

# Цифровой мультиметр TRMS с тепловизором и тестером изоляции модели DT- 6509

## Инструкция по эксплуатации



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



**Содержание**

1. Меры предосторожности и техники безопасности	5
1-1. До и после проведения измерений соблюдайте следующие инструкции	5
1-2. В данной инструкции и на приборе применяются следующие символы	5
1-3. Категории перенапряжений согласно IEC1010	5
1-4. Инструкции по безопасности	6
2. Введение	7
3. Описание	8
3-1. Описание прибора	8
3-2. Описание функциональных кнопок	9
3-2-1. Кнопка IR	9
3-2-2. Кнопка MODE	9
3-2-3. Кнопка INSULATION TEST	9
3-2-4. Кнопка LOCK	9
3-2-5. Кнопка HOLD/REL	9
3-2-6. Кнопка MAX/MIN/PEAK	10
3-2-7. Кнопка PI/DAR/RANGE	10
3-2-8. Кнопка Hz/%/VFD	10
3-3. Поворотный переключатель режимов	10
3-4. Описание ЖК-дисплея	11
3-4-1. ИК-режим	11
3-4-2. Режим цифрового мультиметра	12
3-5. Индикация на ЖК-дисплее	12
4. Измерение и функции измерительного прибора	13
4-1. Функция HOLD и сохранение	13
4-2. Относительное измерение	13
4-3. Сохранение значений MAX/MIN и PEAK	13
4-4. Измерение изоляции	14
5. Инструкции по эксплуатации	16
5-1. Измерение постоянного, переменного + постоянного напряжения	16
5-2. Измерение переменного напряжения	17
5-3. Измерение частоты	18
5-4. Измерение сопротивления и тест на обрыв	19
5-5. Проверка диодов	20
5-6. Измерение емкости	21
5-7. Измерение температуры с помощью датчика типа K	22
5-8. Измерение с помощью гибкого токоизмерительного щупа	23
5-9. Измерение сопротивления изоляции	24
5-10. Измерение низкого сопротивления	25

6. Тепловизор	26
6-1. Основы работы тепловизора	26
6-2. Работа с тепловизором	26
7. Меню настроек	28
8. Обзорщик изображений	30
9. Техническое обслуживание	31
9-1. Замена батареи	31
9-2. Замена предохранителей	32
9-3. Очистка прибора	32
9-4. Утилизация	32
10. Характеристики	33
10-1. Технические характеристики	33
10-1-1. Тепловизор	33
10-1-2. Мультиметр	33
10-2. Основные характеристики	37
11. Принадлежности	37


## 1. Меры предосторожности и техники безопасности





- Прибор разработан в соответствии с требованиями стандарта IEC/EN61010-1, который касается электронных измерительных приборов.
- В целях безопасности и во избежание поломки прибора, внимательно прочитайте все процедуры, описанные в настоящей инструкции, прочитайте все примечания, отмеченные специальными символами.
- Прибор по беспроводному каналу связи передает данные в мобильное приложение через Bluetooth, позволяя Вам просматривать, сохранять, систематизировать и делиться данными и проводить измерения с безопасного расстояния.

### 1-1 .До и после проведения измерений соблюдайте следующие инструкции

- Не проводите измерения во влажной атмосфере.
- Не выполняйте никаких измерений в присутствии газа, взрывоопасных или легковоспламеняющихся материалов или в запыленной среде.
- Избегайте контакта с измеряемой электрической цепью.
- Избегайте контакта с открытыми металлическими частями, с неиспользуемыми измерительными контактами, цепями и т. д.
- Не выполняйте никаких измерений, если Вы обнаружите сбой в работе мультиметра, в том числе, деформацию, поломки, утечки, отсутствие изображения на ЖК-дисплее и т. д.
- Будьте особенно внимательны при измерении напряжения выше 20В, так как существует риск поражения электрическим током.

### 1-2. В данной инструкции и на приборе применяются следующие символы

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Соблюдайте инструкции, приведенные в настоящем документе; неправильное использование мультиметра может привести к повреждению прибора или его компонентов.

-  Мультиметр с двойной изоляцией
-  Переменное напряжение или ток
-  Постоянное напряжение или ток
-  Подключение к заземлению

### 1-3. Категории перенапряжений согласно IEC1010

#### • Категория перенапряжения I

Оборудование категории перенапряжения I — это оборудование для подключения к цепям, в которых приняты меры по ограничению переходных перенапряжений до соответствующего низкого уровня.

**Примечание.** Например, защищенные электронные схемы.

#### • Категория перенапряжения II

Оборудование категории перенапряжения II является энергоемким оборудованием, которое получает электропитание от стационарной установки.

**Примечание.** Например, бытовые, офисные и лабораторные приборы.

#### • Категория перенапряжения III

Оборудование категории перенапряжения III — это оборудование в стационарных установках.

**Примечание.** Например, выключатели в стационарной установке и промышленное оборудование с постоянным подключением к стационарной установке.

#### • Категория перенапряжения IV

Оборудование категории перенапряжения IV предназначено для использования в месте установки.

**Примечание.** Например, счетчики электроэнергии и первичное оборудование защиты от перегрузки по току.

## 1-4. Инструкции по безопасности

- Мультиметр предназначен для безопасной работы, но требуется работать с ним с осторожностью.
- Для безопасной работы требуется выполнить приведенные далее требования.

1. Никогда не подавайте на мультиметр напряжение или ток, превышающие указанные предельные значения:

### Пределы измерений

#### Функция

Напряжение DC или AC

Частота, сопротивление, емкость,

коэффициент заполнения, тест диодов,

контроль на обрыв

Температура

Защита от перенапряжения: пик 8кВ согласно IEC 61010

#### Максимальное входное значение

1000V DC/AC RMS

1000V DC/AC RMS

1000V DC/AC RMS

2. Будьте предельно **ОСТОРОЖНЫ** при работе с высоким напряжением.

3. Не измеряйте напряжение, если напряжение на входном разъеме превышает 1000V относительно заземления.

4. Не подключайте измерительные провода к источнику напряжения, если поворотный переключатель режимов установлен в режиме измерения тока, сопротивления или проверки диодов, так как это может привести к повреждению прибора.

5. Всегда разряжайте фильтрующие конденсаторы источников питания и отключайте питание при проверке сопротивления или диодов.

6. Всегда выключайте питание и отсоединяйте измерительные провода, прежде чем открывать крышки предохранителей и батарейного отсека.

7. Никогда не работайте с мультиметром, если задняя крышка, крышки батарейного отсека и предохранителей не установлены и надежно не закреплены.

8. Если мультиметр используется способом, не указанным производителем, его защита может быть нарушена.

• Среда с электромагнитным излучением: IEC EN 61326-1. Это оборудование соответствует требованиям для использования в стандартных и контролируемых электромагнитных средах, например, жилых домах, офисных помещениях и объектах легкой промышленности.

## 2. Введение

Профессиональный мультиметр TRMS, тестер изоляции со встроенным тепловизором, цветным TFT ЖК-дисплеем обеспечивает быстрое аналого-цифровое преобразование с высокой точностью. Он позволяет просто находить и устранять электрические неисправности с применением технологии Bluetooth. Безопасные измерения обеспечиваются за счет пластикового корпуса с двойной изоляцией и степенью защиты от проникновения влаги IP65.

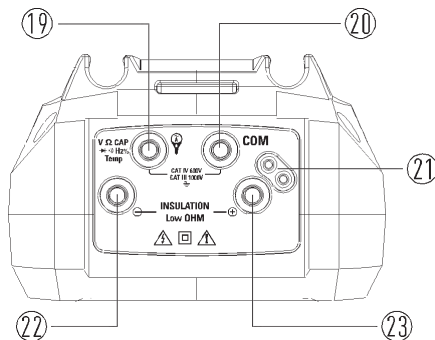
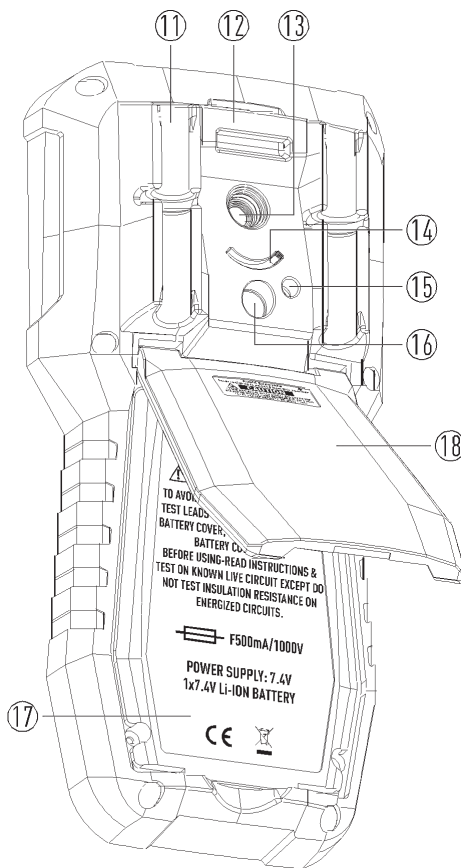
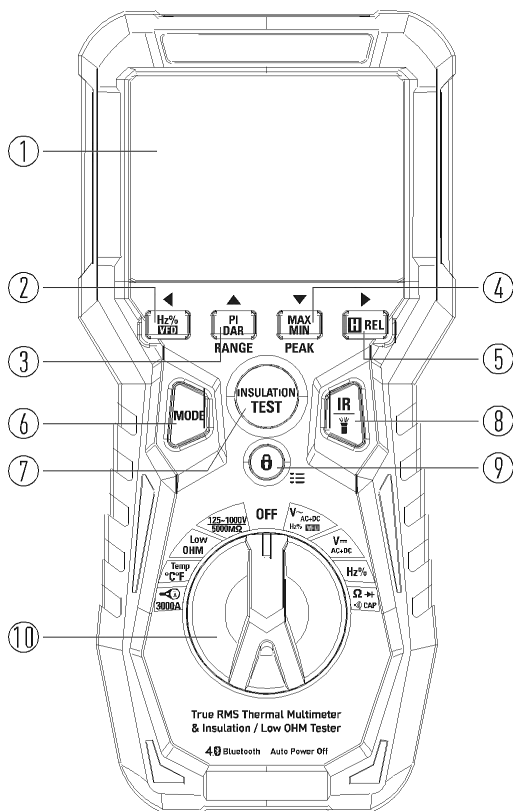
- 3,5" цветной TFT ЖК-дисплей с 6000 отсчетами
- Встроенный тепловизор с центральным перекрестием и измерения температуры горячей и холодной точек
- Высокая частота кадров тепловизора 50Гц
- Напряжение DC
- Напряжение AC.AC+DC TRMS
- Частотно-регулируемый привод (VFD)
- Низкоомное сопротивление
- Гибкий токоизмерительный щуп (DT-320В приобретается отдельно)
- Сопротивление и тест на обрыв
- Тест диодов
- Емкость
- Частота
- Коэффициент заполнения
- Температура с применением термопары типа K
- Тестер изоляции
- Тест по коэффициентам PI/DAR
- Функция регистрации и вызова (воспроизведения) данных

### 3. Описание

#### 3-1. Описание прибора

- 1- Дисплей RGB
- 2- Кнопка Hz/%/VFD
- 3- Кнопка PI/DAR/RANGE
- 4- Кнопка MAX/MIN/PEAK
- 5- Кнопка HOLD/REL
- 6- Кнопка MODE
- 7- Кнопка INSULATION TEST
- 8- Кнопка IR/фонарика
- 9- Кнопка LOCK
- 10- Поворотный переключатель режимов
- 11- Держатели измерительных щупов
- 12- Отверстие для ремня
- 13- Объектив тепловизора
- 14- Крышка объектива
- 15- Лазер
- 16- Фонарик
- 17- Крышка батарейного отсека
- 18- Поворотная подставка

- 19- Положительный разъем
- 20- Разъем COM
- 21- Входной разъем INSULATION
- 22- Входной разъем INSULATION-
- 23- Входной разъем INSULATION+



## 3-2. Описание функциональных кнопок

### 3-2-1. Кнопка IR

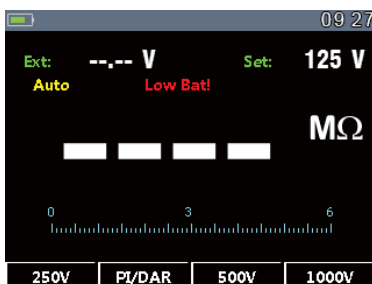
Нажмите кнопку **IR**, чтобы переключиться в режим мультиметра **DMM** или режим тепловизора.

### 3-2-2. Кнопка MODE

Нажмите кнопку **MODE**, чтобы выбрать режим измерения AC или DC, частоты или коэффициента заполнения, сопротивления, тест на обрыв, проверку диодов и измерение температуры в °C или °F.

### 3-2-3. Кнопка INSULATION TEST

- После подключения измерительных щупов нажмите и удерживайте нажатой кнопку **TEST**, чтобы выполнить тест сопротивления изоляции.
- В нижней правой части дисплея отображается измеренное напряжение, в основной зоне дисплея – сопротивление.
- Эта кнопка включает тест изоляции, ее следует нажимать до момента стабилизации показаний на дисплее.
- В процессе измерения на экране отображается соответствующий символ.
- После каждого измерения отображается символ **HOLD**, автоматически срабатывает режим фиксации данных **HOLD**.
- Если измеряемый объект находится под напряжением, мультиметр автоматически останавливает процесс измерения изоляции и не создает высокого напряжения.
- На ЖК- дисплее отображается символ и срабатывает звуковой сигнал.
- Если батарея разряжена, измерение изоляции не производится, см. рисунок.



### 3-2-4. Кнопка LOCK

- Для тестирования изоляции в режиме «свободных рук» нажмите кнопку **LOCK**.
- После подключения измерительных проводов нажмите кнопку **LOCK**, затем нажмите кнопку **TEST**, чтобы выполнить тестирование.
- Соответствующий индикатор отображается на ЖК-дисплее и срабатывает звуковой сигнал.
- Нажмите кнопку **TEST** для завершения измерения.

### 3-2-5. Кнопка HOLD/REL

- Нажатие кнопки **HOLD/REL** фиксирует результат измерения на ЖК-дисплее.
- После нажатия кнопки отображается надпись «Hold».
- Нажмите кнопку **HOLD/REL** повторно, чтобы выключить этот режим.

- Нажмите и удерживайте кнопку **HOLD/REL** длительное время, чтобы перейти в режим относительных измерений.
- Нажмите и удерживайте эту кнопку, чтобы закрыть режим относительных измерений и перейти в стандартный режим работы.

### 3-2-6. Кнопка MAX/MIN/PEAK

- Нажмите кнопку **MAX/MIN/PEAK** и выберите режим MAX (максимальных значений).
- Нажмите и удерживайте кнопку **MAX/MIN/PEAK** длительное время, чтобы выбрать режим измерения пиковых значений.

### 3-2-7. Кнопка PI/DAR/RANGE

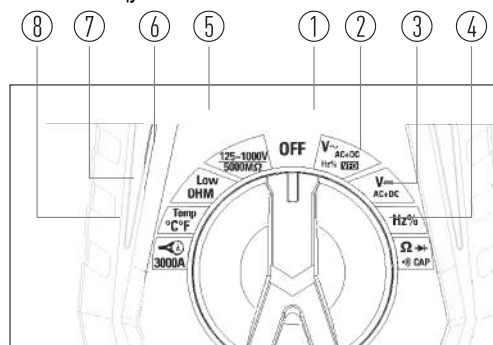
Нажмите кнопку **PI/DAR/RANGE**, чтобы включить режим измерения коэффициентов PI/DAR или выбрать диапазон других измерений.

### 3-2-8. Кнопка Hz%/VFD

- Нажмите кнопку **Hz%/VFD**, чтобы включить функцию измерения Hz/% (частота/коэффициент заполнения) в режим измерения переменного напряжения.
- Нажмите и удерживайте кнопку **Hz%/VFD** длительное время, чтобы включить функцию измерения VFD (частотно-регулируемого привода) в режиме измерения переменного напряжения.

### 3-3. Поворотный переключатель режимов

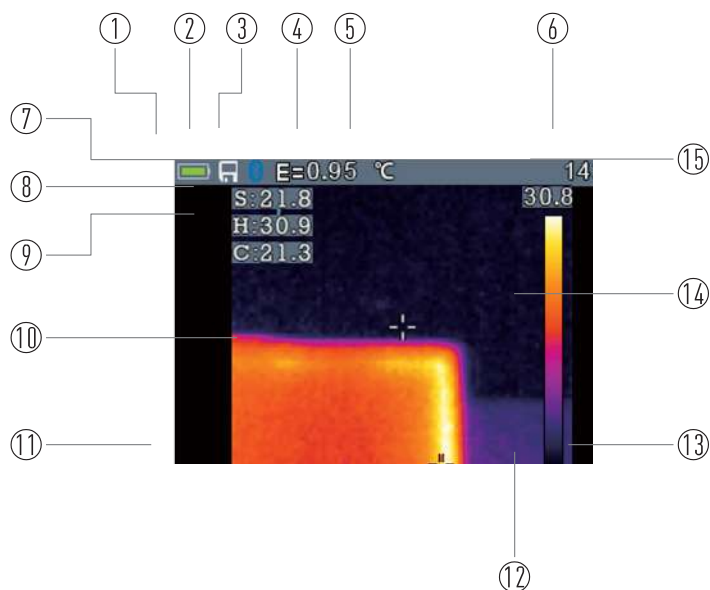
- Выберите режим измерения поворотом переключателя режимов в одно из положений, напротив соответствующего символа.
  - В каждом режиме мультиметр выводит стандартное изображение (диапазон, единицы измерения и поле значений).
  - Кнопка позволяет выбрать функцию измерения в соответствующем режиме.
- 1- Измерение переменного напряжения, частоты и VFD
  - 2- Измерение постоянного напряжения, напряжения AC+DC
  - 3- Измерение частоты и коэффициента заполнения
  - 4- Измерения сопротивления, тест диодов, измерения емкости и тест на обрыв
  - 5- Измерение сопротивления изоляции
  - 6- Измерение низкого сопротивления
  - 7- Измерения температуры
  - 8- Измерение тока с помощью гибкого щупа



### 3-4. Описание ЖК-дисплея

#### 3-4-1. ИК-режим

- 1- Индикатор заряда батареи
- 2- Значок SD-карты, если этот значок отображается, SD-карта установлена в прибор.
- 3- Значок Bluetooth, если этот значок отображается, режим Bluetooth включен.
- 4- Текущее выбранное значение коэффициента излучения. Используйте меню тепловых настроек, чтобы изменить значение коэффициента излучения.
- 5- Значок единицы измерения температуры, используйте меню тепловых настроек, чтобы выбрать единицу °C, °F, K.
- 6- Отображение текущего времени.
- 7- Центральное перекрестие для измерения температуры представляет собой температуру центральной точки изображения.
- 8- Точка с самой высокой температурой представляет собой самую горячую точки изображения.
- 9- Точка с самой низкой температурой представляет собой самую холодную точки изображения.
- 10- Текущее изображение в кадре.
- 11- Кнопка сохранения изображения.
- 12- Наименьшее значение, измеренное в текущем кадре.
- 13- Кнопка отмены записи изображения.
- 14- Тепловая шкала показывает цветовой диапазон для тепловых ИК-изображений: чем светлее цвет, тем выше температура; чем темнее цвет, тем ниже температура.
- 15- Максимальное значение, измеренное в текущем кадре.



### 3-4-2. Режим цифрового мультиметра

- 1 -Индикация уровня заряда батареи и включение/выключение звука нажатия кнопок (не связаны с тестом на обрыв)
- 2- Индикация системного времени
- 3- Индикация единицы измерения
- 4- Графическая шкала
- 5- Индикация результата измерения
- 6- Индикация автоматического/ручного режима



### 3-5. Индикация на ЖК-дисплее

	Предупреждение
	Гибкий щуп
	Стандартные клещи
	Относительное измерение
	Время высокого перехода
	Переменное напряжение или ток
	Постоянное напряжение или ток
	Напряжение или ток AC+DC
	Контроль на обрыв
	Тест диодов
	Измерение сопротивления

## 4. Измерение и функции измерительного прибора

### 4-1. Функция HOLD и сохранение

1. Нажмите кнопку **HOLD/REL**, чтобы зафиксировать результат, на ЖК-дисплее появится надпись «Hold».
2. Нажмите кнопку **SAVE (Hz/%/VFD)**, чтобы сохранить данные в памяти прибора.



### 4-2. Относительное измерение

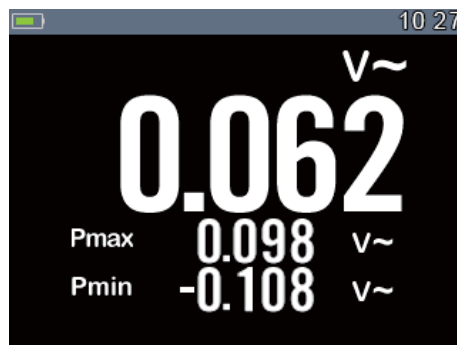
1. Нажмите и удерживайте кнопку **HOLD/REL**, чтобы включить относительное измерение, на ЖК-дисплее появится надпись «REL» и символ « $\Delta$ ».
2. Повторно нажмите и удерживайте кнопку **HOLD/REL**, чтобы перейти в стандартный режим измерений.
3. Нажмите кнопку **HOLD** и **SAVE**, чтобы сохранить результат измерения.



### 4-3. Сохранение значений MAX/MIN и PEAK

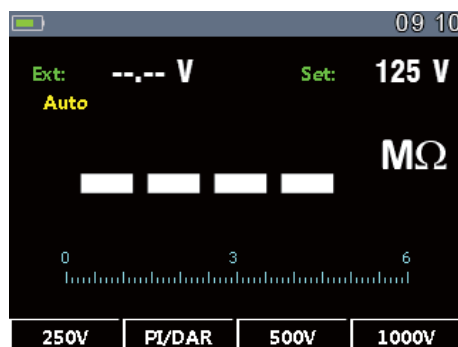
1. Нажмите кнопку **MAX/MIN/PEAK**, чтобы перейти в режим измерения MAX, MIN значений измеряемой величины, на ЖК-дисплее появляется надпись «MAX/MIN».
2. Значения автоматически обновляются мультиметром, который издает короткий звуковой сигнал каждый раз, когда отображаемые значения превышены (выше максимального значения и ниже минимального значения).
3. Нажмите кнопку **MAX/MIN/PEAK** повторно, чтобы выключить режим **MAX/MIN**.
4. Нажмите кнопку **HOLD** и **SAVE**, чтобы сохранить результат измерения.

- Нажмите и удерживайте кнопку **MAX/MIN/PEAK**, чтобы включить в режим измерения пиковых значений, на ЖК-дисплее появится надпись «**PEAK**», значения будут обновляться так же, как и для функции MAX/MIN.
- Нажмите и удерживайте кнопку **MAX/MIN/PEAK** повторно, чтобы завершить измерения PMAX/PMIN.
- Нажмите кнопку **HOLD** и **SAVE**, чтобы сохранить результат измерения.



#### 4-4. Измерение изоляции

- Напряжение по умолчанию для проверки изоляции составляет 125В.
- Нажмите кнопку **250V**, чтобы выбрать тестовый диапазон **250В**. Нажмите кнопку **500V**, чтобы выбрать тестовый диапазон **500В**. Нажмите кнопку **1000V**, чтобы выбрать тестовый диапазон **1000В**. **EXT:** значения напряжения.
- Нажмите кнопку **PI/DAR**, чтобы включить режим измерения **PI.DAR**: поляризация (**PI**) или коэффициент абсорбции (**DAR**).
- Индекс поляризации (**PI**) представляет собой отношение 10-минутного сопротивления изоляции к 1-минутному сопротивлению изоляции. Коэффициент **DAR** представляет собой отношение сопротивления изоляции в течение 1 минуты к сопротивлению изоляции в течение 30 секунд.

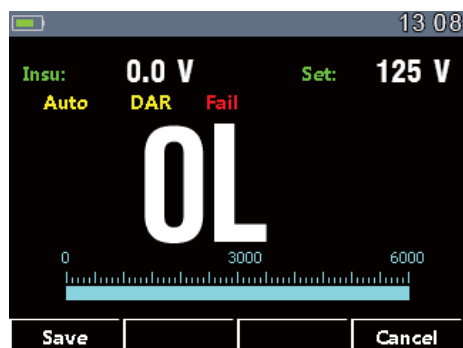


**Примечание.** Проверку изоляции можно проводить только в цепи с отключенным питанием (напряжением), измеряя индекс поляризации или коэффициент абсорбции.

**Примечание.** Если тестирование не завершено и прервано, на экране отображается сообщение о том, что тест не пройден.



Тест DAR



Тест не пройден

5. Нажатие кнопки **LOCK**, чтобы сделать выполнение теста непрерывным, нажатие этой кнопки, а затем нажатие кнопки **TEST** сохраняет непрерывное выполнение теста.

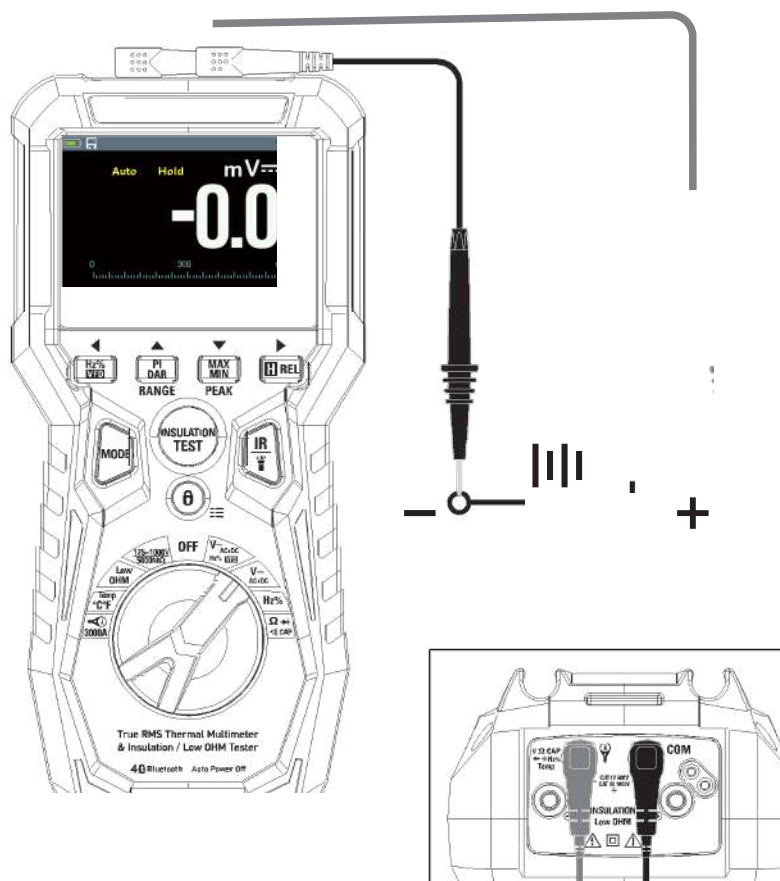


## 5. Инструкции по эксплуатации

### 5-1. Измерение постоянного, переменного + постоянного напряжения

**ВНИМАНИЕ.** Максимальное входное напряжение постоянного тока составляет 1000В. Не измеряйте напряжения, превышающие пределы, указанные в настоящей инструкции. Выход за пределы ограничений по измерению напряжению может привести к поражению электрическим током и повреждению прибора.

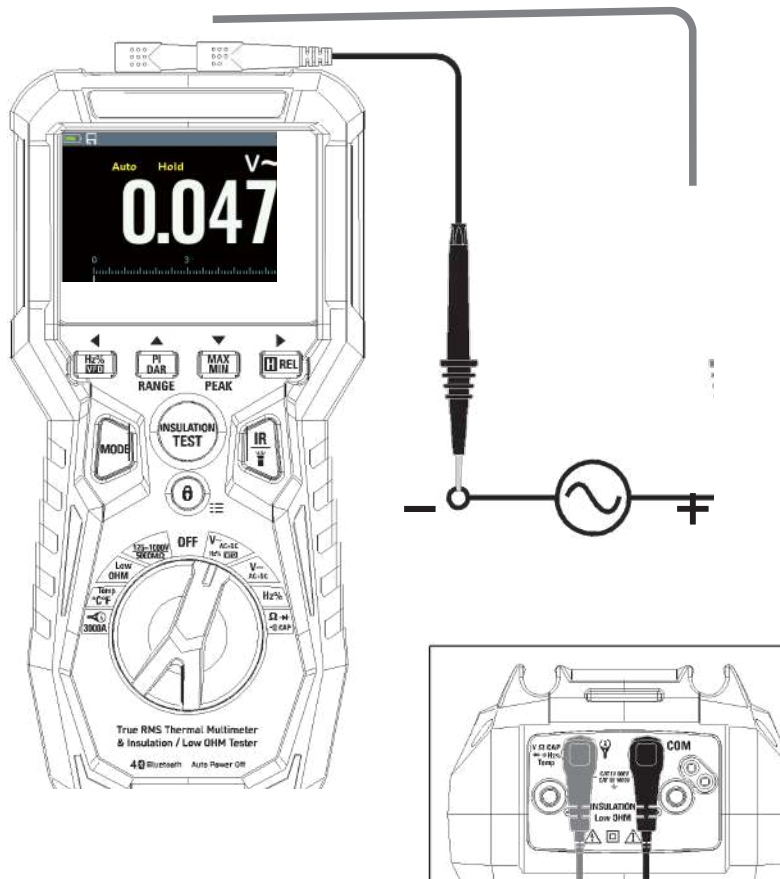
1. Установите переключатель режимов в положение **V<sub>DC</sub>/AC+DC** ..
2. Вставьте щуп черного цвета в разъем **COM**, а щуп красного цвета – в **положительный** разъем.
3. Коснитесь красным и черным щупами точек цепи соответственно с положительным и отрицательным потенциалом.
4. На ЖК-дисплее отображается значение напряжения.
5. Если на дисплее отображается надпись «**O.L.**», выберите более широкий диапазон измерений.
6. Чтобы воспользоваться функциями **HOLD**, **RANGE** и **REL** см. инструкции.
7. Для измерения AC+DC нажмите кнопку **MODE**, чтобы на ЖК-дисплее отобразился значок «**AC+DC**».



## 5-2. Измерение переменного напряжения

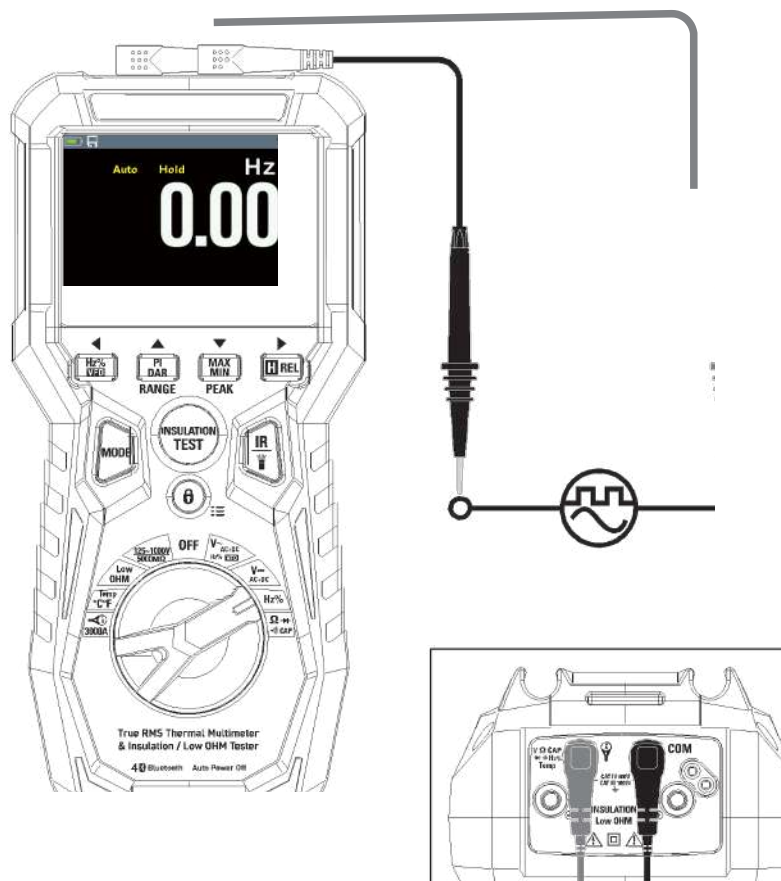
**ВНИМАНИЕ.** Максимальное входное напряжение переменного тока составляет 1000В. Не измеряйте напряжения, превышающие пределы, указанные в настоящей инструкции. Выход за пределы ограничений по измерению напряжению может привести к поражению электрическим током и повреждению прибора.

1. Установите переключатель режимов в положение **V~Hz%/VFD**.
2. Вставьте щуп черного цвета в разъем **COM**, а щуп красного цвета – в **положительный** разъем.
3. Коснитесь красным и черным щупами точек цепи соответственно с положительным и отрицательным потенциалом.
1. Проверьте напряжение переменного тока на ЖК-дисплее.
2. Если на дисплее отображается надпись «**O.L.**», выберите более широкий диапазон измерений..
3. Нажмите клавишу **Hz%/VFD**, чтобы выбрать измерения «**Hz**» или «**%**», на экране отображаются значения частоты и коэффициента заполнения.
4. Нажмите и удерживайте кнопку **Hz%/VFD** для тестирования VFD (частотно-регулируемого привода).



### 5-3. Измерение частоты

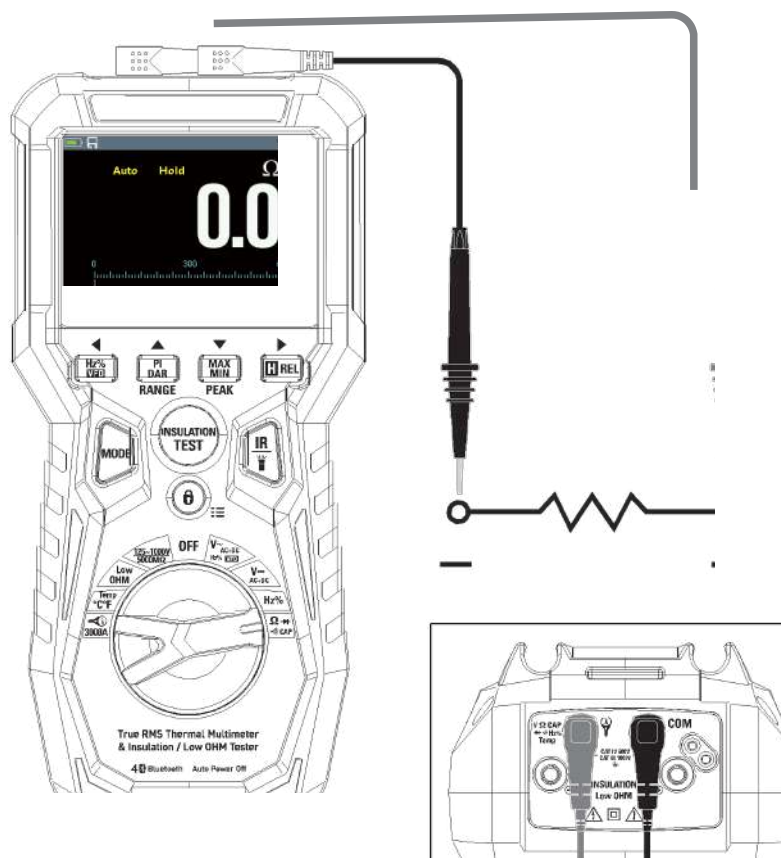
1. Установите переключатель режимов в положение **Hz%**.
2. Вставьте щуп черного цвета в разъем **COM**, а щуп красного цвета – в **положительный** разъем.
3. Коснитесь наконечниками измерительных щупов черного и красного цвета соответственно точек измеряемой цепи.
4. Проверьте значение частоты на ЖК-дисплее.
5. Нажмите кнопку **MODE**, чтобы выбрать функцию измерения коэффициента заполнения.
6. Проверьте значение коэффициента заполнения на ЖК-дисплее.



### 5-4. Измерение сопротивления и тест на обрыв

**ВНИМАНИЕ.** Прежде чем приступить к измерению сопротивления, отключите питание от измеряемой цепи и убедитесь, что все конденсаторы, если они есть, разряжены.

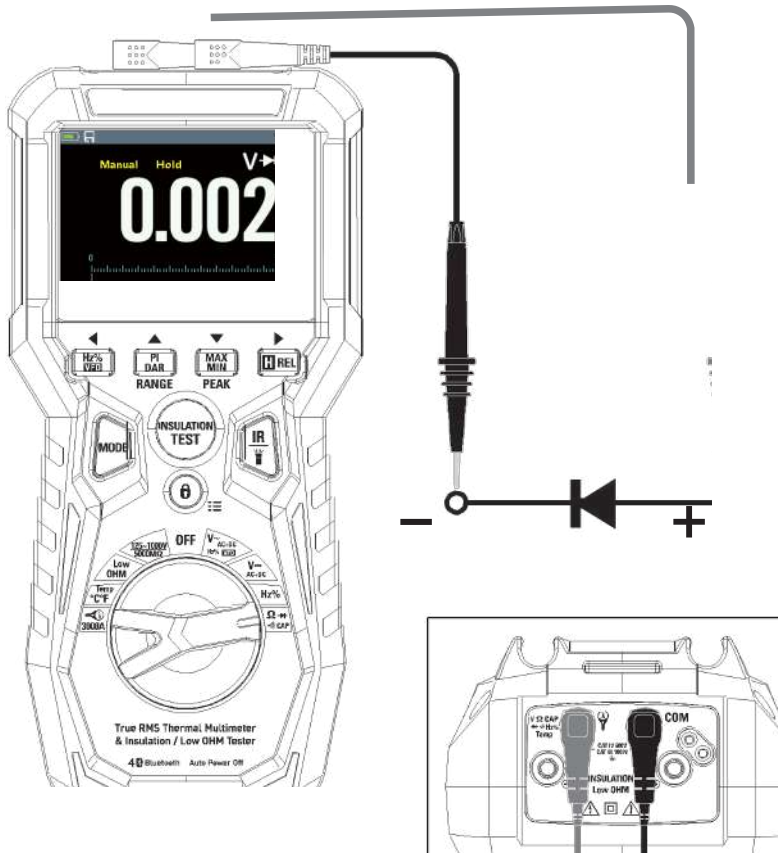
1. Установите переключатель режимов в положение  $\Omega$   $\rightarrow$  CAP.
2. Вставьте щуп черного цвета в разъем **COM**, а щуп красного цвета – в **положительный** разъем.
3. Коснитесь измерительными щупами точек измеряемой цепи.
4. На ЖК-дисплее отображается значение сопротивления.
5. Если на дисплее отображается надпись «**O.L.**», выберите более широкий диапазон.
6. Нажмите кнопку **MODE**, чтобы выбрать « $\Omega$ », то есть, контроль на обрыв, и коснитесь измерительными щупами точек измеряемой цепи.
7. Отображается значение сопротивления (только ориентировочное) и срабатывает звуковой сигнал, если значение сопротивления  $<50\Omega$ .
8. Чтобы воспользоваться функциями HOLD, RANGE и MAX см. инструкции.



### 5-5. Проверка диодов

**ВНИМАНИЕ.** Прежде чем приступить к измерению сопротивления, тесту диодов отключите питание от измеряемой цепи и убедитесь, что все конденсаторы, если они есть, разряжены.

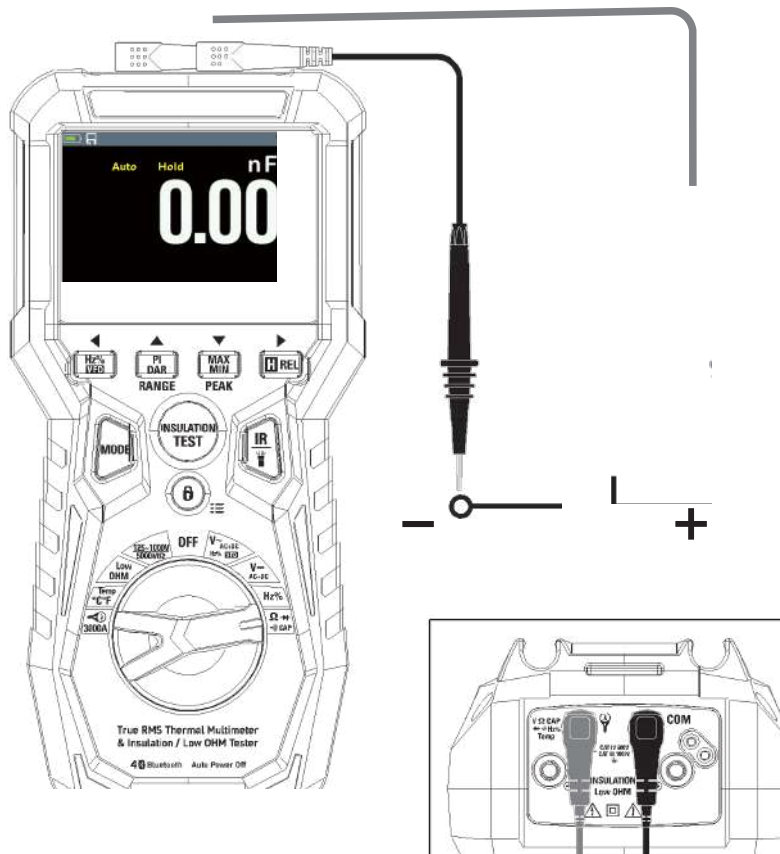
1. Установите переключатель режимов в положение  $\Omega$   $\rightarrow$  CAP.
2. Нажмите кнопку **MODE**, чтобы выбрать измерение « $\rightarrow$ ».
3. Вставьте щуп черного цвета в разъем **COM**, а щуп красного цвета – в **положительный** разъем.
4. Коснитесь щупами контактов проверяемого диода, соблюдая полярность подключения.
5. Значение порогового напряжения отображается на ЖК-дисплее.
6. Если пороговое значение равно 0мВ, то PN-переход диода закорочен.
7. Если на ЖК-дисплее отображается надпись «**O.L.**», выполняется измерение с обратной полярностью подключения либо поврежден P-N переход диода.



## 5-6. Измерение емкости

**ВНИМАНИЕ.** Перед проведением измерений емкости цепей или конденсаторов отключите питание от проверяемой цепи и позвольте конденсаторам разрядиться. При подключении мультиметра к измеряемой емкости соблюдайте полярность (при необходимости).

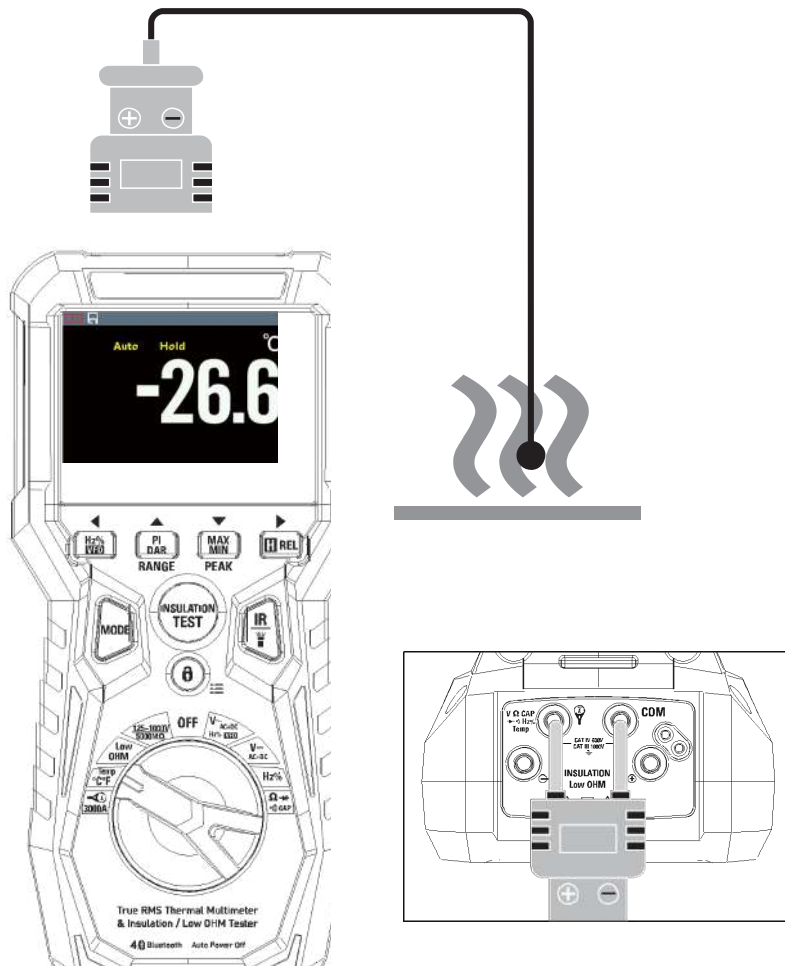
1. Установите переключатель режимов в положение  $\Omega$   $\rightarrow$  CAP.
2. Нажимайте кнопку **MODE**, на ЖК-дисплее отображается символ «nF».
3. Вставьте щуп черного цвета в разъем **COM**, а щуп красного цвета – в **положительный** разъем.
4. Перед выполнением измерений нажмите кнопку **F2 (REL)**.
5. Коснитесь щупами выводов проверяемого конденсатора, при необходимости соблюдайте положительную (красный кабель) и отрицательную (черный кабель) полярность.
6. На ЖК-дисплее отображается значение емкости, графическая шкала в этом режиме не работает.
7. Надпись «**O.L.**» указывает на то, что значение емкости превышает максимальное измеряемое значение.



### 5-7. Измерение температуры с помощью датчика типа К

**ВНИМАНИЕ.** Прежде чем приступить к измерению температуры, отключите питание измеряемой цепи и убедитесь, что все конденсаторы, если они имеются, разряжены.

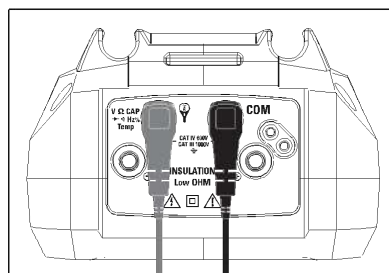
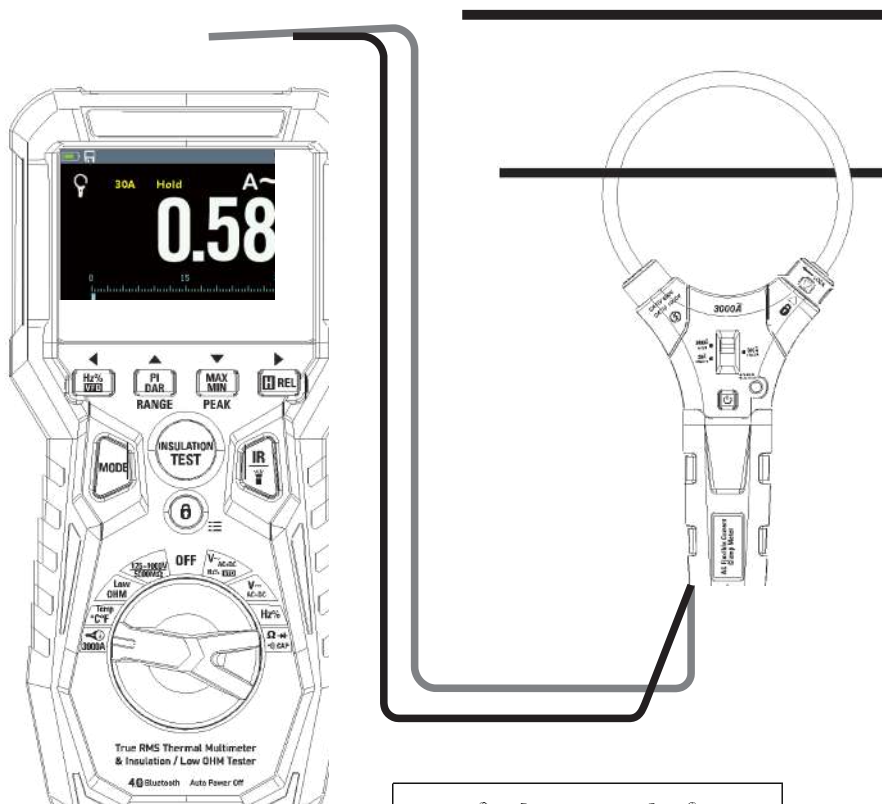
1. Установите переключатель режимов в положение **Temp °C°F**.
2. Нажимайте кнопку **MODE**, пока не появится символ «°C» или «°F».
3. Вставьте адаптер во входные разъемы: **положительный** и **COM**.
4. Подсоедините проволочный щуп типа К или дополнительную термопару к прибору с помощью адаптера, соблюдая полярность подключения.
5. На ЖК-дисплее отображается значение температуры, графическая шкала в этом режиме не работает.
6. Надпись «**O.L.**» указывает на то, что значение температуры превышает максимальное измеряемое значение.



## 5-8. Измерение с помощью гибкого токоизмерительного щупа

**ВНИМАНИЕ.** Максимальный входной переменный ток составляет 3000А (вход VHz%CAPTemp  $\Omega$   $\rightarrow$   $\rightarrow$ ). Не измеряйте ток, превышающий пределы, указанные в инструкции.

1. Установите переключатель режимов в положение **3000A**.
2. Вставьте щуп черного цвета в разъем **COM**, а щуп красного цвета – в **положительный** разъем.
3. Выберите токоизмерительный щуп, нажмите клавишу **RANGE**, чтобы выбрать «**30A, 300A, 3000A**».
4. Проверьте значение тока на ЖК-дисплее..



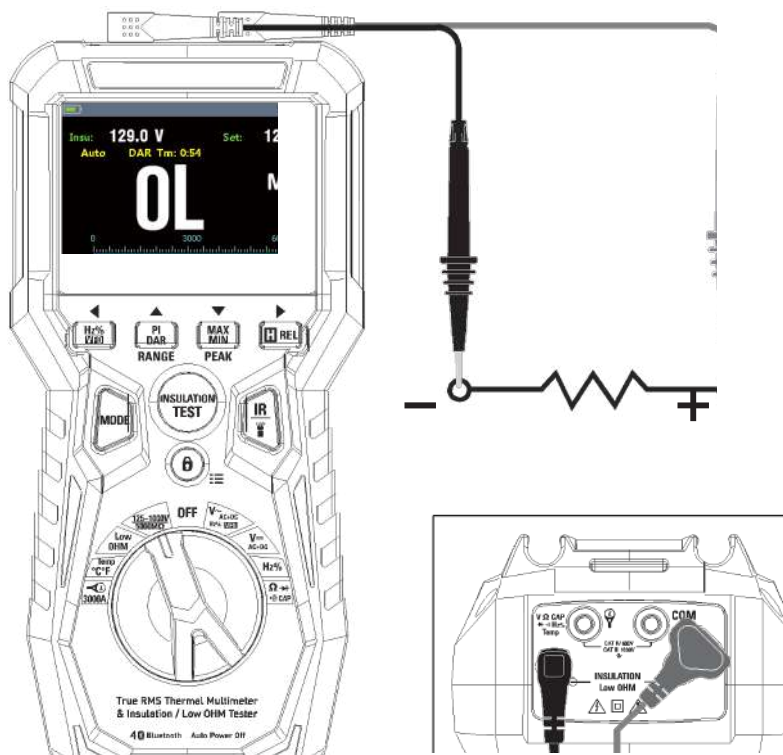
## 5-9. Измерение сопротивления изоляции

**ВНИМАНИЕ.** Отключите измеряемую цепь от источника питания и изолируйте ее от паразитных сопротивлений. Измерение сопротивления изоляции должно выполняться только на обесточенных цепях.

1. Вставьте измерительный щуп красного цвета во входной разъем **INSULATION+**, а измерительный щуп черного цвета во входной разъем **INSULATION-**, выберите тестовое напряжение с помощью селектора.
2. Выберите тестовое напряжение 125В, 250В, 500В или 1000В по совместимости с тестируемой цепью и устройством.

**Замечание:** отключите измеряемую цепь от источника питания и изолируйте ее от паразитных сопротивлений. Измерение сопротивления изоляции должно выполняться только на обесточенных цепях.

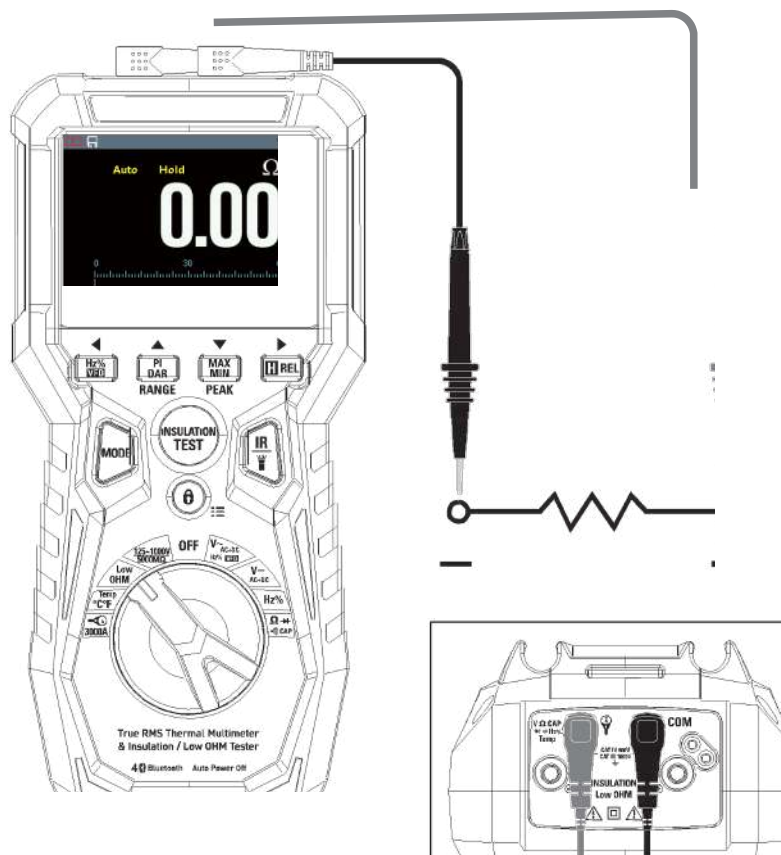
3. Подключите измерительные щупы черного и красного цвета к тестируемой цепи, если в цепи имеется напряжение, сработает постоянный звуковой сигнал и появится соответствующий символ на экране прибора.
4. Нажмите и удерживайте нажатой кнопку **TEST**, чтобы выполнить измерение, в нижнем правом углу экрана отображается тестовое напряжение, в основной зоне экрана – значение сопротивления.
5. Измеренное сопротивление изоляции отображается на экране в МОм, дождитесь стабилизации показаний перед записью результата измерения, нажатие на выключатель завершает процесс тестирования.
6. Цепь разряжается через мультиметр, измерительные провода должны быть подключены к цепи до момента полного разряда цепи, в нижней правой части экрана отображается значение, равное прим. нулю вольт.
7. Нажмите кнопку **F4 (PI/DAR)**, чтобы выбрать режим «**PI TEST**» или «**DAR TEST**».



### 5-10. Измерение низкого сопротивления

**ВНИМАНИЕ.** Прежде чем приступить к измерению сопротивления, отключите питание от измеряемой цепи и убедитесь, что все конденсаторы, если они имеются, разряжены.

1. Установите переключатель режимов в положение **Low OHM**.
2. Вставьте щуп черного цвета в разъем **COM**, а щуп красного цвета – в **положительный** разъем.
3. Проверьте показания низкого сопротивления на ЖК-дисплее..



## 6. Тепловизор

### 6-1. Основы работы тепловизора

- В режиме тепловизора пользователь может измерять температуру поверхности и одновременно работать в режиме мультиметра, результат измерения отображается под ИК-изображением.
- Нажмите кнопку **IR**, чтобы включить режим тепловизора, устанавливается палитра цветов IRON, выберите другую палитру в меню настроек.
- Откройте защитную крышку объектива на задней стороне мультиметра.

### 6-2. Работа с тепловизором

Выполните следующие этапы:

- Установите переключатель режимов в любое положение.
- Нажмите кнопку **IR**, чтобы включить тепловизор, наведите объектив прибора на поверхность измерения.
- На экране в правом верхнем углу отображается значение измеренной температуры поверхности и выбранный коэффициент излучения.
- В режиме тепловизора можно использовать лазерный указатель и перекрестие для наведения на целевую поверхность, эти инструменты можно включить или выключить в меню настроек.
- В режиме тепловизора точка с максимальной температурой автоматически маркируется красным крестом, а точка с наименьшей температурой – голубым крестом, обе точки можно включить или выключить в меню настроек.
- В режиме тепловизора прибор продолжает работать в качестве мультиметра и позволяет производить электрические измерения.
- Нажмите кнопку **HOLD** для фиксации кадра (изображения), затем длительно нажимайте кнопку **HOLD**, чтобы выполнить захват снимка и сохранить его в точечном формате совместно с измеренными данными на SD-карте. Затем этот снимок можно проанализировать на ПК или смартфоне с помощью программного обеспечения.
- Поле обзора тепловизора FOV составляет 21 на 21 градус.
- FOV представляет собой максимальную площадь, которая попадает в поле зрения объектива тепловизора на заданном расстоянии.
- Далее приведены показатели горизонтального FOV, вертикального FOV и интегрального IFOV для линз (объектива).

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

- **IFOV** (мгновенное значение поля обзора) представляет собой минимальный элемент FOV, который можно обнаружить или рассмотреть на заданном расстоянии с единицей, выраженной в радианах. Формула расчета выглядит следующим образом: **IFOV = (Размер пикселя) / (Фокусное расстояние линзы)**;

**D:S** теоретический (= 1/IFOV теоретический) представляет собой размер пятна, который рассчитывается на основе размера пикселя матрицы детектора тепловизора и фокусного расстояния линзы.

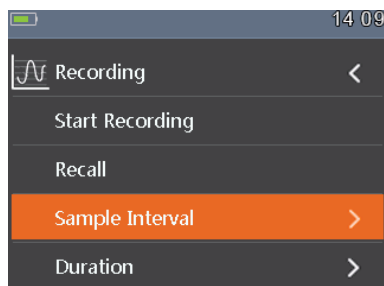
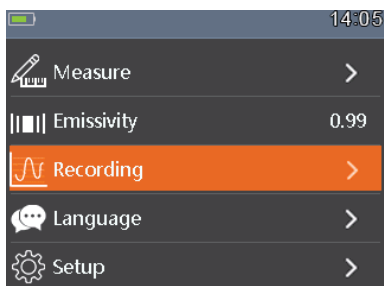
**Пример:** если в тепловизоре применяется линза 9мм, то размер пикселя детектора составляет 34мкм. Горизонтальный FOV = 17°, вертикальный FOV = 17°, интегральный IFOV 34мкм/9мм = 3,78мрад; D:S теоретический (= 1/ IFOV теоретический) = 265:1

- **D:S**измеренный (= 1/ IFOV<sub>measure</sub>) – это размер пятна, который необходим для измерения точного значения температуры.
- Обычно, D:S<sub>измеренный</sub> в 2 - 3 раза меньше D:S<sub>теоретический</sub>, это означает, что площадь мишени должна быть в 2 -3 раза шире по сравнению с расчетным, теоретическим значением D:S.



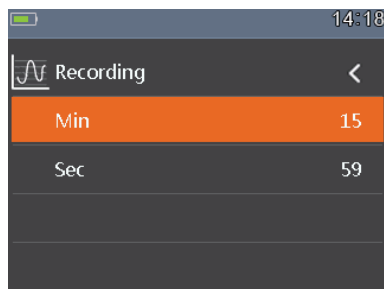
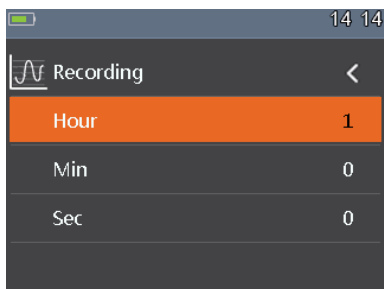
## 7. Меню настроек

1. Нажмите кнопку **Menu**, чтобы открыть функцию меню, с помощью кнопок **▲** или **▼** выберите символ **«Recording»** (запись) и откройте **▶** меню записи.



2. В меню записи нажмите кнопку **▲** или **▼**, чтобы выбрать пункт «Интервал выборки» или пункт «Длительность», нажмите кнопку **▶**, чтобы войти в настройки записи, затем нажмите кнопку **▲** или **▼**, чтобы настроить время.

- Установка интервала выборки от **1 секунды** до **59мин:59 с.**
- Установка продолжительности записи от **1 секунды** до **9 часов 59 минут.**



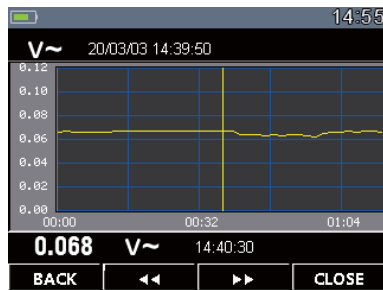
3. В меню записи нажмите кнопку **▲** или **▼**, чтобы выбрать пункт **«Start Record»** (начать запись), нажмите кнопку **▶**, чтобы войти в режим сохранения записи. В режиме «Сохранить запись измерения» нажмите кнопку **▶**, чтобы остановить запись, и нажмите кнопку **◀**, чтобы сохранить.



4-. В меню записи нажмите кнопку ▲ или ▼, чтобы выбрать элемент «Recall» (вызов), нажмите кнопку ► чтобы открыть режим просмотра записи измерения.

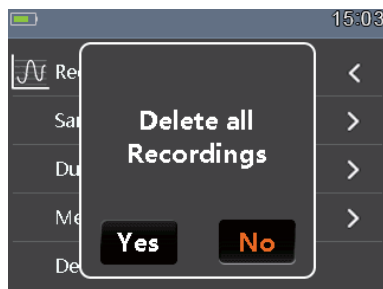


• Нажмите кнопку ◀ для записи графика и нажмите кнопку ◀ или ►, чтобы выбрать предыдущую запись измерения или следующую запись измерения, нажмите кнопку ►, чтобы выйти из режима просмотра записи измерения.

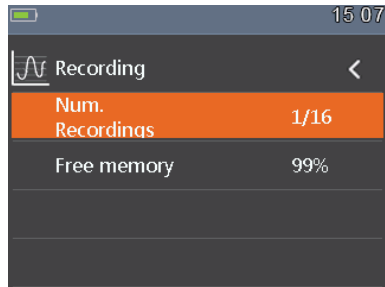


• На дисплее просмотра записи нажмите кнопку ◀ или ►, чтобы переместить курсор на график.

5. В меню записи нажмите кнопку ▲ или ▼, чтобы выбрать пункт «Delete all Recordings» (удалить все записи), нажмите кнопку ►, откройте окно удаления и выберите «Да» или «Нет».

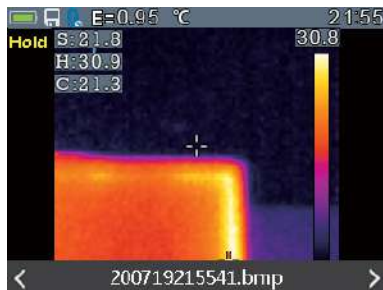


6. В меню записи нажмите кнопку ▲ или ▼, чтобы выбрать пункт «Memory» (память), нажмите кнопку ►, чтобы просмотреть объем памяти для записей.



**Примечание.** Функция записи недоступна в режимах тестирования изоляции и измерения низкого сопротивления.

## 8. Обзоратель изображений



## 9. Техническое обслуживание

**ВНИМАНИЕ.** Операции по техническому обслуживанию должны выполнять только опытные и обученные техники. Перед выполнением операций по техническому обслуживанию отсоедините все кабели от входных разъемов прибора.

**ВНИМАНИЕ.** Не используйте прибор в условиях высокой влажности или высоких температур. Не подвергайте воздействию прямых солнечных лучей.

**ВНИМАНИЕ.** Всегда выключайте прибор после работы. Если прибор не будет использоваться в течение длительного времени, извлеките батареи, чтобы избежать утечки электролита, который может повредить внутренние цепи прибора.

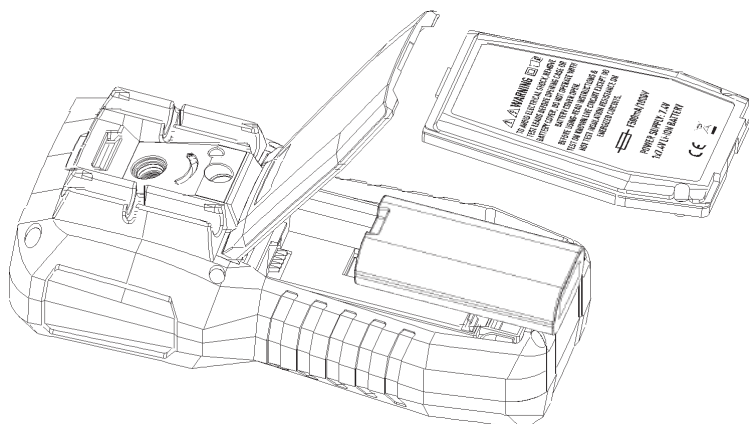
### 9-1. Замена батареи

Если на ЖК-дисплее отображается символ «», необходимо заменить элемент питания.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Во избежание поражения электрическим током перед снятием крышки батарейного отсека отсоедините измерительные провода от источника напряжения.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Во избежание поражения электрическим током не работайте с мультиметром, пока крышка батарейного отсека не будет установлена на место и надежно закреплена.

1. Выключите прибор и отсоедините измерительные провода от разъемов.
2. Снимите крышку батарейного отсека, повернув винт крышки батарейного отсека на пол-оборота против часовой стрелки с помощью отвертки с плоским наконечником.
3. Замените литий-ионную батарею 7,4В.
4. Установите на место крышку батарейного отсека и закрепите ее, повернув винт на пол-оборота по часовой стрелке.





## 10. Характеристики

### 10-1. Технические характеристики

#### 10-1-1. Тепловизор

Поле обзора (FOV) / Минимальное фокусное расстояние	21°x21°/0,5м
Пространственное разрешение (IFOV)	4,53мрад
ИК-разрешение	80 x 80 пикселей
Температурная чувствительность/NETD	<0,1°С при 30°С (86°F)/100мК
Частота обновления кадров	50Гц
Фокусировка	Фиксированная
Фокусное расстояние	7,5мм
Матрица видеопреобразователя (FPA) / Спектральный диапазон	Неохлаждаемый микроболометр/8-14мкм
Диапазон температур объекта	-20 до 260°С (-4 до 302°F)
Точность	±3°С (±3,6°F) или ±3% показания (температура окружающей среды 10 до 35°С, температура объекта >0°С)

#### 10-1-2. Мультиметр

- Точность рассчитывается как [% показания + (цифровое значение x разрешение)] при 18 до 28°С; <75% НР.

Функция	Диапазон	Разрешение	Точность	Входной импеданс
Постоянное напряжение	600,0мВ	0,1мВ	±(0,8% + 8)	>10МОм
	6,000В	0,001В	±(0,5% + 5)	
	60,00В	0,01В		
	600,0В	0,1В	±(0,8% + 5)	
	1000В	1В		

Защита от перенапряжений: 1000В DC/AC rms.

Функция	Диапазон	Разрешение	Точность.(50-60Гц)	Точность.(61-1кГц)
Переменное напряжение TRMS	6,000В	0,001В	±(1,2% + 5)	±(2,5% + 5)
	60,00В	0,01В		
	600,0В	0,1В		
	1000В	1В		

Защита от перенапряжений: 1000В DC/AC rms.

(\*) Точность установлена в диапазоне измерений от 10% до 100%, синусоидальный сигнал. Входной импеданс: >9МОм.

Точность в режиме пиковых значений: ±10% + 25, быстродействие: 1мс.

Напряжение AC в режиме частотно-регулируемого привода носит исключительно справочный характер.

Мультиметр TRMS с тепловизором DT-6509

Функция	Диапазон	Разрешение	Точность	Входной импеданс
Напряжение AC + DC TRMS (50 до 1кГц)	6,000В	0,001В	±(2,5% + 20)	>10МОм
	60,00В	0,01В		
	600,0В	0,1В		
	1000В	1В		

Защита от перенапряжений: 1000В DC/AC rms.

Функция	Диапазон	Разрешение	Точность (*)
Ток, измеренный гибким щупом (50 до 400Гц)	30,00А	0,01А	±(3,0% + 5)
	300,0А	0,1А	
	3000А	1А	

Защита от перенапряжений: 1000В DC/AC rms.

(\*) Точность установлена в диапазоне измерений от 10% до 100%

Функция	Тестовый ток	Макс. напряжение разомкнутой цепи
Тест диодов	<2мА	3,2В DC

Функция	Диапазон	Разрешение	Точность	Зуммер
Сопротивление и тест на обрыв	600,0Ом	0,1Ом	±(1% + 10)	<50Ом
	6,000кОм	0,001кОм	±(0,8% + 5)	
	60,00кОм	0,01кОм		
	600,0кОм	0,1кОм		
	6,000МОм	0,001МОм		
	60,00МОм	0,01МОм	±(2,5% + 10)	

Защита от перенапряжений: 1000В DC/AC rms.

Функция	Диапазон	Разрешение	Точность
Частота (электронная)	60,00Гц	0,01Гц	±(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 перенапряжений: 1000В DC/AC rms.

Чувствительность: >± 2В при коэффициенте заполнения 20 до 80% и частоте <100кГц, > 5В rms при коэффициенте заполнения 20 до 80% и частоте >100кГц.

Функция	Диапазон	Разрешение	Точность
Частота (электрическая)	40 до 10кГц	0,01 до 0,001кГц	$\pm(1,0\%+5)$

Защита от перенапряжений: 1000В DC/AC rms.

Чувствительность:  $>\pm 2В$

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

Частота импульсов: 40 до 10кГц, амплитуда импульсов:  $\pm 5В$  (100 сек до 100мс).

Функция	Диапазон	Разрешение	Точность
Емкость	60,00нФ	0,01нФ	$\pm(3,0\% + 20)$
	600,0нФ	0,1нФ	
	6,000мкФ	0,001мкФ	$\pm(3,0\% + 8)$
	60,00мкФ	0,01мкФ	
	600,0мкФ	0,1мкФ	
	6000мкФ	1мкФ	$\pm(3,5\% + 20)$

Защита от перенапряжений: 1000В DC/AC rms.

Функция	Диапазон	Разрешение	Точность
Температура с помощью термопары типа К	-20,0 до 600,0°C	0,1°C	$\pm(2,5\% + 5^\circ\text{C})$
	600 до 1000°C	1°C	
	-20,0 до 600,0°F	0.1°F	$\pm(2,5\% + 9,0^\circ\text{F})$
	600 до 1800°F	1°F	
	253,0 до 600,0K	0,1K	$\pm(2,5\% + 5K)$
	600 до 1273K	1K	

Защита от перенапряжений: 1000В DC/AC rms.

(\*) Точность щупов не учитывается, установленная точность при стабильной температуре окружающей среды  $\pm 1^\circ\text{C}$ . Для длительных измерений показание увеличивается на  $2^\circ\text{C}$ .

Функция	Диапазон	Разрешение	Точность (% показания + знач.)
Низкоомное сопротивление	1,00 до 60,00Ом	0,01Ом	$\pm(1,5\% \pm 40)$
	60,0 до 600,0Ом	0,1Ом	$\pm(1,5\% \pm 20)$

Напряжение разомкнутой цепи составляет прим. 4В, ток короткого замыкания выше 200мА.

Функция	Контактное напряжение	Диапазон	Разрешение	Точность	Тестовый ток
Мегомметр	125В (0% до 20%)	0,125 до 6,000МОм	0,001МОм	$\pm(3,0\%+20)$	1мА при нагрузке 125кОм
		6,000 до 60,00МОм	0,01МОм	$\pm(2,5\%+8)$	
		60,00 до 600,0МОм	0,1МОм	$\pm(3,0\%+8)$	
		600 до 5000МОм	1МОм	$\pm(5,0\%+20)$	
	250В (0% до 20%)	0,250 до 6,000МОм	0,001МОм	$\pm(2,5\%+20)$	1мА при нагрузке 250кОм
		6,000 до 60,00МОм	0,01МОм	$\pm(2,0\%+8)$	
		60,00 до 600,0МОм	0,1МОм	$\pm(3,0\%+8)$	
		600 до 5000МОм	1МОм	$\pm(5,0\%+20)$	
	500В (0% до 20%)	0,500 до 6,000МОм	0,001МОм	$\pm(2,5\%+20)$	1мА при нагрузке 500кОм
		6,000 до 60,00МОм	0,01МОм	$\pm(2,0\%+8)$	
		60,00 до 600,0МОм	0,1МОм	$\pm(3,0\%+8)$	
		600 до 5000МОм	1МОм	$\pm(5,0\%+20)$	
1000В (0% до 20%)	1,000 до 6,000МОм	0,001МОм	$\pm(3,0\%+20)$	1мА при нагрузке 1МОм	
	6,000 до 60,00МОм	0,01МОм	$\pm(2,5\%+8)$		
	60,00 до 600,0МОм	0,1МОм	$\pm(4,0\%+8)$		
	600 до 5000МОм	1МОм	$\pm(5,0\%+20)$		

Сопротивление изоляции.

См. электрические характеристики <30%.

\*Указывает макс. допустимое значение по стандарту.


## 10-2. Основные характеристики Справочные стандарты

Безопасность	IEC/EN61010-1
Электромагнитная совместимость	IEC/EN 61326-1,61557-1-2-4
Изоляция	Двойная изоляция
Степень загрязнения	2
Категория перенапряжений	CAT IV 600В, CAT III 1000В
Макс. рабочая высота	2000м (6562 фута)

## Механические характеристики

Размеры (ДхШхВ)	210x85x65мм
Вес (включая батарею)	680г

## Электропитание

Тип батареи	1x7,4В аккумуляторная литий-ионная батарея, 2600мАч
Зарядное устройство	100/240В AC, 50/60Гц, 12А DC, 2А
Индикация низкого заряда батареи	Символ "  " на экране
Автоматическое выключение	Через 5-60мин бездействия (эту функцию можно отключить)
Предохранители	500мА/1000В

## Дисплей

Преобразование	TRMS
Характеристики	Цветной RGB, 6000 отсчетов с графической шкалой 3 раза/сек
Частота измерений	

## Условия окружающей среды

Справочная температура	18 до 28°C (64 до 82°F)
Рабочая температура	5 до 40°C (41 до 104°F)
Допустимая относительная влажность	<80%HR
Температура хранения	-20 до 60°C (-4 до 140°F)
Влажность при хранении	<80%HR

## 11. Принадлежности

- Пара измерительных проводов
- Проводный щуп типа К
- 1x7,4В аккумуляторная литий-ионная батарея
- Сумка-переноска
- Инструкция по эксплуатации





Мультиметр TRMS с тепловизором DT-6509



Ред. 200326