

Was kann ein Elektronikentwickler für den Testbereich mit Hilfe von automatischen Testsystemen tun?

Seit etwa 40 Jahren befassen wir uns mit der Entwicklung, Produktion und dem Vertrieb von elektronischen Testsystemen für den Incircuittest, den Funktionstest und der Erstellung von Prüfadaptern. Immer wieder werden wir gefragt, was ein Entwicklungsingenieur vorbereitend tun kann, damit die Baugruppe dann auch hergestellt und getestet werden kann. Die einfachste Antwort dazu ist: Ein solcher Elektronikentwickler, der heute in den meisten Fällen auch Layouter und damit der Entwickler der Leiterplatte ist, soll einmal ein halbes Jahr in der Bestückung von Baugruppen und ein weiteres Jahr im Test von elektronischen Flachbaugruppen arbeiten. Die Zeit-, Kosten- und Zuverlässigkeitsverbesserung können die Kosten um gute 50 % reduzieren. Bedauerlicherweise brauchen diese Entwicklengenies, wenn sie nicht gerade frisch von der Uni oder FH kommen, mindestens 2-3 Jahre, um die Technik, die sie im Ausbildungsbereich gelernt haben, praktisch einzusetzen und damit funktionsfähige Lösungen zu schaffen.

1. Bestückung und mechanische Konstruktion der elektronischen Flachbaugruppen

Wenn es sich nicht um Systeme wie Europa- oder Doppelpaformat handelt, ist in den meisten Fällen die Geografie der Baugruppe in den Formen des Endproduktes vorgegeben. Auch die Grenzen der Bestückungs- und Lötmaschine sollten bekannt sein. Steckverbinder, Anschlussklemmen, Programmier- und Codierstecker sollten entsprechend vorgewählt werden, und zwar nicht nur der Leistung, sondern auch den Kosten und der derzeitigen Technologie entsprechend. Die Wahl der Baugruppe mit den jeweiligen Lagen, die in der heutigen Zeit ganzflächige Masselagen bedeuten, und der Nutzung der Leiterbahnzüge, Abstände und Abschirmungen entsprechend HF-Technik. Hier kommen wir sehr schnell zum Multilayer, das heute in der entsprechenden Genauigkeit gefertigt wird. Bei der Zweilagentechnik werden sehr oft Firmen aus dem osteuropäischen Ausland gewählt, die mit hohen Toleranzen arbeiten und auch mit der Verzinnung oder Vergoldung etwas abenteuerlich umgehen. Man kann mit Zweilagentechnik zwar Geld sparen, wenn man jedoch die Zweilagentechnik in der Multilayertechnologie wählt, wird es etwas teurer, aber über die Serie und die Produktion auf jeden Fall billiger.

2. Die Testfähigkeit

Das Aufspannen von Baugruppen sollte so gemacht werden, dass die Baugruppe mit Fanglöchern fixiert wird, die einen Durchmesser von 2-4 mm haben sollten. 4-6 Fanglöcher garantieren eine sichere Führung der Baugruppe, wobei ein Stift asymmetrisch gesetzt werden sollte, um ein Verdrehen zu verhindern. Die Kanten der Baugruppen und auch die Umrandungen der Fanglöcher sollten ohne Bauteile und Leiterbahnen mindestens 3-5 mm

REINHARDT System- und Messelectronic GmbH

Bergstr. 33 D-86911 Diessen-Obermühlhausen Tel. 08196/934100 und 7001, Fax 08196/7005 und 1414
E-Mail: info@reinhardt-testsystem.de <http://www.reinhardt-testsystem.de>

breit sein. Es sollten Prüfflächen zur Verfügung stehen, die auf der Unterseite platziert werden oder bei beidseitigen Baugruppen auf der Bestückungsseite, die die niedrigere Bestückungshöhe hat. Dabei ist darauf zu achten, dass die Prüfflächen galvanisch verzinkt oder vergoldet werden, auf keinen Fall chemisch. Der Durchmesser sollte zwischen 0,7 und 1 mm liegen, und wenn es die Geografie und die Dichte der Baugruppe zulässt, im Abstand von 2,54 mm zueinander platziert werden. Erfahrungsgemäß kann der standardmäßige gefederte 1/10“ Kontaktstift genutzt werden kann, je nach Prüffläche mit spitzer Kopfform für Prüfflächen und mit der Waffelkopfform für durchgelötete Drähte. 75 mil- oder 50 mil-Kontaktstifte sollten nur dann eingesetzt werden, wenn sie aus Platzgründen unerlässlich sind, denn die feineren Kontaktstifte sind teurer und haben kürzere Standzeiten. Für Stromversorgungen und Masseleitungen bzw. Testpunkte ist es je nach Strombedarf notwendig, mehrere Kontaktstifte zu setzen, wobei erfahrungsgemäß 2 A pro Kontaktstift nicht überschritten werden sollten: Bei 6 A sollten mindestens 3 Kontaktstifte für plus und für Masse gesetzt werden. Für die Leiterbahn, die nicht auf der Unterseite kontaktiert werden können, sind Durchkontaktierungen zu platzieren, die eine einseitige Kontaktierung gewährleisten. Das erspart Kosten und erhöht die Prüfsicherheit. Die Bauteilbestückungshöhe sollte möglichst 12 mm nicht übersteigen, falls jedoch höhere Bauteile verwendet werden, sind Durchbrüche (Ausschnitte) in der oberen Adapterplatte unumgänglich und lassen weitere Kosten entstehen. Wenn damit gerechnet werden muss, dass kapazitive Proben für den SMD-Lötfehlertest sowie den Probes für den Polaritätstest benötigt werden, sollte dieses mit einer oberen Platte, die gleichzeitig Niederhalterplatte ist, bewerkstelligt werden. Wenn weder SMD-Lötfehlertest noch Polaritätstest anliegen, kann die Kontaktierung mit einem frei justierbaren Niederhalter vorgenommen werden, der ebenfalls Kosten einspart und Flexibilität zeigt. Der Universal-Niederhalter ermöglicht die Zugänglichkeit des Prüflings, um dort Messungen vorzunehmen. Die Bestückung der unteren Baugruppenseite sollte ebenfalls 12 mm nicht überschreiten, ansonsten können, wie bereits erwähnt, Durchbrüche notwendig werden, um auch hier eine sichere Kontaktierung zu realisieren.

3. Vorbereitung des Leiterplattenentwicklers für den Fertigungsbereich

Ein Blockschaltbild ist auf jeden Fall für die Grundfunktion von Notwendigkeit und natürlich ein Schaltbild mit den eingezeichneten Prüfflächen. Eine textmäßige Kurzbeschreibung der Baugruppe wird auf jeden Fall zum Vorteil dienen. Die Betriebsspannungen, falls notwendig Über- oder Unterspannung, sollten ebenso genannt werden wie der Standardbetriebsstrom und der maximal zulässige Betriebsstrom. Des Weiteren müssen die Steckerpunkte bzw. Prüfflächen bezeichnet werden, an denen sich Betriebsspannungen oder Massen befinden. Dann sollte eindeutig die Signal- und Ausgangsspannungen bekannt gegeben werden, denn selbst aus der Schaltung ist nicht mit Sicherheit zu entnehmen, wie hoch die Spannungen im Logikbereich, aber auch im Open Collector-Bereich sind. Testmethoden von automatischen

Testsystemen unterscheiden sich sehr stark von Prüfmethode, die labormäßig genutzt wurden. Daher sollte der Entwickler das Erfahrungswissen des Prüffachmannes über Prüfmethode nutzen, das über viele Jahre gesammelt wurde. Bei der Nutzung von Mikroprozessoren, programmierbaren LSIs und PICs ist darauf zu achten, dass eine Software für die im Prüfbereich vorhandenen Programmiergeräte zur Verfügung steht, um dann nach dem Incircuittest zu programmieren und im nachfolgenden Funktionstest die Funktion des Prüflings zu prüfen. Nachdem wir heute elektronische Flachbaugruppen mit den entsprechenden Feldbussystemen bestückt haben, sollte auch hier das Datenprotokoll, die Baudrate und die jeweiligen Details eindeutig zur Verfügung gestellt werden.

Bei diesen Empfehlungen kann es sich nur um Teile handeln, da die Komplexität in diesem Bereich wesentlich größer ist und die nur jemand, der Jahrzehnte in diesem Bereich tätig war, verstehen kann.

Autor:

Peter Reinhardt

Geschäftsführer / Inhaber

REINHARDT System- und Messelectronic GmbH

Bergstr. 33 D-86911 Diessen-Obermühlhausen Tel. 08196/934100 und 7001, Fax 08196/7005 und 1414

E-Mail: info@reinhardt-testsystem.de <http://www.reinhardt-testsystem.de>