

КАЧЕСТВО НАЧИНАЕТСЯ С ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ

Системы обеспечения качества на каждом предприятии имеют свои особенности. Однако без входного контроля комплектующих не обходится ни один производитель электроники. В статье рассказывается о применении для входного контроля сигнатурного анализа* – метода, в котором удачно сочетаются универсальность и небольшая стоимость.

Без входного контроля компонентов невозможно обеспечить качество продукции в производстве электроники. Особенно важна 100%-ная исправность комплектующих при сборке ответственных узлов управляющих систем, когда неисправность какой-либо одной детали может повлечь за собой выход из строя других деталей, узлов, а возможно, и всего комплекса.

Входной контроль необходим для любых типов компонентов – от резисторов до интегральных микросхем (ИМС).

Очень важно на этапе входного контроля оценить работоспособность ИМС. Сегодня ассортимент выпускаемых микросхем ТТЛ и КМОП-логики настолько велик, что оптимальным решением при тестировании ИМС является универсальное устройство для проверки большого числа различных элементов.

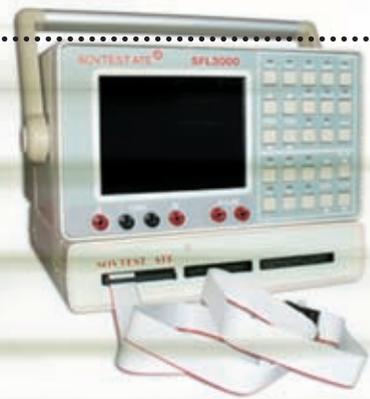
Как правило, для контроля интегральных микросхем требуется оборудование, выполняющее функциональную проверку параметров на соответствие таблице истинности. При большой номенклатуре проверяемых ИМС подобные тестеры – дорогостоящее решение. Кроме того, процесс написания тестовых программ – дело весьма трудоемкое.

Обычно производители электроники на этапе входного контроля ограничиваются визуальным осмотром и инструментальным контролем геометрии микросхем.

Однако при отсутствии внешних повреждений корпуса и соответствии чертежам могут присутствовать дефекты ИМС, которые можно выявить только в ходе тестирования компонента. Микросхему можно считать исправной лишь при условии соответствия всех контролируемых входных и выходных сигналов данной ИМС нормативным требованиям ТУ.

Согласно статистике, до 80% дефектов ИМС, выявленных

* Исаков Н. SFL 2500 локализатор неисправностей на компонентном уровне. – ЭЛЕКТРОНИКА: НТБ, 2006, №2, с.70.



О.Хмелевская
info@sovtest.ru

на этапе входного контроля, – это повреждения входных/выходных каскадов интегральных микросхем, вызванные "пробоем" защитных диодов либо отсутствием связи между кристаллом и выводом ИМС. Поэтому для отбраковки микросхем на входном контроле целесообразно использовать комплексы, анализирующие входные/выходные каскады.

Универсальным методом диагностики радиокомпонентов, в том числе интегральных микросхем, является аналоговый сигнатурный анализ (ASA)*. Он заключается в сравнении вольт-амперной характеристики (сигнатуры) тестируемого компонента с эталонной.

Специалисты предприятия ООО "Совтест АТЕ" разработали оборудование, в основу работы которого положен метод ASA. Оно представлено на российском рынке тестово-диагностического оборудования в виде целого модельного ряда локализаторов неисправностей серии SFL (рис.1). Приборы различаются конструктивным исполнением, возможностями по локализации неисправностей и, соответственно, ценой. Например, приборы SFL 1500 и SFL 3000 имеют интерфейс для подключения к ПК.

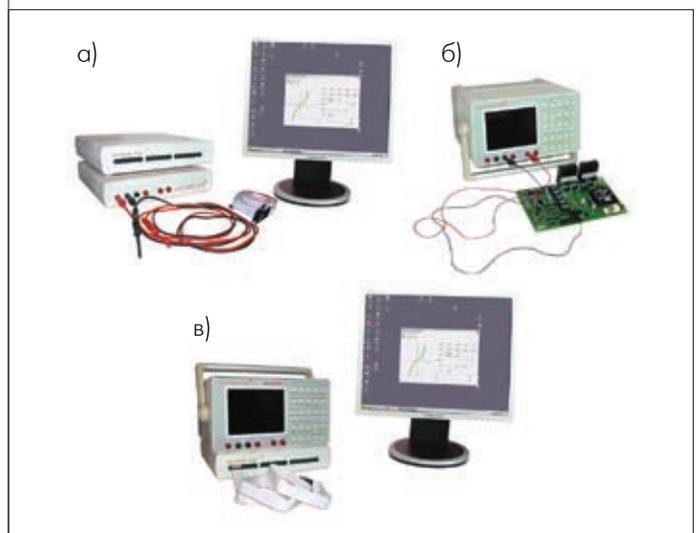


Рис. 1. Локализаторы неисправностей SFL 1500 (а), SFL 2500 (б), SFL 3000 (в)

* Там же.

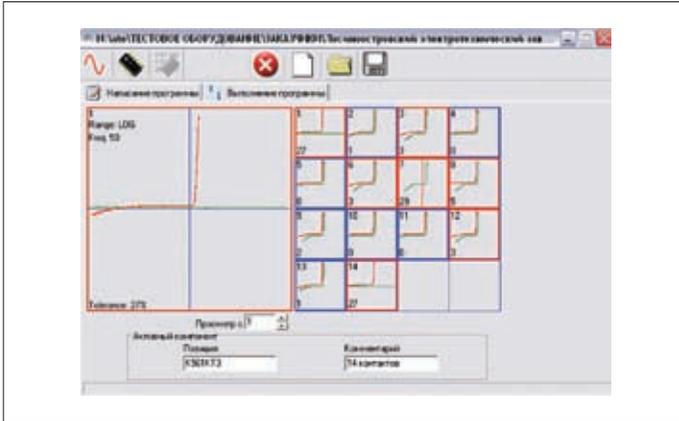


Рис.2. Отображение аналоговых сигнатур с указанием дефектного вывода ИМС

При тестировании компонентов приборы выводят на экран ПК вольт-амперную характеристику анализируемой цепи и эталонную сигнатуру (рис.2). Эталонная сигнатура может быть получена от исправного компонента, из электронной библиотеки компонентов, хранящейся на жестком диске ПК, либо из альбома эталонных сигнатур, поставляемого с прибором. Отличие сигнатур говорит о неисправности. Сигнатуры, соответствующие дефектным выводам ИМС, выделяются красным цветом (см. рис.2).

Сравнение сигнатур выполняется автоматически, т.е. прибор сообщает результат сравнения: "Годеи" (Test passed) или "Не годеи" (Test failed) (рис.3). Порог различия (допуск)

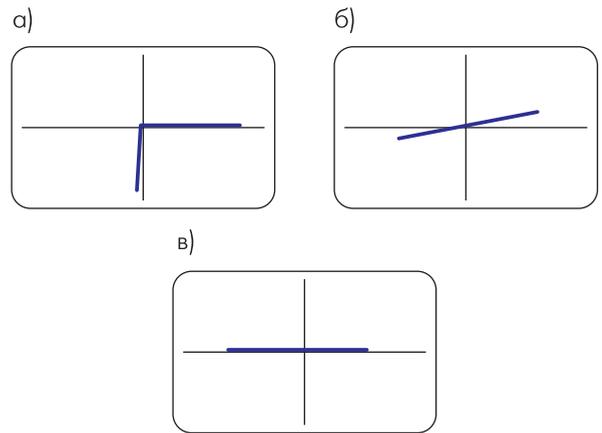


Рис.4. Сигнатуры ИМС 74LS00 (диапазон напряжений LOW*, частотный диапазон 50 Гц, щупы подключены к входу и общему выводу): а) исправная ИМС, б) ИМС с "пробитым" входным каскадом, в) ИМС с "обрывом" между кристаллом и выводом микросхемы

сигнатур задается оператором, что позволяет устанавливать любую глубину сравнения.

По виду сигнатур можно судить о характере неисправности компонента. Поскольку входной/выходной каскад ИМС сформирован полупроводниковым элементом (диодом или транзистором), то для исправного компонента бу-

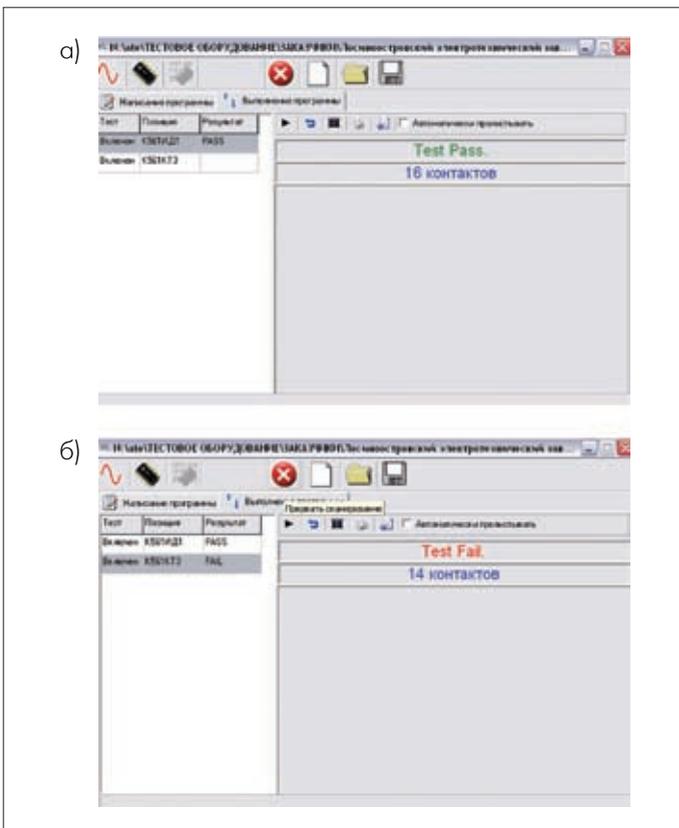


Рис.3. Вывод информации о пригодности тестируемого элемента: годеи (а), не годеи (б)

* Там же.

дет получена сигнатура, характерная для диода (рис.4а). При "пробое" входного каскада мы будем наблюдать сигнатуру, характерную для обычного резистора (рис.4б). При отсутствии связи кристалла с выводом ИМС на экране появится горизонтальная линия (рис.4в).

Сигнатуры уникальны для каждого типа логики (ТТЛ или КМОП), а также могут различаться для ИМС разных производителей и даже разных партий. Поэтому необходимо использовать в качестве эталона хотя бы одну заводскую микросхему из партии.

Приборы серии SFL ООО "Совтест АТЕ", основанные на методе ASA, имеют несколько режимов работы.

В режиме реального времени (непосредственного сравнения) прибор сравнивает два одинаковых устройства – эталонное и тестируемое, а результат тестирования выводится на монитор ПК или дисплей прибора.

В режиме быстрого тестирования (только для SFL 1500 и SFL 3000) прибор тестирует многовыводные компоненты (в основном разъемы и ИМС), используя 128-канальный мультиплексор. Последовательно опрашивается состояние всех выводов тестируемого устройства относительно общего и оценивается совпадение/несовпадение сигнатур в заданном поле допуска. Результат тестирования выводится на экран монитора с указанием дефектного вывода. Для контактирования с выводами ИМС используют тестовые клипсы, выпускаемые для любых типов корпусов микросхем.

В режиме программирования (только для SFL 1500 и SFL 3000) прибор проверяет изделие по заданной

программе тестирования. Оператор устанавливает пробы согласно командам программы, а сравнение сигналов прибор выполняет автоматически. Наличие файла эталонных сигнатур позволяет обойтись при тестировании без использования второго (эталонного) устройства.

Отметим, что приборы, основанные на сигнатурном анализе, применяют не только при входном контроле комплектующих. Анализ сигнатур позволяет оценить все типы элементов: аналоговые, цифровые, электромеханические и т.д.* Например, неисправность трансформатора или электродвигателя выражается в изменении сигнатуры вследствие изменения сопротивления или индуктивности обмотки. Поэтому приборы могут использовать производители электроники и сервисные центры для поиска неисправностей в электронных модулях на компонентном уровне.

Приборы серии SFL успешно прошли испытания на предприятии, а также в независимой лаборатории на соответствие требованиям ГОСТ Р (Сертификат соответствия №РОСС RU.ТН02.В02909). Отработанный технологический процесс изготовления приборов наряду с обязательным пооперационным тестированием на всех этапах его производства и заключительными испытаниями на устойчивость к климатическим и механическим воздействиям обеспечивают высочайшее качество наших локализаторов неисправностей. Таким образом, поддерживается наш девиз "Совтест – Ваш партнер по качеству!" ○

* Там же.

ЯЧЕЙКА ПАМЯТИ СОЗУ САМЫХ МАЛЫХ РАЗМЕРОВ

Компания IBM и ее партнеры – AMD, Freescale, STMicroelectronics, Toshiba и колледж науки и техники в области нанотехнологий (College of Nanoscale Science and Engineering, CNSE) – объявили о создании ячейки памяти СОЗУ с минимальными топологическими размерами 2 нм. Ячейка со стандартной шеститранзисторной структурой занимает площадь в 0,1 мкм². Для ее создания было разработано несколько новых технологических процессов. Рисунок элементов столь малых размеров формировался методами иммерсионной литографии с высокой числовой апертурой. Транзисторы выполнены с металлическими затворами, тонкими изолирующими слоями с высокой диэлектрической постоянной (высоким k) и с омическими контактами на основе пленок силицида и дамасской меди чрезвычайно малой толщины. Для их изготовления использовались новые легирующие примеси. Длина затвора транзисторов составляет 25 нм.

Создание ячейки памяти во многом стало возможным благодаря участию в разработке ученых CNSE при Университете штата Нью-Йорк в Албании (University at Albany) – передового научного центра в области нанотехнологии. Изготовлены первые функционирующие ячейки памяти столь малых размеров на 300-нм пластинах в исследовательском предприятии при колледже.

Полученные компаниями содружества топологические нормы на два поколения опережают опубликованные фирмой Intel результаты формирования микросхем с 32-нм нормами. А это значит, что компания AMD, входящая в содружество разработчиков, может получить преимущество в конкурентной борьбе с Intel. Пока AMD отстает от Intel в области освоения новых производственных процессов и выпуска микросхем с 45-нм топологическими нормами.

Подробности новой разработки будут доложены на ежегодной Международной конференции по электронным приборам (IEDM), которая состоится 15–17 декабря 2008 года в Сан-Франциско.

www.physorg.com