

Серия портативных мультиметров

Содержание

1. Общие сведения	4
1.1. Рекомендации по безопасному использованию	4
1.2. Меры защиты входных цепей	8
2. Описание мультиметра	9
2.1. Описание внешнего вида	9
2.2. ЖК-дисплей	10
2.3. Описание кнопок	10
2.4. Входные разъемы	11
3. Технические характеристики	12
3.1. Общие характеристики	12
3.2. Метрологические и технические характеристики	13
4. Инструкция по применению прибора	17
4.1. Измерение тока	17
4.2. Измерение температуры	18
4.3. Измерение заряда батареи	18
4.4. Замена предохранителя и аккумулятора	19
5. Техническое обслуживание	21
5.1. Общее техническое обслуживание	21
6. Стандартная комплектация	22
7. Приложение	23
7.1. Методика поверки	23

Перед началом работ, пожалуйста, прочтите данное руководство по эксплуатации (далее - РЭ)! Оно содержит важные указания и данные, соблюдение которых обеспечит правильное функционирование прибора Verdo МН6123 и обеспечит надежные результаты измерений.

Изготовитель оставляет за собой право вносить конструктивные изменения, связанные с улучшением технических и потребительских качеств, вследствие чего в РЭ возможны незначительные расхождения между текстом, эксплуатационной документацией и изделием, не влияющие на качество, работоспособность, надежность и долговечность прибора.

1. Общие сведения

Цифровой мультиметр VERDO МН6123 разработан и изготовлен в соответствии с требованиями безопасности стандарта безопасности IEC-61010 Международной электротехнической комиссии для электронных измерительных приборов и портативных цифровых мультиметров.

Этот продукт соответствует требованиям IEC 61010-1: 600 V CAT III, степень загрязнения 2. Перед использованием этого прибора внимательно прочтите инструкцию по эксплуатации и обратите внимание на рекомендации по безопасному использованию.

1.1. Рекомендации по безопасному использованию

1.1.1. Инструкции по технике безопасности

- При использовании этого прибора пользователь должен соблюдать все стандартные процедуры безопасности в отношении следующих двух пунктов:
 1. Меры безопасности для предотвращения поражения электрическим током.
 2. Процедуры безопасности для предотвращения неправильного использования прибора.
- Для обеспечения личной безопасности используйте тестовые пробники, входящие в комплект поставки мультиметра. Перед использованием проверьте и убедитесь, что они в хорошем состоянии.

1.1.2. Меры предосторожности

- Когда мультиметр используется рядом с оборудованием с относительно большими электромагнитными помехами, показания мультиметра будут нестабильными и могут даже привести к большой ошибке.
- Если мультиметр или щуп имеют внешние повреждения, не используйте их.
- Если мультиметр используется неправильно, функции безопасности, обеспечиваемые мультиметром, могут не сработать.

- Следует быть предельно осторожным при работе с оголенными проводниками и шинами.
- Запрещается использовать прибор рядом с взрывоопасными газами, парами или пылью.
- Для измерения необходимо выбрать правильный входной разъем, функцию и диапазон.
- Входное значение измеряемого входного сигнала не должно превышать входное предельное значение, указанное для каждого диапазона, чтобы предотвратить повреждение прибора.
- Никогда не прикасайтесь к неиспользуемому входному разъему, когда мультиметр подключен к измеряемому проводнику.
- Когда измеряемое напряжение превышает действующее значение 60 В постоянного тока или 30 В переменного тока, действуйте осторожно, чтобы предотвратить поражение электрическим током.
- При измерении с помощью щупа мультиметра держите пальцы за защитными бортиками щупа.
- Перед переключением диапазонов убедитесь, что пробник находится вне проверяемой цепи.
- Для всех функций постоянного тока, чтобы избежать риска поражения электрическим током из-за возможных неправильных показаний, сначала используйте функцию переменного тока, чтобы проверить наличие/отсутствие напряжения переменного тока. Затем выберите диапазон напряжения постоянного тока, равный или превышающий напряжение переменного тока.
- Перед выполнением измерений сопротивления, диодов и прозвонки цепи необходимо сначала отключить питание тестируемой цепи и разрядить все высоковольтные конденсаторы в тестируемой цепи.
- Не измеряйте сопротивление и не выполняйте испытания на связность цепи в схемах, находящихся под напряжением.
- Перед измерением тока проверьте предохранитель мультиметра.

Перед подключением мультиметра к тестируемой цепи отключите питание тестируемой цепи.





- При ремонте телевизора или измерении цепи преобразования мощности необходимо быть осторожным с высокоамплитудными импульсами напряжения в исследуемой цепи, чтобы избежать повреждения мультиметра.
- Мультиметр питается от двух батареек AAA 1,5 В, которые должны быть правильно установлены в держатель батареи измерителя.
- При появлении символа пониженного напряжения батареи «» батареи следует немедленно заменить. Низкий заряд батареи приведет к тому, что мультиметр отобразит неправильные показания, что может привести к поражению электрическим током или травмам.
- Входное напряжение не должно превышать 600В CAT. III при выполнении измерения напряжения.
- Не используйте мультиметр, если его корпус (или часть корпуса) сняты.

1.1.3. Символы безопасности

Символы, используемые на мультиметре и в инструкции по эксплуатации:

Таблица 1 - Условные обозначения

Символы	Описание
	Предупреждение о высоком напряжении
	Переменный ток (AC)
	Постоянный ток (DC)
	Переменный или постоянный ток
	Предупреждение, важные знаки безопасности
	Земля

	Предохранитель
	Оборудование защищено двойной изоляцией или усиленной изоляцией
	Пониженное напряжение батареи
	Продукт соответствует всем соответствующим требованиям европейского законодательства
CAT. III 600V	Защита от перенапряжения CAT III 600 В

1.1.4. Безопасное обслуживание прибора

- Открывая корпус мультиметра или снимая крышку батарейного отсека, сначала вытащите измерительные щупы из гнезд прибора.
- При ремонте мультиметра необходимо использовать оригинальные запасные части.
- Перед разборкой мультиметра необходимо отключить все связанные с ним блоки питания. При этом необходимо следить за тем, чтобы на вашем теле не было статического электричества, чтобы избежать повреждения компонентов мультиметра.
- Калибровка и техническое обслуживание прибора должны выполняться только квалифицированным персоналом.
- При вскрытии корпуса мультиметра необходимо учитывать, что некоторые конденсаторы в мультиметре сохраняют опасное напряжение даже после его отключения.
- Если наблюдается какая-либо неисправность мультиметра, немедленно прекратите использование мультиметра и отправьте его в ремонт. Убедитесь, что его никто не будет использовать, пока он не пройдет проверку.
- Если мультиметр не используется в течение длительного времени, извлеките батареи и не храните его в месте с высокой температурой и высокой влажностью.

1.2. Меры защиты входных цепей

Меры защиты входных цепей представлены ниже:

- При выполнении измерений напряжения мультиметр выдерживает максимальное входное напряжение 600 В постоянного тока или 600 В переменного тока.
- При выполнении и измерений сопротивления, прозвонки цепи и диодов он может выдерживать эффективное напряжение, не превышающее 600 В переменного тока или эквивалентное.
- При измерении тока в диапазонах мкА и мА прибор защищен предохранителем (2000 мА/600 В).

2. Описание мультиметра

2.1. Описание внешнего вида

На рисунке 1 представлен внешний вид мультиметра.

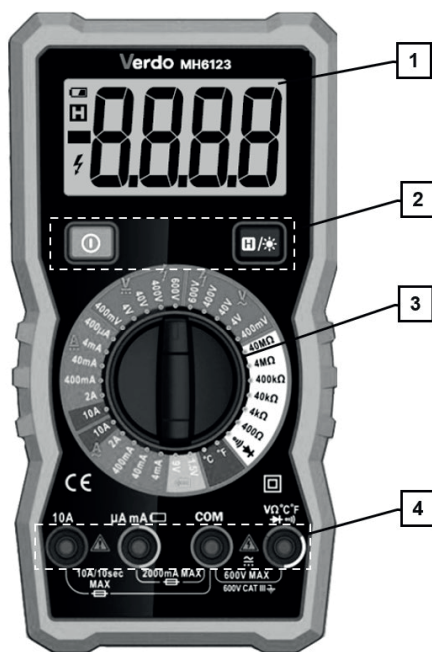


Рисунок 1 - Внешний вид мультиметра

1. ЖК-дисплей.
2. Кнопки.
3. Поворотный переключатель режимов.
4. Входные разъемы.

2.2. ЖК-дисплей

На рисунке 2 представлен внешний вид ЖК-дисплея.

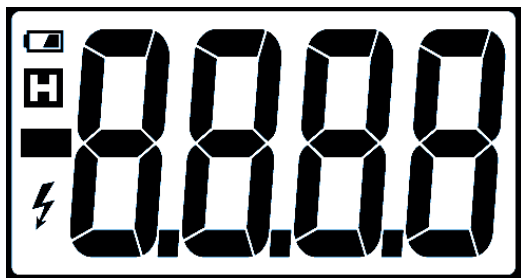





Рисунок 2 - ЖК-дисплей

ЖК-дисплей на 4000 отсчетов.


Таблица 2 - Условные обозначения ЖК-дисплея

Символы	Описание
	Символ индикации низкого заряда батареи
	Символ режима фиксации данных
	Символ опасного высокого напряжения

2.3. Описание кнопок


Кнопка питания



Нажмите кнопку «» один раз, чтобы включить мультиметр, и нажмите ее еще раз, чтобы выключить его. Примерно через 15 минут бездействия мультиметр автоматически перейдет в спящий режим.


Кнопка фиксации данных



Нажмите кнопку «» во время измерения, дисплей мультиметра сохранит последние показания измерения и отобразит на дисплее символ «H»;

Нажмите эту кнопку еще раз, мультиметр вернется в нормальный режим измерения.

Подсветка

Нажмите и удерживайте кнопку «», загорится подсветка. Нажмите и удерживайте кнопку еще раз, подсветка погаснет, или подсветка автоматически выключится примерно через 15 секунд.



Примечание: Когда напряжение батареи низкое, подсветка будет недостаточно яркой.

2.4. Входные разъемы



Положительный входной разъем для измерения тока 400мА-10А (подключается к красному измерительному проводу).



Положительный входной разъем для измерения тока и тестирования батарей в пределах 400 мА (подключается к красному измерительному проводу).



Общий входной разъем для всех измерений (подключается к черному измерительному проводу).




Положительный входной разъем для напряжения, сопротивления, диода, прозвонки и температуры (подключен к красному измерительному проводу).

3. Технические характеристики

3.1. Общие характеристики

Таблица 3 - Общие характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации и хранения	600V CAT.III
Уровень загрязнения	2
Температура и влажность среды хранения	-10 ~ 60 °C (<70% относительной влажности, батарею рекомендуется извлекать)
Максимально допустимое напряжение между измерительным разъемом измерения и заземлением	600 В постоянного или переменного тока RMS
Защита предохранителем	F2A/600V F10A/600V
Отображение 4000 отсчетов	автоматическое отображение символов единиц измерения в соответствии с функцией измерения
Индикация превышения диапазона	отображается «OL»
Индикация низкого напряжения батареи	«  » будет отображаться, когда напряжение батареи ниже нормального рабочего напряжения.
Индикация входной полярности	автоматически отображается «—»
Внешние размеры	167 (Д) x 87 (Ш) x 34 (В) мм

3.2. Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 - Метрологические характеристики при измерении напряжения постоянного тока

Предел Измерений	Разрешение	Пределы допускаемых основных абсолютных погрешностей	Пределы допускаемых дополнительных абсолютных погрешностей/1°С
400 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,2) \text{ мВ}$	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot X + 2 \cdot 10^{-2}) \text{ мВ}$
4 В	1 мВ	$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,2 \cdot 10^{-2}) \text{ В}$	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,2 \cdot 10^{-3}) \text{ В}$
40 В	10 мВ	$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot X + 2 \cdot 10^{-2}) \text{ В}$	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot X + 2 \cdot 10^{-3}) \text{ В}$
400 В	100 мВ	$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,2) \text{ В}$	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot X + 2 \cdot 10^{-2}) \text{ В}$
600 В	1 В	$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot X + 2) \text{ В}$	$\pm(0,8 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,2) \text{ В}$

Таблица 5 - Метрологические характеристики при измерении напряжения переменного тока

Пределы измерений	Разрешение	Диапазон частот	Пределы допускаемых основных абсолютных погрешностей	Пределы допускаемых дополнительных абсолютных погрешностей/1°С
400 мВ	0,1 мВ	от 40 до 1000 Гц	$\pm(1,2 \cdot 10^{-2} \cdot X + 1) \text{ мВ}$	$\pm(1,2 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,1) \text{ мВ}$
4 В	1 мВ		$\pm(1,2 \cdot 10^{-2} \cdot X + 1 \cdot 10^{-2}) \text{ В}$	$\pm(1,2 \cdot 10^{-3} \cdot X + 1 \cdot 10^{-3}) \text{ В}$
40 В	10 мВ		$\pm(1,2 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,1) \text{ В}$	$\pm(1,2 \cdot 10^{-3} \cdot X + 1 \cdot 10^{-2}) \text{ В}$
400 В	100 мВ		$\pm(1,2 \cdot 10^{-2} \cdot X + 1) \text{ В}$	$\pm(1,2 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,1) \text{ В}$
600 В	1 В		$\pm(1,2 \cdot 10^{-2} \cdot X + 10) \text{ В}$	$\pm(1,2 \cdot 10^{-3} \cdot X + 1) \text{ В}$

Примечание: отображается с.к.з напряжения

Таблица 6 - Метрологические характеристики при измерении силы постоянного тока

Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемых основных абсолютных погрешностей	Пределы допускаемых дополнительных абсолютных погрешностей/1°С
400 мкА	0,1 мА	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,2)$ мкА	$\pm(1,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 2 \cdot 10^{-2})$ мкА
4 мА	1 мкА	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,2 \cdot 10^{-2})$ мА	$\pm(1,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,2 \cdot 10^{-3})$ мА
40 мА	10 мкА	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 2 \cdot 10^{-2})$ мА	$\pm(1,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 2 \cdot 10^{-3})$ мА
400 мА	100 мкА	$\pm(1,5 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,2)$ мА	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot X + 2 \cdot 10^{-2})$ мА
4 А	1 мА	$\pm(3,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,2 \cdot 10^{-2})$ А	$\pm(3,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,2 \cdot 10^{-3})$ А
10 А	10 мА	$\pm(3,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 2 \cdot 10^{-2})$ А	$\pm(3,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 2 \cdot 10^{-3})$ А

Примечания

Защита от перегрузки: предохранитель F2A/600 В, предохранитель F10A/600 В.

Таблица 7 - Метрологические характеристики при измерении силы переменного тока

Пределы измерений	Разрешение	Диапазон частот	Пределы допускаемых основных абсолютных погрешностей	Пределы допускаемых дополнительных абсолютных погрешностей/1°С
4 мА	1 мкА	от 40 до 1000 Гц	$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,2 \cdot 10^{-2})$ мА	$\pm(0,8 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,2 \cdot 10^{-3})$ мА
40 мА	10 мкА		$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot X + 2 \cdot 10^{-2})$ мА	$\pm(0,8 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,2 \cdot 10^{-2})$ мА
400 мА	100 мкА		$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,2)$ мА	$\pm(1,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 2 \cdot 10^{-2})$ мА
4 А	1 мА		$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,5 \cdot 10^{-2})$ А	$\pm(1,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,5 \cdot 10^{-3})$ А
10 А	10 мА		$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 5 \cdot 10^{-2})$ А	$\pm(1,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,5 \cdot 10^{-2})$ А

Примечания

Отображает: среднеквадратичное значение для синусоидального сигнала.

Защита от перегрузки: предохранитель F2A/600 В, предохранитель F10A/600 В

Таблица 8 - Метрологические характеристики при измерении электрического сопротивления

Предел Измерений	Разрешение	Пределы допускаемых основных абсолютных погрешностей	Пределы допускаемых дополнительных абсолютных погрешностей/1°C
400 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,2) \text{ Ом}$	$\pm(0,8 \cdot 10^{-3} \cdot X + 2 \cdot 10^{-2}) \text{ Ом}$
4 кОм	1 Ом	$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,2 \cdot 10^{-2}) \text{ кОм}$	$\pm(0,8 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,2 \cdot 10^{-3}) \text{ кОм}$
40 кОм	10 Ом	$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot X + 2 \cdot 10^{-2}) \text{ кОм}$	$\pm(0,8 \cdot 10^{-3} \cdot X + 2 \cdot 10^{-3}) \text{ кОм}$
400 кОм	100 Ом	$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,2) \text{ кОм}$	$\pm(0,8 \cdot 10^{-3} \cdot X + 2 \cdot 10^{-2}) \text{ кОм}$
4 МОм	1 кОм	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,2 \cdot 10^{-2}) \text{ МОм}$	$\pm(1,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,2 \cdot 10^{-3}) \text{ МОм}$
40 МОм	10 кОм	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 5 \cdot 10^{-2}) \text{ МОм}$	$\pm(1,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 5 \cdot 10^{-3}) \text{ МОм}$

Примечание: Максимальное напряжение холостого хода: 1,2 В.

Защита от перегрузки: среднеквадратичное значение 600 В постоянного или переменного тока.

Таблица 9 - Метрологические характеристики при измерении сигналов от термоэлектрических преобразователей типа (К)

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемых абсолютных погрешностей
от -20 до +1000 °C	1 °C	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 3 \text{ емр})$



Примечание: для таблиц 2 – 9: X – измеренное значение.

Таблица 10 - Измерение уровня заряда батареи (погрешность не нормируется)

Диапазон	Примечание
1,5 В	К измерителю подключена нагрузка сопротивления примерно 43 Ом
9В	К измерителю подключена нагрузка сопротивления примерно 620 Ом

Таблица 11 - Технические характеристики

Наименование характеристики	VERDO MH6123
Питание	2 батарейки AAA 1,5 V
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха (при температуре до +28 °C), %, не более	от +18 до +28 80
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха (при температуре до +28 °C), %, не более	от 0 до +40 80
Высота над уровнем моря, м, не более	2000

Таблица 12 - Показатели надежности

Показатель	Значение параметра
Срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	50000

4. Инструкция по применению прибора

Убедитесь, что мультиметр укомплектован, что его задний корпус и крышка батарейного отсека установлены и полностью закреплены, а сам прибор – сухой и используется в среде с влажностью не более 80%.

4.1. Измерение тока

⚠ Предупреждение: Не пытайтесь измерять ток в цепи, если напряжение между напряжением холостого хода и землей превышает 250 В. Если во время измерения перегорел предохранитель, вы можете повредить мультиметр или пораниться. Во избежание повреждения прибора или тестируемого устройства перед измерением тока проверьте предохранитель мультиметра. При проведении измерений используйте правильный входной разъем, функцию и диапазон.

⚠ Примечание: Если величина тока неизвестна, следует выбрать максимальный ток. После предварительного понимания текущей величины установите соответствующий диапазон измерения, чтобы избежать электротравм персонала и повреждения устройства.

1. Когда измеряемый ток не превышает 400 мА, вставьте красный измерительный провод в гнездо мкА, мА; когда измеряемая батарея превышает 400 мА и менее 10 А, вставьте красный измерительный провод в разъем 10 А. Вставьте черный измерительный провод в разъем COM. В это время полярность красного измерительного провода равна «+».
2. При измерении постоянного тока поверните ручку функционального диапазона в положение диапазона «Постоянный ток». При измерении переменного тока поверните ручку функционального диапазона в положение «Переменный ток».
3. Отключите питание тестируемой цепи и убедитесь, что проверяемая цепь не заряжена, а затем последовательно подключите красный и черный измерительные провода к проверяемой цепи.
4. После проверки безопасности цепи включите питание проверяемой цепи и считайте текущее значение с дисплея.

4.2. Измерение температуры

1. Вставьте черный измерительный провод датчика температуры в разъем COM, а красный измерительный провод — в разъем «V».
2. Поверните ручку диапазона функций в положение диапазона «°C» (единицей измерения являются градусы Цельсия).
3. Поверните ручку функционального диапазона в положение диапазона «°F» (единицей измерения являются градусы по Фаренгейту).
4. Поместите датчик температуры в измеряемую точку так, чтобы он полностью контактировал с измеряемым объектом. Оставьте его на короткий промежуток времени, подождите, пока щуп датчика и объект будут измерены при одинаковой температуре, и считайте значение температуры с дисплея.

4.3. Измерение заряда батареи

Данный режим измерения напряжения батареи отличается от измерения напряжения батареи в режиме измерения постоянного напряжения тем, что измерения происходят с подключенной последовательной фиксированной нагрузкой.



Предупреждение: Во избежание повреждения измерителя или тестируемого устройства перед измерением батареи следует отключить все цепи, подключенные к тестируемой батарее. Измеритель имеет два уровня измерения батареи: BAT1.5V и BAT9V.


BAT1.5V: Этот режим предназначен для измерения батарей с номинальным напряжением 1.5 В (например, батареи AA, AAA и D), а внутреннее сопротивление мультиметра в этом режиме составляет 43 Ом;

BAT9V: Этот режим предназначен для измерения батарей с номинальным напряжением 9 В (например, батарея 6F22), а внутреннее сопротивление мультиметра в этом режиме составляет 620 Ом.

Последовательность измерений:

1. Вставьте черный измерительный провод в разъем COM, а красный измерительный провод — в разъем «mA». В это время полярность красного измерительного провода равна «+».
2. Поверните ручку функционального диапазона в положение диапазона «1.5 В» или «9 В» в соответствии с номинальным напряжением измеряемой батареи.
3. Подключите красный контрольный щуп к положительному электроду аккумулятора, а черный измерительный щуп — к отрицательному электроду аккумулятора и считайте значение напряжения аккумулятора на дисплее после его загрузки.

4.4. Замена предохранителя и аккумулятора

Во избежание поражения электрическим током или травм из-за неправильных показаний замените батарею, как только на дисплее счетчика появится символ «». Во избежание поражения электрическим током или травм выключите мультиметр и убедитесь, что измерительный щуп отключен от измеряемой цепи, прежде чем открывать крышку батарейного отсека и заменять батарею новой.

4.4.1. Замена предохранителя

- Сначала отключите измерительный провод и выключите мультиметр.
- Откройте батарейный отсек с помощью отвертки и выньте сгоревший предохранитель.
- Вставьте предохранитель той же спецификации, установите на место крышку батарейного отсека и зафиксируйте винты.

4.4.2. Замена батареи

- Выключите прибор.
- Извлеките все измерительные провода из входных разъемов.
- С помощью отвертки ослабьте винты, которыми крепится крышка батарейного отсека.

- Снимите крышку батарейного отсека.
- Замените старые батареи двумя новыми.
- Установите крышку батарейного отсека и затяните винты.

5. Техническое обслуживание

В этом разделе представлена основная информация по техническому обслуживанию, включая инструкции по замене предохранителя и замене аккумулятора. Не пытайтесь обслуживать этот мультиметр, если вы не являетесь опытным специалистом по обслуживанию и не обладаете соответствующей информацией о калибровке, проверке производительности и ремонте.

5.1. Общее техническое обслуживание



Предупреждение: Во избежание поражения электрическим током или повреждения мультиметра не допускайте проникновение влаги внутрь прибора. Перед вскрытием корпуса или крышки батарейного отсека необходимо снять соединительные провода между измерительными щупами и входными разъемами.

1. Регулярно очищайте корпус мультиметра влажной тканью и небольшим количеством мощного средства, не используйте абразивы или химические растворители.
2. Если входной разъем измерения грязный или влажный, это может повлиять на показания.
3. Очистите входной разъем:
 - Выключите мультиметр и вытащите все измерительные провода из входных разъемов.
 - Удалите всю грязь с входных гнезд.
 - Обмакните новый ватный тампон в моющее средство или смазку, чтобы очистить каждое входное гнездо. Смазка может предотвратить проникновение влаги в измерительные разъемы.

6. Стандартная комплектация

Стандартная комплектация представлена в таблице 13.

Таблица 13 - Комплектация мультиметра

Наименование	Количество
Мультиметр	1 шт.
Измерительные пробники	1 комплект
Термопара К-типа	1 шт.

7. Приложение

7.1. Методика поверки

Федеральное государственное бюджетное учреждение
Всероссийский научно-исследовательский институт
метрологической службы (ФГБУ «ВНИИМС»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»


А.Е. Колонин
М.п. «14» 10 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Мультиметры VERDO МН6100

Методика поверки

МП 201/2-026-2024

г. Москва
2024

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки устанавливает объем, средства и методы первичной и периодической поверок мультиметров VERDO МН6100, изготовленных Huayi Peakmeter Technology Co., Ltd., Китай.

1.2 Производство серийное.

1.3 Мультиметры VERDO МН6100 (далее - мультиметры) предназначены для измерения напряжения и силы постоянного и переменного тока, электрического сопротивления, частоты периодических сигналов, электрической емкости, сигналов от термоэлектрических преобразователей и температуры окружающего воздуха.

1.4 Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемых мультиметров к государственным первичным эталонам:

- ГЭТ 4-91 ГПЭ единицы силы постоянного электрического тока;
- ГЭТ 88-2014 ГПЭ единицы силы электрического тока в диапазоне частот $20 - 1 \cdot 10^6$ Гц;
- ГЭТ 13-2023 ГПЭ единицы электрического напряжения;
- ГЭТ 89-2008 ГПСЭ единицы электрического напряжения в диапазоне частот $20 - 3 \cdot 10^7$ Гц;
- ГЭТ 14-2014 ГПЭ единицы электрического сопротивления;
- ГЭТ 1-2022 ГПЭ единицы времени, частоты и национальной шкалы времени;
- ГЭТ 25-79 единицы электрической емкости.

1.5 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов (ИК) мультиметров (не в полном объеме) с обязательным указанием информации об объеме проведённой поверки при оформлении её результатов.

1.6 Периодическую поверку мультиметров выполняют в процессе их эксплуатации.

1.7 После ремонта, аварий, если эти события могли повлиять на метрологические характеристики ИК мультиметров, проводят первичную поверку.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении первичной и периодической поверки мультиметров должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Раздел настоящей методики	Обязательность проведения операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	6	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование	7	Да	Да
Проверка программного обеспечения	8	Да	Да
Определение метрологических характеристик	9	Да	Да
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	10	Да	Да
Оформление результатов поверки	11	Да	Да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Экспериментальные работы по определению метрологических характеристик мультиметров выполняют в следующих условиях:

- температура окружающей среды от +18 до +28 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

4.1 В таблице 2 приведены метрологические и технические требования к средствам поверки.

Таблица 2 - Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимым для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки ¹
1	2	3
п. 7, п. 9 Контроль условий поверки	Средство измерения температуры и влажности, диапазон измерений: относительной влажности от 5 до 98 %, температуры от 0 до +50 °С, Средство измерения атмосферного давления, диапазон измерений атмосферного давления: от 70,0 до 120,0 кПа	Измеритель-регистратор параметров микроклимата «ТКА-ПКЛ», рег. № 76454-19
п. 9.2 Определение метрологических характеристик	Рабочий эталон единицы постоянного электрического напряжения 3-ого разряда по государственной поверочной схеме (ГПС), утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520 Рабочий эталон единицы постоянного тока 1-ого разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091 Рабочий эталон единицы переменного электрического напряжения 3-ого разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта №1706 от 18.08.2023 Рабочий эталон единицы переменного тока 2-ого разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 17.03.2022 № 668 Рабочий эталон единицы электрической емкости 3-ого разряда по ГПС, утвержденной ГОСТ 8.371-80 Рабочий эталон единицы электрического сопротивления 4-ого разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456	Калибратор универсальный Fluke 9100, рег. № 25985-09
	Рабочий эталон единицы частоты 5-ого разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта № 382 от 16.02.2022	Генератор сигналов произвольной формы AFG3151C, рег. № 63658-16

Продолжение таблицы 2

1	2	3
п. 9.2 Определение метрологических характеристик	Пределы допускаемых абсолютных погрешностей при воспроизведении электрической емкости в диапазоне от 33 до 110 мФ $\pm (C \cdot 1,1 \cdot 10^{-2} + 100 \text{ мкФ})$	Калибратор многофункциональный Fluke 5502E, рег. № 55804-13,
Примечания		
1 рег. № - регистрационный номер средства измерений в ФИФ ОЕИ.		

4.2 Допускается использовать иные средства поверки, не приведенные в таблице 2, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, в том числе обеспечивающие прослеживаемость в соответствии с ГПС, действующими на момент проведения поверки.

4.3 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие сведения о результатах поверки в ФИФ ОЕИ. Эталоны единиц величин, должны быть аттестованы в соответствии с Положением об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2010 г. № 734 «Об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений». Средства измерений, применяемые в качестве эталонов единиц величин, должны быть поверены в качестве эталонов единиц величин и иметь действующие сведения о результатах поверки в ФИФ ОЕИ и удовлетворять требованиям точности государственных поверочных схем.

5 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки мультиметров должны быть соблюдены требования безопасности, предусмотренные нормативными документами и требования безопасности, указанные в технической документации на мультиметры, применяемые средства поверки и вспомогательное оборудование.

6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 Проверяют целостность корпусов и отсутствие видимых повреждений мультиметров.

6.1.2 Проверяют отсутствие следов коррозии и нагрева в местах подключения проводных линий.

6.2 При обнаружении несоответствий по п. 6.1 дальнейшие операции по поверке мультиметров прекращают до устранения выявленных несоответствий.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ

7.1 Для проведения поверки проверяют наличие и изучают следующие документы:

- эксплуатационная документация на мультиметры;
- описание типа мультиметров.

7.2 Перед началом поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией на них;

- измеряют и заносят в протокол поверки результаты измерений температуры и влажности окружающего воздуха, атмосферного давления.

7.3 Опробование

7.3.1 Проводят проверки функционирования визуализации измеряемых мультиметрами параметров на графическом дисплее проверяемого мультиметра.

7.3.2 Проводят проверки работоспособности измерительных функций мультиметров, которые совмещают с проведением экспериментальных проверок по п. 9 настоящей методики.

8 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

8.1 Проводят экспериментальное определение метрологических характеристик мультиметров по п. 9.2 при измерении напряжения и силы постоянного и переменного тока, электрического сопротивления, частоты периодических сигналов, электрической емкости, по п. 9.3 при измерении сигналов от термоэлектрических преобразователей.

8.2 Экспериментальное определение МХ мультиметров при измерении напряжения и силы постоянного и переменного тока, электрического сопротивления, частоты периодических сигналов, электрической емкости проводят в изложенной ниже последовательности:

- выбирают не менее 4 проверяемых точек $X_{ВХ,i}$, равномерно распределенных по диапазону измерений;

- на вход мультиметра подают от эталонного прибора значение X_i в зависимости от экспериментально определяемой характеристики, соответствующее проверяемой точке $X_{ВХ,i}$.

- для каждой проверяемой точки считывают значение выходного сигнала $X_{ВЫХ,i}$, выраженное в единицах измеренной величины на дисплее мультиметра, делают не менее пяти отсчетов и выбирают максимальное по отклонению значение;

- для каждой проверяемой точки рассчитывают значение абсолютной погрешности Δ_i :

$$\Delta_i = X_{ВЫХ,i} - X_{ВХ,i} \quad (1)$$

- для каждой проверяемой точки рассчитывают пределы допускаемой основной погрешности мультиметра Δ_{Mi} :

$$\Delta_{Mi} = \left(\pm \frac{(A \cdot X_{ВЫХ,i})}{100} + B \right), \quad (2)$$

где А и В – значения констант для нормальных условий для соответствующего диапазона измерений, указанные в описании типа на мультиметры;

- заносят в протокол значения $X_{ВХ,i}$, $X_{ВЫХ,i}$, Δ_i , Δ_{Mi} ;

- сопоставляют Δ_i с МХ мультиметра. Если для каждой проверяемой точки выполняется неравенство $|\Delta_i| < |\Delta_{Mi}|$, то мультиметр считают прошедшим испытания.

8.3 Экспериментальное определение МХ мультиметров при измерении сигналов от термоэлектрических преобразователей проводят в изложенной ниже последовательности:

- выбирают не менее 4 проверяемых точек $X_{ВХ,i}$, равномерно распределенных по диапазону измерений;

- на вход мультиметра подают от эталонного прибора значение X_i в зависимости от экспериментально определяемой характеристики, соответствующее проверяемой точке $X_{ВХ,i}$.

- для каждой проверяемой точки считывают значение выходного сигнала $X_{ВЫХ,i}$, выраженное в единицах измеренной величины на дисплее мультиметра, делают не менее пяти отсчетов и выбирают максимальное по отклонению значение;

- для каждой проверяемой точки рассчитывают значение абсолютной погрешности Δ_i по формуле (1).

- для каждой проверяемой точки модификаций VERDO МН6104, VERDO МН6106, VERDO МН6123 и VERDO МН6139 рассчитывают пределы допускаемой погрешности Δ_{Mi} по формуле (2).

- для каждой проверяемой точки модификаций VERDO МН6124, VERDO МН6125, VERDO МН6134 и VERDO МН6135 рассчитывают пределы допускаемой погрешности Δ_{Mi} :

$$\Delta_{Mi} = \pm \frac{(A \cdot X_{\text{вых.д}})}{100}, \quad (3)$$

где, А – значения константы для нормальных условий, для соответствующего диапазона измерений, указанные в заявке на испытания на мультиметры;

Примечание:

Для диапазона измерений от 0 до 400 °С Δ_{Mi} сравнивают с $\Delta_M = \pm 2$ °С, выбирают наибольший предел погрешности.

- заносят в протокол значения $X_{\text{вх.д.}}$, $X_{\text{вых.д.}}$, Δ_i , Δ_{Mi} или Δ_M ;

- сопоставляют Δ_i с МХ мультиметра. Если для каждой проверяемой точки выполняется неравенство $|\Delta_i| < |\Delta_{Mi}|$ или Δ_M , то мультиметр считают прошедшим испытания.

9 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

9.1 Результаты экспериментального определения метрологических характеристик мультиметра считают положительными, если каждый ИК мультиметра прошел экспериментальное определение погрешности по п. 9.2 настоящей методики с положительным результатом.

9.2 Для оформления положительных результатов поверки мультиметр должен пройти п. 6.1, п. 7.3 и п. 8 настоящей методики с положительным результатом.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Результаты поверки оформляются в соответствии с приказом № 2510 от 31.07.2020 г. «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Заместитель начальника центра 201
ФГБУ «ВНИИМС»

 Ю.А. Шатохина

Заместитель начальника отдела 201/2
ФГБУ «ВНИИМС»

 Е.И. Кириллова

Инженер 2 кат. отдела 201/2
ФГБУ «ВНИИМС»

 А.А. Гмызин