MASTECH®

# РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

## ТОКОВЫЕ КЛЕЩИ MS2128 MASTECH + ПОСТОЯННЫЙ ТОК + T-RMS




13-1317

# СОДЕРЖАНИЕ


1. Назначение 3
2. Технические характеристики 3
2.1 Общие характеристики 3
2.2 Характеристики режимов измерения 4
2.2.1 True RMS (истинное среднеквадратичное значение) 4
2.2.2 Переменный ток 4
2.2.3 Пусковой ток 5
2.2.4 Постоянный ток 5
2.2.5 Постоянное напряжение 5
2.2.6 Переменное напряжение 5
2.2.7 Частота (в режиме измерения тока – с помощью клещей) 6
2.2.8 Частота (в режиме измерения напряжения) 6
2.2.9 Скважность 6
2.2.10 Сопротивление 7
2.2.11 Проверка диодов 7
2.2.12 «Прозвонка» электрических цепей 7
2.2.13 Емкость 7
3. Комплект поставки 8
4. Правила безопасности и эксплуатации 8
5. Международные электрические символы 9
6. Описание 9
6.1 Схема токовых клещей 9
6.2 Компоненты токовых клещей 10
6.3 Индикация ЖК-дисплея 10
7. Подготовка к работе 11
8. Работа с токовыми клещами 11
8.1 Фиксация данных 11
8.2 Переключение между режимами измерения 12
8.3 Ручной выбор пределов измерения 12
8.4 Переключение между режимами измерения частоты и скважности 12
8.5 Переключение между измерениями максимального/минимального значения 12
8.6 Подсветка дисплея и фонарик 13
8.7 Автоматическое отключение 13
9. Выполнение измерений 13
9.1 Измерение переменного тока 13
9.2 Измерение пускового тока 14
9.3 Измерение постоянного тока 15
9.4 Измерение переменного напряжения 15
9.5 Измерение постоянного напряжения 16
9.6 Измерение частоты 16
9.7 Измерение скважности 17
9.8 Измерение сопротивления 18
9.9 Проверка диодов 18
9.10 «Прозвонка» электрических цепей 19
9.11 Измерение емкости 19
10. Уход и техническое обслуживание 20
10.1 Очистка 20
10.2 Замена батарей 20
10.3 Замена измерительных щупов 20
11. Хранение 21
12. Транспортировка 21
13. Утилизация 21
14. Гарантийные обязательства 21
Гарантийный талон 22

**Благодарим за покупку продукции торговой марки MASTECH!**
**Внимательно изучите данное руководство для правильного, безопасного и комфортного использования токовых клещей.**

⚠ Будьте предельно осторожны при работе с прибором. Неправильная эксплуатация может привести к поражению электрическим током и повреждению токовых клещей. Во время работы руководствуйтесь как общими принципами безопасности, так и положениями данного Руководства по эксплуатации. Внимательно прочитайте данное Руководство по эксплуатации и следуйте ему, чтобы обеспечить безопасную и эффективную работу прибора. Если токовые клещи используются каким-либо иным способом, не указанным изготовителем, их защита может быть нарушена.

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Токоизмерительные клещи MS2128A являются многофункциональным True RMS прибором, с помощью которого можно измерить множество параметров.
Кроме основной функции измерения постоянного и переменного тока, с помощью MS2128 можно измерить постоянное и переменное напряжение, сопротивление, частоту, емкость и скважность.
У данного прибора есть функция «прозвонки» целостности цепи и проверки диодов.
Одной из главных особенностей прибора является измерение пусковых токов.
Токовые клещи MS2128 имеют функцию удержания результата измерений HOLD для тех случаев, когда измерения проводятся в труднодоступных местах и не всегда есть возможность взглянуть на экран.
Дисплей прибора оснащен подсветкой, которая позволяет проводить измерения даже в слабоосвещенных местах.
Прибор изготовлен из высококачественных материалов и имеет эргономичный дизайн. Выбор режимов измерений производится с помощью усиленного поворотного переключателя. Калибровка и тестирование прибора произведены под контролем компании СДС.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 2.1. ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

| | |
|---|---|
| Категория перенапряжения | CAT III – 600 В |
| Уровень загрязнения | 2 |
| Предельная рабочая высота | 2000 м |
| Защита от превышения предела измерения | На всех пределах измерения |
| Температура эксплуатации | 0...+40 °C |
| Максимальное напряжение между входными гнездами и землей | 600 В постоянного или переменного (True RMS*) напряжения |
| Выбор предела измерения | Автоматический |
| | Ручной |
| Дисплей | Жидкокристаллический |
| Максимальное отображаемое значение | 6599 |

| | |
|---|---|
| Раскрытие клещей | Ø 26 мм |
| Индикация полярности | «-» указывает на отрицательную полярность |
| Выход за пределы диапазона измерения | «OL» или «-OL» |
| Скорость измерений | Около 0,4 с |
| Формат показаний | Числовое значение и единица измерения |
| Индикация разряда батарей |  |
| Температурный коэффициент | <0,1 x точность/°C |
| Время автоотключения | Через 15 минут бездействия прибора |
| Тип источника питания | Батарея AAA 1,5 В – 3 шт. |
| Габариты | 208x78x53 мм |
| Масса | 245 г |

* True RMS – истинное среднеквадратичное значение

### 2.2. ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕЖИМОВ ИЗМЕРЕНИЯ

Соответствие точностных характеристик, приведенных в данном Руководстве по эксплуатации, гарантируется в течение одного года со времени калибровки в интервале температур +18...+28 °C при относительной влажности до 75%.
Точность приведена в форме: ± % от показания + количество единиц младшего разряда.

### 2.2.1. TRUE RMS (ИСТИННОЕ СРЕДНЕКВАДРАТИЧНОЕ ЗНАЧЕНИЕ)

– Для измерения несинусоидальных сигналов погрешность измерения, которая возникает при использовании метода измерения True RMS (истинных среднеквадратичных значений), меньше, чем при использовании традиционного метода усреднения.
– Прибор может точно измерить как синусоидальные, так и несинусоидальные формы сигналов. В режиме измерения переменного тока и переменного напряжения до подключения к цепи, прибор может отображать случайные значения от 1 до 50. Это не влияет на точность измерений.
– В режиме измерения переменного тока и переменного напряжения True RMS (истинное среднеквадратичное значение) можно проверить только тогда, когда входной сигнал составляет более 2% от полного диапазона.
– Для обеспечения точности измерений входной сигнал должен быть:
– в режиме измерения переменного напряжения: >13 мВ;
– в режиме измерения переменного тока: >1,3 А.

### 2.2.2. ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК

| Предел измерения | Разрешение | Точность |
|---|---|---|
| 66 А | 0,01 А | ± (3,0% + 10) |
| 600 А | 0,1 А | ± (3,0% + 10) |

Макс. входной ток: 600 А (переменный ток)
Диапазон частот: 40-400 Гц
Показания: True RMS (истинное среднеквадратичное значение)

### 2.2.3. ПУСКОВОЙ ТОК

| Предел измерения | Разрешение | Точность |
|---|---|---|
| <60 A | 0,01 A | Точность не регламентируется |
| 66 A | 0,01 A | ± (10,0% + 60) |
| 600 A | 0,1 A | ± (10,0% + 60) |

Время интеграции: 100 мс
Диапазон измерения: 30~600 A
Макс. входной ток: 600 A
Диапазон частот: 40-400 Гц
Показания: True RMS (истинное среднеквадратичное значение)

### 2.2.4. ПОСТОЯННЫЙ ТОК

| Предел измерения | Разрешение | Точность |
|---|---|---|
| 66 A | 0,01 A | ± (3,0% + 10) |
| 600 A | 0,1 A | ± (3,0% + 10) |

Макс. входной ток: 600 A (постоянный ток)

### 2.2.5. ПОСТОЯННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

| **Предел измерения** | **Разрешение** | **Точность** |
|---|---|---|
| 660 мВ | 0,1 мВ | ± (0,8% + 3) |
| 6,6 В | 0,001 В | |
| 66 В | 0,01 В | |
| 600 В | 0,1 В | ± (1,0% + 5) |

Входной импеданс: 10 МОм
Максимальное входное напряжение: 600 В (постоянное напряжение)
⚠ При измерении на наименьшем пределе измерения, показания прибора могут быть отличными от нуля до подсоединения измерительных щупов к обследуемой цепи. Это нормально, поскольку прибор обладает высокой чувствительностью. После подключения щупов к обследуемой цепи, на дисплее отобразится правильное значение.

### 2.2.6. ПЕРЕМЕННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

| **Предел измерения** | **Разрешение** | **Точность** |
|---|---|---|
| 660 мВ | 0,1 мВ | ± (1,5% + 10) |
| 6,6 В | 0,001 В | ± (1,2% + 5) |
| 66 В | 0,01 В | ± (1,2% + 5) |
| 600 В | 0,1 В | ± (1,5% + 10) |

Входной импеданс: 10 МОм
Максимальное входное напряжение: переменное напряжение 600 В True RMS (истинное

среднеквадратичное значение)
Частотный диапазон: 40-400 Гц
Показания: True RMS (истинное среднеквадратичное значение)
⚠ При измерении на наименьшем пределе измерения, показания прибора могут быть отличными от нуля до подсоединения измерительных щупов к обследуемой цепи. Это нормально, поскольку прибор обладает высокой чувствительностью. После подключения щупов к обследуемой цепи на дисплее отобразится правильное значение.

### 2.2.7. ЧАСТОТА (В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА – С ПОМОЩЬЮ КЛЕЩЕЙ)

| Предел измерения | Разрешение | Точность |
|---|---|---|
| 660 Гц | 0,1 Гц | ± (1,5% + 5) |
| 1 кГц | 0,001 кГц | ± (1,5% + 5) |
| > 1 кГц | 0,01 кГц | Не регламентируется |

Диапазон измерения: 10 Гц ~ 1 кГц
Диапазон входного тока: ≥10 А переменного тока True RMS (истинное среднеквадратичное значение) (больший входной ток при большей частоте)
Макс. входной ток: переменный ток 600 А True RMS (истинное среднеквадратичное значение)

### 2.2.8. ЧАСТОТА (В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ)

| Предел измерения | Разрешение | Точность |
|---|---|---|
| 660 Гц | 0,1 Гц | ± (1,5% + 5) |
| 6,6 кГц | 0,001 кГц | ± (1,5% + 5) |
| 10 кГц | 0,01 кГц | ± (1,5% + 5) |
| > 10 кГц | 0,01 кГц | Не регламентируется |

Диапазон измерения: 10 Гц ~ 10 кГц
Диапазон входного напряжения: ≥0,2 В переменного напряжения True RMS (истинное среднеквадратичное значение) (большее входное напряжение при большей частоте)
Входной импеданс: 10 МОм
Максимальное входное напряжение: переменное напряжение 600 В True RMS (истинное среднеквадратичное значение)

### 2.2.9. СКВАЖНОСТЬ

| Диапазон измерения | Разрешение | Точность |
|---|---|---|
| 10-95% | 0,1 % | ± 3,0% |

– В режиме измерения тока – с помощью клещей
Частота: 10 Гц ~ 1 кГц
Диапазон входного тока: ≥10 А переменного тока True RMS (истинное среднеквадратичное значение) (больший входной ток при большей частоте)
Макс. входной ток: ток 600 А
– В режиме измерения напряжения
Частота: 10 Гц ~ 10 кГц

Диапазон входного напряжения: ≥0,2 В переменного напряжения True RMS (истинное среднеквадратичное значение) (большее входное напряжение при большей частоте)
Входной импеданс: 10 МОм
Макс. входное напряжение: переменное напряжение 600 В True RMS (истинное среднеквадратичное значение)

### 2.2.10. СОПРОТИВЛЕНИЕ

| Предел измерения | Разрешение | Точность |
|---|---|---|
| 660 Ом | 0,1 Ом | ± (1,2% + 2) |
| 6,6 кОм | 0,001 кОм | |
| 66 кОм | 0,01 кОм | |
| 660 кОм | 0,1 кОм | |
| 6,6 МОм | 0,001 МОм | |
| 66 МОм | 0,1 МОм | ± (2,0% + 5) |

Напряжение в разомкнутой цепи: 0,5 В

### 2.2.11. ПРОВЕРКА ДИОДОВ

| Режим | Разрешение | Описание |
|---|---|---|
|  | 0,001 В | На дисплее отображается приблизительное прямое напряжение диода |

Прямой постоянный ток: около 1 мА
Обратное постоянное напряжение: около 3,3 В

### 2.2.12. «ПРОЗВОНКА» ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

| Режим | Разрешение | Описание |
|---|---|---|
|  | 0,1 Ом | Прибор подаст звуковой сигнал, если сопротивление обследуемой цепи окажется менее 50 Ом ±20 Ом |

Напряжение в разомкнутой цепи: около 1 В

### 2.2.13. ЕМКОСТЬ

| Предел измерения | Разрешение | Точность |
|---|---|---|
| 6,6 мкФ | 0,001 мкФ | ± (4,0% + 50) |
| 66 мкФ | 0,01 мкФ | ± (4,0% + 3) |
| 660 мкФ | 0,1 мкФ | |
| 6,6 мФ | 0,001 мФ | |
| 66 мФ | 0,01 мФ | |

## 3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

• Токовые клещи – 1 шт.
• Измерительные щупы (черный и красный) – 1 пара.
• Сумка-чехол – 1 шт.
• Батарея AAA 1,5 В – 3 шт.
• Упаковка – 1 шт.
• Руководство по эксплуатации с гарантийным талоном – 1 шт.

## 4. ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

• При использовании токовых клещей необходимо соблюдать все общие правила техники безопасности, к которым относятся:
– защита от поражения электрическим током;
– защита от неправильной эксплуатации прибора.
• Не используйте прибор и его комплектующие, если они имеют признаки неисправностей/механических повреждений.
• Используйте измерительные щупы, поставляемые вместе с прибором. При необходимости их можно заменить щупами аналогичной модели или класса.
• Во время работы используйте правильные входные гнезда, режимы и пределы измерений.
• Не проводите измерения, которые превышают предельные значения защиты, указанные в технических характеристиках.
• Не прикасайтесь к металлическим наконечникам измерительных щупов, когда прибор подключен к цепи.
• При выполнении измерений сигналов с постоянным напряжением выше 60 В и переменным напряжением со среднеквадратичным значением выше 30 В, будьте особенно осторожны. Держите пальцы за защитными барьерами на измерительных щупах.
• Не измеряйте напряжение, если значение между входными гнездами и заземлением превышает 600 В.
• В режиме ручного выбора предела измерения, если значение измеряемой величины заранее неизвестно, выберите максимальный предел измерения, а затем постепенно понижайте его.
• Не проводите измерение сопротивления, емкости, проверку диодов или «прозвонку» цепи, если она находится под напряжением.
• Не подключайте прибор к источнику напряжения, если поворотный переключатель находится в режиме измерения тока, сопротивления, емкости, проверки диодов или «прозвонки» цепи.
• Перед изменением положения поворотного переключателя, для выбора другого режима измерения, отсоедините измерительные щупы от обследуемой цепи.
• Не проводите измерения емкости, пока тестируемый конденсатор не будет полностью разряжен.
• Не используйте прибор в пыльной среде, а также в присутствии взрывоопасных газов и паров.
• Прекратите использование прибора, если в его работе наблюдаются какие-либо аномалии.
• Не храните и не используйте прибор в местах, подверженных воздействию прямых солнечных лучей, высокой температуры или влажности.
• Не работайте с прибором, если его задняя крышка или крышка батарейного отсека не закреплены в штатном положении.
• Во избежание получения неверных показаний, которые могут стать причиной поражения электрическим током или получения травмы, заменяйте батареи, как только на дисплее появился индикатор «⎓».
• Если прибор не используется, выключите его, установив поворотный переключатель в положение «OFF».
• Прежде чем открыть заднюю крышку или крышку батарейного отсека, отсоедините измерительные щупы от источников электрического тока.
• При очистке прибора не используйте абразивные материалы или химические растворители.
• Не пытайтесь разбирать прибор и включать его в разобранном виде.

• Не пытайтесь вносить изменения в конструкцию токовых клещей.
• Ремонт и техническое обслуживание прибора, не описанное в данном Руководстве по эксплуатации, должны производить только квалифицированные специалисты.
• Токовые клещи не предназначены для использования людьми (включая детей), у которых есть физические, нервные или психические отклонения, или недостаток опыта и знаний, за исключением случаев, когда за такими лицами осуществляется надзор или проводится их инструктирование относительно использования данного прибора лицом, отвечающим за их безопасность.

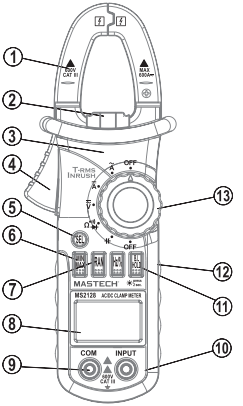
## 5. МЕЖДУНАРОДНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СИМВОЛЫ

| Символ | Описание |
|---|---|
| ⚠ | Важная информация по безопасности. Обратитесь к руководству по эксплуатации |
| ⚡ | Допускается применение к НЕИЗОЛИРОВАННЫМ проводникам, находящимся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ |
| ⚠ | Осторожно, возможность поражения электрическим током |
| ~ | Переменное напряжение или ток |
| ⎓ | Постоянное напряжение или ток |
| ⏚ | Заземление |
| ⧈ | Оборудование защищено двойной или усиленной изоляцией |
| CAT III | Категория перенапряжения III (категория установок, в которых допускается использование прибора), уровень допустимого загрязнения 2 |

• CAT III: Измерительные приборы, которые применяются для тестирования и измерения цепей, подключенных к распределительной части низковольтной электрической сети здания.

## 6. ОПИСАНИЕ
### 6.1.СХЕМА ТОКОВЫХ КЛЕЩЕЙ

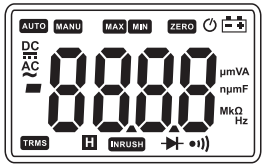
1 – Токовые клещи
2 – Фонарик
3 – Передняя панель
4 – Курок
5 – Кнопка «SEL»
6 – Кнопка «MIN/MAX»
7 – Кнопка «RAN»
8 – ЖК-дисплей
9 – Входное гнездо «COM»
10 – Входное гнездо «INPUT»
11 – Кнопка «Hz/%»
12 – Кнопка «B.L./HOLD»
13 – Поворотный переключатель



## 6.2. КОМПОНЕНТЫ ТОКОВЫХ КЛЕЩЕЙ

| Компонент | Описание |
|---|---|
| Кнопка «B.L./HOLD» | Включение подсветки/Фиксация текущего показания на дисплее |
| Кнопка «MIN/MAX» | Измерение максимального/минимального значения |
| Кнопка «RAN» | – Переключение между режимами автоматического и ручного выбора предела измерения.<br>– Выбор предела измерения (в ручном режиме выбора предела измерения) |
| Кнопка «SEL» | Переключение между режимами измерения |
| Кнопка «Hz/%» | Переключение между режимами измерения частоты и скважности |
| Поворотный переключатель | – Выбор режима измерения.<br>– Выключение прибора (при установке переключателя в положение «OFF») |
| Входное гнездо «INPUT» | Для измерения напряжения, сопротивления, емкости, частоты, скважности, проверки диодов и «прозвонки» цепи.<br>Для установки красного измерительного щупа |
| Входное гнездо «COM» | Общее входное гнездо для измерения напряжения, сопротивления, емкости, частоты, скважности, проверки диодов и «прозвонки» цепи.<br>Для установки черного измерительного щупа |
| Токовые клещи | Для измерения тока |

## 6.3. ИНДИКАЦИЯ ЖК-ДИСПЛЕЯ




| Символ | Описание |
|---|---|
| | Батареи разряжены |
| — | Индикатор отрицательного значения |
| AC | Переменное напряжение или ток |
| DC | Постоянное напряжение или ток |

| | |
|---|---|
| AUTO | Автоматический выбор предела измерения |
| MANU | Ручной выбор предела измерения |
| MAX | Измерение максимального значения |
| MIN | Измерение минимального значения |
|  | Режим проверки диодов |
|  | Режим «прозвонки» электрических цепей |
| ZERO | Обнуление значения в режиме DC A |
| TRMS | True RMS – истинное среднеквадратичное значение |
| INRUSH | Измерение пускового тока |
|  | Автоматическое выключение |
| H | Фиксация показаний на дисплее |
| mV, V | V: Вольт – единица измерения напряжения |
| | mV: Милливольт |
| A | A: Ампер – единица измерения силы тока |
| µF, mF | F: Фарад – единица измерения емкости |
| | µF: Микрофарад |
| | mF: Миллифарад |
| Ω, kΩ, MΩ | Ω: Ом – единица измерения сопротивления |
| | kΩ: КилоОм |
| | MΩ: МегаОм |
| Hz, kHz | Hz: Герц – единица измерения частоты |
| | kHz: Килогерц |
| % | Единица измерения скважности |

## 7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

1. Извлеките токовые клещи со всеми комплектующими из упаковки и проведите наружный осмотр. При осмотре убедитесь в отсутствии признаков неисправностей/механических повреждений.
⚠ Не используйте прибор и его комплектующие, если они имеют признаки неисправностей/механических повреждений.
2. Установите батареи в прибор (см. раздел «ЗАМЕНА БАТАРЕЙ»).

## 8. РАБОТА С ТОКОВЫМИ КЛЕЩАМИ

### 8.1. ФИКСАЦИЯ ДАННЫХ

– Во время измерения нажмите кнопку «B.L/HOLD» для фиксации показаний на дисплее.
– Нажмите «B.L/HOLD» еще раз, чтобы сбросить зафиксированные показания.

## 8.2. ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ МЕЖДУ РЕЖИМАМИ ИЗМЕРЕНИЯ

**В режиме измерения переменного тока:**
– Нажмите кнопку «SEL», прибор переключится в режим измерения пускового тока.
– Нажмите и удерживайте более 1 секунды кнопку «SEL» или нажмите кнопку «RAN», чтобы вернуться в режим измерения переменного тока.

**В режиме измерения постоянного тока:**
– Нажмите кнопку «SEL», чтобы обнулить показания прибора.

**В режиме измерения напряжения:**
– Нажмите кнопку «SEL», чтобы переключиться между режимами измерения переменного и постоянного напряжения.

**В режиме измерения сопротивления, проверки диодов и прозвонки электрических цепей:**
– Нажмите кнопку «SEL», чтобы переключиться между режимами измерения сопротивления, проверки диодов и прозвонки электрических цепей.

## 8.3. РУЧНОЙ ВЫБОР ПРЕДЕЛОВ ИЗМЕРЕНИЯ

– В режимах измерения напряжения, тока, сопротивления, емкости и частоты по умолчанию установлен автоматический выбор диапазона (AUTO).
– Нажмите кнопку «RAN», чтобы переключиться на ручной режим. Каждое нажатие кнопки переключает прибор на более высокий предел измерения. Нажатие кнопки при максимальном пределе вновь возвращает прибор к наименьшему пределу измерения.
– Нажмите и удерживайте в течение нескольких секунд кнопку «RAN», чтобы вернуться в автоматический режим выбора пределов измерений.

## 8.4. ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ МЕЖДУ РЕЖИМАМИ ИЗМЕРЕНИЯ ЧАСТОТЫ И СКВАЖНОСТИ

– Во время работы в режимах измерения напряжения или тока, нажмите кнопку «Hz/%» один раз. Будет измеряться частота напряжения или тока. Нажмите кнопку «Hz/%» дважды – прибор перейдет в режим измерения скважности напряжения или тока. Вместе с тем активируется ручной выбор пределов измерения.
– Снова нажмите кнопку «Hz/%» и прибор вернется в режим измерения напряжения или тока.
⚠ Во время измерения минимальных/максимальных значений на приборе нельзя включить режим измерения частоты или скважности.

## 8.5. ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ МЕЖДУ ИЗМЕРЕНИЯМИ МАКСИМАЛЬНОГО/МИНИМАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ

– Нажмите кнопку «MIN/MAX» один раз, чтобы войти в режим измерения максимального значения. Теперь прибор будет измерять только наибольшее значение параметра.
– Нажмите кнопку «MIN/MAX» два раза , чтобы войти в режим измерения минимального значения. Теперь прибор будет измерять только наименьшее значение параметра.
– В режиме MAX/MIN автоматически фиксируются максимальные или минимальные значения.
– Нажмите и удерживайте кнопку «MIN/MAX» более 2 секунд или нажмите кнопку «RAN», чтобы вернуться в обычный режим.
⚠ Во время измерения максимального или минимального значения, мультиметр автоматически перейдет в ручной режим выбора предела измерения.
⚠ Во время измерения частоты или скважности на приборе нельзя включить режим измерения максимального или минимального значения.

## 8.6. ПОДСВЕТКА ДИСПЛЕЯ И ФОНАРИК

– Нажмите и удерживайте в течение 2 секунд кнопку «B.L/HOLD», чтобы включить подсветку дисплея. Подсветка автоматически выключится через 60 секунд.
– Снова нажмите и удерживайте в течение 2 секунд кнопку «B.L/HOLD», чтобы самостоятельно выключить подсветку.
– В режиме измерения тока при включении подсветки автоматически включается фонарик.
⚠ Основным источником подсветки является светодиод, работа которого требует достаточного количества питания. Хотя прибор оснащен таймером, установленным на 60 секунд, частое использование подсветки сокращает срок службы батарей. Поэтому не рекомендуется использовать подсветку без необходимости.
⚠ Когда напряжение батарей ≤3,7 В, на дисплее появляется индикатор . Когда подсветка включена, даже если напряжение батарей >3,7 В, индикатор может появиться из-за большого рабочего тока, который приводит к падению напряжения. При появлении индикатора точность измерений не может быть гарантирована. В этом случае заменять батареи нет необходимости, достаточно выключить подсветку. Замену батарей стоит произвести в том случае, если индикатор появляется при выключенной подсветке.

## 8.7. АВТОМАТИЧЕСКОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ

– Если в течение 15 минут после включения токовых клещей с ними не выполняется никаких действий, прибор автоматически отключается для экономии заряда батарей.
– Чтобы снова включить прибор, нажмите кнопку «SEL».

## 9. ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

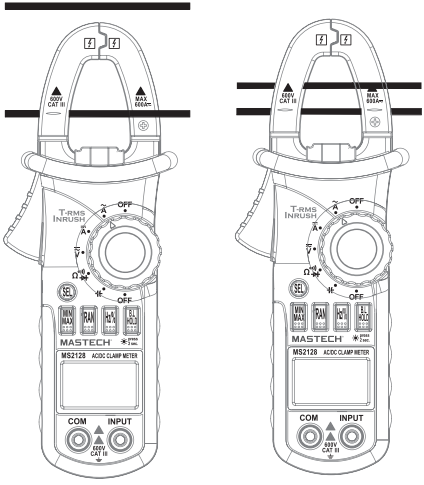
– Символ ⚠ показывает, что входное напряжение или ток не должны превышать указанное значение, чтобы защитить внутреннюю цепь от повреждения.
– Включите питание, установив поворотный переключатель в нужное положение.
– Сначала подсоедините черный измерительный щуп к разъему «COM», затем подсоедините красный измерительный щуп к разъему «INPUT». После завершения измерений красный щуп отсоединяется первым.

## 9.1. ИЗМЕРЕНИЕ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

**⚠ Остерегайтесь поражения электрическим током.**
**Прежде, чем использовать токовые клещи, убедитесь, что измерительные щупы отсоединены от прибора.**

1. Установите поворотный переключатель в положение $\tilde{A}$.
2. При необходимости нажмите кнопку «RAN», чтобы перейти в режим ручного выбора предела измерения.
3. Нажмите на курок, чтобы открыть клещи и полностью захватите один проводник.
4. На дисплее отобразится измеренное значение.

⚠ Не измеряйте два и более проводника одновременно.
⚠ Проводник должен находиться в центре клещей, что обеспечит более точные показания.
⚠ Если в режиме ручного выбора предела измерения на ЖК-дисплее отображается только «OL», это означает, что измерение превышает предельные значения. Выберите более высокий предел измерения.
⚠ В режиме ручного выбора предела измерения, если параметры цепи неизвестны заранее, выбирайте максимальный предел измерения.
⚠ Символ ⚠ означает, что максимальное входное значение равно 600 А переменного тока (среднеквадратичное значение).




**ПРАВИЛЬНО** **НЕПРАВИЛЬНО**

## 9.2. ИЗМЕРЕНИЕ ПУСКОВОГО ТОКА

**⚠ Остерегайтесь поражения электрическим током.**
**Прежде, чем использовать токовые клещи, убедитесь, что измерительные щупы отсоединены от прибора.**

1. Установите поворотный переключатель в положение $\widetilde{A}$.
2. При необходимости нажмите кнопку «RAN», чтобы перейти в режим ручного выбора предела измерения.
3. Нажмите на курок, чтобы открыть клещи и полностью захватите один проводник.
4. Нажмите на кнопку «SEL», чтобы войти в режим измерения пускового тока.
5. На дисплее будет отображаться «----», пока стартовый ток не запустится и не будет обнаружен.
6. Обнаружение будет выполнено только один раз, и значение измерения будет зафиксировано на дисплее.

⚠ Не измеряйте два и более проводника одновременно.
⚠ Проводник должен находиться в центре клещей, что обеспечит более точные показания.
⚠ Если в режиме ручного выбора предела измерения на ЖК-дисплее отображается только «OL», это означает, что измерение превышает предельные значения. Выберите более высокий предел измерения.
⚠ В режиме ручного выбора предела измерения, если параметры цепи неизвестны заранее, выбирайте максимальный предел измерения.
⚠ Символ ⚠ означает, что максимальное входное значение равно 600 А переменного тока (среднеквадратичное значение).

## 9.3. ИЗМЕРЕНИЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА

**⚠ Остерегайтесь поражения электрическим током.**
**Прежде, чем использовать токовые клещи, убедитесь, что измерительные щупы отсоединены от прибора.**

1. Установите поворотный переключатель в положение $\overline{\text{A}}$.
2. При необходимости нажмите кнопку «RAN», чтобы перейти в режим ручного выбора предела измерения.
3. Нажмите кнопку «SEL», чтобы обнулить показания прибора.
4. Нажмите на курок, чтобы открыть клещи и полностью захватите один проводник.
5. На дисплее отобразится измеренное значение.
6. На дисплее отобразится символ «-», если направление тока отрицательное.

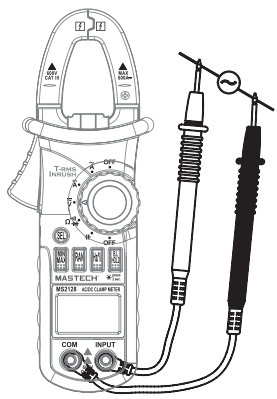
⚠ Не измеряйте два и более проводника одновременно.
⚠ Для достижения оптимальных результатов, перед измерением нажмите кнопку «SEL», чтобы обнулить показания прибора.
⚠ Проводник должен находиться в центре клещей, что обеспечит более точные показания.
⚠ Если в режиме ручного выбора предела измерения на ЖК-дисплее отображается только «OL», это означает, что измерение превышает предельные значения. Выберите более высокий предел измерения.
⚠ В режиме ручного выбора предела измерения, если параметры цепи неизвестны заранее, выбирайте максимальный предел измерения.
⚠ Символ ⚠ означает, что максимальное входное значение равно 600 А постоянного тока.

## 9.4. ИЗМЕРЕНИЕ ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ

**⚠ Остерегайтесь поражения электрическим током.**
**Будьте осторожны при измерении высокого напряжения.**
**Не измеряйте напряжение, которое может превышать 600 В переменного напряжения (среднеквадратичное значение).**

1. Присоедините черный измерительный щуп к входному гнезду «COM», а красный щуп – к входному гнезду «INPUT».
2. Установите поворотный переключатель в положение $\widetilde{\text{V}}$.

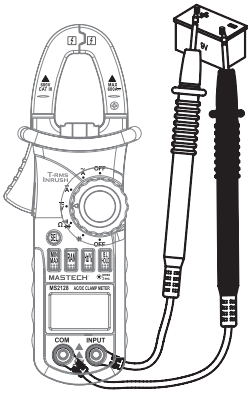
Режим по умолчанию: измерение переменного напряжения.
3. При необходимости нажмите кнопку «RAN», чтобы перейти в режим ручного выбора предела измерения.
4. Подсоедините щупы к испытуемой сети.
5. На дисплее отобразится измеренное значение.




⚠ Если в режиме ручного выбора предела измерения на ЖК-дисплее отображается только «OL», это означает, что измерение превышает предельные значения. Выберите более высокий предел измерения.
⚠ В режиме ручного выбора предела измерения, если параметры цепи неизвестны заранее, выбирайте максимальный предел измерения.
⚠ Символ ⚠ означает, что максимальное входное значение равно 600 В переменного напряжения (среднеквадратичное значение).

## 9.5. ИЗМЕРЕНИЕ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ

**⚠ Остерегайтесь поражения электрическим током.**
**Будьте осторожны при измерении высокого напряжения.**
**Не измеряйте напряжение, которое может превышать 600 В постоянного напряжения.**




1. Присоедините черный измерительный щуп к входному гнезду «COM», а красный щуп – к входному гнезду «INPUT».
2. Установите поворотный переключатель в положение $\widetilde{\mathbf{V}}$.
3. Нажмите кнопку «SEL», чтобы перейти в режим измерения постоянного напряжения.
4. При необходимости нажмите кнопку «RAN», чтобы перейти в режим ручного выбора предела измерения.
5. Подсоедините щупы к испытуемой сети.
6. На дисплее отобразится измеренное значение. Полярность напряжения определяется посредством красного измерительного щупа.

⚠ Если в режиме ручного выбора предела измерения на ЖК-дисплее отображается только «OL», это означает, что измерение превышает предельные значения. Выберите более высокий предел измерения.
⚠ В режиме ручного выбора предела измерения, если параметры цепи неизвестны заранее, выбирайте максимальный предел измерения.
⚠ Символ ⚠ означает, что максимальное входное значение равно 600 В постоянного напряжения.

## 9.6. ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ

**<u>В режиме измерения тока (с помощью токовых клещей)</u>**
**⚠ Остерегайтесь поражения электрическим током.**
**Прежде, чем использовать токовые клещи, убедитесь, что измерительные щупы отсоединены от прибора.**

1. Установите поворотный переключатель в режим измерения тока (положение $\widetilde{\mathbf{A}}$ или $\overline{\widetilde{\mathbf{A}}}$).
2. Нажмите на курок, чтобы открыть клещи и полностью захватите один проводник.
3. Нажмите кнопку «Hz/%» для переключения на измерение частоты.
4. На дисплее отобразится измеренное значение.
⚠ Не измеряйте два и более проводника одновременно.
⚠ Диапазон измерения частоты составляет 10 Гц - 1 кГц. Если тестируемая частота ниже 10 Гц, на ЖК-дисплее отобразится «00.0». Возможно измерение частоты выше 1 кГц, однако точность результатов не гарантируется.
⚠ Символ ⚠ означает, что максимальное входное значение равно 600 А переменного тока (среднеквадратичное значение).

**<u>В режиме измерения напряжения</u>**
**⚠ Остерегайтесь поражения электрическим током.**
**Будьте осторожны при измерении высокого напряжения.**
**Не измеряйте напряжение, которое может превышать 600 В переменного напряжения (среднеквадратичное значение).**

1. Присоедините черный измерительный щуп к входному гнезду «COM», а красный щуп – к входному гнезду «INPUT».
2. Установите поворотный переключатель в положение $\widetilde{\mathbf{V}}$.
3. Нажмите кнопку «Hz/%» для переключения на измерение частоты.
4. Подсоедините щупы к испытуемой сети.
5. На дисплее отобразится измеренное значение.
⚠ Диапазон измерения частоты составляет 10 Гц - 10 кГц. Если тестируемая частота ниже 10 Гц, на ЖК-дисплее отобразится «00.0». Возможно измерение частоты выше 10 кГц, однако точность результатов не гарантируется.
⚠ Символ ⚠ означает, что максимальное входное значение равно 600 В переменного напряжения (среднеквадратичное значение).

## 9.7. ИЗМЕРЕНИЕ СКВАЖНОСТИ

**В режиме измерения тока (с помощью токовых клещей)**
**⚠ Остерегайтесь поражения электрическим током.**
**Прежде, чем использовать токовые клещи, убедитесь, что измерительные щупы отсоединены от прибора.**

1. Установите поворотный переключатель в режим измерения тока (положение $\widetilde{\mathbf{A}}$ или $\widetilde{\overline{\mathbf{A}}}$).
2. Нажмите на курок, чтобы открыть клещи и полностью захватите один проводник.
3. Нажмите два раза на кнопку «Hz/%» для переключения на измерение скважности.
4. На дисплее отобразится измеренное значение.
⚠ Не измеряйте два и более проводника одновременно.
⚠ Если скважность составляет менее 10%, на ЖК-дисплее отобразится «UL»; если скважность превышает 94,9%, на ЖК-дисплее отобразится «OL».
⚠ Диапазон измерения частоты составляет 10 Гц - 1 кГц. Возможно измерение частоты выше 1 кГц, однако точность результатов не гарантируется.
⚠ Символ ⚠ означает, что максимальное входное значение равно 600 А переменного тока (среднеквадратичное значение).

**В режиме измерения напряжения**
**⚠ Остерегайтесь поражения электрическим током.**
**Будьте осторожны при измерении высокого напряжения.**
**Не измеряйте напряжение, которое может превышать 600 В переменного напряжения (среднеквадратичное значение).**

1. Присоедините черный измерительный щуп к входному гнезду «COM», а красный щуп – к входному гнезду «INPUT».
2. Установите поворотный переключатель в положение $\widetilde{\mathbf{V}}$.
3. Нажмите два раза на кнопку «Hz/%» для переключения на измерение скважности.
4. Подсоедините щупы к испытуемой сети.
5. На дисплее отобразится измеренное значение.
⚠ Если скважность составляет менее 10%, на ЖК-дисплее отобразится «UL»; если скважность превышает 94,9%, на ЖК-дисплее отобразится «OL».
⚠ Диапазон измерения частоты составляет 10 Гц - 10 кГц. Возможно измерение частоты выше 10 кГц, однако точность результатов не гарантируется.
⚠ Символ ⚠ означает, что максимальное входное значение равно 600 В переменного напряжения (среднеквадратичное значение).

## 9.8. ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ

**⚠ Остерегайтесь поражения электрическим током.**
**При измерении сопротивления внутри цепи убедитесь, что питание испытуемой цепи отключено и все конденсаторы полностью разряжены.**

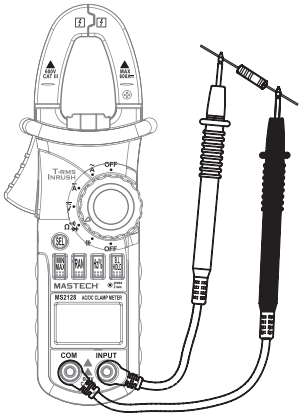
1. Присоедините черный измерительный щуп к входному гнезду «COM», а красный щуп – к входному гнезду «INPUT».
2. Установите поворотный переключатель в положение Ω для измерения сопротивления (Ω).
3. При необходимости нажмите кнопку «RAN», чтобы перейти в режим ручного выбора предела измерения.
4. Присоедините измерительные щупы к испытуемой сети или резистору.
5. На дисплее отобразится измеренное значение.

⚠ Если в режиме ручного выбора предела измерения на ЖК-дисплее отображается только «OL», это означает, что измерение превышает предельные значения. Выберите более высокий предел измерения.

⚠ В режиме ручного выбора предела измерения, если параметры цепи неизвестны заранее, выбирайте максимальный предел измерения.

⚠ Если цепь разомкнута, на ЖК-дисплее появится индикатор «OL», указывающий на превышение диапазона.

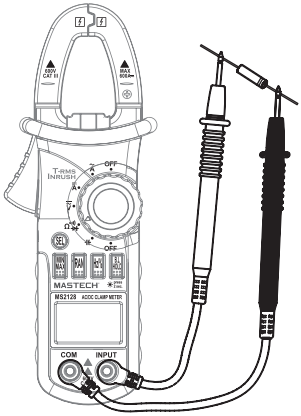
⚠ При измерении сопротивления более 1 МОм может потребоваться несколько секунд для получения стабильного показания. Это нормально при измерении высоких значений сопротивления.




## 9.9. ПРОВЕРКА ДИОДОВ

1. Присоедините черный измерительный щуп к входному гнезду «COM», а красный щуп – к входному гнезду «INPUT».
2. Установите поворотный переключатель в положение Ω.
3. Нажмите кнопку «SEL», чтобы перейти в режим проверки диодов (⏩).
4. Присоедините красный измерительный щуп к аноду (+), а черный – к катоду (-) диода.
5. На дисплее отобразится измеренное значение.

⚠ Прибор показывает приблизительное падение прямого напряжения диода.

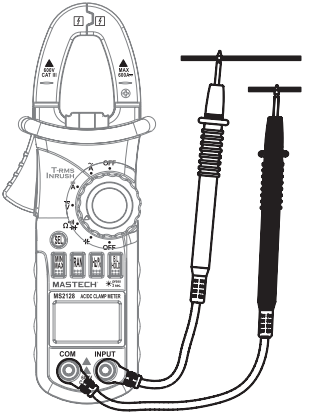


⚠ Если измерительные щупы неправильно подключены или разомкнуты, на ЖК-дисплее появится индикатор «OL»

## 9.10. «ПРОЗВОНКА» ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

**⚠ Остерегайтесь поражения электрическим током.**
**Перед «прозвонкой» цепи убедитесь, что питание испытуемой цепи отключено и все конденсаторы полностью разряжены.**

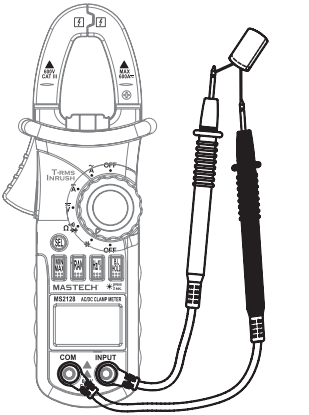
1. Присоедините черный измерительный щуп к входному гнезду «COM», а красный щуп – к входному гнезду «INPUT».
2. Установите поворотный переключатель в положение Ω.
3. Нажмите кнопку «SEL», чтобы перейти в режим «прозвонки» цепи ((•)).
4. Подключите щупы к измеряемой цепи.
5. Если сопротивление ниже 50±20 Ом, сработает звуковая сигнализация.
6. На дисплее отобразится измеренное значение.




## 9.11. ИЗМЕРЕНИЕ ЕМКОСТИ

**⚠ Остерегайтесь поражения электрическим током.**
**Перед измерением емкости убедитесь, что все конденсаторы полностью разряжены.**

1. Присоедините черный измерительный щуп к входному гнезду «COM», а красный щуп – к входному гнезду «INPUT».
2. Установите поворотный переключатель в положение ⊣⊢.
3. После полной разрядки конденсатора подключите к нему измерительные щупы.
4. На дисплее отобразится измеренное значение.
⚠ При измерении большой емкости для получения стабильных показаний может потребоваться некоторое время (около 10 секунд для диапазона 66 мкФ).



## 10. УХОД И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

⚠ Прибор должен ежегодно проходить калибровку при температуре +18...+28 °C и относительной влажности не более 75%. Калибровка должна производиться только квалифицированными специалистами.

⚠ Во избежание поражения электрическим током перед тем, как приступить к очистке, замене батарей или измерительных щупов прибора:

– Отсоедините измерительные щупы от обследуемой цепи;

– Отсоедините измерительные щупы от входных гнезд;

– Выключите питание прибора.

### 10.1. ОЧИСТКА

Для очистки корпуса прибора от грязи используйте влажную ткань и мягкое моющее средство.

⚠ Не используйте абразивные материалы или химические растворители.

⚠ Не допускайте попадания воды внутрь корпуса и во входные гнезда прибора.

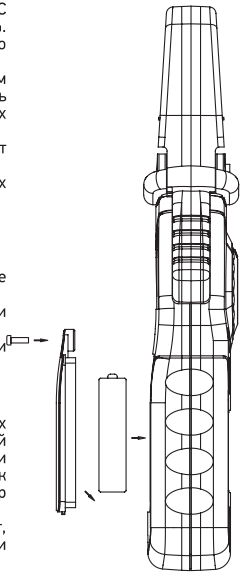
### 10.2. ЗАМЕНА БАТАРЕЙ

⚠ Во избежание получения неверных показаний, которые могут стать причиной поражения электрическим током или получения травмы, заменяйте батареи, как только на дисплее появляется индикатор «⊟».

1. С помощью отвертки выкрутите винт, фиксирующий крышку батарейного отсека, и снимите ее.
2. Извлеките использованные батареи.
3. Вставьте новые батареи, соблюдая полярность.

⚠ Не используйте одновременно старые и новые батареи. Не устанавливайте щелочные батареи совместно со стандартными (углецинковыми) или аккумуляторными (никель-кадмиевыми, никель-металлогидридными) батареями.

4. Установите крышку батарейного отсека на место и зафиксируйте ее винтом.



**ЗАМЕНА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ЩУПОВ**

### 10.3. ЗАМЕНА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ЩУПОВ

Измерительные щупы следует заменять, если обнаружено повреждение изоляции, оголяющее провод.

⚠ Используйте измерительные щупы, соответствующие категории CAT III 600 В или превосходящие ее требования.

## 11. ХРАНЕНИЕ

• Хранение прибора необходимо осуществлять в упаковке изготовителя в помещениях с естественной вентиляцией при температуре 0...+35 °С и относительной влажности до 70%.
• Перед длительным хранением извлеките батареи из токовых клещей.

## 12. ТРАНСПОРТИРОВКА

• Транспортировка прибора осуществляется любым видом крытого транспорта в упаковке изготовителя, обеспечивающей предохранение товара от механических повреждений, загрязнений, воздействия прямых солнечных лучей и попадания влаги.
• Транспортировка допускается при температуре 0...+35 °С.
• Значение относительной влажности не должно превышать 70%.
• Перед длительной транспортировкой извлеките батареи из токовых клещей.
• При погрузке должны приниматься меры, исключающие вероятность самопроизвольного перемещения прибора при транспортировке.
• При погрузочно-разгрузочных работах запрещается кантовать и подвергать прибор резким толчкам и ударам, так как это может привести к механическим повреждениям.

## 13. УТИЛИЗАЦИЯ

Утилизация производится в соответствии с требованиями действующего законодательства Российской Федерации.

## 14. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

1. Мы предоставляем для токовых клещей гарантию сроком на 12 месяцев при условии соблюдения правил, предусмотренных настоящим Руководством по эксплуатации.
2. Срок гарантии начинается с даты покупки.
3. Гарантийные обязательства распространяются только на неисправности, выявленные в течение гарантийного срока и связанные с материалами и работой. В этом случае Потребитель имеет право, среди прочего, на бесплатный ремонт прибора.
4. Настоящая гарантия действительна при соблюдении следующих условий:
I. Прибор должен быть приобретен только на территории России, причем исключительно для личных бытовых нужд.
II. Прибор должен использоваться в строгом соответствии с Руководством по эксплуатации с соблюдением всех правил.
5. Согласно гарантии, мы должны разбираться с жалобами на нерабочий прибор и по собственному усмотрению ремонтировать, заменять бракованные детали или обменивать прибор целиком на идентичный продукт в рабочем состоянии.
6. Гарантия не распространяется на следующие случаи:
I. Неправильное использование прибора, не соответствующее данному Руководству по эксплуатации.
II. При возникновении повреждений из-за несоблюдения правил, предусмотренных настоящим Руководством по эксплуатации.
III. При возникновении недостатков из-за действия непреодолимой силы, а также из-за неблагоприятных атмосферных или иных внешних воздействий на прибор, таких как дождь, снег, повышенная влажность, нагрев, агрессивные среды и др.
IV. Возникновение дефектов в результате химического, механического или иного воздействия.
V. Износ деталей с ограниченным сроком эксплуатации.
VI. При попадании в прибор посторонних предметов.
VII. После попыток самостоятельного вскрытия, ремонта, внесения конструктивных изменений.
VIII. Использование неоригинальных аксессуаров.
IX. Обслуживание посторонними лицами или в неавторизованных Сервисных центрах.

7. Настоящая гарантия действительна при предъявлении оригинала настоящего талона, оригинала товарного чека, выданного продавцом, и прибора, в котором обнаружены дефекты.
8. Настоящая гарантия действительна только для приборов, используемых для личных бытовых нужд, и не распространяется на приборы, которые используются для коммерческих, промышленных или профессиональных целей.

**МЕРЫ, КОТОРЫЕ СЛЕДУЕТ ПРИНЯТЬ ПРИ ОБНАРУЖЕНИИ НЕИСПРАВНОСТИ**

1. При нарушении работы прибора прекратите его использование и отправьте на ремонт в специализированную сервисную службу.
2. Ремонт и обслуживание токовых клещей должны производиться квалифицированным специалистом или соответствующей сервисной службой.

## ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН

| | |
|---|---|
| Наименование товара | |
| Модель (артикул производителя) | |
| Место продажи | |
| Дата продажи | |
| Печать и подпись продавца | |
| Подпись покупателя | |

Изготовитель: «МДжиЛ Глобал Солюшнс (Чайна) Компани Лимитед»/«MGL Global Solutions (China) Company Limited».
Адрес изготовителя: 523649 Восточная дорога Пунсинг 72, Промышленная Зона Юлиангвей, Г. Цинси, Дунгуань, Провинция Гуандонг, Китай./ 523649 Puxing East Road 72, Yuliangwei Industrial Area, Qingxi Town, Dongguan, Guangdong Province, China.



Импортер и уполномоченный представитель: ООО «СДС»
Адрес импортера: 123060 г. Москва ул. Маршала Соколовского д. 3, эт. 5, пом. 1, ном. 3

Дату изготовителя см. на упаковке и/или изделии.