

Temperatuur Schok testen

1. Wat is het en waar wordt het gebruikt?

De temperatuur schoktest wordt toegepast bij de ontwikkeling van een product om te testen of het product bestand is tegen plotselinge grote temperatuurverschillen die kunnen op treden tijdens het gebruik ervan.

Denk hierbij aan auto en vliegtuigonderdelen, soldeerverbindingen, displays, elektronica, optiek en zonnepanelen. Het doel van de test is om vermoeiingsverschijnselen te simuleren als design verificatie om de sterkte van het product ten opzichte van haar specificaties te onderzoeken.

De temperatuur schoktest is een test waarbij de omgevingstemperatuur van een te testen product plotseling sterk (binnen enkele seconden) wordt veranderd. Dit kan door het test object te plaatsen in bijvoorbeeld een vrieskist met een temperatuur van -60°C en het test object daarna snel in een al opgewarmde oven te plaatsen (temp. $+155^{\circ}\text{C}$). Belangrijk daarbij is dat de warmte cq. koude zo snel mogelijk op het test object wordt overgedragen. Dit gebeurt door de lucht met een hoge snelheid langs het te testobject te blazen. Vaak dienen er meerdere cycli

te worden uitgevoerd om het gewenste effect te krijgen. Er zijn diverse soorten testapparaten ontwikkeld om de temperatuur schoktest automatisch mee te kunnen uitvoeren.

Effecten van een temperatuurschok kunnen zijn: Delaminatie van printen, het loslaten van soldeerverbindingen, lekken van afdichtingen, het ongewenst veranderen van de elektrische eigenschappen van een product, het loslaten van lijmverbindingen of het scheuren van kunststof.

2. Algemene normen met toepassingsgebied

Enkele normen waarin de temperatuur schoktest wordt beschreven zijn:

IEC 60068-2-14 test Na	Internationale standaard voor elektrische apparaten en elektronica
MIL -Std 883G	Militaire standaard voor toepassing van apparaten en componenten bij defensie
MIL-Std 202F	Idem
EIA JESD22-A104B	Japanse standaard voor solid state componenten zoals IC's.

3. Specificatie van testen

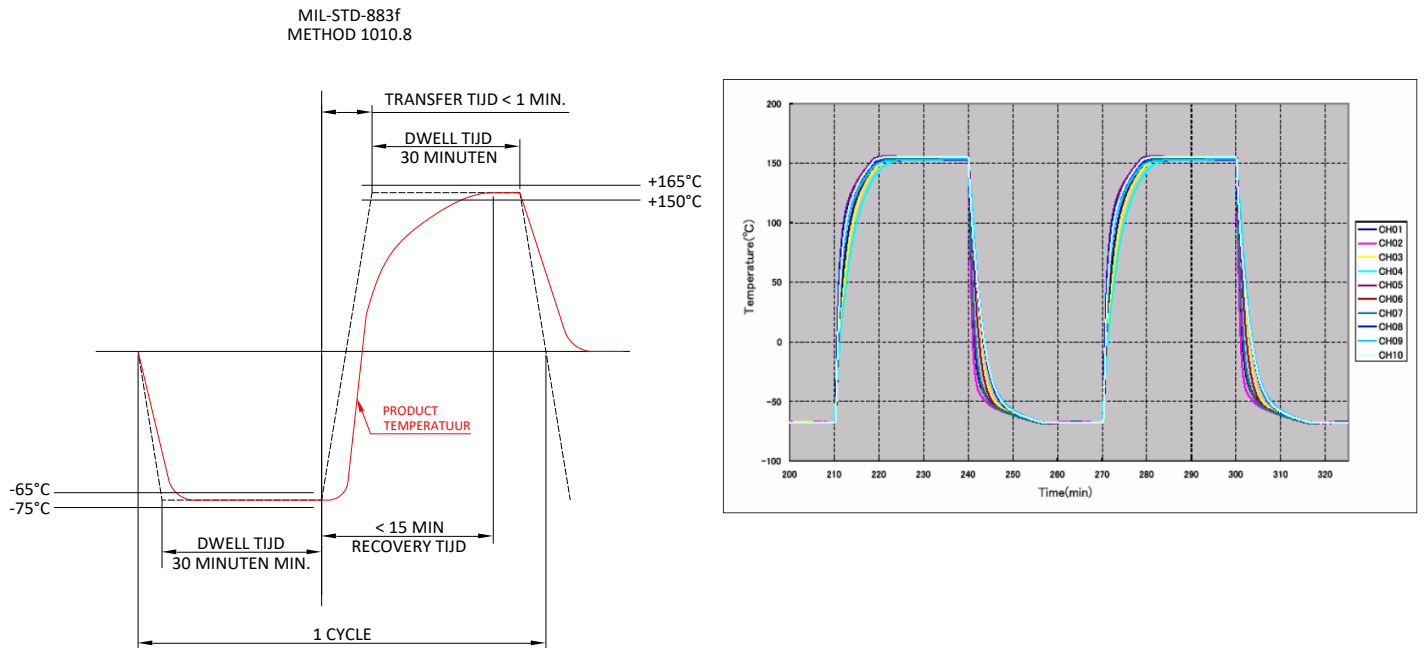
Bij een temperatuur schoktest beschrijft de toegepaste norm, aan welke eisen de test moet voldoen zoals:

- De gewenste lage en hoge temperatuur met de tolerantie
- Hoeveel keer de cyclus moet worden herhaald
- De verplaatsingstijd tussen de warme en koude kamer (transfer tijd)
- De tijd dat het testobject zich in de warme cq koude ruimte dient te bevinden (Dwell/exposure tijd)
- De tijdsduur die het testobject nodig heeft om de gewenste temperatuur te bereiken (Recovery tijd)
- In welk medium dient de test te worden uitgevoerd (vloeistof of lucht)
- Start van de test (begin warme of koude periode)

Hieronder volgt een voorbeeld van een Temperatuur schoktest volgens MIL-883F 1010.8 test C

1.Lage temperatuur (start):	-65°C	tolerantie: $+0^{\circ}\text{C}/-10^{\circ}\text{C}$
2.Hoge temperatuur:	$+150^{\circ}\text{C}$	tolerantie: $-0^{\circ}\text{C}/+15^{\circ}\text{C}$
3.Transfer tijd:	< 1 minuut	
3.Recovery tijd:	< 15 minuten	
4.Dwell tijd :	30 minuten	
5. Aantal Cycli:	10	

Temperatuur Schok testen



4. Test apparatuur

Er zijn verschillende soorten temperatuur schoktest kasten. De toegepaste norm omschrijft veelal welk type temperatuur schoktest kast gebruikt dient te worden.

De 2 of 3-kamer temperatuur schokkast met lift:

Hierbij wordt het testobject in een lift geplaatst. De lift beweegt het testobject heen en weer tussen een koude en warme ruimte en dient het test object binnen bijv.10 seconden te hebben verplaatst.De tijdsduur dat het testobject zich in de warme of koude ruimte dient te bevinden kan worden ingesteld op een elektronische regelaar. De benodigde tijd is afhankelijk van de massa van het product.

De methode volgens EIA JESD22-A104B en MIL883 G beschrijft de meting van de temperatuur van het testobject. Zodra deze de gewenste waarde heeft bereikt kan aan de volgende cycli worden begonnen.

Het voordeel hiervan is dat de test niet langer duurt dan noodzakelijk en er dus veel tijd wordt bespaard.

Op dezelfde regelaar wordt ook de gewenste temperatuur van iedere ruimte ingesteld en geregeld. Om het testobject zo snel mogelijk op de gewenste temperatuur te krijgen wordt de warme en koude ruimte voorverwarmd en voorgekoeld als het test object zich in de andere ruimte bevindt. Deze instelling kan worden bepaald door eerst een korte test te doen met een product. Er zijn ook temperatuur schok testkasten die dit automatisch doen. Het aantal cycli kan ook op de regelaar worden ingesteld. De test stopt na afloop van de ingestelde cycli.

De 3 kamer kast heeft ook nog een ruimte waar omgevingstemperatuur heerst. Hier kan het testobject worden geplaatst bij aanvang van de test en de test eindigt in deze ruimte.

Men hoeft dan niet de warme of koude ruimte te openen. Hiermee voorkomt men enerzijds het risico van verbranding van ledematen t.g.v. warmte of koude en anderzijds condensatie van water op het test object.

Naast temperatuur schokkasten met een lift zijn er ook kasten waarbij het testobject tijdens de test in eenzelfde ruimte blijft staan en deze ruimte wordt dan dmv. kleppen verbonden met een andere warme of koude ruimte. Een voordeel bij gebruik van deze testapparatuur is dat het testobject gemakkelijk elektrisch kan worden aangesloten

Temperatuur Schok testen

en gemeten zonder dat er lange kabels benodigd zijn. Tevens is het testobject minder gevoelig voor mechanische schokken veroorzaakt door de beweging van de lift.

Een andere methode is een 1-kamer kast: hierbij kunnen de temperaturen ook snel worden veranderd maar kost veelal veel energie. De afkoel- en opwarmingssnelheid zijn bij deze kasten wel instelbaar en kan zelfs lineair zijn, zoals dit bij temperatuur wissel testen verlangd wordt.



2-kamer temp schokkast in vloeistof



2-kamer temp schokkast in lucht



1-kamer temp schokkast in lucht



1-kamer temp schokkast in lucht 100°C/ min schokkast (LN2)

Temperatuur Schok testen

5. Aandachtspunten

Het testobject moet zodanig in de kast geplaatst worden dat de warmte overdracht optimaal is.

Als het testobject in een rek wordt geplaatst dient het rek een zo laag mogelijk warmtecapaciteit te hebben cq zo licht mogelijk te zijn en dient het rek dusdanig geconstrueerd te zijn dat het de luchtbeweging in de kast niet te zeer beïnvloedt.

Wanneer er meerdere producten tegelijkertijd worden getest dient men op meerdere producten de temperatuur van het product te meten. Het testobject dat het laatst de gewenste temperatuur heeft bereikt, bepaalt dan de recovery tijd. Als er lichte producten worden getest denk er dan aan dat deze kunnen wegwaaien door de luchtbeweging in de kast.

Alvorens een test te starten met meerdere cycli is het verstandig om eerst een cyclus uit te voeren om vooraf vast te stellen of het product de gewenste temperatuur binnen de gestelde tijd bereikt.

Houdt er tevens rekening mee dat de producthouder (fixture) ook invloed kan uitoefenen op het test resultaat aangezien deze de vrije uitzetting van materialen kan beïnvloeden.

De termen temperatuur schok testen en temperatuur wissel / cycle testen worden veelal door elkaar gebruikt. Indien men praat over hevige en snelle temperatuur veranderingen dan wordt naar temperatuur schoktesten gerefereerd. Temperatuur wissel testen verlangen een meer geleidelijke en gecontroleerde verandering van de temperatuur.

6. Referenties

1	Espec Technology report 3 en 21	www.espec.co.jp/english/tech-info
2	Mil std 883G methode 1010.8 en 1011.9	www.mil-standards.com
3	IEC 60068-2-14, test Na	
4	EIA JESD22-A104B	www.jedec.org

7. Colofon

Deze uitgave is verzorgd door de PLOT-werkgroep Reliability. PLOT is een landelijke vereniging met als doel het uitwisselen van kennis op het gebied van omgevingstechnologie, in zijn algemeenheid bedoeld om te bepalen of producten bestand zijn tegen hun omgeving, zowel tijdens transport als in de normale werkomgeving van het product. Nadere informatie over PLOT vindt u op onze site: www.plot.nl.