

Im Fokus: Elektrische Prüfverfahren

Flying-Probe-Test (FPT)

- Überprüfung der korrekten Verarbeitung und teilweise der Parameter und Funktion der Bauteile auf einer Baugruppe. Entspricht im Wesentlichen einem MDA (Manufacturing Defect Analyzer) zur Erkennung von Fertigungsfehlern
 - Kurzschlussstest: zwischen benachbarten Netzen auf der Baugruppe
 - analoger ICT: für passive Bauteile und analoge ICs
 - kapazitiver Opens-Test und Current-Scan: für ICs, die sonst nicht (mit vertretbarem Aufwand) geprüft werden können
 - optische Inspektion: Überprüfung mittels Kamera, um das Vorhandensein von Bauteilen nachzuweisen
 - Funktionstest: eingeschränkte Funktionstestfähigkeit unter Zuhilfenahme der „fixed Pins“
 - NET-TEST: schnelle Prüfung von ganzen Schaltungsnetzwerken über elektronische Ersatzkennwerte
 - Kontaktiermöglichkeit der Leiterplatte: beidseitig
- Testabdeckung: typ. 70-80 % möglicher Pin-Fehler und falsch bestückter Bauteile (auch Prüfung auf Kurzschluss / Unterbrechung)
- Voraussetzungen: Kontaktierbarkeit aller zu prüfenden Netze. Testpunkte sind nicht zwingend erforderlich, aber sehr vorteilhaft
- Messkanäle: 4 bzw. 6 Flying-Probes + 56 bzw. 52 fixed Pins
- Geschwindigkeit: bis zu 25 Messungen pro Sekunde
- Messgenauigkeit: bis zu 0,1 % Genauigkeit
- Anwendungsbereich: Prototypen | Nullserien | Kleinserien typ. bis ca. 100 Stück p. a. | Baugruppen, die aufgrund fehlender Prüfpunkte nicht per ICT getestet werden können

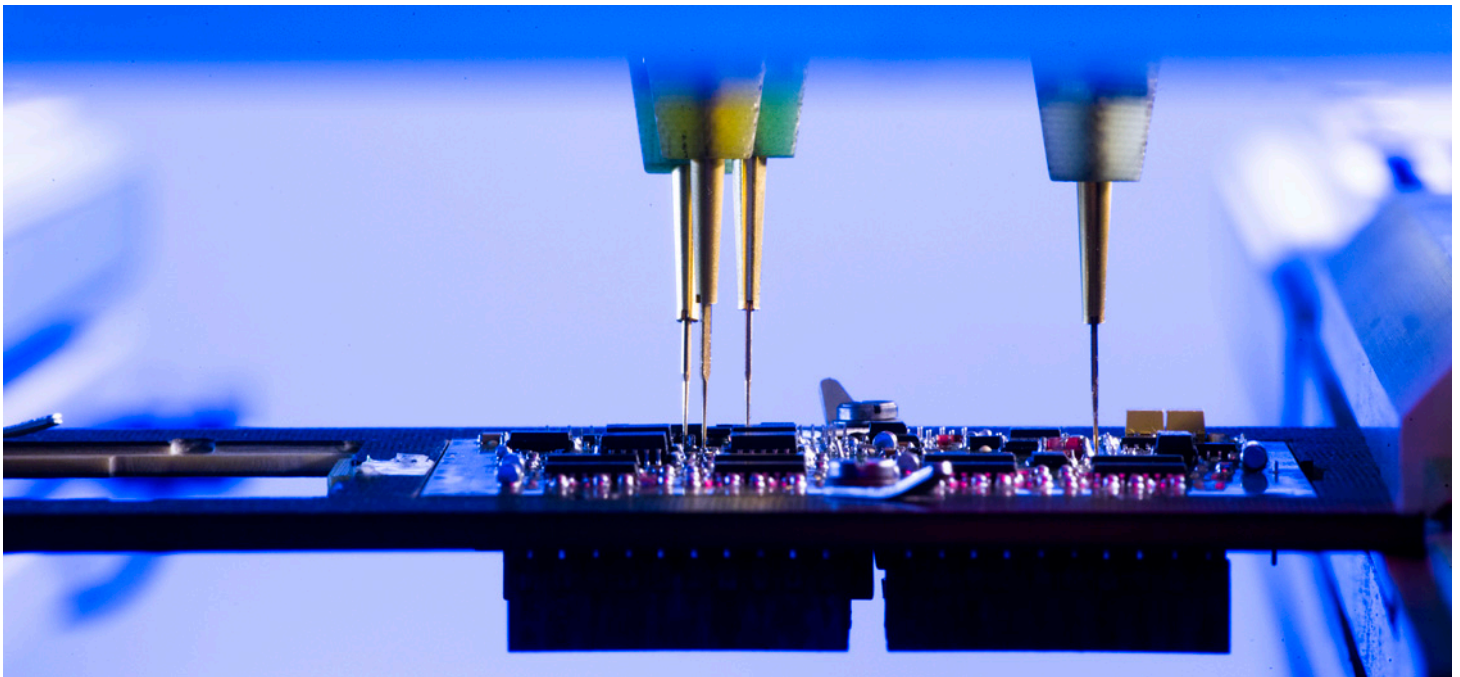
In-Circuit-Test (ICT)

- Überprüfung der korrekten Verarbeitung und teilweise der Parameter und Funktion der Bauteile auf einer Baugruppe
 - Kurzschlussstest für alle kontaktierbaren Netze
 - analoger ICT für passive Bauteile und analoge ICs

- digitaler ICT für digitale ICs
- kapazitiver Opens-Test: für ICs, die sonst nicht (mit vertretbarem Aufwand) geprüft werden können
- Funktionstest: gute Funktionstestfähigkeiten mittels der eingebauten Generatoren und Messmittel. Externe Anschlussmöglichkeit von beliebigen IEC-Bus-Geräten
- Programmierung für die meisten programmierbaren Bausteine
- Testabdeckung: typ. 80 – 90 % möglicher Pin-Fehler und falsch bestückter bzw. fehlerhafter Bauteile (auch Prüfung auf Kurzschluss / Unterbrechung)
- Messkanäle:
 - Teradyne/Genrad GR2284/TS124: 1536
 - Teradyne TS128L: 2816
 - HP/Agilent 3070: 2448
- Geschwindigkeit: bis ca. 500 Messungen / Sekunde
- Messgenauigkeit: bis zu 0,1 % Genauigkeit
- Anwendungsbereich: hohe Stückzahlen | anspruchsvolle analoge Baugruppen | hochkomplexe digitale Baugruppen | Programmierung von Bauteilen on-board | Nutzentest

Funktionstest (FKT)

- Überprüfung der Funktion einzelner Teilbereiche sowie der kompletten Baugruppe (ähnlich ihren späteren Einsatzbedingungen)
- Stimuli-Einrichtungen: Strom- und Spannungsquellen, Signal-/Frequenzgeneratoren. Möglichkeit der Einbindung weiterer Stimuli aufgrund des flexiblen Bussystems (GPIB)
- Testabdeckung: bis zu 100 % der Baugruppenfunktion
- Voraussetzungen: zur Verbesserung der Prüftiefe und der Fehlerlokalisierung sind Testpunkte hilfreich
- Messkanäle: abhängig von den Mess- und Stimuli-Einrichtungen
- Geschwindigkeit: abhängig von den Mess- und Stimuli-Einrichtungen und dem Verhalten der Baugruppe
- Messgenauigkeit: abhängig von den externen Messgeräten



- Anwendungsbereich:
Endprüfung | Komplexe Funktionen, die über die anderen Prüfverfahren nicht nachgewiesen werden können | Kalibrierung, Justage, Abgleich | Interaktionen mit vorhandener Peripherie

Boundary-Scan-Test (BST)

- Überprüfung einer Baugruppe unter Zuhilfenahme von Boundary-Scan-fähigen Bauteilen auf dieser Baugruppe
 - Interconnection-Test: bei mehreren Boundary-Scan-fähigen Bausteinen auf der Baugruppe Überprüfung der bestehenden Verbindungen zwischen diesen Bausteinen
 - Cluster-Test: Überprüfung der nicht Boundary-Scan-fähigen Bausteine auf der Baugruppe mittels der Boundary-Scan-fähigen Bausteine

Sofern über Boundary-Scan-Zellen ausreichender Zugriff auf programmierbare Bausteine besteht und diese auch in der Schaltung programmierbar sind, können diese Bausteine während der Boundary-Scan-Prüfung auch programmiert werden.

- Testabdeckung: stark abhängig von der Anzahl der Boundary-Scan-fähigen Bauteile
- Voraussetzungen: Boundary-scan-fähige Bauteile auf der Baugruppe. Zugänglichkeit des JTAG-Busses von außen
- Datenanbindung: JTAG-Bus
- Geschwindigkeit: bis zu 50MHz digitale Datenübertragung
- Messgenauigkeit: rein digitaler Test
- Anwendungsbereich:
speziell für dieses Testverfahren entworfene Schaltungen | adapterloses Testen

Burn-In / Run-In (BI / RI)

- Voralterung und Überprüfung der Temperaturbeständigkeit einer Baugruppe, insbesondere zur Reduzierung von Frühausfällen
 - statischer Burn-In: Erwärmung auf konstant hohe Temperatur
 - dynamischer Burn-In: Erwärmung und Abkühlung auf verschiedene Temperaturen
 - passiver Burn-In: keine Spannungsversorgung der Baugruppen (Baugruppen inaktiv)
 - aktiver Burn-In: Spannungsversorgung der Baugruppen (Baugruppen aktiv), optional Funktionsprüfung
 - Run-In: Betrieb der Baugruppen über einen bestimmten Zeitraum, tlw. unter Temperaturlast
 - Klimasimulation: Klimakammern und Klimaschränke
- Testzweck: Reduzierung von Frühausfällen, Erkennung von Verarbeitungsfehlern, die verzögert zu einem Ausfall führen
- Voraussetzungen: Burn-In-Temperaturbereich max. -75°C – 180°C , $\Delta T/\Delta t$ max. $4\text{K}/\text{min}$, max. 10 – 95 % rel. Feuchte (bei $> 10^{\circ}\text{C}$)
- Messkanäle: integrierte Temperaturregelung, externes Testequipment möglich
- Testdauer: i. d. R. 8 – 96 h / Los
- Messgenauigkeit: Lufttemperatur $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, Luftfeuchtigkeit $\pm 3\%$ rel. Feuchte
- Anwendungsbereich:
Reduzierung von Frühausfällen | Überprüfung der Temperaturbeständigkeit | Zuverlässigkeitsprüfung bei neuen Baugruppen | in Verbindung mit Feuchtigkeit als Klimatest zur Produktqualifizierung bei neuen Produkten

Kontakt

TQ-Group
Gut Delling I Mühlstraße 2 I 82229 Seefeld I Deutschland
Tel. +49 8153 9308-0 I Fax +49 8153 4223
info@tq-group.com I www.tq-group.com