

Инструкция по эксплуатации клещей для измерения переменного/постоянного тока 2000 А



Перед включением устройства ознакомьтесь с данным руководством.

В нем содержится важная информация по технике безопасности.

Содержание	Страница
1. Введение	4
2. Безопасность	5
2-1. Международные предупреждающие символы	5
2-2. Правила техники безопасности	5
2-3. Предельно допустимые значения на входе	6
3. Описание	7
3-1. Описание прибора	7
3-2. Символы на ЖК-дисплее	8
4. Функции	9
4-1. Фиксация показаний на дисплее	9
4-2. Относительное значение	9
4-3. Фиксация пиковых значений	9
4-4. Подсветка ЖК-дисплея	9
4-5. Автоматическое выключение прибора	9
5. Эксплуатация	10
5-1. Измерение силы переменного/постоянного тока	10
5-2. Измерение напряжения переменного/постоянного тока	11
5-3. Измерение сопротивления	12
5-4. Проверка цепи на обрыв	13
5-5. Проверка диодов	14
5-6. Измерение электрической емкости	15
5-7. Измерение частоты и % рабочего цикла	16
5-8. Измерение температуры	17
6. Техническое обслуживание	18
6-1. Очистка и хранение прибора	18
6-2. Замена батареек	18
6-3. Замена температурного датчика	18
7. Характеристики	19
7-1. Технические характеристики	19
7-2. Общие характеристики	22

1. Введение

Данный прибор представляет собой портативные цифровые токоизмерительные клещи и подходит для измерения сильных токов дома, в школе, в лаборатории и так далее.

Все модели:

- измеряют напряжение переменного и постоянного тока;
- постоянный/переменный ток;
- сопротивление;
- емкость;
- частоту;
- выполняют проверку цепи на обрыв;
- проверяют диоды;
- измеряют температуру;
- Гц/%.

Особенности цифровых клещей для измерения переменного/постоянного тока:

- автоматическое выключение прибора;
- фиксация показаний на дисплее;
- фиксация пиковых значений;
- ЖК-дисплей с подсветкой.

2. Безопасность

2-1. Международные предупреждающие символы

-  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.

2-2. Правила техники безопасности

- Независимо от выполняемой прибором функции не допускайте превышения максимально допустимого диапазона входного сигнала.
- 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 без применения более 60 дней, извлеките батарейку из батарейного отсека.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

- Перед выполнением измерения установите переключатель функций в соответствующее положение.
- При измерении напряжения не переключайте прибор в режимы измерения тока/сопротивления.
- Не измеряйте ток в цепи, напряжение которой превышает 600 В.
- При смене диапазонов обязательно отсоединяйте измерительные провода от проверяемой цепи.

ВНИМАНИЕ

- Неправильная эксплуатация данного измерительного прибора может привести к его повреждению, а также к поражению электрическим током, травме или смерти его пользователя.
- Перед началом эксплуатации прибора внимательно изучите данное руководство по эксплуатации.
- Перед заменой батарейки обязательно отсоединяйте измерительные провода.
- Перед использованием прибора проверьте состояние измерительных проводов и самого прибора на предмет отсутствия повреждений. Отремонтируйте или замените все поврежденные детали до начала использования прибора.
- Будьте осторожны при выполнении 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 без применения в течение длительного времени, извлеките батарейку из батарейного отсека.
- Перед проверкой диодов, сопротивления или цепи на обрыв обязательно разряжайте конденсаторы и отключайте питание проверяемого устройства.
- Из-за ненадежности соединения с утопленными электрическими контактами проверка напряжения на электрических розетках может быть сложной и вводить в заблуждение; чтобы убедиться, что клеммы не находятся под напряжением, следует использовать дополнительные средства проверки.

- Если оборудование используется не в соответствии с указаниями производителя, защита, обеспечиваемая оборудованием, может оказаться неэффективной.

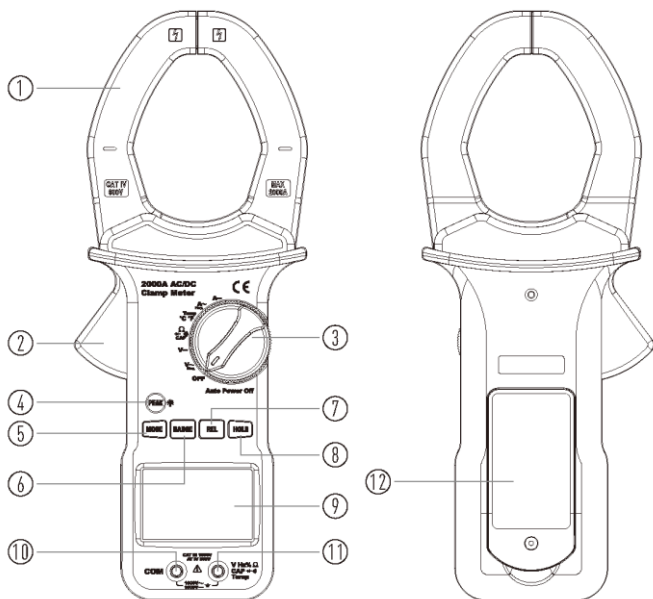
2-3. Предельно допустимые значения на входе

Функции	Максимально допустимое значение на входе
Переменный/постоянный ток, А	2000 А переменного/постоянного тока
Переменный/постоянный ток, В	1000 В переменного/постоянного тока
Измерение сопротивления, емкости, частоты, проверка диодов, измерение температуры	600 В переменного/постоянного тока

3. Описание

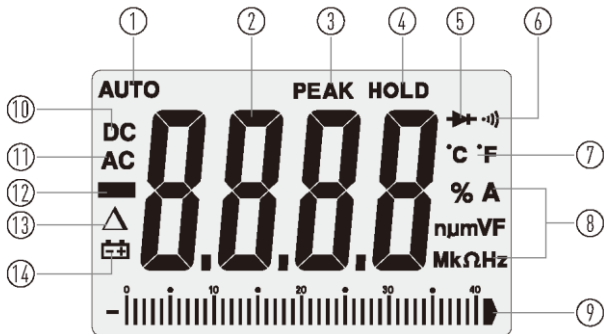
3-1. Описание прибора

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1 — токоизмерительные клещи | 7 — кнопка относительного значения |
| 2 — курок размыкания клещей | 8 — кнопка фиксации показаний на дисплее |
| 3 — поворотный переключатель функций | 9 — ЖК-дисплей |
| 4 — кнопка Peak/Backlight | 10 — входной разъем COM |
| 5 — кнопка MODE (РЕЖИМ) | 11 — положительный входной разъем |
| 6 — кнопка RANGE (ВЫБОР ДИАПАЗОНА) | 12 — крышка батарейного отсека |



3-2. Символы на ЖК-дисплее

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1 — режим автоматического выбора диапазона | 8 — список единиц измерения |
| 2 — результат измерения | 9 — аналоговая гистограмма |
| 3 — захват пиков | 10 — DC (постоянный ток) |
| 4 — режим фиксации показаний на дисплее | 11 — AC (переменный ток) |
| 5 — проверка диодов | 12 — знак «минус» |
| 6 — проверка цепи на обрыв | 13 — REL/DCA ноль |
| 7 — единицы измерения по Цельсию и Фаренгейту (температура) | 14 — значок низкого заряда батарейки |



4. Функции

4-1. Фиксация показаний на дисплее

- Чтобы зафиксировать показания на ЖК-дисплее, нажмите на кнопку **HOLD**.
- Во время фиксации показаний на ЖК-дисплее отображается значок **HOLD**.
- Нажмите на кнопку **HOLD** еще раз, чтобы вернуться в нормальный режим работы.

4-2. Относительное значение

- Нажмите на кнопку **REL**, чтобы обнулить дисплей; на дисплее появится Δ .
- Отображаемое показание теперь представляет собой фактическое значение за вычетом сохраненного «нулевого» значения.
- Нажмите на кнопку **REL**, чтобы просмотреть сохраненное значение; Δ на дисплее начнет мигать.
- Чтобы выйти из этого режима, нажмите и удерживайте кнопку **REL**, пока Δ не исчезнет с дисплея.

4-3. Фиксация пиковых значений

- Функция фиксации пиковых значений состоит в «замораживании» пиковых значений напряжения переменного или постоянного тока или собственно переменного или постоянного тока; прибор может фиксировать отрицательные или положительные пики длительностью всего 1 миллисекунду.
- Поверните переключатель функций в положение **A** или **V**; кнопкой **MODE** выберите **переменный** или **постоянный ток**; дайте дисплею время на стабилизацию.
- Нажмите на кнопку **Peak/Backlight**; на дисплее отобразится **PEAK**.
- При каждом появлении более высокого положительного пика дисплей будет обновляться.

Примечание. Если положение переключателя функций после калибровки изменилось, калибровку фиксации пиковых значений необходимо повторить для новой выбранной функции.

4-4. Подсветка ЖК-дисплея

- ЖК-дисплей оснащен подсветкой для удобства просмотра, особенно в слабоосвещенных помещениях.
- Нажмите на кнопку **Peak/Backlight** и удерживайте ее более 1 секунды, чтобы включить подсветку.
- Нажмите на кнопку **Peak/Backlight** еще раз и удерживайте ее более 1 секунды, чтобы выключить подсветку.

4-5. Автоматическое выключение прибора

- В целях экономии заряда батарейки прибор автоматически выключается после бездействия в течение приблизительно 15 минут.
- Чтобы снова включить прибор, установите переключатель функций в положение **OFF** (**ВЫКЛ**), затем установите его в положение, соответствующее нужной вам функции.

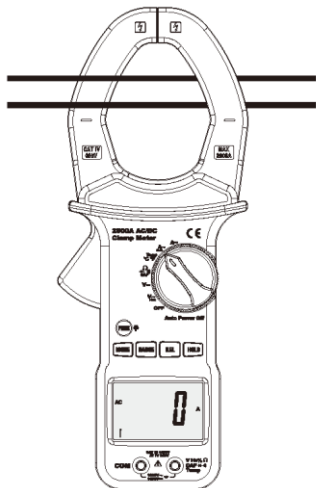
5. Эксплуатация

Примечание. Перед использованием прибора внимательно изучите все предупреждения и меры безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации. Если прибор не используется, установите переключатель функций в положение **OFF (ВЫКЛ)**.

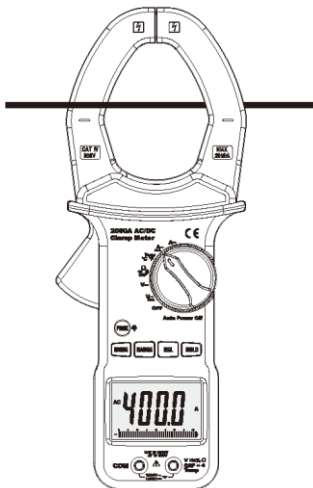
5-1. Измерение силы переменного/постоянного тока

ОСТОРОЖНО! Перед выполнением измерений с помощью токовых клещей убедитесь, что измерительные провода отсоединены от прибора.

1. Установите переключатель функций в положение **AAC** или **ADC**.
2. Нажмите на кнопку **REL (Относительное значение)**, чтобы обнулить показания прибора.
3. Нажмите на курок, чтобы разомкнуть зажим клещей, и полностью охватите только один проводник. Для достижения оптимальных результатов расположите проводник по центру зажима.
4. На ЖК-дисплее токоизмерительных клещей отобразится показание.



НЕПРАВИЛЬНО



ПРАВИЛЬНО

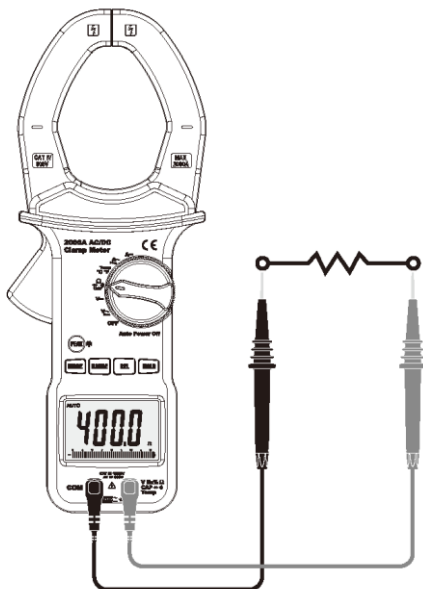
5-2. Измерение напряжения переменного/постоянного тока

1. Установите переключатель функций в положение **VAC** или **VDC** (напряжение перем./пост. тока).
2. Подключите черный измерительный провод к входному разъему **COM**, а красный — к **положительному** входному разъему.
4. Прикоснитесь измерительными щупами к проверяемой цепи. При измерении напряжения постоянного тока подключите красный щуп к положительной стороне цепи, а черный щуп — к отрицательной стороне.
5. Значение напряжения отобразится на ЖК-дисплее.



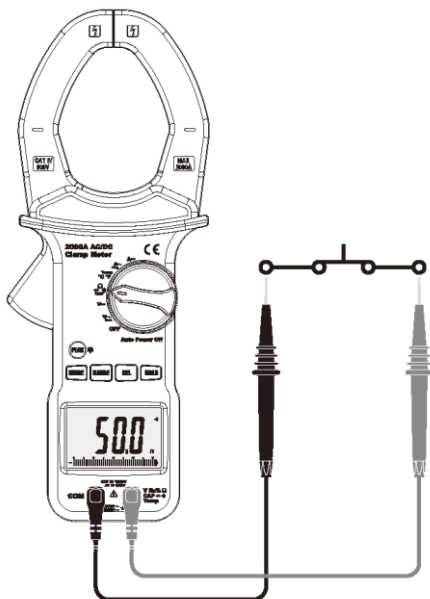
5-3. Измерение сопротивления

1. Установите переключатель функций в Ω  положение CAP.
2. Подключите черный измерительный провод к входному разъему **COM**, а красный — к **положительному** входному разъему.
3. Для измерения **сопротивления** используйте кнопку **MODE (РЕЖИМ)**.
4. Прикоснитесь наконечниками щупов к проверяемой цепи или детали.
5. Значение сопротивления отобразится на ЖК-дисплее.



5-4. Проверка цепи на обрыв

1. Установите переключатель функций в положение Ω  CAP.
2. Подключите черный измерительный провод к входному разъему **COM**, а красный — к **положительному** входному разъему.
3. Нажмите на кнопку **MODE (РЕЖИМ)**; на дисплее отобразятся  и Ω .
4. Прикоснитесь наконечниками щупов к проверяемой цепи или детали.
5. Если сопротивление ниже (60 ± 30) Ом, раздастся звуковой сигнал.



5-5. 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 (РЕЖИМ)**, пока на дисплее не появится символ $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$.
4. Коснитесь кончиками щупов проверяемого диода или полупроводникового перехода и снимите показания прибора.
5. Измените полярность тестовых проводов, поменяв местами красный и черный провода, и зафиксируйте показание.

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.

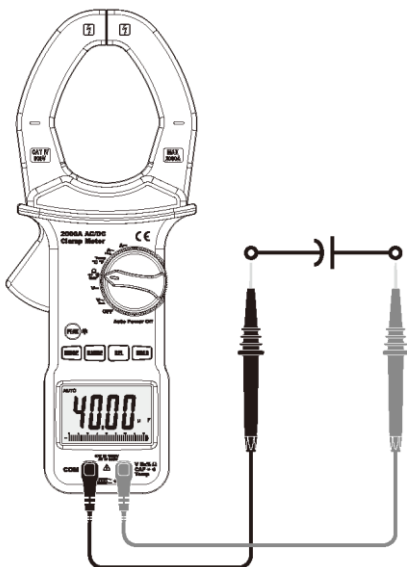


5-6. Измерение электрической емкости

ОСТОРОЖНО! Во избежание поражения электрическим током перед проведением измерения разрядите проверяемый конденсатор.

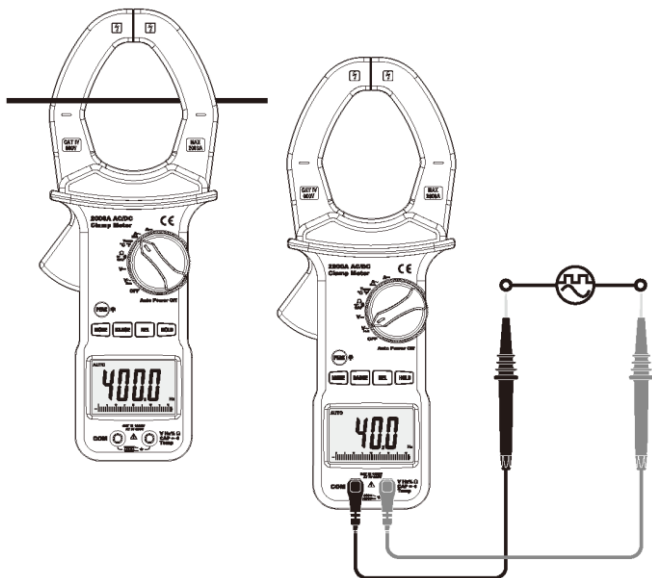
1. Установите переключатель функций в положение $\Omega \rightarrow \text{CAP}$.
2. Подключите черный измерительный провод к входному разъему **COM**, а красный — к **положительному** входному разъему.
3. Для выбора измерения в режиме **CAP** используйте кнопку **MODE (РЕЖИМ)**.
4. Прикоснитесь наконечниками щупов к проверяемой детали.
5. Значение емкости отобразится на дисплее.

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



5-7. Измерение частоты и % рабочего цикла

1. Установите переключатель функций в положение **AAC/Hz %** (сила перем. тока/частота/рабочий цикл) или **VAC/Hz %** (напряжение перем. тока/частота/рабочий цикл).
2. Подключите черный измерительный провод к входному разъему **COM**, а красный — к **положительному** входному разъему.
3. Для выбора измерения в режиме **Hz (Гц)** используйте кнопку **MODE (РЕЖИМ)**.
4. Чтобы выбрать измерение **рабочего цикла**, нажмите на кнопку **MODE (РЕЖИМ)** еще раз, чтобы выбрать измерение **рабочего цикла**.
5. Коснитесь кончиками щупов проверяемой детали или нажмите на курок, чтобы разомкнуть зажим клещей. Полностью охватите только один проводник. Для получения оптимальных результатов расположите проводник по центру зажима.
6. Прочитайте показание частоты или рабочего цикла на дисплее. На дисплее отображается соответствующая десятичная точка и полученное значение.
7. Нажмите на кнопку **MODE (РЕЖИМ)** еще раз, чтобы вернуться в режим напряжения переменного тока или переменного тока.



5-8. Измерение температуры

1. Установите переключатель функций в положение **TEMP (ТЕМПЕРАТУРА)**.
2. Соблюдая полярность, вставьте контакты температурного датчика в отрицательный разъем **COM** и в **положительный** входной разъем.
3. Используйте кнопку **MODE (РЕЖИМ)** для выбора между °C и °F.
4. Прикоснитесь головкой температурного датчика к тестируемому устройству и удерживайте его, пока показания прибора не стабилизируются.
5. Прочитайте значение температуры на дисплее.

ОСТОРОЖНО. Во избежание поражения электрическим током перед переключением на другую функцию измерения убедитесь, что датчик с термопарой отключен.



6. Техническое обслуживание

ОСТОРОЖНО! 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, если его корпус открыт.

6-1. Очистка и хранение прибора

- Периодически протирайте корпус прибора салфеткой с мягким моющим средством. Не используйте абразивные вещества или растворители.
- Если прибор не будет использоваться более 60 дней, извлеките батарейку и храните ее отдельно от прибора.

6-2. Замена батарейки

- Выверните винт с крестообразным шлицем, которым крепится задняя крышка батарейного отсека.
- Откройте батарейный отсек.
- Замените батарею 9 В.
- 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

7-1. Технические характеристики

Функции	Диапазон	Разрешение	Точность
Переменный ток	600 А	100 мА	$\pm(2,0 \% + 5 \text{ разрядов})$
	2000 А	1 А	$\pm(3,0 \% + 5 \text{ разрядов})$

Защита от превышения диапазона: максимальный входной ток 2000 А.

Частотная характеристика: 50–60 Гц.

Пиковое значение переменного тока	600 А	100 мА	$\pm(4,0 \% + 5 \text{ разрядов})$
	2000 А	1 А	

Частотная характеристика: 50–60 Гц

Постоянный ток	600 А	100 мА	$\pm(2,0 \% + 5 \text{ разрядов})$
	2000 А	1 А	$\pm(3,0 \% + 5 \text{ разрядов})$

Защита от превышения диапазона: максимальный входной ток 2000 А.

Напряжение переменного тока	4 В	1 мВ	$\pm(1,2 \% + 5 \text{ разрядов})$
	40 В	10 мВ	
	400 В	100 мВ	
	1000 В	1 В	

Входной импеданс: 10 МОм.

Защита от превышения диапазона: 1000 В переменного тока.

Частотная характеристика: 50–400 Гц

Напряжение постоянного тока	400 мВ	0,1 мВ	$\pm(1 \% + 3 \text{ разряда})$
	4 В	1 мВ	
	40 В	10 мВ	
	400 В	100 мВ	
	1000 В	1 В	

Входной импеданс: 10 МОм.

Защита от превышения диапазона: 1000 В постоянного тока.

Функции	Диапазон	Разрешение	Точность
Сопротивление	400 Ом	0,1 Ом	$\pm(1\% + 4 \text{ разряда})$
	4 кОм	1 Ом	$\pm(1,5\% + 2 \text{ разряда})$
	40 кОм	10 Ом	
	400 кОм	100 Ом	
	4 МОм	1 кОм	$\pm(2,5\% + 5 \text{ разрядов})$
	40 МОм	10 кОм	$\pm(3,5\% + 5 \text{ разрядов})$

Защита от превышения диапазона: 600 В (среднеквадр. значение).

Емкость	4 нФ	0,1 нФ	$\pm(5,0\% + 30 \text{ разрядов})$
	40 нФ	1 нФ	$\pm(5,0\% + 20 \text{ разрядов})$
	400 нФ	10 нФ	$\pm(3,5\% + 10 \text{ разрядов})$
	4 мкФ	100 нФ	$\pm(5,0\% + 10 \text{ разрядов})$
	40 мкФ	1 мкФ	
	400 мкФ	10 мкФ	

Защита от превышения диапазона: 600 В (среднеквадр. значение).

Частота (напряжение переменного тока)	10 Гц — 100 кГц		$\pm(1,0\% + 5 \text{ разрядов})$
---	-----------------	--	-----------------------------------

Защита на входе: 1000 В переменного тока.

Чувствительность: > 2,7 В переменного тока.

Частота (сила переменного тока)	От 40 Гц до 1 кГц		$\pm(170\% + 5 \text{ разрядов})$
------------------------------------	-------------------	--	-----------------------------------

Максимально допустимое значение на входе: 2000 А переменного тока.

Чувствительность: > 150 А переменного тока.

Рабочий цикл	От 0,1 % до 99,9 %	0,1 %	$\pm(1,2\% + 5 \text{ разрядов})$
--------------	-----------------------	-------	-----------------------------------

Защита от превышения диапазона: 600 В (среднеквадр. значение).

Температура	От -20 до 1000 °C	1 °C	$\pm(2,0\% + 5\text{ }^{\circ}\text{C})$
	От -4 до 1832 °F	1 °F	$\pm(370\% + 9\text{ }^{\circ}\text{F})$

Датчик: тип К, тип «банан».

Защита от превышения диапазона: 600 В (среднеквадр. значение).

Функции	Условия тестирования	Показания
Диоды	Прямой постоянный ток равен приблизительно 0,5 мА, обратное напряжение равно приблизительно 2 В.	Падение прямого напряжения диода
Проверка цепи на обрыв	Напряжение в разомкнутом состоянии составляет около 0,5 В	Пока сопротивление ниже 60 ± 30 Ом, раздается длинный звуковой сигнал
Защита от превышения диапазона: 600 В (среднеквадр. значение).		

7-2. Общие характеристики

Ширина размыкания зажима прибл. 2" (52 мм)

клещей:

Дисплей: ЖК-дисплей с подсветкой, 3-3/4-разрядов (максимальное показание 4000)

Проверка цепи на обрыв: при сопротивлении ниже ($60 \pm 30 \text{ Ом}$) звучит зуммер

Проверка диодов: испытательный ток обычно составляет 0,5 мА; напряжение разомкнутой цепи обычно составляет $< 2 \text{ В}$ постоянного тока

Индикация низкого заряда батареи: на дисплее отображается символ «»

Индикация выхода за пределы диапазона: на дисплее отображается «OL»

Частота измерений: 2 показания в секунду (номинально)

Измерение пиковых значений: захватывает пики $> 1 \text{ мс}$

Датчик температуры: термopара типа K

Входное сопротивление 10 МОм (напряжение постоянного тока и напряжение переменного тока)

Рабочая температура: от $5 \text{ до } 40 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (от $41 \text{ до } 104 \text{ }^{\circ}\text{F}$)

Температура хранения: от $-20 \text{ до } 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (от $-4 \text{ до } 140 \text{ }^{\circ}\text{F}$)

Рабочая влажность: макс. 80 % до $31 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($87 \text{ }^{\circ}\text{F}$), с линейным снижением до 50 % при $40 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($104 \text{ }^{\circ}\text{F}$)

Влажность при хранении: $< 80 \text{ } \%$

Рабочая высота: максимум 2000 метров (7000 футов).

Батарея: одна батарея 9 В

Автоматическое выключение прибора: прибл. через 15 минут

Безопасность: для использования внутри помещений и в соответствии с требованиями к двойной изоляции IEC 1010-1(2001); EN61010-1 (2001); категория перенапряжения III 1000 В и категория IV 600 В, степень загрязнения 2.

