

**Инструкция по эксплуатации**

**Многофункциональный измеритель Tester-ТС1**





- Автоматическое определение стабилитрона (0,01-30 В)
- Автоматический тест для калибровки
- ИК-декодер
  - Поддержка ИК - кодирования IR Hitachi IR
  - Отображение ИК-сигнала
  - ИК прием
- Другое
  - Результаты измерений отображаются на графическом дисплее TFT (160x128)
  - Автоматический переход в спящий режим
  - Литий-ионная аккумуляторная батарея большой емкости
  - Измерение напряжения литий-ионной батареи
  - Поддержка китайского и английского языков



**Предупреждение!** В тестере встроенная литий-ионная батарея. Строго запрещено использовать тестер рядом с источником тепла!



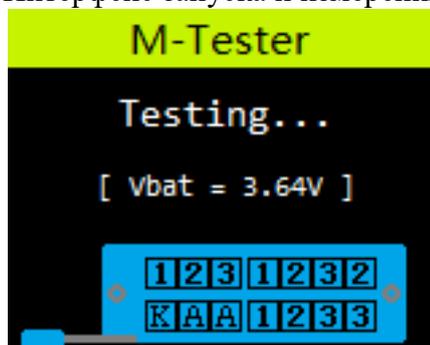
**Предупреждение!** Для вашей личной безопасности соблюдайте меры предосторожности используя литий-ионную батарею!

## 2 Меры предосторожности по безопасности эксплуатации прибора

### 2.1 Управление

Чтобы включить тестер осуществите короткое нажатие на многофункциональную кнопку.

Интерфейс запуска и измерения



### 2.2 Определение транзистора

Поместите элемент в тестовую зону транзистора и нажмите рычаг, чтобы зафиксировать компонент. Затем нажмите многофункциональную кнопку. Измерение выполнится автоматически, после завершения тестирования на экране отобразятся результаты измерения.



**Предупреждение!** Прежде чем приступить к эксплуатации устройства убедитесь, что тестер не поврежден.



**Предупреждение!** Не рекомендуется использовать тестер для измерения заряда батареи! Напряжение аккумуляторной батареи должно быть меньше 4,5В, в противном случае вы рискуете повредить тестер.

#### Размещение компонентов

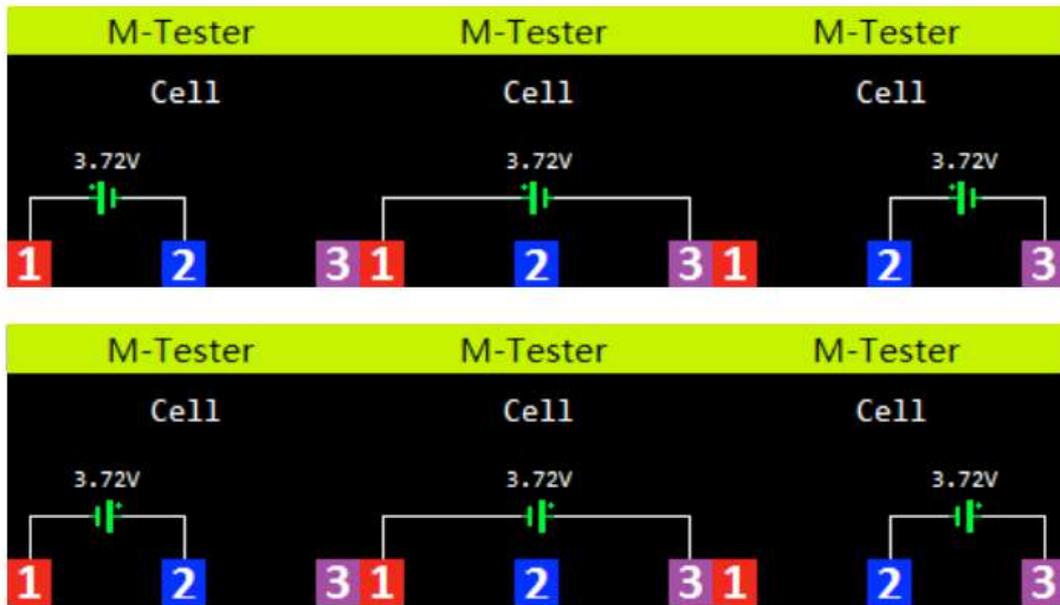
Зона тестирования разделена на две области: область для тестирования транзисторов и область для тестирования стабилитронов.

#### Описание результатов тестирования:

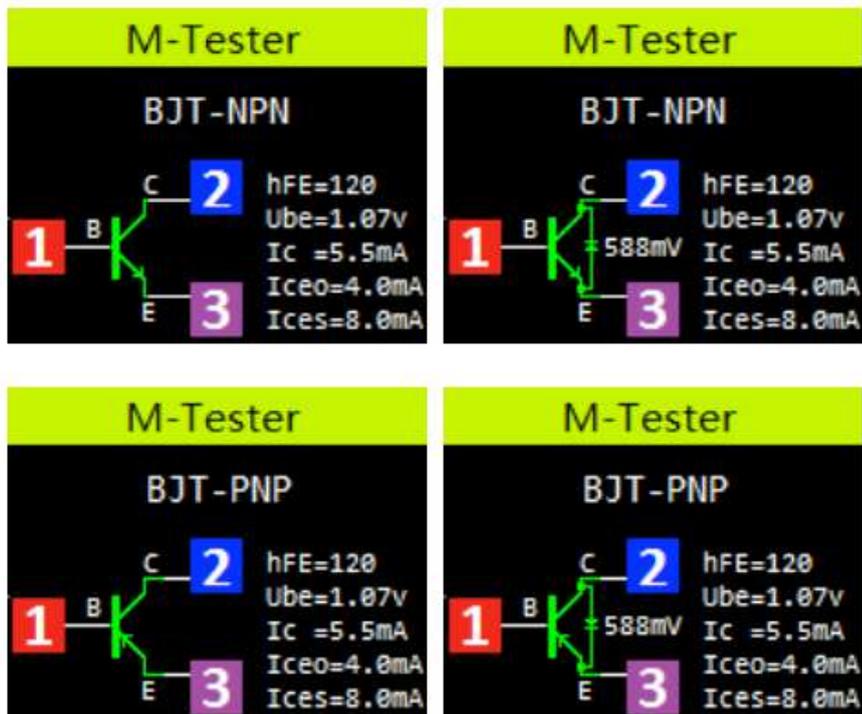
Компонент отсутствует, не определяется или поврежден



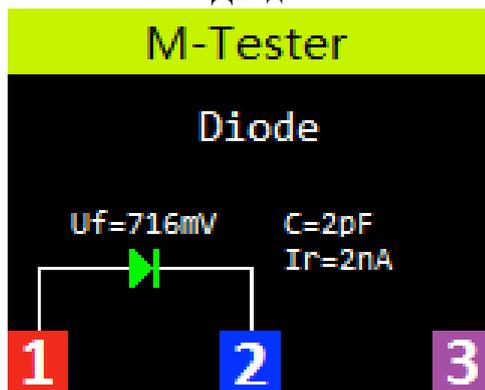
## Батарея



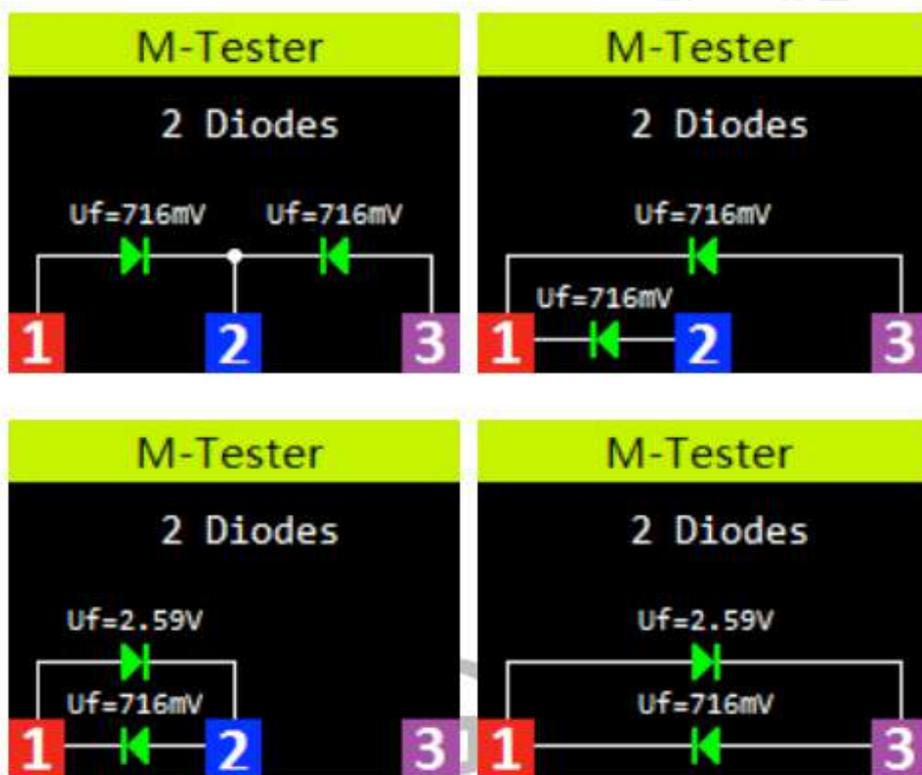
## Биполярный транзистор ВТТ (биполярный переходный транзистор)



Диод



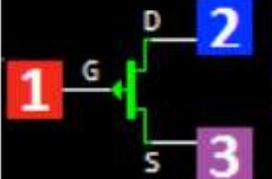
2 диода

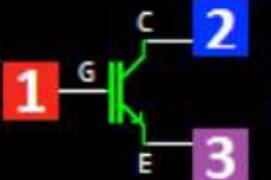
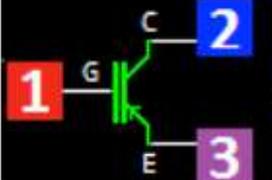


# MOSFET

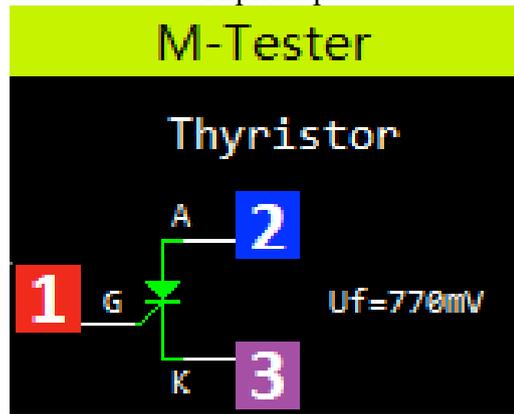
M-Tester	
<b>N-E-MOS</b>	<b>P-E-MOS</b>
	
$V_t = 3.04V$ $C_g = 651pF$ $R_{ds} = 0.1\Omega$	$V_t = 3.04V$ $C_g = 651pF$ $R_{ds} = 0.1\Omega$

M-Tester	
<b>N-MOS</b>	<b>P-MOS</b>
	
$C_g = 12pF$ $I_d = 5.63\mu A$ @ $V_g = 3.56V$	$C_g = 12pF$ $I_d = 5.63\mu A$ @ $V_g = 3.56V$

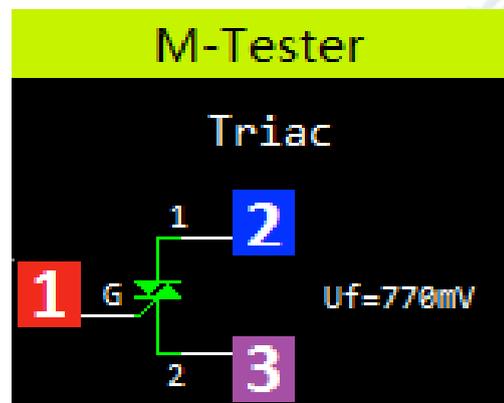
M-Tester	
<b>N-JFET</b>	<b>P-JFET</b>
	
$I_d = 5.63\mu A$ @ $V_g = 3.56V$	$I_d = 5.63\mu A$ @ $V_g = 3.56V$

M-Tester	
<b>N-IGBT</b>	<b>P-IGBT</b>
	
$I_d = 5.63\mu A$ @ $V_g = 3.56V$	$I_d = 5.63\mu A$ @ $V_g = 3.56V$

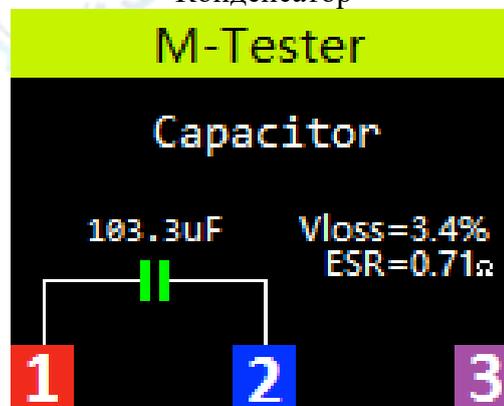
Тиристор



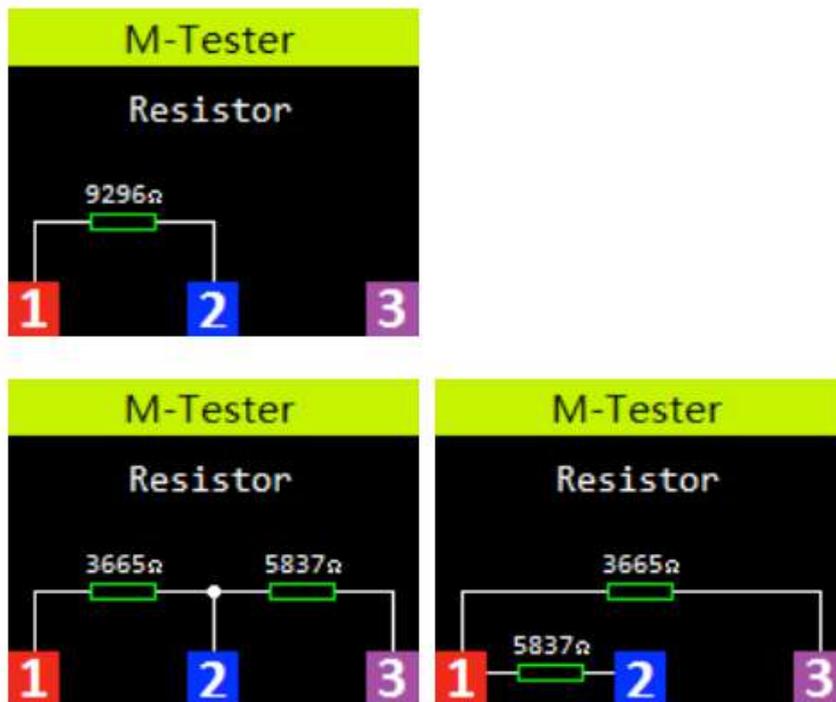
Симистор



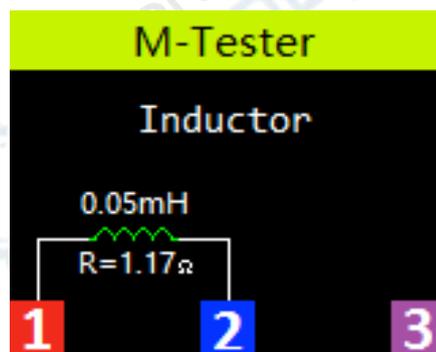
Конденсатор



Резистор



Индуктор



### 2.3 Автотест

Закройте все три щупа и нажмите многофункциональную кнопку, в результате этих действий произойдет автоматическая калибровка тестера.

В дополнение к процессу калибровки при появлении запроса отключите внешнюю проводку (изолируйте щупы), нет необходимости в других операциях.

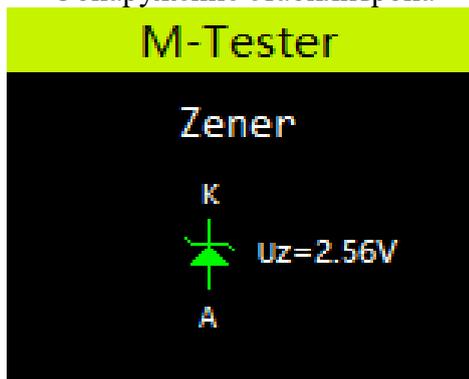


**Внимание!** Не производите другие операции в процессе калибровки, чтобы не влиять на точность калибровки.

### 2.4 Определение стабилитрона

Поместите диод Зенера (стабилитрон) в соответствующую тестовую зону на тестере и нажмите рычаг, чтобы зафиксировать компонент. Нажмите многофункциональную кнопку, чтобы тестер начал производить измерение. По завершении процедуры результаты измерения будут выведены на экран.

## Обнаружение стабилитрона

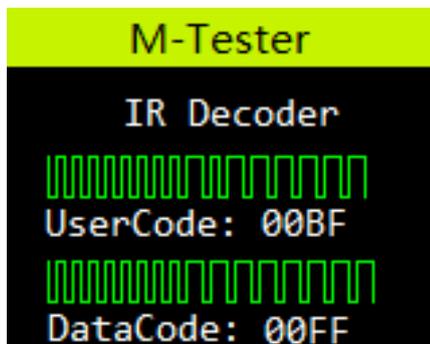


**Внимание!** Не помещайте компонент в область тестирования транзистора, стабилитрон невозможно проверить таким образом!

### 2.5 ИК-декодер

После завершения обнаружения компонента можно использовать инфракрасное дистанционное управление в тестовом отверстии «IR». Нажмите кнопку дистанционного управления, тестер отобразит код пользователя и код данных и соответствующую инфракрасную волну после успешного декодирования.

Если произойдет ошибка декодирования, тестер не сможет отображать код пользователя и код данных. Точка в верхнем правом углу указывает, получил ли он инфракрасные данные дистанционного управления. Красный цвет означает, что инфракрасные данные были приняты, а синий - успех декодирования.



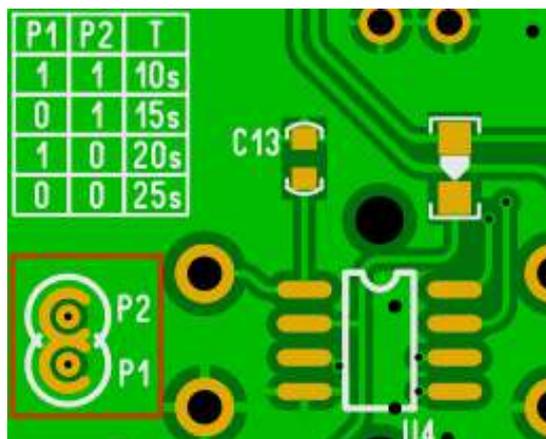
**Информация!** ИК-декодер поддерживает только формат Hitachi IR.

### 2.6 Отключение питания

Многофункциональный тестер отключается автоматически либо вручную.

#### Автоматическое отключение

После завершения измерений, тестер может отключиться автоматически. Время автоматического отключения может быть установлено аппаратными переключками. Доступное время: 10, 15, 20 и 25. Заводская настройка - 20 секунд.



**Внимание!** Для установки времени автоматического отключения вскройте корпус и используйте паяльник для пайки перемычек.



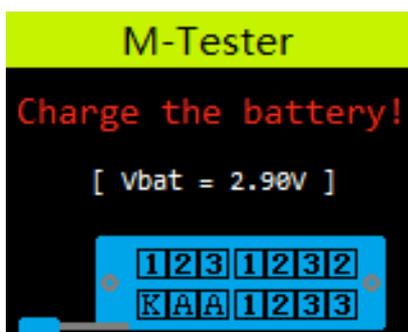
**Внимание!** Предусмотрите электростатическую защиту от разряда.

### Ручное выключение

Зажмите многофункциональную кнопку (удерживайте приблизительно 1,5 сек.), чтобы принудительно выключить тестер.

### 2.7 Измерение напряжения батареи

Напряжение встроенной литий-ионной батареи измеряется до обнаружения. Если напряжение аккумулятора меньше 3,0В будет происходить принудительное отключение, а затем зарядка.



### 2.8 Зарядка аккумулятора

Тестер имеет стандартный разъем Micro USB, используйте внешний источник питания на 5В.



**Информация!** Красный светодиод указывает на зарядку, зеленый светодиод показывает, что зарядка была завершена.



**Внимание!** Не превышайте верхнего напряжения (максимум 6В), нарушение этого правила может привести к повреждению тестера и взрыву батареи!

### 3. Параметры производительности

Компонент	Диапазон	Описание параметров
Биполярный транзистор ВТТ	-	$hFE$ (DC коэффициент усиления), $U_{be}$ (напряжение базой и Эмиттером), $I_c$ (ток коллектора), $I_{ceo}$ (ток отсечки коллектора ( $I_B = 0$ )), $I_{ces}$ (Collector short Current), $U_f$ (прямое напряжение защитного диода) ③
Диод	Прямое напряжение < 4,50 В	Прямое напряжение, емкость диода, $I_r$ (обратный ток) ②
Сдвоенный диод		Прямое напряжение
Диод Зенера (стабилитрон)	0.01-4.50V (Тестовая зона транзистора)	Прямое напряжение, обратное напряжение
	0.01-30V (Тестовая зона диода Зенера)	Обратное напряжение
MOSFET	с управляющим PN-переходом (JFET)	$C_g$ (емкость затвора), $I_d$ (ток стока) при $V_{gs}$ (пороговое напряжение затвор-исток), $U_f$ (прямое напряжение защитного диода) ④
	Биполярные транзисторы с изолированным затвором IGBT	$I_d$ (ток стока) при $V_{gs}$ (пороговое напряжение от источника до источника), $U_f$ (прямое напряжение защитного диода) ④
	с изолированным затвором MOSFET	$V_t$ (пороговое напряжение затвор-исток), $C_g$ (Емкость затвора), $R_{ds}$ (сопротивление перехода сток-исток в открытом состоянии), $U_f$ (прямое напряжение защитного диода) ④
Тиристор	$I_{gt}$ (ток затвора) < 6 мА	Отпирающее напряжение управления
Симистор		
Конденсатор	25пФ-100мФ	Емкость, ESR (эквивалентное последовательное сопротивление) ①
Резистор	0.01-50МОм	Сопротивление
Индуктор	0.01мГн-20Гн	Индуктивность, сопротивление постоянного тока ⑤
Батарея	0.1-4.5В	Напряжение, сопротивление постоянного тока

**Примечание ①** :  $I_{ceo}$ ,  $I_{ces}$ ,  $U_f$  отображаются только при активации

**Примечание ②** : Диодная емкость,  $I_r$  (обратный ток) отображается только, когда активны

**Примечание ③** : отображается только при защитном диоде

**Примечание ④** :  $ESR$ ,  $V_{loss}$  отображается только при активации

**Примечание ⑤** : Измерение индуктивности с сопротивлением ниже 2100 Ом

