

# 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	$\pm 0.8\% \pm 3$	100 мкВ
2 В		1 мВ
20 В		10 мВ
200 В		100 мВ
700 В		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	$\pm 1.2\% \pm 1$	100 мкА
2 А		1 мА
20 А, 20 мкА		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		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	$\pm 1.0\% \pm 2$	1 КОм
20 МОм		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 /  $\Omega$ .
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 индцироваться "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  $\nabla \text{D}$  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 милливольтках 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  $\nabla \text{D}$  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.