

# Цифровой мультиметр VC9805A

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Данный прибор является компактным надежным цифровым мультиметром с 3 1/2 - разрядной шкалой, предназначенным для измерения постоянного и переменного тока, постоянного и переменного напряжения, а также сопротивления, емкости конденсаторов, температуры, частоты, индуктивности, проверки транзисторов и диодов и прозвонки соединений. Содержит аналого-цифровой преобразователь, выполненный по КМОП технологии с автоматической калибровкой нуля, индикацией отрицательной полярности и перегрузки. Схема имеет защиту от перегрузки на всех режимах.

Мультиметр является идеальным инструментом для использования в полевых условиях, лабораториях, на заводах и дома в быту.

## 2. ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 2.1 ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Дисплей	31/2 (1999) ЖК-дисплей
Полярность	Автоматическая индикация
Юстировка нуля	Автоматическая
Принцип работы	АЦП с двухтактным интегратором
Скорость измерения	3 отсчета в секунду
Индикация перегрузки	На дисплее надпись "1" или "-1"
Индикация разряда батареи	На дисплее появляется символ
Условия эксплуатации	0°C - +40°C, влажность < 80%
Условия хранения	-10°C - +50°C, влажность < 80%
Питание	Батарея 9В типа "Крона"
Размеры	190 x 88,5 x 27,5 мм
Вес	Приблизительно 320 гр. (с батареями)
Принадлежности	Инструкция, щупы, холстер

### 2.2 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Точность указана как  $\pm(\%$  от измеренного значения + количество младших значащих единиц), при температуре 23°C  $\pm 5^\circ\text{C}$  и относительной влажности не более 75%.

#### ПОСТОЯННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

диапазон	точность	разрешение
200mV	$\pm(0,5\%+3D)^1$	100mкV
2V		1mV
20V		10mV
200V		100mV
1000V	$\pm(1,0\%+5D)$	1V

Входное сопротивление: 10МОм на всех диапазонах.

Защита от перегрузки: диапазон 200mV: 250V пост. + перем. диапазоны 2 - 1000V: 1000V пост. + перем.

#### ПЕРЕМЕННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

диапазон	точность	разрешение
200mV	$\pm(1,2\%+3D)$	100mкV
2V		1mV
20V		10mV
200V		100mV
700V	$\pm(1,2\%+5D)$	1V

Входное сопротивление: 1МОм на диапазоне 200mV, 2В, 10МОм на всех других диапазонах.

Защита от перегрузки: 250V эфф. на диапазоне 200mV, 750V эфф. или 1000V пиковых на остальных диапазонах

Частотный диапазон: 40Гц - 400Гц на диапазонах 0,2 - 200V, 40Гц - 200Гц на диапазоне 700V

Индикация: среднее значение (синусоидальный сигнал).

## СОПРОТИВЛЕНИЕ

диапазон	точность	разрешение
200Om	$\pm(0,8\%+5D)$	0,1Om
2KOm		1Om
20KOm	$\pm(0,8\%+3D)$	10Om
200KOm		100Om
2MOm	$\pm(1,0\%+15D)$	1KOm
20MOm		10KOm

Напряжение разомкнутой цепи: менее 3В

Защита от перегрузки: 250V на всех диапазонах.

### ПОСТОЯННЫЙ ТОК

диапазон	точность	разрешение
2mA	$\pm(0,8\%+3D)$	1мкA
20mA		10мкA
200mA	$\pm(1,2\%+4D)$	100мкA
20A		10mA

Максимальное падение напряжения на мультиметре: 200mV Максимальный входной ток: 20A (до 15сек максимум)

Защита от перегрузки: предохранитель 200mA/250V.

Вход 20A не обеспечен защитой предохранителем.

### ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК

диапазон	точность	разрешение
2mA	$\pm(1,0\%+5D)$	1мкA
20mA		10мкA
200mA	$\pm(2,0\%+5D)$	100мкA
20A		10mA

Максимальное падение напряжения на мультиметре: 200mV Максимальный входной ток: 20A (до 15сек)

Защита от перегрузки: предохранитель 200mA/250V.

Вход 20A не обеспечен защитой предохранителем.

Частотный диапазон: 40Гц - 200Гц.

Индикация: среднее значение (синусоидальный сигнал).

### ЕМКОСТЬ КОНДЕНСАТОРОВ

диапазон	точность	разрешение
20nF	$\pm(2,5\%+20D)$	10пF
200nF		100пF
2мкF		1нF
20мкF		10нF
200мкF		100нF

Частота измерения: 100Гц.

Защита от перегрузки: 36V макс. пост. + перем.

### ТЕМПЕРАТУРА

диапазон	точность	разрешение
-40°C ÷ 1000°C	$\pm(0,75\%+3D) < 400^\circ\text{C}$	1°C
	$\pm(1,5\%+15D) \geq 400^\circ\text{C}$	
0°F ÷ 1832°F	$\pm(0,75\%+3D) < 750^\circ\text{F}$	1°F
	$\pm(1,5\%+15D) \geq 750^\circ\text{F}$	

Термодатчик: международного стандарта, К-типа.

### ИНДУКТИВНОСТЬ

диапазон	точность	разрешение
2мГ	$\pm(2,5\%+10D)$	1мкГ
20мГ		10мкГ
200мГ		100мкГ
2Г		1мГ
20Г		10мГ

Частота измерения: 100Гц.

Защита от перегрузки: 36V макс. пост. + перем.

### ЧАСТОТА

диапазон	точность	разрешение
200КГц	$\pm(3\%+15D)$	100Гц

Входная чувствительность: 1В эфф.

Защита от перегрузки: 250V эфф. (15 сек. максимум)

## ДИОДНЫЙ ТЕСТ И ПРОЗВОНКА СОЕДИНЕНИЙ

функция	описание	условия теста
	индикация прямого падения напряжения на диоде	прямой ток через диод 1mA, обратное напряжение 3В
	при сопротивлении менее 70Om звучит сигнал	напряжение на разомкнутых щупах приблизительно 3В.

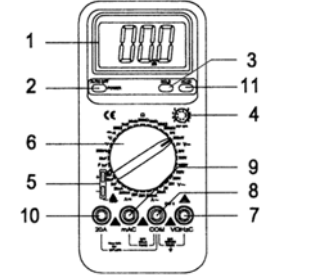
Защита от перегрузки: 250V эфф.

## КОЭФФИЦИЕНТ УСИЛЕНИЯ ТРАНЗИСТОРА hFE

функция	описание	условия теста
hFE	индикация приблизительного значения коэффициента усиления (0-1000)	ток базы около 10мкA, напряжение эмиттер - база приблизительно 3В

## 3. ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ

- ЖК-дисплей
- Кнопка питания
- Кнопка HOLD
- Разъем для транзисторов
- Разъем для термопары
- Поворотный переключатель
- Гнездо V/Q/Hz
- Гнездо COM
- Гнездо токов до 200mA
- Гнездо токов до 20A



### 4. РАБОТА


- Проверьте питающую батарею, включив питание, при севшей батарее на дисплее появится . При исправной батарее следуйте нижеописанным инструкциям.
- Значок рядом с гнездами предупреждает, что входное напряжение или ток не должны превышать указанных пределов.
- Перед работой установите поворотный переключатель на желаемый диапазон измерения.
- 4.1 ИЗМЕРЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ
  - Подключите черный щуп к входу "COM", а красный к входу "V/Q/Hz".
  - Установите переключатель пределов на желаемый диапазон измерения постоянного или переменного напряжения.
  - Подсоедините щупы к исследуемой схеме или устройству.
- Замечание
  - Если измеряемое напряжение заранее не известно, установите переключатель диапазона на максимальное значение и при необходимости переключайтесь на меньшие пределы измерения.
  - Если на дисплее возникает символ перегрузки "1" или "-1", необходимо установить поворотный переключатель на более высокий диапазон измерения.
  - Не подавайте напряжения свыше 1000V для постоянного или 700V для переменного напряжения на входные разъемы прибора. Индикация возможна и при больших напряжениях, но существует опасность выхода прибора из строя.
  - При измерении высокого напряжения соблюдайте предельную осторожность. Не касайтесь участков схемы под напряжением.
- 4.2 ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА
  - Подключите черный щуп к входу "COM", а красный к входу "mA" при измерении токов до 200mA.
  - Установите переключатель пределов на желаемый диапазон измерения постоянного или переменного тока.
  - Подсоедините щупы последовательно к исследуемой схеме.
  - При измерении токов от 200mA до 20A подключайте красный щуп к входу "20A".

Замечание:

- Если величина измеряемого тока заранее не известна установите переключатель пределов на максимальное значение и посте-

<sup>1</sup>) D - единица младшего разряда

ленно переключайте вниз до достижения оптимального диапазона измерения.

2. Если на индикаторе возникает "-1" или "1", это значит, что необходимо выбрать больший диапазон измерений.
3.  В зависимости от используемого гнезда максимальный измеряемый ток равен 200мА или 20А. При смене предела измерения отключите щупы от измеряемой цепи. Перегрузка по току вызовет перегорание предохранителя, который в этом случае необходимо заменить. Вход 20А не защищен предохранителем. Плавкий предохранитель должен быть рассчитан на ток не более 200мА, несоблюдение этого требования может привести к выгоранию печатной платы мультиметра.

#### 4.3 ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЙ

- 1) Подключите черный щуп к входу "COM", а красный к входу "V/Ω/Hz".
- 2) Установите переключатель пределов на желаемый диапазон измерения сопротивления.
- 3) Подсоедините щупы прибора к измеряемому сопротивлению.
- 4) Предупреждение: При измерении сопротивлений в схеме убедитесь, что схема обесточена.


Замечания:

1. Если величина сопротивления превышает максимальное значение установленного предела измерения, то на дисплее возникнет знак перегрузки ("1"). Переключитесь на верхний диапазон. Для сопротивлений 1Мом и более установка показаний может занять несколько секунд. Это нормально при измерении больших величин.
2. Если щупы прибора не подсоединены, то на дисплее появится индикация перегрузки ("1").
3. При измерении сопротивлений в схеме убедитесь, что схема обесточена и все конденсаторы полностью разряжены.
4. Не подавайте на вход мультиметра никаких напряжений во избежание выхода его из строя.

#### 4.4 ИЗМЕРЕНИЕ ЕМКОСТИ КОНДЕНСАТОРОВ

- 1) Установите переключатель диапазонов в положение F.
- 2) Перед установкой конденсатора в разъем Sx, на дисплее могут быть показания, отличные от нуля, остаточные значения постепенно уменьшаются и ими можно пренебречь, т.к. на результирующие показания мультиметра и на его точность эта величина не влияет.
- 3) Установите измеряемый конденсатор в гнезда Sx, при необходимости соблюдая полярность подключения.

Замечание:

1. Если величина измеряемой емкости превышает максимальное значение установленного предела измерения, то на дисплее возникнет знак перегрузки ("1"). Переключитесь на верхний диапазон.
2.  Не подсоединяйте к входу никаких источников напряжений или токов. Перед проверкой конденсаторы следует полностью разрядить.
3. Единицы измерения: 1мкФ=1000нФ, 1нФ=1000пФ.

#### 4.5 ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ

- 1) Подключите щупы или экранированный кабель к входам "V/Ω/Hz" и "COM".
- 2) Установите переключатель диапазонов в положение 200kHz.
- 3) Подсоедините щупы или кабель к измеряемой схеме.

Замечание:

4. Не подавайте напряжения свыше 250В на щупы при измерении частоты. Индикация возможна и при входном напряжении свыше 10В эф.ф., но мультиметр может не обеспечить указанную точность измерения.
5. Для измерения малых сигналов в условиях внешних наводок следует использовать экранированный кабель.

6. При работе со схемами под высоким напряжением используйте предельную осторожность, не касайтесь токоведущих частей.


#### 4.6 ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ

- 1) Установите переключатель диапазонов в положение °C или °F.
- 2) Установите черную вилку термопары в гнездо "mA", а красную в гнездо "V/Ω/Hz". Вставьте свободный конец термопары в нишу, где производится измерение температуры.
- 3) На дисплее будет высвечиваться значение температуры в градусах Цельсия или Фаренгейта.

Замечание:

1. При измерениях никогда не касайтесь проводов термопары. Температура человеческого тела может повлиять на результат измерения.


#### 4.7 ИЗМЕРЕНИЕ ИНДУКТИВНОСТИ

- 1) Установите переключатель пределов на желаемый диапазон измерения индуктивности.
- 2) Установите измеряемую индуктивность в гнезда Lx.
- 3) Если величина измеряемой индуктивности превышает максимальное значение установленного предела измерения, то на дисплее возникнет знак перегрузки ("1"). Переключитесь на верхний диапазон.
- 4)  Не подсоединяйте к входу никаких источников напряжений или токов.

#### 4.8 ИЗМЕРЕНИЕ УСИЛЕНИЯ ТРАНЗИСТОРА ПО ТОКУ

- 1) Установите переключатель диапазонов в положение hFE.
- 2) Определите тип проводимости транзистора и цоколевку его выводов, и установите его в гнезда на передней панели мультиметра.
- 3) Мультиметр покажет приблизительное значение hFE транзистора при токе базы 10мкА и напряжении коллектор-эмиттер около 3В.


#### 4.9 ДИОДНЫЙ ТЕСТ И ПРОЗВОНКА СОЕДИНЕНИЙ

- 1) Подключите красный щуп к входу "V/Ω/Hz", а черный к входу "COM" (замечание: полярность красного щупа положительна).
- 2) Установите переключатель диапазонов в положение ).
- 3) Подсоедините щупы к проверяемому диоду, дисплей покажет прямое падение напряжения.
- 4) Подсоедините щупы к двум точкам исследуемой цепи, при сопротивлении между точками менее 70 Ом прозвучит сигнал зуммера.

Замечания:

1. Если щупы не подсоединены, на дисплее прибора появится "1" - символ перегрузки.
2. Тестовый ток, протекающий через диод - 1мА.
3. При протекании прямого тока через диод прибор показывает напряжение падения на диоде в милливольтх, при обратном включении исправного диода прибор покажет перегрузку.

#### 4.10 КНОПКА "HOLD"

Кнопка "HOLD" используется для запоминания на дисплее значения, измеренного в момент нажатия на кнопку. Функция работает на всех режимах измерения. При включении режима "HOLD" на дисплее появляется знак . Для отключения режима нажмите кнопку еще раз.

#### 4.11 РЕЖИМ АВТОВЫКЛЮЧЕНИЯ

- 1) После 15 минут простоя прибор автоматически отключается.
- 2) Для повторного включения нажмите кнопку POWER.

#### 5. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

- 1) При измерении напряжения свыше 36В проверяйте, чтобы мультиметр не был включен в режим измерения токов или сопротивлений или диодного теста. Всегда проверяйте, что используются требуемые гнезда прибора.

- 2) При измерении напряжения свыше 50В соблюдайте предельную осторожность, особенно при работе с высоковольтными источниками напряжения.
- 3) По возможности избегайте подключения к схемам под напряжением.
- 4) При измерении токов перед размыканием измеряемой цепи убедитесь, что цепь обесточена. Не измеряйте токи свыше 20А.
- 5) При измерении сопротивлений и проверке диодов убедитесь, что схема, в которой они находятся обесточена.
- 6) Всегда проверяйте, что используется требуемая функция и правильный диапазон измерения.
- 7) Предельная осторожность требуется при работе с трансформаторами, особенно при размыкании цепей.
- 8) Перед работой проверяйте состояние щупов на предмет обрывов и целостности изоляции.
- 9) Не превышайте максимально допустимых величин входных сигналов.
- 10) Предохранитель заменяется только на аналогичный.
- 11) Перед снятием крышки для замены батареи или предохранителя отсоедините щупы от внешних цепей и отключите питание прибора.

#### 6. УХОД ЗА ПРИБОРОМ И ЕГО ОБСЛУЖИВАНИЕ

##### 6.1 УХОД ЗА МУЛЬТИМЕТРОМ

Цифровой мультиметр является сложным электронным устройством. Следуя советам Вы обеспечите его работу на многие годы.

- 1) Держите мультиметр сухим. Если на него попала влага немедленно вытрите его. Жидкости могут вызвать коррозию электронной схемы.
- 2) Храните и используйте прибор при нормальных климатических условиях. Экстремальные температуры сокращают срок службы электронных узлов, повреждают батарею питания и могут расплавить пластмассовые детали.
- 3) Обращайтесь с мультиметром бережно. Хотя холстер и обеспечивает защиту прибора от ударов, падение прибора с высоты может вызвать повреждение внутренней платы прибора и корпуса устройства.
- 4) Держите мультиметр подальше от пыли и грязи, которая может вызвать преждевременный износ частей.
- 5) Время от времени протирайте прибор сухой чистой тканью. Не используйте сильные чистящие средства и растворители для чистки прибора.
- 6) Для замены батареи используйте только свежие батареи того же типа и напряжения. Всегда меняйте старые и свевшие батареи, которые могут вызвать утечку и повреждение электронной схемы мультиметра.

##### 6.2 ОБСЛУЖИВАНИЕ

- 1) Замена батареи питания
  - a. Убедитесь, что прибор отключен от внешних цепей. Установите поворотный переключатель в положение "OFF" и выньте щупы из гнезд прибора.
  - b. Открутите винт крышки батарейного отсека и снимите крышку.
  - c. Выньте отработавшую батарею и вставьте новую. Закройте крышку и закрутите винт.
- 2) Замена предохранителя
  - a. Убедитесь, что прибор отключен от внешних цепей. Установите поворотный переключатель в положение "OFF" и выньте щупы из гнезд прибора.
  - b. Открутите винты задней крышки и откройте ее.
  - c. Выньте сгоревший предохранитель и замените его новым аналогичным: 5x20мм, 200мА/250В. Закройте крышку и закрутите винты.