

Kann ‚schnell‘ auch ‚zuverlässig‘ sein?

Bei der Anwendung von Produkten am Markt sind Lebensdauererwartung und die Zuverlässigkeit für den wirtschaftlichen Erfolg und die Akzeptanz durch die Kunden von entscheidender Bedeutung. Dies gewinnt durch die, sich weiter beschleunigende, hohe Innovationsgeschwindigkeit an Relevanz. Die Faktoren zu kennen, welche die Zuverlässigkeit beeinflussen, stellt deswegen in allen Stadien einer Produktentwicklung einen ‚key-success-factor‘ dar. Um zu den entsprechenden Kenntnissen zu gelangen, sind geeignete Testverfahren notwendig, die mit dem gesteigerten Entwicklungstempo Schritt halten können. Da, im Rahmen einer Bauteilentwicklung, viel mehr Varianten an Werkstoffen, Verfahren, Designs geprüft werden müssen als im finalen, marktreifen Produkt, sind neben der notwendigen Geschwindigkeit auch die Kosten zur Generierung der Zuverlässigkeitsdaten von hoher Relevanz. Konsequenterweise haben sich hier seit etwa Mitte der 1980er Jahre beschleunigte Testverfahren etabliert (ALT: Accelerated Life Testing).

In der Elektronikindustrie führt die geforderte zunehmende Funktionalität, weitere Miniaturisierung, höhere Packungsdichte und Komplexität zu höchsten Anforderungen an F&E und Produktion in Hinsicht Kosten und Entwicklungszeit sowie der Marktperformance. Die Erreichung dieser Ziele ist mit dem Einsatz von Werkstoffen verbunden, die sich in einigen Materialkenngrößen stark unterscheiden. Als Beispiel sei hier die Fehlanpassung der thermischen Ausdehnung angeführt. Diese Unverträglichkeiten führen naturgemäß zu Schwachstellen und potentiellen Ausfallursachen und werden durch die Einführung neuer Materialien mit teilweise noch unbekanntem Wechselwirkungen und Eigenschaften und innovativen Herstellverfahren weiter verschärft. Die Bedeutung dieser Problematik ist belegt durch Produktrückruf-Aktionen selbst von renommierten Weltmarktführern auf den Gebieten Mobiltelefonen, Automobilindustrie, etc.



Bei der Produktanwendung limitieren meist mehrere Einflussfaktoren die Lebensdauer und Zuverlässigkeit. Bei den beschleunigten Testverfahren gibt es Methoden, die sich auf nur einen oder einige wenige Ausfallsursachen konzentrieren und jene, die das gesamte, auf ein System einwirkende Beanspruchungskollektiv simultan prüfen. Letztere geben zwar einen guten Erwartungswert für die Zuverlässigkeit im Feldeinsatz aber nur diffusere Informationen für das Verständnis der einzelnen Fehlerursachen und -mechanismen. Weiter wurde vorgeschlagen, durch die Trennung der Fehlermoden eine bessere Kenntnis von Fehlermechanismen zu gewinnen, diese dadurch zu reduzieren und zu verbesserten Prognosen zu gelangen.

Zu beachten ist, dass Daten aus beschleunigten Verfahren (z. B. aktive und passive thermische Zyklen), welche zur Bestimmung der Langzeitzuverlässigkeit eingesetzt werden, sich aufgrund der angewandten zu hohen thermischen Beschleunigung als nicht repräsentativ erweisen können – und dass es ohne diese Beschleunigung zu unvermeidbaren Engpässen bei der installierten Prüfkapazität für die Qualitätssicherung kommt. Weiter ist das Akquirieren von geeigneten hochqualifizierten Technikern für die Prüfdurchführung mit einer großen Anzahl von Prüfgeräten und den dazugehörigen Auswertungen in diesem Fall als kritisch zu betrachten.

Besonders in der Entwicklung ist die Kenntnis der spezifischen Ausfallursachen essentiell, um die Entwicklungszeit bezüglich ‚time to market‘ durch gezielte Verbesserungen kurz und die Kosten niedrig zu halten. In dieser aktuellen Ausgabe des *PLUS*-Teils Forschung und Technologie finden Sie ein erst kürzlich entwickeltes, innovatives Testverfahren zur beschleunigten Prüfung elektronischer Bauteile.

Ihre
Dr. Gotta Khatibi
CTA, TU Wien