

# ТОКОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КЛЕЩИ ПЕРЕМЕННОГО/ПОСТОЯННОГО ТОКА НА 400 А С ФУНКЦИЕЙ TRMS Руководство по эксплуатации



Просим ознакомиться с настоящим руководством перед включением устройства.  
В нем содержится важная информация по мерам безопасности.




Содержание	Страница
1. Безопасность.....	4
1-1. Международные предупреждающие знаки .....	4
1-2. Примечания по безопасности.....	4
2. Описание .....	6
2-1. Описание прибора .....	6
2-2. Символы, используемые на ЖК-дисплее.....	7
3. Эксплуатация .....	8
3-1. Измерение переменного/постоянного тока .....	8
3-2. Измерение напряжения переменного тока .....	9
3-3. Измерение напряжения постоянного тока .....	9
3-4. Измерение сопротивления.....	9
3-5. Измерение емкости.....	9
3-6. Измерение частоты.....	10
3-7. Измерение температуры.....	10
3-8. Измерение непрерывности .....	10
3-9. Проверка диодов.....	11
3-10. Бесконтактное измерение напряжения переменного тока .....	11
4. Кнопки .....	12
4-1. Кнопка MODE/VFD .....	12
4-2. Кнопка HOLD и фонарика .....	12
4-3. Кнопка RANGE .....	12
4-4. Кнопка PEAK/INRUSH.....	12
4-5. Кнопка REL и подсветки .....	13
5. Автоматическое выключение .....	13
6. Техническое обслуживание .....	14
6-1. Очистка и хранение .....	14
6-2. Замена батареек .....	14
6-3. Замена датчика температуры.....	14
7. Технические характеристики .....	15
7-1. Технические характеристики .....	15
7-2. Общие технические характеристики.....	17


## 1. Безопасность

### 1-1. Международные предупреждающие знаки

 Этот знак, расположенный рядом с другим знаком или клеммой, обозначает, что дополнительная информация для пользователя представлена в руководстве.

 Этот знак, расположенный рядом с клеммой, обозначает, что при штатной эксплуатации может возникать опасное напряжение.

 Двойная изоляция

 Этот знак обозначает, что разрешается применение на неизолированных проводах под опасным напряжением и снятие с них.

### 1-2. Примечания по безопасности

- Не превышайте максимально допустимый входной диапазон какой-либо функции.
- Не подавайте питание на клещи, если выбрана функция сопротивления.
- Если клещи не используются, установите переключатель функций в положение OFF.
- Если клещи будут находиться на хранении более 60 дней, извлеките батарейки.

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

- Перед выполнением измерений установите переключатель функций в необходимое положение.
- При измерении напряжения не переключайтесь в режимы тока/сопротивления.
- Не измеряйте ток в цепи, напряжение которой превышает 600 В.
- При изменении диапазонов всегда отключайте измерительные провода от тестируемой цепи.

## ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ

- Ненадлежащее использование этого прибора может привести к его повреждению, поражению электрическим током, травмам или летальному исходу пользователя. Перед началом работы с прибором ознакомьтесь с настоящим руководством пользователя и убедитесь, что поняли его содержание.
- Перед заменой батареек или предохранителей всегда снимайте измерительные провода.
- Перед эксплуатацией прибора проверяйте состояние измерительных проводов и самого прибора на предмет повреждений. Перед использованием отремонтируйте все повреждения или замените поврежденные элементы.
- При выполнении измерений будьте предельно осторожны, если напряжение превышает 25 В переменного тока (среднеквадратичное значение) или 35 В постоянного тока. Такое напряжение считается опасным с точки зрения поражения электрическим током.
- Перед выполнением испытаний диодов, сопротивления или непрерывности всегда разряжайте

конденсаторы и отключайте питание тестируемого устройства.

- Проверка напряжения электрических розеток может быть затруднена и давать неточные результаты из-за неопределенности подключения к утопленным электрическим контактам. Чтобы убедиться в отсутствии напряжения на клеммах, следует применять другие средства.
- Если оборудование используется способом, не предусмотренным производителем, обеспечиваемая оборудованием защита может оказаться нарушена.

### Входные ограничения

Функция

A пер. ток, A пост. ток

V пост. тока, V пер. тока

Сопротивление, емкость, частота,  
проверка диодов, температура

Максимальное входное значение

400 A пост. ток/пер. ток

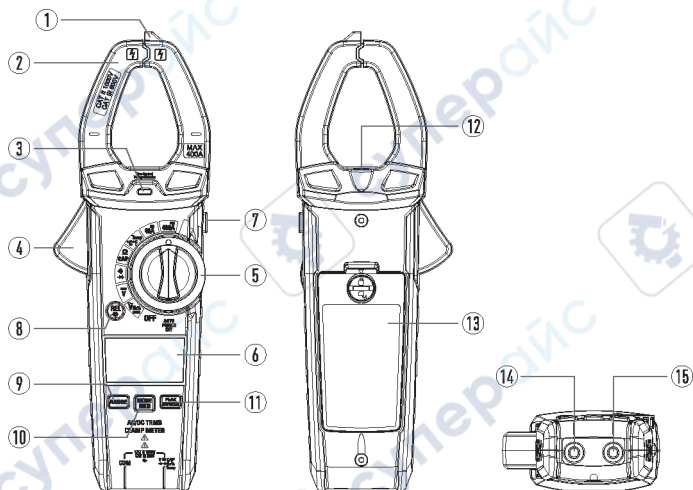
1000 V пост. тока/пер. тока

300 V пост. тока/пер. тока

## 2. Описание

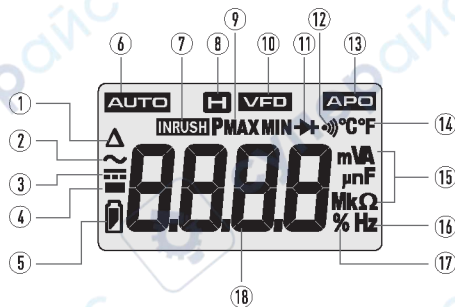
### 2-1. Описание прибора

- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| 1 – Бесконтактный детектор напряжения  | 9 – Кнопка RANGE                   |
| 2 – Токонпроводящий зажим              | 10 – Кнопка MODE и VFD             |
| 3 – Бесконтактный индикатор напряжения | 11 – Кнопка PEAK и INRUSH          |
| 4 – Спусковой крючок открытия зажима   | 12 – Фонарик                       |
| 5 – Переключатель функций              | 13 – Крышка батарейного отделения  |
| 6 – ЖК-дисплей                         | 14 – Входной разъем COM            |
| 7 – Кнопка HOLD и фонарика             | 15 – Положительные входные разъемы |
| 8 – Кнопка REL и подсветки             |                                    |



## 2-2. Символы, используемые на ЖК-дисплее

- |  |  |
|--|--|
| 1 – Обнуление REL/DCA                      | 10 – Значение напряжения преобразователя частоты   |
| 2 – Переменный ток/напряжение              | 11 – Проверка диодов                               |
| 3 – Постоянный ток/напряжение              | 12 – Непрерывность                                 |
| 4 – Знак минус                             | 13 – Автоматическое выключение                     |
| 5 – Низкий заряд батареи                   | 14 – Градусы по Фаренгейту и Цельсию (температура) |
| 6 – Режим автоматического выбора диапазона | 15 – Префиксы единиц измерения                     |
| 7 – Текущий режим INRUSH                   | 16 – Герцы (частота)                               |
| 8 – Удержание дисплея                      | 17 – Процент (коэффициент заполнения)              |
| 9 – Максимум/Минимум                       | 18 – Цифры отображения измерений                   |



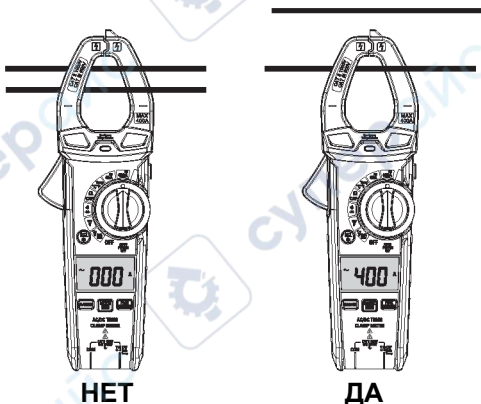
### 3. Эксплуатация

**Примечание.** Перед использованием этих клещей прочтите и поймите все **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ** и **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ** в настоящем руководстве по эксплуатации. Когда прибор не используется, установите переключатель выбора функций в положение OFF.

#### 3-1. Измерение переменного/постоянного тока

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Перед проведением измерений с помощью токоизмерительных клещей убедитесь, что измерительные провода отсоединены от прибора.

1. Установите переключатель функций в положение **400A**. Если приблизительный диапазон измерений неизвестен, выберите самый высокий диапазон, а затем при необходимости перейдите к более низким диапазонам.
2. Нажмите кнопку **REL**, чтобы обнулить показания прибора.
3. Используйте поворотный переключатель функций, чтобы выбрать диапазон **40 A** пер./пост. тока или **400 A** пер./пост. тока.
4. Используйте кнопку **MODE**, чтобы выбрать **переменный ток** или **постоянный ток**.
5. Выберите «AC current Test» и нажмите кнопку **INRUSH/PEAK**, чтобы включить проверку броска пускового тока. На ЖК-дисплее отобразится «----».
6. Нажмите на спусковой крючок, чтобы открыть зажим. Полностью закройте только один провод. Для достижения оптимальных результатов расположите проводник по центру зажима.
7. На ЖК-дисплее клещей отобразятся показания.





### 3-2. Измерение напряжения переменного тока

1. Вставьте черный измерительный провод во входной разъем **COM**, а красный измерительный провод – во входные гнезда **Positive**.
2. Установите переключатель функций в положение **VAC**.
3. Нажмите кнопку **MODE/VFD** и удерживайте ее в течение 1 секунды, чтобы включить проверку **VFD**.
4. Нажмите кнопку **INRUSH/PEAK**, чтобы включить проверку **PEAK**.
5. Подключите измерительные провода параллельно проверяемой цепи.
6. Считайте измеренное напряжение на ЖК-дисплее.

### 3-3. Измерение напряжения постоянного тока

1. Вставьте черный измерительный провод во входной разъем **COM**, а красный измерительный провод – во входные гнезда **Positive**.
2. Установите переключатель функций в положение **VDC**.
3. Подключите измерительные провода параллельно проверяемой цепи.
4. Считайте измеренное напряжение на ЖК-дисплее.

### 3-4. Измерение сопротивления

1. Вставьте черный измерительный провод во входной разъем **COM**, а красный измерительный провод – во входные гнезда **Positive**.
2. Установите переключатель функций в положение  **$\Omega$  CAP**.
3. Прикасайтесь измерительными наконечниками ко всей проверяемой цепи или компоненту.
4. Считайте сопротивление на ЖК-дисплее.

### 3-5. Измерение емкости

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Во избежание поражения электрическим током разрядите проверяемый конденсатор перед измерениями.

1. Установите переключатель функций в положение  **$\Omega$  CAP**.
2. Вставьте черный измерительный провод во входной разъем **COM**, а красный измерительный провод – во входные гнезда **Positive**.
3. Прикоснитесь измерительными наконечниками к проверяемой детали. Если на дисплее отображается «**OL**», извлеките и разрядите компонент.
4. Считайте значение емкости на дисплее.
5. На дисплее отобразятся необходимое число после запятой и значение.

**Примечание.** В случае очень больших значений емкости время измерения может составлять несколько минут до стабилизации окончательных показаний.

### 3-6. Измерение частоты



1. Вставьте черный измерительный провод во входной разъем **COM**, а красный измерительный провод – во входные гнезда **Positive**.
2. Установите переключатель функций в положение **VAC Hz/%**.
3. Нажмите кнопку **MODE**, чтобы выбрать частоту (**Hz**) или коэффициент заполнения (**%**).
4. Прикасайтесь измерительными наконечниками к проверяемой детали.
5. Считайте значение на дисплее.
6. На дисплее отобразятся необходимое число после запятой и значение.

### 3-7. Измерение температуры


1. Установите переключатель функций в положение **TEMP**.
2. Вставьте датчик температуры в отрицательный разъем **COM** и разъем **Positive**, соблюдая полярность.
3. Прикоснитесь головкой датчика температуры к тестируемому устройству. Продолжайте прикасаться датчиком к проверяемой детали, пока показания не стабилизируются.
4. Считайте температуру на дисплее. Цифровые показания обозначат правильное число после запятой и значение.
5. Нажмите кнопку **MODE**, чтобы выбрать **°C** или **°F**.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Во избежание поражения электрическим током перед переключением на другую функцию измерения убедитесь, что зонд термопары снят.

### 3-8. Измерение непрерывности

1. Вставьте черный измерительный провод во входной разъем **COM**, а красный измерительный провод – во входные гнезда **Positive**.
2. Установите переключатель функций в положение .
3. Нажмите кнопку **MODE**, чтобы выбрать непрерывность . При нажатии кнопки **MODE** значки на дисплее сменятся.
4. Прикасайтесь измерительными наконечниками ко всей проверяемой цепи или компоненту.
5. Если сопротивление составит менее 50 Ом, прозвучит звуковой сигнал.

### 3-9. Проверка диодов

1. Вставьте черный измерительный провод во входной разъем **COM**, а красный измерительный провод – во входные гнезда **Positive**.
2. Установите переключатель функций в положение .
3. Нажмите кнопку **MODE**, чтобы при необходимости выбрать функцию проверки диодов (в режиме проверки диодов на ЖК-дисплее появится значок диода).
4. Прикоснитесь измерительными наконечниками к тестируемому диоду или соединению полупроводника. Обратите внимание на показания прибора.
5. Обратите полярность измерительного провода, поменяв местами красный и черный провода. Посмотрите на показания.
6. Диод или соединение можно оценивать следующим образом:
  - Если одно из отображаемых показаний – определенное значение (обычно от 0,400 до 0,900 В), а для других показаний отображается «**OL**», диод исправен.
  - Если в обоих случаях отображается «**OL**», устройство разомкнуто.
  - Если оба показания очень малы или равны «0», устройство замкнуто.

### 3-10. Бесконтактное измерение напряжения переменного тока

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Риск поражения электрическим током. Перед использованием всегда проверяйте детектор напряжения на заведомо находящейся под напряжением цепи, чтобы убедиться в правильности его работы.

1. Прикоснитесь измерительным наконечником к горячему проводу или вставьте его с горячей стороны электрического разъема.
2. При наличии напряжения переменного тока загорится индикатор детектора.

**Примечание.** Провода в комплектах электрических шнуров часто скручены. Для достижения наилучших результатов перемещайте измерительный наконечник пробника по всей длине шнура, чтобы обеспечить размещение наконечника в непосредственной близости от провода, находящегося под напряжением.

**Примечание.** Детектор проектируется с высокой чувствительностью. Статическое электричество или иные источники энергии могут вызвать случайное отключение датчика. Это нормально при работе.

## 4. Кнопки

### 4-1. Кнопка MODE/VFD

- Нажмите кнопку **MODE/VFD**, возможен выбор двойных измеряемых функций, которые присутствуют на дисплее.
- В частности, эта кнопка активна в положении VAC/Hz%,  $\Omega$  CAP,  $\rightarrow$  для выбора между проверкой сопротивления, диодов, целостности и частоты, а также в положении температуры для выбора между °C или °F.
- Если нажать и удерживать кнопку **MODE/VFD** для включения системы, функция автоматического выключения будет отменена.
- Нажмите и удерживайте кнопку **MODE/VFD**, чтобы включить проверку **VFD**.

### 4-2. Кнопка HOLD и фонарика

- Чтобы заморозить показания ЖК-дисплея, нажмите кнопку **Hold/Фонарик**.
- Пока функция удержания данных активна, на ЖК-дисплее отображается значок «H».
- Нажмите кнопку **Hold/Фонарик** еще раз, чтобы вернуться к обычной работе.
- ЖК-дисплей оснащен подсветкой для облегчения просмотра, особенно при работе в слабоосвещенных местах.
- Нажмите кнопку **Hold/Фонарик**, чтобы включить фонарик. Нажмите ее еще раз, чтобы выключить фонарик.

### 4-3. Кнопка RANGE

- Нажмите кнопку **RANGE**, чтобы активировать ручной режим и отключить функцию автоматического выбора диапазона. Значок «AUTO» исчезнет в верхней левой части дисплея.
- В ручном режиме нажмите кнопку **RANGE**, чтобы изменить диапазон измерения, соответствующая десятичная точка изменит свое положение.
- Кнопка **RANGE** не активна в положениях  $\rightarrow$ , CAP, Hz%, Temp °C °F.
- В режиме автоматического выбора прибор выбирает наиболее подходящее соотношение для проведения измерений.
- Если показание превышает максимальное измеряемое значение, на дисплее появляется индикация «O.L.».
- Нажмите и удерживайте кнопку **RANGE** более 1 секунды, чтобы выйти из ручного режима и восстановить режим автоматического выбора диапазона.

### 4-4. Кнопка PEAK/INRUSH

- В режиме тестирования переменного напряжения нажмите кнопку **PEAK/INRUSH**, чтобы измерить пиковые максимальное и минимальное значения.
- В текущем режиме тестирования нажмите кнопку **PEAK/INRUSH**, чтобы измерить значение пускового тока.

#### 4-5. Кнопка REL и подсветки

Функция относительного измерения позволяет выполнять измерения относительно сохраненного эталонного значения. Можно сохранить опорное напряжение, ток, емкость и т. д. и выполнять измерения в сравнении с этим значением. Отображаемое значение представляет собой разницу между эталонным значением и измеренным значением.

- Нажмите кнопку **REL/Подсветка** для обнуления, на дисплее появится значок « $\Delta$ ».
- Чтобы выйти из этого режима, нажмите кнопку **REL/Подсветка** еще раз, и значок « $\Delta$ » исчезнет с дисплея.
- В режиме измерений DCA нажмите кнопку **REL/Подсветка**, чтобы «обнулить» дисплей.
- Нажмите и удерживайте кнопку **REL/Подсветка**, чтобы включить подсветку. Нажмите и удерживайте ее еще раз, чтобы выключить подсветку.

#### 5. Автоматическое выключение

- Для продления срока службы батареек прибор будет автоматически выключаться примерно каждые 15 минут.
- Чтобы включить прибор обратно, поверните переключатель функций в положение **OFF**, а затем в положение желаемой функции.
- Если нажать и удерживать кнопку **MODE/VFD** для включения системы, функция автоматического выключения будет отменена.

## 6. Техническое обслуживание

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Во избежание поражения электрическим током отключите прибор от всех цепей, отсоедините измерительные провода от входных клемм и **ВЫКЛЮЧИТЕ** прибор, прежде чем открывать корпус. Не эксплуатируйте прибор с открытым корпусом.

### 6-1. Очистка и хранение

- Периодически протирайте корпус влажной тканью с мягким моющим средством; не используйте абразивы или растворители.
- Если прибор не используется в течение 60 или более дней, извлеките батарею и храните ее отдельно.

### 6-2. Замена батареек

1. Выверните винт с крестообразным шлицем, который крепит заднюю дверцу батарейного отделения.
2. Откройте батарейное отделение.
3. Замените 3 батарейки типа «AAA» по 1,5 В.
4. Закрепите дверцу батарейного отделения.

### 6-3. Замена датчика температуры

**Примечание.** Для использования термопарного зонда типа К, оканчивающегося сверхминиатюрным разъемом (с плоским лезвием), требуется переходник со сверхминиатюрной вилки на штекер типа «банан».

## 7. Технические характеристики

### 7-1. Технические характеристики

Функция	Диапазон	Разрешение	Погрешность (% от показаний + цифры)
Истинное среднеквадратичное значение переменного тока	40,00 А	10 мА	±2,0 % от показаний ± 8 цифр
	400,0 А	100 мА	±2,5 % от показаний ± 8 цифр

Защита от превышения диапазона: максимальное входное значение 400 А

Погрешность указывается в пределах от 5 до 100 % от диапазона измерений

Частотная характеристика: истинное среднеквадратичное значение от 50 до 60 Гц

Максимальное входное значение пускового тока: 400 А; чувствительность к пусковому току: >2 А

Постоянный ток	40,00 А	10 мА	±2,0 % от показаний ± 8 цифр
	400,0 А	100 мА	±2,5 % от показаний ± 8 цифр

Защита от превышения диапазона: максимальное входное значение 400 А

Истинное среднеквадратичное значение напряжения переменного тока (с частотным преобразователем)	4,000 В	1 мВ	±1,2 % от показаний ± 5 цифр
	40,00 В	10 мВ	
	400,0 В	100 мВ	±1,5 % от показаний ± 5 цифр
	1000 В	1 В	

Диапазон испытательного напряжения переменного тока преобразователя частоты: от 100 до 600 В

Полоса пропускания напряжения переменного тока: от 50 до 1000 Гц (синус); 50/60 (любые волны)

Погрешность указывается в пределах от 5 до 100 % от диапазона измерений.

Максимальное входное значение: 1000 В ср. квадр. пер. тока

Максимальное ПИКОВОЕ входное значение: 1000 В

Напряжение постоянного тока	4,000 В	1 мВ	±1,0 % от показаний ± 3 цифры
	40,00 В	10 мВ	
	400,0 В	100 мВ	
	1000 В	1 В	±1,2 % от показаний ± 3 цифры

Максимальное входное значение: 1000 В пост. тока

Сопротивление	400,0 Ом	0,1 Ом	±1 % от показаний ± 4 цифры
	4,000 кОм	1 Ом	
	40,00 кОм	10 Ом	±1,5 % от показаний ± 2 цифры
	400,0 кОм	100 Ом	
	4,000 МОм	1 кОм	±2,0% от показаний ± 5 цифр
	40,00 МОм	10 кОм	±3% от показаний ± 8 цифр


Входная защита: 300 В пост. тока или 300 В пер. тока

**Токоизмерительные клещи  
переменного/постоянного тока с функцией TRMS**

Функция	Диапазон	Разрешение	Погрешность (% от показаний + цифры)
Емкость (автоматический выбор диапазона)	99,99 нФ*	0,01 нФ	±4,5 % от показаний ± 20 цифр
	999,9 нФ	0,1 нФ	
	9,999 мкФ	0,001 мкФ	±3,0 % от показаний ± 5 цифр
	99,99 мкФ	0,01 мкФ	
	999,9 мкФ	0,1 мкФ	
		9,999 мФ	0,001 мФ
	99,99 мФ	0,01 мФ	
Входная защита: 300 В пост. тока или 300 В пер. тока ср. квадр. * < 99,99 нФ (технические требования отсутствуют)			
Частота с измерительными проводами (напряжение пер. тока)	от 10 Гц до 100 кГц		±1,0 % от показаний ± 5 цифр
Входная защита: 1000 В пер. тока ср. квадр.; чувствительность: > 15 В пер. тока ср. квадр.			
Частота (пер. ток)	от 45 Гц до 1 кГц		±1,0 % от показаний ± 5 цифр
Чувствительность: > 20 А			
Коэффициент заполнения	от 20,0 до 80,0 %	0,1	±1,2 % от показаний ± 10 цифр
Температура	от -20 до 1000 °C / 0,1/1 °C		±3 % от показаний ± 3 °C
	от -4 до 1832 °F / 0,1/1 °F		±3 % от показаний ± 5 °F
Датчик: термopара типа K; входная защита: 300 В пост. тока или 300 В пер. тока ср. квадр.			
Функция	Условия испытаний	Показания	
Диод	Значение прямого пост. тока составляет около 1 мА, напряжение разомкнутой цепи МАКС. 3 В	Прямой перепад напряжения на диоде	
Непрерывность	Испытательный ток МАКС. 1,5 мА	Зуммер издает длинный звук, пока сопротивление составляет менее 50 Ом.	
Входная защита: 300 В пост. тока или 300 В пер. тока ср. квадр.			



## 7-2. Общие технические характеристики

Открытие зажимов	Примерно 1,2 дюйма (30 мм)
Дисплей	ЖК-дисплей с подсветкой с максимальным индицируемым числом 3-3/4 цифры (4000)
Индикация низкого заряда батареи	Отображается значок 
Индикация превышения диапазона	Отображается «OL»
Скорость измерений	3 считывания в секунду, номинал
Датчик температуры	Термопара типа К
Входное полное сопротивление	10 МОм (В пост. тока и В пер. тока)
Реакция переменного тока	Истинное среднеквадратичное значение (А пер. ток и В пер. тока)
Частота переменного тока (В)	2 кГц
Рабочая температура	От 5 до 40 °С (от 41 до 104 °F)
Температура хранения	От -20 до 60 °С (от -4 до 140 °F)
Рабочая влажность	Макс. 80 % до 31 °С (87 °F) с линейным снижением до 50 % при 40 °С (104 °F)
Влажность хранения	<80 %
Рабочая высота над уровнем моря	Максимум 7000 футов (2000 метров)
Батарея	3 батарейки «AAA» 1,5 В
Срок службы батареек	30 ч (с включенной подсветкой), 100 ч (с выключенной подсветкой)
Автоматическое выключение	Примерно через 15 мин
Безопасность	Для использования внутри помещений и в соответствии с требованиями двойной изоляции согласно IEC1010-1 (2001): EN61010-2-030, EN61010-2-032, EN61010-2-033 Категория перенапряжения III 600 В, степень загрязнения 2





