

Горелов М.Ю., Федотов П.Д.
Научный руководитель к.т.н., доцент каф. РТ Докторов А.Н..
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: misha.gorelov.91@mail.ru, fedotovp836@gmail.com

Принцип работы и описание прибора для проверки электронных компонентов «Транзистор-тестер»

Существует много различных способов проверки электронных компонентов. В настоящее время большую популярность приобрел прибор под названием «транзистор-тестер». Внешний вид прибора показан на рис. 1. Первые версии данного прибора могли проверять только транзисторы, с этим и связано распространенное название прибора. Транзистор-тестер — это универсальный цифровой измерительный прибор, в новых версиях способный проверять не только транзисторы, но и другие элементы, как полупроводниковые — тиристоры, симисторы, диоды, так и пассивные: резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности [1].

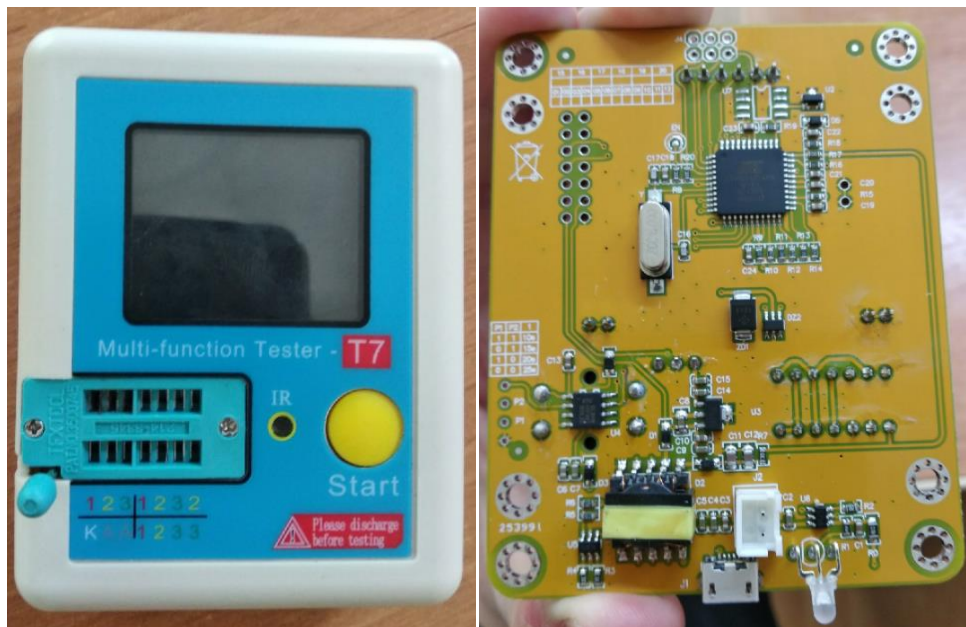


Рис. 1 – Внешний вид прибора и печатная плата с микроконтроллером

Основой прибора является микроконтроллер серии АТМЕГА, имеющий в своем составе несколько каналов АЦП, позволяющих измерять напряжение и ток на подключаемых измеряемых электронных компонентах.

Многофункциональный тестер Т7 поставляется в корпусе белого цвета. Отличается большим количеством функций, есть окно (IR) для проверки ИК-диодов, в результате чего на дисплей выводится код, переданный диодом. Управление осуществляется нажатием на одну кнопку. Данная модель имеет встроенный Li-ION аккумулятор, однако его емкость мала – 100-300 мАч, время работы от аккумулятора - 2-3 часа. Прибор оснащен модулем зарядки от micro-USB, и при необходимости может работать от питания через данный разъем.

При первом включении транзистор-тестера происходит калибровка и самотестирование, в ходе которой нужно сначала замкнуть три вывода на ZIF-панели, а затем снять перемычку и установить конденсатор ёмкостью более 100 нФ.

Проверка элементов осуществляется следующим образом [2]. Для подключения элементов есть ZIF-панель. Это специальная панель с рычажным зажимом для подключения радиоэлектронных компонентов, она используется чаще всего на программаторах и в

универсальных тестерах компонентов. Зажимы ZIF-панели промаркированы цифрами, если цифры повторяются, то это означает, что эти зажимы соединены между собой. Так сделано для подключения измеряемых компонентов с разными расстояниями между выводами.

После подключения элемента к тестеру нужно нажать на кнопку. На экран выведется графическое обозначение компонента, с его цоколевкой и характеристиками (в случае определения параметров и исправности). Если деталь неисправна, то выдаст “No unkown, damage part”. Измерение происходит с задержкой в 1-2 секунды, так как прибор сначала выполняет самотестирование.

Транзистор-тестер позволяет определять параметры и цоколевку следующих полупроводниковых элементов: двухвыводные компоненты – диоды, стабилитроны, светодиоды (показывает напряжение, при котором начинает свечение); трехвыводные – транзисторы (mosfet – ёмкость затвора и напряжение открытия, биполярные – падение напряжения и hFE), тиристоры и симисторы. Кроме того, проверяет сборки из диодов Шоттки в трёхвыводных корпусах.

Прибор позволяет проводить измерения следующих параметров пассивных компонентов:

для резисторов - сопротивление; конденсаторов - ёмкость, V_{loss} – падение напряжения после импульса зарядки, ESR – эквивалентное последовательное сопротивление; дросселей и катушек индуктивности - индуктивность, сопротивление постоянному току.

При использовании следует помнить о особенностях и ограничениях большинства транзисторов-тестеров. Мощные тиристоры прибор может распознавать как неисправные или как транзисторы. Стабилитроны может определить, как диоды, производителем заявлено нормальное распознавание стабилитронов с напряжением стабилизации менее 4,5V. Микросхемы и трёхвыводные интегральные стабилизаторы прибор не определяет и не проверяет. Динисторы не проверяет, из-за их высокого напряжения срабатывания. Конденсаторы большой ёмкости также не распознаёт, при указанных пределах измерения емкости от 30 пФ до 100 мФ. Индуктивность измеряется в пределах от 0,01 мГн до 20Гн. Варисторы видит как конденсаторы. Однонаправленные супрессоры определяет как диоды.

Транзистор-тестер, рассматриваемый в данной работе, не имеет защиты входов. Это значит, что можно сжечь вход, если начать измерять заряженный конденсатор, или подать на вход высокое напряжение. Поэтому нужно разряжать конденсаторы перед проверкой.

Таким образом, исследованный прибор подходит для быстрой, простой проверки на работоспособность основных электронных компонентов. Для точных измерений параметров элементов необходимо использовать специальные измерительные приборы.

Литература

1. А. Бартош. Для чего нужен транзистор-тестер [Электронный ресурс] <https://samelectrik.ru/tranzistor-tester.html>
2. Универсальный тестер радиокомпонентов [Электронный ресурс] <https://go-radio.ru/universalniy-tester-radiokomponentov.html>