

# Руководство по эксплуатации

## ЦИФРОВЫЕ ТОКОВЫЕ КЛЕЩИ-МУЛЬТИМЕТР С НЕПОЛНЫМ ОБХВАТОМ MS2600

### ИНФОРМАЦИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

Цифровые токоизмерительные клещи-мультиметр с неполным обхватом проводника, разработаны согласно требованиям стандартов IEC1010-1 и IEC1010-2-032 по безопасности для электрических измерительных приборов и портативных токовых клещей с категорией защиты по напряжению 2 и степенью защиты от внешнего воздействия 2.

Цифровые токоизмерительные клещи-мультиметр удовлетворяют требованиям следующих стандартов Европейского Экономического Сообщества: 89/336/ЕЕС (Электромагнитная совместимость) и 73/23/ЕЕС (Низкое напряжение) с изменением 93/68/ЕЕС (Маркировка Совета Европы).

Однако, электрические шумы или интенсивные электромагнитные поля вблизи прибора могут оказывать влияние на измерительные цепи прибора. Прибор также может регистрировать нежелательные сигналы, которые могут присутствовать при этом вблизи схемы измерения.

Ввиду этого оператор должен принимать соответствующие меры, чтобы избежать ошибки.



### ЗНАЧЕНИЕ СИМВОЛОВ

	важная информация по безопасности, обратитесь к руководству по эксплуатации.
	может присутствовать опасное напряжение.
	заземление.
	двойная изоляция (класс защиты 2)
	переменный ток.
	постоянный ток.
	батарея.
	удовлетворяет требованиям стандартов ЕЭС

### МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

Следуйте всем инструкциям в данном руководстве, чтобы гарантировать максимальную личную безопасность при использовании прибора и содержание его в хорошем рабочем состоянии.

- Полностью прочитайте настоящее руководство перед использованием вашего мультиметра. Обратите особое внимание на тексты с заголовком **⚠ ВНИМАНИЕ**, содержащие информацию о потенциально опасных действиях. Неукоснительно соблюдайте инструкции с таким заголовком.

- Всегда проверяйте ваш мультиметр перед использованием на наличие неисправностей и отклонений от нормальной работы. При обнаружении неисправностей или отклонений (надрывы провода щупов, треснувший корпус, не работающий дисплей и т.д.), не пытайтесь проводить измерения.
- Не подвергайте прибор действию прямого солнечного света, высокой температуры или влажности.
- Никогда не заземляйте себя при проведении электрических измерений. Не касайтесь открытых металлических труб, конструкций, креплений и т.п., которые могут быть заземлены. Держите ваше тело, изолированным от земли, используя сухую одежду; резиновые ботинки, резиновый коврик или любой предназначенный для этих целей изолирующий материал.
- Вы всегда должны быть осторожны при работе с постоянным напряжением выше 60 В или действующим переменным выше 30 В. Держите пальцы позади защитных колец щупов при измерении.
- Никогда не используйте прибор для измерения напряжения, которое может превысить максимально допустимое значение для данного диапазона.
- Никогда не прикасайтесь при измерениях к оголенным проводникам, соединителям и другим цепям по которым может течь ток.

### ОБСЛУЖИВАНИЕ

- Перед вскрытием прибора, отсоедините щупы от всех цепей под напряжением.
- Никогда не используйте мультиметра при снятой или не полностью закрепленной задней крышке.
- Попадание абразивов или растворителей на мультиметр не допускается. Для чистки используйте только влажную ткань и мягкое моющее средство.
- Только квалифицированный и обученный персонал может выполнять калибровку и ремонт мультиметра.
- Не пытайтесь калибровать или ремонтировать мультиметра, если рядом нет людей, способных оказать первую медицинскую помощь.

### ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Данный прибор – профессиональные цифровые токовые клещи-мультиметр с автоматическим выбором диапазона и частичным обхватом проводника при измерении тока, с батарейным питанием и максимальным показанием дисплея - 3999. Прибор предназначен для измерения постоянного и переменного напряжения, переменного тока, сопротивления, емкости, частоты, относительной длительности импульса, диодного теста и прозвонки соединений.

### ОПИСАНИЕ ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ

- 1. Датчик клещей.**  
В него помещают проводник, по которому течет переменный ток.
- 2. Кнопка "HOLD"**  
При нажатии этой кнопки, прибор сохраняет последнее показание, и на ЖКИ появляется символ . При нажатии кнопки дольше 2 секунд, включается подсветка дисплея. Для её выключения повторно нажмите кнопку дольше 2 секунд.
- 3. Поворотный переключатель**  
Этот переключатель используется для выбора требуемых режимов и включения/выключения мультиметра.
- 4. Кнопки выбор функции**
  - 4.1 Кнопка F.FUNC.**  
При положении поворотного переключателя -  $\Omega$ , нажатием этой кнопки можно выбрать режим  $\rightarrow$ ,  $\rightarrow$ , или

$\Omega$ . Соответствующий режиму символ высвечивается на ЖКИ.

#### 4.2 Кнопка R.Range

Нажатием этой кнопки включается автоматический или ручной выбор диапазона. При выборе функции с возможностью автоматического или ручного выбора диапазона, первоначально включается авто выбор. Чтобы перейти к режиму ручного выбора, нажмите на эту кнопку.

При работе мультиметра в режиме ручного выбора диапазона, нажатие этой кнопки включает более чувствительный диапазон, а длительное нажатие (более 3 секунд), возвращает режим автоматического выбора диапазона.

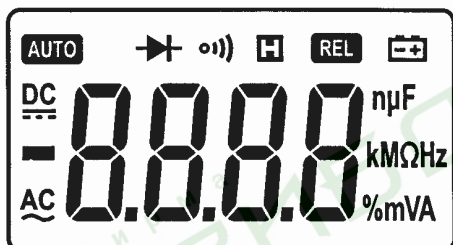
#### 4.3 Кнопка $\Delta$ REL

Нажатие кнопки включает режим относительного измерения, при этом символ "REL" появится на ЖКИ. Значение на ЖКИ перед нажатием кнопки будет сохранено в памяти как значение, относительно которого будут проводиться дальнейшие измерения. При режиме относительного измерения значение, показанное на ЖКИ, является разностью истинного и сохраненного значений. При совпадении сохраненного значения и вновь измеренного, на ЖКИ появится ноль.

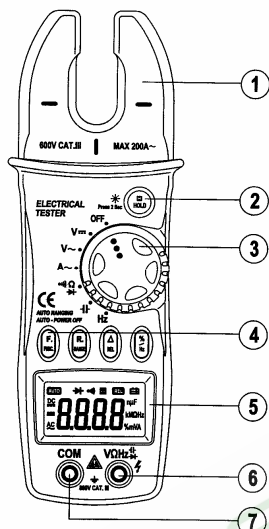
#### 4.4 Кнопка % Hz

Нажатие кнопки используется для включения режима измерения частоты или относительной длительности импульса.

#### 5. ЖКИ дисплей



	Индикация разряда батареи
<b>AUTO</b>	Индикация автоматического выбора диапазона
<b>REL</b>	Индикация относительного измерения
<b>H</b>	Индикация хранения данных
<b>DC</b>	Индикация измерения постоянного тока или напряжения
<b>AC</b>	Индикация измерения переменного тока или напряжения
<b>→ </b>	Индикация диодного теста
<b>o  )</b>	Индикация прозвонки соединений
<b>■</b>	Индикация полярности
<b>nF</b>	Единица измерения емкости
<b>kMΩ</b>	Единица измерения сопротивления
<b>Hz</b>	Единица измерения частоты
<b>mVA</b>	Единица измерения тока
<b>%</b>	Индикация измерения относительной длительности импульса



#### 6. Входное гнездо "VΩHz"

Этот положительный вход используется при измерении напряжения, сопротивления, частоты, емкости, относительной длительности импульса и проведении диодного теста. Для подключения к нему используйте красный щуп.

#### 7. Входное гнездо "COM"

Это отрицательный (заземленный) вход используется для всех режимов измерения кроме измерения тока. Используйте для подключения к нему черный щуп.

### ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

#### ИЗМЕРЕНИЕ ПОСТОЯННОГО НАПЯЖЕНИЯ

1. Вставьте разъемы черного и красного щупов соответственно в гнезда **COM** и **VΩHz**.
2. Установите поворотный переключатель в положение  $V_{DC}$ . Выберите требуемый диапазон постоянного напряжения или установите автоматический выбор диапазона.
3. Если измеряемое напряжение заранее не известно, начните с наиболее грубого диапазона.
4. Подключите щупы параллельно исследуемому участку электрической цепи. Будьте осторожны, не прикасайтесь к электрическим проводникам.
5. Полярность соединения красного щупа будет показана вместе со значением напряжения.
6. Прочитайте значение напряжения на ЖКИ.

#### ИЗМЕРЕНИЕ ПЕРЕМЕННОГО НАПЯЖЕНИЯ

1. Вставьте разъемы черного и красного щупов соответственно в гнезда **COM** и **VΩHz**.
2. Установите поворотный переключатель в положение  $V_{AC}$ . Выберите требуемый диапазон переменного напряжения или установите автоматический выбор диапазона. Если измеряемое напряжение заранее не известно, начните с наиболее грубого диапазона.
3. Подключите щупы параллельно исследуемому участку электрической цепи. Будьте осторожны, не прикасайтесь к электрическим проводникам.
4. Прочитайте значение напряжения на ЖКИ.

#### ИЗМЕРЕНИЕ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

1. Установите поворотный переключатель в положение  $A_{AC}$ .
2. Поместите одиночный провод в датчик клещей, убедитесь, что клещи охватывают проводник.
3. Прочитайте значение тока на ЖКИ.

#### ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ

1. Вставьте разъемы черного и красного щупов соответственно в гнезда **COM** и **VΩHz**.
2. Установите поворотный переключатель в положение  $\rightarrow|o||)$   $\Omega$ .
3. Нажмите кнопку **F.FUNC.** для выбора режима  $\Omega$ .
4. Если измеряемое сопротивление превышает максимальную величину выбранного диапазона, или вход не подключен, на ЖКИ будет показан символ перегрузки "OL". Следует выбрать больший диапазон.
5. Прочитайте значение сопротивления на ЖКИ.

#### ЗАМЕЧАНИЕ:

1. Если измеряемое сопротивление превышает максимальную величину выбранного диапазона, или

вход не подключен, на ЖКИ будет показан символ перегрузки "OL".

2. При проверке сопротивления в электрической цепи, убедитесь, что все её источники питания выключены, и что все конденсаторы полностью разряжены.
3. При измерении сопротивления выше 1 МОм, мультиметр может выдавать стабильный результат через несколько секунд. При высокоомных измерениях это нормально.
4. Если вход не подсоединен, т.е. цепь разомкнута, на ЖКИ будет показан символ перегрузки "OL".

### ДИОДНЫЙ ТЕСТ

1. Вставьте разъемы черного и красного щупов соответственно в гнезда **COM** и **VΩHz**.
2. Установите поворотный переключатель в положение **→** **Ω**.
3. Нажмите кнопку **F.FUNC.** для выбора режима **→**.
4. Красный щуп необходимо подсоединить к аноду, а черный щуп к катоду диода.
5. Типовое падение напряжения для кремниевого диода - около 0.6 В и для германиевого - 0.3 В.
6. При обратном включении диода или при разомкнутой цепи на ЖКИ будет символ перегрузки "OL".

### ПРОЗВОНКА СОЕДИНЕНИЙ

1. Вставьте разъемы черного и красного щупов соответственно в гнезда **COM** и **VΩHz**.
2. Установите поворотный переключатель в положение **→** **Ω**.
3. Нажмите кнопку **F.FUNC.** для выбора режима **Ω**.
4. При низком сопротивлении (меньше чем 30 Ом), раздастся звуковой сигнал

### ИЗМЕРЕНИЕ ЕМКОСТИ

1. Вставьте разъемы черного и красного щупов соответственно в гнезда **COM** и **VΩHz**.
2. Установите поворотный переключатель в положение **⇄**. Подключите щупы к исследуемому конденсатору, проследите за полярностью подключения (Замечание: полярность красного щупа положительная - "+").
3. Прочитайте значение емкости на ЖКИ.

### ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ

#### ЗАМЕЧАНИЕ:

Действующее значение входного напряжения должно быть 1 В ~ 10 В. Если напряжение больше 10 В, полученный результат может иметь точность меньше указанной в характеристиках.

1. Вставьте разъемы черного и красного щупов соответственно в гнезда **COM** и **VΩHz**.
2. Установите поворотный переключатель в положение **Hz**.
3. Нажмите кнопку **%Hz** для выбора режима измерения частоты и подсоедините щупы параллельно к измеряемой электрической цепи. Будьте осторожны, не прикасайтесь к электрическим проводникам.
4. Амплитуда сигнала должна быть больше уровня чувствительности.
5. Убедитесь, что уровень амплитуды измеряемого сигнала не превышает максимального входного напряжения (250 В постоянного или действующего переменного).

6. Прочитайте значение частоты на ЖКИ.

### ИЗМЕРЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ИМПУЛЬСА

1. Вставьте разъемы черного и красного щупов соответственно в гнезда **COM** и **VΩHz**.
2. Установите поворотный переключатель в положение **Hz**.
3. Нажмите кнопку **%Hz** для выбора режима **%** и подсоедините щупы параллельно к измеряемой электрической цепи. Будьте осторожны, не прикасайтесь к электрическим проводникам.
4. Прочитайте значение относительной длительности на ЖКИ.

### ХАРАКТЕРИСТИКИ

Точность прибора приводится как ±(% от измеренного значения + значение младшего разряда) при температуре от 18°C до 28°C и относительной влажности менее 80%. Все характеристики гарантируются в течение 1 года со времени калибровки.

### ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

**Максимальное напряжение** : CAT III 600 В  
**Дисплей** : ЖКИ, макс. значение – 3999, обновление результата 2-3 раза в сек.

**Способ выбора диапазона** : Автоматический/ручной  
**Признак полярности** : "-" – признак отрицательной полярности.

**Индикация перегрузки** : Только значение "OL" на экране.  
**Размер захвата клещей** : 12 мм (макс. диаметр проводника)  
**Питание** : 9 В батарея, тип IEC 6F22, JIS 006P, NEDA 1604.

**Индикатор разряда батареи** : "☹"  
**Рабочая температура** : 0°C ~ 40°C  
**Температура хранения** : -10°C ~ 50°C  
**Температурный коэффициент** : 0.1 x указанная точность / °C, при температуре <18°C и > 28°C

**Макс. высота эксплуатации** : 2000 м  
**Размеры** : 192 мм X 68 мм X 43 мм  
**Масса** : около 230 г

### ПОСТОЯННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

Диапазон	Разрешение	Точность
4 В	1 мВ	±0.7% ± 1D
40 В	10 мВ	
400 В	0.1 В	
1000 В	1 В	±0.8% ± 3D

Входное сопротивление: 10 МОм  
 Защита от перегрузки: 1000 В постоянного или 700 В действующего переменного напряжения

## ПЕРЕМЕННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

Диапазон	Разрешение	Точность
4 В	1 мВ	±0.8 % ± 5D
40 В	10 мВ	
400 В	0.1 В	
700 В	1 В	±1.0 % ± 10D

Входное сопротивление: 10 МОм

Диапазон частот: от 40 Гц до 400 Гц.

Защита от перегрузки: 1000 В постоянного или 700 В действующего переменного напряжения

## ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК

Диапазон	Разрешение	Точность
200 А	0.1 А	±3.0 % ± 3D

Защита от перегрузки: макс. 240 А в течение 60 секунд.

Диапазон частот: от 50 Гц до 60 Гц.

## СОПРОТИВЛЕНИЕ

Диапазон	Разрешение	Точность
400 Ом	0.1 Ом	±1.2 % ± 1 D
4 кОм	1 Ом	
40 кОм	10 Ом	
400 кОм	0.1 кОм	
4 МОм	1 кОм	±2.0 % ± 3 D
40 МОм	10 кОм	

Защита от перегрузки: 250 В постоянного или действующего переменного напряжения для всех диапазонов

## ИЗМЕРЕНИЕ ЕМКОСТИ

Диапазон	Разрешение	Точность
40 нФ	10 пФ	±4.0 % ± 10 D
400 нФ	0.1 нФ	
4 мкФ	1 нФ	
40 мкФ	10 нФ	—



Защита от перегрузки: 250 В постоянного или действующего переменного напряжения для всех диапазонов.

## ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ

Диапазон	Разрешение	Точность
40 Гц	0.01 Гц	±2.0 % ± 1 D
400 Гц	0.1 Гц	
4 кГц	1 Гц	
40 кГц	10 Гц	
100 кГц	0.01 кГц	

Диапазон измерения: 1 В ~ 10 В действующее значения;  
10 Гц ~ 100 кГц

## ПРОЗВОНКА СОЕДИНЕНИЙ И ДИОДНЫЙ ТЕСТ

Диапазон	Описание
	При сопротивлении менее 30 Ом, звучит сигнал.
	Показание ЖКИ: приближенное значение прямого падения напряжения на диоде
Относительная длительность импульса: 0.1% ~ 99.9%	

## АВТОМАТИЧЕСКОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ


Для увеличения срока службы батареи, предусмотрена функция автоматического выключения. Если переключение диапазона не происходит в течение 30 минут, прибор выключается автоматически. Для включения используйте поворотный переключатель или нажатие любой кнопки выбора функций.

## ЗАМЕНА БАТАРЕИ



## ВНИМАНИЕ

Во избежание электрического шока и личной травмы, перед заменой батареи отключите щупы и любые входные сигналы. Замену батареи производите только батареей того же типа.

При появлении на ЖКИ символа "", или если подсветка горит недостаточно ярко, для обеспечения надлежащей работы прибора батарея должна быть заменена. Используйте следующую процедуру для замены батареи:

1. Переведите поворотный переключатель в положение "OFF". Отсоедините щупы от объекта измерения и от входных гнезд мультиметра.
2. Выверните винты крышки отсека батареи и снимите крышку.
3. Выньте старую батарею и замените новой 9 В батареей (тип IEC 6F22, JIS 006P, NEDA 1604).
4. Никогда не используйте мультиметр при снятой или не полностью закрепленной задней крышкой.

## КОМПЛЕКТАЦИЯ

- Руководство по эксплуатации
- Комплект щупов
- Упаковочная коробка
- Батарея 9 В, тип IEC 6F22, JIS 006P, NEDA 1604.



## ВНИМАНИЕ

Использование этого прибора в сильном высокочастотном электромагнитном поле (около 3 В/м), может повлиять на точность проводимого измерения.