

Профессия — ТЕСТОВЫЙ ИНЖЕНЕР

Новые технологии не только позволяют создавать новые виды техники, но и неизбежно приводят к появлению новых профессий и специальностей. Одним из следствий появления технологий, позволяющих автоматизировать процесс изготовления и тестирования изделий электронной техники, стало возникновение специальности тестового инженера-электронщика.

Андрей Насонов

Andrey.Nasonov@ostec-smt.ru

Специалисты, занимающиеся проверкой и настройкой электронной техники при ее производстве, были всегда, и некоторая аналогия с ними вполне уместна. Однако только аналогия, потому что есть принципиальные отличия. Автоматизация привела к таким серьезным изменениям, что потребовались новые организационные структуры, новые виды технической документации и, разумеется, новые требования к подготовке персонала.

Самым принципиальным отличием является то, что человек должен быть полностью исключен из процесса проверки и настройки. Если этого не сделать, то теряется смысл автоматизации сборочных процессов. Зачем нужны высокопроизводительные сборочные автоматы, если параметры и качество будет обеспечивать целая армия настройщиков. К тому же, у настройщиков квалификация, а значит и зарплата, куда выше, чем у монтажниц. Кроме того, современные технологии поверхностного монтажа позволяют использовать настолько малогабаритные элементы, что ручное манипулирование при настройке становится невозможным. На автомат возлагаются не только функции измерений, но и функции анализа, и, в некоторых случаях, принятия решения о необходимых действиях. Примеры новейших образцов оборудования приведены на рис. 1–4.



Рис. 2. Тестер адаптерного типа SPEA3030 Compact



Рис. 1. Тестер с «летающими» пробниками SPEA4040 с автоматической загрузкой и выгрузкой



Рис. 3. Тестер полупроводниковых элементов COMPTEST MX C372MX



Научить эти автоматы осуществлять проверку и настройку изделий и есть основная функция тестового инженера (рис. 5, 6). Тестовый инженер сам непосредственно не занимается настройкой изделий, он обеспечивает ее автоматизацию.

Рассмотрим, что должен знать тестовый инженер, как его работа должна обеспечиваться организационно, и с какими техническими документами он работает.

Самым главным требованием к уровню подготовки является доскональное знание электроники. Весьма желательно, чтобы квалификация была, по меньшей мере, не ниже, чем у разработчика электрических принципиальных схем, а в какой-то мере, возможно, даже выше. Если разработчик еще может себе позволить быть узким специалистом по какому-либо типу систем, то тестовому инженеру приходится сталкиваться со всем разнообразием устройств, которые производятся на предприятии. Причем не просто сталкиваться, а разрабатывать тест, который

осуществляет практически тотальную проверку параметров и режимов как всей схемы, так и каждого элемента. Таковы требования к электрическому тестированию, вытекающие из современных подходов к обеспечению качества. Быстрая подготовка такого специалиста невозможна, на это требуются годы. Поэтому целесообразно привлекать специалистов, имеющих опыт работы. Наилучший вариант — если функции тестового инженера будет выполнять специалист, для которого электронщик — это не название профессии, а диагноз.

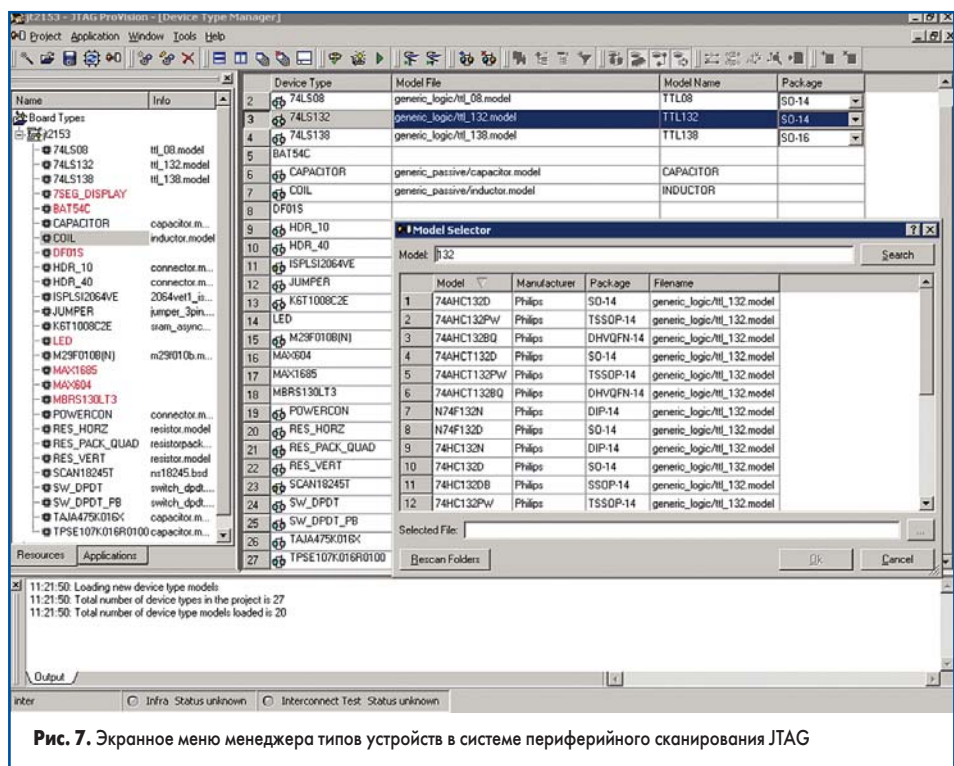
Для работы, безусловно, потребуются определенные навыки программирования. Здесь требования к исходной подготовке несколько ниже. Дело в том, что программное обеспечение автоматизированного оборудования для электрического тестирования, такого как тестеры SPEA3030, SPEA4040 и система периферийного сканирования JTAG, программу теста создают автоматически. Интерфейс программы весьма дружелюбный. Генерирование программы тестирования осуществляется по информации из обычных файлов документации изделия. Неважно, в какой системе CAD она разработана, оборудование в состоянии воспринять практически любую систему, важна только ее комплектность. В случае, если что-либо отсутствует, тестовый инженер будет вынужден решать вопрос о том, как сообщить

машине информацию, не найденную в файлах документации. Тестовый инженер работает с компьютером в диалоговом режиме. В качестве примера на рис. 7 приведено экранное меню менеджера типов устройств в системе периферийного сканирования JTAG.

Если воспользоваться сленгом специалистов-компьютерщиков, необходимая начальная квалификация для кандидата в тестовые инженеры — это «продвинутый пользователь».

Очень важно, чтобы у тестового инженера отсутствовали стереотипы и была психологическая готовность к восприятию принципиально новых подходов. Автоматизация процесса тестирования кардинально изменила подходы к обеспечению качества. Если при традиционном подходе осуществляется проверка функционирования, а надежность обеспечивается методами испытаний на экстремальные воздействия, то автоматическое оборудование дает нам принципиально новые возможности. Наличие технологий, позволяющих осуществлять тотальную проверку параметров, позволяет не только обнаружить элементы, способные вызвать отказ еще до того, как это случится на испытаниях, но что еще важнее, позволяет обнаружить элементы, которые могут привести к отказу через значительный промежуток времени в процессе эксплуатации. Информация, которая накапливается в памяти компьютера тестера, по сути, является информационной основой для построения системы качества. Все это определяет значение тестового инженера в системе качества.

Практическое обучение тестового инженера может состоять из трех частей. Первичное обучение с помощью специалистов фирмы поставщика. Самостоятельное изучение установки и документации. Учебные курсы в компании-изготовителе.



Весьма желательно, чтобы тестовый инженер обладал хотя бы минимальным знанием английского языка. Хотя Предприятие ОСТЕК поставляет оборудование с полным комплектом документации, переведенной на русский язык, тестовый инженер должен уметь разобраться в datasheet комплектующих изделий, а они, в большинстве своем, импортные.

Должность тестового инженера, безусловно, должна входить в штатное расписание производственного подразделения. Во-первых, он обеспечивает работоспособность производственного оборудования. Во-вторых, является ключевой фигурой в деле обеспечения качества выпускаемой продукции. И, наконец, тестовый инженер оценивает качество и полноту конструкторской документации перед запуском ее в производство. Характер взаимодействия тестового инженера с подразделениями предприятия должен быть определен в стандартах предприятия. Так, например, обязательна его согласующая подпись на документации. Тестовый инженер проверяет документацию на комплектность с точки зрения пригодности для автоматической генерации тестов, разработку и конструкцию платы на тестопригодность. Такая формальность позволяет решить ряд вопросов до начала производства, а это означает существенное уменьшение затрат. Если этого не сделать, новый прибор будет дорабатываться в процессе запуска в производство, вызывая длительный простой дорогостоящего высокопроизводительного оборудования.

Тестовый инженер работает с обычным комплектом документации, главным требованием к которой является ее комплектность. Однако должен появиться документ, который дополняет и поясняет, в плане тестирования, основной пакет. Это тестовая спецификация. Тестовую спецификацию разрабатывает конструктор изделия. Он включает в ее состав в виде таблиц и пояснений всю информацию, необходимую для разработки теста. Так как документ предшествует разработке теста, он обычно называется «Тестовая спецификация (предварительная)». В каждом конкретном случае состав документа может быть различным. В качестве иллюстрации приводится пример состава такого документа.

Тестовая спецификация (предварительная)

1. Обозначение документа
2. Перечень вариантов исполнения
3. Блок-схема
4. Назначение выводов микроконтроллера
5. Назначение контактов разъемов
6. Индикация и подсветка
7. Испытательное оборудование
 - 7.1. Спецификация питания
 - 7.2. Значения сопротивления датчика температуры
 - 7.3. Значения сопротивления датчика давления
 - 7.4. Сигналы датчика скорости
 - 7.5. Пределы и точности сигналов от датчиков

- 7.6. Входные сигналы на разъемах
8. Испытания изделия
 - 8.1. Описание интерфейса
 - 8.2. Передача информации
 - 8.3. Общие команды диагностики
 - 8.4. Производственные команды (статус чтение/запись)
 - 8.5. Прошивка EEPROM
 9. Контрольная структура платы
 - 9.1. Введение
 - 9.2. Тест компонентов
 - 9.3. Визуальный тест
 - 9.4. Основные соединения с платой
 - 9.5. Чтение версии программы
 - 9.6. Данные программирования
 - 9.7. Потребляемый ток в положении «Выключено»
 - 9.8. Потребляемый ток в положении «Включено»
 - 9.9. Выходные сигналы для шагового двигателя
 - 9.10. Калибровка часов
 - 9.11. Аналоговые входы
 - 9.12. Цифровые входы и выходы
 - 9.13. Сегменты и подсветка индикатора
 - 9.14. Тест расширений
 - 9.15. Конец тестирования — порядок отключения питания

Конечно, все изложенное выше не догма и в силу ряда объективных, а иногда и субъективных факторов, могут быть отличия. Но так же, как после появления самолетов, без профессии летчика уже не обойтись, нельзя обойтись и без тестового инженера на современном производстве изделий электронной техники.