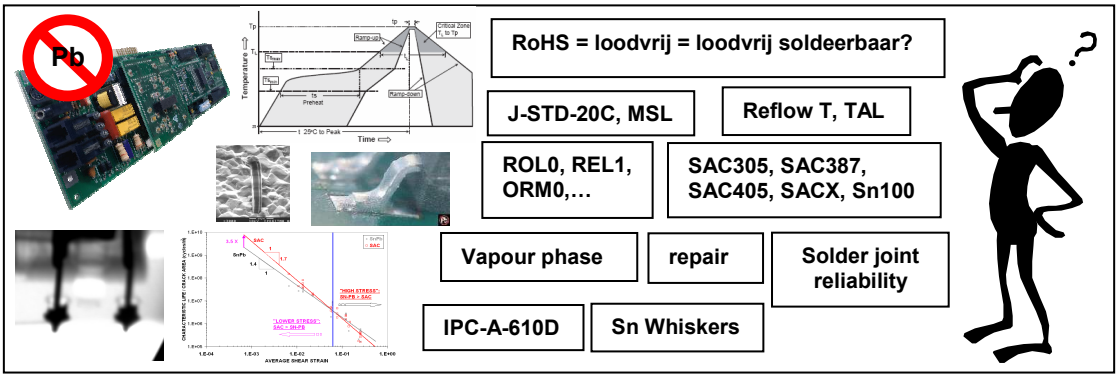
3rd Electronic Design & Manufacturing Workshop

23 mei 2008 – IMEC, Leuven

Sinds het effectief worden van de Restriction of Hazardous Substances (RoHS) richtlijn op 1 juli 2006 heeft de elektronicasector een ware revolutie ondergaan door het overschakelen naar het loodvrij solderen. Dit heeft belangrijke gevolgen voor het ontwerp, de specificatie en de selectie van componenten en de Printed Circuit Board (PCB). Een goede Design-for-Manufacturing methodiek is van groot belang bij het ontwerp van RoHS conforme, loodvrij gesoldeerde producten. Maar ook aspecten zoals betrouwbaarheid, testbaarheid, kost, enz. zijn cruciale aspecten van een kosteffectief, kwaliteitsproduct.
Recent werd het Electronic Design & Manufacturing initiatief gestart om in het kader van een samenwerking tussen bedrijven uit verschillende takken van de elektronische toeleveringsketen, IMEC en Sirris te werken rond ontwerp (DfX), productie en kwalificatie van elektronische assemblages (PBA). Dit EDM initiatief wil ook een ontmoetings- en discussieforum bieden aan belangstellende bedrijven uit alle delen van de elektronische toeleveringsketen. Daarom organiseren we op regelmatige basis informele workshops rond een bepaald dagthema. We streven naar een open discussie tussen de verschillende schakels van de elektronische toeleveringsketen ingeleid door korte presentaties omtrent de besproken problematiek.
De derde workshop[1] in deze reeks zal doorgaan op vrijdag **23 mei 2008** in de gebouwen van **IMEC, Kapeldreef 75, Leuven.**

Dagthema: De impact van loodvrij solderen op het ontwerp van PBA



Abstract

Het loodvrij solderen bij een beduidend hogere temperatuur vergt belangrijke aanpassingen aan het ontwerp van elektronische assemblages voornamelijk op het vlak van de specificatie van de PCB, de componenten, de soldeermaterialen en de assemblageprocessen. De inleidende presentatie geeft een overzicht van de belangrijkste wijzigingen ten gevolge van de omschakeling naar het loodvrij solderen, de vereiste aanpassingen op vlak van specificatie en de mogelijke gevolgen van een onaangepaste specificatie. Tijdens de discussie gaan we in op al uw vragen die betrekking hebben op de relatie tussen PBA ontwerp en het loodvrij solderen. We verwelkomen uw inbreng aan concrete loodvrij ontwerp en fabricage uitdagingen[2].

[1] Presentaties en verslag van de voorgaande workshops vindt u op www.rohsservice.be.
[2] Wilt u uw "case" behandeld zien, neem dan contact op met Geert Willems, geert.willems@imec.be.

3rd Electronic Design & Manufacturing Workshop

23 mei 2008 – IMEC, Leuven

Agenda

13u30 Ontvangst IMEC

14u00 Verwelkoming
Toelichting bij het Electronic Design & Manufacturing initiatief
Geert Willems - IMEC

14u10 Inleiding tot het dagthema:
Design-for-Assembly in het RoHS tijdperk
Geert Willems - IMEC

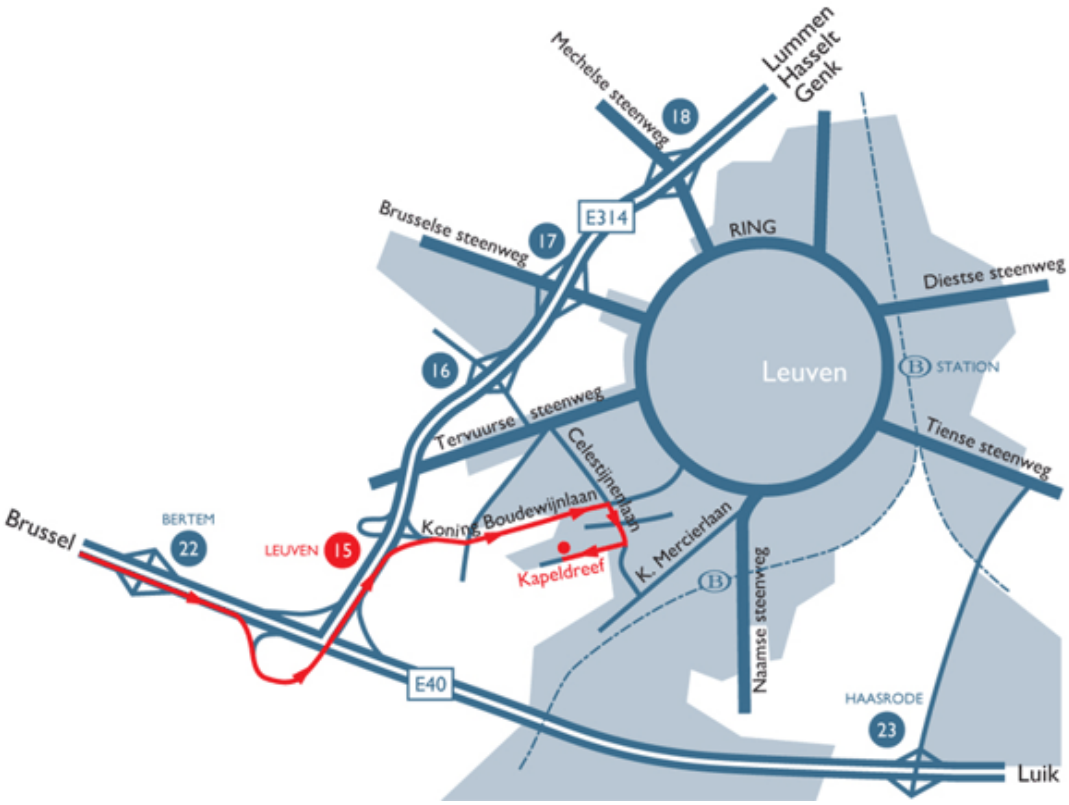
14u45 Debat rond het dagthema

16u15 Netwerking met een drankje

17u30 Einde

Praktische informatie

- Deelname is gratis mits aanmelding via e-mail training@imec.be
- Beperkt tot twee deelnemers per bedrijf.
- Meer informatie: www.rohsservice.be
  Geert Willems, rohs@imec.be, 0498/919464
- Routeplan:



Samenvatting – kernboodschap

- Sinds het invoeren van de RoHS richtlijn en het loodvrij solderen is het ontwerpen en maken van elektronische assemblages complexer, moeilijker en meer risicovol geworden. Dit wordt bevestigd door assemblageplants.
- Meer en accuratere specificatie van componenten, PCB, soldeermaterialen en assemblage is vereist.
- In dit verband dient de OEM (producteigenaar) de verantwoordelijkheid en de controle te behouden, zowel op het juridische vlak als op vlak van kwaliteit en productbetrouwbaarheid. Delegatie van deelverantwoordelijkheden dient met kennis van zaken en goed omschreven te gebeuren.

Wetenswaardigheden uit de discussie

Zie presentatie.

Uw vragen:

(De antwoorden worden niet letterlijk weergegeven. De focus ligt op de boodschap niet op de formulering van het antwoord. Hier en daar wordt een aanvulling gegeven ter verduidelijking of ter vervollediging aangegeven met (nvdr)).

1. Wordt er hedendaags controle uitgevoerd naar het loodvrij conform zijn met de wetgeving? Zo ja, hoe gebeurd dit dan en wat als men in overtreding is?

   Geert Willems: Op dit ogenblik zijn er geen publieke cases gekend. Wat we wel vaststellen is dat er heel wat beweging is rond de RoHS wetgeving. Er is ook het probleem dat bij controle er steeds (toegelaten) lood aanwezig kan zijn in het eindproduct (bv film weerstanden), zodat het detecteren van (niet toegelaten) lood met bijvoorbeeld een XRF-scan moeilijk wordt.

   (nvdr): Recent werden er contacten gelegd met VITO die in opdracht van de Belgische RoHS authoriteit betrokken was bij een Belgische RoHS campagne. We hopen u hierover meer informatie te kunnen bezorgen.

2. Zijn er wereldwijd verschillen in de RoHS wetgeving?

   Geert Willems: Absoluut. Een voorbeeld van een non-EU RoHS is de China RoHS met als grote overeenkomst dat het dezelfde maximum concentraties toepast voor dezelfde ‘restricted substances’. Maar er zijn ook een aantal verschillen met de EU RoHS o.a., dat het om een registratieplicht gaat en niet om een verbod en dat China RoHS ook op componenten betrekking heeft maar bv. niet op witgoed-producten. In sommige EU-buurlanden zoals bijvoorbeeld Zwitserland en Noorwegen is RoHS ook opgenomen in de wetgeving van het land.

Zie www.rohsservice.be voor meer info omtrent RoHS en RoHS-achtige regelgeving.

3. Zullen de producten die aan de RoHS wetgeving moeten voldoen dezelfde levensduur hebben als de producten van vroeger zonder deze beperkingen?

   Geert Willems: Hangt er van af. Het is zeker mogelijk om producten met een lange levensduur van 15 jaar en meer te ontwerpen en te maken maar het zal moeilijker zijn dan in het SnPb tijdperk. Er zijn door het toepassen van loodvrij solderen nieuwe falingmechanismes op de voorgrond gekomen waarvan vroeger weinig of geen sprake was (bv whiskers). Verder zijn de procesvensters verkleind en de procestemperaturen verhoogd wat de kans op schade tijdens assemblage sterk doet toenemen. Ook op gebied van vermoeiingsbreuk (fatigue) van de soldeerverbinding zijn er nog steeds geen betrouwbare acceleratiefactoren gekend om resultaten van versnelde testen te vertalen naar "real life" condities.

4. Hebben de assemblage huizen het loodvrij bestukken onder controle?

   Bart Allaert (Connectronics, Poperinge): Wat wij opmerken is dat het loodvrij solderen resulteert in een lagere yield. Het is moeilijker geworden. Er zijn meer problemen. De vochtgevoeligheid van componenten (MSL) is kritischer geworden. Om beschadeging van de PCBs te vermijden drogen we ze vóór de bestukking. De procestijd is daardoor langer geworden. De stuklijsten worden gecheckt met onze database die aangeeft of componenten RoHS/Niet-RoHS of al dan niet loodvrij soldeerbaar zijn.
   Indien er een 'loodvrij' component niet meer in stock is wordt er aan de klant gevraagd of dat de 'loodhoudend' variant mag gebruikt worden die bijvoorbeeld wel voorradig is.
   Indien componenten niet loodvrij soldeerbaar zijn, dan kan er bv. beslist worden om over te gaan naar vapour phase i.p.v. reflow solderen.

   Eric Vets (TBP Electronics): Wat zeker moeilijker is bij loodvrij solderen is het golfsolderen en het manueel solderen.

   Geert Willems: De voorbereiding wordt meer en meer noodzakelijk vooraleer een kaart wordt doorgestuurd naar assemblage. Men kan er niet zomaar vanuit gaan dat de assemblageplant alle componenten die een ontwerp voorziet kan/zal screening op soldeercompatibiliteit (en zeker niet op vlak van geschiktheid voor de werkingsomstandigheden van het eindproduct (nvdr)).

   Jan Lamote (Barco): We stellen vast dat er voor de ontwikkeling van een product meer iteraties nodig zijn dan voorheen. Vroeger moest er bijvoorbeeld weinig rekening worden gehouden met de plaatsing van de componenten. We stellen vast dat er nu ook sneller falingen optreden.

   Geert Willems: Het gaat hier om falingen in vibratietesten. De mechanische eigenschappen van het loodvrij soldeer verschillen inderdaad van die van SnPb en geven aanleiding tot hogere mechanische spanningen rondom de

soldeerverbindingen. Meer falingen en een verschil in falingsgedrag is in overeenstemming met wat men kan verwachten op basis van deze eigenschappen. De soldeerlegering is niet langer per definitie de zwakste schakel waar de faling gaat optreden.

5. Is er al meer informatie geweten i.v.m. BGA repair met infrarood? Wat zijn de nadelen?

   Bart Allaert (Connectronics, Poperinge): Bij IR BGA repair heeft de package van de component een grote impact bij het bepalen van de juiste temperatuur (nvdr: optische eigenschappen zoals reflectie). Ideaal is om de temperatuur te meten op de kaart met een terugkoppeling naar de IR machine zodat de temperatuur kan bijgestuurd worden. Voorkeur voor BGA repair is nog steeds de convectie methode (hot-air).

   Eric Vets (TBP Electronics): Ook het controleren van het afkoelen is belangrijk, de delta-T in de afkoelfaze is namelijk groot met IR.

   Geert Willems: IR heeft als voordeel veel warmte te kunnen geven aan de component zonder heel hard te moeten blazen waardoor de component minder kans heeft om te verschuiven. De afhankelijkheid van optische eigenschappen kan nuttig benut worden om het temperatuursprofiel binnen de component te manipuleren. Temperatuurscontrole en delta-T in afkoeling zijn de uitdagingen van de techniek.

6. Kan IMEC juridisch tussenkomen of als scheidsrechter optreden bij eventuele geschillen?

   Geert Willems: IMEC kan enkel als neutrale, objectieve waarnemer een analyse uitvoeren en een mening geven en doet dit ook regelmatig.
   We stellen vast dat indien er zich een probleem voordoet dit dikwijls om een combinatie van verschillende zaken gaat die bijdragen tot het probleemresultaat. Ook hier is complexiteit de regel.

7. Soms is het mogelijk dat een bestukker voorstellen doet om met nieuwe materialen te werken (vb pasta, laminaat) of andere processen toe te passen. Wordt er op dit vlak op IMEC ook iets gedaan?

   Geert Willems: Deze zaken maken deel uit van het Collectief Onderzoek waarbij o.a. ontwerp- en kwalificatierichtlijnen worden uitgewerkt door het opzetten van een actieve samenwerking tussen industrie, IMEC, Sirris en andere kenniscentra. Nvdr: Verschillende bedrijven worden nu reeds begeleid bij het opstellen van specificaties en kwalificatierichtlijnen in het bijzonder op het vlak van PCB en PB assemblage inbegrepen soldeermaterialen.

8. Is er meer geweten over verbeteringen in (pad- of footprint) design voor het loodvrij solderen?

   Geert Willems: Aanpassing van padafmetingen t.o.v. SnPb is niet noodzakelijk om goed loodvrij te assembleren. Hier en daar is wat "tweede orde" optimalisatie mogelijk.

   Bruno Vilters (EA): Design/specificatie van de kaart is wel van belang om beschadiging te vermijden tijdens het loodvrij solderen.

   Geert Willems: Via afmetingen zijn kritisch. Via cracking is een potentieel falingsmechanisme tijdens het loodvrij solderen. Te kleine vias ondergaan mogelijk te hoge stress tijdens het solderen.

   Bart Allaert (Connectronics, Poperinge): Componenten met afgesneden terminalen (kleine stand-off) zijn te vermijden. Op thermisch vlak zijn ze wel beter maar op gebied van betrouwbaarheid zorgen ze voor een hoog risico. Ze zijn moeilijk te solderen.

9. Zal OCCAM een oplossing geven en alles doen veranderen?

   Geert Willems: Met OCCAM gebeurd het proces in omgekeerde richting en bouwt men de kaart (epoxy) op de componenten. Dit kan voor bepaalde toepassingen een interessante piste zijn maar als universele oplossing ook geschikt om bv. complexe multilayers te vervangen, ligt dit niet voor de hand. Er dien ook rekening gehouden worden met zaken als yield en de vereiste van herstelling: repair van embedded components?

   Nvdr: meer info over OCCAM: http://www.verdantelectronics.com
   Wat bedenkingen bij OCCAM: http://www.ventureoutsource.com/contract-manufacturing/benchmarks-best-practices/rohs-environment/12-questions-for-occam-before-buying-the-farm

10. *Geert Willems*: Hoe zien jullie de versnippering in de supply chain?

    Jan Lamote (Barco): Aan de hand van de feedback van de assemblageplant worden er een aantal zaken (vb flux) opgenomen in de productspecificatie.

    Geert Willems: Men moet ook rekening houden dat de assembleur meestal de productvereisten niet kent.

    Eric Persoons (Jabil) : De BOM screening, volgens RoHS compliancy, wordt volledig gedaan door de klant zelf. Soms kan Jabil de opdracht geven aan een externe partij om de BOM screening uit te voeren.

Uw evaluatie

Wat u goed vond:
De open discussie, collegiale sfeer en er was meer onderling gesprek als in de vorige workshop. De problematiek werd vanuit verschillende hoeken belicht; feedback en expertise van de bedrijfswereld; presentatie met goede inhoud.

Wat zou u wijzigen?

- Een andere opstelling van de zaal (vb U-vorm) zou de discussie gemakkelijker vlot trekken. Gesprekken onderling blijven nog steeds wat moeilijk. Proberen het groepsgesprek wat meer open te trekken.
- Het mag een stuk concreter: de theorie is wel nuttig maar de praktijk vertaling werd echter wat gemist.
- Eigenlijke design thema's kwamen nauwelijks aan bod (do's and don'ts); geven van meer details
- Andere locatie (liever Gent)

Thema's die naar voren worden geschoven voor een volgende workshop:

- Supply chain: wat zijn de gevolgen wegens de nieuwe regels?
- Wat is de (negatieve?) milieubalans van RoHS?
- Uitwerken van een praktisch probleem
- Design richtlijnen

Verdere aankondigingen voor de volgende workshop volgen per e-mail, www.rohsservice.be, Techniline en Agoria-on-Line

We waren met 38. U vindt hierna de aanwezigheidslijst.

Uw reacties en vragen zijn steeds welkom bij:
Geert Willems, IMEC
Kapeldreef 75, 3001 Heverlee
0498/919464, Geert.Willems@imec.be

Deelnemerslijst:

Naam	Voornaam	Bedrijf / Organisatie	E-mail
Perdu	Wim	ACB	wim.perdu@acb.be
Vandenberghe	Jan	Autojet Technologies	jan@autojet.be
Verbeke	Wim	Barco	wim.verbeke@barco.com
Lamote	Jan	Barco Projection Systems	jan.lamote@barco.com
Jaecques	Hendrik	Connectronics CTBI	h.jaecques@connectsystems.be
Allaert	Bart	Connectronics CTBP	b.allaert@connectronics.be
Messelis	Timothy	dZine	timothy.messelis@dzine.be
Waerenburgh	Jos	dZine	jos.waerenburgh@dzine.be
D'Handschotter	Gert	E.D.&A.	g.dhandschotter@edna.be
Jonckers	Dirk	Electronic Apparatus	dirk.jonckers@ea-pcb.com
Vilters	Bruno	Electronic Apparatus	bruno.vilters@ea-pcb.com
De Temmerman	Leen	Elvia - PCB	ldt@pcbservices.be
Van den Hurk	Karel	Eurotronics	karel@eurotronics.be
Flecken	Neil	ICOS Vision Systems	neil.flecken@icos.be
Carton	Alain	IMEC	alain.carton@imec.be
Vandevelde	Bart	IMEC	bart.vandevelde@imec.be
Willems	Geert	IMEC & Sirris	geert.willems@imec.be
Persoons	Eric	Jabil	eric_persoons@jabil.com
Naets	Ivo	Layers	ivo@layers.be
Depinois	Tom	Multiboard	tom.depinois@multiboard-pcb.be
Achten	Kristiaan	Newtec	kristiaan.achten@newtec.eu
Demeyere	Pieterjan	Newtec	pieterjan.demeyere@newtec.eu
Vercauteren	Filip	Newtec	filip.vercauteren@newtec.eu
De Rudder	Bart	Nexans	bart.derudder@nexans.com
De Petter	Geert	Option	g.depetter@option.com
Vandebril	Stijn	Option	s.vandebril@option.com
Watté	Piet	Philips Industrial Applications	piet.watte@philips.com
Roskin	Eric	Septentrio	eric.roskin@septentrio.com
Masselis	Stephan	Sirris	stephan.masselis@sirris.be
Van Tol	Rob	Sirris	rob.vantol@sirris.be
Vercammen	Hans	Sirris	hans.vercammen@sirris.be
Vangheel	Kris	TBP Electronics	kvangheel@tbp.eu
Vets	Eric	TBP Electronics	evets@tbp.eu
Loedts	Frans	Televic	f.loedts@televic.com
Creus	Geert	Traficon	geert.creus@traficon.com
Tack	Christophe	Traficon	christoph.tack@traficon.com
Wijnants	Sam	Tyco Electronics Raychem	sam.wijnants@tycoelectronics.com
Dirven	Jean Paul	Valor Computerized Systems	jeanpaul.dirven@valor.com