

МИКРОВОЛЬТМЕТР СЕЛЕКТИВНЫЙ В6-10

ОКП 66 8126 0010
Утверждено
ЯБ2.710.063 ТО — ЛУ
от 28.02.86 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И
ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1986

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

г) переключателем «ДИАПАЗОН МНз» 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 включите 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 флуктуации указателя показывающего прибора U . Поэтому при измерении напряжений следует ручкой «ЧАСТОТА» отстроиться от точной настройки.

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_{Γ} следующим образом:

а) измерьте значение первой гармоники сигнала U_1 ;

б) не меняя значения измеряемого сигнала, измерьте вторую U_2 , третью U_3 и т. д. гармоники;

в) вычислите коэффициент гармоник в процентах по формуле

$$K_{\Gamma} = \frac{\sqrt{U_2^2 + U_3^2 + \dots}}{U_1} \cdot 100 \quad (8.1)$$

9. ПОВЕРКА МИКРОВОЛЬТМЕТРА

9.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

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—74.

Объем операций первичной (при выпуске в обращение из производства или ремонта) и периодической проверок прибора приведен в табл. 4.

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.

9.2. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. 4.

Таблица 4

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций	Проверяемая отметка	Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средство поверки	
				образцовое	вспомогательное
9.4.1.	Внешний осмотр				
9.4.2.	Опробование				
9.4.3.	Определение метрологических параметров				
9.4.3.1	Определение пределов основной погрешности и погрешности в рабочих областях частот	На частоте 1 МГц: все цифровые точки на шкалах напряжений. На двух частотах каждого поддиапазона (начало, конец) в оцифрованных точках 10 мВ и 1 В	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. В полосе пропускания 9 кГц, не более $\pm 10\%$, не более $\pm 15\%$ на пределах 10 мкВ с учетом $\pm 10\%$ флюктуации указателя	Ф584 Д1-13А (Д1-13)	Г4-93 ВЗ-49 (ВЗ-24)
9.4.3.2	Определение погрешности установки частоты	В трех точках шкалы частот (начало, середина, конец) каждого поддиапазона на пределе напряжений 10 мВ	$500 \pm (5 + \frac{f}{f})$, f — значение частоты в кГц	ЧЗ-54	Г4-93
9.4.3.3	Измерение ширины полос пропускания	При напряжении 10 мВ, частота 200 кГц, уровень —3 дБ	$1 \pm 0,2$ кГц $9 \pm 0,9$ кГц	ЧЗ-54	Г4-93

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций	Проверяемая отметка	Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средство поверки	
				образцовое	вспомога- тельное
9.4.3.4	Измерение уровня соб- ственных шумов	На поддиапазоне измере- ний 3 мкВ в узкой полосе пропускания. На поддиапазоне измере- ний 10 мкВ в широкой по- лосе пропускания	При 1 кГц — 0,7 мкВ При 9 кГц — 2 мкВ	По внутрен- нему указа- телю	

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

2. Образцовые и вспомогательные средства поверки должны быть исправны и поверены в органах государственной или ведомственной метрологической службы в соответствии с требованиями ГОСТ 8.513—84.

3. Операции по пп. 9.4.3, 9.4.3.1, 9.4.3.2, 9.4.3.4 должны производиться только при выпуске средств измерений из ремонта.

Технические характеристики рекомендуемых средств поверки приведены в табл. 5.

Таблица 5

Наименование средства поверки	Требуемые технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	Пределы измерения	Погрешность		
Генератор сигналов высокочастотный	100 кГц — 50 МГц; 1 мВ — 1 В	$\pm 0,5\%$	Г4-93	
Вольтметр	10 мВ — 1 В	$\pm 1\%$	Ф584	
Вольтметр компенсационный	100 кГц — 30 МГц	$\pm (1 + \frac{0,08}{U})\%$	В3-49 (В3-24)	
Частотомер	0,01 — 50 МГц	$\pm (2 \cdot 10^{-5} + 1 \text{ сч.})$	Ч3-54	
Аттенюатор	0,1 — 30 МГц	$\pm 2\%$	Д1-13А (Д1-13)	

9.3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

9.3.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

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

9.3.2. 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 нулевые отметки шкал;

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

9.4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

9.4.1. Внешний осмотр. При проведении внешнего осмотра должны быть проверены все требования подраздела 6.2 «Порядок установки».

Микровольтметры, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

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

пробник вставьте в гнездо «1MHz 10mV»;

установите ручку переключателя «ДИАПАЗОН МНz» в положение «0,3—1», ручку переключателя « $\mu\text{V/dB}$; mV/dB » в положение «10/80»;

ручку \triangleright поверните до упора против часовой стрелки;

настройтесь ручкой «ЧАСТОТА» на калибровочный сигнал,

ручкой \triangleright указатель показывающего прибора U установите на конечную отметку шкалы.

Неисправные микровольтметры бракуются и отправляются в ремонт.

9.4.3. **Определение метрологических параметров**

9.4.3.1. Пределы основной погрешности и погрешности в рабочих областях частот микровольтметра определяются 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 мкВ 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 Д1-13А, аттестованный по ГОСТ 8.119—74. Источником сигнала служит генератор высокочастотный Г4-93.

При определении погрешности на поддиапазонах: 1В, 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. 4, а. На остальных поддиапазонах: 3; 1 мВ; 300; 100; 30; 10 и 3 мкВ используется схема, приведенная на рис. 4, б.

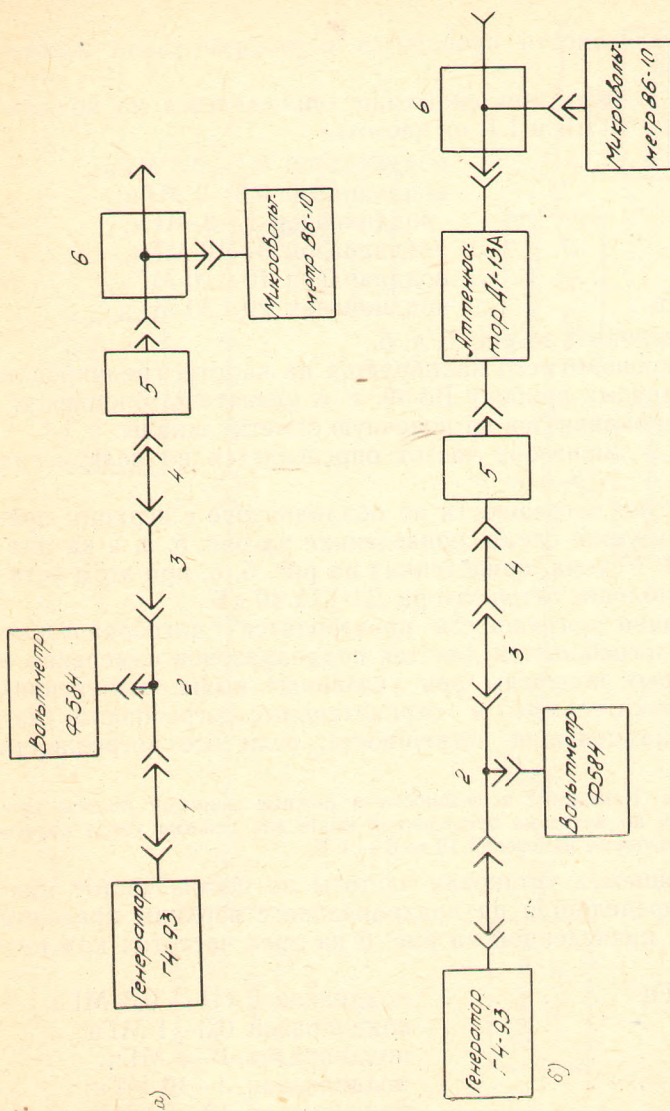


Рис. 4. Схемы для определения погрешности на частоте градуировки 1 МГц: а) на поддиапазонах измерения от 1 В до 10 мВ; б) на поддиапазонах измерения от 3 мВ до 3 мкВ:

1 — кабель соединительный высокочастотный из комплекта ЗИП генератора Г4-93; 2 — тройник СР-50-95П; 3 — кабель соединительный из комплекта ЗИП вольтметра Ф584; 4 — переход 32-25 из комплекта ЗИП частотомера ЧЗ-54; 5 — трансформатор высокочастотный согласующий из комплекта ЗИП частотомера ЧЗ-54; 6 — тройниковый переход с волновым сопротивлением 75 Ом из комплекта ЗИП вольтметра ВЗ-43

На входе аттенюатора Д1-13А поддерживается напряжение 10 мВ по образцовому милливольтметру Ф584. Ослабление аттенюатора 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. 5, а, б.

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

Погрешность в диапазоне частот определяется по вольтметру ВЗ-49.

При определении погрешности на поддиапазоне с верхним пределом 1 В используется схема, приведенная на рис. 5, а, а на поддиапазоне 10 мВ — схема, приведенная на рис. 5, б, при этом устанавливается ослабление аттенюатора Д1-13А 40 дБ.

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

Примечание. Измерение погрешности в режиме широкой полосы пропускания проводится по методике приведенной выше для режима узкой полосы с верхними поддиапазонами измерений 10 мкВ — 1 В.

9.4.3.2. Погрешность установки частоты по шкале частот микровольтметра определяется на поддиапазоне с верхним пределом 10 мВ по схеме, приведенной на рис. 6 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

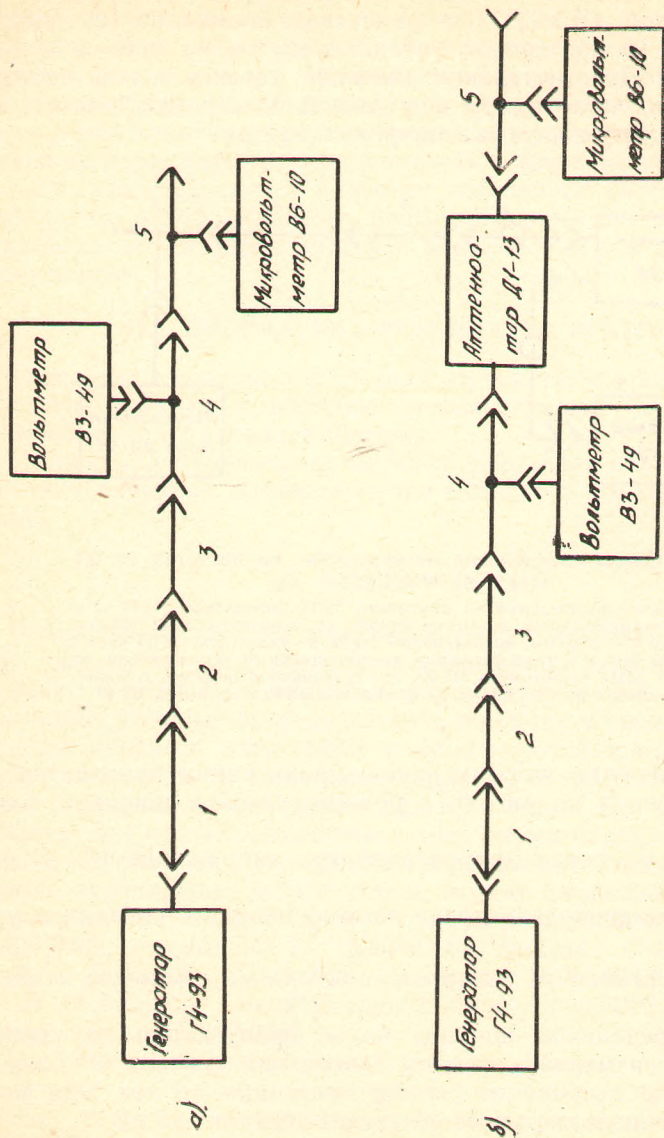


Рис. 5. Схемы для определения частотной погрешности: а) на поддиапазоне измерения 1 В; б) на поддиапазоне измерения 10 мВ;

1 — кабель соединительный высокочастотный из комплекта ЗИП генератора Г4-93; 2 — переход коаксиальный Э2-25 из комплекта ЗИП частотомера ЧЗ-54; 3 — трансформатор высокочастотный согласующий из комплекта ЗИП частотомера ЧЗ-54; 4, 5 — тройниковый переход с волновым сопротивлением 75 Ом из комплекта ЗИП вольтметра ВЗ-43

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 В6-10 поочередно устанавливается на перечисленные выше отметки. Действительное значение установленной частоты определяется по частотомеру при точной подстройке частоты генератора на частоту настройки микровольтметра.

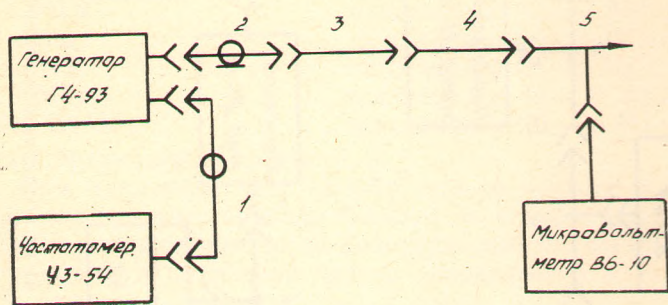


Рис. 6. Схема определения погрешности на частотах от 0,1 до 30 МГц:

1 — кабель соединительный из комплекта ЗИП частотомера ЧЗ-54; 2 — кабель соединительный высокочастотный из комплекта ЗИП генератора Г4-93; 3 — переход коаксиальный Э2-25 из комплекта ЗИП частотомера ЧЗ-54; 4 — трансформатор высокочастотный согласующий из комплекта ЗИП частотомера ЧЗ-54; 5 — тройниковый переход с волновым сопротивлением 75 Ом из комплекта ЗИП вольтметра ВЗ-43

9.4.3.3. Измерение ширины полос пропускания проводится по схеме, приведенной на рис. 6, 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 \triangleright установите указатель прибора на числовую 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:

$$\Delta f_{-3\text{дБ}} = f_1 - f_2, \quad (1.9)$$

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

9.4.3.4. Измерение уровня собственных шумов проводится в экранированной камере. Микровольтметр должен быть откалиброван по внутреннему калибратору, а вход пробника 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 полосы пропускания.

9.5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

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

10. КОНСТРУКЦИЯ

Основой конструкции микровольтметра является корпус, который состоит из двух боковых литых кронштейнов, 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 экранированной 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 1 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 экранированной коробке, находящейся в верхней части прибора над блоком комбинированным, помещены следующие узлы,