

4½ РАЗРЯДНЫЙ ЦИФРОВОЙ МУЛЬТИМЕТР

VC980

True RMS

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1. ВВЕДЕНИЕ

Данный прибор является компактным надежным цифровым мультиметром, имеющим высокие эксплуатационные показатели, с 4½ - разрядным дисплеем, батарейным питанием, предназначенный для измерения постоянного и переменного напряжения и тока, а также звуковой частоты, сопротивления, емкости конденсаторов, проверки диодов и прозвонки соединений. Содержит аналого-цифровой преобразователь с двойным преобразованием, выполненный по КМОП технологии с автоматической установкой нуля, определением полярности и индикацией перегрузки. Прибор имеет защиту от перегрузки на всех режимах, обеспечивает высокую базовую точность (0.05 % в режиме измерения постоянного напряжения), измеряет истинное значение действующего переменного напряжения (True RMS). Все это делает данный мультиметр идеальным инструментом для использования в полевых условиях, лабораториях, при работах по обслуживанию и ремонту, на производстве и дома в быту.

2. ОСОБЕННОСТИ

□ Дисплей 4½ - знака, с большими 26 мм цифрами и максимальным значением 19999.

Помимо значения на дисплее отображаются соответствующие единицы измерения.

- Включение и выключение питания осуществляется кнопкой.
- Выбор режимов и диапазонов - поворотный переключатель на 30 положений.
- Высокая чувствительность - 10 мкВ.
- Высокая базовая точность в режиме измерения постоянного напряжения - $\pm 0.05\%$.
- True RMS.
- Индикация перегрузки: символ "1" на экране.
- Автоматическое определение и индикация полярности в режимах измерения постоянного тока и напряжения.
- Полная защита от перегрузки во всех режимах.
- Измерение звуковой частоты до 200 кГц в двух диапазонах.
- Измерение емкости от 0.1 пФ до 20 мкФ.
- Проверка диодов током 1 мА; прозвонка соединений.
- Режим фиксации текущего показания на экране.

3. ХАРАКТЕРИСТИКИ

Точность определяется как \pm (% от измеренного значения + число значений единицы младшего разряда: D) при температуре $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности не более 80%.

Постоянное напряжение

| Диапазон | Точность | Разрешение |
|----------|------------------|------------|
| 200 мВ | $\pm(0.05\%+3D)$ | 10 мкВ |
| 2 В | | 100 мкВ |
| 20 В | | 1 мВ |
| 200 В | | 10 мВ |
| 1000 В | $\pm(0.1\%+5D)$ | 100 мВ |

Входное сопротивление для всех диапазонов: 10 МОм.

Защита от перегрузки: 250 В постоянное или амплитудное переменное напряжение для диапазона 200 мВ;

1000 В постоянное или амплитудное переменное напряжение для остальных диапазонов.

Переменное напряжение (True RMS)

| Диапазон | Точность (вх. сигнал > 10% диапазона) | Разрешение |
|----------|---------------------------------------|------------|
| 200 мВ | $\pm(1.0\%+25D)$ | 10 мкВ |
| 2 В | | 100 мкВ |
| 20 В | $\pm(0.8\%+25D)$ | 1 мВ |
| 200 В | | 10 мВ |
| 700 В | $\pm(1.0\%+25D)$ | 100 мВ |

Величина входного сигнала должна быть больше, чем 10% от макс. значения для выбранного диапазона.

Входное сопротивление для всех диапазонов: 2 МОм.

Диапазон частот: 40 - 400 Гц.

Защита от перегрузки: 250 В постоянное или амплитудное переменное напряжение для диапазона 200 мВ;

1000 В постоянное или амплитудное переменное напряжение для остальных диапазонов.

Переменного напряжения с учетом частоты входного сигнала

| Диапазон | Частота сигнала | Точность (вх. сигнал > 10% диапазона) | Разрешение |
|----------|-----------------|---------------------------------------|------------|
| 200 мВ | 40 Гц - 20 кГц | $\pm(2\%+50D)$ | 10 мкВ |
| 2 В | | | 100 мкВ |
| 20 В | | | 1 мВ |
| 200 В | 40 Гц - 1 кГц | | 10 мВ |
| 700 В | | | 100 мВ |

Постоянный ток

| Диапазон | Точность | Разрешение |
|----------|------------------|------------|
| 20 мА | $\pm(0.5\%+4D)$ | 1 мкА |
| 200 мА | $\pm(0.75\%+6D)$ | 10 мкА |
| 20 А | $\pm(2.0\%+15D)$ | 1 мА |

Защита от перегрузки : предохранитель 0.2 А/250 В (диапазон 20 А не защищен).

Макс. входной ток: 20 А (менее 10 секунд).

Макс. измеряемое напряжение: 200 мВ.

Переменный ток (True RMS)

| Диапазон | Точность (вх. сигнал > 10% диапазона) | Разрешение |
|----------|---------------------------------------|------------|
| 200 мА | $\pm(1.5\%+25D)$ | 10 мкА |
| 20 А | $\pm(2.5\%+35D)$ | 1 мА |

Защита от перегрузки : предохранитель 0.2 А/250 В (диапазон 20 А не защищен).

Макс. входной ток: 20 А (менее 10 секунд).

Макс. измеряемое напряжение: 200 мВ.

Диапазон частот: 40 - 400 Гц.

Сопротивление

| Диапазон | Точность | Разрешение |
|----------|------------------|------------|
| 200 Ом | $\pm(0.2\%+10D)$ | 0.01 Ом |
| 2 кОм | | 0.1 Ом |
| 20 кОм | $\pm(0.2\%+5D)$ | 1 Ом |
| 200 кОм | | 10 Ом |
| 2 МОм | | 100 Ом |
| 20 МОм | | 1 кОм |

Защита от перегрузки: 250 В постоянное или амплитудное переменное напряжение для всех диапазонов.

Напряжение на разомкнутых щупах: не более 3 В.



Емкость

| Диапазон | Точность | Разрешение |
|----------|------------------|------------|
| 2 нФ | $\pm(2.5\%+20D)$ | 0.1 пФ |
| 20 нФ | | 1 пФ |
| 200 нФ | | 10 пФ |
| 2 мкФ | | 100 пФ |
| 20 мкФ | | 1 нФ |

Частота тестирующего сигнала: около 400 Гц.

Защита от перегрузки: 36 В постоянное или амплитудное переменное напряжение.

Проверка диодов и прозвонка соединений

| Диапазон | Описание | Условия проверки |
|---|--|--|
|  | Индикаруется приближенное значение прямого падения напряжения на диоде. | Прямой постоянный ток около 1 мА. Обратное постоянное напряжение около 3 В. |
|  | При сопротивлении цепи подключенной к входу менее 70 Ом, включается звуковой сигнал. | Напряжение на разомкнутых щупах 3 В. |

Защита от перегрузки: 250 В постоянное или амплитудное переменное напряжение.

hFE транзистора

| Диапазон | Описание | Условия проверки |
|----------|--|--|
| hFE | Индцируется приближенное значение hFE (0-1000) проверяемого транзистора (любого типа). | Ток базы около 10 мкА, напряжение коллектор - эмиттер около 3 В. |

Частота

| Диапазон | Точность | Разрешение |
|----------|-------------|------------|
| 20 кГц | ±(1.5%+25D) | 1 Гц |
| 200 кГц | | 10 Гц |

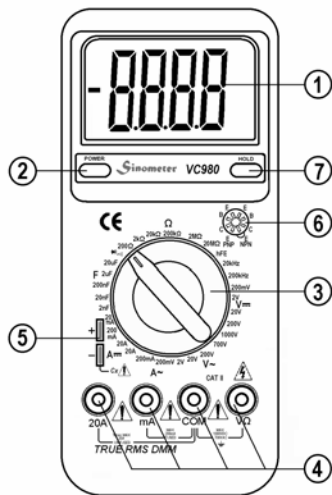
Чувствительность по входу: действующее напряжение 100 мВ.
 Защита от перегрузки: 250 В постоянное или амплитудное переменное напряжение (макс. 15 секунд).

4. Основные характеристики

- Дисплей** : макс. показание 19999 (4½ знака) с индикацией единиц измерения и автоматической индикацией полярности.
- Индикатор** : ЖК с размером знака 26 мм.
- Метод преобразования** : АЦП с двойным интегрированием.
- Индикация перегрузки** : только символ "1" на экране.
- Макс. напряжение относительно земли** : 500 В постоянное или действующее переменное напряжение.
- Скорость преобразования** : около 3 раз в секунду.
- Температура, при которой гарантируется точность** : 23°C ± 5°C.
- Температурный диапазон** : рабочий от 0°C до 40°C (32°F - 104°F), при относительной влажности < 80%; хранения от -10°C до 50°C (14°F - 122°F), при относительной влажности < 80%.
- Питание** : батарея 9 В (тип NEDA1604/6F22 или аналогичный).
- Индикация разряда батареи** : "⚡".
- Размеры** : 190 мм (H) x 88.5 мм (W) x 27.5 мм(D).
- Масса** : около 320 г (включая батарею).
- Аксессуары** : Руководство по эксплуатации, щупы (красный и черный), мягкий защитный кожух, упаковка и т.д.

5. ОПИСАНИЕ ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ

- ЖК дисплей.
- Кнопка включения и выключения питания.
- Поворотный переключатель.
- Входные гнезда.
- Колодка для подключения конденсаторов при измерении емкости.
- Колодка для подключения транзисторов при измерении hFE.
- Кнопка "HOLD", для фиксации текущего показания.



6. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Перед началом работы

- Проверьте состояние батареи питания. Для этого включите прибор, если на экране появится символ "⚡", батарея разряжена и её необходимо заменить (см. главу 7. **ОБСЛУЖИВАНИЕ**).
- Надписи и символы рядом с входными гнездами предупреждают, что ток и напряжение на входе прибора не должно превышать указанные значения. В противном случае можно повредить внутренние цепи прибора.

3. Поворотный переключатель необходимо установить в положение требуемого режима и диапазона, перед тем как приступить к работе.

6.1. Измерение постоянного напряжения

- Вставьте щеткер черного щупа в гнездо "COM", а красного в гнездо "V/Ω".
- Установите поворотный переключатель в положение требуемого диапазона "V \sim ". Подключите щупы параллельно исследуемому источнику напряжения или нагрузке. Индицируемая вместе со значением полярность будет соответствовать полярности точки подключения красного щупа.

Замечание:

- Если величина измеряемого напряжения заранее неизвестна, всегда устанавливайте поворотный переключатель на наиболее грубый диапазон.
- Если на дисплее Вы увидите только символ "1", это означает состояние перегрузки, и следует выбрать менее чувствительный диапазон.
- ⚠ Никогда не подавайте на вход прибора напряжение выше 1000 В. Индикатор прибора может отобразить большее значение, однако высокое напряжение опасно для Вас и может повредить внутренние цепи прибора.
- Будьте чрезвычайно осторожны при измерении высокого напряжения, не прикасайтесь к проводникам находящимся под высоким напряжением.

6.2. Измерение переменного напряжения

- Вставьте щеткер черного щупа в гнездо "COM", а красного в гнездо "V/Ω".
- Установите поворотный переключатель в положение требуемого диапазона "V \sim ". Подключите щупы параллельно исследуемому источнику напряжения или нагрузке.

Замечание:

- Если величина измеряемого напряжения заранее неизвестна, всегда устанавливайте поворотный переключатель на наиболее грубый диапазон.
- Если на дисплее Вы увидите только символ "1", это означает состояние перегрузки, и следует выбрать менее чувствительный диапазон.
- ⚠ Никогда не подавайте на вход прибора действующее напряжение выше 700 В. Индикатор прибора может отобразить большее значение, однако высокое напряжение опасно для Вас и может повредить внутренние цепи прибора.
- Будьте чрезвычайно осторожны при измерении высокого напряжения, не прикасайтесь к проводникам находящимся под высоким напряжением.
- Для обеспечения лучшей точности, выбирайте диапазон при котором измеряемое значение будет больше 10% от макс. значения для данного диапазона.

6.3. Измерение постоянного тока

- Вставьте щеткер черного щупа в гнездо "COM", а красного в гнездо "mA" (макс. ток 200 mA), или гнездо "20A" (макс. ток 20 A).
- Установите поворотный переключатель в положение требуемого диапазона "A \sim ". Затем подключите щупы последовательно исследуемой нагрузке. Индицируемая вместе со значением полярность будет соответствовать направлению протекания тока в точке подключения красного щупа.

Замечание:

- Если величина измеряемого тока заранее неизвестна, всегда устанавливайте поворотный переключатель на наиболее грубый диапазон.
- Если на дисплее Вы увидите только символ "1", это означает состояние перегрузки, и следует выбрать менее чувствительный диапазон.
- ⚠ Макс. входной ток 200 mA или 20A зависит от используемого входного гнезда. Превышение предельно допустимого тока 200 mA вызовет перегорание предохранителя, в этом случае он должен быть заменен. Вход 20A не имеет защитного предохранителя.
- Макс. падение напряжения на входах прибора 200 мВ.

6.4. Измерение переменного тока

- Вставьте щеткер черного щупа в гнездо "COM", а красного в гнездо "mA" (макс. ток 200 mA), или гнездо "20A" (макс. ток 20 A).
- Установите поворотный переключатель в положение требуемого диапазона "A \sim ". Затем подключите щупы последовательно исследуемой нагрузке.

Замечание:

См. п.п. 1-4 **Замечание к 6.3. Измерение постоянного тока**

6.5. Измерение сопротивления

1. Вставьте штекер черного щупа в гнездо "COM", а красного в гнездо "V/Ω". (Замечание: полярность красного щупа "+".)
2. Установите поворотный переключатель в положение требуемого диапазона "Ω". Подключите щупы параллельно исследуемому сопротивлению.


Замечание:

- 1) Если измеряемое сопротивление превышает макс. значение выбранного диапазона, то на экране будет символ перегрузки ("1"). При измерении большого сопротивления, например 1МОм и больше, показание мультиметра может устанавливаться несколько секунд. Это нормально для больших сопротивлений.
- 2) Когда входы прибора не подключены, т.е. цепь разомкнута, то на экране будет символ перегрузки "1".
- 3) Когда сопротивление измеряется непосредственно в схеме, перед подключением прибора необходимо выключить питание схемы и полностью разрядить все имеющиеся в ней конденсаторы.
- 4) Напряжение на разомкнутых щупах около 3 В.


6.6. Измерение емкости

1. Установите поворотный переключатель в положение требуемого диапазона "F".
2. Закоротите выводы проверяемого конденсатора и полностью разрядите его.
3. Вставьте выводы конденсатора в гнезда колодки "Cx", соблюдая если требуется полярность.

Замечание:

- 1) Если измеряемая емкость превышает макс. значение выбранного диапазона, то на экране появится символ перегрузки ("1"). Выберите соответствующий диапазон.
- 2) До подключения конденсатора показание прибора может отличаться от нуля, на это можно не обращать внимания, т.к. это не отразится на точности измерения.
- 3) Единицы измерения: $1\text{nF}=10^3\text{pF}$; $1\mu\text{F}=10^3\text{nF}$.
- 4)  Не подключайте внешние источники напряжения или неразряженные конденсаторы (особенно конденсаторы большой емкости) к гнездам колодки "Cx". Конденсатор перед установкой в колодку должен быть разряжен.

6.7. Проверка диодов и прозвонка соединений

1. Вставьте штекер черного щупа в гнездо "COM", а красного в гнездо "V/Ω". (Замечание: полярность красного щупа "+".)
2. Установите поворотный переключатель в положение . Подключите щупы параллельно исследуемому диоду или проверяемой цепи.
3. Если сопротивление проверяемой цепи меньше 70 Ом, включится звуковой сигнал.

Замечание:

- 1) Когда входы прибора не подключены, т.е. цепь разомкнута, то на экране будет символ перегрузки "1".
- 2) При проверке ток около 1 мА течет через диод.
- 3) Если диод исправен, мультиметр покажет падение напряжения при прямом включении диода и состояние перегрузки при обратном включении.


6.8. Измерение hFE транзистора

1. Установите поворотный переключатель в положение "hFE".
2. Определите тип транзистора (NPN или PNP) и вставьте выводы коллектор, эмиттер и база в соответствующие гнезда колодки на передней панели.
3. На экране можно прочитать приблизительное значение hFE. Условия проверки: базовый ток 10мкА, Vce около 3 В.

6.9. Измерение частоты

1. Вставьте штекеры щупов или экранированного кабеля в гнезда "COM" и "V/Ω".
2. Установите поворотный переключатель в положение требуемого диапазона измерения частоты. Подключите щупы или кабель параллельно исследуемому источнику или нагрузке.

Замечание:


- 1)  Не подавайте на вход прибора действующее напряжение больше 250 В. Измерение возможно при действующем напряжении больше 10 В, но при этом точность не будет соответствовать заявленной в характеристиках.
- 2) В условиях шумов, для измерения малых сигналов предпочтительнее использовать экранированный кабель.
- 3) Будьте чрезвычайно осторожны при измерении высокого напряжения, не прикасайтесь к проводникам находящимся под высоким напряжением.

6.10. Фиксация текущего показания


Нажатие кнопки "HOLD" фиксирует на экране текущее показание, что позволяет произвести считывание даже при отключенном от источника сигнала приборе.

7. ОБСЛУЖИВАНИЕ

Ваш цифровой мультиметр - точный электронный прибор. Во избежание повреждения прибора не вскрывайте и не пытайтесь самостоятельно отремонтировать прибор.

1. Никогда не подавайте на вход прибора постоянное напряжение больше 1000 В или действующее переменное больше 700 В.
2. Никогда не подключайте к входу прибора источник напряжения при положении поворотного переключателя "Ω" или ).
3. Замену батареи и/или плавкого предохранителя производите только при отсоединенных щупах и кнопке включения питания в положении "OFF".

7.1. Замена батареи питания

1. При появлении символа  на экране необходимо заменить батарею питания.
2. Выверните винт и удалите крышку отсека батареи.
3. Замените использованную батарею новой 9-вольтовой батареей. Для более длительного срока службы батареи используйте щелочную батарею, хотя можно использовать любую стандартную 9-вольтовую батарею.
4. После замены батареи закройте крышку отсека батареи и закрепите её винтом.

7.2. Замена предохранителя

1. Вход прибора при измерении тока до 200 мА защищен предохранителем 200 мА/250 В.
2. Для замены предохранителя выверните четыре винта и удалите заднюю крышку и пластиковую защитную крышку.
3. Замените сгоревший предохранитель новым 200 мА/250 В. Для предотвращения возгорания не используйте предохранители другого типа или номинала.