

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	3 1/2 (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 93,5 x 37 мм
Вес	Приблизительно 448 гр. (с батареями)
Принадлежности	Инструкция, щупы, холстёр

2.2 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

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

ПОСТОЯННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

диапазон	точность	разрешение
200мВ	$\pm(0,5\%+3D)^*)$	100мкВ
2В		1мВ
20В		10мВ
200В		100мВ
1000В	$\pm(0,8\%+10D)$	1В

Входное сопротивление: 10 МОм

Защита от перегрузки на диапазоне 200мВ: 250 В пост./ перем. эффективного напряжения; на остальных диапазонах: 1000 В пост./ перем. эффективного напряжения.

ПЕРЕМЕННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

диапазон	точность	разрешение
200мВ	$\pm(0,8\%+5D)$	100мкВ
2В		1мВ
20В		10мВ
200В		100мВ
750В		$\pm(1,2\%+10D)$

Входное сопротивление: 1МОм на диапазоне 200мВ, 2В,

10МОм на всех других диапазонах.

Защита от перегрузки на диапазоне 200мВ: 250 В пост./ перем. эффективного напряжения; на остальных диапазонах: 1000 В пост./ перем. эффективного напряжения.

Частотный диапазон: 40Гц - 400Гц на диапазонах 0,2 - 200В
40Гц - 100Гц на диапазоне 750В

Индикация: среднее значение (синусоидальный сигнал).

СОПРОТИВЛЕНИЕ

диапазон	точность	разрешение
200Ом	$\pm(0,8\%+3D)$	0,1Ом
2КОм		1Ом
20КОм		10Ом
200КОм		100Ом
2МОм		1КОм
20МОм		10КОм

Напряжение разомкнутой цепи: менее 3В

Защита от перегрузки: 250В на всех диапазонах.

ПОСТОЯННЫЙ ТОК

диапазон	точность	разрешение
2мА	$\pm(0,8\%+10D)$	1мкА
20мА		10мкА
200мА		100мкА
20А	$\pm(2,0\%+5D)$	10мА

Максимальное падение напряжения на мультиметре: 200мВ

Максимальный входной ток: 20А (до 10сек максимум)

Защита от перегрузки: предохранитель 200мА/250В.

Вход 20А не обеспечен защитой предохранителем.

ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК

диапазон	точность	разрешение
2мА	$\pm(1,0\%+15D)$	1мкА
20мА		10мкА
200мА	$\pm(2,0\%+5D)$	100мкА
20А	$\pm(3\%+10D)$	10мА

Максимальное падение напряжения на мультиметре: 200мВ

Максимальный входной ток: 20А (до 10сек)

Защита от перегрузки: предохранитель 200мА/250В.

Вход 20А не обеспечен защитой предохранителем.

Частотный диапазон: 40Гц - 200Гц.

Индикация: среднее значение (синусоидальный сигнал).

ЕМКОСТЬ КОНДЕНСАТОРОВ

диапазон	точность	разрешение
20нФ	$\pm(2,5\%+20D)$	10пФ
200нФ		100пФ
2мкФ		1нФ
20мкФ		10нФ
200мкФ		100нФ

Частота измерения: 100Гц.

Защита от перегрузки: 36В макс. пост./ перем. эффект. напряжения

ТЕМПЕРАТУРА

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

Термодатчик: международного стандарта, К-типа.

ИНДУКТИВНОСТЬ

диапазон	точность	разрешение
2мГ	$\pm(2,5\%+30D)$	1мкГ
20мГ		10мкГ
200мГ		100мкГ
2Г		1мГ
20Г		10мГ

Частота измерения: 100Гц.

Защита от перегрузки: 36В макс. пост./ перем. эффект. напряжения

ЧАСТОТА

диапазон	точность	разрешение
200КГц	$\pm(3\%+18D)$	100Гц

Входная чувствительность: 1В эфф.

Защита от перегрузки: 250В эфф. (10 сек. максимум)

ДИОДНЫЙ ТЕСТ И ПРОЗВОНКА СОЕДИНЕНИЙ

функция	описание	условия теста
	индикация прямого падения напряжения на диоде	прямой ток через диод 1мА, обратное напряжение 3В
	при сопротивлении менее (70±20)Ом звучит сигнал	напряжение на разомкнутых щупах приблизительно 3В.

Защита от перегрузки: 250В эфф.

КОЭФФИЦИЕНТ УСИЛЕНИЯ ТРАНЗИСТОРА hFE

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

3. ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ

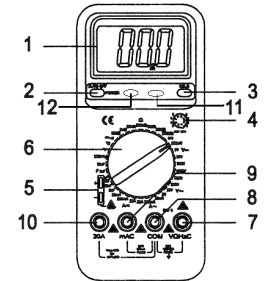
- ЖК-дисплей
- Кнопка питания
- Кнопка HOLD
- Кнопка переключения режима AC/DC
- Разъем для термопары (старого образца)
- Поворотный переключатель
- Гнездо V/Q/Hz
- Гнездо COM/Temp/Cx/Lx
- Гнездо токов до 200мА/Temp/Cx
- Гнездо токов до 20А
- Разъем для транзисторов
- Кнопка включения подсветки

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.
- 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 1000В для постоянного или 750В 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.
- 2 ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА
 - Подключите черный щуп к входу "COM", а красный к входу "mA" при измерении токов до 200мА.



*) D - единица младшего разряда

- 2) Установите переключатель пределов на желаемый диапазон измерения постоянного или переменного тока.
- 3) Подсоедините щупы последовательно к исследуемой схеме.
- 4) При измерении токов от 200мА до 20А подключайте красный щуп к входу "20А".

Замечание:

1. Если величина измеряемого тока заранее не известна установите переключатель пределов на максимальное значение и постепенно переключайте вниз до достижения оптимального диапазона измерения.
2. Если на индикаторе возникает "-" 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 Cx, 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 Cx, 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 эфф., 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 милливольтгах, 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 20±10 минут простоя прибор автоматически отключается.
- 2) Для повторного включения дважды нажмите кнопку POWER.

4.12 ПОДСВЕТКА

- 1) Для включения подсветки диллея нажмите кнопку "B/L". Подсветка выключается автоматически через 10 сек.

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 севшие 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 отработанную 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.