



Palveluja huomisen
menestykseen!

Asiantuntija- ja testauspalvelut

Elektroniikan luotettavuuden ja eliniän varmistaminen

Elektroniikalta vaaditaan luotettavuutta ja monissa tapauksissa myös pitkää tai ainakin tunnettua elinikää. Olennaista hyvälaatuisten ja luotettavien tuotteiden toteuttamisessa on laadun ja luotettavuuden suunnittelu.

Luotettavuussuunnittelussa (DfR, Design for Reliability) käytetään erilaisia analyysi- ja varmennusmenetelmiä esim. vika- ja vaikutusanalyysiä (FMEA, Failure Mode and Effects Analysis), suunnittelusääntöjen soveltamista sekä erilaisia mallinnus- ja varmennustekniikoita. Lisäksi analysoidaan vikojen syntyä ja fysiikkaa (Physics of Failure). Vika-analyysillä selvitetään vikamekanismeja eli vikojen juurisyitä (Root Cause). Käytännössä luotettavuus- ja elinikävaatimusten varmistamiseen tarvitaan testausta.

Testaus, ennustemallit ja kenttävikatiedot kertovat luotettavuudesta

Elektroniikan luotettavuudesta, vikamekanismeista ja eliniästä saadaan tietoa:

- Keräämällä ja analysoimalla kenttävikatietoja
- Luotettavuus- ja elinikätestien avulla
- Teoreettisten vika-taajuuden ennustusmallien, kuten MIL-HDBK-217F, Notice 2 avulla

Tärkeitä luotettavuustietoja ovat käyttökokemustiedot, joiden saaminen edellyttää järjestelmällistä vika- ja huoltotietojen keräämistä ja analysoimista. Edellyttäessä tuotteelta pitkää elinikää ei käyttökokemuksia yleensä voida (ehdittä) käyttää. Komponenttitaason vikatietojen saaminen on mahdollista vain, jos tehdään perusteellinen vika-analyysi.

Elinikätestaus paljastaa vikamekanismit, jotka tulisivat käyttöolosuhteissa esiin ja selvittää niiden esiintymisajankohdat. Vikamekanismeja nopeutetaan, jotta vikojen esiintymisestä saataisiin tietoa kohtuullisessa ajassa.



Myös erilaisten rasitustestien yhdistäminen on tehokasta ja kuvaa hyvin todellista käyttöä (esim. värinän tai iskujen yhdistäminen eri lämpötiloihin). Elektroniset laitteet ja komponentit ovat yleensä testien aikana toiminnassa tai jännitteisinä.

Mikäli komponenttien luotettavuustietoja ei ole muuten käytettävissä, eikä testaaminen ole mahdollista, voidaan käyttää luotettavuusmalleja. Mallit perustuvat laattijan keräämiin kenttävikatietoihin ja elinikätestituloksiin. Ne eivät kuitenkaan ota huomioon erilaisia ongelmatilanteita, jotka johtuvat mm. valmistusprosessin häiriöistä, huonoista komponenttieristä, käyttöolosuhteiden todellisista ääriolosuhteista (joita ei ole huomioitu) jne.

Luotettavuus- ja elinikätestit käytännössä

Elektroniikan luotettavuuteen vaikuttavat suunnittelun lisäksi sen valmistamiseen käytettävät osat, komponentit ja materiaalit, valmistusprosessit sekä tuotteeseen koko sen elinkaaren aikana kohdistuvat rasitukset. Tuotteessa käytettyihin teknologioihin ja käyttöolosuhteisiin liittyvät tekijät onkin selvitettävä tai tunnettava hyvin. Tärkeimmät tuotteen valmistuksen jälkeiset vaiheet ovat varastointi, kuljetus, asennus sekä varsinainen käyttö- ja ylläpitovaihe.

Luotettavuustesteissä simuloidaan olosuhteita ja rasituksia

- Lämpötila ja sen vaihtelut
- Kosteus ja sen vaihtelu (mahdollinen tiivistyminen)
- Mekaaniset rasitukset – värinä, iskut ja jyskytys
- Sähköiset rasitukset – ylikuormitus/ylijännite (EOS, Electrical Overstress) staattisen sähkön purkaukset (ESD, Electrostatic Discharge)

Elinikätestissä simuloidaan tuotteen elinkaaren aikaisia olosuhteita pyrkien ottamaan huomioon kaikki toiminnalliset ja ympäristöolosuhteiden kumulatiiviset rasitukset. Käyttöolosuhteita rasittavampia (eli nopeuttavia tai kiihdyttäviä) olosuhteita on käytettävä.

Testien nopeuttavaa vaikutusta voidaan arvioida mallien avulla, jotka lämpötilan vaikutusta yksittäisiin vikamekanismeihin lukuun ottamatta ovat vain suuntaa antavia.

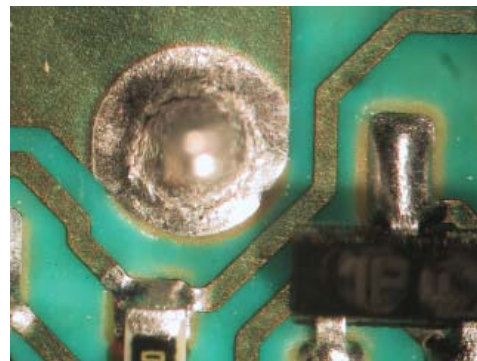
Vika-analyseillä selvitetään vikamekanismit

Testeissä ja käytössä voittuneista tuotteista saadaan arvokasta tietoa vikamekanismeista ja luotettavuudesta. Tämän edellytyksenä on kuitenkin perusteellisesti ja järjestelmällisesti tehty vika-analyysi.

Vika-analyysin avulla voidaan päätellä ovatko viat sellaisia, että ne ovat mahdollisia käyttöolosuhteissa ja liittyvät niissä esiintyviin rasituksiin. Tietoa voidaan myös käyttää tuotteen rakenteen ja suunnittelun parannustoimenpiteiden perustana.

Luotettavuus- ja elinikätestaus pähkinänkuoressa

- Selvitetään tuotteessa käytetyt teknologiat, rakenteet, osat, komponentit ja materiaalit mahdollisine vikamekanismeineen
- Selvitetään elinkaaren eri vaiheiden käyttöolosuhteet
- Suunnitellaan testi tai testien yhdistelmä luotettavuusvaatimusten varmistamiseksi
- Toteutetaan testi(t) alku-, väli- ja loppumittauksineen
- Tehdään testeissä syntyneiden vikojen analyysi
- Lasketaan ja esitetään tulosten perusteella päätelmät tuotteen vikamekanismeista ja luotettavuusparametreista (esim. vikataajuus, elinikä)



Murtunut juotosliitos

Ota yhteyttä

Helge Palmén
Erityisasiantuntija
Puh. 020 722 5631
helge.palmen@vtt.fi

VTT EXPERT SERVICES OY
PL 1001, 02044 VTT
Puh. 020 722 111, faksi 020 722 7001
info@vtt.fi
www.vttexpertservices.fi

VTT Expert Services Oy tarjoaa monipuolisia asiantuntijapalveluja, sertifiointi- ja hyväksyntäpalveluja, testaus- ja analyysipalveluja sekä kalibrointipalveluja. Tuemme asiakkaitamme tuotteiden ja palvelujen kehityksessä, markkinoille viemisessä ja ylläpidon aikaisissa haasteissa. Olemme osa VTT Groupia ja toimimme 250 asiantuntijan voimin neljällä paikkakunnalla.



VTT EXPERT SERVICES OY