

Токоизмерительные клещи переменного и постоянного тока с измерением среднеквадратичного значения и ИК-термометром. Инструкция по эксплуатации



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

Содержание	Страница
1. Безопасность.....	4
1-1. Международные символы безопасности.....	4
1-2. Правила техники безопасности.....	4
2. Описание.....	5
2-1. Описание прибора.....	5
2-2. Символы на ЖК-дисплее.....	6
3. Функции кнопок.....	7
4. Эксплуатация.....	8
4-1. Измерение силы переменного/постоянного тока.....	8
4-2. Измерение напряжения постоянного тока.....	9
4-3. Измерение напряжения переменного тока.....	10
4-4. Измерение сопротивления.....	11
4-5. Проверка диодов.....	12
4-6. Проверка цепи на обрыв.....	13
4-7. Измерение емкости.....	14
4-8. Измерение частоты и % рабочего цикла.....	15
4-9. Измерение температуры термопарой типа К.....	16
4-10. Измерение температуры по ИК-излучению.....	17
4-11. Бесконтактное измерение напряжения переменного тока.....	18
5. Замена батарей.....	19
6. Характеристики прибора.....	20
6-1. Технические характеристики.....	20
6-2. Общие характеристики.....	22

1. Безопасность

1-1. 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.

1-2. Правила техники безопасности

- 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).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Перед проведением измерения установите переключатель функций в соответствующее положение.
- При измерении напряжения не переключайтесь в режимы измерения тока/сопротивления.
- При изменении диапазонов с помощью переключателя всегда отсоединяйте измерительные провода от проверяемой цепи.
- Не превышайте максимально допустимые значения на входе.

ВНИМАНИЕ

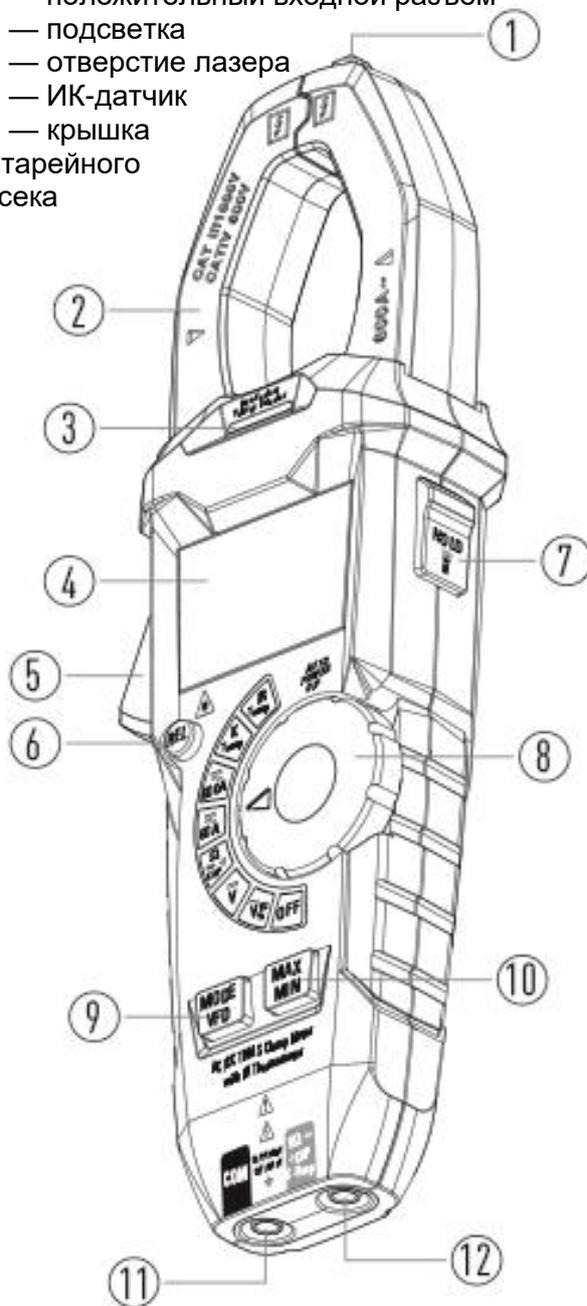
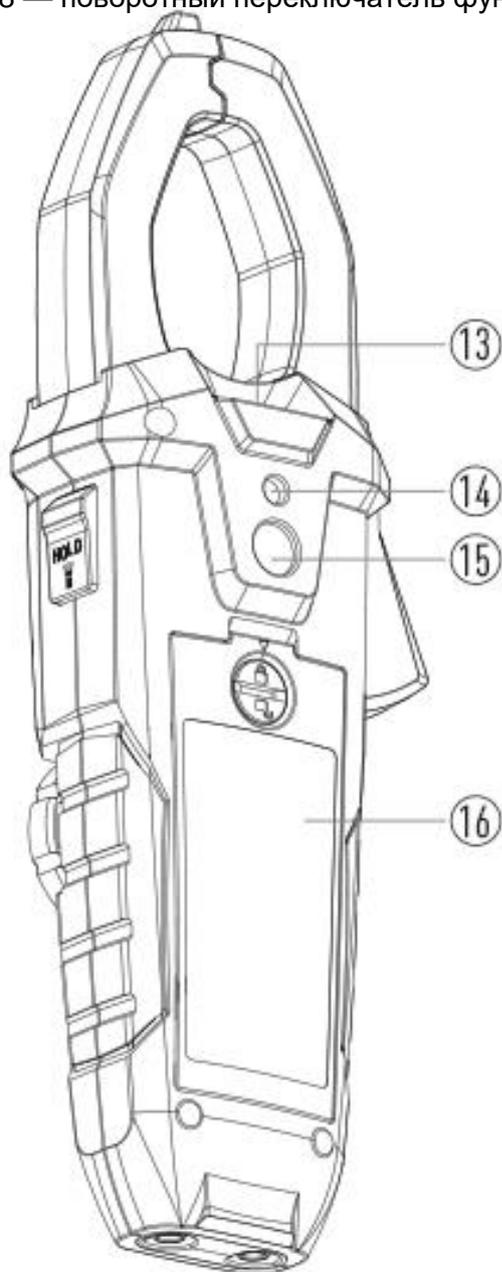
- Неправильное использование данного прибора может привести к повреждению оборудования, поражению электрическим током, травме или смерти. Перед началом эксплуатации прибора внимательно изучите данное руководство пользователя.
- Перед заменой батареи всегда отсоединяйте измерительные провода.
- Перед 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.
- Если планируется хранить прибор в течение длительного времени, извлеките батарею из батарейного отсека.
- 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. Описание

2-1. Описание прибора

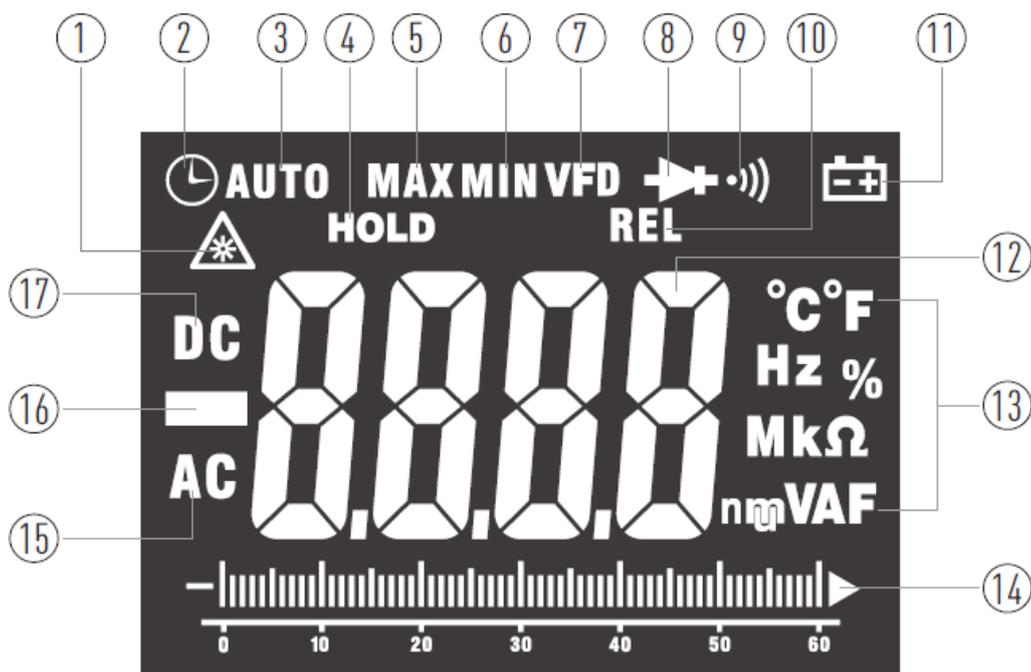
- 1 — бесконтактный индикатор напряжения переменного тока
- 2 — токоизмерительные клещи
- 3 — сигнал бесконтактного индикатора напряжения переменного тока
- 4 — ЖК-дисплей
- 5 — курок размыкания клещей
- 6 — кнопка Relative/Laser (Относительное значение/лазер)
- 7 — кнопка Data Hold/Flashlight (Фиксация показаний/подсветка)
- 8 — поворотный переключатель функций

- 9 — кнопка MODE/VFD (РЕЖИМ/ЧРП)
- 10 — кнопка MAX/MIN (МАКС./МИН.)
- 11 — входной разъем COM
- 12 — положительный входной разъем
- 13 — подсветка
- 14 — отверстие лазера
- 15 — ИК-датчик
- 16 — крышка батарейного отсека



2-2. Символы на ЖК-дисплее

- | | |
|--|--|
| 1 — ИК-лазер | 10 — режим измерения относительного значения |
| 2 — автоматическое выключение | 11 — низкий заряд батареи |
| 3 — режим автоматического выбора диапазона | 12 — разряды на дисплее |
| 4 — фиксация показаний на дисплее | 13 — список единиц измерения |
| 5 — максимум | 14 — аналоговая гистограмма |
| 6 — минимум | 15 — переменный ток |
| 7 — режим VFD (ЧРП) | 16 — отображение отрицательных показаний |
| 8 — проверка диодов | 17 — постоянный ток |
| 9 — проверка цепи на обрыв | |



3. Функции кнопок

3-1. Кнопка **Relative/Laser (Относительное значение/лазер)**

- Нажмите кнопку **REL/Laser (Относительное значение/лазер)**, чтобы войти в режим измерения относительного значения. Возьмите текущее значение в качестве эталона и получите относительное значение.
- В режиме DCA эту кнопку также можно использовать для обнуления значения силы постоянного тока.
- Длительное нажатие кнопки **REL/Laser (Относительное значение/лазер)** позволяет включить лазер для измерения температуры в ИК-диапазоне. Для выключения лазера нажмите кнопку еще раз.

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

- Чтобы зафиксировать показания ЖК-дисплея, нажмите кнопку **Data Hold/Flashlight (Фиксация показаний/подсветка)**. Пока функция фиксации показаний активна, 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)**, чтобы включить подсветку прибора. Для выключения подсветки нажмите кнопку еще раз.

3-3. Кнопка **MODE/VFD (РЕЖИМ/ЧРП)**

- Нажмите кнопку **MODE/VFD (РЕЖИМ/ЧРП)**, чтобы выбрать режим измерения: ACA/DCA (сила переменного/постоянного тока), Diode/Continuity/CAP (проверка диодов/проверка на обрыв/проверка емкости), VAC/Hz/% (напряжение переменного тока/частота/рабочий цикл), °C/°F (температура).
- В режиме ACV (напряжение переменного тока) нажмите и удерживайте кнопку **MODE/VFD (РЕЖИМ/ЧРП)**, чтобы войти в режим измерения ЧРП. На дисплее появится надпись VFD (ЧРП).
- В режиме VFD (ЧРП) фильтр нижних частот может снизить высокочастотный шум при измерении переменного напряжения.
- Режим VFD (ЧРП) в основном используется для измерения напряжения переменного тока частотно-регулируемого привода и преобразователя частоты.

3-4. Кнопка **MAX/MIN (МАКС./МИН.)**

- Нажмите кнопку **MAX/MIN (МАКС./МИН.)**, чтобы войти в режим записи максимального и минимального значения (только ручная установка диапазона).
- Выберите правильный диапазон перед выбором режима **MAX/MIN (МАКС./МИН.)**, чтобы убедиться, что максимальное и минимальное показания не превысят диапазон тестирования.
- Нажмите один раз, чтобы выбрать минимальное значение (MIN), нажмите еще раз, чтобы выбрать максимальное значение (MAX), затем нажмите еще раз, чтобы отключить функцию записи **MAX/MIN (МАКС./МИН.)**.

4. Эксплуатация

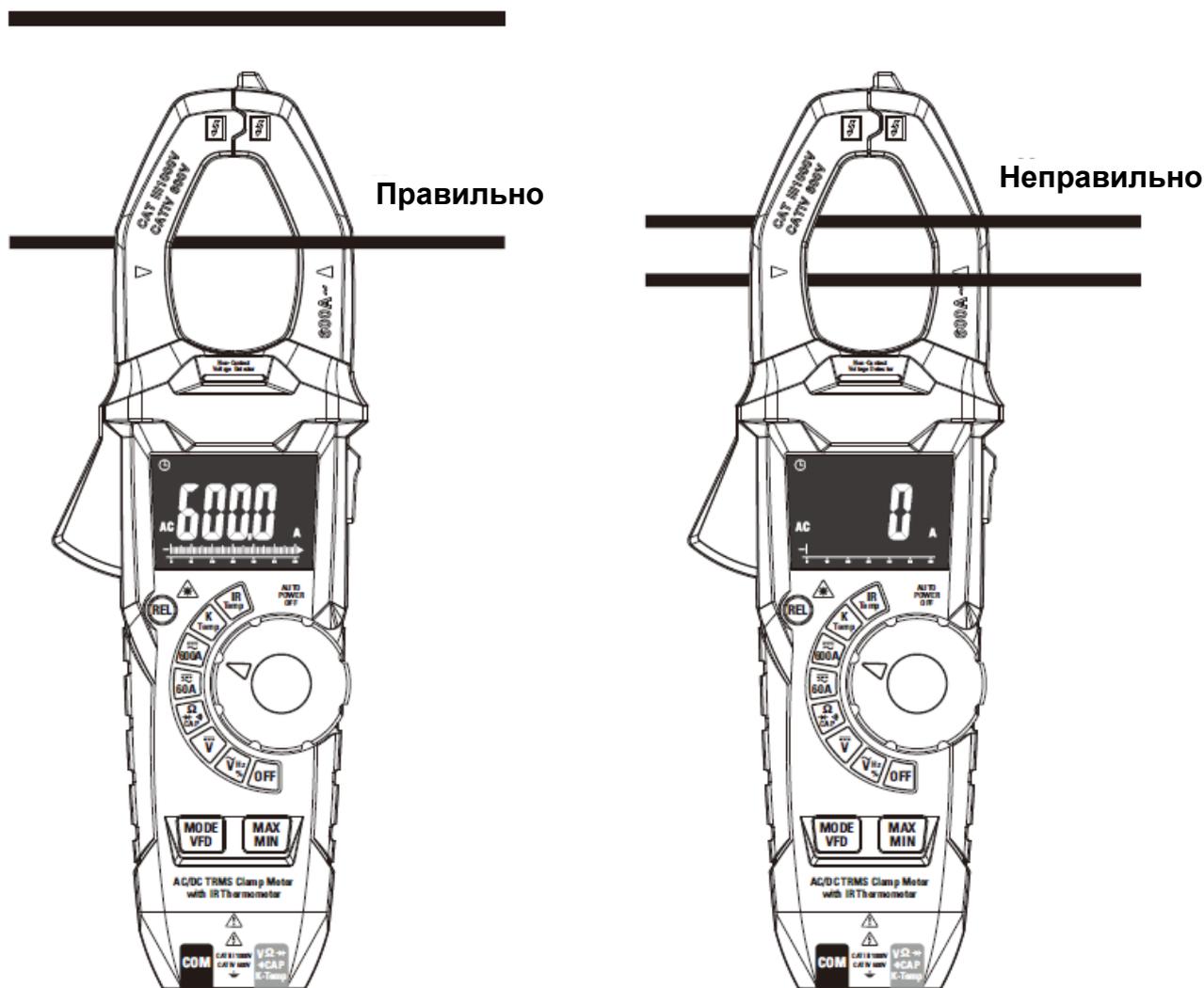
Примечания: перед использованием данного прибора внимательно изучите все **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ** и меры **безопасности**, перечисленные в разделе «Безопасность» данного руководства по эксплуатации.

Примечания: когда прибор не используется, установите переключатель выбора функций в положение OFF (ВЫКЛ).

4-1. Измерение силы переменного/постоянного тока

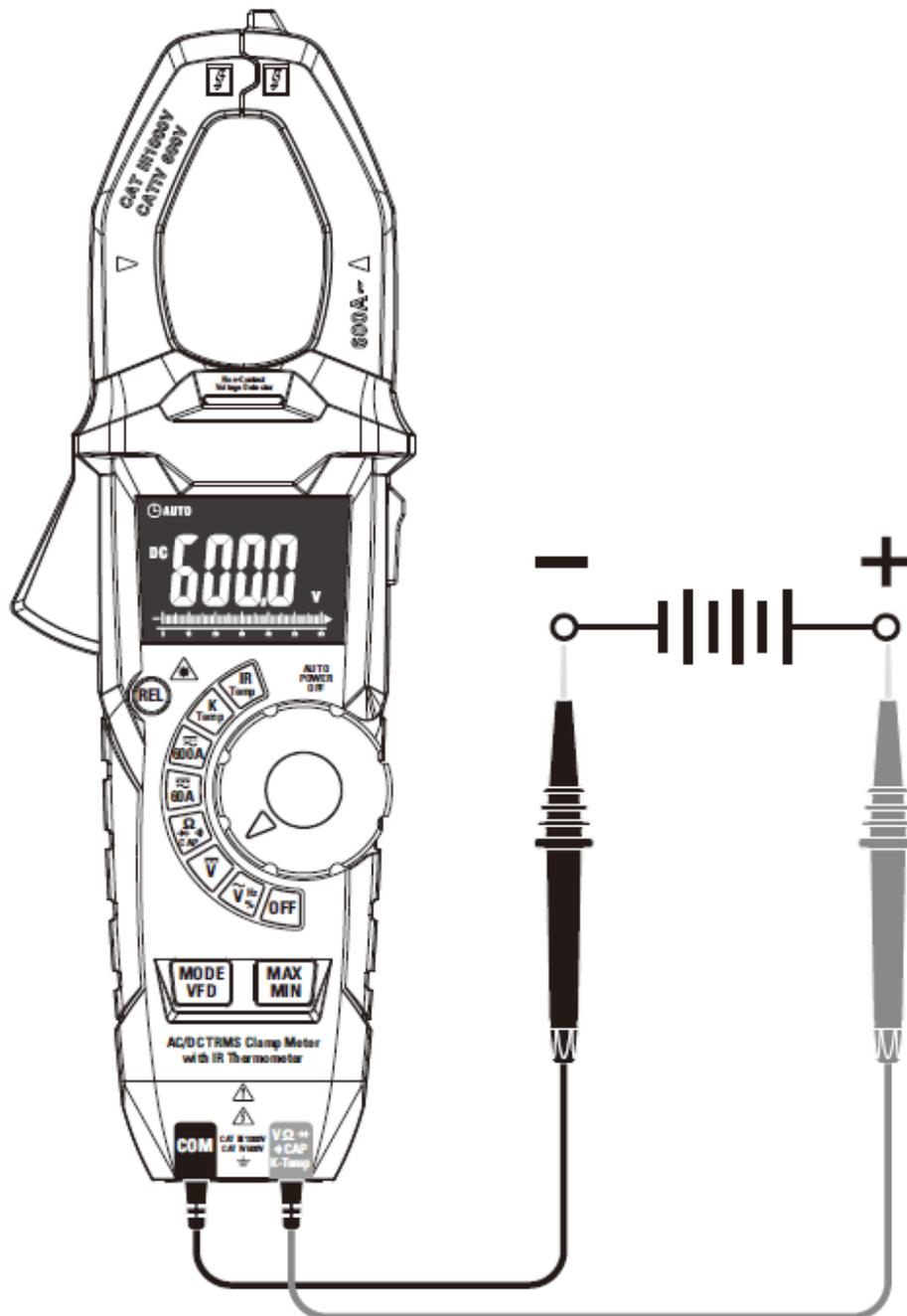
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: перед выполнением измерений с помощью токовых клещей убедитесь, что измерительные провода отсоединены от прибора.

1. Установите переключатель функций на диапазон **600 А** или **60 А** переменного/постоянного тока. Если диапазон измерения неизвестен, сначала выберите более широкий диапазон, а затем при необходимости перейдите к более узкому диапазону.
2. Нажмите кнопку **MODE/VFD (РЕЖИМ/ЧРП)**, чтобы переключиться в режим измерения переменного или постоянного тока.
3. Нажмите на курок, чтобы раскрыть измерительные клещи и полностью охватите ими один измеряемый проводник.
4. На ЖК-дисплее токоизмерительных клещей отобразится показание.



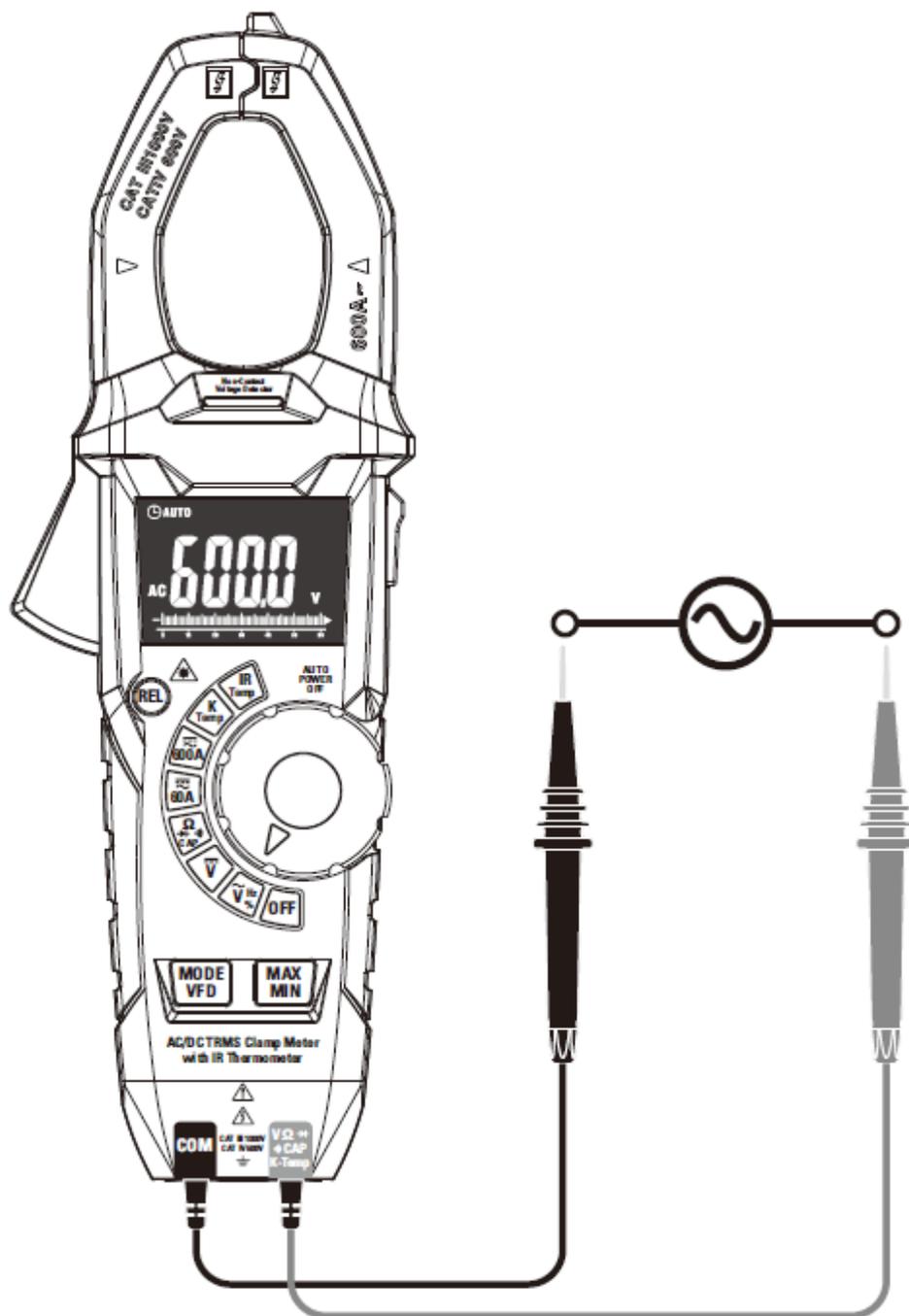
4-2. Измерение напряжения постоянного тока

1. Установите переключатель функций в положение **VDC**.
2. Подключите черный измерительный провод к входному разъему **COM**, а красный — к **положительному** входному разъему.
3. Подключите измерительные провода параллельно к проверяемой цепи.
4. На ЖК-дисплее отобразится значение напряжения постоянного тока.



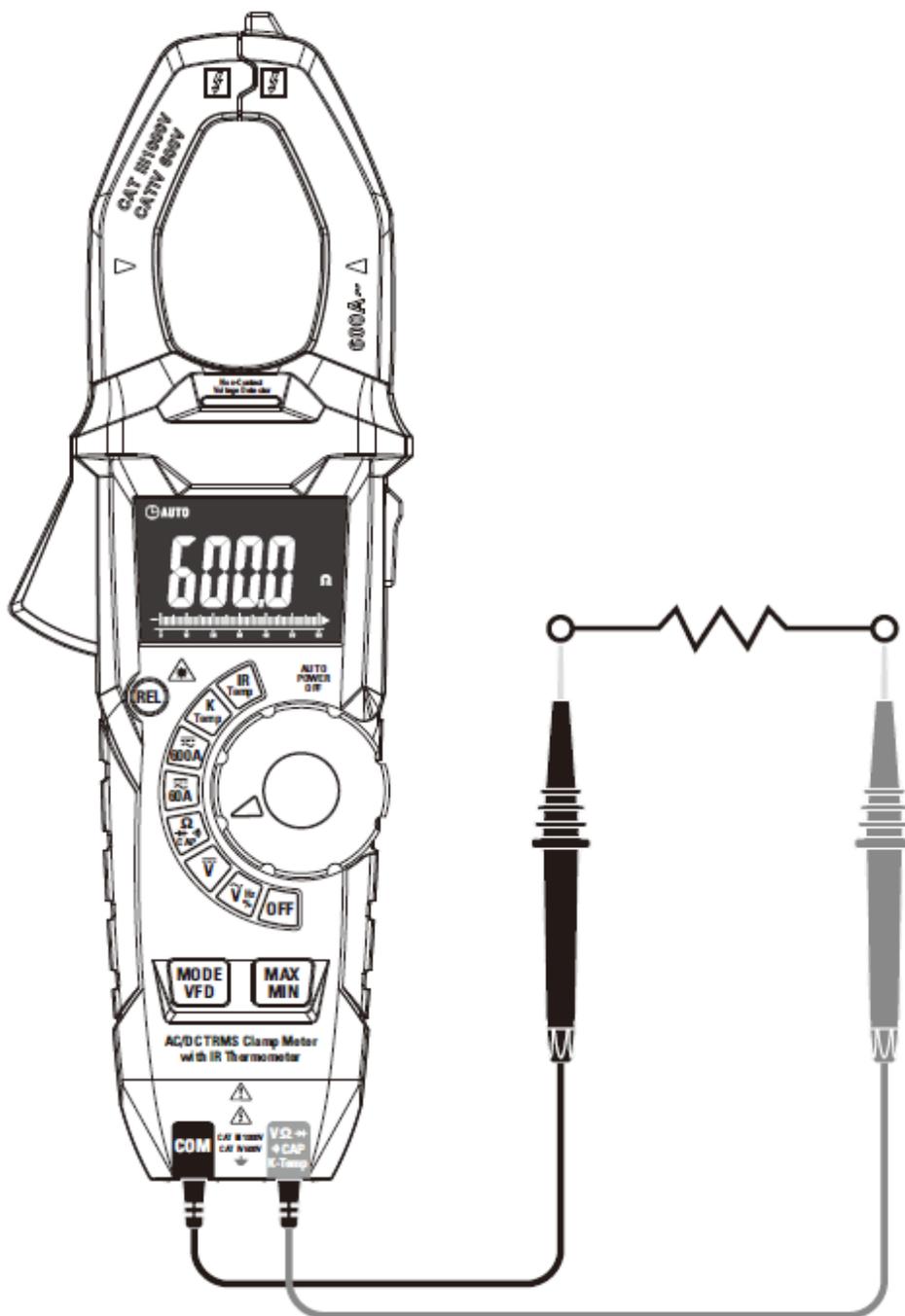
4-3. Измерение напряжения переменного тока

1. Установите переключатель функций в положение **VAC/Hz%** (**напряжение перем. тока/частота/рабочий цикл**).
2. Подключите черный измерительный провод к входному разъему **COM**, а красный — к **положительному** входному разъему.
3. Подключите измерительные провода параллельно к проверяемой цепи.
4. На ЖК-дисплее отобразится значение напряжения переменного тока.



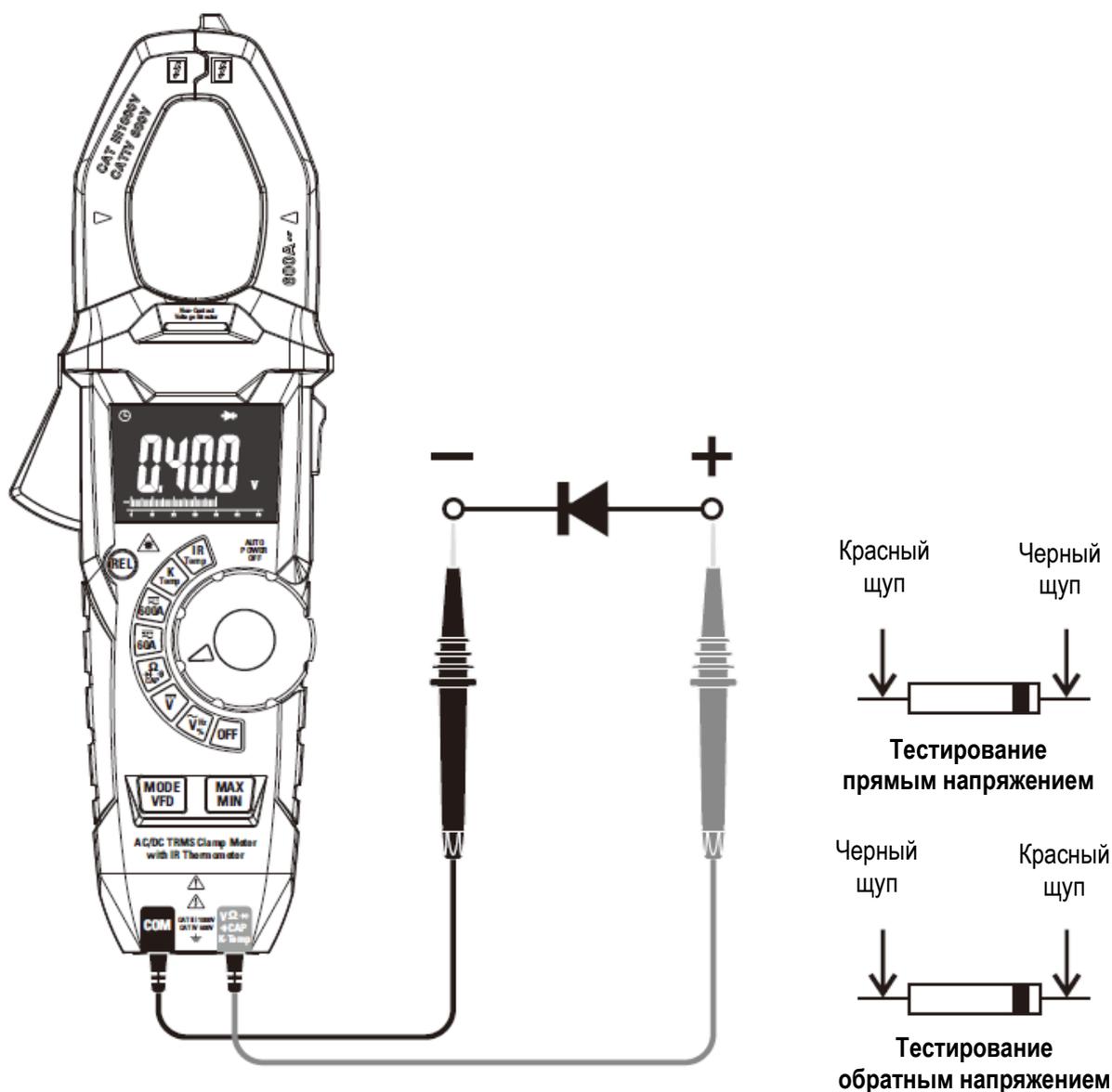
4-4. Измерение сопротивления

1. Установите переключатель функций в положение $\Omega \rightarrow \text{CAP}$.
2. Подключите черный измерительный провод к входному разъему **COM**, а красный — к **положительному** входному разъему.
3. Нажимайте кнопку **MODE/VFD (РЕЖИМ/ЧРП)**, пока на дисплее не появится символ « Ω ».
4. Коснитесь наконечниками щупов проверяемой цепи или компонента. Лучше всего отключить одну сторону тестируемого устройства, чтобы остальная часть цепи не влияла на показания сопротивления.
5. Проверьте значение сопротивления на ЖК-дисплее.



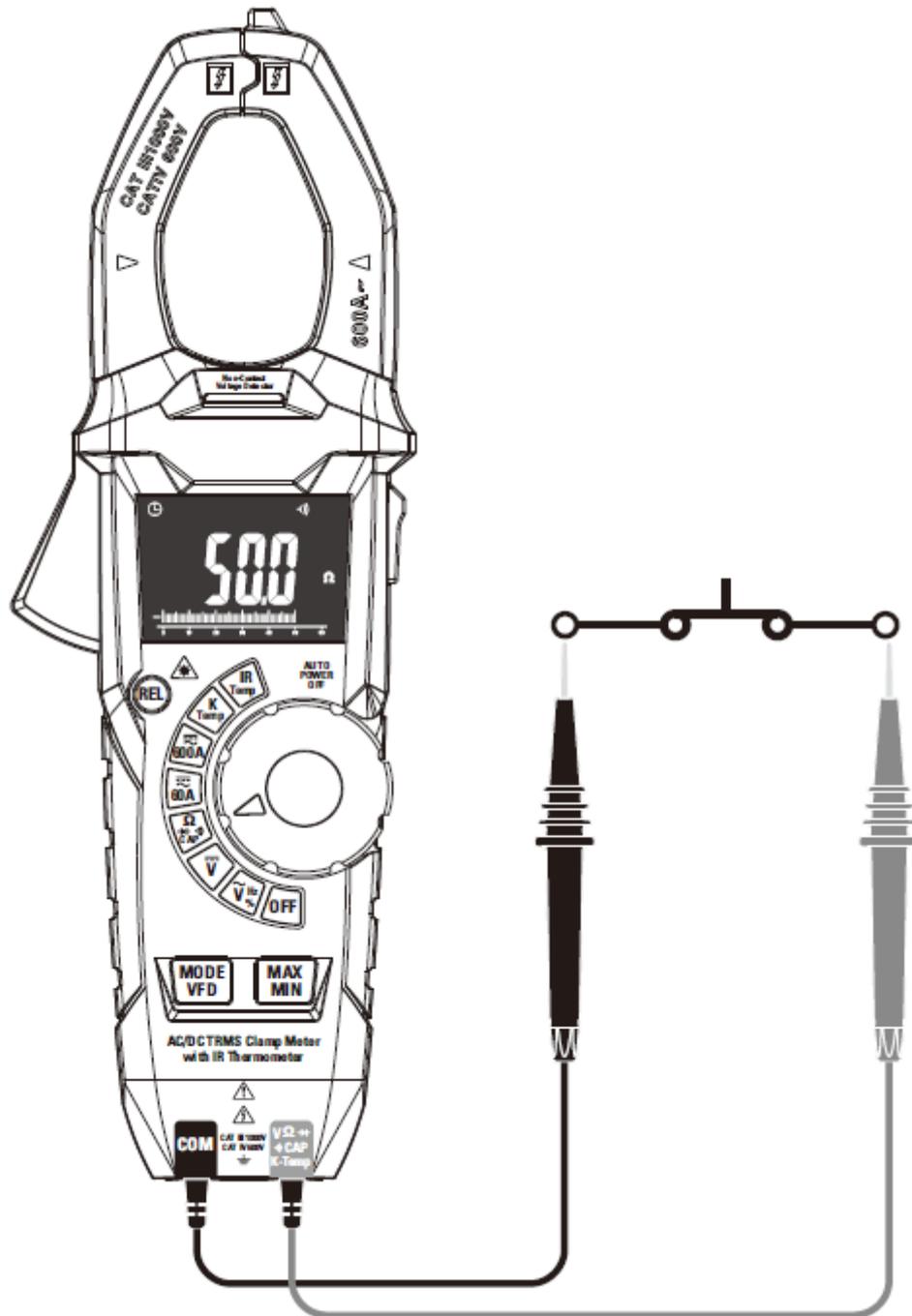
4-5. Проверка диодов

1. Установите переключатель функций в положение $\Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow \text{CAP}$.
2. Подключите черный измерительный провод к входному разъему **COM**, а красный — к **положительному** входному разъему.
3. Нажимайте кнопку **MODE/VFD (РЕЖИМ/ЧРП)** до тех пор, пока не появится на дисплее символ « $\rightarrow \rightarrow$ ».
4. Прикоснитесь тестовыми щупами к проверяемому диоду.
 - В случае прямого напряжения прибор показывает от 0,4 до 0,7 В. При обратном напряжении на дисплее отображается «OL» («Перегрузка»).
 - Короткозамкнутый диод показывает напряжение около 0 мВ, а разомкнутое устройство показывает «OL» в обеих полярностях.



4-6. Проверка цепи на обрыв

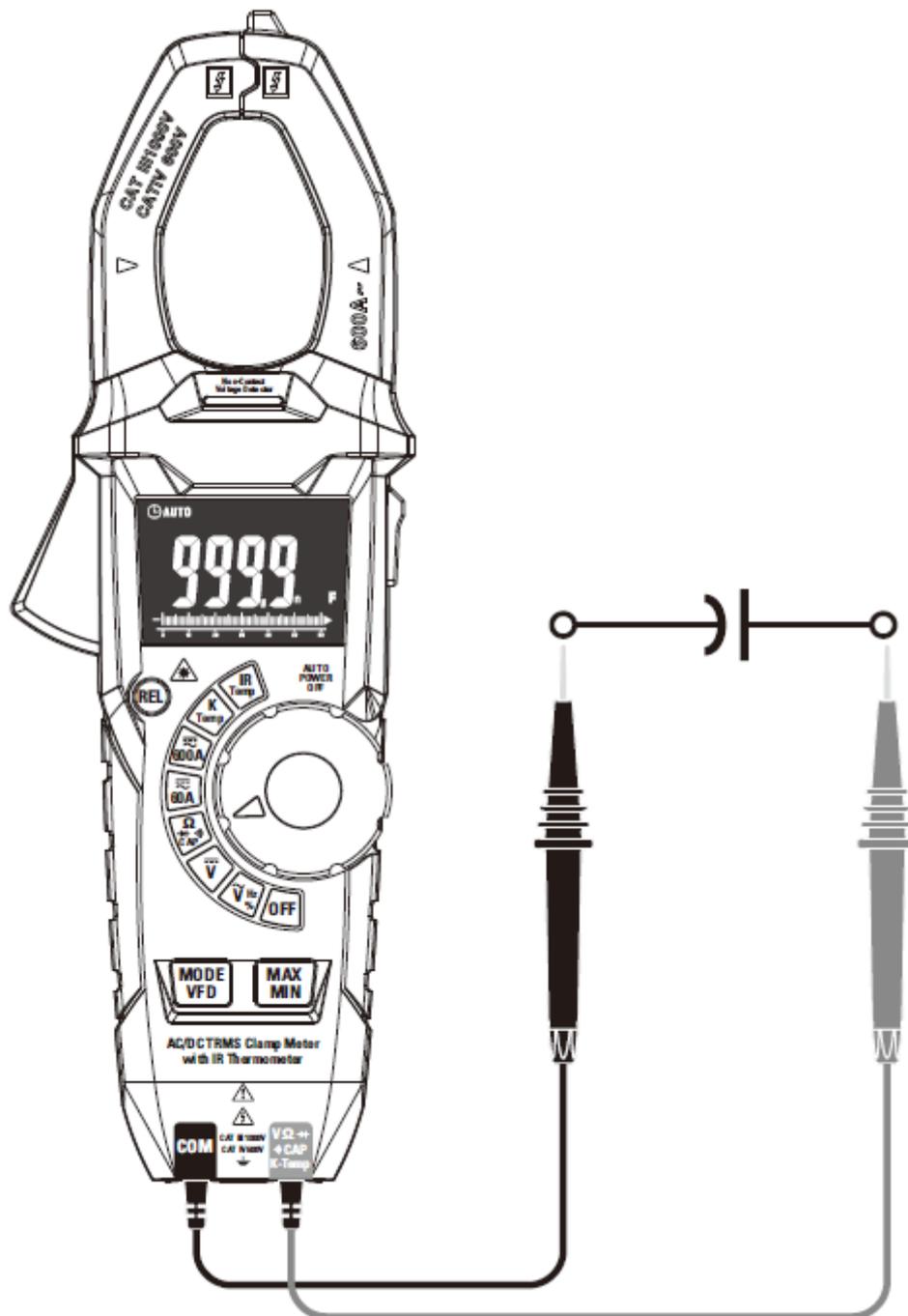
1. Установите переключатель функций в положение $\Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow \text{CAP}$.
2. Подключите черный измерительный провод к входному разъему **COM**, а красный — к **положительному** входному разъему.
3. Нажимайте кнопку **MODE/VFD (РЕЖИМ/ЧРП)** до тех пор, пока не появится на дисплее не появится символ « $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$ ».
4. Прикоснитесь наконечниками щупов к проверяемой цепи или компоненту.
5. Если сопротивление < 50 Ом, раздастся звуковой сигнал.



4-7. Измерение емкости

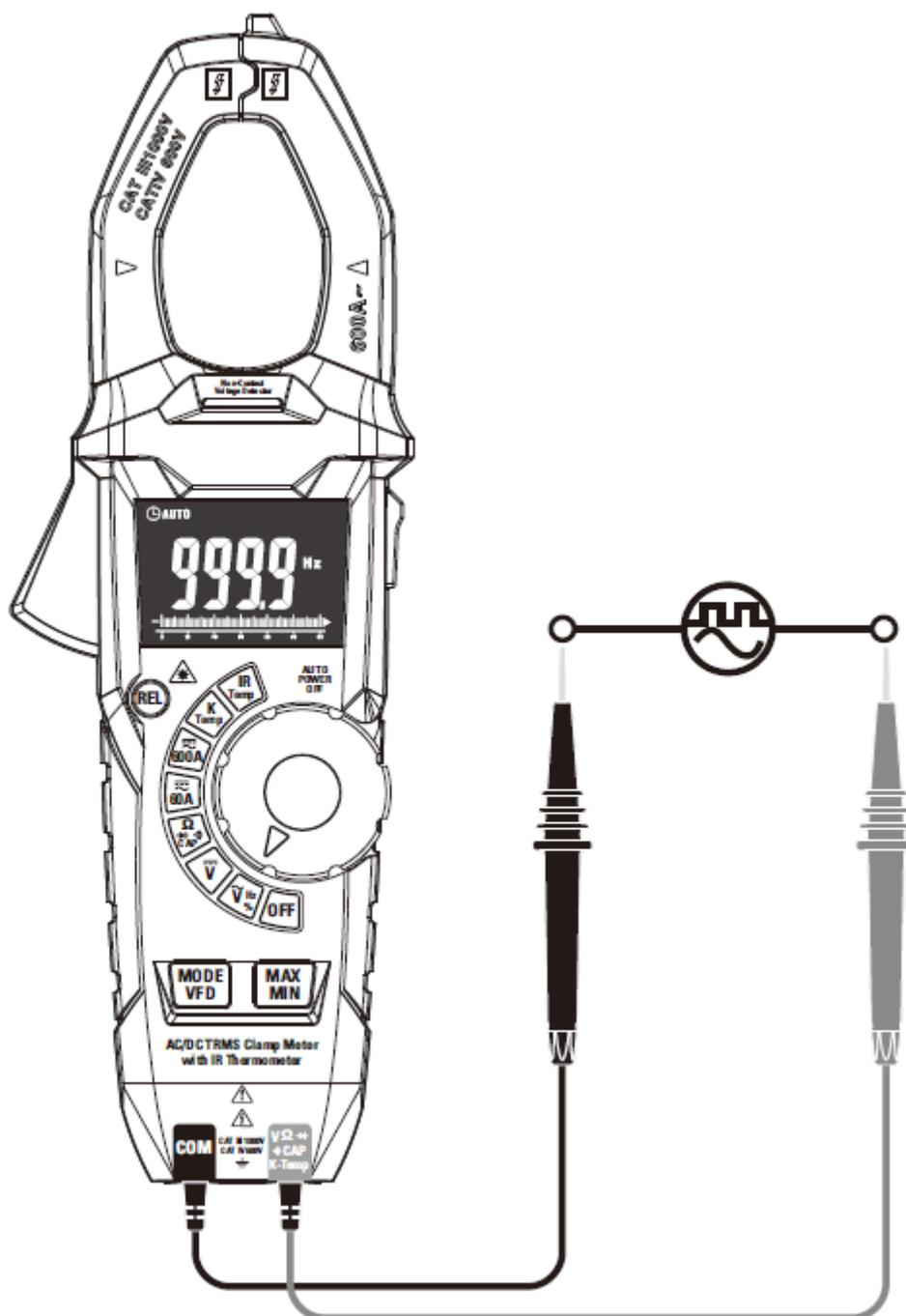
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: во избежание поражения электрическим током отключите питание тестируемого устройства и разрядите все конденсаторы перед выполнением измерений емкости. Извлеките батареи и отсоедините сетевые шнуры.

1. Установите переключатель функций в положение Ω \rightarrow \rightarrow CAP.
2. Подключите черный измерительный провод к входному разъему **COM**, а красный — к **положительному** входному разъему.
3. Нажмите кнопку **MODE/VFD (РЕЖИМ/ЧРП)**, чтобы выбрать измерение емкости.
4. Прикоснитесь щупами к проверяемому конденсатору.
5. Значение емкости отобразится на дисплее.



4-8. Измерение частоты и % рабочего цикла

1. Установите переключатель функций в положение **VAC/Hz%** (напряжение перем. тока/частота/рабочий цикл).
2. Подключите черный измерительный провод к входному разъему **COM**, а красный — к **положительному** входному разъему.
3. Нажмите кнопку **MODE/VFD (РЕЖИМ/ЧРП)**, чтобы выбрать режим измерения частоты (**Hz**) или рабочего цикла (**%**).
4. Прикоснитесь наконечниками щупов к проверяемой детали.
5. На дисплее отображается полученное значение и соответствующая десятичная точка.

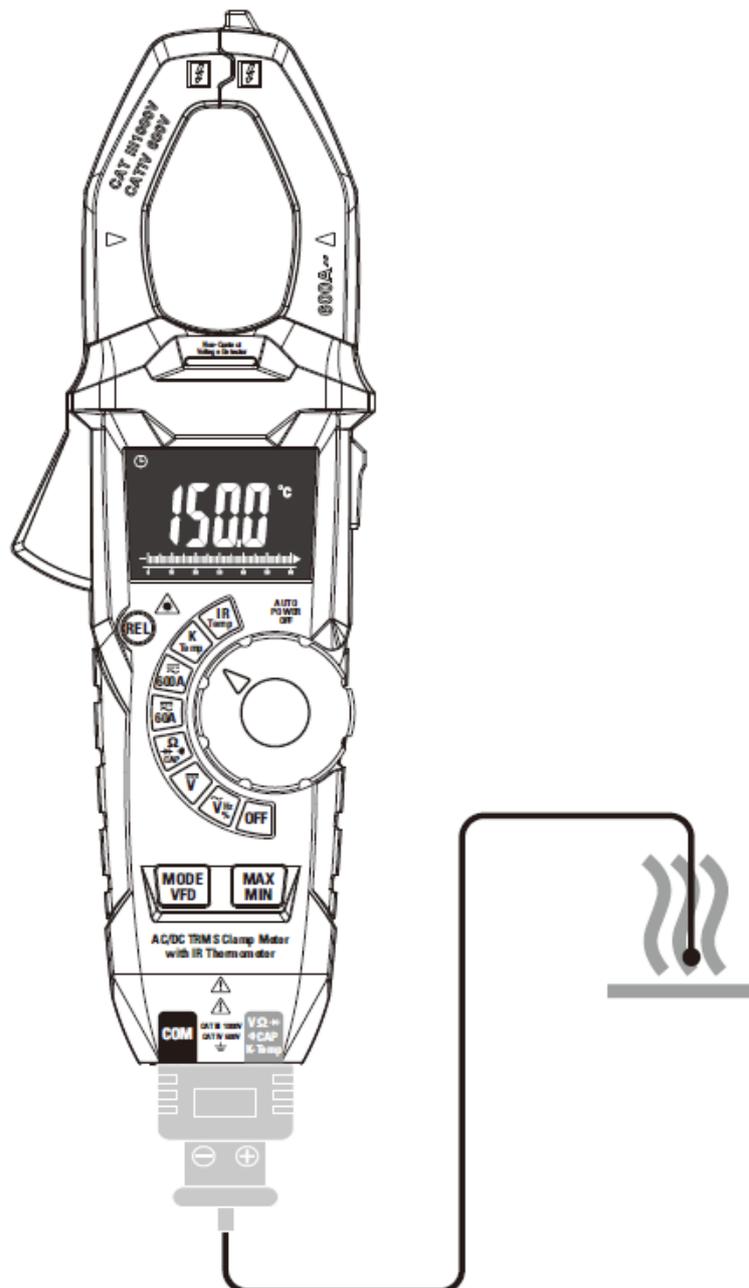


4-9. Измерение температуры термопарой типа К

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: во избежание поражения электрическим током перед измерением температуры отсоедините оба щупа от любого источника напряжения.

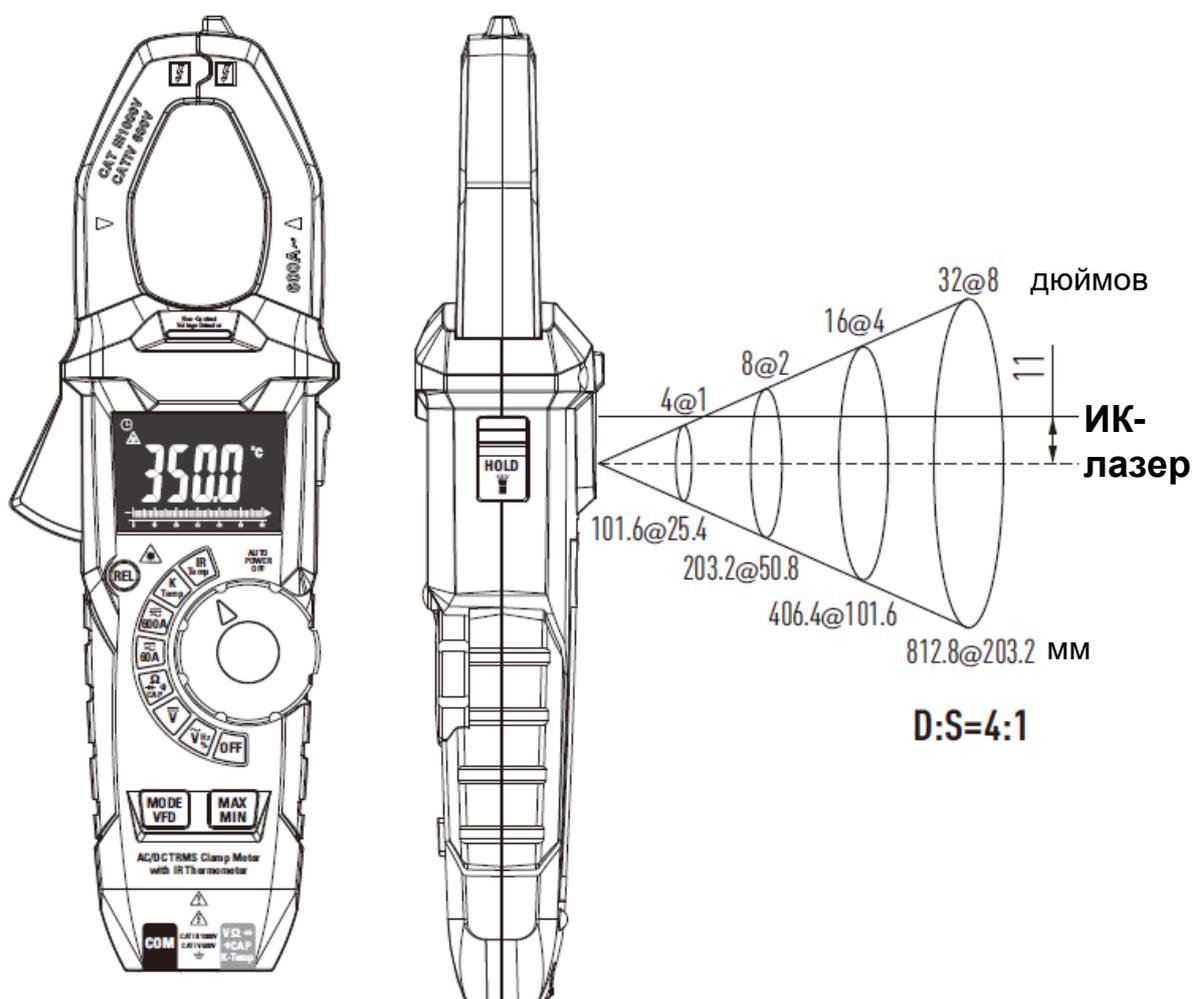
1. Установите переключатель функций в положение **К Temp** (Измерение температуры термопарой типа К).
2. Вставьте температурный датчик в разъем **COM** и **положительный** входной разъем, соблюдая правильную полярность.
3. Прикоснитесь головкой температурного датчика к детали, температуру которой вы хотите измерить, и удерживайте датчик в соприкосновении с деталью до тех пор, пока показания не стабилизируются (около 30 секунд).
4. На дисплее отображается значение температуры и соответствующая десятичная точка.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: во избежание поражения электрическим током перед переключением на другую функцию измерения убедитесь, что термопара отключена.



4-10. Измерение температуры по ИК-излучению

1. Установите переключатель функций в положение **IR Temp** (Измерение температуры по ИК-излучению).
2. Направьте прибор на объект, температуру которого необходимо измерить. Показания отобразятся на ЖК-дисплее.
3. Нажмите кнопку **REL/Laser** (Относительное значение/лазер), чтобы включить или выключить лазер.
4. Нажмите кнопку **MAX/MIN** (МАКС./МИН.), чтобы выбрать режим максимального/минимального значения. Для выхода из режима нажмите и удерживайте эту кнопку.
5. Нажмите кнопку **Data Hold/Flashlight** (Фиксация данных/подсветка), чтобы зафиксировать данные на дисплее. Для выхода из этого режима нажмите кнопку еще раз.



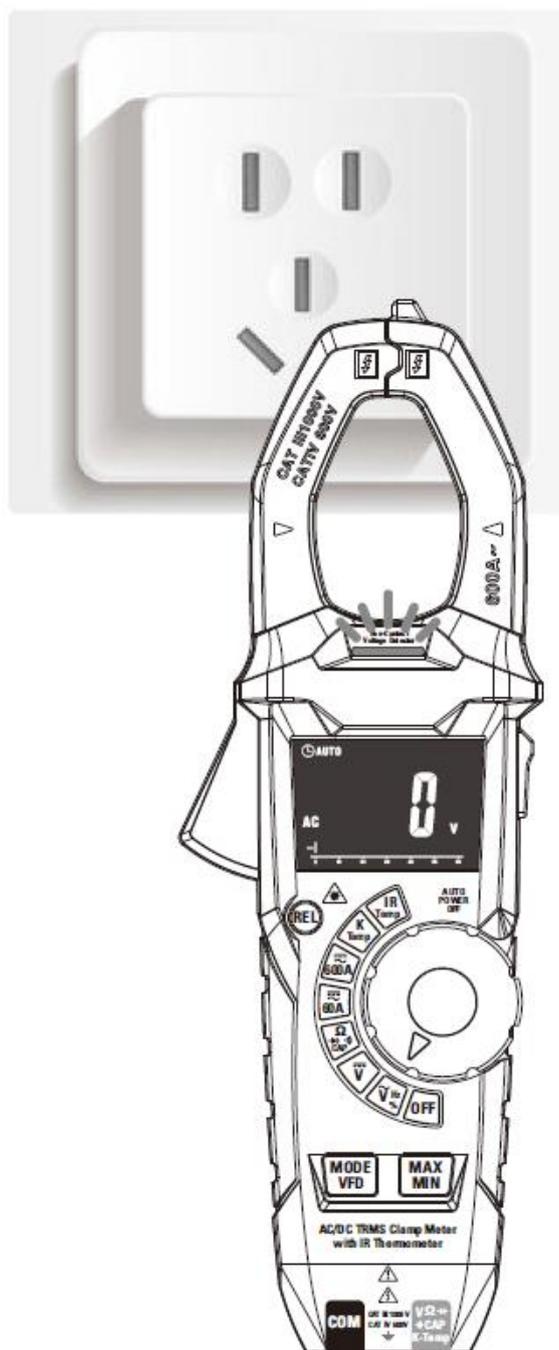
4-11. Бесконтактное измерение напряжения переменного тока

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



5. Замена батарей

1. Выверните винт, удерживающей крышку батарейного отсека на задней стороне прибора.
2. Откройте батарейный отсек.
3. Замените три батареи типа «AAA» напряжением 1,5 В.
4. Установите на место крышку батарейного отсека и вверните винт.

6. Характеристики прибора

6-1. Технические характеристики

Функция	Диапазон	Разрешение	Точность
Постоянный ток	60 А	0,01 А	$\pm(2,8 \% + 8 \text{ разрядов})$
	600 А	0,1 А	$\pm(2,8 \% + 5 \text{ разрядов})$
Переменный ток (50/60 Гц)	60 А	0,01 А	$\pm(1,5 \% + 10 \text{ разрядов})$
	600 А	0,1 А	
Напряжение постоянного тока	600 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,8 \% + 4 \text{ разряда})$
	6 В	0,001 В	$\pm(1,2 \% + 5 \text{ разрядов})$
	60 В	0,01 В	
	600 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	
Напряжение переменного тока	6 В	0,001 В	$\pm(1,5 \% + 5 \text{ разрядов})$
	60 В	0,01 В	
	600 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	
Сопротивление	600 Ом	0,1 Ом	$\pm(1,5 \% + 6 \text{ разрядов})$
	6 кОм	0,001 кОм	$\pm(2,0 \% + 5 \text{ разрядов})$
	60 кОм	0,01 кОм	
	600 кОм	0,1 кОм	
	6 МОм	0,001 МОм	$\pm(2,8 \% + 10 \text{ разрядов})$
	60 МОм	0,01 МОм	
Емкость	999,9 нФ	0,1 нФ	$\pm(4 \% + 6 \text{ разрядов})$
	9,999 мкФ	0,001 мкФ	
	99,99 мкФ	0,01 мкФ	
	999,9 мкФ	0,1 мкФ	$\pm(6 \% + 15 \text{ разрядов})$
	9,999 мФ	0,001 мФ	
	99,99 мФ	0,01 мФ	

Функция	Диапазон	Разрешение	Точность
Частота	От 5 до 9,999 Гц	0,001 Гц	±(1,5 % + 6 разрядов)
	99,99 Гц	0,01 Гц	
	999,9 Гц	0,1 Гц	
	9,999 кГц	0,001 кГц	

Чувствительность: > 8 В (среднеквадратичное значение).

Рабочий цикл	От 20,0 % до 80,0 %	0,1 %	±(1,2 % + 5 разрядов)
--------------	---------------------	-------	-----------------------

Чувствительность: > 8 В (среднеквадратичное значение).

Измерение температуры термопарой типа К	От -20,0 до 1000 °С	0,1 °С	±(3 % + 3 °С)
	От -4,0 до 1800 °F	0,1 °F	±(3 % + 6 °F)

Точность щупа не указывается.

Измерение температуры по ИК-излучению	От -30,0 до 350,0 °С	0,1 °С	±3 °С при температуре от -30 до 0 °С
			±2,0 % или ±2 °С при температуре от 0 до 350 °С
	От -22,0 до 662,0 °F	0,1 °F	±5 °F при температуре от -22 до 32 °F
			±2,0 % или ±4 °F при температуре от 32 до 662 °F

D:S = 4:1

Примечание. Точность указывается как ± (% от показания + значение младшего разряда) при температуре 23 °С ± 5 °С и относительной влажности менее 80 %. Упомянутый выше индекс точности относится к точности в диапазоне 40–60 % для каждого диапазона измерения. Показатель точности измерения тока вне диапазона измерений увеличился на 1,5 %, а точность других функций измерения увеличилась на 1 %. Убедитесь, что форма сигнала представляет собой синусоиду. Оценка точности тока основывается на положении центра клещей.

6-2. Общие характеристики

Размер зажима	Отверстие припл. 33 мм (1,3")
Истинное СКЗ	Напряжение переменного тока и переменный ток этого прибора измеряются методом истинного среднеквадратичного значения. Измерение истинного СКЗ отличается от измерения среднего значения. Метод измерения среднего значения позволяет измерять только симметричную форму волны, например синусоиду. Измерения истинного среднеквадратичного значения позволяют выполнить надежное измерение сигнала любой нерегулярной формы и получить достоверные значения напряжения или силы переменного тока.
Проверка диодов	Испытательный ток обычно составляет 0,3 мА; напряжение разомкнутой цепи обычно составляет 3,2 В постоянного тока.
Проверка цепи на обрыв	Пороговое значение < 50 Ом; тестовый ток < 0,5 мА
Индикация низкого заряда батареи	Отображается «  »
Индикация превышения диапазона	Отображается «OL»
Скорость измерений	2 в секунду, номинальная
Входное сопротивление	≥ 10 МОм (напряжение постоянного и переменного тока)
Отображение	ЖК-дисплей с максимальным показанием 6000
Переменный ток	50–60 Гц (сила переменного тока)
Полоса пропускания напряжения переменного тока	50-1000 Гц (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	Относительная влажность < 80 %
Рабочая высота	Максимум 2000 метров (7000 футов)
Перенапряжение	Категория III 1000 В, категория IV 600 В
Батарея	Три батарейки типа AAA 1,5 В
Автоматическое отключение	Приблизительно 15 минут
Безопасность	Для использования внутри помещений в соответствии с категорией перенапряжения II, степень загрязнения 2. Категория II включает локальный уровень, бытовую технику, переносное оборудование и т. д. с переходными перенапряжениями ниже категории перенапряжения III.

