



PLATFORM
OMGEVINGSTECHNOLOGIE

PLOT Showcase 2013

20 november 2013, FHI te Leusden



Ad Bastiaanssen - ABtronix B.V.

ABTRONIX B.V.
Professional T&M
Equipment



PLATFORM
OMGEVINGSTECHNOLOGIE

Wat is RFMPT ?

Een methode om op een snelle manier producten te verbeteren.





PLATFORM OMGEVINGSTECHNOLOGIE

RFMPT (Rapid Failure Mode Precipitation Testing)

Is een snelle en effectieve methode om in een vroeg stadium het design van een product te verbeteren. Hoewel HALT een bewezen en snelle testmethode is om in een vroeg stadium zwakke plekken in producten te ontdekken, is RFMPT vaak een betere methode.





PLATFORM OMGEVINGSTECHNOLOGIE

Het is in veel gevallen ook een meer economische methode, omdat het gebruik maakt van testapparatuur, die al in de meeste testlaboratoria beschikbaar is.





PLATFORM OMGEVINGSTECHNOLOGIE

Het is bovendien een meer geschikte methode, omdat ze in relatief korte tijd naar zwakheden zoekt gedurende het hele productieproces en waarin de testresultaten in relatie staan met de voorspelde resultaten, zoals die “in het veld” gemeten worden.





PLATFORM OMGEVINGSTECHNOLOGIE

En ten slotte is het een meer voorspelbare methode, omdat de gemeten data makkelijker kunnen worden geïnterpreteerd door de onderlinge verhouding tussen het niveau van testen en de verwachte blootstelling aan de stressfactoren uit de praktijk. RFMPT kan ook gezien worden als een aanvulling op HALT.





PLATFORM OMGEVINGSTECHNOLOGIE

De RFMPT en de HALT methodes hebben ieder hun eigen toepassingen.....

Het grootste verschil zit in het feit dat in een RFMPT test ook de frequency/amplitude komponent controleerbaar is



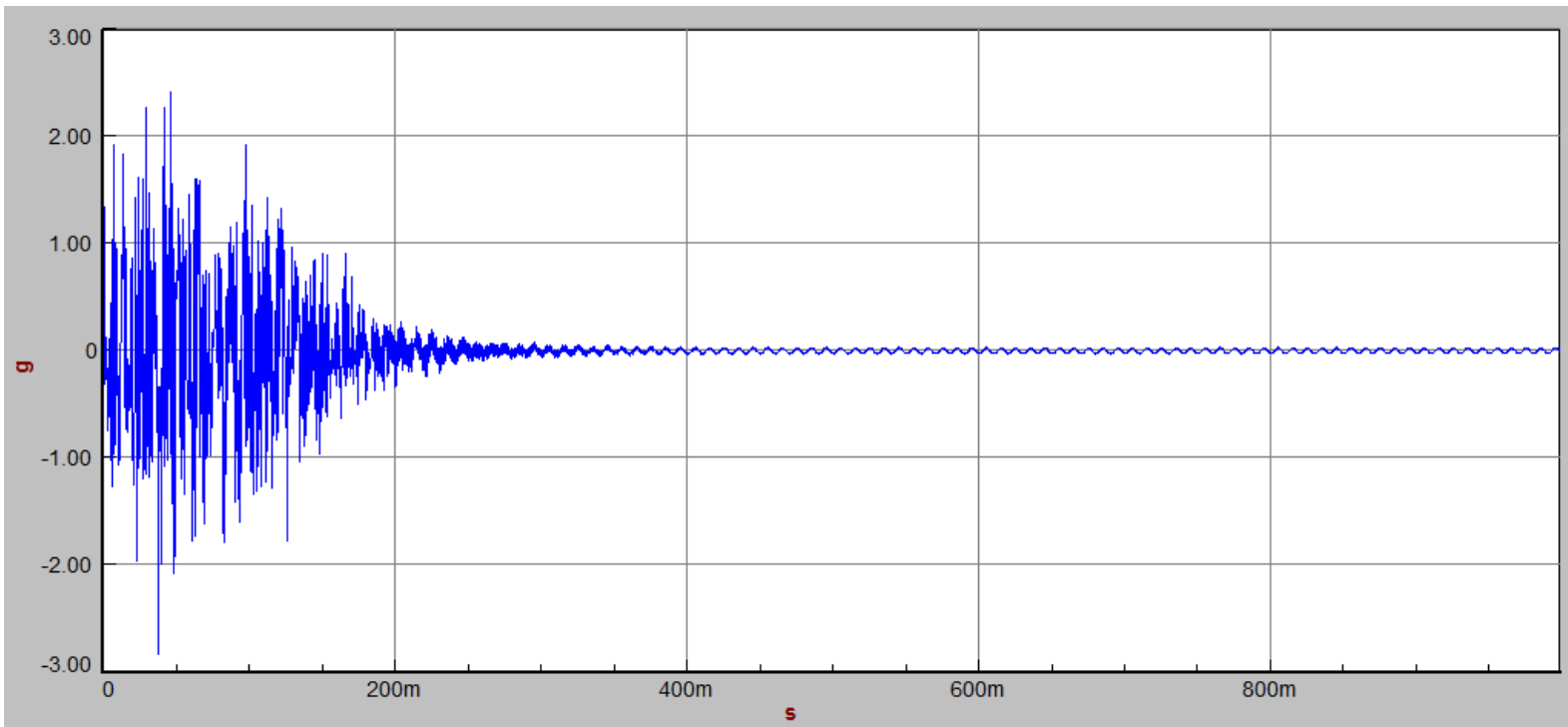


PLATFORM OMGEVINGSTECHNOLOGIE



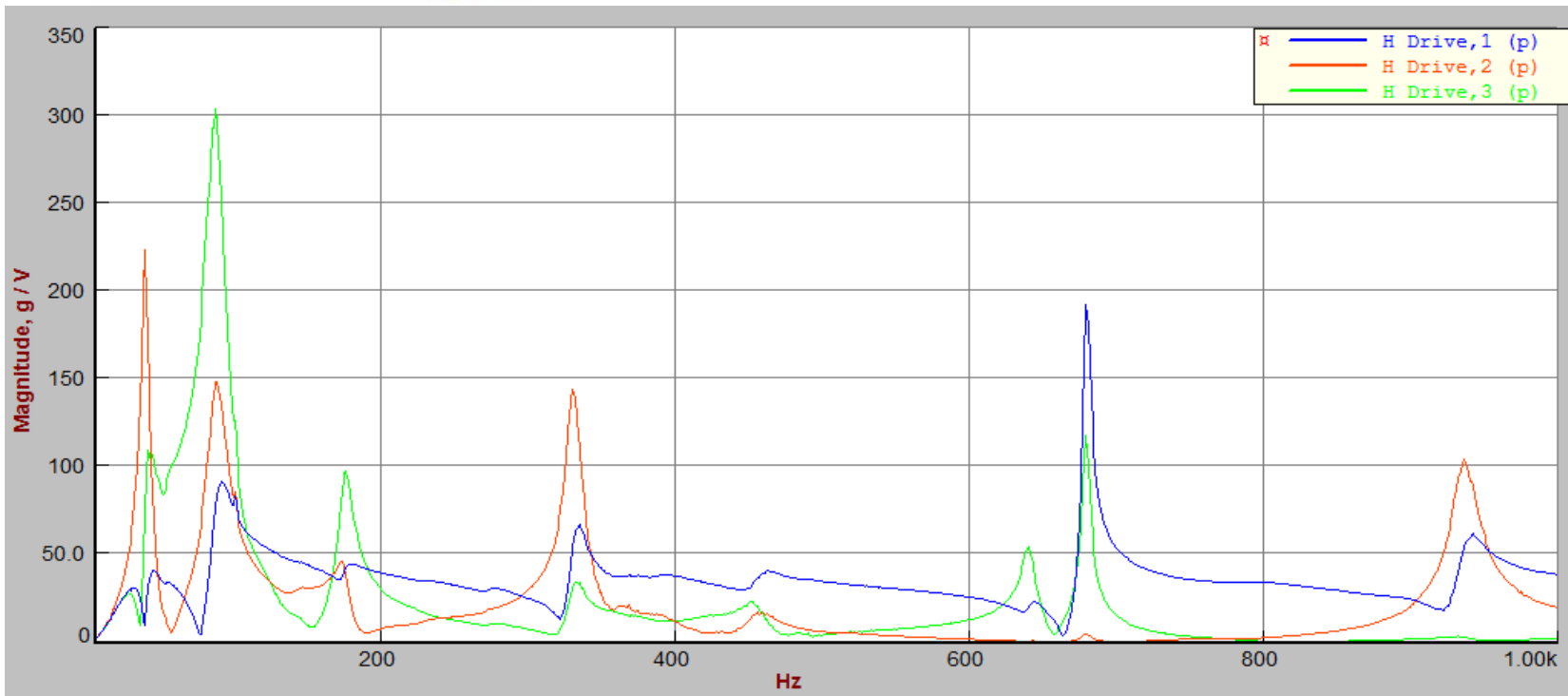


PLATFORM OMGEVINGSTECHNOLOGIE





PLATFORM OMGEVINGSTECHNOLOGIE





PLATFORM OMGEVINGSTECHNOLOGIE

	Pretest				Test Predictions					
Channel Type Name	Noise	Level	S/N		Start Level: 0.0dB		Max Level: 0.0dB	Status		
	(mV)	(mV)	(EU)	(dB)	(V)	(EU)	(V)	(EU)	(%FS)	
Drive Drive Drive	-	-	-	-	0.154	-	0.154	-	2	Ok
1 Ctrl C1	1.785	99.45	0.995	34.92	0.050	0.500	0.050	0.500	0	Ok
2 Meas M2	0.186	8.804	0.880	33.51	0.086	8.592	0.086	8.592	9	Ok
3 Meas M3	0.286	11.35	1.135	31.98	0.245	24.534	0.245	24.534	25	Ok
4 Meas M4	0.024	0.048	0.000	5.899	0.000	0.003	0.000	0.003	0	Open (S/n)





PLATFORM OMGEVINGSTECHNOLOGIE

Tabel 1, Het generieke RFMPT proces bestaat uit 4 essentiële onderdelen.

Fase 1: Verificatie van de functionaliteit.

Fase 2: Verouderen door hoge temperatuur

Fase 3: Gecombineerde omgevingstest.

Fase 4, Verificatie van de functionaliteit na de testen.





PLATFORM OMGEVINGSTECHNOLOGIE

Fase 1 Funktionele verificatie

-40/25/105 °C cycle om de betrouwbare werking van de te testen producten te verifiëren.

Het product wordt werkend getest met nominale parameters





PLATFORM OMGEVINGSTECHNOLOGIE

Fase 2 Verouderen door hoge temperatuur.

De producten worden werkend getest met nominale parameters op de maximaal toegestane temperatuur gedurende 300 uur.

Bedoeld om veranderingen in de microstructuur welke anders geleidelijk ontstaan te forceren (delaminatie , uitgassen, etc.)





PLATFORM OMGEVINGSTECHNOLOGIE

Fase 3 Gecombineerde omgevingstest.

De producten worden werkend getest met wisselende parameters, temperaturen en luchtvochtigheden met een vibratie profiel dat is gebaseerd op metingen uit de praktijk. Dit gedurende 15 uur per as.

Vervolgens wordt het profiel iedere 6 uur met +1.5 dB verzaard totdat de eerste failures optreden (reparatie indien mogelijk)





PLATFORM OMGEVINGSTECHNOLOGIE

Fase 4 Funktionele verificatie

-40/25/105 °C cycle om de betrouwbare werking van de te testen producten te verifiëren.

Het product wordt werkend getest met nominale parameters om eventuele latent aanwezige problemen op te sporen





PLATFORM OMGEVINGSTECHNOLOGIE

Figuur 1 geeft een RFMPT setup weer voor een hybrid automotive toepassing. Deze is gemonteerd op een 3 assig vibratie systeem en voorzien van Electronische belastingen, koelsystemen en een volledige registratie van alle optredende fouten en waarschuwingen. De test bestaat uit een aan de praktijk gerelateerde driving cycle met hierop gesuperponeerd een temperatuur cycling (De klimaat kamer is voor de duidelijkheid verwijderd) In deze setup worden 6 units tegelijkertijd getest. De verschillende stress parameters worden weergegeven in de tabellen 3 en 4.





PLATFORM OMGEVINGSTECHNOLOGIE



FIG. 1 – RFMPT setup for an automotive power electronics unit.





PLATFORM OMGEVINGSTECHNOLOGIE

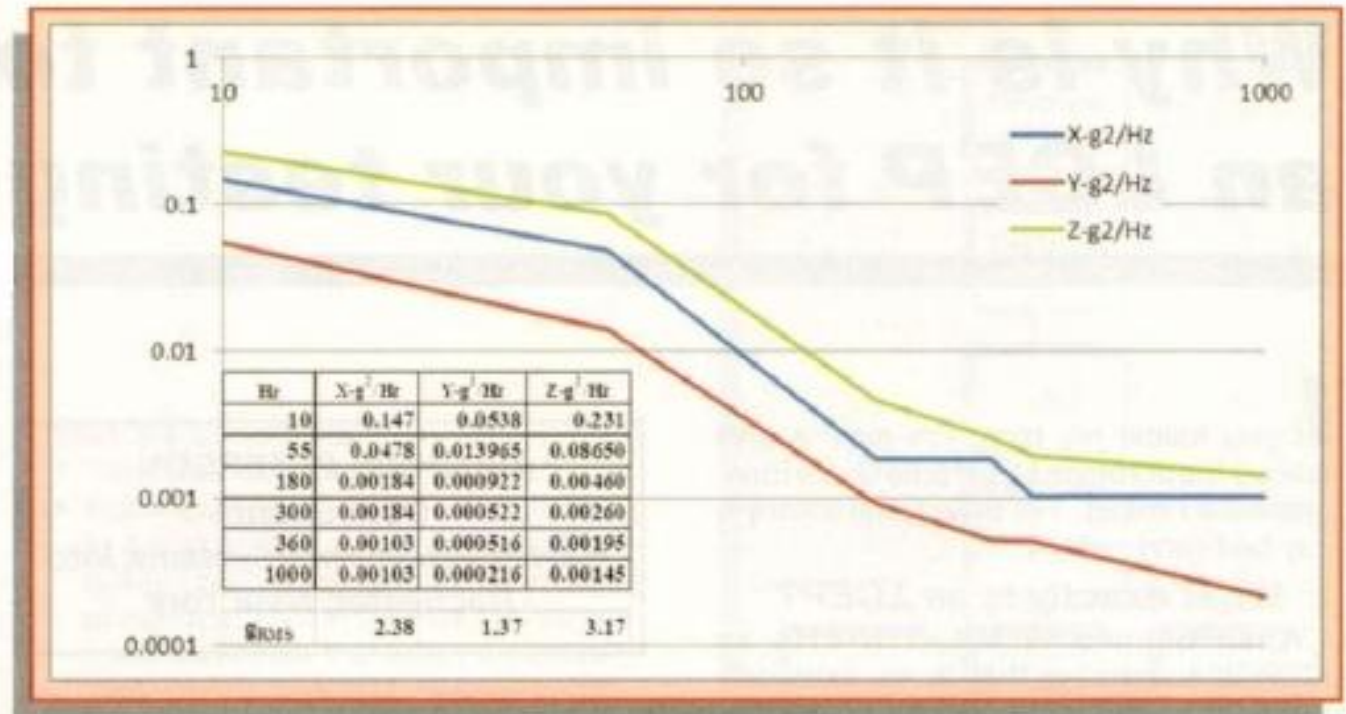


FIG. 3—RFMPT vibration profiles for each axis.





PLATFORM OMGEVINGSTECHNOLOGIE

Level	Frequency	PSD	Slope dB/octave
1	10	.147	2.0822
2	55	.478	-14.1165
3	180	.00184	0
4	300	.00184	-9.5798
5	360	.00103	0
6	1000	.00103	

PSD units = g^2/Hz

Crest factor (sigma) 3

LF roll off (dB/oct) 24

Acceleration rms 4.76137815 gn

Acceleration peak 14.28413445 gn

Displacement rms 2.38746059 mm

Displacement peak 7.16238177 mm

Displacement peak-peak 14.32476354 mm





PLATFORM OMGEVINGSTECHNOLOGIE

Zoals blijkt uit afbeelding 3 heeft het aangelegde vibratie profiel een groot aandeel Laag-frequent signalen (< 100 Hz) welke met een typische 6DOF vibratie machine van een HALT kast niet gegeneerd kunnen worden. Met de in deze presentatie beschreven test duurde het minder dan 1 week om de fouten volgens tabel 5 te genereren.





PLATFORM OMGEVINGSTECHNOLOGIE

Time (minutes)*	Peak Current (A)		
	Motor 1	Motor 2	Motor 3
0-1	50	150	5
1-2	50	50	5
2-3	50	50	5
3-4	150	150	7
4-5	150	150	7
5-6	150	150	7
6-7	150	300	7
7-8	150	300	7
8-9	150	300	7
9-10	400	50	20

*repeat cycle every 10 minutes for duration of test

TABLE 3—Electrical load cycle.

	g _{RMS}		
	X (fore/aft)	Y (lateral)	Z (vertical)
Step 1 (nominal)	2.38	1.37	3.17
Step 2 +1.5 dB	2.83	1.63	3.77
Step 3 +1.5 dB	3.36	1.94	4.48
Step 4 +1.5 dB	4.00	2.30	5.32
Step 5 +1.5 dB	4.75	2.74	6.32
Step 6 +1.5 dB	5.64	3.25	7.52

TABLE 4—Vibration levels for each step.



PLATFORM OMGEVINGSTECHNOLOGIE

Figuur 2 geeft de belangrijkste elementen van het RFMPT temperatuur profiel weer.

RFMPT begint met een diepe koude cycle gevolgd door meerdere kleinere cycles tussen de nominale en de maximale operating temperaturen.

De diepe koude cycle wordt alleen herhaald bij het begin van het volgende vibratie niveau

.Figuur 2 geeft ook de status van het koelsysteem en de elektrische status van de units onder test weer.





PLATFORM OMGEVINGSTECHNOLOGIE

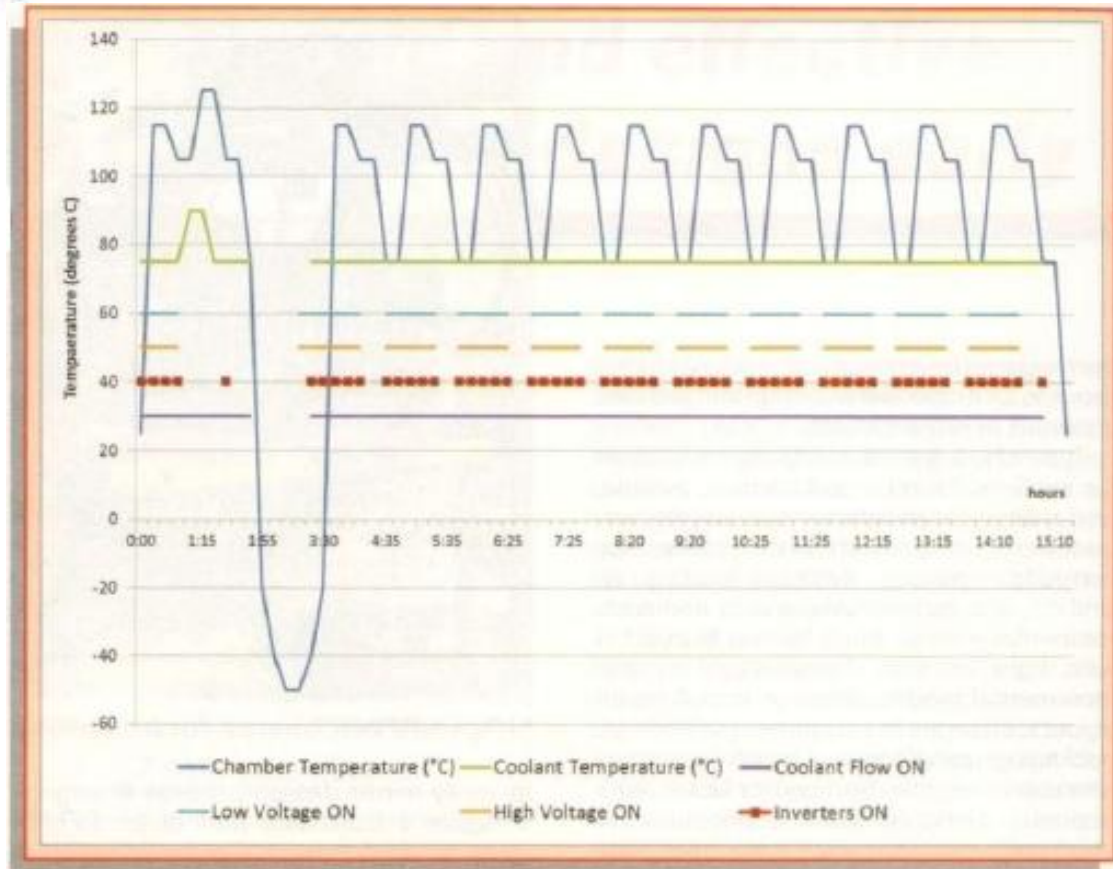


FIG. 2— Example RFMPT temperature profile.





PLATFORM OMGEVINGSTECHNOLOGIE

Tabel 5

Time to Failure	Unit	Failure mode
Step 1	Unit 5	Contact probleem connector
Step 2	Unit 3	Kabelbreuk
Step 2	Unit 4	Contact probleem connector
Step 2	Unit 6	Kabelbreuk
Step 2	Unit 1	Koel leiding lek
Step 3	Unit 1	Condensator defect
Step 4	Unit 2	Print breuk





PLATFORM OMGEVINGSTECHNOLOGIE

Conclusies:

RFMPT biedt de mogelijkheid om met de bestaande laboratorium uitrusting een betrouwbare life cycle analyse uit te voeren

Uitgangspunt van RFMPT is gebruik te maken van een zo goed mogelijke correlatie met de werkelijke gebruiksomgeving van het product.

Het doel van de RFMPT methodiek is om in een korte tijd realistische faal mechanismes te genereren welke kunnen worden omgezet in betrouwbare parameters waarmee men de levensduur van een product kan voorspellen.

In vergelijking met HALT is het nadeel dat RFMPT langer duurt en meer input vraagt.

Het voordeel is dat RFMPT een nauwkeurigere inschatting van de kwaliteit en levensduur mogelijk maakt.





PLATFORM OMGEVINGSTECHNOLOGIE

Vragen ???

