

Мультиметр TRMS с встроенным тепловизором модели DT-9889

Инструкция по эксплуатации



Внимательно прочитайте инструкцию перед включением прибора. В инструкции приведена важная информация по безопасности.

Содержание	Стр.
1. Введение	4
2. Безопасность	4
2.1. Информация по безопасности	4
2.2. Правила техники безопасности	5
3. Описание прибора	6
3.1. Передняя и задняя панель	6
3.2. Назначение кнопок	7
3.3. Индикация дисплея	7
3.4. Описание поворотного переключателя режимов	8
4. Измерения и настройки в режиме мультиметра	9
4.1. Измерения постоянного напряжения	9
4.2. Измерения напряжения AC+DC	9
4.3. Измерения переменного напряжения	10
4.4. Измерения частоты	10
4.5. Измерения сопротивления	11
4.6. Проверка на обрыв	11
4.7. Контроль исправности диодов	12
4.8. Измерения емкости конденсаторов	12
4.9. Измерения температуры	13
4.10. Измерения тока с помощью гибкого щупа	13
4.11. Измерения постоянного тока	14
4.12. Измерения переменного тока	14
4.13. Измерения тока AC+DC	15
4.14. Применение режима RANGE	15
4.15. Режим Hold	16
4.16. Захват минимальных и максимальных значений	16
4.17. Измерения относительных значений	16
4.18. Захват пиковых значений	17
4.19. Бесконтактный детектор переменного напряжения (100 до 1000В AC)	17
5. Тепловизор и режим мультиметра	18
5.1. Общее описание тепловизора	18
5.2. Работа в режиме тепловизора	19
5.3. Работа в режиме тепловизора и мультиметра	20
6. Меню настроек	21
6.1. Применение меню настроек	21
6.2. Подробные сведения о настройках	21
6.3. Единица измерения температуры	21
6.4. Режим измерения	21
6.5. Коэффициент излучения	22
6.6. Язык	22
6.7. Стандартные настройки	22
6.8. Подключение Bluetooth	22
6.9. Время/дата	23
6.10. Снимки	24
6.11. Системная информация	2
6.12. Заводские настройки	25
6.13. Запись измерений	26
7. Обозреватель снимков	29
8. Технические характеристики	30
8.1. Технические характеристики	30
8.2. Условия окружающей среды	33

1. Введение

Профессиональный, промышленный цифровой мультиметр TRMS с встроенным тепловизором оснащен цветным TFT ЖК-дисплеем и обеспечивает аналого-цифровое преобразование сигнала с высокой точностью и малым временем отклика. Пользуясь DT-9889, 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 и степени защиты IP65.

Основные технические особенности

- 2,8" 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 K
- Измерение тока с помощью гибкого щупа

2. Безопасность

2.1. Информация по 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.



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



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.

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.

2.2. 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
Ток mA AC/DC	800mA 1000В, малоинерционный предохранитель
Ток A AC/DC	10A 1000В, малоинерционный предохранитель
Частота, сопротивление, емкость, коэффициент заполнения, тест диодов, проверка на обрыв	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.

3.Описание прибора

3.1.Передняя и задняя панель

- 1-Область бесконтактного детектора напряжения
- 2-ЖК-дисплей
- 3-Кнопки навигации/меню
- 4-Кнопка MODE
- 5-Кнопка RANGE
- 6-Поворотный переключатель режимов
- 7-Положительный (+) входной разъем для А (ток).
- 8-Положительный (+) входной разъем для мА (ток).
- 9-Входной разъем COM(-)
- 10-Положительный (+) входной разъем для всех режимов, кроме А и мА
- 11-Режим тепловизора/подсветка
- 12-Кнопка фиксации/захвата

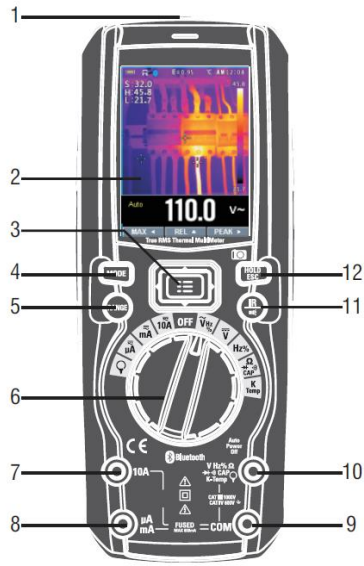


Рис 3.1 Вид спереди

- 1-Нескользящий скат
- 2-Объектив тепловизора
- 3-Крышка объектива
- 4-Фонарик
- 5-Лазер
- 6-Подставка
- 7-Фиксатор крышки батареи

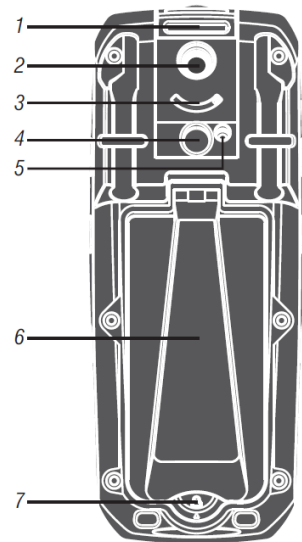


Рис 3.2 Вид сзади

3.2. 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.



• Кнопки перемещения курсора: MAX ◀ REL ▲ PEAK ▶

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

- REL ▲ С помощью кнопки «Вверх» выберите режим REL
- MAX ◀ С помощью кнопки «Влево» выберите режим MAX
- PEAK ▶ С помощью кнопки «Вправо» выберите режим PEAK

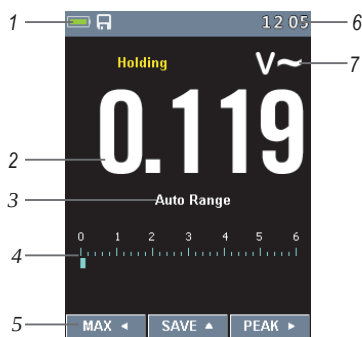
• Кнопки передней панели:

- Фиксирует показания на дисплее и позволяет их сохранить. Также включает прибор после режима ожидания.
- Нажмите кнопку MODE для выбора режима измерения
- Нажмите кнопку RANGE для переключения в ручной режим выбора диапазонов измерения
- Ввод функции после выбора в меню
- Нажмите кнопку IR для включения режима DMM (мультиметр) или IR+DMM(мультиметр + тепловизор).
- Кнопки навигации.

3.3. Индикация дисплея

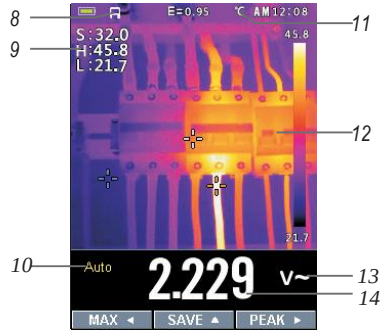
• Результаты измерения на ЖК-дисплее

- 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



Режим мультиметра

- 8. SD-карта
- 9. Результат измерения температуры
- 10. Индикация автоматического/ручного режима
- 11. Единица измерения температуры
- 12. ИК-камера
- 13. Индикация единицы измерения
- 14. Индикация результата измерения

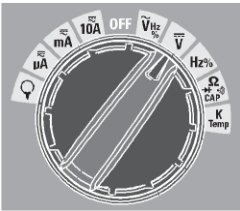


Режим тепловизора + мультиметра

• Обозначения на ЖК-дисплее

- | | | | |
|--|---------------------------------|--|-------------------------------|
| | Напряжение выше 30В (AC или DC) | | Переменное напряжение или ток |
| | Предупреждение | | Постоянное напряжение или ток |
| | Гибкий щуп | | Напряжение или ток AC+DC |
| | Стандартные зажимы | | Контроль на обрыв |
| | Относительные показания | | Тест исправности диодов |
| | Нарастающий фронт (время) | | Ом |

3.4.Описание поворотного переключателя 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.

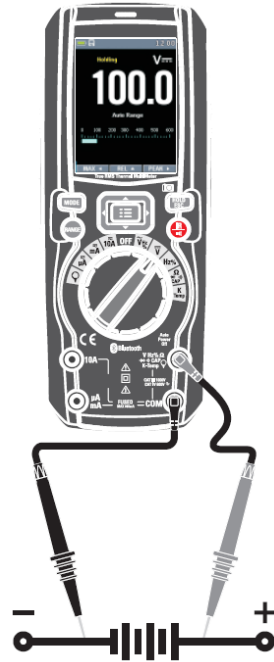
	Измерение переменного напряжения
	Измерение постоянного напряжения и AC+DC
	Измерение частоты и коэффициента заполнения
	Измерение сопротивления, тест исправности диодов, контроль емкости и проверка целостности проводки
	Измерения температуры
	Измерение силы тока в А (постоянный, переменный, AC + DC)
	Измерение силы тока в мА (постоянный, переменный, AC + DC)
	Измерение силы тока в мкА до 6000мкА (постоянный, переменный, AC + DC)
	Измерение силы тока с помощью гибкого щупа

4. Измерения и настройки в режиме мультиметра

4.1. Измерения постоянного напряжения

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

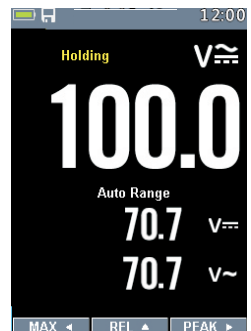
- Установите переключатель режимов в положение «VDC».
- Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода черного цвета в разъем (отрицательный) COM. Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в разъем V.
- Проверьте показания на экране прибора.



4.2. Измерения напряжения AC+DC

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

- Установите переключатель режимов в положение «VDC».
- Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода черного цвета в разъем (отрицательный) COM. Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в разъем V.
- Нажмите кнопку MODE для включения режима измерения напряжения $\approx$ AC+DC.
- Проверьте показание напряжения AC+DC на экране прибора.

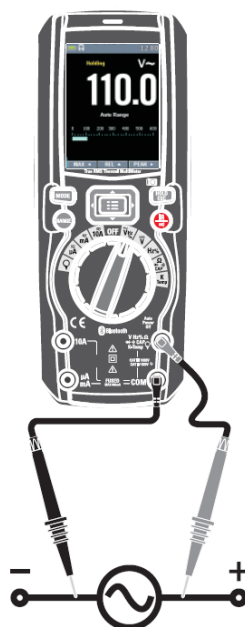


4.3. Измерения переменного напряжения

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: 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.

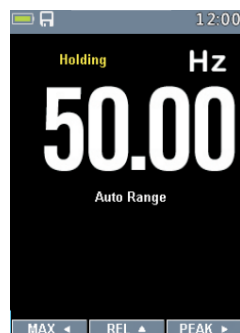
ВНИМАНИЕ: нельзя измерять переменное напряжение в момент включения или выключения электродвигателя. Пиковый ток индукции может вывести прибор из строя.

- Установите переключатель режимов в положение «VAC».
- Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода черного цвета в разъем COM и продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в разъем V.
- Проверьте показание на экране прибора.



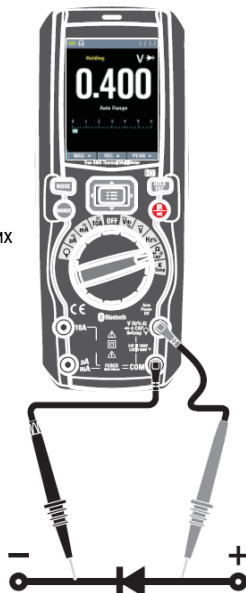
4.4. Измерения частоты

- Установите переключатель режимов в положение Hz%.
- Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода черного цвета в разъем COM. Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в разъем V.
- Проверьте показание частоты на дисплее.
- Нажмите кнопку MODE для переключения в режим измерения коэффициента заполнения.
- Проверьте показание коэффициента заполнения на дисплее.



4.7. Контроль исправности диодов

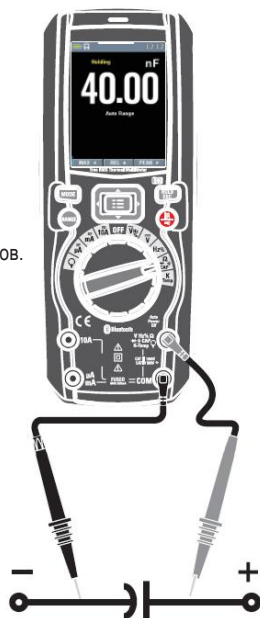
- Установите переключатель режимов в положение Ω CAP $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$.
- Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода черного цвета в разъем COM и продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в разъем V.
- Нажмите кнопку MODE для переключения в режим контроля 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».



4.8. Измерения 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.

- Установите переключатель режимов в положение Ω CAP $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$.
- Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода черного цвета в разъем COM и продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в разъем V.
- Нажмите кнопку MODE для переключения в режим измерения емкости конденсаторов.
- Проверьте показание емкости на экране прибора.



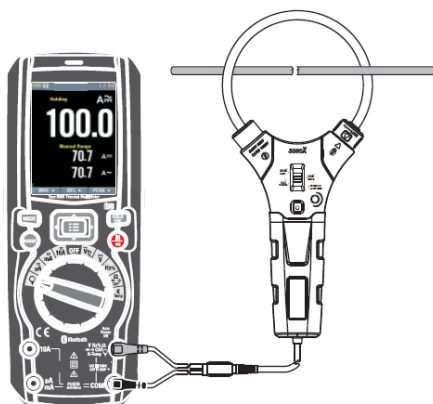
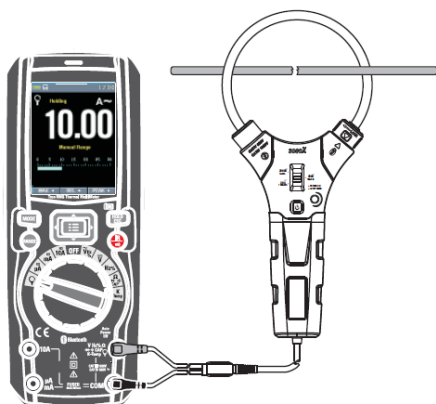
4.9. Измерения температуры

- Установите переключатель режимов в положение TEMP (°C или °F).
- Вставьте температурный зонд в разъемы прибора с соблюдением полярности подключения.
- Проверьте показания температуры на дисплее.
- Нажмите кнопку MODE для выбора единицы измерения (°C или °F).



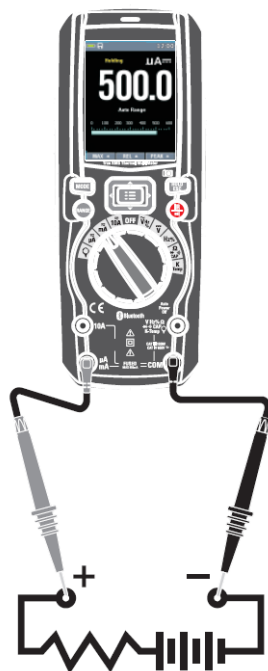
4.10. Измерения тока с помощью гибкого щупа

- Установите поворотный переключатель в положение для измерения с помощью гибкого щупа.
- Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода черного цвета в разъем COM и продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в разъем V.
- Проверьте показание тока на дисплее прибора.
- Нажмите кнопку MODE для переключения режимов тока AC, DC и AC+DC.
- Нажмите кнопку RANGE для смены диапазона измерения тока. 1000mA, 10A, 30A, 40A, 100A, 300A, 400A, 1000A, 3000A.



4.11. Измерения постоянного тока

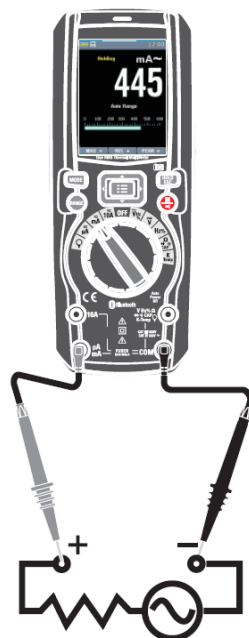
- Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода черного цвета в отрицательный разъем COM.
- Для измерения постоянных токов до 6000 мкА установите переключатель режимов в положение « μA » и вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в разъем $\mu\text{A}/\text{mA}$.
- Для измерения постоянных токов до 600 мА установите переключатель режимов в положение «mA» и вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в разъем $\mu\text{A}/\text{mA}$.
- Для измерения постоянного тока до 10 А установите переключатель режимов в положение «10A» и вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в разъем 10A.
- Нажмите кнопку MODE до появления индикатора « --- » на экране прибора.
- Проверьте показание тока на экране прибора.



4.12. Измерения переменного тока

ВНИМАНИЕ: не проводите измерения токов 10А свыше 30 секунд. Иначе, это может привести к поломке прибора и/или повреждению тестовых проводов.

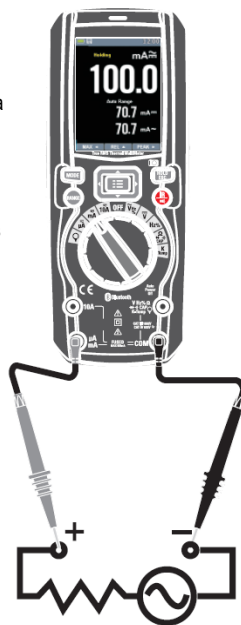
- Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода черного цвета в отрицательный разъем COM.
- Для измерения переменных токов до 6000 мкА установите переключатель режимов в положение « μA » (желтое) и вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в разъем $\mu\text{A}/\text{mA}$.
- Для измерения переменных токов до 600 мА установите переключатель режимов в положение «mA» (желтое) и вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в разъем $\mu\text{A}/\text{mA}$.
- Для измерения переменного тока до 10 А (желтое) установите переключатель режимов в положение «10A» и вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в разъем 10A.
- Нажмите кнопку MODE до появления индикатора « $\sim$ » на экране прибора.
- Проверьте показание тока на экране прибора.



4.13. Измерения тока AC+DC

ВНИМАНИЕ: не проводите измерения токов 10A свыше 30 секунд. Иначе, это может привести к поломке прибора и/или повреждению тестовых проводов.

- Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода черного цвета в отрицательный разъем COM.
- Для измерения токов AC + DC до 6000 мкА установите переключатель режимов в положение «μA» (желтое) и вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в разъем μA/mA.
- Для измерения токов AC + DC до 600 мА установите переключатель режимов в положение «mA» (желтое) и вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в разъем μA/mA.
- Для измерения тока AC + DC до 10 А установите переключатель режимов в положение «10A» (желтое) и вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в разъем 10A.
- Нажмите кнопку MODE до появления индикатора « $\approx$ » на экране прибора.
- Проверьте показание тока на экране прибора.

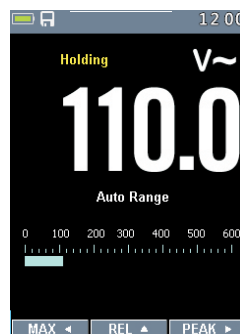


4.14. Применение режима RANGE

Нажмите кнопку RANGE для включения ручного режима выбора диапазонов измерения и выключения автоматического режима. Отображается сообщение «Manual Range» в верхнем левом углу дисплея вместо «Auto Range». В ручном режиме нажимайте кнопку RANGE для смены диапазона измерения: десятичный разделитель перемещается в новое положение. Кнопка RANGE не работает в следующих положениях переключателя:

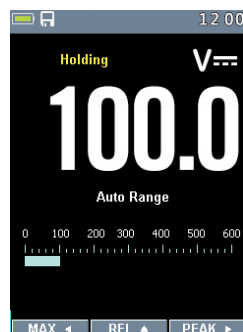
Temp °C °F 10A $\approx$ % $\rightarrow$ $\leftarrow$ $\rightarrow$ $\leftarrow$

В автоматическом режиме выбора диапазонов измерения прибор выбирает наиболее подходящий диапазон для выполнения измерений. Если показание выше максимально допустимого значения в данном диапазоне измерений, на дисплее отображается индикатор «OL». Нажмите и удерживайте кнопку RANGE более 1 секунды, чтобы выключить ручной режим выбора диапазонов измерений и переключиться в автоматический режим.



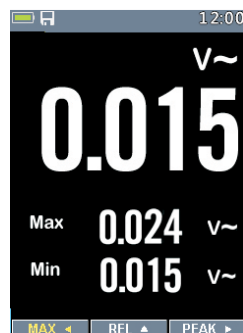
4.15. Режим Hold

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



4.16. 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.



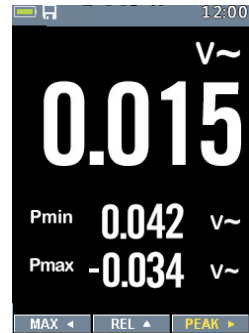
4.17. Измерения относительных значений

Для активации режима относительных измерений нажмите кнопку ▲. Если прибор уже работает в этом режиме, нажатие кнопки ▲ приводит к выключению этого режима измерения.



4.18. Захват пиковых значений

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



4.19. 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.

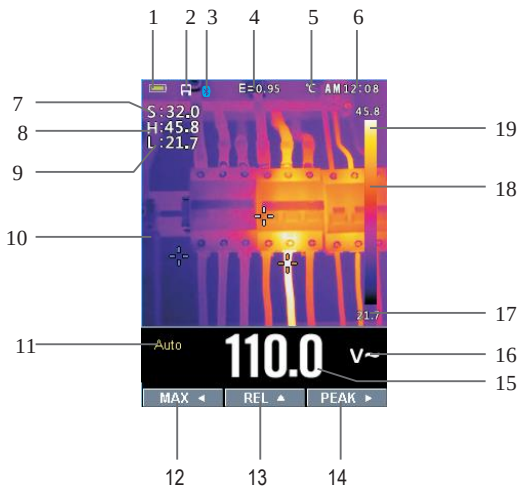
ЗАМЕЧАНИЯ: детектор имеет высокую чувствительность. Статическое электричество и другие источники электрической энергии способны случайно включить детектор. Это нормальное явление. Детектор включает световой индикатор, если имеется переменное напряжение. Он не показывает уровень напряжения на ЖК-дисплее.

5. Тепловизор и режим мультиметра

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

5.2. Работа в режиме 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 $21^\circ \times 21^\circ$ 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

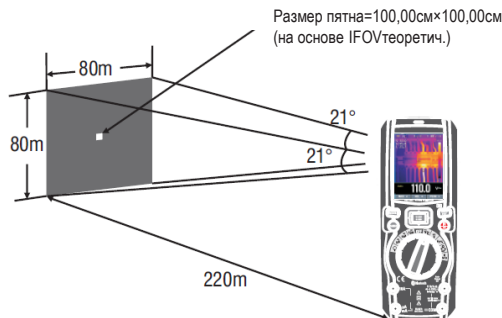
IFOV (мгновенное значение поля обзора) – это минимальный элемент FOV, который можно обнаружить и рассмотреть на заданном расстоянии с единицей, выраженной в радианах. Формула расчета выглядит следующим образом:

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

D:S теоретич. (= $1/\text{IFOV}_{\text{теоретич.}}$) – 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 = $34\text{мкм}/7,5\text{мм} = 4,53\text{мрад}$; D:S теоретич. (= $1/\text{IFOV}_{\text{теоретич.}}$) = 220:1



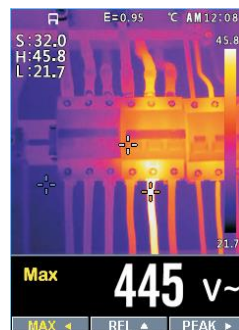
D:Sизмеренный (= $1/\text{IFOV}_{\text{измеренный}}$) – это размер пятна, который необходим для измерения точного значения температуры. Обычно, D:Sизмеренный в 2 - 3 раза меньше D:S теоретич.. Это означает, что площадь мишени должна быть в 2-3 раза шире по сравнению с расчетным, теоретическим значением D:S.

5.3. Работа в режиме тепловизора и мультиметра

В режиме тепловизор + мультиметр кнопки MODE, RANGE, HOLD и REL имеют те же самые функции, что и в режиме мультиметра.

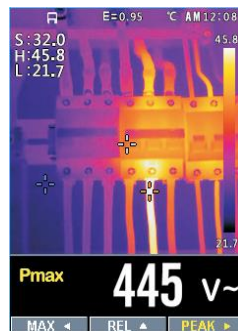
• Захват значений MAXMIN в режиме тепловизор + мультиметр

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.



• Захват пиковых значений в режиме тепловизор + мультиметр

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.



6. Меню настроек

6.1. Применение меню настроек

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



- Нажмите кнопку UP/DOWN (вверх/вниз), чтобы выбрать пункт меню или изменить значение текущего пункта меню.
- Нажмите кнопку RIGHT/MENU (вправо/меню), чтобы войти в подменю или выбрать пункт. Нажмите кнопку LEFT (влево) для перехода в предыдущее меню.
- Для выхода из меню настроек нажмите кнопку MODE/RANGE/HOLD /IR или кнопку LEFT (влево) в главном меню.

6.2. Подробные сведения о настройках

- Режим палитры

Тепловизор имеет 5 режимов палитры:



Нажмите кнопку RIGHT/MENU (вправо/меню), чтобы выбрать палитру.



6.3. Единица измерения температуры

Нажмите кнопку RIGHT/MENU, чтобы выбрать эту функцию и цвет выбранной функции станет черным °C. Для переключения между режимами нажмите кнопку RIGHT/MENU (вправо/меню), чтобы выбрать °C, °F и K, нажмите кнопку LEFT/RIGHT/MENU (влево/вправо/меню), чтобы выйти из выбранного режима и цвет функции снова становится белым K.

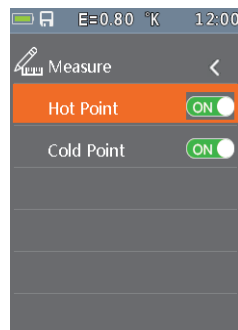


6.4. Режим измерения

Нажмите кнопку RIGHT/MENU для входа в меню измерений.

Можно выбрать одно из двух: HOT POINT и COLD POINT. Нажмите кнопки RIGHT/MENU (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.



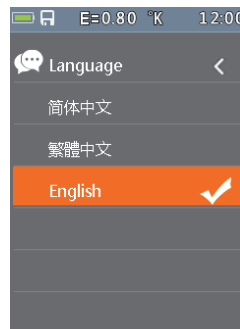
6.5. Коэффициент излучения

- Нажмите кнопку RIGHT/MENU, чтобы выбрать эту функцию. В этом режиме нажмите кнопку UP/DOWN (вверх/вниз) для увеличения или уменьшения коэффициента излучения, нажмите кнопку LEFT/RIGHT/MENU (влево/вправо/меню), чтобы выключить данный режим. Диапазон доступных значений: от 0,01 до 0,99 с шагом 0,01.

 Emiss 0.80

6.6. Язык

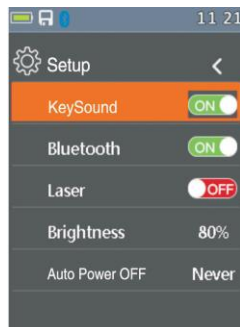
- Нажмите кнопку RIGHT/MENU для входа в меню настройки языка. Доступны 3 опции: упрощенный китайский, традиционный китайский и английский. Нажмите кнопку UP/DOWN (вверх/вниз), чтобы выбрать язык, нажмите кнопку RIGHT/MENU (вправо/меню), чтобы подтвердить выбор языка.



6.7. Стандартные настройки

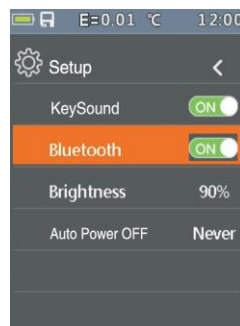
Нажмите кнопку RIGHT/MENU для входа в меню стандартных настроек. Доступны 5 функций: звуковое оповещение, режим Bluetooth, лазер, яркость и автоматическое выключение.

- Beep: нажмите кнопку RIGHT/MENU, чтобы включить или выключить зуммер.
- Bluetooth: нажмите кнопку RIGHT/MENU, чтобы вкл./выкл. режим Bluetooth.
- Laser: нажмите кнопку RIGHT/MENU, чтобы вкл./выкл. лазерный указатель.
- Brightness: нажмите кнопку RIGHT/MENU и выберите эту функцию. Нажмите кнопку UP/DOWN (вверх/вниз), чтобы изменить яркость ЖК-дисплея, нажмите кнопку LEFT/RIGHT/MENU (влево/вправо/меню), чтобы выкл. режим. Яркость меняется в диапазоне от 100% до 10% с шагом 10%.
- Auto Off: нажмите кнопку RIGHT/MENU, чтобы выбрать эту функцию. Нажмите кнопку UP/DOWN (вверх/вниз) и выберите период времени бездействия прибора, по истечении которого он автоматически переходит в режим ожидания (выключается).

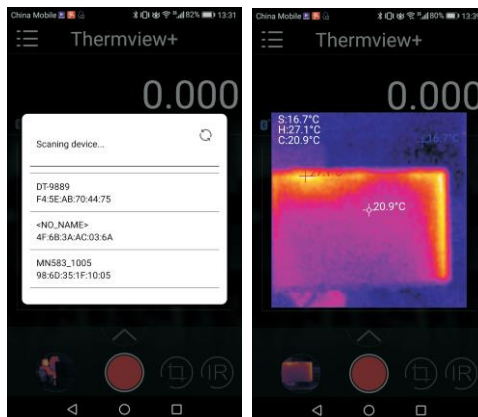


6.8. Подключение Bluetooth

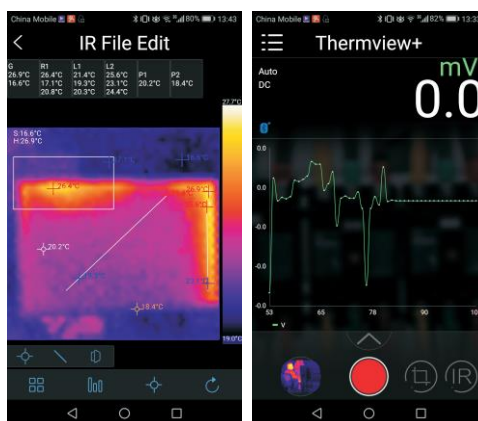
- Включите функцию Bluetooth на приборе.



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.

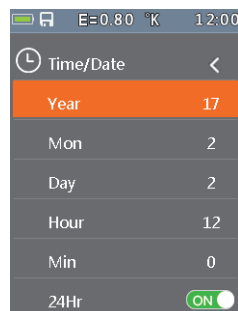
Thermview+ для iOS:

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

6.9. Время/дата



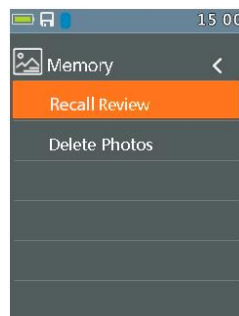
Нажмите кнопку RIGHT/MENU (вправо/меню) для входа в меню дата/времени. В этом меню можно настроить год, месяц, день, час, минуты и формат времени. Изменения вступают в силу после выхода из меню настроек.



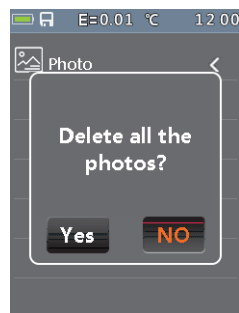
6.10. Снимки

Нажмите кнопку RIGHT/MENU для входа в меню снимков.

Доступны две опции: просмотр снимков и удаление снимков.

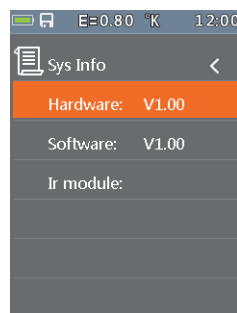


- Photo Review: нажмите кнопку RIGHT/MENU (вправо/меню) для входа в обозреватель снимков, производится выход из меню настроек.
- Delete Photo: после нажатия кнопки RIGHT/MENU отображается диалоговое окно, как показано далее. **Предупреждение:** выберите «YES», чтобы удалить все снимки из карты памяти, которые были захвачены пользователем.



6.11. Системная информация

Нажмите кнопку RIGHT/MENU (вправо/меню) для входа в меню системной информации. Это меню содержит данные о версии программы, версии аппаратной части и версии тепловизора.



6.12. Заводские настройки

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



6.13 Запись измерений

• В режиме измерения на дисплее (рис.130) нажмите кнопку Menu (меню) для входа в основное меню прибора (рис.131). Нажмите кнопку ▲ или ▼, чтобы выбрать пункт Recording (запись). Нажмите кнопку ►, чтобы открыть меню записи (рис.132).

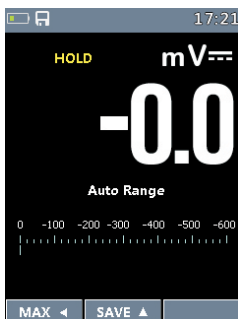


Рис. 130

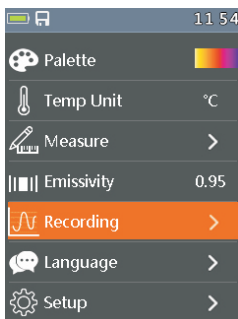


Рис. 131

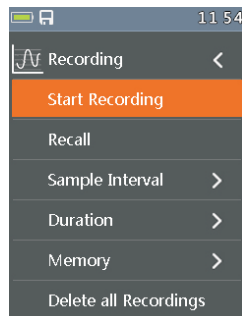


Рис. 132

• 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 (рис.133).

Настройка продолжительности записи в пределах от 1мин до 9ч:59мин (рис. 134).

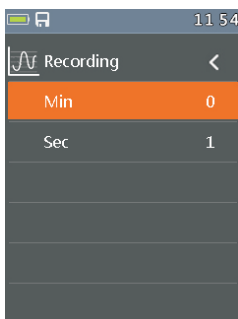


Рис.133

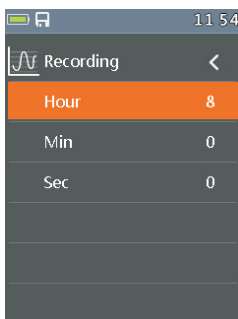


Рис.134

- В меню записи нажмите кнопку ▲ или ▼, чтобы выбрать пункт Start record (включить запись). Нажмите кнопку ►, чтобы войти в режим записи измерений (рис.135).
В режиме записи измерений нажмите кнопку ►, чтобы остановить запись и нажмите кнопку ▲, чтобы сохранить ее.

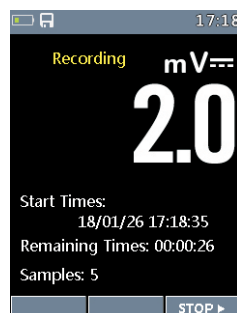


Рис. 135

- В меню записи нажмите кнопку ▲ или ▼, чтобы выбрать пункт Review (просмотр). Нажмите кнопку ►, чтобы включить режим просмотра записей измерений (рис.136).

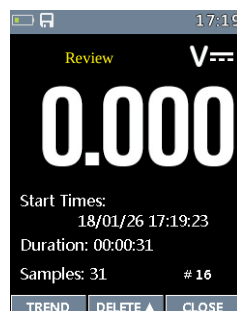


Рис. 136

Нажмите кнопку MODE, чтобы включить режим Trend record (запись в графической форме) (рис.137). Нажмите кнопку ◀ или ▶, чтобы выбрать предыдущую запись измерения или следующую запись измерения. И нажмите кнопку ESC, чтобы выключить просмотр записей измерений.

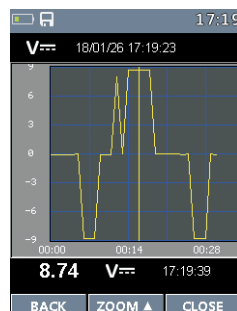


Рис. 137

В окне просмотра записей нажмите кнопку ◀ или ▶ для перемещения курсора вдоль графика.

Нажмите кнопку ▲ для включения режима Zoom (увеличение) на графике (рис. 138), 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.

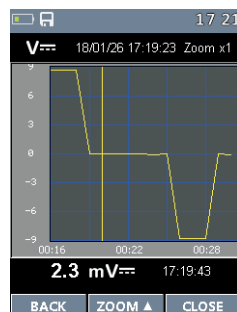


Рис. 138

• В меню записи нажмите кнопку ▲ или ▼, чтобы выбрать пункт Delete all Recordings (удалить все записи) (рис.139). Нажмите кнопку ▶, отображается диалоговое окно удаления данных. В окне выберите «Yes» (да) или «No» (нет).

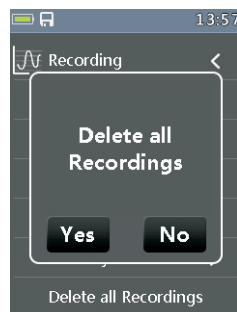
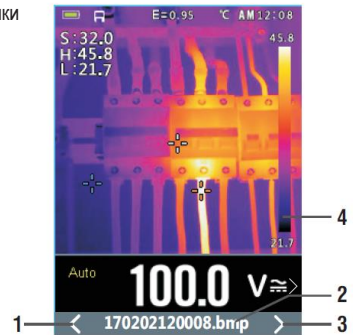


Рис. 139

7. Обзоратель снимков

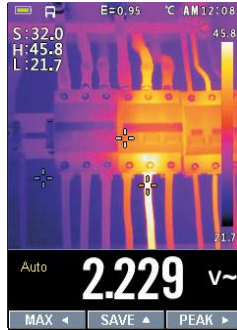
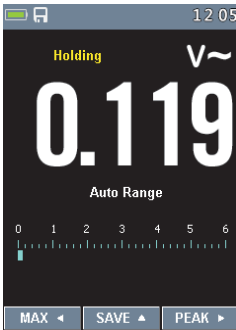
- В режиме обзорателя снимков пользователь может просматривать снимки карты памяти. Нажмите кнопку LEFT/RIGHT (влево/вправо), чтобы выбрать предыдущий или следующий снимок. Нажмите другие кнопки для выхода из режима обзорателя снимков.

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



• Захват изображения

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



8.Технические характеристики

8.1.Технические характеристики

• 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 микроболомер / 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).

Погрешность рассчитывается как [%показания + (цифровое значение ×разрешение)] при 18°С ÷ 28°С <75%HR

• Постоянное напряжение

Диапазон	Разрешение	Точность	Входное сопротивление	Защита от перенапряжения
600,0мВ	0,1мВ	±(0,09% показания + 5)	>10МОм	1000В DC/AC rms
6,000В	0,001В			
60,00В	0,01В			
600,0В	0,1В	±(0,2% показания + 5)		
1000В	1В			

• Переменное напряжение TRMS

Диапазон	Разрешение	Точность (*)		Защита от перенапряжения
		(50÷60Гц)	(61Гц÷1кГц)	
6,000В	0,001В	±(0,8% показания +5)	±(2,4% показания+5)	1000В DC/AC rms
60,00В	0,01В			
600,0В	0,1В			
1000В	1В			

(*) 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

• Напряжение AC+ DC TRMS

Диапазон	Разрешение	Точность (50Гц÷1кГц)	Входное сопротивление	Защита от перенапряжения
6,000В	0,001В	±(2,4% показания +20)	>10МОм	1000В DC/AC rms
60,00В	0,01В			
600,0В	0,1В			
1000В	1В			

• Постоянный ток

Диапазон	Разрешение	Точность	Защита от перенапряжения
600,0мкА	0,1мкА	$\pm(0,9\% \text{ показания} + 5)$	Быстродействующий предохранитель 800мА/1000В
6000мкА	1мкА		
60,00мА	0,01мА		
600,0мА	0,1мА	$\pm(0,9\% \text{ показания} + 8)$	Быстродействующий предохранитель 10А/1000В
10,00А	0,01А	$\pm(1,5\% \text{ показания} + 8)$	

• Переменный ток TRMS

Диапазон	Разрешение	Точность (*) (50Гц÷1кГц)	Защита от перенапряжения
600,0мкА	0,1мкА	$\pm(1,2\% \text{ показания} + 5)$	Быстродействующий предохранитель 800мА/1000В
6000мкА	1мкА		
60,00мА	0,01мА		
600,0мА	0,1мА		
10,00А	0,01А	$\pm(1,5\% \text{ показания} + 5)$	Быстродействующий предохранитель 10А/1000В

(*)Точность действительна в диапазоне измерений от 5% до 100%, синусоидальная волна. Точность функции PEAK: $\pm 10\%$ показания, ток AC+DC TRMS: точность (50Гц÷1кГц): $\pm(3,0\% \text{ показания} + 20)$

• Ток, измеренный гибким щупом

Диапазон	Разрешение	(50Гц÷60Гц)	(61Гц÷1кГц)	Защита от перенапряжения
30,00А	0,01А	$\pm(0,8\% \text{ показания} + 5)$	$\pm(2,4\% \text{ показания} + 5)$	1000В DC/AC rms
300,0А	0,1А			
3000А	1А			

• Контроль исправности диодов

Функция	Тестовый ток	Макс. напряжение разомкнутой цепи
	<1,5мА	3,3В DC

• Измерение сопротивления и контроль на обрыв

Диапазон	Разрешение	Точность	Зуммер	Защита от перенапряжения
600,0Ом	0,1Ом	±(0,5% показания + 10)	>500м	1000В DC/AC rms
6,000кОм	0,001кОм	±(0,5% показания + 5)		
60,00кОм	0,01кОм			
600,0кОм	0,1кОм			
6,000МОм	0,001МОм			
60,00МОм	0,01МОм	±(2,5% показания + 10)		

• Частота (электронная)

Диапазон	Разрешение	Точность	Защита от перенапряжения
40,00Гц÷10кГц	0,01Гц÷0,001кГц	±(0,5%показания)	1000В DC/AC rms

Чувствительность: 2В rms

• Частота (электронная)

Диапазон	Разрешение	Точность	Защита от перенапряжения
60,00Гц	0,01Гц	±(0,09% показания + 5)	1000В DC/AC rms
600,0Гц	0,1Гц		
6,000кГц	0,001кГц		
60,00кГц	0,01кГц		
600,0кГц	0,1кГц		
6,000МГц	0,001МГц		
10,00МГц	0,01МГц		

Чувствительность: >2В rms (при коэф. заполнения 20%, 80%) и f<100кГц;
>5В rms (при коэф. заполнения 20%, 80%) и f>100кГц

• Коэффициент заполнения

Диапазон	Разрешение	Точность
5,0%÷95,0%	0,1%	±(1,2%показания + 2)

Диапазон частоты импульсов: 40Гц÷10кГц, амплитуда импульсов: ±5В (100мс÷100мс)

• Емкость

Диапазон	Разрешение	Точность	Защита от перенапряжения
60,00нФ	0,01нФ	±(1,5% показания + 20)	1000В DC/AC rms
600,0нФ	0,1нФ	±(1,2% показания + 8)	
6,000мкФ	0,001мкФ	±(1,5% показания + 8)	
60,00мкФ	0,01мкФ	±(1,2% показания + 8)	
600,0мкФ	0,1мкФ	±(1,5% показания + 8)	
6000мкФ	1мкФ	±(2,5% показания + 20)	

• Температура с помощью датчика К-типа

Диапазон	Разрешение	Точность (*)	Защита от перенапряжения
-40,0°С ÷ 600,0°С	0,1°С	±(1,5%показания + 3°С)	1000В DC/AC rms
600°С ÷ 1000°С	1°С		
-40,0°F ÷ 600,0°F	0,1°F	±(1,5%показания+ 5,4°F)	
600°F ÷ 1800°F	1°F		

(*) точность прибора без датчика; стандартная точность при стабильной температуре окружающей среды ±1°С.
При длительных измерениях показания увеличиваются на 2°С.

• **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, 1500мАч
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)
Предохранители:	F10A/1000В, 10 x 38мм (вход 10А) F800mA/1000В, 6 x 32мм (вход mA мкА)

• **Дисплей**

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

8.2.Условия окружающей среды

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%HR
Температура хранения:	-20° ÷ 60°C (-4°F ÷ 140°F)
Влажность при хранении:	<80%HR



Ред.180301