

# Verdo МН6130

Серия портативных мультиметров  
Verdo МН6134-МН6135



Руководство пользователя



# Содержание

<b>1.Общая информация</b>	5
1.1.Информация по безопасности	5
1.2.Предварительная информация	5
1.3.Дополнительная информация	6
1.4.Символы безопасности	7
<b>2.Обзор</b>	8
2.1.ЖК-дисплей	8
2.2.Кнопки	10
2.3.Поворотный переключатель	11
2.4.Входные разъемы	12
2.5.Вид сверху	13
<b>3.Измерительные операции</b>	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 интерфейса USB или Bluetooth	16
3.5.Установка приложения MeterView на мобильные устройства iOS	16
3.6.Установка приложения MeterView на мобильные устройства Android	17
3.7.Запуск приложения MeterView	17
3.8.Измерение напряжения переменного или постоянного тока	18
3.9.Измерение постоянного или переменного напряжения в диапазонах мВ	19
3.10.Измерение частоты и коэффициента полезного действия	21
3.11.Измерение переменного или постоянного тока	22
3.12.Измерение сопротивления	23
3.13.Измерение связности цепи (прозвонка)	25
3.14.Измерение емкости	26
3.15.Тестирование диодов	27
3.16.Измерение температуры	28
3.17.Измерение коэффициента усиления транзистора (hFE)	29
3.18.Функция автоматического отключения питания	30
3.19.Функция подсветки дисплея	30
3.20.Удержание данных на экране	31
<b>4.Общие технические характеристики</b>	32

4.1.Метрологические и технические характеристики . . . . .	33
<b>5.Техническое обслуживание . . . . .</b>	<b>40</b>
5.1.Очистка инструмента . . . . .	40
5.2.Замена батареи и предохранителя . . . . .	40
<b>6.Стандартные аксессуары в комплекте поставки . . . . .</b>	<b>42</b>
<b>7.Приложение . . . . .</b>	<b>43</b>
7.1.Методика поверки . . . . .	43

Перед началом работ, пожалуйста, прочтите данное руководство по эксплуатации (далее - РЭ)! Оно содержит важные указания и данные, соблюдение которых обеспечит правильное функционирование прибора VERDO МН6130 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

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
	Указывает, что этот продукт не должен быть утилизирован в бытовой мусор
<b>CAT.III 1000V</b>	Класс III защита от перенапряжения 1000 В
<b>CAT.IV 600V</b>	Класс IV 600 В защита от перенапряжения

## 2. Обзор

Портативные мультиметры VERDO МН6134 и VERDO МН6135 представляют собой портативный интеллектуальный многофункциональный измерительный прибор. Благодаря большому цифровому ЖК-дисплею (три набора дисплеев данных) и подсветке он легко читается пользователем, имеет защиту от перегрузки и индикацию пониженного напряжения батареи. Будь то для профессионалов, заводов, школ, любителей или семьи, это идеальный многофункциональный инструмент.

Приборы оснащены функцией интерфейса USB (для VERDO МН6134) или Bluetooth (для VERDO МН6135), и вы можете загружать данные измерений прибора на ПК или мобильное приложение для отображения, записи и анализа через USB или Bluetooth, соответственно.

### 2.1. ЖК-дисплей

На рисунке 1 представлен ЖК-дисплей мультиметра.

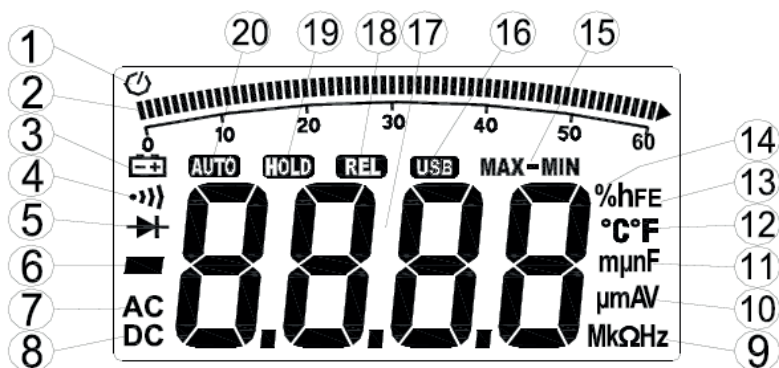


Рисунок 1 - ЖК-дисплей

Описание ЖК-дисплея представлено в таблице 2.

Таблица 2 - Описание ЖК-дисплея

№	Описание	№	Описание
1	Индикатор автоматического выключения питания	11	Единицы измерения емкости
2	Графическая шкала для визуального наблюдения трендов изменения входного сигнала	12	Единица измерения температуры
3	Индикатор пониженного напряжения батареи	13	Индикатор режима измерения транзистора
4	Индикатор режима позвонки	14	Единица измерения рабочего цикла
5	Индикатор режима измерения диодов	15	Измерение максимального/минимального значения
6	Минус	16	Индикация запуска интерфейса USB или Bluetooth
7	Индикатор переменного тока	17	Область отображения данных
8	Индикатор постоянного тока	18	Индикатор измерения относительного значения
9	Единицы измерения сопротивления или частоты	19	Индикатор удержания данных
10	Единицы измерения напряжения или тока	20	Индикатор режима автоматического выбора диапазона

## 2.2. Кнопки

На рисунке 2 представлены кнопки мультиметра.

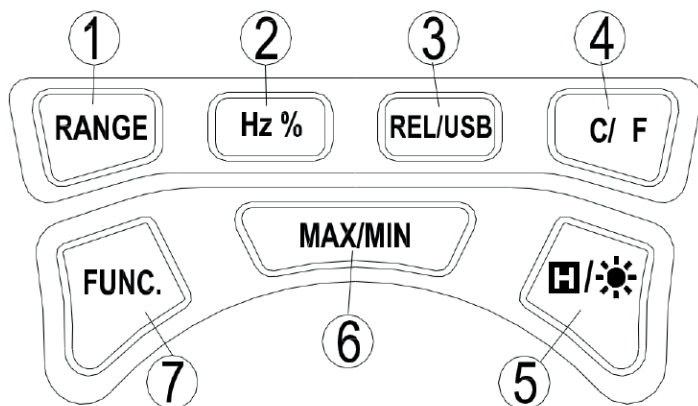


Рисунок 2 - Кнопки

Описание кнопок мультиметра представлено в таблице 3.

Таблица 3 - Описание кнопок

№	Описание
1	ДИАПАЗОН: переключение между автоматическим диапазоном и ручным диапазоном
2	Гц%: переключение между частотой и рабочим циклом
3	REL/USB: включает относительное измерение и запускает USB или Bluetooth
4	°C/°F: переключение между градусом по Цельсию и Фаренгейту
5	 : удержание данных и включение подсветки
6	MAX/MIN: включает измерение максимального значения, минимального значения или максимально-минимальных значений
7	FUNC.: переключение между выборами функций

## 2.3. Поворотный переключатель

На рисунке 3 представлен поворотный переключатель мультиметра.

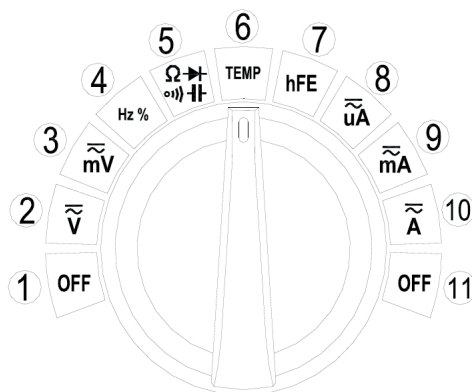


Рисунок 3 - Поворотный переключатель

Описание положения поворотного переключателя представлено в таблице 4.

Таблица 4 - Описание положения поворотного переключателя

№	Описание
1	OFF (ВЫКЛ)
2	Напряжение переменного или постоянного тока, нажмите кнопку FUNCTION для переключения
3	Переменное или постоянное напряжение мВ, нажмите кнопку FUNC. для переключения
4	Частота, рабочий цикл, нажмите кнопку Hz% для переключения
5	Сопротивление, диод, прозвонка, емкость, нажмите кнопку FUNC. для переключения
6	Измерение температуры, нажмите кнопку °C /°F для переключения единиц измерения
7	Измерение коэффициента усиления транзистора
8	Измерение микроампер переменного и постоянного тока, нажмите кнопку FUNC. для переключения

9	Измерение постоянного и постоянного тока миллиампер, нажмите кнопку FUNC. для переключения
10	Измерение ампер переменного и постоянного тока, нажмите кнопку FUNC. для переключения
11	OFF (ВЫКЛ)

## 2.4. Входные разъемы

На рисунке 4 представлены входные разъемы.

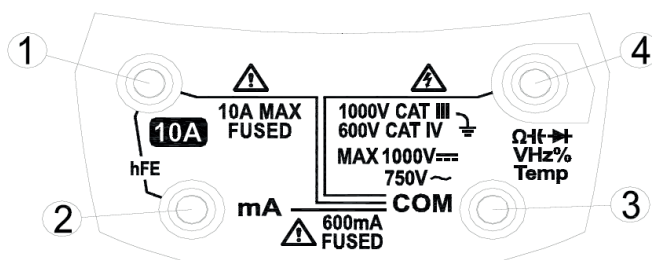


Рисунок 4 - Входные разъемы

Описание входных разъемов представлено в таблице 5.

Таблица 5 - Описание входных разъемов

№	Описание
1	Используется для измерения переменного и постоянного тока (может измерять максимум 10 A), входной разъем для измерения соотношения частота/рабочий цикл (измерение частоты в режиме измерения тока); при тестировании транзистора, гнездо для входной разъема «IN» многофункционального измерительного адаптера.
2	Используется для измерения микроампер переменного и постоянного тока (мкА) и миллиампер (мА) (может измерять максимум 600 мА) и входной разъем для соотношения частота/рабочий цикл (измерение частоты в режиме измерения тока); при тестировании транзистора, входной разъем «COM» для многофункционального измерительного адаптера.

3	Используется как общий терминал для всех измерений; отрицательное входное гнездо для измерения температуры термопарой типа К.
4	Входное гнездо для измерения напряжения, сопротивления, прозвонки, диода, емкости, частоты, рабочего цикла; положительное входное гнездо измерения температуры термопарой типа К.

## 2.5. Вид сверху

На рисунке 5 представлен вид сверху.

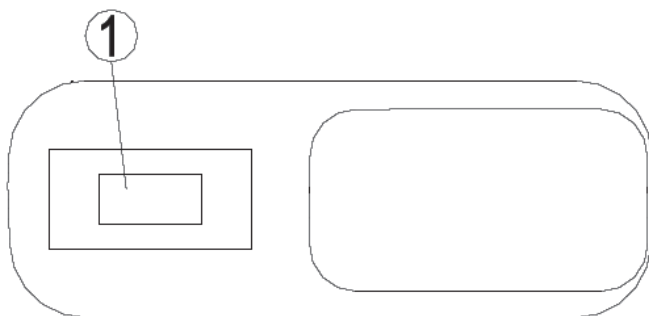


Рисунок 5 - Вид сверху

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 интерфейса USB или Bluetooth

Прибор имеет функцию интерфейса передачи данных USB (для VERDO МН6134) или Bluetooth (для VERDO МН6135), и вы можете загружать данные измерений прибора на ПК или мобильное приложение MeterView для отображения, записи и анализа через USB или Bluetooth. Операция по включению/выключению этой функции выглядит следующим образом:

1. Установите поворотный селектор функций в любое положение, кроме OFF (Выкл.).
2. Нажмите кнопку , и удерживайте ее более 2 секунд, прибор отобразит символ «USB», и функция передачи данных прибора будет включена.
3. Нажмите кнопку , и удерживайте ее более 2 секунд, символ «USB» исчезнет, а функция передачи данных прибора будет отключена.


### 3.5. Установка приложения MeterView на мобильные устройства iOS

1. Откройте иконку программы «APP Store» на главной странице мобильного телефона.
2. Нажмите на опцию «Поиск» под страницей.
3. Нажмите на строку поиска, а затем введите «MeterView» в строку поиска (если это указывает на ввод пароля APPLE ID, пожалуйста, введите пароль APPLE ID).
4. Нажмите на значок «Установить», появившийся на «MeterView», на экране отобразится «Загрузка...».
5. После завершения установки на экране мобильного устройства появится значок «MeterView».

### 3.6. Установка приложения MeterView на мобильные устройства Android

1. Получите файл «MeterView.apk» с компакт-диска, идущего в комплекте поставки прибора.
2. Подключите мобильный телефон с системой Android к ПК с помощью USB-кабеля.
3. Скопируйте файл «MeterView.apk» в мобильное хранилище или хранилище SD.
4. Найдите файл «MeterView.apk», скопированный в мобильное хранилище или хранилище SD, используя «Диспетчер ресурсов» мобильного или стороннего файлового браузера, и нажмите «MeterView.apk» для установки.

### 3.7. Запуск приложения MeterView

1. Нажмите на значок «MeterView» и откройте приложение «MeterView».
2. Включите мультиметр.
3. Нажмите кнопку, и удерживайте в течение более 2 секунд, символ «USB» будет отображаться на приборе, и функция передачи данных прибора будет включена.
4. Нажмите символ Bluetooth «» в левом верхнем углу экрана мобильного устройства, найдите устройство «MultiMeter-001» и нажмите «MultiMeter-001», чтобы осуществить соединение Bluetooth.
5. После успешного подключения приложение «MeterView» начинает получать данные измерений прибора и отображать их на странице приложения «MeterView».



**Примечание:** Для использования программного обеспечения на ПК, пожалуйста, обратитесь к инструкциям по эксплуатации в приложении для ПК или мобильном приложении.

### 3.8. Измерение напряжения переменного или постоянного тока

На рисунке 6 представлено измерение напряжения переменного/постоянного тока.

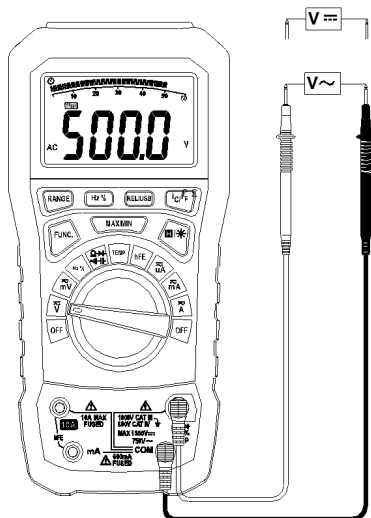


Рисунок 6 - Измерение напряжения переменного или постоянного тока

1. Установите поворотный селектор функций в положение  $\tilde{V}$ , нажмите «FUNC.» и переключитесь на функцию измерения напряжения переменного тока или постоянного напряжения.
2. Вставьте красный щтеккер измерительных щупов в гнездо  $\Omega \cdot H \cdot \rightarrow$  «VHz%», а черный щтеккер - в гнездо «COM».
3. Подключите щупы мультиметра к измеряемой цепи (подключение к измеряемому источнику напряжения происходит в этом случае параллельно), измерьте напряжение.
4. Прочитайте результат измерения на экране.


**Примечание:**

1. Если выбрана функция измерения напряжения переменного тока, нажмите кнопку Hz% для измерения частоты и рабочего цикла источника напряжения переменного тока (обратитесь к разделу Измерение частоты).
2. Значение напряжения переменного тока, измеренное с помощью этого прибора, является истинным среднеквадратичным значением (TrueRMS). Для синусоиды и других волн (без смещения постоянного тока), таких как квадратная волна, треугольная волна и ступенчатая волна, эти измерения являются точными.

**Предупреждение:**

1. Не допускайте измерения любого напряжения выше DC 1000V или AC 750VRMS, иначе это может привести к повреждению прибора, поражению электрическим током или травмам.
2. Не допускайте подачи напряжения, превышающего DC 1000V или AC 750V RMS между общим терминалом и землей, в противном случае это может привести к повреждению прибора, поражению электрическим током или травмам.

### 3.9. Измерение постоянного или переменного напряжения в диапазонах мВ

1. Установите поворотный селектор функций в положение  $\tilde{V}$ , нажмите «FUNC.» и переключитесь на функцию измерения напряжения переменного тока или постоянного напряжения.
2. Вставьте красный щтеккер измерительных щупов в гнездо  «VHz%», а черный щтеккер - в гнездо «COM».
3. Подключите щупы мультиметра к измеряемой цепи (подключение к измеряемому источнику напряжения происходит в этом случае параллельно), измерьте напряжение.
4. Прочитайте результат измерения на экране.



## Примечание:

1. Если выбрана функция измерения напряжения переменного тока, нажмите кнопку Hz% для измерения частоты и рабочего цикла источника напряжения переменного тока (обратитесь к разделу Измерение частоты).
2. Значение напряжения переменного тока, измеренное с помощью этого прибора, является истинным среднеквадратичным значением (TrueRMS). Для синусоиды и других волн (без смещения постоянного тока), таких как квадратная волна, треугольная волна и ступенчатая волна, эти измерения являются точными.
3. Максимальный диапазон измерения напряжения AC/DC в диапазоне mV (60/600mV) составляет 600 mV, при этом входное сопротивление составляет до 1011 Ом, поэтому точность измерения достаточно высока. Но вследствие высокого входного сопротивления в отсутствие контакта с измеряемой цепью прибор может показывать случайные значения (наводка), и это – нормально. Замыкание зондов между собой обнуляет показания, а подключение к измеряемой цепи дает стабильные показания.



## Предупреждение:

1. Не допускайте измерения любого напряжения выше DC 1000V или AC 750VRMS, иначе это может привести к повреждению прибора, поражению электрическим током или травмам.
2. Не допускайте подачи напряжения, превышающего DC 1000V или AC 750V RMS между общим терминалом и землей, в противном случае это может привести к повреждению прибора, поражению электрическим током или травмам.

### 3.10. Измерение частоты и коэффициента полезного действия

На рисунке 7 представлено измерение частоты и коэффициента полезного действия.

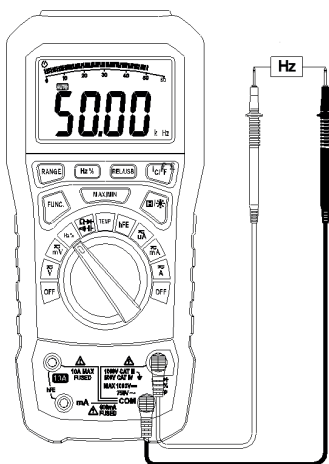


Рисунок 7 - Измерение частоты и коэффициента полезного действия

1. Установите поворотный селектор функций в положение Hz%, нажмите кнопку «Hz» и переключайтесь между режимами измерения частоты и рабочего цикла (частоту/рабочий цикл также можно измерять в режиме измерения переменного напряжения или тока).
2. Вставьте красный щтеккер измерительных щупов в гнездо  $\Omega \rightarrow \text{Hz}\%$  Temp, а черный щтеккер - в гнездо «COM».
3. Подключите щупы мультиметра к измеряемой цепи (подключение к измеряемому источнику частоты происходит в этом случае параллельно), измерьте частоту напряжение.
4. Прочитайте результат измерения на экране.



### Предупреждение:

1. В режиме измерения частоты/рабочего цикла во избежание повреждения прибора не допускайте подачи на вход сигнала выше 10 В RMS.
2. Не допускайте подачи напряжения, превышающего DC 1000V или AC 750V RMS между общим терминалом и землей, в противном случае это может привести к повреждению прибора, поражению электрическим током или травмам.

## 3.11. Измерение переменного или постоянного тока

На рисунке 8 представлено измерение переменного или постоянного тока.

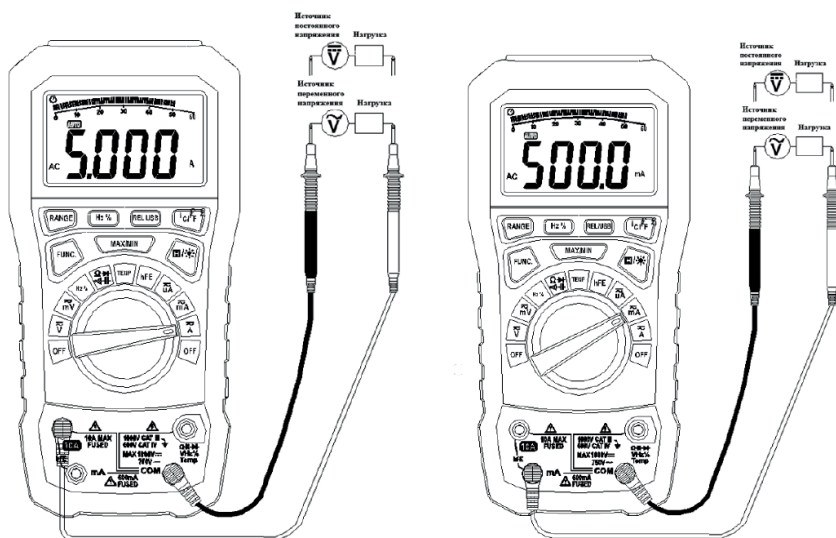


Рисунок 8 - Измерение переменного или постоянного тока

1. Установите поворотный селектор функций в положение  $\tilde{A}$ ,  $\tilde{mA}$  или  $\bar{uA}$  в зависимости от предполагаемого уровня тока, нажимая кнопку «FUNC.» переключайтесь между режимами измерения силы тока постоянного или переменного напряжения.
2. В соответствии с выбранным диапазоном измерения тока вставьте красный щтеккер измерительных щупов в гнездо «mA» или гнездо «10A», а черный щтеккер - в гнездо «COM».



- Отключите источник питания измеряемой цепи, подключите щупы мультиметра к измеряемой цепи последовательно (в разрыв цепи тока) и включите источник питания цепи.
- Прочитайте результат измерения на экране.



#### Предупреждение:

- Не допускайте подачи напряжения, превышающего DC 1000V или AC 750V RMS между общим терминалом и землей, в противном случае это может привести к повреждению прибора, поражению электрическим током или травмам. Перед началом подготовки к измерению тока измерений питание измеряемой цепи должно быть отключено, иначе это может вызвать поражение электрическим током или травмы.
- Чтобы избежать каких-либо повреждений прибора или измеряемого оборудования, пожалуйста, проверьте предохранитель перед измерением и используйте правильное входное гнездо.

## 3.12. Измерение сопротивления

- Установите поворотный селектор функций в положение , нажмите «FUNC.» и переключитесь на функцию измерения сопротивления.
- Вставьте красный штеккер измерительных щупов в гнездо , а черный штеккер - в гнездо «COM».
- Подключите щупы мультиметра к измеряемой цепи или к обоим концам резистора.
- Считайте результат измерения на экране.



### 3.13. Измерение связности цепи (прозвонка)

На рисунке 10 представлено измерение связности цепи (прозвонка).

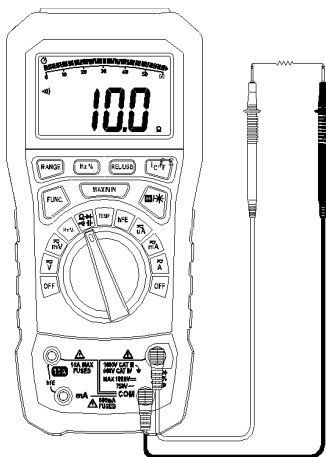


Рисунок 10 - Измерение связности цепи (прозвонка)

1. Установите поворотный селектор функций в положение  $\Omega$  (символ звонка), нажмите «FUNC.» и переключитесь на функцию прозвонки цепи (символ звонка).
2. Вставьте красный щтеккер измерительных щупов в гнездо  $\Omega$  (символ звонка) «VHz%», а черный щтеккер - в гнездо «COM».
3. Подключите щупы мультиметра к измеряемой цепи или к обоим концам резистора.
4. Если сопротивление измеряемого сопротивления или цепи ниже 50 Ом, будет звучать зуммер.
5. При этом сопротивление измеряемой схемы отображается на экране.



**Предупреждение:** Перед измерением сопротивления, связности, емкости или диода, пожалуйста, выключите источник питания и разрядите все конденсаторы высокого напряжения, иначе это может привести к повреждению прибора, поражению электрическим током или травмам.

### 3.14. Измерение емкости

На рисунке 11 представлено измерение емкости.

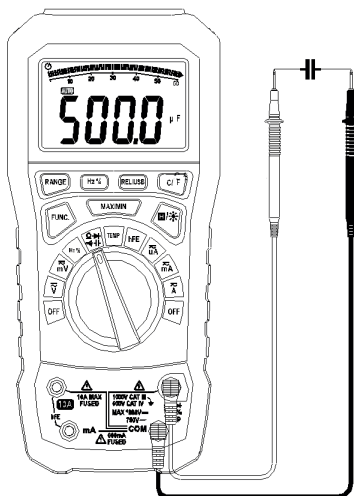


Рисунок 11 - Измерение емкости

1. Установите поворотный селектор функций в положение  $\Omega \text{ } \text{---} \text{ } \text{---} \text{ } \text{---}$ , нажмите «FUNC.» и переключитесь на функцию измерения емкости.
2. Вставьте красный щтеккер измерительных щупов в гнездо « $\Omega \text{ } \text{---} \text{ } \text{---} \text{ } \text{---}$  VHz% Temp», а черный щтеккер - в гнездо «COM».
3. Подключите щупы мультиметра к обоим концам измеряемого конденсатора.
4. После того, как показания станут стабильными, прочитайте результат измерения на экране.

#### **!** Предупреждение:

1. Перед измерением сопротивления, связности, емкости или диода, пожалуйста, выключите источник питания и разрядите все конденсаторы высокого напряжения, иначе это может привести к повреждению прибора, поражению электрическим током или травмам.

2. В том случае подключения к входной разомкнутой цепи, прибор может отображать случайные показания перед измерениями. В это случае стоит нажать кнопку «REL», чтобы вернуть его к нулю и затем проводить измерения.

3. При измерении малой емкости (ниже 100 нФ) лучше включить функцию измерения относительного значения, чтобы уменьшить погрешность измерения, вызванную собственным сопротивлением зонда или прибора.

### 3.15. Тестирование диодов

На рисунке 12 представлено тестирование диодов.

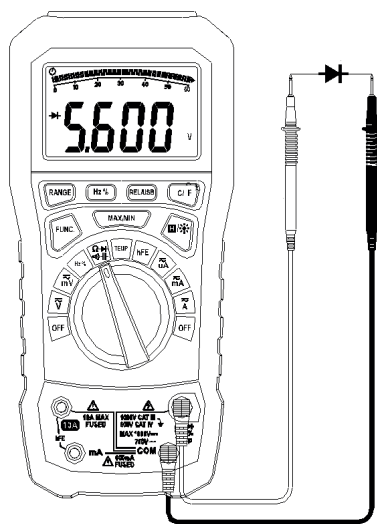




Рисунок 12 - Тестирование диодов


1. Установите поворотный селектор функций в положение , нажмите «FUNC.» и переключитесь на функцию тестирования диодов.
2. Вставьте красный штеккер измерительных щупов в гнездо , а черный штеккер - в гнездо «COM».
3. Подключите щупы мультиметра к обоим концам измеряемого диода (красный провод – к аноду измеряемого диода, а черный - к катоду).

4. Считайте результаты измерений на экране.
5. Если полярность зонда и диода противоположна, прибор отображает «OL», это можно использовать для дифференциации анода и катода диода.

**⚠ Предупреждение:** Перед измерением сопротивления, связности, емкости или диода, пожалуйста, выключите источник питания и разрядите все конденсаторы высокого напряжения, иначе это может привести к повреждению прибора, поражению электрическим током или травмам.

**⚠ Примечание:** Прибор может отображать до 1,5 В прямого смещения на диоде. Типичное прямое смещение диода находится в диапазоне от 0,3 В до 0,8 В; однако показания могут отличаться из-за различных сопротивлений других цепей между зондами.

## 3.16. Измерение температуры

1. Установите поворотный селектор функций в положение TEMP.
2. Вставьте термопару типа К во входные гнезда прибора, (положительный конец термопары (красный) в гнездо , а отрицательный конец (черный) в разъем «COM»).
3. Прикоснитесь зондом термопары к измеряемому объекту, считайте результат из основной области отображения на экране.
4. Нажмите кнопку «°C/°F» для переключения между градусами по Цельсию и по Фаренгейту.

**⚠ Предупреждение:** При измерении температуры термопарой зонд термопары не может контактировать с заряженным объектом, в противном случае это может привести к повреждению прибора, поражению электрическим током или травмам.



**Примечание:**

1. Когда термопара не вставлена или не разомкнута, прибор будет отображать температуру окружающей среды.
2. Прибор не подходит для измерения температуры быстро меняющейся среды.
3. В приборе установлена схема компенсации холодного спая термопары, и для достижения теплового баланса с измерительной средой требуется больше времени. Поэтому при измерении его необходимо поместить в измеряемую среду на более длительное время для получения более точных показаний.
4. В приборе используется термопарный зонд типа K.
5. Пожалуйста, не сгибайте проволоку термопары под острым углом. Многократное сгибание проволоки в течение определенного периода времени может привести к разрыву проволоки.

### 3.17. Измерение коэффициента усиления транзистора (hFE)

На рисунке 13 представлено измерение коэффициента усиления транзистора (hFE).



Рисунок 13 - Измерение коэффициента усиления транзистора (hFE)

1. Установите поворотный селектор функций в положение «hFE» и извлеките измерительные щупы из прибора.
2. Вставьте многофункциональный испытательный разъем в разъемы «10A» и «mA», как показано на рисунке справа.

3. Вставьте транзистор в соответствующий разъем многофункционального испытательного разъема.
4. Считайте результаты измерений на экране.



### Предупреждение:

1. Пожалуйста, не используйте многофункциональный измерительный адаптер для измерения напряжения и тока. В противном случае это может привести к повреждению инструмента, поражению электрическим током или травмам.
2. При использовании многофункционального испытательного разъема, пожалуйста, обратите внимание на направление вставки, если вставка обратная, результат теста будет неправильным.




## 3.18. Функция автоматического отключения питания

1. Если в течение 15 минут после включения устройства не будет никаких операции, прибор перейдет в спящее состояние и автоматически выключится, чтобы сэкономить заряд батареи.
2. После автоматического выключения питания, если переключить поворотный переключатель или нажать любую кнопку, прибор возвращается к работе.
3. Для отключения функции автоматического отключения питания, необходимо при включении прибора удерживать нажатой кнопку «FUNC.».
4. Если функция USB включена, прибор не перейдет в спящее состояние.



## 3.19. Функция подсветки дисплея

Прибор оснащен функцией подсветки дисплея, чтобы пользователь мог легко считывать результаты измерений в местах с плохими условиями освещения. Операции по включению или выключению подсветки следующие:

1. Нажмите и удерживайте кнопку «» дольше 2 секунд, чтобы включить подсветку.

2. Нажмите и удерживайте кнопку «» дольше 2 секунд еще раз, чтобы выключить подсветку; или примерно через 15 секунд подсветка выключится автоматически.
- Источник подсветки светодиодный, рабочий ток больше, хотя прибор оснащен схемой синхронизации (время синхронизации составляет около 15 секунд, то есть он автоматически выключится примерно через 15 секунд после включения подсветки), часто использование подсветки сократит время автономной работы, поэтому в ненужных обстоятельствах использование источника подсветки должно быть сведено к минимуму.
  - Когда напряжение батареи составляет  $\leq 4,8$  В, на дисплее отображается символ «» (пониженное напряжение). Но в условиях использования подсветки, когда напряжение батареи составляет  $\geq 4,8$  В, этот символ может также появиться, поскольку ее больший рабочий ток приводит к временному падению напряжения батареи, (когда отображается символ «», точность измерения не может быть гарантирована). В этом случае следует не торопиться с заменой батареи до тех пор, пока этот значок не станет появляться в условиях неиспользования подсветки.


### 3.20. Удержание данных на экране

1. В процессе измерения, если требуется удержание считывания, нажмите кнопку «», отображаемое значение на экране будет удержано (заморожено).
2. Нажмите кнопку «» еще раз, чтобы обновить экран и отменить состояние удержания показаний.

## 4. Общие технические характеристики

Общие технические характеристики представлены в таблице 7.

Таблица 7 - Общие технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимально допустимое напряжение между концами измерения и заземлением	1000 В постоянного тока или 750 В переменного тока RMS
Защита предохранителем	положение mA: быстроплавкий предохранитель F600mA / 1000V; положение 10A: быстроплавкий предохранитель F10A / 1000V
Скорость обновления дисплея	около 3 выборки /сек
Отображение 6000 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	204 (Д) x 94 (Ш) x 57 (В) мм
Вес	около 410 г (с батареями)

## 4.1. Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики мультиметров представлены в таблицах 8 - 15.

Таблица 8 - Метрологические характеристики при измерении напряжения постоянного тока

Предел Измерений	Разрешение	Пределы допускаемых основных абсолютных погрешностей	Пределы допускаемых дополнительных абсолютных погрешностей/1°C
60 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,7 \cdot 10^{-2} \cdot X + 2 \cdot 10^{-2})$ мВ	$\pm(0,7 \cdot 10^{-3} \cdot X + 2 \cdot 10^{-3})$ мВ
600 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,7 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,2)$ мВ	$\pm(0,7 \cdot 10^{-3} \cdot X + 2 \cdot 10^{-2})$ мВ
6 В	1 мВ	$\pm(0,7 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,2 \cdot 10^{-2})$ В	$\pm(0,7 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,2 \cdot 10^{-3})$ В
60 В	10 мВ	$\pm(0,7 \cdot 10^{-2} \cdot X + 2 \cdot 10^{-2})$ В	$\pm(0,7 \cdot 10^{-3} \cdot X + 2 \cdot 10^{-3})$ В
600 В	100 мВ	$\pm(0,7 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,2)$ В	$\pm(0,7 \cdot 10^{-3} \cdot X + 2 \cdot 10^{-2})$ В
1000 В	1 В	$\pm(0,7 \cdot 10^{-2} \cdot X + 2)$ В	$\pm(0,7 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,2)$ В

### Примечания

Входное сопротивление: 10 МОм (на диапазоне 60/600 мВ составляет  $10^{11}$  Ом)

Защита от перегрузки: 1000 В постоянного тока или 750 В переменного тока (с.к.з.)

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
100 мВ	0,01 мВ	от 10 до 1000 Гц	$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot X + 3 \cdot 10^{-2})$ мВ	$\pm(0,8 \cdot 10^{-3} \cdot X + 3 \cdot 10^{-3})$ мВ
600 В	0,1 мВ		$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,3)$ В	$\pm(0,8 \cdot 10^{-3} \cdot X + 3 \cdot 10^{-2})$ В
10 В	1 мВ		$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,3 \cdot 10^{-2})$ В	$\pm(0,8 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,3 \cdot 10^{-3})$ В
100 В	10 мВ		$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot X + 3 \cdot 10^{-2})$ В	$\pm(0,8 \cdot 10^{-3} \cdot X + 3 \cdot 10^{-3})$ В
600 В	100 В		$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 1)$ В	$\pm(1,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,1)$ В

### Примечания

Входное сопротивление: 10 МОм (на диапазонах 60/600 мВ -  $10^{11}$  Ом)

Защита от перегрузки: 1000 В постоянного тока или 750 В переменного тока (с.к.з.)

Максимальное входное напряжение: 750 В переменного тока (RMS)

Таблица 10 - Метрологические характеристики при измерении силы постоянного тока

Предел Измерений	Разрешение	Пределы допускаемых основных абсолютных погрешностей	Пределы допускаемых дополнительных абсолютных погрешностей/1°C
600 мкА	0,1 мкА	$\pm(1,2 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,3)$ мкА	$\pm(1,2 \cdot 10^{-3} \cdot X + 3 \cdot 10^{-2})$ мкА
6 мА	1 мкА	$\pm(1,2 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,3 \cdot 10^{-2})$ мА	$\pm(1,2 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,3 \cdot 10^{-3})$ мА
60 мА	10 мкА	$\pm(1,2 \cdot 10^{-2} \cdot X + 3 \cdot 10^{-2})$ мА	$\pm(1,2 \cdot 10^{-3} \cdot X + 3 \cdot 10^{-3})$ мА
600 мА	100 мкА	$\pm(1,2 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,3)$ мА	$\pm(1,2 \cdot 10^{-3} \cdot X + 3 \cdot 10^{-2})$ мА
6 А	1 мА	$\pm(1,2 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,3 \cdot 10^{-2})$ А	$\pm(1,2 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,3 \cdot 10^{-3})$ А
10А	10 мА	$\pm(2,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,1)$ А	$\pm(2,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 1 \cdot 10^{-2})$ А

## Примечания

Защита от перегрузки: Диапазон мкА/мА: предохранитель 600 мА/1000 В (быстрый)

Диапазон 10А: предохранитель 10А/1000V (быстрый)

Максимальный входной ток: Гнездо мА: 600 мА, Гнездо 10А: 10А

При измерении большого тока непрерывное измерение должно быть не длинее 15 секунд, после измерения прибор следует охладить в течение вдвое большего интервала времени, а затем проводить измерения на малом токе 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°C
600 мкА	0,1 мкА	от 10 до 1000 Гц	$\pm(1,5 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,3)$ мкА	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot X + 3 \cdot 10^{-2})$ мкА
6 мА	1 мкА		$\pm(1,5 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,3 \cdot 10^{-2})$ мА	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,3 \cdot 10^{-3})$ мА
60 мА	10 мкА		$\pm(1,5 \cdot 10^{-2} \cdot X + 3 \cdot 10^{-2})$ мА	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,3 \cdot 10^{-2})$ мА

600 мА	100 мкА	от 10 до 1000 Гц	$\pm(1,5 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,3)$ мА	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot X + 3 \cdot 10^{-2})$ мА
6 А	1 мА		$\pm(1,5 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,3 \cdot 10^{-2})$ мА	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,3 \cdot 10^{-3})$ А
10 А	10 мА		$\pm(3,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,1)$ А	$\pm(3,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 1 \cdot 10^{-2})$ А

## Примечания

Защита от перегрузки: Диапазон мкА/мА: предохранитель 600 мА/1000 В (быстрый)

Диапазон 10А: предохранитель 10А/1000В (быстрый)

Максимальный входной ток: Гнездо мА: 600 мА, Гнездо 10А: 10А

При измерении большого тока непрерывное измерение должно быть не более 15 секунд, после

измерения прибор должен быть охлажден в течение вдвое большего интервала времени, а затем проводить измерения на малом токе измерения.

Таблица 12 - Метрологические характеристики при измерении электрического сопротивления

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

Примечание: Напряжение разомкнутой цепи: около 0,25В

Защита от перегрузки: 1000 В постоянного тока или 750 В переменного тока (RMS)

Таблица 13 - Метрологические характеристики при измерении частоты периодических сигналов в положении «Hz»

Предел Измерений	Разрешение	Пределы допускаемых основных абсолютных погрешностей	Пределы допускаемых дополнительных абсолютных погрешностей/1°C
10 Гц	0,001 Гц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,5 \cdot 10^{-2})$ Гц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,5 \cdot 10^{-3})$ Гц
100 Гц	0,01 Гц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 5 \cdot 10^{-2})$ Гц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 5 \cdot 10^{-3})$ Гц
1 кГц	0,1 Гц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,5 \cdot 10^{-3})$ кГц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,5 \cdot 10^{-3})$ кГц

10 кГц	1 кГц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,5 \cdot 10^{-2})$ кГц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,5 \cdot 10^{-3})$ кГц
100 кГц	10 Гц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 5 \cdot 10^{-2})$ кГц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 5 \cdot 10^{-3})$ кГц
1 МГц	100 Гц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,5)$ кГц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 5 \cdot 10^{-3})$ кГц
10 МГц	1 кГц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,5 \cdot 10^{-2})$ кГц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,5 \cdot 10^{-3})$ МГц

## Примечание:

При измерении в положении «Hz»:

1) Диапазон входного напряжения: 0,2 ~ 10 В переменного тока (входное напряжение должно быть увеличено с увеличением измеряемой частоты)

2) Защита от перегрузки: 1000 В постоянного тока или 750 В переменного тока (RMS)

При измерении в положении «V» (погрешность не нормируется):

1) Диапазон измерения: 0 ~ 100 кГц

2) Диапазон входного напряжения: 0,5 ~ 750 В переменного тока (входное напряжение должно быть увеличено с увеличением измеряемой частоты)

3) Максимальное входное напряжение: 1000 В постоянного тока или 750 В переменного тока (RMS)

При измерении в положении « $\mu$ A, mA, A» (погрешность не нормируется):

1) Диапазон измерения: 0 ~ 100 кГц

2) Диапазон входного сигнала: диапазон  $\geq 1/4$  (входной ток должен быть увеличен с увеличением измеряемой частоты)

3) Защита входа: диапазон  $\mu$ A, mA: F600mA / 1000V ультраскоростной предохранитель; Диапазон 10A: F10A / 1000V ультраскоростной предохранитель

Таблица 14 - Метрологические характеристики при измерении емкости

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

## Примечания

Погрешность не включает ошибку, вызванную емкостью зондов

(в диапазоне 100нФ может быть до нескольких нФ). Пользователь может использовать функцию относительных измерений для уменьшения погрешности.

Защита от перегрузки: 1000 В постоянного тока или 750 В переменного тока (RMS)

Таблица 15 - Метрологические характеристики при измерении сигналов от термоэлектрических преобразователей типа (К)

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемых абсолютных погрешностей
от -20 до 0 °С	1 °С	±3 °С
от 0 до 400 °С	1 °С	±(1,0·10 <sup>-2</sup> ·X) или ±2 °С <sup>1</sup>
от 400 до 1000 °С	1 °С	±(2,0·10 <sup>-2</sup> ·X)

Примечание  
1 – выбирается наибольший предел допускаемой погрешности из представленных.

Таблица 16 - Характеристики при измерении рабочего цикла периодических сигналов в положении «Hz»


Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой относительной погрешности (типично)
От 1 до 99%	0,1%	±3 %

Примечание  
Все ограничения действуют как в таблице 4.6



**Примечание:** X – измеренное значение.

Таблица 17 - 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)

Примечание: когда сопротивление менее 30 Ом, встроенный зуммер издает звук, одновременно загорается зеленый LED-индикатор; когда сопротивление более 30 Ом и менее 50 Ом, загорается красный LED-индикатор, встроенный зуммер молчит.

Таблица 18 - Характеристики тестирования диода


Диапазон	Разрешение	Погрешность
	1мВ	Отображение приблизительных значений прямого напряжения диода (погрешность не нормируется)
<p>Примечание: Прямой постоянный ток составляет около 1 мА          Обратное напряжение постоянного тока составляет около 1,5 В          Защита от перегрузки: 1000 В постоянного тока или 750 В переменного тока (RMS)</p>		

Таблица 19 - Технические характеристики

Наименование характеристики	VERDO МН6134 - МН6135
Питание	4 батарейки AA 1,5 V
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, °C	от +18 до +28
- относительная влажность воздуха (при температуре до +28 °C), %, не более	80
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °C	от 0 до +40
- относительная влажность воздуха (при температуре до +28 °C), %, не более	80
Высота над уровнем моря, м, не более	2000

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
Датчик температуры (термопара К-типа)	1 шт.
Комплект предохранителей	1 комплект
Кабель USB (только для МН6134)	1 шт.
ПО на CD	1 шт.

## 5. Техническое обслуживание

### 5.1. Очистка инструмента

Если на входных гнездах прибора есть пыль или влага, это может привести к погрешности измерения. Пожалуйста, очистите инструмент в соответствии с приведенными ниже шагами:

1. Выключите питание прибора и извлеките измерительные пробники.
2. Переверните инструмент и вытряхните пыль, скопившуюся во входном гнезде. Протрите корпус прибора влажной тряпкой и мягким моющим средством, не используйте абразив или растворитель. Протрите контакты в каждом входном гнезде чистым ватным тампоном, пропитанным спиртом.



**Предупреждение:** Пожалуйста, всегда держите внутреннюю часть инструмента чистой и сухой, чтобы избежать поражения электрическим током или повреждения инструмента.

### 5.2. Замена батареи и предохранителя

#### 5.2.1. Замена батареи

1. Выключите питание прибора и отключите измерительные щупы от прибора.
2. С помощью отвертки открутите два винта, фиксирующих крышку аккумулятора, снимите крышку аккумулятора.
3. Извлеките старые батареи, замените на новые батареи тех же спецификаций. Обратите внимание на полярность батареи в соответствии с положительными и отрицательными отметками полярности внутри крышки батареи.
4. Установите крышку аккумулятора в исходное положение, закрепите и зафиксируйте крышку аккумулятора винтами.



## Предупреждение:

1. Чтобы предотвратить поражение электрическим током или травмы, вызванные ошибкой считывания показаний, пожалуйста, заменяйте батареи своевременно, когда заряд батареи низкий. Пожалуйста, не допускайте короткое замыкание батареи или обратную полярность батареи.
2. Чтобы обеспечить безопасную эксплуатацию и техническое обслуживание продукта, когда прибор не будет использоваться в течение длительного периода времени, пожалуйста, извлеките батареи, чтобы избежать повреждения продукта, вызванного утечкой батареи.

### 5.2.2. Замена предохранителя

1. Выключите питание прибора и отключите измерительные щупы от прибора.
2. Используйте отвертку, чтобы открутить четыре винта, фиксирующих заднюю крышку (четыре угла инструмента), и снять заднюю крышку.
3. Снимите сгоревший предохранитель, замените его новым предохранителем тех же спецификаций и убедитесь, что предохранитель зажат в предохранительном зажиме.
4. Установите заднюю крышку, закрепите и зафиксируйте ее винтами.



**Предупреждение:** Чтобы избежать возможного поражения электрическим током, травм или повреждения прибора, пожалуйста, используйте предохранитель с теми же характеристиками или указанными спецификациями.

## 6. Стандартные аксессуары в комплекте поставки

В таблице 22 представлены стандартные аксессуары в комплекте поставки.

Таблица 22 - Стандартные аксессуары в комплекте поставки

Наименование	Количество
Тестовые провода	1 комплект
USB кабель для передачи данных (для МН6134)	1 шт.
Диск с ПО	1 шт.
Датчик температуры	1 шт.
Многофункциональный адаптер	1 шт.
Сумка для хранения	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. 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 <sup>1</sup>
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  $\Delta_i$ :

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

- для каждой проверяемой точки рассчитывают пределы допускаемой основной погрешности мультиметра  $\Delta_{Mi}$ :

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

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

- заносят в протокол значения  $X_{ВХ,i}$ ,  $X_{ВЫХ,i}$ ,  $\Delta_i$ ,  $\Delta_{Mi}$ ;

- сопоставляют  $\Delta_i$  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  $\Delta_i$  по формуле (1).

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

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

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

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  $\Delta_{Mi}$  сравнивают с  $\Delta_M = \pm 2$  °С, выбирают наибольший предел погрешности.

- заносят в протокол значения  $X_{\text{ВХ.И}}$ ,  $X_{\text{ВЫХ.И}}$ ,  $\Delta_i$ ,  $\Delta_{Mi}$  или  $\Delta_M$ ;

- сопоставляют  $\Delta_i$  с МХ мультиметра. Если для каждой проверяемой точки выполняется неравенство  $|\Delta_i| < |\Delta_{Mi}$  или  $\Delta_M$ , 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