

Verdo МН6136

Серия портативных мультиметров



Руководство пользователя



Содержание

1.Общая информация	5
1.1.Информация по безопасности	5
1.2.Предварительная информация	5
1.3.Дополнительная информация	6
1.4.Символы безопасности	7
2.Краткое описание	8
2.1.Дисплей	8
2.2.Кнопки	9
2.3.Поворотный переключатель	10
2.4.Входные разъемы	12
2.5.Верхний разъем	13
3.Измерительные операции	14
3.1.Ручные и автоматические диапазоны	14
3.2.Измерение относительных значений	14
3.3.Удержание показаний Максимальное/Минимальное/Макс-Мин	15
3.4.Функция USB-порта	16
3.5.Измерение напряжения переменного тока	16
3.6.Измерение напряжения постоянного тока	18
3.7.Измерение напряжения мВ постоянного или переменного тока	19
3.8.Измерение частоты и рабочего цикла	21
3.9.Измерение постоянного и переменного тока	22
3.10.Измерение сопротивления	23
3.11.Измерение связности цепи (прозвонка)	24
3.12.Измерение емкости	25
3.13.Измерение диодов	26
3.14.Измерение триодов (транзисторов)	27
3.15.Функция автоматического выключения	28
3.16.Функция индикации пониженного напряжения	29
3.17.Удержание данных	29
4.Общие технические характеристики	30
4.1.Метрологические и технические характеристики	30
5.Техническое обслуживание	38

5.1.Чистка мультиметра	38
5.2.Замена батареи и предохранителей	38
6.Приложение	40
6.1.Методика поверки	40

Перед началом работ, пожалуйста, прочтите данное руководство по эксплуатации (далее - РЭ)! Оно содержит важные указания и данные, соблюдение которых обеспечит правильное функционирование прибора VERDO МН6136 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. Общая информация

1.1. Информация по безопасности



Предупреждение: Обратите особое внимание на то, что неправильная эксплуатация мультиметра может привести к поражению электрическим током или повреждению прибора. При работе с прибором соблюдайте все стандартные правила техники безопасности и неукоснительно следуйте все правилам безопасной работы, описанным в данной инструкции.

Для полноценной реализации функций мультиметра внимательно изучите и соблюдайте измерительные процедуры, описанные в данной инструкции.

Измеритель разработан в соответствии с требованиями безопасности IEC61010-1, международного стандарта электротехнической безопасности, к электронным измерительным приборам. Измеритель разработан и изготовлен в строгом соответствии с IEC61010-1 CAT.III/1000V; CAT.IV/600V стандартами безопасности при перенапряжении и классом загрязнения 2.

1.2. Предварительная информация

При работе с мультиметром необходимо соблюдать все обычные правила техники безопасности, которые касаются:

- Защиты от опасностей, связанных с электрическим током.
- Защиты от неправильной эксплуатации прибора.

После доставки прибора проверьте, не получил ли он повреждений при перевозке.

Если прибор находится в плохом состоянии в результате неправильного хранения или перевозки, не откладывая, внимательно осмотрите его и проверьте наличие возможных повреждений.

Измерительные провода должны быть в хорошем состоянии. Перед их использованием удостоверьтесь в том, что их изоляция не имеет повреждений, и металл проводов не оголился.












1.3. Дополнительная информация

- Перед подключением мультиметра к тестируемой цепи обязательно выберите правильную входную клемму и положение переключателя.
- Напряжение, подаваемое между входными клеммами или между любой из клемм и точкой заземления, не должно превышать номинальное значение, указанное на мультиметре.
- Будьте особенно осторожны при измерении истинного среднеквадратического значения переменного тока выше 30 В, максимального значения выше 42 В или постоянного тока выше 60 В, так как существует риск поражения электрическим током от таких напряжений.
- Когда появится символ низкого заряда батареи на мультиметре, пожалуйста, замените батарею вовремя, чтобы предотвратить ошибки измерения.
- Не используйте мультиметр вблизи взрывоопасных газов или паров или во влажной среде.
- При использовании зондов держите пальцы за кольцом защиты пальцев.
- При измерении, пожалуйста, сначала подключите нулевой или заземляющий провод, а затем подключите провод под напряжением; при отключении, пожалуйста, сначала отключите провод под напряжением, а затем нулевой или заземляющий провод.
- Снимите зонды со мультиметра перед открытием корпуса или крышки аккумулятора. Никогда не используйте мультиметр со снятым корпусом или открытой крышкой батарейного отсека.
- Мультиметр может соответствовать требованиям стандартов безопасности только при использовании с штатными зондами. Если зонд сломан и нуждается в замене, замените его зондом того же типа и с теми же электрическими характеристиками.

1.4. Символы безопасности

В таблице 1 представлены символы безопасности.

Таблица 1 - Символы безопасности

Символы	Описание
	Предупреждение о высоком напряжении
	Переменный ток
	Постоянный ток
	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
	Эта дополнительная этикетка продукта указывает, что этот электрический / электронный продукт не должен быть утилизирован в бытовой мусор.
CAT.III 1000V	Класс III защита от перенапряжения 1000 В
CAT.IV 600V	Класс IV 600 В защита от перенапряжения

2. Краткое описание

VERDO МН6136 представляет собой портативный измерительный прибор с высокоточным мультиметром СРЕДНЕКВАДРАТИЧЕСКОГО значения с аналоговой шкалой и цифровым дисплеем. Большой ЖК-дисплей с подсветкой легко читается и удобен для пользователей. Прибор имеет защиту от перегрузки и индикацию пониженного напряжения батареи. Это - идеальный многофункциональный измеритель прежде всего для профессионального применения, но он также отлично подойдет и для домашнего использования.

2.1. Дисплей

На рисунке 1 представлен ЖК-дисплей мультиметра.

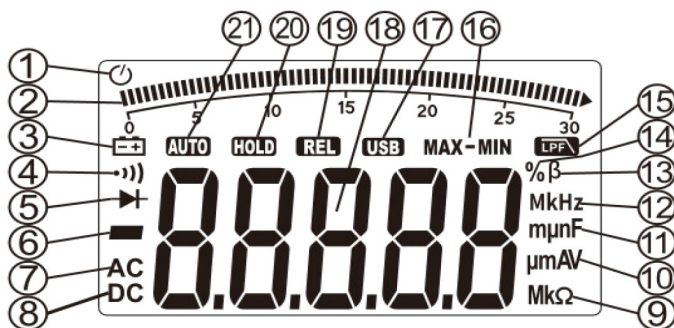


Рисунок 1 - ЖК-дисплей

Описание ЖК-дисплея представлено в таблице 2.

Таблица 2 - Описание ЖК-дисплея

№	Описание	№	Описание	№	Описание
1	Индикатор автоматического выключения	8	Индикатор постоянного тока	15	Индикация активации фильтра нижних частот

2	Аналоговая шкала, указывающая на тенденции быстрых изменений	9	Единицы измерения сопротивления	16	Измерение максимального значения и минимального значения
3	Индикатор напряжения батареи	10	Единицы измерения напряжения и тока	17	Индикация активации USB
4	Индикатор прозвонки	11	Единицы измерения емкости	18	Область отображения данных
5	Индикатор измерения диодов	12	Единицы измерения частоты	19	Индикатор измерения относительного значения
6	Отрицательный знак	13	Индикатор коэф. усиления транзистора	20	Индикатор удержания данных
7	Индикатор переменного тока	14	Единица измерения рабочего цикла	21	Индикатор автоматического диапазона

2.2. Кнопки

На рисунке 2 представлены кнопки мультиметра.

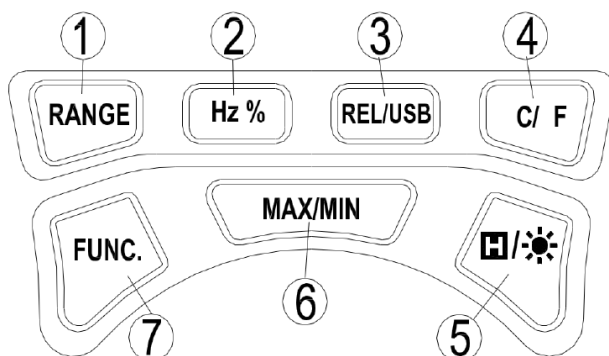


Рисунок 2 - Кнопки

Описание кнопок мультиметра представлено в таблице 3.

Таблица 3 - Описание кнопок

№	Описание
1	RANGE: Кнопка переключения режимов автоматического и ручного диапазонов
2	Hz%: Кнопка переключения частоты/рабочего цикла
3	REL/USB: Относительные измерения/активация USB
4	$\overline{\text{LPF}}$: Кнопка активации НЧ-фильтра
5	H : Кнопка активации режима удержания данных
6	MAX/MIN: Кнопка активации режимов Max, Min, Max-Min
7	FUNC.: Кнопка переключения режимов

2.3. Поворотный переключатель

На рисунке 3 представлен поворотный переключатель мультиметра.

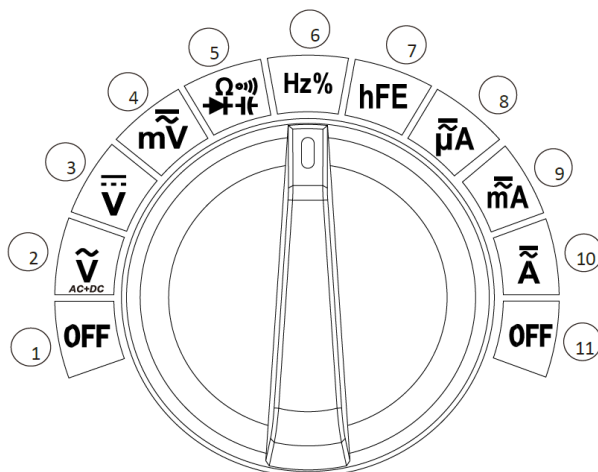


Рисунок 3 - Поворотный переключатель

Описание положения поворотного переключателя представлено в таблице 4.

Таблица 4 - Описание положения поворотного переключателя

№	Описание
1	Положение «ВЫКЛ»
2	Переменное напряжение: Нажмите кнопку FUNC. для переключения на измерение AC+DC
3	Постоянное напряжение
4	Постоянное и переменное напряжение милливольтового диапазона. Нажмите кнопку FUNC. для переключения
5	Сопротивление, прозвонка, тест диодов, емкость. Нажмите кнопку FUNC. для переключения
6	Частота, коэффициент заполнения. Нажмите кнопку Hz% для переключения
7	Измерение коэффициента усиления транзистора
8	Измерение силы тока AC/DC в микроамперном диапазоне. Нажмите кнопку FUNC. для переключения
9	Измерение силы тока AC/DC в миллиамперном диапазоне. Нажмите кнопку FUNC. для переключения
10	Измерение силы тока AC/DC. Нажмите кнопку FUNC. для переключения
11	Положение «ВЫКЛ»

2.4. Входные разъемы

На рисунке 4 представлены входные разъемы.

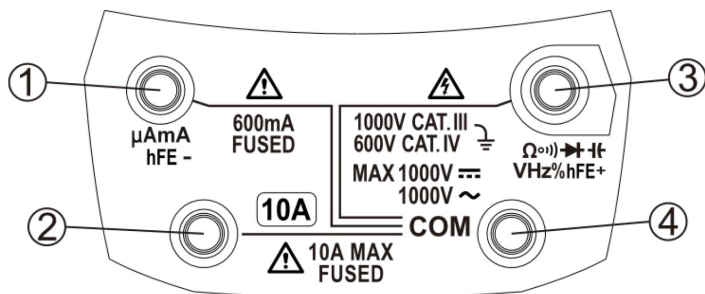


Рисунок 4 - Входные разъемы

Описание входных разъемов представлено в таблице 5.

Таблица 5 - Описание входных разъемов

№	Описание
1	Входной разъем «+» для измерения тока в диапазоне микроампер и миллиампер AC/DC (до 300 мА) и многофункционального тестирования, а также входной разъем «COM» для тестирования триода.
2	Входной разъем «+» для измерения переменного / постоянного тока в диапазоне до 10 А
3	Входной разъем «+» для измерения напряжения, сопротивления, прозвонки, диода, емкости, частоты, рабочего цикла; многофункциональный входной разъем «+» для тестирования транзисторов.
4	Универсальный разъем «общий» для всех измерений, кроме измерений транзисторов (положение hFE).

2.5. Верхний разъем

На рисунке 5 представлен вид сверху.

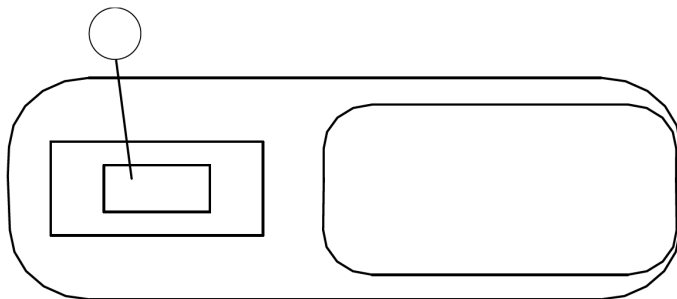


Рисунок 5 - Верхний разъем

Описание вида сверху представлено в таблице 6.



Таблица 6 - Вид сверху

№	Описание
1	USB-разъем, используемый для подключения к компьютеру.

3. Измерительные операции

3.1. Ручные и автоматические диапазоны

Мультиметр имеет функцию ручного и автоматического выбора диапазонов. В режиме автоматического определения диапазона прибор выбирает оптимальный диапазон для обнаруженного входного сигнала, так что пользователю не нужно повторно выбирать диапазоны при изменении измеряемого сигнала. Мультиметр также может быть настроен на ручной диапазон. Режим автоматического определения диапазона - это режим по умолчанию, т.е. он активируется после включения мультиметра, а также после переключения функций, при этом на дисплее отображается символ «AUTO». Войдите в ручной диапазон или выйдите из него следующим образом:

1. В режиме автоматического диапазона нажмите кнопку , и символ «AUTO» исчезнет.
2. Нажмите кнопку , чтобы увеличить диапазон, по достижении максимального диапазона мультиметр вернется к минимальному диапазону.
3. Нажмите и удерживайте кнопку  более 2 секунд, чтобы выйти из режима ручного диапазона, и появится символ «AUTO».





Примечание: Рабочий цикл, прозвонка, функции измерения диодов и триодов доступны только в одном диапазоне.

3.2. Измерение относительных значений

Мультиметр имеет функцию измерения относительного значения. В этом режиме значение, отображаемое на мультиметре = фактическое значение – эталонное (опорное) значение. Войдите или выйдите из операции относительного измерения следующим образом:

1. Установите на мультиметре нужную функцию измерения, подключите измерительные щупы прибора к эталонному объекту измерения, и прибор отобразит измеренное значение.





2. Нажмите кнопку «», чтобы установить текущее отображаемое значение измерения в качестве эталонного значения и войти в режим относительного измерения. Отображается символ REL.
3. Начните измерение, и мультиметр отобразит в качестве измеренной величины «актуальную величину-эталонную величину».
4. Нажмите кнопку «» еще раз, чтобы выйти из режима измерения относительного значения, и символ «REL» исчезнет.



Примечание: Эта функция недоступна для измерения частоты, температуры, рабочего цикла, диода, прозвонки и транзисторов.

3.3. Удержание показаний Максимальное/Минимальное/Макс-Мин

Мультиметр имеет функции удержания максимального значения, минимального значения и максимального-минимального значения. Войдите или выйдите из этой операции следующим образом:

1. Установите мультиметр на нужную вам функцию измерения.
2. Нажмите кнопку «», чтобы войти в режим удержания максимального значения, на дисплее отобразится символ «MAX».
3. Нажмите кнопку «» для входа в режим минимального удержания, на дисплее отобразится символ «MIN».
4. Нажмите кнопку «», чтобы войти в режим удержания Max-Min, на дисплее отобразится символ «MAX-MIN».
5. Нажмите и удерживайте кнопку «» более 2 секунд, чтобы вернуться в нормальный режим измерения.



Примечание: Эта функция недоступна для измерения частоты, рабочего цикла, диода, прозвонки и измерения транзистора.

3.4. Функция USB-порта

Мультиметр имеет функцию USB-порта для загрузки данных измерений счетчика в приложение для компьютера или мобильного телефона для отображения, записи и анализа через USB-порт. Активируйте или деактивируйте эту функцию следующим образом:

1. Переведите поворотный переключатель мультиметра в любое положение, кроме «ВЫКЛ».
2. Нажмите кнопку **REL/USB**, и удерживайте ее более 2 секунд, прибор отобразит символ «USB», и функция передачи данных прибора будет включена.
3. Нажмите кнопку **REL/USB**, и удерживайте ее более 2 секунд, символ «USB» исчезнет, а функция передачи данных прибора будет отключена.

Совет: Чтобы уменьшить энергопотребление прибора, включите или выключите подсветку ЖК-дисплея, нажав и удерживая кнопку «H».

Настольное программное обеспечение необходимо загрузить с официального веб-сайта.

3.5. Измерение напряжения переменного тока

На рисунке 6 представлено измерение напряжения переменного тока.

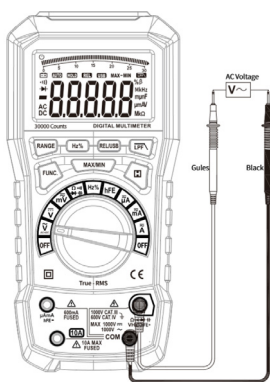


Рисунок 6 - Измерение напряжения переменного тока

3.6. Измерение напряжения постоянного тока

На рисунке 7 представлено измерение напряжения постоянного тока.

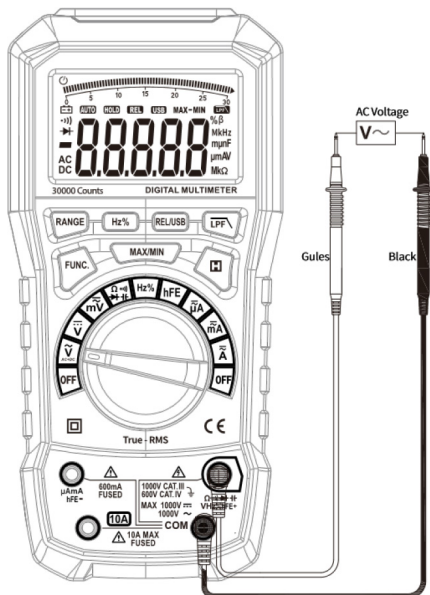


Рисунок 7 - Измерение напряжения постоянного тока

1. Поверните ручку в положение « \overline{V} », чтобы войти в измерение напряжения постоянного тока.
2. Подключите красный зонд к разъему « $\overline{V}\Omega Hz hFE$ », а черный зонд - к разъему «COM».
3. Прикоснитесь щупами мультиметра к измеряемой цепи и измерьте напряжение.
4. Считайте результаты измерений с дисплея.

! Предупреждение:

1. Не допускается измерение любого напряжения выше 1000 В постоянного тока или 1000 В переменного тока, в противном случае мультиметр может быть поврежден, а вы можете быть подвергнуты опасности электрического удара или электротравмы.

2. Не допускается подача напряжения, превышающего 1000 В постоянного тока или 1000 В переменного тока между общей клеммой и землей, в противном случае мультиметр может быть поврежден, а вы можете быть подвергнуты опасности электрического удара или электротравмы.

3.7. Измерение напряжения мВ постоянного или переменного тока

На рисунке 8 представлено измерение напряжения мВ постоянного или переменного тока.

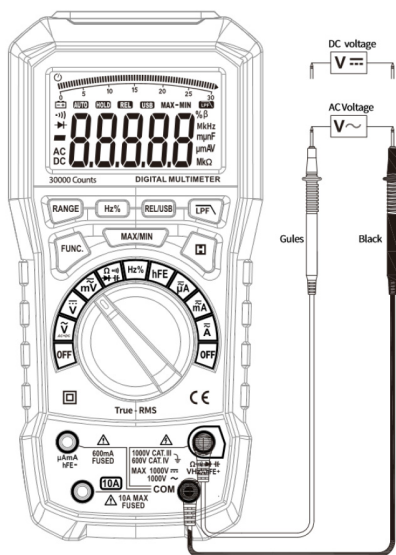


Рисунок 8 - измерение напряжения мВ постоянного или переменного тока

1. Поверните ручку в положение « \overline{mV} » и нажмите «FUNC.», чтобы переключиться на функцию постоянного или переменного напряжения.
2. Подключите его зонд к гнезду « $\Omega \rightarrow Hz \% hFE +$ », а черный зонд - к разъему «COM».
3. Прикоснитесь датчиком измерителя к измеряемой схеме и измерьте напряжение.
4. Считайте результаты измерения с дисплея.



Внимание:

1. Находясь в режиме измерения переменного напряжения, Вы можете нажать кнопку «Hz%», чтобы измерить частоту и рабочий цикл источника напряжения переменного тока.
2. Значения напряжения переменного тока, измеренные с помощью этого мультиметра измерителя, являются TrueRMS (истинными среднеквадратичным значением). Эти измерения точны для синусоидальных форм сигнала и других форм (без смещения напряжения постоянного тока), таких как квадратные, треугольные и ступенчатые волны.
3. Измерение милливольтового напряжения AC / DC имеет максимальный диапазон при 300,00 мВ, входное сопротивление около 1 ГОм и характеризуется отсутствием затухания при измерении слабых сигналов, поэтому точность измерения весьма высока. Тем не менее, дисплей покажет случайное наведенное напряжение в случае, если зонды разомкнуты, что нормально.
Если зонды замкнуть накоротко друг с другом, показания вернутся к нулю, а когда зонды соприкасаются с тестируемой цепью, показания будут стабильными.



Предупреждение:

1. Не допускается измерение любого напряжения выше 1000 В постоянного тока или 1000 В переменного тока, в противном случае мультиметр может быть поврежден, а вы можете быть подвергнуты опасности электрического удара или электротравмы.
2. Не допускается подача напряжения, превышающего 1000 В постоянного тока или 1000 В переменного тока между общей клеммой и землей, в противном случае мультиметр может быть поврежден, а вы можете быть подвергнуты опасности электрического удара или электротравмы.

3.8. Измерение частоты и рабочего цикла

На рисунке 9 представлено измерение частоты и рабочего цикла.

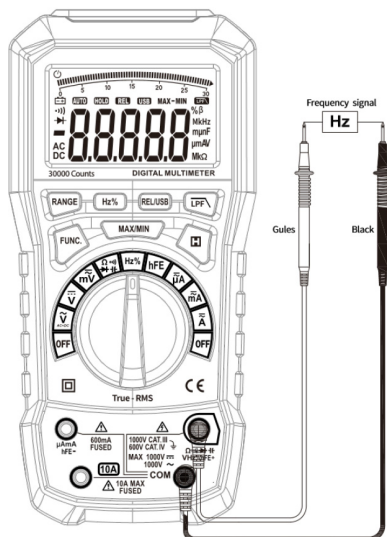
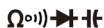


Рисунок 9 - Измерение частоты и рабочего цикла

1. Поверните ручку в положение «Hz%» и нажмите кнопку «Hz%», чтобы переключиться на частоту или рабочий цикл. (Частота или рабочий цикл также могут быть измерены в режиме измерения переменного напряжения или переменного тока).



2. Подключите его зонд к гнезду «VHz%hFE+», а черный зонд - к разъему «COM».
3. Прикоснитесь датчиком измерителя к измеряемой схеме и измерьте напряжение.
4. Считайте результаты измерения с дисплея.

Предупреждение:

1. Не допускается измерение частоты или рабочего цикла сигнала выше 20 BRMS, в противном случае мультиметр может быть поврежден.

2. Не разрешается подавать напряжение, превышающее 1000 В постоянного тока, или 1000 В переменного тока RMS между общей клеммой и землей, в противном случае мультиметр может быть поврежден, и вы можете подвергнуться электрическому удару или травме.

3.9. Измерение постоянного и переменного тока

На рисунке 10 представлено измерение постоянного и переменного тока.



Рисунок 10 - Измерение постоянного и переменного тока

1. Поверните ручку в одно из положений « $\bar{u}A$ », « \bar{mA} », « \bar{A} » в соответствии с уровнем измеряемого тока и нажмите «FUNC.» кнопка для переключения функций измерения переменного тока или постоянного тока.
2. Подключите красный зонд к разъему « $\bar{V}Hz\%hFE+$ » или разъему «10A», а черный датчик - к разъему «COM» в соответствии с типом измерения.
3. Отключите питание от тестируемой цепи, подключите мультиметр в разрыв тестируемой цепи, а затем снова включите питание цепи.
4. Считайте результат измерений с дисплея.

⚠ Предупреждение:

1. Не допускается измерение любого напряжения выше 1000 В постоянного тока или 1000 В переменного тока, в противном случае мультиметр может быть поврежден, а вы можете быть подвергнуты опасности электрического удара или электротравмы.

2. Источник питания испытываемой цепи должен быть отключен до того, как мультиметр будет подключен в разрыв измеряемой цепи, в противном случае оператор может получить удар электрическим током или получить электротравму.



Предупреждение: Чтобы избежать повреждения мультиметра или оборудования, проверьте предохранитель перед измерением и используйте правильный входной разъем.

3.10. Измерение сопротивления

На рисунке 11 представлено измерение сопротивления.

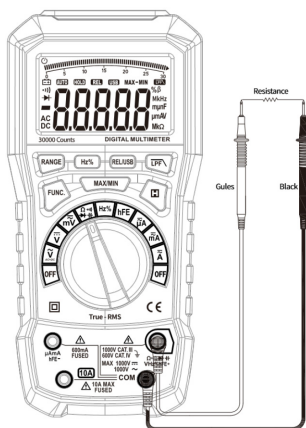


Рисунок 11 - Измерение сопротивления

1. Поверните ручку в положение на « Ω », нажмите «FUNC.», чтобы переключиться на функцию измерения сопротивления, и убедитесь, что питание измеряемой цепи была отключено.
2. Подключите красный зонд к разъему « Ω VHz%hFE+», а черный зонд к разъему «COM».
3. Прикоснитесь зондами к обоим концам измеряемой цепи или сопротивления.
4. Считайте результаты измерений с дисплея.

5. Одновременно, значение сопротивления измеряемой цепи отображается на дисплее.

⚠ Предупреждение: Отсоедините от источника питания и разрядите все высоковольтные конденсаторы перед прозвонкой, в противном случае мультиметр может быть поврежден, а оператор может быть подвергнут поражению электрическим током или травме.

3.12. Измерение емкости

На рисунке 13 представлено измерение емкости.

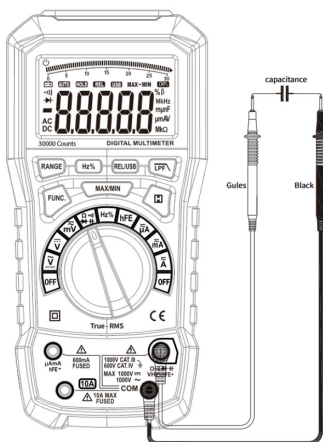


Рисунок 13 - Измерение емкости

1. Поверните ручку в положение Ω (символ емкости), нажмите «FUNC.», чтобы переключиться на функцию, измерения емкости.
2. Подключите красный зонд к разъему Ω (символ емкости) «VHz%hFE+», а черный зонд к разъему «COM».
3. Прикоснитесь к зондам к обоим концам тестируемого конденсатора.
4. После того, как показания станут стабильны, считайте результат измерения с дисплея.

⚠ Предупреждение: Отсоедините от источника питания и разрядите все высоковольтные конденсаторы перед измерением сопротивления, прозвонки, емкости или диодов, в противном случае мультиметр может быть поврежден, и вы можете подвергнуться поражению электрическим током или травме.

⚠ Примечание:

1. Если вход открыт, мультиметр может отобразить показания, затем нажмите «REL», чтобы вернуться к нулю и снова измерить.
2. При измерении малой емкости (ниже 100 нФ) лучше включить функцию измерения относительного значения, чтобы уменьшить ошибки измерения, вызванные паразитными емкостями пробников и самого мультиметра.

3.13. Измерение диодов

На рисунке 14 представлено измерение диодов.

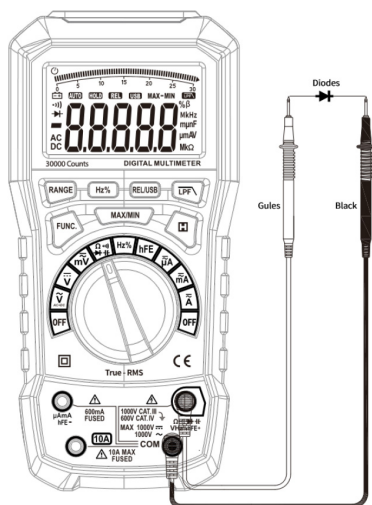


Рисунок 14 - Измерение диодов

1. Поверните ручку в положение « Ω » (символ диода), нажмите «FUNC.», чтобы переключиться на функцию, измерения диодов.

2. Подключите красный зонд к разъему « Ω » \rightarrow « $\text{VHz}\%hFE+$ », а черный зонд к разъему «COM».
3. Прикоснитесь красным зондом к аноду диода, а черным зондом к катоду диода.
4. Считайте результат измерения с экрана дисплея.
5. Если полярность зонда противоположна полярности диода, мультиметр отображает «OL», это можно использовать чтобы различить анод и катод диода.

⚠ Предупреждение: Отсоедините от источника питания и разрядите все высоковольтные конденсаторы перед измерением сопротивления, емкости или диодов, прозвонкой цепи, в противном случае мультиметр может быть поврежден, и вы можете подвергнуться поражению электрическим током или травме.

⚠ Примечание: Мультиметр может отображать прямое смещение диода примерно до 3,0 В. Типичное прямое смещение диода находится в диапазоне от 0,3 В до 0,8 В; однако показания могут варьироваться в зависимости от различных моделей и сопротивления измерительных цепей между зондами.

3.14. Измерение триодов (транзисторов)

На рисунке 15 представлено измерение триодов (транзисторов).

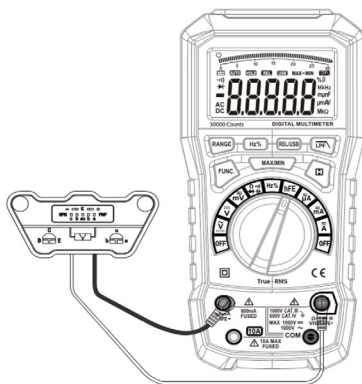


Рисунок 15 - Измерение триодов (транзисторов)

1. Поверните поворотный переключатель в положение «hFE» и извлеките пробники из гнезд мультиметра.
2. Подключите к мультиметру многофункциональный измерительный адаптер, как показано на рисунке. Красная вилка вставляется в разъем « Ω », «hFE⁺», а черная вилка вставляется в разъем « μ AmA», «hFE⁻».
3. Установите биполярный транзистор в соответствующее положение многофункционального измерительного адаптера.
4. Считывание результатов измерений с дисплея.



Предупреждение: Не используйте многофункциональный измерительный адаптер для измерения напряжения и тока. В противном случае мультиметр может быть поврежден, а оператор может быть подвергнут риску удара электрическим током или травм.



Внимание: При использовании многофункционального измерительного адаптера обращайтесь внимание на направление подключения, так как неправильное подключение приведет к неправильным результатам измерений.


3.15. Функция автоматического выключения

- Если в течение 10 минут после включения питания не будет выполнено никаких операций с мультиметром, мультиметр автоматически выключится для экономии заряда батареи.
- Если после автоматического отключения нажать кнопку «FUNC», мультиметр возобновит работу.
- При нажатии и удержании кнопки «FUNC.» при включении питания функция автоматического выключения активируется.





Примечание: Измеритель не перейдет в спящий режим, когда включена функция USB.

3.16. Функция индикации пониженного напряжения

- Когда напряжение батареи составляет $\leq 4,5$ В, на дисплее отображается символ «» (пониженное напряжение).

3.17. Удержание данных

- Во время измерения, если вам нужно, чтобы показания были заморожены (удержаны) на дисплее, нажмите кнопку , после чего значение измеренной величины будет удерживаться на экране.
- Нажмите кнопку «» еще раз, чтобы отменить состояние удержания показаний.

4. Общие технические характеристики

Таблица 7 - Общие технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Скорость обновления дисплея	около 3 раз / сек
Отображение 30 000 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 «—»

4.1. Метрологические и технические характеристики

Таблица 8 - Метрологические характеристики при измерении напряжения постоянного тока

Предел Измерений	Разрешение	Пределы допускаемых основных абсолютных погрешностей	Пределы допускаемых дополнительных абсолютных погрешностей/1°C
300 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,1 \cdot 10^{-2} \cdot X + 5 \cdot 10^{-2})$ мВ	$\pm(0,1 \cdot 10^{-3} \cdot X + 5 \cdot 10^{-3})$ мВ
3 В	0,1 мВ	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,5 \cdot 10^{-3})$ В	$\pm(0,5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,5 \cdot 10^{-4})$ В
30 В	1 мВ	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,5 \cdot 10^{-2})$ В	$\pm(0,5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,5 \cdot 10^{-3})$ В
300 В	10 мВ	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot X + 5 \cdot 10^{-2})$ В	$\pm(0,5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 5 \cdot 10^{-3})$ В
1000 В	0,1 В	$\pm(0,1 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,5)$ В	$\pm(0,1 \cdot 10^{-3} \cdot X + 5 \cdot 10^{-2})$ В
Примечание: Входное сопротивление: 10 МОм (на диапазоне мВ – 1 ГОм). Защита от перегрузки: 1000 В постоянного тока или 1000 Ввск переменного тока. Максимальное входное напряжение: 1000 В постоянного тока.			

Таблица 9 - Метрологические характеристики при измерении напряжения переменного тока

Пределы измерений	Разрешение	Диапазон частот	Пределы допускаемых основных абсолютных погрешностей	Пределы допускаемых дополнительных абсолютных погрешностей/1°C
300 мВ	0,01 мВ	от 40 до 1000 Гц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,1)$ мВ	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 1 \cdot 10^{-2})$ мВ
		от 1 до 10 кГц	$\pm(1,5 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,3)$ мВ	$\pm(1,5 \cdot 10^{-2} \cdot X + 3 \cdot 10^{-2})$ мВ
3 В	0,1 мВ	от 40 до 1000 Гц	$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot X + 1 \cdot 10^{-3})$ В	$\pm(0,8 \cdot 10^{-3} \cdot X + 1 \cdot 10^{-4})$ В
		от 1 до 10 кГц	$\pm(1,2 \cdot 10^{-2} \cdot X + 5 \cdot 10^{-3})$ В	$\pm(1,2 \cdot 10^{-3} \cdot X + 5 \cdot 10^{-4})$ В
		от 40 до 100 Гц ¹	$\pm(1,2 \cdot 10^{-2} \cdot X + 5 \cdot 10^{-3})$ В	$\pm(1,2 \cdot 10^{-3} \cdot X + 5 \cdot 10^{-4})$ В
30 В	1 мВ	от 40 до 1000 Гц	$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot X + 1 \cdot 10^{-2})$ В	$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot X + 1 \cdot 10^{-3})$ В
		от 1 до 10 кГц	$\pm(1,2 \cdot 10^{-2} \cdot X + 5 \cdot 10^{-2})$ В	$\pm(1,2 \cdot 10^{-3} \cdot X + 5 \cdot 10^{-3})$ В
		от 40 до 100 Гц ¹	$\pm(1,8 \cdot 10^{-2} \cdot X + 5 \cdot 10^{-2})$ В	$\pm(1,8 \cdot 10^{-3} \cdot X + 5 \cdot 10^{-3})$ В
300 В	10 мВ	от 40 до 1000 Гц	$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,1)$ В	$\pm(0,8 \cdot 10^{-3} \cdot X + 1 \cdot 10^{-2})$ В
		от 1 до 10 кГц	$\pm(2,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,5)$ В	$\pm(2,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 5 \cdot 10^{-2})$ В
		от 40 до 100 Гц ¹	$\pm(2,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,5)$ В	$\pm(2,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 5 \cdot 10^{-2})$ В
1000 В	0,1 В	от 40 до 1000 Гц	$\pm(1,2 \cdot 10^{-2} \cdot X + 1)$ В	$\pm(1,2 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,1)$ В
		от 1 до 10 кГц	$\pm(3,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 5)$ В	$\pm(3,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,5)$ В
		от 40 до 100 Гц ¹	$\pm(3,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 5)$ В	$\pm(3,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,5)$ В

Примечания:

Входное сопротивление: 10МОм (на диапазоне 300 мВ – 1ГОм)

Защита от перегрузки: 1000 В DC или 1000V AC (RMS)

Максимальное входное напряжение: 1000 Вскз переменного тока

Таблица 10 - Метрологические характеристики при измерении силы постоянного тока

Предел Измерений	Разрешение	Пределы допускаемых основных абсолютных погрешностей	Пределы допускаемых дополнительных абсолютных погрешностей/1°С
VERDO МН6136			
300 мкА	0,01 мкА	$\pm(1,2 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,3)$ мкА	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot X + 1 \cdot 10^{-2})$ мкА
3 мА	0,1 мкА	$\pm(1,2 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,3 \cdot 10^{-2})$ мА	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,1 \cdot 10^{-3})$ мА
30 мА	1 мкА	$\pm(1,2 \cdot 10^{-2} \cdot X + 3 \cdot 10^{-2})$ мА	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot X + 1 \cdot 10^{-3})$ мА
300 мА	10 мкА	$\pm(1,2 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,3)$ мА	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot X + 1 \cdot 10^{-2})$ мА
10А	1 мА	$\pm(2,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,1)$ А	$\pm(1,2,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 5 \cdot 10^{-3})$ А
Примечание: Максимальный входной ток: разъем «мА»: 300 мА, разъем 10А: 10А При измерении высоких токов время непрерывного измерения не должно превышать 15 секунд, и мультиметру следует дать остыть более чем в два раза больше времени измерения после измерения, а затем проводить слаботочные измерения.			

Таблица 11 - Метрологические характеристики при измерении силы переменного тока

Пределы измерений	Разрешение	Диапазон частот	Пределы допускаемых основных абсолютных погрешностей	Пределы допускаемых дополнительных абсолютных погрешностей/1°С
300 мкА	0,01 мкА	от 40 до 1000 Гц	$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,1)$ мкА	$\pm(0,8 \cdot 10^{-3} \cdot X + 1 \cdot 10^{-2})$ мкА
		от 1 до 10 кГц	$\pm(3,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,5)$ мкА	$\pm(3,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 5 \cdot 10^{-2})$ мкА
3 мА	0,1 мкА	от 40 до 1000 Гц	$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,1 \cdot 10^{-2})$ мА	$\pm(0,8 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,1 \cdot 10^{-3})$ мА
		от 1 до 10 кГц	$\pm(3,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,5 \cdot 10^{-2})$ мА	$\pm(3,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,5 \cdot 10^{-3})$ мА
30 мА	1 мкА	от 40 до 1000 Гц	$\pm(1,2 \cdot 10^{-2} \cdot X + 1 \cdot 10^{-2})$ мА	$\pm(1,2 \cdot 10^{-3} \cdot X + 1 \cdot 10^{-3})$ мА
		от 1 до 10 кГц	$\pm(3,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 5 \cdot 10^{-2})$ мА	$\pm(3,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 5 \cdot 10^{-3})$ мА

300 мА	10 мкА	от 40 до 1000 Гц	$\pm(1,2 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,1)$ мА	$\pm(1,2 \cdot 10^{-3} \cdot X + 1 \cdot 10^{-2})$ мА
		от 1 до 10 кГц	$\pm(3,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,5)$ мА	$\pm(3,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 5 \cdot 10^{-2})$ мА
10 А	1 мА	от 40 до 1000 Гц	$\pm(1,2 \cdot 10^{-2} \cdot X + 1 \cdot 10^{-2})$ А	$\pm(1,2 \cdot 10^{-3} \cdot X + 1 \cdot 10^{-3})$ А
		от 1 до 10 кГц	$\pm(3,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 5 \cdot 10^{-2})$ А	$\pm(3,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 5 \cdot 10^{-3})$ А

Примечания

Максимальный входной ток: разъем «мА»: 300 мА разъем 10А: 10А

При измерении высоких токов время непрерывного измерения не должно превышать 15 секунд, и мультиметру следует дать остыть более чем в два раза больше времени измерения после измерения, а затем проводить слаботочные измерения.

Таблица 12 - Метрологические характеристики при измерении электрического сопротивления

Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемых основных абсолютных погрешностей	Пределы допускаемых дополнительных абсолютных погрешностей/1°C
300 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,1)$ Ом	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot X + 1 \cdot 10^{-2})$ мОм
3 кОм	0,1 Ом	$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,1 \cdot 10^{-2})$ кОм	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,1 \cdot 10^{-3})$ кОм
30 кОм	1 Ом	$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot X + 1 \cdot 10^{-2})$ кОм	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot X + 1 \cdot 10^{-3})$ кОм
300 кОм	10 Ом	$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,1)$ кОм	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot X + 1 \cdot 10^{-2})$ кОм
3 МОм	100 кОм	$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,1 \cdot 10^{-2})$ МОм	$\pm(0,8 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,1 \cdot 10^{-3})$ МОм
30 МОм	1 кОм	$\pm(1,5 \cdot 10^{-2} \cdot X + 1 \cdot 10^{-2})$ МОм	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot X + 1 \cdot 10^{-3})$ МОм
300 МОм	10 кОм	$\pm(3,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,1)$ МОм	$\pm(3,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 1 \cdot 10^{-2})$ МОм

Примечание: Напряжение разомкнутой цепи: около 0,65В.

Защита от перегрузки: 1000 Вскз переменного тока или 1000 В постоянного тока.

Таблица 13 - Метрологические характеристики при измерении частоты периодических сигналов

Предел Измерений	Разрешение	Пределы допускаемых основных абсолютных погрешностей	Пределы допускаемых дополнительных абсолютных погрешностей/1°C
10 Гц	0,01 Гц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-4} \cdot X + 5 \text{ ерр})$	$\pm(1,0 \cdot 10^{-4} \cdot X + 5 \text{ ерр}) \cdot 0,1$
100 Гц	0,01 Гц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-4} \cdot X + 5 \text{ ерр})$	$\pm(1,0 \cdot 10^{-4} \cdot X + 5 \text{ ерр}) \cdot 0,1$
1000 Гц	0,1 Гц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-4} \cdot X + 5 \text{ ерр})$	$\pm(1,0 \cdot 10^{-4} \cdot X + 5 \text{ ерр}) \cdot 0,1$

10 кГц	0,01 кГц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-4} \cdot X + 5 \text{ емр})$	$\pm(1,0 \cdot 10^{-4} \cdot X + 5 \text{ емр}) \cdot 0,1$
100 кГц	0,01 кГц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-4} \cdot X + 5 \text{ емр})$	$\pm(1,0 \cdot 10^{-4} \cdot X + 5 \text{ емр}) \cdot 0,1$
1000 кГц	0,1 кГц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-4} \cdot X + 5 \text{ емр})$	$\pm(1,0 \cdot 10^{-4} \cdot X + 5 \text{ емр}) \cdot 0,1$
10 МГц	0,1 кГц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-4} \cdot X + 5 \text{ емр})$	$\pm(1,0 \cdot 10^{-4} \cdot X + 5 \text{ емр}) \cdot 0,1$
100 МГц	0,01 МГц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-4} \cdot X + 5 \text{ емр})$	$\pm(1,0 \cdot 10^{-4} \cdot X + 5 \text{ емр}) \cdot 0,1$
300 МГц	0,01 МГц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-4} \cdot X + 5 \text{ емр})$	$\pm(1,0 \cdot 10^{-4} \cdot X + 5 \text{ емр}) \cdot 0,1$

Примечание: Диапазон входного напряжения: 0,18 ~ 20 В RMS
(По мере увеличения измеряемой частоты, амплитуда входного сигнала должна увеличиваться пропорционально).

Защита от перегрузки: 1000 В постоянного тока или 1000 Вкз переменного тока

Таблица 14 - Метрологические характеристики при измерении емкости

Предел Измерений	Разрешение	Пределы допускаемых основных абсолютных погрешностей	Пределы допускаемых дополнительных абсолютных погрешностей/1°C
30 нФ	0,001 нФ	$\pm(3,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,5 \cdot 10^{-2})$ нФ	$\pm(3,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,5 \cdot 10^{-3})$ нФ
300 нФ	0,01 нФ	$\pm(3,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 5 \cdot 10^{-2})$ нФ	$\pm(3,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 5 \cdot 10^{-3})$ нФ
3 мкФ	0,1 нФ	$\pm(3,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,5 \cdot 10^{-3})$ мкФ	$\pm(3,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,5 \cdot 10^{-4})$ мкФ
30 мкФ	0,001 мкФ	$\pm(3,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,5 \cdot 10^{-2})$ мкФ	$\pm(3,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,5 \cdot 10^{-4})$ мкФ
300 мкФ	0,01 мкФ	$\pm(4,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 5 \cdot 10^{-2})$ мкФ	$\pm(4,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 5 \cdot 10^{-3})$ мкФ
3 мФ	0,1 мкФ	$\pm(4,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,5 \cdot 10^{-3})$ мФ	$\pm(4,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,5 \cdot 10^{-4})$ мкФ
30 мФ	0,001 мФ	$\pm(10,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,5 \cdot 10^{-2})$ мФ	$\pm(10,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,5 \cdot 10^{-3})$ мФ
300 мФ	0,01 мФ	$\pm(20,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 5 \cdot 10^{-2})$ мФ	$\pm(20,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 5 \cdot 10^{-3})$ мФ

Примечания

Защита от перегрузки: 1000 В переменного тока (RMS) или 1000 В постоянного тока

Таблица 15 - Характеристики измерения коэффициента заполнения рабочего цикла

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемых абсолютных погрешностей
0,1% ~ 99,9%	0.1%	$\pm(2,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,5\%)$

Примечание: Диапазон входного напряжения: 0,18 ~ 20 В RMS (По мере увеличения измеряемой частоты, амплитуда входного сигнала должна увеличиваться пропорционально).

2. Защита от перегрузки: 1000 В постоянного тока или 1000 В переменного тока (RMS).



Примечание: Для таблиц 8 – 15: X – измеренное значение.

Таблица 16 - Характеристики тестирования диода


Диапазон	Разрешение	Погрешность
	1мВ	Отображение приблизительных значений прямого напряжения диода (не нормируется)
<p>Примечание: Напряжение разомкнутой цепи около 3В. Защита от перегрузки: 1000 В постоянного тока или 1000 В переменного тока (RMS).</p>		

Таблица 17 - Характеристики при измерении коэффициента усиления биполярного транзистора hFE

Диапазон	Описание
(0-1000)	Отображает на дисплее приближенное значение hFE. Погрешность не нормируется

Таблица 18 - Характеристики при тестировании на связность цепи (прозвон)


Функция	Описание	Условия измерений
	Когда измеряемое сопротивление меньше 50 Ом (типично), зуммер издаст звук	Напряжение разомкнутой цепи – 0,5 В (типично)

Таблица 19 - Технические характеристики

Наименование характеристики	VERDO МН6136
Питание	4 батарейки AA 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
Внешние размеры	204 (Д) x 94 (Ш) x 57 (В) мм. около 360 г (без батареи)
Предохранители	Положение mA: быстроплавкий предохранитель F300mA / 1000V Положение 10A: быстроплавкий предохранитель F10A / 1000V

Таблица 20 - Показатели надежности

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

Таблица 21 - Комплектность мультиметров

Наименование	Количество
Мультиметр	1 шт.
Измерительные провода и адаптер	1 комплект
Комплект предохранителей (опционально)	1 комплект
Комплект батарей (опция)	1 комплект
USB-кабель	1 шт.
Диск с ПО	1 шт.
Сумка для хранения	1 шт.

5. Техническое обслуживание

5.1. Чистка мультиметра

Если на клеммах есть пыль или влага, это может привести к неправильным измерениям. Пожалуйста, очистите мультиметр следующим образом:

1. Выключите мультиметр и отключите измерительные щупы.
2. Поверните мультиметр и встряхните пыль, скопившуюся во входных клеммах. Протрите поверхность прибора влажной тряпкой и мягким моющим средством, не используйте абразивы или растворители. Протрите контакты в каждом входном разъеме спиртом.



Предупреждение: Всегда держите внутреннюю часть мультиметра чистой и сухой, чтобы предотвратить поражение электрическим током или повреждение мультиметра.

5.2. Замена батареи и предохранителей

Замена аккумулятора:

1. Чтобы избежать неправильных показаний, которые могут привести к поражению электрическим током или травме, замените батарею, как только она разряжается. Не разряжайте батарею путем короткого замыкания или изменения ее полярности.
2. Чтобы обеспечить безопасную эксплуатацию и техническое обслуживание мультиметра, извлеките батареи, когда мультиметр не будет использоваться в течение длительного периода времени, чтобы предотвратить повреждение прибора от утечки батареи.



Предупреждение:

1. Чтобы избежать неправильных показаний, которые могут привести к поражению электрическим током или травме, замените батарею, как только она разряжается. Не разряжайте батарею путем короткого замыкания или изменения ее полярности.

2. Чтобы обеспечить безопасную эксплуатацию и техническое обслуживание мультиметра, извлеките батареи, когда мультиметр не будет использоваться в течение длительного периода времени, чтобы предотвратить повреждение прибора от утечки батареи.

Замена предохранителей:

1. Выключите мультиметр и снимите зонды.
2. Открутите четыре винта, закрепляющие заднюю крышку и снимите заднюю крышку.
3. Удалите предохранитель, замените его новым предохранителем той же спецификации и убедитесь, что предохранитель установлен в зажим предохранителя и плотно зажат.
4. Установите заднюю крышку на место и закрепите заднюю крышку винтами, чтобы плотно зафиксировать ее.



Предупреждение: Чтобы предотвратить возможный удар электрическим током, травмы или повреждение мультиметра, используйте предохранитель той же спецификации или указанной спецификации.

6. Приложение

6.1. Методика поверки

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

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»

А.Е. Коломин

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 Huayu 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 государственному 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 единиц 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 выполняются 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 «ГКА-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 Рабочий эталон единицы частоты 5-ого разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта № 382 от 16.02.2022	Калибратор универсальный Fluke 9100, рег. № 25985-09 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} :

$$\Delta_{Mi} = \pm \frac{(A \cdot X_{ВЫХ.И})}{100}, \quad (3)$$

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 $X_{ВХ.И}$, $X_{ВЫХ.И}$, 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