



МИЛЛИВОЛЬТМЕТР

ВЗ-36

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

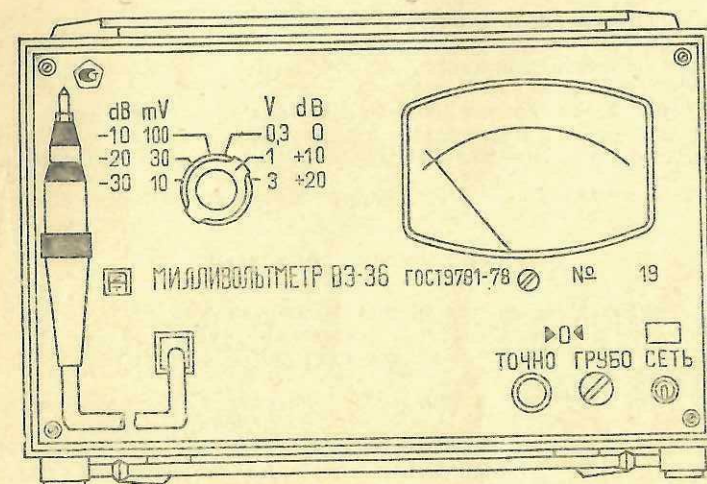
1984

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Введение	4
2. Назначение	4
3. Технические данные	4
4. Состав комплекта прибора	7
5. Устройство и работа прибора и его составных частей	7
5.1. Принцип действия	7
5.2. Схема электрическая принципиальная	8
5.3. Конструкция	10
6. Маркирование и пломбирование	13
7. Общие указания по вводу в эксплуатацию	14
8. Меры безопасности	14
9. Подготовка к работе	14
10. Порядок работы	15
10.1. Подготовка к проведению измерений	15
10.2. Проведение измерений	16
11. Характерные неисправности, методы их устранения и техническое обслуживание	17
12. Проверка прибора	23
13. Правила хранения	35
14. Транспортирование	35
14.1. Тара, упаковка и маркирование упаковки	35
14.2. Условия транспортирования	36

ПРИЛОЖЕНИЯ:

1. Схема электрическая структурная	37
2. Чертеж шкал	38
3. Перечень элементов и схема электрическая принципиальная	39
4. План размещения электрических элементов	46
5. План укладки и расположения ЗИП	52
6. Таблица напряжений полупроводниковых приборов	53
7. Таблица режимов электровакуумных приборов	56
8. Схема электрическая принципиальная трансформатора. Таблица намоточных данных	57
9. Чертеж упаковки	59
10. Форма протоколов	60
11. Порядок расположения транспортной маркировки и пломбирования	63



Общий вид прибора

I. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящие техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для изучения схемы и конструкции милливольтметра ВЗ-36, правил его эксплуатации, ремонта и поверки.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Милливольтметр ВЗ-36 предназначен для измерения средне-квадратического значения напряжения синусоидальной формы от 3 мВ до 3 В в области частот от 10 кГц до 1000 МГц и с внешними делителями ДН-111 и ДН-112 (коэффициент деления 1:100) свыше 3 до 300 В в области частот от 10 кГц до 300 МГц.

2.2. Рабочие условия эксплуатации прибора:

- температура окружающего воздуха от 278 до 313 К (от +5 °С до +40 °С);
- относительная влажность до 95% при температуре 303 К (+30 °С);
- атмосферное давление 100 ± 4 кПа (750 ± 30 мм рт. ст.);
- питание от сети переменного тока напряжением 220 ± 22 В частотой $50 \pm 0,5$ Гц и содержанием гармоник до 5% или напряжением 220 ± 11 В частотой 400 ± 12 Гц и содержанием гармоник до 5%.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Диапазон измеряемых прибором напряжений от 3 мВ до 3 В перекрывается поддиапазонами с верхними пределами 10, 30, 100, 300 мВ, 1 и 3 В и с внешними делителями ДН-112 и ДН-111 от 3 до 300 В на указанных пределах.

3.2. Первая рабочая область частот измеряемых прибором напряжений от 10 кГц до 30 МГц, с внешним делителем ДН-112 от 10 кГц до 500 кГц и с внешним делителем ДН-111 от 500 кГц до 30 МГц.

Диапазон частот измеряемых прибором напряжений свыше 30 МГц до 1000 МГц и с внешним делителем ДН-111 свыше 30 МГц до 300 МГц состоит из пяти рабочих областей (2—6).

3.3. Вариация показаний прибора не превышает $\pm 1,0\%$.

3.4. Предел допускаемой основной погрешности прибора, выраженный в процентах от верхнего предела установленного поддиапазона на частотах градуировки не превышает

$\pm 4,0\%$ на поддиапазонах с верхними пределами измерения от 30 мВ до 3 В;

$\pm 6,0\%$ на поддиапазоне с верхним пределом измерения 10 мВ;

$\pm 6,0\%$ с внешними делителями напряжения.

Частота градуировки прибора и делителя ДН-112 100 кГц. Частота градуировки делителя ДН-111 1 МГц.

3.5. Предел допускаемой погрешности и изменение показаний прибора в рабочих областях частот относительно показания на частотах градуировки в процентах от верхнего предела установленного поддиапазона, не превышает значений, указанных в табл. 1.

Таблица 1

Верхние пределы поддиапазонов	Рабочие области частот, МГц					
	1	2	3	4	5	6
	от 0,01 до 30 вкл.	свыше 30 до 100 вкл.	свыше 100 до 200 вкл.	свыше 200 до 300 вкл.	свыше 300 до 600 вкл.	свыше 600 до 1000 вкл.
	Предел допускаемой погрешности и изменение показаний, %					
10 мВ	± 6	$\pm 6(6)$	$\pm 10(10)$	$\pm 10(10)$	$\pm 15(15)$	$\pm 25(25)$
от 30 мВ до 3 В	± 4	$\pm 6(6)$	$\pm 10(10)$	$\pm 10(10)$	$\pm 15(15)$	$\pm 25(25)$
от 10 В до 300 В с делителем ДН-111	± 6	$\pm 10(6)$	$\pm 15(15)$	$\pm 25(25)$	—	—
с делителем ДН-112	± 6	—	—	—	—	—

3.6. Прибор допускает измерения в цепях с постоянной составляющей до 150 В, при этом сумма измеряемого напряжения и постоянной составляющей не должна превышать 450 В.

3.7. Изменение показаний прибора, вызванное отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в пределах рабочего интервала температур, не превышает половины основной погрешности на каждые 10° изменения температуры.

3.8. Изменение показаний прибора, вызванное изменением напряжения питания от номинального значения на $\pm 5\%$, не превышает половины основной погрешности прибора.

При этом коррекция нуля не допускается.

3.9. Изменение показаний прибора, вызванное отклонением напряжения питания от номинального напряжения на $\pm 10\%$, не превышает половины основной погрешности прибора. При этом допускается коррекция нуля.

3.10. Величина смещения электрического нуля, вызванная изменением напряжения питания от номинального значения на $\pm 5\%$, не превышает половины основной погрешности.

3.11. Активное входное сопротивление прибора на поддиапазонах с верхними пределами 1—3 В и с делителем ДН-111 на всех поддиапазонах не менее:

- 80 кОм на частоте 20 МГц,
- 35 кОм на частоте 100 МГц.

3.12. Активное входное сопротивление прибора на поддиапазонах ниже 1 В не нормируется.

3.13. Входная емкость прибора не превышает 1,5 пФ на поддиапазонах с верхними пределами 1—3 В и 3,5 пФ с делителями ДН-111 и ДН-112 на всех поддиапазонах.

3.14. Коэффициент стоячей волны (КСВ) тройникового перехода с волновым сопротивлением 50 и 75 Ом на частотах до 1000 МГц не превышает 1,3.

3.15. Время установления показаний прибора не превышает 4 с.

3.16. Прибор обеспечивает свои технические характеристики в пределах норм после времени самопрогрева, равного 15 мин.

3.17. Прибор сохраняет свои технические характеристики в пределах норм при питании его от сети переменного тока напряжением 220 ± 22 В частотой $50 \pm 0,5$ Гц и содержанием гармоник до

5% или напряжением 220 ± 11 В частотой 400 — 12 Гц и содержанием гармоник до 5%.

3.18. Мощность, потребляемая прибором от сети при номинальном напряжении, не превышает 45 В·А.

3.19. Прибор допускает непрерывную работу в рабочих условиях в течение 16 ч при сохранении своих технических характеристик в пределах норм.

3.20. Нарботка на отказ не менее 6000 часов.

3.21. Срок службы прибора 10 лет. Технический ресурс 10 000 ч.

3.22. Габаритные размеры прибора 328×318×206 мм. Габаритные размеры укладочного ящика 653×445×342 мм. Габаритные размеры транспортной тары 914×618×642 мм.

3.23. Масса прибора с крышками не более 12 кг. Масса прибора в укладочном ящике не более 26 кг. Масса прибора в транспортной таре не более 65 кг.

4. СОСТАВ КОМПЛЕКТА ПРИБОРА

Состав комплекта прибора приведен в табл. 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Кол. шт.	Примечание
Милливольтметр ВЗ-36	ЯБ12.710.032	1	
Скоба	ЖА4.431.000-01	1	
Провод	ЯБ14.853.088	1	
Лепесток	ЖА7.750.058-01	4	
Пластина	ЖА7.725.008-01	2	
Тройниковый переход на 50 Ом ТП-110	ЯБ12.246.017	1	
Тройниковый переход на 75 Ом ТП-109	ЯБ12.246.010	1	по спец. заказу
Делитель напряжения 1:100 ДН-111	ЯБ12.727.036	1	500 кГц — 300 МГц
Делитель напряжения 1:100 ДН-112	ЯБ12.727.054	1	10 кГц — 500 кГц
Переход коаксиальный ПК-002	ЯБ12.236.003	1	по спец. заказу
Переход П-001	ЯБ12.236.004	1	по спец. заказу
Плата промежуточная	ЯБ14.098.011	1	
Полупроводниковые диоды Д18	ШТЗ.362.002 ТУ	4	Подобранные пары
Вставка плавкая ВП1-1-0,5 А	ОЮ0.480.003 ТУ	2	
Лампа СМН 10-55-2	ОСТ16 0.535.014-74	2	
Ящик укладочный	ЯБ14.161.088	1	Для ЗИП
Ящик укладочный	ЯБ14.161.088-01	1	Для принадлежностей по спец. заказу
Ящик укладочный	ЯБ14.161.079	1	
Техническое описание и инструкция по эксплуатации	ЯБ12.710.032 ТО	1	
Формуляр	ЯБ12.710.032 ФО	1	
Делитель напряжения ДН-13	ЯБ12.727.013-01	1	по спец. заказу

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

5.1. Принцип действия.

5.1.1. Принцип действия прибора заключается в детектировании измеряемого сигнала с последующим усилением и линейным преобразованием его в постоянное напряжение.

Структурная схема прибора дана в приложении 1 и состоит из следующих частей:

- детектор сигнала;
- усилитель постоянного тока (УПТ) типа модулятор-демодулятор (М-ДМ);
- генератор-модулятор с частотой 100 кГц;
- детектор обратной связи с делителем;
- выходной детектор;
- измерительный прибор.

5.1.2. Входное высокочастотное напряжение детектируется детектором сигнала и подается на первый вход УПТ типа М-ДМ. На второй вход УПТ подается выходное напряжение детектора обратной связи. Вследствие применения глубокой отрицательной обратной связи (ООС), охватывающей УПТ, генератор-модулятор и детектор обратной связи с делителями, на обоих входах УПТ устанавливаются равные постоянные напряжения. При идентичности переходных характеристик детекторов сигнала и обратной связи напряжение на входе детектора обратной связи равно напряжению на входе детектора сигнала, т. е. — измеряемому напряжению. Ввиду того, что находящийся в β -цепи делитель обратной связи является линейным элементом и выходной детектор работает в линейной области переходной характеристики, показание индикаторного прибора находится в линейной зависимости от измеряемого напряжения на всех поддиапазонах измерения.

Питание прибора осуществляется тремя стабилизаторами: 6,6 В, 82 В, минус 31 В и выпрямителем с напряжением 72,5 В.

5.2. Схема электрическая принципиальная.

5.2.1. Выносной пробник.

Детектор сигнала Д1 и детектор обратной связи Д2 вмонтированы в выносной пробник для достижения одинаковых температурных условий. Оба детектора построены на диодах типа Д18, которые для получения равномерной шкалы прибора предварительно подобраны в идентичную по своим передаточным характеристикам пару. Частотная характеристика прибора в области высоких частот полностью определяется свойствами диода в детекторе сигнала и конструкцией пробника. Частотная характеристика прибора имеет спад, начиная от частот 10 — 100 МГц, вызванный свойствами диода, и подъем, начиная от частот 700—800 МГц, вызванный резонансом пробника в целом.

Так как линейность шкалы (особенно на первых поддиапазонах) и частотная характеристика в области высоких частот зависят от примененного экземпляра диода, то при замене диодов Д1 и Д2 необходимо руководствоваться инструкцией, приведенной в главе 11.

5.2.2. Преобразователь на полупроводниковых приборах (5.121.012).

Выпрямленные детектором напряжения подаются через фильтры Л1С4, Л2С5 и Р3С6 на преобразователь на полупроводниковых приборах, который состоит из двух полевых транзисторов с изолированным затвором (МОП) (Т6 и Т7) типа 2П305Б и работает на частоте 87 Гц. Один из транзисторов (Т6) включен в цепь детектора сигнала, а другой (Т7) в цепь детектора обратной связи.

Управляющими импульсами от мультивибратора происходят отпирание и запирающие транзисторов, чем обеспечивается преобразование постоянного напряжения детекторов в прямоугольные импульсы частоты 87 Гц. Преобразованное напряжение подается на сетку предварительного усилителя переменного тока.

На нижнюю часть сопротивления нагрузки детектора обратной связи R5 подается постоянное напряжение с потенциометров R95 и R106, служащих для установки нуля прибора. Ручки потенциометров R95 и R106 выведены на переднюю панель с обозначением « $\blacktriangleright$ 0 $\blacktriangleleft$ » «ТОЧНО» и «ГРУБО».

5.2.3. Предварительный усилитель (ЯБ5.032.009).

Предварительный усилитель переменного напряжения состоит из двух каскадов и собран на лампах 6С51Н-В (Л1 и Л2) по схеме с общим катодом. Каскады усиления на лампах необходимы для получения большого входного сопротивления, а также для уменьшения собственных шумов усилителя. После каждого лампового каскада имеется делитель напряжения (R56—R60 и R61—R64), служащий для изменения коэффициента усиления усилителя на разных поддиапазонах измерения для того, чтобы общий коэффициент обратной связи всего тракта (усилитель, генератор-модулятор, делитель напряжения 100 кГц и детектор обратной связи) имел постоянную величину на всех поддиапазонах измерения, для предотвращения самовозбуждения прибора.

Переключение делителей производится одновременно с переключением делителя обратной связи. Максимальный коэффициент усиления предварительного усилителя около 250.

5.2.4. Оконечный усилитель (ЯБ5.032.012).

Первый каскад оконечного усилителя — эмиттерный повторитель на составном транзисторе для получения большого входного сопротивления собран на двух транзисторах Т1 и Т2 (МП106). Большое входное сопротивление необходимо, чтобы исключить шунтирование усилителя и делителя напряжения.

Второй каскад на транзисторе Т3 (МП106) собран по схеме с общим эмиттером.

Оконечный каскад на транзисторах Т4 (МП106) и Т5 (ТП104) собран по каскадной схеме для получения достаточно большого выходного напряжения. Коэффициент усиления оконечного усилителя устанавливается потенциометром R23 в процессе регулировки для получения необходимой глубины обратной связи. Потенциометром R28 в процессе регулировки устанавливается правильный режим работы каскадного усилителя (Т4, Т5) по постоянному току.

5.2.5. Мультивибратор (ЯБ5.412.021).

Мультивибратор собран на 4-х транзисторах Т8—Т11 (П307Б) вырабатывает импульсы прямоугольной формы для управления преобразователем на полевых транзисторах Т6 и Т7 (2П305Б) и синхронным детектором на транзисторе Т12 (П307Б). Частота мультивибратора около 87 Гц устанавливается потенциометрами R36 и R38.

На выходе синхронного детектора имеется низкочастотный фильтр (R84 и С27).

Нагрузкой фильтра является истоковый повторитель на полевом транзисторе Т16 (2П103Г). С истокового повторителя напряжение подается на генератор-модулятор.

5.2.6. Генератор-модулятор (ЯБ15.081.002).

Генератор-модулятор состоит из генератора с частотой 100 кГц, построенного по схеме емкостной трехточки на транзисторе Т13 (МП106), усилителя на транзисторе Т14 (П307Б) и эмиттерного повторителя на транзисторе Т15 (П307Б). Изменением значения сопротивления резистора R36 устанавливается выходное напряжение истокового повторителя (Т16) таким, чтобы генератор-модулятор был заперт при отсутствии измеряемого ВЧ напряжения. На выходе генератора-модулятора имеется выходной детектор с индикаторным прибором. Выходной детектор работает с удвоением напряжения на диодах Д4 и Д5 (Д312). Выпрямленное напряжение поступает через добавочные резисторы R50—R55 на индикаторный прибор. Потенциометры R50—R55 (5.068.347) служат для калибровки прибора на каждом поддиапазоне измерения.

5.2.7. Блок питания

Стабилизированный источник напряжения минус 31 В (печатная плата 5.068.311) построен на транзисторе Т20 (П306). От стабилизированного источника напряжения питаются мультивибратор (5.412.021), первые каскады оконечного усилителя.

Стабилизированный источник напряжения 82 В (печатная плата 5.068.311) на стабилитроне Д14 питает анодные цепи предварительного усилителя и генератор-модулятора.

Выпрямитель минус 72 В (печатная плата 5.068.311) питает выходной каскад оконечного усилителя.

Стабилизированный источник напряжения 6,6 В на стабилитроне Д15 (Д815Б) питает выходной истоковый повторитель (5.412.021), а через гасящий резистор R101 — цепи накала предварительного усилителя.

5.3. Конструкция.

5.3.1. Конструктивно вольтметр выполнен в виде переносного настольного прибора, в унифицированном корпусе и состоит из:

- выносного пробника с детекторами сигнала и обратной связи;
- входного блока, изготовленного из листовой стали и разделенного на три отсека. В верхнем отсеке расположены переключатель поддиапазонов измерения, печатная плата 5.172.059 с резисторами делителя обратной связи и потенциометры калибровки поддиапазонов прибора R50—R55 (блок резисторов 5.068.347).

В нижней части входного блока в отдельных отсеках расположены входной фильтр, плата 5.032.009 предварительного усилителя и преобразователя на ПП (плата 5.121.012);

— печатных плат оконечного усилителя 5.032.012, мультивибратора (плата 5.412.021), расположенных на левой боковой стенке и откидывающихся после снятия двух винтов М3;

— печатной платы стабилизаторов 5.068.311 и печатной платы генератора-модулятора 5.081.002 и стабилизатора накального напряжения, находящихся на правой боковой стенке. Печатные платы откидываются после снятия двух винтов М3;

— силового трансформатора Тр3 и электролитических конденса-

торов, расположенных на вертикальном шасси (блок питания 5.087.015).

5.3.2. Вмонтированный в прибор электрохимический счетчик времени (ресурсомер) типа ЭСВ-2,5-27 предназначен для определения суммарного времени наработки прибора при его настройке, испытаниях и эксплуатации.

Счетчик снабжен капиллярным микрокулометром, наполненным двумя столбиками ртути, разделенных зазором с электролитом.

Зазор перемещается в правую сторону при включении прибора и тем самым отсчитывает проработанное время по шкале, расположенной под микрокулометром.

Отсчет наработанного времени производится по делению шкалы, против которого находится мениск (торец) левого столбика ртути.

Изменение направления отсчета (реверсирование) возможно изменением полярности питания счетчика, при этом реверсирование должно проводиться при достижении зазором не более 90—95% от всей шкалы. Отсчет в этом случае ведется в обратном порядке.

Примечание. Прибор В3-36 может быть изготовлен без счетчика времени наработки.

Вид прибора со стороны передней панели и сзади приведены на рис. 1 и 2.

Вид прибора со стороны передней панели

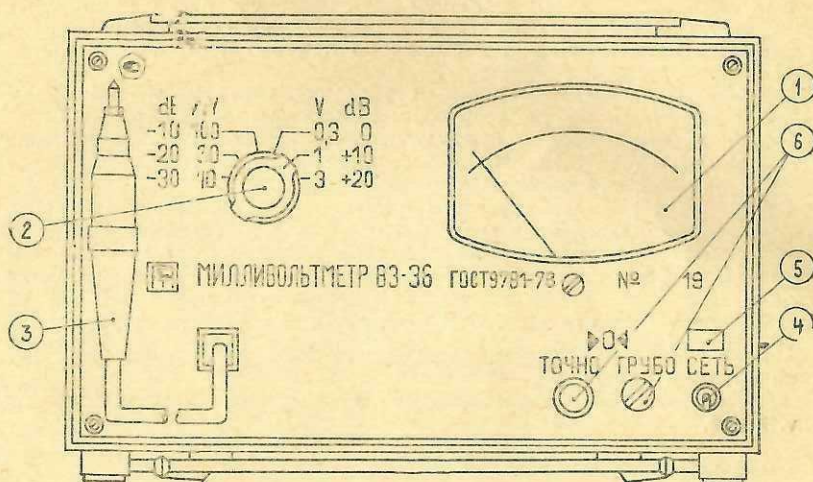


Рис. 1.

- 1 — показывающий измерительный прибор;
- 2 — ручка переключения поддиапазонов измерения;
- 3 — измерительный кабель с пробником;
- 4 — тумблер включения прибора, обозначенный «СЕТЬ»;
- 5 — индикатор включения прибора;
- 6 — ручки потенциометров установки нуля, обозначенные «►0◄», «ГРУБО», «ТОЧНО».

Вид прибора со стороны задней панели

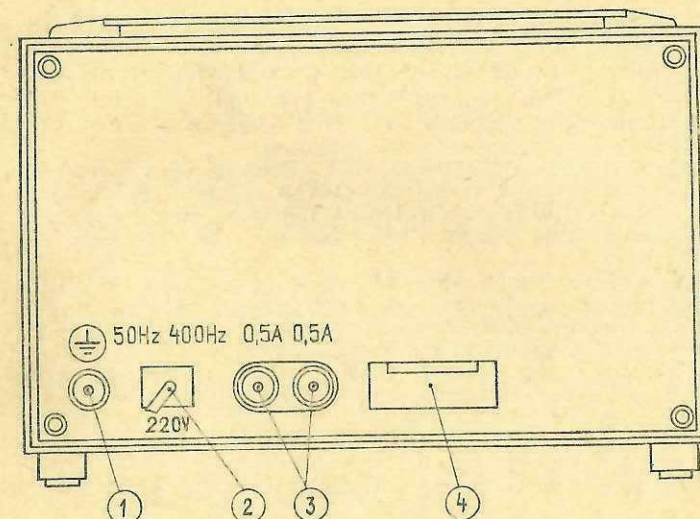


Рис. 2.

На задней панели прибора расположены:

- 1 — клемма защитного заземления, обозначенная 
- 2 — шнур питания;
- 3 — вставка плавкая 0,5 А;
- 4 — счетчик времени наработки;

6. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

6.1. На передней панели прибора нанесена надпись «МИЛЛИВОЛЬТМЕТР ВЗ-36», знак государственного реестра, год выпуска и номер прибора. Кроме того, на передней и задней панелях нанесены надписи в соответствии со схемой электрической.

На правой боковой стенке в левом верхнем углу имеется обозначение прибора.

6.2. Укладочный ящик имеет надпись «КОМПЛЕКТ ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ И ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ К ПРИБОРУ ВЗ-36».

6.3. Тарный ящик имеет маркировку: БРУТТО 65 кг, НЕТТО

26 кг, , , 

6.4. На приборе в правом заднем замке имеется углубление для пломбы. Пломбирование производится мастикой битумной № 2. Для

пломбирования укладочного ящика в замках предусмотрены отверстия. Тарный ящик после скрепления стальной лентой или проволокой также пломбируется.

Порядок расположения транспортной маркировки и пломбирования приведен в приложении 11.

7. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВВОДУ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

7.1. При получении прибора проверьте комплектность согласно табл. 2 и произведите общий осмотр. При отсутствии явных повреждений проверьте работоспособность прибора.

Для этого прибор подключите к питающей сети напряжением 220 В. После включения тумблера «СЕТЬ» должна светиться индикаторная лампа. После 15-минутного прогрева проверьте возможность установки электрического нуля ручкой «► 0 ◄» на поддиапазоне 10 мВ.

7.2. При работе используйте только индивидуальный ЗИП прибора, в противном случае точность измерения не гарантируется.

7.3. Максимальное допустимое входное переменное напряжение, при измерении без делителя напряжения, определяется допустимым обратным напряжением диода Д1 (Д18) и равняется 7 В эффективного значения. Поэтому запрещается без делителя подавать на вход переменные напряжения больше 7 В.

Выход из строя диода Д1 (Д18) по вине потребителя не является причиной для рекламации.

7.4. Максимальное допустимое постоянное напряжение на входе 150 В.

8. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

8.1. По способу защиты человека от поражения электрическим током прибор относится к классу 01 ГОСТ 12.2.007.0-75.

8.2. Конструкция прибора обеспечивает полную безопасность при работе.

8.3. Корпус прибора необходимо заземлить. Клемма для защитного заземления корпуса прибора, обозначенная , находится на задней панели. Не снимайте кожух прибора, если прибор включен в сеть.

8.4. Необходимо помнить, что прибором можно измерять напряжение только тех источников, один полюс которых подсоединен к нулевому потенциалу (заземлен.). Нельзя эксплуатировать прибор при снятом кожухе. Если включение необходимо для настройки прибора внутренними органами регулировки, соблюдайте максимальную осторожность и не прикасайтесь к клеммам трансформатора Тр3, выключателя сети, к корпусам конденсаторов С47, С48.

ИЗМЕРЯТЬ НАПРЯЖЕНИЕ В СЕТИ ПРИБОРОМ ВЗ-36 НЕЛЬЗЯ.

9. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Подготовка прибора к работе проводится в указанной ниже последовательности:

— извлечь прибор из упаковки, проверить комплектность, внимательно ознакомиться с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации;

— заземлить прибор с помощью клеммы



— проверить наличие вставок плавких;
— проверить положение стрелки прибора и, при необходимости, установить ее на нуль механическим корректором;
— включить прибор в сеть и дать ему прогреться 15 минут;
— установить переключатель поддиапазонов измерения в положение 10 мВ;

— установить электрический нуль, для чего:
— надеть на пробник любой из делителей напряжения, придаваемых к прибору, для экранировки входа пробника;
— установить ручку потенциометра «► 0 ◄ ТОЧНО» в крайнее правое положение;
— установить потенциометром «► 0 ◄ ГРУБО» указатель около отметки «3»;

— плавно поворачивая ручку потенциометра «► 0 ◄ ТОЧНО» в левую сторону, установить указатель в черную область в начале шкалы, но не доводя до нулевой отметки;

— наблюдать за местоположением указателя прибора в течение нескольких секунд. Электрический нуль установлен правильно, если указатель колеблется в пределах черной области.

После этого прибор готов к измерениям.

Для удобства проведения отсчета переднюю часть прибора можно приподнять с помощью откидывающейся скобы.

10. ПОРЯДОК РАБОТЫ

10.1. Подготовка к проведению измерений.

10.1.1. Установить переключатель поддиапазонов в положение «10 мВ», проверить электрический нуль прибора и при необходимости установить его.

Положение электрического нуля зависит в основном от разности температур воздуха, окружающего прибор и пробник. Поэтому при проведении измерений на местах, где температура отличается от температуры воздуха, окружающего прибор (например, вблизи нагретых электронных ламп, мощных транзисторов и т. д.), проверьте нуль прибора и, при необходимости, установите его снова.

Переменное напряжение частотой 100 кГц с выхода генератора-модулятора подается на выходной детектор и индикаторный прибор, поэтому независимо от положения ручек «► 0 ◄», указатель индикаторного прибора не может отклониться в левую сторону от отметки «0». Если указатель индикатора находится на отметке «0», то не исключена возможность, что генератор-модулятор уже заперт, обратная связь отсутствует и конденсатор фильтра синхронного детектора С27 заряжается от постоянного напряжения, имеющегося на входе уси-

лителя постоянного тока (термо-эДС, напряжение установки нуля). В этих условиях прибор не реагирует на малые напряжения сигнала, выпрямленное напряжение от которых не превышает упомянутого напряжения на входе усилителя постоянного тока. Для исключения этого следует при установке нуля устанавливать указатель измерительного прибора на черную область в начале шкалы. При этом генератор-модулятор остается открытым. Такое смещение указателя от нуля не вызывает дополнительной погрешности благодаря нелинейной обратной связи, при которой чувствительность усилителя по постоянному току уменьшается с возрастанием напряжения сигнала.

Если конденсатор фильтра С27 заряжен и генератор-модулятор заперт, то указатель прибора стоит на нулевой отметке и не реагирует на вращение ручек «► 0 ◄». В этом случае необходимо ручку «▼ 0 ◄ ГРУБО» повернуть в крайнее правое положение. После этого через несколько секунд конденсатор С27 разрядится и указатель отклонится. Тогда следует установить нуль, как указано выше.

10.1.2. После установки электрического нуля можно начать измерения, перевода переключатель поддиапазонов в положение, соответствующее предполагаемой величине измеряемого напряжения, и принимая во внимание указания по подготовке прибора к работе, изложенные выше.

10.1.3. При длительном перерыве эксплуатации прибора необходимо через каждые 6 месяцев включать его в сеть для 30-минутного прогрева. Включение прибора обязательно, так как это требуется для формовки конденсаторов типа К50-3Б, входящих в схему прибора.

10.2. Проведение измерений.

10.2.1. При подключении пробника к измеряемому объекту следует руководствоваться следующим правилом:

чем выше частота измеряемого напряжения, тем короче должны быть соединительные провода.

При измерениях в первой рабочей области частот можно пользоваться для заземления пробника скобой ЯБ14.431.001 и проводом со штеккерами ЯБ14.853.045 Сп.

При увеличении частоты измеряемого напряжения заземление необходимо осуществить через пластинку ЯБ17.725.023, одним концом припаявая ее в схему, а другим концом подсоединяя к пробнику с помощью скобы заземления ЯБ14.431.001. Сигнальный конец пробника присоединяется к измеряемой точке схемы через лепесток ЯБ17.750.055, который сначала припаявается к объекту измерения, а затем надевается на штырь пробника. Категорически запрещается припаявать какие-либо проводники к штырю пробника. Пайку в измеряемой схеме производить только при выключенном питании.

10.2.2. При измерениях в согласованном коаксиальном тракте с волновым сопротивлением 50 и 75 Ом необходимо использовать тройниковые переходы ТП-110 и ТП-109.

Как известно, в несогласованном тракте возникают стоячие волны. В таком случае напряжение в месте включения тройникового перехода может отличаться от напряжения на нагрузке. Если тройниковый переход включен в линию на расстояние l от точки под-

соединения нагрузки, то наибольшая погрешность измерения (ϵ) за счет КСВ может быть определена по формуле:

$$\epsilon = (K - 1) \sin \frac{2\pi l}{\lambda} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где K — коэффициент стоячей волны (КСВ);

l — расстояние между точкой включения вольтметра и точкой подсоединения нагрузки, в см;

λ — длина волны, на которой производится измерение, в см.

10.2.3. Перед измерением на поддиапазонах 10 и 30 мВ необходимо проверить электрический нуль прибора и, при необходимости, откорректировать его.

При измерениях, требующих повышенной точности, установку нуля желательно производить после подключения пробника к измеряемой точке. При этом необходимо выключить источник сигнала, напряжение которого будет измеряться.

11. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ, МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

11.1. Перечень наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей приведен в табл. 3.

Таблица 3

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
1. Не устанавливается нуль на поддиапазонах измерения свыше 100 мВ.	Уход смещения нуля истокового повторителя.	Установить смещение истокового повторителя по методике п. 11.13.
2. Не устанавливается нуль на поддиапазонах измерения 10 и 30 мВ.	Неправильная регулировка потенциометров R7 и R8.	Произвести регулировку формы преобразованного напряжения по методике п. 11.11.
3. Прибор не реагирует на входной сигнал.	а) пробит диод Д1. б) не работает генератор-модулятор.	а) заменить диоды Д1 и Д2 согласно методике п. 11.10. б) проверить транзисторы генератора-модулятора.

Продолжение табл. 3

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
4. При закороченном входе прибор зашкаливает на всех поддиапазонах измерения.	в) не работает входной усилитель.	в) проверить транзисторы входного усилителя. Вынуть усилитель, подключить его в прибор через промежуточную плату и проверить режимы. При замене элементов действовать согласно пп. 11.12 и 11.16.
5. Время установления показаний больше нормы.	Обрыв в цепи обратной связи	Проверить схему обратной связи и устранить обрыв.
6. Основная погрешность прибора выше нормы.	Малая глубина обратной связи	Проверить глубину обратной связи по методике п. 11.12.
7. Погрешность прибора при измерении на низких частотах превышает допустимую.	а) неправильная регулировка потенциометров R50—R55 б) изменилась величина сопротивления обратной связи (R41—R49)	а) произвести регулировку прибора по методике п. 11.18. б) заменить резисторы, погрешность которых не соответствует ТУ на них.
8. При включении прибора не светится индикаторная лампочка.	Уменьшилось обратное сопротивление диода Д1.	Заменить диоды согласно п. 11.10 инструкции.
	Сгорели вставки плавкие; индикаторная лампочка; обрыв в проводе сети питания.	Заменить вставки плавкие, индикаторную лампу, устранить неисправность.

11.2. При ремонте прибора необходимо соблюдать меры безопасности, изложенные в разделе 8 ТО.

11.3. Для доступа внутрь прибора необходимо отвинтить восемь винтов М3 и снять верхний и нижний кожухи прибора. Для снятия

задней стенки снимаются три крышки отвинчиванием соответствующих винтов.

Расположение отдельных деталей на печатных платах приведено в приложении 4.

11.4. Прибор, вынутый из футляра, включать не рекомендуется. Если включение необходимо для настройки внутренними органами регулировки, следует соблюдать максимальную осторожность и не прикасаться к клеммам трансформатора Tr3 и к выводам конденсаторов С21, С41 и С49; а также к деталям печатных плат, находящимся на правой боковой стенке.

11.5. Все печатные платы покрыты лаком УР-231. После замены элементов места соединений, подвергавшиеся пайке, необходимо покрыть лаком УР-231, а крепежные винты заstopорить эмалью ЭП-51.

11.6. В приложениях 6 и 7 приведены типовые режимы полупроводниковых и электровакuumных приборов, что облегчает выяснение неисправностей в приборе.

11.7. Отремонтированный узел следует отрегулировать в соответствии с п. 11.10—11.16.

11.8. Для регулировки прибора необходима контрольно-измерительная аппаратура, приведенная в табл. 4.

Таблица 4

Наименование средств поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	Пределы измерения	Погрешность		
Вольтметр	0,1 — 100 В	$\pm 2,5$	В7-15	с аттест. диодом до 1000 МГц
„	1 мВ — 30 В	$\pm (2,5—10,0\%)$	В3-42	
Вольтметр компенсационный	0,1 — 10 В	$\pm (0,2 + \frac{0,08}{U_x} \%)$	В3-49	
Генератор сигналов	10; 100 кГц	$\pm 1,5; \pm 1 \text{ Гц}$	Г3-102	
„	0,5; 1; 30 МГц	$\pm 1\% \text{ уст. частоты}$	Г4-118	
„	100, 200 МГц	$\pm 1\%$	Г4-143	
Генератор сигналов	300; 600 МГц	$\pm 1\%$	Г4-144	
„	1000 МГц	$\pm 1\%$	Г4-121 или Г4-145	Д1-13 (АСО-3М)
Аттенуатор	0 — 60 дБ	0,05 дБ	Д1-13 (АСО-3М)	

Продолжение табл. 4

Наименование средств поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	Пределы измерения	Погрешность		
Делитель напряжения	30 — 1000 МГц	0,5 %	ДН-13	аттестованный до 1000 МГц
Фильтр	0,5; 1 МГц	$K_{\text{под}} = 20$ дБ	Ф-1	
Измеритель полных сопротивлений	$\pm 7\%$	30; 100 МГц	РЗ-33	
"	$\pm 7\%$	200; 300; 600; 1000 МГц	РЗ-35	
Переход коаксиальный			ПК-002	
Переход коаксиальный			П-001	
Осциллограф	$3 \cdot 10^{-8}$ Гц/сутки	100 кГц	С1-72	
Частотомер			ЧЗ-57	
Стабилизатор напряжения	$\pm 10\%$	220 В; 3,8 А	БЗ-3	

Примечания:

1. Допускается использование другой аппаратуры, имеющей аналогичные параметры.
2. Вся контрольно-измерительная аппаратура, используемая при регулировке прибора, должна иметь документ о государственной или ведомственной поверке, проводимой в установленном порядке.

11.9. Все элементы электрической схемы прибора можно заменять в соответствии с данными, указанными в спецификации. При замене некоторых элементов требуется дополнительная регулировка прибора.

11.10. К прибору прилагаются две подобранные пары полупроводниковых диодов Д18 для замены Д1 и Д2 в пробнике. Придаваемые диоды подобраны по своим передаточным характеристикам в схемах детекторов в пары, обеспечивающие линейность шкалы прибора.

Для замены диодов Д1 и Д2 необходимо открыть пробник — отвинтить сначала заднюю часть пробника (из изоляционного материала), затем переднюю, металлическую часть. Диод Д1 находится в передней части пробника и закреплен двумя винтами. Диод Д2 находится в задней части пробника и для замены его необходимо отпаять экран. При замене диодов следует перед измерениями выждать, пока детали пробника примут температуру окружающего воздуха. В случае отсутствия запасной пары диодов следует обратиться на завод-изготовитель для получения подобранных диодов, т. к. диоды Д18 можно подобрать в пары по своим передаточным характеристикам только на специальной установке. После замены диодов Д1, Д2 необходимо произвести калибровку прибора по методике п. 11.18.

11.11. При замене транзисторов Т6 и Т7 на плате 119 блока ЯБ5.121.012 необходимо проверить форму сигнала на входе оконечного усилителя ЯБ5.032.012. Для этого подключить общий провод осциллографа С1-72 к точке 2,3, а сигнальный — к точке 1 платы ЯБ97. Переключатель поддиапазонов прибора ВЗ-36 установить в положение «10 мВ», указатель шкалы на отметку «3». С помощью потенциометров Р7 и Р8 добиться формы сигнала, наиболее близкой к прямоугольной. Флюктуации с амплитудой меньше 20 мВ — допустимы. Допустимо также наличие дифференцирующих импульсов длительностью менее 500 мкс.

11.12. При замене ламп Л1 и Л2 в блоке 5.032.009, транзисторов ТЗ, Т4, Т5 в блоке 5.032.012, Т12 в блоке 5.412.021 и других элементов, влияющих на коэффициент усиления, необходимо проверить глубину обратной связи. Для этого установить переключатель поддиапазонов в положение «30 мВ».

Подать на вход прибора от генератора ГЗ-102 напряжение частотой 100 кГц такой величины, чтобы получить полное отклонение указателя прибора. Подключить между верхним концом резистора R62 и нижним концом резистора R64 резистор ОМЛТ-0,5-750 Ом $\pm 5\%$. С помощью потенциометра R23 установить указатель стрелочного прибора на отметку шкалы «3...7».

11.13. При замене транзистора Т12 на печатной плате 5.412.021, а также других элементов, влияющих на режим указанного транзистора, в том числе Т8, Т9, Т10, Т11, установите смещение истокового повторителя так, чтобы указатель прибора находился в черной области шкалы. Для этого закоротите вход полупроводникового усилителя (печатная плата 5.032.012, точки 1, 2) и отсоедините один из концов конденсатора С27.

Установите потенциометром R86 указатель прибора примерно на середину черной области в начале шкалы. Законтрите краской ось потенциометра, снимите перемычку со входа полупроводникового усилителя и припаяйте конденсатор С27.

11.14. При замене транзисторов ТЗ, Т4, Т5 на печатной плате 5.032.012, а также других элементов, влияющих на их режим, необходимо установить нужный режим транзисторов Т4 и Т5. Для

этого отключите синхронный детектор (отпаять провод от точки 9 печатной платы 5.412.021). Включите на вход усилителя (точки 1 и 2) генератор ГЗ-102, на выход усилителя (точка 7 и шасси) вольтметр ВЗ-42, а на выход ВЗ-42 осциллограф С1-72.

Прибором В7-15 проверьте напряжение на коллекторе транзистора Т3 относительно общего провода (точка 2), которое должно быть порядка 3—9 В. Подключите прибор В7-15 между коллектором транзистора Т5 и общим проводом (точка 2) и потенциометром R28 отрегулируйте показание прибора В7-15 на минус 40 В.

Подайте на вход усилителя напряжение сигнала 10 мВ частотой 87 Гц. Потенциометром R23 отрегулируйте показание милливольтметра ВЗ-42 на 10 В. По осциллографу следите, чтобы форма сигнала была неискаженной. Проверьте соответствие режимов транзисторов Т4 и Т5 по постоянному току по таблицам режимов. Отключите генератор и вольтметр. Припаяйте обратно провод к точке 9 печатной платы 5.412.021. Проверьте глубину обратной связи по методике п. 11.12.

11.15. При замене транзисторов Т8, Т9, Т10, Т11, резисторов, влияющих на режим этих транзисторов, а также конденсаторов С39 и С40, необходимо установить амплитуду и длительность импульсов напряжения мультивибратора (печатная плата 5.412.021).

Для этого подключить осциллограф С1-72 к точкам 1 и 2 и установить потенциометром R32 амплитуду импульса, равную 19 В. Подключить осциллограф к точкам 1 и 4 и потенциометром R79 установить амплитуду отрицательного импульса, равную также 19 В.

Затем установить потенциометрами R36 и R38 длительность отрицательных и положительных импульсов мультивибратора от 5,5 до 6 мс (т. е. количество частотных меток с интервалами 500 мкс должно быть 11—12).

После этого необходимо проверить значение и форму сигнала в тракте оконечного усилителя (плата 5.032.012) согласно п. 11.11.

11.16. При замене транзисторов Т13, Т14, Т15 (печатная плата 5.081.002) необходимо проверить глубину обратной связи по методике п. 11.12.

11.17. При замене или ремонте катушки индуктивности L3 необходимо отрегулировать частоту настройки контура. Для этого подключить измеритель частоты ЧЗ-57 на выход модулятора (точки 2 и 3, печатная плата 5.081.002). Подайте на вход прибора от генератора (например, от генератора ГЗ-102 100 кГц) такое напряжение, чтобы указатель отклонился примерно на середину шкалы. Отрегулируйте частоту генератора-модулятора сердечником катушки L3 до 100 кГц ± 5 кГц.

11.18. При замене диодов Д1, Д2, резисторов R41—R49 в цепи делителя обратной связи, потенциометров R50—R55, резистора R65 или показывающего прибора ИП1, необходимо производить калибровку прибора.

Калибровка прибора осуществляется на частоте 100 кГц по методике п. 12.3.36 ТО.

Установите переключатель поддиапазонов в положение «10 мВ». Значение затухания аттенуатора Д1-13 (АСО-3М) установите равным 40 дБ.

Установите нуль прибора. Для этого при отключенном источнике сигнала установите указатель прибора в черную область в начале шкалы с помощью ручки «0».

Подайте на вход прибора ВЗ-36 напряжение, равное 10 мВ.

Установите потенциометром R50 указатель прибора на отметку шкалы «10».

Поступая аналогично на поддиапазонах с верхними пределами измерения 30, 100, 300 мВ и 1 В, подайте на вход прибора ВЗ-36 напряжение 30, 100, 300 и 1000 мВ и установите указатель прибора на конечную отметку шкалы соответственно потенциометрами R51, R52, R53, R54.

На поддиапазоне с верхним пределом измерения 3 В калибровку производить согласно методике п. 12.3.36 ТО с помощью потенциометра R55.

11.19. Один раз в 6 месяцев производится внешний осмотр прибора, при этом необходимо:

- проверить крепление органов управления, плавность их действия и четкость фиксации;
- проверить комплектность прибора.

12. ПОВЕРКА ПРИБОРА

Настоящий раздел составлен в соответствии с требованиями ГОСТ 8.002-71, ГОСТ 8.118-74, ГОСТ 13473-68 и ГОСТ 8.042-72 и устанавливает методы и средства поверки прибора ВЗ-36.

При выпуске в обращение из производства должны производиться следующие операции поверки: 12.3.1, 12.3.2, 12.3.3.

При послеремонтной и периодической поверке должны производиться следующие операции поверки: 12.3.2, 12.3.36, 12.3.3в, 12.3.3г, 12.3.3д, 12.3.3е.

Периодичность поверки в процессе эксплуатации и хранения устанавливается предприятием, использующим прибор, с учетом условий и интенсивности его эксплуатации, но не реже одного раза в 12 месяцев.

12.1. Операции и средства поверки.

12.1.1. При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. 5.

12.1.2. Основные технические характеристики образцовых и вспомогательных средств поверки, необходимые при поверке приборов, указаны в табл. 5а.

12.2. Условия поверки и подготовка к ней.

12.2.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха 20 ± 5 К ($+20 \pm 5$ °С);
- относительная влажность окружающего воздуха 65 ± 15 %;
- атмосферное давление 100 ± 4 кПа (750 ± 30 мм рт. ст.);
- напряжение сети питания $220 \pm 4,4$ В, $50 \pm 0,5$ Гц.

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки
12.3.1	Внешний осмотр	
12.3.2	Опробование	Отметка 8 шкалы на установленном поддиапазоне 10 мВ
12.3.3	Определение метрологических параметров:	
12.3.3а	Проверка диапазона и пределов поддиапазонов измерения, рабочих областей частот измеряемых прибором напряжений	Проводится одновременно с
12.3.3б	Определение основной погрешности прибора на частоте 100 кГц:	
	— на поддиапазоне с верхними пределами 10 и 100 мВ	Отметки 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 шкалы на установленных поддиапазонах 10 мВ и 100 мВ
	— на поддиапазонах 30, 300 мВ и 1 В	Конечная отметка шкалы на установленных поддиапазонах 30, 300 мВ и 1 В
	— на поддиапазоне с верхним пределом 3 В	Отметка 10, 15, 20, 25, 30 шкалы на установленном поддиапазоне 3 В
	— на поддиапазоне с верхним пределом 10 В с делителем ДН-112	Отметка 8 шкалы установленного поддиапазона 100 мВ с делителем ДН-112 при номинальном значении показания 8 В.
12.3.3в	Определение погрешности прибора на частоте 10 кГц	
	— на поддиапазонах с верхними пределами 10 мВ — 1 В	Конечная отметка шкалы поддиапазонов 10 мВ — 1 В.
	— на поддиапазоне с верхним пределом 3 В	Конечная отметка шкалы
	— на поддиапазоне с верхним пределом 10 В с делителем ДН-112	Отметка 8 шкалы на установленном поддиапазоне 100 мВ с делителем ДН-112 при номинальном значении показания 8 В

Допускаемые значения погрешностей	Средства поверки	
	образцовые	вспомогательные
	определением основной погрешности	
± 6 на поддиапазоне 10 мВ; ± 4 на остальных поддиапазонах	Вольтметр ВЗ-49. Измеряемые напряжения 1—8 В —,—	Генератор ГЗ-102, выходное напряжение 1—8 В —,—
± 4	Аттенюатор Д1-13, ослабление 0—50 дБ	—,—
± 6	—,—	—,—
± 6 на поддиапазоне 10 мВ; ± 4 на остальных поддиапазонах	Вольтметр ВЗ-49. Измеряемые напряжения 1—8 В. Аттенюатор Д1-13, ослабление 0—50 дБ —,—	Генератор ГЗ-102, выходное напряжение 1—8 В —,—
± 6	—,—	—,—

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки
12.3.3г	Определение основной погрешности прибора с делителем ДН-112 на частоте 500 кГц и с делителем ДН-111 на частотах 500 кГц и 1 МГц	Отметка 10 шкалы на установленном поддиапазоне 100 мВ с делителями ДН-111 и ДН-112, при номинальном значении показаний 10 В
12.3.3д	Определение погрешности прибора на частоте 30 МГц — на поддиапазонах с верхними пределами измерения 10 мВ — 3 В — на поддиапазоне с верхним пределом измерения 10 В с делителем ДН-111	Конечные отметки шкалы поддиапазонов 10, 30, 100, 300 мВ, 1 и 3 В. Отметка 10 шкалы на установленном поддиапазоне 100 мВ с делителем ДН-111 при номинальном значении показаний 10 В
12.3.3е	Определение погрешности прибора в рабочем диапазоне частот, МГц: 100 300 600 1000 Определение погрешности прибора с делителем ДН-111 в рабочем диапазоне частот, МГц: 100 200 300	Конечные отметки шкалы всех поддиапазонов — „ — — „ — — „ — Отметка 10 шкалы установленного поддиапазона 100 мВ с делителем ДН-111 при номинальном значении показаний 10 В

Примечания:

1. При поверке допускается использование других средств, имеющих аналогичные технические характеристики и обеспечивающих определение метрологических параметров поверяемого прибора с требуемой точностью.
2. Все средства поверки должны быть поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах и паспортах) о государственной или ведомственной поверке.

Допускаемые значения погрешностей	Средства поверки	
	образцовые	вспомогательные
± 6	Вольтметр ВЗ-49. Измеряемые напряжения 0,1—10 В	Генератор Г4-118, выходное напряжение 0,1—10 В. Фильтр Ф-1, частоты 0,5, 1 МГц
± 6 на поддиапазоне 10 мВ; ± 4 на остальных поддиапазонах	Вольтметр ВЗ-49. Делитель ДН-13, коэффициент деления 1:16	Генератор Г4-118. Фильтр на 28—44 МГц из комплекта измерителя полных сопротивлений РЗ-33.
± 6	Вольтметр ВЗ-49. Делитель ДН-13, коэффициент деления 1:16	Генератор Г4-118. Фильтр на 28—44 МГц из комплекта измерителя полных сопротивлений РЗ-33
± 6	Вольтметр ВЗ-49 с аттестованным диодом	Генератор Фильтр* Г4-119 (Г4-143) 68—110 МГц
± 10 ± 15 ± 25		Г4-120 (Г4-144) 182—302 МГц Г4-120 (Г4-144) 450—720 МГц Г4-121 (Г4-145) 710—1000 МГц 0,1—3 В
± 10 ± 15 ± 25		Г4-119 (Г4-143) 68—110 МГц Г4-120 (Г4-144) 182—302 МГц Г4-120 (Г4-144) 182—302 МГц 0,1—10 В

3. Рекомендуется в качестве основного средства поверки использовать приборы для поверки вольтметров В1-16, В1-15.

* Фильтр из комплектов измерителей полных сопротивлений РЗ-33 и РЗ-35.

Таблица 5а

Наименование средств поверки	Основные технические характеристики средств поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	пределы измерения	погрешность		
Образцовые: Прибор для поверки вольтметров	Выходное напряжение 100 мкВ—3 В на частоте 10 кГц—50 МГц	Основная погрешность номинальных значений выходных напряжений $\delta = \pm 0,5 - 3,0\%$ Погрешность фиксированных частот $\pm 2,0\%$	В1-16	
Установка для поверки вольтметров	Выходное напряжение 3 мВ—3 В на частотах 30—1000 МГц	Основная погрешность $\delta = \pm 0,5 - 6,0\%$ Погрешность фиксированных частот $\pm 3,0\%$	В1-15	
Вольтметр переменного тока диодный компенсационный	Измеряемое напряжение 1—8 В на частотах 10 кГц—1000 МГц	$\pm (0,2 + \frac{0,08}{U_x})\%$	В3-49	
Аттенуатор	Ослабление 0—60 дБ	$\pm (0,01 - 0,017) \text{ дБ}$	Д1-13 (АСО-3М)	
Делитель напряжения	30—1000 МГц	$\pm 0,5\%$	ДН-13	Поставляется по особому заказу
Вспомогательные: Фильтр ЯБ12.236.003	0,5; 1 МГц	$K_{\text{под.}} = 20 \text{ дБ}$	Ф-1	
Измеритель полных сопротивлений	30; 100 МГц	$\pm 7\%$	Р3-33	
	200; 300; 600; 1000 МГц	$\pm 7\%$	Р3-35	

Продолжение таблицы 5а

Наименование средств поверки	Основные технические характеристики средств поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	пределы измерения	погрешность		
Переход коаксиальный ЯБ12.236.003	—	—	ПК-002	
Переход коаксиальный ЯБ12.236.004	—	—	ПК-001	
Генератор сигналов	10; 100 кГц	$\pm 1,5\%$; $\pm 1 \text{ Гц}$	Г3-102	
То же	0,5; 30 МГц	$\pm 1\%$ уст. част.	Г4-118	
—, —	100; 200 МГц	$\pm 1\%$	Г4-143	
—, —	300; 600 МГц	$\pm 1\%$	Г4-144	
—, —	1000 МГц	$\pm 1\%$	Г4-145	
			или Г4-121	

12.2.2. Перед проведением операций поверки необходимо выполнить подготовительные работы, оговоренные в разделе 9.

12.2.3. Включить на самопрогрев образцовые и вспомогательные средства поверки на время, указанное в эксплуатационной документации на них, поверяемый прибор на 15 мин.

Максимальное допустимое среднеквадратическое значение входного напряжения при измерении без делителей ДН-111 и ДН-112 определяются допустимым обратным напряжением диода Д18 и равняется 7 В. Поэтому запрещается подавать на вход пробника без делителей напряжение свыше 7 В.

Максимальное допустимое постоянное напряжение на входе пробника равно 150 В.

12.3. Проведение поверки.

12.3.1. Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- соответствие прибора комплектности;
 - отсутствие механических повреждений, влияющих на точность работы прибора;
 - прочность крепления колпачка пробника;
 - четкость фиксации переключателя поддиапазонов, плавность вращения ручек потенциометров установки нуля;
 - состояние лакокрасочных покрытий и четкость маркировки.
- Проверить механический нуль показывающего прибора и при необходимости установить его корректором.

12.3.2. Опробование

Для опробования прибора необходимо:

- включить прибор в сеть, при этом должна светиться индикаторная лампочка;
- установить переключатель поддиапазонов в положение «10 мВ»;
- надеть на пробник любой из делителей напряжения, придаваемых к прибору (для экранирования входа пробника);
- плавно поворачивая ручку потенциометра «▷ 0 ◀ ГРУБО», а при приближении к нулевой отметке шкалы — потенциометром «▷ 0 ◀ ТОЧНО» установить указатель прибора в черную область в начале шкалы. Электрический нуль установлен правильно, если указатель колеблется в пределах черной области шкалы.

Для удобства проведения отсчета переднюю часть прибора можно приподнять с помощью откидывающейся скобы.

Перед проведением операций проверки метрологических характеристик установить поверяемый прибор и средства поверки на самопрогрев: поверяемый прибор на 15 мин, а средства поверки на время, указанное в паспорте на них.

При обнаружении неисправности прибор подлежит забракованию и направлению в ремонт.

12.3.3. Проверка метрологических характеристик прибора.

12.3.3а. Диапазон и пределы поддиапазонов измерения, рабочие области частот измеряемых прибором напряжений, проверяются одновременно с определением основной погрешности прибора и погрешности в рабочих областях частот.

12.3.3б. Основная погрешность прибора в первой рабочей области частот определяется на частоте градуировки, в начале и конце области, на поддиапазонах с верхними пределами 100 мВ и 3 В на всех числовых отметках шкалы, а на остальных поддиапазонах только на конечных отметках шкалы, а также на тех отметках, где определены наибольшая и наименьшая погрешности (наибольшая положительная и отрицательная погрешности) путем сравнения показаний испытываемого прибора и образцового вольтметра ВЗ-49.

— на поддиапазоне с верхним пределом 100 мВ на отметках шкалы «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9», «10» и на поддиапазонах с верхними пределами 10, 30, 300 мВ и 1 В на конечных отметках шкалы по схеме соединений, приведенной на рис. 3, и при этом переключатели поддиапазонов прибора и аттенюатора Д1-13 (АСО-3М) нужно установить в требуемое положение согласно табл. 6;

Таблица 6

Поддиапазон поверяемого прибора	Положение переключателя Д1-13
10 мВ	40 дБ
30 мВ	30 дБ
100 мВ	20 дБ
300 мВ	10 дБ
1 В	0 дБ

— на поддиапазоне с верхним пределом 3 В на отметках шкалы «10», «15», «20», «25», «30» и с делителем ДН-112 на отметке шкалы «8» по схеме соединений, приведенной на рис. 4.

Перед измерением нужно при отключенном генераторе отрегулировать нули поверяемого прибора и вольтметра ВЗ-49.

12.3.3в. Погрешность прибора на частоте 10 кГц определяется:

— на поддиапазонах с верхними пределами 10 мВ — 1 В на конечной отметке шкалы по схеме соединений, приведенной на рис. 3;

— на поддиапазоне с верхним пределом 3 В на отметке «3» шкалы и с делителем ДН-112 на поддиапазоне 100 мВ на отметке «8» шкалы по схеме соединений, приведенной на рис. 4.

В качестве образцовых приборов используются вольтметр ВЗ-49 и аттенюатор Д1-13 (АСО-3М). Источником сигнала служит генератор ГЗ-102.

12.3.3г. Погрешность прибора с делителем ДН-112 на частоте 500 кГц и с делителем ДН-111 на частотах 500 кГц и 1 МГц на пределе 100 мВ и без делителей определяется на конечных отметках шкалы по схеме соединений, приведенной на рис. 6 (с делителями) и на рис. 5 (без делителей).

Схемы измерения погрешности в первой рабочей области частот

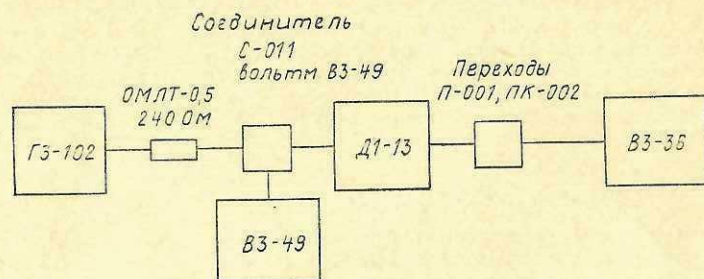


Рис. 3.

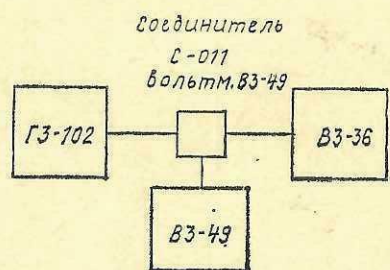


Рис. 4.

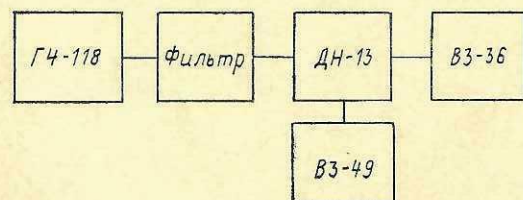


Рис. 5.

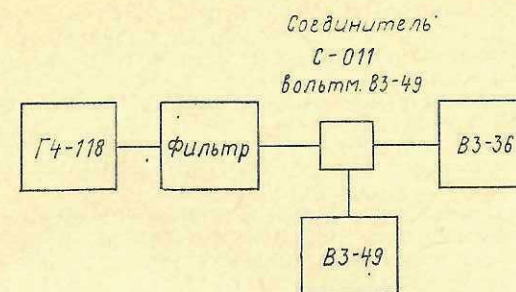


Рис. 6.

Схемы измерения погрешности во 2—6 рабочих областях частот

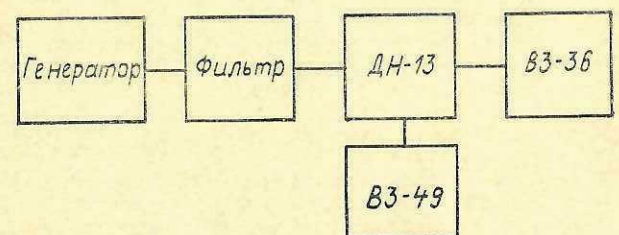


Рис. 7.

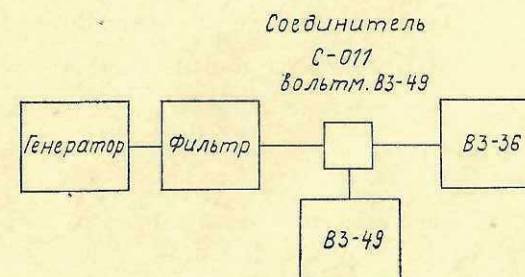


Рис. 8.

В качестве образцового прибора используется вольтметр ВЗ-49. Источником сигнала служит генератор Г4-118 с фильтром.

12.3.3д. Погрешность прибора на частоте 30 МГц на конечной отметке шкалы определяется:

— на поддиапазонах с верхними пределами 10—100 мВ по схеме соединений, приведенной на рис. 5;

— на поддиапазонах с верхними пределами 300 мВ—3 В и с делителем ДН-111 на поддиапазоне 100 мВ на конечной отметке шкалы по схеме соединений, приведенной на рис. 6.

В качестве образцового прибора используется вольтметр ВЗ-49. Источником сигнала служит генератор Г4-118 с фильтром из комплекта измерителя полных сопротивлений РЗ-33 на частотный диапазон 28—44 МГц.

Погрешность прибора с делителем ДН-112 и ДН-111 в первой рабочей области частот на поддиапазонах с верхними пределами 30—300 В (на поддиапазонах прибора с верхними пределами 300 мВ—3 В) определяется расчетным путем как алгебраическая сумма погрешностей прибора (на соответствующем поддиапазоне) и делителя, по следующей формуле:

$$\delta f_{\text{дел.}}(30-300) = \delta p(0,3-3) + [\delta f(\text{дел.})(10) - \delta f(0,1)], \quad (2)$$

где $\delta p(0,3-3)$ — погрешность прибора на частоте 100 кГц на поддиапазонах с верхними пределами 300 мВ—3 В;

$\delta f_{\text{дел.}}(10)$, $\delta f(0,1)$ — погрешность прибора с делителем и без него в частотном диапазоне.

При измерении по схеме соединений, приведенной на рис. 5 и 7, следует учитывать коэффициент деления делителя ДН-13 по его аттестату.

12.3.3е. Определение погрешности в рабочих областях частот производится на поддиапазонах, частотах и с использованием приборов, как указано в табл. 5, по схемам соединений, приведенным:

— на рис. 7 для поддиапазонов с верхними пределами 10—300 мВ на частотах 100, 300, 600 и 1000 МГц, источниками сигналов служат генераторы Г4-143, Г4-144, Г4-121 или Г4-145, использованные с фильтрами измерителей полных сопротивлений: фильтр на 68—110 МГц (из комплекта РЗ-33), фильтр на 132—302 МГц, фильтр на 450—720 МГц, фильтр на 710—1000 МГц (все из комплекта РЗ-35);

— на рис. 8 для поддиапазонов с верхними пределами 1—3 В на частотах 100, 300, 600 и 1000 МГц и 10 В с делителем ДН-111 на частотах 100, 200 и 300 МГц с использованием вышеперечисленных источников сигналов с соответствующими фильтрами.

Погрешность определяется на поддиапазонах с верхними пределами, кратными 10-ти — на конечных отметках шкалы «10» и на поддиапазонах с верхними пределами, кратными 3-м на отметках шкалы «30» или «31,6» и на тех отметках шкалы, где выявлена максимальная отрицательная и положительная погрешность при поверке по п. 12.3.3б, путем сравнения показаний испытываемого прибора и образцового.

12.4. Оформление результатов поверки.

12.4.1. Положительные результаты поверки оформляют клеймением поверенного прибора и записью результатов поверки в форму-

ляре прибора, заверенной подписью поверителя и оттиском поверительного клейма.

Результаты поверки оформляют в виде протоколов. Форма протоколов приведена в приложении 10.

При необходимости, в формуляре проводятся результаты поверки вольтметра. Допускается по требованию организаций, представивших прибор на поверку, выдавать свидетельство установленной формы с указанием на оборотной стороне результатов поверки. Результаты поверки на оборотной стороне свидетельства и отметка в формуляре должны быть подписаны поверителем.

12.4.2. Прибор, прошедший поверку с отрицательными результатами, к выпуску из производства и ремонта, а также к применению запрещается и на нем должно быть погашено ранее установленное клеймо. В формуляре прибора должна быть внесена соответствующая запись. При этом должно быть выдано извещение с указанием причин недопустимости применения прибора.

13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

13.1. Срок хранения приборов 10 лет в хранилищах при температуре от 278 К (+5 °С) до 303 К (+30 °С) и относительной влажности до 85% или в течение 5 лет при температуре от 233 К (минус 40 °С) до 303 К (+30 °С) и относительной влажности до 95%. В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию. При хранении прибор освобождается от транспортной тары.

13.2. Через каждые полгода прибор вынуть (расконсервировать) из укладочного ящика, снять переднюю и заднюю крышки и включить в сеть для 30-минутного прогрева. Включение прибора обязательно, так как это требуется для формовки электролитических конденсаторов К50-20, входящих в схему прибора.

13.3. Через каждые два года хранения необходимо проверить основную погрешность прибора на частоте 100 кГц в соответствии с указаниями по поверке.

13.4. После периодических включений и поверок по пп. 13.2 и 13.3 необходимо прибор упаковать (законсервировать) в укладочный ящик согласно разделу 14. Перед упаковкой силикагель, помещенный в упаковочный мешок, необходимо просушить согласно разделу 14.

14. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

14.1. Тара, упаковка и маркирование упаковки.

Спереди и сзади прибор закрыт крышками с резиновым уплотнением и замками. На внутренней стороне задней крышки расположены делители напряжения ДН-111 и ДН-112, шнур питания, если крышка установлена на прибор. Тройниковый переход ТП-110, плата промежуточная, пластина, скоба, диоды, вставка плавкая, лепесток, провод помещаются в укладочном ящике, имеющем надпись «Комплект принадлежностей и запасных частей». Тройниковый переход ТП-109, переход коаксиальный ПК-002 и переход П-001 помещаются в укладочном ящике, имеющем надпись «Комплект принадлежностей».

При хранении и транспортировании переднюю и заднюю крышки устанавливают на прибор. Упаковка прибора проводится в нормальных условиях. Прибор помещается в пластиковый мешок вместе с мешочками с силикагелем, которые располагают сверху на приборе под ручкой.

До употребления силикагель, в случае повышенной влажности, тщательно просушивается в чистых металлических противнях с перемешиванием при температуре 150—170 °С в течение 3—4 часов.

Пластиковый мешок у края обреза для герметизации сваривают термическим способом, а свободная часть мешка складывается «гармошкой», эксплуатационную документацию укладывают в пластиковый конверт, который зашивают горячим способом. Вместе с эксплуатационной документацией прибор помещается в укладочный ящик.

Укладочный ящик закрывают, пломбируют, оборачивают бумагой и завязывают шпагатом, ЗИП прибора помещают в отдельный ящик в соответствии со схемой укладки, приведенной в приложении 5. Для транспортирования укладочные ящики с прибором и ЗИП помещают в тарный ящик. Свободное пространство между ящиками заполняют гофрированным картоном или сухой стружкой. Тарный ящик закрывают крышкой, скрепляют стальной лентой или проволокой и пломбируют. Тарный ящик имеет маркировку в соответствии с требованиями раздела 6 ТО.

14.2. Условия транспортирования.

14.2.1. Местное транспортирование прибора должно производиться в укладочном ящике с соблюдением мер предосторожности, предохраняющих от сильных ударов и тряски.

14.2.2. При дальнем транспортировании прибора необходимо его упаковать в транспортную тару в соответствии с п. 14.1. и разделом 6 ТО.

14.2.3. Упакованный прибор должен транспортироваться в закрытом транспорте, защищенном от проникновения атмосферных осадков, пыли.

14.2.4. Прибор в транспортной таре допускает транспортирование любым видом транспорта. Не допускается кантование приборов.

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТРУКТУРНАЯ

