

18111053

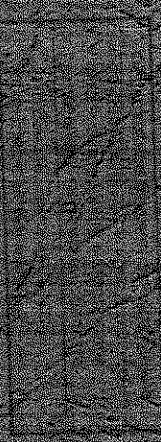
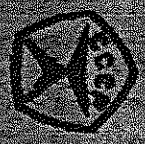
1818
СЕРИЯ
3588-73

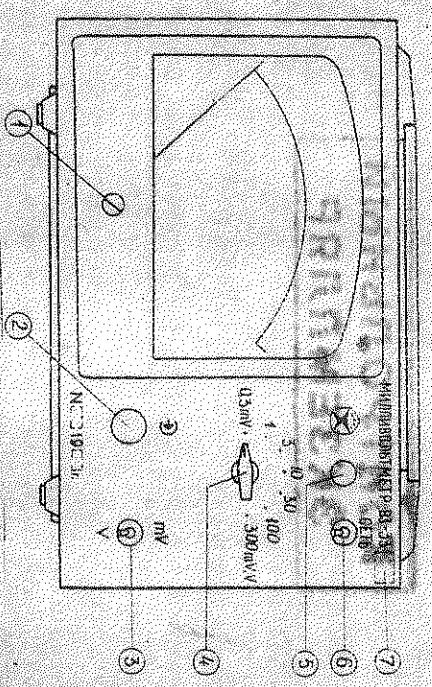
2 p. 3588-73

МИЛЛИВОЛЬТМЕТР

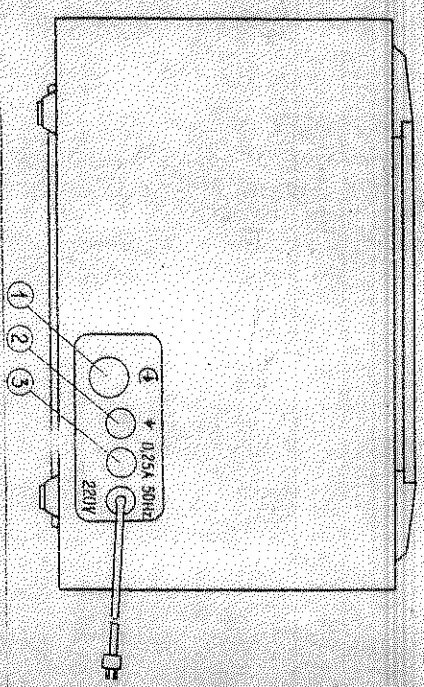
B3-33

ПАСПОРТ





Вид прибора со стороны передней панели
 1 - корректор механического нуля; 2 - входное гнездо;
 3 - переключатель поддиапазонных измерений; 4 - переключатель пределов шкалы; 5 - индикатор выключения;
 6 - тумблер включения и выключения прибора; 7 - тумблер выкл.



Вид сзади
 1 - вход широдиапазонного усилителя; 2 - клемма защитного заземления; 3 - держатель предохранителя

Рис.1

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Нормальные значения измеримых величин должны соответствовать значениям, указанным в табл. 1.

Таблица 1

Наименование измеряемой величины	Нормальное значение	Допустимое отклонение	коэффициент гармоник
Неформативные параметры сигнала			
а) форма волны измеряемого напряжения для поддиапазона дозвонки с верхними пределами: 0,3мВ; 1; 3; 10; 30; 100; 300 мВ	синусоидаль- ная форма		Кг = 0,25% Кг = 0,4%
б) частота измеряемого напряжения, Гц	частота греб- ни 100		±50 ±5
в) температура окружающего воздуха, °С	20		±50 ±5
г) относительная влажность окружающего воздуха, %	65		±15
д) атмосферное давление, мм рт.ст.)	100(760)		±4(±30)
е) напряжение питающей сети, В	220		±4,4
ж) частота питающей сети, Гц	50		±0,5
з) содержание гармоник в питающей пи- тающей сети, %	0		5

2.2. Диапазон измерений прибора от 30 мВ до 300 В разбит на следующие пределы измерений (далее пределы): 0,3; 1; 3; 10; 30; 100; 300 мВ; 1; 3; 10; 30; 100; 300 В на соответствующее поддиапазонные показатели;

2.3. Диапазон частот измерений прибором напряжений от 10 Гц до 1 МГц, диапазон частот измерений прибором напряжений от 20 Гц до 30 кГц.

2.4. Погрешности прибора выражаются в пределах от конечного значения шкалы (предела поддиапазона), предел допускаемой основной погрешности не превышает индекса класса точности (см. лист 3),

погрешность в рабочих областях частот и изменение показаний в рабочих областях частот (относительно показаний на частоте градуировки) не превышает значений, указанных в табл. 2.

Таблица 2

Поддиапазон показаний с верхним или предельным	Предел допускаемой погрешности (предел допускаемых изменений показаний), % в рабочих областях частот, Пд		с частотой 10 ⁵ Гц		с частотой 10 ⁶ Гц	
	от 10 до 20 кГц.	от 20 до 85 кГц.	от 55 до 10 ⁵ Гц.	от 10 ⁵ до 2·10 ⁵ Гц.	от 10 ⁶ до 5·10 ⁶ Гц.	от 20 до 2·10 ⁴ Гц.
0,3 мВ	3,5 (2,5)	2,0 (1,0)	1,5 (1,5)	2,5 (2,5)	3,5 (3,5)	4,0 (1,5)
1-300 мВ	2,5 (2,0)	1,5 (1,0)	1,0 (1,0)	2,0 (2,0)	3,5 (3,5)	4,0 (2,5)
1-300 В	2,5 (2,0)	2,0 (1,0)	1,5 (1,5)	3,5 (2,5)	5,0 (3,5)	4,0 (3,5)*

* - для поддиапазона показаний до 3 В.

2.5. Дополнительная погрешность, вызванная отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной (см. табл. 1) до любой температуры в пределах рабочего интервала температур, на каждые 10°С изменения температуры не превышает значений: ±0,8% для класса 1,0; ±1,0% для классов 1,5 и 4,0.

2.6. Дополнительная погрешность прибора при отклонении формы кривой измеряемого напряжения от нормальной (см. табл. 1) до любой в пределах рабочего интервала (К_{изм}=10%), не превышает значений, определенных по формуле (1),

$$\delta = \frac{\sum U_k}{K-2} \cdot 100\% \quad (1)$$

где δ - предел допускаемой дополнительной погрешности, %;

U_к - амплитудное значение k-ой гармонической составляющей напряжения, В;

U - амплитудное значение 1-ой гармонической составляющей напряжения, В.

2.7. Изменение показаний милливольтметра, связанное изменением напряжения питания от номинального значения на ±10% от-сутствует.

2.8. Уровень собственных шумов прибора при закороченном с помощью штекера-короткозамыкателя входе не превышает 10 мкВ.

2.9. Входное сопротивление прибора, измеренное на частоте 1 кГц, - не менее 2 МОм, а при использовании с ТРС не менее 200 кОм.

2.10. Входная емкость прибора 25±10 пФ на поддиапазонах показаний с пределами 3-300 мВ и 10⁵ пФ на поддиапазонах с пределами 1-300 В.

Содержимая емкость прикладываемого кабеля не превышает 75 пФ.

2.11. Входное напряжение усилителя на любом поддиапазоне показаний составляет 100 мВ ± 5% при отклонении указателя на конечное значение шкалы прибора в диапазоне частот от 10 Пд до 1 МГц.

2.12. Выходное сопротивление усилителя не более 100 Ом на частоте 30 Гц, не более 50 Ом на частоте 1 кГц.

2.13. Время установления показаний прибора не превышает 4 с.

2.14. Время установления рабочего режима прибора не превышает 15 мин.

2.15. Прибор допускает непрерывную работу в рабочих условиях в течение 8ч в сутки при сохранении своих технических характеристик.

2.16. Фликтуация указателя в пределах при измерении напряжений не превышает половины предела допускаемой основной погрешности. На поддиапазонах с пределом 0,3 мВ допускаются фликтуации до 1,5%.

2.17. Вариація показаний приора не превышает 0,75%.

2.18. Прибор дов ТРС позволяет измерить перепады напря-
жения в цепи с постоянной составляющей. Допускаемое значение
постоянной составляющей равно 300 В.

2.19. Мощност, потребляемая прибором при номинальном
напряжении сети питания, не превышает 15 Вт.

2.20. Нарботка на откве прибора не менее 3500 ч.

2.21. Габаритные размеры прибора не превышают 260х190х180 мм.
Габаритные размеры прибора в транспортном таре не превышают
560х320х490 мм.

2.22. Масса прибора не более 5 кг. Масса прибора в транспорт-
ной таре не более 25 кг.

2.23. В приборе содержится 0,3631 г вольта, 3,0777 г сере-
бра (см. приложение 8).

3. СОСТАВ ПОЛНОГО КОМПЛЕКТА

В состав полного комплекта прибора входят изделия и докумен-
тация согласно табл. 3.

Наименование	Кол. шт.	Примечание
Индикационный ВЗ-33	1	Таблица 3
Трансформатор измерительный	1	
Надпись КИ	1	
Пренер-короткозамыкатель	1	
Резисторы ВПИ-1 0,25 250 В	2	
Паспорт	1	

4. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ, ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПАЛЬНОЙ СХЕМЫ И УСТРОЙСТВА ПРИБОРА

4.1. Принцип действия прибора основан на усилении измере-
ния напряжения широтно-импульсным усилителем с последующим его де-
приванием и индикацией.

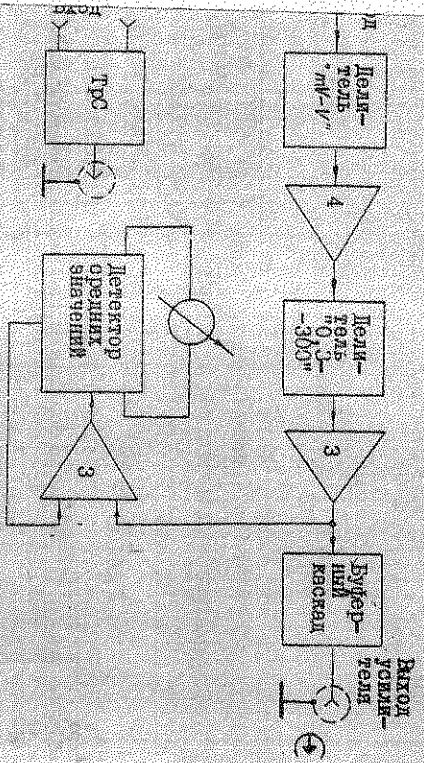


Рис.2. Структурная схема

Структурная схема прибора приведена на рис.2.
При измерении при больших уровнях напряжения на делитель
-V^н и поступает на прецизионный усилитель, нагружен-
ный на делитель "0,3-300". Делитель и прецизионный усилитель
получают питание деление всего диапазона измерений на заданные
дел. измерения. Далее сигнал усиливается промежуточным усилителем,
поступает на вход оконечного усилителя и параллельно, че-
рез буферный каскад, на вход усилителя. Оконечный усилитель
обеспечивает необходимое для нормальной работы делителя
и усилителя значения с отчетным прибором усиления мощности сигнала.

Силовой трансформатор и трансистор о радиатором (Т16) расположены на левой боковой стенке.

Экранированные узлы с платками 080, 081, 086, переключатель ИМ "0,3-300" и "мV-V" установлен в правой части лицевой панели.

Расположение печатных плат в приборе и элементов со стороны монтажа приведено в приложении 3, данные трансформаторов - в приложении 2.

Для допущения работоспособности прибора платы 080, 081, 082, 083 закреплены на поворачивающемся держателе.

5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Внимание! Любое гнездо электрически связано с корпусом милливольтметра, поэтому обращайтесь особо внимательно на прочность изоляционных измерительного и потенциального выводов кабеля прибора к электрическим цепям.

Помните, что прибором без ТРС можно измерять напряжение только тех источников, один полюс которых присоединен к нулевому потенциалу (земле).

Запрещается проводить измерения источников, у которых неизвестен электрический потенциал.

Присоединение выводов кабеля милливольтметра при измерениях в цепи с высоким напряжением производится в обесточенном состоянии этих цепей.

При ремонте оборотно-машинные работы производите с отключением от сети питания вилки прибора, в при регулировании обмотки осторожность и не прикасайтесь к выводам трансформатора, обмотки трансформатора, катушки пробоксантента и платы питания (083).

При измерениях прибор заземлите.

6. УКАЗАНИЕ ПО РАБОТЕ

6.1. Подготовка к работе

Установите корректором механический нуль стрелочного прибора, а переключатель мV-V, 0,3-300 - поддиапазон с пределом 300 В. Подключите шнур питания к сетевой розетке, ко входу гнезду - кабель К1 в выключите прибор. О включении свидетельствует свечение индикаторной лампы и кратковременные отклонения указателя прибора. Выдержите прибор во включенном состоянии в течение 15 мин.

6.2. Порядок работы

6.2.1. Присоедините выходы измерительного кабеля к объекту измерения и установите необходимый поддиапазон показаний прибора.

6.2.2. При измерениях ТРС подключайте ТРС к входному гнезду прибора, а входные клеммы ТРС присоединяйте к объекту измерения и установите необходимый поддиапазон показаний.

Внимание! Запрещается проводить измерения с ТРС в цепях с постоянной составляющей.

6.2.3. Перед измерениями на поддиапазонах с пределами 0,3-300 мВ убедиться в отсутствии наводок и помех методом проведения контрольного измерения на обесточенном объекте измерения. При наличии помех необходимо их устранить.

6.2.4. Внимание! Запрещается закорачивать гнездо выхода усилителя при включении прибора.

В случае использования прибора в качестве широкополосного усилителя подключайте объект измерения согласно п.п. 6.2.1., 6.2.2. Высокое напряжение снимается с гнезда выхода усилителя. Эффективность передачи усилителя К определяется по формуле (2).

$$K = \frac{I_{00} (мВ)}{U_{пр}} \quad (2)$$

где U пр - предел измерения, мВ.

Презентация. Напряжение на клемме прибора не должно превышать назначенного номинального предела измерения.

7. УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ

7.1. Прибор поверяется не реже одного раза в год и после ремонта в соответствии с ГОСТ 8.118-74 по указанным номинальному пределу.

7.2. При проведении поверки должны выполняться следующие операции:

- а) внешняя обмотка и опробование (п.7.6.1);
- б) определение уровня соответствия эталон (п.7.6.2);
- в) определение погрешности и номинального показателя в рабочем диапазоне частот (п.7.6.3).

7.3. При проведении поверки должны применяться образцовые и вспомогательные средства поверки о технических характеристиках, указанных в табл. 4. Средства поверки должны быть аттестованы в установленном порядке.

Образцовые средства поверки

Таблица 4

Наименование средства поверки	Нормативно-технические характеристики	Примечание, возможность замены
Варианты номинальных значений ВЗ-24 или ВЗ-49	Пределы измерений 20 мВ - 100В Диапазон частот 20 Гц - 1 МГц Погрешность 0,08 $\pm(0,2 + \frac{U}{10}) \%$	Аттестованные по погрешности на частоте 10 Гц
Образцовый ступенчатый аттенуатор ДИ-13(АСС-3М)	Пределы измерения 0,10;20;30;40;50;60;70;80;90 дБ Диапазон частот 0 - 5 МГц Наводятся входное напряжение 1,5 В Погрешности 0,012 ... 0,05 дБ	ДИ-11

Вспомогательные средства поверки

Таблица 4 в

Наименование средства поверки	Нормативно-технические характеристики	Примечание, возможность замены
Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-102	Диапазон частот 20 Гц - 200 кГц Коэффициент гармоник $K_g \leq 0,2\%$	ГЗ-107
Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-47	Диапазон частот 0,02 Гц - 20 кГц Коэффициент гармоник $K_g \leq 2\%$	ГЗ-112/1
Генератор сигналов высокочастотный Г4-117	Диапазон частот 20 Гц - 10 МГц Коэффициент гармоник $K_g \leq 5\%$	Г4-65А ГЗ-112/1
Фликер низких частот ФЧФ-1	Этапы 2,3,4 гармонической составляющей не менее 1дБ на октаву	Новая модель Фликер спец. от приемо-исп. 6

Используется использование других средств поверки, обеспечивающих необходимую точность измерений.

7.4. Определенные погрешности прибора проводятся в рабочих условиях (см. табл. 1)

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

а) установленный корректором указатель погрешности прибора на отметку механического нуля;

б) прибор и средства поверки установлены в рабочее положение и протерты и с номинальным напряжением питания;

в) аппаратура, используемая для поверки прибора, в зависимости от частоты и уровня напряжения соединена по одной из ступенчатых схем, приведенных на рис. 3 ... 6 с учетом требований рис. 7.

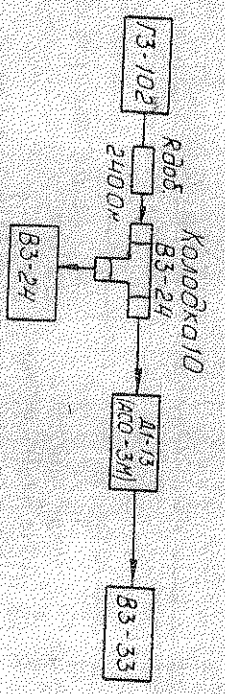


Рис. 3. Структурная схема соединения аппаратуры при проверке на частотах 20, 56 Гц, 1, 1001, 200 Гц.

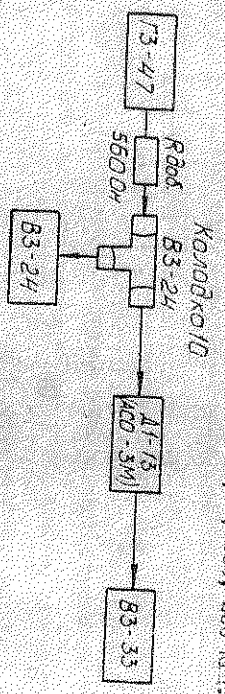


Рис. 4. Структурная схема соединения аппаратуры при проверке на частоте 10 Гц

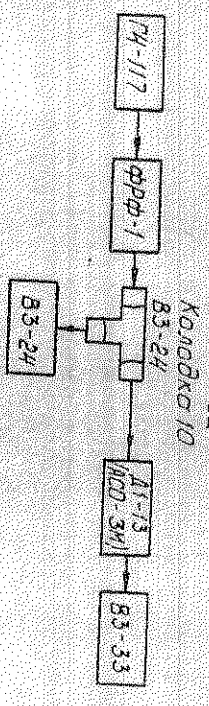


Рис. 5. Структурная схема соединения аппаратуры при проверке на частотах 100, 200, 500 Гц, 1 кГц

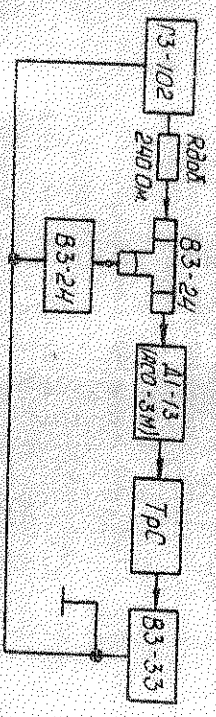


Рис. 6. Структурная схема соединения аппаратуры при проверке прибора с симметрирующим трансформатором

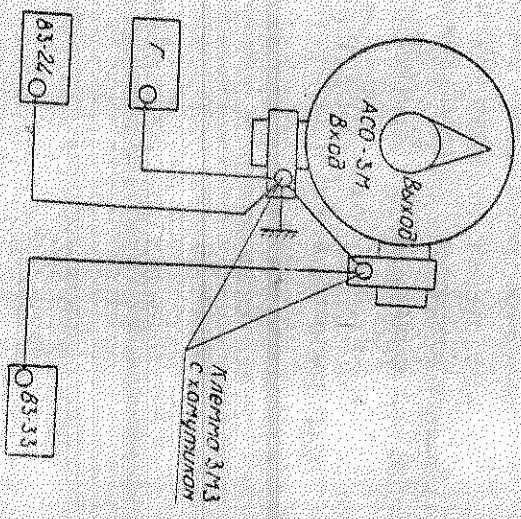


Рис. 7. Схема соединения клемм заземляющей аппаратуры при проверке прибора. Для измерения наводок от заземленных средств проверки на измеренный необходимо соединить клеммы заземляющей аппаратуры согласно рис. 7.

7.6. Проведение проверки.

7.6.1. При проведении внешнего осмотра и опробования прибора проверяется:

- а) отсутствие механических повреждений и неисправностей органов управления и принадлежностей или других внешних дефектов, влияющих на работу прибора;
- б) свободное перемещение (отсутствие заклинивания) указателя прибора при повороте на его вход измеряемого напряжения.

Неисправные приборы бракуют и направляют в ремонт.

7.6.2. Уровень соответствия шумов милливольтметра (п.2.8.) определяется отсчетом его значения по верхней шкале на поддиапазоне с пределом измерения 0,3 мВ в течение 1 мин.

7.6.3. Метод определения погрешности заключается в сравнении показаний поверяемого и образцового приборов на конечной отметке шкалы поверяемого прибора на пределах и частотах, указанных в табл.5, по структурным схемам, приведенным на рис.3...6, с учетом указанных рис.7.

Таблица 5

Частота, Гц	10	20	50	1 · 10 ³	1 · 10 ⁴	2 · 10 ⁴	1 · 10 ⁵	5 · 10 ⁵	1 · 10 ⁶	20 · 1 · 10 ³	2 · 10 ⁴
Предел измерения	0,3 мВ - I В										
Рис.	4			3			5			6	

При этом уровень входного напряжения эталонного для пределов, кратных I, равен IV; для пределов, кратных 3, равен 0,9486В. Зависимость установившейся отметки шкалы эталонного от предела измерения поверяемого прибора приведена в табл.6.

Таблица 6

Предел поверяемого прибора, мВ	0,3	I	3	10	30	100	300	IV
Отметка шкалы эталонного, мВ	70	60	50	40	30	20	10	0

При определении основной погрешности измерения проводятой джек-

ли - при возрастающих и убывающих значенных напряжениях.

7.6.4. Определение погрешности на каждой частотной отметке основных поддиапазонов пределов измерения 10, 30 мВ производится на частоте градуировки I кГц по структурной схеме рис. 3. Зависимость уровня входного напряжения эталонного от установившейся частотной отметки шкалы предела 30 мВ милливольтметра приведена в табл. 7.

Таблица 7

Число отсчетки	5	10	15	20	25	30
Входное напряжение эталонного, В	0,1581	0,3162	0,4743	0,6324	0,7906	0,9486

На остальных пределах и частотах, приведенных в табл.5, погрешность рекомендуется определять на отметках, соответствующих численным отметкам шкал основных пределов, на которых были определены наибольшие положительные и отрицательные погрешности (или наибольшая и наименьшая погрешности, если все погрешности одного знака).

7.6.5. При определении погрешности на частоте 10 Гц на пределах 0,3 мВ - IV необходимо провести расчет погрешности, определенной при измерениях, из-за возможного наличия гармонических составляющих в измеряемом напряжении по формуле (3).

$$\delta = \delta_1 - \delta_1 + \delta_2, \quad (3)$$

где δ - погрешность на частоте 10 Гц, %;

δ_1 - погрешность на частоте 10 Гц, определенная при измерениях, %;

δ_2 - погрешность на частоте 20 Гц, определенная при измерениях с генератором ГЗ-47 по схеме рис.4, %;

δ_2 - погрешность на частоте 20 Гц, определенная при измерениях по схеме рис.3, %.

7.6.6. Погрешность милливольтметра на пределах 3-300В определяется расчетом для каждой частоты измерения по формуле (4), используя результаты проверки на пределах измерения I мВ - I В.

$$\delta V = \delta_{\text{ЛМВ}} + \delta_{\text{ПВ}} - \delta_{\text{ЛМВ}} \quad (4)$$

где $\delta_{\text{ПВ}}$ - погрешность на пределе одного из поддиапазонов V , %;

$\delta_{\text{ЛМВ}}$ - погрешность на пределе одного из поддиапазонов mV , %;

$\delta_{\text{ПВ}}$ - погрешность на пределе измерения I_B , %;

$\delta_{\text{ЛМВ}}$ - погрешность на пределе измерения $I_{\text{МВ}}$, %.

7.7. Изменение показаний в рабочих областях частот определяется как разность между погрешностью на частотах, указанных в табл. 5 (кроме частоты прецедента) и основной погрешностью для каждого поддиапазона показаний (предела измерения).

7.8. Обработка и оформление результатов поверки производится согласно требованиям разделов 6, 7 ГОСТ 8.118-74. Данные о поверке отбрасываются в таблицу, приведенную в приложении 7.

8. УКАЗАНИЯ ПО РЕМОНТУ

8.1. Характерные неисправности и методы их устранения приведены в табл. 8.

Таблица

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
1. При включении питания не отклоняется указатель прибора.	Неисправен стабилитронный выпрямитель микс 20 В.	Использовать данные приложения I, определить и заменить неисправный элемент.
2. При подаче входного напряжения указатель прибора не отклоняется или отклоняется мало.	Неисправен отсчетный прибор. Неисправен один из транзисторов Т1...Т9.	Использовать данные приложения I, определить и заменить неисправный элемент.
3. При отклонении указателя прибора отсутствуют напряжения на гнезде указателя.	Неисправен трансистор Т10.	Заменить трансистор.
4. При замороченном при помощи штекера-короткозамыкателя входе наладки сбивается скачкообразное колебание указателя на поддиапазоне с пределом 0,5мВ	Увеличился ток утечки конденсаторов К50-6. Неисправен один из конденсаторов: С10, С20, С13, С21, С23, С24, С30, С40.	Подобрать прибор приладочке в гев-ине в ч. Контрольным мультиметром определить место подтечки сигнала поврежденной детали и заменить неисправный конденсатор
5. По решению на одном из поддиапазонов, показаний превышает допустимую, при включении поддиапазона с большим пределом указатель прибора не реагирует на изменение входного сигнала.	Неисправен один из резисторов R22...R27.	Заменить неисправный резистор.

Приложение 7
 Образец выполнения результатов поверки
 РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ МИЛЛИВОЛЬТМЕТРА ВЗ-33 № _____
 С СИММЕТРИЗУЮЩИМ ТРАНСФОРМАТОРОМ № _____

Погрешность при частоте преобразования 1 кГц, %

Число отсчетов	шкала 10 мВ										шкала 30 мВ						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	5	10	15	20	25	30
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	

Погрешность, % (изменение показаний, %)

Частота, Гц	Предел измерения мВ										В				
	0,3	1	3	10	30	100	300	1	3	10	30	100	300		
10															
20															
55															
1·10 ³															
1·10 ⁶															
2·10 ⁵															
5·10 ⁵															
1·10 ⁶															
20															
1·10 ³															
2·10 ⁴															

№ - с симметризуемым трансформатором.

Поверку проводила (подпись) _____ (дата) _____

44 Зак.191-30

Приложение 8
 Перечень деталей и комплектующих изделий,
 содержащих драгоценные металлы

Наименование	Вид драго-ценного металла	Содержание драго-ценного металла, г/шт.
Железопроволочниковый ДЗ26Б	золото	0,00196114
Стеклоэлектрон подупрочниковый Д814Б	золото	0,00110190
Линка подупрочниковый КЛ 503 Б	золото	0,00003700
Транзистор ТГ320 Б	золото	0,00008133
Транзистор П214 Б	серебро	0,00196000
Микрогудмолер МТ 1	серебро	0,07330000
Микрогудмолер МТ 3	серебро	0,14780000
Переключатель П21-3, 7П2Н	серебро	2,75219100
Держатель предохранителя ДИЗ	серебро	0,03320000
Микроинструмент МТ792	серебро	0,01672680
Стабилитрон Д815Б	золото	0,00054040

45

