз — 10 МГц, подаваемого на вход Б прибора.

4.2.5. Делитель частоты состоит из усилителя-формирователя сигнала опорного генератора частотой 5 МГц, умножителя частоты 5—10 МГц, делителя частоты 1:5, трех последовательно соединенных декадных делителей частоты, расширителя базы времени в режиме измерения частоты по входу В (делитель 1:8) и логических схем совпадения. Мультиплексор, входящий в состав блока, обеспечивает выдачу меток времени в режимах самоконтроля и временных измерений.

4.2.6. Блок автоматики содержит четыре последовательно соединенных декадных делителя частоты и схему автоматики и управляет всем циклом измерения, вырабатывая стробимпульс, длительность которого равна времени счета, импульсы сброса, переписи, времени индикации и т. д.

4.2.7. Декада 200 МГц содержит высокочастотные управляемые схемы совпадения, селектор, декадный делитель частоты 200 МГц и преобразователь кода. Селектор предназначен для пропуска на вход декадного делителя частоты сигнала только в течение длительности стробимпульса, вырабатываемого блоком автоматики. Код декадного делителя частоты преобразуется в двоично-десятичный с помощью преобразователя кода.

2.2. Относительная погрешность измерения частоты синусоидальных и импульсных сигналов δf не более значения, рассчитанного по формуле

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

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

$f_{\text{изм}}$ — измеряемая частота, Нз;

$t_{\text{сч}}$ — время счета, с.

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

Действительное значение частоты опорного генератора при выпуске прибора установлено с погрешностью не более $\pm 1 \cdot 10^{-8}$ относительно номинального значения частоты после самопрогрева в течение не менее 2ч.

2.4. Относительная погрешность по частоте (δ_0) опорного генератора после 2ч самопрогрева не более:

$\pm 1,5 \cdot 10^{-7}$ за 30 д;

$\pm 5 \cdot 10^{-7}$ за 12 мес.

Время 30 д и 12 мес. отсчитывается с момента установки действительного значения частоты с погрешностью не более $\pm 1 \cdot 10^{-8}$.

2.5. Среднеквадратическая относительная случайная вариация частоты опорного генератора при окружающей температуре, поддерживаемой с точностью ± 1 К, после 2ч самопрогрева не более:

$2 \cdot 10^{-8}$ за 24 ч;

$1 \cdot 10^{-10}$ за 10с;

$1 \cdot 10^{-10}$ за 1 с.

2.6. Температурный коэффициент частоты опорного генератора не более $\pm 1 \cdot 10^{-9}$ К $^{-1}$.

2.7. Прибор измеряет по входу Б единичный и усредненный период сигналов синусоидальной и импульсной формы любой полярности при длительности импульсов не менее 50 нс в диапазоне от 0,1 мс до 10^4 с (10 МГц— 10^{-4} Нз) при напряжении входного сигнала:

от 0,03 до 10 В для сигнала синусоидальной формы;

от 0,1 до 30 В для сигнала импульсной формы.

Число усредняемых периодов (множитель периода) — 10, 10^2 , 10^3 , 10^4 .

Период тактовой частоты или частоты заполнения (метки времени) — 10^{-7} , 10^{-6} , 10^{-5} , 10^{-4} и 10^{-3} с.

2.8. Относительная погрешность измерения периода синусоидального сигнала и импульсного сигнала (δ_T) с длительностью фронта импульсов более половины периода частоты заполнения не более значения, рассчитанного 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);

δ_3 — относительная погрешность уровня запуска;

n — число усредняемых периодов (множитель периода);

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

$T_{\text{изм}}$ — измеряемый период.

Относительная погрешность уровня запуска δ_3 определяется по формуле

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

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

$U_{\text{с}}$ — минимальная 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

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

При импульсной форме входного сигнала с длительностью фронта импульсов не более половины периода сигнала частоты заполнения относительная погрешность δ_T не более значения, рассчитанного по формуле

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

где δ_0 — см. формулу (1);

$T_{\text{такт}}, n, T_{\text{изм}}$ — см. формулу (2).

2.9. Прибор измеряет по входу Б длительность импульсов любой полярности от $0,1 \mu\text{s}$ до 10^4s при частоте следования

3. СОСТАВ ПРИБОРА

3.1. Состав прибора соответствует табл. 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1. Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63	ДЛИ2.721.007	1	
2. Комплект комбинированный (ЗИП)	ДЛИ4.068.035	1	

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

4.2. Структурная схема

4.2.1. Структурная схема прибора (рис. 2) включает в себя следующие основные узлы и блоки:

делитель частоты 1000 МГц 2.208.038;

усилитель 2.030.046;

усилитель 2.030.028;

делитель частоты 2.208.036;

блок автоматики 2.070.025;

декаду 200 МГц 2.208.037;

блок декад 2.208.047;

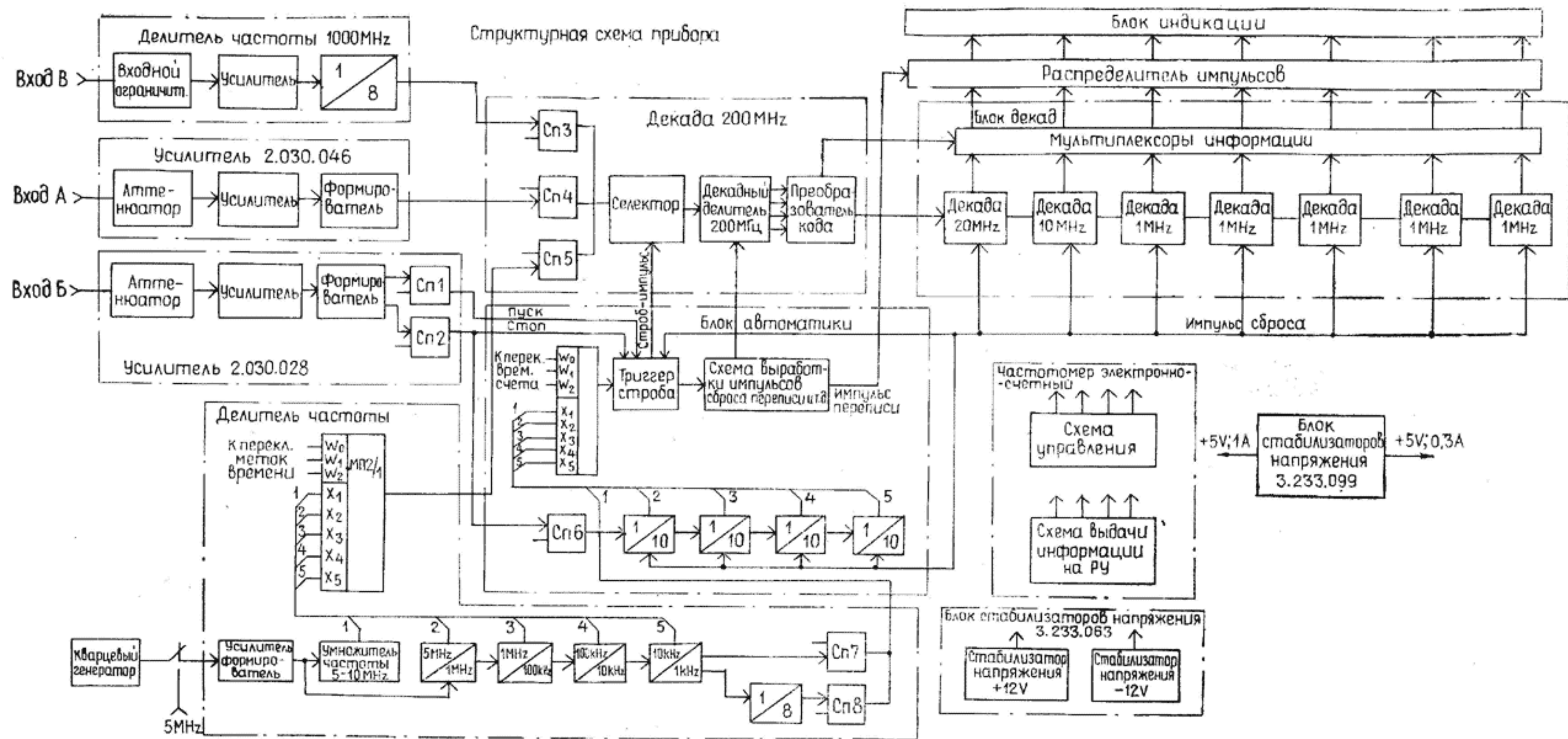


Рис. 2.

2.27. Мощность, потребляемая прибором от сети при номинальном напряжении, не превышает 50 В·А.

2.28. Прибор допускает непрерывную работу в рабочих условиях в течение времени не менее 16 ч.

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

2.29. Нормальные условия применения (эксплуатации): температура окружающего воздуха, К (°С) — 293 ± 5 (20 ± 5);

относительная влажность воздуха, % — 65 ± 15 ;

атмосферное давление, кПа — 100 ± 4 ;

напряжение питающей сети, В — $220 \pm 4,4$;

частота питающей сети, Гц — 50 ± 1 ;

содержание гармоник, % — до 5.

2.30. Рабочие условия применения (эксплуатации): температура окружающего воздуха, К (°С) — от 243 до 323 (от минус 30 до плюс 50);

относительная влажность воздуха, % — до 98 при температуре 298 К (25°С);

атмосферное давление, кПа — от 104 до 60.

2.31. Предельные условия транспортирования: температура окружающего воздуха, К (°С) — от 213 до 338 (от минус 60 до плюс 65);

относительная влажность окружающего воздуха 98%;

атмосферное давление, кПа — 12.

После пребывания в предельных условиях время выдержки прибора в нормальных условиях не менее 2 ч.

2.32. Габаритные размеры прибора $312 \times 95 \times 342$ мм.

Масса прибора (без упаковки) не более 6 кг.

2.33. Нарботка на отказ (T_0) не менее 3000 ч.

2.34. Гамма-процентный срок службы прибора (T сл. γ) не менее 10 лет при доверительной вероятности (γ), равной 0,8, и среднем коэффициенте использования (K_u) не более 0,5.

2.35. Гамма-процентный срок сохраняемости прибора ($T_c \gamma$) при доверительной вероятности (γ), равной 0,5;

в отапливаемом хранилище — 10 лет, в неотапливаемом хранилище — 5 лет.

2.36. Гамма-процентный ресурс прибора ($T_r \gamma$) не менее 10000 ч при доверительной вероятности (γ), равной 0,8.

импульсов не более 5 МГц и входном напряжении от 0,1 до 10 В.

2.10. Относительная погрешность измерения длительности импульсов $\delta\tau$ не более значения, рассчитанного по формулам:

при суммарной длительности фронта и среза измеряемых импульсов более половины периода сигнала частоты заполнения

$$\delta\tau = \pm \left(\delta_0 + \frac{\tau_{\phi} + \tau_c}{2\tau_{\text{изм}}} + \frac{T_{\text{такт}}}{\tau_{\text{изм}}} \right), \quad (5)$$

где δ_0 — см. формулу (1);

$T_{\text{такт}}$ — см. формулу (2);

τ_{ϕ} , τ_c — длительность фронта и среза измеряемого импульса соответственно;

$\tau_{\text{изм}}$ — длительность измеряемого импульса на уровне 0,5; при суммарной длительности фронта и среза измеряемых импульсов не более половины периода сигнала частоты заполнения

$$\delta\tau = \pm \left(\delta_0 + \frac{T_{\text{такт}}}{\tau_{\text{изм}}} \right), \quad (6)$$

где δ_0 — см. формулу (1);

$T_{\text{такт}}$ — см. формулу (2);

$\tau_{\text{изм}}$ — см. формулу (5).

2.11. Прибор измеряет отношение частот электрических сигналов.

Диапазон высшей из сравниваемых частот (вход А) — от 0,1 Гц до 200 МГц. Диапазон низшей из сравниваемых частот (вход Б) — от 0,01 Гц до 10 МГц.

Напряжение и форма входных сигналов соответствуют приведенным в п.п. 2.1 и 2.7.

2.12. Относительная погрешность измерения отношения частот не более значения, рассчитанного по формулам:

при синусоидальной форме сигнала низшей из сравниваемых частот и импульсной форме с длительностью фронта импульсов более половины периода высшей из сравниваемых частот

$$\delta_{\text{отн}} = \pm \left(\frac{\delta_3}{n} + \frac{f_{\text{н}}}{n \cdot f_{\text{в}}} \right), \quad (7)$$

где δ_3 , n — см. формулу (2);

$f_{\text{н}}$ — низшая из сравниваемых частот;

$f_{\text{в}}$ — высшая из сравниваемых частот;

при импульсной форме сигнала низшей из сравниваемых

частот с длительностью фронта импульсов не более половины периода высшей из сравниваемых частот

$$\delta_{отн} = \pm \frac{f_n}{n \cdot f_v}, \quad (8)$$

где n — см. формулу (2);
 f_n , f_v — см. формулу (7).

2.13. Прибор производит по входу А счет числа (суммирование) электрических колебаний в диапазоне частот от 0,1 Hz до 200 MHz за время, устанавливаемое вручную.

Напряжение и форма входного сигнала соответствуют приведенным в п. 2.1.

2.14. Прибор измеряет в режиме самоконтроля частоту собственных опорных сигналов 1, 10, 100 kHz, 1, и 10 MHz с целью проверки работоспособности прибора.

2.15. Прибор обеспечивает непосредственный отсчет результата измерения в цифровой форме с гашением незначащих (впереди стоящих нулей), индикацией единиц измерения (kHz, ms, μ s), десятичной точки (запятой) и переполнения цифрового табло.

В режиме работы с памятью прибор обеспечивает хранение результата измерения на время последующего цикла измерения, а в режиме суммирования — индицирует непрерывный набор информации во время измерения.

2.16. Время счета прибора в режиме измерения частоты 1, 10, 10^2 , 10^3 и 10^4 ms при измерении по входу А и 8, 8.10, 8.10^2 , 8.10^3 и 8.10^4 ms при измерении по входу В.

2.17. При автоматическом пуске прибор обеспечивает возможность плавной установки времени индикации результата измерения от 0,1 до 5 s.

2.18. Прибор выдает сигнал опорной частоты 5 MHz с погрешностью по частоте, равной погрешности внутреннего опорного генератора, размахом не менее 1 V на конце кабеля с волновым сопротивлением 50 Ω длиной 1m, нагруженного на сопротивление 200 Ω .

2.19. Прибор работает от внешнего источника опорного сигнала синусоидальной формы частотой 5 MHz $\pm$ 100 Hz (вместо внутреннего опорного генератора) напряжением от 0,5 до 3 V на входном сопротивлении 200 Ω .

2.20. Прибор выдает на разъем для регистрирующего устройства:

- уровень логической «1» контрольный (+2,5 V $\pm$ 10%);
- сигнал «Сопровождение»;
- код знака порядка измеряемой величины;

- код порядка измеряемой величины;
- код единиц измерения;
- код мантиссы измеряемой величины.

Указанные сигналы выдаются в параллельном двоично-десятичном коде 8-4-2-1 с уровнями напряжений:

логический нуль (логический «0») — от 0 до +0,4 V при протекающем токе не более 4 mA;

логическая единица (логическая «1») — от +2,4 до +4,5 V.

2.21. Прибор принимает внешний сигнал «Запрет-разрешение». При наличии сигнала «Запрет» (логический «0») прибор переходит в режим ожидания; при наличии сигнала «Разрешение» (логическая «1») — выполняет основные функции.

2.22. Прибор имеет автоматический, ручной и внешний сброс-пуск.

Внешний сброс-пуск прибора осуществляется импульсом положительной полярности (переходом из логического «0» в логическую «1») амплитудой от 2,4 до 4 V на нагрузке 1 k Ω длительностью не менее 10 μ s.

2.23. Прибор имеет возможность программного дистанционного управления всеми переключателями, за исключением тумблеров СЕТЬ, ВНУТР-ВНЕШН, переключателя напряжения питания и кнопки ручного сброса.

Управление осуществляется в параллельном двоично-десятичном коде 8-4-2-1. Входное сопротивление цепей дистанционного управления — не менее 10 k Ω .

2.24. Входное сопротивление и входная емкость прибора по входам А и Б — 1 M Ω и 50 pF соответственно. В приборе имеется возможность установки входного сопротивления по входу А равным 50 Ω .

Входное сопротивление по входу В — 50 Ω .

2.25. Прибор обеспечивает свои технические характеристики по истечении времени установления рабочего режима, равного 2 h.

Время готовности прибора с относительной погрешностью по частоте внутреннего опорного генератора не более $\pm 5 \cdot 10^{-5}$ или при работе с внешним источником опорной частоты не более 1 min; при температуре окружающего воздуха от 243 до 263 K (от минус 30 до минус 10°C) не более 15 min.

2.26. Питание прибора осуществляется либо от сети переменного тока напряжением (220 $\pm$ 22) V частотой (50 $\pm$ 1) Hz и содержанием гармоник до 5% или напряжением (220 $\pm$ 11) V или (115 $\pm$ 5,75) V частотой (400 $\pm$ 12) Hz, либо от источника постоянного тока напряжением (27 $\pm$ 3) V.

источник — напряжение $+ (5 \pm 0,05) \text{ V}$, ток нагрузки 1 A , напряжение пульсаций не более 5 mV .

5.11.2. Выпрямитель обоих источников общий и выполнен по мостовой схеме на диодах Д1—Д4. Фильтрация выпрямленного напряжения осуществляется конденсаторами С2 и С3 соответственно. Интегральные стабилизаторы (микросхемы МС1 и МС2) осуществляют стабилизацию выходного напряжения. Установка величины выходного напряжения производится переменными резисторами R2 и R4 соответственно.

5.12. Преобразователь напряжения 3.211.006

5.12.1. Преобразователь напряжения содержит стабилизатор напряжения $+20 \text{ V}$ и преобразователь напряжения постоянного тока 27 V .

5.12.2. Стабилизатор напряжения выполнен по компенсационной схеме с последовательно включенным регулирующим элементом (транзистор Т6). Выпрямитель источника выполнен по схеме двухполупериодного выпрямления на диодах Д1, Д2. Фильтрация выпрямленного напряжения осуществляется конденсатором С1. В качестве устройства сравнения и УПТ используется операционный усилитель (микросхема МС1). Стабилитрон Д7 является источником опорного напряжения. Регулировка выходного напряжения производится с помощью переменного резистора R12. Резисторы R3, R6, R7 и транзисторы Т1, Т3 являются элементами защиты стабилизатора от перегрузок по току и короткого замыкания на выходе.

5.12.3. Преобразователь напряжения обеспечивает питание прибора от источника постоянного тока 27 V и выполнен на схеме автогенератора с переключающим трансформатором Тр1 (см. схему электрическую принципиальную 5.171.001 Э3). Коллекторной нагрузкой транзисторов преобразователя Т4 и Т5 служит обмотка трансформатора Тр1.

При питании прибора от источника постоянного тока напряжением 27 V стабилизатор напряжения $+20 \text{ V}$ отключается от обмотки силового трансформатора прибора, и преобразователь подключается к этой обмотке. Питание стабилизатора $+20 \text{ V}$ в этом случае осуществляется непосредственно от входного напряжения.

Резистор R2 и диод Д4 улучшают запуск преобразователя при низких температурах. Диоды Д5, Д6 защищают эмиттерно-базовые переходы транзисторов Т4, Т5. Стабилитроны

переключатель МЕТКИ ВРЕМЕНИ, S, предназначенный для выбора меток времени (частот заполнения) при измерении периода и длительности импульсов и выбора собственных опорных частот в режиме самоконтроля;

потенциометр ВРЕМЯ ИНД., предназначенный для установки желаемого времени индикации информации на цифровом табло прибора;

кнопка «/СУММ» (во включенном состоянии включено суммирование), предназначенная для включения или отключения системы памяти, а также определяющая начало и конец счета в режиме суммирования;

кнопка «ПУСК », предназначенная для осуществления ручного сброс-пуска прибора;

кнопка «ПУСК » (во включенном состоянии может осуществляться внешний сброс-пуск), предназначенная для выбора либо внутреннего автоматического, либо внешнего сброс-пуска прибора;

зона органов управления каналом Б:

потенциометр УРОВЕНЬ, предназначенный для выбора уровня запуска по входу Б;

переключатель « $\sim$ / $=$ », предназначенный для выбора либо гальванической, либо связи через разделительный конденсатор между источником сигнала и входной цепью прибора;

переключатель «1:1/1:10», предназначенный для выбора коэффициента ослабления выходного сигнала;

переключатель «», который служит для выбора полярности импульсов при измерении по входу Б;

разъем «Б», предназначенный для подключения входного сигнала в режимах измерения периода, длительности и отношения частот;

зона органов управления каналом А:

потенциометр УРОВЕНЬ, предназначенный для выбора уровня запуска по входу А;

переключатель « $\sim$ / $=$ », предназначенный для выбора либо гальванической, либо связи через разделительный конденсатор между источником сигнала и входной цепью прибора;

переключатель «1:1/1:10», предназначенный для выбора коэффициента ослабления входного сигнала;

переключатель «1M Ω /50 Ω », предназначенный для выбора величины входного сопротивления;

переключатель «/L» выбора полосы пропускания канала;

разъем «А», предназначенный для подключения входного

сигнала в режимах измерения частоты в диапазоне 0,1 Hz—200 MHz и отношения частот;

переключатель «А—В», предназначенный для выбора каналов для измерения частоты;

разъем «В», предназначенный для подключения входного сигнала в режиме измерения частоты в диапазоне 200 — 1000 MHz.

4.10.4. На задней панели прибора расположены:

разъем «5 MHz» и тумблер ВНУТР—ВНЕШН, которые служат для подачи сигнала опорной частоты от внешнего источника вместо сигнала внутреннего опорного генератора или для выдачи опорного сигнала частотой 5 MHz (для внешнего использования);

разъем «», предназначенный для подачи команд дистанционного программного управления;

разъем «», предназначенный для выдачи всех необходимых сигналов на внешнее регистрирующее устройство;

шлиц потенциометра КОРР. ЧАСТ., предназначенный для подстройки частоты внутреннего опорного генератора;

планка переключения напряжения сети;

клемма «» (зажим защитного заземления прибора);

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.

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ПРИБОРА

5.1. Делитель частоты 1000 MHz 2.208.038

5.1.1. Делитель частоты 1000 MHz предназначен для деления в восемь раз частоты входного сигнала в диапазоне 200—1000 MHz. Блок состоит из усилителя, делителей частоты и схемы автоматической регулировки усиления (АРУ) со схемой блокировки при недостаточном уровне входного сигнала.

Структурная схема делителя частоты 1000 MHz приведена на рис. 3.

5.9. Блок индикации 3.045.015

5.9.1. Блок индикации предназначен для визуального отображения в цифровой форме результатов измерения и подсвета единиц измерения, а также индикации автоматической работы прибора и переполнения табло.

5.9.2. Сигналы с выхода демультиплексора последовательного опроса блока декад управляют работой восьми анодных ключей, собранных на транзисторных сборках Т1 и Т2. Указанные ключи подключены к анодам цифровых индикаторов и обеспечивают необходимый ток для их четкого зажигания.

5.9.3. Цифровые индикаторы Д1—Д8 соединены параллельно по одноименным катодам и включаются катодным дешифратором, расположенным в распределителе импульсов 3.056.013. Аноды указанных индикаторов, как уже описано выше, попеременно запитываются от анодных ключей.

5.9.4. Диоды Д9—Д13 — точечные светодиодные индикаторы. Назначение их видно из рассмотрения схемы электрической принципиальной.

5.10. Блок стабилизаторов напряжения 3.233.063

5.10.1. Блок стабилизаторов содержит два стабилизированных источника напряжения со следующими характеристиками: первый источник — напряжение плюс $(12 \pm 0,12)$ V, ток нагрузки 0,2 A, напряжение пульсаций не более 6 mV, второй источник — напряжение минус $(12 \pm 0,12)$ V, ток нагрузки 0,25 A, напряжение пульсаций не более 6 mV.

5.10.2. Выпрямители источников выполнены по мостовой схеме на диодах Д1, Д2, Д5, Д6 для источника минус 12 V и Д3, Д4, Д7, Д8 для источника +12 V. Фильтрация выпрямленного напряжения осуществляется конденсаторами С3 и С4 соответственно. Интегральные стабилизаторы (микросхемы МС1 и МС2) осуществляют стабилизацию выходного напряжения. Установка величины выходного напряжения производится переменными резисторами R1 для источника минус 12 V и R3 для источника +12 V.

5.11. Блок стабилизаторов напряжения 3.233.099

5.11.1. Блок стабилизаторов содержит два стабилизированных источника напряжения со следующими характеристиками: первый источник — напряжение $+(5 \pm 0,05)$ V, ток нагрузки 0,3 A, напряжение пульсаций не более 5 mV; второй

«9» декадного счетчика), триггер гашения MC1.2 по установочному R-входу устанавливается в состояние, соответствующее уровню логического «0» на его выходе. Этот потенциал через логическую схему (микросхема MC3.3) и инвертор на микросхеме MC2.4 выключает катодный дешифратор (микросхема MC10). В этот момент времени ни один из цифровых индикаторов прибора не включен. После состояния «9» декадного счетчика MC5 идет опрос старшего значащего разряда.

Если в нем записана нулевая информация, то на всех выходах регистра памяти MC8 присутствует уровень логического «0», на выходе логической схемы MC6.2 — уровень «1». Этот потенциал, проинвертированный буферным каскадом (микросхема MC3.2), не изменяет состояние триггера гашения MC1.2, и индикатор старшего цифрового разряда не включается, несмотря на то, что анодное напряжение на нем присутствует. Затем идет опрос следующего цифрового разряда, и так далее. Если информация в каком-либо из разрядов отлична от нулевой, то в момент времени, соответствующий опросу данного разряда, на входе S триггера гашения MC1.2, возникает уровень «1», он опрокидывается, снимая через буферные каскады (микросхемы MC3.3 и MC2.4) запрещающий потенциал со входа гашения катодного дешифратора. При этом указанный и все последующие младшие индикаторы цифровых разрядов прибора включаются, высвечивая соответствующую информацию.

5.8.5. При переполнении цифрового табло прибора импульс переноса с выхода Р последней пересчетной декады блока декад поступает на тактовый С-вход триггера MC1.1 и опрокидывает его. С приходом импульса переписи опрокидывается и R—S триггер, собранный на вентилях микросхемы MC4. При этом на выходе вентилей MC4.3 образуется уровень логической «1», который через буферный усилитель на транзисторе Т1 включает индикатор «000» (переполнение) блока индикации. Этот же уровень логической «1» обеспечивает на входе гашения катодного дешифратора MC10 высокий потенциал, и все цифровое табло прибора включено, даже если на нем высвечивается нулевая информация.

5.8.6. Мультиплексор MC11 выдает управляющий сигнал признака запятой на триггер гашения MC1.2, а через буферные усилители на транзисторах Т2 и Т3 — сигнал включения запятой на блок индикации.

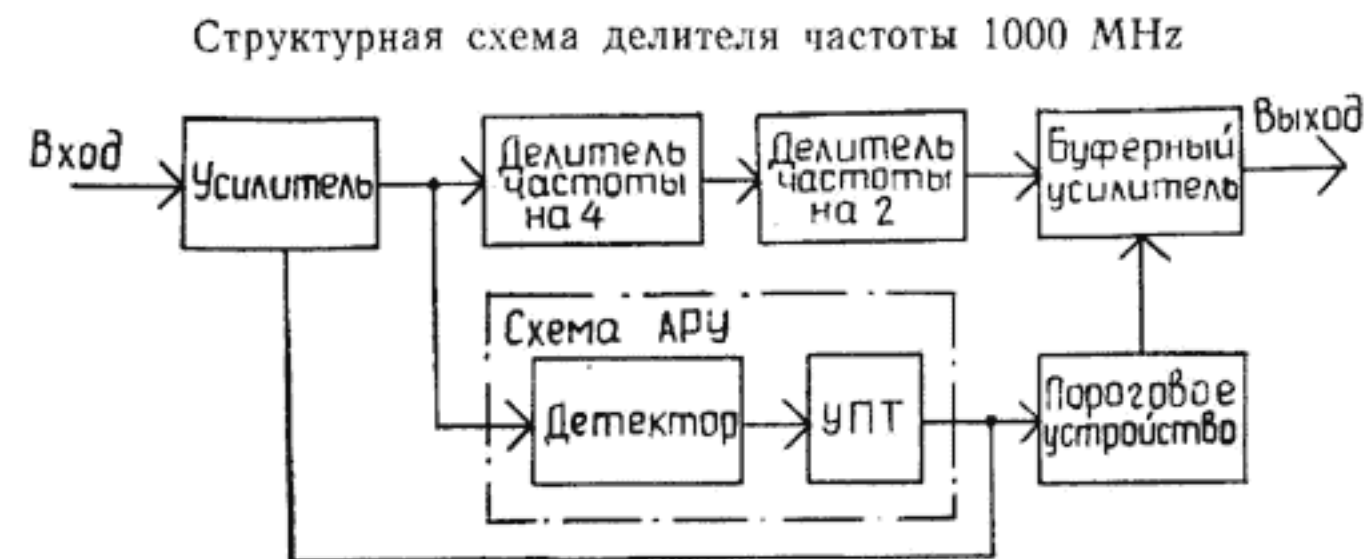


Рис. 3.

5.1.2. Широкополосный усилитель У1 предназначен для усиления входного сигнала на 20—26 дВ в диапазоне частот 200—1000 МГц и представляет собой трехкаскадный усилитель с рпн-диодами в тракте усиления для регулировки коэффициента усиления. Указанный усилитель представляет собой микросборку частного применения.

Собственно делитель частоты выполнен на микросхемах MC1 (делитель частоты на 4) и MC2 (делитель частоты на 2). Микросхема MC3 используется в качестве буферного усилителя и обеспечивает выходной сигнал, пригодный для запуска ЭСЛ схем.

5.1.3. Схема АРУ предназначена для поддержания на выходе усилителя приблизительно постоянного уровня выходного напряжения при изменении напряжения входного сигнала от 0,03 до 1 В, а также для формирования порогового сигнала при недостаточном входном уровне.

Детектор АРУ выполнен на диоде Д2. Резисторы R7 и R8 обеспечивают прямое смещение детекторного диода с целью повышения чувствительности детектора. Диод Д1 вместе с резисторами R6, R9 обеспечивает термокомпенсацию усилителя АРУ, выполненного на операционном усилителе (микросхема MC4). Резистором R2 при отсутствии сигнала устанавливается исходное напряжение на выходе 6 усилителя АРУ, при этом усиление микросборки У1 максимально.

5.1.4. На микросхеме MC5 собрано высокочувствительное пороговое устройство. Когда сигнал на выходе У1 достигает величины, достаточной для четкого срабатывания первого делителя частоты (микросхема MC1), напряжение на выходе микросхемы MC4 достигает уровня включения порогового

устройства. При этом напряжение на выходе последнего скачкообразно изменяет полярность с отрицательной на положительную. Срабатывает реле Р1, включая питание буферного усилителя (микросхема МС3), и сигнал с делителей частоты поступает на вход декады 2 200 МГц. Резистором R24 устанавливается порог срабатывания схемы.

5.2. Усилитель 2.030.046

5.2.1. Усилитель предназначен для ослабления, усиления и формирования сигналов в диапазоне 0,1 Гц—200 МГц, поступающих на вход А прибора, и формирования из них прямоугольных импульсов в уровнях ЭСЛ.

5.2.2. С разъема вход А измеряемый сигнал поступает на входной аттенюатор, представляющий собой частотно-компенсированный высокоомный делитель напряжения на резисторах R7—R9 и конденсаторе С2.

В положении аттенюатора «1:1» включается реле Р3, в положении «1:10» — реле Р4. Общее входное сопротивление канала равно 1 МΩ.

Входное сопротивление 50 Ω обеспечивается подключением ко входной цепи прибора резистора R5. Коммутация осуществляется контактами реле Р2.

Связь источника сигнала с прибором по постоянному току обеспечивается закорачиванием конденсатора С1 контактами реле Р1.

5.2.3. С аттенюатора входной сигнал поступает на истоковый повторитель, который выполнен на согласованной паре полевых транзисторов (микросхема МС1) и обеспечивает высокое входное сопротивление схемы и необходимую термостабильность. Для коррекции его частотной характеристики на высоких частотах служит конденсатор С4. Усиление сигнала обеспечивается двумя дифференциальными каскадными схемами на транзисторах Т5—Т8 и Т13—Т16 с промежуточными эмиттерными повторителями (транзисторы Т9, Т10).

На транзисторах Т11, Т12 выполнена схема ограничения полосы пропускания усилителя для повышения помехоустойчивости работы прибора на низких частотах. Соответствующие R—С фильтры образуются выходными сопротивлениями транзисторов Т9, Т10, резисторами R35, R36 и конденсаторами С18, С19 при включении диодов Д6 и Д7 через транзистор Т11 управляющим сигналом от переключателя «М/Л» на передней панели прибора.

5.2.4. Триггер Шмитта выполнен на микросхеме МС2.1,

ра опроса, который поступает на тактовый Т-вход регистра памяти в течение длительности импульса переписи через вентиль МС6.1. На время исходного состояния схемы динамической индикации, когда производится предварительное гашение (что будет описано ниже), на выходе «8» микросхемы МС5 присутствует уровень логической «1», что блокирует прохождение тактовых импульсов на Т-вход регистра памяти через вентиль МС6.1.

С выходов регистра памяти через буферные усилители (микросхемы МС9, МС3.4 и МС2.5) записанная в память информация поступает на выход блока и на входы катодного дешифратора (микросхема МС10) цифровых светодиодных индикаторов.

5.8.3. Индикация показаний на цифровом табло прибора выполнена по динамической схеме, принцип действия которой заключается в том, что в каждый определенный момент времени включен только один цифровой индикатор. Через некоторый промежуток времени, определяемый периодом следования импульсов генератора опроса, этот индикатор выключается, а соседний включается. Частота следования импульсов опроса выбрана достаточно большой, так что эффект чередования горящих и погашенных индикаторов не воспринимается человеческим глазом, и оператор наблюдает полностью светящееся цифровое табло.

Генератор импульсов опроса собран на микросхемах МС2.1 и МС2.2. Частота генерации определяется величиной резисторов R2, R4 и конденсатора С1. Через буферный усилитель (микросхема МС2.3) импульсы опроса поступают на декадный делитель частоты (микросхема МС5), выходной код которого, как описано выше, управляет работой мультиплексоров данных блока декад и регистра памяти, а также поступает на входы демультиплексора последовательного опроса цифровых индикаторов прибора (микросхема МС7).

5.8.4. В приборе применена схема гашения незначащих нулей, принцип работы которой состоит в том, что если какие-либо старшие цифровые разряды индикаторного табло содержат незначащую (нулевую) информацию, то соответствующие им индикаторы погашены. Эта схема собрана на микросхемах МС6.2, МС3.2, МС1.2, МС3.3 и МС2.4.

Опрос пересчетных декад прибора осуществляется в направлении от старшего цифрового разряда к младшему. В первоначальный момент времени, соответствующий высокому потенциалу на выводе П микросхемы МС5 (состояние «8» и

5.7. Блок декад 2.208.047

5.7.1. Блок декад состоит из декады 20 МГц, декады 10 МГц, памяти последовательно соединенных декад 1 МГц и четырех мультиплексоров данных.

5.7.2. С выхода декады 200 МГц сформированный в уровнях ТТЛ сигнал поступает на вход декады 20 МГц, выполненной на 4 триггерах D-типа (микросхемы МС3 и МС4) и логических элементах микросхемы МС1. Выходной код декады 8-4-2-1.

Декада 10 МГц выполнена на микросхеме МС5. Буферный инвертор (микросхема МС2.2) служит для согласования ТТЛ выходного уровня декады 10 МГц с К-МОП уровнями декады 1 МГц (микросхема МС6).

Последующие декады 1 МГц выполнены на микросхемах МС7—МС10.

5.7.3. Выходной код пересчетных декад прибора поступает на информационные шины четырех мультиплексоров МС11—МС14. По управляющим шинам указанные мультиплексоры опрашиваются двоичным кодом импульсов опроса, поступающих с блока распределителя импульсов. При этом состояние кода опроса меняется через период следования импульсов опроса, соответственно через период следования импульсов опроса изменяется информация и на выходе мультиплексоров. В каждый определенный момент времени информация на выходе указанных мультиплексоров соответствует состоянию только одной из пересчетных декад прибора.

5.8. Распределитель импульсов 3.056.013

5.8.1. Распределитель импульсов содержит регистр памяти с буферными усилителями и катодным дешифратором, схему динамической индикации показаний, схему гашения незначащих впереди стоящих нулей цифрового табло и схему включения индикатора переполнения табло.

5.8.2. Выходные сигналы мультиплексоров данных блока декад поступают на информационные D-входы регистра памяти, выполненного на микросхеме МС8. На входы записи (W) и считывания (R) регистра памяти поступают импульсы генератора опроса с выходов декадного делителя частоты (микросхема МС5), код которых определяют соответствующую ячейку для записи информации. Запись информации производится по положительному фронту импульса генерато-

являющейся дифференциальным усилителем, путем введения симметричных положительных обратных связей (резисторы R56—R59). Для окончательного формирования выходного сигнала в уровнях ЭСЛ и развязки триггера Шмитта в выходной цепи использован прежезубочный усилитель на микросхеме МС2.

5.3. Усилитель 2.030.028

5.3.1. Усилитель предназначен для ослабления, усиления и формирования сигналов, поступающих на вход Б прибора в режимах измерения периода, длительности и отношения частот, в диапазоне 10^{-4} Гц — 10 МГц.

5.3.2. С разъема вход Б измеряемый сигнал поступает на входной attenuator, который представляет собой частотно-компенсированный высокоомный делитель напряжения на резисторах R2, R4 и конденсаторе C3. В положении attenuatora «1:1» включается реле P2, в положении «1:10» — реле P3. Общее входное сопротивление канала равно 1 МΩ. Связь источника сигнала с прибором по постоянному току обеспечивается закорачиванием конденсатора C2 контактами реле P1.

5.3.3. С attenuatora сигнал поступает на истоковый повторитель, выполненный с целью повышения термостабильности на согласованной паре полевых транзисторов (микросхема МС1). Левый по схеме полевой транзистор микросхемы МС2 является активным, правый — компенсирующим и служит для регулировки запуска в зависимости от уровня и формы входного сигнала. Для защиты входного каскада от перегрузок служит диодный ограничитель (диоды Д2, Д3). Выходная цепь дифференциального усилителя (транзисторы Т4 и Т5) является одновременно входной цепью триггера Шмитта, выполненного на двух дифференциальных каскадах (транзисторы Т6, Т7 и Т8, Т10). Стабилитроны Д6, Д7 служат для смещения уровня сигнала по постоянному току. Положительная обратная связь в триггере Шмитта осуществляется резисторами R23 и R24. На транзисторе Т9 собран термокомпенсированный стабилизатор тока выходного каскада. Выход триггера Шмитта согласуется со входами микросхем ТТЛ логики при помощи каскадов на транзисторах Т11 и Т12, включенных по схеме с общей базой.

5.3.4. На микросхеме МС2 собраны две идентичные схемы активного дифференцирования, формирующие короткие отрицательные импульсы ТТЛ уровня из прямоугольного выходного напряжения триггера Шмитта. Одна половина мик-

росхемы MC2 формирует импульс, соответствующий положительному перепаду входного напряжения, другая — отрицательному.

С помощью управляемого переключателя на микросхеме MC3 осуществляется коммутация указанных острокопечных импульсов на выходные шины «Пуск» и «Стоп» в зависимости от положения переключателя «», расположенного на передней панели прибора.

5.4. Делитель частоты 2.208.036

5.4.1. Делитель частоты предназначен для формирования дискретной шкалы меток времени (частоты заполнения), используемых в режимах временных измерений, и выдачи сигнала опорной частоты на заднюю панель прибора.

5.4.2. Сигнал внутреннего кварцевого генератора или внешнего источника опорной частоты 5 МГц через тумблер ВНУТР.—ВНЕШН. поступает на вход усилителя опорного сигнала, собранного по дифференциальной схеме на транзисторах Т1 и Т2. Транзистор Т3 формирует усиленный сигнал в импульсы с крутыми фронтами и уровнями, достаточными для запуска транзисторно-транзисторной (ТТЛ) логики. С выхода эмиттерного повторителя на транзисторе Т4 сигнал опорной частоты 5 МГц через тумблер ВНУТР.—ВНЕШН. поступает на разъем «5 МГц» на задней панели прибора.

Короткий отрицательный импульс, сформированный микросхемами MC2.1 и MC2.2, поступает на два избирательных контура (C7, L1 и C9, L2), выделяющих из спектра сигнал частотой 10 МГц. Дифференциальный усилитель на транзисторах Т5 и Т6 формирует этот сигнал до уровней ТТЛ логики.

5.4.3. С формирователя на транзисторе Т3 сигнал частотой 5 МГц поступает на делитель частоты 1:5 (микросхема MC1), с выхода которого снимается сигнал частотой 1 МГц для запуска последующих декадных делителей, а также используемый для синхронизации работы блока автоматики.

Последующие декадные делители частоты выполнены на микросхемах MC3—MC5 и выдают частоты от 100 кГц до 1 кГц декадными ступенями. Выбор метки времени (частоты заполнения) в режимах временных измерений и самоконтроля осуществляется с помощью мультиплексора (микросхема MC7), управляемого двоичным кодом с помощью переключателя МЕТКИ ВРЕМЕНИ, S на передней панели или кодом с разъема дистанционного управления.

5.4.4. На микросхеме MC6 собран расширитель базы вре-

сброса на декадные делители частоты и на выход блока.

Одновибратор импульса переписи собран на микросхемах MC15.1 и MC16.1. В качестве вентилях У10 и У12 используются соответственно микросхема MC16.2 и MC15.2. Выходной усилитель У13 собран на микросхеме MC16.1. Ручной сброс осуществляется R—S триггером на микросхеме MC8.2.

5.6. Декада 200 МГц 2.208.037

5.6.1. Декада 200 МГц является первой, самой быстродействующей ступенью пересчетного устройства прибора и осуществляет десятичное деление частоты импульсов, поступающих либо с усилителя канала А или делителя частоты 1000 МГц, либо одной из меток времени (частоты заполнения), поступающей с делителя частоты. Декада состоит из высокочастотного переключателя входных сигналов, селектора с памятью, декадного делителя частоты и преобразователя кода.

5.6.2. Высокочастотный переключатель входных сигналов представляет собой схему «монтажное ИЛИ», выполненную на логических элементах микросхем MC1.1, MC1.2, транзисторе Т1 и фазоинверторе (микросхема MC1.3). Выключение какого-либо источника входного сигнала вызывает появление на выходе соответствующего вентиля уровня логического «0», что не мешает прохождению через фазоинвертор сигнала с другого включенного логического элемента.

5.6.3. Селектор сигнала состоит из стробирующих ключей на вентилях микросхемы MC3 и R—S триггера на элементах микросхемы MC4, который препятствует срабатыванию последующего декадного делителя частоты на один из фронтов стробимпульса при отсутствии входного сигнала. Стробимпульс, поступающий с блока автоматики прибора в виде парафазного сигнала в уровнях ТТЛ, принимается и преобразуется в уровни ЭСЛ микросхемой MC2.1.

5.6.4. Декадный делитель частоты выполнен на 4 триггерах D-типа (микросхемы MC6, MC2.2 и MC7). Для преобразования кода декадного делителя в стандартный код 8-4-2-1 служит дешифратор, выполненный на вентилях микросхемы MC8 и инверторах микросхемы MC5.

Транзисторы Т2—Т4 преобразуют уровни ЭСЛ-логики в уровни К-МОП. Схема, собранная на транзисторах Т5—Т8, является преобразователем логических уровней ЭСЛ в уровни ТТЛ и одновременно усилителем мощности выходных импульсов, поступающих на последующую пересчетную декаду прибора.

версного выхода триггера запрета У9 запускается устройство формирования времени индикации У8, представляющее собой реле времени с регулируемой задержкой. В момент окончания времени индикации, зависящего от положения потенциометра ВРЕМЯ ИНД., выведенного на переднюю панель, на выходе У8 формируется импульс. Он усиливается выходным усилителем У11 и является импульсом сброса. Передним фронтом этот импульс устанавливает все пересчетные декады, декадные делители частоты и триггер запрета в исходное состояние, снимая блокировку с триггера строга. На время длительности импульса сброса триггер строга удерживается в исходном состоянии через ventиль У3.

Логическая схема У12 и усилитель У13 служат для формирования импульса «Счет» для подсвета лампочки «000» (счет) на передней панели прибора. Длительность этого импульса равна сумме длительности стробимпульса и импульса переписи (для получения видимой вспышки лампочки даже при очень коротких стробимпульсах).

Триггер У1 управляет включением и выключением памяти.

5.5.5. Схема автоматики работает по вышеописанному принципу в режимах самоконтроля, измерения частоты, периода и отношения частот.

В режиме измерения длительности импульсов импульсы «Пуск» и «Стоп» через логические схемы У4 и У5 подаются на установочные R и S входы триггера строга У6. В момент прихода импульса «Пуск» триггер строга опрокидывается, в момент прихода импульса «Стоп» — возвращается в первоначальное состояние, формируя стробимпульс. Далее работа схемы происходит по вышеописанному принципу.

В режиме суммирования триггер строга управляется вручную с помощью логических схем У4 и У5.

5.5.6. Логические схемы У4 и У5 выполнены на микросхемах МС10 и МС11, триггер строга У6 — на микросхеме МС12.1, триггер запрета У9 — на микросхеме МС12.2. Устройство формирования времени индикации выполнено на транзисторе Т1, микросхемах МС14.2 и МС14.3. Время индикации регулируется с помощью потенциометра ВРЕМЯ ИНД., расположенного на передней панели прибора, изменяющего ток заряда времязадающего конденсатора С1. В момент окончания времени индикации на выходе микросхемы МС14.3 возникает положительный импульс, который через буферный каскад (микросхема МС14.4) и выходной усилитель на микросхеме МС16.3 подается в качестве импульса

мени в восемь раз (делитель частоты 1:8) в режиме измерения частоты по входу В. С помощью управляемых ventилей МС8.1, МС8.2 и МС3 осуществляется коммутация опорных сигналов частотой либо 1 кГц, либо 1/8 кГц.

5.5. Блок автоматики 2.070.025

5.5.1. Блок автоматики предназначен для выбора либо соответствующего времени счета в режимах измерения частоты и самоконтроля, либо коэффициента усреднения n в режимах измерения периода и отношения частот, а также синхронизирует во времени всю работу прибора.

Блок автоматики содержит декадные делители частоты со схемами управления и собственно схему автоматики.

5.5.2. Сигнал опорной частоты 1 кГц (в режимах самоконтроля или измерения частоты по входу А) или 1/8 кГц в режиме измерения частоты по входу В, либо сигнал «Стоп» с усилителя 2.030.028 через управляемый коммутатор на микросхеме МС1.1 поступает на четыре последовательно соединенных декадных делителя частоты, выполненных на микросхемах МС2, МС3, МС5 и МС7. Выбор сигналов времени счета в режиме измерения частоты, а также коэффициента усреднения в режимах измерения периода и отношения частот осуществляется с помощью мультиплексора (микросхема МС6). На сигнальные входы мультиплексора подаются сигналы с выходов декадных делителей частоты через буферные усилители (микросхема МС4), а на управляющие — двоичный управляющий код, зависящий от положения переключателя ВРЕМЯ СЧЕТА mS/МНОЖ. Через триггер синхронизации (микросхема МС8.1) и управляемый ventиль на микросхеме МС1.2 сигналы времени счета поступают на запуск схемы автоматики.

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

импульс сброса, устанавливающий в исходное состояние все пересчетные декады (состояние «0») и декадные делители частоты (состояние «9») перед началом каждого цикла измерения;

импульс переписи информации из пересчетных декад в регистр памяти;

стробимпульс, длительность которого определяет время счета;

импульс, длительность которого определяет время индикации результата измерения.

Структурная схема автоматики (рис. 4) содержит: триггер строга У6, триггер запрета У9, формирователь времени индикации У8, одновибратор импульса переписи У7, логические схемы управления У4, У5, У10, У12, триггер ручного сброса У2, буферы-инверторы У1, У2, выходные усилители У11 и У13.

Структурная схема автоматики

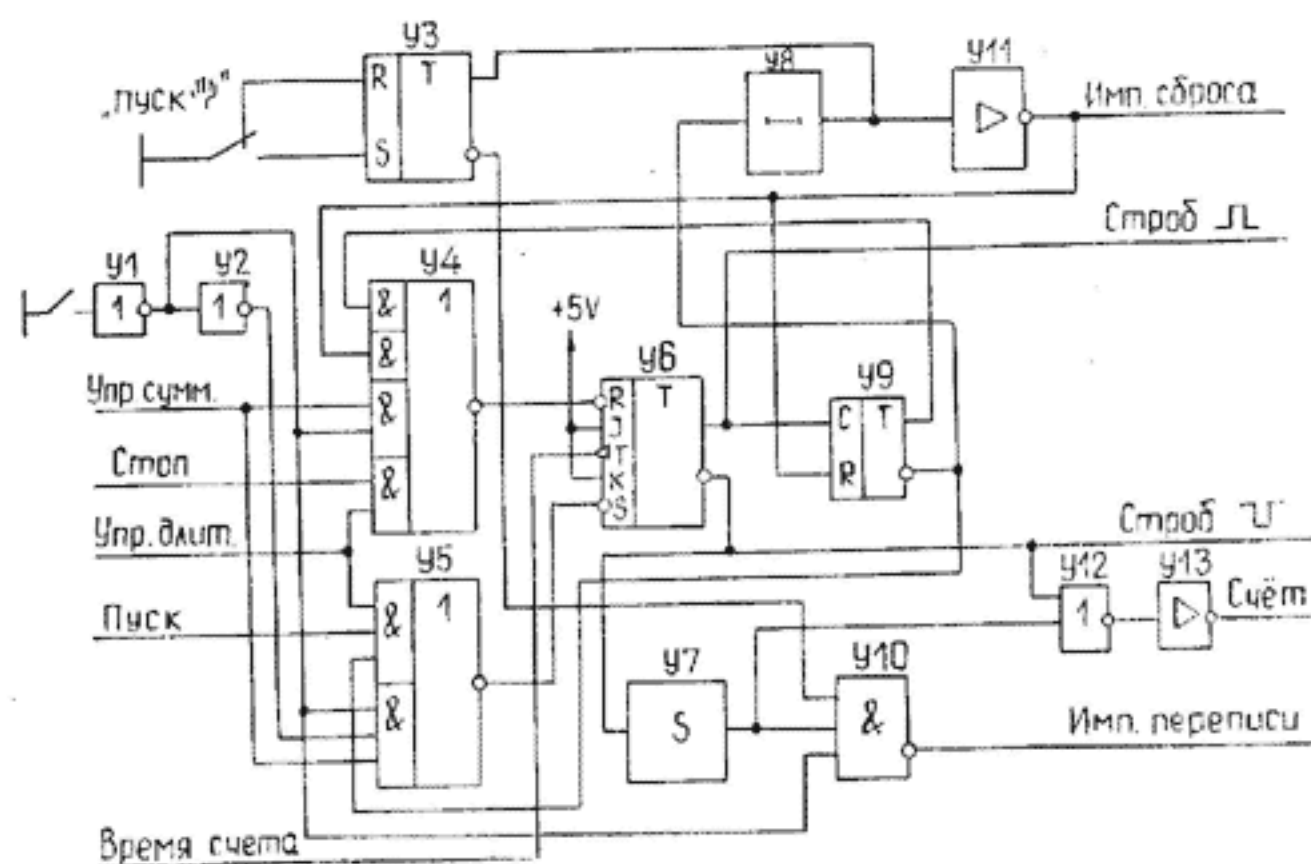


Рис. 4.

5.5.4. Работу схемы автоматики рассмотрим в режиме измерения частоты с момента, предшествующего началу счета. Эпюры и временные соотношения основных импульсов схемы автоматики приведены на рис. 5.

Импульсы, задающие время счета, подаются на счетный вход триггера строга У6, который переключается двумя следующими друг за другом импульсами, и на его противофазных выходах формируется импульс строга. С окончанием строга триггер запрета У9 устанавливается в единичное состояние. При этом на сбросовый (R-вход) триггера строга через логическую схему У4 подается напряжение запрета, удерживающее триггер строга от последующих срабатываний.

Эпюры и временные соотношения основных импульсов схемы автоматики

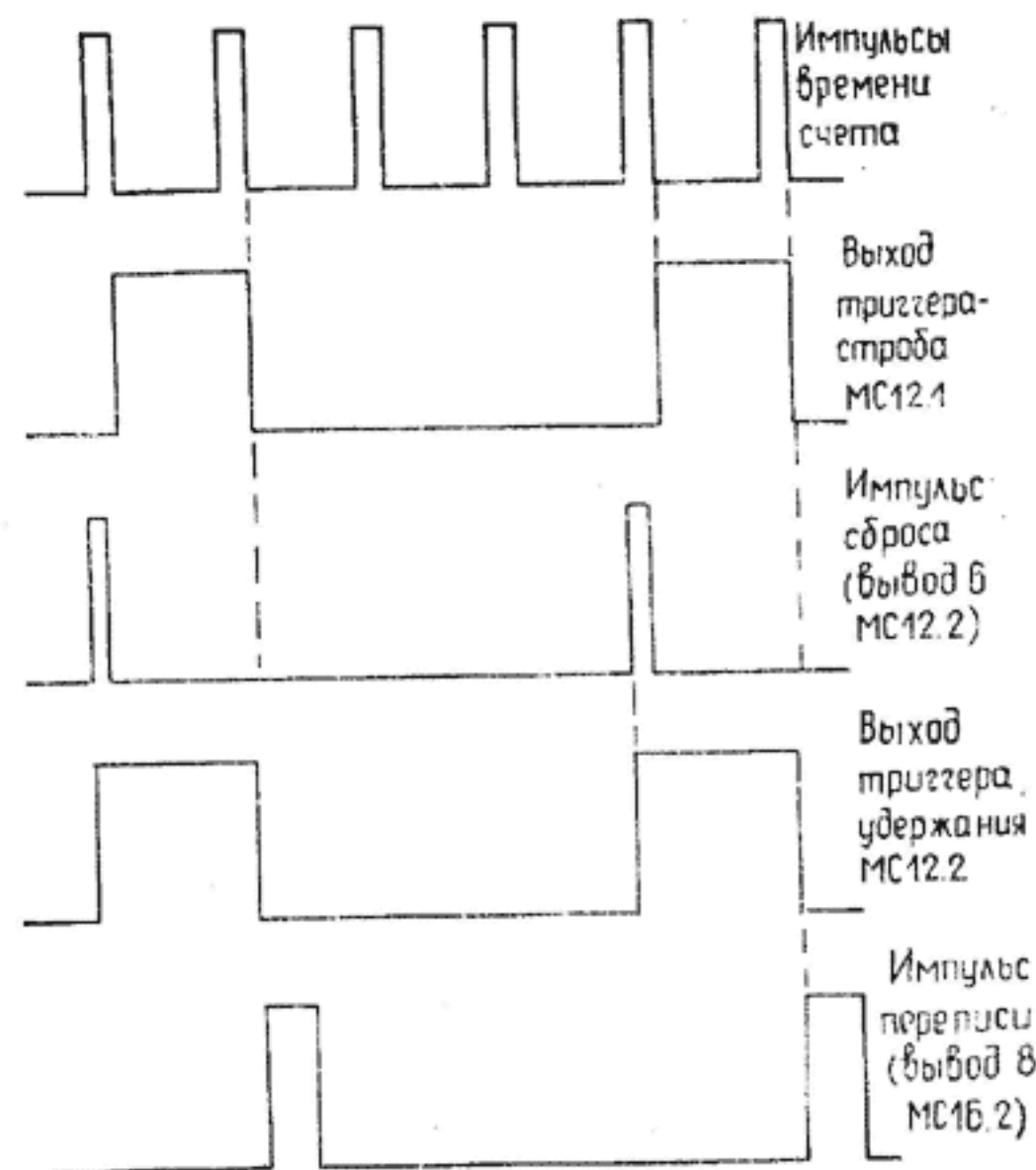


Рис. 5.

С инверсного выхода триггера запрета снимается сигнал блокировки, препятствующий прохождению сигналов «Пуск» через логическую схему У5, а также сигнал запуска одновибратора переписи У7. При включенной памяти этот импульс через вентиль У10 подается на выходной разъем блока. При выключенной памяти на входе вентиля У10 присутствует уровень логического «0», а на выходе — уровень «1», что соответствует прямо подключенным мультиплексорам пересчетных декад к регистру памяти.

В момент окончания стробимпульса уровнем «0» с ин-

Продолжение табл. 8

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
6. Отсутствует стабилизированное напряжение +20 V	Неисправен один из выпрямительных диодов Д1, Д2. Вышел из строя операционный усилитель (микросхема МС1) или регулирующий транзистор Т6 блока стабилизаторов напряжения 3.233.063	Проверить, неисправный элемент заменить
7. При включенном приборе отсутствует сигнал частотой 5 МГц кварцевого генератора	Вышел из строя кварцевый генератор. Вышел из строя стабилитрон Д4 или один из транзисторов кварцевого генератора	Проверить режимы транзисторов по постоянному току, неисправный заменить
8. Частота выходного сигнала кварцевого генератора значительно отличается от номинального значения	Не работает подогрев термостата. Вышел из строя элемент коррекции частоты	Проверить неисправность схемы подогрева, исправность датчика температуры. Неисправный элемент заменить.
9. Напряжение выходного сигнала кварцевого генератора меньше номинального значения	Вышел из строя стабилитрон Д4 или один из транзисторов кварцевого генератора	Проверить режимы транзисторов по постоянному току, неисправный заменить
10. Прибор прогревается более 2h	Вышел из строя датчик температуры Р1 кварцевого генератора. Вышел из строя один из транзисторов или микросхема схемы подогрева кварцевого генератора	Проверить исправность датчика температуры (ММТ-1). Проверить режимы по постоянному току транзисторов и микросхем. Неисправный элемент заменить
11. Отсутствует режим «▲» (контроль). Индикатор «000» не загорается	Не поступает сигнал частотой 5 МГц с кварцевого генератора. Неисправен усилитель или формирователь 5 МГц в делителе частоты. Неисправен делитель частоты 5—1 МГц (микросхема	Проверить наличие сигнала частотой 5 МГц на выходе кварцевого генератора. Проверить режимы транзисторов Т1—Т3 в делителе частоты, неисправный за-

Д8—Д11 ограничивают выбросы напряжения на коллекторах транзисторов преобразователя.

5.13. Частотомер электронно-счетный 5.171.001

5.13.1. Частотомер электронно-счетный содержит схему управления, обеспечивающую как внутреннее, так и дистанционное управление режимами работы прибора, и схему выдачи информации на регистрирующее устройство.

5.13.2. Микросхемы МС1—МС3, МС15 и МС16 обеспечивают либо внутреннее, либо дистанционное управление режимами работы. Они подготавливаются к работе потенциалами с выходов микросхем МС4.2, МС4.3, которые вырабатывают управляющий сигнал.

Микросхема МС5 преобразует двоичный код рода работы прибора в десятичный, используемый для выработки управляющих сигналов. С помощью логических схем совпадения, транзисторов Т4, Т5 и реле Р1 и Р2 коммутируется питающее напряжение +5 V либо на делитель частоты 1000 МГц, либо на усилитель канала А 2.030.046 при измерении частоты либо со входа В, либо со входа А.

5.13.3. Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ) на микросхемах МС6 и МС7 совместно с выходными инверторами МС11 и МС14 выдают на внешнее регистрирующее устройство в зависимости от режимов работы прибора коды единиц измерения, код порядка и знака порядка измеряемой величины. Дешифратор, выполненный на микросхеме МС12 и буферных транзисторах Т1—Т3, обеспечивает кодовые управляющие сигналы включения индикаторов единиц измерения на цифровом табло прибора.

5.13.4. Информация, записанная в регистре памяти блока распределителя импульсов, расшифровывается в триггерах Д-типа на микросхемах МС18—МС25. Дешифратор (микросхема МС17) выдает тактовые управляющие сигналы на указанные триггера с целью синхронизации их работы во времени.

5.14. Генератор кварцевый 3.261.005

5.14.1. Генератор кварцевый является источником высокостабильного опорного сигнала частотой 5 МГц.

Функционально узел разделяется на две основные части:

1) кварцевый генератор, состоящий из задающего каскада, усилителя АРУ и оконечного каскада;

2) схему управления термостатом пропорционального типа.

5.14.2. Задающий каскад генератора выполнен по схеме емкостной трехточки с общим эмиттером на транзисторе Т1. Для обеспечения возбуждения кварцевого резонатора, работающего на третьей механической гармонике, в эмиттерную цепь транзистора Т1 включен контур L1, C8, имеющий емкостной характер на частоте возбуждения задающего каскада.

Последовательно с кварцевым резонатором включены дроссель Др1 и конденсатор С1, которые подбирают таким образом, чтобы частота генерации была близкой 5 МГц. Параллельно конденсатору С1 включен варикап Д1, емкость которого меняется в зависимости от приложенного к нему постоянного напряжения, поступающего с потенциометра КОРР. ЧАСТ., который расположен на задней панели прибора. Плавное изменение напряжения смещения на варикапе позволяет изменять частоту выходного сигнала кварцевого генератора в диапазоне не менее $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ относительно номинального значения.

5.14.3. Автоматическая регулировка уровня возбуждения генератора позволяет с большой точностью обеспечивать необходимую мощность рассеивания на кварцевом резонаторе, что, в свою очередь, обуславливает высокую стабильность частоты кварцевого генератора.

С коллектора транзистора Т1 сигнал поступает на усилитель АРУ, который содержит усилительный каскад на транзисторе Т4, и детектор с удвоением напряжения на диодах Д2, Д3. Выпрямленный сигнал подается в цепь коллекторной стабилизации рабочей точки транзистора задающего каскада. При изменении уровня возбуждения автоматически изменяется базовый ток транзистора Т1 задающего каскада и устанавливается необходимый режим его работы.

С усилителя АРУ сигнал поступает на оконечный каскад (транзистор Т7), выполненный по схеме с общим эмиттером. С коллектора транзистора сигнал подается на выход блока.

Питание задающего каскада, усилителя АРУ, корректора частоты и входной части схемы управления термостатом осуществляется от внутреннего стабилизатора напряжения на транзисторе Т5 и стабилитроне Д4.

5.14.4. Кварцевый резонатор и элементы коррекции частоты размещены внутри цилиндра подогревателя одноступенчатого термостата. Датчик температуры расположен в стенке цилиндра под обмоткой подогрева, которая выполнена из манганинового провода, намотанного бифилярно на внешней

После проведения измерений платы должны быть подвергнуты дополнительной влагозащите.

11.2.3. В табл. 8 приведены наиболее характерные неисправности, вероятные причины неисправностей и методы их устранения.

Таблица 8

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
1. При включении прибора в сеть сгорают сетевые предохранители	Планка переключателя напряжения сети установлена неверно Пробит один или несколько выпрямительных диодов стабилизаторов напряжения	Установить планку в положение, соответствующее напряжению сети Проверить, неисправный заменить
2. Отсутствует стабилизированное напряжение +5 В, 1 А	Неисправны выпрямительные диоды Д1—Д4 или интегральный стабилизатор МС2 блока стабилизаторов напряжения 3.233.099	Проверить, неисправный элемент заменить
3. Отсутствует стабилизированное напряжение +5 В, 0,3 А	Пробит фильтрующий конденсатор С2 или неисправен интегральный стабилизатор МС1 блока стабилизаторов напряжения 3.233.099	Проверить, неисправный элемент заменить
4. Отсутствует стабилизированное напряжение минус 12 В	Неисправен один из выпрямительных диодов Д1, Д2, Д5, Д6. Вышел из строя интегральный стабилизатор МС1 блока стабилизаторов напряжения 3.233.063	Проверить, неисправный элемент заменить
5. Отсутствует стабилизированное напряжение +12 В	Неисправен один из выпрямительных диодов Д3, Д4, Д7, Д8. Вышел из строя стабилизатор напряжения (микросхема МС2) блока стабилизаторов напряжения 3.233.063	Проверить, неисправный элемент заменить

11. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

11.1. Порядок разборки прибора

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

вывернуть винты на боковых стенках прибора, а также винты, крепящие ручку для переноса;

снять боковые стенки;

вывернуть винты (возле задней панели), стопорящие крышку прибора;

снять верхнюю и нижнюю крышки.

11.1.2. Для разборки кварцевого генератора необходимо:

вывернуть винты, крепящие генератор;

снять крышку генератора;

для доступа к кварцевому резонатору и элементам коррекции частоты вывернуть винты в основании генератора, и, сняв стягивающие хомуты, вскрыть тепловой экран;

вывернуть винты в крышке подогревателя.

11.2. Наиболее часто встречающиеся неисправности и методы их устранения

11.2.1. Прибор состоит из отдельных блоков и узлов, имеющих определенное функциональное назначение. Поэтому при ремонте прежде всего необходимо определить, в каком блоке или узле имеет место неисправность, после чего отыскать неисправную цепь или каскад и затем — неисправный элемент.

После замены вышедших из строя элементов места их паяк должны быть подвергнуты влагозащите путем четырехкратного покрытия лаком.

11.2.2. 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 узлов и блоков прибора, пользуясь таблицами режимов и осциллограммами напряжений.

Проверку правильности работы, осмотр и ремонт печатных плат прибора удобно производить с помощью ремонтных плат (из ЗИП прибора).

При измерении напряжений необходимо пользоваться щупом с заостренным наконечником для того, чтобы можно было проколоть непроводящий слой защитного покрытия плат.

поверхности цилиндра подогревателя. Датчик температуры R1 вместе с резисторами R3, R4, R7, R8 образует мост, в диагональ которого включен дифференциальный усилитель на микросхеме MC1. Усиленный сигнал разбаланса моста с выхода микросхемы MC1 поступает последовательно на транзисторы T2, T3, T6, образующие вместе с входным дифференциальным каскадом усилитель постоянного тока, нагрузкой которого является обмотка подогрева R2. При некоторой величине сопротивления терморезистора R1, соответствующей данной температуре внешней среды схема управления поддерживает тепловой баланс термостата. При изменении температуры внешней среды изменяется сопротивление терморезистора R1, и, соответственно, ток разбаланса моста и ток через обмотку подогрева. Ток в обмотке подогрева пропорционален разбалансу моста и обеспечивает необходимую мощность термостата в зависимости от температуры окружающей среды.

Температура внутри термостата устанавливается равной температуре минимального ТКЧ кварцевого резонатора в диапазоне от 341 до 348 К (от 68 до 75°C) с помощью потенциометра R8.

6. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

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

6.2. На задней панели нанесены порядковый номер прибора и год его выпуска.

6.3. Приборы, принятые ОТК и подготовленные к упаковке, пломбируются (при необходимости) путем установки мастичных пломб на боковые стенки прибора.

На запорные замки укладочного ушка, в который уложен прибор и эксплуатационные документы, устанавливаются пломбы.

7. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

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

7.2. При приемке прибора необходимо убедиться в наличии полного комплекта его согласно формуляру.

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

7.4. 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.

7.5. 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.

7.6. Во избежание выхода прибора из строя максимальное значение напряжения, подаваемого на входы А (при входном сопротивлении 1 МΩ) и Б прибора, не должно превышать:

- постоянная составляющая — 25 V;
- сигнал синусоидальной формы — 15 V;
- сигнал импульсной формы — 50 V.

При входном сопротивлении 50 Ω входа А и гальванической связи суммарное значение постоянной и переменной составляющих не должно превышать 5 V.

Максимальное напряжение, подаваемое непосредственно на вход В прибора, не должно превышать 2 V, а при использовании внешнего аттенюатора — 6 V.

7.7. До начала эксплуатации прибора, а также периодически во время эксплуатации необходимо проверять 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.;
- отсутствие дефектов лакокрасочных покрытий и четкость маркировок.

7.8. Если прибор длительное время находился в выключенном состоянии, то перед началом работы необходимо произвести многократное (не менее 15 раз) переключение микро-

Таблица 6

Кодирование меток времени (переключатель **МЕТКИ ВРЕМЕНИ S**)

МЕТКИ ВРЕМЕНИ, S	Код для контактов разъема		
	19	20	21
10 ⁻⁷	1	0	0
10 ⁻⁶	0	1	0
10 ⁻⁵	1	1	0
10 ⁻⁴	0	0	1
10 ⁻³	1	0	1

Таблица 7

Кодирование переключателей выбора формы, аттенюатора, управления входами, память-суммирование и др.

Наименование	Код для контактов разъема										
	11	23	24	22	13	28	29	32	34	25	6
1:1 А	1										
1:10 А	0										
— А		0									
~ А		1									
1 МΩ А			1								
50 Ω А			0								
м А				1							
л А				0							
1:1 Б					1						
1:1 Б					0						
— Б						0					
~ Б						1					
— Б							1				
— Б							0				
★ (память)								1			
СУММ (память выкл)								0			
Внешний пуск									0		
Автоматический пуск									1		
Выбор входа А										0	
Выбор входа В										1	
Управление внутреннее											1
Управление дистанционное											0

10.11. Работа в режиме «Запрет»

10.11.1. Выполните требования разд. 9 и подразд. 10.1.

10.11.2. Подайте на конт. 3 разъема «» запрещающий потенциал (см. разд. 2), при этом прибор перейдет в режим ожидания. При снятии запрещающего потенциала прибор начнет производить измерения.

10.12. Дистанционное управление

10.12.1. Выполните требования разд. 9 и подразд. 10.1.

10.12.2. Нажмите кнопку «» переключателя РОД РАБОТЫ.

10.12.3. Дистанционное управление прибором производится через разъем «» (дистанционное управление) на задней панели прибора путем подачи на соответствующие контакты разъема программных управляющих сигналов согласно табл. 4 и 7.

Примечание. В табл. 4—7 приняты обозначения:

0 — логический «0» (напряжение от 0 до +0,4 В);

1 — логическая «1» (напряжение от +2,4 до +4,5 В).

Таблица 4

Кодирование рода работы

Род работы	Код для контактов разъема		
	7	8	9
Контроль	1	0	0
Частота	0	1	0
Период	1	1	0
Длительность	0	0	1
Отношение частот	1	0	1
Суммирование	0	1	1

Таблица 5

Кодирование времени счета (переключатель ВРЕМЯ СЧЕТА mS/МНОЖ)

ВРЕМЯ СЧЕТА, mS	Код для контактов разъема		
	15	16	17
10 ⁰	1	0	0
10 ¹	0	1	0
10 ²	1	1	0
10 ³	0	0	1
10 ⁴	1	0	1

тумблеров, находящихся на передней и задней панелях прибора.

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

8. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

8.1. По требованиям к электробезопасности прибор удовлетворяет нормам класса защиты 1.

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

8.3. Перед включением прибора в сеть проверьте исправность сетевого шнура питания.

8.4. При эксплуатации прибора вся аппаратура, которая соединена с прибором, должна быть соединена с зажимом защитного заземления. После выключения прибора и проведения всех отсоединений зажим защитного заземления отсоединяется последним.

9. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

9.1. Прибор рассчитан на питание либо от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В частотой 50 Hz или напряжением (220 ± 11) В или $(115 \pm 5,75)$ В частотой 400 Hz, либо от источника постоянного тока напряжением (27 ± 3) В.

Шнур питания, предназначенный для подключения прибора к сети, жестко закреплен на приборе. Подключение прибора к сети постоянного тока должно обязательно производиться в соответствии с маркировкой полярности на вилке шнура питания.

Перед включением в сеть необходимо убедиться в правильности положения планки переключения напряжения сети и типа предохранителя напряжению питающей сети в соответствии с указаниями, нанесенными на задней панели прибора.

Для переключения на необходимое напряжение сети следует освободить планку переключения напряжения сети на задней панели прибора, установить ее в соответствующее положение, укрепить планку и установить предохранители, соответствующие рабочему току при данном напряжении сети.

Примечание. Прибор поставляется для включения на напряжение 220 В. При питании от сети напряжением 115 В

следует устанавливать предохранители 1 А, а при питании от сети постоянного тока напряжением 27 В — предохранители 3 А, находящиеся в ЗИПе прибора.

9.2. Проверьте величину напряжения питающей сети, она должна находиться в пределах значений, указанных в п. 9.1. При питании от сети частотой 50 Hz напряжением 220 В, в которой возможны резкие скачки и колебания напряжения (более $\pm 10\%$), включите прибор в сеть через феррорезонансный стабилизатор напряжения типа ФСН-200.

9.3. Выключите кнопку «ПУСК » на передней панели прибора.

9.4. Для включения питания прибора:
установите тумблер СЕТЬ I в нижнее положение,
включите в сеть шнур питания прибора;
включите тумблер СЕТЬ I, при этом должны засветиться один или несколько цифровых индикаторов прибора.

10. ПОРЯДОК РАБОТЫ

10.1. Подготовка к проведению измерений

10.1.1. Для подготовки прибора к проведению измерений проведите следующие операции:

при работе с внутренним опорным генератором тумблер ВНУТР-ВНЕШН (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 МГц» (на задней панели);

включите питание прибора (см. разд. 9);

прогрейте прибор (см. разд. 2).

10.1.2. Проверьте работоспособность прибора в режиме самоконтроля в следующей последовательности:

включите кнопку «» (контроль) переключателя РОД РАБОТЫ;

установите ручку ВРЕМЯ ИНД в положение, удобное для отсчета;

произведите отсчеты с цифрового табло прибора при установке переключателей ВРЕМЯ СЧЕТА mS/МНОЖ и МЕТКИ ВРЕМЕНИ, S в соответствии с табл. 3.

Результаты измерений должны соответствовать приведенным в табл. 3 или могут отличаться от них не более чем на ± 1 ед. счета.

10.6.3. Выполните требования пп. 10.4.2.—10.4.10.

10.6.4. Включите кнопку «А/Б» переключателя РОД РАБОТЫ.

10.6.5. Произведите отсчет результата измерения.

10.6.6. Выключите прибор.

10.7. Счет числа (суммирование) колебаний (вход А)

10.7.1. Выполните требования разд. 9 и подразд. 10.1.

10.7.2. Выполните требования пп. 10.2.2—10.2.11.

10.7.3. Включите кнопку СУММ переключателя РОД РАБОТЫ.

10.7.4. Сброс показаний на табло произведите кнопкой «ПУСК ».

10.7.5. Включите кнопку «/СУММ», при этом начнется счет числа (суммирование) колебаний.

10.7.6. Для пресечения счета выключите кнопку

«/СУММ».

10.7.7. Выключите прибор.

10.8. Работа прибора в качестве источника опорной частоты

10.8.1. Выполните требования разд. 9 и подразд. 10.1.

10.8.2. Сигнал опорной частоты 5 МГц снимается с разъема «5 МГц» (на задней панели прибора).

10.9. Работа прибора от внешнего источника опорной частоты

10.9.1. Выполните требования разд. 9 и подразд. 10.1.

10.9.2. Установите тумблер ВНУТР—ВНЕШН (на задней панели прибора) в положение ВНЕШН.

10.9.3. Соедините кабелем источник опорного сигнала частотой 5 МГц с разъемом «5 МГц» прибора.

10.9.4. Произведите необходимые измерения.

10.10. Ручной и внешний пуск прибора

10.10.1. Выполните требования разд. 9 и подразд. 10.1.

10.10.2. Включите кнопку «ПУСК ».

10.10.3. Для ручного сброс-пуска прибора нажмите и отпустите кнопку «ПУСК ».

10.10.4. Для внешнего сброс-пуска прибора подайте на конт. 5 разъема «» импульсы положительной полярности амплитудой от 2,4 до 4 В на нагрузке 1,0 кΩ и длительностью не менее 10 μs.

Показания прибора в режиме самоконтроля

ВРЕМЯ СЧЕТА, mS/МНОЖ	Положение переключателей				
	МЕТКИ ВРЕМЕНИ, S				
	10 ⁻⁷	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³
10 ⁰	10000.	1000.	100.	10.	1.
10 ¹	10000.0	1000.0	100.0	10.0	1.0
10 ²	10000.00	1000.00	100.00	10.00	1.00
10 ³	10000.000	1000.000	100.000	10.000	1.000
10 ⁴	0000.0000	1000.0000	100.0000	10.0000	1.0000

Нажмите кнопку «ПУСК », при этом автоматический счет должен прекратиться и независимо от положения переключателя ВРЕМЯ СЧЕТА mS/МНОЖ. во всех восьми разрядах цифрового табло должна засветиться цифра «8». При отпускании кнопки автоматический цикл работы должен повториться снова.

Примечания: 1. Во всех режимах работы после любых переключений первое показание на табло прибора может быть неверным; отсчет результатов измерения следует производить по окончании следующего цикла счета (автоматического или после сброса кнопкой «ПУСК »).
2. При большом уровне промышленных помех в питающей сети возможны сбой счета прибора, особенно в режимах измерения частоты (при большом времени счета) и суммирования, т. е. когда селектор открыт длительное время. Рекомендуется в этом случае применять дополнительные электрические фильтры или другие заграждающие устройства (со стороны сети) для предотвращения проникновения помех в тракт сигнала.

10.2. Измерение частоты по входу А

10.2.1. Выполните требования разд. 9 и подразд. 10.1.

10.2.2. Включите кнопку «f» (частота) переключателя РОД РАБОТЫ.

10.2.3. Переключатель выбора входа «А—В» установите в положение «А».

10.2.4. Переключатель ВРЕМЯ СЧЕТА mS/МНОЖ. установите в положение в зависимости от требуемой точности измерения. При этом при измерении частот от 0,1 Hz до 10 Hz ре-

10.4.7. При измерении периода сигнала напряжением 0,03 до 1 V для сигнала синусоидальной формы и от 0,1 до 3 V для сигнала импульсной формы переключатель «1:1/1:10» установите в положение «1:1».

При измерении периода сигнала напряжением от 1 до 10 V для сигнала синусоидальной формы и от 3 до 30 V для сигнала импульсной формы этот переключатель установите в положение «1:10».

10.4.8. Соедините кабелем источник измеряемого сигнала с входом Б.

10.4.9. Вращением ручки УРОВЕНЬ установите такой уровень запуска, при котором наблюдается устойчивый счет прибора. Указанная ручка позволяет изменять уровень запуска формирующего устройства в пределах не менее $\pm 0,5$ V относительно нулевого уровня. При измерении периода сигнала с минимальным входным уровнем и отсутствии постоянной составляющей ручка УРОВЕНЬ устанавливается в районе отметки «0». При измерении сигнала с постоянной составляющей ручку УРОВЕНЬ необходимо повернуть относительно отметки «0» в сторону полярности, противоположной полярности постоянной составляющей измеряемого сигнала (при гальванической связи с источником измеряемого сигнала).

Примечание. При измерении вращением ручки УРОВЕНЬ определяется зона, в которой наблюдается устойчивый счет прибора, и ручка устанавливается в середине этой зоны.

10.4.10. Для получения более точных результатов измерения установите переключатель ВРЕМЯ СЧЕТА mS/МНОЖ в одно из положений «10¹», «10²», «10³» или «10⁴».

10.4.11. Произведите отсчет результата измерения.

10.4.12. Выключите прибор.

10.5. Измерение длительности импульсов (вход Б)

10.5.1. Выполните требования разд. 9 и подразд. 10.1.

10.5.2. Включите кнопку ДЛИТ переключателя РОД РАБОТЫ.

10.5.3. Выполните требования пп. 10.4.3—10.4.9. При этом для измерения длительности 10 ms и более переключатель «~/=» установите в положение «=».

10.5.4. Произведите отсчет результата измерения.

10.5.5. Выключите прибор.

10.6. Измерение отношения частот (входы А и Б)

10.6.1. Выполните требования разд. 9 и подразд. 10.1.

10.6.2. Выполните требования пп. 10.2.2—10.2.11.

комендуется включить кнопку «10⁴», при измерении частот от 100 Hz до 1 MHz включить кнопку «10³», а при измерении частот выше 10 MHz — кнопку «10⁴» или «10⁰».

10.2.5. Ручку ВРЕМЯ ИНД установите в удобное для отсчета положение.

10.2.6. При измерении в. ч. сигнала частотой выше 10 MHz рекомендуется подключить согласованную нагрузку 50 Ω путем установки переключателя «1 M Ω /50 Ω » в положение «50 Ω ». При измерении сигнала частотой ниже 1 MHz переключатель «M/ Ω » установите в положение « Ω ».

10.2.7. Для обеспечения связи прибора с источником измеряемого сигнала по постоянному току, при измерении частот 1 Hz и ниже переключатель « $\sim$ /=» установите в положение «=». Для связи по переменному току этот переключатель установите в положение « $\sim$ ».

10.2.8. При измерении частоты сигнала напряжением от 0,03 до 1 V для сигнала синусоидальной формы и от 0,1 до 3 V для сигнала импульсной формы переключатель «1:1/1:10» установите в положение «1:1».

При измерении частоты сигнала напряжением от 1 до 10 V для сигнала синусоидальной формы и от 3 до 10 V для сигнала импульсной формы этот переключатель установите в положение «1:10».

10.2.9. Соедините кабелем источник измеряемого сигнала с входом А.

10.2.10. Вращением ручки УРОВЕНЬ установите такой уровень запуска, при котором наблюдается устойчивый счет прибором измеряемого сигнала. Указанная ручка позволяет изменять уровень запуска формирующего устройства в пределах не менее $\pm 0,5$ V относительно нулевого уровня. При измерении частоты сигнала с минимальным входным уровнем и отсутствии постоянной составляющей ручка УРОВЕНЬ устанавливается в районе отметки «0». При измерении сигнала с постоянной составляющей ручку УРОВЕНЬ необходимо повернуть относительно отметки «0» в сторону полярности, противоположной полярности постоянной составляющей измеряемого сигнала (при гальванической связи с источником измеряемого сигнала).

Примечание. Наличие ручки УРОВЕНЬ, изменяющей уровень запуска, позволяет производить измерение сигналов сложной (практически любой) формы. При измерении вращением ручки УРОВЕНЬ определяется зона, в которой наблюдается устойчивый счет прибора, и ручка устанавливается в середине этой зоны.

10.2.11. Произведите отсчет результата измерения.

10.2.12. Выключите прибор.

10.3. Измерение частоты по входу В

10.3.1. Выполните требования разд. 9 и подразд. 10.1.

10.3.2. Включите кнопку «f» (частота) переключателя РОД РАБОТЫ.

10.3.3. Переключатель выбора входа «А—В» установите в положение «В».

10.3.4. Переключатель ВРЕМЯ СЧЕТА mS/МНОЖ установите в положение «10¹» или «10⁰».

10.3.5. Ручку ВРЕМЯ ИНД установите в удобное для отсчета положение.

10.3.6. Соедините кабелем источник измеряемого сигнала с входом В. При этом при величине входного сигнала до 1 V измеряемый сигнал подключите непосредственно ко входу, а при величине от 1 до 3 V — через внешний аттенюатор, находящийся в ЗИПе прибора.

10.3.7. Произведите отсчет результата измерения.

10.3.8. Выключите прибор.

10.4. Измерение периода (вход Б)

10.4.1. Выполните требования разд. 9 и подразд. 10.1.

10.4.2. Включите кнопку «Т» (период) переключателя РОД РАБОТЫ.

10.4.3. Переключатель ВРЕМЯ СЧЕТА mS/МНОЖ установите в положение «10⁰», а переключатель МЕТКИ ВРЕМЕНИ, S — в зависимости от требуемой точности измерения и величины измеряемого периода.

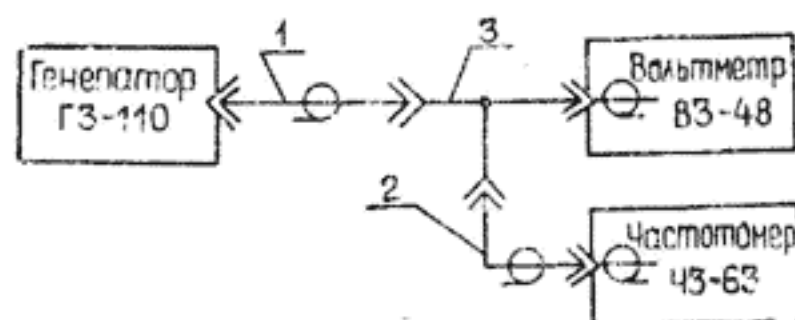
Примечание. При измерении малых периодов (порядка единиц, десятков или сотен μ s) рекомендуется производить измерение при метках времени 10⁻⁷ или 10⁻⁶ s. При измерении больших периодов (порядка сотен ms или единиц s) рекомендуется производить измерения при метках времени 10⁻⁴ или 10⁻³ s.

10.4.4. Ручку ВРЕМЯ ИНД установите в удобное для отсчета положение.

10.4.5. Для обеспечения связи прибора с источником измеряемого сигнала по постоянному току, при измерении периода 100 ms и более переключатель « $\approx$ /=» установите в положение «=». Для связи по переменному току этот переключатель установите в положение « $\sim$ ».

10.4.6. Переключатель «L/H» установите в необходимое положение в зависимости от полярности импульсного сигнала (при измерении периода синусоидального сигнала положение переключателя безразлично).

Структурная схема соединения приборов при определении составляющей погрешности измерения периода синусоидальных сигналов



1, 2 — кабели соединительные;
3 — тройник типа СР-50-95Ф.

Рис. 10.

Составляющая погрешности измерения периода определяется путем измерения периода частот 100 Hz и 100 kHz при напряжении входного сигнала 0,03 V (устанавливается по вольтметру ВЗ-48).

Переключатель ВРЕМЯ СЧЕТА mS/МНОЖ устанавливается в положение «10⁰». Переключатель МЕТКИ ВРЕМЕНИ, S устанавливается в положение «10⁻⁷».

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если показания прибора не выходят за пределы значений, приведенных в табл. 12.

Таблица 12

Измеряемый период (частота)	Показания прибора
10000 μ s (100 Hz)	10000.0 $\pm$ 30.1
10 μ s (100 kHz)	10.0 $\pm$ 1

13.4. Оформление результатов поверки

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

Продолжение табл. 8

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
12. В режиме «▲» (контроль) отсутствуют показания при каком-либо положении переключателя МЕТКИ ВРЕМЕНИ, S	Неисправность в цепи управления мультиплексора меток времени (микросхема МС7) в делителе частоты	Проверить правильность управляющего двоичного кода, неисправность устранить
13. В режиме «▲» (контроль) индикатор «000» мигает, а счет отсутствует в любом положении переключателя МЕТКИ ВРЕМЕНИ, S	Неисправность в цепи подачи стробимпульса на декаду 200 MHz. Неисправен преобразователь меток времени (транзистор Т1) или селектор в декаде 200 MHz. Неисправен декадный делитель частоты 200 MHz	Проверить цепь прохождения стробимпульса, исправность микросхем селектора и декадного делителя частоты 200 MHz. Неисправность устранить
14. Не загорается одна или несколько десятичных точек (запятых)	Неисправна микросхема МС7 в частотомере 5.171.001. Вышел из строя мультиплексор запятых (микросхема МС11) в распределителе импульсов или не поступает управляющий код запятых	Проверить правильность кода запятых на микросхеме МС7 частотомера (выводы 10, 9, 8), проверить исправность микросхемы МС11 в распределителе импульсов, неисправный элемент заменить
15. Неправильно загораются индикаторы единиц измерения (размерности)	Неисправна микросхема МС7 или один из транзисторов Т1—Т3 в частотомере. Вышел из строя один из светодиодных индикаторов Д11—Д13 блока индикации	Проверить исправность микросхем, транзисторов и индикаторов, неисправный элемент заменить
16. В режиме «▲» (контроль) отсутствуют показания в одном из положений переключателя ВРЕМЯ СЧЕТА mS/МНОЖ, при этом от-	Неисправен один из декадных делителей частоты (микросхемы МС2, МС3, МС5, МС7) или неправильно поступает	Проверить наличие выходных сигналов декадных делителей частоты в контрольных точках, неисправ-

Продолжение табл. 8

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
сутствует периодическое мигание индикатора « 000 »	управляющий код на мультиплексор МС6 в блоке автоматики	новую заменить. Проверить наличие управляющего кода, неисправность устранить
17. В режиме «Δ» (контроль) неправильные показания в каком-либо из положений переключателей ВРЕМЯ СЧЕТА mS/МНОЖ. или МЕТКИ ВРЕМЕНИ, S	Неисправен умножитель частоты 5—10 МГц (микросхемы МС2.1, МС2.2, транзистор Т5 и Т6) либо один из декадных делителей (микросхемы МС2—МС6) делителя частоты. Вышли из строя микросхемы МС2, МС3, МС5, МС7 блока автоматики	Проверить наличие сигнала частотой 10 МГц, правильность деления частоты декадными делителями, неисправность устранить
18. В режиме «▲» (контроль) отсутствуют показания либо при наличии памяти, либо при отключенной памяти	Отсутствует управляющее напряжение на к16 разъема Ш13 или вышли из строя микросхемы МС9.1, МС9.4 блока автоматики	Проверить цепь подачи управляющего напряжения. Проверить правильность логических состояний микросхемы, неисправность устранить
19. Не работает режим «f» (частота). Индикатор « 000 » не загорается	Отсутствует управляющее напряжение (уровень «0») на выводе 3 микросхемы МС5 частотомера. Вышла из строя одна из микросхем МС10.1, МС13.2, МС10.4, МС13.5 частотомера	Проверить наличие управляющего напряжения, соответствие входных и выходных логических уровней микросхем, неисправный элемент заменить
20. Режим контроля есть, но не измеряется частота выходного сигнала в режиме измерения по входу А	Вышел из строя усилитель входа А 2.030.046	Проверить режимы транзисторов усилителя по постоянному току и прохождению сигнала, неисправный элемент заменить
21. В режиме измерения частоты по входу А отсутствуют показания прибора в одном из положений входного аттенуатора «1:1/1:10»	Отсутствует управляющее напряжение на конт. 8, 13 разъема Ш7. Вышел из строя либо один из транзисторов Т3 или Т4, либо реле Р3, Р4 усилителя 2.030.046	Проверить наличие и цепь подачи управляющего напряжения. Проверить правильность режимов транзисторов по постоянному току, неисправность устранить

ема ВЫХОД П умножителя Ч6-2. Синтезатор Ч6-31 и поверяемый прибор должны быть засинхронизированы от опорного генератора поверяемого прибора.

Составляющая погрешности измерения частоты по входу В из-за дискретности счета определяется путем измерения образцовой частоты 400 МГц, подаваемой с разъема ВЫХОД П умножителя Ч6-2 (при этом на синтезаторе Ч6-31 устанавливается частота 50 МГц и включается кнопка «45—50» переключателя ВХОДНАЯ ЧАСТОТА, МГц умножителя Ч6-2.

Синтезатор и поверяемый прибор должны быть засинхронизированы от опорного генератора поверяемого прибора.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если показания прибора при измерении образцовой частоты 200 и 400 МГц соответствуют приведенным в табл. 11 и не отличаются от них более чем на ± 1 ед. счета.

Таблица 11

Измеряемая частота, МГц	Положение переключателя ВРЕМЯ СЧЕТА mS/МНОЖ	Показания прибора
200	10^0	200000
	10^1	200000.0
	10^2	200000.00
	10^3	00000.000
	10^4	0000.0000
400	10^0	400000.
	10^1	400000.0
	10^2	400000.00
	10^3	00000.000
	10^4	0000.0000

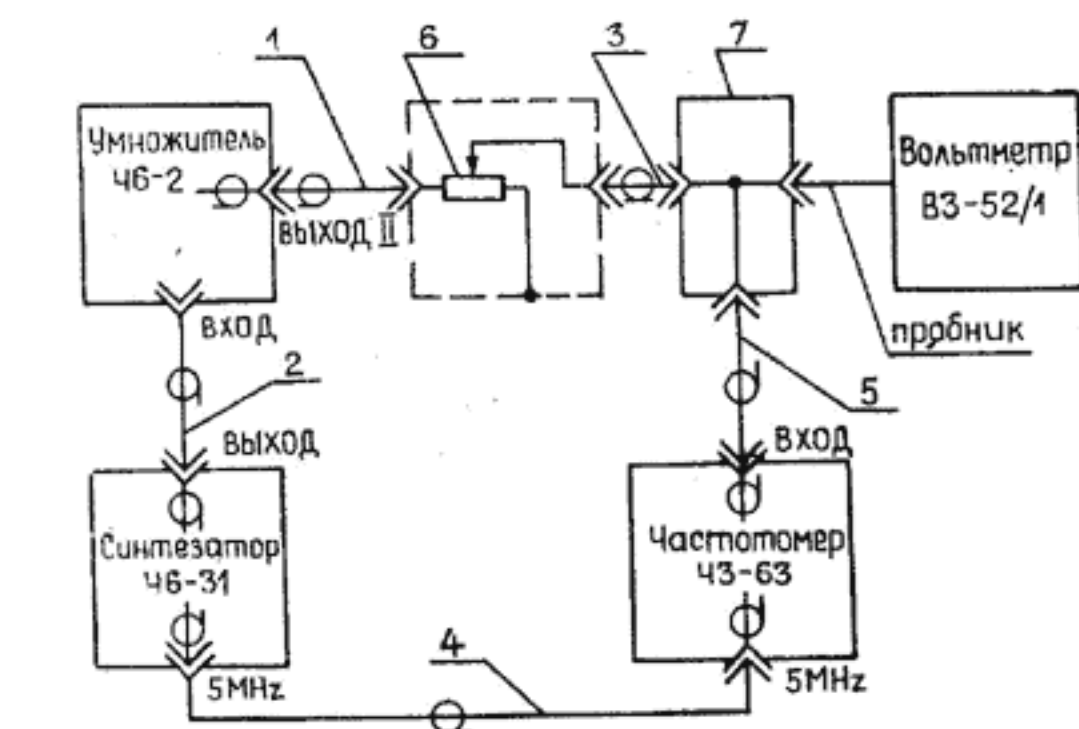
13.3.3.4. Определение составляющей погрешности измерения периода синусоидальных сигналов $\left(\frac{\delta_3}{n} + \frac{T_{\text{такт}}}{n \cdot T_{\text{изм}}} \right)$ производится с помощью генератора ГЗ-110. Измерения производятся по схеме, приведенной на рис. 10.

выключают на 30 min, затем снова включают и по истечении времени установления рабочего режима, равного 2 h, проверяют по вышеописанной методике относительную погрешность опорного генератора по частоте, которая не должна превышать $\pm 5 \cdot 10^{-3}$.

13.3.3.3. Определение составляющей погрешности измерения частоты из-за дискретности счета произведите путем измерения образцовой частоты, подаваемой от умножителя Ч6-2, работающего с синтезатором частоты Ч6-31. Измерения производятся с помощью аппаратуры, собранной по схеме, приведенной на рис. 9.

Определение составляющей погрешности измерения частоты по входу А производится путем измерения образцовой частоты 200 МГц напряжением 0,03 В. Для этого на синтезаторе установите частоту 25 МГц, разъем ВЫХОД синтезатора соедините с разъемом ВХОД умножителя Ч6-2, нажмите кнопку «х8» переключателя КОЭФ. УМНОЖЕНИЯ и кнопку «25—30» переключателя ВХОДНАЯ ЧАСТОТА, МГц умножителя Ч6-2. Сигнал образцовой частоты снимается с разъ-

Структурная схема соединения приборов при определении составляющей погрешности измерения частоты из-за дискретности счета



- 1—5 — кабели соединительные;
6 — переменный резистор типа СП или СПО величиной 100 — 200 Ом;
7 — тройниковый переход ТП-120 (из ЗИП вольтметра ВЗ-52/1)

Рис. 9.

Продолжение табл. 8

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
22. Режим контроля есть, но не измеряется частота входного сигнала в режиме измерения по входу В	Вышел из строя делитель частоты 1000 МГц	Проверить режимы по постоянному току и прохождение сигнала по каскадам делителя частоты 1000 МГц, неисправный элемент заменить
23. Режим контроль есть, но не измеряется период входного сигнала в режиме «Т» (период)	Неисправен усилитель 2.030.028. Отсутствует управляющее напряжение на конт. 8 разъема Ш10 блока автоматики	Проверить режимы по постоянному току и прохождение сигнала по каскадам, неисправный элемент заменить. Проверить цепь подачи управляющего напряжения, неисправность устранить
24. В режиме «Т» (период) отсутствуют показания прибора в каком-либо из положений аттенюатора «1:1/1:10»	Отсутствует управляющее напряжение на к. 8, 13 разъема Ш9. Вышел из строя один из транзисторов Т2, Т3 усилителя 2.030.028	Проверить цепь подачи управляющего напряжения, правильность режимов транзисторов по постоянному току, неисправность устранить
25. Режим контроль есть, но не измеряется длительность импульса в режиме ДЛИТ	Неисправен усилитель 2.030.028. Отсутствует управляющее напряжение на к. 6 разъема Ш10 блока автоматики	Проверить режимы по постоянному току и прохождение сигнала по каскадам, неисправный элемент заменить. Проверить цепь подачи управляющего напряжения, неисправность устранить.
26. Режимы «f» и «Т» есть, но не измеряется отношение частот электрических сигналов в режиме «А/Б»	Отсутствует управляющее напряжение на выводе 6 микросхемы МС5 узла частотомера	Проверить цепь подачи управляющего напряжения, неисправность устранить
27. В режиме СУММ отсутствует счет числа (суммирование) колебаний. При включении кнопки «*/СУММ» индикатор «000» не загорается	Отсутствует управляющее напряжение на конт. 5, 16 разъема Ш10. Вышла из строя микросхема МС9.1 или МС9.4 блока автоматики	Проверить цепь подачи управляющих напряжений, правильность логических состояний микросхемы, неисправность устранить

11.2.4. При длительной эксплуатации или хранении прибора (более 1 года) может создаться положение, при котором уход частоты опорного генератора при проведении проверки не удастся выбрать с помощью корректора. В этом случае подстройку частоты опорного генератора произведите подбором и заменой дросселя Др1 кварцевого генератора. Для этого необходимо:

по истечении времени установления рабочего режима, равного 2h, с помощью аппаратуры (см. рис. 8) измерить частоту опорного генератора при крайних положениях корректора и установить его в такое положение, чтобы частота генератора равнялась среднему значению измеренных частот

$$f = \frac{f_1 + f_2}{2}; \quad (9)$$

выключить прибор и извлечь из него кварцевый генератор; заменить дроссель Др1, который находится внутри подогревателя. При этом следует учитывать, что увеличение индуктивности дросселя приводит к уменьшению частоты генератора, и наоборот. Изменение величины индуктивности дросселя на 1 μH изменяет относительное отклонение частоты генератора примерно на $(3-5) \cdot 10^{-7}$;

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

проверить возможность установки частоты опорного генератора с относительной погрешностью по частоте не более $\pm 1 \cdot 10^{-8}$ по методике, приведенной в п. 13.3.3.1;

при необходимости произвести повторно операцию подбора дросселя Др1 кварцевого генератора.

12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

12.1. Общие указания

12.1.1. Техническое обслуживание производится лицами, непосредственно эксплуатирующими прибор, для обеспечения его работоспособности в течение эксплуатации.

Сигнал с разъема «5 MHz» поверяемого прибора подайте на разъем ВХОД 1 компаратора Ч7-12. С источника образцовой частоты, которым является стандарт частоты Ч1-74 (Ч1-69), подайте сигнал частотой 5 MHz на разъем ВХОД П компаратора и разъем «5 MHz» частотомера Ч3-54, использующего этот сигнал вместо собственного опорного генератора. С разъема ВЫХОД 1 MHz компаратора сигнал частотой f_k подайте на вход А частотомера Ч3-54, работающего в режиме измерения частоты при времени счета 1 или 10 s. Для повышения достоверности результатов измерения запишите не менее 10 последовательных показаний частотомера и найдите их среднее арифметическое значение $f_{кл}$ по формуле:

$$f_{кл} = \frac{\sum_{i=1}^n f_{ki}}{n}, \quad (10)$$

где f_{ki} — значение частоты выходного сигнала компаратора единичного измерения, Hz;

n — число проведенных единичных измерений.

Относительная погрешность по частоте определяется по формуле:

$$\delta_0 = \frac{f_{кл} - f_{кн}}{M \cdot f_n}, \quad (11)$$

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

$f_{кн}$ — значение частоты компаратора, соответствующее номинальному значению частоты опорного генератора ($f_{кн} = 10^6$ Hz);

f_n — номинальное значение частоты опорного генератора ($f_n = 5 \cdot 10^6$ Hz).

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если относительная погрешность по частоте опорного генератора за межповерочный интервал 12 мес не более $\pm 5 \cdot 10^{-7}$. (Время 12 мес отсчитывается с момента предыдущей проверки, когда действительное значение частоты опорного генератора было установлено с погрешностью не более $\pm 1 \cdot 10^{-8}$).

13.3.3.2. После определения относительной погрешности по частоте опорного генератора произведите установку его частоты с погрешностью не более $\pm 1 \cdot 10^{-8}$. Подстройка частоты опорного генератора производится путем вращения шлица потенциометра с надписью КОРР. ЧАСТ. на задней панели прибора.

После установки частоты опорного генератора прибор

Измеряемый сигнал подается на вход Б прибора, включается кнопка «Т» переключателя РОД РАБОТЫ, переключатель «1:10» устанавливается в положение «1:1». Устанавливается минимально необходимое значение напряжения входного сигнала и производится измерение периода частот 0,01, 1, 10 Hz, 1, 100 kHz, 1 и 10 MHz, при этом ручка УРОВЕНЬ должна находиться посередине зоны, в которой прибор дает правильные показания. При измерении периода частот 0,01, 1 и 10 Hz, переключатель «~/-» устанавливается в положение «~», на остальных частотах положение переключателя безразлично. Переключатель «» устанавливается в зависимости от полярности импульсного сигнала (при синусоидальной форме сигнала положение переключателя безразлично).

Напряжение входного сигнала контролируется: при синусоидальной форме сигнала — по вольтметру ВЗ-48, а на частотах до 10 Hz устанавливается по аттенюатору генератора ГЗ-110; при импульсной форме сигнала — по осциллографу С1-65А или по шкале генератора.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если прибор производит измерение периода указанных частот при напряжении входного сигнала не более:

- 0,03 V — для сигнала синусоидальной формы;
- 0,1 V — для сигнала импульсной формы.

13.3.3. Определение метрологических параметров

13.3.3.1. Определение относительной погрешности по частоте опорного генератора за 12 мес. произведите по истечении времени установления рабочего режима, равного 2 h, путем измерения частоты выходного сигнала с помощью аппаратуры, собранной по структурной схеме (рис. 8).

Структурная схема
измерения частоты опорного генератора

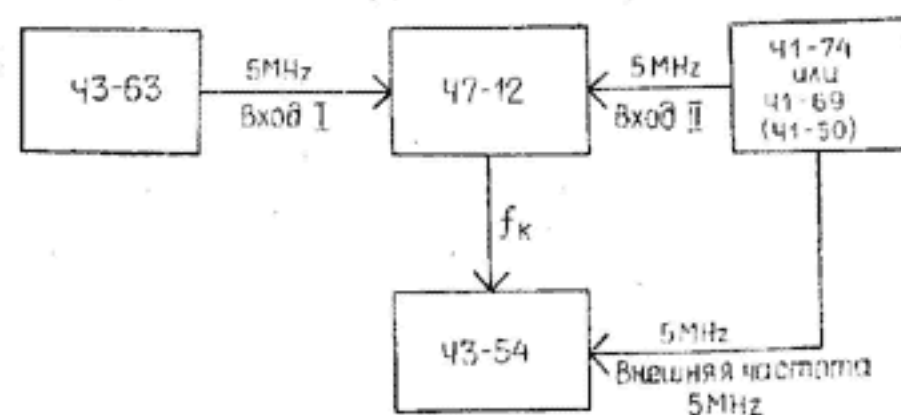


Рис. 8.

12.1.2. Порядок технического обслуживания включает в себя:

- внешний осмотр прибора;
- проверку общей работоспособности прибора.

12.1.3. Внешний осмотр 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 ручек управления; состояние лакокрасочных и гальванических покрытий; исправность кабелей, придаваемых к прибору.

12.1.4. Проверка общей работоспособности прибора проводится перед измерениями. При этом прибор проверяется в режиме самоконтроля в соответствии с п. 10.1.2.

12.1.5. Техническое обслуживание рекомендуется проводить перед периодической поверкой прибора.

13. ПОВЕРКА ПРИБОРА

Настоящий раздел устанавливает методы и средства поверки частотомера.

Рекомендуемый межповерочный интервал периодической поверки — не более 12 месяцев.

13.1. Операции и средства поверки

13.1.1. При проведении поверки должны производиться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. 9.

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
13.3.1.1	Визуальный осмотр				V3-52/1 V3-48, C1-75, C1-65A Г3-110, Г4-117, Г4-107А, Г4-76А, Г5-56, Г5-59
13.3.2	Опробование:				
13.3.2.1	Проверка самоконтроля (п. 2.14)	1, 10, 100 кГц; 1 и 10 МГц	±1 ед. счета		
13.3.2.2	Проверка измерения прибором частоты (п. 2.1)	0,1 и 10 Гц; 10 кГц; 1, 10, 50, 100, 150 и 200 МГц для входа А; для входа В 200, 400, 600, 800 и 1000 МГц	0,03 В для сигнала синусоидальной формы; 0,1 В для сигнала импульсной формы		
13.3.2.3	Проверка измерения прибором периода (п. 2.7)	0,01; 1, 10 Гц; 1 и 100 кГц; 1 и 10 МГц	0,03 В для сигнала синусоидальной формы; 0,1 В для сигнала импульсной формы		V3-48 C1-65A Г3-110 Г4-117 Г5-56 Г5-59
13.3.3	Определение метрологических параметров:				

При измерении сигнала частотой 1 МГц и ниже переключатель «М/Л» установите в положение «Л», на более высоких частотах в положение «М».

При измерении частот 10 МГц и выше переключатель «1 МΩ/50 Ω» установите в положение «50 Ω», при измерении более низких частот — в положение «1 МΩ».

Напряжение входного сигнала контролируется: при синусоидальной форме сигнала — по вольтметрам V3-52/1 и V3-48; при импульсной форме сигнала — по генератору или по осциллографам C1-65A и C1-75.

Проверка диапазона измеряемых частот по входу В производится с помощью генераторов Г4-107 А и Г4-76 А. Измеряемый сигнал подается на вход В прибора, переключатель выбора входов «А—В» устанавливается в положение «В». Устанавливается минимально необходимое значение напряжения входного сигнала и производятся измерения на частотах 200, 400, 600, 800 и 1000 МГц. Напряжение входного сигнала контролируется по вольтметру V3-52/1.

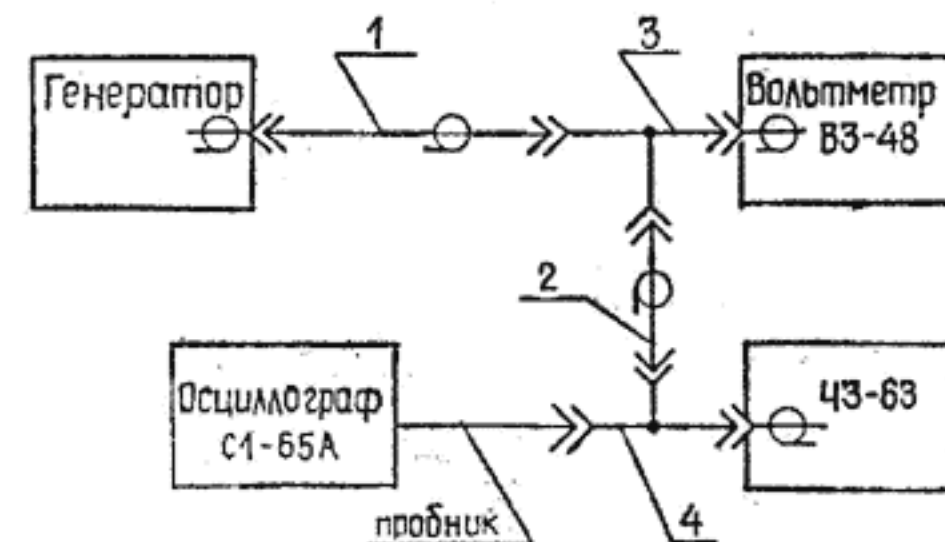
Результаты проверки считаются удовлетворительными, если прибор производит измерения указанных частот при напряжении входного сигнала не более:

0,03 В — для сигнала синусоидальной формы;

0,1 В — для сигнала импульсной формы.

13.3.2.3. Диапазон измеряемых периодов проверяется с помощью генераторов Г3-110 и Г4-117 при синусоидальной форме сигнала и генераторов импульсов при импульсной форме сигнала. Измерения производятся по схеме, приведенной на рис. 7.

Структурная схема соединения приборов при определении диапазона измеряемых периодов



1, 2 — кабели соединительные (из ЗИП прибора);
3, 4 — тройник типа СР-50-95 Ф.

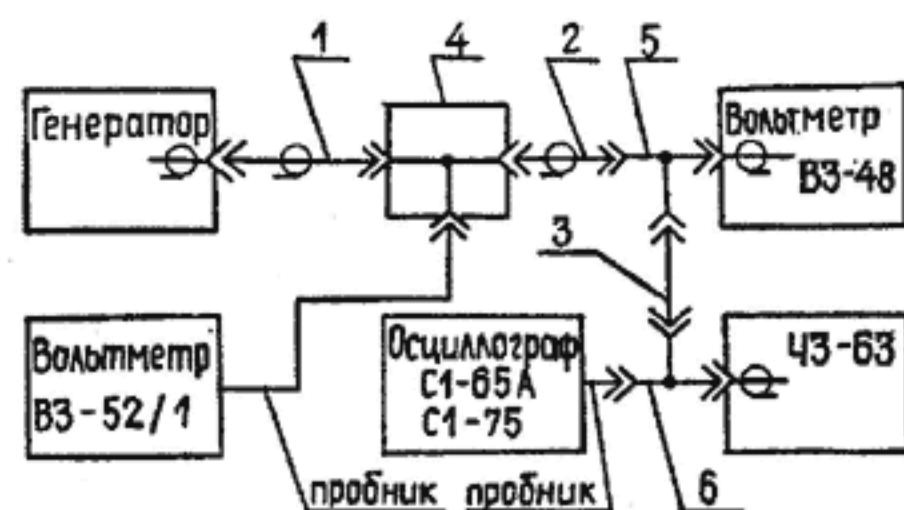
Рис. 7.

Произведите контроль цифрового табло прибора путем нажатия кнопки «ПУСК » — при этом во всех разрядах табло должна высветиться цифра «8».

13.3.2.2. Проверка диапазона измеряемых частот по входу А производится с помощью генераторов ГЗ-110, Г4-117, Г4-107А при синусоидальной форме сигнала и генераторов импульсов Г5-56 и Г5-59 при импульсной форме сигнала.

Измерения производятся по схеме, приведенной на рис. 6.

Структурная схема соединения приборов при проверке диапазона измеряемых частот



- 1, 2, 3 — кабели соединительные (из ЗИП прибора);
4 — тройниковый переход ТП-120 (из ЗИП вольтметра ВЗ-52/1);
5, 6 — тройник типа СР-50-95Ф.

Рис. 6.

Измеряемый сигнал подается на вход А прибора, включается кнопка «I» переключателя РОД РАБОТЫ, переключатель выбора входов «А—В» устанавливается в положение «А», переключатель «1:1/1:10» — в положение «1:1». Устанавливается минимально необходимое значение напряжения входного сигнала и производятся измерения на частотах 0,1 и 10 Hz, 10 kHz, 1, 10, 50, 100, 150 и 200 MHz, при этом ручка УРОВЕНЬ должна находиться посередине зоны, в которой прибор дает правильные показания. При измерении частот 0,1 и 10 Hz переключатель «~/=» установить в положение «=», на остальных частотах положение переключателя безразлично.

Продолжение табл. 9

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
13.3.3.1 13.3.3.2	Определение относительной погрешности по частоте за 12 мес. и подстройка частоты опорного генератора (пп. 2.3, 2.4)	5 MHz 5 MHz	$\pm 5 \cdot 10^{-7}$ $\pm 1 \cdot 10^{-8}$	Ч1-74 или Ч1-69 (Ч1-50)	Ч7-12 Ч3-54
13.3.3.3	Определение составляющей погрешности измерения частоты из-за дискретности счета (п. 2.2)	200 MHz — для входа А 400 MHz — для входа В	± 1 ед. счета ± 1 ед. счета	Ч6-31	Ч6-2 ВЗ-52/1 или ВЗ-43
13.3.3.4	Определение составляющей погрешности измерения периода (п. 2.8)	100 Hz 100 kHz		ГЗ-110	ВЗ-48

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

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

Основные технические характеристики средств поверки приведены в табл. 10.

Таблица 10

Наименование средств поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	пределы измерения	погрешность		
Милливольтметр переменного тока	Пределы измерения от 0,3 mV до 10 V в диапазоне частот от 10 Hz до 10 MHz	$\pm 2,5\%$ $\pm 4\%$	B3-48	
Милливольтметр переменного тока	Пределы измерения 0,01—3 V в диапазоне частот от 10 kHz до 1000 MHz	$\pm 6\%$; $\pm 10\%$; $\pm 25\%$	B3-52/1 или B3-43	
Частотомер электронно-счетный	Измерение частоты до 150 MHz	$\pm 5 \cdot 10^{-7} \pm$ ± 1 ед. счета	Ч3-54	
Стандарт частоты рубидиевый	Сигнал частотой 5 MHz	$\pm 1 \cdot 10^{-10}$ за 1 d	Ч1-74 или Ч1-69	
Умножитель частоты синтезаторный	Диапазон частот 50—400 MHz	Погрешность опорного сигнала	Ч6-2	
Синтезатор частоты	Выдача сигнала 50 MHz	То же	Ч6-31	
Компаратор частоты	Сличение частоты 5 MHz	То же	Ч7-12	
Осциллограф универсальный широкополосный	Полоса пропускания 0—250 MHz	Измерения амплитуды 3%	С1-75	
Осциллограф	Диапазон частот 0—50 MHz	Измерения амплитуды 5%	С1-65А	
Генератор сигналов высокочастотный	Диапазон частот 0,1—30 MHz	2%	Г4-117	
Генератор сигналов высокочастотный	Диапазон частот 10—400 MHz	1%	Г4-107А	
Генератор сигналов прецизионный	Диапазон частот от 0,01 Hz до 2 MHz	$\pm 3 \cdot 10^{-7}$ [н]	Г3-110	
Генератор сигналов высокочастотный	Диапазон частот 0,4—1,2 GHz	0,5%	Г4-76А	
Генератор импульсов	Частота следования 0,1—10 ⁶ Hz	5%	Г5-56	
Генератор импульсов	Частота следования 1 kHz—200 MHz	10%	Г5-59	

13.2. Условия поверки и подготовка к ней

13.2.1. При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающего воздуха, К (°C) — 293 ± 5 (20 ± 5);

относительная влажность воздуха $65 \pm 15\%$;

атмосферное давление 100 ± 4 кПа;

напряжение источника питания $(220 \pm 4,4)$ V. $(50 \pm 0,5)$ Hz.

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

Рядом с рабочим местом не должно быть источников сильных магнитных и электрических полей.

13.2.2. Перед проведением операций поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

произвести внешний осмотр прибора;

проверить комплектность прибора (кроме ЗИП) и наличие технической документации;

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

выполнить требования пп. 9.2.—9.4 раздела 9;

до начала электрических измерений включить прибор и прогреть в течение не менее 2 h.

13.3. Проведение поверки

13.3.1. Внешний осмотр

13.3.1.1. При проведении внешнего осмотра должны быть проведены все операции по п. 7.7.

изделия, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

13.3.2. Опробование

13.3.2.1. Произведите проверку прибора в режиме самоконтроля. Для этого установите ручку ВРЕМЯ ИНД в положение, удобное для отсчета, включите кнопку «▲» (контроль) переключателя РОД РАБОТЫ и произведите отсчеты с цифрового табло прибора при различных положениях переключателей ВРЕМЯ СЧЕТА mS/МНОЖ и МЕТКИ ВРЕМЕНИ, S. Результаты измерений должны соответствовать приведенным в табл. 3 или не отличаться от них более чем на ± 1 ед. счета.

Делитель частоты (2.208.036)

Перечень элементов

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1	ОМЛТ-0,125-390 Ом $\pm 10\%$	1	
R2	ОМЛТ-0,125-24 кОм $\pm 10\%$	1	
R3	ОМЛТ-0,125-22 кОм $\pm 10\%$	1	
R4	ОМЛТ-0,125-360 Ом $\pm 10\%$	1	
R5	ОМЛТ-0,125-1 кОм $\pm 10\%$	1	
R6	ОМЛТ-0,125-22 кОм $\pm 10\%$	1	
R7	ОМЛТ-0,125-16 кОм $\pm 10\%$	1	
R8	ОМЛТ-0,125-200 Ом $\pm 10\%$	1	
R9	ОМЛТ-0,125-300 Ом $\pm 10\%$	1	
R10	ОМЛТ-0,125-390 Ом $\pm 10\%$	1	
R11, R12	ОМЛТ-0,125-200 Ом $\pm 5\%$	2	
R13	ОМЛТ-0,125-390 Ом $\pm 10\%$	1	
R14	ОМЛТ-0,125-2 кОм $\pm 5\%$	1	
R15	ОМЛТ-0,125-3 кОм $\pm 10\%$	1	
R16	ОМЛТ-0,125-100 Ом $\pm 5\%$	1	
R17	ОМЛТ-0,125-390 Ом $\pm 10\%$	1	
R18	ОМЛТ-0,125-1,6 кОм $\pm 5\%$	1	
R19	ОМЛТ-0,125-3 кОм $\pm 5\%$	1	
Конденсаторы			
C1	КМ-56-М750-1000 пФ $\pm 10\%$	1	
C2	КМ-56-Н90-0,015 мкФ	1	
C3	КМ-56-М750-1000 пФ $\pm 10\%$	1	
C4, C5	КМ-56-М47-150 пФ $\pm 10\%$	2	
C6	КМ-56-М47-120 пФ $\pm 10\%$	1	
C7*	КМ-56-М47-180 пФ $\pm 10\%$	1	150, 220 пФ
C8	КМ-56-М47-120 пФ $\pm 10\%$	1	
C9	КМ-56-П33-22 пФ $\pm 10\%$	1	
C10	КМ-56-Н90-0,015 мкФ	1	
C11...C13	КМ-56-Н90-0,15 мкФ	3	
C14	К53-4-15-10 $\pm 20\%$	1	
C15, C16	КМ-56-Н90-0,15 мкФ	2	
L1, L2	Катушка индуктивности КО-Ш-3,0	2	
Др1	Дроссель высокочастотный ДМ-0,6-10 мкГн $\pm 5\%$	1	
Микросхемы			
MC1	133ИЕ2	1	
MC2	133ЛА3	1	
MC3...MC5	134ИЕ2	3	
MC6	134ИЕ5	1	
MC7	133КП7	1	
MC8	134ЛБ1А	1	
Транзисторы			
T1, T2	2Т326Б	2	
T3, T4	2Т316В	2	
T5, T6	2Т326Б	2	

Положительные результаты периодической государственной или ведомственной поверки должны оформляться в установленном порядке с выполнением соответствующих записей в формуляре прибора.

На корректор частоты кварцевого генератора наносится поверительное клеймо.

13.4.2. В случае отрицательных результатов поверки выпуск приборов в обращение и применение запрещается. При этом на приборы выдается извещение о непригодности их к применению.

14. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

14.1. 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 эксплуатации ранее или через 12 месяцев со дня поступления, от транспортной упаковки может не освобождаться и храниться в упакованном виде.

Предельные условия кратковременного хранения: температура окружающего воздуха от 213 до 338 К (от минус 60 до плюс 65°C);

относительная влажность воздуха до 98% при температуре до 298 К (+25°C).

14.2. При постановке на длительное хранение (продолжительностью более 12 месяцев) прибор укладывается в чехол из полиэтиленовой или поливинилхлоридной пленки. 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:

1) в отапливаемом хранилище:

температура воздуха от 278 до 313 К (от +5 до +40°C); относительная влажность воздуха до 80% при температуре 298 К (+25°C);

2) в неотапливаемом хранилище:

температура воздуха от 223 до 313 К (от минус 50 до плюс 40°C);

относительная влажность воздуха до 98% при температуре 298 К (+25°C).

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

Срок длительного хранения — 10 лет в отапливаемых хранилищах и 5 лет в неотапливаемых хранилищах.

14.4. Если предполагается, что прибор, уже находившийся в эксплуатации, длительное время не будет находиться в работе, рекомендуется произвести консервацию прибора. При консервации необходимо выполнить следующие операции:

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 h;

вилки, розетки и разъемы кабелей оборачиваются бумагой и обвязываются нитками;

произвести упаковку прибора в соответствии с разделом 15;

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

15. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

15.1. Тара, упаковка и маркирование упаковки

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

15.1.2. При повторной упаковке прибора для дальнего транспортирования необходимо:

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

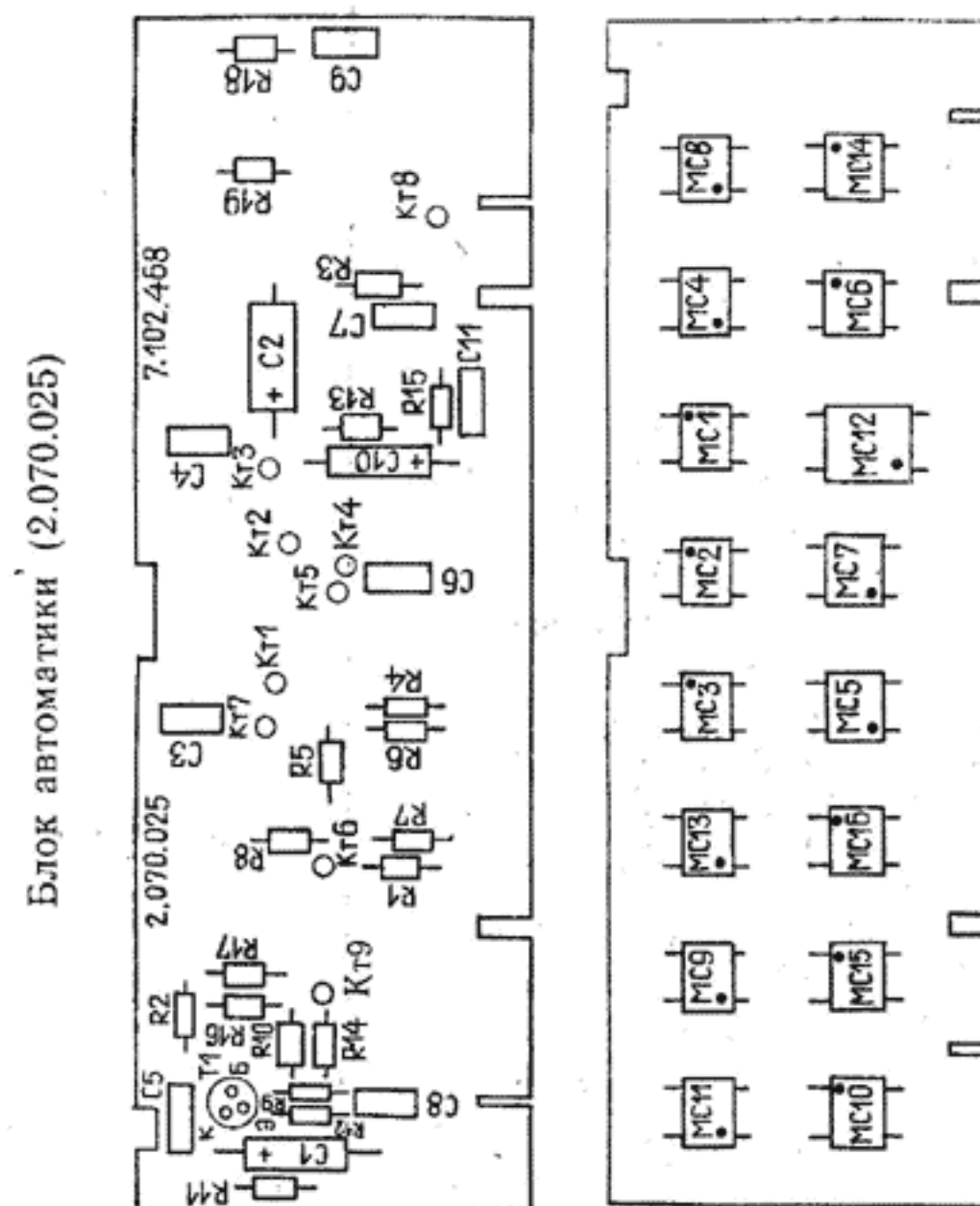
вложить прибор в полиэтиленовый (или поливинилхлоридный) чехол и разместить в укладочном ящике (рис. 11);

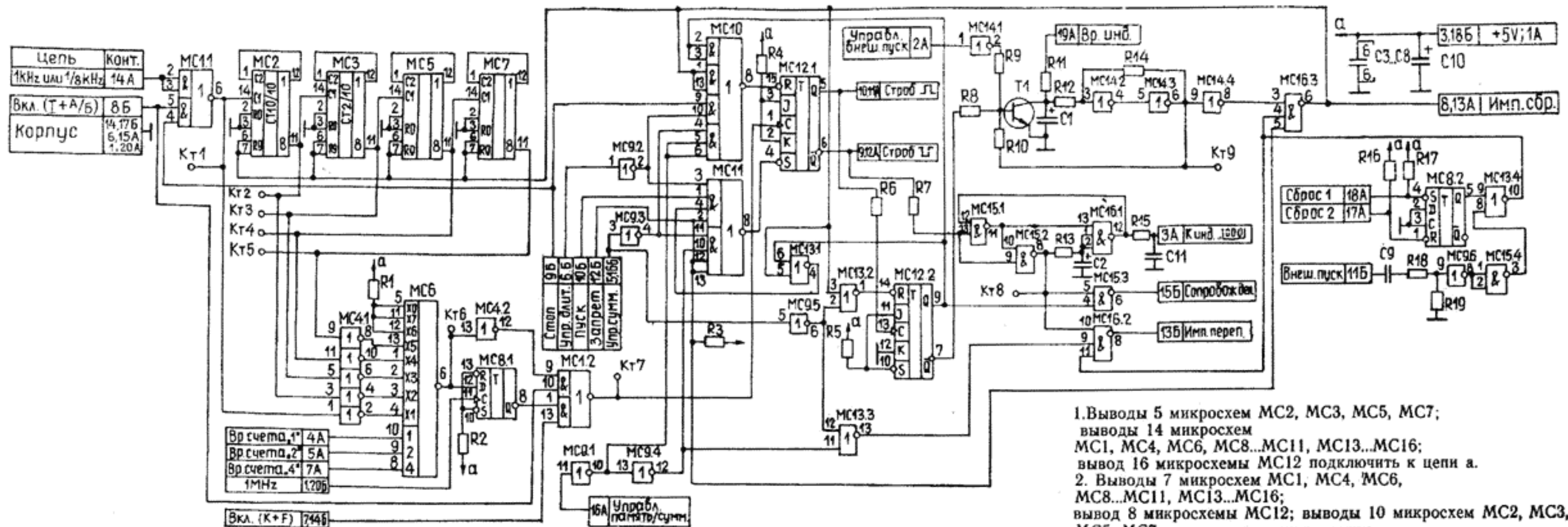
эксплуатационную документацию вложить в полиэтиленовый (или поливинилхлоридный) чехол, обернуть влагозащитной упаковочной бумагой и разместить в укладочном ящике;

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;





Блок автоматики (2.070.025)
Схема электрическая принципиальная.

Блок автоматики (2.070.025)

Перечень элементов

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1...R5	ОМЛТ-0,125-5,1 кОм $\pm 10\%$	5	
R6, R7	ОМЛТ-0,125-68 Ом $\pm 10\%$	2	
R8...R10	ОМЛТ-0,125-15 кОм $\pm 10\%$	3	
R11	ОМЛТ-0,125-3 кОм $\pm 10\%$	1	
R12	ОМЛТ-0,125-1 МОм $\pm 5\%$	1	
R13	ОМЛТ-0,125-270 Ом $\pm 10\%$	1	
R14	ОМЛТ-0,25-3,3 МОм $\pm 5\%$	1	
R15	ОМЛТ-0,125-390 Ом $\pm 10\%$	1	
R16, R17	ОМЛТ-0,125-51 кОм $\pm 10\%$	2	
R18	ОМЛТ-0,125-270 Ом $\pm 10\%$	1	
R19	ОМЛТ-0,125-1,1 кОм $\pm 10\%$	1	
Конденсаторы			
C1	K53-4A-6,3-47 $\pm 20\%$ -B	1	
C2	K53-4-6-33 $\pm 20\%$	1	
C3...C9	KM-56-H90-0,068 мкФ	7	
C10	K53-4-15-10 $\pm 20\%$	1	
C11	KM-56-H90-0,15 мкФ	1	
Микросхемы			
MC1	133ЛР1	1	
MC2, MC3	133ИЕ2	2	
MC4	533ЛН1	1	
MC5	134ИЕ2	1	
MC6	133КП5	1	
MC7	134ИЕ2	1	
MC8	133ТМ2	1	
MC9	533ЛН1	1	
MC10	133ЛР3	1	
MC11	133ЛР4	1	
MC12	530ТВ9	1	
MC13	533ЛЕ1	1	
MC14	564ЛН2	1	
MC15	533ЛА3	1	
MC16	133ЛА4	1	
T1	Транзистор 2Т312В	1	

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 (рис. 12);

для амортизации пространство между стенками, дном и крышкой упаковочного ящика и наружными поверхностями укладочного ящика заполнить до уплотнения упаковочным амортизирующим материалом (гофрированный картон, бумажная парафинированная стружка, древесная стружка и другие разрешенные для этой цели материалы);

Укладочный ящик (габаритные размеры)

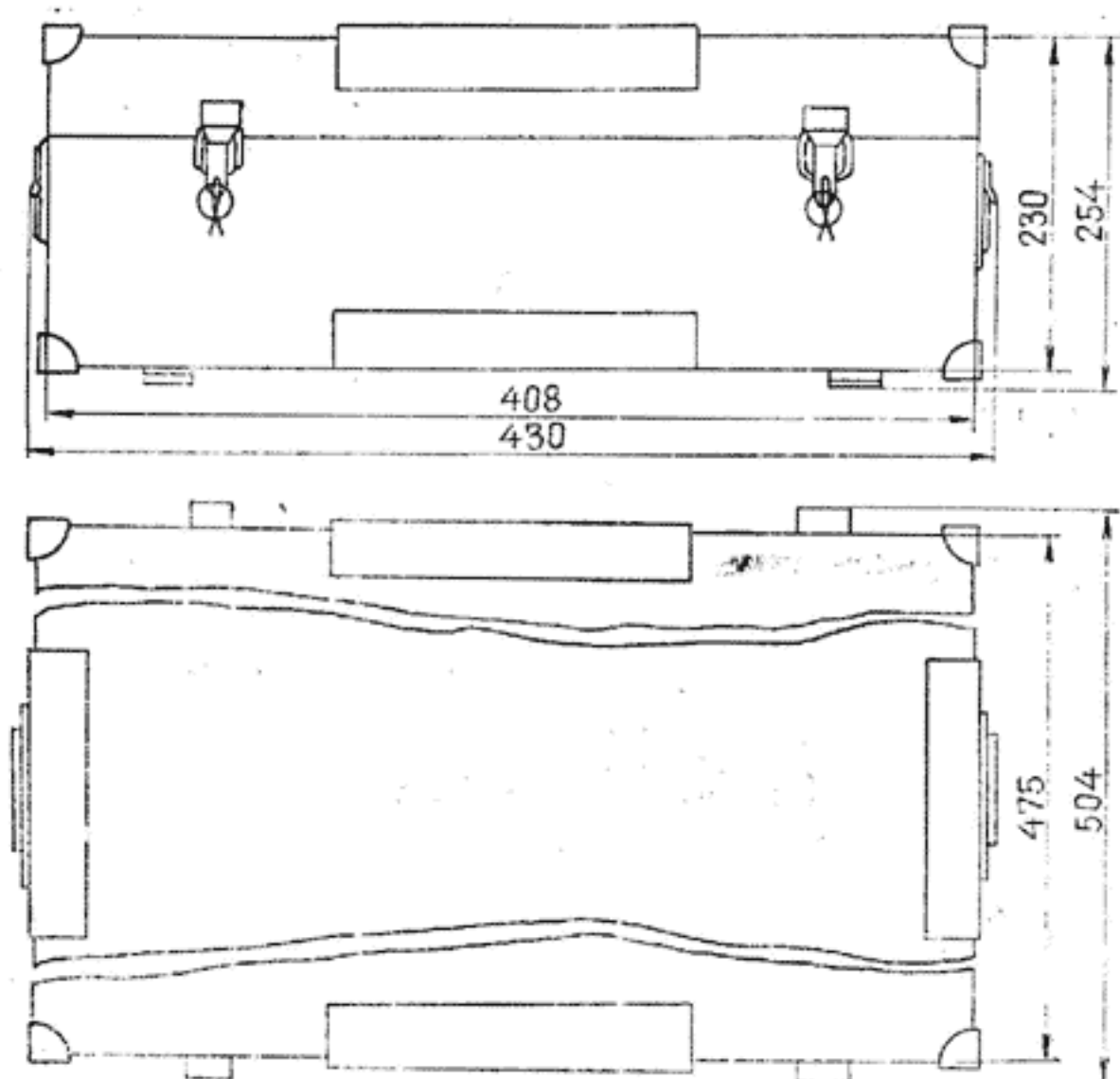
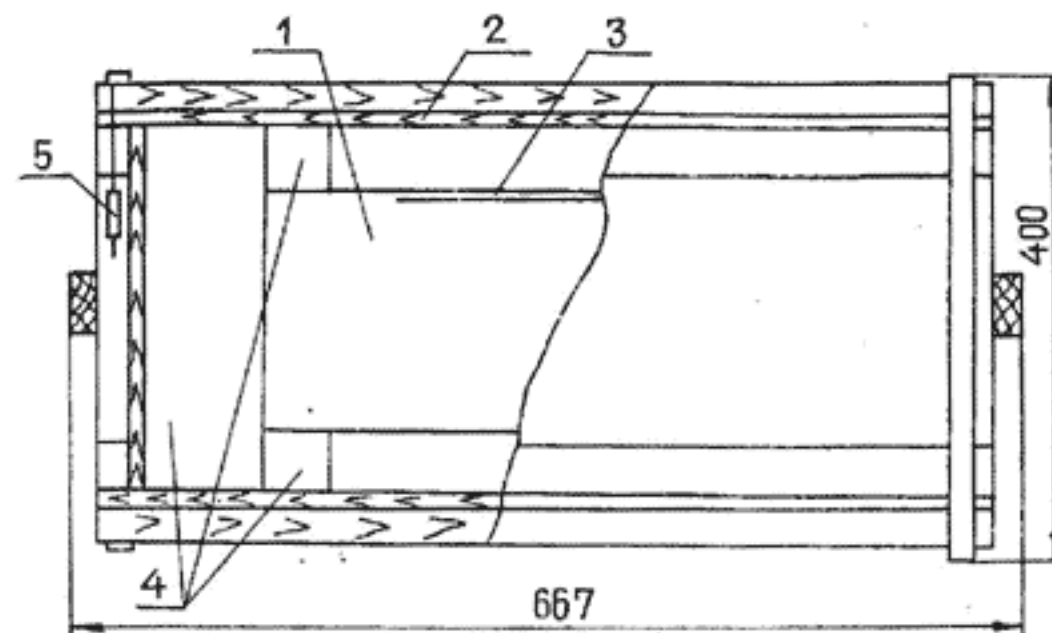


Рис. 11.

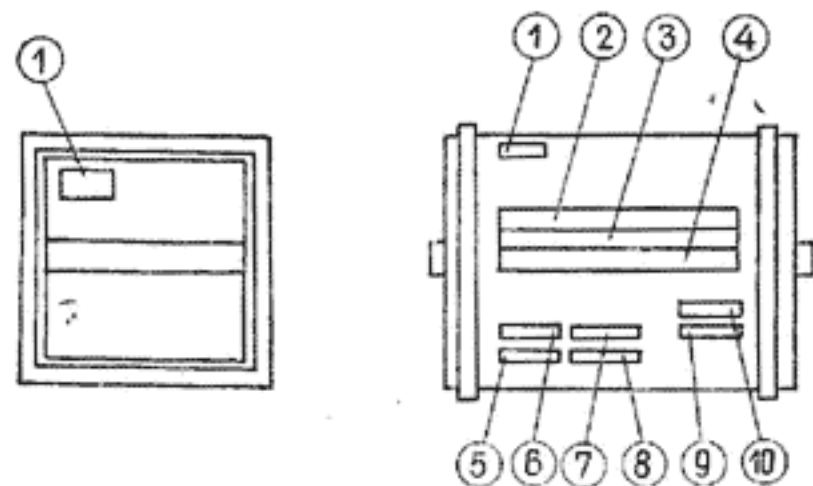
Схема упаковки



- 1 — укладочный ящик;
- 2 — водонепроницаемый материал (битумная бумага);
- 3 — оберточная бумага;
- 4 — подушка (гофрированный картон);
- 5 — пломба.

Рис. 12.

Схема расположения маркировки



- 1 — манипуляционные знаки 1, 3, 11;
- 2 — количество мест в партии, порядковый номер внутри партии;
- 3 — наименование грузополучателя и пункта назначения;
- 4 — условное обозначение прибора, регистрационный номер;
- 5 — объем грузового места;
- 6 — габаритные размеры грузового места;
- 7 — масса брутто;
- 8 — масса нетто;
- 9 — наименование пункта отправления;
- 10 — наименование грузоотправителя.

Рис. 13.

Усилитель (2.030.046)

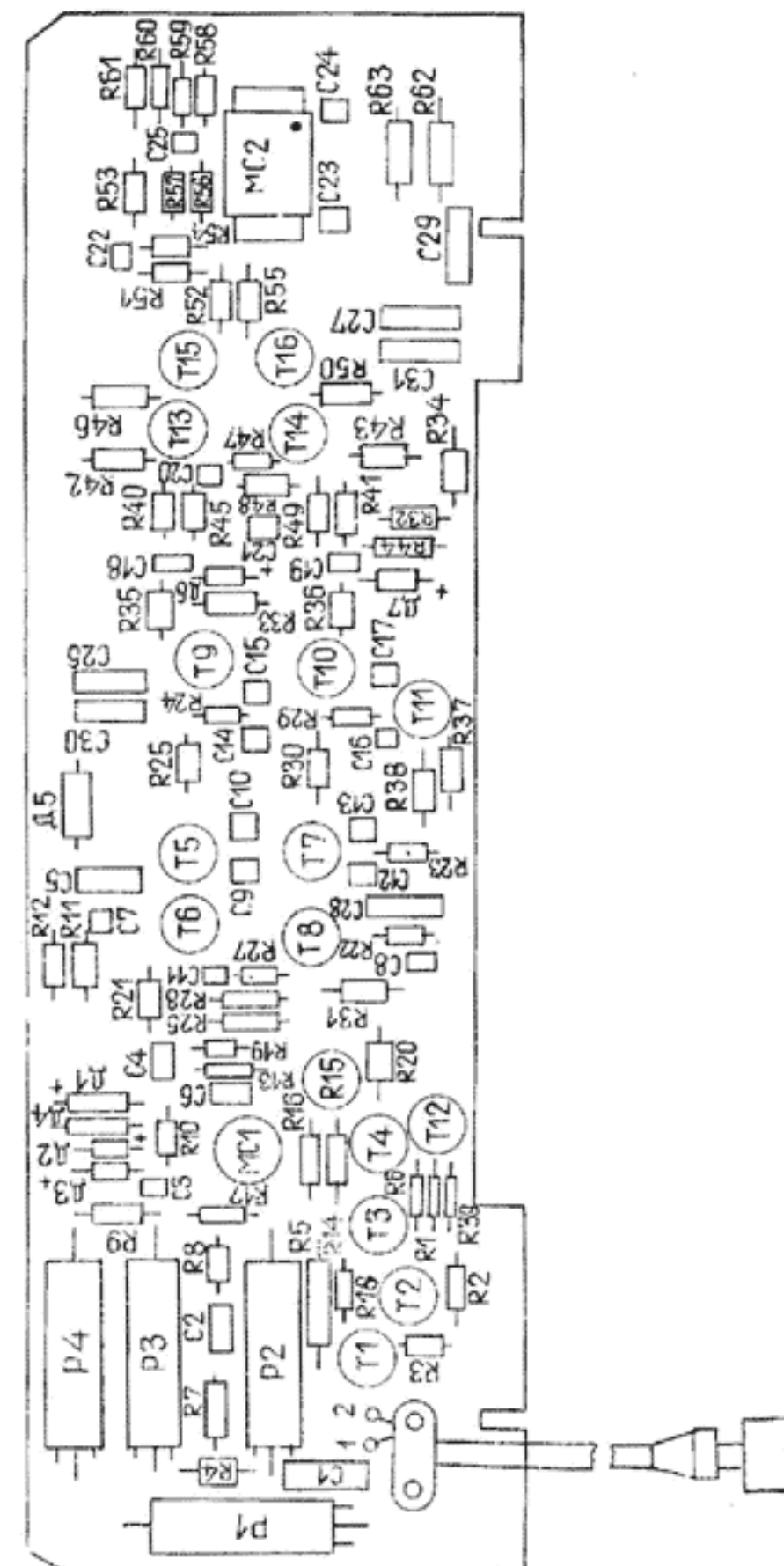
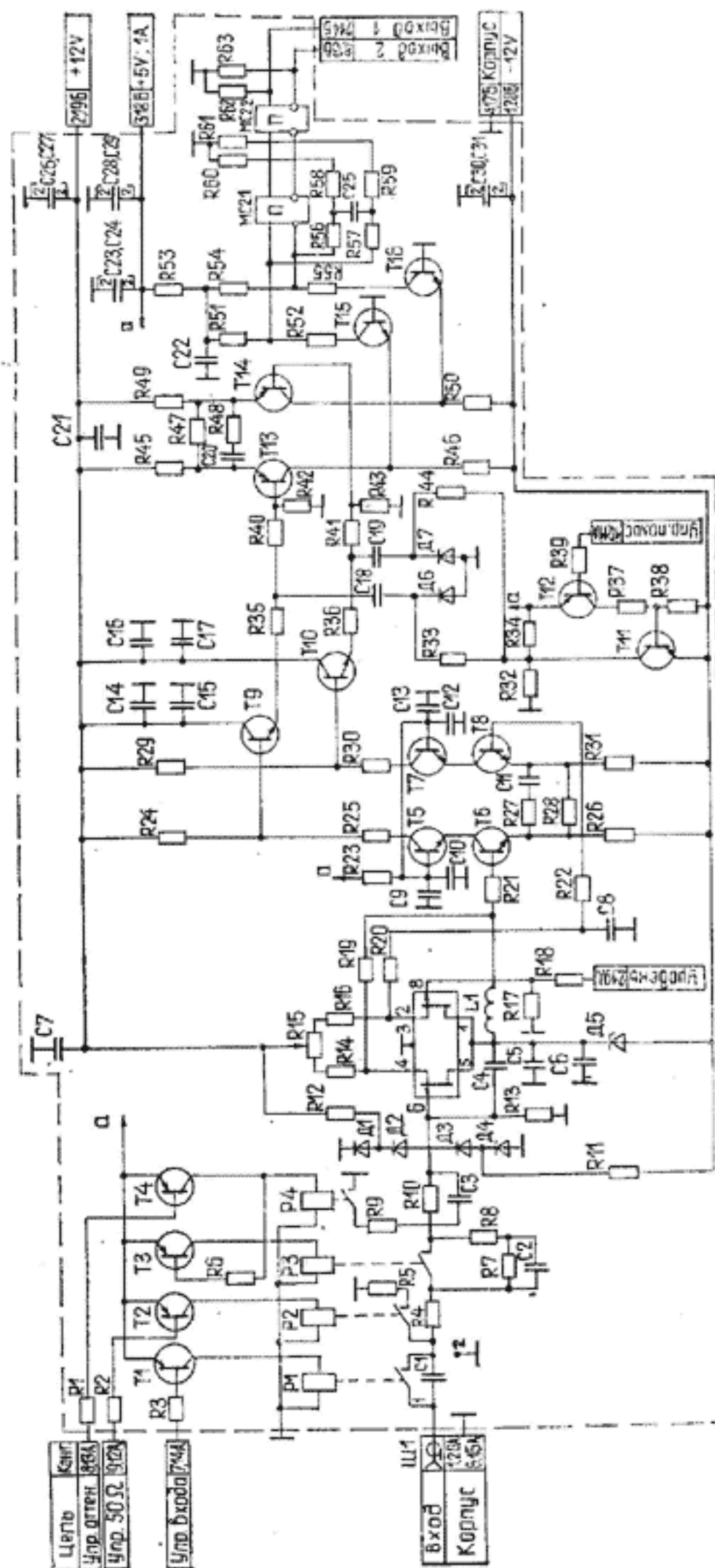


Рис. 2.



1. Выводы 1 и 16 микросхемы MC2 подключить к цепи «а».
2. Вывод 8 микросхемы MC2 подключить к корпусу.
3. Выводы 11 и 12 микросхемы MC2 соединить между собой.

Усилитель (2.030.046)
Схема электрическая принципиальная.

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.

Примечание. Предприятие-изготовитель оставляет за собой право использовать для упаковки приборов транспортные (тарные) ящики любой конструкции, принятой на предприятии.

15.2. Условия транспортирования

15.2.1. Транспортирование прибора потребителю может осуществляться всеми видами транспорта при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков и пыли. В процессе транспортирования — не кантовать.

Предельные условия транспортирования:

температура окружающего воздуха от 213 до 338 К (от минус 60 до плюс 65 °С);

атмосферное давление 12 кПа.

**Схемы электрические принципиальные
с перечнями элементов**

Усилитель (2.030.028)

Перечень элементов

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1	ОМЛТ-0,125-15 КОМ±10%	1	
R2	ОМЛТ-0,125-910 КОМ±5%	1	
R3	ОМЛТ-0,125-15 КОМ±10%	1	
R4, R5	ОМЛТ-0,125-100 КОМ±5%	2	
R6	ОМЛТ-0,125-15 КОМ±10%	1	
R7	ОМЛТ-0,125-3,6 КОМ±5%	1	
R8	ОМЛТ-0,125-1 МОМ±5%	1	
R9	ОМЛТ-0,125-2,4 КОМ±5%	1	
R10	СП5-16ВГ-0,05 ВТ-470 Ом±10%	1	
R11	ОМЛТ-0,125-3,6 КОМ±5%	1	
R12	ОМЛТ-0,125-2,4 КОМ±5%	1	
R13	ОМЛТ-0,125-1 МОМ±5%	1	
R14	ОМЛТ-0,125-200 КОМ±5%	1	
R15	ОМЛТ-0,125-10 КОМ±5%	1	
R16	ОМЛТ-0,125-1 КОМ±5%	1	
R17	ОМЛТ-0,125-2 КОМ±5%	1	
R18	ОМЛТ-0,125-51 Ом±5%	1	
R19	ОМЛТ-0,125-1 КОМ±5%	1	
R20	ОМЛТ-0,125-2 КОМ±5%	1	
R21, R22	ОМЛТ-0,125-180 Ом±5%	2	
R23, R24	ОМЛТ-0,125-4,3 КОМ±5%	2	
R25	ОМЛТ-0,125-620 Ом±5%	1	
R26	ОМЛТ-0,125-100 Ом±5%	1	
R27	ОМЛТ-0,125-1,2 КОМ±5%	1	
R28	ОМЛТ-0,125-100 Ом±5%	1	
R29	ОМЛТ-0,125-180 Ом±5%	1	
R30	ОМЛТ-0,125-51 Ом±5%	1	
R31	ОМЛТ-0,125-180 Ом±5%	1	
R32	ОМЛТ-0,125-300 Ом±5%	1	
R33	ОМЛТ-0,125-5,1 КОМ±5%	1	
R34	ОМЛТ-0,125-560 Ом±5%	1	
R35	ОМЛТ-0,25-1,1 КОМ±5%	1	
R36	ОМЛТ-0,125-560 Ом±5%	1	
R37	ОМЛТ-0,25-1,1 КОМ±5%	1	
R38, R39	ОМЛТ-0,125-200 Ом±5%	2	
R40	ОМЛТ-0,125-10 КОМ±10%	1	
R41	ОМЛТ-0,125-10 КОМ±10%	1	

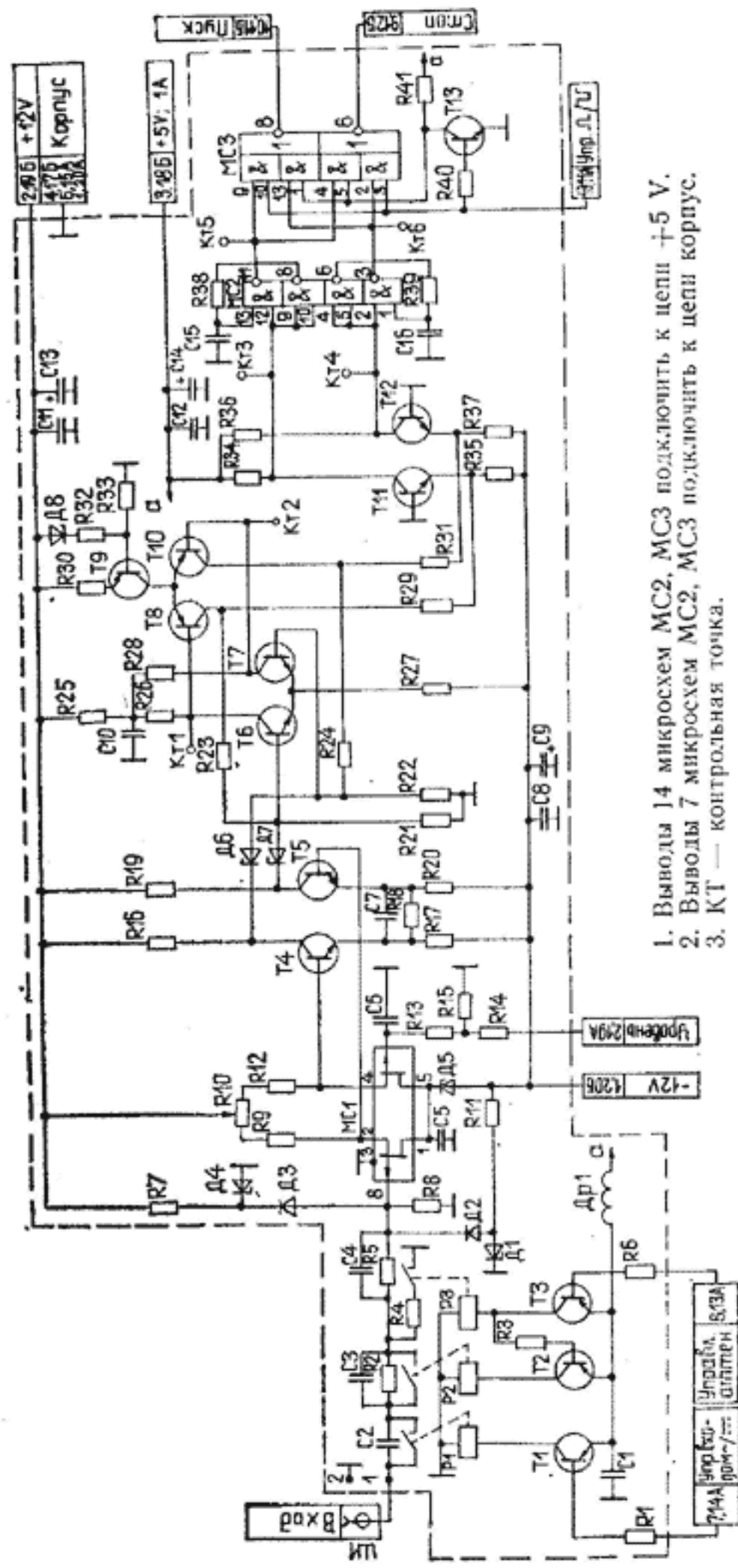
Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R55	C2-23-0,062-20 Ом±5%-А-В	1	
R56, R57	C2-23-0,062-150 Ом±5%-А-В	2	
R58, R59	C2-23-0,062-82 Ом±5%-А-В	2	
R60...R63	ОМЛТ-0,125-390 Ом±10%	4	
Конденсаторы			
C1	КМ-56-Н90-0,1 мкФ	1	
C2	КД-1-М47-2,2 пФ±0,4 пФ-3	1	
C3	К10-17-1 в-П33-100 пФ±10%-1	1	
C4	КМ-56-М75-100 пФ±10%	1	
C5	КМ-56-Н90-0,1 мкФ	1	
C6...C10	К10-17-2в-Н90-0,022 мкФ-2	5	
C11	К10-17-2в-П33-33 пФ±10%-1	1	
C12...C17	К10-17-2в-Н90-0,022 мкФ-2	6	
C18, C19	К10-17-2в-П33-150 пФ±10%-2	2	
C20	К10-17-1в-П33-22 пФ±10%-1	1	
C21...C24	К10-17-2в-Н90-0,022 мкФ-2	4	
C25	К10-17-1в-П33-27 пФ±10%-1	1	
C26...C31	КМ-56-Н90-0,1 мкФ	6	
L1	Катушка индуктивности	1	индуктивность монтажа
Диоды полупроводниковые			
Д1	2Д522Б	1	
Д2, Д3	КД512А	2	
Д4	2Д522Б	1	
Д5	2С139А	1	
Д6, Д7	КД409А	2	
Микросхемы			
МС1	504НТ4В	1	
МС2	100ЛП1216	1	
P1...P4	Реле РЭВ-20 РС4.562.001	4	
Транзисторы			
T1...T4	2Т208В	4	
T5...T10	2Т3120А	6	
T11	2Т3117А	1	
T12	2Т208В	1	
T13, T14	2Т363Б	2	
T15, T16	2Т3120А	2	
Ш1	Вилка кабельная СР-50-109Ф	1	

Усилитель (2.030.046)

Перечень элементов

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1...R3	C2-23-0,062-15 $\kappa\text{OM} \pm 5\%$ -A-B	3	
R4	C2-23-0,062-18 $\text{OM} \pm 5\%$ -A-B	1	
R5	OMЛТ-0,5-51 $\text{OM} \pm 5\%$	1	
R6	C2-23-0,062-15 $\kappa\text{OM} \pm 5\%$ -A-B	1	
R7	OMЛТ-0,125-910 $\kappa\text{OM} \pm 5\%$	1	
R8	C2-23-0,062-470 $\text{OM} \pm 5\%$ -A-B	1	
R9	OMЛТ-0,125-100 $\kappa\text{OM} \pm 5\%$	1	
R10	C2-23-0,062-100 $\kappa\text{OM} \pm 5\%$ -A-B	1	
R11, R12	C2-23-0,062-3,6 $\kappa\text{OM} \pm 5\%$ -A-B	2	
R13	OMЛТ-0,125-1,1 $\text{MOM} \pm 10\%$	1	
R14	OMЛТ-0,125-3 $\kappa\text{OM} \pm 5\%$	1	
R15	СП5-16ВГ-0,05 ВТ-470 $\text{OM} \pm 10\%$	1	
R16	OMЛТ-0,125-3 $\kappa\text{OM} \pm 5\%$	1	
R17	C2-23-0,062-2,4 $\kappa\text{OM} \pm 5\%$ -A-B	1	
R18	C2-23-0,062-51 $\kappa\text{OM} \pm 5\%$ -A-B	1	
R19, R20	C2-23-0,062-470 $\text{OM} \pm 5\%$ -A-B	2	
R21, R22	C2-23-0,062-51 $\text{OM} \pm 5\%$ -A-B	2	
R23	C2-23-0,062-1 $\kappa\text{OM} \pm 5\%$ -A-B	1	
R24	C2-23-0,062-620 $\text{OM} \pm 5\%$ -A-B	1	
R25	C2-23-0,062-30 $\text{OM} \pm 5\%$ -A-B	1	
R26	OMЛТ-0,125-2 $\kappa\text{OM} \pm 5\%$	1	
R27	C2-23-0,062-10 $\text{OM} \pm 5\%$ -A-B	1	
R28	OMЛТ-0,125-68 $\text{OM} \pm 5\%$	1	
R29	C2-23-0,062-620 $\text{OM} \pm 5\%$ -A-B	1	
R30	C2-23-0,062-30 $\text{OM} \pm 5\%$ -A-B	1	
R31	OMЛТ-0,125-2 $\kappa\text{OM} \pm 5\%$	1	
R32	C2-23-0,062-68 $\kappa\text{OM} \pm 5\%$ -A-B	1	
R33	OMЛТ-0,125-1,1 $\kappa\text{OM} \pm 10\%$	1	
R34	C2-23-0,062-100 $\kappa\text{OM} \pm 5\%$ -A-B	1	
R35, R36	C2-23-0,062-30 $\text{OM} \pm 5\%$ -A-B	2	
R37	C2-23-0,062-10 $\kappa\text{OM} \pm 5\%$ -A-B	1	
R38	C2-23-0,062-100 $\kappa\text{OM} \pm 5\%$ -A-B	1	
R39	C2-23-0,062-15 $\kappa\text{OM} \pm 5\%$ -A-B	1	
R40, R41	C2-23-0,062-30 $\text{OM} \pm 5\%$ -A-B	2	
R42, R43	OMЛТ-0,125-1,5 $\kappa\text{OM} \pm 5\%$	2	
R44	OMЛТ-0,125-1,1 $\kappa\text{OM} \pm 10\%$	1	
R45	C2-23-0,062-620 $\text{OM} \pm 5\%$ -A-B	1	
R46	OMЛТ-0,125-750 $\text{OM} \pm 5\%$	1	
R47	C2-23-0,062-47 $\text{OM} \pm 5\%$ -A-B	1	
R48	C2-23-0,062-10 $\text{OM} \pm 5\%$ -A-B	1	
R49	C2-29-0,062-620 $\text{OM} \pm 5\%$ -A-B	1	
R50	OMЛТ-0,125-750 $\text{OM} \pm 5\%$	1	
R51	C2-23-0,062-100 $\text{OM} \pm 5\%$ -A-B	1	
R52	C2-23-0,062-20 $\text{OM} \pm 5\%$ -A-B	1	
R53	C2-23-0,062-18 $\text{OM} \pm 5\%$ -A-B	1	
R54	C2-23-0,062-100 $\text{OM} \pm 5\%$ -A-B	1	

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Конденсаторы			
C1	KM-56-H90-0,15 мкФ	1	
C2	KM-56-H90-0,1 мкФ	1	
C3	КД-1-M47-2,2 $\pm 0,4$ пФ-3	1	
C4	KM-56-П33-100 пФ $\pm 5\%$	1	
C5, C6	KM-56-H90-0,15 мкФ	2	
C7	KM-56-M47-56 пФ $\pm 10\%$	1	
C8	KM-56-H90-0,15 мкФ	1	
C9	K53-4-15-10 $\pm 20\%$	1	
C10	KM-56-H90-0,015 мкФ	1	
C11, C12	KM-56-H90-0,15 мкФ	2	
C13, C14	K53-4-15-10 $\pm 20\%$	2	
C15, C16	KM-56-M75-220 пФ $\pm 10\%$	2	
Диоды полупроводниковые			
Д1	2С133А	1	
Д2, Д3	КД512А	2	
Д4	2С133А	1	
Д5...Д7	2С139А	3	
Д8	2Д522Б	1	
Др1	Дроссель высокочастотный ДМ-0,6-10 мкГ $\pm 5\%$	1	
Микросхемы			
МС1	504НТ4В	1	
МС2	133ЛА3	1	
МС3	130ЛР1	1	
Р1...Р3	Реле РЭС91 РС4.500.560	3	
Транзисторы			
Т1...Т3	2Т208В	3	
Т4...Т7	2Т316Б	4	
Т8...Т10	2Т326Б	3	
Т11, Т12	2Т316Б	2	
Т13	2Т312В	1	
Ш1	Вилка кабельная СР-50-109Ф	1	



1. Выводы 14 микросхем MC2, MC3 подключить к цепи +5 V.
2. Выводы 7 микросхем MC2, MC3 подключить к цепи корпус.
3. КТ — контрольная точка.

Усилитель (2.030.028)
Схема электрическая принципиальная.

Усилитель (2.030.028)

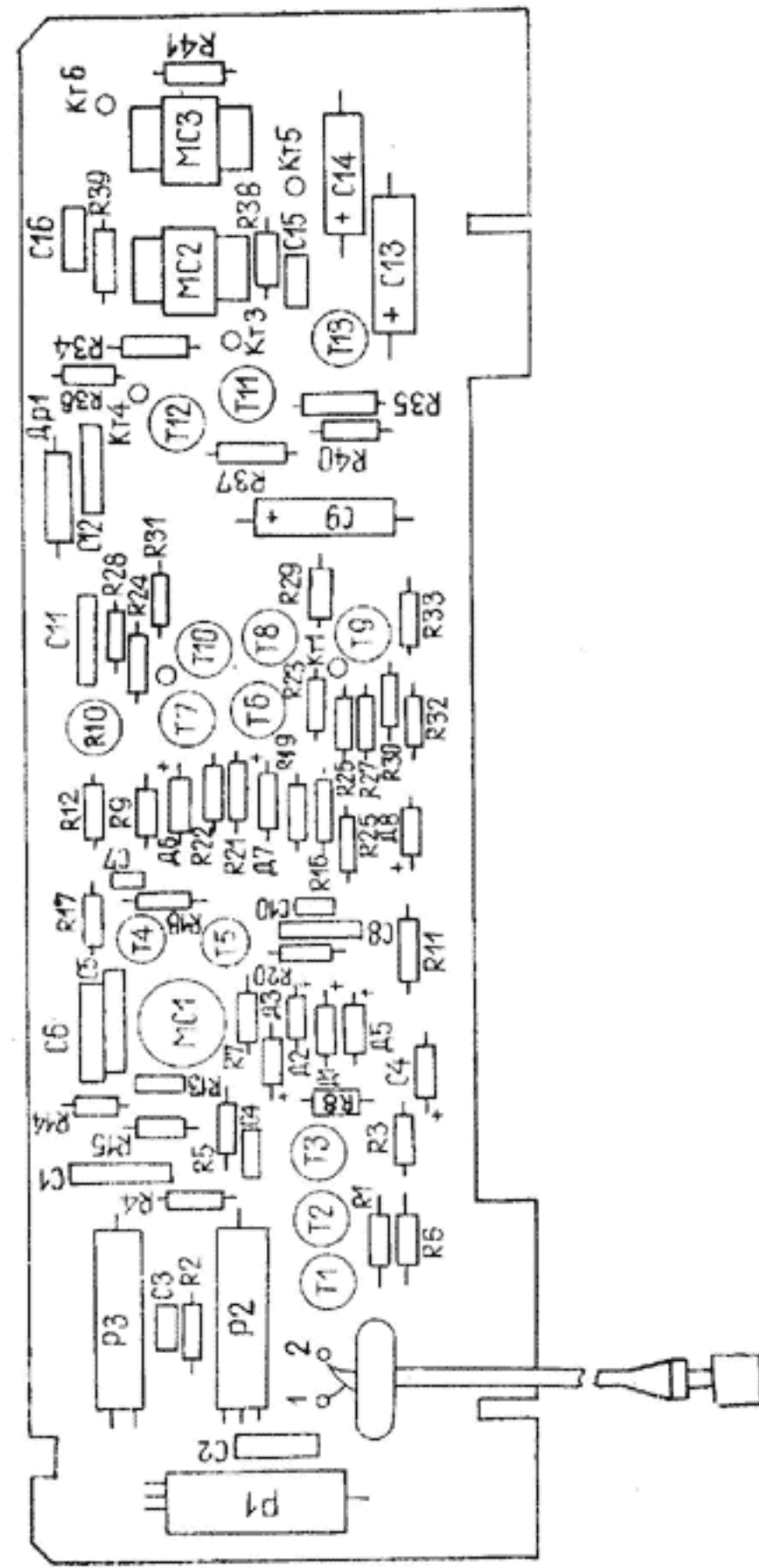


Рис. 1.

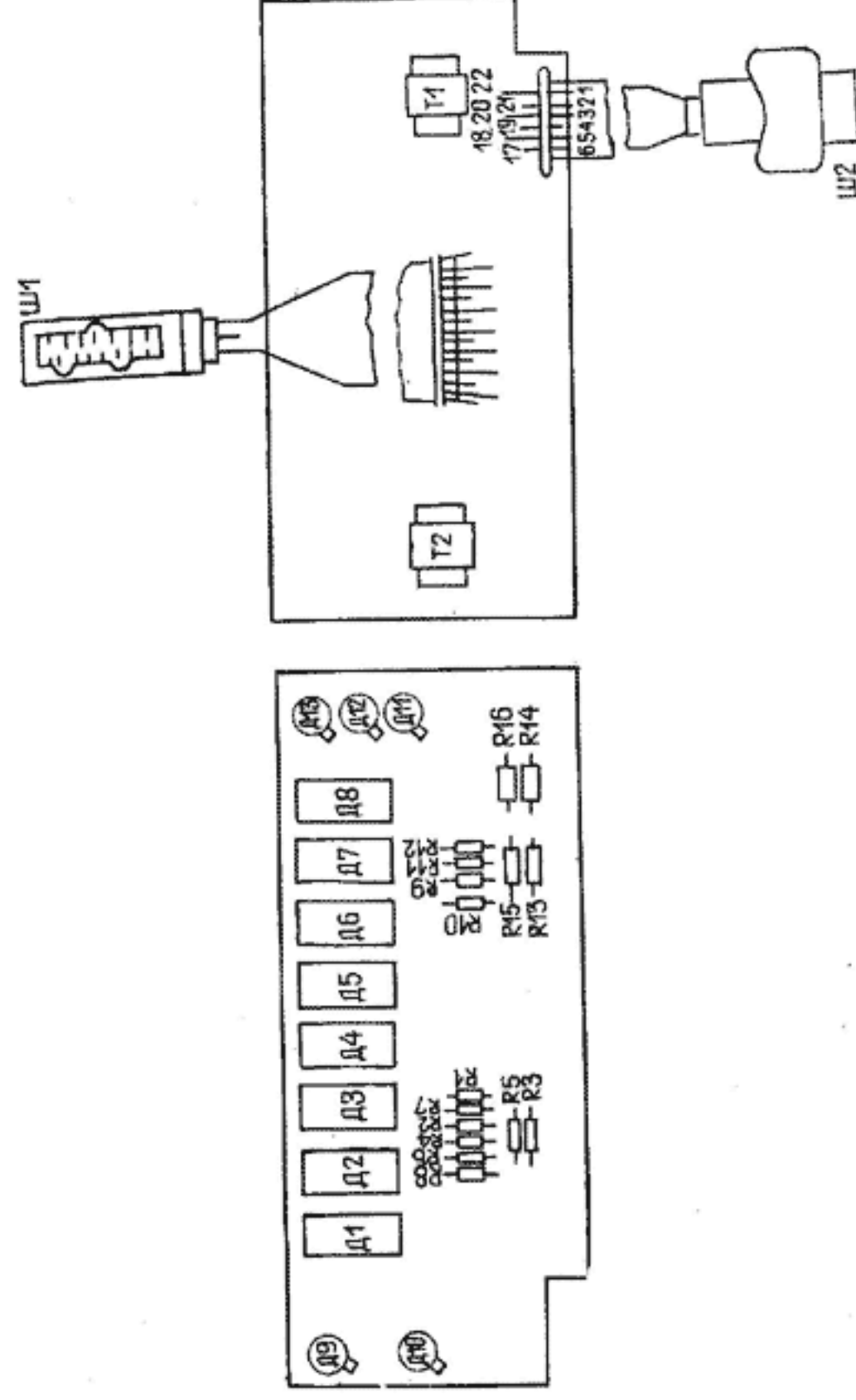
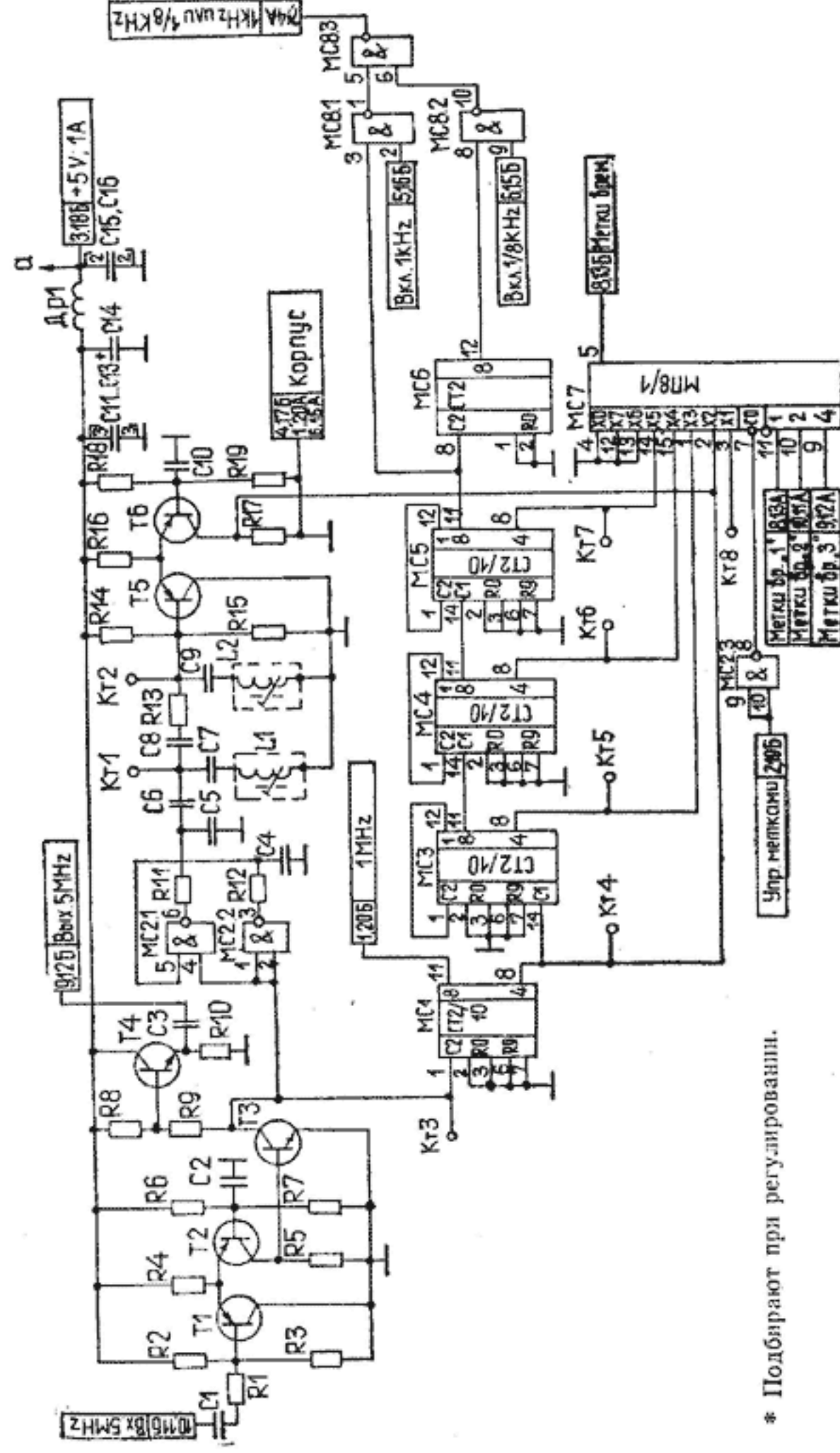


Рис. 8.



* Подбирают при регулировании.

1. Выводы 4 микросхем MC6, MC8; выводы 5 микросхем MC1, MC3...MC5; вывод 14 микросхемы MC2; вывод 16 микросхемы MC7 подключить к цепи а.

2. Вывод 7 микросхемы MC2; вывод 8 микросхемы MC7; выводы 10 микросхем MC1, MC3...MC5; выводы 11 микросхем MC6, MC8 подключить к цепи корпус.

3. КТ — контрольная точка.

Делитель частоты (2.208.036)
Схема электрическая принципиальная.

Делитель частоты (2.208.036)

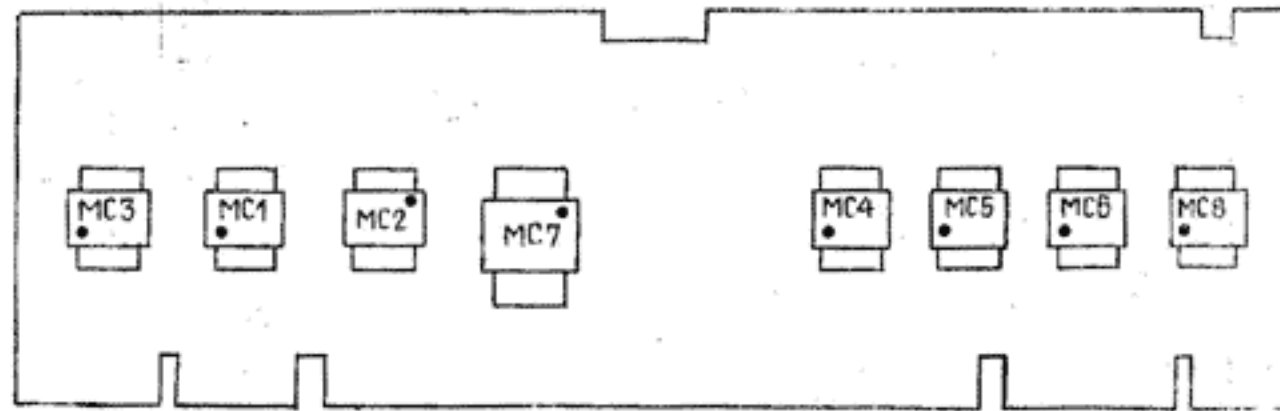
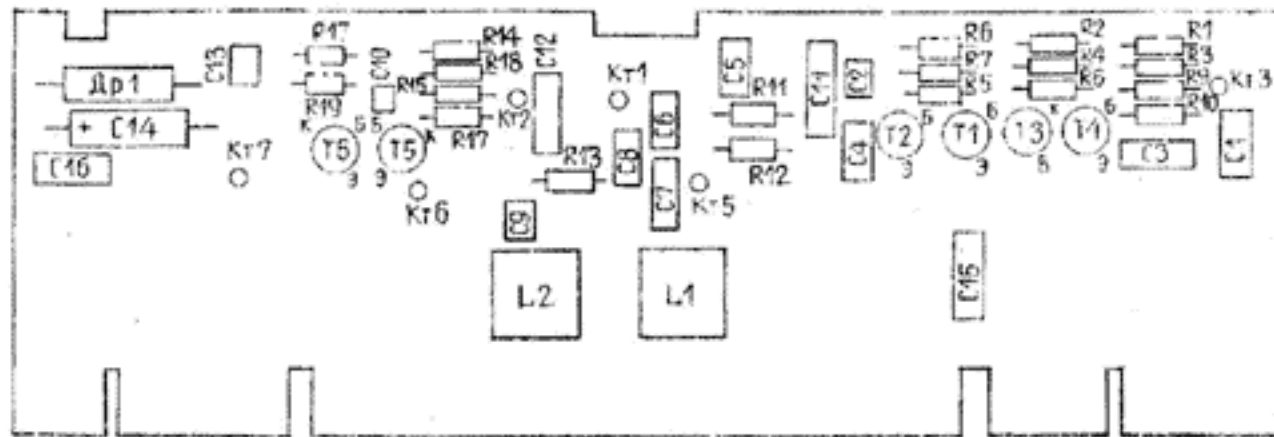
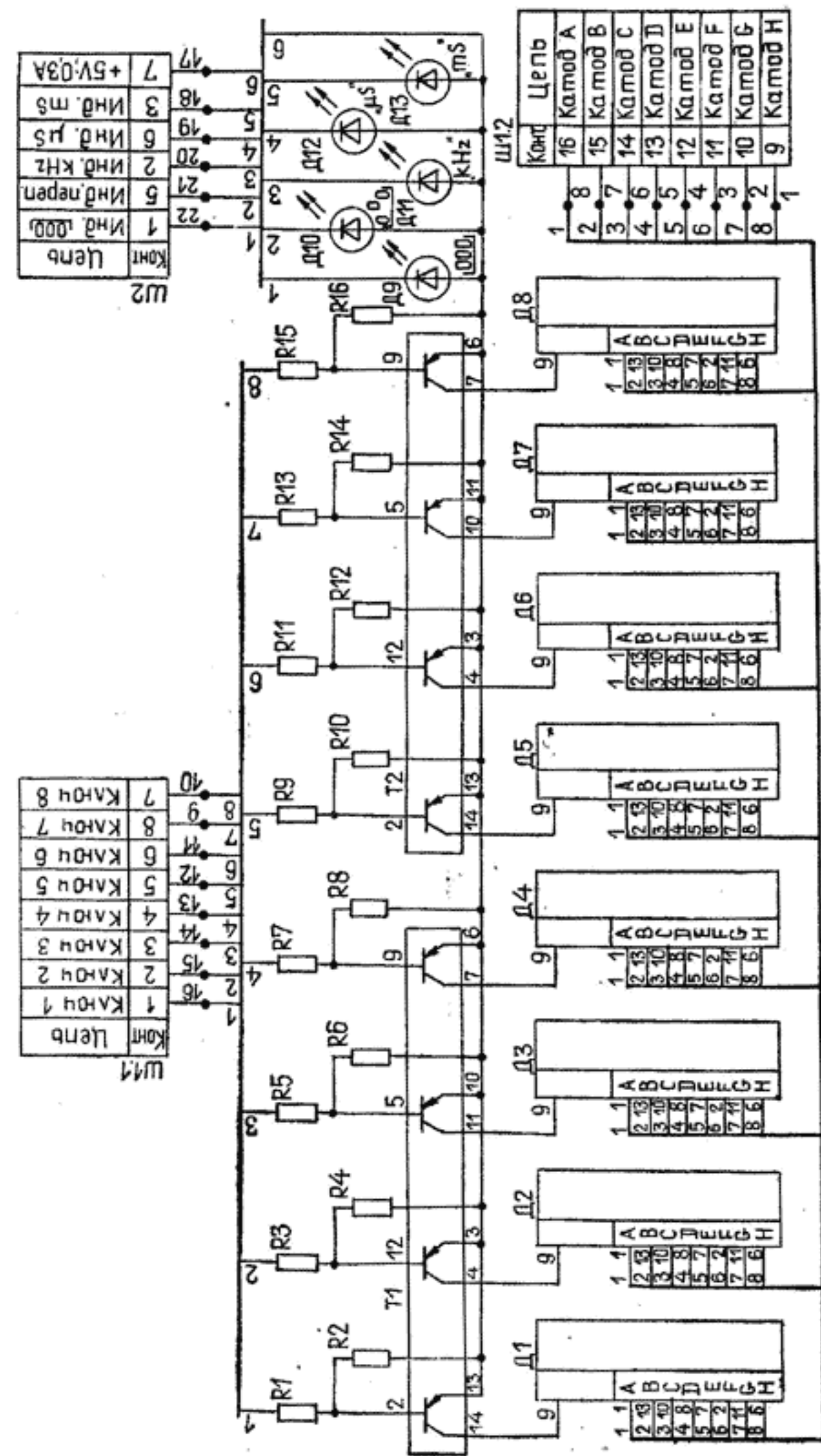


Рис. 4.



Блок индикации (3.045.015)
Схема электрическая принципиальная.

Блок индикации (3.045.015)

Перечень элементов

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1	ОМЛТ-0,125-300 Ом $\pm 10\%$	1	
R2	ОМЛТ-0,125-1,1 кОм $\pm 10\%$	1	
R3	ОМЛТ-0,125-300 Ом $\pm 10\%$	1	
R4	ОМЛТ-0,125-1,1 кОм $\pm 10\%$	1	
R5	ОМЛТ-0,125-300 Ом $\pm 10\%$	1	
R6	ОМЛТ-0,125-1,1 кОм $\pm 10\%$	1	
R7	ОМЛТ-0,125-300 Ом $\pm 10\%$	1	
R8	ОМЛТ-0,125-1,1 кОм $\pm 10\%$	1	
R9	ОМЛТ-0,125-300 Ом $\pm 10\%$	1	
R10	ОМЛТ-0,125-1,1 кОм $\pm 10\%$	1	
R11	ОМЛТ-0,125-300 Ом $\pm 10\%$	1	
R12	ОМЛТ-0,125-1,1 кОм $\pm 10\%$	1	
R13	ОМЛТ-0,125-300 Ом $\pm 10\%$	1	
R14	ОМЛТ-0,125-1,1 кОм $\pm 10\%$	1	
R15	ОМЛТ-0,125-300 Ом $\pm 10\%$	1	
R16	ОМЛТ-0,125-1,1 кОм $\pm 10\%$	1	
Д1...Д8	Индикатор цифровой ЗЛС324Б	8	
Д9...Д13	Диод светонизлучающий ЗЛ341Б	5	
Т1, Т2	Транзисторная матрица 2ТС622А	2	
Ш1	Вилка РШ2Н-1-30-В	1	
Ш2	Вилка РШ2Н-1-17-В	1	

Декада 200 МГц (2.208.037)

Перечень элементов

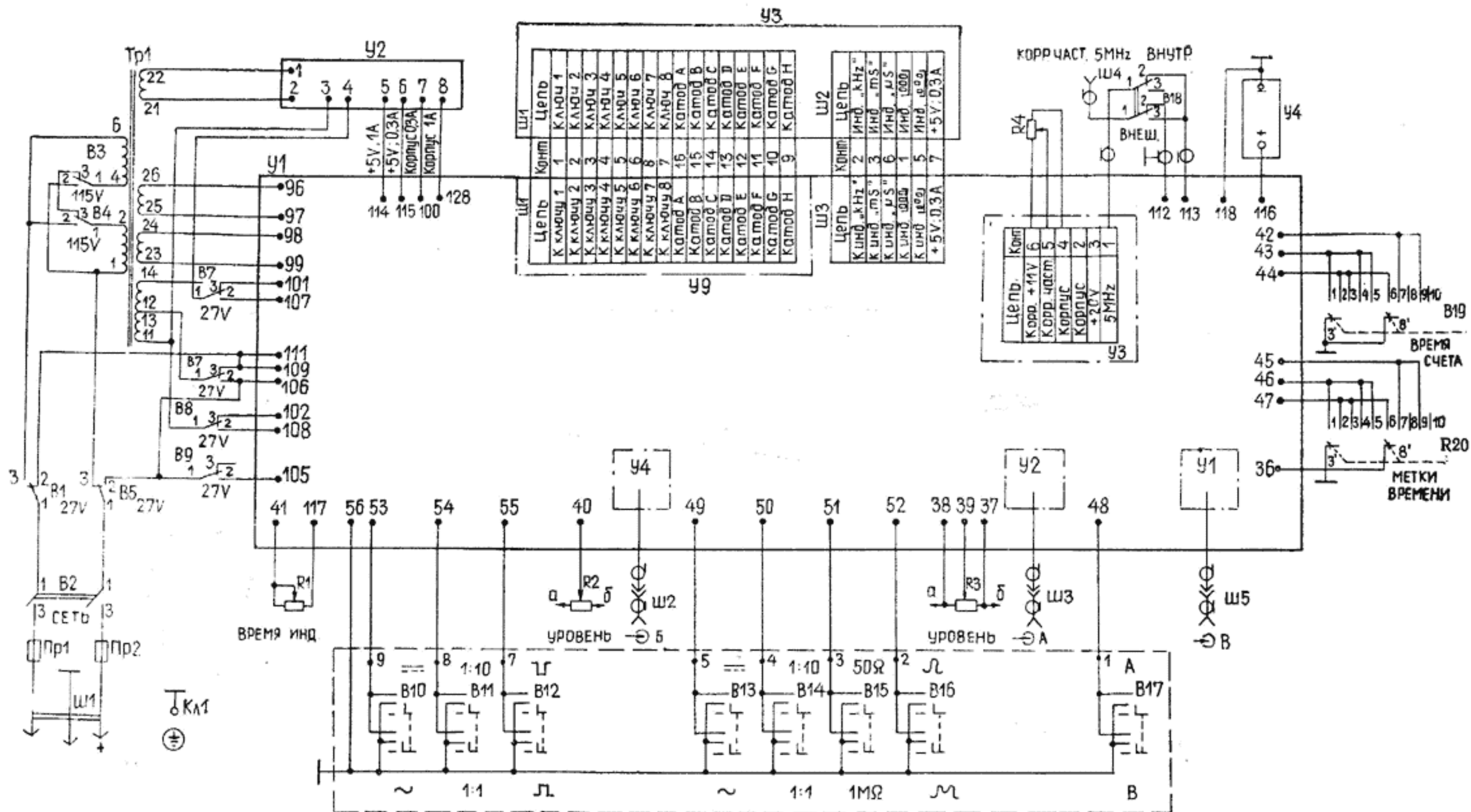
Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1, R2	С2-23-0,062-150 Ом $\pm 5\%$	2	
R3	ОМЛТ-0,125-750 Ом $\pm 5\%$	1	
R4, R5	ОМЛТ-0,125-270 Ом $\pm 5\%$	2	
R6...R8	ОМЛТ-0,125-220 Ом $\pm 5\%$	3	
R9	ОМЛТ-0,125-200 Ом $\pm 5\%$	1	
R10, R11	ОМЛТ-0,125-390 Ом $\pm 5\%$	2	
R12	ОМЛТ-0,125-620 Ом $\pm 5\%$	1	
R13, R14	ОМЛТ-0,125-510 Ом $\pm 5\%$	2	
R15	ОМЛТ-0,125-4,3 кОм $\pm 5\%$	1	
R16	ОМЛТ-0,125-4,7 кОм $\pm 5\%$	1	
R17, R18	ОМЛТ-0,125-510 Ом $\pm 5\%$	2	
R19	ОМЛТ-0,125-620 Ом $\pm 5\%$	1	
R20	ОМЛТ-0,125-910 Ом $\pm 5\%$	1	
R21, R22	ОМЛТ-0,125-620 Ом $\pm 5\%$	2	
R23	ОМЛТ-0,125-390 Ом $\pm 5\%$	1	
R24	ОМЛТ-0,125-13 кОм $\pm 5\%$	1	
R25	ОМЛТ-0,125-3,9 кОм $\pm 5\%$	1	
R26	ОМЛТ-0,125-820 Ом $\pm 5\%$	1	
R27	ОМЛТ-0,125-13 кОм $\pm 5\%$	1	
R28	ОМЛТ-0,125-3,9 кОм $\pm 5\%$	1	
R29	ОМЛТ-0,125-910 Ом $\pm 5\%$	1	
R30	ОМЛТ-0,125-13 кОм $\pm 5\%$	1	
R31	ОМЛТ-0,125-3,9 кОм $\pm 5\%$	1	
R32, R33	ОМЛТ-0,125-910 Ом $\pm 5\%$	2	
R34	ОМЛТ-0,125-13 кОм $\pm 5\%$	1	
R35	ОМЛТ-0,125-200 Ом $\pm 5\%$	1	
R36	ОМЛТ-0,125-100 Ом $\pm 5\%$	1	
R37	ОМЛТ-0,125-750 Ом $\pm 5\%$	1	
R38	ОМЛТ-0,125-620 Ом $\pm 5\%$	1	
R39	ОМЛТ-0,125-3,9 кОм $\pm 5\%$	1	
R40	ОМЛТ-0,125-4,7 кОм $\pm 5\%$	1	
Конденсаторы			
C1	КМ-56-М47-100 пФ $\pm 10\%$	1	
C2, C3	КМ-56-М750-180 пФ $\pm 10\%$	2	
C4	КМ-56-Н90-0,033 мкФ	1	
C5	К10-17-2В-Н90-0,022 мкФ	1	
C6	КМ-56-М47-100 пФ $\pm 10\%$	1	
C7	КМ-56-П33-68 пФ $\pm 10\%$	1	
C8	КМ-56-Н90-0,033 мкФ	1	
C9	КМ-56-Н90-0,015 мкФ	1	
C10...C21	К10-17-2В-Н90-0,022 мкФ-2	12	
C22, C23	КМ-56-Н90-0,068 мкФ	2	
C24	КМ-56-Н90-0,015 мкФ	1	

Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63 (2.721.007)

Перечень элементов

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1	СП4-1а-220 кОм-А-16	1	
R2, R3	СП4-1а-1 МОм-А-16	2	
R4	СП5-1ВВ1Вт10 кОм±5%	1	
B1	Микропереключатель МП10	1	
B2	Микротумблер декоративный МТД-3	1	
B3...B9	Микропереключатель МП10	7	
B10...B17	Переключатель движковый 3.602.890-01	8	
B18	Микротумблер декоративный МТД-3	1	
B19, B20	Переключатель ПР2-5П2НВК	2	
Кл1	Клемма корпусная	1	
Пр1, Пр2	Вставка плавкая ВП1-1 0,5 А	2	
Тр1	Трансформатор 4.700.028	1	
У1	Частотомер электронно-счетный 5.171.001	1	
У2	Блок стабилизаторов 3.233.099	1	
У3	Блок индикации 3.045.015	1	
У4	Счетчик ЭСВ-2,5-12,6-0	0	
Ш1	Вилка ВШ-ц-20-01-10/250	1	
Ш2, Ш3	Переход в. ч. 50 Ом	2	
Ш4	Розетка приборная СР-50-73 Ф	1	
Ш5	Переход в. ч. 50 Ом	1	

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Диоды полупроводниковые			
Д1...Д4	2Д522Б	4	
Д5	КД514А	1	
Д6	КД512А	1	
Микросхемы			
МС1	100ЛП216	1	
МС2	100ТМ231	1	
МС3, МС4	100ЛЕ211	2	
МС5	564ЛН2	1	
МС6	КР570ТМ1	1	
МС7	100ТМ231	1	
МС8	564ЛА7	1	
Транзисторы			
Т1	2Т368Б	1	
Т2...Т4	2Т208В	3	
Т5, Т6	2Т326Б	2	
Т7, Т8	2Т316Б	2	



Блок декад (2.208.047)

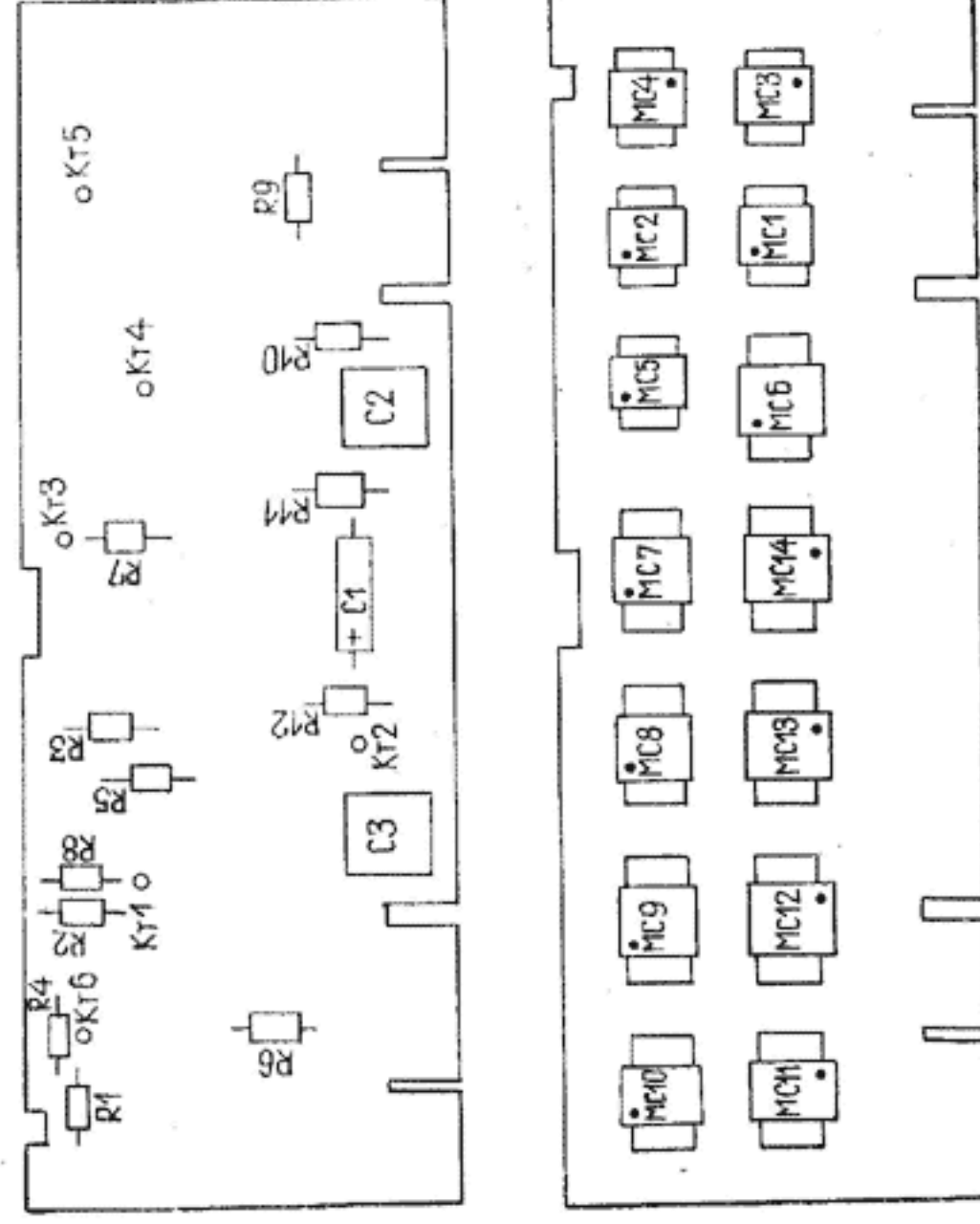
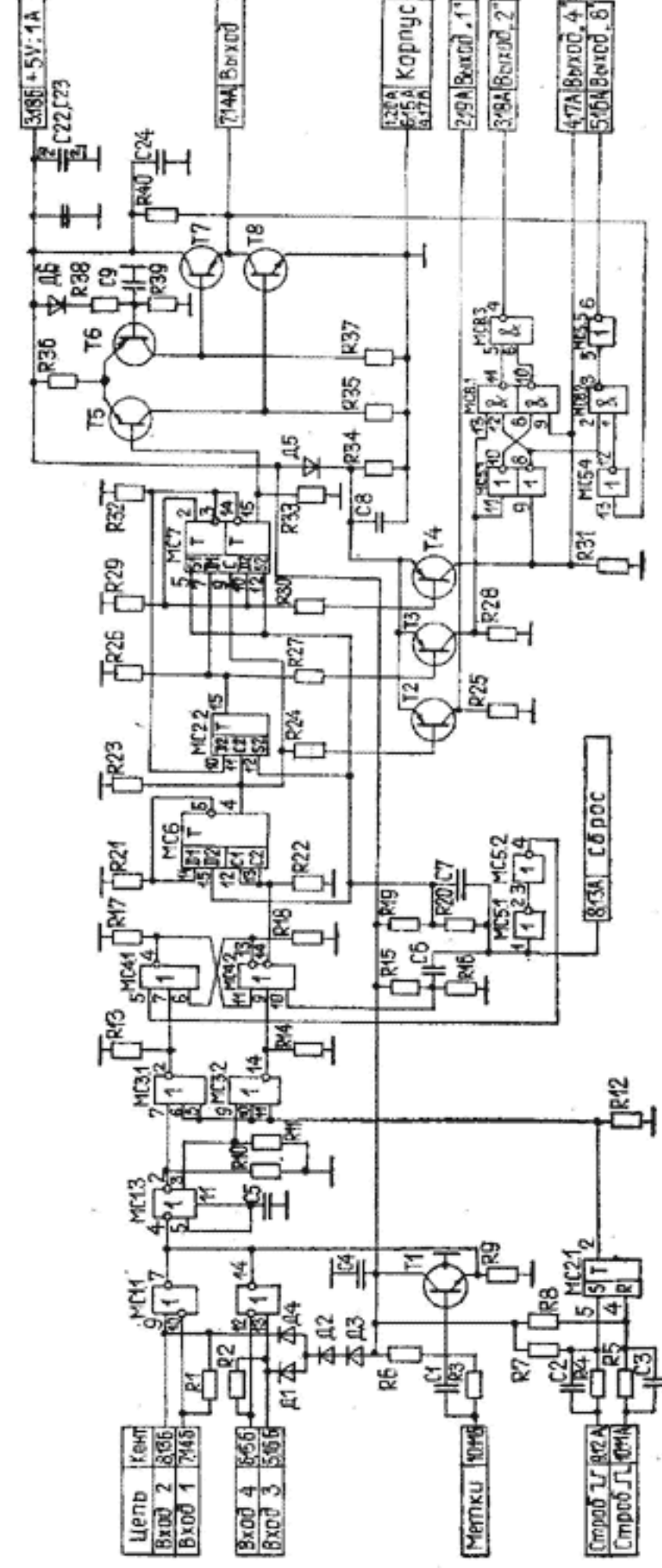


Рис. 7.



1. Выводы 1, 16 микросхем MC1, MC2, MC6, MC7; выходы 1, 15, 16 микросхем MC3, MC4; вывод 14 микросхем MC5, MC8 присоединить к цепи +5 V.
2. Вывод 8 микросхем MC1...MC4, MC6, MC7, вывод 7 микросхем MC5...MC8 присоединить к цепи корпус.

Декада 200 MHz (2.208.037)

Схема электрическая принципиальная.

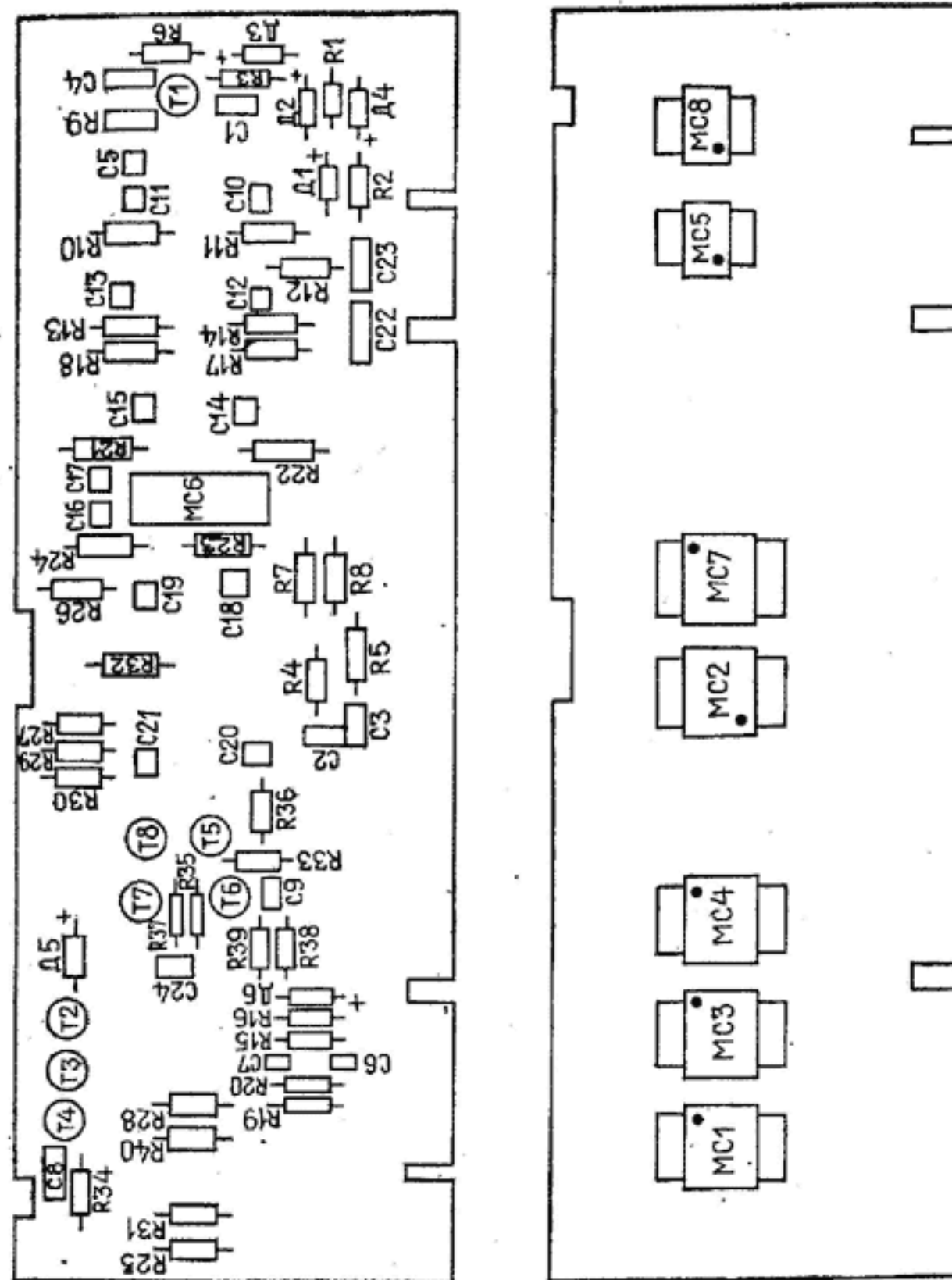
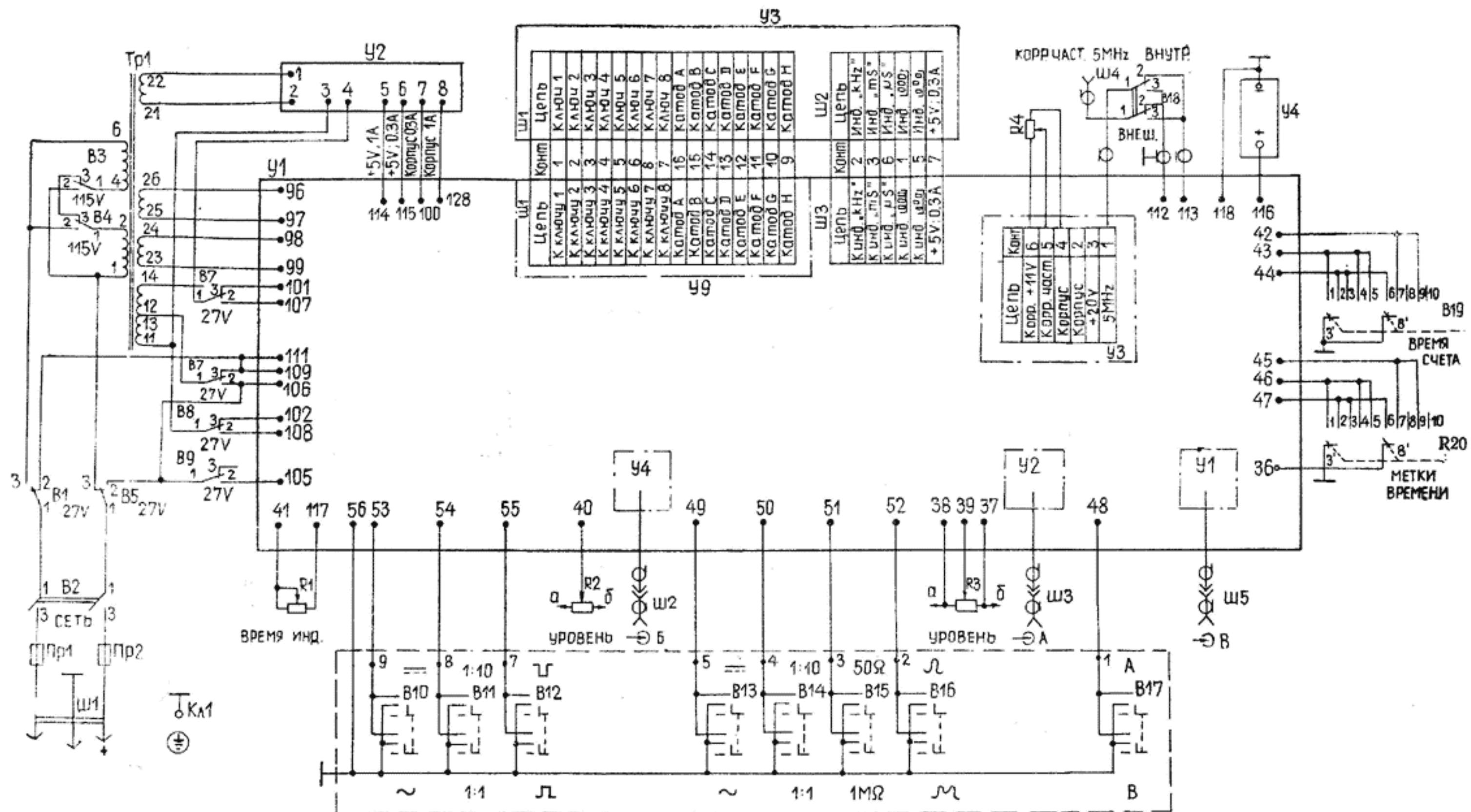


Рис. 5.

Блок декад (2.208.047)

Перечень элементов

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1...R8	ОМЛТ-0,125-10 кОм ± 10%	8	
R9...R12	ОМЛТ-0,125-51 кОм ± 10%	4	
Конденсаторы			
C1	К53-4-15-10 ± 20%	1	
C2, C3	КМ-56-Н90-0,15 мкФ	2	
Микросхемы			
MC1	130ЛА3	1	
MC2	564ЛН2	1	
MC3, MC4	130ТМ2	2	
MC5	133ИЕ2	1	
MC6...			
MC10	564ИЕ14	5	
MC11...			
MC14	564КП2	4	



1. Переключатели В1, В3...В9 изображены в выключенном состоянии.
Для напряжения питающей сети 220 V переключатели В1, В3...В9 выключены.

Для напряжения питающей сети 115 V переключатели В3, В4 включены.
Для напряжения питающей сети 27 V переключатели В1, В5, В6...В9 включены.

Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63 (2.721.007)
Схема электрическая принципиальная.

Делитель частоты 1000 MHz (2.208.038)

Перечень элементов

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
---------------	--------------	------	------------

Резисторы

R1	C2-23-0,062-20 Ом $\pm 5\%$ -А-В	1	
R2	СП5-16ВВ-0,125-Вт-6,8 кОм $\pm 5\%$	1	
R3	ОМЛТ-0,125-2,2 кОм $\pm 5\%$	1	
R4	C2-23-0,062-30 Ом $\pm 5\%$ -А-В	1	
R5	ОМЛТ-0,125-51 Ом $\pm 5\%$	1	
R6	ОМЛТ-0,125-1 МОм $\pm 5\%$	1	
R7	ОМЛТ-0,5-30 Ом $\pm 10\%$	1	
R8	ОМЛТ-0,125-1 МОм $\pm 5\%$	1	
R9	ОМЛТ-0,125-620 Ом $\pm 5\%$	1	
R10	ОМЛТ-0,125-2,2 кОм $\pm 5\%$	1	
R11, R12	ОМЛТ-0,125-30 кОм $\pm 5\%$	2	
R13	ОМЛТ-0,125-620 Ом $\pm 5\%$	1	
R14	ОМЛТ-0,125-2,2 МОм $\pm 5\%$	1	
R15	ОМЛТ-0,125-1,8 МОм $\pm 5\%$	1	
R16, R17	ОМЛТ-0,125-430 Ом $\pm 5\%$	2	
R18	ОМЛТ-0,125-1 кОм $\pm 5\%$	1	
R19	ОМЛТ-0,125-2,2 кОм $\pm 5\%$	1	
R20	ОМЛТ-0,125-10 кОм $\pm 5\%$	1	
R21	ОМЛТ-0,125-430 Ом $\pm 5\%$	1	
R22	ОМЛТ-0,125-10 кОм $\pm 5\%$	1	
R23	СП5-16ВВ-0,125-Вт-2,2 кОм $\pm 5\%$	1	
R24	ОМЛТ-0,125-430 Ом $\pm 5\%$	1	
R25	ОМЛТ-0,125-1 МОм $\pm 5\%$	1	
R26	ОМЛТ-0,125-2,2 кОм $\pm 5\%$	1	

Конденсаторы

C1...C3	К10-17-2в-Н90-0,022 мкФ-2	3	
C4	К10-17-2в-М47-100 пФ $\pm 10\%$ -2	1	
C5, C6	К10-17-2в-Н90-0,022 мкФ-2	2	
C7	КМ-56-П33-100 пФ $\pm 10\%$	1	
C8...C10	К10-17-2в-Н90-0,022 мкФ-2	3	
C11...C13	КМ-56-Н90-0,1 мкФ	3	

L1	Катушка индуктивности	1	индуктивность выводов резистора R4
----	-----------------------	---	------------------------------------

Диоды полупроводниковые

Д1, Д2	КД514А	2	
Д3	2С147В	1	
Д4	2Д522Б	1	

Делитель частоты 1000 MHz (2.208.038)

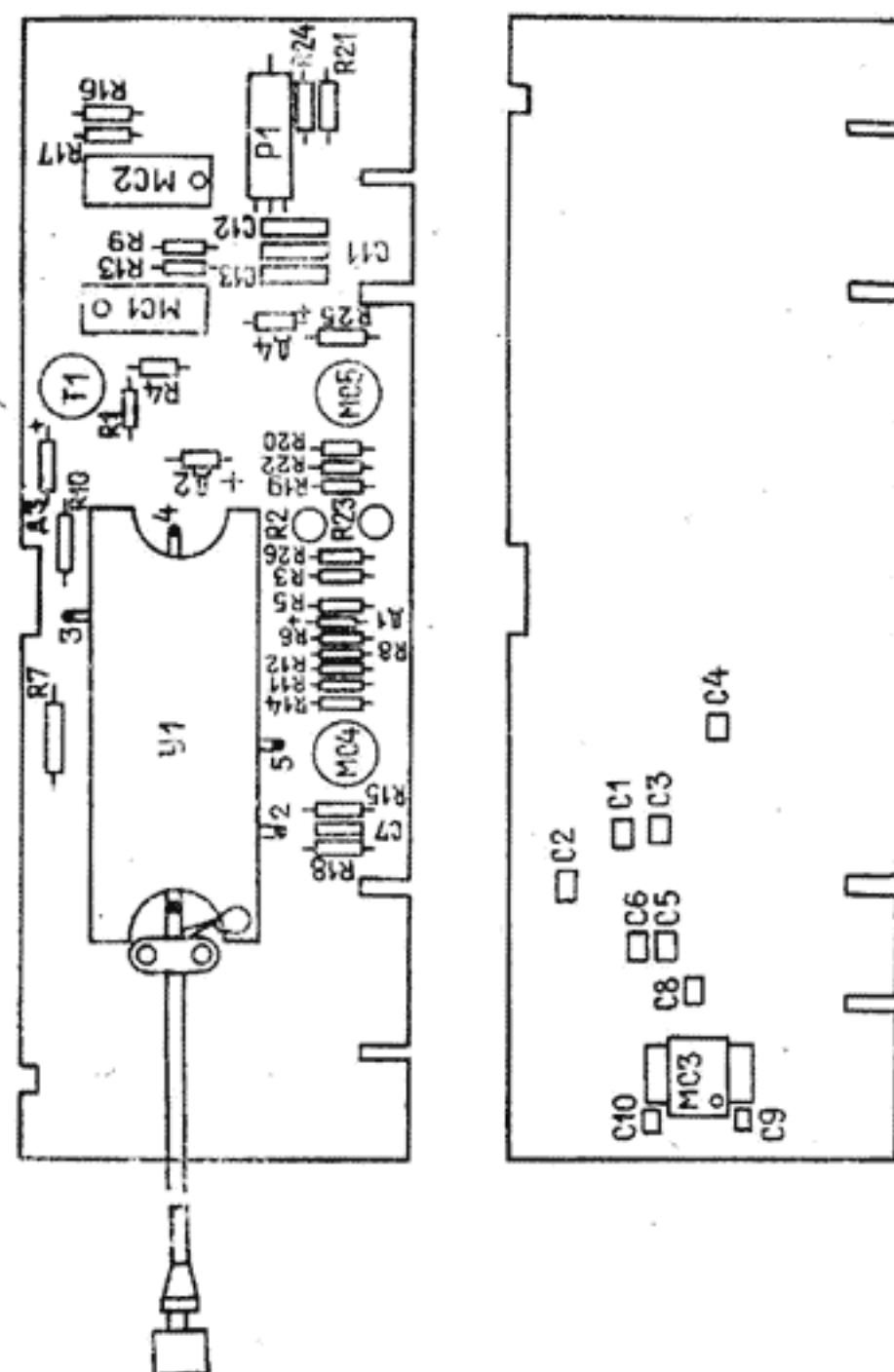
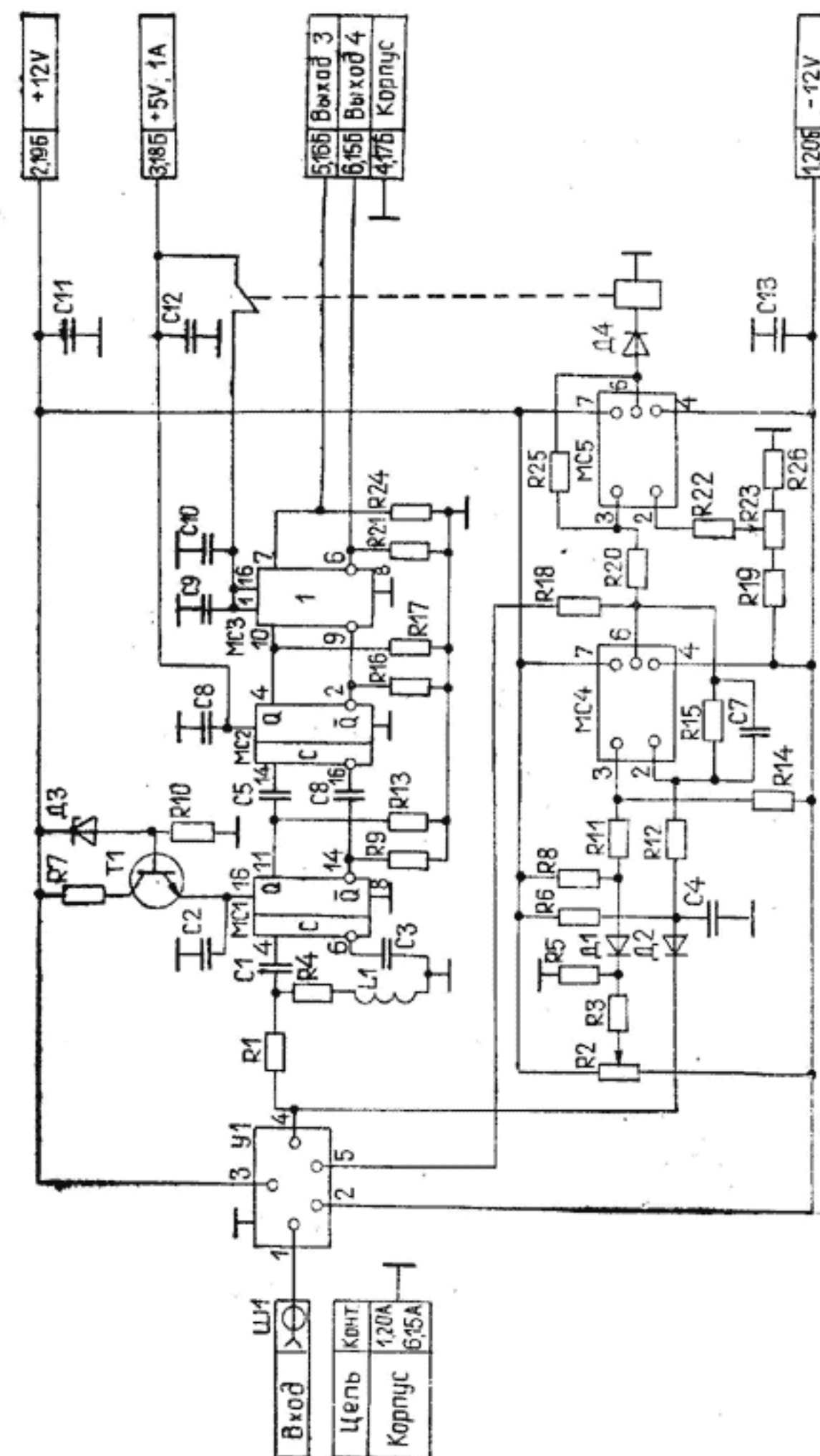


Рис. 6.

Поз. обознач.	Наименование и тип	Кол.	Примечание
Микросхемы			
МС1	193ИЕ5Б	1	
МС2	193ИЕ1	1	
МС3	100ЛП216	1	
МС4, МС5	140УД7	2	
Р1	Реле РЭС-91 РС4.500.560-01	1	
Т1	Транзистор 2Т630Б	1	
У1	Усилитель 100—1100 МГц 2.030.015	1	
Ш1	Вилка кабельная СР-50-109Ф	1	



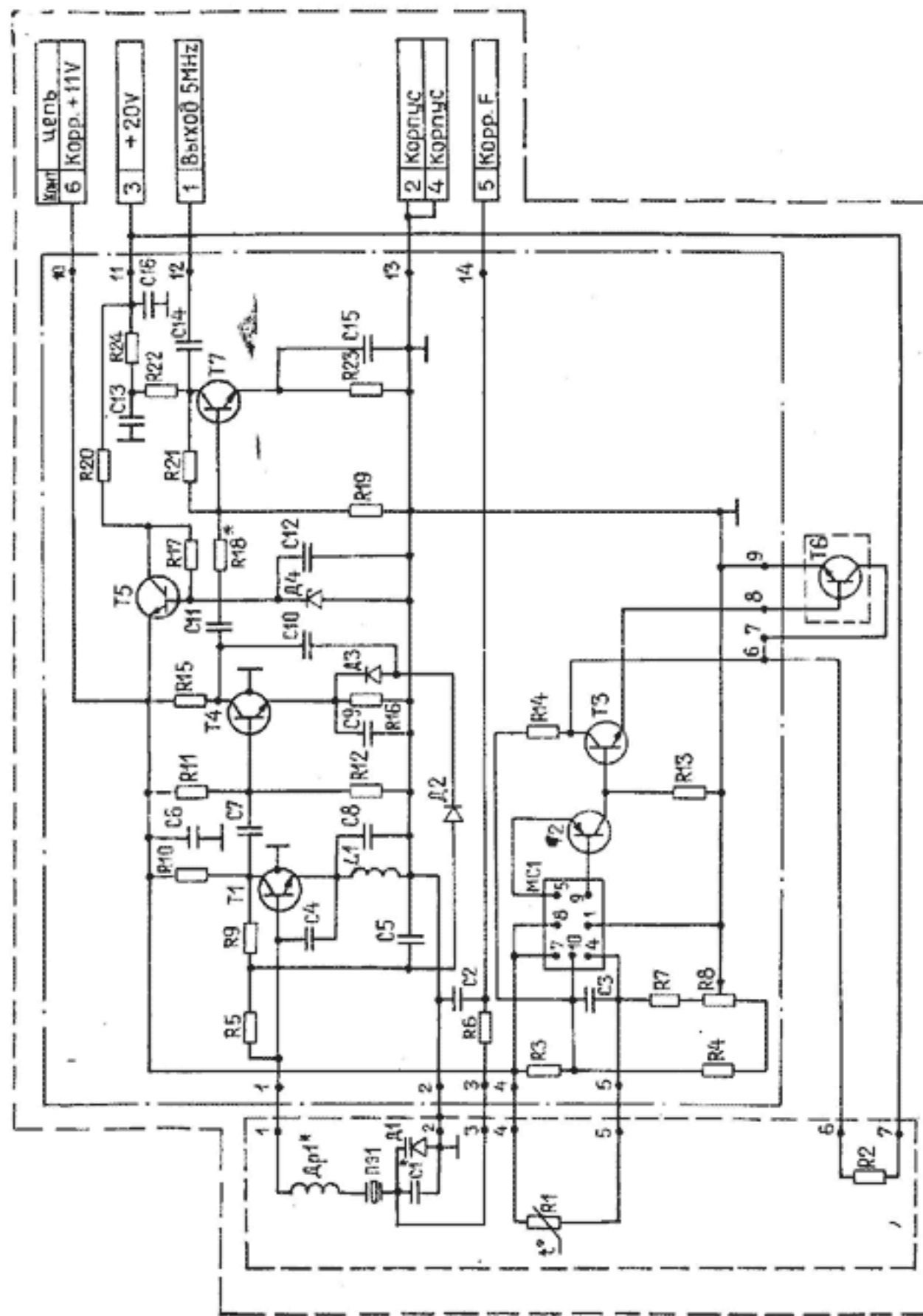
Делитель частоты 1000 МГц (2.208.038)
Схема электрическая принципиальная.

Частотомер электронно-счетный (5.171.001)

Перечень элементов

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1...R24	ОМЛТ-0,125-20 кОм ± 10%	24	
R25...R30	ОМЛТ-0,125-10 кОм ± 10%	6	
R31, R32	ОМЛТ-0,125-2,7 кОм ± 5%	2	
R33...R35	ОМЛТ-0,125-10 кОм ± 10%	3	
R36, R37	ОМЛТ-0,125-390 Ом ± 10%	2	
R38	ОМЛТ-0,125-5,1 кОм ± 10%	1	
R39	ОМЛТ-0,125-390 Ом ± 10%	1	
R40...R53	ОМЛТ-0,125-20 кОм ± 10%	14	
R54...R57	ОМЛТ-0,125-5,1 кОм ± 10%	4	
R58, R59	ОМЛТ-0,125-2,7 кОм ± 5%	2	
Конденсаторы			
C1...C3	К53-4-15-10 ± 20%	3	
C4...C9	КМ-56-Н90-0,15 мкФ	6	
B1	Переключатель П2К Карта заказа 3.602.235 Д1	1	
B2	Переключатель П2К Карта заказа 3.602.006 ТБ1	1	
D1	Диод полупроводниковый 2Д202В	1	
Микросхемы			
MC1...MC3	564ЛС2	3	
MC4	134 ЛБ1А	1	
MC5	134 ИД6	1	
MC6	505 РЕЗ 0009 кодовая таблица 3.414.005 ТБ1	1	
MC7	505 РЕЗ 0008, кодовая таблица 3.414.004 ТБ1	1	
MC8	564 ПУ4	1	
MC9	533 ЛА4	1	
MC10	134 ЛБ1А	1	
MC11	533 ЛН1	1	
MC12	564 ИД1	1	
MC13,			
MC14	533 ЛН1	2	
MC15, MC16	564 ЛС2	2	
MC17	533 ИД7	1	
MC18...			
MC25	533 ТМ8	8	

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Транзисторы			
T1	2Т368Б	1	
T2	2Т203А	1	
T3	2Т312Б	1	
T4	2Т368Б	1	
T5	2Т312Б	1	
T6	2Т831Б	1	
T7	2Т312Б	1	
MC1	Микросхема 122УД1Б	1	
L1	Катушка индуктивности вч 0-III-2,5	1	
ПЭ1	Резонатор IVB-7СД-5 МГц-С2/20	1	



Генератор кварцевый (3.261.005)
Схема электрическая принципиальная.

* Подбирается при регулировании.

Генератор кварцевый (5.126.001)

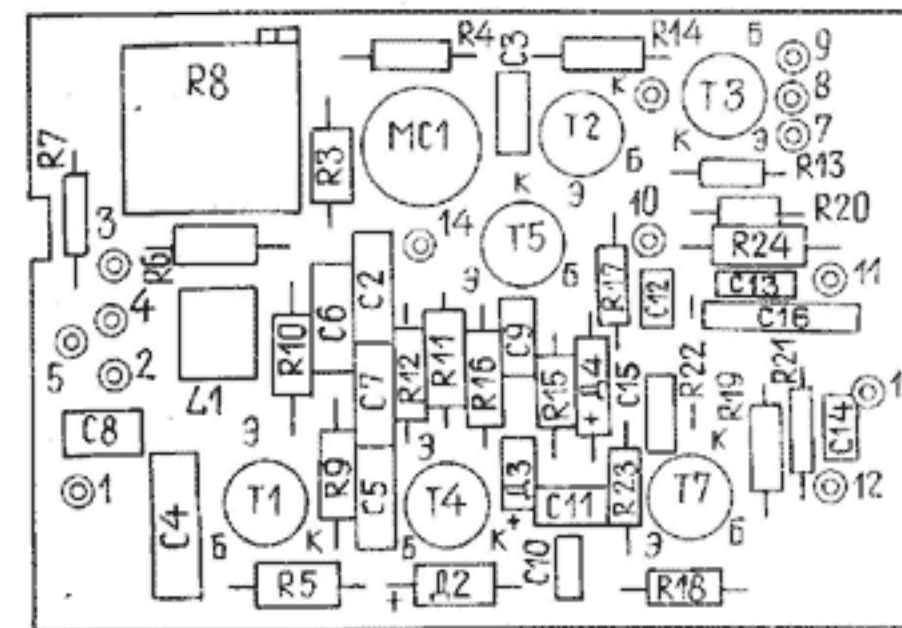


Рис. 13.

Размещение элементов на передней панели прибора

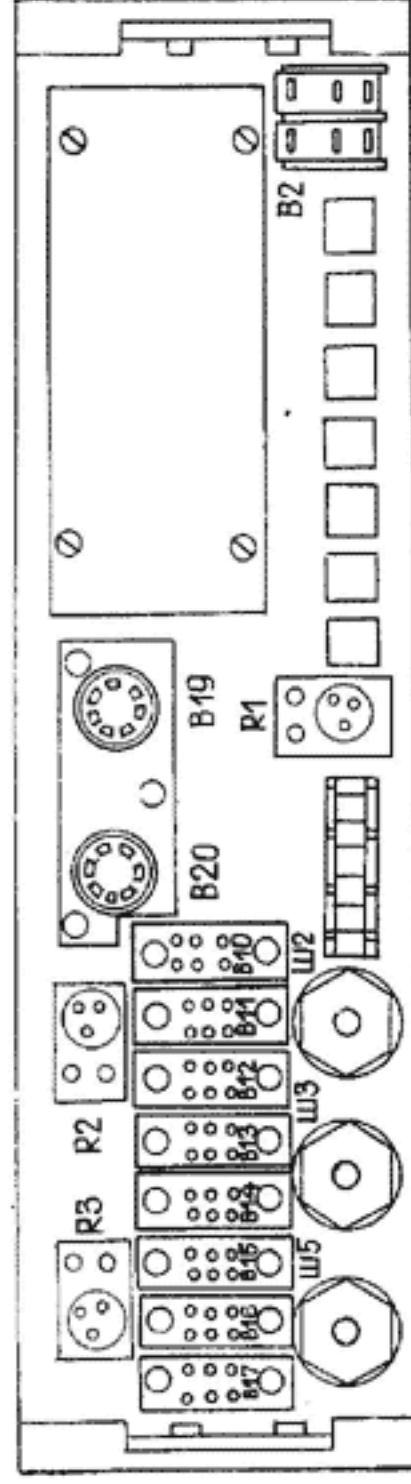


Рис. 14.

Размещение элементов на задней панели прибора

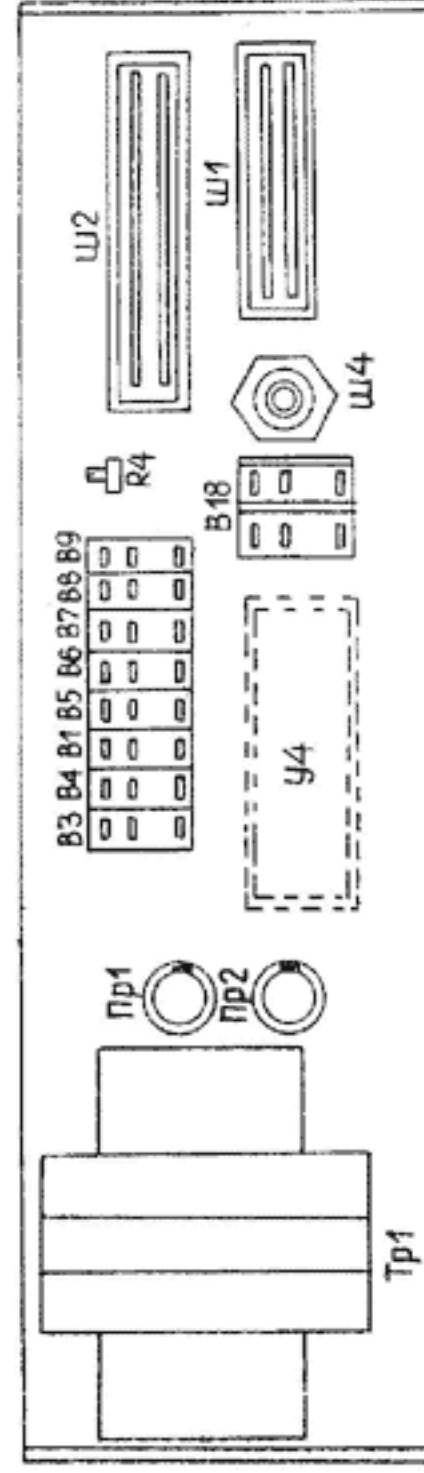


Рис. 15.

Блок стабилизаторов напряжения (3.233.099)

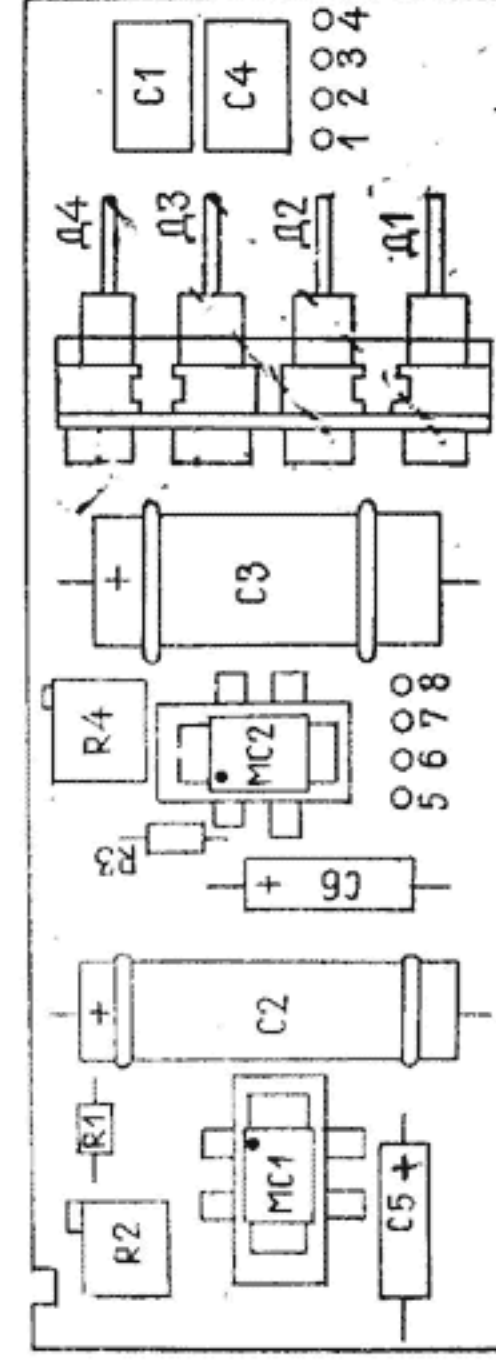


Рис. 12.

Генератор кварцевый (3.261.005)

Перечень элементов

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1	ММТ-1-10 кОм±20%	1	
R2	Подогреватель 96 Ом	1	
R3, R4	C2-36-2,74 кОм±0,5%-А-В	2	
R5	C2-36-22,1 кОм±0,5%-А-В	1	
R6	C2-36-100 кОм±0,5%-А-В	1	
R7	C2-36-2,74 кОм±0,5%-А-В	1	
R8	СП5-2-1 кОм±10%	1	
R9	C2-36-22,1 кОм±0,5%-А-В	1	
R10	C2-36-2,21 кОм±0,5%-А-В	1	
R11	C2-36-9,09 кОм±0,5%-А-В	1	
R12	C2-36-3,65 кОм±0,5%-А-В	1	
R13	C2-36-9,09 кОм±0,5%-А-В	1	
R14	C3-14-0,125-16 МОм±5%	1	
R15	C2-36-1 кОм±0,5%-А-В	1	
R16	C2-36-511 Ом±0,5%-А-В	1	
R17	C2-36-412 Ом±0,5%-А-В	1	
R18*	C2-36-825 Ом±0,5%-А-В	1	511 Ом, 1 кОм
R19	C2-36-3,65 кОм±0,5%-А-В	1	
R20	C2-36-412 Ом±0,5%-А-В	1	
R21	C2-36-4,75 кОм±0,5%-А-В	1	
R22	C2-36-200 Ом±0,5%-А-В	1	
R23	ОМЛТ-0,125-51 Ом±5%	1	
R24	ОМЛТ-0,25-620 Ом±5%	1	

Конденсаторы

C1*	КМ-5а-М47-47 пФ±10%	1	39 пФ—56 пФ
C2	КМ-56-Н90-0,047 мкФ	1	
C3	КМ-56-Н90-0,015 мкФ	1	
C4	КМ-56-М75-820 пФ±5%	1	
C5, C6	КМ-56-Н90-0,047 мкФ	2	
C7	КМ-56-М47-100 пФ±10%	1	
C8	К21-7-820 пФ±5%	1	
C9, C10	КМ-56-Н90-0,015 мкФ	2	
C11	КМ-56-М47-100 пФ±10%	1	
C12...C15	КМ-56-Н90-0,015 мкФ	4	
C16	КМ-56-Н90-0,15 мкФ	1	

Диоды полупроводниковые

Д1	2В102В	1	
Д2, Д3	2Д522В	2	
Д4	2С212Ж	1	
Др1*	Дроссель высокочастотный ДМ-0,4-18 мкГн±5%В	1	13 мкГн—25 мкГн

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
T1...T5	Транзистор 2Т312В	5	
Tr1	Трансформатор 4.700.027	1	
P1, P2	Реле РЭС 64Б РС4.569.724-01	2	
У1	Делитель частоты 1000 МГц 2.208.038	1	
У2	Усилитель 2.030.046	1	
У3	Генератор кварцевый 3.261.005	1	
У4	Усилитель 2.030.028	1	
У5	Декада 200 МГц 2.208.037	1	
У6	Блок автоматики 2.070.025	1	
У7	Делитель частоты 2.208.036	1	
У8	Блок декад 2.208.047	1	
У9	Распределитель импульсов 3.056.013	1	
У10	Блок стабилизаторов напряжения 3.233.063	1	
У11	Преобразователь напряжения 3.211.006	1	
Ш1	Розетка РПМ7-36Г-ПБ	1	
Ш2	Розетка РПМ7-50Г-ПБ	1	
Ш3	Розетка РГ1Н-1-3	1	
Ш4...Ш23	Колодка 3.656.001	20	

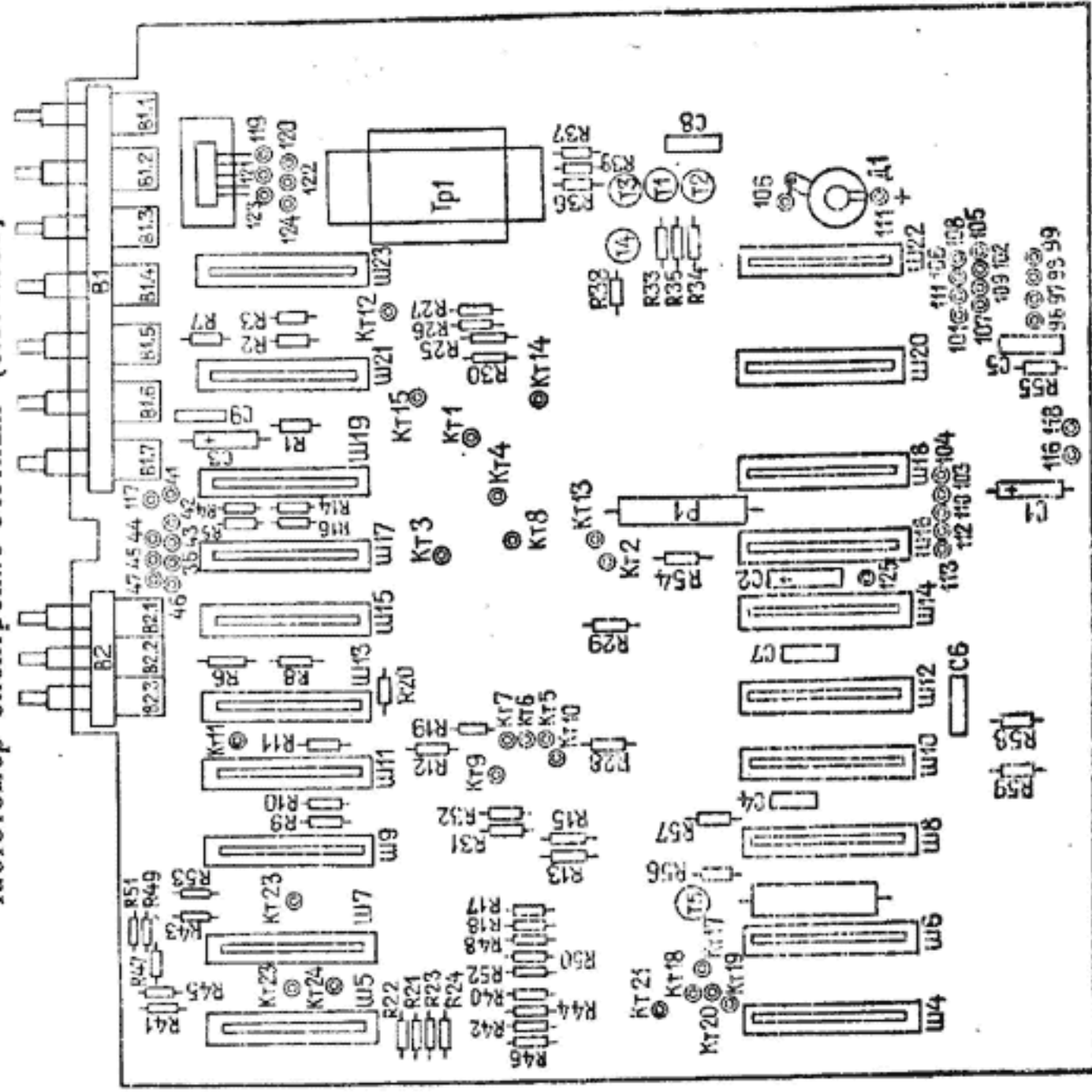


Рис. 17.

Блок стабилизаторов напряжения (3.233.063)

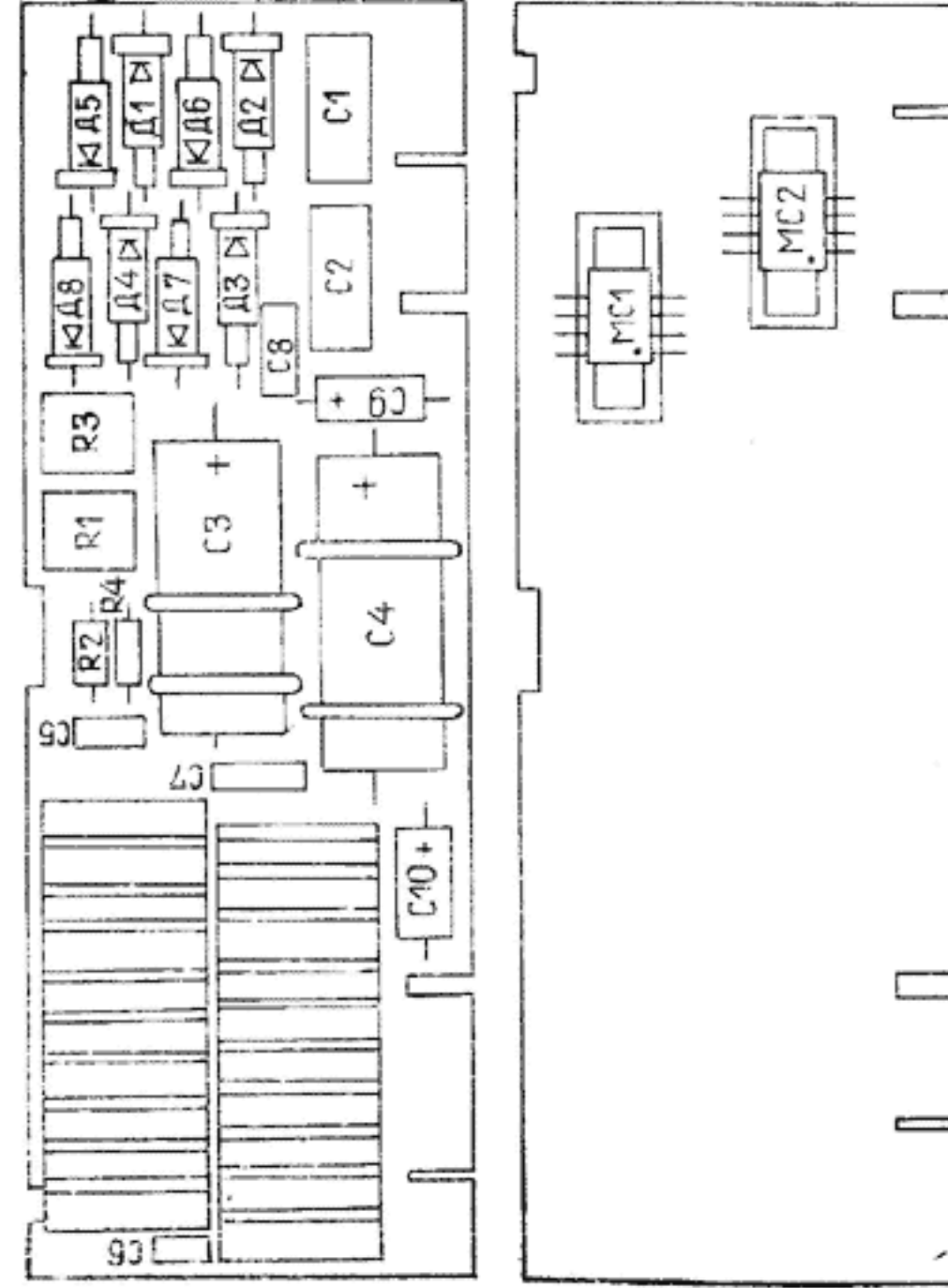
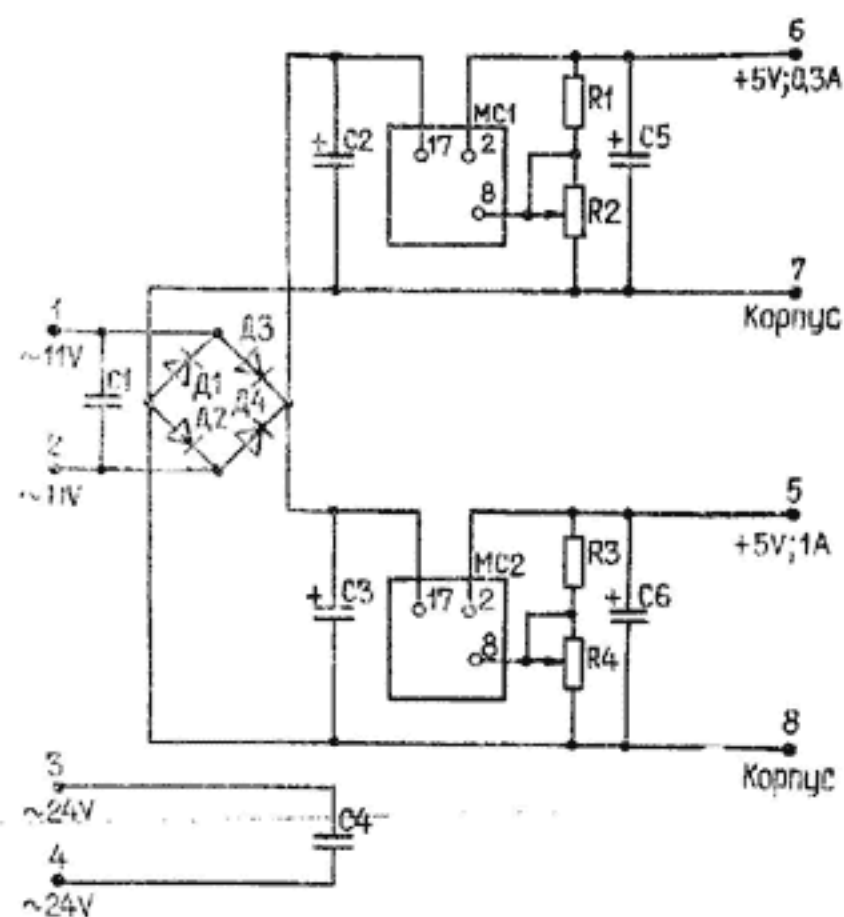


Рис. 11.

Блок стабилизаторов напряжения (3.233.099)

Перечень элементов

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1	ОМЛТ-0,25-750 Ом $\pm 5\%$	1	
R2	СП5-2В-1 Вт 47 Ом $\pm 10\%$	1	
R3	ОМЛТ-0,25-750 Ом $\pm 5\%$	1	
R4	СП5-2В-1 Вт 47 Ом $\pm 10\%$	1	
Конденсаторы			
C1	К73П-3-1,0 $\pm 10\%$	1	
C2	К50-29-16В-1000 мкФ	1	
C3	К50-29-16 В-2200 мкФ	1	
C4	К73П-3-0,5 $\pm 10\%$	1	
C5, C6	К50-29-6,3 В-47 мкФ	2	
Д1...Д4	Диод полупроводниковый 2Д202В	4	
МС1, МС2	Микросхема 142ЕН5А	2	



Блок стабилизаторов напряжения (3.233.099)
Схема электрическая принципиальная.

Частотомер электронно-счетный (5.171.001)

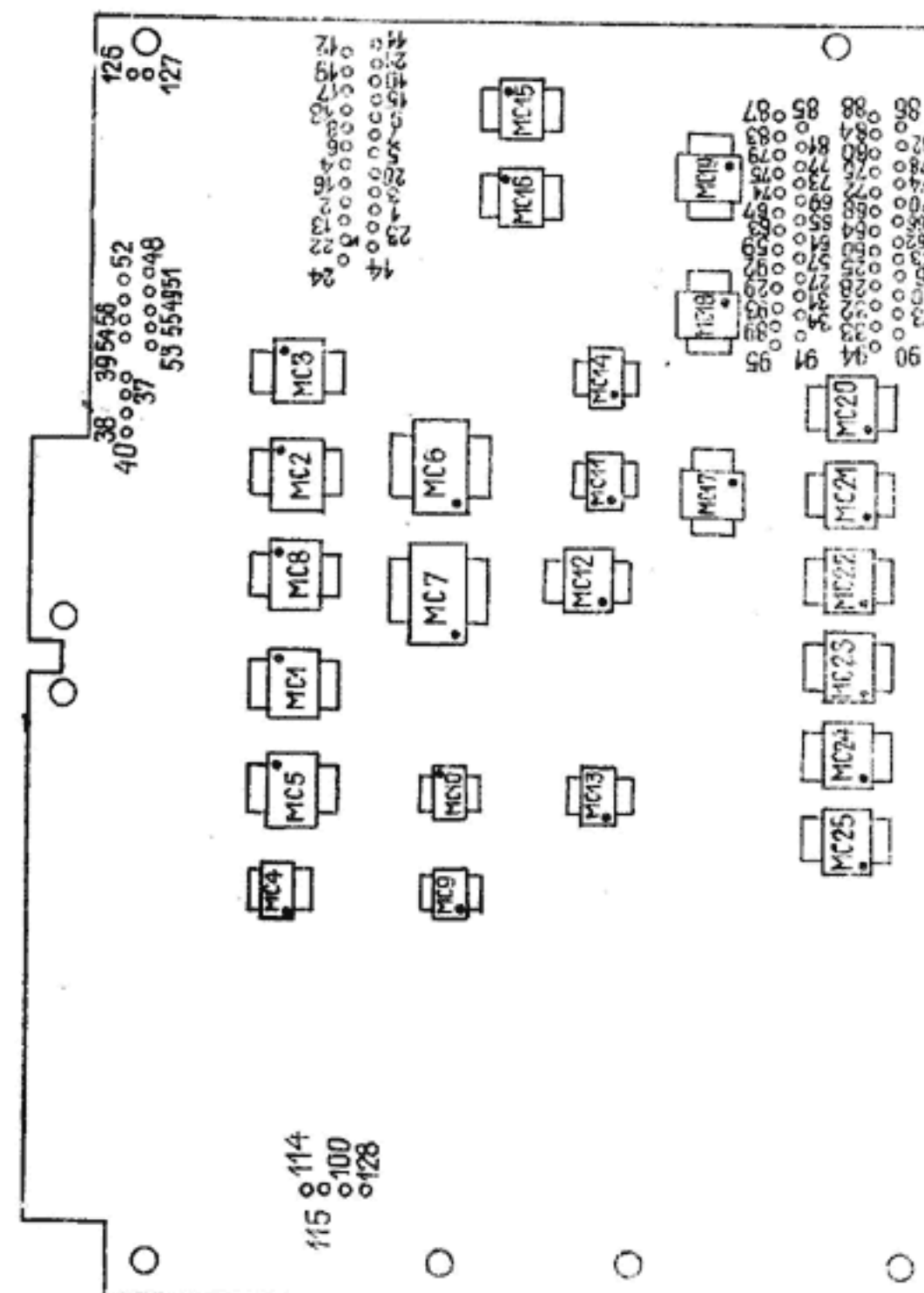


Рис. 16.

План размещения основных сборочных единиц прибора

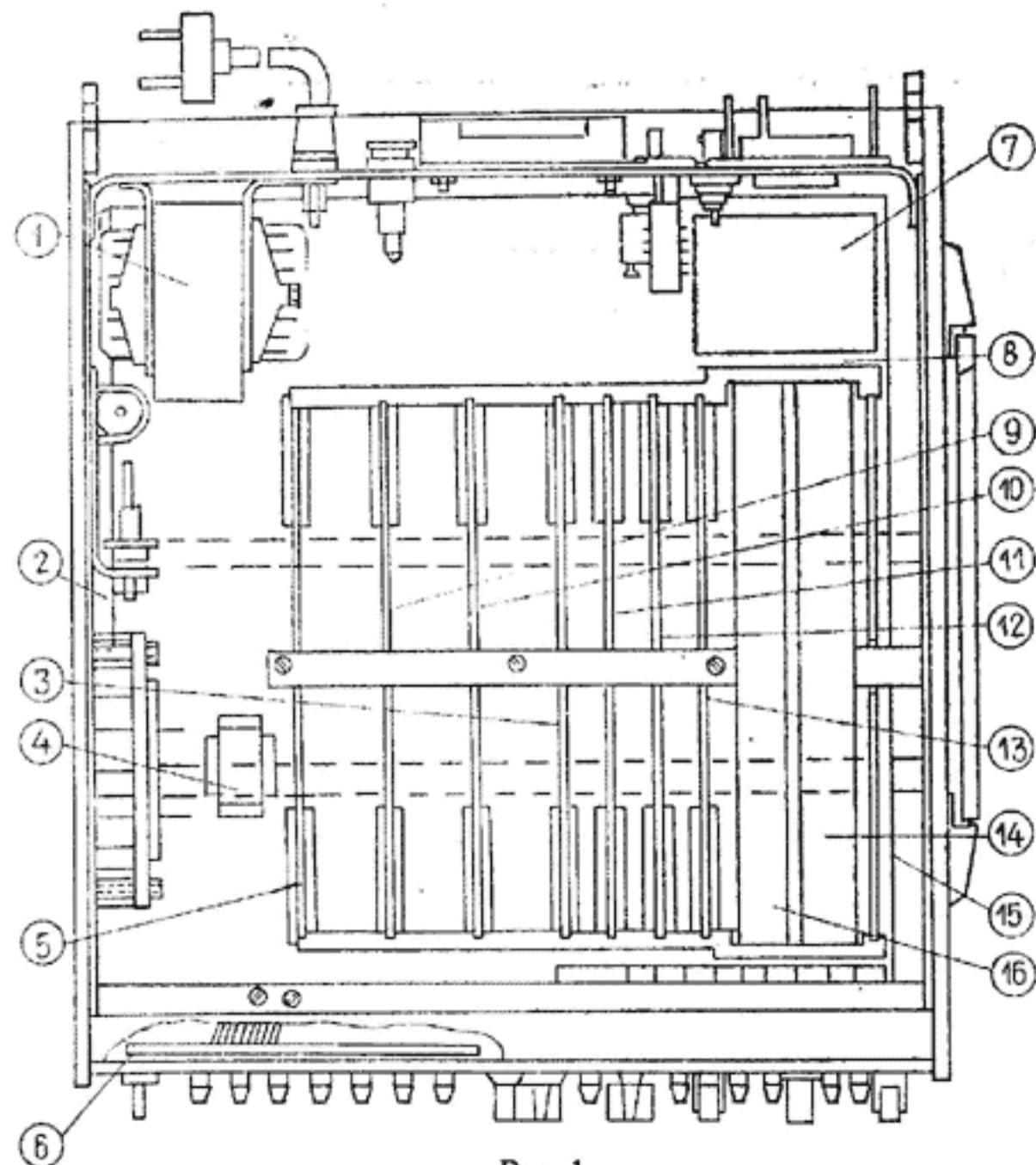


Рис. 1.

1. Трансформатор 4.700.028
2. Блок стабилизаторов напряжения 3.233.099
3. Блок декад 2.208.047
4. Трансформатор 4.700.027
5. Преобразователь напряжения 3.211.006
6. Блок индикации 3.045.015
7. Генератор кварцевый 3.261.000
8. Частотомер электронно-счетный 5.171.001
9. Блок стабилизаторов напряжения 3.233.063
10. Распределитель импульсов 3.056.013
11. Делитель частоты 2.208.036
12. Блок автоматики 2.070.025
13. Декада 200 МГц 2.208.037
14. Усилитель 2.030.046
15. Делитель частоты 1000 МГц 2.208.038
16. Усилитель 2.030.028

Преобразователь напряжения (3.211.006)

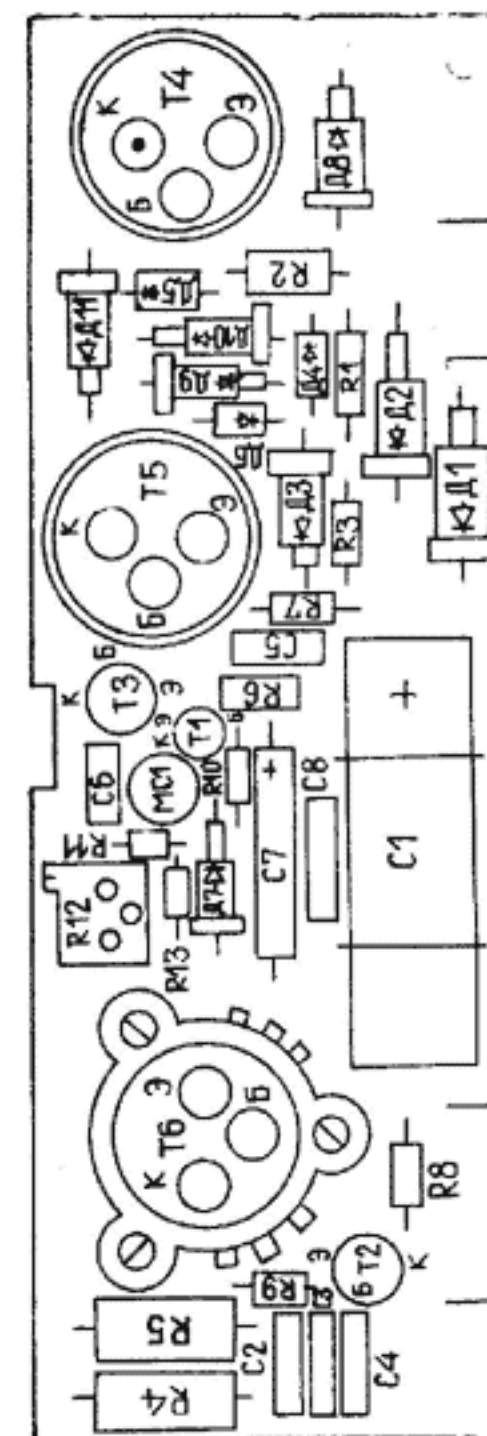


Рис. 10.

Блок стабилизаторов напряжения (3.233.063)

Перечень элементов

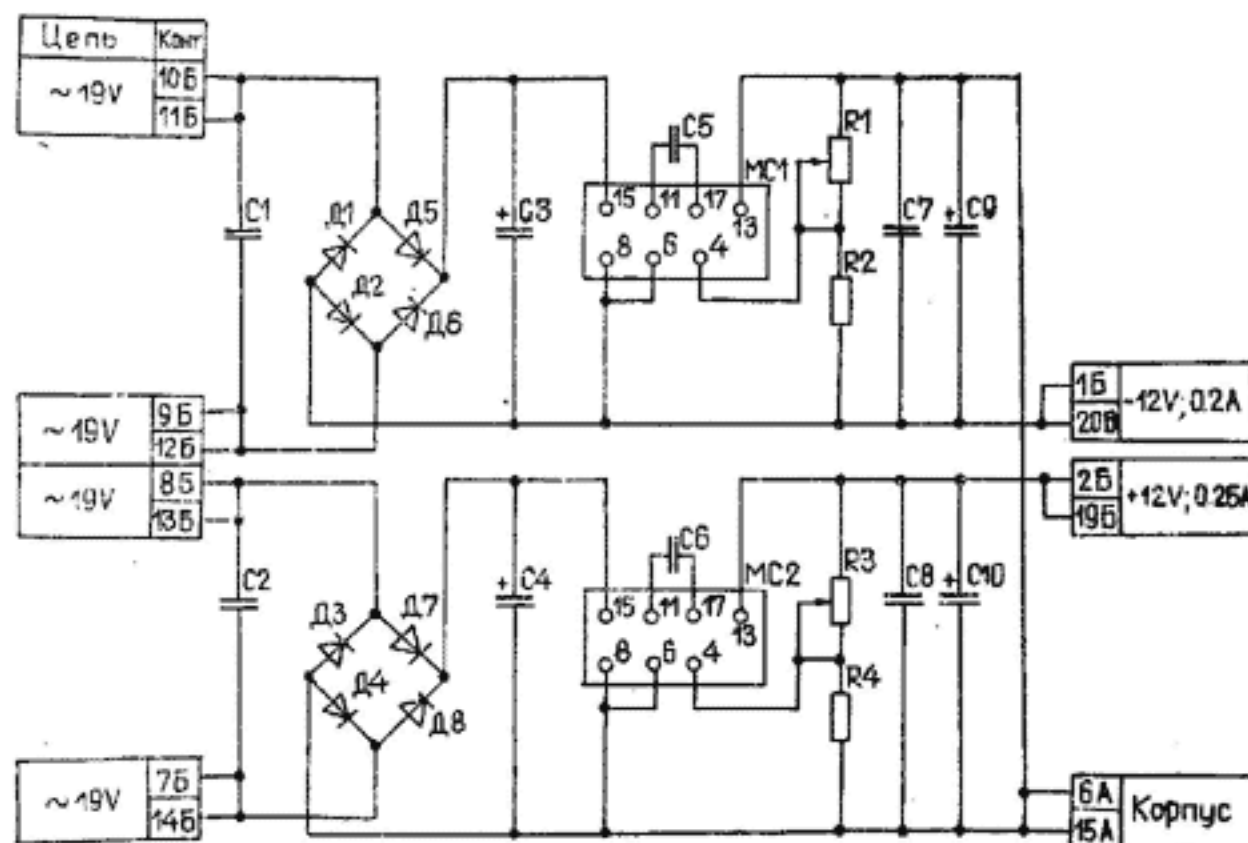
Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
---------------	--------------	------	------------

Резисторы

R1	СП5-2В-1 Вт 6,8 кОм±10%	1	
R2	ОМЛТ-0,25-1 кОм±10%	1	
R3	СП5-2В-1 Вт 6,8 кОм±10%	1	
R4	ОМЛТ-0,25-1 кОм±10%	1	

Конденсаторы

C1, C2	K73П-3-1±10%	2	
C3, C4	K50-29-63В-470 мкФ	2	
C5, C6	KМ-56-Н90-0,033 мкФ	2	
C7, C8	KМ-56-Н90-0,15 мкФ	2	
C9, C10	K53-4-20-22±20%	2	
Д1...Д8	Диод полупроводниковый Д237А	8	
МС1, МС2	Микросхема 142ЕН3	2	



Блок стабилизаторов напряжения (3.233.063)
Схема электрическая принципиальная.

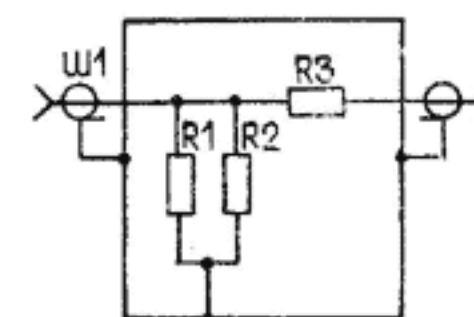
Аттенюатор (2.243.014)

Перечень элементов

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
---------------	--------------	------	------------

Резисторы

R1, R2	ОМЛТ-0,125-150 Ом±5%	2	
R3	ОМЛТ-0,125-100 Ом±5%	1	
Ш1	Розетка приборная СР-50-73Ф	1	



Аттенюатор (2.243.014)
Схема электрическая принципиальная.

Продолжение табл. 1

Поз. обозна- чение	Напряжение, V			Примечание
	Эмиттер	База	Коллектор	
Декада 200 MHz 2.208.037				
T1	+3,2	+3,6	+5	В режиме «f» (час- тота) без сигнала на входе. Переключатель «А—В» в положении «В».
T2	+4,1	+4,1	0	
T3	+4,1	+4,1	0	
T4	+4,1	+4,1	0	
T5	+4,2	+4	0	
T6	+4,2	+3,6	+3,4	
T7	+4,7	+3,4	+5	
T8	0	0	+4,7	
Делитель частоты 1000 MHz 2.208.038				
T1	+6,3	+7,5	+8,5	
Распределитель импульсов 3.056.013				
T1	0	0	+5	В режиме «f» (час- тота) без сигнала на входе
Преобразователь напряжения 3.211.006				
T1	+27,6	+27,6	0	Режимы транзисто- ров T4, T5 измерены при питании прибора от источника постоян- ного напряжения 27 V
T2	+20,6	+21,3	+27,3	
T3	0	0	+21,3	
T4	0	+0,6	+27	
T5	0	+0,6	+27	
T6	+20	+20,6	+27,3	
Генератор кварцевый 3.261.005				
T1	0	+0,6	+9,2	
T2	+9,2*	+8,6*	+1,2*	
T3	+0,6*	+1,2*	+9,3*	
T4	+2,4	+3	+6,4	
T5	+10,6	+11,3	+13,5	
T6	0	+0,6*	+9,3*	
T7	+0,9	+1,5	+4,7	
Частотомер электронно-счетный 5.171.001				
T1	0	0	+3,6	В режиме СУММ без сигнала на входе
T2	0	0	+3,6	
T3	0	0	+3,6	
T4	0	0	+5	
T5	0	+0,7	+0,25*	

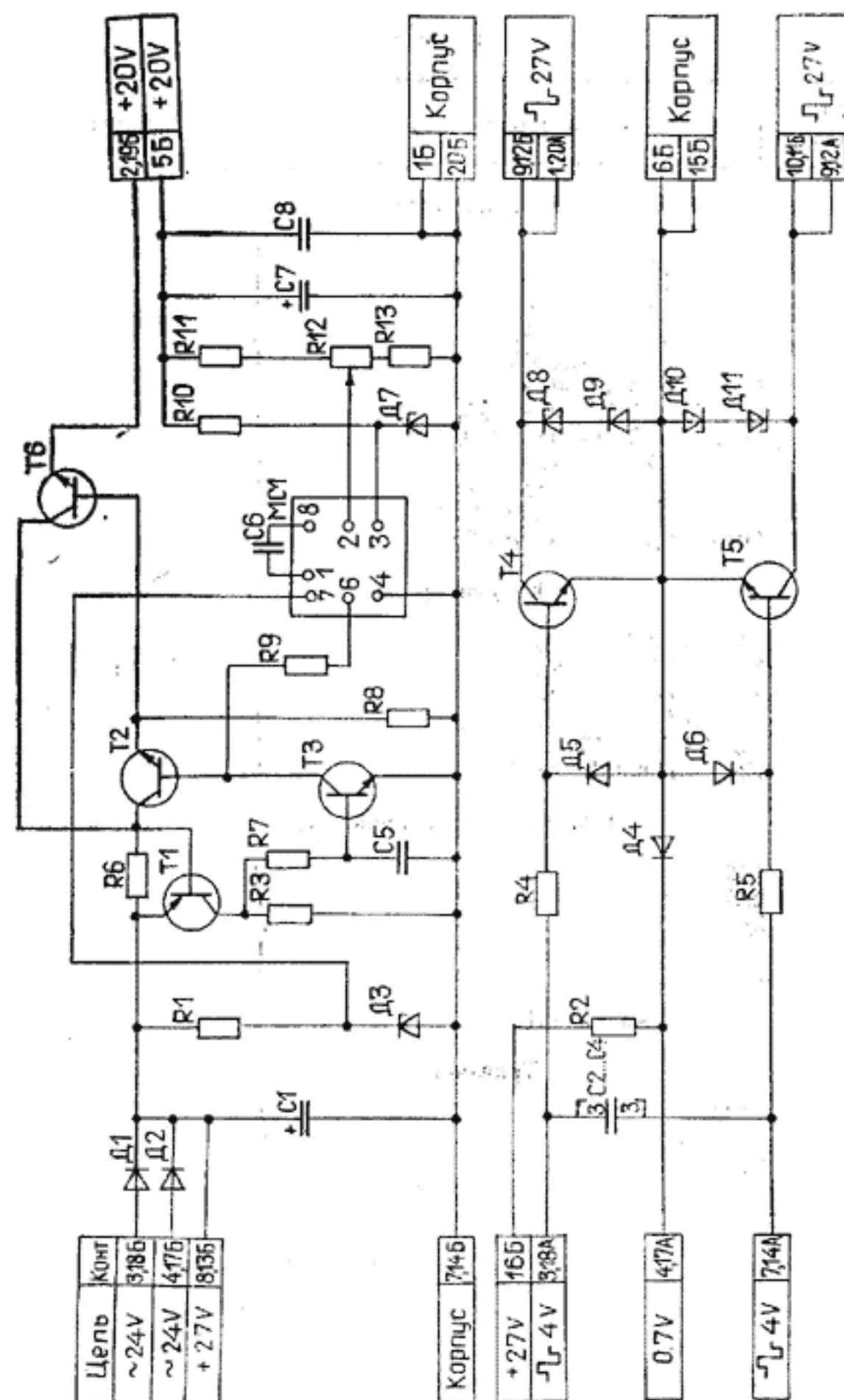
Преобразователь напряжения (3.211.006)

Перечень элементов			
Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1	ОМЛТ-0,5-270 Ом±5%	1	
R2	ОМЛТ-1-2,2 кОм±5%	1	
R3	ОМЛТ-0,25-3,3 кОм±10%	1	
R4, R5	ОМЛТ-2-15 Ом±5%	2	
R6	ОМЛТ-1-1,2 Ом±5%	1	
R7	ОМЛТ-0,25-2,7 кОм±10%	1	
R8	ОМЛТ-0,25-4,3 кОм±5%	1	
R9	ОМЛТ-0,125-1,8 кОм±10%	1	
R10	ОМЛТ-0,25-1,3 кОм±5%	1	
R11	ОМЛТ-0,125-9,1 кОм±5%	1	
R12	СП5-2В-1 Вт 2,2 кОм±10%	1	
R13	ОМЛТ-0,125-7,5 кОм±5%	1	
Конденсаторы			
C1	К50-29-63 В-1000 мкФ	1	
C2...C4	КМ-56-Н90-0,15 мкФ	3	C=0,45 мкФ
C5	КМ-56-Н90-0,15 мкФ	1	
C6	КМ-56-М47-270 пФ±10%	1	
C7	К50-29-25 В-100 мкФ	1	
C8	КМ-56-Н90-0,15 мкФ	1	
Диоды полупроводниковые			
Д1, Д2	Д237А	2	
Д3	20527А	1	
Д4...Д6	2Д510А	3	
Д7	Д818Д	1	
Д8...Д11	2С536А	4	
МС1	Микросхема 153УД2	1	
Транзисторы			
Т1	2Т208Л	1	
Т2, Т3	2Т630Б	2	
Т4...Т6	2Т808А	3	

Таблицы напряжений по постоянному току

Таблица 1

Поз. обозначение	Напряжение, V			Примечание
	Эмиттер	База	Коллектор	
Усилитель 2.030.028				
T1	+5	+5	0	Потенциометр УРОВЕНЬ Б в среднем положении, переключатель «~/=Б» в положении «~», переключатель «1:1/1:10» — в положении «1:1», переключатель «Л/П» — в положении «Л». Через дробь указаны противоположные состояния транзисторов
T2	+5	+4,3	+4,8	
T3	+5	+5	0	
T4	-2,4*	-1,6*	+3,8	
T5	-2,4*	-1,6*	+4,0	
T6	-0,1	+0,56/+0,64	+6/+5,2	
T7	-0,1	+0,64/+0,56	+5,2/+6	
T8	+5,8	+6/+5,2	-0,7/+0,9	
T9	+11,5	+11	+5,8	
T10	+5,8	+5,2/+6	+0,9/-0,7	
T11	-0,7/-0,78	0	+4/0,45*	
T12	-0,78/-0,7	0	+0,45/+4*	
T13	0	0	+4,8	
Усилитель 2.030.046				
T1	+5	+5	0	Потенциометр УРОВЕНЬ А в среднем положении, переключатель «~/=А» — в «~», переключатель «1:1/1:10 А» — в положении «1:1», переключатель «1 МΩ/50Ω» — в положении «1 МΩ», переключатель «М/Л» — в положении «М»
T2	+5	+5	0	
T3	+5	+4,2	+4,6	
T4	+5	+5	0	
T5	+4,3	+5	+9	
T6	-1,7	-1	+4,3	
T7	+4,3	+5	+9	
T8	-1,7	-1	+4,3	
T9	+8,3	+9	+12	
T10	+8,3	+9	+12	
T11	-12	-12	+2	
T12	+5	+5	-12	
T13	+9	+8,3	-0,7	
T14	+9	+8,3	-0,7	
T15	-0,7	0	+3,5	
T16	-0,7	0	+3,5	
Блок автоматики 2.070.025				
T1	0	+0,65	+0,2*	При включенной кнопке «ПУСК □»
Делитель частоты 2.208.036				
T1	+3,1	+2,45	0	При положении ВНЕШН. тумблера ВНУТР — ВНЕШН. на задней панели прибора
T2	+3,1	+2,35	+0,9	
T3	0	+0,9	+0,25	
T4	+2,2	+2,9	+5	
T5	+3,8	+3,1	0	
T6	+3,8	+3,1	+0,3*	



Преобразователь напряжения (3.211.006)
Схема электрическая принципиальная.

Таблица 5

Преобразователь напряжения 3.211.006

Поз. обозна- чение	Напряжение на выводах, V							
	1	2	3	4	5	6	7	8
МС1	—	+9	+9	0	—	+21,4	+27,3	—

Таблица 6

Блок стабилизаторов напряжения 3.233.063

Поз. обозна- чение	Напряжение на выводах, V						
	4	6	8	11	13	15	17
МС1	—9,3	—12	—12	—	0	+10	—
МС2	+3	0	0	—	+12	+21	—

Таблица 7

Блок стабилизаторов напряжения 3.233.099

Поз. обозна- чение	Напряжение на выводах, V				Приме- чание
	2	8	11	17	
МС1	+5	+0,1*	—	+10,7	
МС2	+5	+0,1*	—	+10,7	

Таблица 8

Генератор кварцевый 3.261.005

Поз. обозна- чение	Напряжение на выводах, V						
	1	4	5	7	8	9	10
МС1	0	+6	+9,2	+11	+11	+8,6	+6

Распределитель импульсов (3.056.013)

Перечень элементов

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
------------------	--------------	------	------------

Резисторы

R1	ОМЛТ-0,125-390 Ом±10%	1	
R2	ОМЛТ-0,125-39 кОм±10%	1	
R3	ОМЛТ-0,125-10 кОм±10%	1	
R4	ОМЛТ-0,125-20 кОм±10%	1	
R5	ОМЛТ-0,125-4,7 кОм±10%	1	
R6	ОМЛТ-0,125-12 кОм±10%	1	
R7...R10	ОМЛТ-0,125-10 кОм±10%	4	
R11...R17	ОМЛТ-0,125-62 Ом±10%	7	
R18	ОМЛТ-0,125-10 кОм±10%	1	
R19	ОМЛТ-0,125-39 кОм±10%	1	
R20	ОМЛТ-0,125-1 кОм±10%	1	
R21	ОМЛТ-0,125-62 Ом±10%	1	

Конденсаторы

C1	КМ-56-М1500-2200 пФ±10%	1	
C2	КМ-56-Н90-0,015 мкФ	1	
C3...C6	КМ-56-Н90-0,1 мкФ	4	
C7	К53-4-15-10±20%	1	
Д1	Диод полупроводниковый 2Д522Б	1	

Микросхемы

МС1	564ТМ2	1	
МС2	564ЛН2	1	
МС3	564ЛЕ5	1	
МС4	134ЛБ1А	1	
МС5	133ИЕ2	1	
МС6	564ЛЕ6	1	
МС7	133ИД10	1	
МС8	564ИР11	1	
МС9	564ПУ4	1	
МС10	514ИД2	1	
МС11	134КП10	1	

Транзисторы

Т1	2Т312В	1	
Т2	2Т208В	1	
Т3	2Т312В	1	
Ш1	Розетка РГ1Н-1-5	1	

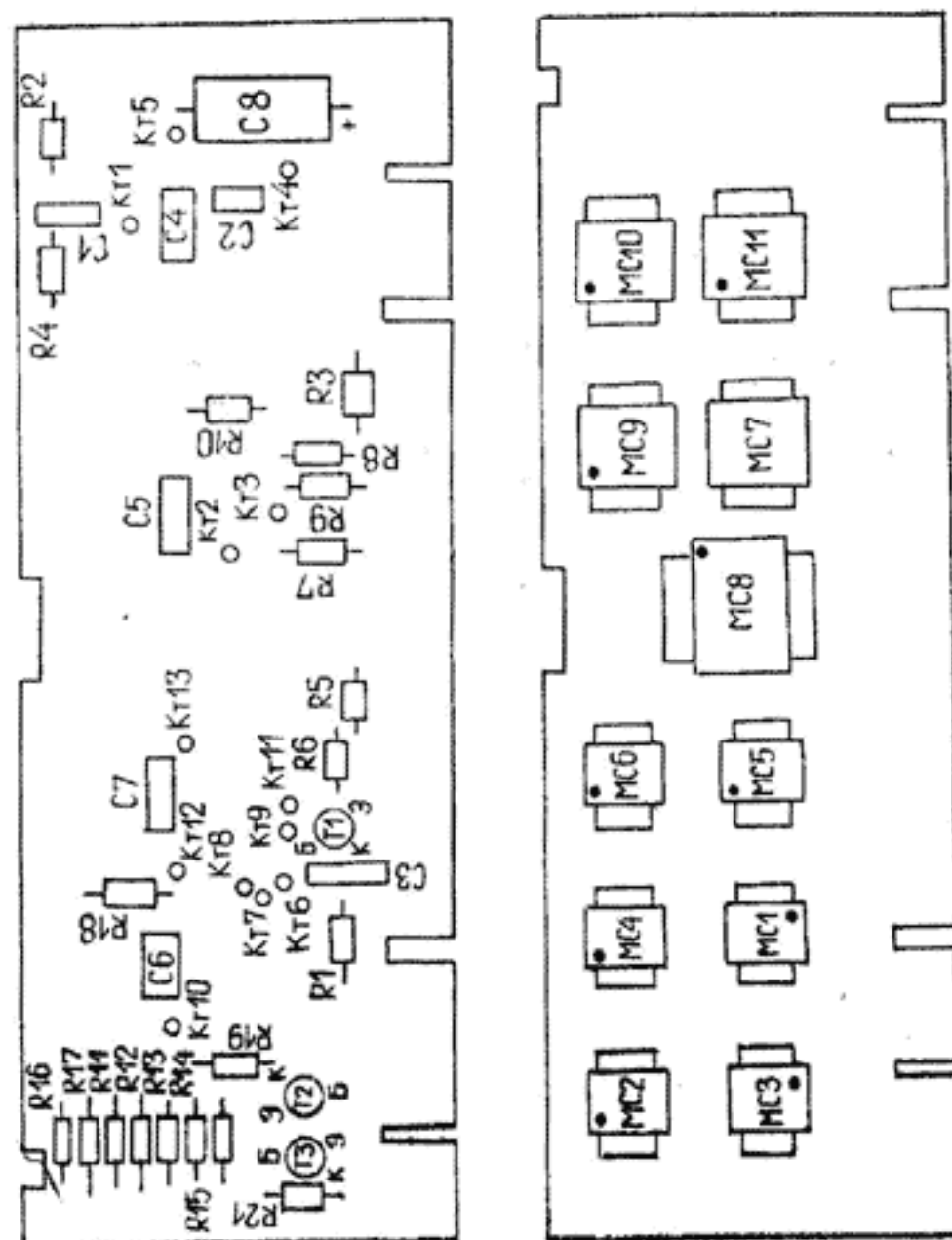


Рис. 9.

Таблица 2

Усилитель 2.030.028

Потенциометр УРОВЕНЬ Б — в среднем положении, без сигнала на входе

Поз. обозначение	Напряжение на выводах, V							
	1	2	3	4	5	6	7	8
МС1	-8,1	-1,6*	0	-1,6*	-8,1	0	0	0

Таблица 3

Усилитель 2.030.046

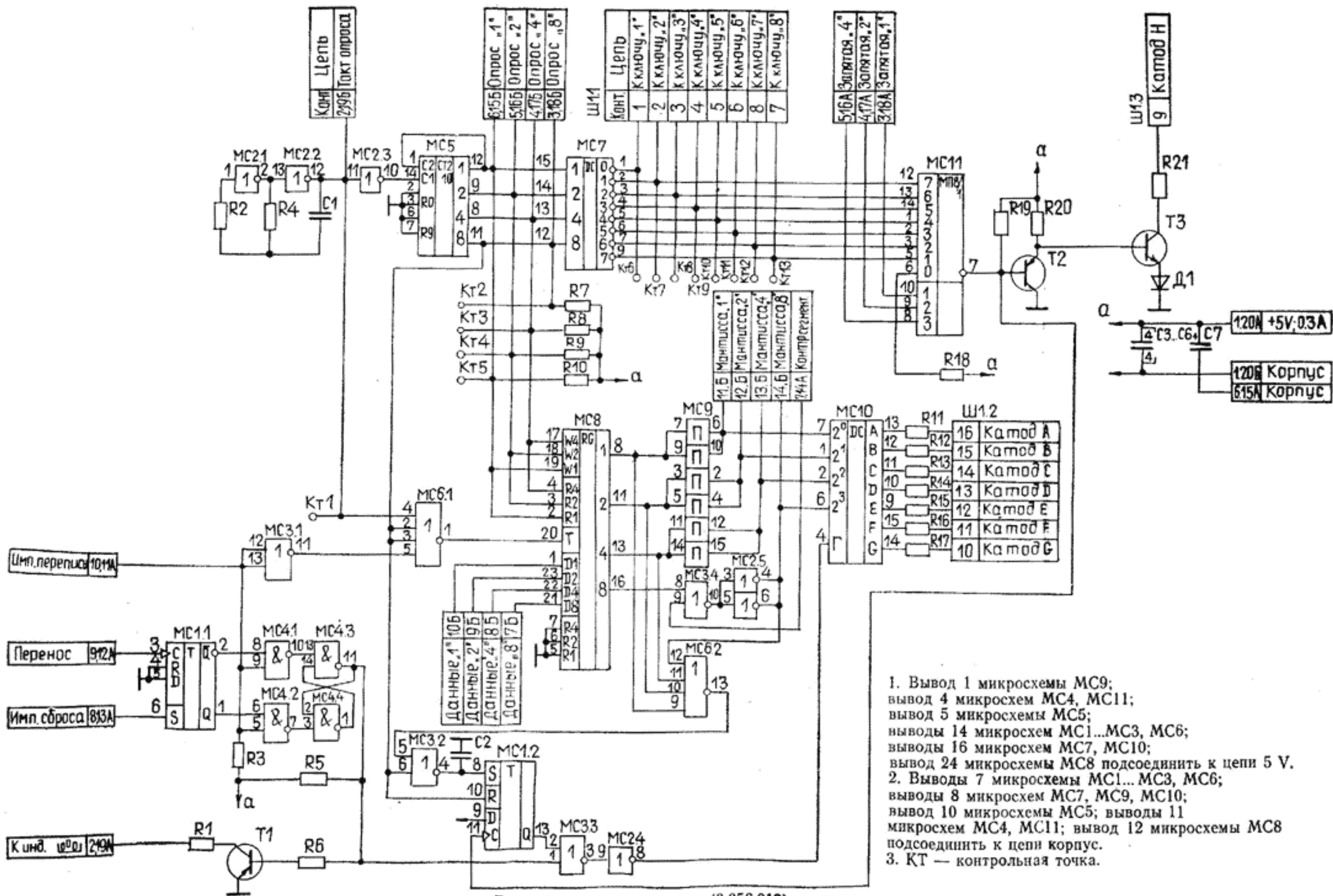
Потенциометр УРОВЕНЬ А — в среднем положении, без сигнала на входе

Поз. обозначение	Напряжение на выводах, V							
	1	2	3	4	5	6	7	8
МС1	-8	-1	0	-1	-8	0	0	0

Таблица 4

Делитель частоты 1000 МГц 2.208.038 (без сигнала на входе В)

Поз. обозначение	Напряжение на выводах, V							
	1	2	3	4	5	6	7	8
МС4	—	+0,15	+0,15	-12	—	-9	+12	—
МС5	—	-6	-9	-12	—	-10	+12	—



Распределитель импульсов (3.056.013).
Схема электрическая принципиальная.

ТАБЛИЦЫ НАМОТОЧНЫХ ДАННЫХ

Трансформатор 4.700.027

Магнитопровод ШЛ 8×16, сталь 3413, лента 0,35 мм

Схема электрическая

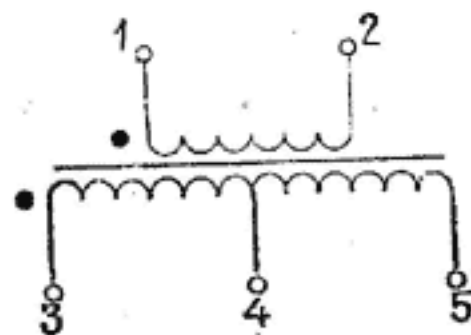
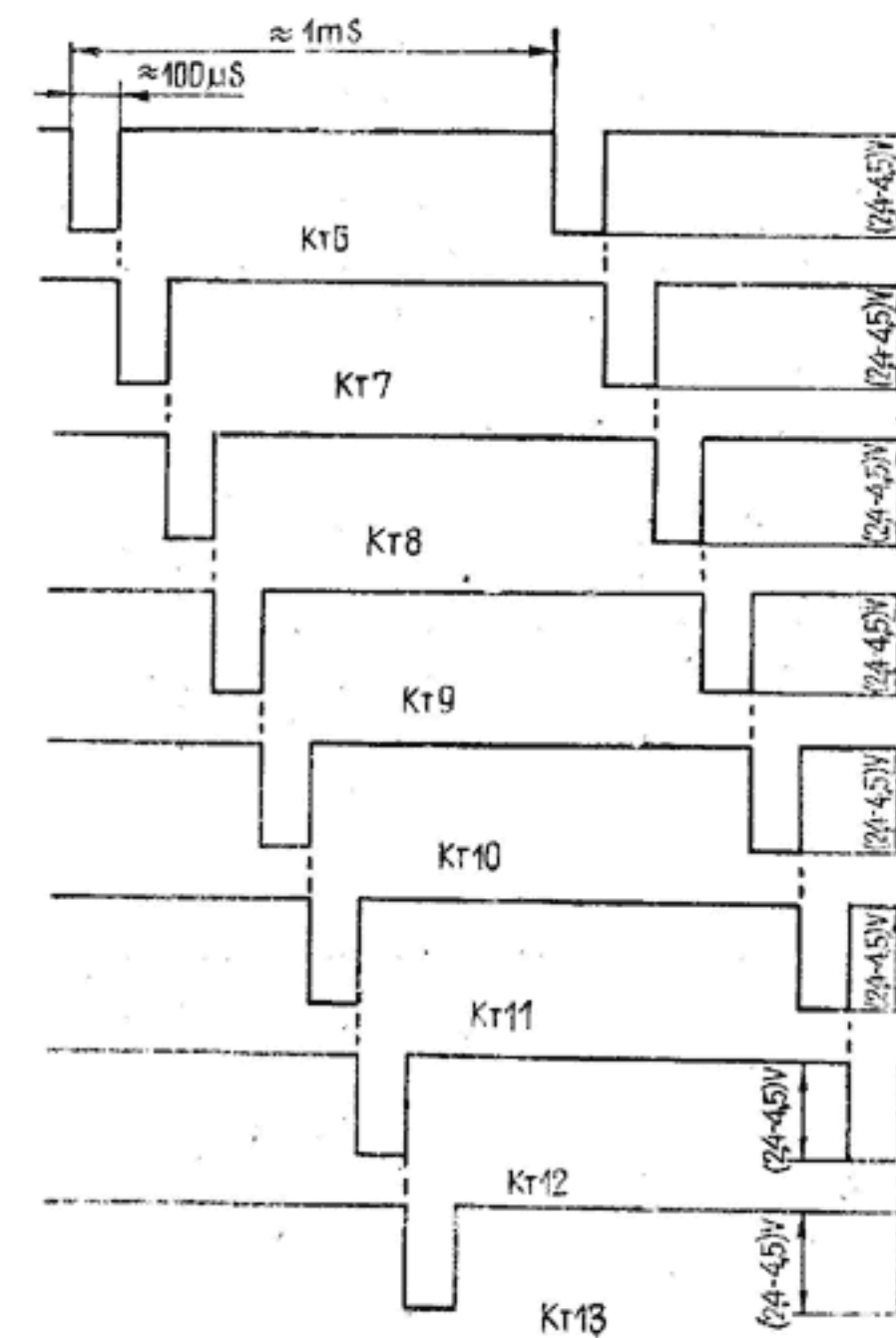


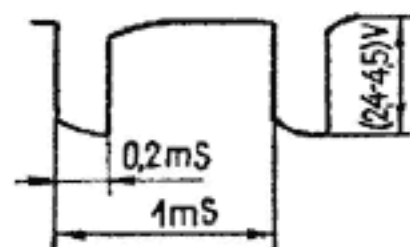
Таблица 1

Номера выводов	Тип намотки	Марка провода	Диаметр провода	Число витков
1—2	Рядовая	ПЭТВ-939	0,28 мм	500
3—4	Рядовая	ПЭТВ-939	0,355 мм	31
4—5	Рядовая	ПЭТВ-939	0,355 мм	31

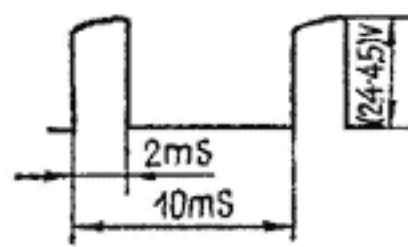


Блок автоматики 2.070.025

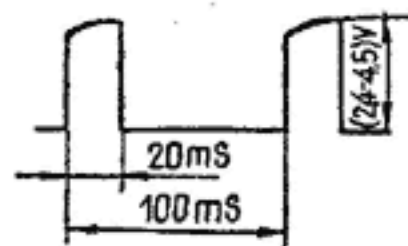
Переключатель РОД РАБОТЫ в положении «▲» (контроль), переключатель ВРЕМЯ СЧЕТА mS/МНОЖ — в положении «10», потенциометр ВРЕМЯ ИНД — в крайнем левом положении



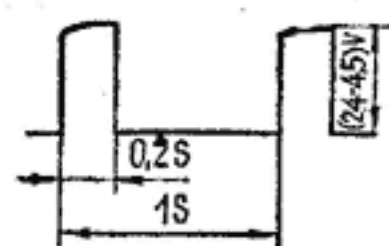
KT1



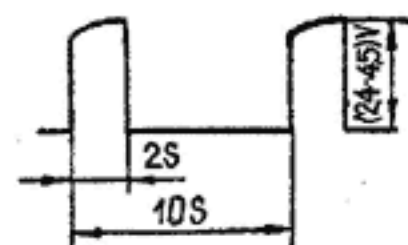
KT2



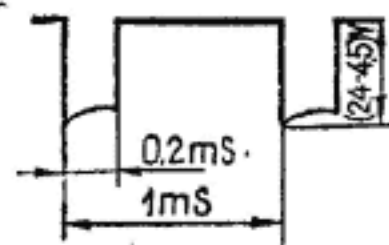
KT3



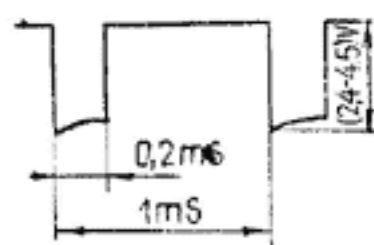
KT4



KT5



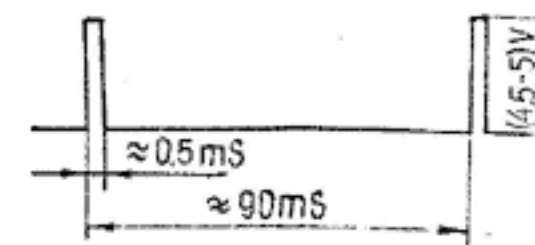
KT6



KT7



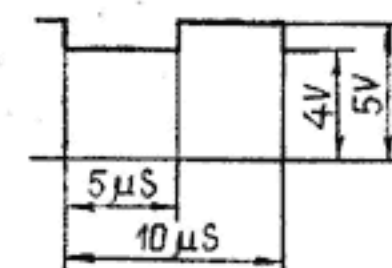
KT8



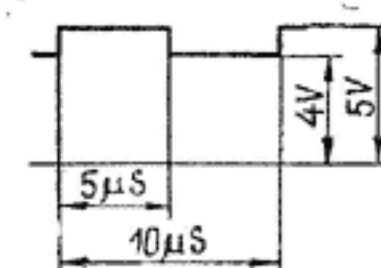
KT9

Усилитель 2.030.028

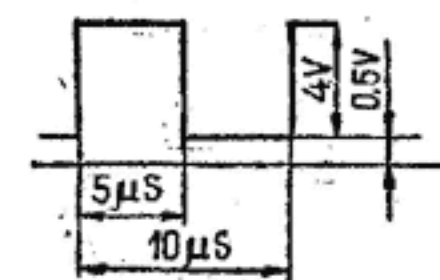
Переключатель РОД РАБОТЫ — в положении «Т» (период), ручка УРОВЕНЬ Б — в среднем положении. На вход Б подать синусоидальный сигнал частотой 100 kHz напряжением 0,03 V



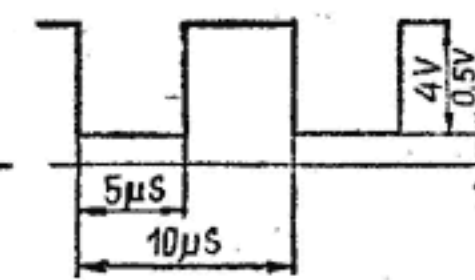
KT1



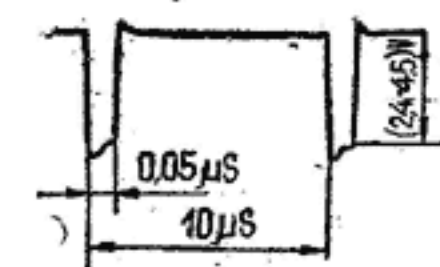
KT2



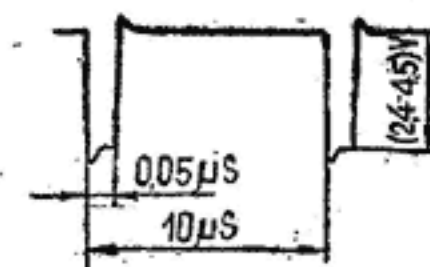
KT3



KT4



KT5



KT6

Катушки индуктивности L1, L2

делителя частоты 2.208.036

Подстроечник Р-20-2 М 4×7

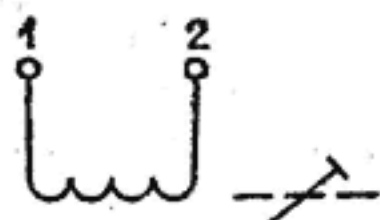


Таблица 3

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

Катушка индуктивности L1 генератора кварцевого

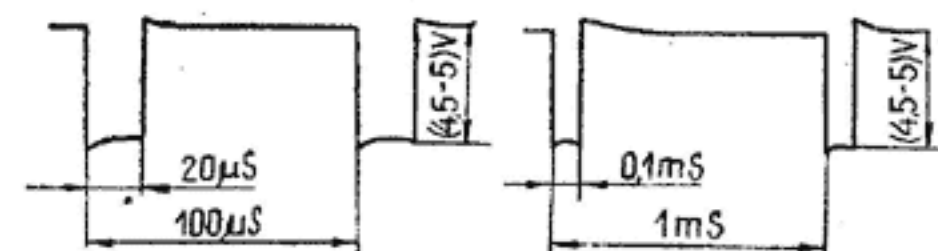


Таблица 4

Номера выводов	Тип намотки	Марка провода	Диаметр провода, мм	Число витков
1—2	Рядовая	ПЭТВ	0,12	24

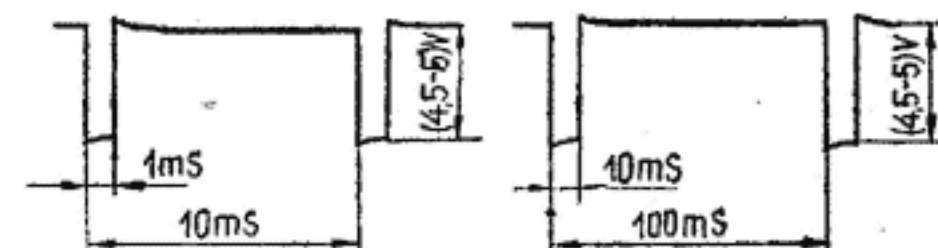
Блок декад 2.208.047

Переключатель РОД РАБОТЫ — в положении «▲» (контроль), переключатель ВРЕМЯ СЧЕТА mS/МНОЖ — в положении «10⁴», переключатель МЕТКИ ВРЕМЕНИ, S в положении «10⁻⁷»



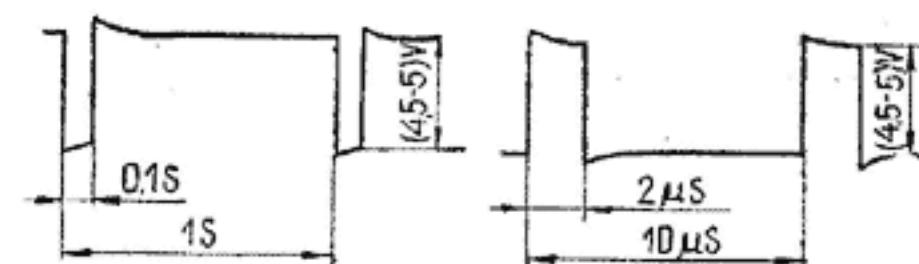
KT1

KT2



KT3

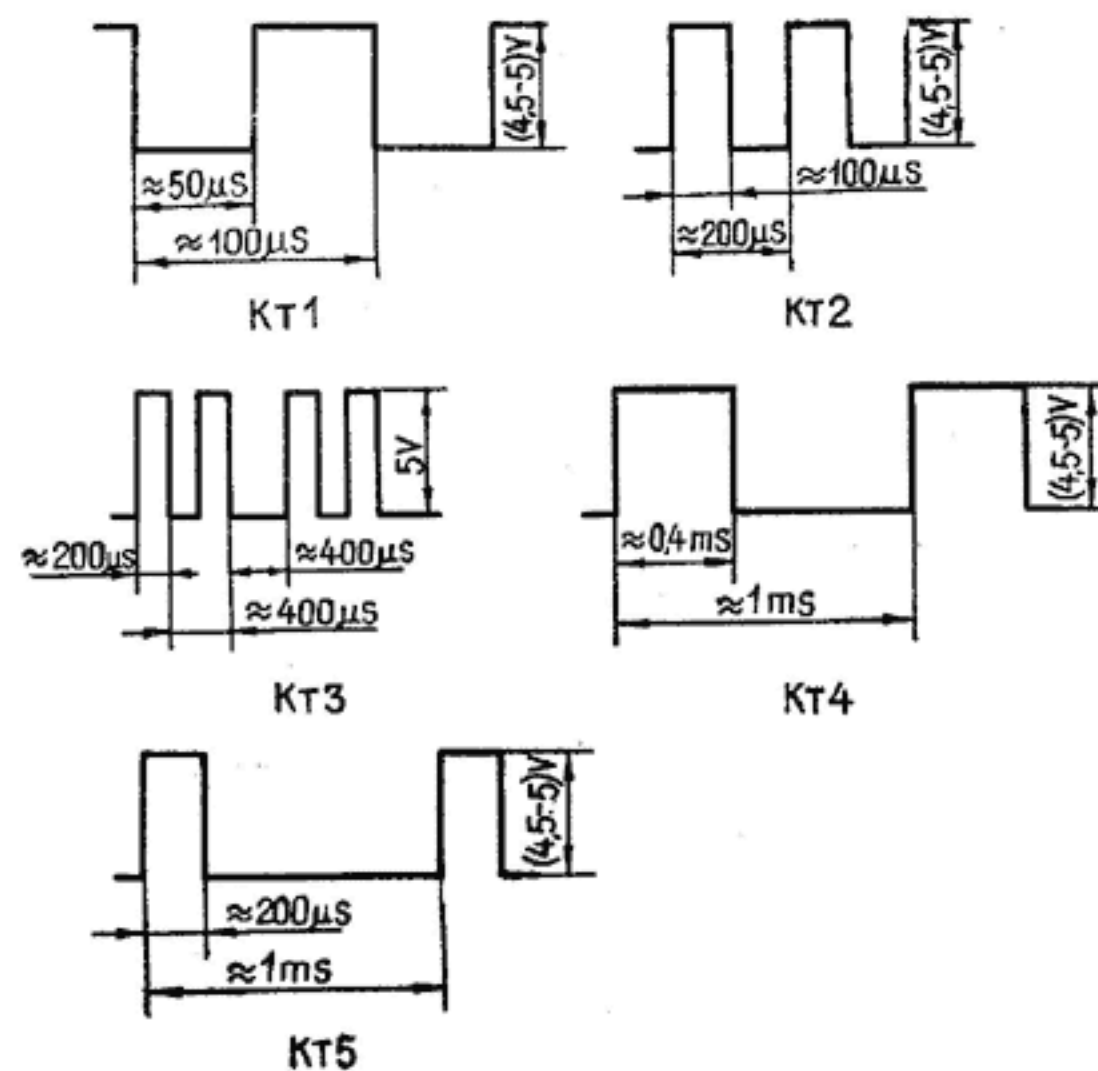
KT4



KT5

KT6

Распределитель импульсов 3.056.013



Трансформатор 4.700.028

Магнитопровод ШЛ16Х32, сталь 3413, лента 0,35 мм

Схема электрическая

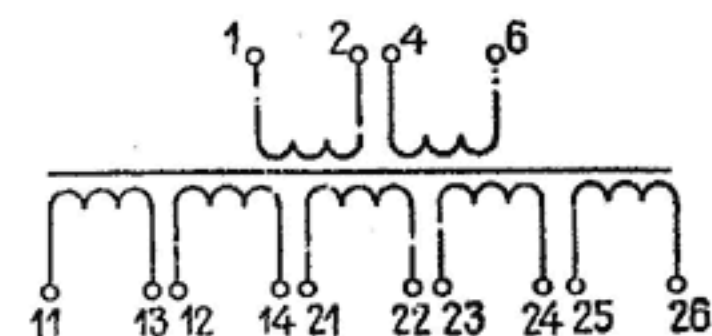


Таблица 2

Номера выводов	Тип намотки	Марка провода	Диаметр провода	Число витков
1—2	Рядовая	ПЭТВ-939	0,25 мм	655
4—6	То же	То же	То же	То же
11—13	—→—	—→—	0,50 мм	148
12—14	—→—	—→—	То же	То же
21—22	—→—	—→—	0,85 мм	72
23—24	—→—	—→—	0,40 мм	123
25—26	—→—	—→—	0,355 мм	124

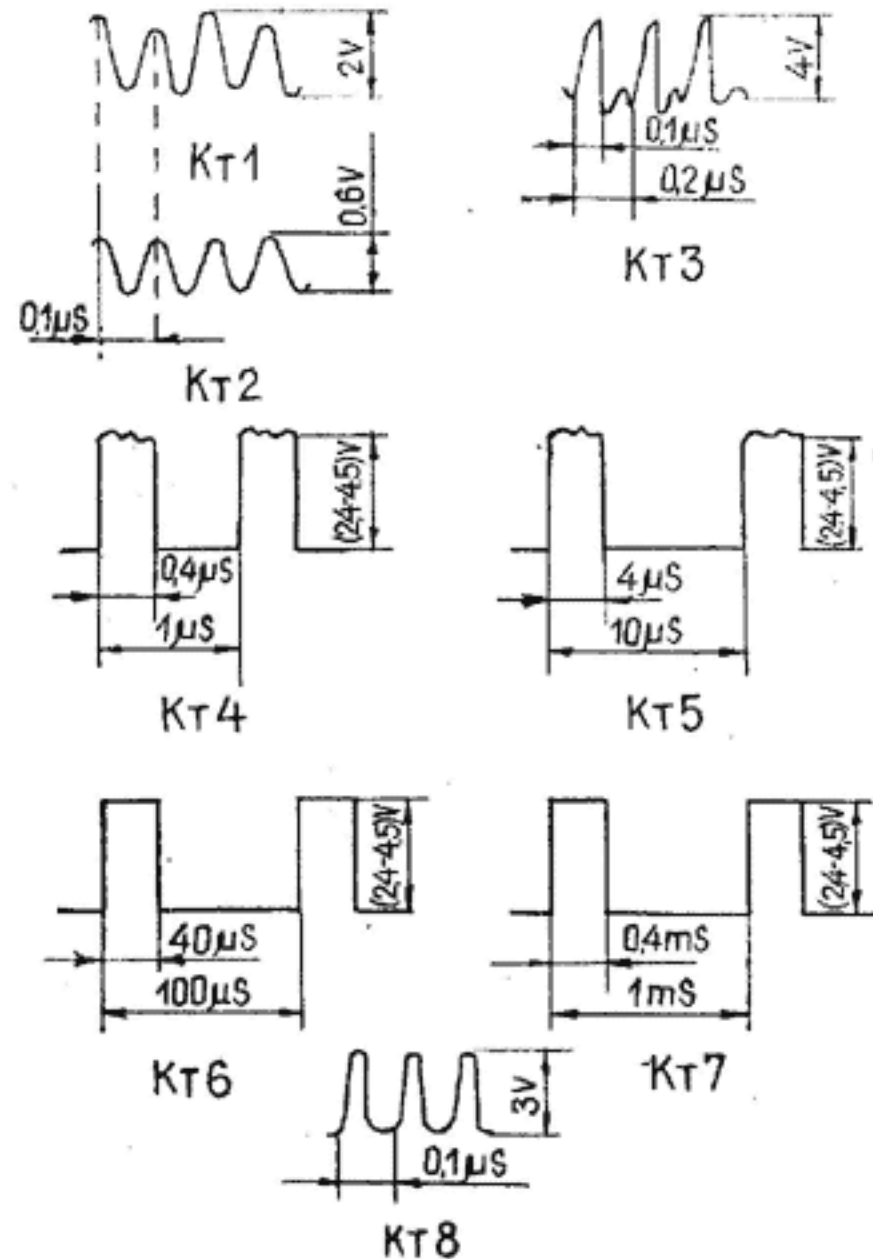
Куда	252680, г. КИЕВ, 180, ГСП п/я А-7786
Индекс предприятия связи и адрес отправителя	

Положение переключателя	Код в контрольной точке									
	КТ10	КТ11	КТ12	КТ18	КТ19	КТ20	КТ21	КТ22	КТ23	КТ24
Переключатель «~/- Б» в положении «~»					0					
Переключатель «1:1/1:10 Б» в положе- нии «1:1»									1	
Переключатель «1:1/1:10 Б» в положе- нии «1:10»									0	
Переключатель «  /—» в положе- нии «— — —»							1			
Переключатель «  /—» в положе- нии «— — —»							0			

- Примечания: 1. Все напряжения измерены между выводами транзисторов, микросхем и корпусом прибора.
2. Напряжения измерены вольтметром с внутренним сопротивлением не менее 10 кΩ/V (В7-26).
3. Допускаемое отклонение напряжений от указанных $\pm 25\%$.
4. Напряжения, которые определяются подборными и регулировочными элементами, напряжения со знаком*, на базах транзисторов и менее 1 В указаны ориентировочно.
5. Напряжения измерены в статическом состоянии (без сигналов на входах) и в положении переключателя ВНЕШ.—ВНУТР.—ВНЕШ.
6. Напряжения элементов преобразователя напряжения 3.211.006, блока стабилизаторов напряжения 3.233.063 и блока стабилизаторов напряжения 3.233.099 измерены при номинальном напряжении питания.
7. Режимы элементов кварцевого генератора 3.261.005 измерены в прогретом состоянии вольтметром В7-26 со щупом ЩВ-3 (R=390 кΩ).

Осциллограммы в контрольных точках

Делитель частоты 2.208.036



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-63
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.

Линия сгиба

Куда

233005, г. КАУНАС, 5

КНИИРИТ

Индекс предприятия связи и адрес
отправителя

Линия сгиба

Таблица 9

Частотомер электронно-счетный 5.171.001

Положение пере- ключателя РОД РАБОТЫ	Код в контрольной точке					
	КТ1	КТ2	КТ3	КТ13	КТ14	КТ15
▲ " (контроль)	1	0	0	1	1	0
«f» (частота)	0	1	0	0	1	0
«T» (период)	1	1	0	1	0	1
ДЛИТ (длительность)	0	0	1	1	0	0
«А/Б» (отношение частот)	1	0	1	0	0	1
СУММ (суммирование)	0	1	1	0	0	0

Примечание. Здесь и далее под 0 подразумевается логический «0» с уровнем напряжения от 0 до +0,4 В; под 1 подразумевается логическая «1» с уровнем напряжения от +2,4 до +5 В.

Таблица 10

Частотомер электронно-счетный 5.171.001
(включена любая кнопка переключателя РОД РАБОТЫ,
кроме кнопки «  »)

Положение переключателя ВРЕМЯ СЧЕТА mS/МНОЖ	Код в контрольной точке		
	КТ4	КТ5	КТ6
10 ⁰	1	0	0
10 ¹	0	1	0
10 ²	1	1	0
10 ³	0	0	1
10 ⁴	1	0	1

Таблица 11

Частотомер электронно-счетный 5.171.001
(включена любая кнопка переключателя РОД РАБОТЫ,
кроме кнопки «  »)

Положение переключателя МЕТКИ ВРЕМЕНИ, s	Код в контрольной точке		
	КТ7	КТ8	КТ9
10 ⁻⁷	1	0	0
10 ⁻⁸	0	1	0
10 ⁻⁵	1	1	0
10 ⁻⁴	0	0	1
10 ⁻³	1	0	1

Таблица 12

Частотомер электронно-счетный 5.171.001
(включена любая кнопка переключателя РОД РАБОТЫ,
кроме кнопки «  »)

Положение переключателей	Код в контрольной точке									
	КТ10	КТ11	КТ12	КТ18	КТ19	КТ20	КТ21	КТ22	КТ23	КТ24
Переключатель «А—В» в положении «В»	1									
Переключатель «А—В» в положении «А»	0									
Переключатель «ПУСК  » выключен		1								
Переключатель «ПУСК  » включен		0								
Переключатель «  /СУММ » в положении «  »			1							
Переключатель «  /СУММ » в положении «СУММ»			0							
Переключатель « $\sim$ / $\approx$ А» в положении « $\sim$ »				1						
Переключатель « $\sim$ / $\approx$ А» в положении « $\approx$ »				0						
Переключатель «1:1/1:10А» в положении «1:1»								1		
Переключатель «1:1/1:10А» в положении «1:10»								0		
Переключатель «1 МΩ/50 Ω» в положении «1 МΩ»						1				
Переключатель «1 МΩ/50 Ω» в положении «50 Ω»						0				
Переключатель «М/Л» в положении «М»										1
Переключатель «М/Л» в положении «Л»										0
Переключатель « $\sim$ / $\approx$ Б» в положении « $\sim$ »					1					

КАРТОЧКА ОТЗЫВА ПОТРЕБИТЕЛЯ

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

1. Тип прибора ЧЗ-63
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.

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.