

Umweltsimulation für höchste Qualität in der Elektronikfertigung unabdingbar

Lebensdauertests bereits in der Entwicklungsphase

Im Spannungsfeld von sich immer weiter verkürzenden Innovationszyklen bei Produkten einerseits und ständig steigender Erwartungshaltung hinsichtlich Langlebigkeit und Zuverlässigkeit andererseits, kommt der Sicherstellung einer entsprechenden Lebensdauer bereits in der Entwicklungsphase eines Produktes eine besondere Bedeutung zu.

Hier setzen sogenannte Umwelt- und Lebensdauertests an, die den Alterungsprozess und Ausfallmechanismen von technischen Produkten durch gezielte Stresseinwirkung kontrolliert beschleunigen und dadurch zuverlässige Aussagen über die definierte Lebensdauer unter Normalbedingungen ermöglichen. Allenfalls werden dadurch mögliche konstruktive Eingriffe vor Markteinführung zur Beseitigung von Schwachstellen aufgezeigt. Im Hinblick auf Produkthaftung und Imageschäden ist dies auf lange Sicht gesehen ein nicht zu unterschätzender Marktvorteil.

Expertise in Umweltsimulation seit 2003

So bietet die Zollner Elektronik AG ihren globalen Kunden heute auf über 1000 Quadratmeter Prüffläche umfassende Umwelt- und Lebensdauertests mit entsprechendem Know-how im Bereich der Produktzertifizierung. Es wird eine Vielzahl von Branchen wie zum Beispiel Automotive, Healthcare & Lifesciences, Messtechnik sowie Luftfahrt & Verteidigung und Bahntechnik bedient. Durch entwicklungsbegleitende, interne Tests und eine enge Zusammenarbeit mit den renommierten Zertifizierungsstellen kann sehr früh ein hoher Reifegrad des Kundenprodukts sichergestellt werden.

Umwelteinflüsse realitätsnah nachbilden

Grundsätzlich werden bei den Simulationen Umwelteinflüsse auf Produkte wie Temperatur, Feuchte, Vibration, Staub et cetera im Labor nachgebildet. So wird überprüft, ob die Anforderungen an das Produkt, die vom Kunden oder der Norm gestellt werden, auch während der definierten Lebenszeit erfüllt werden. Beispielsweise wird getestet, ob ein Tagfahrlicht auch im Winter bei -40° Celsius reibungslos

wie angedacht funktioniert. Dies ist eine typische Fragestellung, die im Rahmen der Umweltsimulation verifiziert werden kann.

Wichtigkeit früh erkannt

Die Bedeutung dieser umfassenden Thematik wurde von Europas EMS-Marktführer frühzeitig erkannt und deshalb bereits im Jahre 2003 der Bereich Umweltsimulation neu geschaffen. Entsprechend den stetig steigenden Kundenanforderungen wurde 2011 der Bereich stark ausgebaut, sodass heute über 1000 Quadratmeter Prüffläche im Umwelt-Testcenter mit nahezu allen gängigen Umwelt- und Lebensdauertests zur Verfügung stehen.

Qualitative Umwelt- und Lebensdauertests

Die am häufigsten durchgeführten Prüfungen sind Temperaturwechseltests. Hierzu stehen über 25 Temperatur- beziehungsweise Klimaschränke zur Verfügung, deren Prüfvolumen von 50 Liter bis 2000 Liter reicht. Mit ihnen können Temperaturen von -70° Celsius bis $+180^{\circ}$ Celsius realisiert werden. Spezielle Kerbdurchführungen ermöglichen, dass Prüflinge auch mit angeschlossenen Leitungen in den Prüfschrank gebracht werden können – eine im Automotivbereich gängige Praxis.

Eine spezielle Form des Temperaturwechseltests stellt der Temperaturschocktest dar. Auch hierzu stehen mehrere spezielle Prüfschränke zur Verfügung. Durch das Zwei-Kammer-Prinzip können Prüflinge innerhalb von 10 Sekunden zwischen zwei extremen Temperaturen (z. B. -40° C / $+125^{\circ}$ C) wechseln. Dieser schnelle Temperaturwechsel stellt eine extreme Belastung für die Prüflinge dar, vor allem für die Lötstellen der bestückten Leiterplatten.

Lebensdauer nachbilden

Temperaturwechseltests werden häufig als Lebensdauertests verwendet. Mit der Coffin-Manson-Beziehung kann die Anzahl der Temperaturzyklen bestimmt werden, mit der die angestrebte Lebensdauer nachbildet werden kann. Prüfdauern von mehreren Wochen und Monaten sind hier die Regel.

Bei den Klimaschränken kann im Vergleich zu Temperaturschränken zusätzlich die relative Luftfeuchtigkeit geregelt werden. So kann man eine hohe relative Luftfeuchtigkeit auch bei hohen Temperaturen nachbilden und Prüflinge entsprechend beanspruchen. Teilweise kann gezielt eine Betauung am Prüfling erzeugt werden, um deren Verhalten dabei zu prüfen.



Klimaschrank im Umweltlabor.

Vibrationstest als weiterer Schwerpunkt

Einen weiteren Schwerpunkt in der Umweltsimulation stellen Vibrationstests dar. Hierzu stehen Zollner vier elektrodynamische Schwingerreger («Shaker») zur Verfügung. Mit ihnen können alle gängigen Anregungsarten (Sinus, Rauschen, Sinus über Rauschen, mechanischer Schock) nachgebildet werden. Ein Kraftvektor von 57 kN (Sinus) ermöglicht Tests mit grösseren Massen. Ebenso kann die relative neue Anregungsart «Multisinus» realisiert werden. Hier werden bei einem Sinusweep mehrere Frequenzen gleichzeitig getestet, was eine kürzere Prüfdauer und somit eine Kostenersparnis bewirkt.

Vibrationstests stellen immer eine grosse Herausforderung dar, sowohl an den Prüfling als auch an den Prüfaufbau. Die Befestigung des Prüflings soll immer der späteren Anwendung in der Praxis entsprechen, da sich sonst sehr schnell fehlerhafte Prüfergebnisse einstellen, die zu falschen sowie unnötigen Massnahmen führen können.

Auch zur Transportsimulation geeignet

Vibrationstests dienen nicht nur zum Testen von Produkten als solches, sie finden ebenso Anwendung im Rahmen von Transportsimulationen. Hier liegt der Fokus auf der Verpackung. Es wird überprüft, ob diese für einen sicheren Transport des Prüflings geeignet ist.

Bei allen vier Shakern steht ein Temperaturschrank zur Verfügung. Den Vibrationsprofilen kann so ein Temperaturprofil überlagert werden, was wiederum in einigen Branchen eine gängige Praxis ist.

Einwirkung von Staub und Salz

Für Staubprüfungen steht eine spezielle Prüfkammer mit einem Prüfvolumen von 1 Quadratmeter zur Verfügung. Mit Druckluft kann Staub sowohl von oben als auch von unten in die Kammer eingeblasen werden. Hauptsächlich wird dabei sogenannter Arizonastaub verwendet. Die Zusammensetzung der Prüfstäube ist in entsprechenden Normen festgelegt. Das Hauptkriterium ist dabei die Grösse der einzelnen Staubpartikel, die von weniger als 1 µm bis 100 µm reicht. Staubprüfungen sind auch Teil der IP-Schutzartprüfungen. Dabei wird untersucht, ob Staub in Gehäuse eindringt und dadurch Fehlfunktionen verursacht.

Die Auswirkungen von salzhaltiger Atmosphäre, wie sie etwa in Meeresnähe vor-



Einer von vier elektrodynamischen Schwingerregern («Shaker»).

handen ist oder die Folge der Verwendung von Streusalz im Winter sind, können in der Salzsprühnebelkammer nachgebildet werden. Dazu wird Luft durch eine hochreine 5 Prozent Kochsalzlösung geleitet und anschliessend in die Prüfkammer gesprüht.

«Pfützentauglichkeit» prüfen

In erster Linie dient die Schwallwasserkammer für Prüfungen für den Automotivbereich. Mit ihr wird das schockartige Abkühlen von geschlossenen Komponenten mit Wasser simuliert, wie es bei der Fahrt durch Pfützen auftreten kann. Der Prüfling wird dazu in der Prüfkammer auf 105° Celsius aufgeheizt und anschliessend gezielt an vermeintlichen Schwachstellen mehrere Sekunden lang mit kaltem Wasser beschwält. Dieser Vorgang wird mehrfach wiederholt.

Wertvolle Erkenntnisse

Diese Umweltsimulationseinrichtungen im Analyse- und Werkstoffbereich bilden für Zollner eine Basis, um innovative, hochwertige und sichere Systeme zu produzieren. Als Schweizer EMS-Unternehmen innerhalb der Zollner-Gruppe kann die Zollner Electronics GmbH diese Dienstleistungen ihren Kunden anbieten und somit einen Beitrag zu einem nachhaltig hohen Qualitätslevel über den gesamten Produktlebenszyklus hinweg leisten. <<

Infoservice

Zollner Electronics GmbH
Garstligweg 2, 8634 Hombrechtikon
Tel. 043 244 42 00, Fax 043 244 42 01
info@zollner.ch, www.zollner.ch