

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/EC.

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) |

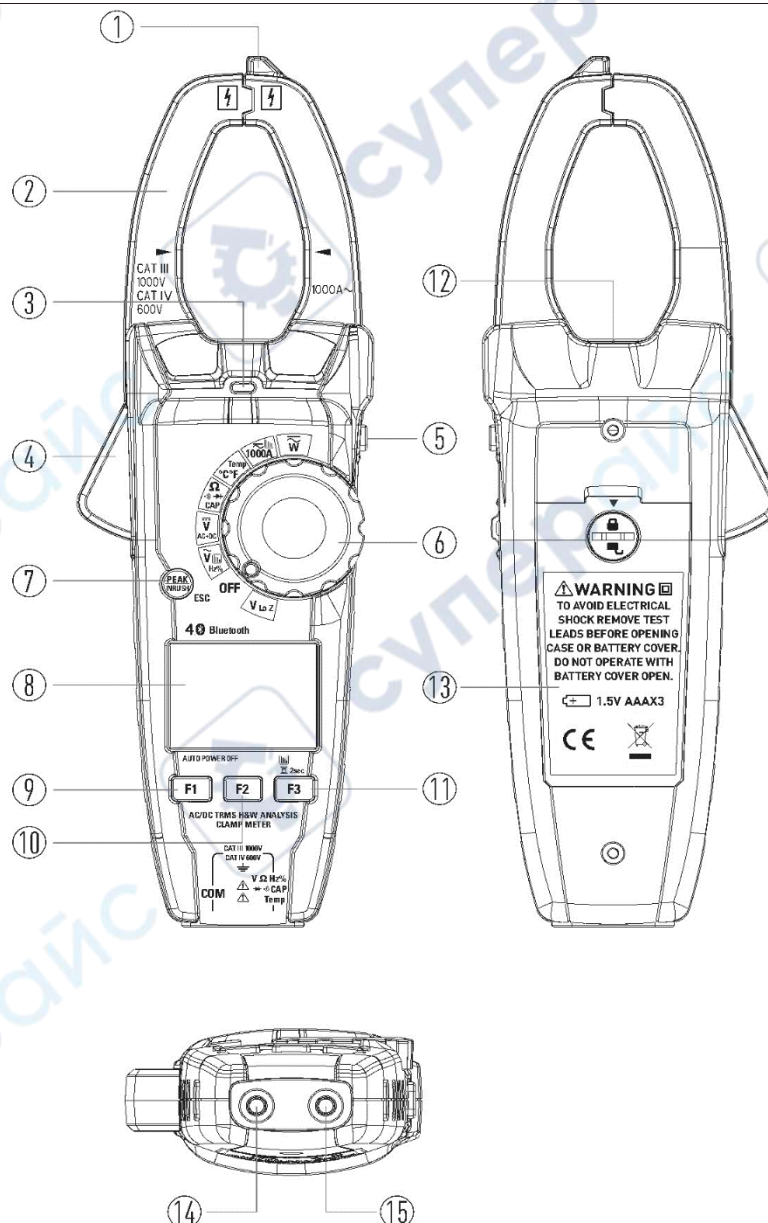
Защита от перенапряжения: пиковое значение 8 кВ согласно IEC 61010

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).

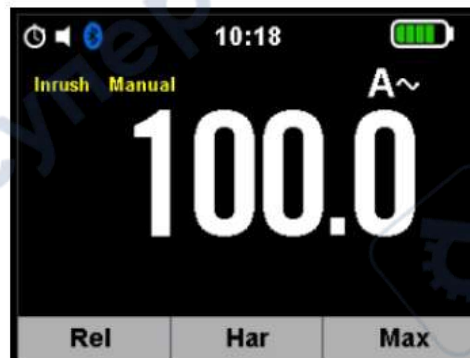
1. Кнопка PEAK — это кнопка измерения пикового значения, которая приводится в действие совместно с курком прибора.
2. В режиме ACV (измерение напряжения постоянного тока) нажмите кнопку **Peak/Inrush/ESC (Пиковое значение/пусковой ток/выход)**, чтобы включить функцию определения максимальных и минимальных 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.

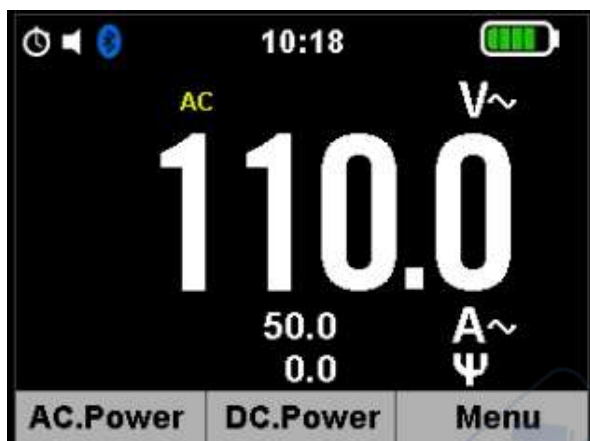


- Нажмите и удерживайте кнопку **Data Hold/Flashlight (Фиксация показаний/подсветка)** более 1 секунды, чтобы включить подсветку. Для выключения подсветки нажмите кнопку еще раз.

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

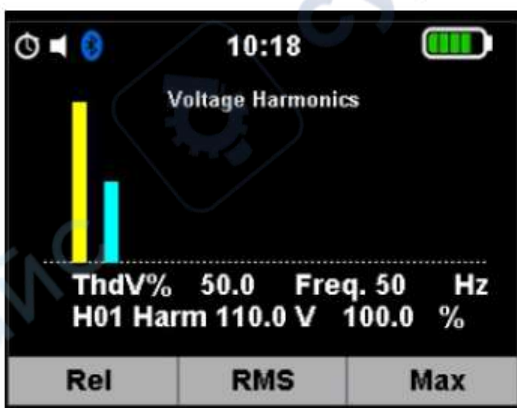
1. Переключитесь в режим выбора и установите диапазон измерения вручную.
2. При нажатии кнопки **Range (Выбор диапазона)** более 1 секунды произойдет возврат в режим автоматического выбора диапазона.



3-5. Функция измерения отдельной гармоник

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

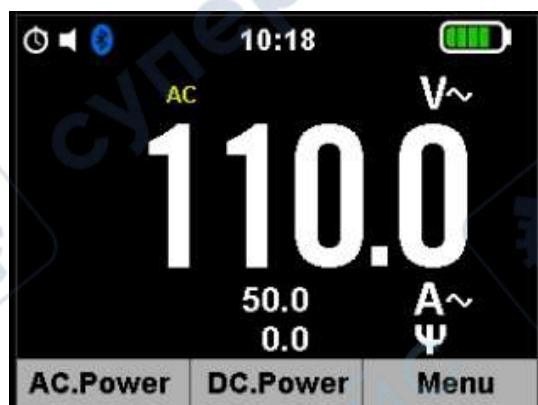
1. Нажмите и удерживайте кнопку **F3** более 2 секунд, чтобы войти в интерфейс выбора.
2. Нажмите кнопку **F2 (Har)**, чтобы войти в режим измерения гармоник. Нажмите клавишу **F2** еще раз, чтобы вернуться назад.
3. С помощью клавиш **F1 (<<)** и **F3 (>>)** выберите «H01~H25».



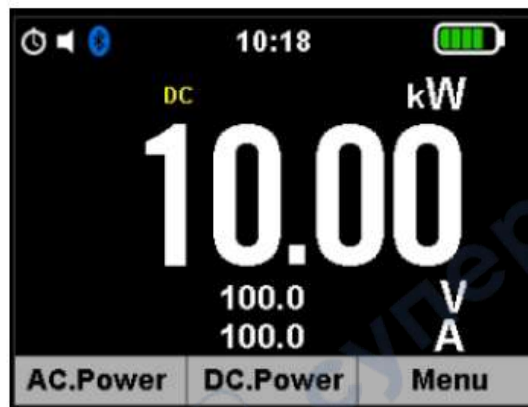
3-5-3. Режим измерения мощности

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.

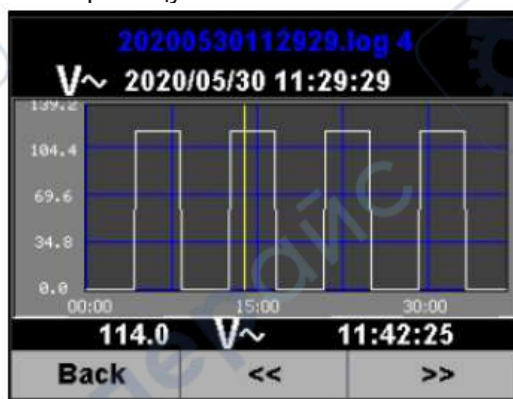


3-10-1. Начать запись

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**.

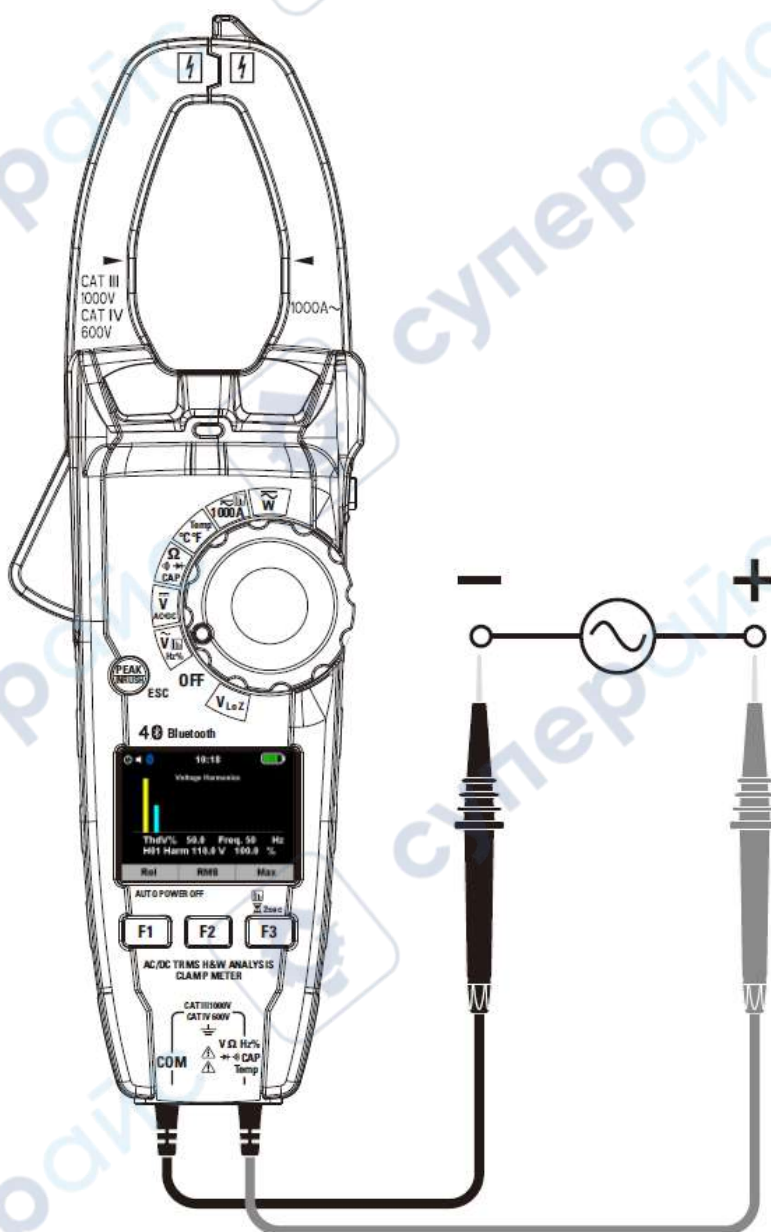


4. Эксплуатация прибора

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 **«Hn»**, затем нажмите кнопки **F1** и **F3**, чтобы войти в режим отдельной гармоники.
5. Подключите измерительные провода параллельно к проверяемой цепи.
6. Показания гармоник напряжения отобразятся на ЖК-дисплее.

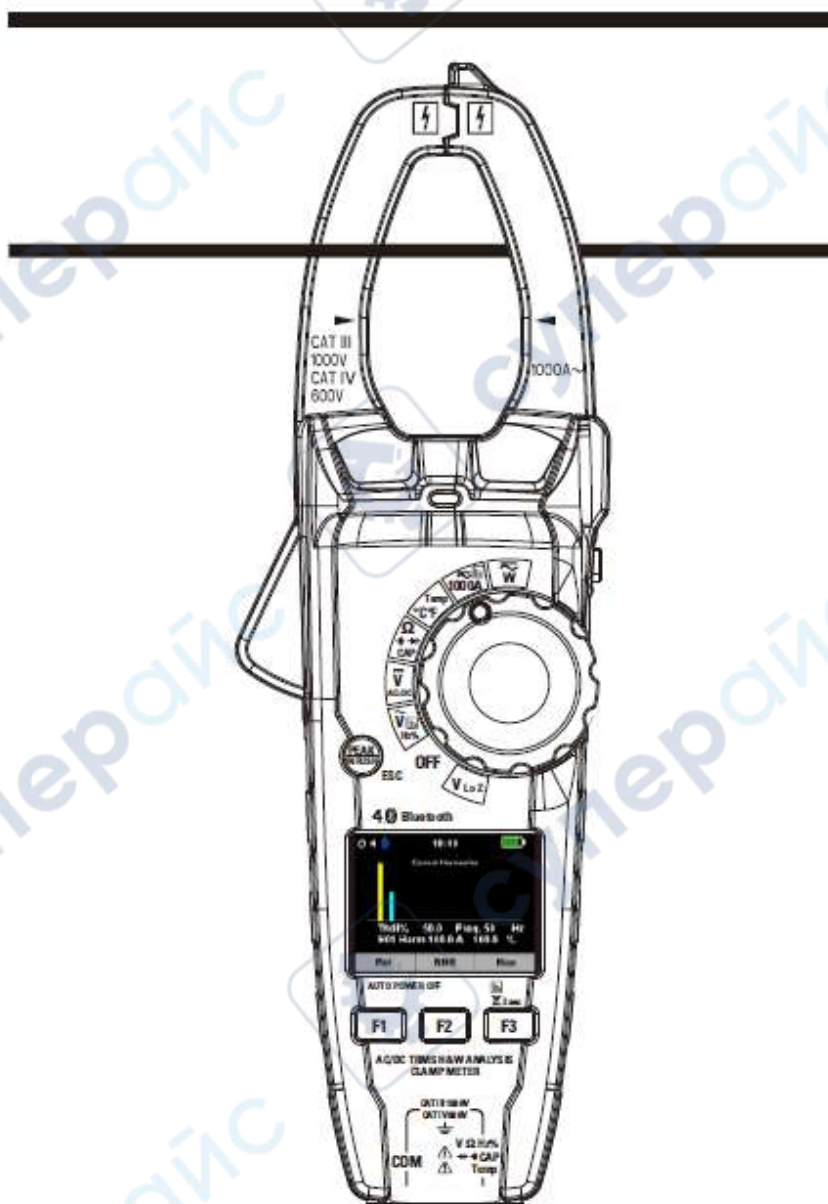


4-2. Измерение отдельной гармоник тока

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

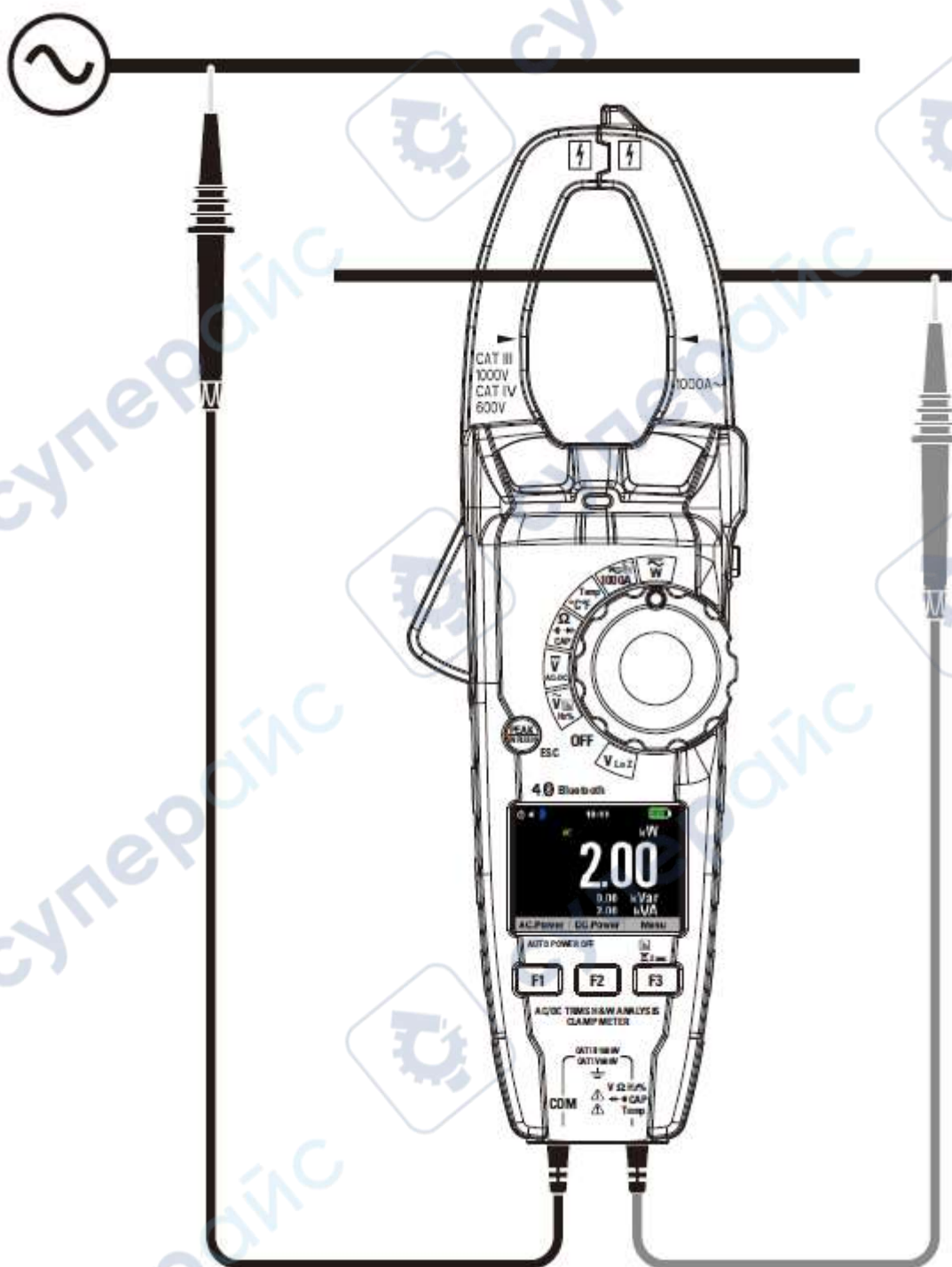
1. Установите переключатель функций в положение **1000AAC/DC**.
2. Нажмите и удерживайте кнопку **F3** более 2 секунд, чтобы войти в интерфейс выбора, затем нажмите кнопку **F2 (Har)**, чтобы войти в режим измерения гармоник.
3. Выберите индикатор «Hn», затем нажмите кнопки **F1** и **F3**, чтобы войти в режим отдельной гармоник.
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.



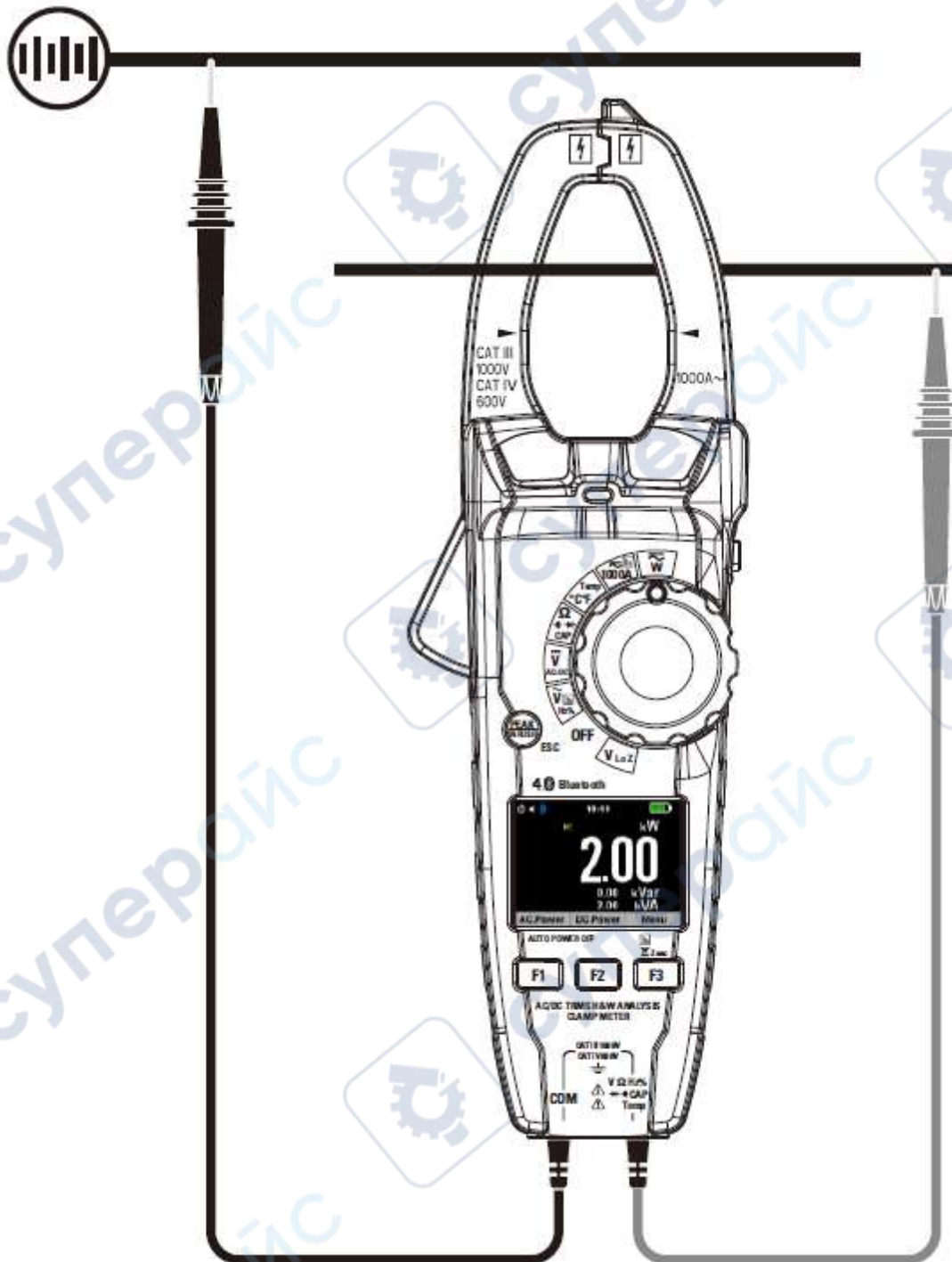
4-3. Измерение мощности переменного тока (активной, полной, реактивной)/коэффициента мощности (PF)/смещения коэффициента мощности

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**.



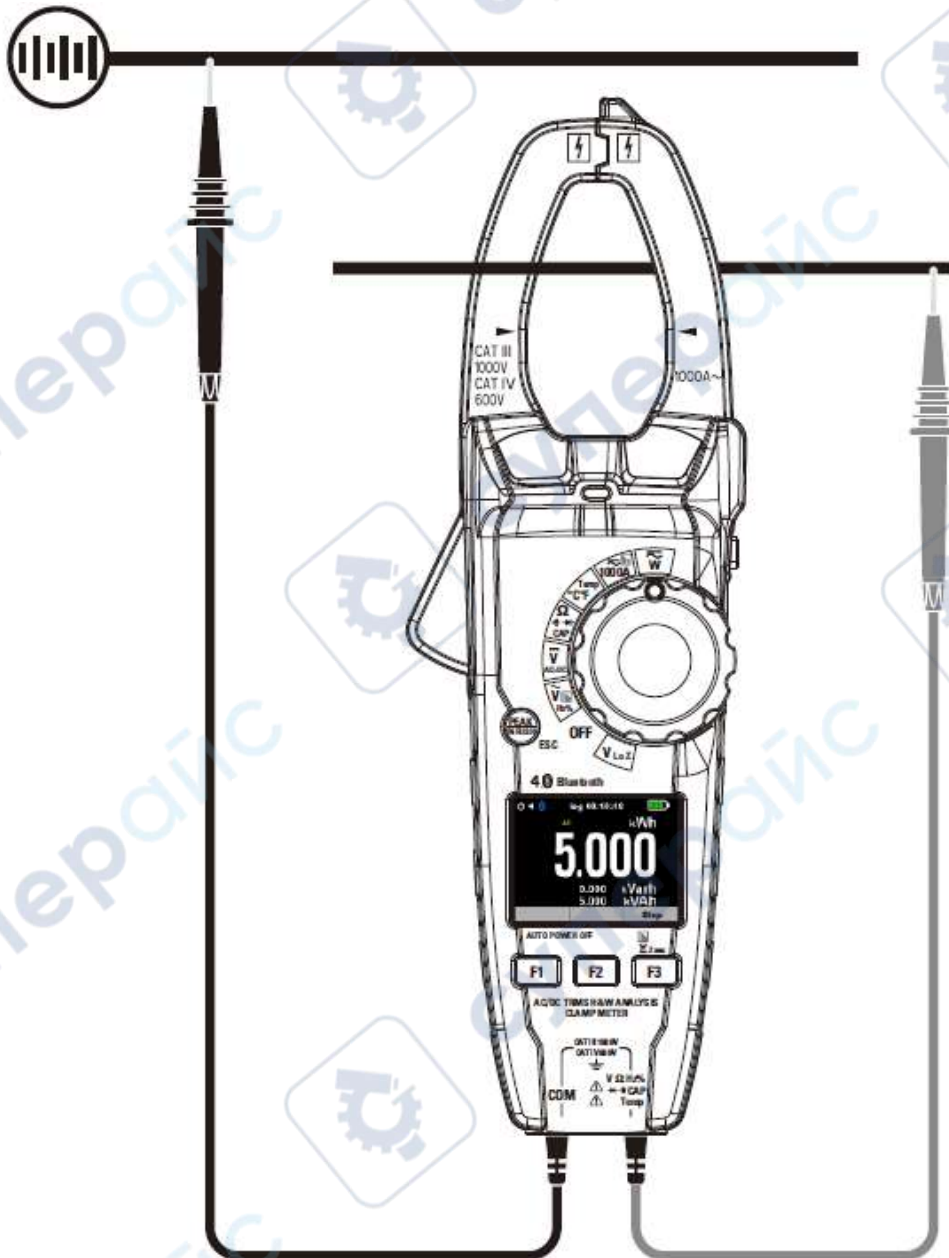
4-4. Измерение мощности постоянного тока

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)

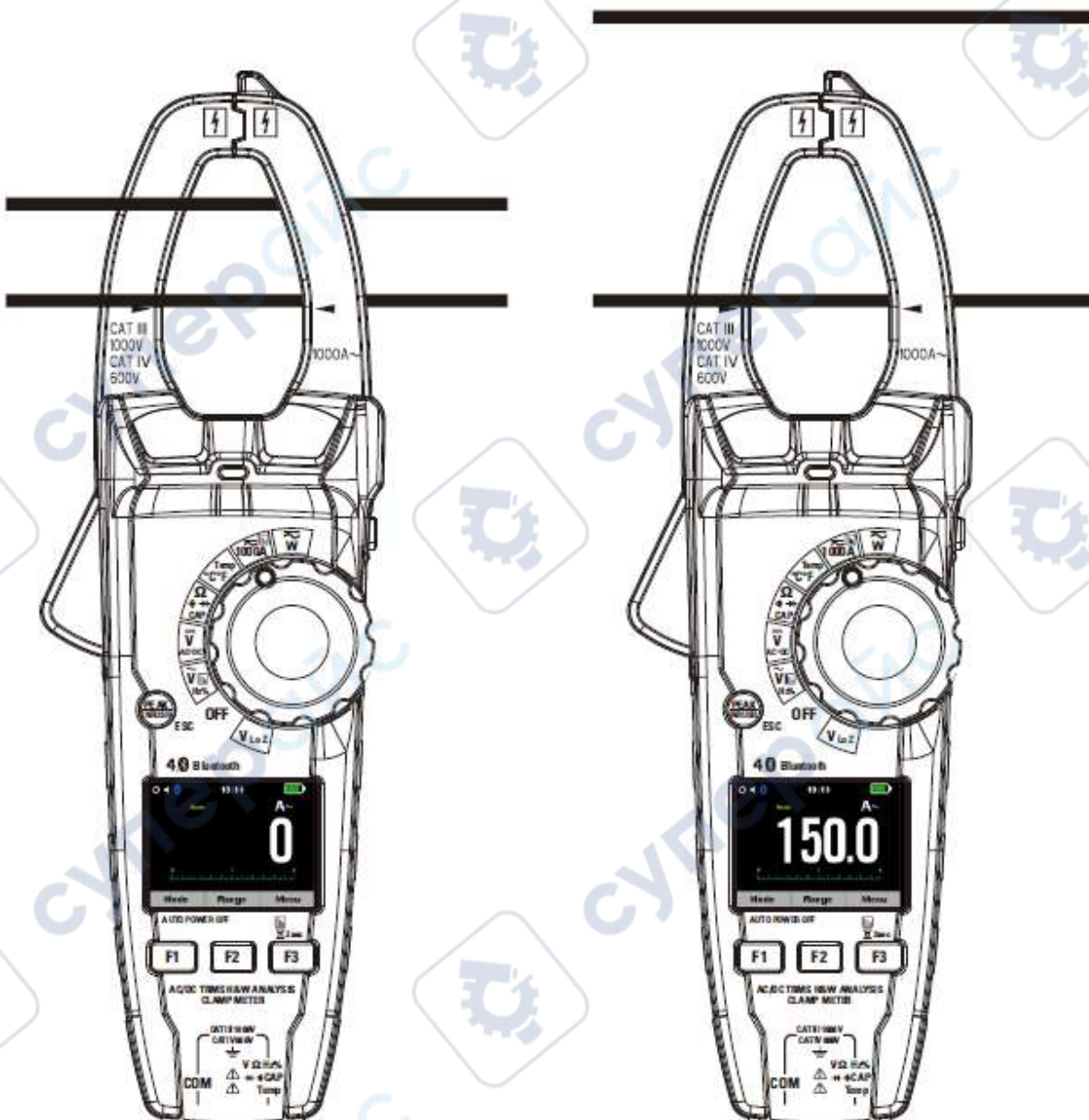
1. Установите поворотный переключатель в положение **W**.
2. Вставьте черный штекер типа «банан» тестового провода во входной разъем **COM**, а красный штекер типа «банан» — в **положительный** входной разъем.
3. Нажмите на курок, чтобы раскрыть клещи прибора, и захватите только один проводник. Убедитесь, 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)

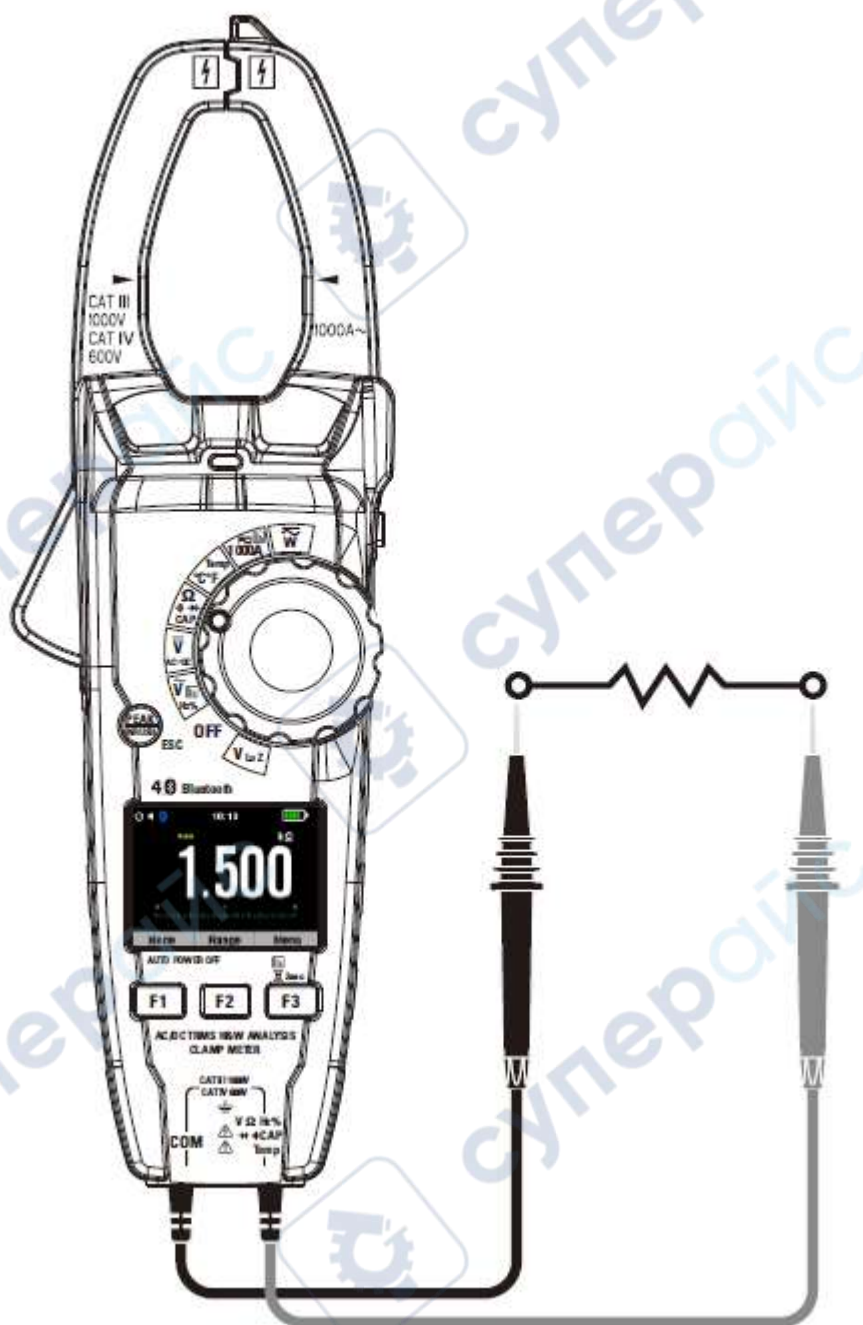
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: соблюдайте все меры предосторожности при работе под напряжением. Не подключайтесь к цепям, напряжение в которых превышает 600 В переменного/постоянного тока, если на приборе-измерителе установлен низкий уровень сопротивления.

- 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 « \sim » 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 $\Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow \text{CAP}$.
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 цепи или компоненту.
4. Значение сопротивления отобразится на ЖК-дисплее.



4-11. Проверка цепи на обрыв

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



4-12. Проверка диодов

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. 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 замкнорено.



4-13. Измерение емкости

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

1. Установите поворотный переключатель в положение $\Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow \text{CAP}$.
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.

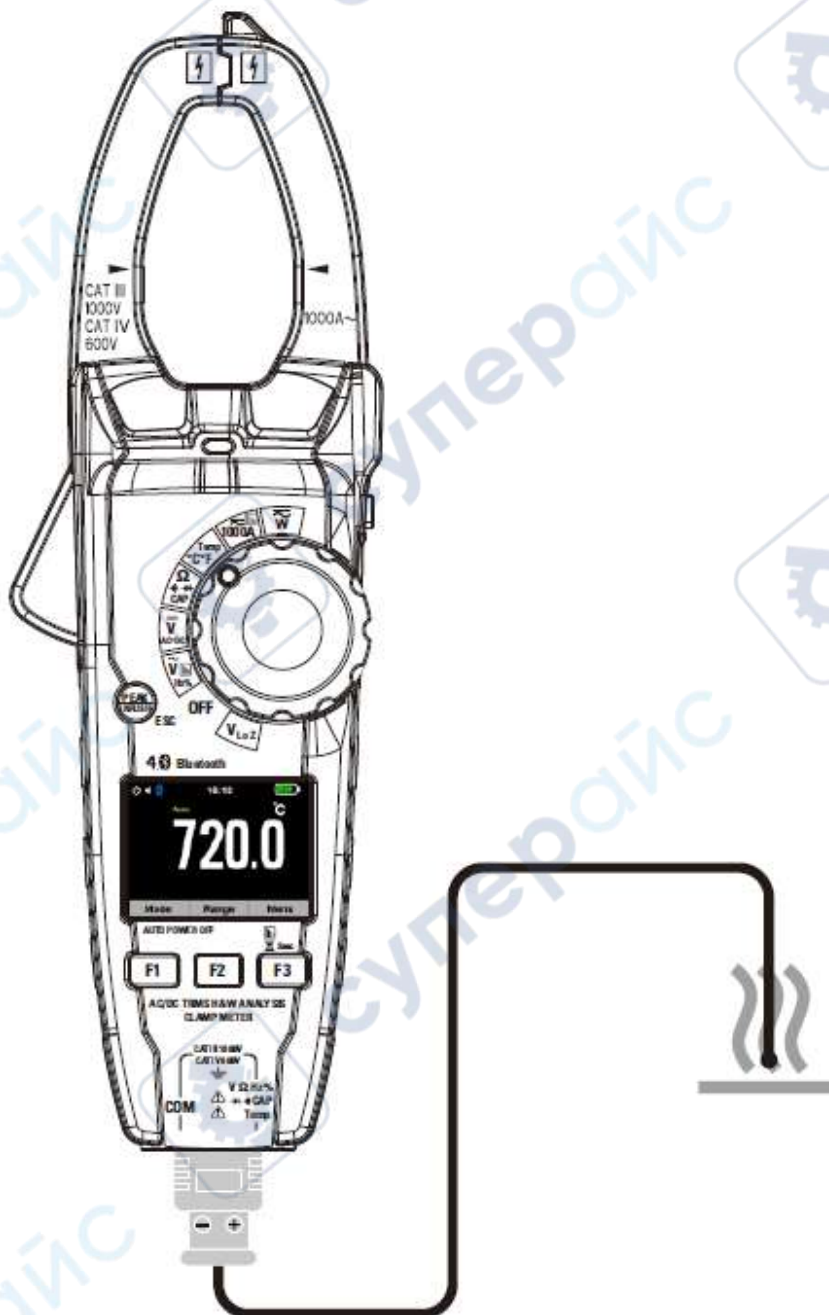
1. Установите поворотный переключатель в положение **VAC Hz %**.
2. Вставьте черный штекер типа «банан» тестового провода во входной разъем **COM**, а красный штекер типа «банан» — в **положительный** входной разъем.
3. Нажмите кнопку **Hz/%** для выбора измерения частоты (**Hz**) или рабочего цикла (**%**).
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.



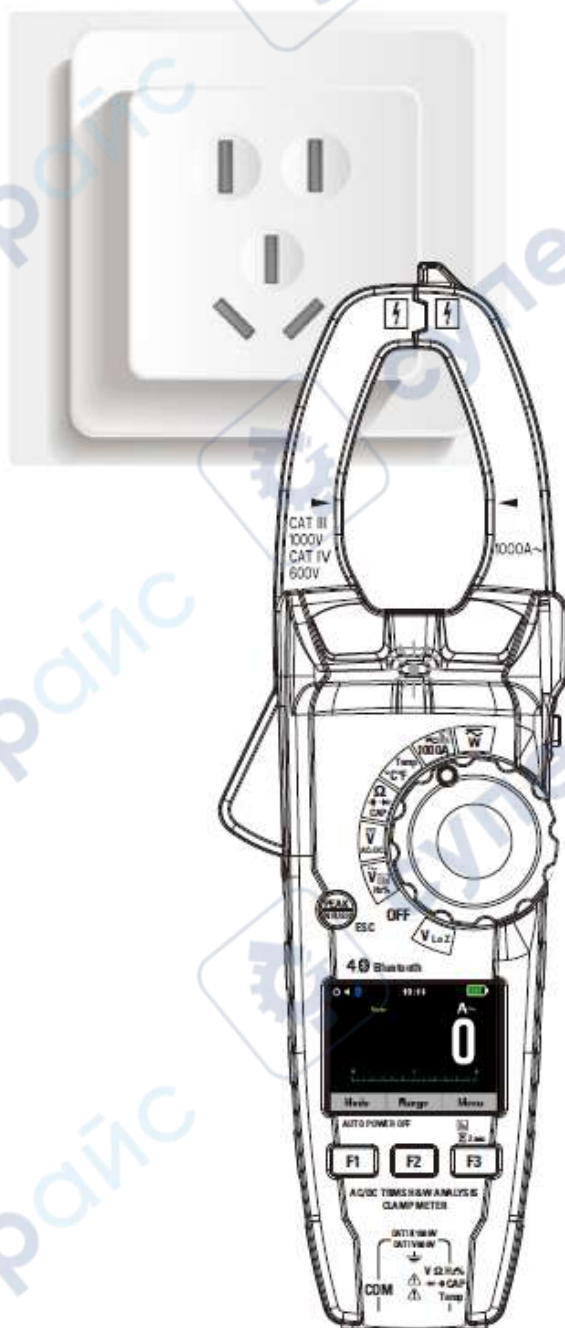
4-16. Бесконтактное измерение напряжения переменного тока

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 | ±(2,5 % + 5 разрядов) |
| | 6,000 МОм | 0,001 МОм | |
| | 60,00 МОм | 0,01 МОм | |

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 | ±(5,0 % + 8 разрядов) |
| | 600,0 мкФ | 0,1 мкФ | |
| | 6000 мкФ | 1 мкФ | |

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 | ±(1,5 % + 3 °C) |
| | От 600 до 1000 °C | 1 °C | |
| | От -40,0 до 600,0 °F | 0,1 °F | ±(1,5 % + 5,4 °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 ±1 °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 % | ±(5,0 % + 8 разрядов) |
| | 1–8 | 75–400 Гц | КНИ 0,1 % | ±(6,0 % + 8 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 % | ±(5,0 % + 20 разрядов) |
|----------------|------|----------|-----------|------------------------|

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

Погрешность определена для силы тока ≥ 10 А; ниже 2 % от диапазона тока добавить 20 единиц.

| Функция | Диапазон | Разрешение | Точность |
|---------------------------|-----------------|------------|------------------------|
| Мощность постоянного тока | 0,00–99,99 кВт | 0,01 кВт | ±(3,0 % + 10 разрядов) |
| | 100,0–999,9 кВт | 0,1 кВт | ±(3,0 % + 5 разрядов) |

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

Напряжение > 10 В; сила тока ≥ 10 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 | ±(3,0 % + 10 разрядов) |
| | 100,0–999,9 кВт/кВА/кВАр | 0,1 кВт/кВА/кВАр | ±(3,0 % + 5 разрядов) |

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

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.

| | | | |
|---|-----------|------|---------------|
| 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 К |
| 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 ААА |
| 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. |



суперайс

суперайс

суперайс

суперайс

суперайс

