

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. Обозреватель 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	Максимальное входное значение
Напряжение DC или AC	1000B DC/AC RMS
Частота, сопротивление, емкость, коэффициент заполнения, тест диодов, контроль на обрыв	1000B DC/AC RMS
Температура	1000B DC/AC RMS
Защита от перенапряжения: пик 8кВ согласно IEC 61010	

2. Будьте предельно ОСТОРОЖНЫ при работе с высоким напряжением.

3. Не измеряйте напряжение, если напряжение на входном разъеме превышает 1000В 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

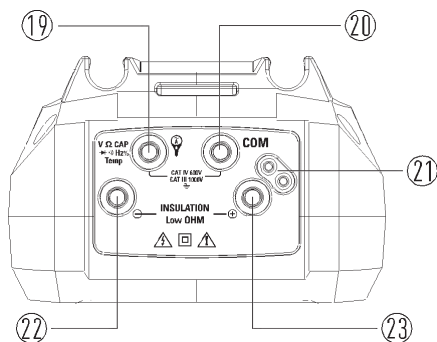
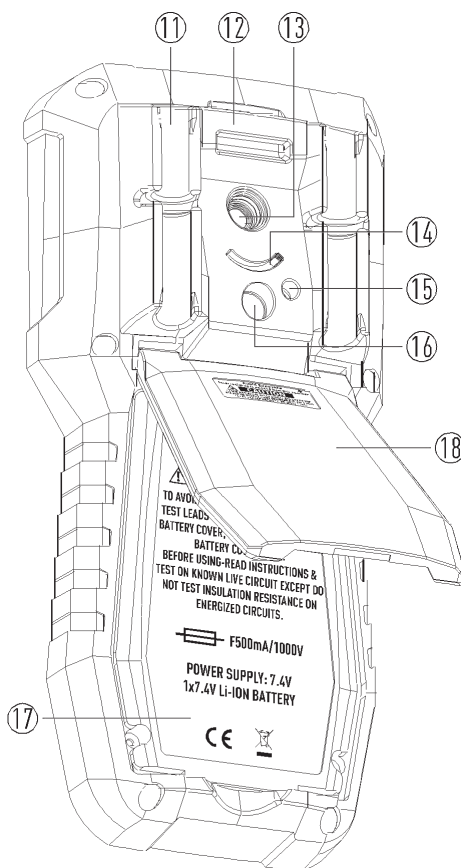
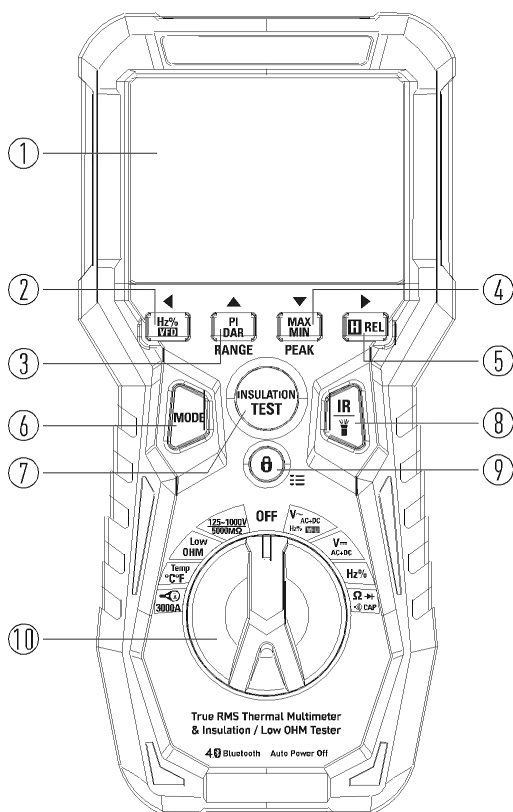
Профессиональный мультиметр TRMS, тестер изоляции со встроенным тепловизором, цветным TFT ЖК-дисплеем обеспечивает быстрое аналого-цифровое преобразование с высокой точностью. Он позволяет просто находить и устранять электрические неисправности с применением технологии Bluetooth. Безопасные измерения 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
- 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

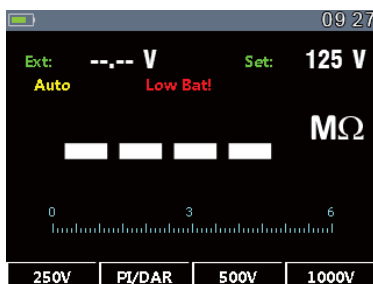
Нажмите кнопку **IR**, чтобы переключиться в режим мультиметра **DMM** или режим тепловизора.

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

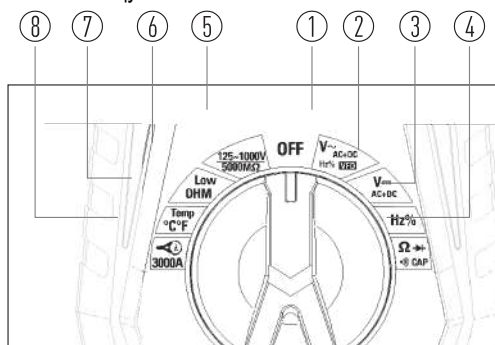
Нажмите кнопку **PI/DAR/RANGE**, чтобы включить режим измерения коэффициентов PI/DAR или выбрать диапазон других измерений.

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

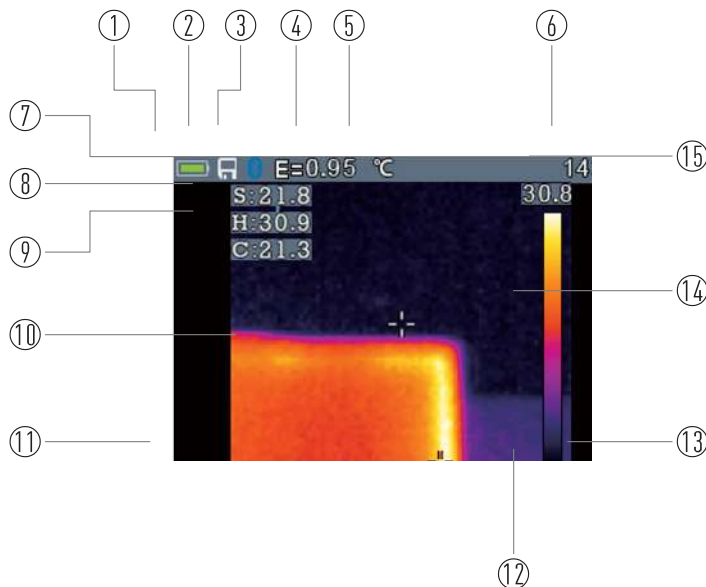
- Выберите режим измерения поворотом переключателя режимов в одно из положений, напротив соответствующего символа.
 - В каждом режиме мультиметр выводит стандартное изображение (диапазон, единицы измерения и поле значений).
 - Кнопка позволяет выбрать функцию измерения в соответствующем режиме.
- 1- 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 « Δ ».
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.

5. 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.

6. Нажмите и удерживайте кнопку **MAX/MIN/PEAK** повторно, чтобы завершить измерения PMAX/PMIN.

7. Нажмите кнопку **HOLD** и **SAVE**, чтобы сохранить результат измерения.



4-4. Измерение изоляции

1. Напряжение по умолчанию для проверки изоляции составляет 125В.

2. 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.

3. Нажмите кнопку **PI/DAR**, чтобы включить режим измерения **PI**: поляризация (**PI**) или коэффициент абсорбции (**DAR**).

4. 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.

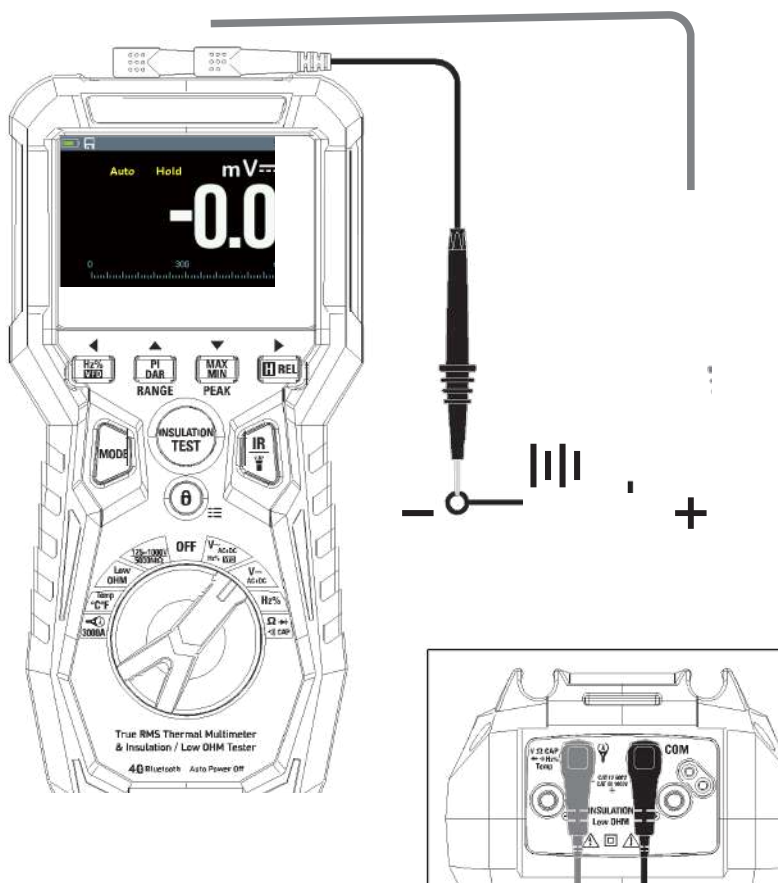


5. Инструкции по эксплуатации

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.

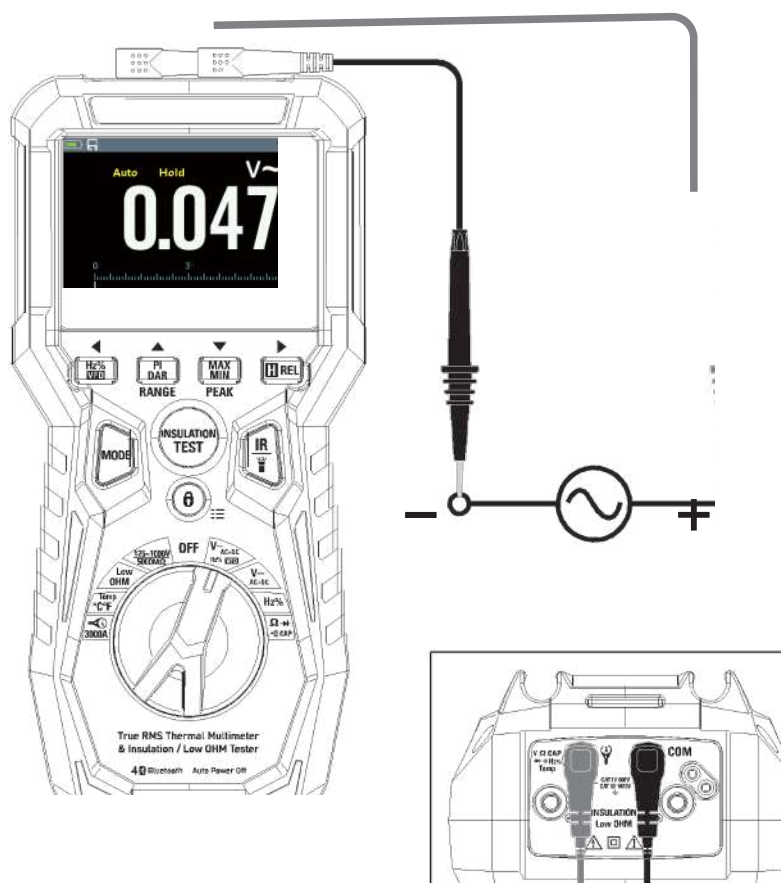
1. Установите переключатель режимов в положение **V_{AC+DC}**.
2. Вставьте щуп черного цвета в разъем **COM**, а щуп красного цвета – в **положительный** разъем.
3. Коснитесь красным и черным щупами точек цепи соответственно с положительным и отрицательным потенциалом.
4. На ЖК-дисплее отображается значение 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

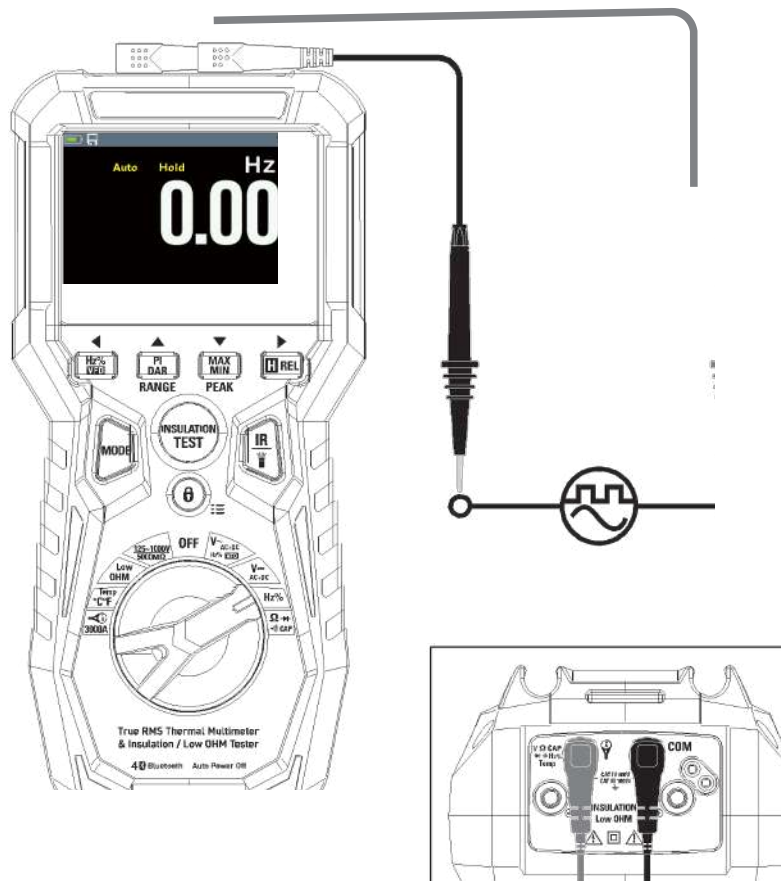
ВНИМАНИЕ. Максимальное входное напряжение переменного тока составляет 1000В. Не измеряйте напряжения, превышающие пределы, указанные в настоящей инструкции. Выход за пределы ограничений по измерению напряжению может привести к поражению электрическим током и повреждению прибора.

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

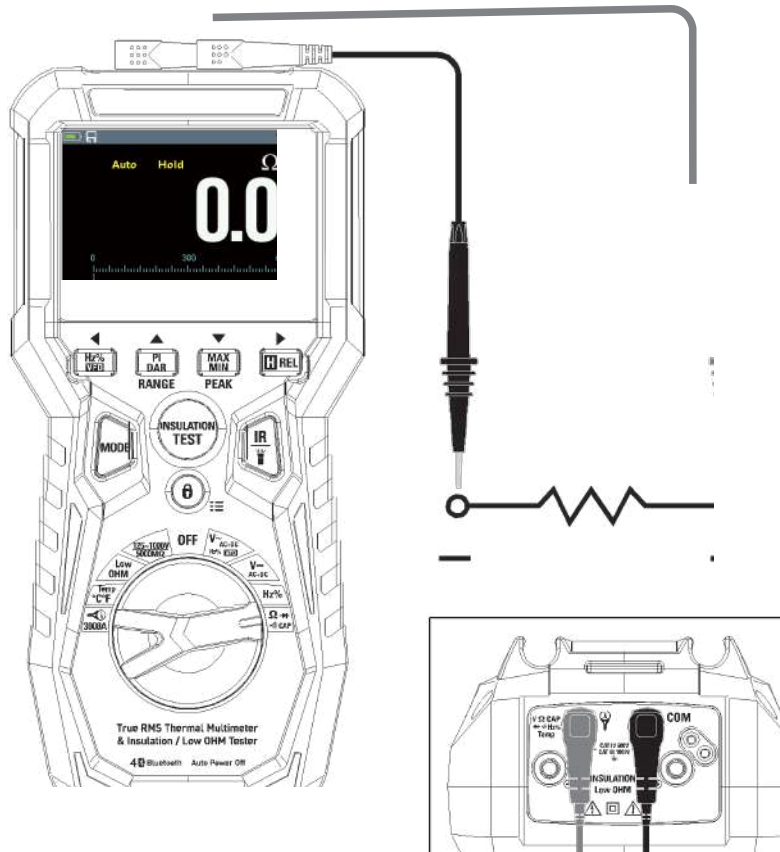
1. Установите переключатель режимов в положение **Hz%**.
2. Вставьте щуп черного цвета в разъем **COM**, а щуп красного цвета – в **положительный** разъем.
3. Коснитесь наконечниками измерительных щупов черного и красного цвета соответственно точек измеряемой цепи.
4. Проверьте значение частоты на ЖК-дисплее.
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.

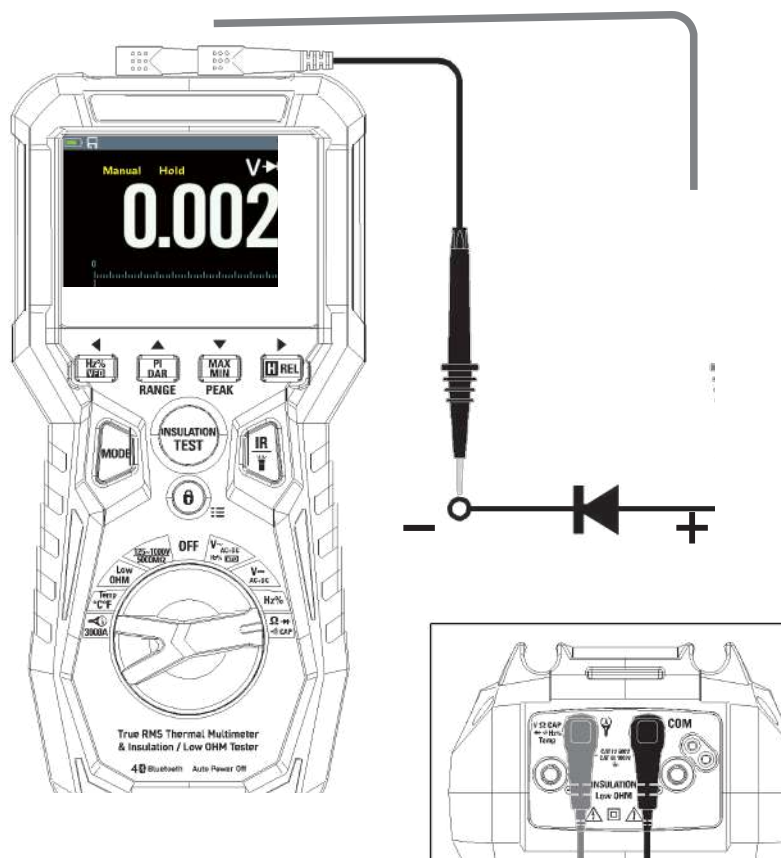
1. Установите переключатель режимов в положение Ω  $\rightarrow$ CAP.
2. Вставьте щуп черного цвета в разъем **COM**, а щуп красного цвета – в **положительный** разъем.
3. Коснитесь измерительными щупами точек измеряемой цепи.
4. На ЖК-дисплее отображается значение сопротивления.
5. Если на дисплее отображается надпись «**O.L.**», выберите более широкий диапазон.
6. Нажмите кнопку **MODE**, чтобы выбрать , 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.

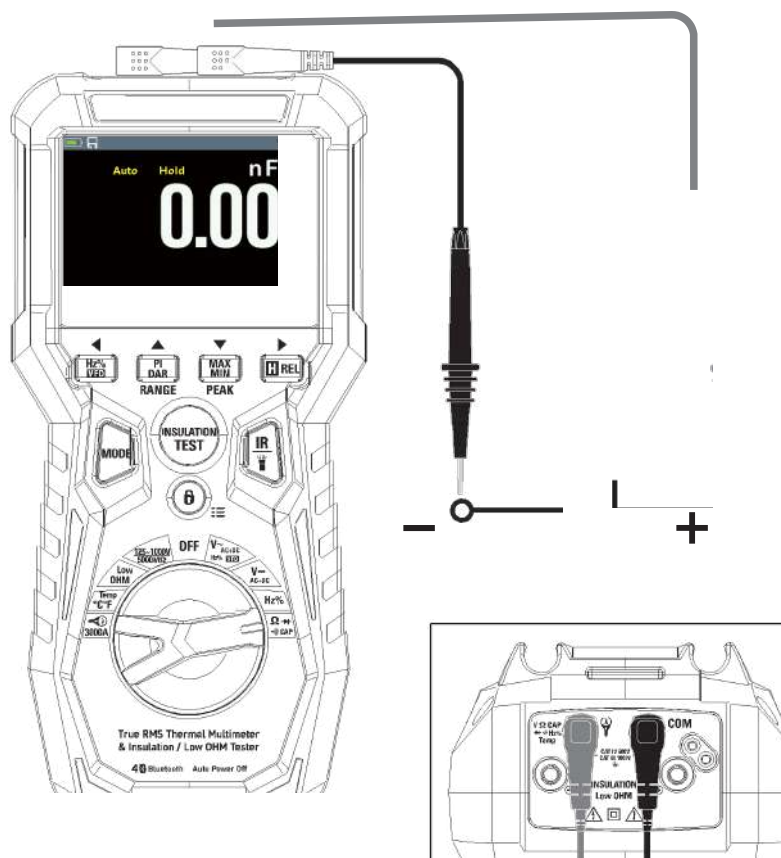
1. Установите переключатель режимов в положение  CAP.
2. Нажмите кнопку **MODE**, чтобы выбрать измерение «  ».
3. Вставьте щуп черного цвета в разъем **COM**, а щуп красного цвета – в **положительный** разъем.
4. Коснитесь щупами контактов проверяемого диода, соблюдая полярность подключения.
5. Значение порогового напряжения отображается на ЖК-дисплее.
6. Если пороговое значение равно 0mV, 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).

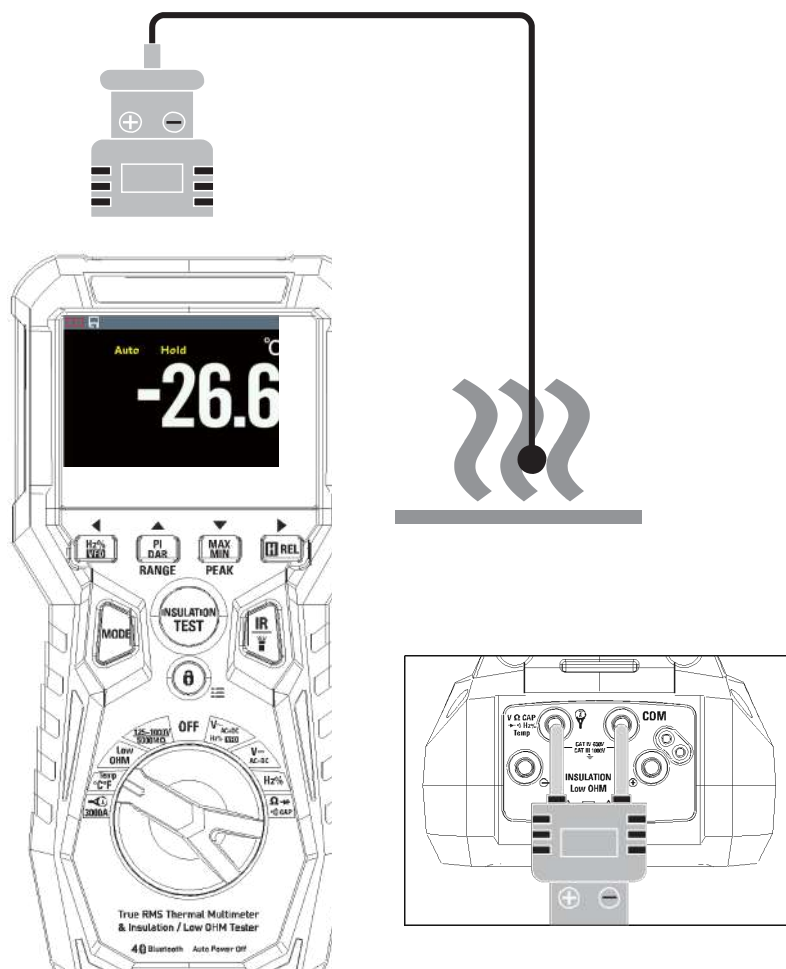
1. Установите переключатель режимов в положение $\Omega \cdot \text{CAP}$.
2. Нажимайте кнопку **MODE**, на ЖК-дисплее отображается символ «nF».
3. Вставьте щуп черного цвета в разъем **COM**, а щуп красного цвета – в **положительный** разъем.
4. Перед выполнением измерений нажмите кнопку **F2 (REL)**.
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.

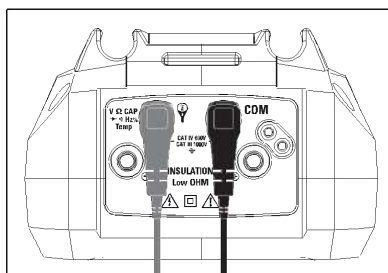
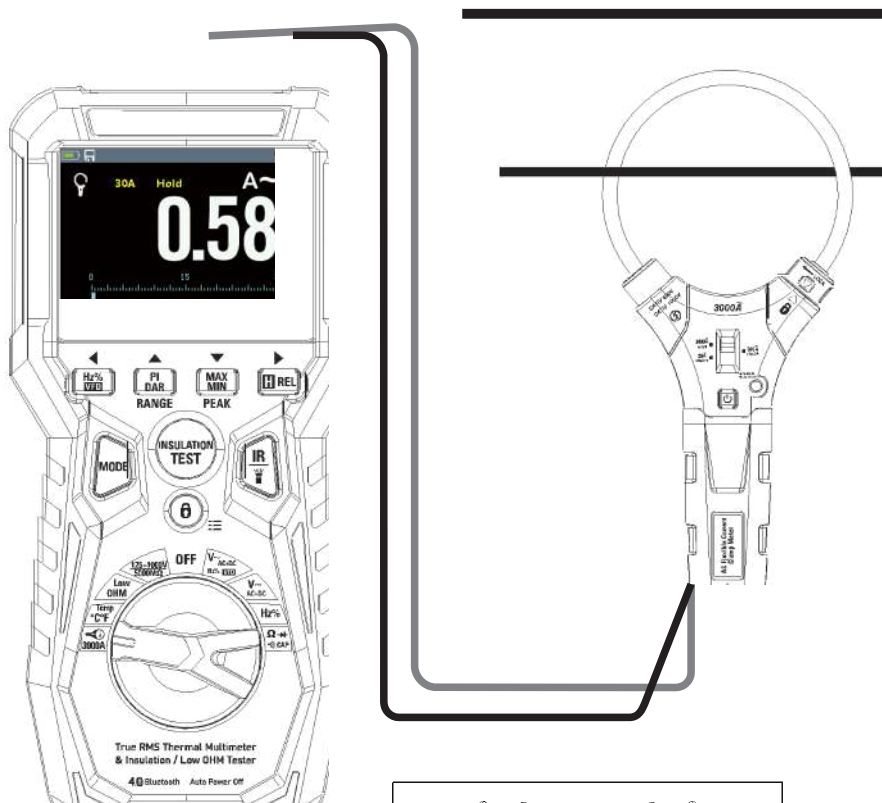
1. Установите переключатель режимов в положение **Temp °C°F**.
2. Нажимайте кнопку **MODE**, пока не появится символ «°C» или «°F».
3. Вставьте адаптер во входные разъемы: **положительный** и **COM**.
4. Подсоедините проволочный щуп типа К или дополнительную термопару к прибору с помощью адаптера, соблюдая 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 3000A (вход $VHz\%CAPTemp\ \Omega\ \rightarrow$). 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..



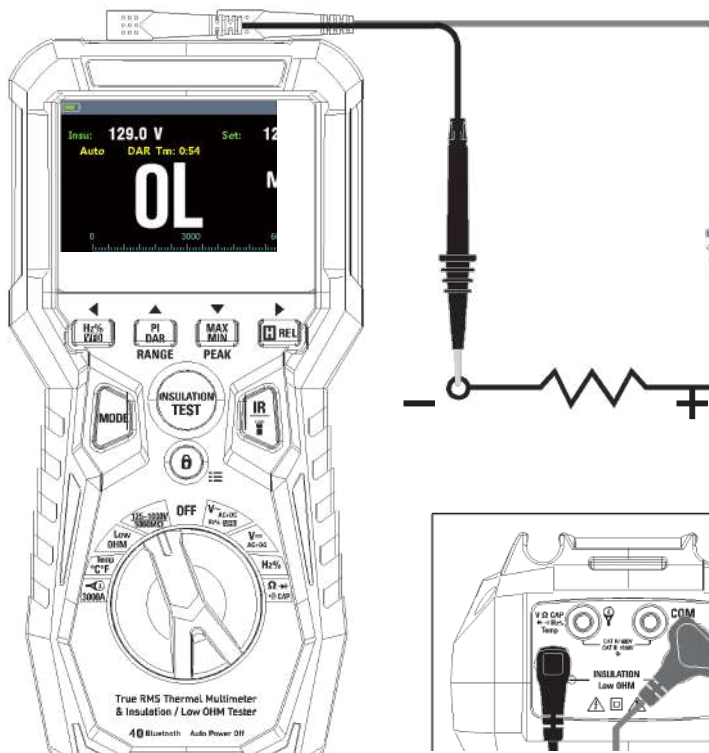
5-9. Измерение сопротивления изоляции

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.

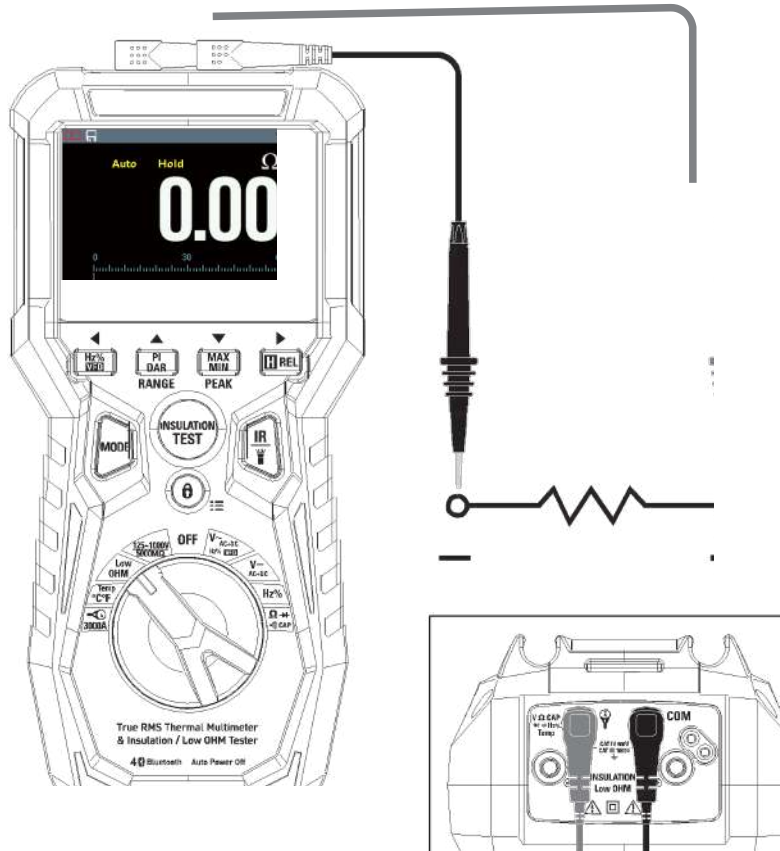
3. Подключите измерительные щупы черного и красного цвета к тестируемой цепи, если в цепи имеется напряжение, сработает постоянный звуковой сигнал и появится соответствующий символ на экране прибора.
4. Нажмите и удерживайте нажатой кнопку **TEST**, чтобы выполнить измерение, в нижнем правом углу экрана 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

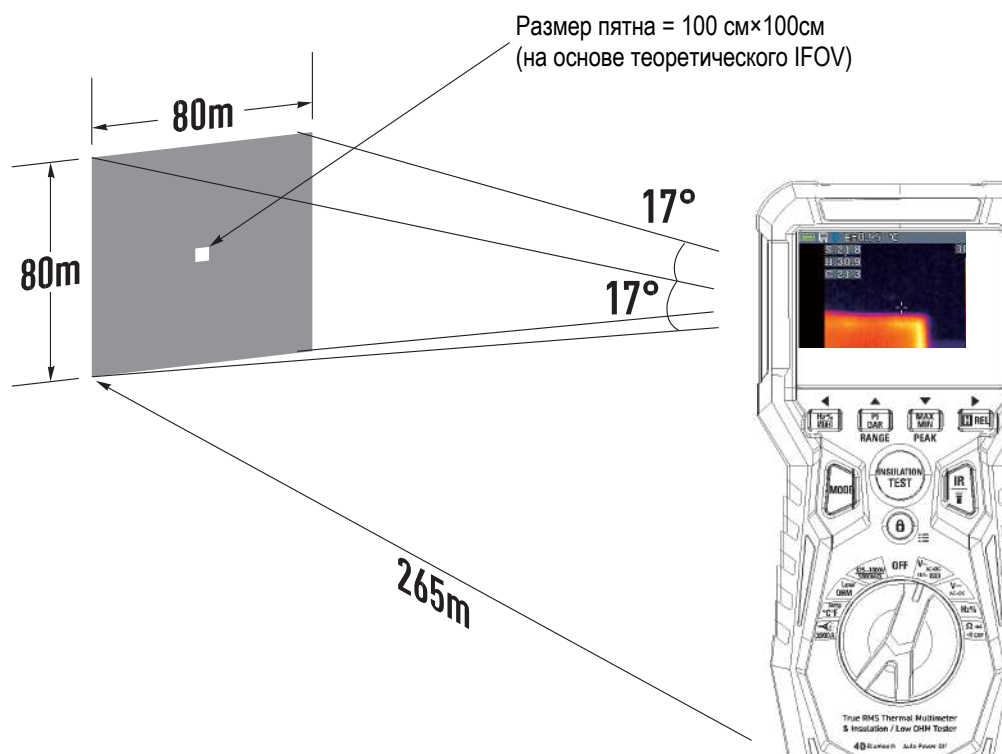
- **IFOV** (мгновенное значение поля обзора) представляет собой минимальный элемент FOV, который можно обнаружить или рассмотреть на заданном расстоянии с единицей, выраженной в радианах. Формула расчета выглядит следующим образом: **IFOV = (Размер пикселя) / (Фокусное расстояние линзы)**;

• $D:S_{\text{теоретический}} (= 1/IFOV_{\text{теоретический}})$ 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;

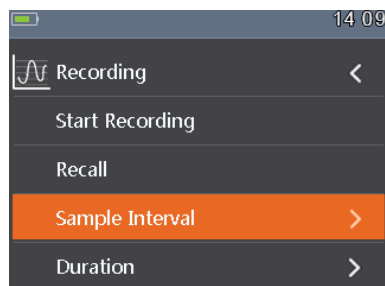
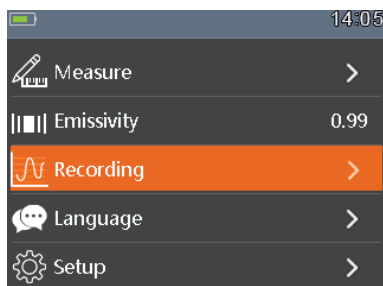
$D:S_{\text{теоретический}} (= 1/IFOV_{\text{теоретический}}) = 265:1$

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



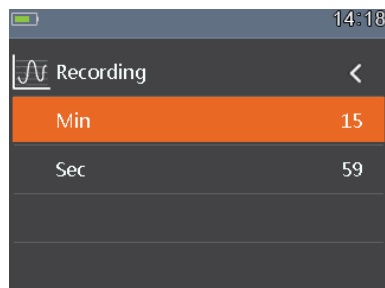
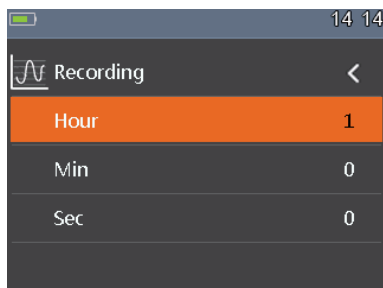
7. Меню настроек

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.**



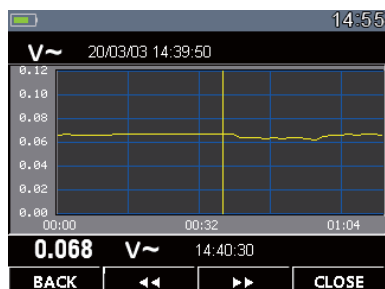
3. В меню записи нажмите кнопку **▲** или **▼**, чтобы выбрать пункт «Start Record» (начать запись), нажмите кнопку **►**, чтобы войти в режим сохранения записи. В режиме «Сохранить запись измерения» нажмите кнопку **►**, чтобы остановить запись, и нажмите кнопку **◀**, чтобы сохранить.



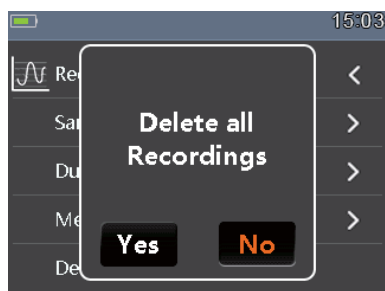
- 4-. В меню записи нажмите кнопку ▲ или ▼, чтобы выбрать элемент «**Recall**» (**вызов**), нажмите кнопку ► чтобы открыть режим просмотра записи измерения.



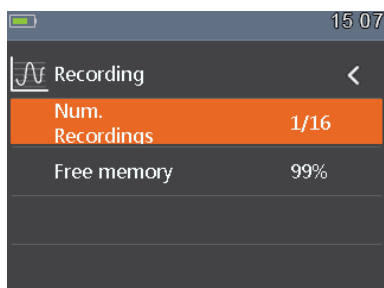
- Нажмите кнопку ◀ для записи графика и нажмите кнопку ◀ или ►, чтобы выбрать предыдущую запись измерения или следующую запись измерения, нажмите кнопку ►, чтобы выйти из режима просмотра записи измерения.



- 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».

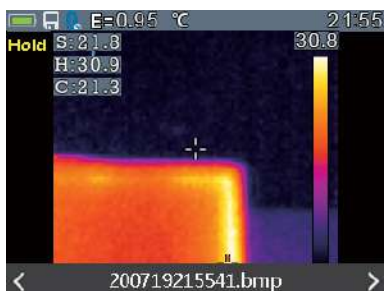


6. В меню записи нажмите кнопку ▲ или ▼, чтобы выбрать пункт «Memory» (память), нажмите кнопку ►, чтобы просмотреть объем памяти для записей.



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.

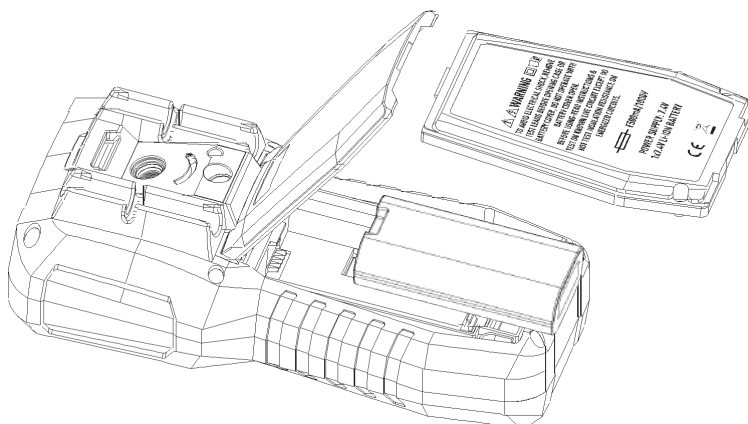
9-1. Замена батареи

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.



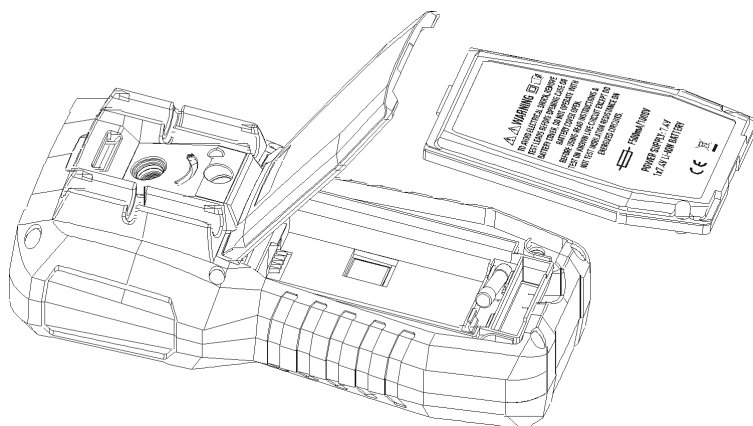
9-2. Замена предохранителей

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Во избежание поражения электрическим током перед снятием крышки измерительного прибора отсоедините измерительные провода от источника напряжения.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Во избежание поражения электрическим током не включайте мультиметр, пока крышка предохранителей не будет установлена на место и надежно закреплена.

Осмотрите или замените предохранители прибора следующим образом:

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. Извлеките предохранитель, аккуратно поддев один конец, а затем сняв предохранитель из держателя.
4. Устанавливайте только рекомендованные сменные предохранители.
5. Установите на место крышку батарейного отсека и закрепите ее, повернув винт на пол-оборота по часовой стрелке.



9-3. Очистка прибора

- Воспользуйтесь мягкой и сухой тканью для очистки поверхности прибора.
- Не используйте влажную ткань, растворители, воду и др.

9-4. Утилизация



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Этот символ на приборе указывает, что он и его принадлежности должны утилизироваться отдельно от ТБО надлежащим способом.

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% HR.

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.

Функция	Диапазон	Разрешение	Точность	Входной импеданс
Напряжение AC + DC TRMS (50 до 1кГц)	6,000В	0,001В	$\pm(2,5\% + 20)$	>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	$\pm(3,0\% + 5)$
	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	±(2,5% + 10)	
	60,00МОм	0,01МОм		

Защита от перенапряжений: 1000В DC/AC rms.

Функция	Диапазон	Разрешение	Точность
Частота (электронная)	60,00Гц	0,01Гц	$\pm(0,2\% \pm 5)$
	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: $\geq \pm 2В$ 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	$\pm(3,0\% + 8)$
	6,000мкФ	0,001мкФ	
	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°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 600V, CAT III 1000V
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
Частота измерений	3 раза/сек

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 K
- 1x7,4В аккумуляторная литий-ионная батарея
- Сумка-переноска
- Инструкция по эксплуатации



Мультиметр TRMS с тепловизором DT-6509



Ред. 200326