

ТОКОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КЛЕЩИ
ПЕРЕМЕННОГО И ПОСТОЯННОГО ТОКА
С ИЗМЕРЕНИЕМ ИСТИННОГО
СРЕДНЕКВАДРАТИЧНОГО ЗНАЧЕНИЯ,
ГАРМОНИК И МОЩНОСТИ с мобильным
приложением.

Инструкция по эксплуатации



Перед включением устройства ознакомьтесь с данным руководством.
В нем содержится важная информация по технике безопасности.

Содержание	Страница
1. Введение	4
2. Безопасность.....	4
2-1. Международные символы безопасности	4
2-2. Меры предосторожности.....	4
2-3. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	5
2-4. ВНИМАНИЕ.....	5
2-5. Максимально допустимые значения на входе	5
3. Описание	6
3-1. Описание прибора	6
3-2. Описание символов на дисплее прибора	7
3-3. Описание функциональных клавиш	7
3-4. Описание внутренних функций прибора	9
3-5. Функция измерения отдельной гармоники	10
3-6. Главное меню	12
3-7. НАСТРОЙКА	13
3-8. Время/дата.....	13
3-9. Измерение	13
3-10. Запись	15
3-11. Информация о приборе.....	16
3-12. Заводские настройки	16
4. Эксплуатация прибора.....	17
4-1. Измерение отдельной гармоники напряжения	17
4-2. Измерение отдельной гармоники тока	18
4-3. Измерение мощности переменного тока (активной, полной, реактивной)/коэффициента мощности (PF)/смещения коэффициента мощности	19
4-4. Измерение мощности постоянного тока.....	20
4-5. Энергия (активная, полная, реактивная).....	21
4-6. Измерение силы переменного/постоянного тока.....	22
4-7. Измерение напряжения переменного тока	23
4-8. Измерение напряжения постоянного/переменного + постоянного тока	24
4-9. Измерение напряжения при низком импедансе (Lo Z)	25
4-10. Измерение сопротивления.....	26
4-11. Проверка цепи на обрыв	27
4-12. Проверка диодов	28
4-13. Измерение емкости	29
4-14. Измерение частоты	30
4-15. Измерение температуры.....	31
4-16. Бесконтактное измерение напряжения переменного тока.....	32
5. Автоматическое выключение питания	33
6. Техническое обслуживание	33
6-1. Очистка и хранение прибора	33
6-2. Замена батарей	33
6-3. Замена температурного датчика	33
7. Характеристики прибора.....	34
7-1. Технические характеристики	34
7-2. Общие характеристики	38

1. Введение

Прибор выполняет следующие измерения:

- истинное СКЗ напряжения переменного тока;
- напряжение постоянного тока и истинное СКЗ напряжения переменного тока и постоянного тока;
- коэффициент мощности/смещение коэффициента мощности;
- активная, реактивная, полная мощность и коэффициент мощности на одной фазе;
- активная, реактивная, полная энергия в однофазных системах;
- гармоники переменного напряжения (1–25) и % КНИ до 75 Гц (1–8 выше 75 Гц);
- гармоники переменного тока (1–25) и % КНИ до 75 Гц (1–8 выше 75 Гц);
- мощность постоянного тока;
- частота по напряжению (тестовые провода) и току (клещи);
- проверка сопротивления и проверка цепи на обрыв с помощью звукового сигнала;
- проверка диодов и измерение емкости;
- измерение частоты и рабочего цикла;
- измерение температуры датчиком с термопарой типа К;
- пусковые токи электродвигателя;
- функция памяти;
- функция меню.

2. Безопасность

2-1. Международные символы безопасности



Этот символ, расположенный рядом с другим символом или клеммой, указывает на то, что пользователю следует обратиться к руководству для получения дополнительной информации.



Этот символ, расположенный рядом с клеммой, указывает на то, что при нормальной эксплуатации прибора на ней может присутствовать опасное напряжение.



Двойная изоляция.



Допускается работа с неизолированными опасными проводниками под напряжением.



Маркировка CE указывает на соответствие европейским директивам, в частности директивам по низковольтному оборудованию и электромагнитной совместимости.



Знак «перечеркнутый мусорный бак» означает, что в Европейском союзе изделие подлежит выборочной утилизации в соответствии с Директивой WEEE 2002/96/ЕС.

Запрещается утилизировать это оборудование как бытовой мусор.

2-2. Меры предосторожности

- Не превышайте максимально допустимый диапазон входного сигнала для любой функции.
- Не подавайте напряжение на прибор, если выбрана функция измерения сопротивления.
- Когда прибор не используется, переведите переключатель функций в положение OFF (ВЫКЛ).
- Если прибор планируется хранить более 60 дней, извлеките батарею из батарейного отсека.

2-3. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Перед проведением измерения установите переключатель функций в соответствующее положение.
- При измерении напряжения не переключайтесь в режимы измерения тока/сопротивления.
- Не измеряйте ток в цепи, напряжение которой превышает 1000 В.
- При смене диапазонов всегда отсоединяйте измерительные провода от проверяемой цепи.
- Изменения или модификации данного устройства, не утвержденные напрямую стороной, ответственной за соблюдение требований, могут лишить пользователя права на эксплуатацию оборудования.

2-4. ВНИМАНИЕ

- Перед началом эксплуатации прибора внимательно изучите данное руководство пользователя.
- Неправильное использование данного прибора может привести к его повреждению, поражению оператора электрическим током, травме или смерти.
- Перед заменой батареи всегда отсоединяйте измерительные провода.
- При необходимости заменить измерительные провода, следует использовать новые провода, соответствующие стандарту EN 61010-031.
- Перед использованием проверьте состояние измерительных проводов и самого прибора на предмет отсутствия повреждений. Отремонтируйте или замените все поврежденные детали до начала использования прибора.
- Будьте особенно осторожны при проведении измерений, если напряжение превышает 25 В переменного тока (среднеквадратичное значение) или 35 В постоянного тока, поскольку такое напряжение представляет опасность поражения электрическим током.
- Перед выполнением проверки диодов, сопротивления или цепи на обрыв всегда разряжайте конденсаторы и отключайте питание тестируемого устройства.
- Проверка напряжения на электрических розетках может быть сложной и вводящей в заблуждение из-за ненадежности соединения с утопленными электрическими контактами; следует использовать другие средства, чтобы убедиться, что клеммы не находятся под напряжением.
- Если оборудование используется не в соответствии с указаниями производителя, защита, обеспечиваемая оборудованием, может оказаться неэффективной.

2-5. Максимально допустимые значения на входе

Функция	Разрешение
Напряжение постоянного или переменного тока	1000 В постоянного/переменного тока (среднеквадратичное значение)
КНИ	1000 В постоянного/переменного тока (среднеквадратичное значение)
1000 А переменного тока	Макс. 1000 А
Источник питания	550 В постоянного/переменного тока (среднеквадратичное значение)
Измерение переменного и постоянного тока	1000 В постоянного/переменного тока (среднеквадратичное значение)

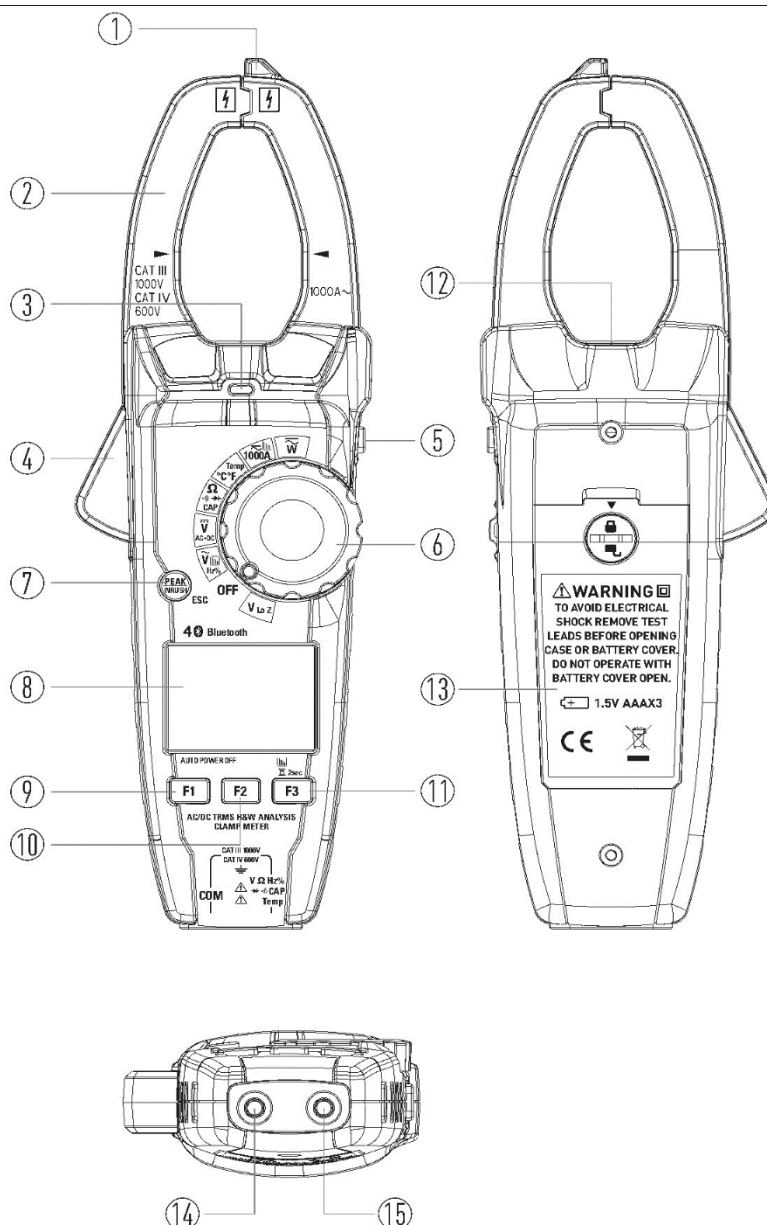
Защита от перенапряжения: пиковое значение 8 кВ согласно IEC 61010

3. Описание

3-1. Описание прибора

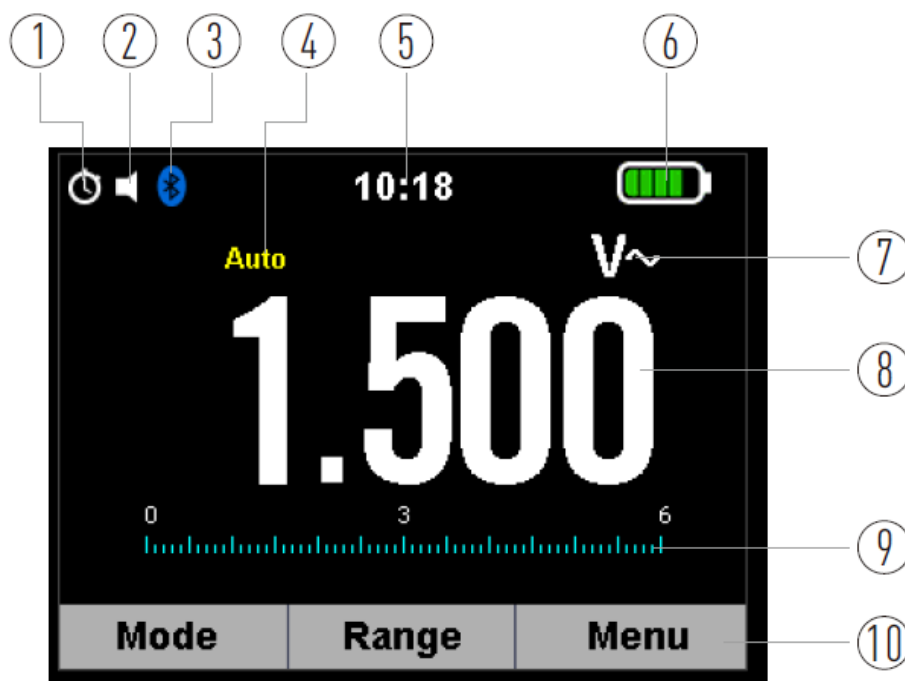
- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1 — бесконтактный индикатор напряжения переменного тока | 9 — кнопка F1 |
| 2 — токоизмерительные клещи | 10 — кнопка F2 |
| 3 — сигнал бесконтактного индикатора напряжения переменного тока | 11 — кнопка F3 |
| 4 — курок размыкания клещей | 12 — подсветка |
| 5 — кнопка удержания данных/подсветка | 13 — крышка батарейного отсека |
| 6 — поворотный переключатель функций | 14 — входной разъем COM |
| 7 — кнопка Peak/Inrush/ESC (Пиковое значение/пусковой ток/выход) | 15 — положительный входной разъем |
| 8 — ЖК-дисплей | |

	Длительное нажатие кнопки в течение 2 с для входа в режим анализа гармоник
	Заземление
	Измерение и анализ гармоник
CAP	Емкость
	Проверка на обрыв
	Проверка диодов



3-2. Описание символов на дисплее прибора

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 — автоматическое выключение питания | 6 — индикация заряда батареи |
| 2 — звук нажатия клавиш | 7 — единица измерения |
| 3 — Bluetooth | 8 — результат измерения |
| 4 — автоматический/ручной режим | 9 — аналоговая гистограмма |
| 5 — системное время | 10 — индикация функциональных клавиш |



3-3. Описание функциональных клавиш

3-3-1. Кнопка Peak/Inrush/ESC (Пиковое значение/пусковой ток/выход)

- Функция ПИКОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Примечание. Измерение пикового значения возможно только в режиме ACV (измерение напряжения переменного тока).

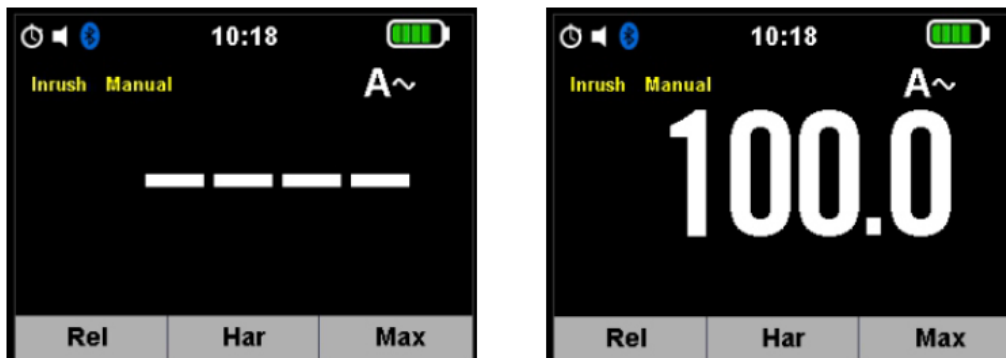
1. Кнопка PEAK — это кнопка измерения пикового значения, которая приводится в действие совместно с курком прибора.
2. В режиме ACV (измерение напряжения постоянного тока) нажмите кнопку **Peak/Inrush/ESC (Пиковое значение/пусковой ток/выход)**, чтобы включить функцию определения максимальных и минимальных пиковых значений напряжения переменного тока со временем отклика 1 мс. Оба значения постоянно обновляются и отображаются циклически каждый раз при повторном нажатии этой кнопки.
3. На дисплее отображается символ, соответствующий выбранной функции: «PMax» для максимального пикового значения, «PMin» для минимального пикового значения.



- Функция измерения пускового тока

Примечание. Измерение значения ПУСКОВОГО ТОКА возможно только в режиме АСА (измерение силы переменного тока).

1. Выключите двигатель, а затем подключите прибор, используя захват клещей.
2. Нажмите кнопку **Peak/Inrush/ESC (Пиковое значение/пусковой ток/выход)**. На дисплее появится значок «---».
3. Включите двигатель и снимите результат измерения на дисплее.



- Для возвращения в обычный режим измерения нажмите кнопку ESC.

3-3-2. Кнопка Data Hold/Flashlight (Фиксация показаний/подсветка)

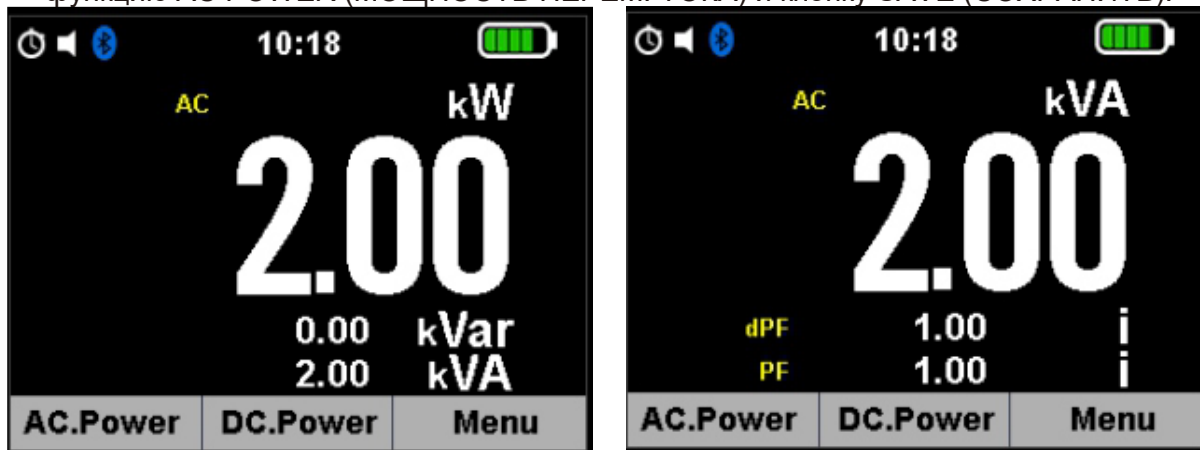
- Чтобы зафиксировать показания ЖК-дисплея, нажмите кнопку **Data Hold/Flashlight (Фиксация показаний/подсветка)**.
- Пока активен режим фиксации показаний, на ЖК-дисплее отображается значок HOLD. Нажмите кнопку **Data Hold/Flashlight (Фиксация показаний/подсветка)** еще раз, чтобы вернуться в обычный режим работы.

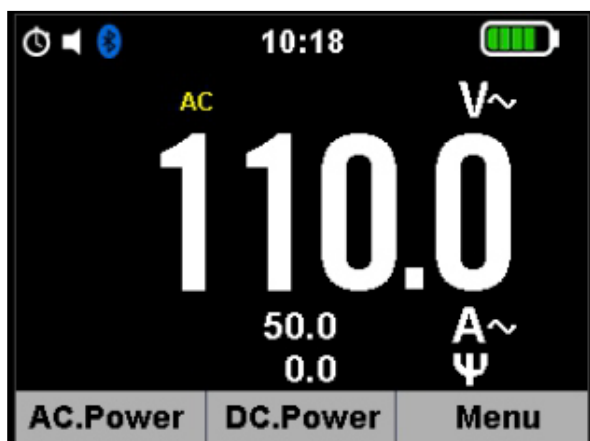


- Нажмите и удерживайте кнопку **Data Hold/Flashlight (Фиксация показаний/подсветка)** более 1 секунды, чтобы включить подсветку. Для выключения подсветки нажмите кнопку еще раз.

3-3-3. Программные клавиши F1, F2, F3

- Программная клавиша F1: переключение по умолчанию на функцию MODE (РЕЖИМ), функцию AC POWER (МОЩНОСТЬ ПЕРЕМ. ТОКА) и кнопку SAVE (СОХРАНИТЬ).



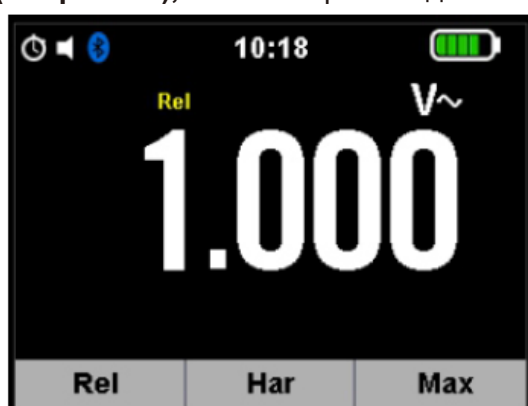


- Программная клавиша F2: по умолчанию кнопка RANGE (ВЫБОР ДИАПАЗОНА), функция поворотного переключателя.
- Программная клавиша F3: по умолчанию кнопка меню.

3-4. Описание внутренних функций прибора

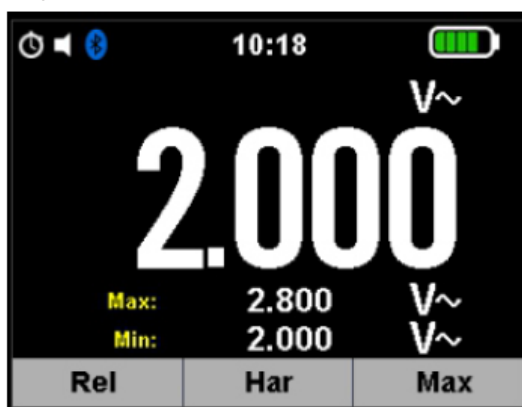
3-4-1. Функция сохранения

1. Нажмите кнопку **Data Hold/Flashlight** (Фиксация показаний/подсветка), чтобы зафиксировать показания. На дисплее появится значок «Hold».
2. Нажмите клавишу **F1 (Сохранить)**, чтобы сохранить данные в памяти прибора.



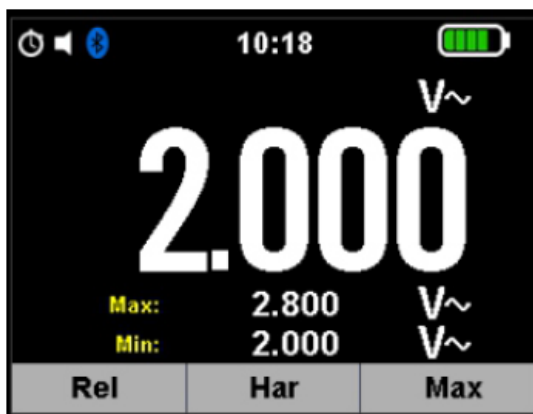
3-4-2. Относительные значения

1. Чтобы активировать режим относительного измерения, нажмите и удерживайте клавишу **F3** более 2 секунд для перехода к интерфейсу выбора.
2. Нажмите и удерживайте клавишу **F1**, чтобы войти в режим относительного измерения. На дисплее появится сообщение REL и значок «Rel».



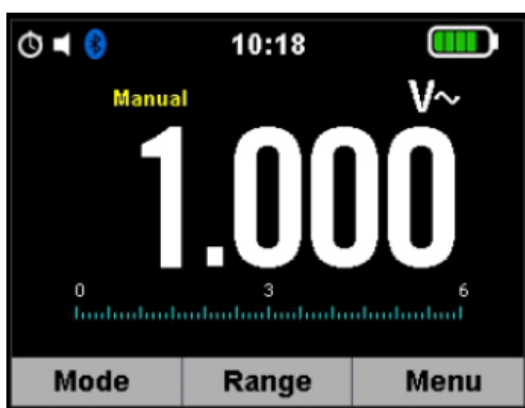
3-4-3. МИН./МАКС. значения

1. Нажмите и удерживайте клавишу **F3** более 2 секунд, чтобы войти в интерфейс выбора.
2. Нажмите клавишу **F3** еще раз, чтобы войти в режим измерения максимального и минимального значения. На дисплее появится сообщение «Max» и символ «**MAX MIN**».



3-4-4. Функция выбора диапазона

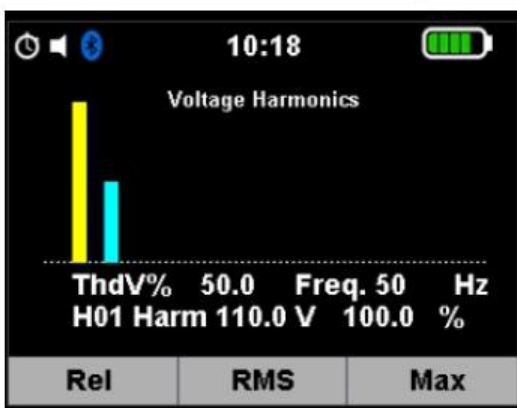
1. Переключитесь в режим выбора и установите диапазон измерения вручную.
2. При нажатии кнопки **Range (Выбор диапазона)** более 1 секунды произойдет возврат в режим автоматического выбора диапазона.



3-5. Функция измерения отдельной гармоники

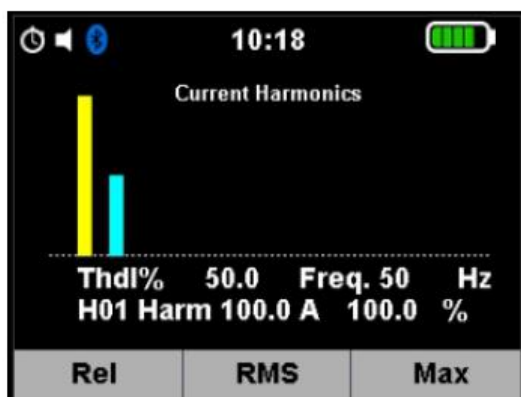
3-5-1. Режим измерения гармоник напряжения

1. Нажмите и удерживайте кнопку **F3** более 2 секунд, чтобы войти в интерфейс выбора.
2. Нажмите кнопку **F2 (Har)**, чтобы войти в режим измерения гармоник. Нажмите клавишу **F2** еще раз, чтобы вернуться назад.
3. С помощью клавиш **F1 (<<)** и **F3 (>>)** выберите «H01~H25».



3-5-2. Измерение гармоник тока

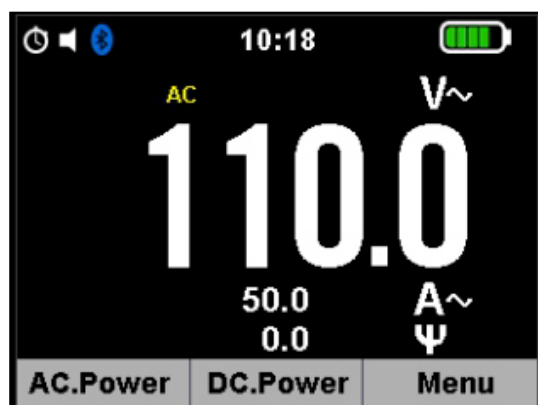
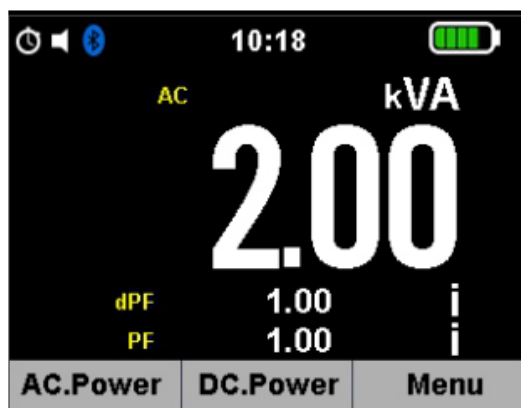
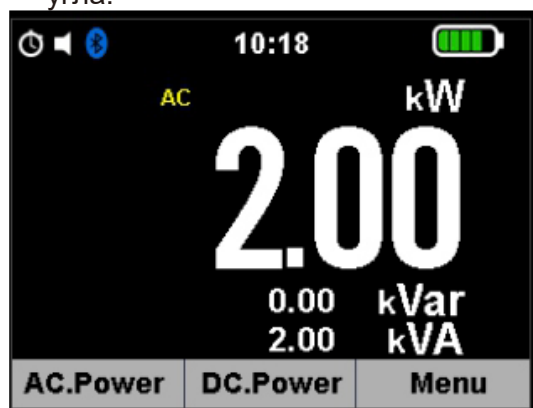
1. Нажмите и удерживайте кнопку **F3** более 2 секунд, чтобы войти в интерфейс выбора.
2. Нажмите кнопку **F2 (Har)**, чтобы войти в режим измерения гармоник. Нажмите клавишу **F2** еще раз, чтобы вернуться назад.
3. С помощью клавиш **F1 (<<)** и **F3 (>>)** выберите «H01~H25».



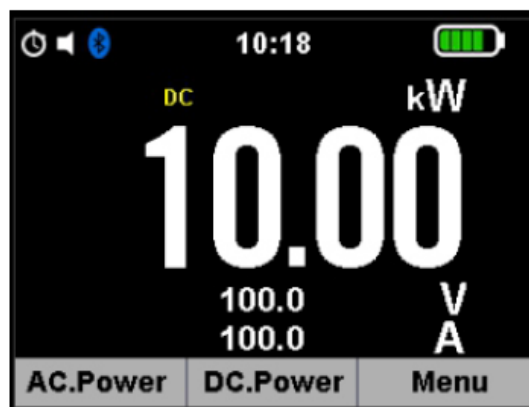
3-5-3. Режим измерения мощности

Интерфейс измерения мощности переменного тока отображается по умолчанию и показывает активную, реактивную и полную мощность.

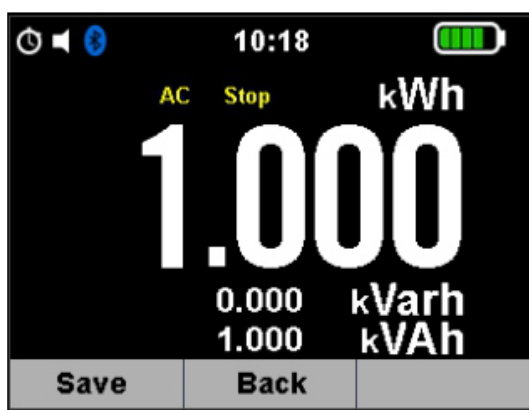
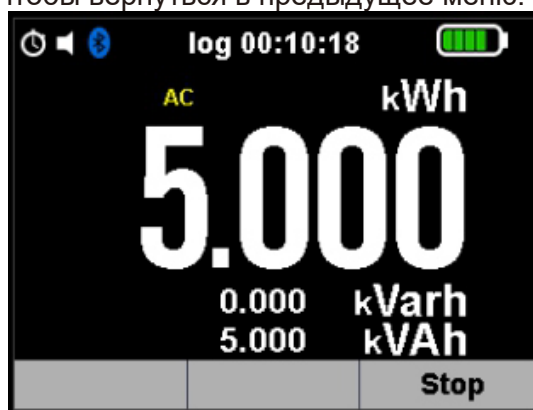
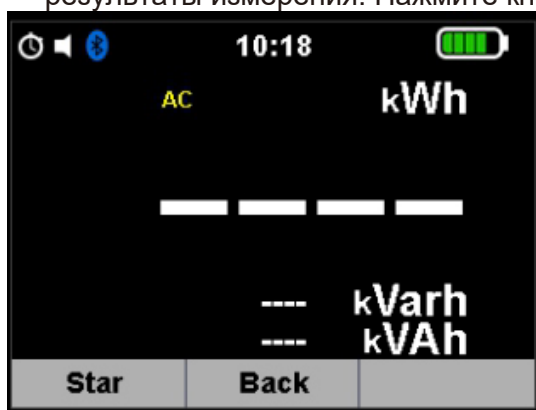
1. Нажмите клавишу **F1**, чтобы получить доступ к измерениям коэффициента мощности и коэффициента смещения в интерфейсе проверки входного напряжения, тока и фазового угла.



2. Нажмите клавишу **F2**, чтобы войти в интерфейс измерения мощности постоянного тока, в котором выполняется измерение мощности, силы и напряжения постоянного тока.



3. Нажмите и удерживайте кнопку **F3**, чтобы войти в интерфейс анализа гармонических напряжений и токов электросети, включая карты анализа гармонических напряжений, карты анализа гармонических токов и измерение электроэнергии.
4. Нажмите кнопку **F1**, чтобы перейти к измерению гармоник тока.
5. Нажмите кнопку **F2**, чтобы перейти к измерению гармоник напряжения.
6. Нажмите кнопку **F3**, чтобы перейти к измерению мощности. Нажмите кнопку **F1**, чтобы запустить часы. Нажмите кнопку **F2**, чтобы вернуться в предыдущее меню. Нажмите кнопку **F3**, чтобы остановить измерение мощности. Нажмите кнопку **F1**, чтобы сохранить результаты измерения. Нажмите кнопку **F2**, чтобы вернуться в предыдущее меню.



3-6. Главное меню

- Нажмите кнопку **F3**, чтобы перейти к интерфейсу выбора.
- Нажмите кнопку **F1** для входа в меню выбора. Нажмите кнопку **F2** или **F3**, чтобы войти в интерфейс настроек, в котором можно настроить звук нажатия клавиш, время автоматического выключения прибора, формат отображения времени, а также включить Bluetooth.



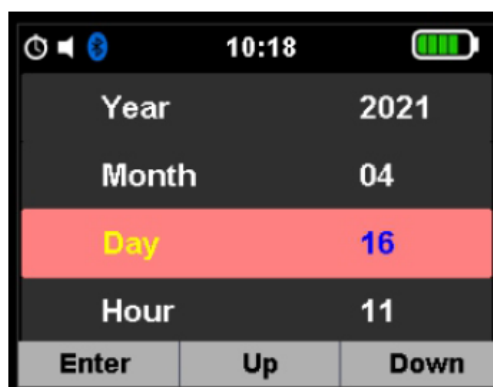
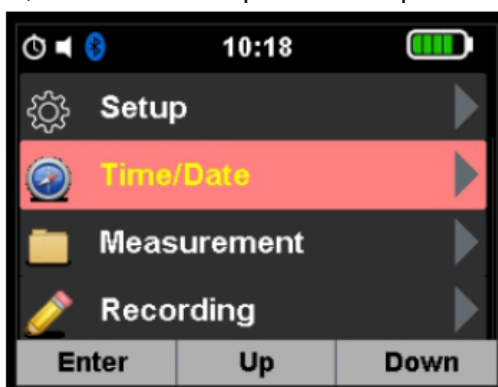
3-7. НАСТРОЙКА

Нажмите кнопку **F3**, чтобы войти в интерфейс настроек. Вы можете настроить звук нажатия клавиш, время автоматического выключения прибора, формат отображения времени и переключатель Bluetooth.

- **Звук нажатия клавиш:** позволяет включить или отключить сигнал нажатия функциональных клавиш.
- **Интервал автоматического отключения:** позволяет задать интервал автоматического отключения питания прибора при простое, выбрав один из пяти вариантов: 15, 30, 45, 60 минут или OFF. Установите значение OFF, чтобы отключить функцию автоматического отключения. Нажмите кнопку **F3**, чтобы снова включить прибор после того, как он автоматически выключился.
- **12 часов:** позволяет определить формат системного времени, выбрав один из двух вариантов: 12 часов (On/Вкл.) или 24 часа (Off/Выкл.).
- **Bluetooth:** позволяет включить или выключить Bluetooth.

3-8. Время/дата

- Нажмите кнопку **F3**, чтобы войти в интерфейс настроек.
- Нажмите кнопки **F2** и **F3**, чтобы выбрать режим настройки времени, затем нажмите кнопку **F1**, чтобы войти в режим настройки времени.



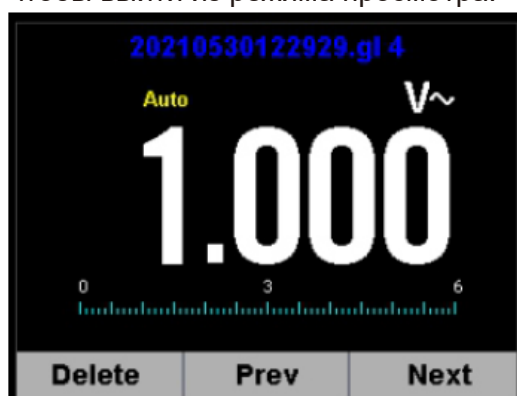
3-9. Измерение

Нажмите кнопку **F3**, чтобы войти в интерфейс настроек, нажмите кнопки **F2** и **F3**, чтобы выбрать режим.



3-9-1. Просмотре результатов измерений

- Нажмите кнопку **F1**, чтобы войти в режим просмотра данных. F1 — удаление данных, F2 — перемещение вверх, F3 — перемещение вниз.
- Нажмите кнопку **ESC**, чтобы выйти из режима просмотра.

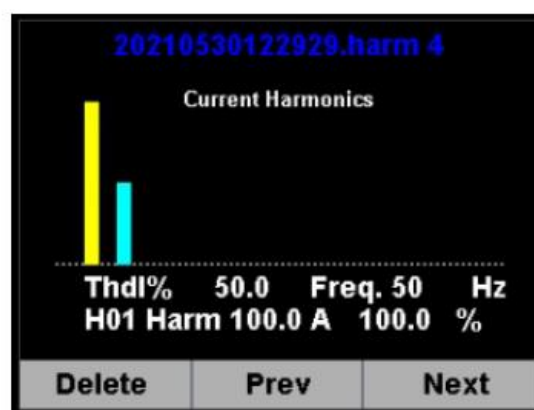


3-9-2. Удаление результатов измерений

- Нажмите кнопку **F1**, чтобы войти в режим просмотра данных, F1 — удалить данные, F3 — вернуться в предыдущее меню.
- Нажмите кнопку **ESC**, чтобы выйти из режима просмотра.

3-9-3. Просмотр гармоник

- Нажмите кнопку **F1**, чтобы войти в режим просмотра данных. Нажмите F1, чтобы удалить данные, F2, чтобы переместиться на страницу вверх, F3, чтобы войти в меню TREND (ТРЕНД).
- Нажмите кнопку **ESC**, чтобы выйти из режима просмотра.



3-9-4. Удаление гармоник

- Нажмите кнопку **F1**, чтобы войти в режим просмотра данных, F1 — удалить данные, F3 —

вернуться в предыдущее меню.

- Нажмите кнопку **ESC**, чтобы выйти из режима просмотра.

3-10. Запись

- Нажмите кнопку **F3**, чтобы войти в интерфейс настроек. Нажмите кнопки **F2** и **F3** для выбора режима. Нажмите кнопку **F1** для входа в интерфейс настроек и выбора записи. Нажмите **F1**, чтобы войти в запись данных, нажмите **F3**, чтобы остановить запись. Выберите соответствующую клавишу, чтобы завершить соответствующую операцию.
- Нажмите кнопку **ESC**, чтобы вернуться к выходу.

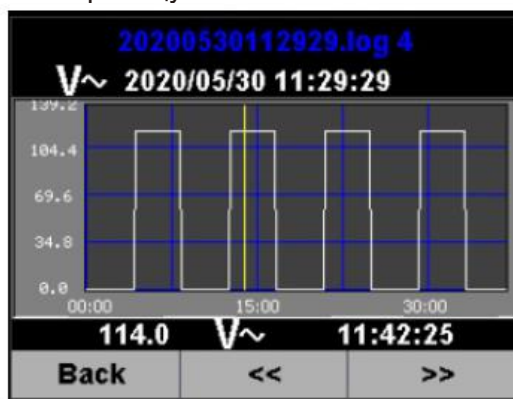


3-10-1. Начать запись

Чтобы начать запись, нажмите кнопку **F1**. Для остановки записи нажмите **F3**.

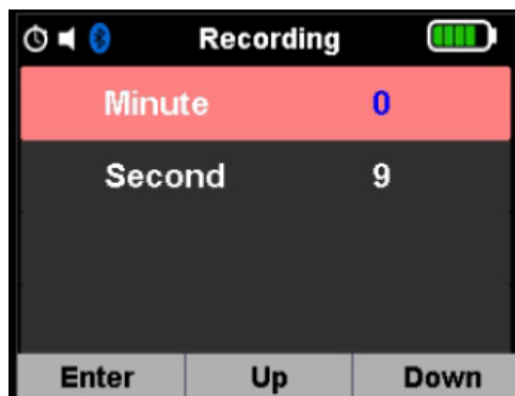
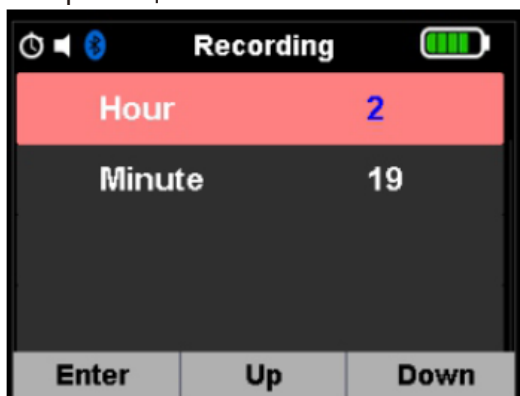
3-10-2. Просмотр записей

Нажмите кнопку **F1**, чтобы войти в интерфейс просмотра. Нажмите **F1**, чтобы войти в интерфейс просмотра графика тренда сохраненных результатов, **F2** — чтобы переместиться на страницу вверх, **F3** — чтобы переместиться на страницу вниз.



1. Настройка новой записи

Нажмите кнопку **F1**, чтобы войти в интерфейс установки записи, **F2** — перемещение вверх, **F3** — перемещение вниз.





2. Удаление записи

- Нажмите кнопку **F1**, чтобы войти в режим просмотра данных, **F1** — удалить данные, **F3** — вернуться в предыдущее меню.
- Нажмите кнопку **ESC**, чтобы выйти из режима просмотра.

3-11. Информация о приборе

- Нажмите кнопку **F3**, чтобы перейти к интерфейсу информации о приборе. Нажмите **F1**, чтобы вернуться в предыдущее меню.
- Для выхода нажмите кнопку **ESC**.



3-12. Заводские настройки

- Нажмите кнопку **F3**, чтобы войти в интерфейс заводских настроек прибора, **F1** — ОК, **F2** — выбор, **F3** — выбор NO (НЕТ).
- Для выхода нажмите кнопку **ESC**.

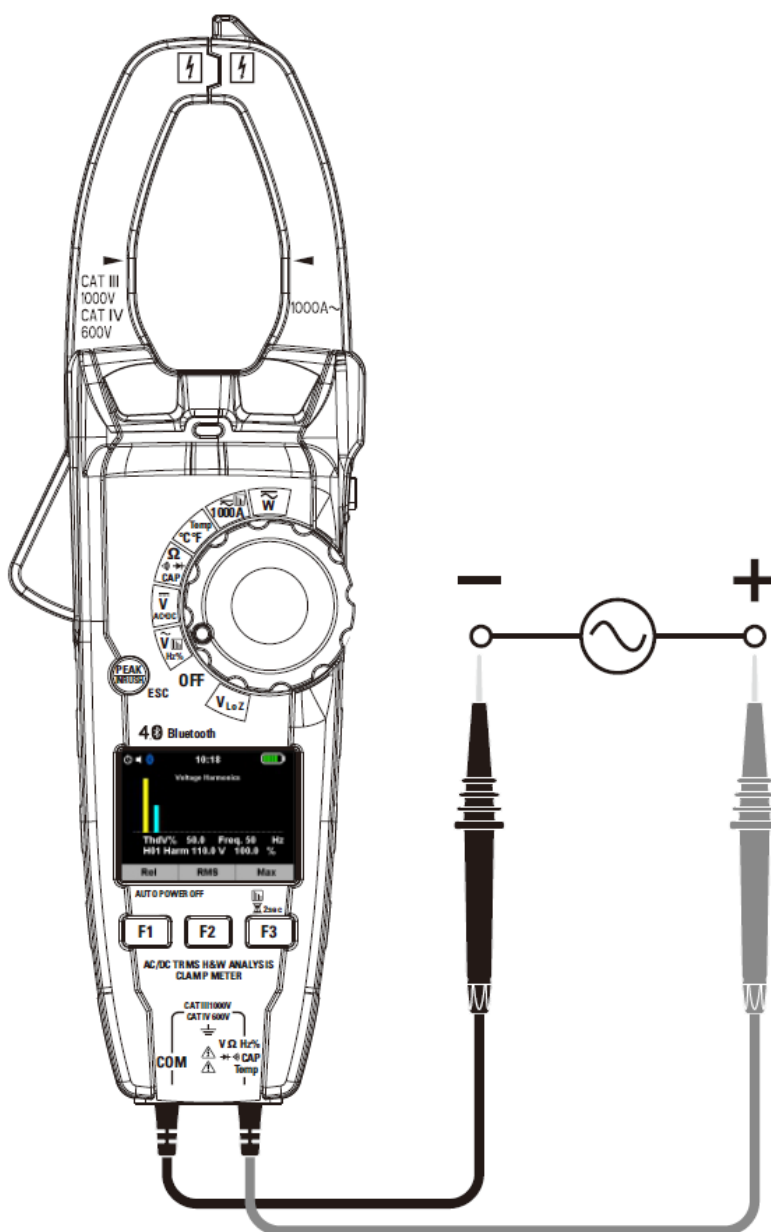


4. Эксплуатация прибора

Примечания: перед использованием прибора внимательно изучите все **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ** и **МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ**, приведенные в руководстве по эксплуатации.

4-1. Измерение отдельной гармоники напряжения

1. Установите переключатель функций в положение **VAC** /Hz% (напряжение перем. тока/частота/рабочий цикл).
2. Вставьте черный штекер типа «банан» тестового провода во входной разъем **COM**, а красный штекер типа «банан» — в **положительный** входной разъем.
3. Нажмите и удерживайте кнопку **F3** более 2 секунд, чтобы войти в интерфейс выбора, затем нажмите кнопку **F2 (Har)**, чтобы войти в режим измерения гармоник.
4. Выберите индикатор «**Нn**», затем нажмите кнопки **F1** и **F3**, чтобы войти в режим отдельной гармоник.
5. Подключите измерительные провода параллельно к проверяемой цепи.
6. Показания гармоник напряжения отобразятся на ЖК-дисплее.

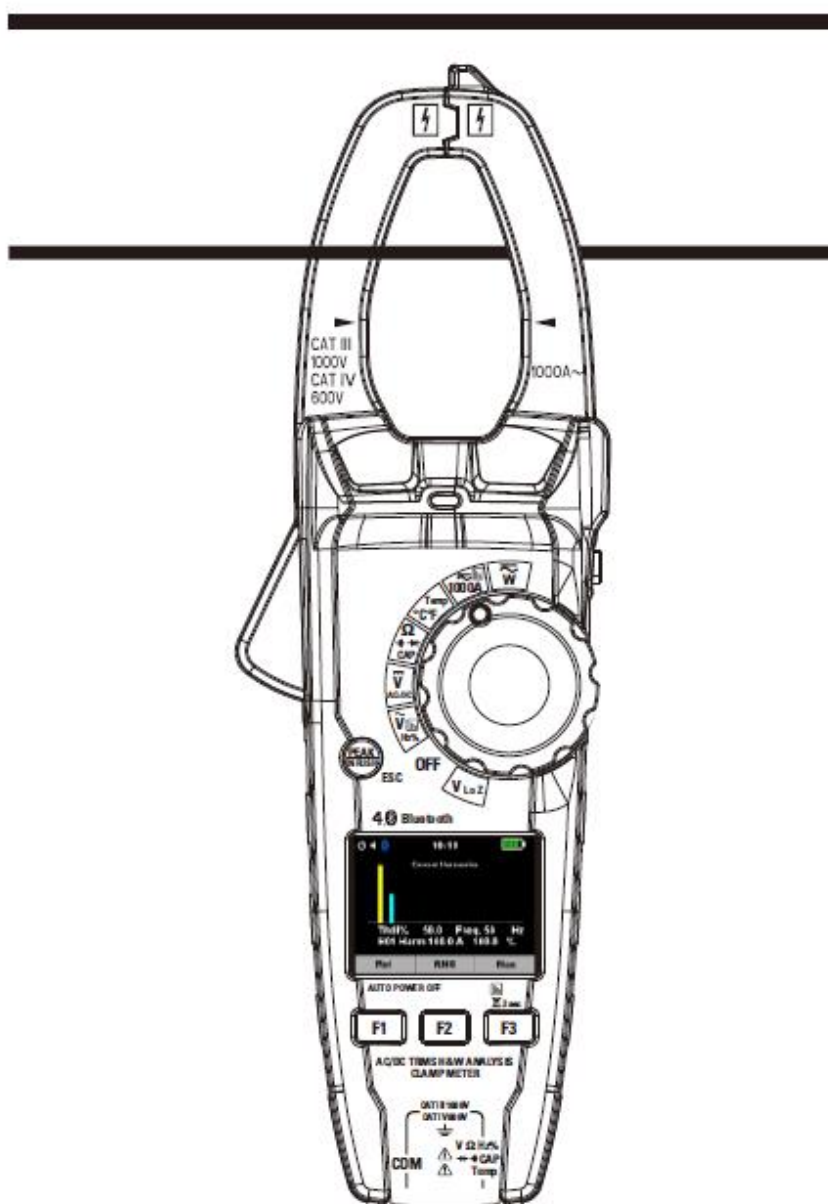


4-2. Измерение отдельной гармоники тока

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: перед выполнением измерений с помощью токовых клещей убедитесь, что измерительные провода отсоединены от прибора.

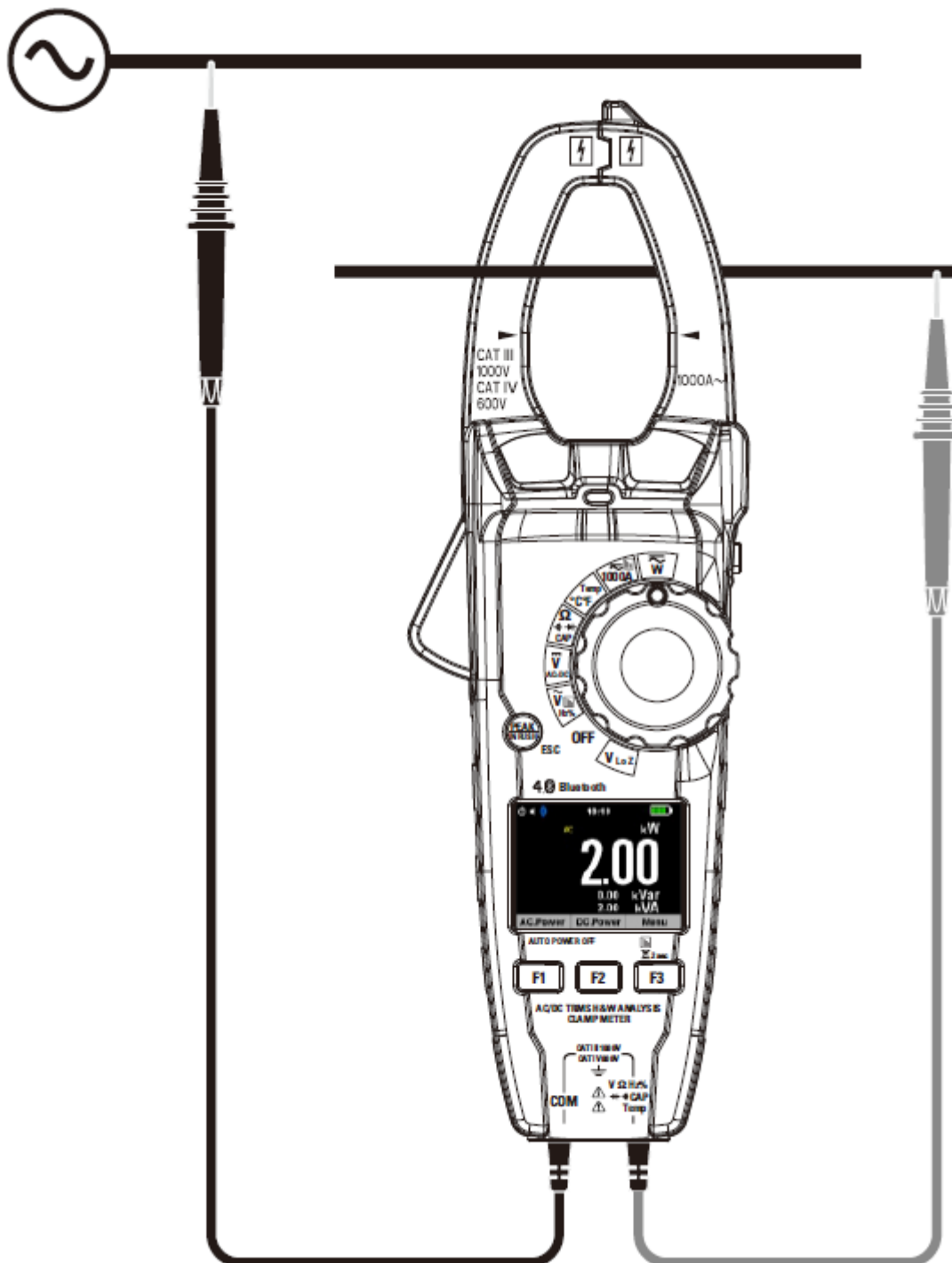
1. Установите переключатель функций в положение **1000AAC/DC**.
2. Нажмите и удерживайте кнопку **F3** более 2 секунд, чтобы войти в интерфейс выбора, затем нажмите кнопку **F2 (Har)**, чтобы войти в режим измерения гармоник.
3. Выберите индикатор «Hn», затем нажмите кнопки **F1** и **F3**, чтобы войти в режим отдельной гармоники.
4. Подключите измерительные провода параллельно к проверяемой цепи.
5. Показания гармоник тока отобразятся на ЖК-дисплее.

Примечание. Режим измерения мощности также позволяет выполнять анализ измерений гармоник тока.



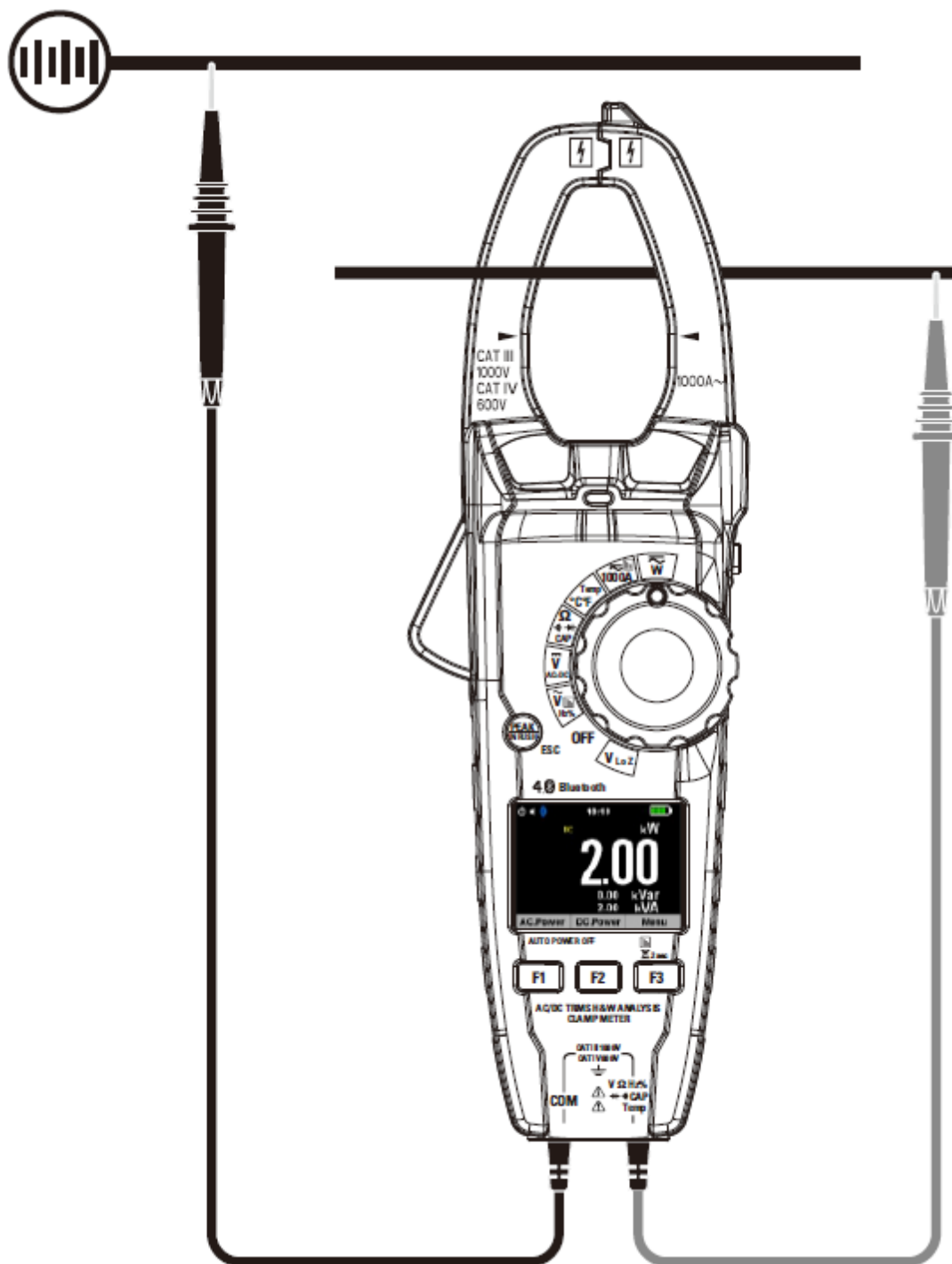
4-3. Измерение мощности переменного тока (активной, полной, реактивной)/коэффициента мощности (PF)/смещения коэффициента мощности

1. Установите поворотный переключатель в положение **W**.
2. Вставьте черный штекер типа «банан» тестового провода во входной разъем **COM**, а красный штекер типа «банан» — в **положительный** входной разъем.
3. Нажмите на курок, чтобы раскрыть клещи прибора, и захватите только один проводник. Убедитесь, что зажимы надежно сомкнуты вокруг проводника.
4. Используйте кнопку **F1** для выбора режима **Мощность переменного тока**.



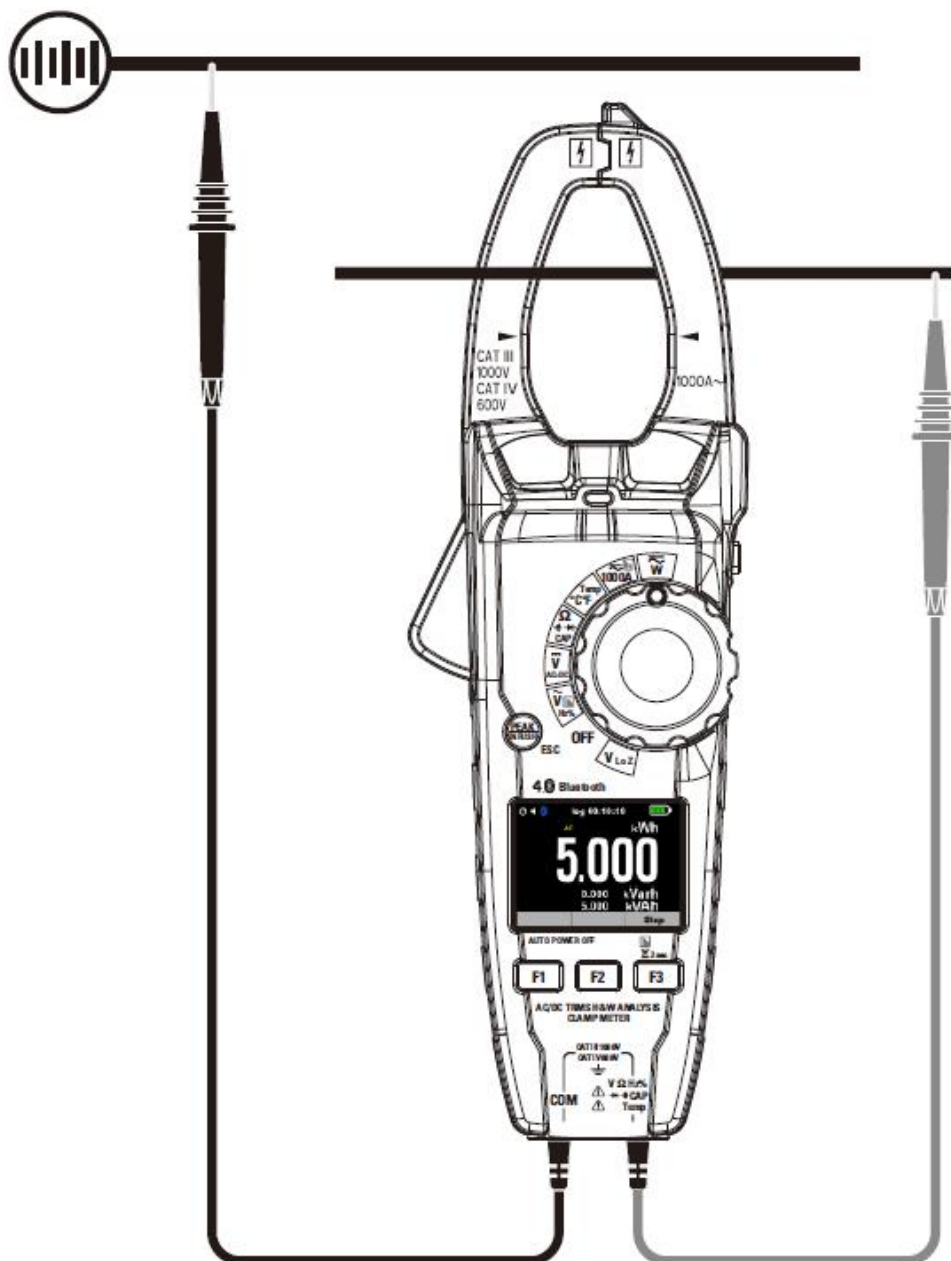
4-4. Измерение мощности постоянного тока

1. Установите поворотный переключатель в положение **W**.
2. Вставьте черный штекер типа «банан» тестового провода во входной разъем **COM**, а красный штекер типа «банан» — в **положительный** входной разъем.
3. Нажмите на курок, чтобы раскрыть клещи прибора, и захватите только один проводник. Убедитесь, что зажимы надежно сомкнуты вокруг проводника.
4. Используйте кнопку **F2** для выбора режима **Мощность постоянного тока**.



4-5. Энергия (активная, полная, реактивная)

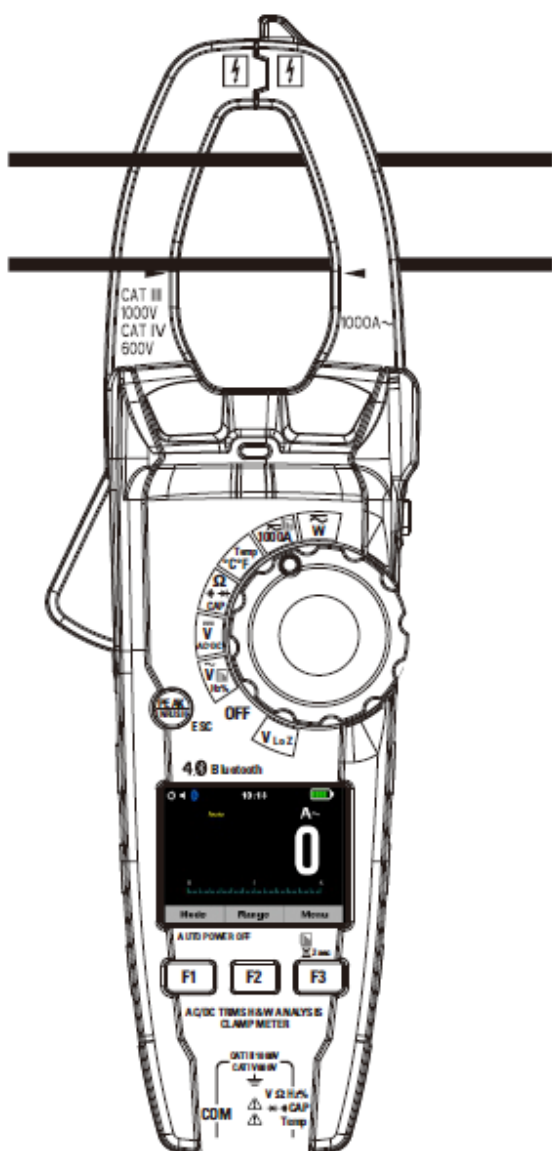
1. Установите поворотный переключатель в положение **W**.
2. Вставьте черный штекер типа «банан» тестового провода во входной разъем **COM**, а красный штекер типа «банан» — в **положительный** входной разъем.
3. Нажмите на курок, чтобы раскрыть клещи прибора, и захватите только один проводник. Убедитесь, что зажимы надежно сомкнуты вокруг проводника.
4. Используйте кнопку **F1** для выбора режима **Мощность постоянного тока**.
5. Нажмите и удерживайте кнопку **F3** более 2 секунд, чтобы войти в интерфейс выбора, затем нажмите кнопку **F3**, чтобы войти в режим измерения энергии.
6. Используйте кнопку **F1**, чтобы выбрать «Пуск», кнопку **F2** — для возврата в предыдущее меню.



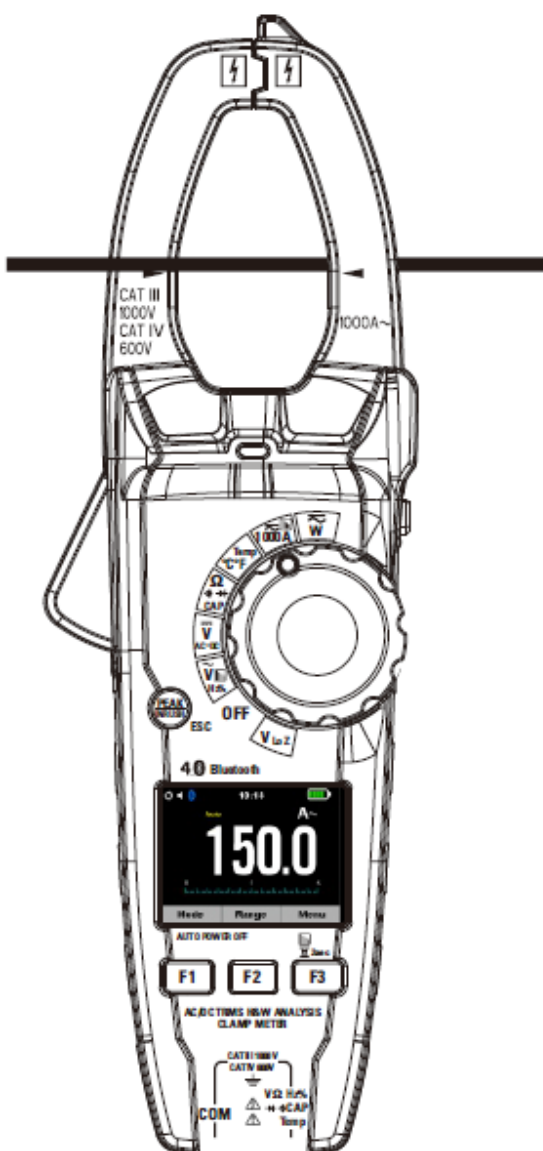
4-6. Измерение силы переменного/постоянного тока

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: перед выполнением измерений с помощью токовых клещей убедитесь, что измерительные провода отсоединены от прибора.

1. Установите переключатель функций на диапазон **1000AAC/DC**.
2. В режиме **постоянного** тока нажмите кнопку **F1 (REL)**, чтобы обнулить показания прибора.
3. Используйте кнопку **F1 (MODE)** для выбора переменного или постоянного тока.
4. Нажмите на курок, чтобы открыть зажим клещей, и полностью охватите только один проводник. Для достижения оптимальных результатов расположите проводник по центру зажима.
5. На ЖК-дисплее токоизмерительных клещей отобразится показание.



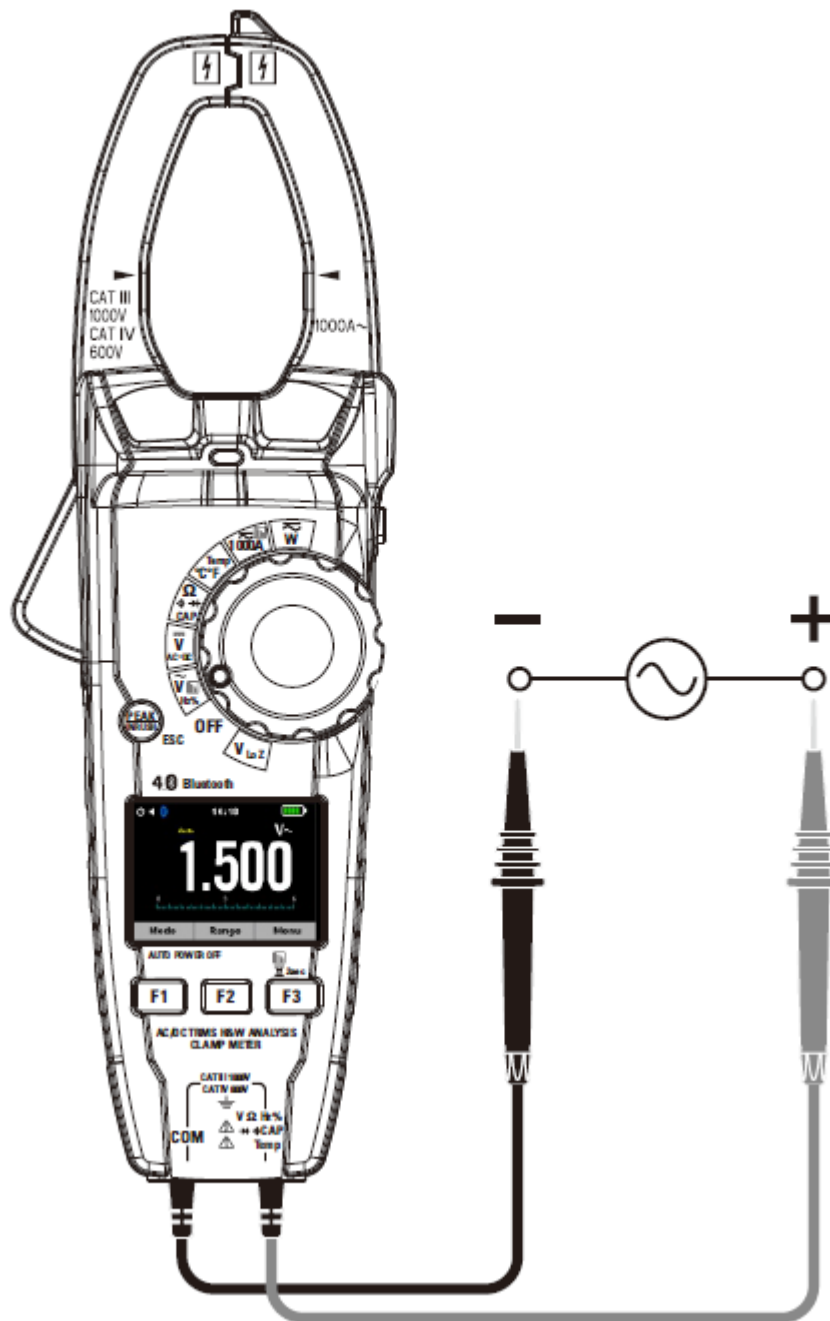
НЕПРАВИЛЬНО



ПРАВИЛЬНО

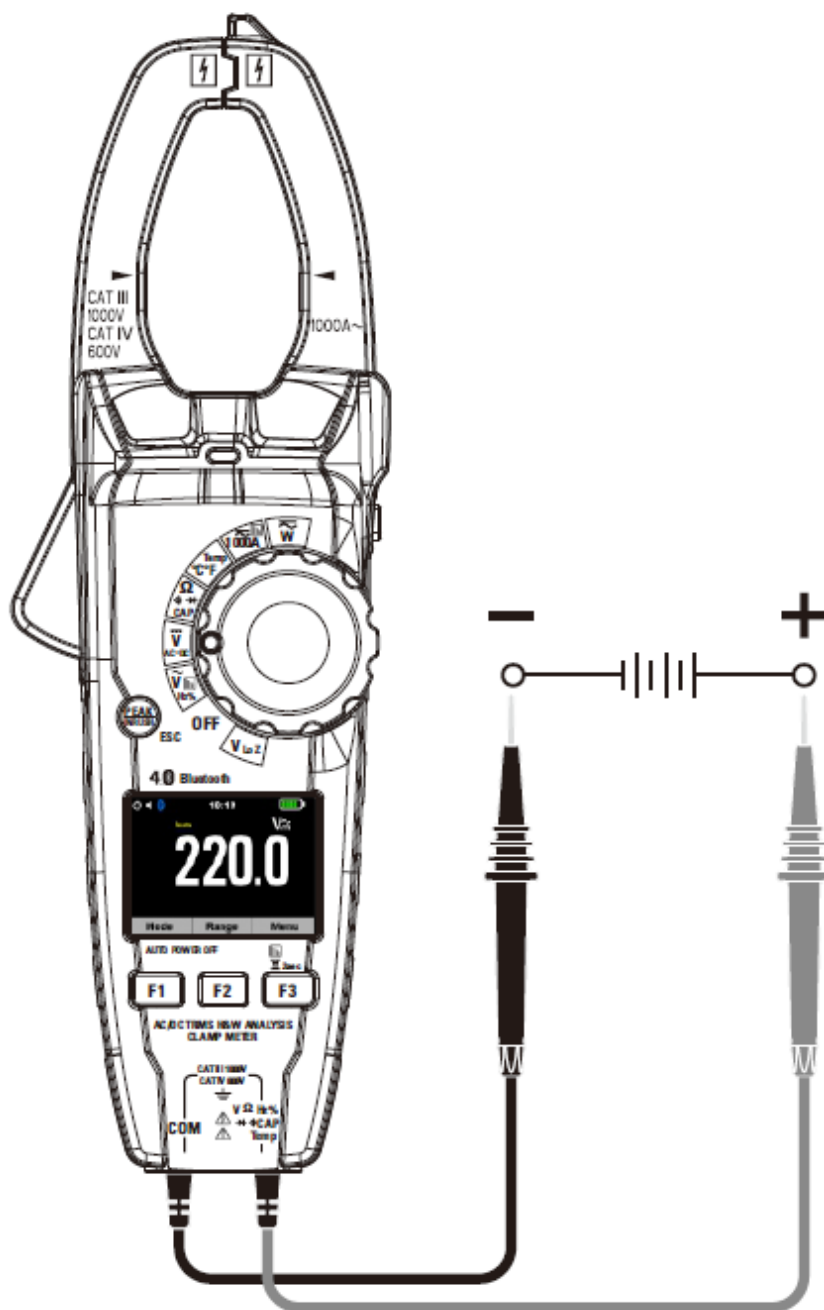
4-7. Измерение напряжения переменного тока

1. Установите поворотный переключатель в положение **VAC**.
2. Вставьте черный штекер типа «банан» тестового провода во входной разъем **COM**, а красный штекер типа «банан» — в **положительный** входной разъем.
3. Подключите измерительные провода параллельно к проверяемой цепи.
4. На ЖК-дисплее отобразится значение напряжения переменного тока.



4-8. Измерение напряжения постоянного/переменного + постоянного тока

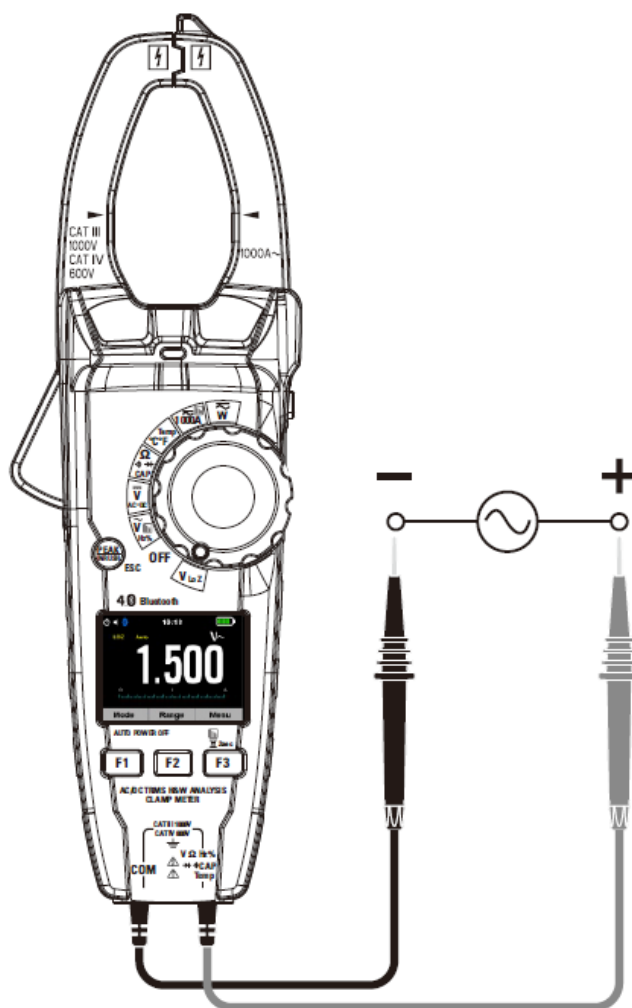
1. Установите поворотный переключатель в положение **VDC AC+DC**.
2. Вставьте черный штекер типа «банан» тестового провода во входной разъем **COM**, а красный штекер типа «банан» — в **положительный** входной разъем.
3. Подключите измерительные провода параллельно к проверяемой цепи.
4. Значение напряжения отобразится на ЖК-дисплее.



4-9. Измерение напряжения при низком импедансе (Lo Z)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: соблюдайте все меры предосторожности при работе под напряжением. Не подключайтесь к цепям, напряжение в которых превышает 600 В переменного/постоянного тока, если на приборе-измерителе установлен низкий уровень сопротивления.

- Функция Lo Z используется для проверки паразитного напряжения.
 - Паразитные напряжения возникают тогда, когда обесточенные провода находятся в непосредственной близости от проводов под напряжением.
 - Емкостная связь между проводами создает видимость того, что обесточенные провода подключены к реальному источнику напряжения.
 - Настройка низкого импеданса Lo Z создает нагрузку на цепь, что значительно снижает показания напряжения при подключении к паразитному напряжению.
1. Установите поворотный переключатель в положение **V Lo Z**.
 2. Коротко нажмите кнопку **MODE (РЕЖИМ)**, чтобы выбрать напряжение переменного или постоянного тока, при этом на ЖК-дисплее появится символ переменного тока «~» или постоянного тока «—».
 3. Вставьте черный штекер типа «банан» тестового провода во входной разъем **COM**, а красный штекер типа «банан» — в **положительный** входной разъем.
 4. При измерении напряжения постоянного тока подключите красный щуп к положительной стороне цепи, а черный щуп — к отрицательной стороне.
 5. Прикоснитесь щупами к проверяемой цепи.
 6. Значение напряжения отобразится на ЖК-дисплее.



4-10. Измерение сопротивления

1. Установите поворотный переключатель в положение $\Omega \rightarrow \text{CAP}$.
2. Вставьте черный штекер типа «банан» тестового провода в входной разъем **COM**, а красный штекер типа «банан» — в **положительный** входной разъем.
3. Прикоснитесь наконечниками щупов к проверяемой цепи или компоненту.
4. Значение сопротивления отобразится на ЖК-дисплее.



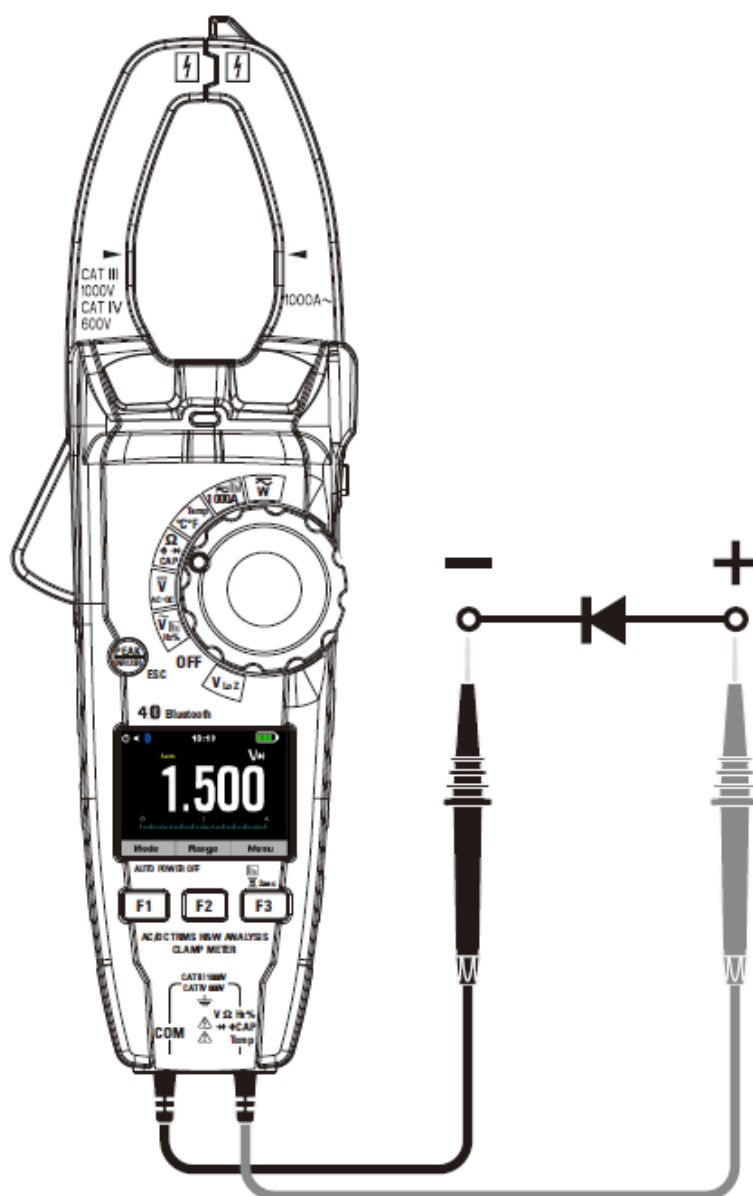
4-11. Проверка цепи на обрыв

1. Установите поворотный переключатель в положение $\Omega \rightarrow \bullet \gg \text{CAP}$.
2. Вставьте черный штекер типа «банан» тестового провода во входной разъем **COM**, а красный штекер типа «банан» — в **положительный** входной разъем.
3. Используйте кнопку **MODE (РЕЖИМ)** для выбора режима проверки на обрыв « $\bullet \gg$ ». При нажатии кнопки **MODE (РЕЖИМ)** символы на дисплее изменятся.
4. Прикоснитесь наконечниками щупов к проверяемой цепи или компоненту.
5. Если сопротивление $< 50 \text{ Ом}$, раздастся звуковой сигнал.



4-12. Проверка диодов

1. Установите поворотный переключатель в положение $\Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow$ CAP.
2. Вставьте черный штекер типа «банан» тестового провода во входной разъем **COM**, а красный штекер типа «банан» — в **положительный** входной разъем.
3. При необходимости используйте кнопку **MODE (РЕЖИМ)** для выбора функции проверки диодов (в режиме проверки диодов на ЖК-дисплее появится символ диода).
4. Прикоснитесь наконечниками щупов к проверяемому диоду или полупроводниковому переходу и снимите показания вольтметра.
5. Измените полярность тестовых проводов, поменяв местами красный и черный провода, и зафиксируйте показание.
6. Состояние диода или полупроводникового перехода оценивается следующим образом:
 - Если одно показание отображает значение (обычно от 0,400 до 0,900 В), а другое «**OL**», диод исправен.
 - Если в обоих случаях на дисплее отображается «**OL**», устройство разомкнуто.
 - Если оба показания очень малы или равны «**0**», устройство замкнуто.

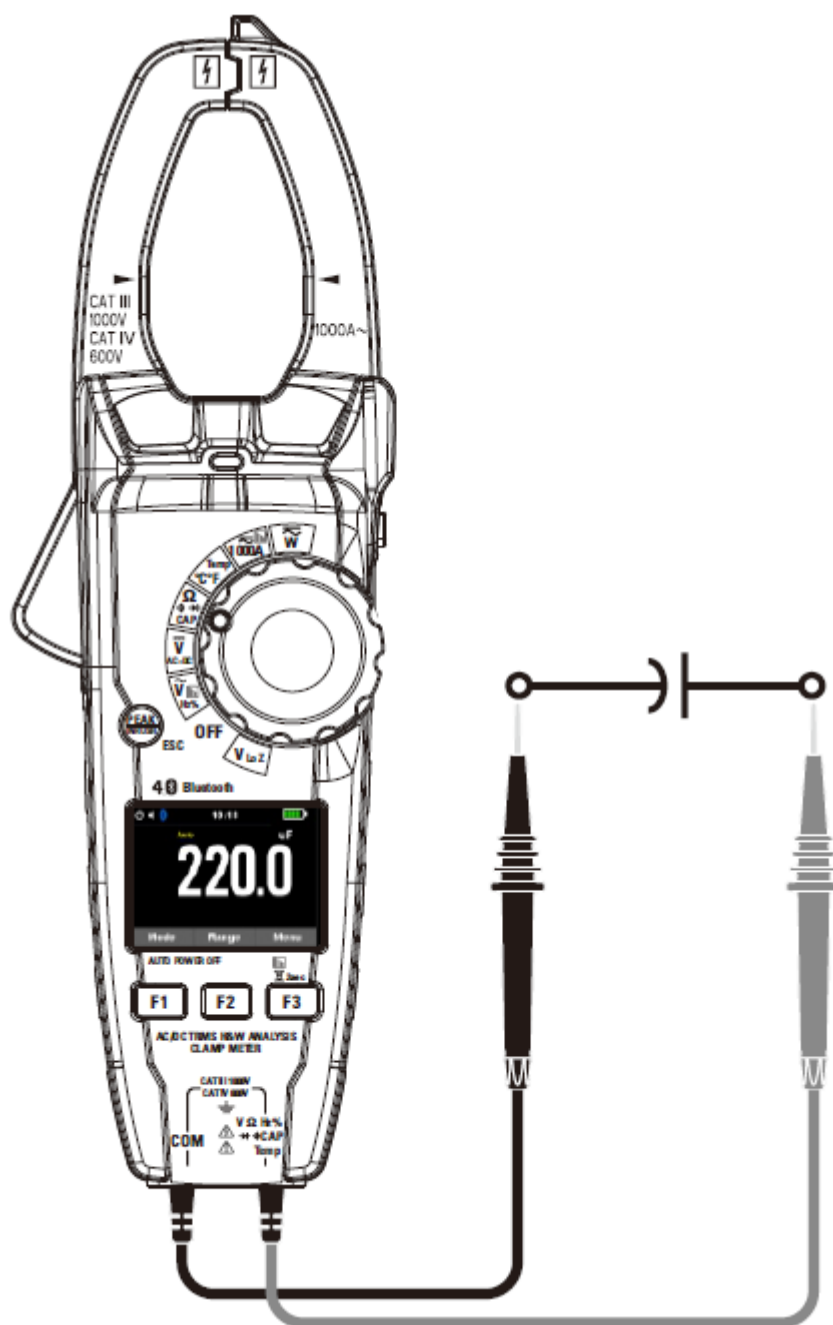


4-13. Измерение емкости

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: во избежание поражения электрическим током разрядите проверяемый конденсатор перед проведением измерения.

1. Установите поворотный переключатель в положение $\Omega \rightarrow \text{CAP}$.
2. Вставьте черный штекер типа «банан» тестового провода во входной разъем **COM**, а красный штекер типа «банан» — в **положительный** входной разъем.
3. Прикоснитесь наконечниками щупов к проверяемой детали. Если на дисплее отображается «OL», отсоедините компонент и разрядите его.
4. На дисплее отображается полученное значение емкости и соответствующая десятичная точка.

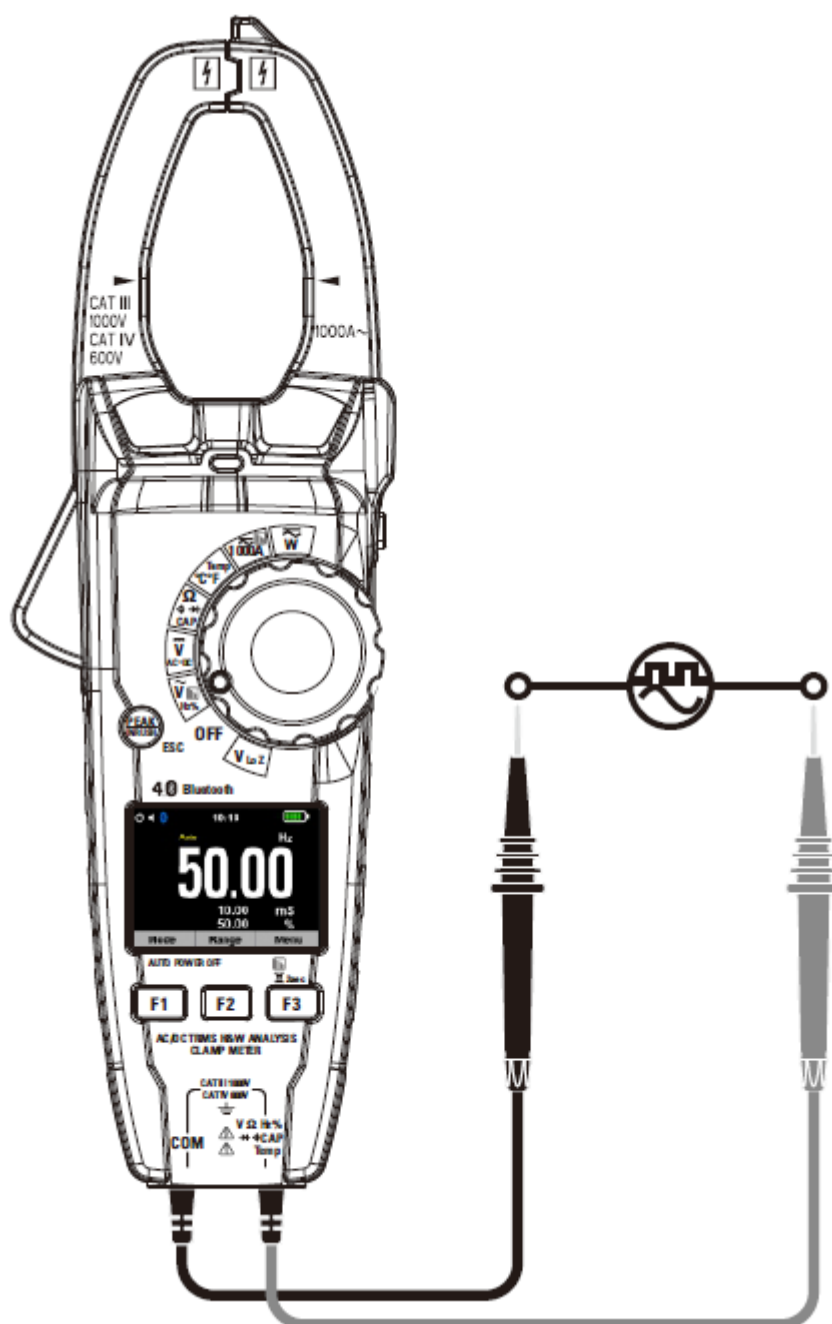
Примечание. При очень больших значениях емкости может потребоваться несколько минут, прежде чем окончательное показание стабилизируется.



4-14. Измерение частоты

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: во избежание поражения электрическим током разрядите проверяемый конденсатор перед проведением измерения.

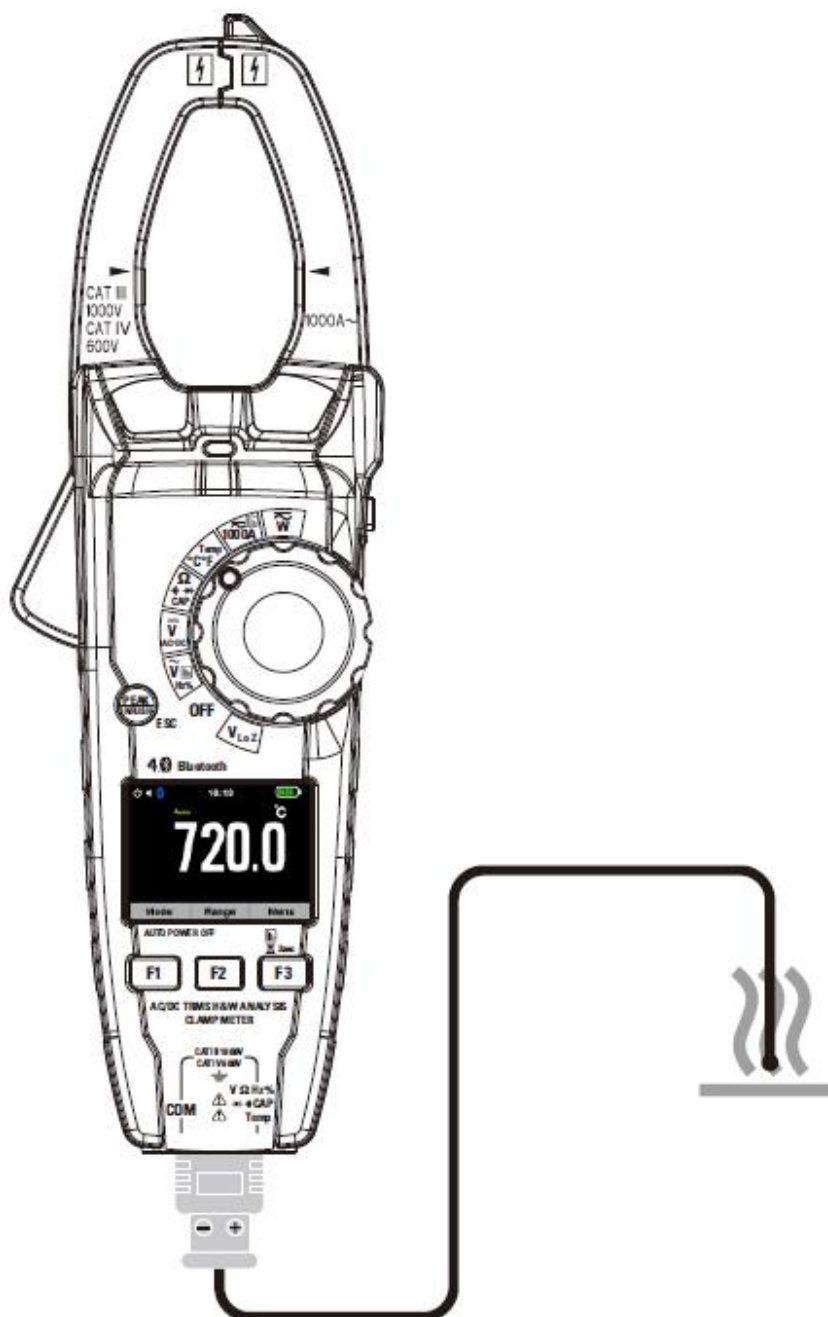
1. Установите поворотный переключатель в положение **VAC Hz %**.
2. Вставьте черный штекер типа «банан» тестового провода во входной разъем **COM**, а красный штекер типа «банан» — в **положительный** входной разъем.
3. Нажмите кнопку **Hz/%** для выбора измерения частоты (**Hz**) или рабочего цикла (%).
4. Прикоснитесь наконечниками щупов к проверяемой детали.
5. Считайте показание на дисплее. На дисплее отображается правильная десятичная точка и значение.
6. В режиме напряжения и тока нажмите кнопку **Hz/%** для выбора частоты (**Hz**) или рабочего цикла (%).



4-15. Измерение температуры

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: во избежание поражения электрическим током перед переключением на другую функцию измерения убедитесь, что датчик с термопарой отключен.

1. Установите переключатель функций в положение **TEMP (ТЕМПЕРАТУРА)**.
2. Используйте кнопку **MODE (РЕЖИМ)** для выбора °C или °F.
3. Вставьте температурный датчик в отрицательный разъем **COM** и **положительный** входной разъем, соблюдая полярность.
4. Прикоснитесь головкой температурного датчика к тестируемому устройству и удерживайте его, пока показания прибора не стабилизируются.
5. На дисплее отображается значение температуры и соответствующая десятичная точка.



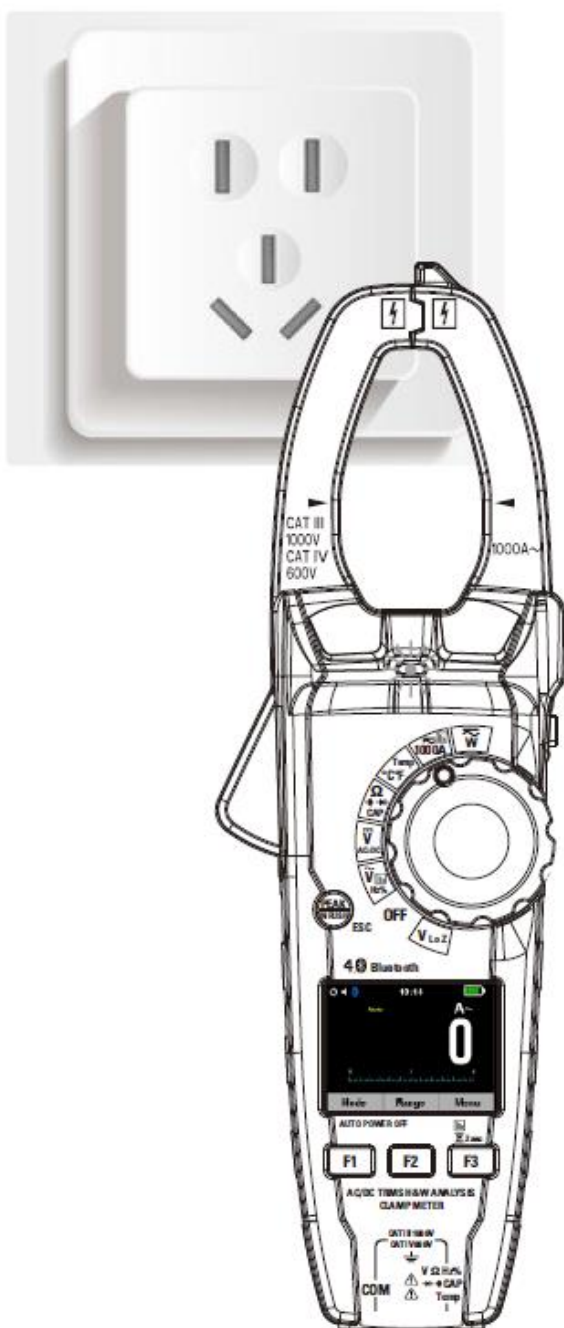
4-16. Бесконтактное измерение напряжения переменного тока

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: риск поражения электрическим током. Перед использованием всегда проверяйте детектор напряжения на заведомо действующей цепи, чтобы убедиться в его исправности.

1. Прикоснитесь наконечником щупа к проводу под напряжением или вставьте его в электрическую розетку со стороны, находящейся под напряжением.
2. При наличии напряжения переменного тока загорится индикатор.

Примечание. Проводники в электрических шнурах часто скручены. Для достижения наилучших результатов проведите наконечником щупа по всей длине шнура, чтобы убедиться, что наконечник находится в непосредственной близости от токоведущего проводника.

Примечание. Детектор обладает высокой чувствительностью. Статическое электричество или другие источники энергии могут вызвать случайное срабатывание датчика, это нормальное явление.



5. Автоматическое выключение питания

- В целях экономии заряда батареи прибор автоматически выключается, если он не используется в течение примерно 15 минут.
- Чтобы снова включить прибор, установите переключатель функций в положение **OFF (ВЫКЛ)**, а затем установите его в положение требуемой функции.

6. Техническое обслуживание

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: во избежание поражения электрическим током отсоедините прибор от любой цепи, отсоедините измерительные провода от входных клемм и выключите прибор, прежде чем открывать его корпус. Запрещается использовать прибор с открытым корпусом.

6-1. Очистка и хранение прибора

- Периодически протирайте корпус прибора влажной тканью с мягким моющим средством.
- Не используйте абразивные материалы и растворители.
- Если прибор не будет использоваться в течение 60 дней или более, извлеките батарею и храните ее отдельно.

6-2. Замена батарей

1. Выверните винт с крестообразным шлицем, которым крепится задняя крышка батарейного отсека.
2. Откройте батарейный отсек.
3. Замените 3 щелочных батареи типа AAA напряжением 1,5 В.
4. Закройте крышку батарейного отсека и закрепите ее с помощью винта.

6-3. Замена температурного датчика

Примечание. Для использования щупа с термопарой типа К, заканчивающегося сверхминиатюрным (плоским) разъемом, требуется переходник от сверхминиатюрного разъема к штекеру типа «банан».

7. Характеристики прибора

7-1. Технические характеристики

Точность рассчитывается как [% показания + (число разрядов * разрешение)] при температуре от 18 до 28 °С; относительная влажность < 75 %.

Функция	Диапазон	Разрешение	Точность
Напряжение постоянного тока	600,0 мВ	0,1 мВ	±(0,5 % + 8 разрядов)
	6,000 В	0,001 В	
	60,00 В	0,01 В	±(1,5 % + 5 разрядов)
	600,0 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	

Входное сопротивление: > 10 МОм.

Защита от перезаряда: 1000 В постоянного/переменного тока (среднеквадратичное значение).

Истинное СКЗ напряжения переменного тока (50–400 Гц)	6,000 В	0,001 В	±(1,5 % + 5 разрядов)
	60,00 В	0,01 В	
	600,0 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	

Входное сопротивление: > 9 МОм.

Защита от перезаряда: 1000 В постоянного/переменного тока (среднеквадратичное значение).

Точность указана от 5 % до 100 % диапазона измерения, синусоида. Точность функции РЕАК (ПИКОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ): ±10 % от показаний; время отклика функции РЕАК (ПИКОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ): 1 мс.

Истинное СКЗ переменного тока при низком импедансе. Напряжение	6,000 В	0,001 В	±(3,0 % + 40 разрядов)
	60,00 В	0,01 В	
	600,0 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	

Входное сопротивление: 1 кОм.

Защита от перезаряда: 1000 В постоянного/переменного тока (среднеквадратичное значение).

Точность указана от 5 % до 100 % диапазона измерения, синусоида.

Истинное СКЗ переменного и постоянного тока. Напряжение (50 Гц — 1кГц)	6,000 В	0,001 В	±(2,5 % + 20 разрядов)
	60,00 В	0,01 В	
	600,0 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	

Входное сопротивление: > 10 МОм.

Защита от перезаряда: 1000 В постоянного/переменного тока (среднеквадратичное значение).

Постоянный ток	600,0 А	0,1 А	±(2,5 % + 5 разрядов)
	1000 А	1 А	±(2,8 % + 5 разрядов)

Защита от перезаряда: 1000 А пост./перем. тока (СКЗ)

СКЗ переменного тока	600,0 А	0,1 А	±(2,5 % + 8 разрядов)
	1000 А	1 А	±(2,8 % + 8 разрядов)

Защита от перезаряда: 1000 А пост./перем. тока (СКЗ).

Точность указана от 5 % до 100 % диапазона измерения, синусоида. Интегральное время функции пускового тока 100 мс, показания только для справки.

Функция	Диапазон	Разрешение	Точность
Проверка сопротивления и проверка цепи на обрыв	600,0 Ом	0,1 Ом	±(1,0 % + 10 разрядов)
	6,000 кОм	0,001 кОм	±(1,5 % + 5 разрядов)
	60,00 кОм	0,01 кОм	
	600,0 кОм	0,1 кОм	
	6,000 МОм	0,001 МОм	±(2,5 % + 5 разрядов)
	60,00 МОм	0,01 МОм	±(3,5 % + 10 разрядов)

Звуковой сигнал: < 50 Ом.

Защита от перезаряда: 1000 В постоянного/переменного тока (среднеквадратичное значение).

Частота (электронные схемы)	9,999–9,99 кГц	0,01–10 Гц	±(1,2 % + 5 разрядов)
-----------------------------	----------------	------------	-----------------------

Защита от перезаряда: 1000 В постоянного/переменного тока (среднеквадратичное значение).

Чувствительность: > 5 В СКЗ (при рабочем цикле 20–80 %).

Рабочий цикл	10,0–90,0 %	0,1 %	±(1,2 % + 8 разрядов)
--------------	-------------	-------	-----------------------

Диапазон частоты импульсов: 40 Гц — 10 кГц; амплитуда импульса: ± 5 В (100 с — 100 мс)

Емкость	60,00 нФ	0,01 нФ	±(4,0 % + 20 разрядов)
	600,0 нФ	0,1 нФ	±(3,0 % + 8 разрядов)
	6,000 мкФ	0,001 мкФ	
	60,00 мкФ	0,01 мкФ	
	600,0 мкФ	0,1 мкФ	
	6000 мкФ	1 мкФ	±(5,0 % + 8 разрядов)

Защита от перезаряда: 1000 В постоянного/переменного тока (среднеквадратичное значение).

Измерение температуры датчиком термопарой типа К	От -40,0 до 600,0 °C	0,1 °C	$\pm(1,5 \% + 3\text{ }^{\circ}\text{C})$
	От 600 до 1000 °C	1 °C	
	От -40,0 до 600,0 °F	0,1 °F	$\pm(1,5 \% + 5,4\text{ }^{\circ}\text{F})$
	От 600 до 1800 °F	1 °F	

Защита от перезаряда: 1000 В постоянного/переменного тока (среднеквадратичное значение).

Точность прибора без щупа; указывается точность при стабильной температуре окружающей среды $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

При длительных измерениях показания увеличиваются на 2 °C.

Функция	Тестовый ток	Максимальное напряжение при разомкнутой цепи
Проверка диодов	< 1,5 мА	3,3 В постоянного тока

Функция	Номер гармоники	Частота базовой волны	Разрешение	Точность
Гармоники напряжения	1–25	20–75 Гц	КНИ 0,1 %	$\pm(5,0 \% + 8\text{ разрядов})$
	1–8	75–400 Гц	КНИ 0,1 %	$\pm(6,0 \% + 8\text{ разрядов})$

Защита от перезаряда: 1000 В постоянного/переменного тока (среднеквадратичное значение).

Погрешность определена для напряжения > 10 В; ниже 2 % диапазона напряжения добавить 20 единиц.

Гармоники тока	1–25	20–75 Гц	КНИ 0,1 %	$\pm(5,0 \% + 20\text{ разрядов})$
----------------	------	----------	-----------	------------------------------------

Защита от перезаряда: 1000 А пост./перем. тока (СКЗ)

Погрешность определена для силы тока $\geq 10\text{ А}$; ниже 2 % от диапазона тока добавить 20 единиц.

Функция	Диапазон	Разрешение	Точность
Мощность постоянного тока	0,00–99,99 кВт	0,01 кВт	$\pm(3,0 \% + 10\text{ разрядов})$
	100,0–999,9 кВт	0,1 кВт	$\pm(3,0 \% + 5\text{ разрядов})$

Защита от перезаряда: 1000 В постоянного/переменного тока (среднеквадратичное значение).

Напряжение > 10 В; сила тока $\geq 10\text{ А}$; коэффициент мощности $P_f \geq 0,5$; ниже 2 % диапазона добавить 20 единиц.

Мощность переменного тока (активная, полная, реактивная)	0,00–99,99 кВт/кВА/кВАр	0,01 кВт/кВА/кВАр	$\pm(3,0 \% + 10\text{ разрядов})$
	100,0–999,9 кВт/кВА/кВАр	0,1 кВт/кВА/кВАр	$\pm(3,0 \% + 5\text{ разрядов})$

Защита от перезаряда: 1000 В постоянного/переменного тока (среднеквадратичное значение).

Погрешность определена для синусоидального сигнала 20–75 Гц; напряжение > 10 В; сила тока $\geq 10\text{ А}$; коэффициент мощности $P_f \geq 0,5$; ниже 2 % диапазона добавить 20 единиц.

Коэффициент мощности/смещение коэффициента мощности	0,20–1,00	0,01	$\pm 3^\circ$
---	-----------	------	---------------

Погрешность определена для синусоидального сигнала 20–75 Гц; напряжение > 10 В; сила тока ≥ 10 А; ниже 2 % диапазона напряжения и тока добавить 2° .

Энергия (активная, полная, реактивная)	0,000–9,999 кВт·ч/кВ·ч/кВАр·ч	0,001 кВт·ч/кВ·ч/кВАр·ч	$\pm(3,0 \% + 10 \text{ разрядов})$
	10,00–99,99 кВт·ч/кВ·ч/кВАр·ч	0,01 кВт·ч/кВ·ч/кВАр·ч	$\pm(3,0 \% + 5 \text{ разрядов})$

Защита от перезаряда: 1000 В постоянного/переменного тока (СКЗ), 1000 А постоянного/переменного тока (СКЗ).

Погрешность определена для синусоидального сигнала 20–75 Гц; напряжение > 10 В; сила тока ≥ 10 А; коэффициент мощности $P_f \geq 0,5$; ниже 2 % диапазона добавить 20 единиц.

7-2. Общие характеристики

Раскрытие захвата клещей	Прибл. 33 мм (1,26")
Bluetooth	4.0
Частота (Bluetooth)	2.4 ГГц
Питание (Bluetooth)	Класс 2
Отображение	ЖК RGB-дисплей с максимальным показанием 6000
Индикация низкого заряда батареи	На дисплее отображается символ «  »
Индикация выхода за пределы диапазона	Индикация выхода за пределы диапазона «OL»
Скорость измерения	3 показания в секунду, номинальная
ПИКОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ	Захватывает пики > 1 мс
ПУСКОВОЙ ТОК	100 мс
Датчик температуры	Термопара типа K
Входное сопротивление	10 МОм (постоянный и переменный ток)
Реакция переменного тока	Истинное среднеквадратичное значение (сила и напряжение переменного тока)
Рабочая температура	От 5 до 40 °C (от 41 до 104 °F)
Температура хранения	От -20 до 60 °C (от -4 до 140 °F)
Рабочая влажность	Макс. 80 % до 31 °C (87 °F), с линейным снижением до 50 % при 40 °C (104 °F)
Влажность при хранении	< 80 %
Рабочая высота	Максимум 2000 метров (7000 футов)
Аккумулятор	Три батарейки 1,5 AAA
Автоматическое выключение питания	Прибл. через 15 минут
Размеры и вес	239 × 80 × 49 мм; 350 г
Безопасность	КАТЕГОРИЯ IV 600 В, КАТЕГОРИЯ III 1000 В. Соответствует стандарту UL 61010-1, 61010-2-030, 61010-2-033 и 61010-031. Сертифицировано по стандарту CSA C22.2, № 61010-1, 61010-2-30, 61010-2-033 и 61010-031.

