

7691

2.р. 3283-72

**КОНТРОЛЬНЫЙ  
ЭКЗЕМПЛЯР**

**МИЛЛИВОЛЬТМЕТР**

**B3-41**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И  
ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

*Г.р. 3283-72*

Федеральное государственное учреждение «Федеральный центр стандартизации, метрологии и испытаний в области электро- техники» 125080, Москва, Россия
--

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Милливольтметр ВЗ-41 предназначен для измерения синусоидального напряжения переменного тока от 0,3 мВ до 300 В в диапазоне частот от 20 Гц до 10 МГц. Показания прибора пропорциональны среднему значению, а шкала градуирована в эффективных значениях синусоидального напряжения. Прибор имеет отдельную шкалу проградуированную в децибелах. Уровень «0» децибел равен 0,775 В. Прибор может быть использован в качестве преобразователя переменного напряжения в постоянное по уровню эффективного значения синусоидального напряжения.

К прибору прилагается делитель ДН-109 с коэффициентом деления 1:10, позволяющий уменьшить емкость, подводимую к точке измерения.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

- 2.1. Диапазон измеряемых напряжений от 0,3 мВ до 300 В перекрывается поддиапазонами 3, 10; 30; 100; 300 мВ и 1; 3; 10; 30; 100 и 300 В.
- 2.2. Диапазон частот, измеряемых прибором переменных напряжений, от 20 Гц до 10 МГц.
- 2.3. Предел допускаемой основной погрешности, выраженный в процентах от верхнего предела поддиапазона, не превышает  $\pm 2,5\%$  на поддиапазонах от 3 мВ до 1 В;  $\pm 4,0\%$  на поддиапазонах от 3 до 300 В и с использованием внешнего делителя ДН-109 при измерении напряжений от 30 мВ до 10 В на поддиапазонах от 3 мВ до 1 В. Частота градуировки 1 кГц.
- 2.4. Предел допускаемой погрешности и изменение показаний прибора в процентах в рабочих областях частот относительно показаний на частоте градуировки не должны превышать значений, приведенных в табл. 1.

Таблица 1

Рабочие области частот	Предел допускаемой погрешности (и допустимое изменение показаний относительно показаний на частоте градуировки) в % для поддиапазонов	
	3 мВ-1 В	3-300 В и с ДН-109 3 мВ-1 В
1. От 45 Гц до 1 МГц вкл.	$\pm 2,5$	$\pm 4,0$
2. Св. 30 до 45 Гц		
Св. 1 до 5 МГц вкл.	$\pm 4,0$ (6)	$\pm 6,0$ (9)
3. От 20 до 30 Гц вкл.		
Св. 5 до 10 МГц вкл.	$\pm 6,0$ (9)	$\pm 10$ (12)

2.5. Как линейный преобразователь, прибор обеспечивает на выходных клеммах напряжение 1 В с погрешностью, не превышающей значений, указанных в табл. 1, при подаче на вход прибора переменного напряжения, равного конечному значению установленной поддиапазона калибрации.

Выходное сопротивление преобразователя не менее 1 кОм.

- 2.6. Прибор имеет выход широкополосного усилителя со следующими параметрами:
  - выходное напряжение 150 мВ  $\pm 15\%$  (при полном отклонении указателя) в диапазоне частот 20 Гц — 5 МГц;
  - выходное сопротивление 50  $\pm 5$  Ом.
- 2.7. Нормальные условия эксплуатации:
  - температура 293  $\pm 5$  К (20  $\pm 5^\circ$ С);
  - относительная влажность воздуха 65  $\pm 15\%$ ;
  - атмосферное давление 100  $\pm 4$  кПа (750  $\pm 30$  мм рт. ст.);
  - напряжение сети питания 220  $\pm 4,4$  В, 50  $\pm 0,5$  Гц.
- 2.8. Рабочие условия эксплуатации:
  - температура от 243 К (минус 30 $^\circ$ С) до 323 К (50 $^\circ$ С);
  - относительная влажность воздуха до 98% (при температуре 35 $^\circ$ С);

— атмосферное давление от 61 до 104 кПа  
(460—780 мм рт. ст.);

— напряжение сети частотой 50±0,5 Гц 220±22 В,  
частотой 400<sup>+28</sup><sub>-12</sub> Гц 220±11 В.

2. 9. Изменение показаний прибора, вызванное отклонением температуры окружающей среды воздуха от нормальной по любой температуре в пределах рабочего интервала для температур, не превышает половинный предела допускаемой основной погрешности на каждые 10° изменения температуры.

2. 10. Прибор сохраняет свои технические характеристики в пределах норм при питании его от сети переменного тока напряжением 220±22 В частотой 50±0,5 Гц или 220±11 В частотой 400<sup>+28</sup><sub>-12</sub> Гц и содержанием гармоник до 5%.<sup>\*)</sup>

2. 11. Прибор позволяет измерять напряжение в цепях с постоянной составляющей. При этом необходимо учитывать, что сумма напряжений постоянной составляющей и эффективного значения измеряемого напряжения не должна превышать 350 вольт.

2. 12. Входное сопротивление на частоте 55 Гц не менее 4 МОм; с внешним делителем ДН-109 не менее 1 МОм.

2. 13. Входная емкость не превышает 35 пФ на пределах 3 мВ—1 В, 15 пФ на пределах 3—300 В и 15 пФ при использовании делителя ДН-109. Емкость каждого из придаваемых к прибору кабелей не превышает 80 пФ.

2. 14. Прибор допускает непрерывную работу в рабочих условиях в течение 16 часов при сохранении своих технических характеристик.

2. 15. Мощность, потребляемая прибором от сети при номинальном напряжении, не превышает 15 В·А.

6

2. 16. Габаритные размеры прибора не более 328x170x206 мм. Габаритные размеры укладочного ящика не более 432x290x332 мм. Габаритные размеры транспортной тары не более 628x438x582 мм.

2. 17. Масса прибора не более 6 кг, в укладочном ящике не более 15 кг, в транспортной таре не более 35 кг.

2. 18. Время прогрева — 5 минут.

2. 19. Нарядотка на отказ не менее 4500 часов.

2. 20. Технический ресурс прибора 5000 часов.

2. 21. Срок службы прибора 10 лет.

### 3 СОСТАВ ПРИБОРА

Состав прибора приведен в табл. 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Кол. шт.	Приме- чение
1. Милливольтметр ВЗ-41	9В12.710.038	1	
2. Делитель ДН-109	9В12.727.042-01	1	
3. Сюба	ЖА4.431.000	1	
4. Кабель	9В4.853.081	1	
5. Кабель	9В4.853.082	1	
6. Звоник	9В4.035.003	2	
7. Предохранитель ВП1-1-0,5 А	О-004.480.003 TV	2	
8. Лепесток	ЖА7.750.058	3	
9. Лампа СМН10-55-2	ОС116.0.535.014-74	2	
10. Ящик укладочный	9В4.161.074 или 9В4.161.101	1	*)
11. Техническое описание и инструкция по эксплуатации	9В12.710.038 ТО	1	
12. Формуляр	9В12.710.038 ФО	1	
13. Переход коаксиальный ПК-001	9В12.236.001	1	*)
14. Фильтр Ф-1	9В12.067.018	1	*)

\*) Ящик металлический 9В4.161.074, переход коаксиальный ПК-001 и Ф-1 поставляются по особому заказу.

7



24

Продолжение табл. 5

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемое значение погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
12.3.3в	Определение погрешности в рабочих областях частот	<p>На поддиапазоне 1 В с ДН-109</p> <p>Поверка производится на конечных числовых отметках шкалы. На частотах 20 и 30 Гц на поддиапазонах:</p> <p>3 мВ — 1 В 3 В 1 В с ДН-109</p>	<p><math>\pm 4,0\%</math></p> <p><math>\pm 6,0\%</math> <math>\pm 10,0\%</math> <math>\pm 10,0\%</math></p>	ВЗ-49 Д1-13	ГЗ-102 С-011 ПК-001 R= 240 Ом

Продолжение табл. 5

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемое значение погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
		<p>На частоте 45 Гц на поддиапазонах:</p> <p>3 В 1 В с ДН-109 3 мВ — 1 В</p> <p>На частоте 1 МГц на поддиапазонах:</p> <p>3 мВ — 1 В</p> <p>На частоте 5 МГц на поддиапазонах:</p> <p>3 мВ — 1 В</p> <p>На частоте 10 МГц на поддиапазонах:</p> <p>3 мВ — 1 В</p> <p>На частоте 1 МГц на поддиапазонах:</p> <p>3 В и 1 В с ДН-109</p> <p>На частоте 5 МГц на поддиапазонах:</p> <p>3 В и 1 В с ДН-109</p> <p>На частоте 10 МГц на поддиапазонах:</p> <p>3 В и 1 В с ДН-109</p>	<p><math>\pm 2,5\%</math> <math>\pm 4,0\%</math> <math>\pm 4,0\%</math></p> <p><math>\pm 2,5\%</math></p> <p><math>\pm 4,0\%</math></p> <p><math>\pm 6,0\%</math></p> <p><math>\pm 4,0\%</math></p> <p><math>\pm 6,0\%</math></p> <p><math>\pm 10,0\%</math></p>	ВЗ-49 Д1-13	Г4-117 Ф-1 С-011 ПК-001

25

ложенному между второй и третьей галетками переключателя.

11.5. Все печатные платы покрыты лаком УР-231. После замены элементов и настройки места соединений, подвергавшиеся перепайке и вновь установленные элементы схемы необходимо покрыть лаком УР-231, а крепежные винты законтрить эмалью ЭП-51 зеленого цвета по НГО 019.001.

Места, подлежащие покрытию лаком, очищают кистью от механических загрязнений, обезжиривают этиловым спиртом и сушат при температуре 18—25°C 5—10 минут и далее при 65—70°C в течение 1 часа. Обезжиренные детали запрещается брать руками без перчаток. Лак наносит кистью и сушат при температуре 18—25°C в течение 1 часа и далее при температуре 60—65°C в течение 1 часа.

После снятия колпачка конденсатора С23 необходимо на резьбу колпачка снова нанести тонкий слой ПИАТИМ-221.

## 12. ПОВЕРКА ПРИБОРА

Настоящий раздел составлен в соответствии с требованиями ГОСТ 8.118-74 «Вольтметры электронные. Методы и средства проверки при высоких частотах», ГОСТ 13473-68 «Вольтметры электронные. Методы проверки при частотах 55 (50), 400 и 1000 Гц» и ГОСТ 8.042-72 «Требования к построению, содержанию и исполнению стандартов и средств проверки мер и измерительных приборов» и устанавливает методы и средства проверки милливольтметра ВЗ-41.

Объем периодической и послеремонтной проверки приведен в табл. 5.

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

12.1. Операции и средства проверки.

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

Таблица 5

Номер пункта раздела проверки	Наименование операций, производимых при проверке	Поверяемые отметки	Допускаемое значение погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства проверки	
				образцовые	вспомогательные
12.3.1	Внешний осмотр				
12.3.2	Опробование	На частоте 1 кГц на одном из поддиапазонов 3 мВ — 1 В	± 2,5%	В1-8	ПК-001
12.3.3а	Определение метрологических параметров. Определение диапазона и поддиапазонов, измеряемых прибором переменных напряжений и диапазона частот		Определяются одновременно с определением предела допускаемой основной погрешности и погрешности в рабочих областях частот		
12.3.3б	Определение допускаемой основной погрешности на частоте 1000 Гц	На поддиапазонах 100 и 300 мВ на всех числовых отметках шкалы, кроме отметки «31,6»; на остальных поддиапазонах, кратных 10, проверка производится на конечной отметке шкалы «10», а кратных 3 — на отметке «30».	± 2,5%	В1-8	ПК-001

12. 3. 2. Обробование

Подать на вход прибора от установки В1-8 напряжение на одном из поддиапазонов 3 мВ—1 В, частоты 1 кГц, соответствующее верхнему пределу установленного поддиапазона и определить погрешность прибора.

Погрешность прибора при этом не должна превышать  $\pm 2,5\%$ .

12. 3. 3. Определение метрологических параметров:

а) диапазон измеряемых напряжений и диапазон частот проверяются одновременно с определением предела допускаемой основной погрешности и погрешности в рабочих областях частот.

б) предел допускаемой основной погрешности прибора на частоте 1000 Гц определяется на поддиапазоне 100 мВ на всех числовых отметках шкалы.

На поддиапазонах, кратных 10, поверка производится на конечной отметке шкалы «10», а кратных 3 — на отметке «30». На поддиапазоне 1 В производится поверка основной погрешности прибора с делителем ДН-109 податей напряжения 10 В.

в) предел допускаемой погрешности в рабочих областях частот определяется в поддиапазонах с верхними пределами от 3 мВ до 3 В, с делителем ДН-109 в поддиапазоне с верхним пределом 1 В на частотах 20, 30, 45 Гц и 1, 5 и 10 МГц.

Для определения погрешности поддиапазонов от 3 мВ до 1 В на частотах 1, 5 и 10 МГц приборы соединить, как показано на рис. 5. Погрешность в поддиапазонах с верхними пределами 1 и 3 В определяется без ДН-13.

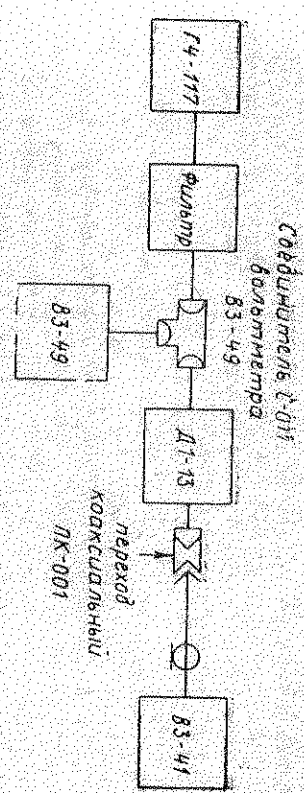


Рис. 5.

Для определения погрешности в поддиапазонах с верхними пределами от 3 мВ до 1 В на частотах 20, 30 и 45 Гц приборы соединить, как показано на рис. 6. Определение погрешности в поддиапазоне с верхним пределом 3 В проводится без ДН-13.

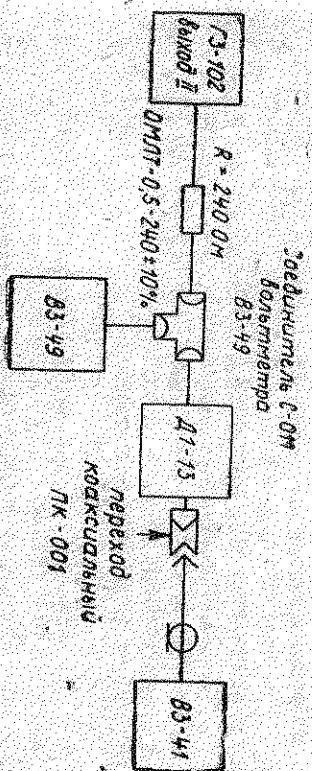


Рис. 6.

- Примечания: 1. При поверке допускается использование других средств, обеспечивающих определение метрологических параметров поверяемого прибора с требуемой точностью.
2. Все измерительные приборы, применяемые при поверке, должны быть поверены в установленном порядке.
3. В случае получения отрицательных результатов при проведении отдельных операций поверки, поверка прекращается, клеймо на поверяемом приборе поташается, а формуляре делается запись о непригодности прибора к применению с перечислением параметров, по которым прибор не соответствует техническим требованиям.
4. При поверке используется нестандартный фильтр Ф-1. Его схема электрическая принципиальная дана в приложении 9.
- 12.1.2. Основные технические характеристики образцовых и вспомогательных средств поверки, используемых при поверке прибора, указаны в табл. 6.
- 12.2. Условия поверки и подготовка к ней.
- 12.2.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:
- температура  $293 \pm 5 \text{ К}$  ( $20 \pm 5^\circ \text{С}$ );
  - относительная влажность воздуха  $65 \pm 15 \%$ ;
  - атмосферное давление  $100 \pm 4 \text{ кПа}$  ( $750 \pm 30 \text{ мм рт. ст.}$ );
  - напряжение сети  $220 \pm 4,4 \text{ В}$ .
- 12.2.2. Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:
- заземлить поверяемый прибор и средства поверки;
  - установить, при необходимости, корректором механический нуль показывающего прибора;
  - включить прибор и дать ему прогреться в течение 5 минут.
- 12.3. Проведение поверки.
- 12.3.1. Внешний осмотр.
- При проведении внешнего осмотра устанавливаются следующие параметры:
- соответствие прибора комплектности;
  - отсутствие механических повреждений, влияющих на точность работы прибора;
  - четкость фиксации переключателей;
  - состояние кабелей, гнезд и клемм.

Таблица 6

Наименование средства поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	Пределы измерения	Погрешность		
Установка для поверки вольтметров	1 мВ—300 В 1 кГц	$\pm (0,3 + \frac{0,0003}{U_{ном}}) \%$	В1-8	
Генератор	20 Гц—200 кГц	—	Г3-102	Служит источником НЧ сигнала.
Генератор	20 Гц—10 МГц	—	Г4-117	Служит источником ВЧ сигнала.
Вольтметр компенсационный	10 мВ—100 В	$\pm (0,2 + \frac{0,08}{U_x}) \%$	В3-49	
Фильтр	0,1; 1; 3; 5; 10 МГц	Затухание $> 35 \text{ дБ}$	Ф-1	
Аттенюатор	Ослабление 0—60 дБ	кл. 0,3	Д-13	С аттестацией до 10 МГц.
Стабилизатор			Б2-2	Стабилизатор напряжения питания
Переход коаксиальный			ПК-001	Соединитель



Погрешность определяется в поддиапазонах с верхними пределами от 3 мВ до 1 В на отметках шкалы «10» (для поддиапазонов, кратных 10) и «31,6» (для поддиапазонов, кратных 3) посредством сравнения показаний образцовым прибором является ВЗ-49.

Погрешность прибора с делителем ДН-109 определяется в поддиапазоне с верхним пределом 1 В.

12.4. Оформление результатов поверки.

12.4.1. Результаты поверки заносятся в соответствующую шую таблицу формуляра, в формуляре прокладывают отметку о поверке и приборы, соответствующие требованиям настоящих указаний по поверке, признаются годными и подлежат клеймению.

### 13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

13.1. Срок хранения приборов 10 лет в ящике при температуре от 5 до 30°C и относительной влажности до 85% или в течение 5 лет при температуре от минус 40 до +30°C и относительной влажности до 95%.

13.2. Через каждые полгода прибор вынимают из укладочного ящика, снимают переднюю и заднюю крышки и включают в сеть для 30-минутного прогрева. Включенные приборы в сеть обязательно, так как это требуется для формовки электротехнических конденсаторов, входящих в схему прибора.

13.3. Через каждые два года хранения необходимо поверить основную погрешность прибора на частоте 1 кГц в соответствии с указаниями по поверке.

13.4. После периодических включений и поверок прибора по пп. 13.2 и 13.3 необходимо каждый раз проверять состояние силовых элементов в укладочном ящике и, при необходимости, заменять силовиками.

### 14. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

14.1. Тара, упаковка и маркировка упаковки.

Спереди и сзади прибор закрыт крышками с резиновым уплотнением и замками. Тара, внутренней стороне

крышек расположены принадлежности и запасные части прибора. Схема укладки приведена в приложении 4.

Упаковку производят в нормальных условиях. На дно укладочного ящика помещают комплект эспандераминых документов, упакованных в полиэтиленхлоридный конверт. Конверт сваривают термическим способом.

Прибор с картонным вкладышем, уложенным под ножки, помещают в полиэтиленовый мешок. Сверху прибора укладывают картонную прокладку и на нее помещают 2 мешка с силикагелем. Силикагель перед употреблением, в случае необходимости, должен быть просушен при температуре 150—170°C в течение 3—4 часов. Затем, предварительно удалив воздух, мешок сваривают термическим способом.

Мешок с прибором помещают в укладочный ящик. Ящик закрывают, пломбируют и заворачивают в оберточную бумагу, предварительно положив на него пелли и замки картонные прокладки.

На бумажную упаковку наклеивают этикетку и, упакованный таким образом прибор, перевязывают шпагатом.

Для транспортирования укладочный ящик с прибором помещают в тарный ящик, свободное пространство между ящиками заполняют стружкой. Тарный ящик закрывается крышкой, скрепляется стальной лентой или проволокой и пломбируется.

Маркировку транспортной тары производят по ГОСТ 14192-77.

14.2. Условия транспортирования

14.2.1. Прибор в упаковке должен транспортироваться в закрытом транспорте любого вида.

