

2117R Токовые клещи 1000A Руководство пользователя

Обзор

2117R — это портативные токовые клещи с функцией true-RMS, разработанные в соответствии со стандартами EN61010-1:2010+A1:2019, EN61010-2-032:2012, EN61010-2-033:2012 и категориями измерений CAT II 1000V / CAT III 600V.

Прибор оснащён защитой от перегрузки и имеет базовые функции электрических измерений. Благодаря высокой надёжности, безопасности и точности 2117R становится идеальным измерительным инструментом в электронной и электротехнической сфере.

Особенности

1. Компактный и лёгкий, позволяет работать одной рукой, удобен для работы на высоте.
2. Имеет защиту от ошибочных операций, выдерживает максимальный импульс 1000V (30 kVA).
3. Оснащён авто-диапазоном на 60A, 600A и 1000A, с частотным откликом до 45 Гц – 1 кГц.
4. Диапазон измерения ёмкости: 60 nF ~ 6 mF. Быстрый АЦП (3 измерения/с) обеспечивает время отклика менее 3 секунд при ≤ 1 mF и около 6 секунд при ≤ 6 mF.
5. Сигнализация перенапряжения и перегрузки по току.
6. Потребление энергии в режиме сна менее 20 μ A, функция энергосбережения увеличивает срок службы батареи до 200 часов.

Пожалуйста, внимательно прочитайте разделы «Безопасность» и «Предупреждения» в данном руководстве и строго соблюдайте все меры предосторожности.

⚠ Предупреждение

Перед использованием токовых клещей обязательно прочитайте раздел «Информация по безопасности».

Проверка комплектации

После распаковки достаньте прибор и внимательно проверьте, что следующие элементы присутствуют и не повреждены:

- Руководство пользователя — 1 шт.
- Измерительные провода — 1 пара
- Сумка для переноски — 1 шт.
- Сертификат — 1 шт.


В случае отсутствия каких-либо элементов или при обнаружении повреждений свяжитесь с поставщиком.

Информация по безопасности

Обратите внимание на «предупреждающие знаки и слова». Предупреждение обозначает состояние или действие, которое может создать угрозу для пользователя или привести к повреждению прибора или измеряемого оборудования.

Прибор разработан и изготовлен строго в соответствии с IEC/EN61010-1, 61010-2-032, 61010-2-033, EN61326-1, 61326-2-2, CAT II 1000V, CAT III 600V, с двойной

изоляция и уровнем загрязнения 2. Используйте прибор в соответствии с инструкцией, иначе защитные функции могут быть нарушены.

1. Перед использованием проверьте клещи и измерительные провода. Убедитесь, что нет повреждений или отклонений в работе. При обнаружении любых неисправностей — повреждённых проводов, дефектной изоляции, отсутствия индикации на дисплее или подозрений, что прибор работает неправильно, — не используйте его.
2. Запрещено использовать прибор без установленной задней крышки и крышки батарейного отсека, иначе существует риск поражения электрическим током.
3. Держите пальцы в пределах защитных ограничителей на измерительных проводах. Не касайтесь оголённых проводов, разъёмов, неиспользуемых входных клемм или измеряемых цепей, пока прибор находится под напряжением.
4. Переключатели функций должны быть установлены в правильное положение до начала измерений. Запрещено менять диапазоны во время измерения — это может повредить прибор.
5. Не прикладывайте между клеммами прибора и землёй напряжение выше 1000 В постоянного тока, чтобы избежать поражения электрическим током и повреждения клещей.
6. Будьте осторожны при измерении действующего значения напряжения выше 60 В DC или 30 В AC, поскольку существует риск поражения током.
7. Не измеряйте напряжение или ток выше допустимого диапазона. Если диапазон измерения неизвестен, установите переключатель на максимальный диапазон. Перед измерением сопротивления, диодов или при прозвонке убедитесь, что цепь обесточена и все конденсаторы полностью разряжены — это необходимо для точных показаний.
8. Если на дисплее появляется значок «» (низкий заряд), необходимо заменить батарею, чтобы сохранить точность измерений. Извлекайте батарею, если прибор не используется длительное время.
9. Не пытайтесь изменять внутреннюю схему прибора. Это может привести к повреждению устройства и создать опасность.
10. Не храните и не используйте прибор во взрывоопасной или легко воспламеняемой среде, а также в условиях высокой температуры, влажности или сильного электромагнитного поля.
11. Очищайте корпус клещей мягкой тканью и нейтральным моющим средством. Чтобы избежать коррозии корпуса и повреждений, запрещается использовать абразивные средства и растворители.
12. Перед каждым использованием проверяйте работу прибора, измеряя известное напряжение, соответствующее рабочему диапазону устройства.
13. Если прибор используется без соблюдения инструкций, защитные функции могут быть снижены или полностью потеряны.

Электрические символы


Символ	Описание
	Опасность! Высокое напряжение!
	Переменный ток (AC)
	Постоянный ток (DC)
	Двойная изоляция
	Заземление
	Предупреждение
	Соответствует стандартам ЕС
	Соответствует стандартам Великобритании
CAT II	Применяется для испытательных и измерительных цепей, подключённых напрямую к розеткам и аналогичным точкам в низковольтной бытовой сети.
CAT III	Применяется для испытательных и измерительных цепей, подключённых к распределительной части низковольтной бытовой сети здания

Общие технические характеристики

Дисплей: ЖК-дисплей, максимальное отображаемое значение — 6099;

Отображение полярности: Автоматическое отображение положительной и отрицательной полярности;

Отображение перегрузки: «OL» или «-OL»;

Индикатор низкого заряда батареи: значок «» отображается, когда напряжение батареи ниже рабочего уровня; требуется замена батареи;

Оповещение о разряде батареи и автоотключении: Интерфейс «Lo.bt» появляется на дисплее на 5 секунд, прибор трижды подаёт звуковой сигнал и затем автоматически выключается;

Ошибка положения проводника: Дополнительная погрешность $\pm 2\%$ может возникнуть, если измеряемый провод не расположен по центру клещей;

Ударопрочность: Выдерживает падение с высоты 1 м;

Максимальное раскрытие клещей: Диаметр 33 мм;

Максимальный диаметр измеряемого проводника: 33 мм;

Питание: 2 щелочные батареи AAA 1,5 В;

Автоотключение: Прибор автоматически выключается, если переключатель диапазона не вращается или не нажимается ни одна кнопка в течение примерно 15 минут. Функцию можно отключить при необходимости;

Габариты: 204 мм × 63 мм × 38 мм;

Вес: около 210 г (вместе с батареями);

Допустимая высота над уровнем моря: 2000 м;

Рабочие условия (влажность и температура): 0°C ~ 30°C ($\leq 80\%$ RH);

30°C ~ 40°C (≤75% RH);
40°C ~ 50°C (≤45% RH);

Условия хранения (влажность и температура): -20°C ~ +60°C (≤80% RH);

Рекомендуемая область применения: Для использования в помещениях;

Электромагнитная совместимость (EMC): При радиочастотном поле 1 V/m: общая точность = заявленная точность + 5% диапазона. Отдельного показателя чувствительности к радиополу выше 1 V/m не предусмотрено.

Внешняя структура (рисунок 1)

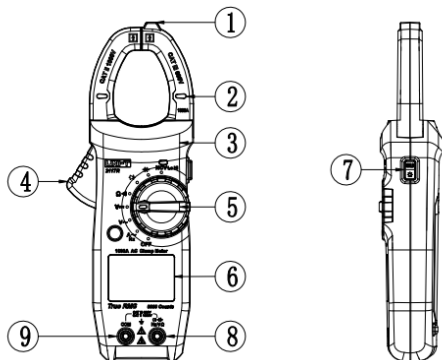


Рисунок 1

1. Точка NCV-датчика: точка бесконтактного обнаружения напряжения.
2. Измерительные клещи (зев клещей): датчик, используемый для измерения тока переменного тока.
3. Корпус клещей: защитная конструкция, предотвращающая контакт оператора с опасной зоной.
4. Кнопка-триггер: нажмите, чтобы открыть клещи; отпустите, чтобы закрыть.
5. Поворотный переключатель: используется для выбора режима измерения.
6. Область ЖК-дисплея: отображение данных измерений и функциональных значков.
7. Функциональная кнопка: используется для переключения функций измерения, включения/выключения подсветки и функции удержания данных (Hold).
8. Входной разъём (V/Ω): подключение красного измерительного щупа.
9. Разъём COM: подключение чёрного измерительного щупа.

Функции кнопок

1. SELECT
Используется для переключения соответствующих диапазонов функций.
2. HOLD / BACKLIGHT
 - а. Короткое нажатие — вход в режим удержания данных, повторное нажатие — выход из режима.
 - б. Долгое нажатие (около 2 секунд) — включение/выключение подсветки. Если подсветка включена постоянно, она автоматически выключится примерно через 1 минуту.
 - в. Нажмите и удерживайте кнопку HOLD при включении прибора — функция автоматического отключения будет отключена.

Инструкции по выполнению измерений

1. Измерение тока AC / частоты (Рисунок 2)

1. Выберите режим измерения тока AC, нажмите SELECT для переключения между измерением тока и частоты. Во время измерения тока прибор автоматически установит соответствующий диапазон (60.00A / 600.0A / 1000A) в зависимости от амплитуды входного сигнала.
2. Откройте клещи, захватите измеряемый провод и убедитесь, что клещи полностью закрыты.
3. Прибор может измерять только один провод одновременно. Если в клещи попадёт более одного провода, метод измерения и результат будут неверными.

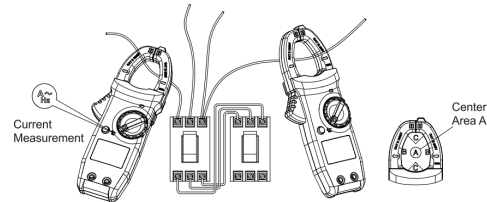


Рисунок 2

Предупреждение:

- При измерении неизолированного проводника будьте осторожны, чтобы не создать короткое замыкание между клещами и объектом измерения.
- Поскольку прибор чувствителен к механическим нагрузкам, не отпускайте резко триггер, иначе показания могут кратковременно исказиться.
- Для обеспечения точности проводник должен находиться в центре клещей (зона A). Если он смещён (зоны B или C), нужно добавить дополнительную погрешность ±2% к указанной точности.
- Прибор подаст звуковой сигнал при выходе тока за пределы диапазона, например при измерении тока выше 1000 A.

2. Измерение AC/DC напряжения и частоты (Рисунок 3)

1. Подключите красный измерительный провод к входному разъёму сигнала, а чёрный провод — к разъёму «COM».
2. Установите поворотный переключатель в режим измерения постоянного/переменного напряжения. Нажимайте кнопку SELECT, чтобы переключаться между измерением AC-напряжения и частоты. Подключайте измерительные провода параллельно источнику питания или нагрузке, которую необходимо измерить.

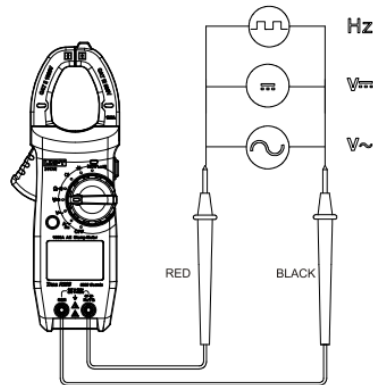


Рисунок 3

Предупреждение:

- Диапазон измерения переменного напряжения не должен превышать AC 1000V. Более высокое напряжение может быть измерено, но это может повредить прибор.
 - При измерении высокого напряжения обязательно соблюдайте меры предосторожности, чтобы избежать поражения электрическим током.
 - Если измеряемое напряжение превышает 30 В AC, на дисплее будет показан значок « \square ».
- #### 3. Измерение прозвонки, сопротивления, диодов и ёмкости (Рисунок 4)
1. Подключите красный щуп к входному разъёму сигнала, а чёрный — к разъёму «COM».
 2. Установите поворотный переключатель в режим прозвонки / сопротивления, диодов или ёмкости. Нажмите SELECT, чтобы переключаться между прозвонкой и измерением сопротивления. Подключайте щупы параллельно обоим выводам измеряемого резистора.

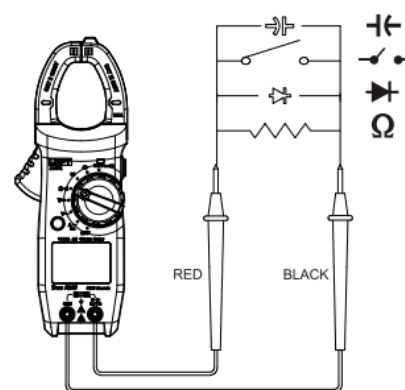


Рисунок 4

Предупреждение:

- Если измеряемая цепь разомкнута или сопротивление превышает максимальный диапазон, на дисплее появится «OL».
- При измерении сопротивления в работающей цепи необходимо отключить питание и полностью разрядить ВСЕ конденсаторы перед измерением.
- Если сопротивление щупов при коротком замыкании $\geq 0,5 \Omega$ — проверьте надёжность контактов щупов или найдите возможные причины отклонения.
- При прозвонке: Если сопротивление между двумя точками $< 30 \Omega$, цепь считается проводящей и прибор подаёт непрерывный сигнал. Если сопротивление 30–50 Ω , сигнал может звучать или отсутствовать. Если сопротивление $> 51 \Omega$, сигнал отсутствует.
- При проверке диодов: Необходимо учитывать полярность, указанную на дисплее. На дисплее отображается приблизительное прямое падение напряжения на pn-переходе. Нормальное значение для кремниевых диодов в большинстве случаев — 500–800 мВ.
- Перед измерением ёмкости « μF »: Разрядите конденсатор для значений выше микрофарад. Полностью разрядите все конденсаторы, особенно при измерении в цепях с высоким напряжением.
- Не подавайте напряжение на прибор при измерении ёмкости или сопротивления — DC/AC 30 В и выше запрещено.

4. NCV-детектор (Рисунок 5)

Существует два режима чувствительности. Нажимайте SELECT, чтобы выбрать режим измерения 100 V или 220 V в зависимости от частоты и уровня напряжения локальной сети. Поднесите NCV-датчик к источнику электрического поля промышленной частоты. Когда интенсивность поля достигает определённого уровня, на дисплее появится «---», и прибор подаст звуковой сигнал. Чем быстрее сигнал, тем сильнее электрическое поле.

- Режим EFLo (пониженная чувствительность, 100 V): При отсутствии электрического поля отображается «— — — L». При наличии поля — символ будет мигать, а зуммер начнёт пищать; чем ближе и сильнее поле, тем быстрее сигнал.
- Режим EFHi (высокая чувствительность, 220 V): При отсутствии электрического поля отображается «— — — H». При наличии поля — символ начинается мигать, а зуммер усиливается с ростом напряжённости поля.

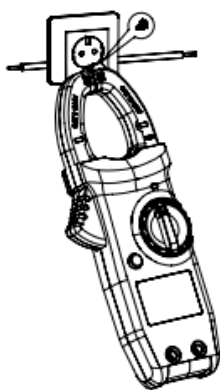


Рисунок 5



Предупреждение:

- Кончик NCV-датчика должен находиться как можно ближе к измеряемому электрическому полю для обеспечения чувствительности.
- Если напряжение измеряемого поля выше 100 В AC, убедитесь, что провод, создающий поле, имеет изоляцию.

Другие функции

1. Автоматическое отключение. Если поворотный переключатель не используется в течение 15 минут во время измерений, прибор автоматически выключится для экономии энергии. Чтобы вывести прибор из режима автоотключения, нажмите любую кнопку или перезапустите прибор, предварительно установив переключатель в положение OFF.
2. Отключение функции автоотключения. Чтобы отключить автоотключение, нажмите и удерживайте кнопку HOLD, затем включите прибор из выключенного состояния. Чтобы снова включить автоотключение, выключите и вновь включите прибор обычным образом.
3. Зуммер. Зуммер издаёт короткий сигнал (~0,25 сек) при включении прибора или при нажатии любой кнопки. При измерении напряжения или

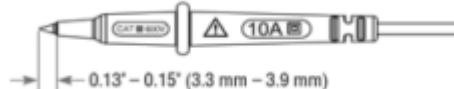
тока зуммер издаёт периодические предупреждающие сигналы, если значение выходит за пределы диапазона.

4. Индикация низкого заряда батареи. Если прибор включён и напряжение питания опускается ниже ~2,5 В, на дисплее появится значок «».
5. Защита от глубокого разряда / автоотключение при низком напряжении. Когда напряжение батареи опускается ниже ~2,4 В, появляется значок «» и сообщение «Lo.bt». Через несколько секунд прибор подаст звуковой сигнал три раза и автоматически выключится.

Использование щупов

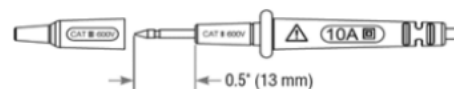
Испытания в зонах категории CAT III

Убедитесь, что защитный кожух на щупе надёжно установлен. Если не использовать защиту CAT III, повышается риск электрической дуги (arc-flash) (нижняя схема: рабочая длина наконечника 3,3–3,9 мм).



Испытания в зонах категории CAT II

Защитные кожухи CAT III можно снять для измерений в условиях CAT II. Это позволяет проводить измерения на утопленных контактах, таких как стандартные розетки. Будьте осторожны — не потеряйте защитные кожухи (нижняя схема: рабочая длина наконечника 13 мм).



Технические характеристики

Точность: $\pm(\% \text{ показания} + \text{количество единиц младшего разряда})$, гарантия 1 год.

Условия окружающей среды: температура $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$; влажность $\leq 75\% \text{ RH}$.

Температурный коэффициент: условие для заявленной точности — температура $18^{\circ}\text{C} - 28^{\circ}\text{C}$. Диапазон допустимых колебаний для гарантированной точности: $\pm 1^{\circ}\text{C}$.

Если температура ниже 18°C или выше 28°C , дополнительная погрешность: $0,1 \times (\text{заявленная точность}) / ^{\circ}\text{C} + (1,5\% + 4)$ для диапазонов 45–65 Гц, $(2,0\% + 5)$ для диапазонов 65–1 кГц.

1. Измерение переменного тока

Диапазон	Разрешение	Точность
60.00 A	0.01 A	$\pm(1.5\% + 4)$ при 45–65 Гц $\pm(2.0\% + 5)$ при 65–1 кГц
600.0 A	0.1 A	
1000 A	1 A	
Частота мониторинга: 20 Гц ~ 10 кГц		$\pm(1.0\% + 5)$

- Частотная характеристика: 45 Гц ~ 1 кГц;
- Максимальное значение последнего разряда должно быть < 3 в диапазоне 60 А при разомкнутой цепи;
- Диапазон точности: 5% ~ 100% от диапазона измерений;
- Входная амплитуда сигнала мониторинга должна быть ≥ 4 А.

2. Измерение переменного напряжения

Диапазон	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
6.000 V	0.001 V	$\pm(1.0\% + 2)$	1000 Vrms
60.00 V	0.01 V		
600.0 V	0.1 V		
1000 V	1 V		
Частота мониторинга: 10 Гц ~ 10 кГц		$\pm(0.1\% + 3)$	

- Входное сопротивление: $\geq 10 \text{ M}\Omega$;
- Частотная характеристика: 45 ~ 400 Гц;
- Диапазон точности: 5% ~ 100% диапазона;
- Входной сигнал мониторинга должен быть синусоидой с амплитудой ≥ 5 V.

3. Измерение постоянного напряжения

Диапазон	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
600.0 mV	0.1 mV	$\pm(0.7\% + 3)$	1000 Vrms
6.000 V	0.001 V		
60.00 V	0.01 V		
600.0 V	0.1 V		
1000 V	1 V		

- Входное сопротивление: $\geq 10 \text{ M}\Omega$;
- Максимальное значение последнего разряда должно быть ≤ 2 для диапазона 600 mV при коротком замыкании;
- Показания не возвращаются к нулю автоматически;
- Диапазон точности: 1% ~ 100% диапазона.

4. Измерение сопротивления

Диапазон	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
600.0 Ω	0.1 Ω	$\pm(1.0\% + 5)$	1000 Vrms
6.000 k Ω	0.001 k Ω		
60.00 k Ω	0.01 k Ω		
600.0 k Ω	0.1 k Ω	$\pm(0.8\% + 2)$	
6.000 M Ω	0.001 M Ω		
60.00 M Ω	0.01 M Ω	$\pm(2.5\% + 5)$	

5. Тест на прозвонку

Диапазон	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
600.0 Ω	0.1 Ω	При сопротивлении $\leq 30 \Omega$ зуммер подаёт сигнал При сопротивлении $\geq 50 \Omega$ зуммер молчит Напряжение на разомкнутой цепи: около 1.0 V	1000 Vrms

6. Проверка диодов

Диапазон	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
6.000 V	0.001 V	Напряжение на разомкнутой цепи: 3.2 V Прямое напряжение PN-перехода: ≤ 3 V Типичное прямое напряжение кремниевых диодов: 0.5–0.8 V	1000 Vrms

7. Измерение ёмкости

Диапазон	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
60.00 nF	0.01 nF	$\pm(4.0\% + 10)$	1000 Vrms
600.0 nF	0.1 nF	$\pm(4.0\% + 5)$	
6.000 μ F	0.001 μ F		
60.00 μ F	0.01 μ F	$\pm(10\%)$	
600.0 μ F	0.1 μ F		
6.000 mF	0.001 mF		

- Измеренное значение = отображаемое значение – значение разомкнутой цепи.
- Максимальное значение последнего разряда допускается до 10 при измерении в разомкнутой цепи.
- Диапазон точности: 5% ~ 100% диапазона.

8. NCV (бесконтактное обнаружение напряжения)

Диапазон	Условия срабатывания	Точность
NCV	Напряжение промышленной частоты: 50 Гц / 60 Гц 100 V (для режима EFLo) 220 V (для режима EFHi)	Используйте изолированный провод как источник электрического поля, выберите EFLo или EFHi с помощью кнопки SELECT. 1) EFLo отображается, когда электрическое поле не обнаружено; когда поле обнаружено, прибор показывает символ «— — — — L», и чем быстрее звучит зуммер, тем сильнее электрическое поле. 2) EFHi отображается, когда электрическое поле не обнаружено; когда поле обнаружено, прибор показывает «— — — — H», и зуммер ускоряется по мере усиления электрического поля.

Обслуживание (Рисунок 6)

⚠ Предупреждение:

Держите измерительные провода подальше перед тем, как открыть крышку батарейного отсека.

- Пожалуйста, установите поворотный переключатель в положение OFF, чтобы избежать расхода батареи, когда клещи не используются.
- Общие рекомендации по обслуживанию:
 - Обслуживание и ремонт клещей должны выполняться квалифицированным специалистом или в специализированном сервисном центре.
 - Протирайте корпус сухой тканью. Запрещено использовать чистящие средства, содержащие абразивы или растворители.

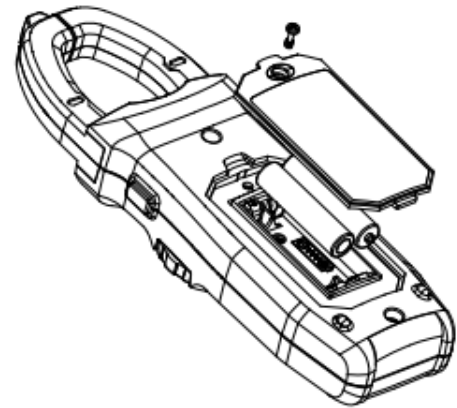


Рисунок 6

- Установка или замена батареи
Пожалуйста, выполните установку или замену батареи по следующим шагам:
 - Выключите прибор и отведите измерительные провода от входных клемм.
 - Положите прибор экраном вниз, выкрутите винты крышки батарейного отсека, снимите крышку и извлеките батареи. Установите новые батареи согласно полярности.
 - После установки новых батарей верните крышку на место и закрутите винты.

UNI-T
UNI-TREND TECHNOLOGY (CHINA) CO., LTD.

No. 6, Gong Ye Bei 1st Road,
Songshan Lake National High-Tech Industrial
Development Zone, Dongguan City,
Guangdong Province, China
Tel: (86-769) 8572 3888
www.uni-trend.com

