

# Цифровые токовые клещи MS-2002A

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОБЩИЕ ИНСТРУКЦИИ</b> .....	<b>1</b>
1.1 Информация по безопасности.....	1
1.1.1 Предварительная информация.....	1
1.1.2 Правила безопасной работы.....	1
1.1.3 Международные электрические символы.....	1
1.1.4 Инструкции.....	2
1.2 Уход и обслуживание.....	2
1.3 Замена батарей.....	2
<b>2. ОПИСАНИЕ ПРИБОРА</b> .....	<b>2</b>
2.1 Ознакомление с прибором.....	2
2.2 Жидкокристаллический дисплей.....	2
2.3 Кнопки.....	2
2.4 Трансформаторные клещи.....	2
2.5 Входные гнезда.....	2
<b>3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b> .....	<b>2</b>
3.1 Общие характеристики.....	2
3.2 Измерительные характеристики.....	3
3.2.1 Переменный ток.....	3
3.2.2 Постоянное напряжение.....	3
3.2.3 Переменное напряжение.....	3
3.2.5 Сопротивление.....	3
3.2.6 Прозвонка электрических цепей.....	3
<b>4. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ</b> .....	<b>3</b>
4.1 Измерение переменного тока.....	3
4.2 Измерение постоянного напряжения.....	3
4.3 Измерение переменного напряжения.....	4
4.4 Измерение сопротивления.....	4
4.5 Прозвонка электрических цепей.....	4

## 1. ОБЩИЕ ИНСТРУКЦИИ

Данный прибор разработан в соответствии со стандартами IEC61010, регламентирующим требования по безопасности к электрическим измерительным инструментам и ручным токовым клещам.

Для использования мультиметра с максимальной эффективностью внимательно прочтите эту инструкцию и соблюдайте все правила безопасной работы.

### 1.1. Информация по безопасности

#### 1.1.1. Предварительная информация

Прибор может использоваться для измерений на оборудовании категории II с напряжениями, не превышающими 600 В относительно земли.

Определение категорий перенапряжения (согласно стандарту IEC 664-1)


<b>CAT I</b>	Цепи <b>категории I</b> имеют защиту, ограничивающую динамические перегрузки по напряжению до достаточно низкого уровня. <i>Пример:</i> Цепи в защищенных электронных схемах.
<b>CAT II</b>	Цепи <b>категории II</b> включают цепи питания переносного оборудования и бытовой техники со средним уровнем динамических перегрузок по напряжению. <i>Пример:</i> Бытовые приборы и переносные устройства.
<b>CAT III</b>	Цепи <b>категории III</b> включают цепи питания силового оборудования с высоким уровнем динамических перегрузок по напряжению. <i>Пример:</i> Стационарные установки и промышленное оборудование.
<b>CAT IV</b>	В цепях <b>категории IV</b> могут возникать очень высокие динамические перегрузки по напряжению. <i>Пример:</i> уровень первичных источников электроэнергии.

- При использовании мультиметра необходимо соблюдать все обычные правила техники безопасности, к которым относятся:
  - защита от опасных воздействий электрического тока.

- защита от неправильной работы с токовыми клещами.




- В целях личной безопасности пользуйтесь только измерительными щупами, входящими в комплект поставки прибора. Перед использованием проверяйте их состояние.

### 1.1.2. Правила безопасной работы

- Если прибор используется вблизи источников шума, учитывайте, что изображение на дисплее может стать нестабильным, а ошибки могут возрасти.
- Не пользуйтесь прибором и измерительными проводами, если на них заметны повреждения
- Используйте мультиметр только в соответствии с данной инструкцией. В противном случае защита, обеспечиваемая прибором, может быть нарушена.
- Во избежание повреждения прибора не проводить измерение величин, выходящих за максимально допустимые пределы измерений, указанные в таблицах технических характеристик.
- Проверяйте основной переключатель режимов измерения и перед каждым измерением убеждайтесь, что он находится в нужной позиции.
- С особой осторожностью работайте вблизи оголенных проводов и токопроводящих шин.
- Ни в коем случае не проводите измерения силы тока, если измерительные провода вставлены в гнезда мультиметра.
- Случайное прикосновение к проводнику может привести к поражению электрическим током.
- Следует быть особенно аккуратным при работе с постоянным напряжением выше 60 В и переменным напряжением со среднеквадратичным значением выше 30 В. Такие напряжения создают угрозу поражения электрическим током.
- Ни в коем случае не проводите измерения сопротивления или прозвонку в цепях под напряжением.
- Перед переключением режимов измерения отсоединяйте измерительные провода от обследуемой цепи.
- При выполнении измерений держите ваши пальцы за защитными приспособлениями на измерительных щупах.
- Во избежание ошибочных измерений производите замену батареи, как только на дисплее появляется индикатор разряженной батареи .

### 1.1.3 Международные электрические символы

Ниже приведены символы, встречающиеся на приборе и в инструкции по эксплуатации.

	<b>Предупреждение:</b> обратитесь к инструкции по эксплуатации. Неправильная эксплуатация может привести к выходу из строя прибора или его компонент
	Заземление
	Этот прибор оснащен двойной изоляцией

### 1.1.4. Инструкции

- Перед тем, как открыть мультиметр, всегда отсоединяйте его от всех источников электрического тока, и удостоверьтесь, что вы не несете на себе заряд статического электричества, который может вывести из строя внутренние компоненты мультиметра.
- Любые настройка, техническое обслуживание или ремонт, выполняемые на мультиметре под напряжением, должны проводиться только квалифицированным специалистом и с учетом указаний, Содержащихся в данной инструкции по эксплуатации.
- «Квалифицированный специалист» - человек, который знаком с устройством, конструкцией и функционированием оборудования и угрозами, которые оно создает. Этот человек должен иметь квалификацию по подключению и отключению напряжения в цепях и устройствах в соответствии с устоявшейся практикой.
- Помните, что когда прибор открыт, некоторые внутренние конденсаторы способны сохранять опасное напряжение даже после выключения мультиметра.
- Если вы замечаете недостатки или ненормальное функционирование прибора, прекратите его эксплуатацию, и удостоверьтесь, что никто другой не сможет им воспользоваться.
- Если вы не планируете использовать прибор в течение длительного времени, выньте из него батарею питания и не храните его в местах с повышенной температурой или влажностью.

1.2. Уход и обслуживание

**⚠ Предупреждение**

Во избежание поражения электрическим током и повреждения мультиметра не допускайте попадания воды внутрь корпуса прибора. Прежде чем открывать корпус, отсоедините от него измерительные провода.


Периодически протирайте корпус влажной тканью с мягким моющим средством. Не используйте абразивы и растворители.

1.3. Замена батарей

**⚠ Предупреждение**

Во избежание угрозы поражения электрическим током перед заменой батарей отсоедините измерительные провода и любые разъемы от обследуемых цепей, выключите токовые клещи и отсоедините от него измерительные провода.

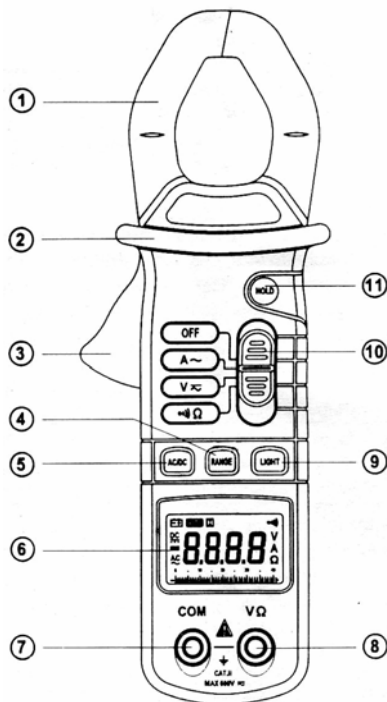
Действуйте согласно следующей процедуре:

- Как только напряжение на батареях падает ниже необходимого для нормальной работы значения, на дисплее появляется индикатор разряженной батареи «».
- Установите переключатель режимов измерения в положение OFF.
- С помощью отвертки выверните два винта, фиксирующих крышку батарейного отсека. Вытащите разряженные батареи и вставьте на их место две новые батареи AAA.
- Установите на место крышку батарейного отсека и закрепите ее винтом.

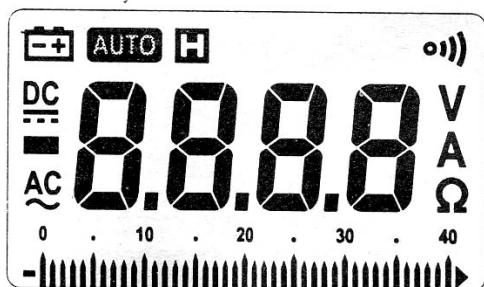
2. ОПИСАНИЕ ПРИБОРА











2.1. Ознакомление с прибором

1. Трансформаторные клещи.
2. Рычаг открытия клещей.
3. Кнопка переключения между измерениями постоянного и переменного напряжения.
4. Гнездо COM
5. Кнопка LIGHT
6. Кнопка HOLD
7. Защитное кольцо
8. Кнопка RANGE
9. Жидкокристаллический дисплей
10. Гнездо VΩ
11. Переключатель функций



2.2. Жидкокристаллический дисплей



Символ	Описание
	Индикатор разряженной батареи.
	Индикатор автоматического выбора предела измерения
	Индикатор функции фиксации данных
	Индикатор функции прозвонки цепи
	Индикатор измерения напряжения
	Индикатор измерения силы тока
	Индикатор постоянного сигнала на входе
	Индикатор переменного сигнала на входе
	Индикатор полярности
	Аналоговая графическая шкала

2.3. Кнопки

**Кнопка HOLD**

- Включает фиксацию текущего показания дисплея и его запоминание (короткое нажатие).
- Повторное короткое нажатие возвращает токовые клещи в нормальный режим работы.

**Кнопка AC/DC**

- Производит переключение между режимами измерения постоянного (по умолчанию) и переменного сигнала. При нажатии на кнопку звучит короткий сигнал.
- Эта кнопка работает только в режиме измерения напряжения.

**Кнопка RANGE**

- Производит переключение из автоматического (по умолчанию) в ручной режим выбора предела измерения. При коротком нажатии (<1 сек) на кнопку звучит сигнал.
- Производит переключение из ручного в автоматический режим выбора предела измерения. При длинном нажатии (>1 сек) на кнопку звучит сигнал.
- В ручном режиме последовательные короткие нажатия (<1 сек) переключают пределы измерения.
- Эта кнопка работает в режимах измерения напряжения и силы тока.

**Кнопка LIGHT**

- Эта кнопка служит для включения подсветки. По истечении примерно 5 секунд подсветка автоматически отключается. Для повторного включения подсветки просто нажмите кнопку еще раз.

2.4. Трансформаторные клещи

- Улавливают электрический ток, идущий по проводнику.


2.5. Входные гнезда

- V Ω:** Гнездо для подключения красного провода при измерении напряжения, сопротивления и прозвонке цепей.
- COM:** Гнездо для подключения черного провода при измерении напряжения, сопротивления и прозвонке цепей в качестве общего провода.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

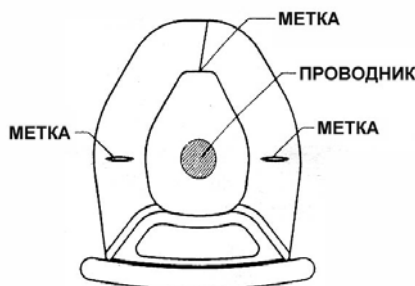
3.1. Общие характеристики

Измерительная категория	категория II
Уровень загрязнения	2
Предельная рабочая высота	2000 м
Температура работы	0°C – 40°C (32°F – 122°F) при относительной влажности <80%, без конденсации
Температура хранения	-10°C – 60°C (14°F – 140°F) при относительной влажности <70%, батарею следует вынуть
Температурный коэффициент	0,1 x (указанная точность)/°C (при <18°C или >122°C)
Максимальное напряжение между входными гнездами и землей	600 В
Принцип работы	Двойное интегрирование (dual slope)
Частота выборки	2 Гц для цифровых данных 20 Гц для аналоговой шкалы
Дисплей	3¼-разрядный жидкокристаллический. Максимальное индицируемое число 3999. Быстрая 42-сегментная аналоговая шкала. Автоматическое отображение функций и символов

Выбор пределов измерения	Автоматический
Индикация выхода за предел измерения	На дисплее отображается «OL». Если измеренное значение больше 400 В на дисплее появится символ «OL» (в режиме измерения напряжения).
Индикация разряженной батареи	Если напряжение батареи опустилось ниже порогового уровня, на дисплее отображается значок «  »
Тип батареи	2 батареи 1,5 В типа AAA
Отображение полярности	При отрицательной полярности автоматически отображается «-»
Время автоотключения	Если операции с кнопками и переключателем не производятся в течении 30 минут, прибор автоматически отключается для сбережения ресурса батареи
Максимальный раскрыт клещей	Позволяет захватывать кабели до 28 мм в диаметре
Максимальный размер проводника	Диаметр 28 мм
Размеры	194 мм x 72 мм x 35 мм
Масса	Приблизительно 200 г (с учетом массы батареи)
Принадлежности	Инструкция по эксплуатации, измерительные щупы, сумка-чехол

**3.2. Измерительные характеристики**

Метки позиционирования:



- Для того чтобы получить результат с точностью, соответствующей паспортной, как можно точнее расположите проводник внутри клещей на пересечении обозначенных на рисунке меток.
- Если проводник расположен в каком-либо другом месте внутри клещей, дополнительная погрешность не превысит 1,5%.

Точность:  $\pm(\%$  от показания + количество единиц младшего разряда), в интервале температур 18°C – 28°C (64°F – 82°F) при относительной влажности до 80%.

**3.2.1. Переменный ток (автоматический выбор предела измерения)**

Предел измерения	Разрешение	Точность
40 А	0,01 А	<10 А: $\pm(2\%+10)$ $\geq 10$ А: $\pm(2\%+5)$
400 А	0,1 А	

Частотный диапазон: 50 – 60 Гц

Максимальный входной ток: 500 А в течение не более 60 секунд.

**3.2.2. Постоянное напряжение (автоматический выбор предела измерения)**

Предел измерения	Разрешение	Точность
400 В	0,1 В	$\pm(1\%+5)$
600 В	1 В	

Входной импеданс: 1 МОм

Максимальное допустимое напряжение: постоянное или переменное напряжение 600 В.

**3.2.3. Переменное напряжение (автоматический выбор предела измерения)**

Предел измерения	Разрешение	Точность
400 В	0,1 В	$\pm(1,5\%+5)$
600 В	1 В	

Входной импеданс: 1 МОм

Частотный диапазон: 40 Гц – 400 Гц

Максимальное допустимое напряжение: постоянное или переменное напряжение 600 В.


**3.2.4. Сопротивление**

Предел измерения	Разрешение	Точность
400 Ом	0,1 Ом	$\pm(1\%+5)$

Напряжение в разомкнутой цепи: -1,1 – -1,3 В

Защита от перегрузки: постоянное или переменное напряжение 250 В

**3.2.5. Прозвонка цепей**

Режим	Условие включения звукового сигнала
	$\leq 40$ Ом

Напряжение в разомкнутой цепи: -1,1 – -1,3 В

Защита от перегрузки: постоянное или переменное напряжение 250 В

**4. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ**

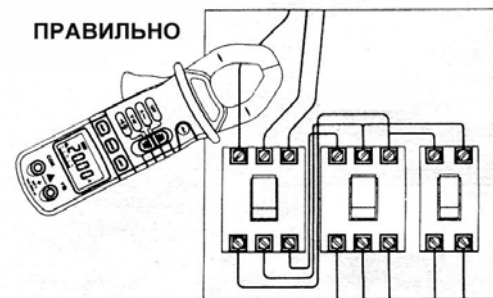
- Если измеряемый ток в течение долгого времени превышает выбранный предел измерения, это может привести к перегреву, угрожающему безопасности внутренних цепей прибора.
- Во избежание риска разрядов и/или неправильных показаний, не проводите измерения силы тока в высоковольтных проводниках (>600 В).

**4.1. Измерение переменного тока**

**⚠ Предупреждение**

Удостоверьтесь, что все измерительные провода отсоединены от гнезд прибора.

- Установите переключатель функций в положение **A~**.
- Охватите трансформаторными клещами один из измеряемых проводников. Убедитесь, что клещи надежно сомкнулись.
- Считайте результат измерения с дисплея.

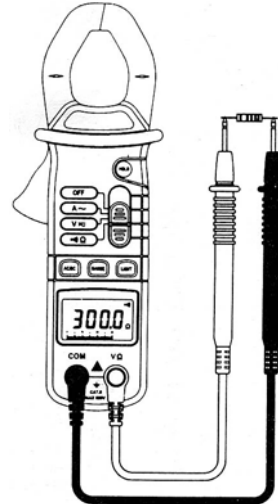
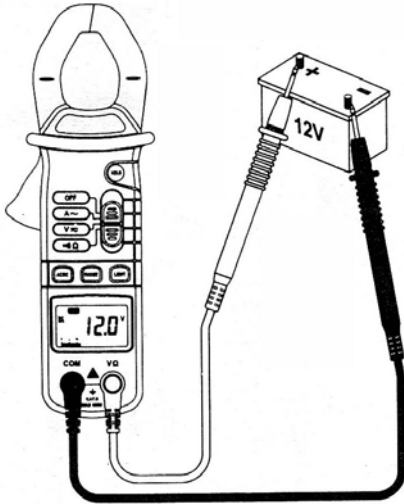


**4.2. Измерение постоянного напряжения**

**⚠ Предупреждение**

Максимальное постоянное напряжение, которое допустимо подавать на входы прибора, составляет 600 В. Во избежание поражения электрическим током или повреждения прибора не пытайтесь измерять напряжения, превышающие 600 В.

- Установите переключатель функций в положение **V~**.
- Нажмите кнопку **AC/DC** для выбора функции измерения постоянного напряжения (DC).
- Подсоедините черный и красный измерительные провода к гнездам **COM** и **VΩ**, соответственно.
- Подсоедините измерительные провода к обследуемой цепи и считайте показания с дисплея.

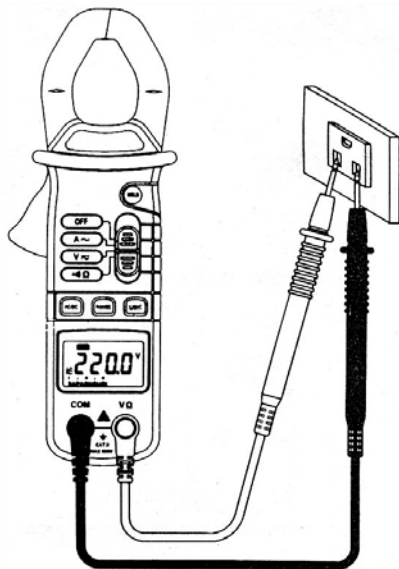


#### 4.3. Измерение переменного напряжения

##### ⚠ Предупреждение

Максимальное переменное напряжение, которое допустимо подавать на входы прибора, составляет 600 В (среднеквадратичное значение). Во избежание поражения электрическим током или повреждения прибора не пытайтесь измерять напряжения со среднеквадратичным напряжением, превышающим 600 В.

- Установите переключатель функций в положение  $V \approx$ .
- Нажмите кнопку AC/DC для выбора функции измерения переменного напряжения (AC).
- Подсоедините черный и красный измерительные провода к гнездам COM и V $\Omega$ , соответственно.
- Подсоедините измерительные провода к обследуемой цепи и считайте показания с дисплея.



#### 4.5. Прозвонка электрических цепей

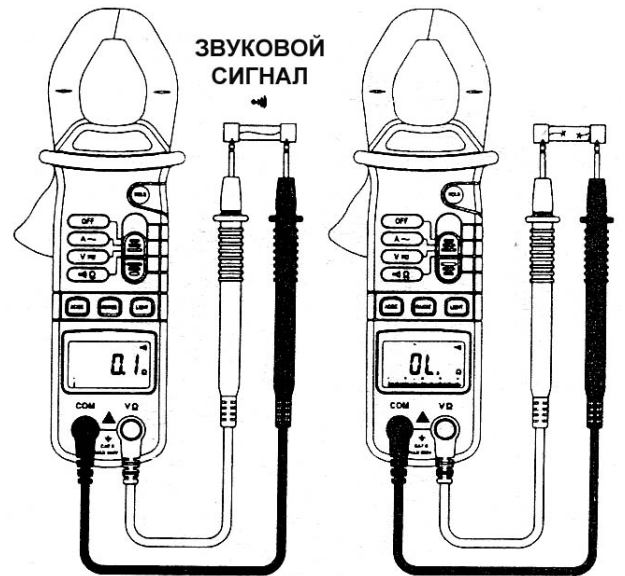
##### ⚠ Предупреждение

Перед проведением любых измерений в электрической цепи, отключите в ней ток и разрядите все высоковольтные конденсаторы.

- Установите переключатель функций в положение  $\Omega$ .
- Подсоедините черный и красный измерительные провода к гнездам COM и V $\Omega$ , соответственно.
- Подсоедините измерительные провода к сопротивлению в обследуемой цепи.
- Если измеренное сопротивление меньше 40 Ом, зазвучит непрерывный сигнал.

##### Примечание

Прозвонка цепей позволяет проверять условия замыкания и размыкания цепи.



ЦЕПЬ ЗАМКНУТА НАКОРОТКО

ЦЕПЬ РАЗОМКНУТА

#### 4.4. Измерение сопротивления

##### ⚠ Предупреждение

Перед измерением сопротивления, входящего в электрическую цепь, отключите в ней ток и разрядите все высоковольтные конденсаторы.

- Установите переключатель функций в положение  $\Omega$ .
- Подсоедините черный и красный измерительные провода к гнездам COM и V $\Omega$ , соответственно.
- Подсоедините измерительные провода к обследуемой цепи и считайте показания с дисплея.