

Л 97 В П/7 В-86УУ

**В6-10**

25



**МИКРОВОЛЬТМЕТР  
СЕЛЕКТИВНЫЙ**

2251

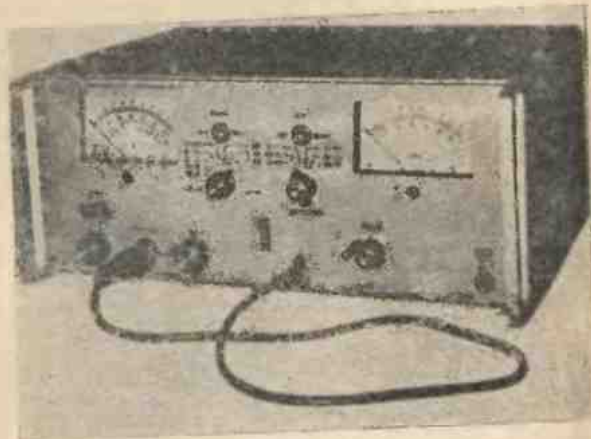
**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ  
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

МИКРОВОЛЬТМЕТР СЕЛЕКТИВНЫЙ  
В6-10

Утвержден:  
ИИ2.710.003 ТО—ЛУ  
от 21.03.1981 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ  
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1981



Внешний вид прибора

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для изучения схемы и конструкции микровольметра В6-10, правил его эксплуатации, ремонта и проверки.

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ

Микровольметр селективный В6-10 предназначен для измерения среднеквадратических значений синусоидальных напряжений и исследования спектра периодических сигналов в лабораторных и цеховых условиях.

Рабочие условия эксплуатации:

температура окружающего воздуха от 283 К (10°C) до 308 К (35°C);

относительная влажность воздуха до 80% при температуре 298 К (25°C);

атмосферное давление (86—106) кПа (650—800) мм рт. ст.;  
напряжение питания  $220 \pm 22$  В, частотой  $50 \pm 0,5$  Гц и содержанием гармоник до 5%.

Микровольметр соответствует требованиям ГОСТ 22261—76 и ГОСТ 9781—78, а по условиям эксплуатации относится ко 2-й группе ГОСТ 22261—76.

Прибор относится к классу точности 10 ГОСТ 9781—78.

## 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Диапазон измеряемых микровольтметром напряжений от 1 мкВ до 10 мВ в узкой полосе пропускания 1 кГц и от 3 мкВ до 10 мВ в широкой полосе пропускания 9 кГц перекрывается поддиапазонами с верхними пределами 3; 10; 30; 100; 300 мкВ; 1; 3; 10 мВ.

С делителем напряжения 1:100 ЯБ2.727.076 диапазон измеряемых микровольтметром напряжений свыше 10 мВ до 1 В обеспечивается на поддиапазонах с верхними пределами от 300 мкВ до 10 мВ.

С делителем напряжения 1:10 ЯБ2.727.075 диапазон измеряемых микровольтметром напряжений свыше 10 до 100 мВ должен обеспечиваться на поддиапазонах с верхними пределами от 1 до 10 мВ.

3.2. Диапазон частот измеряемых микровольтметром напряжений от 0,1 до 30 МГц перекрывается поддиапазонами:

от 0,1 до 0,3 МГц;  
от 0,3 до 1 МГц;  
от 1 до 3 МГц;  
от 3 до 10 МГц;  
от 10 до 20 МГц;  
от 20 до 30 МГц.

Запас по краям диапазона частот и перекрытие поддиапазонов по частоте не менее удвоенного значения погрешности установки частоты и значения погрешности установки частоты соответственно.

Частота градуировки 1 МГц  $\pm 5\%$ .

Диапазон частот разбит на две рабочие области. Первая рабочая область — от 0,3 до 3 МГц включительно. Вторая рабочая область — от 0,1 до 0,3 МГц включительно и от 3 до 30 МГц.

3.3. Пределы допускаемой основной погрешности в нормальных условиях на частоте градуировки, выраженные в процентах от верхнего предела установленного поддиапазона измерения, должны быть:

- при узкой полосе пропускания:
  - $\pm 6\%$  на поддиапазонах с верхними пределами измерения от 10 мкВ до 1 В;
  - $\pm 10\%$  на поддиапазоне с верхним пределом измерения 3 мкВ;
- при широкой полосе пропускания:
  - $\pm 6\%$  на поддиапазонах с верхними пределами измерения от 30 мкВ до 1 В;
  - $\pm 10\%$  на поддиапазоне с верхним пределом измерения 10 мкВ.

Пределы допускаемой погрешности микровольметра во всех рабочих областях, выраженные в процентах от верхнего предела установленного поддиапазона измерения, не превышает:

- при узкой полосе пропускания:
  - $\pm 10\%$  на поддиапазонах с верхними пределами измерения от 10 мкВ до 1 В;
  - $\pm 15\%$  на поддиапазоне с верхним пределом измерения 3 мкВ;
- при широкой полосе пропускания:
  - $\pm 10\%$  на поддиапазонах с верхними пределами измерения от 30 мкВ до 1 В;
  - $\pm 15\%$  на поддиапазоне с верхним пределом измерения 10 мкВ.

3.4. Изменение показаний микровольметра в процентах относительно показаний на частоте градуировки в первой рабочей области частот (0,3—3 МГц) не превышает:

- при узкой полосе пропускания:
  - $\pm 3\%$  на поддиапазонах с верхними пределами измерений от 10 мкВ до 1 В;
  - $\pm 5\%$  на поддиапазоне с верхним пределом измерения 3 мкВ;
- при широкой полосе пропускания:
  - $\pm 3\%$  на поддиапазонах с верхним пределом измерений от 30 мкВ до 1 В;
  - $\pm 5\%$  на поддиапазоне с верхним пределом измерения 10 мкВ.

Изменение показаний в процентах относительно показаний на частоте градуировки в другой рабочей области (0,1—0,3 МГц и 3—30 МГц) не превышает:

- при узкой полосе пропускания:
  - $\pm 4\%$  на поддиапазонах с верхними пределами измерений от 10 мкВ до 1 В;
  - $\pm 5\%$  на поддиапазоне с верхним пределом измерений 3 мкВ;
- при широкой полосе пропускания:
  - $\pm 4\%$  на поддиапазонах с верхними пределами измерений от 30 мкВ до 1 В;
  - $\pm 5\%$  на поддиапазоне с верхним пределом измерений 10 мкВ.

Примечание. При измерении основной погрешности допускаются флюктуации указателя показывающего прибора, которые не превышают:

- в узкой полосе пропускания:
  - $\pm 5\%$  на поддиапазонах с верхними пределами измерений от 30 мкВ до 1 В;
  - $\pm 10\%$  на поддиапазонах с верхними пределами измерений от 3 до 10 мкВ;
- в широкой полосе пропускания:
  - $\pm 5\%$  на поддиапазонах с верхними пределами измерений от 100 мкВ до 1 В;
  - $\pm 10\%$  на поддиапазонах с верхними пределами измерений от 10 до 30 мкВ.

3.5. Изменение показаний микровольметра, вызванное изменением окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в пределах рабочего интервала температур, не превышает значения половины основной погрешности на каждые  $10^\circ\text{C}$  изменения температуры.

3.6. Коэффициент прямоугольности резонансной характеристики микровольметра не более трех.



3.7. Микровольтметр имеет выход усилителя промежуточной частоты и обеспечивает выходное напряжение  $1 \pm 0,2$  В (при отклонении указателя на конечную отметку шкалы) частотой 250 кГц при нагрузке не менее 100 кОм.

3.8. Выходное напряжение преобразователя ( $U_{\text{вых}}$ ) напряжения переменного тока в напряжение постоянного тока должно соответствовать при нагрузке не менее 100 кОм значению, определяемому по формуле:

$$U_{\text{вых}} = K \cdot U_{\text{вх}}, \quad (3.1)$$

где

$$K = \frac{1}{U_{\text{н}}},$$

$U_{\text{н}}$  — напряжение в вольтах, равное конечному значению шкалы на установленном поддиапазоне измерения;  
 $U_{\text{вх}}$  — действительное значение входного (измеряемого) напряжения в вольтах.

Погрешность выходного напряжения преобразователя по входу не превышает значений основной погрешности микровольтметра, указанных в п. 3.3.

3.9. Уровень собственных шумов микровольтметра не превышает:

в режиме узкой полосы пропускания 0,7 мкВ на поддиапазоне с верхним пределом измерения 3 мкВ;  
в режиме широкой полосы пропускания 2 мкВ на поддиапазоне с верхним пределом измерения 10 мкВ.

3.10. Погрешность установки частоты в процентах от измеряемой частоты не превышает значения, вычисляемого по формуле:

$$\pm \left( 5 + \frac{500}{f} \right), \quad (3.2)$$

где  $f$  — значение частоты в кГц.

3.11. Ширина полосы пропускания на уровне  $-3$  дБ:  
в режиме узкой полосы . . . . .  $1 \pm 0,2$  кГц;  
в режиме широкой полосы . . . . .  $9 \pm 0,9$  кГц.

3.12. Ослабление сигналов на частотах зеркальных каналов не менее 60 дБ.

3.13. Ослабление сигналов на частотах, равных промежуточным, не менее 50 дБ.

3.14. Уровень внутренних комбинационных сигналов преобразований не превышает 2 мкВ.

3.15. Ослабление сигналов на частотах побочных каналов прибора не менее 50 дБ.

3.16. Уровень собственных нелинейных искажений при сигнале на входе пробника не более 10 мВ не превышает  $-50$  дБ.

3.17. Активное входное сопротивление микровольтметра, измеренное на частоте 100 кГц, не менее 2 МОм на поддиапазонах с верхними пределами от 3 мкВ до 10 мВ.

3.18. Входная емкость микровольтметра с делителем 1:100 и без него не превышает 10 пФ.

3.19. Выходное сопротивление усилителя промежуточной частоты  $600 \pm 120$  Ом.

3.20. Выходное сопротивление преобразователя напряжения переменного тока в напряжение постоянного тока  $1 \pm 0,2$  кОм.

3.21. Время установления показаний микровольтметра не превышает 4 с. Максимальное отклонение указателя от установившегося показания в переходном процессе при подаче на вход напряжения, равного 0,7 значения верхнего предела поддиапазона, не превышает верхнего предела поддиапазона измерений.

3.22. Уровень допустимого постоянного напряжения на входе микровольтметра не должен превышать 100 В.

3.23. Микровольтметр обеспечивает свои технические характеристики после времени установления рабочего режима, равного 15 мин.

3.24. Микровольтметр сохраняет свои технические характеристики при питании его от сети переменного тока напряжением  $220 \pm 22$  В, частотой  $50 \pm 0,5$  Гц и содержанием гармоник до 5%.

3.25. Мощность, потребляемая микровольтметром от сети, при номинальном напряжении не превышает 55 В·А.

3.26. Микровольтметр допускает непрерывную работу в рабочих условиях в течение 8 ч при сохранении своих технических характеристик.

3.27. По требованиям электробезопасности микровольтметр соответствует ОСТ4.275.003-77, класса защиты 01.

3.28. Нарботка на отказ ( $T_{\text{ср}}$ ) не менее 3000 ч.

3.29. Габаритные размеры микровольтметра  $490 \times 215 \times 355$  мм.

3.30. Масса микровольтметра не более 25 кг.

#### 4. СОСТАВ МИКРОВОЛЬТМЕТРА

Состав микровольтметра приведен в табл. 1.

Таблица 1

Наименование	Обозначение	Кол-во шт.	Примечание
1. Микровольтметр селективный ВВ-10	ЯВ2.710.063	1	245
2. Делитель напряжения 1:10	ЯВ2.727.075	1	
3. Делитель напряжения 1:100	ЯВ2.727.076	1	199
4. Телефонные головные ТА-50М РЛЗ.844.020 Сп	РЛ0.384.004 ТУ	1	
5. Смычка	ЯВ4.431.002	1	
6. Провод	ЯВ4.853.088	1	
7. Лесточка	ЯВ7.750.031	5	
8. Кабель	ЕХ4.850.152	1	
9. Кабель соединительный	НЕС4.851.081-8	1	
10. Кабель	ЯВ4.853.108-02	1	
11. Зажим	СЮ4.835.002	2	
12. Плата промежуточная	ЯВ4.056.024	1	
13. Ключок	ЯВ8.663.021	1	
14. Вставка плавкая ВПТБ-5	СЮ0.481.021 ТУ	4	
15. Лампа СМН-10-55-2	ОСТ 16-0.535.014-80	2	
16. Заглушка	ЯВ6.433.007	1	
17. Техническое описание и инструкция по эксплуатации	ЯВ2.710.063 ТО	1	
18. Формуляр	ЯВ2.710.063 ФО	1	

#### 5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА МИКРОВОЛЬТМЕТРА И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

##### 5.1. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

5.1.1. Микровольтметр работает по принципу супергетеродина приемника с двойным преобразованием частоты и последующей квадратурной фильтрацией.

5.1.2. Основными функциональными узлами микровольтметра являются:

- делители напряжения 1:100 и 1:10;
- пробник;
- фильтр нижних частот 30 МГц;
- преобразователь частоты I;
- усилитель промежуточной частоты 50 МГц;

преобразователь частоты II;  
фильтр нижних частот, состоящий из усилителя низкой частоты и трех плат фильтров нижних частот;  
преобразователь частоты III;  
усилитель промежуточной частоты 250 кГц с выходным усилителем, преобразователем и усилителем низкой частоты;  
блок автоматической подстройки частоты (АПЧ);  
частотомер;  
калибратор;  
блок питания.

Структурная схема микровольтметра приведена в приложении 1.

5.1.3. Измеряемый сигнал подается через пробник на фильтр нижних частот 30 МГц, с помощью которого достигается ослабление более, чем на 60 дБ напряжения помех на частотах выше рабочего диапазона частот. Далее сигнал поступает на преобразователь частоты I, состоящий из усилителя, смесителя I и гетеродина I, где преобразуется в сигнал промежуточной частоты 50 МГц. Преобразованный сигнал усиливается усилителем промежуточной частоты (МЧ 50 МГц) и через аттенуатор поступает на преобразователь частоты II, состоящий из двух смесителей (смеситель II) и гетеродина II.

Сигнал промежуточной частоты, поступающий на входы обоих смесителей, смешивается с сигналами гетеродина II, сдвинутыми по фазе друг относительно друга на 90°.

На выходах смесителей образуются сигналы суммарной и разностной частоты. Сигналы усиливаются усилителями низкой частоты и проходят через два идентичных канала А и Б фильтров нижних частот, с помощью которых формируется полоса пропускания микровольтметра. Каждый фильтр нижних частот состоит из пяти звеньев, представляющих собой активные фильтры второго порядка. Суммарная крутизна спада амплитудно-частотной характеристики фильтра каждого канала равна 60 дБ/октава. Ширина полосы пропускания прибора 1 кГц и 9 кГц определяется конденсаторами и переключаемыми резисторами в цепях обратных связей активных фильтров.

Сигналы суммарной частоты отфильтровываются, а низкочастотные сигналы разностной частоты, сдвинутые по фазе друг относительно друга на 90°, через аттенуаторы каналов и усилители поступают на входы двух смесителей преобразователя частоты III и смешиваются со сдвинутыми по



Таблица 2

Верхний предел измеряемого сигнала, мкВ	Напряжение измеряемого сигнала, В	Допустимое напряжение помехи, В	Входной делитель, дБ	Аттенюатор 1, дБ	Аттенюатор 2, дБ	Аттенюатор 3, дБ
3 мкВ	$3 \cdot 10^{-6}$	$3 \cdot 10^{-3}$	—	—	—	0
10 мкВ	$10 \cdot 10^{-6}$	$10 \cdot 10^{-3}$	—	—	—	10
30 мкВ	$30 \cdot 10^{-6}$	$10 \cdot 10^{-2}$	—	10	—	10
100 мкВ	$100 \cdot 10^{-6}$	$10 \cdot 10^{-2}$	—	10	—	20
300 мкВ	$300 \cdot 10^{-6}$	$10 \cdot 10^{-2}$	—	10	—	30
1 мВ	$1 \cdot 10^{-3}$	$10 \cdot 10^{-2}$	—	10	30	10
3 мВ	$3 \cdot 10^{-3}$	$10 \cdot 10^{-2}$	—	10	30	20
10 мВ	$10 \cdot 10^{-3}$	$10 \cdot 10^{-2}$	—	10	30	30
30 мВ	$30 \cdot 10^{-3}$	$100 \cdot 10^{-3}$	20	10	30	20
100 мВ	$100 \cdot 10^{-3}$	$100 \cdot 10^{-3}$	20	10	30	30
300 мВ	$300 \cdot 10^{-3}$	1	40	10	30	20
1 В	1	1	40	10	30	30

фазе на  $90^\circ$  сигналами гетеродина III, частота которых 250 кГц. Возникающие при преобразовании составляющие суммарной частоты имеют фазовый сдвиг  $180^\circ$  относительно друг друга ( $90^\circ$  — в смесителе II и  $90^\circ$  — в смесителе III) и уничтожаются на выходе преобразователя. Составляющие разностной частоты, сдвинутые по фазе дополнительно на  $180^\circ$ , находятся в фазе и суммируются.

Сигнал промежуточной частоты 250 кГц усиливается усилителем ПЧ и через аттенюатор поступает на измерительный и выходной усилители.

В цепь отрицательной обратной связи измерительного усилителя включен детектор с показывающим прибором Р2. Кроме того, детектор имеет выход по постоянному току. Через выходной усилитель сигнал промежуточной частоты 250 кГц поступает на выходное гнездо микровольтметра.

Калибровка коэффициента передачи тракта усиления микровольтметра осуществляется изменением коэффициента передачи усилителя промежуточной частоты при подаче на вход пробника калиброванного напряжения от встроеного калибратора.

Удержание сигнала в полосе пропускания микровольтметра в процессе длительного измерения достигается с помощью блока автоматической подстройки частоты, на входы которого поступают низкочастотные сигналы, сдвинутые по фазе друг относительно друга на  $90^\circ$ . На выходе блока АПЧ вырабатывается сигнал ошибки, который управляет частотой настройки гетеродина.

Определение частоты измеряемого сигнала осуществляется путем измерения частотомером частоты сигнала, полученного в результате частотного преобразования выходных напряжений гетеродина I и гетеродина II. Отсчет частоты производится по показывающему прибору Р1.

В микровольтметре имеются стабилизированные источники питания, которые обеспечивают все функциональные узлы прибора напряжениями  $+24$  В,  $-24$  В,  $+12$  В,  $-12$  В и  $+5$  В относительно корпуса микровольтметра.

5.1.4. Выбор поддиапазонов измерения в микровольтметре осуществляется с помощью: аттенюатора 1 в тракте УПЧ 50 МГц с ослаблениями 0 и 10 дБ, аттенюаторов 2 на выходах фильтров нижних частот с ослаблениями 0 и 30 дБ и ступенчатым аттенюатором 3 от 0 до 30 дБ. При измерении напряжений свыше 10 мВ до 1 В используются внешние де-

лители напряжения 1:10 и 1:100, которые предотвращают перегрузку входных цепей прибора.

Очередность включения звеньев аттенюаторов с ростом измеряемого напряжения, приведенная в табл. 2, оптимизирована с точки зрения отношения сигнал/шум на входе микровольтметра и динамического диапазона.

## 5.2. СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ

Схемы электрические принципиальные микровольтметра приведены в приложениях 2—20.

5.2.1. Внешние делители напряжения 1:10 (приложение 3) и 1:100 (приложение 4) выполнены по схеме емкостного делителя напряжения в виде насадки на пробник.

Конструкция делителей позволяет производить в небольших пределах регулировку коэффициента деления путем изменения емкости верхнего плеча схемы.

5.2.2. Пробник (приложение 5) служит для обеспечения высокого входного сопротивления, малой входной емкости и согласования низкоомного входного сопротивления прибора с высокоомным источником сигнала.

Пробник выполнен на двух транзисторах V1, V2. Коэффициент передачи пробника близок к 0,5.

Типовая зависимость значения активного входного сопротивления  $R_{вх}$  пробника от частоты приведена на рис. 1.

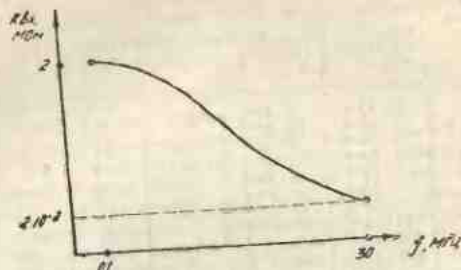


Рис. 1. Зависимость значения активного входного сопротивления  $R_{акт}$  пробника от частоты

### 5.3. БЛОК КОМБИНИРОВАННЫЙ

- 5.3.1. Блок комбинированный (приложение 7) содержит: фильтр нижних частот 30 МГц; преобразователь частоты I; УПЧ 50 МГц; преобразователь частоты II; калибратор 1 МГц.
- 5.3.2. Фильтр нижних частот 30 МГц (приложение 6) — пятизвенный, имеет волновое сопротивление 75 Ом. Коэффициент передачи фильтра в полосе пропускания равен 1. Коэффициент затухания фильтра в полосе задержания более 60 дБ.
- 5.3.3. Преобразователь частоты I (приложение 8) состоит из усилителя (5.002.033), смесителя I (5.406.020), фильтра (5.067.044) и гетеродина I (5.406.016).
- 5.3.4. Усилитель (5.002.033) выполнен на высокочастотном транзисторе V2. Получение согласованного входного импеданса 75 Ом в рабочем диапазоне частот достигается с помощью эмиттерного повторителя на транзисторе VI, вход которого шунтирован низкоомным точным резистором R1.
- Коррекция коэффициента передачи в области верхних частот осуществляется конденсаторами C8 и C9.
- 5.3.5. Смеситель I (5.406.020) выполнен по схеме кольцевого модулятора на диодах VI—V4. Компенсация напряже-

ния гетеродина I на входе УПЧ 50 МГц достигается цепью, состоящей из резистора R5 и конденсатора C2.

5.3.6. Гетеродин I (5.406.016) состоит из задающего автогенератора, выполненного на полевом транзисторе VI с фильтром в цепи первого затвора, и двухтактного повторителя на транзисторах V2, V3. Для стабилизации амплитуды выходного напряжения гетеродина при перестройке по диапазону частот применена цепь автоматической регулировки амплитуды выходного напряжения, состоящая из выпрямителя на диоде V4 и микросхемы A1.

Микросхема A1 — операционный усилитель с дифференциальным входом. На один из входов микросхемы подается постоянное опорное напряжение, на другой — напряжение с выпрямителя. Усиленная разность этих напряжений управляет напряжением смещения на втором затворе транзистора VI, а следовательно, и крутизной характеристики тока стока этого транзистора.

Выходное напряжение гетеродина от 1,5 В до 2 В устанавливается с помощью резистора R10.

5.3.7. Частотнозадающей цепью, определяющей частоту генерации гетеродина I, является фильтр (5.067.044), представляющий собой параллельный LC колебательный контур. Частота генерации на каждом поддиапазоне определяется подключаемыми к катушке индуктивности L1 конденсаторами и варикапами.

Коммутация конденсаторов и варикапов осуществляется магнитоуправляемыми герметизированными контактами S1—S4 и электромагнитами Y1—Y4. Плавное изменение частоты генерации гетеродина I осуществляется резистором R2 (приложение 4), с помощью которого изменяется напряжение на катодах варикапов.

Поддиапазоны частот микровольметра, соответствующие им значения нижних и верхних частот поддиапазонов гетеродина I (с учетом перекрытия по частоте), и обозначения, соответствующих поддиапазнам, магнитоуправляемых герметизированных контактов и электромагнитов приведены в табл. 3.

5.3.8. Усилитель промежуточной частоты УПЧ 50 МГц (приложение 10) выполнен на двух печатных платах 5.031.020 и 5.031.023. УПЧ 50 МГц (5.031.020) представляет собой двухтактную симметричную схему на полевых транзисторах VI и V2. Нагрузкой его служит входной колебательный контур



Таблица 3

Поддиапазон частот прибора, МГц	Значения граничных частот поддиапазона гетеродина I, МГц		Обозначение контакта	Обозначение диода транзистора
	нижней	верхней		
0,1—0,3	50,01	51,2	S1	Y1
0,3—1	50,1	51,2	S1	Y1
1—3	50,8	53,5	S2	Y3
3—10	52,5	61,0	S3	Y2
10—20	59	72	S4	—
20—30	68	84	—	—

T1, C2, C3 УПЧ 50 МГц (5.031.023). УПЧ 50 МГц (5.031.023) является эмиттерным повторителем на транзисторе V1.

На выходе УПЧ 50 МГц (5.031.023) установлен делитель напряжения (резисторы R5, R6 и R7) с ослаблениями 0 и 10 дБ, коммутация которого осуществляется с помощью магнитоуправляемого герметизированного контакта S5 и электромагнита Y5.

5.3.9. Преобразователь частоты II (приложение 9) состоит из гетеродина II (5.405.002) и смесителя II (5.406.017).

5.3.10. Гетеродин II содержит задающий кварцевый генератор на полевом транзисторе V1 и двухтактный эмиттерный повторитель на транзисторах V3 и V4.

Уменьшение паразитной модуляции сигнала задающего генератора напряжением сети достигается применением фильтра питания на транзисторе V2. Частота генераций гетеродина II равна 50 МГц, выходное напряжение на выходе I—2 В, а на выходе II—0,5 В.

5.3.11. Смеситель II (5.406.017) состоит из двух смесителей, выполненных по кольцевой схеме на диодах V1—V8. Питание смесителей осуществляется сдвинутыми по фазе на 90° друг относительно друга напряжениями гетеродина II. Сдвиг фаз достигается катушкой индуктивности L1 и конденсаторами C1 и C2.

5.3.12. Калибратор 1 МГц (приложение 12) предназначен для калибровки коэффициента усиления прибора. Калибратор выполнен по схеме RC-генератора на транзисторах V1 и V2.

Выходной сигнал генератора через делитель R9, R10 поступает на выходное гнездо калибратора, а также на выпрямитель, выполненный на диоде V3. С выпрямителя постоянное напряжение поступает на регулятор АРУ (микросхема

А1). Амплитуда колебаний устанавливается в зависимости от значения опорного напряжения, создаваемого на инвертирующем входе операционного усилителя. Значение опорного напряжения, а следовательно, и амплитуда колебаний генератора регулируются в пределах  $\pm 5\%$  резистором R13. Частота в пределах  $\pm 5\%$  регулируется резистором R5.

Калибратор обеспечивает выходное напряжение 10 мВ, частотой 1 МГц.

#### 5.4. ФИЛЬТРЫ НИЖНИХ ЧАСТОТ КАНАЛОВ А И Б

5.4.1. Фильтры нижних частот каналов А и Б содержат в каждом канале усилитель низкой частоты (приложение 13) и три фильтра нижних частот (приложения 14, 15, 16).

5.4.2. На плате усилителей низкой частоты (5.032.046) расположены усилители низкой частоты и первые звенья фильтров каналов А и Б, выполненные на микросхемах A3 и A4 соответственно. Фильтр нижних частот (5.067.039) содержит вторые и третьи звенья фильтров, выполненные на микросхемах A1 и A5, соответственно, для канала А и на микросхемах A2 и A6, соответственно, для канала Б.

На плате фильтра нижних частот (5.067.040) расположены четвертые звенья фильтров каналов А и Б, выполненные на микросхемах A3 и A4, соответственно.

На плате фильтра нижних частот (5.067.041) расположены пятые звенья фильтров каналов А и Б, выполненные на микросхемах A1 и A2, соответственно, и выходные усилители каналов А и Б, выполненные на микросхемах A5 и A7, соответственно. Все четыре платы соединены между собой объединительной платой 5.282.080.

5.4.3. Усилители низкой частоты каналов А и Б выполнены по схеме двухкаскадного усилителя.

Первый каскад усилителя канала А выполнен с динамической нагрузкой на транзисторах V1 и V2, второй — на составном транзисторе V5 и V7. Весь усилитель охвачен частотно-независимой отрицательной обратной связью R9, R17, C3. Напряжение питания на усилитель подается через фильтр, выполненный на транзисторе V9. Коэффициент передачи усилителя близок к 10.

Усилитель канала Б выполнен на транзисторах V3, V4, V6, V8.

5.4.4. Амплитудно-частотные характеристики фильтров каналов аппроксимированы полиномами Баттерворта десятого

порядка. Каждый фильтр канала А и Б состоит из пяти звеньев второго порядка. Активным элементом каждого звена является операционный усилитель.

Фильтры имеют две фиксированных полосы пропускания 0,5 кГц и 4,5 кГц по уровню —3 дБ и 1 кГц и 9 кГц по уровню —60 дБ соответственно.

Коммутация полос пропускания осуществляется переключателем *S3* (приложение 2). Принцип работы всех звеньев фильтров каналов одинаковый.

5.4.5. Активным элементом звена фильтра (5.032.046) канала А является микросхема *A3*, представляющая собой операционный усилитель, охваченный многопетлевой отрицательной обратной связью. Одна цепь (*C11*) обратной связи — частотнозависимая и определяет частоту среза характеристики звена фильтра, другая (*R38, R27, R26*) — определяет коэффициент передачи звена фильтра в полосе пропускания. Переключение полос пропускания осуществляется подачей напряжения —24 В через резистор *R44* на микросхему *A1*, представляющую собой четыре аналоговых переключателя, которые шунтируют резисторы *R23, R26, R27, R32* и *R33*, и полоса пропускания звена изменяется с 500 до 4500 Гц.

Коэффициент передачи первых звеньев фильтров каналов равен 5.

Коэффициент передачи остальных звеньев фильтров равен 1.

5.4.6. Выходной усилитель, расположенный на плате фильтров нижних частот (5.067.041) канала А, выполнен на основе операционного усилителя на микросхеме *A5*. Выход операционного усилителя нагружен двухтактным эмиттерным повторителем, выполненным на транзисторах *V5* и *V6*. Весь усилитель охвачен частотнозависимой отрицательной обратной связью (*C12, R28*). Полоса пропускания усилителя порядка 20 кГц, коэффициент передачи около 14.

### 5.5. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ III

5.5.1. Преобразователь частоты III (приложение 11) состоит из гетеродина и двух смесителей, по одному в канале А и канале Б, нагруженных на суммирующий трансформатор.

5.5.2. Смесители выполнены по кольцевой схеме на полупроводниковых диодах *V5—V12* с элементами балансировки *R20, R21*.

Для улучшения линейности смесителей последовательно

с диодами включены точные резисторы. На выходе суммирующего трансформатора *T3* установлен LC-фильтр нижних частот, ослабляющий составляющие спектра выходного сигнала, возникающие от преобразования по высшим гармоникам напряжения гетеродина. Коэффициент передачи смесителя 0,7.

5.5.3. В качестве гетеродина использована схема деления частоты задающего генератора на 4, выполненного на транзисторах *V1, V3* по схеме RC-генератора. Частота 1 МГц задающего генератора регулируется в небольших пределах резистором *R1*. Делитель частоты на 4 выполнен на микросхеме *D1*, представляющей собой два триггера.

Схема деления частоты на 4 обеспечивает фазовый сдвиг 90° между выходными сигналами, поступающими на симметрирующие трансформаторы *T1* и *T2*, которые шунтируют гетеродинные входы смесителей.

### 5.6. УСИЛИТЕЛЬ ПЧ

5.6.1. Усилитель ПЧ (приложение 18) состоит из четырех усилителей: предварительного, измерительного, выходного и усилителя ПЧ.

5.6.2. Предварительный и выходной усилители представляют собой трехкаскадные усилители с непосредственными связями.

Предварительный усилитель выполнен на транзисторах *V1, V2, V3*. Для стабилизации коэффициента усиления весь усилитель охвачен общей отрицательной обратной связью (резисторы *R8, R9*). Коэффициент усиления предварительного усилителя регулируется с помощью резистора *R7* (приложение 2), установленного на передней панели прибора. При среднем значении сопротивления резистора *R7* коэффициент усиления усилителя приблизительно равен 5.

Регулируемый коэффициент усиления позволяет осуществить возможность плавного изменения чувствительности прибора на ±20%.

5.6.3. Измерительный усилитель построен на основе операционного усилителя (микросхема *A1*).

Выход операционного усилителя нагружен на двухтактный каскад, выполненный на транзисторах *V7, V8*. Усилитель охвачен общей отрицательной обратной связью по постоянному току через резисторы *R12, R13* и переменному току через резисторы *R28, R15, R14*.



В цепь ООС по переменному току включен двухполупериодный детектор средневыврмленных значений, собранный на диодах *V9, V10*. Особенностью моста развязывающего транзистора *V11*. Этот транзистор дает возможность взем- лить одну из клемм показывающего прибора *P2* (приложе- ние 2) и тем самым уменьшить чувствительность к наводкам, а также выполнить выход прибора по постоянному току.

5.6.4. Выходной усилитель построен на транзисторах *V12, V13, V14*. Весь усилитель охвачен общей отрицательной об- ратной связью (резисторы *R42, R38, R36*).

Для устранения шумирующего действия резисторов сме- щения *R31, R32* введена положительная обратная связь по переменному току через резисторы *R32, R33*. Коэффициент усиления выходного усилителя равен 30.

Выходное напряжение по переменному току регулирует- ся резистором *R42*.

5.6.5. Усилитель низкой частоты служит для звукового контроля амплитудной модуляции измеряемых сигналов.

Модулированный сигнал детектируется однополупериод- ным детектором, собранным на элементах *V15, R45, C20* и резисторе *R6* (приложение 2), установленном на переднем панели прибора. Продетектированный сигнал усиливается усилителем НЧ, построенном на основе операционного уси- лителя (микросхема *A2*).

Значение выходного сигнала усилителя НЧ регулируется резистором *R6*.

Усилитель обеспечивает выходную мощность около 15 мВт на нагрузке 3200 Ом.

#### 5.7. ПРИНЦИП РАБОТЫ БЛОКА АПЧ (ПРИЛОЖЕНИЕ 17)

Низкочастотные сигналы, сдвинутые по фазе на 90° друг относительно друга, с выходов фильтров каналов через кон- такты 2, 12 разъема *X1* блока АПЧ поступают на входы ком- параторов, выполненных на операционных усилителях (мик- росхемы *A1* и *A2*), где преобразуются в импульсные сигналы прямоугольной формы, скважность которых равна двум. По- лученные таким образом импульсные сигналы подаются на входы 3, 4, 5 и 9, 10, 11 фазового детектора, выполненного на основе интегрального *RS*-триггера (микросхема *D1*).

Длительность импульсов положительной полярности на выходе триггера зависит от фазовых соотношений входных сигналов.

Если напряжение на контакте 2 опережает по фазе напря- жение на контакте 12 блока АПЧ на 90°, то длительность выходных импульсов в 3 раза больше их длительности в слу- чае опережения по фазе на 90° напряжения на контакте 2 напряжением на контакте 12 блока АПЧ.

С выхода 8 триггера *D1* импульсы поступают на интегри- рующую цепь (*R23, C12*) и две дифференцирующие цепи (*R28, C13* и *R29, C14*).

На выходе интегрирующей цепи выделяется постоянная составляющая напряжения последовательности импульсов (+1 В или +2,5 В). Через эмиттерный повторитель *V5* на- пряжение постоянного тока с выхода интегрирующей цепи поступает на базы транзисторов *V6* и *V7*, вызывая отпира- ние транзистора *V6* (при напряжении +1 В) или транзистора *V7* (при напряжении +2,5 В). Отпирание одного из транзис- торов (например *V6*) приводит к отпиранию диода *V8*, бла- годаря чему продифференцированные импульсы отрицатель- ной полярности поступают на базу эмиттерного повторителя и выделяются на резисторе *R35*. Полученное таким образом напряжение дополнительно усиливается усилителем *A3* и фильтруется интегрирующей цепью *R43, C22*. Аналогичным образом при отпирании транзистора *V7* на резисторе *R35* вы- деляются импульсы положительной полярности.

Образованное таким образом управляющее напряжение через контакт 16 разъема *X1* (5.070.004) и тумблер *S4* (при- логение 2) поступает на врикан *V4* (5.067.044), управляя частотой гетеродина I.

#### 5.8. БЛОК ЧАСТОМОМЕРА

Частотомер (приложение 19) состоит из смесителя IV (5.406.018), усилителя-формирователя (5.173.012), делителя частоты на десять (5.408.009) и управляемого делителя час- тоты (5.408.010).

5.8.1. На входы смесителя IV подзются сигналы от двух гетеродинов, на его выходе образуется сигнал с частотой, равной частоте измеряемого сигнала.

Смеситель выполнен по двойной балансной схеме на дио- дах *V3—V6*. На входах смесителя установлены эмиттерные повторители на транзисторах *V1* и *V2*. Выходной сигнал сме- сителя проходит через *LC*-фильтр нижних частот.

5.8.2. В усилителе-формирователе происходит усиление поступающего на вход сигнала и формирование прямоуголь-



ных положительных импульсов с частотой входного сигнала.

Первые два каскада выполнены по схеме усилителей ограничителей на транзисторах  $V2$  и  $V3$  с нагрузкой на ключевую схему на транзисторе  $V4$ , которая развязывает между собой усилитель-ограничитель и триггер Шмитта, выполненный на транзисторах  $V5$  и  $V6$ .

Окончательное формирование прямоугольных импульсов осуществляется на выходе ключевой схемы при помощи транзистора  $V7$ .

5.8.3. Делитель частоты на десять представляет собой кольцевой регистр на пяти микросхемах  $D1-D5$  с генератором сброса на микросхеме  $D6$  и времязадающей цепью  $R2, C2$ .

Вход делителя подключается к источнику сигнала через согласующий эмиттерный повторитель, собранный на транзисторах  $V1$  и  $V2$ .

### 5.9. УПРАВЛЯЕМЫЙ ДЕЛИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ

В зависимости от избранного частотного поддиапазона коэффициент деления управляющего делителя частоты изменяется от 3 до 300 для того, чтобы обеспечить на выходе сигнал частотой не более 25 кГц.

Делитель на три и две декады выполнены на микросхемах  $D2, D3$  и  $D4-D14$ .

Получение необходимого коэффициента деления осуществляется соответствующим включением или выключением делителя на три и двух декад с помощью микросхем  $D1, D5, D15-D17$ .

Микросхема  $D18$  необходима для получения на выходе импульсов со связностью равной двум.

На этой же плате собран конденсаторный частотомер на транзисторе  $V2$ , конденсаторе  $C5$  и диодах  $V3, V4$ , где осуществляется преобразование частоты сигнала в пропорциональный постоянный ток, измеряемый прибором  $P1$  (приложение 2), шкала которого проградуирована в мегагерцах.

Потенциометром  $R3$  (приложение 19), установленном в корпусе блока частотомера, производится калибровка частотомера.

### 5.10. ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ МИКРОВОЛЬТМЕТРА

5.10.1. Источником питания является блок стабилизаторов (приложение 20).

Переменные напряжения 25, 17 и 14 В со вторичных об-

моток трансформатора  $T1$  (приложение 2) выпрямляются диодными мостами  $V8-V12$  (приложение 2) и конденсаторами  $C4-C8$ .

5.10.2. Блок стабилизаторов состоит из двух одинаковых стабилизаторов с выходными напряжениями +24 В и -24 В, двух одинаковых стабилизаторов +12 В и -12 В и стабилизатора +5 В.

5.10.3. Работа стабилизатора напряжения +24 В основана на сравнении опорного напряжения на стабилитроне  $V4, V5$ , подключенных к выходу стабилизатора, с напряжением на выходе делителя напряжения, выполненного на резисторах  $R7, R8, R9$ , также подключенного к выходу стабилизатора с помощью операционного усилителя (микросхема  $A1$ ). Благодаря малому дифференциальному сопротивлению стабилитрона любое отклонение выходного напряжения стабилизатора от установленного вызовет изменение напряжения на инвертирующем входе усилителя больше, чем на неинвертирующем.

Разность напряжений на входах операционного усилителя усиливается и через транзистор  $V3$  управляет регулирующим транзистором  $V1$ .

Падение напряжения на регулирующем транзисторе изменяется таким образом, что значение выходного напряжения стабилизатора остается постоянным.

Выключение стабилитронов  $V4, V5$  в цепь отрицательной обратной связи способствует хорошему подавлению пульсаций питающего напряжения.

Запуск стабилизатора при его включении обеспечивается цепью положительной обратной связи с коллектора регулирующего транзистора на операционный усилитель через резистор  $R7$ .

Остальные стабилизаторы работают аналогичным образом.

### 5.11. КОНСТРУКЦИЯ

5.11.1. Основой конструкции микровольтметра является корпус, который состоит из двух боковых литых крошечных, скрепленных передней и задней панелями. Корпус сверху и снизу закрывается крышками, которые спереди устанавливаются в специальные пазы, а сзади крепятся защелками и фиксируются винтами. С боков корпус закрывается боковыми стенками, которые сзади входят в пазы, а спереди крепятся винтами с шайбами для пломб.

Печатные платы размещены в трех литых блоках и в эранированной коробке. В блок комбинированный, состоящий из двух блоков, скрепленных между собой, входят печатные платы фильтра нижних частот (5.067.043), усилителя (5.002.033), смесителя I (5.406.020), гетеродина I (5.406.016), фильтра (5.067.044), УПЧ 50 МГц (5.031.020, 5.031.023), смесителя II (5.406.017), гетеродина II (5.406.002), калибратора I МГц (5.405.003) и фильтра нижних частот (5.067.042).

В частотомер, выполненный в блоке, входят печатные платы смесителя (5.406.018), усилителя-формирователя (5.173.012), делителя частоты (5.408.009), делителя частоты управляемого (5.408.010).

В эранированной коробке, находящейся в верхней части прибора над блоком комбинированным, помещены следующие узлы, собранные на печатных платах: усилитель ПЧ (5.032.046), фильтры нижних частот (5.067.039, 5.067.040, 5.067.041), преобразователь частоты III (5.406.015), блок АПЧ (5.070.004) и усилитель ПЧ (5.031.021).

В левой части прибора находится блок питания. В пер-

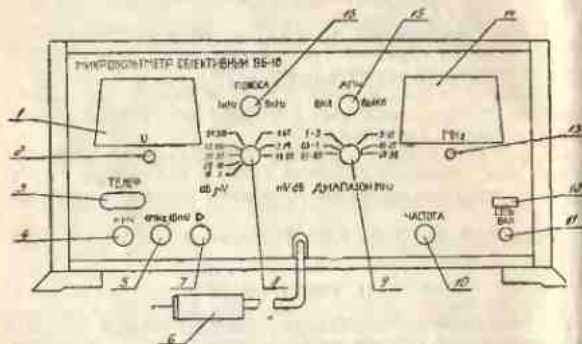


Рис. 2. Вид прибора со стороны передней панели.

1 — показывающий прибор для отсчета напряжения; 2 — металлический корректор нуля; 3 — клемма подключения головных телефонов; 4 — ручка регулировки усиления УПЧ; 5 — гнездо калибратора; 6 — пробник; 7 — ручка регулировки усиления прибора; 8 — ручка переключателя поддиапазона измерения; 9 — ручка переключателя частоты поддиапазона; 10 — ручка настройки частоты; 11 — выключатель света; 12 — индикаторная лампа; 13 — механический корректор нуля; 14 — показывающий прибор для отсчета частоты; 15 — тумблер включения автоматической подстройки частоты; 16 — тумблер переключения ширины полосы пропускания.

маллоновый экран, закрепленный на задней панели, помещены трансформатор, вход шнура питания и предохранители. Стабилизаторы собраны на печатной плате.

5.11.2. Расположение органов управления и контроля прибора приведено на рис. 2.

Вид сзади приведен на рис. 3.

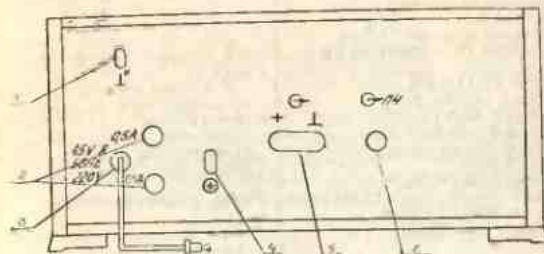


Рис. 3. Вид сзади:

1 — клемма корпуса; 2 — клемма наушников; 3 — вход шнура питания; 4 — клемма защитного заземления; 5 — гнездо вывода по постоянному току; 6 — гнездо напряжения промежуточной частоты.

Чертежи шкал отсчета напряжения и отсчета частоты приведены в приложениях 2, 3 соответственно.

## 6. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

На передней панели микровольтметра нанесена надпись «МИКРОВОЛЬТМЕТР СЕЛЕКТИВНЫЙ В6-10», товарный знак предприятия-изготовителя, знак государственного реестра, номер стандарта, год выпуска и номер микровольтметра. Кроме того, на передней и задней панелях нанесены надписи в соответствии со схемой, приведенной в приложении 2.

## 7. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

7.1. При получении микровольтметра проверяется комплектность согласно табл. 2 и производится внешний осмотр.

7.2. Микровольтметр поставляется с инструментом и принадлежностями, название которых приведено в табл. 4.

Назначение	Назначение
Делитель напряжения 1 : 10 ЯБ2.727.075 Делитель напряжения 1 : 100 ЯБ2.727.076 Телефоны головные ТА-56М РЛ3.844.020 Сп, РЛ0.384.004 ТУ Соеба ЯБ4.431.002 Провод ЯБ4.853.068 Листок ЯБ7.750.031 Кабель ЕХ4.850.192 Кабель соединительный НЕ94.851.081-8 Зажим СЮ4.835.002 Плата промежуточная ЯБ4.098.024 Кабель ЯБ4.853.108-02 Крючок ЯБ8.663.021 Заглушка ЯБ6.433.007	Для измерения напряжений свыше 10 мВ Для прослушивания амплитудной модуляции измеряемого сигнала Для подключения пробника микровольтметра к измеряемому объекту Для подключения контрольно- измерительных приборов к вых- одным разъемам микровольтметра Для ремонта микровольтметра Для извлечения плат из микро- вольтметра Для измерения уровня собствен- ных шумов

7.3. Рабочее положение микровольтметра горизонтальное.

7.4. Перед включением микровольтметра, а также после его перемещения необходимо проверить положение указателей показывающих приборов и при необходимости установить на нуль с помощью корректора нуля.

7.5. При отсутствии повреждений производится опробование прибора в соответствии с разделами 9 и 10.

## 8. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

8.1. Перед включением микровольтметра в сеть и для под-  
соединения к нему других устройств, необходимо соединить

зажим защитного заземления  микровольтметра

с зануленным зажимом питающей сети.

Отсоединение защитного заземления от зануленного за-  
жима питающей сети производится только после всех отсо-  
единений.

При проведении измерений, при обслуживании и ремонте,  
в случае использования микровольтметра совместно с други-  
ми приборами или включения его в состав установок, необхо-  
димо для выравнивания потенциалов корпусов соединить  
между собой соединенные с корпусом клеммы всех приборов

(  ).

8.2. Не рекомендуется ставить микровольтметр на другие  
нагревающиеся приборы, так как это нарушает нормальный  
теплообмен внутри его.

8.3. При регулировке и ремонте микровольтметра со сня-  
тыми крышками необходимо соблюдать все меры предосторож-  
ности. Наиболее опасными местами являются сетевой вы-  
ключатель, гнезда предохранителей и силовой трансформа-  
тор, входящие под напряжением 220 В.

## 9. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ


9.1. Освободите микровольтметр от упаковки. Проверьте  
сохранность заводских пломб, комплектность и ознакомьтесь  
с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации.

9.2. Заземлите микровольтметр с помощью клеммы



9.3. Установите корректорами нуля указатели показываю-  
щих приборов на нуль.

9.4. Ручку переключателя « $\mu\text{V}/\text{dB}$ ,  $\text{mV}/\text{dB}$ » установите  
в положение «10/80».

9.5. Ручку  поверните до упора против часовой  
стрелки.

9.6. Тумблер «АПЧ» установите в положение «ВЫКЛ.».

9.7. Тумблер «ПОЛОСА» установите в положение «1 кГц».

9.8. Включите вилку шнура питания микровольтметра в  
розетку сети.



## 10. ПОРЯДОК РАБОТЫ

### 10.1. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ИЗМЕРЕНИЙ

10.1.1. Продолжительность времени установления рабочего режима 15 мин.

10.1.2. Выключите на микровольтметре тумблер «СЕТЬ», при этом должна светиться индикаторная лампа на лицевой панели.


Прогрейте микровольтметр в течение 15 мин.

10.1.3. Проверьте функционирование микровольтметра с помощью внутреннего калибровочного генератора, для чего пробник вставьте в гнездо «1MHz 10mV».

Произведите калибровку микровольтметра, для чего установите:

ручку переключателя «ДИАПАЗОН МГц» в положение «0,3—1»;

ручку переключателя « $\mu\text{V/dB}$ ,  $\text{mV/dB}$ » в положение «10/80».

Ручку  поверните до упора против часовой стрелки.

Настройтесь ручкой «ЧАСТОТА» на калибровочный сигнал, ручкой  указатель показывающего микровольтметра установите на конечную отметку шкалы.

Калибровку микровольтметра производите при положениях тумблера «ПОЛОСА 9 kHz и 1 kHz».

При работе микровольтметра калибруйте на той полосе, на которой проводите измерения.

### 10.2. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

10.2.1. Измерение среднеквадратического значения сигнала напряжения производите в следующем порядке:

- включите требуемую полосу пропускания;
- откалибруйте микровольтметр при отключенной АПЧ;
- установите переключатель поддиапазонов измерения в положение, соответствующее измеряемому сигналу. Если значение входного сигнала неизвестно, то для предотвращения перегрузок входных цепей установите переключатель

поддиапазонов измерения в положение «10/80» и вставьте пробник в делитель напряжения 1 : 100.

При необходимости измерения напряжений от 10 до 100 мВ используйте делитель 1 : 10, работая при этом на поддиапазонах с верхними пределами от 3 до 10 мВ.

При необходимости измерения напряжений от 10 мВ до 1 В используйте делитель 1 : 100, работая при этом на поддиапазонах с верхними пределами от 300 мкВ до 10 мВ;

г) переключателем «ДИАПАЗОН МГц» установите необходимый для измерения поддиапазон частот;

д) подстройтесь ручкой «ЧАСТОТА» на частоту измеряемого сигнала по максимуму отклонения указателя показывающего прибора U, который и показывает значение измеряемого напряжения.

При использовании полосы пропускания 1 кГц рекомендуется включать АПЧ.

Для облегчения настройки на частоту неизвестного сигнала выключите головные телефоны в гнездо «ТЕЛ.» и контролируйте выход «ПЧ» на слух.

При точной настройке прибора на частоту измеряемого сигнала, т. е. при попадании сигнала на середину полосы пропускания, могут наблюдаться флюктуации указателя показывающего прибора U. Поэтому при измерении напряжений следует ручкой «ЧАСТОТА» отстроиться от точной настройки.

10.2.2. Исследование спектра периодических сигналов. Прибор позволяет измерять коэффициент гармоник периодического сигнала значением до 10 мВ без делителя, от 10 до 100 мВ с делителем 1 : 10 и от 100 мВ до 1 В с делителем 1 : 100 и с коэффициентом гармоник сигнала не менее 0,5%.

Производите определение коэффициента гармоник сигнала  $K_r$  следующим образом:

- измерьте значение первой гармоники сигнала  $U_1$ ;
- не меняя значения измеряемого сигнала, измерьте вторую  $U_2$ , третью  $U_3$  и т. д. гармоники;
- вычислите коэффициент гармоник в процентах по формуле:

$$K_r = \frac{\sqrt{U_2^2 + U_3^2 + \dots}}{U_1} \cdot 100 \quad (10.1)$$

## 11. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

11.1. Перечень наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей приведен в табл. 5.

Таблица 5

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
1. При включении не светится индикаторная лампа, микровольтметр не работает	Сгорела вставка плавкая, сгорела лампа, обрыв в шнуре питания	Заменить вставку плавкую, заменить лампу, устранить повреждение
2. Лампа индикатора светится, но микровольтметр не работает	Нарушение контактов в разъемах блоков, печатных плат	Восстановить контакты
3. Не работает один из частотных поддиапазонов	Обрыв проводков электромагнитов У1—У4, нарушение контактов в переключателе S1—2	Устранить повреждение, восстановить контакты
4. Не включается поддиапазон измерений 3 мкВ	Обрыв проводков платки электромагнита У5, нарушение контактов в переключателе S2—1	Устранить повреждение, восстановить контакты
5. Не включается полоса пропускания 9 кГц	Обрыв в цепи управления аналоговых переключателей. Неисправны аналоговые переключатели на платах: 5.032.046; 5.067.039; 5.067.040; 5.067.041	Устранить повреждение, заменить аналоговые переключатели

11.2. Для проведения ремонта микровольтметра снимите боковые стенки, отвинтите упорные винты в задней части боковых кронштейнов и, отжав пружины зацепов, снимите верхнюю и нижнюю крышки прибора, ослабьте стопорные винты верхней и нижней планок, снимите планки.

11.3. Для доступа к печатным платам блока комбинированного со стороны элементов схемы снимите с него крышки.

Для доступа к печатным платам со стороны проводников отвинтите винты, крепящие блок к угольникам, ослабьте болты, поверните блок и снимите крышки.

11.4. Для доступа к печатным платам блока частотомера необходимо извлечь блок из микровольтметра.

28

Для извлечения блока из микровольтметра отсоедините от него разъемы, отвинтите винты, крепящие блок, сняв крышки с блока, отпаяйте коаксиальные кабели, соединяющие его с блоком комбинированным.

11.5. Для доступа к печатным платам фильтров каналов, преобразователя частоты ПЧ, усилителя ПЧ, блока АПЧ и к объединительным платам снимите крышки с экранизированной коробки и выньте платы из разъема с помощью крючка из комплекта ЗИП микровольтметра.

11.6. Для доступа к печатной плате блока стабилизаторов со стороны печатных проводников отвинтите винты, крепящие плату, и извлеките плату из микровольтметра.

11.7. Для удобства ремонта и регулировки микровольтметра используйте кабель ЯБ4.853.108-02 и промежуточную пла-

Таблица 6

Наименование	Тип	Погрешность, %	Используемые параметры	Кол. шт.	Примечание
1. Генератор сигналов высокочастотный	Г4-93	0,5	100 кГц—30 МГц; 10 мВ—1 В	1	
2. Вольтметр компенсационный	В3-49	$\pm(1,0 + \frac{0,08}{U})$	100 кГц—30 МГц; 1 В	1	
3. Милливольтметр	В3-43	$\pm 6$	100 кГц—50 МГц; 10 мВ—3 В	1	
4. Вольтметр универсальный	В7-26	$\pm 2,5$	30 В	1	
5. Милливольтметр	В3-39	$\pm 2,5$	250 кГц; 1 В	1	
6. Аттenuатор	Д1-13	$\pm 2$	0,1—30 МГц; 40 дБ	1	С аттенуацией в диапазоне частот 5,5—30 МГц
7. Осциллограф	С1-68		0—1 МГц; 10 мВ—1 В	1	

Примечания: 1. При регулировке допускается использование других средств, обеспечивающих необходимую точность измерений.

2. Все измерительные приборы, присоединяемые при регулировке, должны быть проверены в соответствии с требованиями ГОСТ 8.002—71.

29



ту ЯИ4.098.024 из комплекта ЗИП прибора. При помощи кабеля подключайте блоки, а при помощи промежуточной платы — платы с конструктивными разъемами к остальной части микровольтметра.

11.8. В приложении 22 приведены типовые режимы полупроводниковых приборов, что облегчает отыскание неисправностей в приборе.

11.9. Отрегулируйте отремонтированный узел. Регулировку производите в нормальных условиях эксплуатации, приведенных в разделе 13.

11.10. Для регулировки прибора необходима аппаратура и приспособления, перечисленные в табл. 6.

11.11. Все элементы электрической схемы прибора можно заменить в соответствии со спецификацией. При замене некоторых элементов требуется дополнительная регулировка прибора предусмотренными для этой цели регулировочными элементами.

Схемы расположения элементов и контрольных точек приведены в приложении 21.

Схемы и намоточные данные обмоток трансформаторов и катушек индуктивности приведены в приложении 23.

11.12. Блок стабилизаторов. При замене стабилизаторов  $V_4$ ,  $V_5$ ,  $V_9$ ,  $V_{10}$ ,  $V_{12}$ ,  $V_{14}$  или  $V_{17}$  в стабилизаторах +24 В, -24 В, +12 В, -12 В и +5 В отрегулируйте их выходные напряжения резисторами  $R_9$ ,  $R_{18}$ ,  $R_{26}$ ,  $R_{34}$ ,  $R_{42}$ .

Выходное напряжение стабилизаторов устанавливайте по прибору В7-26.

11.13. Пробник. При замене транзисторов  $V_1$ ,  $V_2$  проверьте частотную характеристику микровольтметра.

Установите поддиапазон измерения прибора 10 мВ, ослабление аттенуатора 40 дБ и подайте на вход аттенуатора напряжение 1 В, частотой 1 МГц.

Настройте микровольтметр В6-10 на частоту входного сигнала и ручкой  $\Delta$  установите указатель прибора на числовую отметку «10». Подайте на вход аттенуатора сигнал частотой 30 МГц, напряжением 1 В.

Настройте микровольтметр В6-10 на частоту сигнала и, меняя положения ручки  $\Delta$ , проконтролируйте погрешность прибора, которая должна быть в пределах  $\pm 4\%$ .

11.14. Блок комбинированный. При замене транзистора  $V_2$  в усилителе (5.002.033) отрегулируйте частотную характеристику прибора конденсатором  $C_9$  по методике, приведенной в п. 11.13.

При замене элементов в смесителе 1 (5.406.020) произведите его балансировку.

Для этого установите поддиапазон частот 0,1—0,3 МГц,

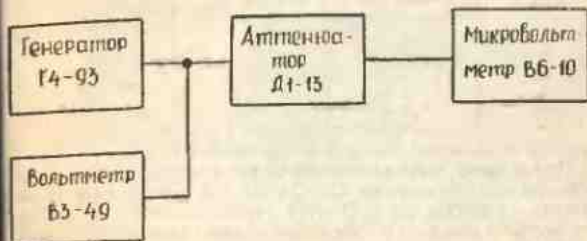


Рис. 4. Проверка частотной характеристики пробника

ручку «ЧАСТОТА» поверните до упора против часовой стрелки.

Резистором  $R_{37}$  (приложение 2) установите частоту сигнала гетеродина 1, равной 50 МГц, что будет соответствовать максимальному отклонению указателя показывающего прибора У.

Поочередно вращая оси резистора  $R_5$  и конденсатора  $C_2$  (5.406.020), добейтесь минимального отклонения указателя показывающего прибора У.

При замене транзистора  $V_1$  гетеродина 1 (5.406.016) или элементов фильтра (5.067.044) по шкале частотомера проверьте запас по краям диапазона частот и перекрытие поддиапазонов по частоте, которые должны быть не менее удвоенной погрешности и погрешности установки частоты соответственно.

В противном случае отрегулируйте запас по краям диапазона частот и перекрытие поддиапазонов по частоте.

При регулировке нижних значений частот поддиапазонов ручку «ЧАСТОТА» поверните против часовой стрелки до упора, а верхних значений частот поддиапазонов — по часовой стрелке до упора.



Установите поддиапазон измерения прибора 10 мВ, на экране прибора поддерживайте напряжение 8—9 мВ.

Последовательность регулировки, значения верхних и нижних частот поддиапазонов должны соответствовать табл. 7.

Таблица 7


Последовательность регулировки	Поддиапазон частот, МГц	Нижнее значение частоты, МГц	Верхнее значение частоты, МГц
1	20—30	18,5	33,5
2	10—20	9,5	21,5
3	3—10	2,5	11
4	1—3	0,8	3,5
5	0,3—1	0,1	1,2
6	0,1—0,3	0,04	1,2

Регулировку верхних значений частот поддиапазонов производите конденсаторами *C2*, *C4*, *C6*, *C8*, *C9* (5.067.044), нижних — резисторами *R37—R42* (приложение 2), обозначения которых для соответствующих поддиапазонов, приведены в табл. 8.

Таблица 8

Поддиапазон частот, МГц	Позиционное обозначение	Позиционное обозначение
20—30	<i>R42</i>	<i>C9</i>
10—20	<i>R41</i>	<i>C8</i>
3—10	<i>R40</i>	<i>C6</i>
1—3	<i>R39</i>	<i>C4</i>
0,3—1	<i>R38</i>	<i>C2</i>
0,1—0,3	<i>R37</i>	—

При замене трансформатора *T1* на плате УПЧ 50 МГц (5.031.023) произведите подстройку его резонансной частоты. Для этого установите поддиапазон измерения прибора

10 мВ, ручку  поверните до упора против часовой


стрелки, вставьте пробник в гнездо калибратора и настройте микровольтметр на частоту калибратора.

Вращением подстроечников трансформатора *T1* (5.031.023) и катушки индуктивности *L1* (5.031.020) добейтесь макс

имального отклонения указателя микровольтметра. При этом показание прибора должно быть в пределах 6—8 мВ. В противном случае подбором резистора *R1* (5.031.023) отрегулируйте отклонение указателя на требуемое показание.

После ремонта калибратора 1 МГц отрегулируйте его выходное напряжение и частоту, для чего:

установите поддиапазон измерения прибора 10 мВ; подайте на вход пробника сигнал частотой 1 МГц, напряжением 10 мВ по схеме рис. 4; настройте прибор на частоту генератора;

ручкой  установите указатель прибора *U* на числовую

отметку «10»;

вставьте пробник в гнездо калибратора; резистором *R5* (5.405.003) настройте калибратор на частоту настройки прибора (по максимальному отклонению указателя прибора);

не меняя положения ручки  установите резисто-

ром *R18* указатель показывающего прибора *U* на числовую отметку «10».

При замене элементов на плате гетеродина *П* (5.405.002) отрегулируйте его частоту генерации следующим образом:

подключите к контактам *1*, *2* (5.406.017) микровольтметр В3-43;


вращением подстроечника катушки индуктивности *L1* (5.405.002) добейтесь максимального отклонения указателя микровольтметра В3-43.

После ремонта смесителя *П* (5.406.017) произведите его балансировку, для чего:

установите диапазон измерения 10 мВ;

вставьте пробник в гнездо калибратора и настройте прибор на частоту калибратора;

подключите осциллограф *C1-68* к выходному гнезду

 ПЧ микровольтметра В6-10;

вращением подстроечника катушки индуктивности *L1*, *L2* и резистором *R31* (5.406.015) добейтесь сфокусированного изображения синусоидального сигнала на экране прибора *C1-68*.

11.15. После ремонтная регулировка усилителя ПЧ (5.032.046) заключается в регулировании напряжений в контрольных точках  $E1$  и  $E2$  до значений 4,7 В с помощью резисторов  $R5$  и  $R7$  соответственно. Напряжения измерьте вольтметром В7-26.

11.16. При замене микросхем  $A3$ ,  $A4$  (5.032.046),  $A1$ ,  $A2$  (5.067.039),  $A3$ ,  $A4$  (5.067.040),  $A1$  и  $A2$  (5.067.041) установите напряжения в контрольных точках  $E5$  и  $E6$  (5.282.080) равными 0 В при помощи резисторов  $R22$  и  $R23$  (5.067.041) соответственно. При этом переключатель поддиапазонов измерения должен быть установлен в положение 300  $\mu$ V, напряжение контролируйте вольтметром В7-26.

11.17. При замене транзисторов  $V1$ ,  $V3$  в преобразователе III отрегулируйте частоту гетеродина III. Для этого подключите к контрольной точке  $E2$  прибор ЧЗ-54 и резистор  $R1$  установите частоту сигнала в этой точке равной 250 кГц.

При замене диодов  $V5$ — $V12$  произведите балансировку смесителей.

Для этого установите поддиапазон измерения микровольтаметра 3 мкВ и отключите вилку  $X1$  от розетки. Резисторами  $R20$  и  $R21$  добейтесь минимального отклонения указателя показывающего прибора U.

11.18. После ремонтную регулировку блока АПЧ произведите при положении «ВЫКЛ» тумблера АПЧ.

При замене микросхем  $A1$  или  $A2$  отрегулируйте чувствительность. Для этого включите пробник в гнезде калибратора через делитель 1:100 на поддиапазоне измерения 100 мкВ, настройтесь на сигнал, после чего установите поддиапазон измерения 300 мкВ. Подключив осциллограф к контрольной точке  $E1$  или  $E2$  (в зависимости от сменной микросхемы), резистором  $R11$  или  $R8$  установите скважность импульсов соответствующей контрольной точке равной двум (т. е. длительность отрицательного и положительного полупериода должна быть равна друг другу). При замене триггера  $V4$  установите напряжение питания в контрольной точке  $E3$  равным +5 при помощи резистора  $R19$ .

11.19. После ремонтная регулировка усилителя ПЧ заключается в установке напряжений:

в контрольной точке  $E1$ , равного  $+11 \pm 1$  В, подбором резистора  $R2$ ;


в контрольных точках  $E3$  и  $E4$ , равных  $+7 \pm 1$  В и  $-7 \pm 1$  В, подбором резисторов  $R18$  и  $R21$  соответственно;


в контрольной точке  $E5$ , равного  $+15 \pm 1$  В, подбором резистора  $R32$ .

Напряжение в контрольных точках контролируйте вольтметром В7-26.

При необходимости отрегулируйте выходное напряжение прибора по переменному току следующим образом:

установите поддиапазон измерения прибора 10 мВ; вставьте пробник в гнездо калибратора и настройте прибор на частоту калибратора;

ручкой  установите указатель показывающего прибора U на конечную отметку шкалы;

подключите к гнезду  ПЧ микровольтаметра

В6-10 милливольтметр ВЗ-39; установите показание милливольтметра ВЗ-39, равным 1 В резистором  $R42$ .

11.20. После ремонтная регулировка частотомера заключается в калибровке погрешности установки частоты в режиме узкой полосы пропускания.

Для этого: установите поддиапазон частот прибора 0,3—1 МГц; установите поддиапазон измерения 10 мВ; подайте на вход прибора сигнал напряжением 10 мВ и частотой  $1 \pm 0,001$  МГц и настройте прибор на частоту входного сигнала;

резистором  $R3$  установите указатель показывающего прибора MHz на конечную числовую отметку шкалы.

11.21. После ремонта и регулировки микровольтаметра произведите его поверку в соответствии с указаниями по поверке, приведенными в разделе 13.

## 12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Микровольтаметр селективный В6-10 является чувствительным измерительным прибором и требует от оператора бережного обращения с ним. Нельзя допускать попадания в прибор влаги, посторонних предметов, а также ставить на прибор другие приборы и изделия.

В процессе эксплуатации требуется не реже 1 раза в год

производить чистку прибора. Для чистки снять верхнюю крышку, боковые стенки и продуть прибор сжатым воздухом.

### 13. ПОВЕРКА МИКРОВОЛЬТМЕТРА

Настоящий раздел разработан с учетом основных положений государственного стандарта ГОСТ 8.042-72.

Проверка микровольтметра селективного В6-10 должна проводиться в соответствии с требованиями ГОСТ 8.119-72. Объем операций первичной (при выпуске в обращение производства или ремонта) и периодической проверок прибора приведен в табл. 9.

Периодичность проверки в процессе эксплуатации и хранения устанавливается предприятием, использующим прибор, с учетом условий и интенсивности его эксплуатации, но не реже одного раза в шесть месяцев.

#### 13.1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении проверки должны выполняться операции, применяемые средства проверки, указанные в табл. 9.

Таблица 9

Номер пункта раздела проверки	Наименование операций, производимых при проверке	Поверочные отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определенных параметров	Средства проверки	
				Образцовые	Вспомогательные
13.3.1	Внешний осмотр				
13.3.2	Опробование				
13.4	Определение метрологических параметров				
13.4.1	Определение пределов основной погрешности в рабочих областях частот	На частоте 1 МГц: все цифровые точки в поддиапазонах с верхними пределами измерений 3 мкВ, 10 мкВ и 10 мВ;	В полосе 1 кГц не более $\pm 10\%$ , не более $\pm 15\%$ на пределах 3 мкВ и 10 мкВ с учетом $\pm 10\%$ флюктуации указателя	Г4-93 Ф554 Д1-13 В3-24 (В3-49)	

Номер пункта раздела проверки	Наименование операций, производимых при проверке	Поверочные отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определенных параметров	Средства проверки	
				Образцовые	Вспомогательные
13.4.2	Определение погрешности установки частоты	В трех точках шкалы частот (начало, середина, конец) каждого поддиапазона на пределе напряжений 10 мВ	В полосе пропускания 9 кГц, не более $\pm 10\%$ , не более $\pm 15\%$ на пределах 10 мкВ с учетом $\pm 10\%$ флюктуации указателя	$\pm (5 + \frac{500}{f})$ , /	Г4-93 Ч3-54
13.4.3	Измерение ширины полос пропускания	При напряжении 10 мВ, частота 200 кГц, уровень -3 дБ.	$1 \pm 0,2$ кГц $9 \pm 0,9$ кГц		Г4-93 Ч3-54
13.4.4	Измерение уровня собственных шумов	На поддиапазонах измерений 3 мкВ в узкой полосе пропускания. На поддиапазонах измерений 10 мкВ в широкой полосе пропускания.	При 1 кГц - 0,7 мкВ При 9 кГц - 2 мкВ		По внутреннему указателю

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

2. Средства проверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.

3. Все перечисленные операции поверки должны производиться только при выпуске средств измерений из ремонта.

Технические характеристики рекомендуемых средств проверки приведены в табл. 10.



Таблица 1

Наименование средства поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	Предел измерения	Погрешность		
Генератор сигнала высокочастотный	100 кГц — 50 МГц; 1 мВ — 1 В	±0,5%	Г4-93	
Вольтметр	10 мВ — 1 В	±1%	Ф584	
Вольтметр компенсационный	100 мГц — 30 МГц	$\pm(1 + \frac{0,08}{U})\%$	В3-49	
Частотомер	0,01 — 50 МГц	$\pm(2 \cdot 10^{-3} + 1 \text{ сч.})$	Ч3-54	
Аттенуатор	0,1 — 30 МГц	±2%	Д1-13	

### 13.2. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

13.2.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающего воздуха  $293 \pm 5$  К ( $20 \pm 5^\circ$  С);  
относительная влажность окружающего воздуха  $65 \pm 15\%$ ;  
атмосферное давление  $100 \pm 4$  кПа ( $750 \pm 30$  мм рт. ст.);  
напряжение сети питания 50 Гц,  $220 \pm 4,4$  В.

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

вольтметр и средства поверки должны быть заземлены; при выключенном питании микровольтметра указатели показывающих приборов должны быть установлены на нулевую отметку шкалы;

поверяемый вольтметр должен быть прогрет в течение 15 мин, а средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатации.


### 13.3. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

13.3.1. Внешний осмотр. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:  
соответствие комплектности;  
отсутствие механических повреждений;

отсутствие неисправностей регулировочных и соединительных элементов;  
состояние лакокрасочных покрытий и четкость маркировок.

13.3.2. Опробование. После включения микровольтметра в сеть питания проверьте возможность калибровки поверяемого вольтметра, для чего:

пробник вставьте в гнездо «1 MHz 10mV»;  
установите ручку переключателя «ДИАПАЗОН МГц» в положение «0,3—1», ручку переключателя «μV/dB; mV/dB» в положение «10/80»;

ручку  поверните до упора против часовой

стрелки;  
настройтесь ручкой «ЧАСТОТА» на калибровочный сигнал, ручкой  указатель показывающего прибора U

установите на конечную отметку шкалы.

### 13.4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

13.4.1. Пределы основной погрешности и погрешности в рабочих областях частот микровольтметра определяется согласно ГОСТ 8.119—74 расчетом по результатам измерения погрешности на всех поддиапазонах измерения на частоте градуировки 1 МГц и погрешности во всем диапазоне частот на поддиапазонах 10 мВ и 1 В.

Погрешность микровольтметра на частоте градуировки 1 МГц на поддиапазонах с верхними пределами 3; 10 мВ и 10 мВ определяется на всех числовых отметках шкалы, а на остальных поддиапазонах — только на конечных отметках шкалы, а также на тех отметках, где определены наибольшие положительные и отрицательные погрешности (или наибольшая и наименьшая погрешности, если все погрешности одного знака), путем сравнения показаний поверяемого микровольтметра и образцового по схемам, приведенным на рис. 5, а и 5, б.

При измерении напряжений на поддиапазонах с верхними пределами 3; 10; 30 мкВ допускаются колебания указателя показывающего микровольтметра.

В качестве образцовых приборов используются вольтметр Ф584 и аттенуатор Д1-13, аттестованный по ГОСТ 8.119—74. Источником сигнала служит генератор высокочастотный Г4-93.

При определении погрешности на поддиапазонах: 1 В, 300, 100, 30 мВ (с делителем 1:100), 100 мВ (с делителем 1:10) и 10 мВ на частоте 1 МГц используется схема, приведенная на рис. 5, а. На остальных поддиапазонах: 3; 1 мВ; 300; 100; 30, 10 и 3 мкВ используется схема, приведенная на рис. 5, б.

На входе аттенуатора Д1-13 поддерживается напряжение 10 мВ по образцовому милливольтметру Ф584. Ослабление аттенуатора при этом должно быть соответственно 10, 20, 30, 40, 50, 60 и 70 дБ.

Измерение погрешности проводится в режиме узкой полосы пропускания.

Погрешность в частотном диапазоне определяется на поддиапазонах измерения 10 мВ и 1 В на частотах:

0,1; 0,3 МГц . . . . .	поддиапазон 0,1—0,3 МГц;
0,3; 1 МГц . . . . .	поддиапазон 0,3—1 МГц;
1; 3 МГц . . . . .	поддиапазон 1—3 МГц;
3; 10 МГц . . . . .	поддиапазон 3—10 МГц;
10; 20 МГц . . . . .	поддиапазон 10—20 МГц;
20; 25; 30 МГц . . . . .	поддиапазон 20—30 МГц

по схемам, приведенным на рис. 6, а, б.

При этом микровольтметр калибруется на частоте градуировки 1 МГц по образцовому прибору В3-49, т. е. указатель микровольтметра В6-10 устанавливается на конечную отметку шкалы.

Погрешность в диапазоне частот определяется по вольтметру В3-49.

При определении погрешности на поддиапазоне с верхним пределом 1 В используется схема, приведенная на рис. 6, а на поддиапазоне 10 мВ — схема, приведенная на рис. 6, б, при этом устанавливается ослабление аттенуатора Д1-13 40 дБ.

Расчет основной погрешности производится алгебраическим суммированием погрешностей для тех поддиапазонах измерения и частот, на которых получены при указании выше измерения наибольшие положительные и отрицательные погрешности (или наибольшая и наименьшая погрешности, если все погрешности одного знака).

13.4.2. Погрешность установки частоты по шкале частот микровольтметра определяется на поддиапазоне с верхним

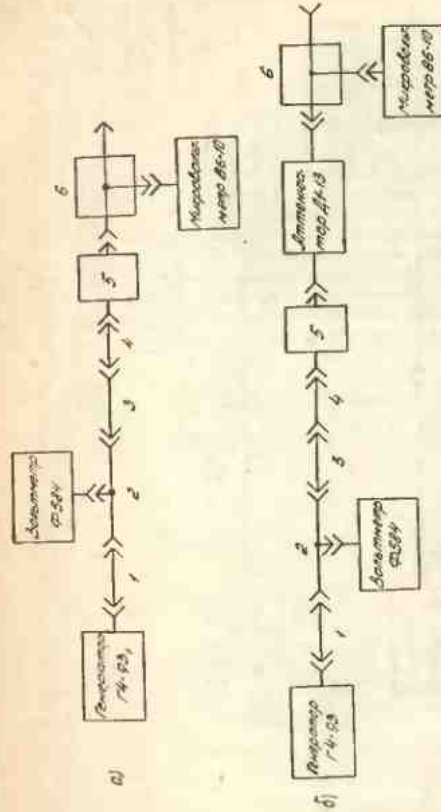


Рис. 5. Схемы для определения погрешности на частоте градуировки 1 МГц: а) на поддиапазонах измерения от 1 В до 10 мВ; б) на поддиапазонах измерения от 3 мВ до 3 мкВ. 1 — калибр; 2 — делитель; 3 — тройник; 4 — делитель; 5 — кабель; 6 — микровольтметр В6-10; 7 — аттенуатор Д1-13; 8 — вольтметр В3-49; 9 — переключатель ЗИП вольтметра Ф584; 10 — переключатель ЗИП вольтметра В3-49; 11 — переключатель ЗИП вольтметра В6-10; 12 — переключатель ЗИП вольтметра В3-49; 13 — переключатель ЗИП вольтметра В6-10; 14 — переключатель ЗИП вольтметра В3-49; 15 — переключатель ЗИП вольтметра В6-10.

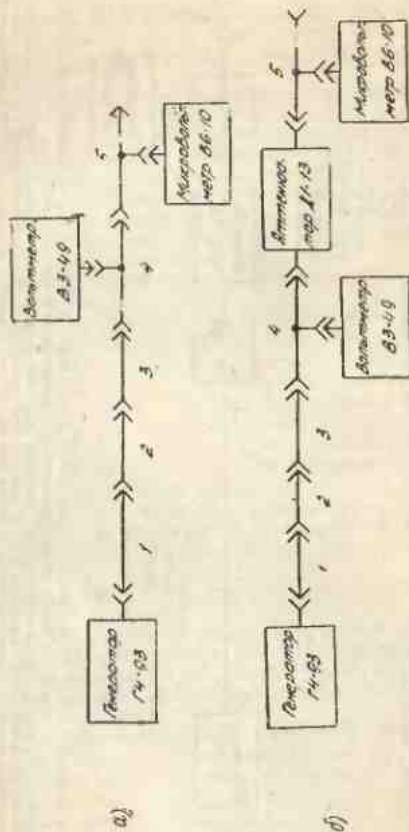


Рис. 6. Схемы для определения частотной погрешности:

а) на поддиапазонах измерения 1 В; б) на поддиапазонах измерения 10 мВ.  
 1 — кабель соединительный из комплекта ЗИП частотомера ЧЗ-54; 2 — кабель соединительный 39-35 из комплекта ЗИП частотомера ЧЗ-54; 3 — трансформатор высокочастотный соединяющий из комплекта ЗИП частотомера ЧЗ-54; 4 — трансформатор высокочастотный соединяющий из комплекта ЗИП частотомера ЧЗ-54; 5 — тройниковый переход с волновым сопротивлением 75 Ом из комплекта ЗИП вольтметра ВЗ-49.

пределом 10 мВ по схеме, приведенной на рис. 7, на трех частотах каждого поддиапазона:

0,1; 0,2; 0,3 МГц	поддиапазон 0,1—0,3 МГц;
0,3; 0,5; 1 МГц	поддиапазон 0,3—1 МГц;
1; 2; 3 МГц	поддиапазон 1—3 МГц;
3; 5; 10 МГц	поддиапазон 3—10 МГц;
10; 15; 20 МГц	поддиапазон 10—20 МГц;
20; 25; 30 МГц	поддиапазон 20—30 МГц.

При этом АПЧ должна быть отключена.

Проверка погрешности на частотах от 0,1 до 3 МГц проводится в режиме узкой полосы пропускания, а на частотах свыше 3 МГц — в режиме широкой полосы пропускания.

На входе микровольтметра устанавливается напряжение 5—9 мВ. Ручкой «ЧАСТОТА» указатель шкалы частот микровольтметра ВВ-10 поочередно устанавливается на перечисленные выше отметки. Действительное значение установленной частоты определяется по частотомеру при точной подстройке частоты генератора на частоту настройки микровольтметра.

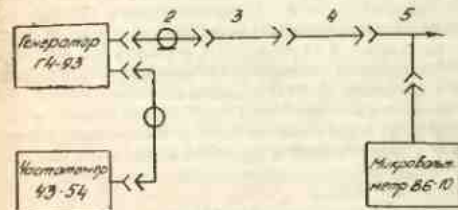



Рис. 7. Схема определения погрешности на частотах от 0,1 до 30 МГц:

1 — кабель соединительный из комплекта ЗИП частотомера ЧЗ-54; 2 — кабель соединительный высокочастотный из комплекта ЗИП генератора ГЗ-93; 3 — переход коаксиальный 39-35 из комплекта ЗИП частотомера ЧЗ-54; 4 — трансформатор высокочастотный соединяющий из комплекта ЗИП частотомера ЧЗ-54; 5 — тройниковый переход с волновым сопротивлением 75 Ом из комплекта ЗИП вольтметра ВЗ-49.

13.4.3. Измерение ширины полос пропускания проводится по схеме, приведенной на рис. 7, в режиме узкой и широкой полос пропускания.

Установите на входе микровольтметра напряжение 10 мВ, частотой 200 кГц.



Настройте микровольтметр на частоту входного сигнала и ручкой  установите указатель прибора на число-

вую отметку «10». При определении ширины полос пропускания по уровню  $-3$  дБ плавно изменяйте частоту генератора сначала в одну, а затем в другую сторону от точной настройки до тех пор, пока указатель микровольтметра не достигнет деления  $-3$  дБ.

По частотомеру определите значение частот, соответствующих положению указателя микровольтметра на уровне  $-3$  дБ от конечного значения шкалы.

Ширину полосы пропускания определите по формуле:

$$\Delta f_{-3\text{дБ}} = f_1 - f_2,$$

где  $f_1$  и  $f_2$  — значения частот, соответствующих уровню  $-3$  дБ.

13.4.4. Измерение уровня собственных шумов проводят в экранированной камере. Микровольтметр должен быть откалиброван по внутреннему калибратору, а вход прибора замкнут накоротко и экранирован. Уровень шумов определяется по показаниям поверяемого прибора на поддиапазоне с верхним пределом 3 мкВ на всех частотах путем плавного изменения частоты настройки прибора по всему диапазону частот. Уровень собственных шумов микровольтметра определяется в режиме узкой и широкой полос пропускания.

### 13.5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Положительные результаты поверки должны оформляться путем клеймения микровольтметра и записью в формуляры заверенной оттиском поверительного клейма.

Если поверяемый микровольтметр не соответствует вышеперечисленным требованиям, поверку прекратите. Микровольтметр отремонтировать, отрегулировать и снова поверить.

Запрещается применять микровольтметры, прошедшие поверку с отрицательным результатом. На них необходимо поставить ранее установленное клеймо и в формуляры этих микровольтметров должна быть внесена соответствующая отметка.

## 14. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Хранение микровольтметров должно производиться в отапливаемых помещениях при температуре от 283 до 308 К (от 10 до 35°С), при относительной влажности до 80% при температуре 25°С.

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

Микровольтметры, поступающие на склад потребителя и предназначенные для эксплуатации ранее шести месяцев со дня поступления, могут храниться в упакованном виде. Микровольтметры для длительного хранения содержат освобожденными от транспортной тары.

Через каждые полгода микровольтметр включают в сеть на 30 мин. Включение обязательно, так как это требуется для формовки электролитических конденсаторов, входящих в схему микровольтметра.

## 15. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

### 15.1. ТАРА, УПАКОВКА И МАРКИРОВКА УПАКОВКИ

При хранении и транспортировании микровольтметр помещают в картонную коробку с заполнением пространства между стенками микровольтметра и коробки прокладками из гофрированного картона. Упаковка микровольтметра производится в нормальных условиях, указанных в п. 13.2.1.

Эксплуатационную документацию укладывают в конверт. Вместе с эксплуатационной документацией микровольтметр помещают в картонную коробку.

Перед помещением в тарный ящик швы картонной коробки заклеивают оберточной бумагой или клеевой лентой. Все принадлежности и ЗИП микровольтметра помещают в отдельную коробку из гофрированного картона.

После этого картонную коробку с микровольтметром и ЗИП размещают в тарном ящике. Свободное пространство между стенками, дном и крышкой тарного ящика и наружной поверхностью коробки заполняют до уплотнения прокладками из гофрированного картона. Тарный ящик закрывают крышкой, скрепляют стальной лентой или проволокой и пломбируют. Тарный ящик имеет маркировку в соответствии с требованиями раздела 6.

## 15.2. УСЛОВИЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Местное транспортирование микровольтметра должно производиться с соблюдением мер предосторожности, предохраняющих его от сильных ударов и тряски.

При дальнем транспортировании микровольтметр необходимо упаковать в транспортную тару в соответствии с разделом 15.1.

Микровольтметр допускает транспортирование всеми видами транспорта.

При необходимости транспортирования микровольтметра в процессе эксплуатации при повторной упаковке необходимо соблюдать все вышеперечисленные указания.

## ПРИЛОЖЕНИЕ I

ПРИЛОЖЕНИЕ I

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТРУКТУРНАЯ МИКРОВОЛЬТМЕТРА В6-10

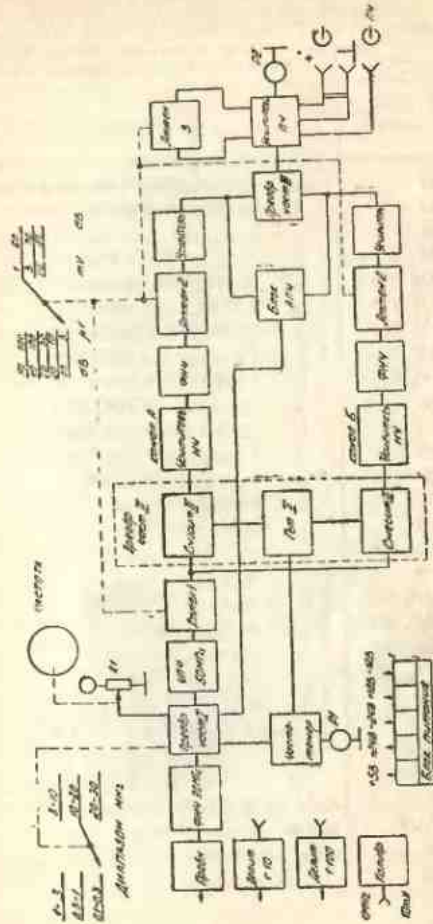
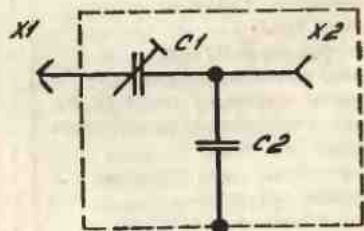






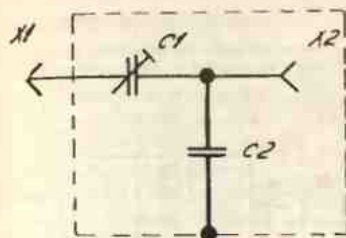
СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПАЛЬНАЯ ДЕЛИТЕЛЯ НАПРЯЖЕНИЯ 1:10 МИКРОВОЛЬТМЕТРА В6-10



Перечень элементов схемы электрической принципиальной делителя напряжения 1:10 микровольметра В6-10

Поз. обозначение	Наименование	Количество	Примечание
C1	Конденсатор конструктивный	1	Параллельно
C2	Конденсатор КМ-5в-П33-16 нФ ±5%	3	
X1	Контакт ЯБ17.732.221	1	
X2	Гнездо конструктивное	1	

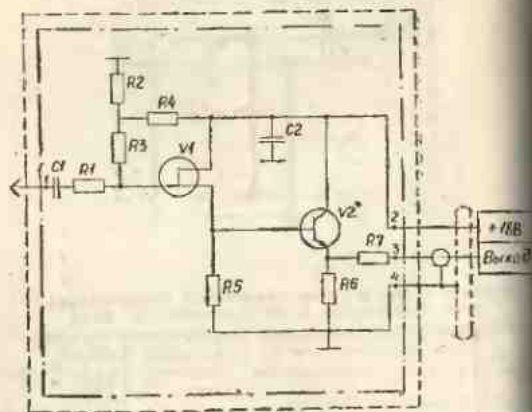
СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПАЛЬНАЯ ДЕЛИТЕЛЯ НАПРЯЖЕНИЯ 1:100 МИКРОВОЛЬТМЕТРА В6-10



Перечень элементов схемы электрической принципиальной делителя напряжения 1:100 микровольметра В6-10

Поз. обозначение	Наименование	Количество	Примечание
C1	Конденсатор конструктивный	1	Параллельно
C2	Конденсатор КМ-5в-М75-62 нФ ±5%	3	
X1	Контакт ЯБ17.732.221	1	
X2	Гнездо конструктивное	1	

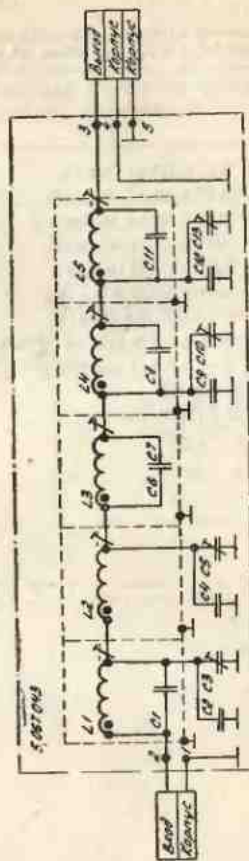
СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПАЛЬНАЯ ПРИБОРА  
МИКРОВОЛЬТМЕТРА В6-10



Перечень элементов схемы электрической принципиальной  
прибора микровольтметра В6-10

Поз. обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
R1	Резистор МЛТ-0,125-62 Ом±5%	1	
R2	» МЛТ-0,125-7,5 кОм±5%	1	
R3	» МЛТ-0,125-2,2 МОм±10%	1	
R4	» МЛТ-0,125-12 кОм±10%	1	
R5	» МЛТ-0,25-680 Ом±10%	1	
R6	» МЛТ-0,25-820 кОм±10%	1	
R7	» С2-10-0,25-69,8 Ом±1%	1	
C1	Конденсатор КД-1-Н70-1000 пФ $\begin{matrix} +60\% \\ -80\% \end{matrix}$ -3	1	
C2	» К73-5-0,01 мкФ±20%	1	
V1	Транзистор КП302В	1	
V2	» КТ325В	1	

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ФИЛЬТРА  
НИЖНИХ ЧАСТОТ 30 МГц МИКРОВОЛЬТМЕТРА В6-10



Перечень элементов схемы электрической принципиальной  
фильтра нижних частот 30 МГц микровольтметра В6-10

Поз. обозначение	Наименование	Кол-во штук	Примечание
C1	Конденсатор КД-26-М700-43 $n\Phi \pm 2\%$ -3	1	
C2	» К21-9-116-М47-68 $n\Phi \pm 5\%$	1	
C3	» КТ4-216-4/20 $n\Phi$	1	
C4	» К21-9-116-М47-68 $n\Phi \pm 5\%$	1	
C5	» КТ4-216-4/20 $n\Phi$	1	
C6, C7	» КД-26-М75-16 $n\Phi \pm 5\%$ -3	2	Параллельно
C8	» КД-26-М47-9,1 $n\Phi \pm 5\%$ -3	1	
C9	» К21-9-116-М47-47 $n\Phi \pm 5\%$	1	
C10	» КТ4-216-4/20 $n\Phi$	1	
C11	» КД-26-М700-43 $n\Phi \pm 2\%$	1	
C12	» К21-9-116-М47-56 $n\Phi \pm 5\%$	1	
C13	» КТ4-216-4/20 $n\Phi$	1	
L1	Катушка индуктивности ЯБ5.764.005	1	
L2	Катушка индуктивности ЯБ5.764.005-04	1	
L3	Катушка индуктивности ЯБ5.764.005-02	1	
L4	Катушка индуктивности ЯБ5.764.005-03	1	
L5	Катушка индуктивности ЯБ5.764.005	1	



Перечень элементов схемы электрической принципиальной и соединений блока комбинированного микровольметра В6-10

Пос. обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
R1	Резистор МЛТ-0,5-160 Ом±5%	1	
R5	» С2-10-0,25-10 Ом±1%	1	
R6, R7	» МЛТ-0,25-220 кОм±10%	2	
R8	» МЛТ-0,25-24 Ом±5%	1	
R10, R11	» МЛТ-0,25-24 Ом±5%	2	
R12	» МЛТ-0,25-220 кОм±10%	1	
C1	Конденсатор К73-5-0,047 мкФ±20%	1	
C2	» К73-17-63 В-1,0 мкФ±20%	1	
S1, S2	Контакт	2	
V1, V2	Стабилитрон Д814В	2	
X1	Вылка РШ-2М-1-29	1	
X2	Гнездо ЯБ5.604.020	1	
Y1...Y6	Электромагнит	5	
V3...V7	Дiod КД503Б	5	
Z1...Z10	Фильтр Б14	11	
<b>ЯБ5.067.042</b>			
C1	Конденсатор КД-1-М75-33 пФ±5%-3	1	
C2, C3	» КД-1-М75-27 пФ±5%-3	2	
C4	» КД-1-М75-33 пФ±5%-3	1	
L1, L2	Катушка индуктивности ЯБ5.764.005-05	2	
A7	Преобразователь частоты I	1	
A8	Усилитель промежуточной частоты 50 МГц	1	
A9	Преобразователь частоты II	1	
A10	Фильтр выносок частот 30 МГц	1	
A11	Калибратор I МГц	1	

Перечень элементов схемы электрической принципиальной преобразователя частоты I микровольметра В6-10

Пос. обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
<b>Плата управления частотой гетеродина I</b>			
<b>ЯБ5.067.044</b>			
R1...R7	Резистор МЛТ-0,25-220 кОм±5%	7	
C1, C3	Конденсатор КД-1-М75-33 пФ±5%-3-НМ	2	
C2, C4	» КТ4-216-2/10 пФ	2	
C5	» КД-1-Н90-0,1 мкФ	1	
C6	» КТ4-216-2/10 пФ	1	
C7	» КД-1-М75-27 пФ±10%-3	1	
C8, C9	» КТ4-216-1/5 пФ	2	
C10	» КД-1-М47-4,7 пФ±10%-3-НМ	1	
C11...C13	» КД-1-Н70-1500 пФ <sup>+80</sup> / <sub>-20</sub> %-3	3	
C14	» КД-1-М1500-68 пФ±10%-3-НМ	1	
L1	Катушка индуктивности ЯБ5.164.014	1	
S1...S4	Геркон МКА10501	4	
V1...V3	Матрица вариапная КВС-Н1А	3	
V4	Варикап КВ-109Г	1	
<b>ЯБ5.406.016 (гетеродин I)</b>			
C1, C2	Конденсатор КД-1-Н70-1500 пФ <sup>+80</sup> / <sub>-20</sub> %-3	2	
C3	» К21-9-116-М220-330 пФ±10%	1	
C4...C6	» КД-1-Н70-1500 пФ <sup>+80</sup> / <sub>-20</sub> %-3	3	
C7	» К73-5-0,01 мкФ±20%	1	
C9	Конденсатор КД-1-М75-24 пФ±5%-3-НМ	1	
C10...C15	» КД-1-Н70-1500 пФ <sup>+80</sup> / <sub>-20</sub> %-3	6	
C16, C17	» К50-6-1-25 В 10 мкФ	2	
L1	Катушка индуктивности ЯБ5.164.000	1	
L2	Микросхема К553УД1А	1	

Гор. обозначение	Наименование	Кол-во шт.	Примечание
R1	Резистор МЛТ-0,25-12 кОм±5%	1	
R2	> МЛТ-0,25-220 кОм±5%	1	
R3	> МЛТ-0,25-27 кОм±5%	1	
R4, R5	> МЛТ-0,25-6,8 кОм±5%	2	
R6	> МЛТ-0,25-4,7 кОм±5%	1	
R7	> МЛТ-0,25-24 Ом±5%	1	
R8	> МЛТ-0,25-15 кОм±5%	1	
R9	> МЛТ-0,25-1,2 кОм±5%	1	
R10	> СП4-1в-4,7 кОм-А	1	
R11	> МЛТ-0,25-270 Ом±10%	1	
R12	> МЛТ-0,25-6,2 кОм±5%	1	
R13	> МЛТ-0,25-2,4 кОм±5%	1	
R14	> МЛТ-0,25-6,2 кОм±5%	1	
R15	> МЛТ-0,25-300 Ом±5%	1	
R16	> МЛТ-0,25-120 Ом±5%	1	
R17	> МЛТ-0,25-1,1 МОм±5%	1	
R18	> МЛТ-0,25-6,8 кОм±5%	1	
R19	> МЛТ-0,25-75 Ом±5%	1	
R20	> МЛТ-0,25-270 Ом±10%	1	
R21	> МЛТ-0,25-680 Ом±5%	1	
R22	> МЛТ-0,25-75 Ом±5%	1	
R23	> МЛТ-0,25-6,8 кОм±5%	1	
R24	Резистор МЛТ-0,25-24 Ом±5%	1	
V1	Транзистор КП350А	1	
V2	Транзистор КТ316В	1	
V3	Транзистор КТ363Б	1	
V4	Диод полупроводниковый КД514А	1	
	Широкополосный усилитель ЯБ5.002.033		
R1	Резистор С2-10-0,25-80,6 Ом±0,5%	1	
R2	> МЛТ-0,25-4,3 кОм±5%	1	

58

Гор. обозначение	Наименование	Кол-во шт.	Примечание
R4	Резистор МЛТ-0,25-200 Ом±5%	1	
R5	> МЛТ-0,25-110 Ом±5%	1	
R6	> С2-10-0,25-16,9 Ом±1%	1	
R7, R8	> МЛТ-0,25-160 Ом±5%	2	
C1	Конденсатор КД-1-Н70-1500 пФ $\pm 80\%$ -3	1	
C2	> К50-6-1-10 В-10 мкФ	1	
C3	> К50-6-1-15 В-10 мкФ	1	
C4	> К50-6-1-25 В-20 мкФ	1	
C5	> К50-6-1-6 В-50 мкФ	1	
C6	> КД1-М1500-82 пФ±5%-3-НМ	1	
C9	> КТ4-216-4/20 пФ	1	
V1, V2	Транзистор КТ325В	2	
	<b>ЯБ5.406.020 (сменитель 1)</b>		
R1, R2	Резистор С2-10-0,125-370 Ом±0,5%	2	
R3, R4	> С2-10-0,125-417 Ом±0,5%	2	
R5	> СП4-1в-100 Ом-А	1	
R6, R7	> МЛТ-0,25-30 Ом±5%	2	
R8	> МЛТ-0,25-2,7 кОм±5%	1	
C1	Конденсатор КД-1-М47-3 пФ±0,4-3	1	
C2	> КТ4-216-1/5 пФ	1	
C3	> КД-1-М47-1,5 пФ±0,4-3	1	
C4, C5	> КД-1-М75-27 пФ±5%-3	2	
C6, C7	> КД-1-М47-2,7 пФ±0,4-3	2	
V1...V4	Диод полупроводниковый КД514А	4	
T1	Трансформатор ЯБ4.735.017	1	
T2	Трансформатор ЯБ5.735.001	1	
E1	Лепесток КС7.750.186-19	1	

59

Перечень элементов схемы электрической принципиальной преобразователя частоты II микровольметра В6-10

Поз. обозначение	Наименование	Количество	Примечание
	<b>ЯБ5.405.002</b>		
R1, R2	Резистор МЛТ-0,25-68 кОм±5%	2	
R3	> МЛТ-0,25-120 Ом±5%	1	
R4	> МЛТ-0,25-27 Ом±5%	1	
R5	> МЛТ-0,25-360 Ом±5%	1	
R6	> МЛТ-0,25-6,2 кОм±5%	1	
R7	> МЛТ-0,25-2,4 кОм±5%	1	
R8	> МЛТ-0,25-6,2 кОм±5%	1	
R9	> МЛТ-0,25-27 Ом±5%	1	
R10, R11	> МЛТ-0,25-150 Ом±10%	2	
C1, C2	Конденсатор КД-1-Н70-1500 пФ $\pm_{-20}^{+80}$ % -3	2	
C3, C4	> К21-9-116-М47-68 пФ±5%	2	
C5	> К50-60-1-15 В-100 нкФ	1	
C6...C9	> КД-1-Н70-1500 пФ $\pm_{-20}^{+80}$ % -3	4	
L1	Катушка индуктивности ЯБ5.164.005-01	1	
V1	Транзистор КП350А	1	
V2	> КТ361Г	1	
V3	> КТ316Б	1	
V4	> КТ363Б	1	
V5	Стабилитрон Д814В	1	
B1	Резонатор ПНГ-14БН 50000 кГц-Е3	1	
	<b>ЯБ5.406.017</b>		
R1...R8	Резистор С2-10-0,125-615 Ом±0,5%	8	
R9, R10	> МЛТ-0,25-100 Ом±5%	2	
R11	> МЛТ-0,25-200 Ом±5%	1	
C1	Конденсатор КД-1-М75-36 пФ±10% -3	1	
C2	> КТ4-216-4/20 пФ	1	
C3...C6	> КД-1-Н70-1000 пФ $\pm_{-20}^{+80}$ % -3	4	
V1...V8	Диод полупроводниковый КД514А	8	
L1	Катушка индуктивности ЯБ5.764.005-03	1	
T1...T4	Трансформатор ЯБ4-735.017	4	
60			

Перечень элементов схемы электрической принципиальной УПЧ 50 МГц микровольметра В6-10

Поз. обозначение	Наименование	Количество	Примечание
	<b>ЯБ5.031.020</b>		
R1	Резистор МЛТ-0,25-160 кОм±5%	1	
R2, R3	> МЛТ-0,25-24 Ом±5%	2	
R4, R5	> МЛТ-0,25-120 кОм±10%	2	
R6	> МЛТ-0,25-180 Ом±5%	1	
C1, C2	Конденсатор КД-1-М75-33 пФ±5% -3	2	
C3...C6	> КД-1-Н70-1500 пФ $\pm_{-20}^{+80}$ % -3	4	
V1, V2	Транзистор КП350А	2	
L1	Катушка индуктивности ЯБ5.764.013	1	
	<b>ЯБ5.031.023</b>		
R1*	Резистор МЛТ-0,25-47 Ом±5%	1	Подбирается от 30 до 120 Ом
R2, R3	> МЛТ-0,25-12 кОм±10%	2	
R4	> МЛТ-0,25-330 Ом±5%	1	
R5	> МЛТ-0,25-470 Ом±5%	1	
R6	> СП4-1в-4,7 кОм-А	1	
R7	> МЛТ-0,25-330 Ом±5%	1	
C1	Конденсатор КД-1-Н70-1500 пФ $\pm_{-20}^{+80}$ % -3	1	
C2, C3	> КД-1-М75-33 пФ±5% -3	2	
C4...C6	> КД-1-Н70-1500 пФ $\pm_{-20}^{+80}$ % -3	3	
V1	Транзистор КТ325В	1	
S1	Геркон МКА-10501	1	
T1	Трансформатор ЯБ5.735.001-01	1	

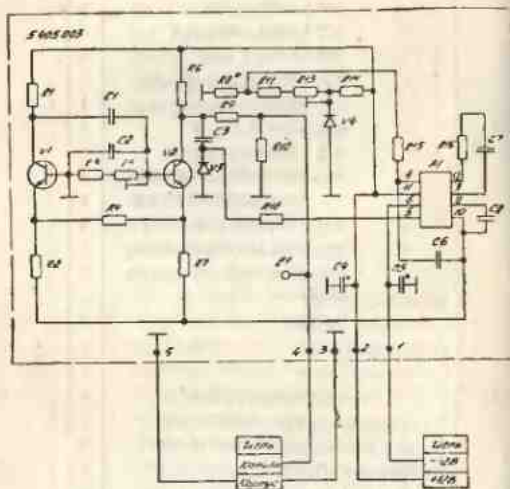


Перечень элементов схемы электрической принципиальной преобразователя частоты III микровольметра В6-10

Поз. обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
R1	Резистор СП4-1а-150 Ом-А-12	1	
R2	» МЛТ-0,25-620 Ом±5%	1	
R3	» МЛТ-0,25-820 Ом±5%	1	
R4	» МЛТ-0,25-1,5 кОм±5%	1	
R5*	» МЛТ-0,25-200 Ом±5%	1	Подбирается от 120 до 200 Ом
R6	» МЛТ-0,25-100 Ом±5%	1	
R7	» МЛТ-0,25-820 Ом±5%	1	
R8	» МЛТ-0,25-1,5 кОм±5%	1	
R9	» МЛТ-0,25-100 Ом±5%	1	
R10	» МЛТ-0,25-1,5 кОм±5%	1	
R11	» СП3-16-0,25-470 Ом±20%-1	1	
R12, R13	» С2-10-0,125-597 Ом±0,5%	2	
R14	» МЛТ-0,25-10 Ом±5%	1	
R15	» МЛТ-0,25-150 Ом±5%	1	
R16, R17	» С2-10-0,125-619 Ом±0,5%	2	
R18	» МЛТ-0,25-150 Ом±5%	1	
R19	» МЛТ-0,25-10 Ом±5%	1	
R20, R21	» СП4-10-150 Ом-А-12	2	
R22	» МЛТ-0,25-10 Ом±5%	1	
R23	» МЛТ-0,25-150 Ом±5%	1	
R24, R25	» С2-10-0,125-619 Ом±0,5%	2	
R26	» МЛТ-0,25-150 Ом±5%	1	
R27	» МЛТ-0,25-10 Ом±5%	1	
R28, R29	» С2-10-0,125-597 Ом±0,5%	2	
R30	» МЛТ-0,25-75 Ом±5%	1	
R31	» СП4-1а-150 Ом-А-12	1	
R32	» МЛТ-0,25-620 Ом±5%	5	

Поз. обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
C1, C2	Конденсатор К21-9-86-М47-180 пФ±5%	2	
C3	» К73-5-0,047 мкФ±20%	1	
C4, C5	» К50-6-1-25В-5 мкФ	2	
C6, C7	» К73-5-0,047 мкФ±20%	2	
C8	» К50-6-1-25В-5 мкФ	1	
C9	» К21-9-86-М47-180 пФ±5%	1	
C10	» К73-5-0,047 мкФ±20%	1	
C11, C12	» К50-6-1-25 В-5 мкФ	2	
C13...C17	» К73-5-0,047 мкФ±20%	5	
C18	» К21-9-86-М220-680 пФ±5%	1	
C19	» К21-9-116-М220-91 пФ±5%	1	
C20	» К21-9-86-М220-1300 пФ±5%	1	
C21	» К21-9-116-М220-240 пФ±5%	1	
C22	» К21-9-116-М220-560 пФ±5%	1	
V1	Транзистор КТ315Г	1	
V2	Стабилитрон Д814В	1	
V3	Транзистор КТ315Г	1	
V4	Стабилитрон Д814В	1	
V5...V12	Диод полупроводниковый КД514А	8	
L1	Катушка индуктивности ЯБ4.777.077	1	
L2	Катушка индуктивности ЯБ4.777.077-01	1	
D1	Микросхема К1ТК343	1	
E1...E5	Лепесток КС7.750.186-19	5	
T1, T2	Трансформатор ЯБ4.735.018	2	
T3	» ЯБ5.735.006	1	

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ КАЛИБРАТОРА  
1 МГц МИКРОВОЛЬТМЕТРА В6-10



\* - калибрует при регулировке

Перечень элементов схемы электрической принципиальной  
калibratorа 1 МГц микровольметра В6-10

Поз. обозначение	Наименование	Количество	Примечание
R1	Резистор МЛТ-0,25-820 Ом±5%	1	
R2	> МЛТ-0,25-1,5 кОм±5%	1	
R3	> МЛТ-0,25-910 Ом±5%	1	
R4	> МЛТ-0,25-220 Ом±5%	1	
R5	> СП4-1в-220 Ом-А	1	
R6	> МЛТ-0,25-820 Ом±5%	1	
R7	> МЛТ-0,25-1,5 кОм±5%	1	
R8*	> МЛТ-0,25-240 Ом±5%	1	Калибр. от 230 до 240 Ом
R9	> МЛТ-0,25-7,5 кОм±5%	1	
R10	> МЛТ-0,25-75 Ом±5%	1	
R11	> МЛТ-0,25-1,2 кОм±5%	1	
R12	> МЛТ-0,25-5,1 кОм±5%	1	
R13	> СП4-1в-220 Ом-А	1	
R14	> МЛТ-0,25-300 Ом±5%	1	
R15	> МЛТ-0,25-5,6 кОм±5%	1	
R16	> МЛТ-0,25-1,5 кОм±5%	1	
C1, C2	Конденсатор К21-9-116-М220-180 пФ±5%	2	
C3	> К21-9-116-М220-330 пФ±10%	1	
C4, C5	> К50-6-1-15 В-5 мкФ	2	
C6	> К73-5-0,1 мкФ±20%	1	
C7	> К21-9-116-М220-330 пФ±10%	1	
C8	> КД-1-М1500-24 пФ±5%-3	1	
V1, V2	Транзистор КТ315Г	2	
V3	Диод полупроводниковый Д18	1	
V4	Стабилитрон Д818Д	1	
A1	Микрохема К553УД1А	1	
E1	Лепесток КС7.750.186-19	1	

## Перечень элементов схемы электрической принципиальной усилителя НЧ микровольметра В6-10

Пит. обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
R1, R2	Резистор МЛТ-0,125-8,2 кОм±10%	2	
R3, R4	> МЛТ-0,125-1,2 МОм±10%	2	
R5, R7	> СПЗ-16-0,25-3,3 кОм±20%-1	2	
R6, R8	> МЛТ-0,125-1,2 кОм±5%	2	
R9, R10	> С2-36-475 Ом±0,5%	2	
R11	> МЛТ-0,25-6,8 кОм±10%	1	
R12	> МЛТ-0,25-82 кОм±10%	1	
R13	> МЛТ-0,25-6,8 кОм±10%	1	
R14	> МЛТ-0,25-82 кОм±10%	1	
R15, R16	> МЛТ-0,125-2 кОм±5%	1	
R17	> С2-36-511 Ом±0,5%	1	
R18	> С2-36-475 Ом±0,5%	1	
R19	> СПЗ-16-0,25-470 Ом±20%-1	1	
R20, R21	> С2-36-100 Ом±0,5%	2	
R22	> С2-36-909 Ом±0,5%	1	
R23	> С2-36-7,87 кОм±0,5%	1	
R24	> С2-36-909 Ом±0,5%	1	
R25	> С2-36-7,87 кОм±0,5%	1	
R26	> СПЗ-16-0,25-4,7 кОм±20%-1	1	
R27	> С2-36-38,3 кОм±0,5%	1	
R28	> СПЗ-16-0,25-4,7 кОм±20%-1	1	
R29	> С2-36-38,3 кОм±0,5%	1	
R30, R31	> МЛТ-0,25-1,2 МОм±10%	2	
R32	> С2-36-19,1 кОм±0,5%	1	
R33	> МЛТ-0,25-360 Ом±5%	1	
R34	> С2-36-2,37 кОм±0,5%	1	
R35	> С2-36-19,1 кОм±0,5%	1	
R36	> МЛТ-0,25-360 Ом±5%	1	
R37	> С2-36-2,37 кОм±0,5%	1	

Пит. обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
R38	Резистор С2-36-4,87 кОм±0,5%	1	
R39	> СПЗ-16-0,25-1 кОм±20%-1	1	
R40	> МЛТ-0,25-4,3 кОм±5%	1	
R41, R42	> МЛТ-0,25-1,5 кОм±10%	2	
R43	> МЛТ-0,125-82 Ом±5%	1	
R44	> МЛТ-0,25-1,2 МОм±10%	1	
R45, R46	> МЛТ-0,125-100 кОм±5%	2	
R47*, R48*	> МЛТ-0,125-3 кОм±5%	2	Подбирается от 1 до 4,3 кОм
C1, C2	Конденсатор К73-17-63В-1,0 мкФ±10%	2	
C3, C4	> К21-9-116-М220-82 пФ±5%	2	
C5, C6	> К50-6-П-15В-100 мкФ	2	
C7, C8	> К50-6-1-10В-100 мкФ	2	
C9, C10	> К71-7-0,0295 мкФ±0,5%	2	
C11, C12	> СГМЗ-А-г-Г-3600±0,5%	2	
C13, C14	> К21-9-86-М47-180 пФ±10%	2	
C15, C16	> К21-9-86-М220-4700 пФ±10%	2	
C17, C18	> КД1-Н70-2200 $\pm_{-20}^{+80}$ %-3	2	
C19	> К73-5-0,1 мкФ±10%	1	
V1	Транзистор КП303Г	1	
V2	> КП303А	1	
V3	> КП303Г	1	
V4	> КП303А	1	
V5...V8	> КТ326Б	4	
V9, V10	> КТ315Г	2	
A1, A2	Микроплата КИКТ682Б	2	
A3, A4	> К553УД1А	2	
E1...E6	Листочки КС7.750.186-19	6	
X1	Вставка конструкции	1	



Перечень элементов схемы электрической принципиальной  
фильтра широким частот ЯБ5.067.039  
микровольтметра В6-10

Пол. обозначение	Наименование	Кол-во мест	Примечание
R1	Резистор С2-36-5,62 кОм ± 0,5%	1	
R2	> С2-36-43,2 кОм ± 0,5%	1	
R3	> С2-36-1,78 кОм ± 0,5%	1	
R4	> С2-36-5,62 кОм ± 0,5%	1	
R5	> С2-36-43,2 кОм ± 0,5%	1	
R6	> С2-36-1,78 кОм ± 0,5%	1	
R7	> С2-36-22,6 кОм ± 0,5%	1	
R8	> С2-36-2,74 кОм ± 0,5%	1	
R9	> С2-36-22,6 кОм ± 0,5%	1	
R10	> С2-36-2,74 кОм ± 0,5%	1	
R11, R12	> МЛТ-0,25-1,2 МОм ± 10%	2	
R13	> С2-36-43,2 кОм ± 0,5%	1	
R14, R15	> С2-36-1,78 кОм ± 0,5%	2	
R16	> С2-36-43,2 кОм ± 0,5%	1	
R17, R18	> С2-36-5,62 кОм ± 0,5%	2	
R19, R20	> МЛТ-0,25-1,5 кОм ± 10%	2	
R21	> МЛТ-0,25-1,2 МОм ± 10%	1	
R22	> С2-36-35,7 кОм ± 0,5%	1	
R23	> С2-36-4,42 кОм ± 0,5%	1	
R24	> С2-36-35,7 кОм ± 0,5%	1	
R25	> С2-36-4,42 кОм ± 0,5%	1	
R26	> С2-36-17,8 кОм ± 0,5%	1	
R27	> МЛТ-0,25-150 Ом ± 5%	1	
R28	> С2-36-2,15 кОм ± 0,5%	1	
R29	> МЛТ-0,25-1,2 МОм ± 10%	1	
R30	> С2-36-17,8 кОм ± 0,5%	1	
R31	> МЛТ-0,25-150 Ом ± 5%	1	
R32	> С2-36-2,15 кОм ± 0,5%	1	

Пол. обозначение	Наименование	Кол-во мест	Примечание
R33	Резистор С2-36-35,7 кОм ± 0,5%	1	
R34	> С2-36-4,42 кОм ± 0,5%	1	
R35	> С2-36-35,7 кОм ± 0,5%	1	
R36	> С2-36-4,42 кОм ± 0,5%	1	
R37, R38	> МЛТ-0,25-1,5 кОм ± 10%	2	
C1, C2	Конденсатор К71-7-0,0141 мкФ ± 0,5%	2	
C3, C4	> СГМЗ-Б-Г-5600 ± 0,5%	2	
C5, C6	> К21-9-86-М47-180 пФ ± 10%	2	
C7, C8	> К21-9-86-М220-4700 пФ ± 10%	2	
C9	> К73-5-0,1 мкФ ± 20%	1	
C10, C11	> К71-7-0,0224 мкФ ± 0,5%	2	
C12, C13	> СГМЗ-Б-Г-5600 ± 0,5%	2	
C14, C15	> К21-9-86-М47-180 пФ ± 10%	2	
C16, C17	> К21-9-86-М220-4700 пФ ± 10%	2	
A1, A2	Микросхема К553УД1А	2	
A3, A4	> К1КТ682Б	2	
A5, A6	> К553УД1А	2	
A7	> К1КТ682Б	1	
E1...E3	Лепесток КС7.750.186-19	3	
X1	Вставка конструктивная	1	

ПРИЛОЖЕНИЕ

Перечень элементов схемы электрической принципиальной  
фильтра нижних частот ЯБ5.067.040  
микровольметра В6-10

Поз. обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
R1	Резистор МЛТ-0,25-1,2 МОм±10%	1	
R2	> С2-36-12,4 кОм±0,5%	1	
R3	> С2-36-1,47 кОм±0,5%	1	
R4	> С2-36-12,4 кОм±0,5%	1	
R5	> С2-36-1,47 кОм±0,5%	1	
R6	> СП4-1а-1,5 кОм-А-12	1	
R8	> СП4-1а-1,5 кОм-А-12	1	
R10, R11	> МЛТ-0,25-1,2 МОм±10%	2	
R12	> С2-36-6,19 кОм±0,5%	1	
R18	> С2-36-698 Ом±0,5%	1	
R14	> С2-36-6,19 кОм±0,5%	1	
R15	> С2-36-698 Ом±0,5%	1	
R16	> С2-36-12,4 кОм±0,5%	1	
R17	> С2-36-1,47 кОм±0,5%	1	
R18	> С2-36-12,4 кОм±0,5%	1	
R19	> С2-36-1,47 кОм±0,5%	1	
R20, R21	> МЛТ-0,25-1,5 кОм±10%	2	
C1	Конденсатор К73-5-0,1 мкФ±20%	1	
C2, C3	> К71-7-0,295 мкФ±0,5%	2	
C4, C5	> СГМ3-А-Г-3140±0,5%	2	
C6, C7	> К21-9-86-М47-180 пФ±10%	2	
C8, C9	> К21-9-86-М220-4700 пФ±10%	2	
C10*, C11*	> К21-9-116-М220-330 пФ±5%	2	Подбирается от 220 до 330 пФ
A1, A2	Микроэлемента К1КТ682Б	2	
A3, A4	> К563УД1А	2	
E1...E3	Лепесток КС7.750.186-19	3	
X1	Вставка конструктивная	1	

ПРИЛОЖЕНИЕ 16

Перечень элементов схемы электрической принципиальной  
фильтра нижних частот ЯБ5.067.041  
микровольметра В6-10

Поз. обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
R1	Резистор С2-36-2,8 кОм±0,5%	1	
R2	> С2-36-22,6 кОм±0,5%	1	
R3	> С2-36-422 Ом±0,5%	1	
R4	> С2-36-2,8 кОм±0,5%	1	
R5	> С2-36-22,6 кОм±0,5%	1	
R6	> С2-36-422 Ом±0,5%	1	
R7	> МЛТ-0,25-1,2 МОм±10%	1	
R8	> СП3-16-0,25-100 кОм±20%-1	1	
R9	> МЛТ-0,25-470 кОм±10%	1	
R10	> С2-36-11,5 кОм±0,5%	1	
R11	> С2-36-1,37 кОм±0,5%	1	
R12	> С2-36-11,5 кОм±0,5%	1	
R13	> С2-36-1,37 кОм±0,5%	1	
R14, R15	> С2-36-1,2 МОм±10%	2	
R16	> С2-36-422 Ом±0,5%	1	
R17, R18	> С2-36-22,6 кОм±0,5%	2	
R19	> С2-36-422 Ом±0,5%	1	
R20, R21	> С2-36-2,8 кОм±0,5%	2	
R22	> СП3-16-0,25-100 кОм±20%-1	1	
R23, R24	> МЛТ-0,25-1,5 кОм±10%	2	
R25	> МЛТ-0,25-470 кОм±10%	1	
R26, R27	> С2-36-1,27 кОм±0,5%	2	
R28	> С2-36-16,2 кОм±0,5%	1	
R29	> С2-36-3,32 кОм±0,5%	1	
R30	> С2-36-16,2 кОм±0,5%	1	
R31	> С2-36-3,32 кОм±0,5%	1	
R32, R33	> МЛТ-0,25-1,5 кОм±10%	2	

Гос. обозначение	Наименование	Количество	Примечание
R34	Резистор МЛТ-0,25-4,7 кОм±5%	1	
R35, R36	» МЛТ-0,25-100 Ом±5%	2	
R37, R38	» МЛТ-0,25-4,7 кОм±5%	2	
R39, R40	» МЛТ-0,25-100 Ом±5%	2	
R41	» МЛТ-0,25-4,7 кОм±5%	1	
R42	» МЛТ-0,25-3 кОм±5%	1	
R43	» МЛТ-0,25-6,2 кОм±5%	1	
R44	» МЛТ-0,25-3 кОм±5%	1	
R45	» МЛТ-0,25-6,2 кОм±5%	1	
R46...R49	» МЛТ-0,25-43 Ом±5%	4	
R50, R61	» МЛТ-0,25-1 кОм±10%	2	
R52, R53	» МЛТ-0,125-1 кОм±10%	2	
C1, C2	Конденсатор К71-7-0,0544 мкФ±0,5%	2	
C3, C4	» СГМЗ-Б-а-Г-5600±0,5%	2	
C5, C6	» К21-9-86-М47-180 пФ±10%	2	
C7, C8	» К21-9-86-М220-4700 пФ±10%	2	
C9	» К73-5-0,1 мкФ±20%	1	
C10, C11	» К21-9-86-М220-6700 пФ±5%	2	
C12, C13	» К21-9-86-М47-180 пФ±5%	2	
C14, C15	» КД-1-М1500-24 пФ±5%-3	2	
C16, C17	» К21-9-86-П33-470 пФ±10%	2	
C18...C21	» К50-6-11-8 В-500 мкФ	4	
V1...V4	Диод полупроводниковый КД503Б	4	
V5	Транзистор КТ315Г	1	
V6	» КТ361Г	1	
V7	» КТ315Г	1	
V8	» КТ361Г	1	
A1, A2	Микрохема К553УД1А	2	
A3, A4	» К1КТ682Б	2	
A5, A6	» К553УД1А	2	
E1...E5	Лепесток КС7.750.186-19	5	
X1	Вставка конструкции	1	

## Перечень элементов схемы электрической принципиальной блока АПЧ микровольметра В6-10

Гос. обозначение	Наименование	Количество	Примечание
R1, R2	Резистор МЛТ-0,25-10 кОм±10%	2	
R3, R4	» МЛТ-0,125-22 кОм±10%	2	
R5...R7	» МЛТ-0,125-1,5 кОм±10%	3	
R8	» СП3-16-0,25-100 кОм±20%-I	1	
R9*, R12*	» МЛТ-0,25-3 кОм±5%	2	Подбирается от 2 до 5,1 кОм
R10	» МЛТ-0,125-1,5 кОм±10%	1	
R11	» СП3-16-0,25-100 кОм±20%-I	1	
R15, R18	» МЛТ-0,125-1 кОм±10%	2	
R16, R17	» МЛТ-0,25-22 МОм±10%	2	
R19	» СП3-16-0,25-470 Ом±20%-I	1	
R20	» МЛТ-0,5-680 Ом±10%	1	
R21, R22	» МЛТ-0,5-150 Ом±5%	2	
R23	» МЛТ-0,125-10 кОм±10%	1	
R24	» МЛТ-0,25-1,5 кОм±10%	1	
R25	» МЛТ-0,25-20 кОм±5%	1	
R26	» СП3-16-0,25-0,8 кОм±20%-I	1	
R27	» МЛТ-0,125-2,2 кОм±10%	1	
R28, R29	» МЛТ-0,125-10 кОм±10%	2	
R30, R31	» МЛТ-0,25-10 кОм±10%	2	
R32*	» МЛТ-0,125-300 кОм±10%	1	Подбирается от 220 до 300 кОм
R33, R34	» МЛТ-0,25-2,7 кОм±5%	2	
R35	» МЛТ-0,25-1,5 кОм±10%	1	
R36	» МЛТ-0,125-150 кОм±10%	1	
R37	» СП3-16-0,25-100 кОм±20%-I	1	
R38	» МЛТ-0,125-10 кОм±10%	1	



Поз. обозначение	Наименование	Кол-во шт.	Примечание
R39	Резистор МЛТ-0,125-510 кОм±5%	1	
R40	> МЛТ-0,125-180 кОм±10%	1	
R41	> МЛТ-0,125-1,5 кОм±10%	1	
R42	> МЛТ-0,125-51 кОм±5%	1	
R43	> МЛТ-0,125-510 кОм±5%	1	
R44, R45	> МЛТ-0,125-100 кОм±10%	2	
C1, C2	Конденсатор К50-6-П-25 В-100 мкФ	2	
C3, C4	> К50-6-П-25 В-20 мкФ	2	
C5, C6	> К73-17-63 В-1,0 мкФ±10%	2	
C7	> К50-6-1-25 В-50 мкФ	1	
C8, C9	> КД-1-М1500-43 пФ±5%-3	2	
C10	> К50-6-1-25 В-50 мкФ	1	
C11	> К50-6-1-15 В-5 мкФ	1	
C12	> К50-6-1-15 В-5 мкФ	1	
C13, C14	> КЛС-1-Н50-4700 пФ	2	
C17, C18	> К50-6-1-15 В-100 мкФ	2	
C19	> К73-17-63 В-1,0 мкФ±10%	1	
C20	> КД-1-Н70-2200 пФ <sup>+80</sup> / <sub>-20</sub> %-3	1	
C21	> КД-1-М1500-24 пФ±5%-3	1	
C22	> К50-6-1-50 В-20 мкФ	1	
C23, C24	> КД-1-М47-2,7 пФ±0,4 пФ-3	2	
V1	Транзистор КТ361Г	1	
V2	> КТ315Г	1	
V3, V4	Стабилитрон КС133Г	2	
V5	Транзистор КТ315Г	1	
V6	> МП37А	1	
V7	> МП20А	1	
V8, V9	Диод полупроводниковый Д311А	2	
V10	Транзистор КТ315Г	1	

Поз. обозначение	Наименование	Кол-во шт.	Примечание
V11	Транзистор КТ361Г	1	
V12, V13	Стабилитрон КС518А	2	
D1	Микросхема К130ТВ1	1	
A1...A8	Микросхема К553УД1А	3	
E1...E7	Лепесток КС7.750.186-19	7	
X1	Вставка конструктивная	1	

\* Подбирают при регулировании.

Перечень элементов схемы электрической принципиальной усилителя ПЧ микровольметра В6-10

Поз. обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
R1	Резистор МЛТ-0,25-100 кОм±5%	1	
R2*	» МЛТ-0,25-33 кОм±5%	1	Подбирается от 22 кОм до 36 кОм
R3	» МЛТ-0,25-1 кОм±10%	1	
R4	» МЛТ-0,25-620 Ом±5%	1	
R5	» МЛТ-0,25-15 Ом±5%	1	
R6	» МЛТ-0,25-150 Ом±10%	1	
R7	» МЛТ-0,25-10 кОм±10%	1	
R8	» МЛТ-0,25-1,1 кОм±5%	1	
R9	» МЛТ-0,25-240 Ом±5%	1	
R10	» МЛТ-0,5-430 Ом±5%	1	
R11	» МЛТ-0,25-1 кОм±10%	1	
R12	» МЛТ-0,25-56 кОм±10%	1	
R13	» МЛТ-0,25-22 кОм±10%	1	
R14	» МЛТ-0,25-1 кОм±10%	1	
R15	» МЛТ-0,25-4,3 кОм±5%	1	
R16	» МЛТ-0,25-47 Ом±5%	1	
R17	» МЛТ-0,25-100 Ом±5%	1	
R18*	» МЛТ-0,25-6,1 кОм±5%	1	
R19, R20	» МЛТ-0,25-100 Ом±5%	2	
R21*	» МЛТ-0,25-5,1 кОм±5%	1	
R22*	» МЛТ-0,25-560 Ом±5%	1	Подбирается от 470 до 620 Ом
R23, R24	» МЛТ-0,25-24 Ом±5%	2	
R25*	» МЛТ-0,25-560 Ом±5%	1	Подбирается от 470 до 620 Ом
R26	» МЛТ-0,25-100 Ом±10%	1	
R27	» МЛТ-0,25-1 кОм±10%	1	

Поз. обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
R28	Резистор МЛТ-0,25-15 Ом±5%	1	
R29	» МЛТ-0,25-2,2 кОм±10%	1	
R30	» МЛТ-0,25-240 Ом±5%	1	
R31	» МЛТ-0,25-100 Ом±10%	1	Подбирается от 47 до 100 кОм
R32*	» МЛТ-0,25-100 Ом±10%	1	
R33	» МЛТ-0,25-47 кОм±5%	1	
R34	» МЛТ-0,25-1 кОм±10%	1	
R35	» МЛТ-0,25-470 Ом±10%	1	
R36	» МЛТ-0,25-30 Ом±5%	1	
R38	» МЛТ-0,25-820 Ом±10%	1	
R39	» С2-10-0,125-1 кОм±1%	1	
R40	» МЛТ-0,25-150 Ом±10%	1	
R41	» МЛТ-0,25-10 кОм±10%	1	
R42	» СП3-16-0,25-470 Ом±20%·1	1	
R43	» МЛТ-0,25-2,7 кОм±10%	1	
R44	» МЛТ-0,25-560 Ом±5%	1	
R45... R47	» МЛТ-0,25-1 кОм±10%	3	
R48	» МЛТ-0,25-100 кОм±10%	1	
R49, R52	» МЛТ-0,25-100 кОм±10%	2	
R50	» МЛТ-0,25-10 кОм±10%	1	
R51	» МЛТ-0,25-800 кОм±5%	1	
R53	» МЛТ-0,25-51 Ом±5%	1	
R54	» МЛТ-0,25-1,5 кОм±10%	1	
R55	» МЛТ-0,125-1 кОм±10%	1	
R56	» МЛТ-1-360 Ом±5%	1	
C1	Конденсатор К73-5-0,01 мкФ±20%	1	
C2	» К50-6-1-6 В-50 мкФ	1	
C3	» К50-6-1-25 В-5мкФ	1	
C4	» К50-6-11-50 В-50 мкФ	1	
C5	» К50-6-11-25 В-50 мкФ	1	
C6, C7	» К73-5-0,01 мкФ±20%	2	
C8	» К73-5-0,1 мкФ±20%	1	

Пос. обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
C9	Конденсатор К21-9-86-П33-470 пФ ± 10%	1	
C10, C11	» К50-6-1-15 В-5 мкФ	2	
C12	» К50-6-1-6 В-50 мкФ	1	
C13, C14	» К73-5-0,1 мкФ ± 20%	2	
C15	» К50-6-Н-50 В-50 мкФ	1	
C16, C17	» К73-5-0,01 мкФ ± 20%	2	
C18	» К50-6-1-10 В-10 мкФ	1	
C19	» К50-6-1-25 В-5 мкФ	1	
C20	» К73-5-0,047 мкФ ± 20%	1	
C21	» К73-5-0,1 мкФ ± 20%	1	
C22	» К21-9-86-П33-470 пФ ± 10%	1	
C23	» КД-1-М1500-18 пФ ± 10% -3	1	
C24, C25	» КД-1-М75-33 пФ ± 5%	2	
E1...E5	Лепесток КС7.750.186-19	5	
V1	Транзистор КТ315Г	1	
V2	Транзистор КТ361Г	1	
V3	» КТ315Г	1	
V4	Стабилитрон Д814Д	1	
V5, V6	Диод полупроводниковый КД503Б	2	
V7	Транзистор КТ315Г	1	
V8	» КТ361Г	1	
V9, V10	Диод полупроводниковый Д18	2	
V11	Транзистор КТ603Б	1	
V12	» КТ315Г	1	
V13	» КТ361Г	1	
V14	» КТ315Г	1	
V15	Диод полупроводниковый Д18	1	
V16, V17	Стабилитрон Д814Д	2	
X1	Вставка конструктивная	1	
A1	Микросхема К1У7401Б	1	
A2	Микросхема К553УД1А	1	

## Перечень элементов схемы электрической принципиальной частотомера микрольтметра В6-10

Пос. обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
L1	Дроссель ДМ-0,4-125 ± 5%	1	
L2	» ДМ-0,2-180 ± 5%	1	
R1, R2	Резистор МЛТ-0,25-180 Ом ± 5%	2	
R3	» СП4-1а-150 Ом-А-12	1	
X2, X3	Вилка РШ2Н-1-29	2	
Z1...Z17	Фильтр Б14	17	
	ЯЫ5.406.018		
C1, C2	Конденсатор КД-1-Н70-1000 пФ $\pm \frac{+80}{-20}\%$ -3	2	
C3...C6	» КД-1-Н70-2200 пФ $\pm \frac{+80}{-20}\%$ -3	4	
C7	» КД-1-М1500-56 пФ ± 5% -3	1	
C8	» КД-1-М75-10 пФ ± 5% -3	1	
C9	» КД-1-М1500-82 пФ ± 5% -3	1	
C10	» КД-1-М1500-30 пФ ± 5% -3	1	
C11	» КД-1-М1500-43 пФ ± 5% -3	1	
C12	» КТ4-216-4/20 пФ	1	
E1...E3	Лепесток КС7.750.186-19	3	
L1	Катушка индуктивности ЯЫ5.764.005-04	1	
L2	Катушка индуктивности ЯЫ5.764.005-02	1	
R1, R2	Резистор МЛТ-0,25-82 Ом ± 10%	2	
R3...R6	» МЛТ-0,25-3,3 кОм ± 10%	4	
R7, R8	» МЛТ-0,25-33 Ом ± 10%	2	
R9, R10	» МЛТ-0,25-430 Ом ± 10%	2	
R11...R14	» СП12-36-200 Ом ± 0,5%	4	
T1, T2	Трансформатор ЯЫ4.735.017	2	
V1, V2	Транзистор КТ316В	2	
V3...V6	Диод полупроводниковый КД514А	4	
	ЯЫ5.473.012		
C1	Конденсатор КЛС-1-Н90-0,022 мкФ	1	
C2	» КД-1-М1500-68 пФ ± 10% -3	1	



Пос. обозначение	Наименование	Количество	Примечание
C3	Конденсатор К21-9-76-M220-4700 пФ±10%	1	
C4	» КД-1-M1500-22 пФ±5%·3	1	
C5	» КТ4-216-4/20 пФ	1	
C6	» К21-9-76-M220-4700 пФ±10%	1	
C7, C8	» КД-1-M1500-22 пФ±5%·3	2	
C9	» К73-17-63 В-1,0 мкФ±10%	1	
E1	Лепесток КС7.750.186-19	1	
R1	Резистор МЛТ-0,25-100 Ом±10%	1	
R2	» МЛТ-0,25-6,2 кОм±5%	1	
R3	» МЛТ-0,25-10 кОм±5%	1	
R4	» МЛТ-0,25-1,1 кОм±5%	1	
R5	» МЛТ-0,25-10 кОм±5%	1	
R6	» МЛТ-0,25-2,2 кОм±5%	1	
R7	» МЛТ-0,25-510 Ом±5%	1	
R8	» МЛТ-0,25-6,2 кОм±5%	1	
R9	» МЛТ-0,25-3,0 кОм±5%	1	
R10	» МЛТ-0,25-240 Ом±5%	1	
R11	» МЛТ-0,25-3,3 кОм±5%	1	
R12*	» МЛТ-0,25-1,8 кОм±5%	1	Подбирается от 820 Ом до 1,8 кОм
R13	» МЛТ-0,25-620 Ом±5%	1	
R14	» МЛТ-0,25-240 Ом±5%	1	
R15	» МЛТ-0,25-200 Ом±5%	1	
R16	» МЛТ-0,25-1,8 кОм±5%	1	
R17	» МЛТ-0,25-270 Ом±5%	1	
R18	» МЛТ-0,25-6,2 кОм±5%	1	
R19*	» МЛТ-0,25-750 Ом±5%	1	Подбирается от 270 Ом до 1 кОм
R20	» МЛТ-0,25-270 Ом±10%	1	
V1	Диод полупроводниковый КД512А	1	

80

Пос. обозначение	Наименование	Количество	Примечание
V2...V4	Транзистор КТ316В	3	
V5...V7	Транзистор ГТ329Б	3	
	ЯБ5.408.009		
C1, C2	Конденсатор К50-6-1-10 В-20 мкФ	2	
D1...D5	Микросхема К1ТК301	5	
D6	Микросхема К133ЛАЗ	1	
R1, R2	Резистор МЛТ-0,25-1,0 кОм±10%	1	
V1	Транзистор КТ316Б	1	
V2	» КТ363Б	1	
	ЯБ5.408.010		
C1	Конденсатор К50-6-1-25 В-10 мкФ	1	
C2	» К50-6-11-10 В-200 мкФ	1	
C3	» КД-1-1170-1000 пФ $\pm_{20}^{+80}$ %·3	1	
C4	» К73-5-0,1 мкФ±20%	1	
C5	» К71-7-0,0224 мкФ±0,5%	1	
C6	» К50-6-1-10 В-20 мкФ	1	
D1	Микросхема К133ЛАЗ	1	
D2, D3	» К133ТВ1	2	
D4...D6	» К133ЛАЗ	3	
D7...D14	» К133ТВ1	8	
D15...D17	» К133ЛАЗ	3	
D18	» К133ТВ1	1	
E1...E4	Лепесток КС7.750.186-19	4	
R1...R14	Резистор МЛТ-0,25-1,0 кОм±10%	12	
R15	» МЛТ-0,25-3,9 кОм±10%	1	
R16*	» МЛТ-0,25-130 Ом±5%	1	Подбирается от 100 до 180 Ом
R17	» МЛТ-0,25-430 Ом±5%	1	
R18, R19	» МЛТ-0,25-100 Ом±10%	2	
R20*	» МЛТ-0,25-360 Ом±5%	1	Подбирается от 270 до 470 Ом
R21, R22	» МЛТ-0,25-1,0 кОм±10%	2	
V1	Стабилитрон полупроводниковый Д818Б	1	
V2	Транзистор КТ315Г	1	
V3, V4	Диод полупроводниковый КД503Б	2	

9-158

81

Перечень элементов схемы электрической принципиальной блока стабилизатора микровольметра В6-10

Поз. обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
V1...V4	Транзистор ГТ806А	4	
V5	» П214А	1	
	ДЯБ.123.080		
	Стабилизатор +24 В		
A1	Микросхема К553УД1А	1	
E1, E2	Лепесток КС7.750.186-19	2	
C1	Конденсатор К21-9-86-М47-180 пФ±10%	1	
C2	» К21-9-86-М220-4700 пФ±10%	1	
C3	» К50-6-11-50 В-100 мкФ	1	
R1	Резистор МЛТ-1-560 Ом±10%	1	
R2	» МЛТ-0,125-100 Ом±10%	1	
R3	» МЛТ-1-910 Ом±10%	1	
R4	» МЛТ-1-620 Ом±10%	1	
R5	» МЛТ-0,125-1,5 кОм±10%	1	
R6	» МЛТ-0,25-910 Ом±5%	1	
R7	» МЛТ-0,5-1,8 кОм±10%	1	
R8	» МЛТ-0,25-820 Ом±10%	1	
R9	» СП3-16-0,25-470 Ом±20%-1	1	
R43	» МЛТ-0,25-3,3 кОм±5%	1	
R44	» МЛТ-0,25-3,9 кОм±5%	1	
V1, V2, V18	Стабилитрон полупроводниковый Д814Г	3	
V3	Транзистор КТ602БМ	1	
V19	Дiod КД503Б	1	
V4, V5	Стабилитрон полупроводниковый Д818Г	2	

Поз. обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
	<b>Стабилизатор -24 В</b>		
A2	Микросхема К553УД1А	1	
E3, E4	Лепесток КС7.750.189-19	2	
C4	Конденсатор К21-9-86-М47-180 пФ±10%	1	
C5	» К21-9-86-М220-4700 пФ±10%	1	
C6	» К50-6-11-50 В-100 мкФ	1	
R10	Резистор МЛТ-1-560 Ом±10%	1	
R11	» МЛТ-0,125-100 Ом±10%	1	
R12	» МЛТ-1-910 Ом±10%	1	
R13	» МЛТ-1-620 Ом±10%	1	
R14	» МЛТ-0,125-1,5 кОм±10%	1	
R15	» МЛТ-0,25-910 Ом±5%	1	
R16	» МЛТ-0,5-1,8 кОм±10%	1	
R17	» МЛТ-0,25-820 Ом±10%	1	
R18	» СП3-16-0,25-470 Ом±20%-1	1	
R45	» МЛТ-0,25-3,3 кОм±5%	1	
R46	» МЛТ-0,25-3,9 кОм±5%	1	
V20, V6, V7	Стабилитрон полупроводниковый Д814Г	3	
V8	Транзистор КТ602БМ	1	
V9, V10	Стабилитрон полупроводниковый Д818Г	2	
V21	Дiod КД503Б	1	
	<b>Стабилизатор +12 В</b>		
A3	Микросхема К553УД1А	1	
E5, E6	Лепесток КС7.750.186-19	2	
C7	Конденсатор К21-9-76-М47-180 пФ±10%	1	
C8	» К21-9-76-М220-4700 пФ±10%	1	
C9	» К50-6-11-25 В-200 мкФ	1	
R19	Резистор МЛТ-0,125-100 Ом±10%	1	
R20	» МЛТ-1-510 Ом±5%	1	
R21	» МЛТ-1-360 Ом±10%	1	
R22	» МЛТ-0,125-1,5 кОм±10%	1	
6-			

Поз. обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
R23	Резистор МЛТ-0,25-820 Ом±10%	1	
R24	> МЛТ-0,5-2,2 кОм±10%	1	
R25	> МЛТ-0,25-150 Ом±10%	1	
R26	> СПЗ-16-0,25-470 Ом±20%-I	1	
R47	> МЛТ-0,25-680 Ом±5%	1	
R48	> МЛТ-0,25-2,2 кОм±5%	1	
V11	Транзистор КТ603Б	1	
V12	Стабилитрон полупроводниковый Д818Г	1	
V22	Стабилитрон Д814Г	1	
V23	Дiod КД503Б	1	
<b>Стабилизатор —12 В</b>			
A4	Микросхема К553УД1А	1	
E7, E8	Лепесток КС7.750.186-19	2	
C10	Конденсатор К21-9-76-М47-180 пФ±10%	1	
C11	> К21-9-76-М220-4700 пФ±10%	1	
C12	> К50-6-П-25 В-200 мкФ	1	
R27	Резистор МЛТ-0,125-100 Ом±10%	1	
R28	> МЛТ-1-510 Ом±5%	1	
R29	> МЛТ-1-360 Ом±10%	1	
R30	> МЛТ-0,125-1,5 кОм±10%	1	
R31	> МЛТ-0,25-820 Ом±10%	1	
R32	> МЛТ-0,5-2,2 кОм±10%	1	
R33	> МЛТ-0,25-150 Ом±10%	1	
R34	Резистор СПЗ-16-0,25-470 Ом±20%-I	1	
R49	> МЛТ-0,25-680 Ом±5%	1	
R50	> МЛТ-0,25-2,2 кОм±5%	1	
V13	Транзистор КТ603Б	1	
V14	Стабилитрон полупроводниковый Д818Г	1	
V24	Стабилитрон Д814Г	1	
V25	Дiod КД503Б	1	

Поз. обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
<b>Стабилизатор 5 В</b>			
A6	Микросхема К1УТ401А	1	
E9, E10	Лепесток КС7.750.186-19	2	
C13	Конденсатор К73-5-0,01 мкФ±20%	1	
C14	Конденсатор К50-6-П-10 В-200 мкФ	1	
R55	Резистор МЛТ-0,25-180 Ом±10%	1	
R56	> МЛТ-0,125-100 Ом±10%	1	
R57	> МЛТ-0,25-1 кОм±10%	1	
R58	> МЛТ-0,125-68 Ом±10%	1	
R59	> МЛТ-0,25-120 Ом±5%	1	
R90	> МЛТ-0,25-120 Ом±5%	1	
R41	> МЛТ-0,25-360 Ом±5%	1	
R42	> СПЗ-16-0,25-470 Ом±20%-I	1	
V15	Стабилитрон Д814Г	1	
V16	Транзистор КТ603Б	1	
V17	Стабилитрон КС139А	1	



## СХЕМЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ МИКРОВОЛЬТМЕТРА ВВ-10

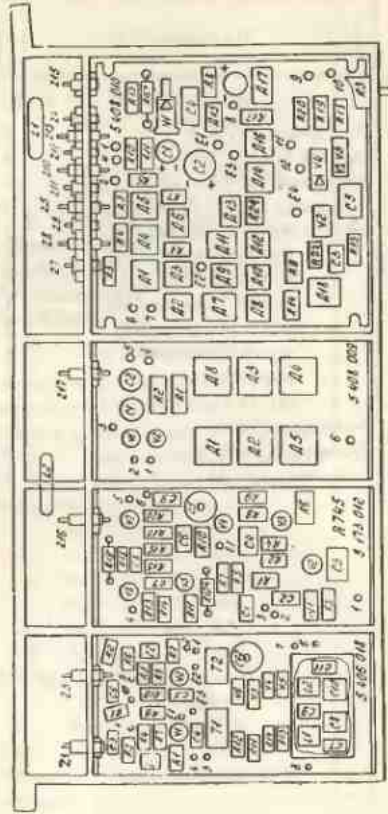


Рис. 3. Схема расположения элементов и контрольных точек в частотомере



Рис. 4. Схема расположения элементов и контрольных точек в пробнике

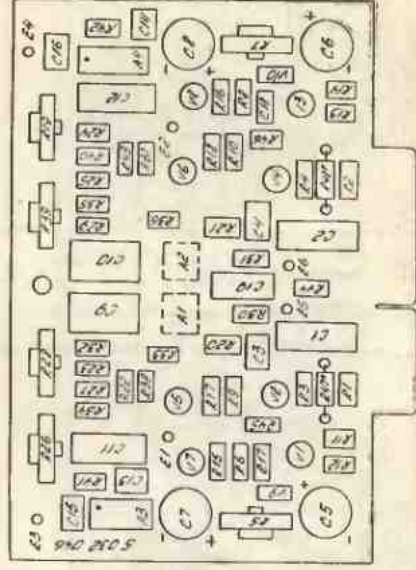


Рис. 5. Схема расположения элементов и контрольных точек в верхней части ПЧ

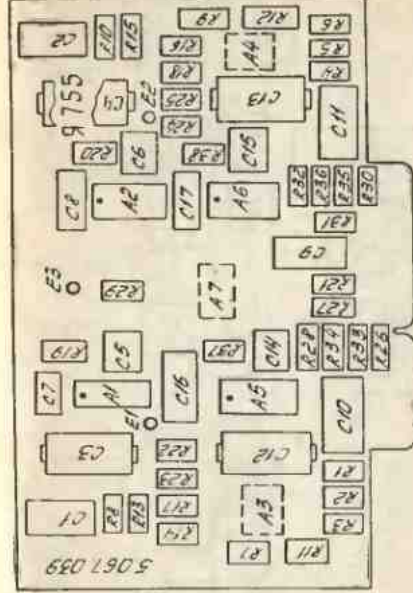


Рис. 6. Схема расположения элементов и контрольных точек в фильтре нижних частот

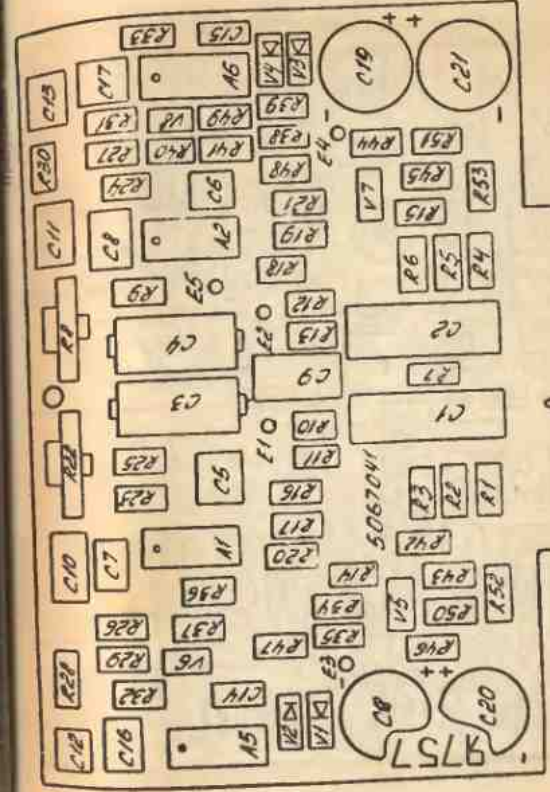
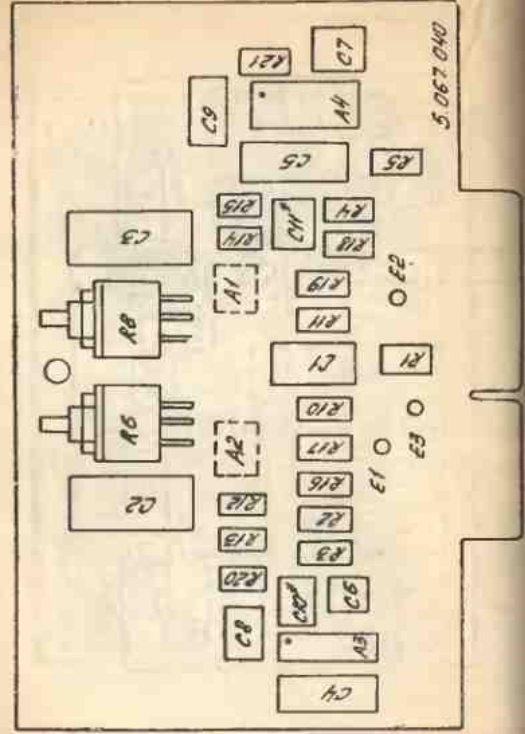


Рис. 8. Схема расположения элементов и контрольных точек в факторе нижних частот



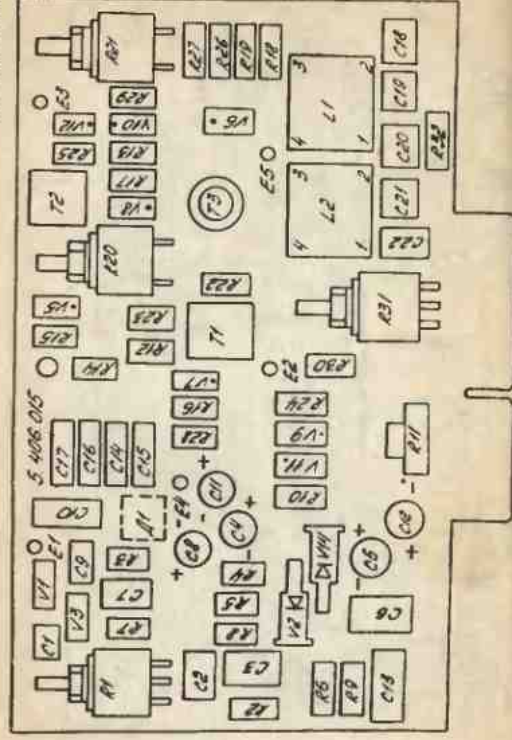


Fig. 9. Schematic showing location and control points in instrument cabinet щит-м ПИ (continued from app. 21)

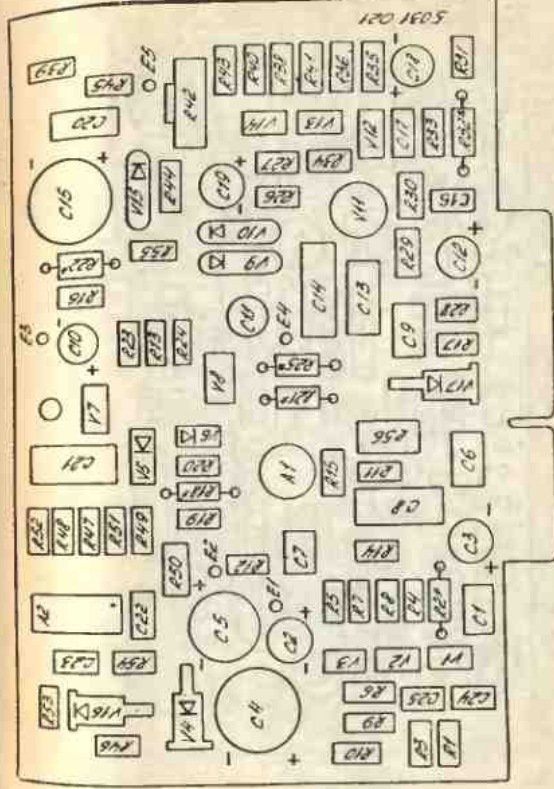


Fig. 10. Schematic showing location and control points in instrument cabinet ПЧ (continued from app. 21)

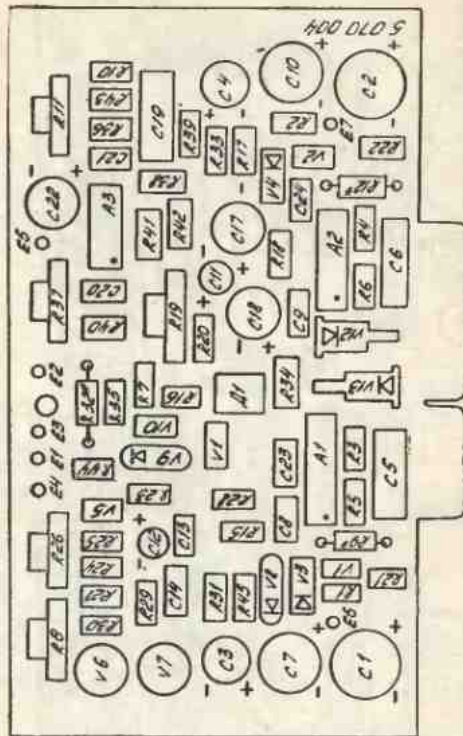


Рис. 11. Схема расположения элементов и контрольных точек в блоке АПЧ

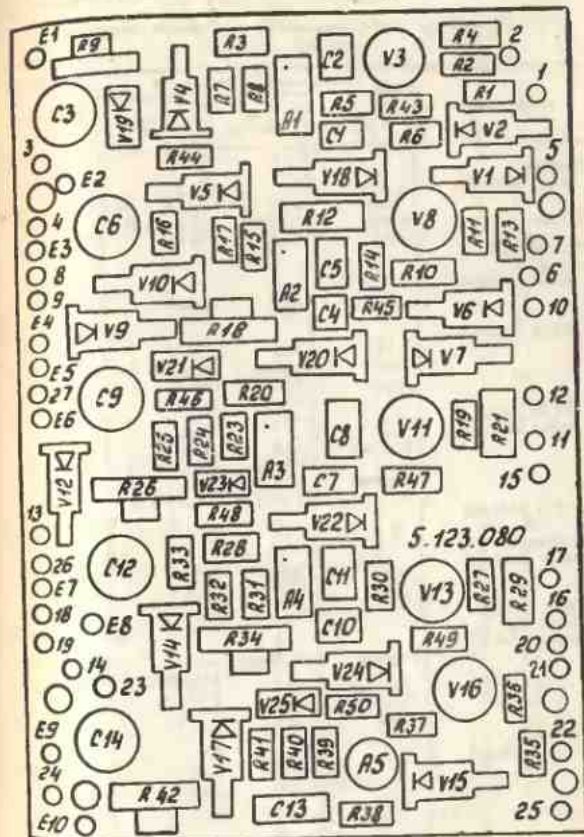


Рис. 12. Схема расположения элементов и контрольных точек в блоке стабилизаторов

ПРИЛОЖЕНИЕ

Напряжения полупроводниковых приборов и микросхем

Таблица 2

Номер позиции	Напряжение на элементах, В			Примечание
	на коллекторе	на эмиттере	на базе	
Пробник, плата 5.406.024				
V1	+18,0 (сток)	+8,5 (исток)	+6,0 (затвор I)	
V2	+1,8	+7,5	+8,5	
Преобразователь частоты I, плата 5.002.033				
V1	0	-6,8	-6,2	
V2	-2	-7,6	-6,8	
плата 5.406.016				
V1	+11,5 (сток)	+0,5 (исток)	+2,2 (затвор I)	+5,0 (затвор II)
V2	+11,5	+6	+6,6	
V3	0	+6	+5,4	
УПЧ 50 МГц, плата 5.031.020				
V1	0 (сток)	-7,8 (исток)	-6 (затвор I)	0 (за- твор II)
V2	0 (сток)	-7,8 (исток)	-6 (затвор I)	0 (за- твор II)
плата 5.031.023				
V1	0	-6,4	-5,8	
Калибратор, плата 5.405.003				
V1	+9,5	-0,6	0	
V2	+9,5	-0,6	0	
Преобразователь частоты II, плата 5.405.002				
V1	0 (сток)	-7 (исток)	-4 (затвор)	0 (за- твор II)
V2	-12	-8,4	-9	
V3	0	-6	-5,3	
V4	-11,5	-6	-6,7	
Частотомер, плата 5.406.018				
V1	0	-5,95	-5,2	Измерен при отсут- ствии сиг- нала на выходах
V2	0	-5,95	-5,2	

Номер позиции	Напряжение на элементах, В			Примечание
	на коллекторе	на эмиттере	на базе	
плата 5.173.012				
V2	+1,6	0	+0,82	
V3	+3,0	0	+0,82	
V4	+3,3	0	+0,82	
V5	+3,3	+2,4	+1,8	
V6	+2,6	+2,4	+2,9	
V7	+4,6	0	+0,3	
плата 5.408.009				В скобках указано импульсное напряжение
V1	+4,9	(+4,6)	(+4,6)	
V2	0	(+4,6)	(+4,6)	
плата 5.408.010				
V2	+9,0	0	(+3,6)	
Усилитель ИЧ, плата 5.032.046				
V1	+10,0	+8,6	+7,3	
V2	+7,3	+0,45	0	
V3	+10,0	+8,6	+7,3	
V4	+7,3	+0,45	0	
V5	+4,7	+9,2	+8,6	
V6	+4,7	+9,2	+8,6	
V7	+4,7	+10,0	+9,2	
V8	+4,7	+10,0	+9,2	
V9	+12,0	+10,0	+10,5	
V10	+12,0	+10,0	+10,5	
Фильтр нижних частот, плата 5.067.041				
V5	+12,0	+0,3	+0,8	
V6	-12,0	-0,3	-1,0	
V7	+12,0	+0,3	+0,8	
V8	-12,0	-0,3	-1,0	
Преобразователь частоты III, плата 5.406.015				
V1	+4,8	-0,6	0	
V3	+4,8	-0,6	0	
Блок АПЧ, плата 5.070.004				
V1	+14	+18	+17,3	
V2	+14	+18	+17,3	
V5	+12	+1,8(+0,2)	+2,5(0,8)	
V6	+12(0)	0	+0,3(-0,3)	
V7	-12(0)	0	-0,3(+0,3)	





Номер создания	Напряжения на электродах, В														Пре- ци- зия
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
A1	—	—	—	—	—	-14	—	—	—	(±10)	+14	—	—	—	
A2	—	—	—	—	—	-14	—	—	—	(±10)	+14	—	—	—	
A3	—	—	—	—	—	-12	—	—	—	(±10)	+12	—	—	—	
D1	—	—	(+4)	(+4)	—	—	0	(+3)	(+4)	(+4)	(+5)	—	—	+5	
Усиление тель ПЧ, дальше	±0,1	0; -24	±0,1	—	±0,1	0; -24	±0,1	±0,1	0; -24	±0,1	—	—	—	—	
5.032.046 A1	±0,1	0; -24	±0,1	—	±0,1	0; -24	±0,1	±0,1	0; -24	±0,1	—	—	—	—	
A2	—	—	—	—	—	0	—	—	—	±0,3	+12	—	—	—	
A3	—	—	—	±0,3	0	-12	—	—	—	±0,3	+12	—	—	—	
A4	—	—	—	±0,3	0	-12	—	—	—	±0,3	+12	—	—	—	
Фильтр мелких частот, дальше	—	—	—	±0,3	0	-12	—	—	—	±0,3	+12	—	—	—	
5.067.039 A1	—	—	—	±0,3	0	-12	—	—	—	±0,3	+12	—	—	—	
A2	—	—	—	±0,3	0	-12	—	—	—	±0,3	+12	—	—	—	
A3	±0,1	0; -24	±0,1	—	±0,1	0; -24	±0,1	±0,1	0; -24	±0,1	—	±0,1	0; -24	±0,1	
A4	±0,1	0; -24	±0,1	—	±0,1	0; -24	±0,1	±0,1	0; -24	±0,1	—	±0,1	0; -24	±0,1	
A5	—	—	—	±0,3	0	-12	—	—	—	±0,3	+12	—	—	—	
A6	—	—	—	±0,3	0	-12	—	—	—	±0,3	+12	—	—	—	
A7	±0,1	0; -24	±0,1	—	±0,1	0; -24	±0,1	±0,1	0; -24	±0,1	—	±0,1	0; -24	±0,1	

Номер создания	Напряжения на электродах, В														Пре- ци- зия
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Фильтр нижних частот, дальше	±0,1	0; -24	±0,1	—	±0,1	0; -24	±0,1	±0,1	0; -24	±0,1	—	—	—	—	
5.057.040 A1	±0,1	0; -24	±0,1	—	±0,1	0; -24	±0,1	±0,1	0; -24	±0,1	—	—	—	—	
A2	—	—	—	±0,3	0	-12	—	—	—	±0,3	+12	—	—	—	
A3	—	—	—	±0,3	0	-12	—	—	—	±0,3	+12	—	—	—	
A4	—	—	—	±0,3	0	-12	—	—	—	±0,3	+12	—	—	—	
Фильтр мелких частот, дальше	—	—	—	±0,3	0	-12	—	—	—	±0,3	+12	—	—	—	
5.057.041 A1	—	—	—	±0,3	0	-12	—	—	—	±0,3	+12	—	—	—	
A2	—	—	—	±0,3	0	-12	—	—	—	±0,3	+12	—	—	—	
A3	±0,1	0; -24	±0,1	—	±0,1	0; -24	±0,1	±0,1	0; -24	±0,1	—	±0,1	0; -24	±0,1	
A4	±0,1	0; -24	±0,1	—	±0,1	0; -24	±0,1	±0,1	0; -24	±0,1	—	±0,1	0; -24	±0,1	
A5	—	—	—	±0,3	0	-12	—	—	—	±0,3	+12	—	—	—	
A6	—	—	—	±0,3	0	-12	—	—	—	±0,3	+12	—	—	—	
Усиление тель ПЧ, дальше	—12	—	—	±0,3	0	-12	+12	—	0	±0,3	+12	—	—	—	
5.031.021 A1	—	—	—	±0,3	0	-12	+12	—	0	±0,3	+12	—	—	—	
A2	—	—	—	±0,3	0	-12	+12	—	0	±0,3	+12	—	—	—	





Продолжение табл. 2

Место подачи	Напряжение на электродах, В												Примечание	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13
A2 A4	—	—	—	+6 +3	+6 +3	0	—	—	—	+7 +6	+24 +23	—	—	—

Примечания. 1. В скобках указано импульсное напряжение.

2. Напряжение измеряется относительно общего провода вольтметром В7-17.

3. Напряжение на выводах микросхем могут отличаться от указанных в таблице на  $\pm(0,2 U \pm 0,3) В$ , где

$U$  — измеряемое напряжение.

СХЕМЫ И НАМОТОЧНЫЕ ДАННЫЕ ОБМОТКОВ  
ТРАНСФОРМАТОРОВ И КАТУШЕК ИНДУКТИВНОСТИ

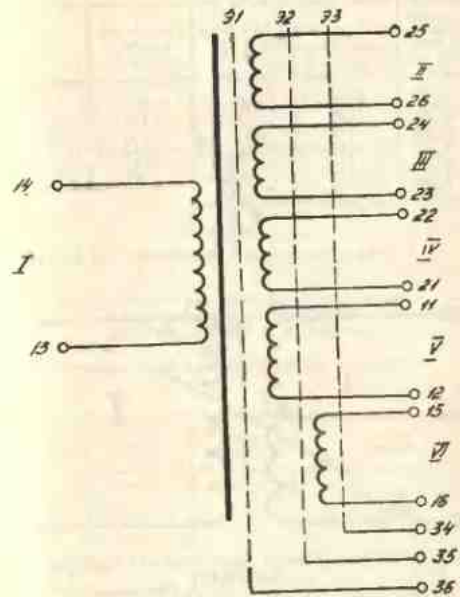


Рис. 1. Схема электрическая принципиальная трансформатора ЯБ4.712.007

Железо ШЛ 20x25.  
Провод обмотки марки ПЭВ-2.

Намоточные данные обмоток трансформатора ЯМ4.712.007

Таблица 1

Номер обмотки	Диаметр провода без изоляции, мм	Число витков	Напряжение под нагрузкой, В	Напряжение холостого хода, В	№ выводов	Цепи питания
I	0,355	1372	220	220	13—14	
II	0,63	117	16	17,0	25—26	
III	0,50	117	16	17,0	24—23	
IV	0,45	180	24	26,5	22—21	
V	0,45	182	24	26,5	11—12	
VI	0,56	94	12,5	13,5	15—16	

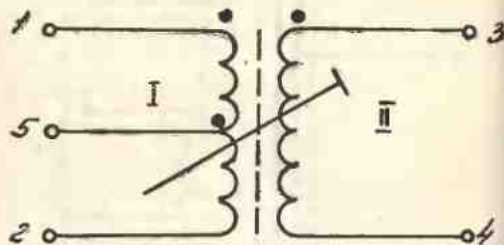


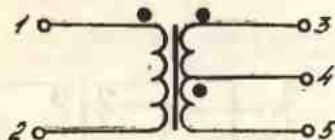
Рис. 2. Схема электрическая принципиальная трансформатора ЯМ5.735.001

Подстроечник № 2 МР2 М4×11,5

Намоточные данные трансформатора ЯМ5.735.001

Таблица 2

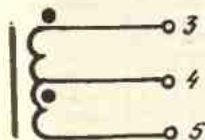
Обозначение	Номера обмотки	Провод	Число витков	Тип намотки	Индуктивность, мГ
ЯМ2.735.001	I	ПЭВ-2-0,15	2×2	Открытая однослойная правая виток к витку	0,17
	II		8		0,48
ЯМ2.735-001-01	I	ПЭВ-2-0,15	2×3		0,26
	II		6		0,26

Рис. 3. Схема электрическая принципиальная трансформатора ЯМ4.735.017  
Сердечник М50ВЧ2-14 К12×6×4,5

Намоточные данные трансформатора ЯМ4.735.017

Таблица 3

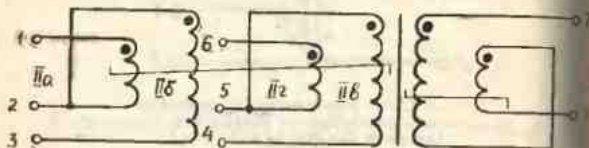
Номера выводов	Провод	Число витков	Тип намотки
1—2	ПЭВ-2-0,16	4	Кольцевая однослойная
3—4		4	
4—5		4	

Рис. 4. Схема электрическая принципиальная трансформатора ЯМ4.735.018  
Сердечник М1500 НМ-15 К16×6×4,5

## Намоточные данные трансформатора ЯМ.735.018

Таблица 4

Номера выводов	Провод	Число витков	Тип намотки
3-4	ПЭВ-2-0,16	30	Кольцевая
4-5		30	

Рис. 5. Схема электрическая принципиальная трансформатора ЯМ.735.006  
Сердечник М1500 НМ-1Б К10×6×4,5

## Намоточные данные трансформатора ЯМ.735.006

Таблица 5

Номера обмоток	Номера выводов	Провод	Число витков	Тип намотки
1	7-9	ПЭВ-2-0,16	2×18	Кольцевая однослойная
IIa	1-2		18	
IIб	2-3		18	
IIв	4-5		18	
IIг	5-6		18	

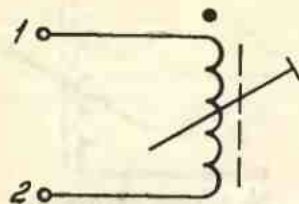


Рис. 6. Схема электрическая принципиальная катушки индуктивности ЯМ.764.005

Подстроечник № 2 М4×11,5

## Намоточные данные катушки индуктивности ЯМ.764.005

Таблица 6

Обозначение	Провод	Число витков	Тип намотки	Индуктивность, мкГ
ЯМ.764.005	ПЭВ-2-0,40	5	Открытая однослойная правая виток к витку	0,16
ЯМ.764.005-01		6		0,20
ЯМ.764.005-02		7		0,25
ЯМ.764.005-03	8	0,30		
ЯМ.764.005-04	ПЭВ-2-0,28	9		0,40
ЯМ.764.005-05	ПЭВ-2-0,16	3	0,11	



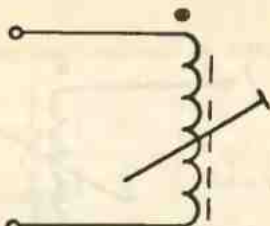


Рис. 7. Схема электрическая принципиальная катушки индуктивности ЯБ5.764.013

Намоточные данные катушки индуктивности ЯБ5.764.013

Таблица 7

Провод	Число витков	Тип намотки	Индуктивность, мкГ
ПЭВ-2-0,16	7	Открытая однослойная правая виток к витку	0,36

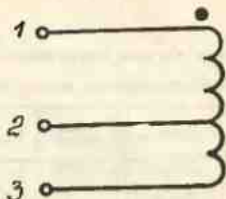


Рис. 8. Схема электрическая принципиальная катушки индуктивности ЯБ5.764.014

Намоточные данные катушки индуктивности ЯБ5.764.014

Таблица 8

Провод	Число витков	Отвод от витка	Тип намотки	Индуктивность, мкГ
ПЭВ-2-0,38	4,5	4,25	Открытая однослойная правая виток к витку	0,12

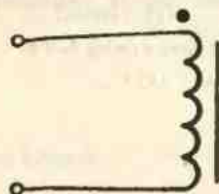


Рис. 9. Схема электрическая принципиальная катушки индуктивности ЯБ4.764.000

Сердечник М50ВЧ2-14 К12×6×4,5

Намоточные данные катушки индуктивности ЯБ4.764.000

Таблица 9

Провод	Число витков	Тип намотки	Шаг намотки, мм	Индуктивность, мкГ
ПЭВ-2-0,16	15	Кольцевая однослойная шаговая	1±0,2	8,3

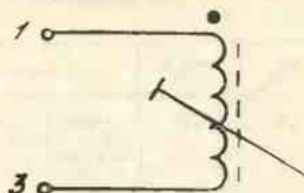


Рис. 10. Схема электрическая принципиальная катушки индуктивности Б14 ЯБ4.777.077

Чашка М2000НМ-15 Б14 I класс,  $A_L=160$ ,  $\delta=0,20$

Подстроечник М2000НМ-15 ПС 1,8×8

Намоточные данные катушки индуктивности ЯБ4.777.077

Таблица 10

Обозначение	Провод	Число витков	Тип намотки	Индуктивность, мкГ
ЯБ4.777.077	ЛЭН1Ю	63	Открытая много- слобная правая	514
ЯБ4.777.077-01	8×0,07	57	в павал	419

Примечание. Значения индуктивности обмоток трансформатора ЯБ5.735.001, катушек индуктивности ЯБ5.764.003, ЯБ5.764.013, ЯБ5.764.014, ЯБ4.764.000, ЯБ4.777.077 приведены без подстроечника.

Напряжения в контрольных точках

Номер позиции	Напряже- ние, В	Примечание
Блок комбинированный (преобразователь частоты I), плата 5.406.020		
E1	0	
Блок комбинированный (УПЧ) 50 МГц, плата 5.031.023		
E1	0	
Калибратор, плата 5.405.003		
E1	0	
Частотомер, плата 5.406.018		
E1	-5,8	
E2	-5,8	
E3	0	
плата 5.173.012		
E1	-4	
плата 5.408.010		
E1	(-3,6)	
E2	(-3,6)	
E3	(-3,6)	
E4	(-3,6)	
Усилитель НЧ, плата 5.032.046		
E1	+4,7	
E2	+4,7	
E3	0	
E4	0	
E5	0	
E6	0	
Фильтр нижних частот, плата 5.067.039		
E1	0	
E2	0	
E3	+0,2	
E4	+0,2	
E5	0	
Фильтр нижних частот, плата 5.067.040		
E1	0	
E2	0	
E3	0	
Фильтр нижних частот, плата 5.067.041		
E1	0	
E2	0	
E3	0	
Преобразователь частоты III, плата 5.406.015		
E1	+10	
E2	+3,5	
E3	+3,5	

Номер позиции	Напряже- ние, В	Примеча- ние
Блок АПЧ, плата 5.070.004		
E1	+2,5	
E2	+2,5	
E3	-5,0	
E4	$\pm 0,6$	
E5	0	
E6	+14	
E7	-14	
Усилитель ПЧ, плата 5.031.021		
E1	-11,5	
E2	0	
E3	+7,0	
E4	-7,0	
E5	+10,0	
Блок стабилизаторов, плата 5.123.080		
E1	+24	
E2	0	
E3	0	
E4	-24,0	
E5	+12,0	
E6	0	
E7	0	
E8	-12	
E9	+5,0	
E10	0	

- Примечания: 1. Напряжения в контрольных точках измерены относительно общего провода вольтметром В7-17.  
2. Напряжения в контрольных точках могут отличаться от указанных в таблице на  $\pm (0,2 U \pm 0,3)$  В, где  $U$  — измеряемое напряжение.  
3. В скобках указано импульсное напряжение.

## КАБЕЛИ И ПРОВОДА ИЗ КОМПЛЕКТА ЗИП

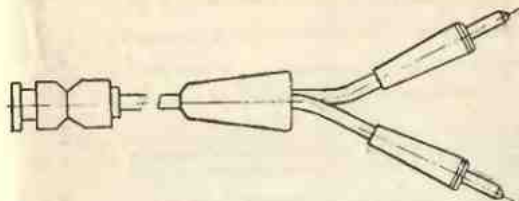


Рис. 1. Кабель 4.850.192

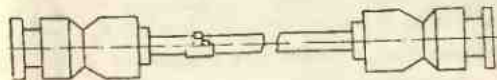


Рис. 2. Кабель соединительный 4.851.081-8

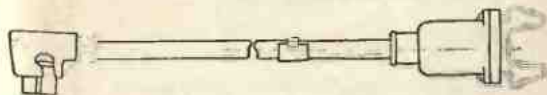


Рис. 3. Кабель 4.853.108

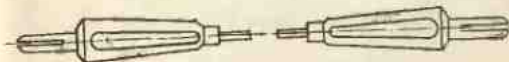


Рис. 4. Провод 4.850.088



## КАРТОЧКА ОТЗЫВА ПОТРЕБИТЕЛЯ

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

1. Тип микровольметра \_\_\_\_\_
2. Заводской номер микровольметра \_\_\_\_\_
3. Дата выпуска \_\_\_\_\_
4. Получатель и дата получения микровольметра \_\_\_\_\_
5. В каком состоянии микровольметр 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 микровольметра \_\_\_\_\_
7. Какие элементы приходилось заменять \_\_\_\_\_
8. Результаты проверки технических характеристик микровольметра и соответствие их паспортным данным \_\_\_\_\_
9. Предъявлялись ли рекламации поставщику \_\_\_\_\_  
указать номер и дату предъявления
10. Сколько времени микровольметр проработал до первого отказа (в часах) \_\_\_\_\_
11. Насколько удобно работать с микровольметром в условиях вашего предприятия \_\_\_\_\_
12. Ваши пожелания о направлениях дальнейшего совершенствования (модернизации) микровольметра \_\_\_\_\_
13. Сколько времени микровольметр проработал (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, заполнения и отправки «Карточки» в адрес отраслевого отдела качества с копией в наш адрес.

Оборотная сторона карточки отзыва потребителя

1. Адрес НИИРИТ, г. Каунас, служба отраслевого отдела качества.

2. Адрес предприятия-изготовителя: 182109, г. Великие Луки, Псковская обл., в/я А-1333.

### КАРТОЧКА ОТЗЫВА ПОТРЕБИТЕЛЯ

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

1. Тип микровольметра В6-10
2. Заводской номер микровольметра 2251
3. Дата выпуска 24 ИЮН 1984
4. Получатель и дата получения микровольметра \_\_\_\_\_
5. В каком состоянии микровольметр 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 микровольметра \_\_\_\_\_
7. Какие элементы приходилось заменять \_\_\_\_\_
8. Результаты проверки технических характеристик микровольметра и соответствие их паспортным данным \_\_\_\_\_
9. Предъявлялись ли рекламации поставщику \_\_\_\_\_  
указать номер и дату предъявления
10. Сколько времени микровольметр наработал до первого отказа (в часах) \_\_\_\_\_
11. Насколько удобно работать с микровольметром в условиях вашего предприятия \_\_\_\_\_
12. Ваши пожелания о направлениях дальнейшего совершенствования (модернизация) микровольметра \_\_\_\_\_
13. Сколько времени микровольметр 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, заполнить и отправить «Карточку» в адрес отраслевого отдела качества с копией в наш адрес.

Оборотная сторона карточки отзыва потребителя.

1. Адрес НИИРИТ, г. Каунас, служба отраслевого отдела качества.

2. Адрес предприятия-изготовителя: 182109, г. Великие Луки, Псковская обл., п/я А-1333.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	3
2. Назначение	3
3. Технические данные	3
4. Состав микровольтметра	8
5. Устройство и работа микровольтметра и его составных частей	8
5.1. Принцип действия	11
5.2. Схема электрическая принципиальная	12
5.3. Блок комбинированный	15
5.4. Фильтры нижних частот каналов А и Б	16
5.5. Преобразователь частоты III	17
5.6. Усилитель ПЧ	18
5.7. Принцип работы блока АПЧ (приложение 17)	19
5.8. Блок частотомера	20
5.9. Управленный делитель частоты	20
5.10. Источник питания микровольтметра	21
5.11. Конструкция	23
6. Маркирование и пломбирование	23
7. Общие указания по эксплуатации	24
8. Указания мер безопасности	25
9. Подготовка к работе	26
10. Порядок работы	26
10.1. Подготовка к проведению измерений	26
10.2. Проведение измерений	28
11. Характерные неисправности и методы их устранения	28
12. Техническое обслуживание	35
13. Проверка микровольтметра	36
13.1. Операции и средства проверки	36
13.2. Условия проверки и подготовка к ней	38
13.3. Проведение проверки	38
13.4. Определение метрологических параметров	39
13.5. Оформление результатов проверки	44
14. Правила хранения	45
15. Транспортирование	45
15.1. Тара, упаковка и маркировка упаковки	45
15.2. Условия транспортирования	46
ПРИЛОЖЕНИЯ:	
Приложение 1. Схема электрическая структурная микровольтметра Б6-10	47





Приложение 21. Схемы расположения электрических элементов микровольтметра В6-10 . . . . .	86
Приложение 22. Напряжения полупроводниковых приборов и микросхем . . . . .	96
Приложение 23. Схемы и намоточные данные обмоток трансформаторов и катушек индуктивности . . . . .	105
Приложение 24. Напряжения в контрольных точках . . . . .	113
Приложение 25. Кабели и провода из комплекта ЗИП . . . . .	115
Карточка отзыва потребителя . . . . .	117

## Внимание потребителя!

В данном микровольтметре Б6-10 дополнительно установлена ручка "подстройка", предназначенная для более точной настройки на частоту измеряемого сигнала при измерениях в полосе пропускания  $\text{Hz}$ .

в приложении 2.

В основе конструкции устройства перестройки частоты (ручка 10) применен потенциометр, обеспечивающий грубую и плавную перестройку микровольтметра по частоте.

Перестройка по частоте в пределах каждого поддиапазона частот соответствует примерно 15 оборотам вращения ручки "Частота" (от механического упора до упора), примерно 7,5 оборотов из которых имеет более легкое усилие вращения ручки и соответствует плавной настройке.

Дополнительно для более точной настройки на частоту измеряемого сигнала имеется ручка "подстройка".

При эксплуатации микровольтметра в режиме узкой полосы  $\text{Hz}$ , особенно на частотах выше 3 мГц, необходимо тщательно и плавно манипулировать ручками "частота" и "подстройка".

Для настройки на частоту измеряемого сигнала необходимо ручку "подстройка" поставить в среднее положение. Ручкой "частота" настроиться как можно точнее на частоту измеряемого сигнала, используя головные телефоны. При точной настройке на частоту измеряемого сигнала звук в телефонах соответствующей частоте, близкой к нулевой.

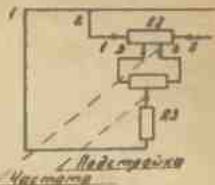
Вращая ручку "подстройка" влево или вправо, найти один из максимумов показаний по стрелочному прибору, что и будет соответствовать измеряемому напряжению.



Имеется

Должно быть

Приложение 2



стр. 40

R1 Резистор СБВ-40-2, 2xOm, 10% - 5Вт

R3 Резистор СБВ-40А-2, 2xOm, 10% - 5Вт

Вкладыш  
к техническому списанию ВБ-10

Лист I

Имеется

Должно быть

Стр. 6

Кривоц №1В, 663, 001

I

Стр. 70

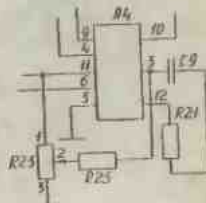
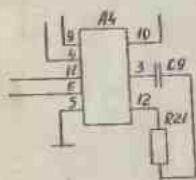
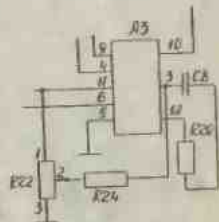
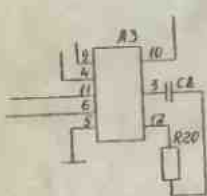
В20, В21 ...

В20, В21 ...

В22, В23 - СДЧ-1а-0,25-100х0,5-  
-BC-2-12

В24, В25 - МЕТ-0,25-470х0,5-10% 2

Приложение 15 (вкл.)



Имеется

Должно быть

Стр. 5

Взамен п.3.4.

Изменение показаний микровольтметра в процентах относительно показаний на частоте градуировки во всех рабочих областях частот не должно превышать:

$\pm(5+0,1f)\%$  на поддиапазонах с верхними пределами измерений:

10 мВ для широкой полосы пропускания,

5 мВ для узкой полосы пропускания;

$\pm(4+0,1f)\%$  на остальных поддиапазонах измерений для узкой и широкой полос пропускания, где  $f$  - частота в МГц.

Примечание. При измерении основной погрешности ...

Стр. 40, перед п.3.4.2.

Примечание. Измерения погрешности в режиме широкой полосы пропускания проводятся по методике приведенной выше для режима узкой полосой с верхним поддиапазоном измерений 10 мВ - 1 В.

Стр. 26, 26 строка сверху

... проводите измерение.

... проводите измерение.

Пр и м е ч а н и е. После включения микровольтметра включите его включение тумблером "ИЗМ" проводите на риске 10-15 сек.

Должно быть

ВНИМАНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛИ!

В связи с постепенным совершенствованием электрической схемы и конструкции в данном приборе усилитель-формирователь (плата 5.173.012) и делитель частоты на десятик (плата 5.106.009) в блоке частотомера (приложение 19) могут быть внесены по приложенным ниже электрическим схемам.