

Цифровые токовые клещи MS-2138

СОДЕРЖАНИЕ

Информация по безопасности.....	1
Международные электрические символы.....	1
Правила безопасной работы.....	1
Уход и обслуживание.....	1
Общее описание.....	1
Описание рабочей панели.....	1
Схема токовых клещей.....	2
Инструкции по проведению измерений.....	2
Технические характеристики.....	3
Замена батареи питания.....	3
Перечень принадлежностей.....	3

Информация по безопасности

Цифровые токовые клещи MS-2138 разработаны в соответствии со стандартами IEC61010-1 и IEC61010-2-032, регламентирующим требования по безопасности к электрическим измерительным инструментам и ручным токовым клещам, и имеет следующие показатели: допустимая степень загрязнения 2, категории перенапряжения CAT II - 1000В, CAT III - 600В, двойная изоляция.





Данный прибор соответствует требованиям следующих директив Европейского Союза:

89 / 336 / ЕЕС (электромагнитная совместимость) и 73 / 23 / ЕЕС (низкое напряжение), исправленные и дополненные директивой 93 / 68 / ЕЕС (маркировка CE).

Тем не менее электрические шумы от мощных электромагнитных полей вблизи прибора могут нанести вред его внутренним цепям. Прибор также может реагировать на нежелательные сигналы, если они возникают в измерительной цепи.

Во избежание получения ошибочных результатов следует обращаться бережно и следовать всем правилам безопасной работы

Международные электрические символы

	Важная информация по безопасности, обратитесь к инструкции по эксплуатации
	Возможно присутствие опасного напряжения
	Заземление
	Двойная изоляция (класс защиты CAT II - 1000В, CAT III - 600В)

Правила безопасной работы

Для обеспечения максимальной личной безопасности и безопасности прибора следуйте всем правилам безопасной работы и правилам выполнения измерений

- Перед использованием токовых клещей внимательно и до конца прочтите инструкцию по эксплуатации.
- Обратите внимание на ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ, которые проинформируют вас о потенциально опасных процедурах. Необходимо соблюдать все содержащиеся в этих предупреждениях предписания.
- Всякий раз перед проведением измерений проверяйте прибор и измерительные провода на наличие каких-либо признаков повреждения или отклонения от нормального состояния. Если такие признаки присутствуют (например: обрывы измерительных проводов, трещины на корпусе, отсутствие показаний на дисплее), не пытайтесь проводить дальнейшие измерения.
- Не помещайте прибор под прямые солнечные лучи, в места с высокой температурой или влажностью.
- Никогда не заземляйте свое тело при проведении электрических измерений. Держите ваше тело изолированным от заземления, используя сухую одежду; резиновые ботинки, резиновый коврик или любой предназначенный для этих целей изолирующий материал.
- Следует быть особенно аккуратным при работе с постоянным напряжением выше 60В и переменным напряжением со среднеквадратичным значением выше 30В. При проведении измерений держите ваши пальцы за защитными приспособлениями на измерительных щупах.

- Во избежание повреждения прибора не проводить измерение величин, выходящих за максимально допустимые пределы измерений, указанные в таблицах технических характеристик.
- Никогда не используйте прибор для измерения напряжений, которые могут оказаться больше максимально допустимых значений в любом из режимов измерений.

Уход и обслуживание

- При проведении измерений никогда не прикасайтесь к оголенным проводам, соединениям или любым цепям, находящимся под напряжением.
- Перед тем, как открыть корпус прибора, всегда отсоединяйте измерительные провода от всех цепей, находящихся под напряжением.
- Никогда не используйте прибор, пока задняя крышка не будет установлена на свое место и надежно закреплена.
- Никогда не используйте абразивов или растворителей при чистке прибора. Для чистки используйте только влажную ткань и мягкое моющее средство.
- Калибровку и ремонт прибора должен выполнять только квалифицированный опытный персонал.

Общее описание

Токовые клещи MS-2138 – профессиональный мультиметр с токовыми клещами с автоматическим выбором пределов измерений и максимальным индицируемым значением 3999. Он предназначен для измерения постоянного и переменного напряжения, постоянного и переменного тока, сопротивления, частоты, проверки диодов и прозвонки электрических цепей и питается от батареи. Измерения переменного тока могут проводиться в режиме измерения среднеквадратичного (RMS) или истинного среднеквадратичного (True RMS) значения. Наличие или отсутствие функции True RMS выбирается при покупке прибора. Приборы, в которых эта функция отсутствует, снабжены лампочкой подсветки около токовых клещей.

Описание рабочей панели


1. Трансформаторные клещи

Предназначены для бесконтактного измерения переменного и постоянного тока, проходящего через проводник.

2. Поворотный переключатель

Поворотный переключатель используется для выбора измерительных функций.

3. Кнопка HOLD

При нажатии этой кнопки текущее показание фиксируется на дисплее, отображается значок . При повторном нажатии прибор возвращается в нормальный режим работы.

4. Кнопка MAX/MIN

При нажатии этой кнопки включается режим записи максимального и минимального значений MAX/MIN. Максимальное и минимальное значения при этом меняются в зависимости от текущего показания. Показания сохраняются в память. Чтобы показать, какое значение отображается в данный момент, на дисплее появляется индикатор MAX или MIN. Для возвращения в нормальный режим работы удерживайте эту кнопку нажатой в течение трех секунд.

5. Жидкокристаллический дисплей



6. Гнездо VΩHz

Это вход для положительного сигнала при измерении напряжения, сопротивления, частоты, проверке диодов и прозвонке цепей. Подключение к нему осуществляется с помощью красного измерительного провода.

7. Гнездо COM

Это вход для отрицательного сигнала (либо нулевого потенциала) во всех режимах измерений за исключением измерения тока. Подключение к нему осуществляется с помощью

черного измерительного провода.

8. Кнопка ZERO

При нажатии этой кнопки включается режим относительных измерений, на дисплее появляется значок **REL**. Текущее показание сохраняется в качестве опорного значения. В режиме относительных измерений значение, отображающееся на дисплее, является разностью между текущим значением сигнала и сохраненным в памяти опорным значением. Если текущее значение совпадает с опорным, на дисплее отображается ноль.

9. Кнопка FUNC.

В положении поворотного переключателя $\Omega \rightarrow$ нажатием этой кнопки производится выбор функции Ω (измерение сопротивления), \rightarrow (прозвонка цепей), или \rightarrow (проверка диодов). На дисплее появляется соответствующий значок.

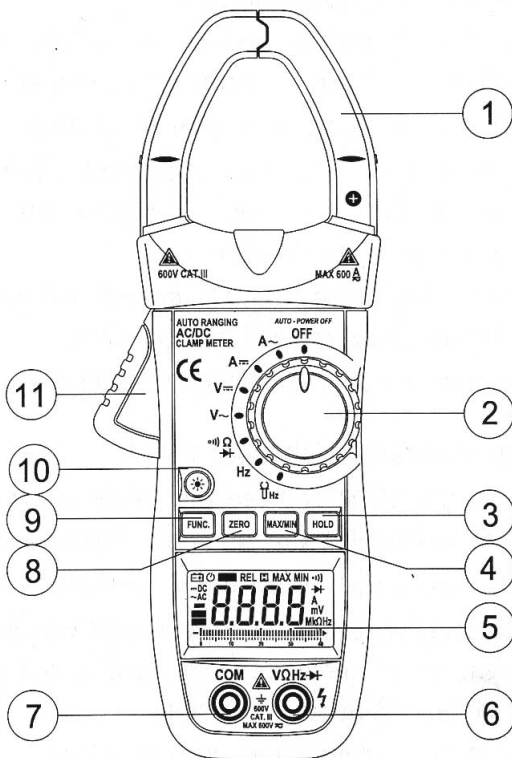
10. Кнопка 

При нажатии этой кнопки включается подсветка. Спустя примерно 8 секунд подсветка автоматически отключается. Чтобы снова включить подсветку, нажмите кнопку еще раз. При измерении тока нажатие этой кнопки также включает лампочку около клещей.

11. Рычажок

Нажмите рычажок для раскрытия трансформаторных клещей. Когда рычажок отпущен, клещи закрываются.

Схема токовых клещей



Инструкции по проведению измерений

Измерение постоянного напряжения

1. Вставьте красный измерительный провод в гнездо **VΩHz**, а черный измерительный провод – в гнездо **COM**.
2. Установите поворотный переключатель в положение **V $\overline{\text{—}}$** . Подсоедините кончики измерительных проводов параллельно к измеряемой цепи. Будьте осторожны и не касайтесь открытых проводников.
3. На дисплее появится измеренное значение напряжения, а также полярность в мест $\overline{\text{—}}$ подключения красного измерительного провода.

Измерение переменного напряжения

1. Вставьте красный измерительный провод в гнездо **VΩHz**, а черный измерительный провод – в гнездо **COM**.
2. Установите поворотный переключатель в положение **V \sim** . Подсоедините кончики измерительных проводов параллельно к измеряемой цепи. Будьте осторожны и не касайтесь открытых проводников.

3. На дисплее появится измеренное значение напряжения.

Измерение постоянного тока

1. Установите поворотный переключатель в положение **A $\overline{\text{—}}$** .
2. Нажмите кнопку **ZERO** для перехода в нулевой режим, если измеряемый ток $\leq 400A$.
3. Нажмите рычажок, чтобы раскрыть трансформаторные клещи и захватите только один проводник, убедившись, что клещи крепко сомкнулись вокруг него.
4. На дисплее появится измеренное значение силы тока.

Примечание:

1. Убедитесь, что все измерительные провода отсоединены от гнезд прибора.
2. Несколько раз откройте и закройте клещи, чтобы размагнитить их, перед каждым измерением постоянного тока.

Измерение переменного тока

1. Установите поворотный переключатель в положение **A \sim** .
2. Нажмите кнопку **ZERO** для перехода в нулевой режим, если измеряемый ток $\leq 400A$.
3. Нажмите рычажок, чтобы раскрыть трансформаторные клещи и захватите только один проводник, убедившись, что клещи крепко сомкнулись вокруг него.
4. На дисплее появится измеренное значение силы тока.

Примечание:

1. Убедитесь, что все измерительные провода отсоединены от гнезд прибора.
2. Несколько раз откройте и закройте клещи, чтобы размагнитить их, перед каждым измерением постоянного тока.

Измерение сопротивления

1. Вставьте красный измерительный провод в гнездо **VΩHz**, а черный измерительный провод – в гнездо **COM**.
2. Установите поворотный переключатель в положение $\Omega \rightarrow$.
3. Нажмите кнопку **FUNC**, чтобы выбрать режим Ω .
4. Подсоедините кончики измерительных проводов параллельно к измеряемому сопротивлению.
5. На дисплее появится измеренное значение сопротивления.

Примечание:

1. Если измеряемое сопротивление превышает максимально допустимое значение, или нарушено соединение измерительных проводов, на дисплее появится значок переполнения **OL**.
2. Проверяя сопротивление, включенное в цепь, удостоверьтесь, что цепь находится не под напряжением, и все конденсаторы полностью разряжены.

Прозвонка электрических цепей

1. Вставьте красный измерительный провод в гнездо **VΩHz**, а черный измерительный провод – в гнездо **COM**.
2. Установите поворотный переключатель в положение $\Omega \rightarrow$.
3. Нажмите кнопку **FUNC**, чтобы выбрать режим \rightarrow .
4. Подсоедините кончики измерительных проводов параллельно к проверяемому участку цепи. Если цепь замкнута (т.е. если сопротивление меньше 40 Ом) включится звуковой сигнал.

Проверка диодов

1. Вставьте красный измерительный провод в гнездо **VΩHz**, а черный измерительный провод – в гнездо **COM**.
2. Установите поворотный переключатель в положение $\Omega \rightarrow$.
3. Нажмите кнопку **FUNC**, чтобы выбрать режим \rightarrow . Красный провод следует подсоединить к аноду, а черный провод – к катоду диода.
4. Типичное значение падения напряжения должно составлять около 0,6В для кремниевого диода и 0,3В для германиевого диода. Если полярность подключения диода перепутана или измерительная цепь разомкнута, на дисплее появится значок переполнения **OL**.

Измерение частоты

1. Вставьте красный измерительный провод в гнездо **VΩHz**, а черный измерительный провод – в гнездо **COM**.
2. Установите поворотный переключатель в положение **Hz**.
3. Подсоедините кончики измерительных проводов параллельно к измеряемому сопротивлению.
4. На дисплее появится измеренное значение частоты.

Примечание:

1. Амплитуда сигнала должна быть выше предела чувствительности прибора.
2. Прежде чем проводить измерение, удостоверьтесь, что ам-

плитуда измеряемого сигнала не превышает верхний предел входного напряжения (среднеквадратичное значение 250 В).

Измерение частоты токовыми клещами



1. Установите поворотный переключатель в положение Hz .
2. Нажмите рычажок, чтобы раскрыть трансформаторные клещи и захватите только один проводник, убедившись, что клещи крепко сомкнулись вокруг него.
3. На дисплее появится измеренное значение частоты переменного тока, протекающего сквозь трансформаторные клещи.

Примечание:

Частотный диапазон: 40 Гц – 400 Гц (сила тока >2 А)

Технические характеристики

Точность: $\pm\%$ от показания \pm количество единиц младшего разряда, в интервале температур 18°C – 28°C при относительной влажности до 75%.

Соответствие технических характеристик приведенным в инструкции гарантируется в течение не более одного года со времени калибровки.

Температурный коэффициент: 0,1 x указанная точность / °C.

Общие характеристики

Максимальное допустимое напряжение	CAT II - 1000В, CAT III - 600В
Максимальная рабочая высота	2000 м
Дисплей	жидкокристаллический 3999 отсчетов Частота обновления: 2-3 Гц
Выбор предела измерений	Автоматический
Отображение полярности	«←» отображается при отрицательной полярности
Индикация выхода за предел измерений	На дисплее отображается «OL»
Индикация разряженной батареи	На дисплее отображается «»
Максимальный раскрыв клещей	40 мм
Источник питания	3 батареи на 1,5 В (AAA)
Размеры	225 мм x 86 мм x 32 мм
Масса	Приблизительно 330 г
Температура работы	5°C – 35°C
Температура хранения	-10°C – 50°C

Постоянное напряжение

Предел измерений	Разрешение	Точность
4 В	1 мВ	$\pm(0,8\%+5)$
40 В	10 мВ	
400 В	0,1 В	
600 В	1 В	$\pm(1,0\%+2)$
1000 В	1 В	

Входной импеданс: 10 МОм

Защита от перегрузки: постоянное напряжение 1000 В или переменное напряжение 700 В

Переменное напряжение

Предел измерений	Разрешение	Точность
4 В	1 мВ	$\pm(1,2\%+5)$
40 В	10 мВ	
400 В	0,1 В	
600 В	1 В	
700 В	1 В	

Входной импеданс: 10 МОм

Частотный диапазон: 40 Гц – 400 Гц

Защита от перегрузки: постоянное напряжение 1000 В или переменное напряжение 700 В

Постоянный ток

Предел измерений	Разрешение	Точность
400 А	0,1 А	$\pm(3,0\%+5)$
600 А	1 А	
1000 А	1 А	$\pm(3,0\%+5)$

Защита от перегрузки: 120% предела измерений в течение 60 секунд

Переменный ток

Предел измерений	Разрешение	Точность
400 А	0,1 А	$\pm(2,5\%+5)$
600 А	1 А	
1000 А	1 А	$\pm(3,0\%+5)$

Частотный диапазон: 40 Гц – 400 Гц

Защита от перегрузки: 120% предела измерений в течение 60 секунд

Сопротивление

Предел измерений	Разрешение	Точность
400 Ом	0,1 Ом	$\pm(1,0\%+5)$
4 кОм	1 Ом	
40 кОм	10 Ом	
400 кОм	0,1 кОм	
600 МОм	1 кОм	$\pm(2,0\%+5)$
1000 МОм	10 кОм	

Защита от перегрузки: постоянное напряжение 250 В на всех пределах измерений

Частота

Предел измерений	Разрешение	Точность
40 Гц	1 Гц	$\pm(0,1\%+1)$
400 Гц	1 Гц	
4 кГц	10 Гц	
40 кГц	100 Гц	
400 кГц	100 Гц	

Диапазон измерений:

1 В – 250 В, 40 Гц – 100 кГц

Измерение частоты с помощью токовых клещей

Предел измерений	Разрешение	Точность
40 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,1\%+1)$
400 Гц	0,1 Гц	

Прозвонка цепей и проверка диодов

Тип измерений	Описание
	Если цепь замкнута (т.е. если сопротивление меньше 40 Ом) включится звуковой сигнал.
	Отображается приблизительное падение напряжения на диоде в режиме прямого тока

Автоотключение

Для сбережения ресурса батареи прибор снабжен функцией автоматического отключения. Если в течение 30 минут не производится ключевых операций или смены предела измерения, прибор автоматически отключается. Для его включения достаточно нажать кнопку **FUNC**.

Замена батарей

⚠ Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током или получения травм перед заменой батарей отсоедините измерительные провода и отключите любые входные сигналы. Используйте только батареи того же типа.

Когда на дисплее появляется индикатор «» или яркость подсветки заметно падает, для нормальной работы прибора необходимо заменить батареи питания. Для этого выполните следующие действия:

1. Установите поворотный переключатель в положение **OFF**.
2. Отсоедините измерительные провода от входных гнезд.
3. Выверните винты крышки батарейного отсека и снимите крышку.
4. Выньте использованную батарею и вставьте три новых батареи на 1,5 В размера AAA.
5. Установите крышку на место и закрепите ее винтами.

⚠ Предупреждение

Использование данного прибора в месте с сильным электромагнитным полем на радиочастотах (выше 3В/м) может ухудшить точность измерений.

Перечень принадлежностей

- Инструкция по эксплуатации
- Набор измерительных проводов