

ТЕСТЕР ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ «СТ-micro v1.0»

(Краткое описание и инструкция по эксплуатации)

Тестер «СТ-micro v1.0» предназначен для проверки, определения расположения выводов и измерения основных параметров самых различных электронных компонентов. Самая первая версия устройства была разработана в Германии Маркусом Фрейеком (Markus Frejek), впоследствии доработана Карлом-Хайнцем Кюбеллером (Karl-Heinz Kubeller) и в феврале 2013 года появилась версия ПО 1.06, в которой были добавлены многие новые функции, значительно улучшившие характеристики устройства по сравнению с предыдущими версиями.

Принципиальная схема также была незначительно изменена. «СТ-micro v1.0» собран в точном соответствии с оригинальной схемой и, соответственно, имеет идентичные характеристики.

Для упрощения работы с компонентами поверхностного монтажа прибор имеет встроенный адаптер для большинства существующих двух-трехвыводных компонентов в SMD-корпусах и разъем для подключения трехпроводного шлейфа с клипсами-зажимами для тестирования компонентов, которые, по причине больших габаритов либо по любой другой причине, не могут быть подключены к встроенному адаптеру.

Технические характеристики:

Автоматическое определение расположения выводов следующих компонентов:

- биполярных транзисторов (N-P-N и P-N-P)
- полевых транзисторов (N- и P-канальных MOSFET и JFET)
- диодов и диодных сборок
- тиристоров
- симисторов

Измерение:

- коэффициента усиления ($h_{21э}$) биполярных транзисторов и падение напряжения на переходе база-эмиттер
- напряжения открывания и емкости затвора полевых транзисторов
- сопротивления до 2-х резисторов одновременно (удобно при проверке переменных/подстроечных резисторов) в пределах от 0.1 Ом до 50 МОм
- емкости конденсаторов в пределах от 25 пФ до 100 000 мкФ
- падения напряжения (прямое включение) и емкости (обратное включение) диодов.
- индуктивности в пределах от 0.01 мГн до 20 Гн.

Относительная погрешность измерений:

- сопротивления: 0.1...10 Ом – не более 5%
10 ом...10 МОм – не более 2%
10 Мом...50 МОм – не более 5%

- емкости: 30 пФ...100 пФ не более 5%
100 пФ...100 мкФ – не более 2%
100 мкФ...100000 мкФ – не более 7%
- индуктивности: 10 мкГн...100 мкГн – не более 10%
100 мкГн...100 мГн – не более 5%
100 мГн... 20 Гн – не более 15%

Потребляемый ток:

- 0 в выключенном состоянии;
- 13...25 мА в режиме измерения (зависит от проверяемого компонента).

Питание:

- 9 Вольт («Крона»).

Автоотключение:

- через 10 секунд после вывода данных на дисплей.

Индикация:

- 2-строчный ЖКИ.

Работа с прибором

«СТ-micro v1.0» имеет всего один элемент управления – кнопку «Test». После нажатия на нее в верхней строке дисплея появляется значение напряжения питания. “Bat. 9.0V OK” будет означать, что напряжение питания равно 9В и соответствует норме (OK). В нижней строке кратковременно появляется значение основного питания устройства (5 В) (к примеру, «VCC=5.00V»). Если оно значительно отличается от 5 В, то прибор неисправен и требует ремонта. Затем начинается цикл измерения. В нижней строке появляется надпись «Testing...». Если к тестовой колодке ничего не подключено, на дисплее появится надпись «No, unknown or damaged part» («Ничего не подключено, либо подключен неизвестный или поврежденный компонент») и через 10 секунд произойдет автоматическое выключение.

Для тестирования какого-либо компонента необходимо перед включением прибора подключить компонент к наиболее подходящим контактам на адаптере. Выводные компоненты подключаются к цанговой 5-контактной панельке, а SMD-компоненты плотно прижимаются к подходящим контактным площадкам любым (желательно изолированным) предметом (спичкой, зубочисткой и т.п.). Двухвыводные компоненты подключаются к любым двум контактам панельки (всего их три, они обозначены соответствующими цифрами 1-2-3). Цанговая контактная панелька на самом деле имеет 5 контактов, но 1-2 и 4-5 соединены друг с другом, поэтому можно подключить трехвыводной компонент к примеру, к контактам 1-3-5 или 2-3-4. Для получения достоверных показаний необходимо обеспечить очень хороший

контакт между выводами компонента и контактными площадками и исключить случайные перемещения компонента во время тестирования. Если компонент имеет большие габариты и невозможно подключить его к адаптеру, то используется 3-проводной шлейф с клипсами-зажимами на концах (входит в комплект). Он предварительно подключается к штыревому разъему в правой части адаптера. Клипсы-зажимы подключаются к выводам компонента. Все три провода шлейфа имеют разные цвета, поэтому не составляет особого труда сопоставить цвет провода с соответствующим контактом разъема. После подключения компонента нажимается кнопка «Test», прибор производит тестирование компонента, измеряет его параметры и выводит данные на дисплей. Далее будет подробнее описана работа прибора при исследовании различных электронных компонентов.

1. Биполярные транзисторы.

После тестирования в верхней строке показывается проводимость транзистора и его цоколевка

К примеру, «NPN 123=ECB» будет обозначать n-p-n транзистор с расположением выводов эмиттер-коллектор-база (соответственно в 1-2-3 контактах тестового разъема).

Во второй строке отображается значение коэффициента усиления и падение напряжения на переходе база-эмиттер. К примеру, «B=150 Uf=620mV» будет обозначать, что транзистор имеет коэффициент усиления (коэффициент передачи по току в схеме с общим эмиттером, $h_{21э}$) 150 и падение напряжения на базовом переходе равно 0.62 В.

2. Полевые транзисторы

В верхней строке показывается структура транзистора и его цоколевка (аналогично биполярным) .

G (Gate)-затвор, S (Source)-исток, D (Drain)-сток.

Во второй строке – емкость затвора и напряжение открывания (threshold voltage – V_t , «пороговое напряжение»).

(пример: «C=1200pF $V_t=1.95V$ » - емкость затвора 1200 пФ, напряжение открывания 1.95 В)

3. Диоды

В верхней строке надпись «Diode» и соответствие выводов контактам разъема.

В нижней строке – падение напряжения (в милливольтгах) и емкость p-n перехода.

При подключении диодной сборки (из двух диодов) в верхней строке будет показана структура сборки и ее цоколевка. В нижней строке – падения напряжений на соответствующих диодах. Емкость переходов не индицируется. Можно ее измерить, при необходимости, подключив к прибору каждый диод сборки отдельно.

4. Тиристоры.

При подключении тиристора в верхней строке - «Thiristor», в нижней – расположение выводов.

G (Gate) – управляющий электрод, A (Anode) – анод, C (Catode) – катод.

5. Симисторы.

При подключении симистора в верхней строке – «Triac», в нижней – расположение выводов.

6. Резисторы.

При подключении резистора в верхней строке – значок резистора и соответствие выводов.

В нижней – измеренное сопротивление. Минимальное разрешение прибора 0.1 Ом, поэтому достаточно точные измерения будут от 1 Ом и выше.

7. Конденсаторы.

При подключении конденсатора в верхней строке – значок конденсатора и соответствие выводов. В нижней – измеренное значение емкости. При емкости более 2 мкФ дополнительно производится измерение ESR (эквивалентного последовательного сопротивления). Оно индицируется в правой части нижней строки.

8. Катушки индуктивности

Индуктивность индицируется значком резистора в верхней строке, однако, в отличие от обычного резистора, в нижней строке будут показаны два параметра – сопротивление по постоянному току и значение измеренной индуктивности. Если индуктивность катушки меньше 10 мкГн, то она определяется как низкоомный резистор (без индикации индуктивности). Относительная погрешность измерения индуктивности достаточно велика и на краях измерительного диапазона может достигать до 10-15%.

Автокалибровка.

С целью повышения точности измерения (особенно малых сопротивлений и емкостей), в приборе присутствует функция автокалибровки. Для вхождения в режим автокалибровки необходимо ПЕРЕД включением замкнуть перемычкой одновременно ТРИ контакта тестовой колодки, обеспечив максимально хорошее качество контакта. После включения на дисплее появится «Selftest mode...» и начнется серия тестов, во время которых измеряются и записываются в EEPROM необходимые константы, которые соответствуют сопротивлениям/ емкости входных цепей прибора при отсутствии подключенных компонентов (емкость монтажа, сопротивление проводников печатной платы, сопротивления-емкости встроенных ключей микроконтроллера).

Номер текущего теста отображается в левом верхнем углу дисплея.

После окончания теста Т3 перемычку необходимо отключить.

Во время теста Т4 никакие измерения не производятся, поэтому **контакты должны быть разомкнуты в течении этого теста.**

Во время тестов Т5-Т7 проводятся измерения при разомкнутых контактах колодки.

После окончания теста Т7 на экране появится значение емкости монтажа (обычно 30-40 пФ) и появится символ конденсатора и под ним мигающая надпись «0nF». После этого нужно подключить к контактам 1-3 конденсатор с емкостью 1-10мкФ. Его качество должно быть максимально возможным (фторопластовый, полипропиленовый...). НЕЛЬЗЯ использовать электролитические конденсаторы! После подключения в нижней строке кратковременно появится значение измеренной емкости и потом значение двух констант C_REF и R_REF.

На этом калибровка заканчивается и на экране появляется «Test end. Version 1.06»