

Токоизмерительные клещи AC/DC TRMS с тепловизором модели DT-9581

Инструкция по эксплуатации



Необходимо внимательно ознакомиться с инструкцией перед началом работы. Важная информация по безопасности приведена в инструкции



Содержание**Стр.**

1 Введение	5
2 Основные технические особенности	5
3 Безопасность	5
3-1 Информация о безопасности	5
3-2 Категории перенапряжений согласно IEC1010	6
3-3 Правила техники безопасности	6
3-4 Описание	7
4-1 Описание прибора	7
4-2 Назначение кнопок	8
4-2-1 Кнопки перемещения курсора	8
4-2-2 Кнопки передней панели	8
4-3 Индикация дисплея	8
4-3-1 Результаты измерения на ЖК-дисплее	8
4-3-2 Обозначения на ЖК-дисплее	9
4-4 Поворотный переключатель режимов	9
5 Измерение и настройка токоизмерительных клещей	10
5-1 Измерение постоянного напряжения	10
5-2 Измерение напряжения переменного и постоянного тока	11
5-3 Измерение переменного напряжения	12
5-4 Измерение частоты	13
5-5 Измерение переменного напряжения при пониженном входном сопротивлении	14
5-6 Измерение сопротивления	15
5-7 Проверка на обрыв	16
5-8 Контроль исправности диодов	17
5-9 Измерение емкости конденсаторов	18
5-10 Измерение температуры	19
5-11 Измерение тока с помощью универсального гибкого щупа	20
5-12 Измерение постоянного тока токоизмерительными клещами	21
5-13 Измерение переменного тока токоизмерительными клещами	22
5-14 Измерение пускового тока	23
5-15 Режим частотно-регулируемого привода (VFD)	24
5-16 Режим HOLD	24
5-17 Захват минимальных и максимальных значений	25
5-18 Относительные измерения	25
5-19 Получение пиковых значений	26
5-20 Бесконтактный детектор переменного напряжения (100 до 1000В AC)	26
6 Тепловизор и токоизмерительные клещи	27
6-1 Общее описание тепловизора	27
6-2 Использование тепловизора	28
6-3 Работа в режиме токоизмерительных клещей с тепловизором	29
6-3-1 Захват значений MAXMIN в режиме тепловизор + токоизмерительные клещи	29
6-3-2 Захват пиковых значений в режиме тепловизор + токоизмерительные клещи	30

7. Меню настроек	31
7-1 Применение меню настроек	31
7-2 Подробные сведения о настройках	31
7-2-1 Режим палитры	31
7-2-2 Единицы измерения температуры	32
7-2-3 Режим измерения	32
7-2-4 Коэффициент излучения	33
7-2-5 Язык	33
7-2-6 Настройка	34
7-2-7 Bluetooth-соединение	34
7-2-8 Время / Дата	36
7-2-9 Фото	36
7-2-10 Системная информация	37
7-2-11 Заводские настройки	37
7-3 Запись измерений	38
8 Обзорщик снимков	41
9 Характеристики	42
9-1 Технические характеристики	42
9-1-1 Тепловизор	42
9-1-2 Токоизмерительные клещи TRMS	42
9-2 Общие характеристики	45

1 Введение

Профессиональные, промышленные токоизмерительные клещи TRMS с встроенным тепловизором оснащены цветным TFT ЖК-дисплеем и обеспечивает аналого-цифровое преобразование сигнала с высокой точностью и малым временем отклика. Пользуясь этим устройством, можно без труда обнаружить и затем устранить проблемы в проводке промышленного оборудования, эта работа облегчается благодаря применению Bluetooth-технологии. Безопасность измерений гарантируется за счет применения усиленного пластмассового корпуса.

2 Основные технические особенности

- 2,4" TFT цветной ЖК-дисплей с 6000 отчетов
- Встроенный тепловизор с прицельным указателем максимального, минимального и среднего значений
- Быстрая смена кадров тепловизора на частоте 50Гц
- Измерение постоянного напряжения
- Измерение переменного напряжения, напряжения AC+DC TRMS
- Измерение постоянного тока
- Измерение переменного тока, тока AC+DC TRMS
- Проверка сопротивления и контроль на обрыв
- Тест целостности диодов
- Измерение емкости конденсаторов
- Измерение частоты
- Измерение коэффициента заполнения
- Измерение температуры с применением датчика типа К
- Измерение тока с помощью гибкого щупа

3 Безопасность

3-1 Информация о безопасности



Данный символ, расположенный рядом с другим символом, выводом или устройством, указывает на необходимость обращения к инструкции по эксплуатации во избежание травм или повреждения прибора.

WARNING

Данный символ «**Предупреждение**» указывает на потенциально опасную ситуацию, которая может привести к серьезным травмам или летальному исходу.

CAUTION

Данный символ «**Внимание**» указывает на потенциально опасную ситуацию, которая может вызвать повреждение прибора.



Данный символ указывает на то, что отмеченные выводы нельзя подключать к электроцепи постоянного или переменного напряжения выше (в данном случае) 1000В относительно «заземления».



Данный символ рядом с одним или несколькими выводами указывает на то, что при нормальной эксплуатации прибора в определенных режимах измерений на данных выводах могут возникать опасные для жизни напряжения. Не следует держать в руках прибор и касаться выводов при проведении измерений.



Символ двойной или усиленной изоляции прибора.

3-2 Категории перенапряжений согласно IEC1010

КАТЕГОРИЯ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ I

Оборудование для подключения к электроцепям, в которых возможно возникновение кратковременных, низких перенапряжений.

Примечание – защищенные цепи для передачи электронных сигналов.

КАТЕГОРИЯ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ II

Оборудование, предназначенное для подключения к стационарной электросети.

Примечание – домашнее, офисное, лабораторное электрическое оборудование.

КАТЕГОРИЯ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ III

Оборудование электросетей.

Примечание – силовые выключатели, некоторые промышленные установки постоянного подключения к электросети.

КАТЕГОРИЯ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ IV

Оборудование электросети.

Примечание – измерительные устройства и системы токовой защиты.

3-3 Правила техники безопасности

Этот прибор предназначен для безопасной эксплуатации, но требует осторожного обращения. Необходимо соблюдать следующие правила в целях безопасной работы с данным устройством.

- **Запрещено измерять напряжение или электрический ток, превышающие установленные максимальные значения:**

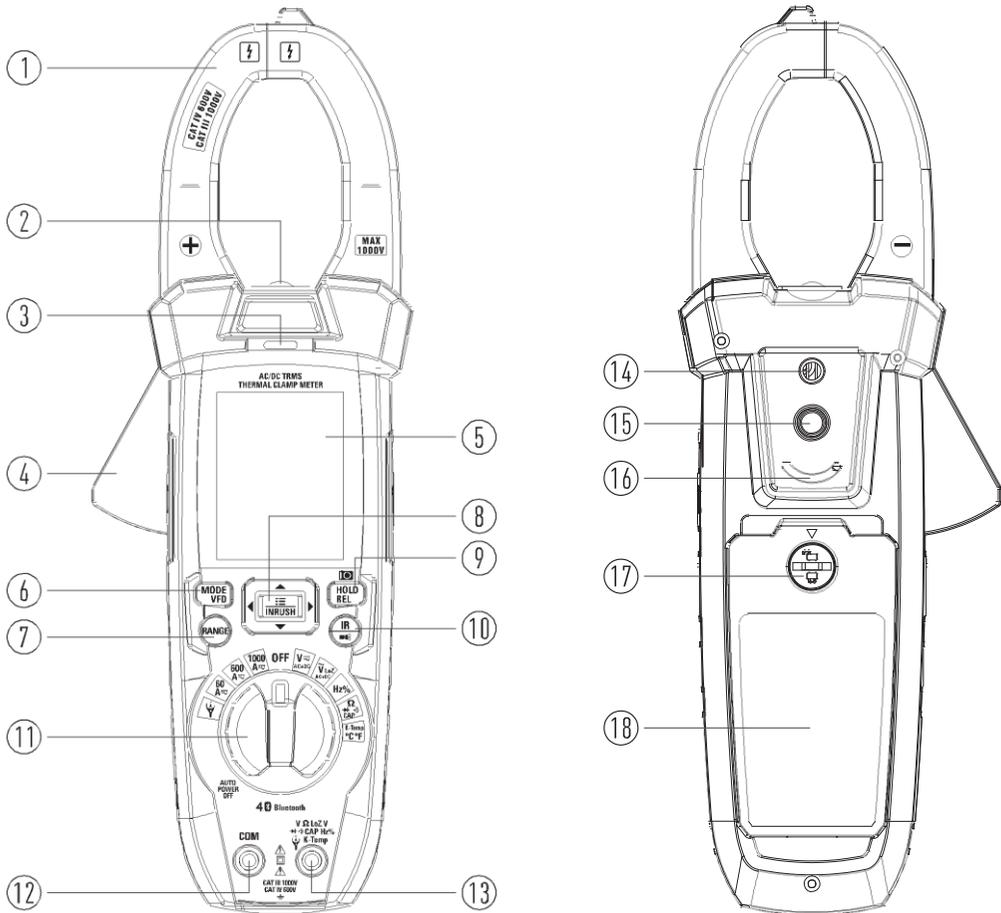
Максимальные значения измеряемых параметров	
Режим	Максимальное значение
Постоянное или переменное напряжение	1000В DC/AC RMS
Постоянный или переменный ток	1000А DC/AC RMS
Частота, сопротивление, емкость, коэффициент заполнения, тест диодов,	1000В DC/AC rms
Температура	1000В DC/AC rms
Защита от перенапряжения: 8кВ макс. согласно IEC 61010	

- **Соблюдайте особую осторожность** при работе с высокими напряжениями.
- **Запрещено** измерять напряжение, которое превышает 1000В относительно заземления.
- **Не** подключайте тестовые провода к источнику напряжения, если переключатель режимов установлен в положение для измерения тока, сопротивления, контроля целостности диодов. Иначе, это может повредить прибор.
- Перед измерением сопротивления и проверкой диодов **обязательно** разрядите фильтрующие конденсаторы силового блока питания и выключите электропитание.
- **Обязательно** выключите питание и отсоедините тестовые провода перед снятием крышек прибора и заменой предохранителей и элементов питания.
- **Не** включайте прибор со снятой или незакрепленной задней крышкой, крышкой батарейного отсека или отсека предохранителей.
- Если прибор эксплуатируется с нарушением правил и требований производителя, его защита может быть нарушена.

4 Описание

4-1 Описание прибора

- | | | |
|---|--|------------------------------|
| 1-Токовый захват | 9-Кнопка HOLD / RELATIVE | 16-Крышка объектива |
| 2-Лампа освещения | 10-Кнопка тепловизора/подсветки | 17-Фиксатор крышки |
| 3-Бесконтактный детектор переменного напряжения | 11-Поворотный переключатель режимов | 18-Крышка батарейного отсека |
| 4-Рычаг раскрытия токового захвата | 12-Входной разъем COM | |
| 5-ЖК-дисплей | 13-Положительный (+) входной разъем для всех режимов, кроме А и mA | |
| 6-Кнопка MODE / VFD | 14-Лазерный указатель | |
| 7-Кнопка RANGE | 15-Объектив тепловизора | |
| 8-Кнопка INRUSH / МЕНЮ | | |



4-2 Назначение кнопок

9 кнопок на передней панели прибора активизируют функции, которые выбираются с помощью поворотного переключателя режимов, а также управляют меню навигации или режимом питания прибора.

4-2-1 Кнопки перемещения курсора



Выберите пункт меню, отрегулируйте контраст экрана, прокрутите меню информации, выполните ввод данных.

- С помощью кнопки ВВЕРХ выберите режим REL.
- С помощью кнопки ВЛЕВО выберите режим MAX.
- С помощью кнопки ВПРАВО выберите режим PEAK.

4-2-2 Кнопки передней панели

HOLD / REL Фиксирует показания на дисплее и позволяет их сохранить.

MODE / VFD Нажмите кнопку MODE для выбора режима измерения.

RANGE Нажмите кнопку RANGE для переключения в ручной режим выбора диапазонов измерения.

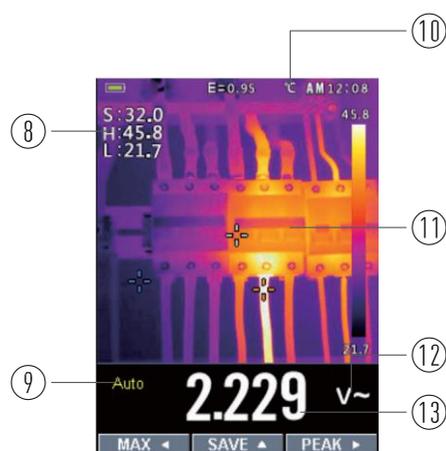
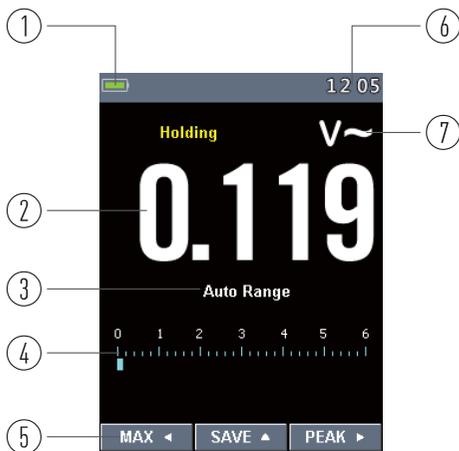
IR / Нажмите кнопку IR для включения режима DMM (клещи) или IR+DMM (клещи + тепловизор).

INRUSH / МЕНЮ Ввод функции МЕНЮ или выбор INRUSH (режим измерения пускового тока).

4-3 Индикация дисплея

4-3-1 Результаты измерения на ЖК-дисплее

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1.Индикация уровня заряда батареи 2.Индикация результатов измерения 3.Индикация автоматического/ручного выбора диапазонов 4.Аналоговая шкала 5.Индикация режима функциональных кнопок 6.Индикация системного времени 7.Индикация единицы измерения | <ol style="list-style-type: none"> 9.Результат измерения температуры 10.Индикация автоматического/ручного режима 11.Единица измерения температуры 12.ИК-камера 13.Индикация единицы измерения 14.Индикация результата измерения |
|--|---|



4-3-2 Обозначения на ЖК-дисплее

-  Напряжение превышает 30 В (AC или DC)
-  Предупреждение
-  Гибкий щуп
-  Стандартные зажимы
-  Относительные измерения
-  Нарастающий фронт (время)
- VFD** Частотно-регулируемый привод
-  Пусковой ток

-  Переменное напряжение или ток
-  Постоянное напряжение или ток
-  Напряжение или ток AC + DC
-  Контроль на обрыв
-  Тест исправности диодов
- Ω** Ом
- Loz** Режим пониженного входного сопротивления

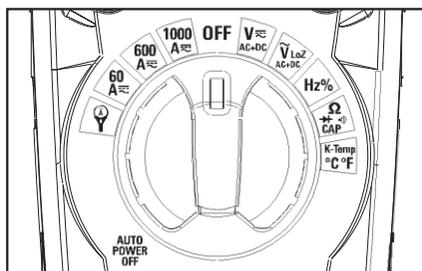
4-4 Поворотный переключатель режимов

- Выберите функцию измерения поворотом переключателя режимов в одно из положений, отмеченных значками по периметру.
- Для каждой функции отображаются диапазон, единицы измерения.
- Функции кнопок в одном режиме измерения могут отличаться от функций в другом режиме измерения.

- V $\overline{\sim}$ AC+DC** Измерение постоянного напряжения и AC+DC
- V \sim LoZ** Измерение переменного напряжения в режиме пониженного входного сопротивления
- HZ %** Измерение частоты и коэффициента заполнения

Ω   **CAP** Измерение сопротивления, тест исправности диодов, контроль емкости и проверка целостности проводки

- K Temp °C°F** Измерения температуры
- 60A** Измерение силы тока в диапазоне 60А (постоянный, переменный)
- 600A** Измерение силы тока в диапазоне 600А (постоянный, переменный)
- 1000A** Измерение силы тока в диапазоне 1000А (постоянный, переменный)
-  Измерение силы тока с помощью гибкого щупа



5 Измерение и настройка токоизмерительных клещей

5-1 Измерение постоянного напряжения

ВНИМАНИЕ: нельзя измерять постоянное напряжение в момент включения или выключения электродвигателя. Пиковый ток индукции может вывести прибор из строя.

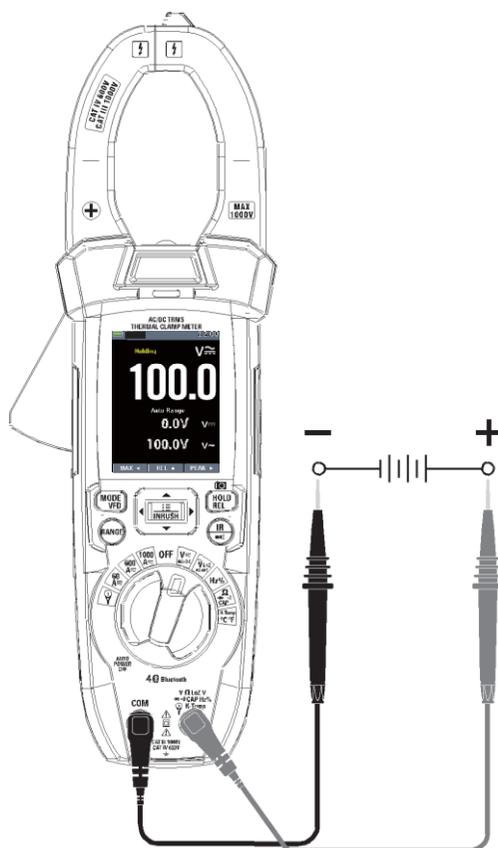
1. Установите переключатель режимов в положение V_{DC}
2. Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода черного цвета в разъем (отрицательный) **COM**.
3. Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в **положительный** разъем.
4. Нажмите кнопку **MODE**, чтобы включить режим измерения напряжения постоянного тока **VDC**.
5. Проверьте показание напряжения на дисплее.



5-2 Измерение напряжения переменного и постоянного тока

ВНИМАНИЕ: нельзя измерять постоянное напряжение в момент включения или выключения электродвигателя. Пиковый ток индукции может вывести прибор из строя.

1. Установите переключатель режимов в положение $V_{\overline{\sim}}$.
2. Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода черного цвета в разъем (отрицательный) **COM**.
3. Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в **положительный** разъем.
4. Нажмите кнопку **MODE**, чтобы включить режим измерения напряжения **V AC + DC**.
5. Проверьте показание напряжения AC + DC на дисплее.

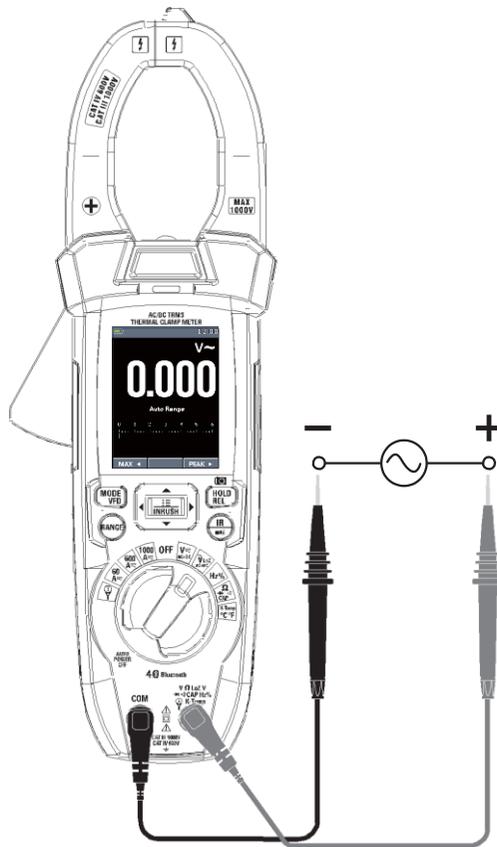


5-3 Измерение переменного напряжения

ВНИМАНИЕ! Риск получения удара электрическим током. Наконечники щупов могут не касаться контактов некоторых розеток 240В, так как последние сильно углублены. Поэтому показания будут нулевыми при наличии в розетке напряжения. Следует убедиться в том, что наконечники измерительных щупов касаются металлических контактов розетки перед проверкой показаний на экране прибора.

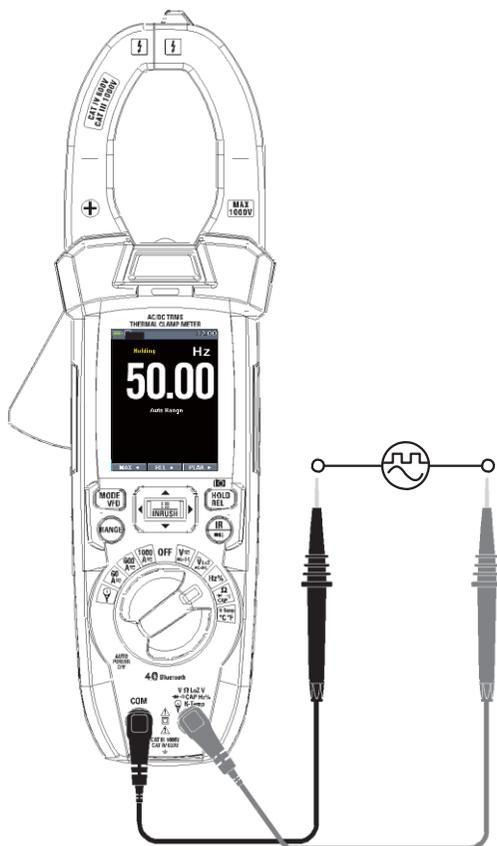
ВНИМАНИЕ: нельзя измерять переменное напряжение в момент включения или выключения электродвигателя. Пиковый ток индукции может вывести прибор из строя.

1. Установите переключатель режимов в положение V_{\sim} .
2. Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода черного цвета в разъем (отрицательный) **COM**.
3. Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в **положительный** разъем.
4. Проверьте показание напряжения на дисплее.



5-4 Измерение частоты

1. Установите переключатель режимов в положение **Hz%**.
2. Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода черного цвета в разъем **COM**.
3. Вставьте продольно-подпружиненный контакт красного цвета в **положительный** разъем.
4. Проверьте показание частоты на дисплее.
5. Нажмите кнопку **MODE** для переключения в режим измерения коэффициента заполнения **Duty(%)**.
6. Проверьте показание коэффициента заполнения на дисплее.

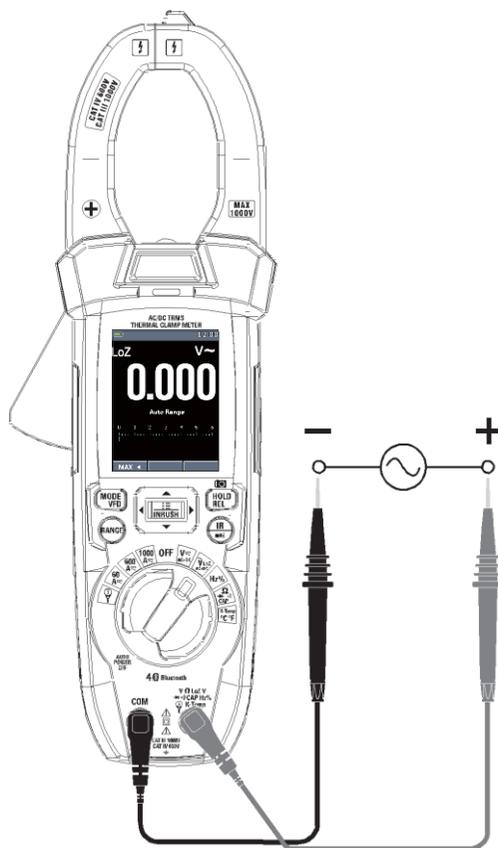


5-5 Измерение переменного напряжения при пониженном входном сопротивлении

ВНИМАНИЕ! Риск получения удара электрическим током. Наконечники щупов могут не касаться контактов некоторых розеток 240В, так как последние сильно углублены. Поэтому показания будут нулевыми при наличии в розетке напряжения. Следует убедиться в том, что наконечники измерительных щупов касаются металлических контактов розетки перед проверкой показаний на экране прибора.

ВНИМАНИЕ: нельзя измерять переменное напряжение в момент включения или выключения электродвигателя. Пиковый ток индукции может вывести прибор из строя.

1. Установите переключатель режимов в положение **V~ Loz**.
2. Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода черного цвета в разъем (отрицательный) **COM**.
3. Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в **положительный** разъем.
4. Проверьте показание напряжения на дисплее.



5-6 Измерение сопротивления

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: во избежание удара электрическим током необходимо отключить напряжение от проверяемого устройства и разрядить все конденсаторы перед началом измерений. Отключите батареи и отсоедините кабели.

1. Установите переключатель режимов в положение Ω \rightarrow CAP.
2. Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода черного цвета в разъем (отрицательный) **COM**.
3. Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в **положительный** разъем.
4. Проверьте показание сопротивления на дисплее.



5-7 Проверка на обрыв

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: во избежание удара электрическим током необходимо отключить напряжение от проверяемого устройства и разрядить все конденсаторы перед началом измерений. Отключите батареи и отсоедините кабели.

1. Установите переключатель режимов в положение Ω CAP ..
2. Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода черного цвета в разъем (отрицательный) **COM**.
3. Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в **положительный** разъем.
4. Нажмите кнопку **MODE**, чтобы включить режим проверки на обрыв.
5. Если сопротивление меньше прим. 50 Ом, срабатывает звуковой сигнал.
6. Если цепь разомкнута, на дисплее отображается надпись «**OL**».



5-8 Контроль исправности диодов

1. Установите переключатель режимов в положение Ω \rightarrow CAP.
2. Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода черного цвета в разъем (отрицательный) **COM**.
3. Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в **положительный** разъем.
4. Нажмите кнопку **MODE**, чтобы включить контроль исправности диодов.
 - Коснитесь наконечниками измерительных щупов контактов тестируемого диода. Напряжение в прямом направлении измерения составляет 0,4 – 3В. Напряжение в обратном направлении – «**OL**». В случае короткого замыкания диода показания в обоих направления измерения составят примерно 0В, а при обрыве – «**OL**».



5-9 Измерение емкости конденсаторов

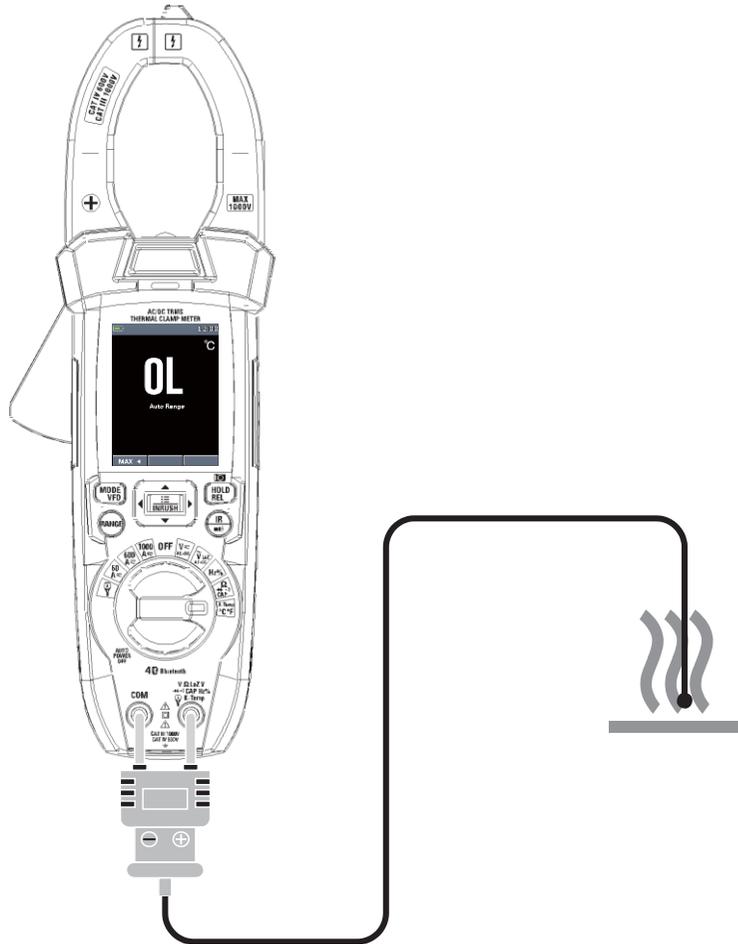
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: во избежание удара электрическим током необходимо отключить напряжение от проверяемого устройства и разрядить все конденсаторы перед началом измерений. Отключите батареи и отсоедините кабели.

1. Установите переключатель режимов в положение Ω \rightarrow CAP.
2. Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода черного цвета в разъем (отрицательный) **COM**.
3. Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в **положительный** разъем.
4. Нажмите кнопку **MODE**, чтобы включить режим измерения емкости конденсаторов.
5. Проверьте показание емкости на дисплее.



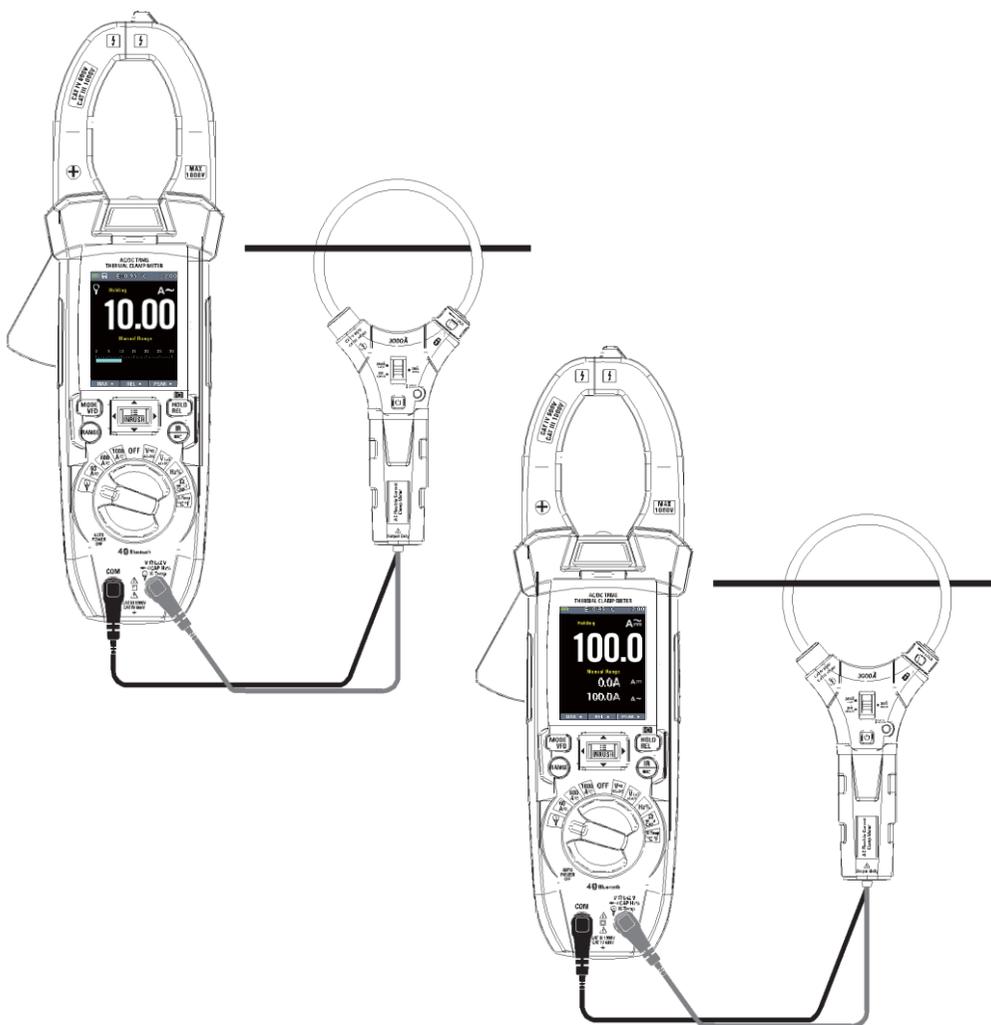
5-10 Измерение температуры

1. Установите функциональный переключатель в положение **Temp °C °F**.
2. Вставьте датчик температуры во входное гнездо, соблюдая полярность.
3. Проверьте показание температуры на дисплее.
4. Нажмите кнопку **MODE** для переключения единиц измерения температуры (°C или °F).



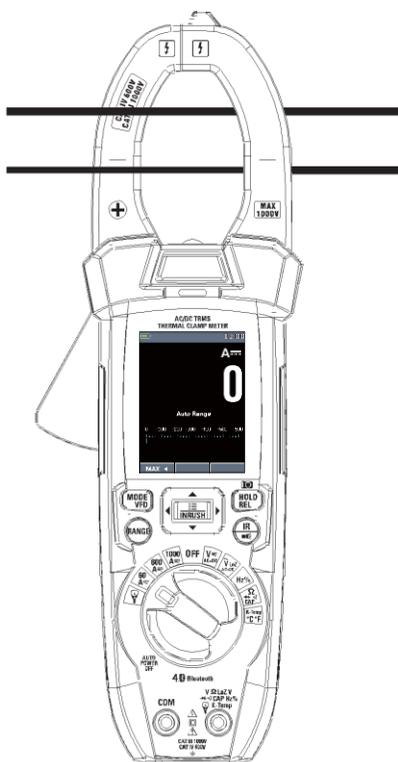
5-11 Измерение тока с помощью универсального гибкого щупа

1. Установите переключатель режимов в положение универсального гибкого щупа.
2. Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода черного цвета в разъем (отрицательный) **COM**.
3. Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в **положительный** разъем.
4. Проверьте значение тока на дисплее.
5. Нажмите кнопку **MODE**, чтобы переключиться в режим измерения токов AC, DC, AC + DC.
6. Нажмите кнопку **RANGE**, чтобы выбрать диапазон измерения: 1000mA, 10A, 30A, 40A, 100A, 300A, 400A, 1000A, 3000A.
7. Измерение тока с применением универсального гибкого щупа имеет только три диапазона измерений: AC 30,00A; AC 300,0A; AC 3000A.

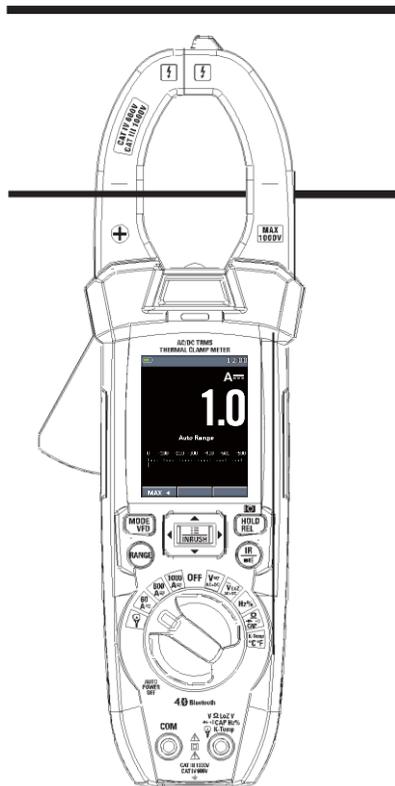


5-12 Измерение постоянного тока токоизмерительными клещами

1. Для измерения тока до **60A DC** установите переключатель режимов в положение **60A**.
2. Для измерения тока до **600A DC** установите переключатель режимов в положение **600A**.
3. Для измерения тока до **1000A DC** установите переключатель режимов в положение **1000A**.
4. Нажмите кнопку **MODE**, выберите режим “**DC**”
5. Нажмите **REL** для устранения динамического нуля.
6. Поместите токовый охват вокруг кабеля нагрузки.
7. Проверьте значение тока на дисплее.



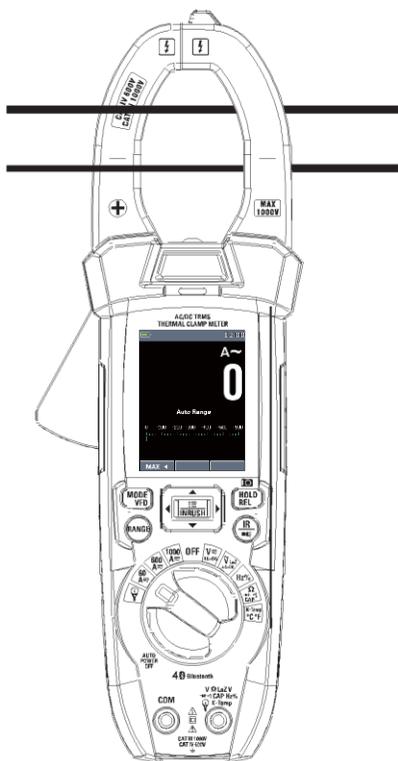
Неправильно



Правильно

5-13 Измерение переменного тока токоизмерительными клещами

1. Для измерения тока до **60A** AC установите переключатель режимов в положение **60A**.
2. Для измерения тока до **600A** AC установите переключатель режимов в положение **600A**.
3. Для измерения тока до **1000A** AC установите переключатель режимов в положение **1000A**.
4. Поместите токовый охват вокруг кабеля нагрузки.
5. Проверьте значение тока на дисплее.



Неправильно



Правильно

5-14 Измерение пускового тока

1. Установите переключатель режимов в положение **60A** или (**600A, 1000A**).

2. Нажмите кнопку **INRUSH** (в течение 2 секунд), на дисплее  отображается индикатор. Затем на экране

3. Поместите токовый охват вокруг кабеля нагрузки.

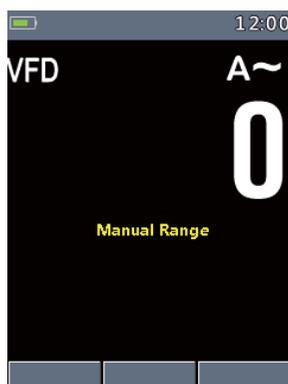
4. Запустите двигатель.

5. Проверьте показания пускового тока на дисплее.



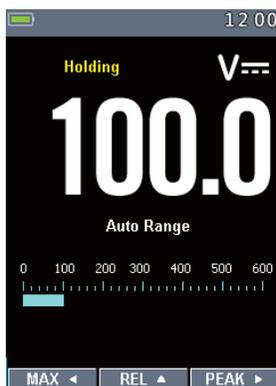
5-15 Режим частотно-регулируемого привода (VFD)

1. Установите переключатель режимов в положение **60A** или (**600A, 1000A**) для измерения переменного тока или переключитесь в режим измерения переменного напряжения V_{\sim} .
2. Нажмите кнопку **MODE / VFD** (в течение 2 секунд), на экране отображается индикатор «VFD». Выполняются измерения в режиме частотно-регулируемого привода.
3. Проверьте результат измерения на дисплее.



5-16 Режим HOLD

- Для фиксации данных на дисплее в любом режиме нажмите кнопку **HOLD**.
- Повторное нажатие этой кнопки выключает режим фиксации показаний на дисплее.



5-17 Захват минимальных и максимальных значений

- Режим регистрации MAX MIN захватывает максимальные и минимальные измеряемые значения.
- Если входное значение ниже записанного минимального значения или выше записанного максимального значения, прибор издает звуковой сигнал и записывает новое значение.
- Этот режим предназначен для снятия показаний с перерывами, регистрации мин. и макс. значений в автоматическом режиме, записи значений в тех случаях, когда нельзя наблюдать за показаниями прибора.
- Для активации режима MAX MIN нажмите кнопку ◀.
- Если прибор уже работает в режиме MAX MIN, нажатие ◀ выключает режим MAX MIN.



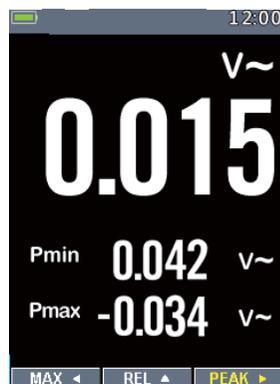
5-18 Относительные измерения

- Кнопку REL может использовать в качестве функции «ZERO» (обнуление) постоянного тока, а также для измерения относительных значений в других режимах измерения.
- Нажмите и удерживайте HOLD / REL, чтобы включить режим REL.
- Нажмите и удерживайте эту кнопку, чтобы выключить режим REL.



5-19 Получение пиковых значений

- Для активации режима измерения пиковых значений нажмите кнопку .
- Если прибор уже работает в этом режиме, нажатие кнопки  отключает режим измерения пиковых значений.

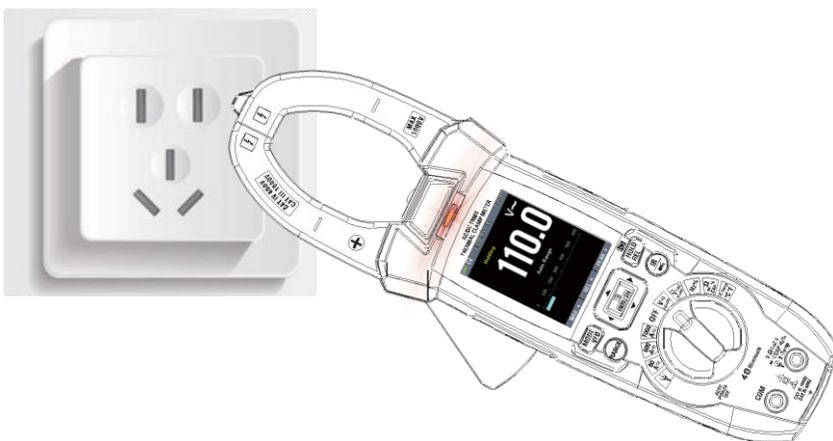


5-20 Бесконтактный детектор переменного напряжения (100 до 1000В AC)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: опасность удара электрическим током. Перед использованием всегда проверяйте детектор на известной электроцепи под напряжением для контроля исправной работы устройства.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: тип изоляции и толщина, расстояние от источника напряжения и другие факторы способны повлиять на работу детектора. Всегда проверяйте напряжение другими методами выполнением работы в электрических цепях.

- Бесконтактный детектор напряжения включен, если поворотный переключатель установлен в любой режим измерения.
- Детектор не работает, если прибор находится в режиме ожидания или поворотный переключатель установлен в положение выключено.
- Медленно перемещайте датчик детектора около тестируемого проводника.
- Если обнаружено переменное напряжение в пределах установленных значений, включается индикатор детектора.

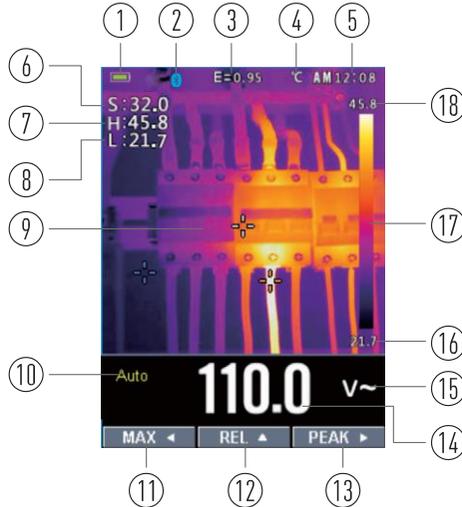


ЗАМЕЧАНИЯ: детектор имеет высокую чувствительность. Статическое электричество и другие источники электрической энергии способны случайно включить детектор. Это нормальное явление. Детектор включает световой индикатор, если имеется переменное напряжение. Он не показывает уровень напряжения на ЖК-дисплее.

6 Тепловизор и токоизмерительные клещи

6-1 Общее описание тепловизора

- При работе в режиме «тепловизор + мультиметр» пользователь может измерять температуру исследуемой поверхности и одновременно пользоваться мультиметром. Результат измерения электрических характеристик отображается под инфракрасным изображением.
- Нажмите красную кнопку «IR», чтобы включить тепловизор.
- На следующем рисунке изображение показано в цветовой палитре IRON. Выберите другие палитры в настройках меню.
- Откройте защитную крышку объектива с обратной стороны прибора.



- 1-Индикатор заряда батареи
- 2-Индикатор Bluetooth указывает, что включен режим Bluetooth
- 3-Установленное значение коэффициента излучения. В настройках меню можно изменить значение этого коэффициента.
- 4-Индикатор единицы измерения температуры, в настройках меню можно выбрать «°C, °F, K».
- 5-Текущее время
- 6-Значение температуры центральной точки изображения (в зоне центрального перекрестия).
- 7- Температура в самой горячей точке изображения тепловизора
- 8- Температура в самой холодной точке изображения тепловизора
- 9-Текущее изображение тепловизора
- 10-Индикатор диапазонов прибора
- 11-Кнопка режима MAX
- 12-Кнопка режима REL
- 13-Кнопка режима PEAK
- 14-Результат измерения мультиметра DMM под изображением
- 15-Единица измерения прибора
- 16-Минимальное значение температуры на текущем изображении
- 17-Тепловая шкала в виде палитры цветов: чем ярче цвет, тем выше температура; более темный цвет соответствует более низкой температуре
- 18- Максимальное значение температуры на текущем изображении

6-2 Использование тепловизора

В базовом режиме выполните следующие операции:

1. Установите поворотный выключатель в любое положение.
2. Нажмите кнопку «IR» для включения тепловизора ON. Направьте объектив тепловизора на исследуемый объект.
3. На дисплее в верхнем левом углу выводится результат измерения температуры в исследуемой области и установленный коэффициент излучения.
4. В режиме тепловизора лазерный указатель и перекрестие дисплея можно использовать для удобного нацеливания. Эти инструменты можно включать или выключать в меню настроек.
5. В режиме тепловизора на изображении точка с максимальной температурой маркируется красным крестом, точка с минимальной температурой маркируется голубым крестом, обе маркировки можно включить и выключить в меню настроек.
6. В режиме тепловизора прибор продолжает работать как мультиметр и позволяет выполнять электрические измерения.
7. Нажмите кнопку **HOLD**, чтобы зафиксировать температурный снимок объекта на дисплее, длительное нажатие кнопки **HOLD** захватывает изображение на дисплее и сохраняет его в виде растрового рисунка с измеренными данными на SD-карту. Впоследствии изображение можно проанализировать на ПК или смартфоне.
8. FOV (поле зрения) тепловизора составляет 21×21 градус.
9. FOV – это максимальная площадь, которая попадает в поле зрения тепловизора на заданном расстоянии.
10. В следующей таблице приведены показатели горизонтального FOV, вертикального FOV и интегрального IFOV для объективов (линз).

Фокусное расстояние	Горизонт. FOV	Вертикальный FOV	IFOV
7,5мм	21°	21°	4,53мрад

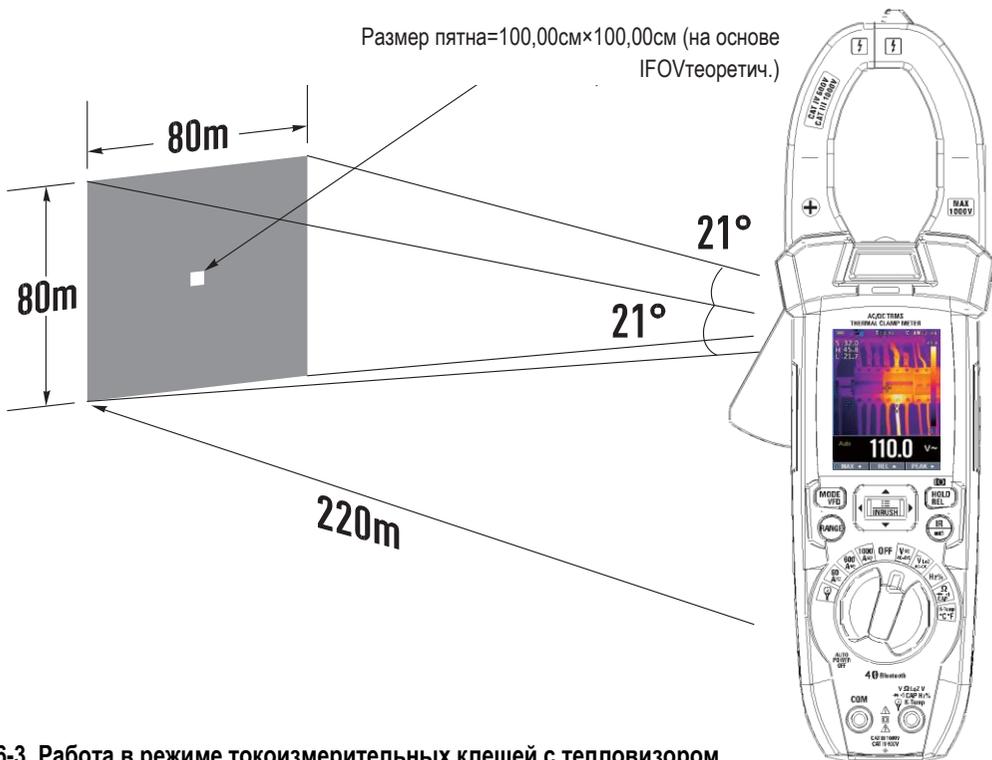
IFOV (мгновенное значение поля обзора) – это минимальный элемент FOV, который можно обнаружить и рассмотреть на заданном расстоянии с единицей, выраженной в радианах. Формула расчета выглядит следующим образом:

IFOV = (размер пикселя) / (фокусное расстояние линзы);

D:S теоретич. (= 1/ IFOV теоретич.) – это размер пятна, который рассчитывается на основе размера пикселя матрицы детектора тепловизора и фокусного расстояния линзы.

Пример: если в тепловизоре применяется линза 9мм, то размер пикселя детектора составляет 34мкм. Горизонтальный FOV = 21°, вертикальный FOV = 21°, IFOV = 34мкм/7,5мм = 4,53мрад; D:S теоретич. (= 1/ IFOV теоретич.) = 220:1.

D:Сизмеренный (= 1/ IFOVизмеренный) – это размер пятна, который необходим для измерения точного значения температуры. Обычно, D:Сизмеренный в 2 - 3 раза меньше D:S теоретич.. Это означает, что площадь мишени должна быть в 2-3 раза шире по сравнению с расчетным, теоретическим значением D:S.

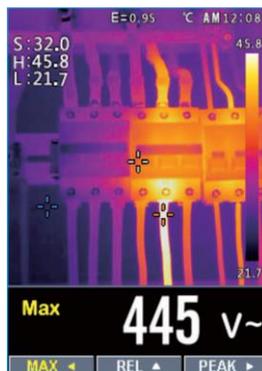


6-3 Работа в режиме токоизмерительных клещей с тепловизором

В режиме тепловизор + токоизмерительные клещи кнопки MODE, RANGE, HOLD и REL имеют те же самые функции, что и в режиме токоизмерительных клещей.

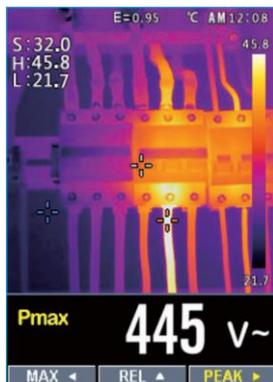
6-3-1 Захват значений MAXMIN в режиме тепловизор + токоизмерительные клещи

1. Для активации режима maxmin нажмите кнопку  , отображается макс. значение
2. Если прибор уже работает в режиме maxmin, нажмите кнопку  для отображения мин. значения, затем нажмите кнопку  для вывода текущего измеренного значения. Следующее нажатие снова выводит макс. значение.
3. Нажмите и удерживайте кнопку  свыше 1 секунды, чтобы выключить режим maxmin.



6-3-2 Захват пиковых значений в режиме тепловизор + токоизмерительные клещи

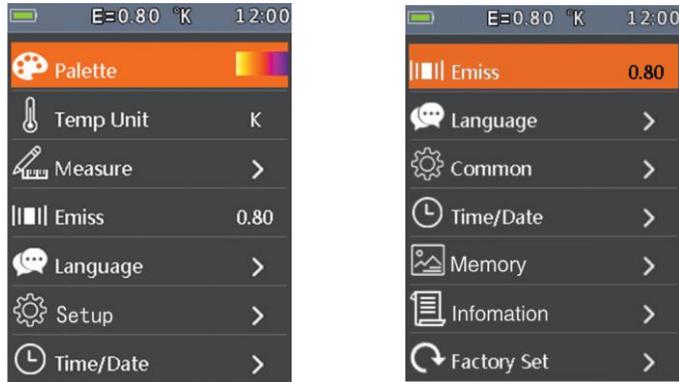
1. Для активации режима измерения пиковых значений, нажмите кнопку ►, на дисплее отображается макс. пиковое значение.
2. Если прибор уже работает в режиме пиковых измерений, нажмите кнопку ► для отображения минимального пикового значения, затем нажмите кнопку ► для вывода текущего измеренного значения. Следующее нажатие снова выводит макс. пиковое значение.
3. Нажмите и удерживайте кнопку ► свыше 1 секунды, чтобы выключить режим измерения пиковых значений.



7 Меню настроек

7-1 Применение меню настроек

- Нажмите кнопку **МЕНЮ**, чтобы открыть меню настроек, как показано далее.



- Нажмите кнопку **ВВЕРХ/ВНИЗ**, чтобы выбрать пункт меню или изменить значение текущего пункта меню.
- Нажмите кнопку **ВПРАВО/МЕНЮ**, чтобы войти в подменю или выбрать пункт. Нажмите кнопку **ВЛЕВО** для перехода в предыдущее меню.
- Для выхода из меню настроек нажмите кнопку **MODE/RANGE/HOLD /IR** или кнопку **ВЛЕВО** в главном меню.

7-2. Подробные сведения о настройках

7-2-1 Режим палитры



- Тепловизор имеет пять видов палитры, например ”
- Нажмите кнопку **ВПРАВО / МЕНЮ**, чтобы выбрать одну из цветных палитр дисплея.



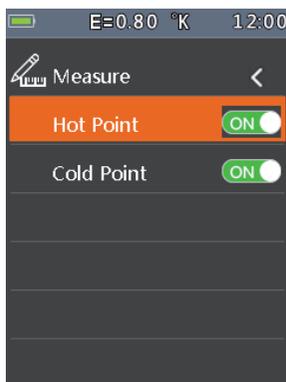
7-2-2 Единицы измерения температуры

- Нажмите кнопку **ВПРАВО/МЕНЮ**, чтобы выбрать эту функцию и цвет выбранной функции станет черным °C .
- Для переключения между режимами нажмите кнопку **ВПРАВО/МЕНЮ**, чтобы выбрать °C, °F и K, нажмите кнопку **ВЛЕВО/ВПРАВО/МЕНЮ**, чтобы выйти из выбранного режима и цвет функции снова становится белым K.



7-2-3 Режим измерения

- Нажмите кнопку **ВПРАВО/МЕНЮ** для входа в меню измерений.
- Можно выбрать одно из двух: **HOT POINT** и **COLD POINT**. Нажмите кнопку **ВПРАВО/МЕНЮ**, чтобы выбрать режим «вкл./выкл».
- **Hot point** (горячая точка): этот режим позволяет тепловизору автоматически определять точку с максимальной температурой.
- **Cold point** (холодная точка): этот режим позволяет тепловизору автоматически определять точку с наименьшей температурой.



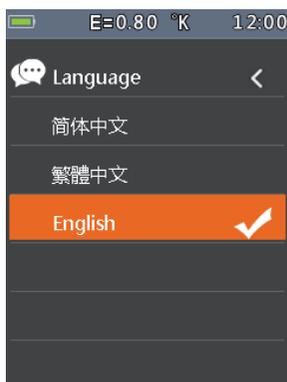
7-2-4 Коэффициент излучения

- Нажмите кнопку **ВПРАВО/МЕНЮ**, чтобы выбрать эту функцию.
- В этом режиме нажмите кнопку **ВВЕРХ/ВНИЗ** для увеличения или уменьшения коэффициента излучения, нажмите кнопку **ВЛЕВО/ВПРАВО/МЕНЮ**, чтобы выключить данный режим.
- Диапазон доступных значений: от 0,01 до 0,99 с шагом 0,01.



7-2-5 Язык

- Нажмите кнопку **ВПРАВО/МЕНЮ** для входа в меню настройки языка.
- Доступны 3 опции: упрощенный китайский, традиционный китайский и английский.
- Нажмите кнопку **ВВЕРХ/ВНИЗ**, чтобы выбрать язык, нажмите кнопку **ВПРАВО/МЕНЮ**, чтобы подтвердить выбор языка.



7-2-6 Настройки

- Нажмите кнопку **ВПРАВО/МЕНЮ** для входа в меню стандартных настроек.
- Доступны 5 функций: **звуковое оповещение, режим Bluetooth, лазер, яркость и автоматическое выключение.**

Бeeper: нажмите кнопку **ВПРАВО/МЕНЮ**, чтобы включить или выключить зуммер.

Bluetooth: нажмите кнопку **ВПРАВО/МЕНЮ**, чтобы вкл./выкл. режим Bluetooth.

Laser: нажмите кнопку **ВПРАВО/МЕНЮ**, чтобы вкл./выкл. лазерный указатель.

Brightness: нажмите кнопку **ВПРАВО/МЕНЮ** и выберите эту функцию. Нажмите кнопку **ВВЕРХ/ВНИЗ**, чтобы изменить яркость ЖК-дисплея, нажмите кнопку **ВЛЕВО/ВПРАВО/МЕНЮ**, чтобы выкл. режим. Яркость меняется в диапазоне от 100% до 10% с шагом 10%.

Auto Off: нажмите кнопку **ВПРАВО/МЕНЮ**, чтобы выбрать эту функцию. Нажмите кнопку **ВВЕРХ/ВНИЗ** и выберите период времени бездействия прибора, по истечении которого он автоматически переходит в режим ожидания (выключается).



7-2-7 Bluetooth-соединение

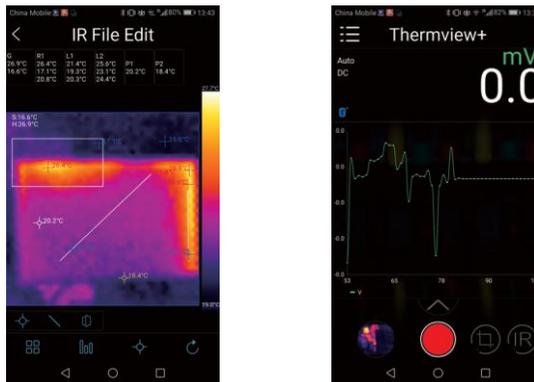
1. Включите функцию Bluetooth на приборе.



2. Включите режим Bluetooth на смартфоне, нажмите пиктограмму «Thermview+» и войдите в основной интерфейс, затем нажмите пиктограмму «Connect Device» в основном интерфейсе, отображается название устройств Bluetooth.



3. Коснитесь наименования устройства, отмеченного в списке устройств Bluetooth, для подключения к прибору.



Подробные сведения о «Thermview+» см. в файле справки приложения «Thermview+».

Thermview+ для Android:

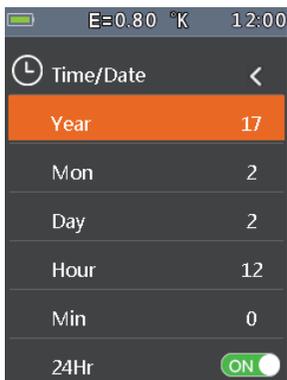
Выполните поиск в Google Play по ключевому слову «Thermview+», загрузите и запустите приложение.

Thermview+ для iOS:

Выполните поиск в Apple store по ключевому слову «Thermview+», загрузите и запустите приложение.

7-2-8 Время / Дата

- Нажмите кнопку **ВПРАВО/МЕНЮ** для входа в меню дата/время.
- В этом меню можно настроить год, месяц, день, час, минуты и формат времени.
- Изменения вступают в силу после выхода из меню настроек.



7-2-9 Фото

Нажмите кнопку **ВПРАВО/МЕНЮ** для входа в меню снимков.
Доступны две опции: просмотр снимков и удаление снимков.



Photo Review: нажмите кнопку **ВПРАВО/МЕНЮ** для входа в обозреватель снимков, производится выход из меню настроек.

Delete Photo: после нажатия кнопки **ВПРАВО/МЕНЮ** отображается диалоговое окно, как показано далее.

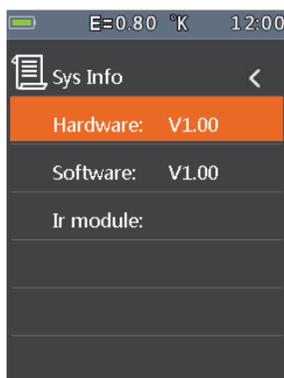
Предупреждение: выберите «YES», чтобы удалить все снимки из карты памяти, которые были записаны пользователем.



7-2-10 Системная информация



- Нажмите кнопку **ВПРАВО/МЕНЮ** для входа в меню системной информации.
- Это меню содержит данные о версии программы, версии аппаратной части и версии тепловизора.



7-2-11 Заводские настройки

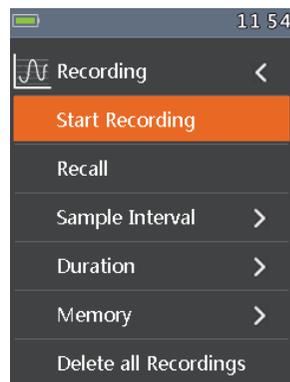
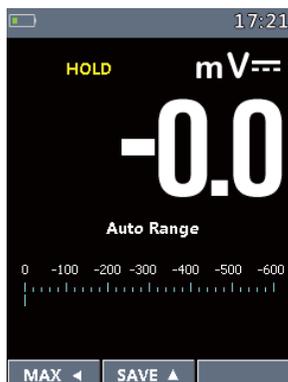


- При выборе данной функции после нажатия кнопки **ВПРАВО/МЕНЮ** отображается диалоговое окно, как показано далее.
- Нажмите «**YES**», вступают в силу заводские настройки.

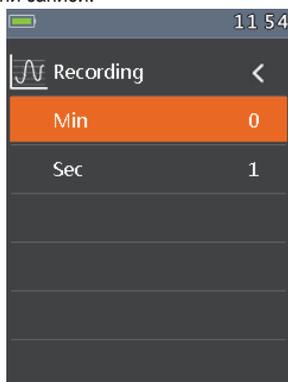


7-3 Запись измерений

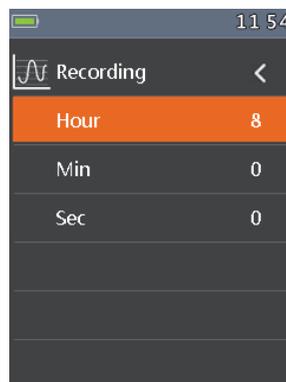
- В режиме измерения на дисплее нажмите кнопку **МЕНЮ** для входа в основное меню прибора.
- Нажмите кнопку **▲** или **▼**, чтобы выбрать пункт **Record** (запись).
- Нажмите кнопку **▶**, чтобы открыть меню записи.



В меню записи нажмите кнопку **▲** или **▼** для выбора пункт Sample Interval (интервал измерения) или поз. Duration (длительность). Нажмите кнопку **▶** и откройте меню настройки записей. Затем нажмите кнопку **▲** или **▼** для регулировки времени записи.

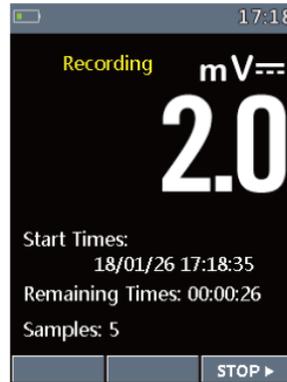


Настройка интервала измерения в пределах от 1с до 59мин: 59с

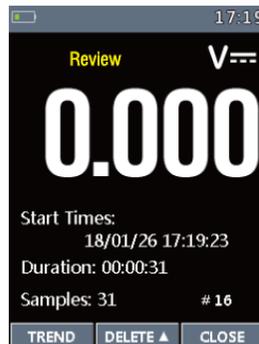


Настройка продолжительности записи в пределах от 1мин до 9ч: 59мин

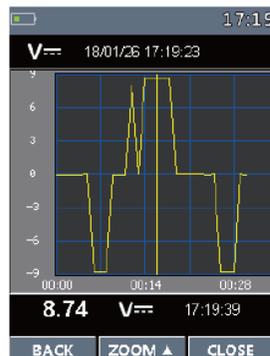
- В меню записи нажмите кнопку ▲ или ▼, чтобы выбрать пункт **Start record** (включить запись).
- Нажмите кнопку ►, чтобы войти в режим записи измерений.
- В режиме записи измерений нажмите кнопку ►, чтобы остановить запись и нажмите кнопку ▲, чтобы сохранить



- В меню записи нажмите кнопку ▲ или ▼, чтобы выбрать пункт **Review** (просмотр). Нажмите кнопку ►, чтобы включить режим просмотра записей измерений.

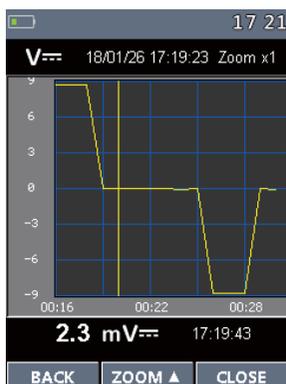


- Нажмите кнопку **MODE**, чтобы включить режим **Trend record** (запись в графической форме). Нажмите кнопку ◀ или ►, чтобы выбрать предыдущую запись измерения или следующую запись измерения.
- И нажмите кнопку **ESC**, чтобы выключить просмотр записей измерений.



Токоизмерительные клещи TRMS с тепловизором

- В окне просмотра записей нажмите кнопку ◀ или ▶ для перемещения курсора вдоль графика.
- Нажмите кнопку ▲ для включения режима **Zoom** (увеличение) на графике, который увеличивает изображение (символ «Zoom Xy», где y=максимальная кратность увеличения отображается в верхней правой части экрана).
- Вы можете использовать кратности: X1 для 10 точек измерения, X2 для 20 точек измерения, X3 для 40 точек измерения и т.д. Доступно максимум до 6 операций увеличения.



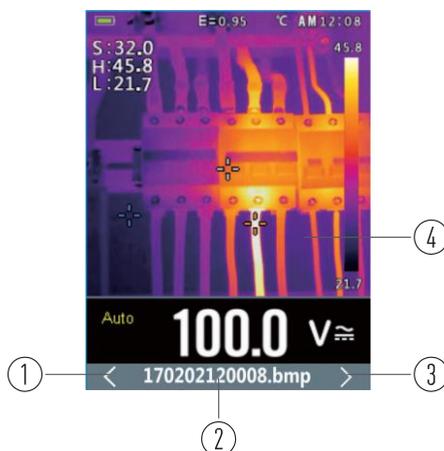
- В меню записи нажмите кнопку ▲ или ▼, чтобы выбрать пункт **Delete all Recordings** (удалить все записи). Нажмите кнопку ▶, отображается диалоговое окно удаления данных. В окне выберите «Yes» (да) или «No» (нет).



8 Обзоратель снимков

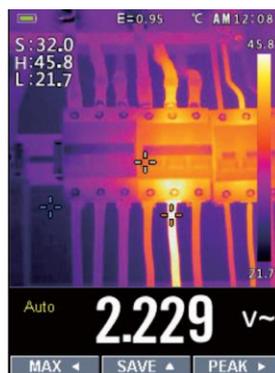
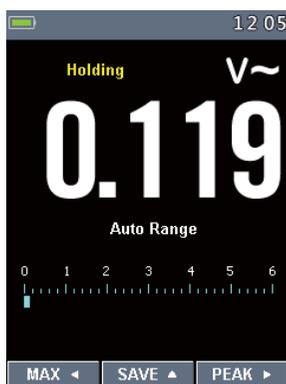
В режиме обзорателя снимков пользователь может просматривать снимки карты памяти. Нажмите кнопку **ВЛЕВО/ВПРАВО**, чтобы выбрать предыдущий или следующий снимок. Нажмите другие кнопки для выхода из режима обзорателя снимков.

1. Кнопка ВЛЕВО.
2. Наименование текущего файла.
3. Кнопка ВПРАВО.
4. Зона отображения снимка.



Захват изображения

- В режиме токоизмерительных клещей или тепловизора + токоизмерительных клещей нажмите кнопку **HOLD** для входа в режим захвата (фиксации) изображения, как показано далее.
- Затем нажмите кнопку **ВВЕРХ** для захвата изображения.
- После сохранения изображения в памяти карты TF режим захвата изображения выключается.



9 Характеристики

9-1 Технические характеристики

9-1-1 Тепловизор

Поле обзора (FOV) / минимальное фокусное	21° x 21° / 0,5м
Пространственное разрешение (IFOV)	4,53мрад
ИК детектор (разрешение)	80 × 80 пикселей
Температурная чувствительность /NETD	< 0,1°С при +30°С (+86°F) / 100 мК
Частота обновления кадров	50Гц
Фокусировка	Фиксированная
Фокусное расстояние	7,5мм
Матрица видеопреобразователя (FPA)/ спектральный диапазон	Неохлаждаемый микроболломер / 8–14 мкм
Температурный диапазон объекта	-20°С до +260°С (-4°F до +500°F)
Погрешность	±3°С (±5,4°F) или ±3% показания (температура окружающей среды 10°С-35°С, температура объекта >0°С).

Точность рассчитана как [%показания + (цифровое значение*разрешение)] при 18-28°С, <75% RH.

9-1-2 Токоизмерительные клещи TRMS

Функция	Диапазон	Разрешение	Точность
Постоянное напряжение	600,0мВ	0,1мВ	±(0,8% + 8)
	6,000В	0,001В	±(0,5% + 5)
	60,00В	0,01В	
	600,0В	0,1В	
	1000В	1В	±(0,8% + 5)
Входное сопротивление: >10МОм; защита от перенапряжения: 1000В DC/AC rms			
Переменное напряжение TRMS	6,000В	0,001В	50Гц-60Гц: ±(1,2%+ 5) 61Гц-1кГц: ±(2,5%+ 5)
	60,00В	0,01В	
	600,0В	0,1В	
	1000В	1В	

Защита от перенапряжения: 1000В DC/AC rms.

Точность действительна в диапазоне измерений от 10% до 100%, синусоидальная волна;

Входное сопротивление: >9МОм;

Точность функции PEAK: ±10% показания, время отклика в режиме PEAK: 1мс.

Функция	Диапазон	Разрешение	Точность
Переменное напряжение TRMS при пониженном входном сопротивлении	6,000В	0,001В	±(3,0% + 40)
	60,00В	0,01В	
	300,0В	0,1В	

Входное сопротивление: 300кОм, защита от перенапряжения: 1000В DC/AC rms.

Точность действительна в диапазоне измерений от 10% до 100%, синусоидальная волна.

Напряжение AC+DC TRMS	6,000В	0,001В	50Гц-1кГц: ±(2,5% + 20)
	60,00В	0,01В	
	600,0В	0,1В	
	1000В	1В	

Входное сопротивление: >10МОм; защита от перенапряжения: 1000В DC/AC rms.

Напряжение AC+DC TRMS при пониженном входном сопротивлении	6,000В	0,001В	±(3,5% + 40)
	60,00В	0,01В	
	300,0В	0,1В	

Входное сопротивление < 300кОм, защита от перенапряжения: 1000В DC/AC rms.

Постоянный ток	60,00А	0,01А	±(2,0% + 8)
	600,0А	0,1А	
	1000А	1А	

Защита от перенапряжения: 1000В DC/AC rms.

Переменный ток TRMS	60,00А	0,01А	50Гц-60Гц: ±(2,5% + 5)
	600,0А	0,1А	
	1000А	1А	

Защита от перенапряжения: 1000В DC/AC rms.

Точность действительна в диапазоне измерений от 10% до 100%, синусоидальная волна.

Суммарное время в режиме пускового тока 100мс, показание носит справочный характер.

Ток, измеренный гибким щупом	30,00А	0,01А	50Гц-400Гц: ±(3,0% + 5)
	300,0А	0,1А	
	3000А	1А	

Защита от перенапряжения: 1000В DC/AC rms.

Точность действительна в диапазоне измерений от 10% до 100%, синусоидальная волна.

Токоизмерительные клещи TRMS с тепловизором

Функция	Диапазон	Разрешение	Точность
Измерение сопротивления и контроль на обрыв	600,0Ом	0,1Ом	$\pm(1,0\% + 10)$
	6,000кОм	0,001кОм	$\pm(0,8\% + 5)$
	60,00кОм	0,01кОм	
	600,0кОм	0,1кОм	
	6,000МОм	0,001МОм	$\pm(2,5\% + 10)$
60,00МОм	0,01МОм		

Зуммер <500м; защита от перенапряжения: 1000В DC/AC rms.

Частота (электронная)	60,00Гц	0,01Гц	$\pm(0,2\% + 5)$
	600,0Гц	0,1Гц	
	6,000кГц	0,001кГц	
	60,00кГц	0,01кГц	
	600,0кГц	0,1кГц	
	6,000МГц	0,001МГц	
	10,00МГц	0,01МГц	

Защита от перенапряжения: 1000В DC/AC rms.

Чувствительность: >2В rms (при коэф. заполнения 20%, 80%) и f<100кГц;

>5В rms (при коэф. заполнения 20%, 80%) и f>100кГц.

Коэффициент заполнения	10,0%-90,0%	0,1%	$\pm(1,2\% + 8)$
------------------------	-------------	------	------------------

Диапазон частоты импульсов: 40Гц÷10кГц, амплитуда импульсов: $\pm 5В$ (100мкс÷100мс).

Емкость	60,00нФ	0,01нФ	$\pm(3,0\% + 20)$
	600,0нФ	0,1нФ	$\pm(3,0\% + 8)$
	6,000мкФ	0,001пФ	
	60,00мкФ	0,01мкФ	
	600,0мкФ	0,1мкФ	$\pm(3,5\% + 20)$
	6000мкФ	1мкФ	
	60,00мФ	0,01мФ	Не определен
	100,0мФ	0,1мФ	

Защита от перенапряжения: 1000В DC/AC rms.

Функция	Диапазон	Разрешение	Точность
Температура с помощью датчика К-типа	-40,0 до 600,0°C	0,1°C	±(1,5% + 3°C)
	600 до 1000°C	1°C	
	-40,0 до 600,0°F	0,1°F	±(1,5% + 5,4°F)
	600 до 1800°F	1°F	
	245,0 до 600,0K	0,1K	±(1,5%+ 3K)
	600 до 1273K	1K	

Защита от перенапряжения: 1000В DC/AC rms.

Контроль исправности диодов	Тестовый ток	Макс. напряжение разомкнутой цепи
	<1,5мА	3,3В DC

9-2 Общие характеристики

Справочные стандарты

Безопасность:	IEC/EN61010-1
ЭМ-совместимость:	IEC/EN 61326-1
Изоляция:	двойная
Уровень загрязнения:	2
Категория перенапряжения:	CAT IV 600В, CAT III 1000В
Макс. рабочая высота:	2000м (6562футов)

Электропитание

Тип батареи	1x7,4В аккумуляторная литий-ионная, 1200мАч
Зарядное устройство:	100/240В AC, 50/60Гц, 12В DC, 2А
Индикатор низкого заряда:	символ  на дисплее
Автоматическое выключение:	через 15÷60 минут бездействия (данный режим отключается)

Дисплей

Преобразование:	TRMS
Характеристики:	цветной TFT, 6000 точек со шкалой
Частота отсчетов:	3 раза в секунду

Условия эксплуатации

Стандартная температура:	18°C ÷ 28°C (64°F ÷ 82°F)
Рабочая температура:	5°C ÷ 40°C (41°F ÷ 104°F)
Допустимая влажность:	<80%RH
Температура хранения:	-20° ÷ 60°C (-4°F ÷ 140°F)
Влажность при хранении:	<80%RH



AC/DC TRMS THERMAL CLAMP METER



Ред.190116