
MASTECH

ТОКОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КЛЕЩИ

цифровые



ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

СОДЕРЖАНИЕ

Меры безопасности4

Описание5

Технические характеристики6

Панель управления7

Измерительные характеристики9

Эксплуатация14

Обслуживание и ремонт22

Гарантийные обязательства23

	Заземление.
	Двойная изоляция (класс защиты оборудования II).

ВВЕДЕНИЕ

Устройство соответствует общим технологическим условиям цифрового измерительного устройства GB/T 13978-92, требованиям техники безопасности для электрических измерительных устройств GB4793.1-1995 (IEC 61010-1, IEC 61010-2-032) и категории защиты по напряжению CAT IV 600V и CAT III 1000V.

Таблица — Определение категорий защиты по напряжению (по IEC 664-1)

CAT I	Защищены с помощью ограничения импульсного перенапряжения до необходимого низкого уровня. <i>Пример: защищенные электронные цепи.</i>
CAT II	Представляют собой цепи электроснабжения приборов или портативного оборудования с импульсным перенапряжением среднего уровня. <i>Пример: приборы и портативное оборудование.</i>
CAT III	Представляют собой цепи электроснабжения электрических приборов с высоким импульсным перенапряжением. <i>Пример: стационарные установки или промышленное оборудование</i>
CAT IV	Могут заключать очень важное импульсное перенапряжение. <i>Пример: начальный уровень питания.</i>

В связи со стремлением к достижению лучших характеристик данный прибор продолжает модернизироваться. Оставляем за собой право менять некоторые его компоненты без предварительного уведомления клиентов.

Содержание данной инструкции может быть изменено нами без предварительного уведомления. Несмотря на тщательную проверку, в инструкции могут содержаться неточности. Пожалуйста, сообщите нам, если таковые имеются.

1 Меры безопасности



Неправильное использование прибора может привести к поражению электрическим током или повреждению устройства.

При использовании прибора следует соблюдать общие правила техники безопасности и полностью следовать мерам безопасности, указанным в инструкции по эксплуатации.

Для того чтобы в полной мере использовать функции устройства и обеспечить безопасную эксплуатацию, следует внимательно прочитать и соблюдать указания руководства по эксплуатации. При использовании измерительного прибора пользователь должен соблюдать все правила безопасности, которые касаются: общей защиты от поражения электрическим током и защиты устройства от неправильного использования.

- При поставке устройства следует проверить его на наличие повреждений.
- После хранения и доставки в суровых условиях устройство должно быть проверено на наличие повреждений.
- Измерительные щупы должны быть в хорошем состоянии. Перед использованием следует проверить изоляцию и измерительные щупы на наличие повреждений.
- Следует использовать таблицу измерительных щупов, поставляемую вместе с устройством для обеспечения эксплуатационной безопасности. При необходимости можно заменить измерительный щуп на идентичный.

- 
- **Нельзя касаться измерительных щупов (металлических концов), при измерении тока.**
 - **Щупы не должны касаться токоведущих частей при проведении измерений.**
 - **Нельзя измерять резистор, конденсатор, диод и цепь, подключенные к источнику питания.**

- При использовании устройства следует выбирать правильные функции и диапазон. Нельзя проводить измерения, которые превышают предельные значения, указанные в технических характеристиках.
- Нельзя измерять напряжение выше 750 В переменного тока. • Следует выбрать сначала самый высокий диапазон в ручном режиме выбора диапазонов, если значения неизвестны.

- 
- **Нельзя измерять емкость, если конденсатор не разряжен.**
 - **Нельзя использовать прибор вблизи взрывоопасных газов, паров или пыли.**

- **Перед переключением поворотного переключателя для изменения функции следует удалить измерительный щуп из измеряемой цепи.**
- Во время тестирования токов, резисторов, конденсаторов, диодов и проводников тока следует быть осторожным и избегать подключения прибора к источнику напряжения.
- Необходимо прекратить использование устройства, если наблюдаются какие-либо отклонения или сбои.
- Нельзя использовать прибор, если его задняя крышка и крышка отсека батареи не закреплены.
- Нельзя хранить и использовать прибор в местах, подверженных воздействию прямых солнечных лучей, при высокой температуре или с высокой относительной влажности.

2 Описание

Данное устройство представляет собой портативный профессиональный измерительный прибор с ЖК-дисплеем и подсветкой. Дизайн, позволяющий работать с устройством одной рукой для переключения режимов делает измерения простыми и легкими. Предусмотрена защита от перенапряжения и низкого заряда батареи. Это идеальный многофункциональный инструмент с большим количеством практических приложений для профессионалов, мастеров, школ, хобби и домашнего использования.

Может выполнять измерения переменного и постоянного тока, напряжения, напряжения постоянного тока, сопротивления, частоты, коэффициента работы, измерения емкости, подключения цепи, тестирования диодов и бесконтактного индикатора напряжения.

- Имеет режим автоматического и ручного выбора диапазона.
- Может измерять частоту.
- Функция удержания данных.
- Функция измерения максимального и минимального значения.
- Функция относительного измерения.
- Функция автоматического выключения питания.
- Полная защита диапазона измерения от перегрузки.
- Индикация выхода за предел: «oL» или «-oL»

- Индикация низкого заряда батареи: отображение на ЖК-дисплее «»
- Индикация полярности: автоматическая; «-» для отрицательной полярности.
- Максимальное напряжение между клеммами и заземлением: 1000 В постоянного тока или 750 В переменного тока.
- Отображение единицы: функциональное и энергетическое.

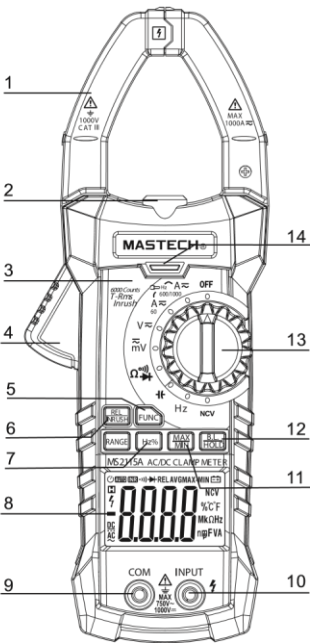
КОМПЛЕКТАЦИЯ:

- инструкция по эксплуатации — 1 шт.;
- батарея 6F22, 9 В — 1 шт.;
- чехол — 1 шт.;
- контактный датчик (уровень: 1000 В 10 А) — 1 пара.

3 Технические характеристики

Параметры	MS2115B
Категории установки	III, 1000 В; IV, 600 В
Уровень загрязнения	2
Рабочая температура	от 18 °С до 28 °С
Температура хранения	от -10 °С до 50 °С
Скорость измерения	3 раза/с
Дисплей	ЖК-дисплей с максимальным количеством единиц 5999
Источник питания	NEDA 1604, 6F22, 9 В
Выбор диапазона измерения	автоматический; ручной
Рабочая высота	max = 2000 м
Размеры	238×92×50 мм
Вес	около 420 г (с батареей)

4 Панель управления



- 1 — токопроводящие зажимы;
- 2 — подсветка зажима;
- 3 — панель;
- 4 — защелка;
- 5 — кнопка «FUNC»;
- 6 — кнопка относительного измерения;
- 7 — кнопка «Hz/%»;
- 8 — жидкокристаллический дисплей (LCD);
- 9 — разъем «COM»;
- 10 — разъем «INPUT»;
- 11 — кнопка «MAX/MIN»;
- 12 — кнопка «B.L/HOLD»;
- 13 — поворотный переключатель;
- 14 — индикатор бесконтактного обнаружения напряжения.

Кнопка «B.L/HOLD»	Используется для удержания данных или управления подсветкой.
Кнопка «FUNC»	Используется для переключения функций измерения.
Кнопка «RANGE»	Используется для переключения режима ручного выбора диапазона.
Кнопка «REL»	Используется для относительного измерения.
Кнопка «Hz/%»	Используется для переключения функций измерения частоты и рабочего цикла.
Кнопка «MAX/MIN»	Используется для переключения функций измерения максимального и минимального значений.
Положение «OFF»	Используется для выключения питания.

Разъем «INPUT»	Используется для измерения напряжения, сопротивления, частоты, коэффициента работы, емкости, диода, подключения к цепи соединительных клемм с помощью общего провода.
----------------	---

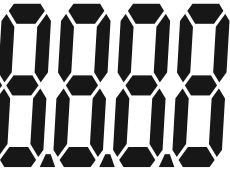
Разъем «COM»	Используется для измерения напряжения, сопротивления, частоты, коэффициента работы, емкости, диода, подключения к цепи соединительных клемм с помощью общего провода.
--------------	---

Поворотный переключатель	Используется для выбора функций и диапазонов
--------------------------	--

ДИСПЛЕЙ







NCV

%°C°F

MkΩHz

nμFVA

AC, DC	Переменный ток, постоянный ток
	Диод, целостность цепи
AUTO	Режим автоматического выбора диапазона
MAX	Измерение максимального значения
MIN	Измерение минимального значения
REL	Режим относительного измерения
	Автоматическое выключение
	Низкий заряд батареи
H	Указывает на удержание данных на дисплее.
%	Процент (рабочий цикл)
mV, V	МиллиВольт, Вольт (напряжение)
A	Амперы (ток)
nF, μF, mF	Нанофарад, микрофарад, миллифарад

Ω , k Ω , M Ω	Ом, килоОм, Мегаом (сопротивление)
Hz, kHz, MHz	Герц, килоГерц, МегаГерц (частота)
NCV	Индикатор бесконтактного обнаружения напряжения

5 Измерительные характеристики

Температура окружающей среды: 23 ± 5 °C; относительная влажность: < 75%.

Температурный коэффициент: $0,1 \times \text{Точность} / 1$ °C.

ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК

Диапазон, А	Допустимое значение, А	Точность
60	0,01	$\pm(2,0\% + 8 \text{ единиц счета})$
600	0,1	
1000	1	

Максимальный входной ток: 1000 А переменного тока.

Максимальный входной ток: 0–600 А: 40–400 Гц; 600–1000 А: 40–60 Гц.

ПОСТОЯННЫЙ ТОК

Диапазон, А	Допустимое значение, А	Точность
60	0,01	$\pm(2,0\% + 8 \text{ единиц счета})$
600	0,1	
1000	1	

Максимальный входной ток: 1000 А постоянного тока.

ПРИМЕЧАНИЕ. При небольшом диапазоне измерения напряжения измерительный щуп не связан с измеряемой цепью, и устройство может отображать колеблющиеся показания, что является нормальным и вызвано высокой чувствительностью устройства. Это не влияет на фактические результаты измерений.

ИМПУЛЬСНЫЙ ТОК

Диапазон, А	Допустимое значение, А	Точность
60	0,01	±(5,0% + 60 единиц счета)
600	0,1	
1000	1	

Точность <60 А — только для справки.

Время интеграции: 100 мс.

Диапазон измерения: 20–1000 А.

Частотный диапазон: 40–400 Гц.

НАПРЯЖЕНИЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Диапазон, В	Допустимое значение, мВ	Точность
0,06	0,01	±(0,5% + 5 единиц счета)
0,6	0,1	
6	1	
60	10	
600	100	
1000	1000	±(0,8% + 4 единицы счета)

Входное сопротивление: 10 МОм.

Максимальное входное напряжение: 600 В постоянного тока или 600 В переменного тока (СКЗ).

ПРИМЕЧАНИЕ. При небольшом диапазоне измерения напряжения измерительный щуп не связан с измеряемой цепью, и устройство может отображать колеблющиеся показания, что является нормальным и вызвано высокой чувствительностью устройства. Это не влияет на фактические результаты измерений.

НАПРЯЖЕНИЕ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Диапазон, В	Допустимое значение, мВ	Точность
0,06	0,01	±(0,6% + 5 единиц счета)
0,6	0,1	
6	1	

60	10	
600	100	
750	1000	

Входное сопротивление: 10 МОм.

Максимальное входное напряжение: 750 В переменного тока (СКЗ) или 1000 В постоянного тока
Диапазон частоты: 40–400 Гц.

ПРИМЕЧАНИЕ. При небольшом диапазоне измерения напряжения измерительный щуп не связан с измеряемой цепью, и устройство может отображать колеблющиеся показания, что является нормальным и вызвано высокой чувствительностью устройства. Это не влияет на фактические результаты измерений.

ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ ЗАЖИМАМИ (в режиме A)

Диапазон, Гц	Допустимое значение, Гц	Точность
99,99	0,01	$\pm(1,5\% + 5 \text{ единиц счета})$
999,9	0,1	

Диапазон измерений: 10 Гц – 10 кГц.

Диапазон входного сигнала: ≥ 20 А переменного тока (СКЗ) (входной ток увеличивается при увеличении частоты).

Максимальный входной ток: 1000 А (СКЗ).

ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ ЗАЖИМАМИ (в режиме V)

Диапазон, Гц	Допустимое значение, Гц	Точность
99,99	0,01	$\pm(1,5\% + 5 \text{ единиц счета})$
999,9	0,1	
9999	1	

Диапазон измерений: 10 Гц – 10 КГц.

Диапазон входного тока: ≥ 20 А переменного тока (СКЗ) (входной ток увеличивается при увеличении частоты).

Входное сопротивление: 10 МОм.
Максимальное входное напряжение: 750 В переменного тока (СКЗ).

ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ ЗАЖИМАМИ
(в режиме Гц/работа)

Диапазон, КГц	Допустимое значение, Гц	Точность
0,009999	0,001	±(0,3% + 5 единиц счета)
0,09999	0,01	
0,9999	0,1	
9,999	1	
99,99	10	
999,9	100	
9999	1000	

Защита от перегрузки: 250 В постоянного тока или переменного тока (СКЗ).
Диапазон входного напряжения: ≥2 В (входное напряжение увеличивается при увеличении частоты).

РАБОЧИЙ ЦИКЛ

	Диапазон, %	Допустимое значение, %	Точность
	0,1–99	0,1	±3,0%
Режим V	Частотный диапазон: 10–1000 Гц. Диапазон входного тока: ≥20 А переменного тока (СКЗ). Максимальный входной ток: 1000 А переменного тока.		
Режим V	Частотный диапазон: 10–1000 Гц. Диапазон входного напряжения: ≥60 мВ переменного тока. Входное сопротивление: 10 МОм. Максимальное входное напряжение: 750 В переменного тока (СКЗ).		
Режим Гц/Работа	Частотный диапазон: 10–1000 Гц. Диапазон входного тока: ≥2 А переменного тока (СКЗ) (входной ток увеличивается при увеличении частоты). Максимальное входное напряжение: 250 В переменного тока (СКЗ).		

СОПРОТИВЛЕНИЕ

Диапазон, кОм	Допустимое значение, Ом	Точность
0,6	0,1	$\pm(0,8\% + 3 \text{ единицы счета})$
6	1	
60	10	
600	100	
6000	1000	$\pm(2\% + 5 \text{ единицы счета})$
60000	10000	

Напряжение холостого хода: около 0,4 В.

Защита от перегрузки: 250 В постоянного тока или переменного тока (СКЗ).

ПРОВЕРКА ЦЕЛОСТНОСТИ ЦЕПИ

Диапазон	Допустимое значение	Функция
	0,1 Ом	Сигнал встроенного зуммера прозвучит, если сопротивление измеряемой цепи ниже 50 Ω .

Защита от перегрузки: 250 В постоянного тока или переменного тока (СКЗ).

ПРОВЕРКА ДИОДОВ

Диапазон	Допустимое значение	Функция
	0,001 В	Отображение приблизительного напряжения диода.

Постоянный ток около 1 мА.

Обратное напряжение постоянного тока около 3,3 В.

Защита от перегрузки: 250 В постоянного тока или переменного тока (СКЗ).

ЕМКОСТЬ

Диапазон	Допустимое значение	Точность
9,999 нФ	0,001 нФ	$\pm(3,0\% + 5 \text{ единиц счета})$
99,99 нФ	0,01 нФ	

999,9 нФ	0,1 нФ
9,999 мФ	0,001 мФ
99,99 мФ	0,01 мФ
999,9 мФ	0,1 мФ
9,999 мФ	0,001 мФ
99,99 мФ	0,01 мФ

Защита от перегрузки: 250 В постоянного тока или переменного тока (СКЗ).

ХАРАКТЕРИСТИКА ИСТИННОГО СРЕДНЕКВАДРАТИЧНОГО ЗНАЧЕНИЯ (СКЗ)

Для измерения сигнала несинусоидальных волн используется метод истинного СКЗ с нулевым сигналом на входе, который влечет меньшую погрешность, чем традиционные методы измерения среднего значения.

Прибор может точно измерить сигнал несинусоидальный волны, только если он находится в режиме функции переменного тока, когда нет измеряемого сигнала (короткое замыкание входного разъема). Могут отобразиться показания от 1 до 50. Данные отклонения можно считать нормой. В указанном диапазоне измерений они не будут влиять на точность измерения переменного тока.

Истинное СКЗ можно измерить только тогда, когда входной сигнал достигает определенного уровня. Таким образом, диапазон измерения переменного тока и напряжения должны быть на уровне 2–100% от всего диапазона.

6 Эксплуатация

6.1 Удержание данных

Если необходимо удержать данные на дисплее во время измерений, то следует нажать на кнопку «HOLD», и значение временно сохранится на дисплее. Нажав на кнопку «HOLD» данный режим будет отменен

6.2 Режим ручного выбора диапазона

Кнопка «RANGE» служит для автоматического/ручного выбора диапазона с помощью защелки. По умолчанию установлен режим автоматического выбора. Нажав на кнопку «RANGE», автоматический режим переключится в ручной. Находясь в режиме ручного выбора диапазона необходимо нажать кнопку один раз, чтобы перейти в предельный диапазон. Повторное нажатие на кнопку передвинет диапазон до начала. Если продолжить нажимать на эту кнопку, то диапазон перейдет к нижнему значению, а затем вернется к началу.

ПРИМЕЧАНИЕ. В режиме измерения емкости и частоты кнопка ручного выбора диапазона не работает.

6.3 Частота и рабочий цикл

Когда прибор находится в режиме переменного напряжения, если нажата кнопка «Hz/%», то прибор будет измерять частоту, а также напряжение переменного тока, частоту сигнала переменного тока. Если снова нажать на кнопку «Hz/%», то прибор будет измерять рабочий цикл, а также напряжение и коэффициент работы сигнала тока. Если она находится в положении «Гц/Работа», то нажатие на кнопку «Hz/%» переключит от «Гц/Работа» к началу.

Если снова нажать на кнопку «Hz/%», то устройство вернется в состояние измерения напряжения или тока.

ПРИМЕЧАНИЕ. При работе функции измерения максимального или минимального значения устройство не может изменить режим на режим измерения частоты и рабочего цикла.

6.4 Выбор максимального или минимального значения

1. Нажать на кнопку «MAX/MIN» и активируется режим MAX, который будет сохранять максимальное значение. Нажать на кнопку «MAX/MIN» снова и активируется режим измерения минимального значения.

2. При входе в режим «MAX/MIN» устройство автоматически сохранит максимальное или минимальное значение измерения.

3. При проведении максимальных/минимальных измерений на основном дисплее устройства отобразятся измеренные значения. На дополнительном дисплее отображаются максимальные/минимальные значения.

ПРИМЕЧАНИЕ. Максимальные или минимальные значения можно измерить только в ручном режиме.

6.5 Переключение функций

1. Если в режиме сопротивления нажать на кнопку «FUNC», то устройство будет переключаться между определением сопротивления, диодами и проверкой целостности цепи по кругу.

2. В режиме напряжения и тока следует нажать на кнопку «FUNC» для переключения между переменным и постоянным током.

6.6 Измерение REL/INRUSH

- Кнопка «REL/ZERO» предназначена для измерения относительного значения. При нажатии на эту кнопку устройство переключается в режим измерения относительного значения. Текущее значение на дисплее может быть сохранено в памяти как контрольное значение. Когда пользователь спустя некоторое время проводит измерения, то отображаемое значение является разницей входного значения минус контрольное значение, т.е. $REL \Delta$ (текущее показание) = Входное значение – Контрольное значение.
- Измерение относительного значения может быть выполнено только в ручном режиме.

- В состоянии измерения переменного тока следует держать нажатой кнопку «INRUSH», чтобы перейти в состояние измерения импульсов перенапряжения, затем снова нажать на кнопку «INRUSH», чтобы отключить режим измерения импульсов перенапряжения.

6.7 Подсветка и подсветка зажима

Подсветка представляет собой светодиод с высоким потреблением тока. Если подсветка используется часто, то это сокращает срок службы батареи, поэтому не стоит использовать подсветку без надобности.

1. Удерживайте кнопку «B.L/RANGE» нажатой в течение двух секунд и подсветка включится, если во время проведения измерения свет вокруг слишком тусклый для распознавания показаний. Подсветка отключится автоматически через 10 секунд.

2. Если во время работы подсветки держать кнопку «B.L/RANGE» нажатой в течение более двух секунд, то она выключится.

3. В текущем режиме устройство включит подсветку и одновременно подсветку зажима.

6.8 Автоматическое отключение питания

- Если устройство не используется в течение 10 минут (5 минут при измерении тока), то оно перейдет в режим ожидания, автоматически выключившись для экономии заряда батареи. За 1 минуту до отключения звуковой сигнал прозвучит пять раз. Устройство перейдет в состояние сна. Во время отключения звуковой сигнал будет долгим и одиночным, а затем устройство отключится.
- После автоматического отключения питания следует нажать на любую кнопку и устройство снова включится.
- Если пользователь удерживает кнопку «INRUSH» при включении, то это приведет к отмене функции автоматического выключения питания.

6.9 Подготовка к измерениям

1. Включить питание, повернув поворотный переключатель. Если напряжение батареи низкое (около 7,2 В), то появится обозначение «». Следует заменить батарею.
2. Повернуть поворотный переключатель до требуемой измеряемой функции и диапазона.
3. При подключении сначала присоединить общие щупы, а затем щупы под напряжением. При отключении сначала убрать щупы под напряжением.

6.10 Измерение тока

- **ВНИМАНИЕ!** Опасность поражения электрическим током.

1. Установить поворотный переключатель в положение А. По умолчанию устройство будет в состоянии измерения переменного тока. Выбрать подходящий диапазон измерения. Если необходимо измерить постоянный ток, то следует нажать на кнопку «FUNC» для перехода в состояние измерения постоянного тока.
2. Нажать на защелку, разжать рукоятку токоизмерительных клещей, зажать проверяемый объект.
3. При измерении переменного тока измеряемые значения отображаются на основном дисплее, а на дополнительном дисплее отображается частота измеряемого тока.

ПРИМЕЧАНИЕ.

- Зажатие двух и более объектов помешает получить верный результат тестирования.
- Для достижения оптимальных результатов объект следует расположить в центре зажимов.
- Если показания на ЖК-дисплее не равны нулю и необходимо повысить точность значения постоянного тока, то следует нажать на «ZERO», чтобы вернуться к обнулению и только потом проводить измерения.
- При измерении тока, сначала следует переключить устройство в режим постоянного или переменного тока, затем поместить измеряемый провод в зажим. В противном случае, результаты будут неверными.

6.11 Измерение напряжения

- Остерегайтесь поражения электрическим током.
- Избегайте поражения электрическим током при измерении высокого напряжения.
- **Нельзя вводить напряжение, которое больше 750 В СКЗ переменного тока.**

1. Подключить черный щуп в разъем «COM», а красный в «INPUT». 2. Установить поворотный переключатель в положение или $V \approx$ mV . Теперь устройство находится в состоянии измерения напряжения постоянного тока. Для измерения напряжение переменного тока следует нажать на кнопку «FUNC».

3. Подключить щуп к источнику напряжения или оба конца нагрузки параллельно.

ПРИМЕЧАНИЕ.

- При небольшом диапазоне измерения напряжения щуп не связан с измеряемой цепью, и устройство может иметь колеблющиеся показания, что является нормальным и вызвано высокой чувствительностью устройства. Когда устройство подключено к измеряемой цепи, можно получить фактические значения измерения.
- В режиме относительного измерения автоматический выбор диапазона не работает.
- « Δ » означает, что максимальное входное напряжение составляет 750 В переменного тока или 1000 В постоянного тока. Максимальное входное напряжение в режиме мВ составляет 600 мВ постоянного тока

или переменного тока. • Если показания, измеренные устройством, превышают 750 В СКЗ переменного тока, то зазвучит сигнал.

6.12 Измерение частоты и рабочего цикла

6.12.1 Измерение частоты токопроводящим зажимом (с помощью переменного тока)

• **ВНИМАНИЕ! Опасность поражения электрическим током.**

1. Установить поворотный переключатель в положение А.
2. Нажать на защелку, разжать рукоятку токоизмерительных зажимов, зажать один измеряемый объект в зажимах.
3. Нажать на «Hz/%» для перехода к измерению частоты.
4. При повторном нажатии на «Hz/%» произойдет переход в режим измерения рабочего цикла.

ПРИМЕЧАНИЕ

- Зажатие двух и более объектов помешает получить верный результат тестирования.
- Тестовый диапазон частоты 10-1000 Гц. Можно проверить частоту, которая выше, чем 10 кГц, но погрешность результата теста точно неизвестна.
- Диапазон измерения рабочего цикла составляет 10–95%.
- « Δ » означает, что максимальный входной ток составляет 1000 А переменного тока (СКЗ).

6.12.2 В режиме измерения напряжения

- Остерегаться поражения электрическим током.
- **Нельзя вводить напряжение, которое больше 750В СКЗ переменного тока.**

1. Подключить черный щуп в разъем «COM», а красный в «INPUT». 2. Установить поворотный переключатель в положение $V \approx$ или $V \approx$ диапазона или . Следует нажать на кнопку «FUNC», чтобы перейти в состояние измерения переменного тока.

3. Нажать на «Hz/%» для перехода к измерению частоты
4. На ЖК-дисплее отобразится измеренное значение.
5. При повторном нажатии на «Hz/%» произойдет переход в режим измерения рабочего цикла.

ПРИМЕЧАНИЕ.

- Диапазон частоты равен 10-1000 Гц. Когда измеряемая частота меньше 10 Гц, то на ЖК-дисплее отображается «00,0». Можно проверить частоту, которая выше, чем 10 кГц, то погрешность результата теста точно неизвестна.
- Диапазон измерения рабочего цикла составляет 10 ~ 95%.
- «» означает, что максимальный входной ток составляет 750А переменного тока (СКЗ).

6.12.2 В режиме измерения Гц/ Работы

- Остерегаться поражения электрическим током.
- **Нельзя вводить напряжение, которое больше 250В СКЗ переменного тока.**

1. Подключить черный щуп в разъем «COM», а красный в «INPUT».
2. Установить поворотный переключатель в положение «Hz/%».
3. Соединить щуп с обеими концами нагрузки параллельно для проведения измерений.
4. На ЖК-дисплее отобразится измеренное значение.
5. При повторном нажатии на «Hz/%» произойдет переход в режим измерения рабочего цикла.

ПРИМЕЧАНИЕ.

- Тестовый диапазон частоты 10-1000 Гц. Когда частота для тестирования меньше 10 Гц, то на ЖК-дисплее отображается «00,0», измеряемая частота выше, чем 10 кГц, но погрешность результата теста точно неизвестна.

6.13 Измерение сопротивления

- **ВНИМАНИЕ! Опасность поражения электрическим током.**
- При измерении сопротивления цепи следует убедиться, что питание тестируемой цепи выключено и что все конденсаторы были полностью разряжены.

1. Подключить черный щуп в разъем «COM», а красный в «INPUT».

2. Установить поворотный переключатель в положение .
 3. Подключить щупы к концам резистора или измеряемой цепи.
- ПРИМЕЧАНИЕ.

- На ЖК-дисплее появится «OL», чтобы указать на то, что диапазон был превышен.
- При измерении сопротивления $>1\text{ М}$, получение показаний может занять несколько секунд, что является нормальным при измерении высокого сопротивления.

6.14 Проверка диодов

1. Подключить черный щуп в разъем «COM», а красный в «INPUT».
2. Установить поворотный переключатель в положение .
3. Нажать на кнопку «FUNC», чтобы перейти в состояние измерения .
4. Подключить красный щуп к аноду, а черный щуп к катоду диода.

ПРИМЕЧАНИЕ.

- Прибор покажет приблизительное падение напряжения диода.
- На ЖК-дисплее появится «OL», чтобы указать на то, что диапазон был превышен.

6.15 Проверка целостности цепи

- **ВНИМАНИЕ! Опасность поражения электрическим током.**
- При измерении сопротивления цепи следует убедиться, что питание тестируемой цепи выключено и что все конденсаторы были полностью разряжены.

1. Подключить черный щуп в разъем «COM», а красный в «INPUT».
2. Установить поворотный переключатель в положение .
3. Нажать на кнопку «FUNC», чтобы перейти к состоянию проверки целостности цепи .
4. Подключить щуп к двум концам источника или измеряемой нагрузки.
5. Если тестируемое сопротивление меньше $50\ \Omega$, то может прозвучать сигнал.

ПРИМЕЧАНИЕ.

- Если щупы открыты или сопротивление тока больше $600\ \Omega$, то «OL» появится на ЖК-дисплее.

6.16 Измерение емкости

- **ВНИМАНИЕ! Опасность поражения электрическим током.** • Чтобы избежать поражения электрическим током, перед измерением емкости следует полностью разрядить конденсаторы.

1. Подключить черный щуп в разъем «COM», а красный в «INPUT».
2. Установить поворотный переключатель в положение .
3. После полного обесточивания конденсатора подключить щуп к двум концам измеряемого конденсатора.

6.17 Измерение импульсного тока

- **ВНИМАНИЕ! Опасность поражения электрическим током.**

1. Установить поворотный переключатель в положение A, нажать на кнопку «FUNC», чтобы перейти в режим измерения переменного тока.
2. Нажать на кнопку «INRUSH» для перехода в состояние измерения импульсного тока. На дисплее будет показано «_ _ _ _».
3. Нажать на защелку, разжать зажим токоизмерительных клещей, зажать один измеряемый щуп рукояткой.
4. Когда устройство обнаружит активацию импульсного тока, то покажет и сохранит его значение.

ПРИМЕЧАНИЕ.

- Зажатие двух и более измеряемых объектов помешает получить верный результат тестирования.
- Для достижения оптимальных результатов объект следует расположить в центре зажима.
- На ЖК-дисплее появится «OL», чтобы указать на то, что диапазон был превышен.
- Если измеряемое значение неизвестно в режиме ручного выбора диапазона, то следует выбрать самый высокий диапазон измерения, затем постепенно снижать, пока не отобразится верное значение.

6.18 Бесконтактное обнаружение напряжения

1. Включить устройство в режим «NCV».

2. Поместить верхнюю часть устройства близко к проводнику. Когда тестируемое напряжение превышает 110 В переменного тока (СКЗ), то включится индикатор напряжения и раздастся переменный звуковой сигнал.

ПРИМЕЧАНИЕ.

- Даже если нет никаких признаков напряжения, оно все равно может присутствовать. Нельзя использовать бесконтактный индикатор напряжения, чтобы проверить, есть ли напряжение в проводе. На обнаружение может влиять конструкция розетки, тип и толщина изоляции и другие факторы.
- При вводе напряжения на входную клемму устройства в связи с наличием индукционного напряжения индикатор напряжения может загореться.
- Внешние источники помех (например, фонарик, двигатель и т.д.) могут плохо отразиться на бесконтактном обнаружении напряжения.

7 Обслуживание и ремонт

- Нельзя снимать заднюю крышку для ремонта или регулировки прибора. Такие действия должны выполняться только квалифицированным специалистом.
- Перед открытием корпуса и крышки отсека батареи устройства следует всегда отключать щупы от всех источников электрического тока.
- Во избежание поражения электрическим током, вызванным неправильными показаниями, необходимо заменить батареи сразу же после появления на дисплее знака «E3».
- Следует использовать влажную ткань и мягкие моющие средства для очистки прибора. Нельзя использовать абразивные материалы или растворители.
- Следует отключить устройство от источника питания, если оно не используется. Необходимо переключить диапазон измерения в положение «OFF».
- Следует извлечь батарею, чтобы избежать повреждения устройства, если оно не будет использоваться в течение длительного времени.
- Калибровку следует проводить один раз в год при температуре от 18 °C до 28 °C и относительной влажности ниже 75%.

7.1 Замена батареек



Чтобы избежать поражения электрическим током, следует извлечь щупы из измеряемой цепи, прежде чем открыть

вать крышку отсека батареи устройства.



Если появится обозначение «», то батареи должны быть заменены.

- Ослабьте крепежный винт крышки отсека батареи и снять ее.
- Замените батарею на новую.
- Поместите крышку отсека батареи обратно и закрепите ее.

Соблюдайте полярность!



Отработанная батарейка — источник химической опасности для окружающей среды. Отработанные батарейки должны быть правильно утилизированы. Их нельзя выбрасывать в мусор вместе с остальными бытовыми отходами.

7.2 Замена измерительных щупов



Измерительные щупы следует заменять на идентичные или с тем же уровнем работы. Щуп должен быть в хорошем состоянии (1000 В, 10 А).

Если щуп поврежден, например, оголились металлические провода, то следует его заменить.



Гарантийные обязательства

Срок гарантии составляет 12 месяцев со дня продажи.

На данный прибор распространяется гарантия от повреждений материала и конструкции сроком на двенадцать месяцев с момента продажи. Данная гарантия не распространяется на одноразовые батареи или повреждения в результате несчастных случаев, небрежного обращения, неправильной эксплуатации, проведения изменений в

конструкции или при обращении в условиях, для которых устройство не предназначено.

Чтобы пройти техническое обслуживание во время гарантии, обратитесь в сервисный центр для получения достоверной информации о возврате изделия, после чего необходимо отправить изделие в этот сервисный центр вместе с описанием неполадок.

