

M3900

1. Введение

Данный инструмент является портативным, с батарейным питанием цифровым мультиметром с 3,5 - разрядным индикатором для измерения постоянного и переменного напряжения, постоянного и переменного тока, величины сопротивлений, проверки диодов, транзисторов и прозвонки цепей. Двойной интегратор с автоматическим обнулением, индикацией полярности и индикацией перегрузки создан с использованием КМОП - технологии. Полная защита от перегрузки. Прибор является идеальным инструментом для использования в лаборатории, полевых условиях, на производстве и дома.

2. Особенности

- Кнопка включения питания.
- 30-позиционный переключатель режимов и диапазонов.
- Большой (18 мм) высококонтрастный ЖК-дисплей.
- Автоматическая индикация перегрузки в виде "1".
- Автоматическая индикация полярности.
- Проверка диодов на фиксированном (1 мА) токе.
- Прозвонка соединений.
- Проверка транзисторов
- Полная защита измерений на всех диапазонах (220 В эфф.).
- Звуковое предупреждение при ошибке включения (на прозвонке)

3. Характеристики

Погрешность определяется как \pm (% от считываемых данных + к-во единиц младшего разряда)

Параметры гарантируются в течение 1 года при $23 \pm 5^\circ\text{C}$ и отн. влажности не более 75%.

Постоянное напряжение

Диапазон измерения	Погрешность измерения	Разрешающая способность
200 мВ	$\pm 0.5\% \pm 1$	100 мкВ
2 В		1 мВ
20 В		10 мВ
200 В		100 мВ
1000 В		1 В

Входной импеданс 10 МОм на всех диапазонах.

Перегрузочная способность - 220 В эфф. для диапазона 200 мВ и 1000 В ампл. или 700 В эфф. на всех остальных диапазонах.

Переменное напряжение

Диапазон измерения	Погрешность измерения	Разрешающая способность
200 мВ	$\pm 1.2\% \pm 3$	100 мкВ
2 В		1 мВ
20 В	$\pm 0.8\% \pm 3$	10 мВ
200 В		100 мВ
700 В	$\pm 1.2\% \pm 3$	1 В

Входной импеданс 10 МОм на всех диапазонах.

Диапазон рабочих частот: 40 Гц - 1 КГц.

Перегрузочная способность - 220 В эфф. для диапазона 200 мВ и 1000 В ампл. или 700 В эфф. на всех остальных диапазонах.

Индикация: эфф. значение сигнала синусоидальной формы.

Постоянный ток

Диапазон измерения	Погрешность измерения	Разрешающая способность
200 мкА	$\pm 0.8\% \pm 1$	0,1 мкА
2 мА		1 мкА
20 мА		10 мкА
200 мА		100 мкА
2 А		1 мА
20 А, 20 мкА	$\pm 2.0\% \pm 5$	10 мА, 10 нА

Защита от перегрузки: 2 А / 250 В предохранитель (20 А диапазон не защищен).

Макс. входной ток: 20 А, 15 сек.

Макс. падение напряжения: 200 мВ.

Переменный ток

Диапазон измерения	Погрешность измерения	Разрешающая способность
200 мкА	$\pm 1.0\% \pm 3$	0,1 мкА
2 мА		1 мкА
20 мА		10 мкА
200 мА	$\pm 1.8\% \pm 3$	100 мкА
2 А		1 мА

20 А, 20 мкА	$\pm 3.0\% \pm 7$	10 мА, 10 нА
--------------	-------------------	--------------

Защита от перегрузки: 2 А / 250 В предохранитель (20 А диапазон не защищен!).

Макс. входной ток: 20 А, 15 сек.

Диапазон рабочих частот 40 Гц - 500 Гц.

Индикация: эфф. значение сигнала синусоидальной формы.

Макс. падение напряжения: 200 мВ.

Сопротивление

Диапазон измерения	Погрешность измерения	Разрешающая способность
200 Ом	$\pm 0.5\% \pm 1$	0.1 Ом
2 КОм		1 Ом
20 КОм		10 Ом
200 КОм		100 Ом
2 МОм		1 КОм
20 МОм	$\pm 1.0\% \pm 2$	10 КОм

Защита от перегрузки: 220 В на всех диапазонах (15 сек.)

Напряжение на разомкнутом контуре: менее 700 мВ.

Отн. влажность: 0 - 75%, 0°C - 35°C: 2 МОм, 20 МОм

0 - 90%, 0°C - 35°C: на всех остальных диапазонах

0 - 70%, 35°C - 50°C: на всех диапазонах.

Проверка диодов и прозвонка цепей

Диапазон	Описание	Условия проверки
	Показывает прямое падение напряжения на диоде	Прямой ток 1 мА. Обратное напряжение около 2,8 В.
	При сопротивлении менее 30 Ом звучит сигнал	Напряжение на открытом контуре 2,8 В.

Защита от перегрузки: звуковой сигнал (220 В макс.)

Транзисторный тест

Диапазон	Описание	Условия проверки
h FE	Показывает коэффициент усиления по току (0-1000)	Ток базы 10 мкА. Напряжение коллектор-эмиттер 2,8 В.

4. Общие характеристики

Максимальное индицируемое значение	1999 (3,5 цифры) с автоматической индикацией полярности
Метод индикации	ЖК-дисплей
Метод измерения	АЦП с двойным интегрированием
Индикация перегрузки	Знак "1"
Макс. напряж. общего вывода относит. земли	500 В пост./перем. тока
Скорость измерений	2-3 измерения в секунду
Температура при которой гарантируется точность	23 °C \pm 5 °C
Температурный диапазон хранения и работы	Работа: от 0 °C до 40 °C Хранение: от -10 °C до 50 °C
Питание	одна батарея 9 В
Индикация разряда батареи	Символ слева на дисплее
Размер	88 мм x 172 мм x 36 мм
Вес	340 гр. включая 9 В батарею
Принадлежности	Инструкция, комплект щупов, дополн. предохранитель 200 мА / 250 В, карбон-цинковая батарея 9 В, коробка

5. Работа

1. Проверьте 9 - вольтовую батарею путем включения прибора. Если батарея разряжена, на дисплее возникнет знак . Если необходимо заменить батарею смотрите раздел "Уход за прибором".
2. Знак рядом с гнездами прибора предупреждает о том, что входные токи и напряжения не должны превышать указанных величин. Это сделано для предотвращения повреждения схемы прибора.
3. Перед измерением необходимо переключатель пределов установить на требуемый диапазон измерений.

5.1 Измерение постоянного напряжения

1. Подключите черный провод к разъему COM, а красный к разъему V / Ω .
2. Установить переключатель пределов в положение DCV и подсоедините концы щупов к измеряемому источнику напряжений. Полярность напряжения на дисплее при этом будет соответствовать полярности напряжения на красном щупе.

Замечание:

1. Если предел измеряемого напряжения заранее неизвестен установите переключатель пределов на максимум и затем переключайте вниз по мере необходимости.
2. При возникновении на дисплее "1" (перегрузка) необходимо переключиться на верхний предел измерений.
3. ⚠ Не подключайте прибор к напряжению более 1000 В. Индикация возможна и на больших напряжениях, но при этом есть опасность повреждения схемы прибора.

5.2. Измерение переменного напряжения

1. Подключите черный провод к разъему COM, а красный к разъему V/Ω.
2. Установить переключатель пределов в положение ACV и подсоедините концы щупов к измеряемому источнику напряжений.

Замечание:

1. Если предел измеряемого напряжения заранее неизвестен установите переключатель пределов на максимум и затем переключайте вниз по мере необходимости.
2. При возникновении на дисплее "1" (перегрузка) необходимо переключиться на верхний предел измерений.
3. ⚠ Не подключайте прибор к напряжению более 700 В эфф. Индикация возможна и на больших напряжениях, но при этом есть опасность повреждения схемы прибора.
4. При измерении высокого напряжения соблюдайте меры предосторожности, не касайтесь участков схемы, находящихся под напряжением.

5.3. Измерение постоянного тока

1. Подключите черный провод к разъему COM, а красный к разъему A для токов до 2 А. Для токов максимум до 20 А подключить красный щуп к гнезду 20 А.
2. Установить переключатель пределов в положение DCA и подсоедините концы щупов последовательно с нагрузкой. Полярность тока на дисплее при этом будет соответствовать полярности на красном щупе.

Замечание:

1. Если предел измеряемого тока заранее неизвестен установите переключатель пределов на максимум и затем переключайте вниз по мере необходимости.
2. При возникновении на дисплее "1" (перегрузка) необходимо переключиться на верхний предел измерений.
3. ⚠ Максимальный входной ток равен 2 А или 20 А в зависимости от используемого гнезда. Превышение значений вызовет выгорание предохранителя, что потребует его замены. Заменять предохранитель следует аналогичным на ток не более 2 А. Несоблюдение этих требований может привести к повреждению схемы. Вход 20 А не защищен. Максимальное падение напряжения 200 мВ.

5.4. Измерение переменного тока

1. Подключите черный провод к разъему COM, а красный к разъему A для токов до 2 А. Для токов максимум до 20 А подключить красный щуп к гнезду 20 А.
2. Установить переключатель пределов в положение ACA и подсоедините концы щупов последовательно с нагрузкой.

Замечание:

1. Если предел измеряемого тока заранее неизвестен установите переключатель пределов на максимум и затем переключайте вниз по мере необходимости.
2. При возникновении на дисплее "1" (перегрузка) необходимо переключиться на верхний предел измерений.
3. ⚠ Максимальный входной ток равен 2 А или 20 А в зависимости от используемого гнезда. Превышение значений вызовет выгорание предохранителя, что потребует его замены. Заменять предохранитель следует аналогичным на ток не более 2 А. Несоблюдение этих требований может привести к повреждению схемы. Вход 20 А не защищен. Максимальное падение напряжения 200 мВ.

5.5. Измерение сопротивлений

1. Подключите черный провод к разъему COM, а красный к разъему V/Ω. (Замечание: полярность красного щупа "+")
2. Установите переключатель функций на требуемый диапазон Ω и подсоедините концы щупов к измеряемому сопротивлению.

Замечание:

1. Если величина измеряемого сопротивления превышает максимальное значение диапазона, на котором производится измерение, индикатор высветит "1". Выберите больший предел измерений. Для сопротивлений 1 МОм и выше время

установления показаний составляет несколько секунд. Это нормально для измерения больших сопротивлений.

2. Когда цепь разомкнута на дисплее будет индицироваться "1".
3. При измерении сопротивлений в схеме убедитесь, что схема обесточена и все конденсаторы полностью разряжены.
4. Режим измерения сопротивлений в данном инструменте защищен позистором, который обеспечивает защиту от неправильного включения (220 В).
5. При проведении измерений некоторые конструкции могут быть повреждены протекающим через них током. В данной таблице приведены токи и напряжения, присутствующие при измерении сопротивлений:

Диапазон	A, вольт	B, вольт	C, миллиампер
200 Ом	0,65	0,08	0,44
2 КОм	0,65	0,3	0,27
20 КОм	0,65	0,42	0,06
200 КОм	0,65	0,43	0,007
2 МОм	0,65	0,43	0,001
20 МОм	0,65	0,43	0,0001

A - напряжение холостого хода на гнездах прибора.

B - напряжение на максимальном для диапазона сопротивлении.

C - ток при щупах, замкнутых накоротко.

5.6. Диодный тест

1. Подключите черный провод к разъему COM, а красный к разъему V/Ω. (Замечание: полярность красного щупа "+").
2. Установите переключатель диапазонов на диапазон ∇ и подсоедините щупы к проверяемому диоду.

Замечание:

1. При разомкнутых щупах индикатор покажет "1" - т.е. перегрузку.
2. Величина тока, протекающего через диод во время теста, составляет 1 мА.
3. Мультиметр покажет прямое падение напряжения на диоде в милливольтх или перегрузку при обратном включении диода.

5.7. Прозвонка цепей

1. Подключите черный провод к разъему COM, а красный к разъему V/Ω. (Полярность красного провода при этом будет "+").
2. Установите переключатель диапазонов на диапазон ∇ и подсоедините щупы к проверяемой цепи.
3. Если сопротивление цепи будет менее 30 Ом, зазвучит сигнал.

Замечание:

1. При разомкнутых щупах индикатор покажет "1" - т.е. перегрузку.
2. Если оператор ошибочно производит замеры в цепи, находящейся под напряжением (до 220 В), то зазвучит сигнал зуммера.

5.8. Измерение h FE транзистора

1. Установите переключатель функций на диапазон h FE.
2. Определите, является ли транзистор NPN или PNP и определите местоположение эмиттера, базы и коллектора транзистора. Вставьте выводы транзистора в соответствующие гнезда на передней панели прибора.
3. Прибор покажет приблизительное значение h FE транзистора при токе базы 10 мкА и напряжении коллектор-эмиттер 2.8 В.

6. Уход за прибором

Ваш цифровой мультиметр является высокоточным электронным прибором. Для предотвращения повреждений:

- A. Никогда не подавайте на прибор постоянного напряжения свыше 1000 В или переменного напряжения свыше 700 В эфф.
- B. Никогда не подключайте прибор к цепи, находящейся под напряжением при измерении сопротивлений.
- C. Никогда не работайте с прибором со снятой крышкой отсека питания.
- D. Замену батареи и предохранителя производить только при отсоединенных щупах и выключенной кнопке питания прибора.

6.1. Замена батареи

Обратите внимание на вышеописанные условия замены батареи. При необходимости замены батареи откройте заднюю крышку, выньте старую и поставьте новую аналогичную батарею.

6.2. Замена предохранителя

Если необходимо заменить предохранитель используйте только предохранитель на 2 А, идентичных размеров.