

*Ziua Porților Deschise:
IMM-URILE ROMÂNEȘTI MAI APROAPE DE INOVARE,*

network
enterprise europe

Serviciile CETTI – ITA din UPB, suport pentru inovare

Drd. Ing. Ioan Plotog – Director executiv CETTI - ITA

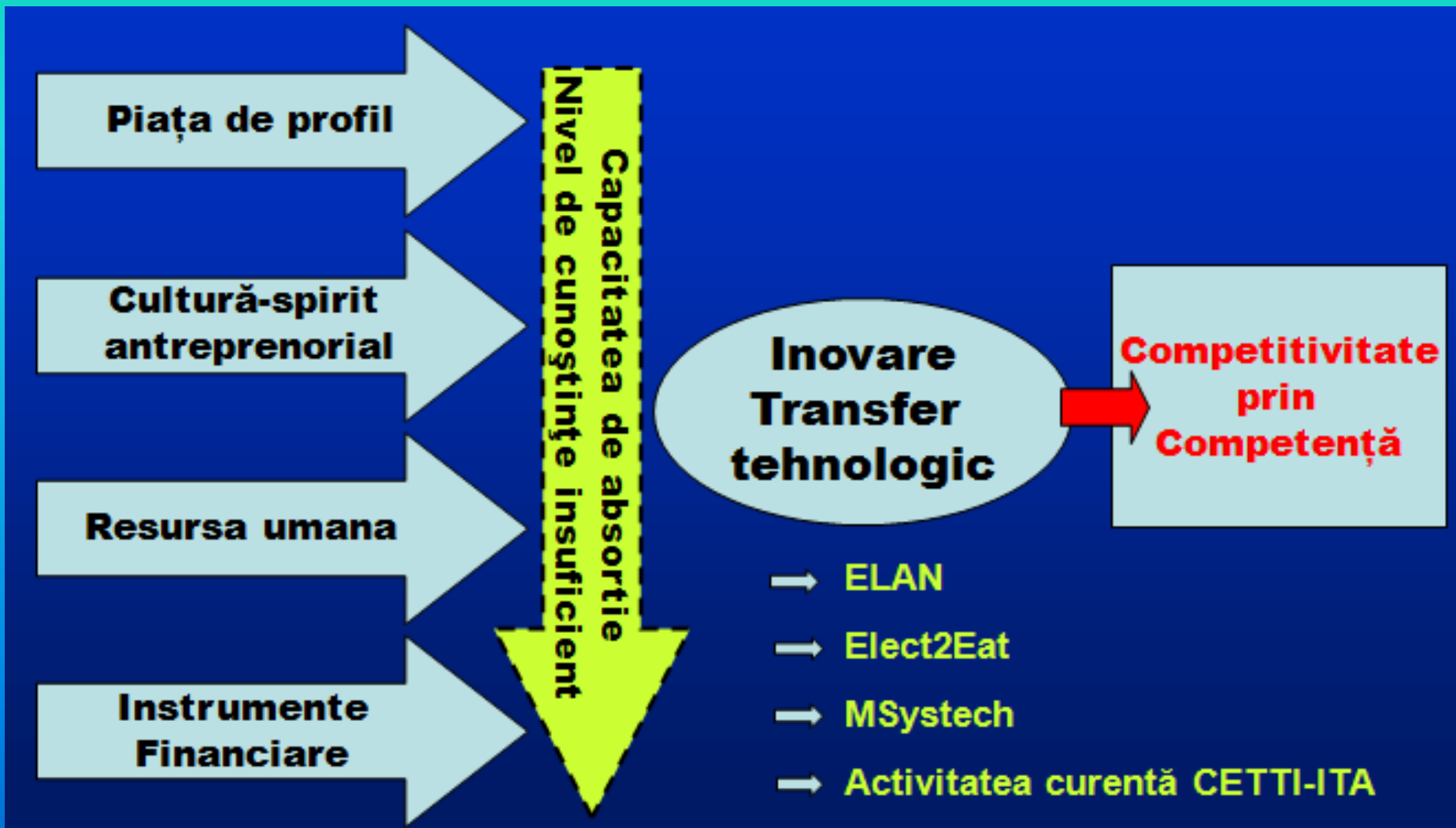


București, 19. 05. 2011

1. **Problematika inovării**
2. **Packagig electronic**
3. **Conceptul Proiectare pentru fabricație DFM-DFX**
4. **Infrastructura tehnologică CETTI-ITA:
Suport tehnic pentru IMM inovative**
5. **Tehnologia de contactare în stare de vapori – VPS**
6. **Tehnologia PIN-IN-PASTE**
7. **Printed electronics**
8. **Consultanța ELAN in promovarea IMM inovative**
9. **Concluzii**

Problematika inovării

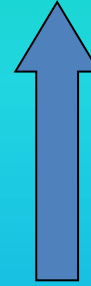
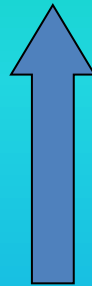
Factorii de influență în Inovare și Transferul tehnologic



Economic development with broad social implications



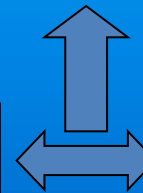
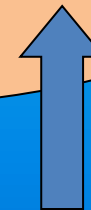
Competitiveness through competence



Catalyst:
Socio-Economic & Financial
environment

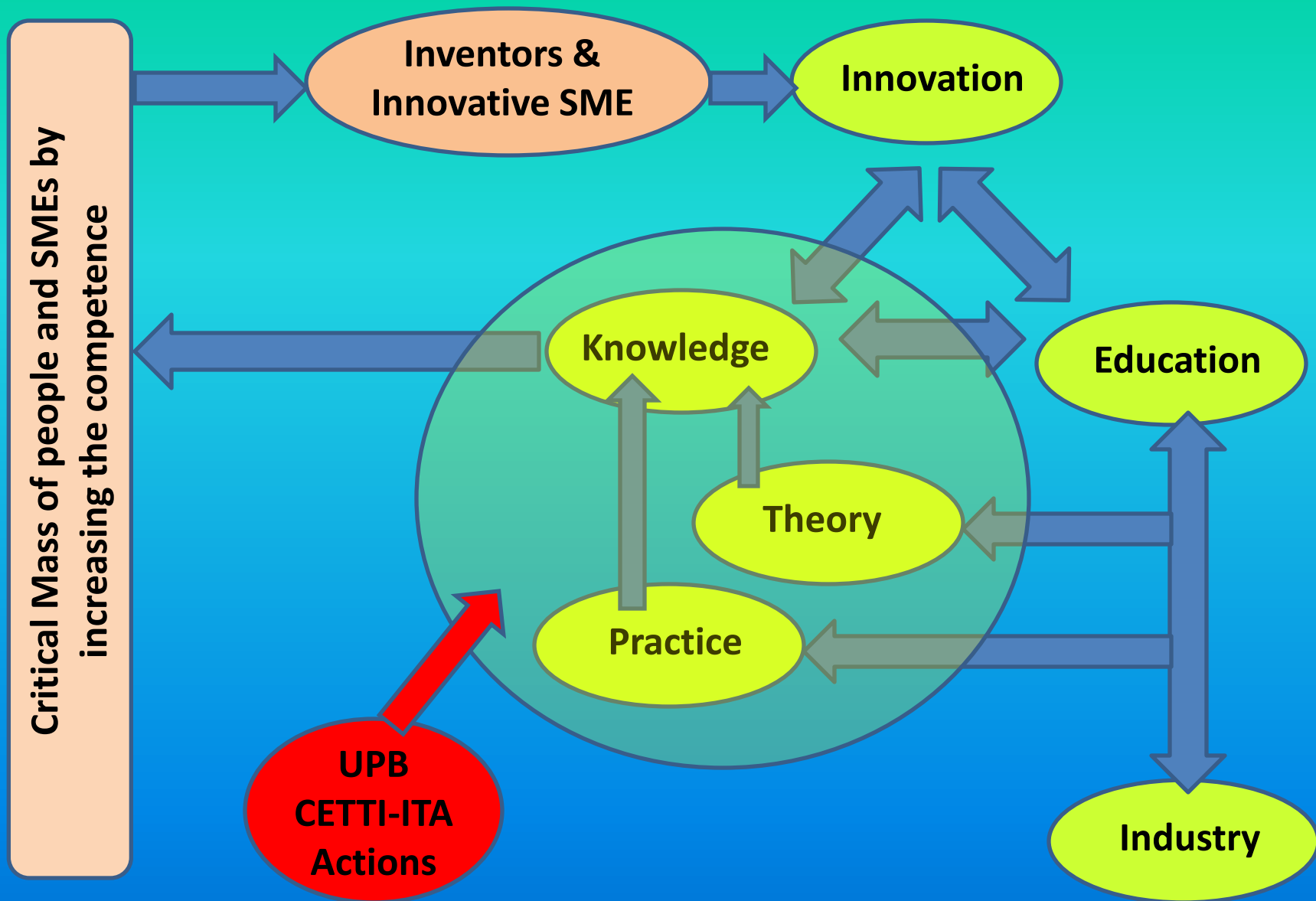


**Critical Mass
outbreak of
Innovation Process**

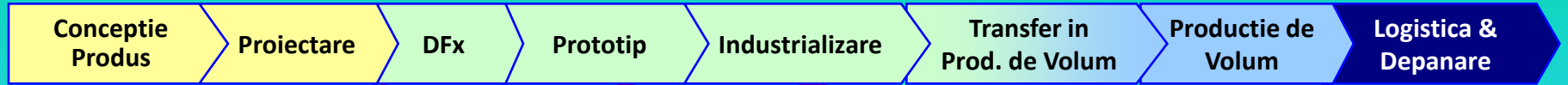


Human Factors

Knowledge



IDEE → PRODUS → PIAȚĂ



DfX= proiectare concurentă

- Design pentru Achiziție
- Design pentru Prelucrare
- Design pentru Fabricare
- Design pentru Testare
- Studiu de Fezabilitate
- Analiza RoHS
- Analiza BOM

Procese specifice pentru Realizare Prototip

- Management Date Produs
- Identificare surse & Achiziție Componente
- Dezvoltare Proces si Teste
- Asigurare Instrumente
- Asamblare, Testare si Depanare
- Certificare

Procese specifice pentru Producția de serie

- Management Date Produs
- Identificare surse si Achiziție Componente
- Dezvoltare Proces si Teste
- Asigurare Echipamente si Instrumentar
- Design Ambalaj
- Analiza de Mediu
- Planificare Calitativa
- Planificare circuit aprovizionare
- Instructiuni Dirijare & Lucru
- Productie Pre-Serie
- Calificare Process
- Calificare Echipamente
- Teste de Fiabilitate
- Raport Pre-Serie
- Identificare
- Proiectare logistica si distributie

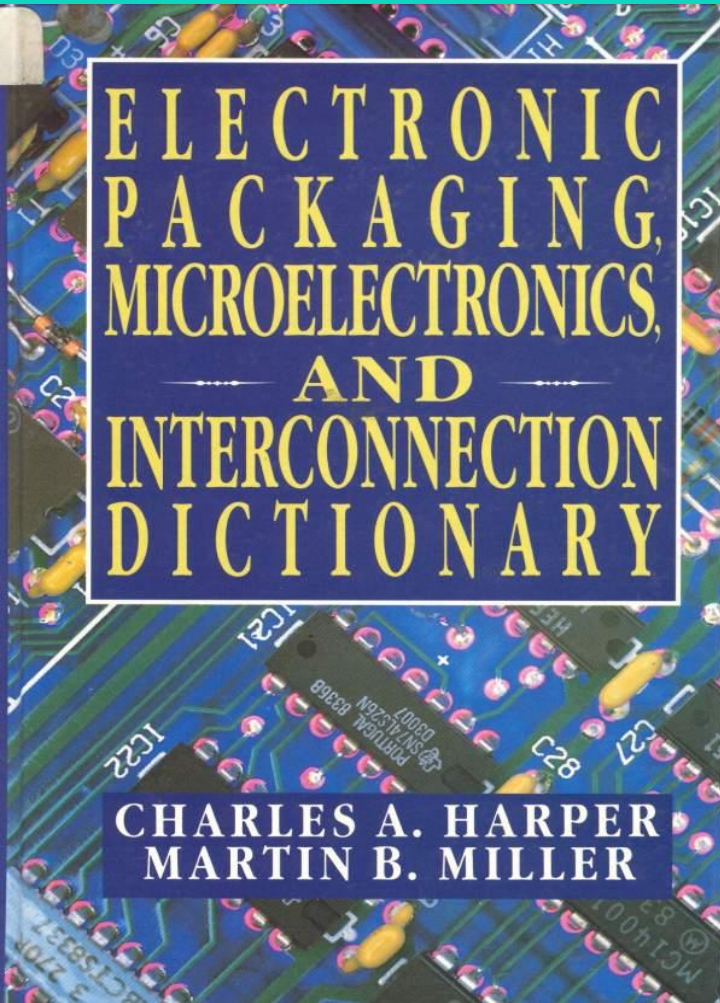
Packaging electronic

“Packagingul electronic a devenit recunoscut ca o tehnologie esențială pentru creșterea continuă a industriei electronice naționale.”

Prof. James E. Morris –Head of Department of Electrical Engineering, Portland State University, Oregon, USA

¹ “A Multidisciplinary Sophomore Course in Electronics Packaging”, Proceedings ECTC, May 1998

Packagingul Electronic



Disciplina inginerească care combină concepția și proiectarea unui modul electronic cu cerințele tehnologice de producție necesare pentru a converti o schemă electronică într-un modul electronic fabricat..

Acesta include cel puțin activități de proiectare electrică, mecanică și de materiale, respectiv multe alte funcții, de proiectare, fabricație și de control al calității.

Editura: McGraw-Hill, Inc. New York & all, 1993, ISBN 0-07-026688-3

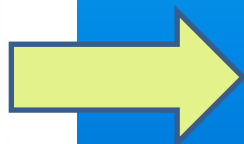
Modulul electronic =
ansamblul electromecanic rezultat al activităților de proiectare și fabricație specifice packagingului electronic de la nivelul:



Componentei electronice respectiv al circuitului integrat



la
placa cu circuite imprimate (PCB)
asamblată



la
Subansamble sau produse electronice .

2011 !

ALUMINIU

Nivel crescut de integrare – Miniaturizare

Frecvența înaltă: 30GHz

Contactare fără plumb & noi materiale RoHS

Condiții de lucru extinse – FIABILITATE

Condiții de calitate totala – TQM / Six sigma

Timp redus de lansare pe Piață

Costuri reduse

STICLĂ !

**Depunere pasta:
Printing**

Inspecție optică

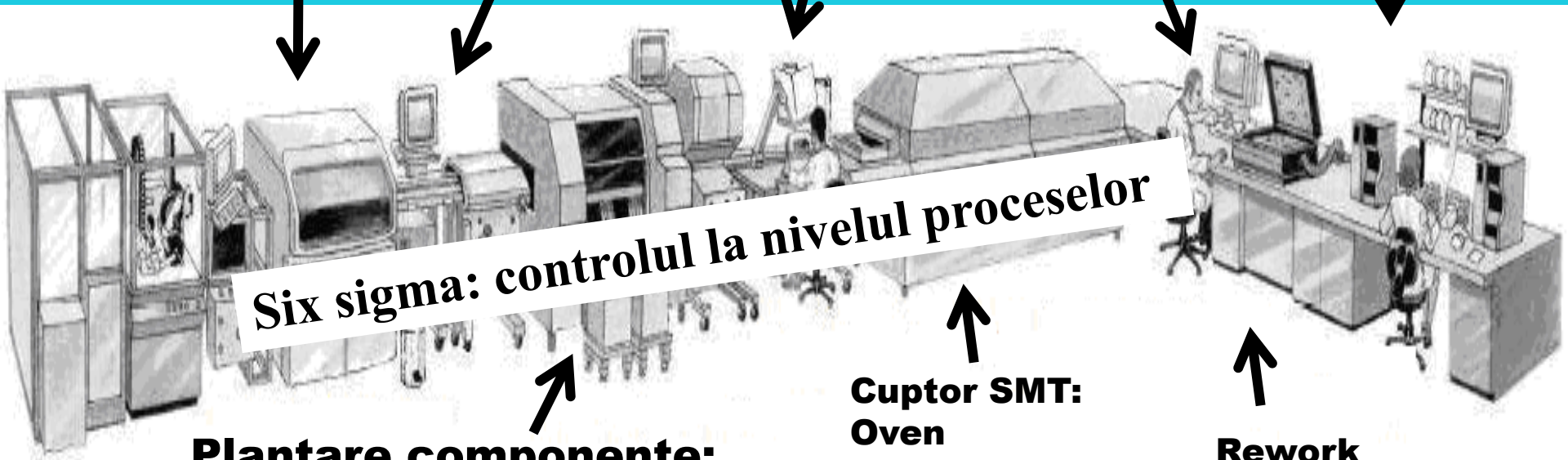
X-Ray

Printare

Plantare

Finală

Testare

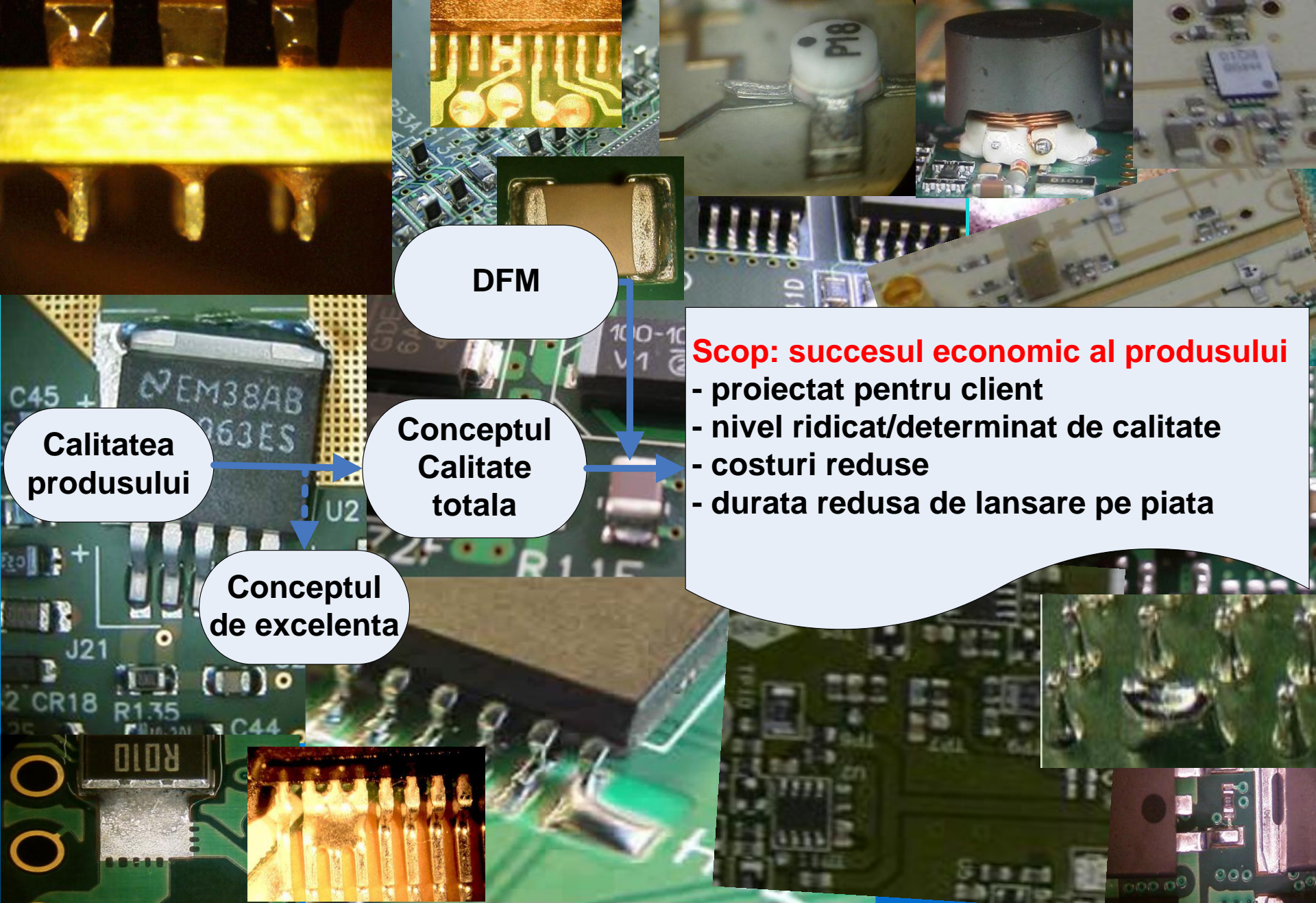


Six sigma: controlul la nivelul proceselor

**Plantare componente:
Pick & place**

**Cuptor SMT:
Oven**

Rework



DFM

Calitatea produsului

Conceptul Calitate totala

Conceptul de excelenta

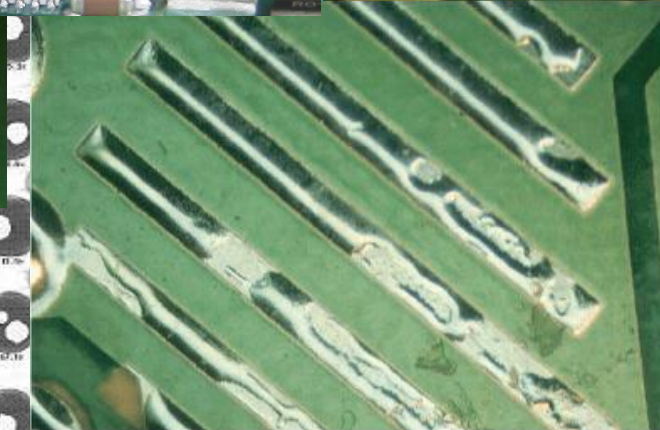
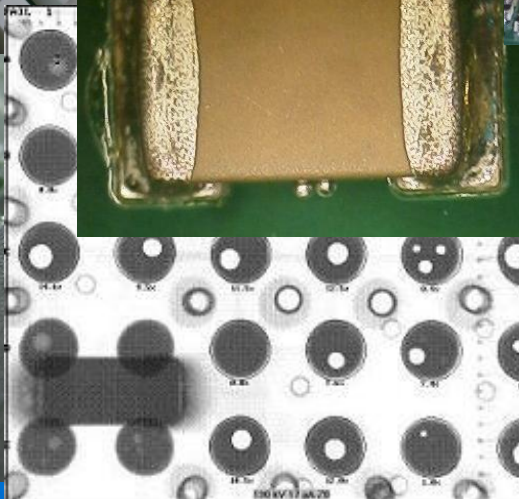
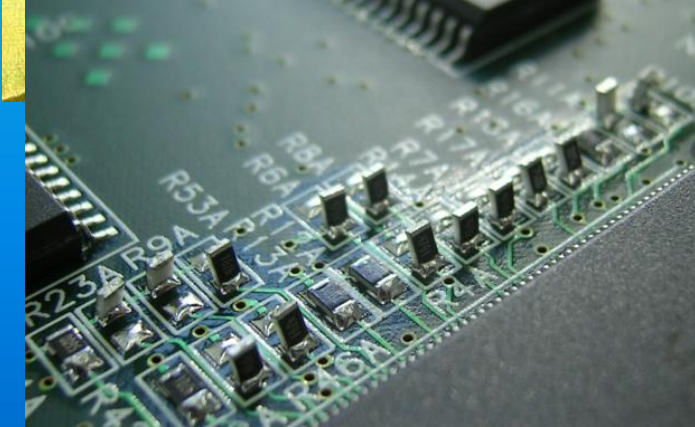
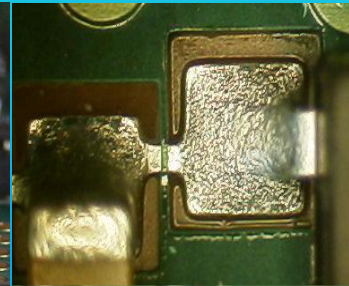
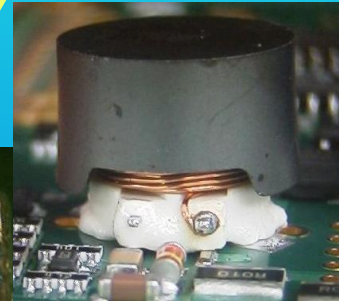
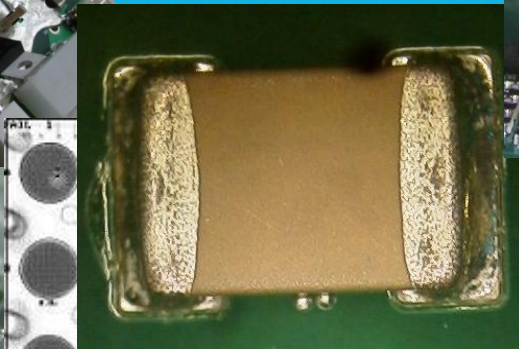
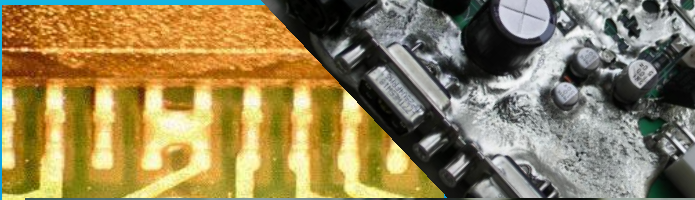
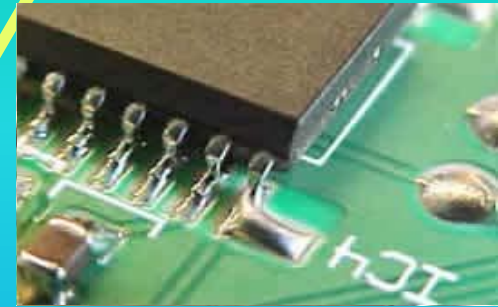
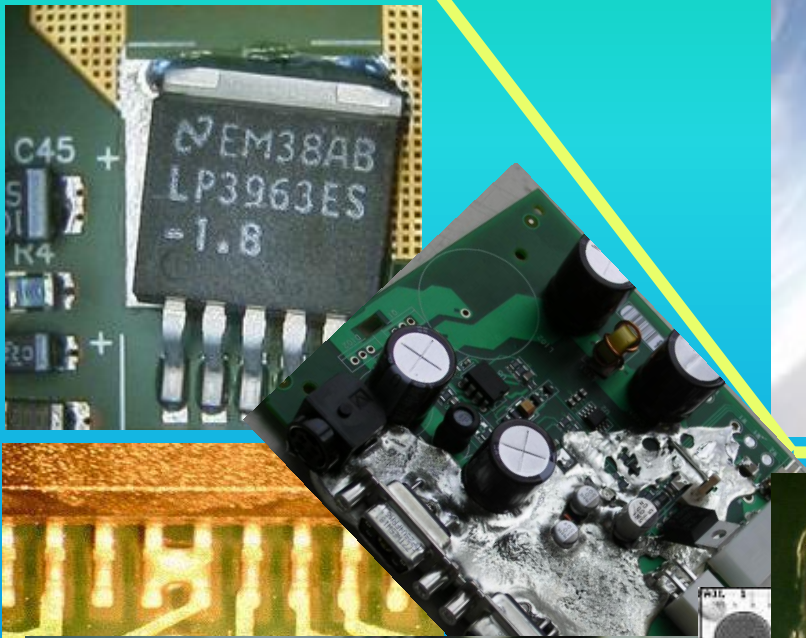
Scop: succesul economic al produsului

- proiectat pentru client
- nivel ridicat/determinat de calitate
- costuri reduse
- durata redusa de lansare pe piata

Soluția? Proiectarea pentru fabricație

Cercetare

Producție



CONCEPTUL PROIECTARE PENTRU FABRICAȚIE DFX-DFM

1.2. Referințe istorice

- Eli Whitney (1765-1825): **standardizarea** la proiectarea închizătorului muschetei astfel încât puteau fi folosite părți interschimbabile și **organizarea** unui proces de producție de masă pentru închizătoare.
- WW I: Anglia, DFM pentru motoare de avion
- Henry Ford, Modelul T
- WW II



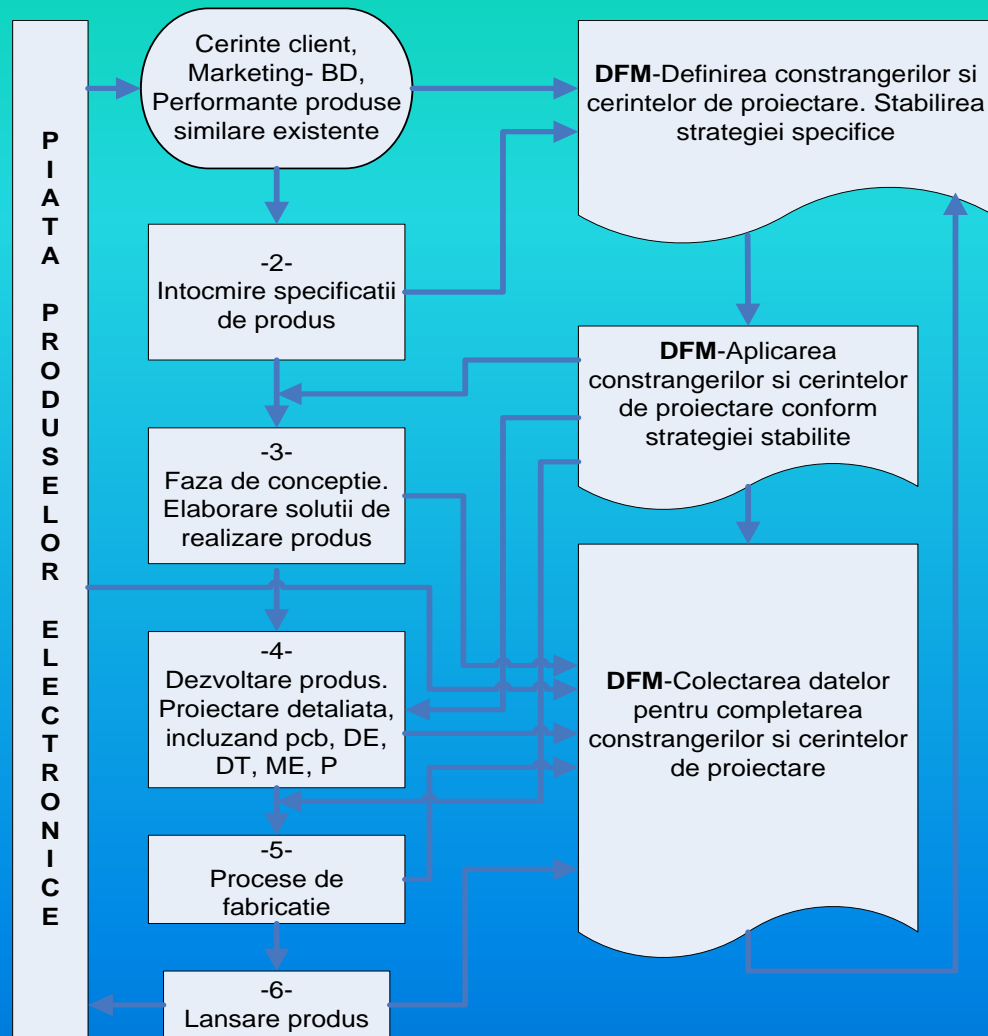
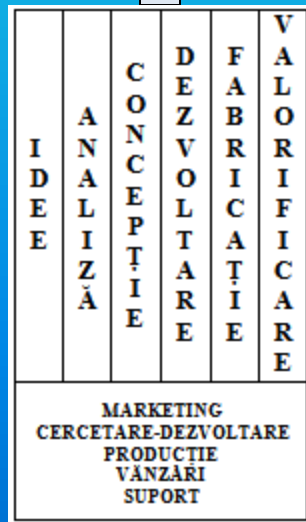
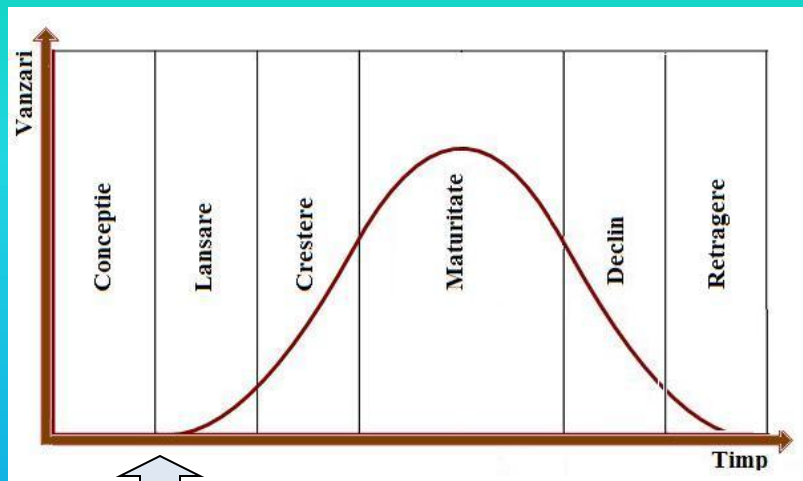
ME-109: 4000 wh



Spitfire: 13000 wh



3. DFM – concept integrator OEM/EMS



Aplicarea DFM pentru un produs realizat în concepție proprie- caz OEM

OEM = Original Equipment Manufacturing

Optimizare (OEM) = realizarea obiectivelor privind funcționalitatea, calitatea și fiabilitatea produsului (NPD) la costuri minime.

Metode: reducerea numărului de procese tehnologice
procese paralele
proiectare concurentă

Aplicarea DFM, presupune:

- colectarea cerințelor și constrângerilor tehnice și tehnologice extinse pe durata PLC generale, respectiv specifice NPD și utilizarea lor pentru definirea metodelor de optimizare a costurilor NPD. Aspectele generale ale cerințelor și constrângerilor tehnice și tehnologice sunt determinate de capacitățile tehnice/tehnologice și resursele (umane, materiale și financiare) OEM.

- echipă multidisciplinară, practic extensie a echipei de dezvoltare a beneficiarului care are contact cu șeful de echipă, practic din toate compartimentele OEM (cercetare-dezvoltare, producție, aprovizionare-desfacere-logistică, testare, asigurarea calității, marketing-vânzări, servicii după vânzări) care generează FAC.

FAC = Fișa de analiză cerințe/constrângeri, metodă utilă pentru aplicarea practică a conceptului DFM la realizarea NPD în cazul OEM. FAC generează intrările pentru activitățile de proiectare concurentă și de optimizare a costurilor.

2.1.

Fișa de Analiză Cerințe/Constrângeri: FAC/2010

Produs: Cod:

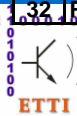
Direcția:

Departament:

Întocmit:

Data:

Nr. Crt.	Faza PLC	Cerințe/Constrângeri Specifice	Doc. Referință	Cod/Descriere Subansamble Destinație			Observații
				Electronice	Interconex	Mecanice	
1	Retragere din piață		WEEE-2002/96/EC, HG- 448/2005, HG - 992/2005, HG- 8 16/2006				
2	Valorificare: condiții de utilizare	performanțe tehnice:					
3		performanțe tehnologice:	RoHS-2002/95/EC, HG - 992/2005, HG-				
4		Fiabilitate (MTBF):					
5		CEM:					
6		Climatice:					
7		Mecanice:					
8		factorul uman:					
9	Valorificare: condiții de transport și depozitare	CEM:					
10		Climatice:					
11		Mecanice:					
12		factorul uman:					
13	Intretinere Reparații	cerințe tehnice:					
14	Suport "After Sale "	cerințe tehnologice:	RoHS-2002/95/EC, HG - 992/2005, HG - 8 16/2006				
15		factorul uman:					
16	Testare functionala	cerințe tehnice:					
17		cerințe tehnologice:					
18		factorul uman:					
19	Asamblare manuală	lipire manuală	IPC A 610, IPC J-STD-001/006, IPC 7711/7721				
20		subansamble mecanice					
21		cablaj de interconexiuni					
22		asamblare finală					
23	Asamblare automată la val	Cond. Generale:	IPC A 610				
24		Selectiv					
25	Asamblare automată SMT	Cond. Generale:	IPC A 610				
26		Stencil					
27	Pin In Paste	Cond. Generale:	IPC A 610				
28		Stencil					
29	Asigurarea calității		IPC A 610, IPC-A-600 G				
30	Aprovizionare-	Liste de materiale					
31	Desfacere	Furnizori+logistică					
32	Proiectare PCB		IPC-2221, IPC-2222, IPC-D-325, IPC7351				



Ziua Porților Deschise: IMM-URILE ROMÂNEȘTI MAI APROAPE DE INOVARE, București, 19. 05. 2011

Aplicarea DFM pentru un produs realizat sub contract – caz EMS

EMS = Equipment Manufacturing Services

Optimizare (EMS) = realizarea obiectivelor privind funcționalitatea, calitatea și fiabilitatea la costuri minime pentru fabricarea unui produs (NPD sau de serie) sub contract.

Metode: reducerea numărului de procese tehnologice
procese paralele
proiectare concurentă

Aplicarea DFM, presupune:

- colectarea cerințelor și constrângerilor tehnice și tehnologice determinate de capacitățile tehnice/tehnologice și resursele (umane, materiale și financiare) a entității EMS și utilizarea lor pentru definirea metodelor de optimizare a costurilor de fabricație.
- echipă multidisciplinară, practic extensie a echipei de dezvoltare a beneficiarului care are contact cu șeful de echipă, practic din toate compartimentele EMS (tehnic-organizare fabricație, producție, aprovizionare-desfacere-logistică, testare, asigurarea calității, marketing-vânzări, servicii după vânzări) care generează FAT.

FAT = Fișa de analiză tehnologică, metodă utilă pentru aplicarea practică a conceptului DFM la fabricarea unui produs în cazul EMS. FAT generează intrările pentru proiectarea tehnologică și de completare respectiv optimizarea costurilor de fabricație

FIȘA DE ANALIZĂ NOLOGICĂ		Total Nr. ORE/OM		Observații			
Direcția:		Analiza tehnologică documentație pcb (pct. 1+2)					
Depart.:		Analiza și stabilire soluție tehnologică de asamblare (pct. 3)					
Intocmit:		Proiectare-reproiectare CAD-CAE-CAM, Stencil (4+5+6)					
Data:		Recepție IPC600 PCB tehnică și tehnologică (1.2.9)					
Nr. crt	Denumire/ descriere produs	Cod produs	TITLU	CONȚINUT			
1		1	Documentație pcb - client	1.1.1	Desen de execuție PCB	Da/nu	
				1.1.2	Desen de execuție panel	Da/nu	
				1.1.3	CAE - schema	Da/nu	
				1.1.4	CAE - layout	Da/nu	
				1.1.5	CAM - gerber PCB	Da/nu	
				1.1.6	CAM - gerber panel	Da/nu	
				1.1.7	Model	Da/nu	
				1.1.8	Lista de materiale (include definirea capsulelor)	Da/nu	
				1.1.9	Observații IPC7351: documentația (modelul) - implicații tehnologice	Descriere	
		2	Caracterizare generala pcb	1.2.1	Dimensiuni PCB	mm	
				1.2.2	Dimensiuni panel	mm	
				1.2.3	Aperturi SMD top	Nr	
				1.2.4	Aperturi SMD bottom	Nr	
				1.2.5	Suprafața Cu SMD top	cmp	
				1.2.6	Suprafața Cu SMD bottom	cmp	
				1.2.7	Thermal relief - paduri top	Nr	
				1.2.8	Thermal relief - paduri bottom	Nr	
				1.2.9	Recepție PCB tehnică și tehnologică-observații IPC 600.	Descriere	
		3	Tehnologia de asamblare	1.3.1	Soluția tehnologica de asamblare	Descriere	
				1.3.2	Observații privind tehnologia de asamblare	Descriere	
		4	Proiectare / Reproiectare	1.4.1	CAD - desen de execuție PCB	ore	
				1.4.2	CAD - desen de execuție panel	ore	
				1.4.3	CAD - desen de execuție șablon	ore	
				1.4.4	CAE - schema	ore	
				1.4.5	CAE - layout	ore	
				1.4.6	CAM - gerber	ore	
				1.4.7	CAM - gerber panel	ore	
				1.4.8	CAM - gerber șablon	ore	
		5	Proiect panelare	1.5.1	Soluție panelare	Descriere	
				1.5.2	Timp necesar (1.4.2 + 1.4.7)	ore	
		6	Proiect șablon	1.6.1	Soluție șablon-grosime	Descriere	
				1.6.2	Număr total aperturi/ șablon	Nr	
				1.6.3	Timp necesar (1.4.3 + 1.4.8)	ore	
7	Comanda șablon	1.7.1	Preț estimat /șablon	Moneda			
		1.7.2	Furnizor				
		1.7.3	Preț confirmat / data	Moneda			
		1.7.4	Expediere documentație șablon	Data			
8	PCB	1.8.1	Cantitate / mod livrare	buc			
		1.8.2	Preț	Moneda			
		1.8.3	Furnizor				

***Infrastructura tehnologică
CETTI-ITA
Suport tehnic pentru IMM inovative***



REALIZARE CABLAJE IMPRIMATE PROTOTIP PRIN FREZARE

- un strat
- doua straturi fara gauri metalizate
- spatiere/pitch: nu mai putin de 0.3 mm
- grosime minima a cablajului: 0.2 mm



Echipament LPKF ProtoMat M100H

Ziua Porților Deschise: IMM-URILE ROMÂNEȘTI MAI APROAPE DE INOVARE,
București, 19. 05. 2011

ASAMBLARE MODULE ELECTRONICE IN TEHNOLOGIA FARA PLUMB

- depunere pasta de lipit prin printare manuala
- depunere pasta de lipit prin dispensare automata



Echipament LPKF ZelPrint



Echipament Asymtek A-612

- plantare manuala a componentelor



Echipament DIMA FP-60



Echipament DIMA SMFL-3000

- plantare automatizata a componentelor



Echipament Samsung CP20CV

- tehnologie de asamblare cu montare pe suprafata prin retopire in atmosfera de vapori
- asamblare componente cu montare prin gaura prin tehnica Pin-In-Paste
- cuptor pentru lipire prin retopire cu incalzire prin radiatie IR/convectie

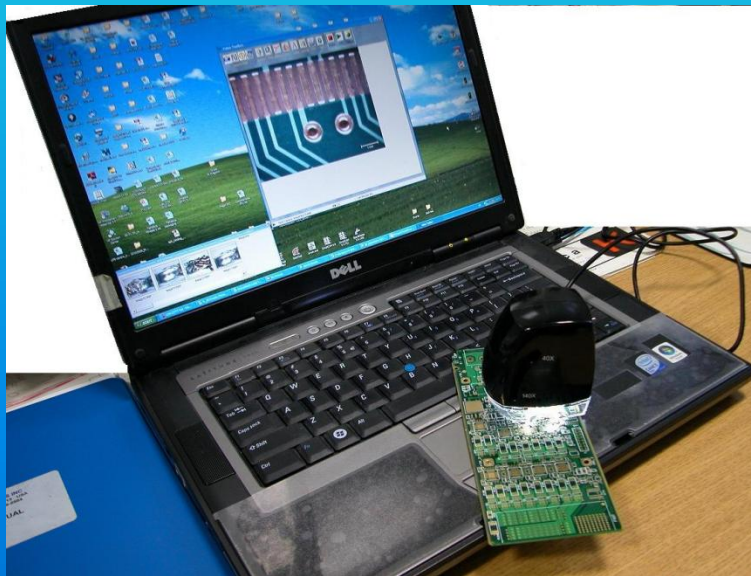


Echipament IBL SLC309



Echipament DIMA SMRO 0252

-Inspectia optica interfazica si finala



Microscop USB Pulsar MV-40



Microscop optic

PROCESARE/REPROCESARE CIRCUITE TIP BGA, QFN, DFN



Echipament PDR-X410

Ziua Porților Deschise: IMM-URILE ROMÂNEȘTI MAI APROAPE DE INOVARE,
București, 19. 05. 2011

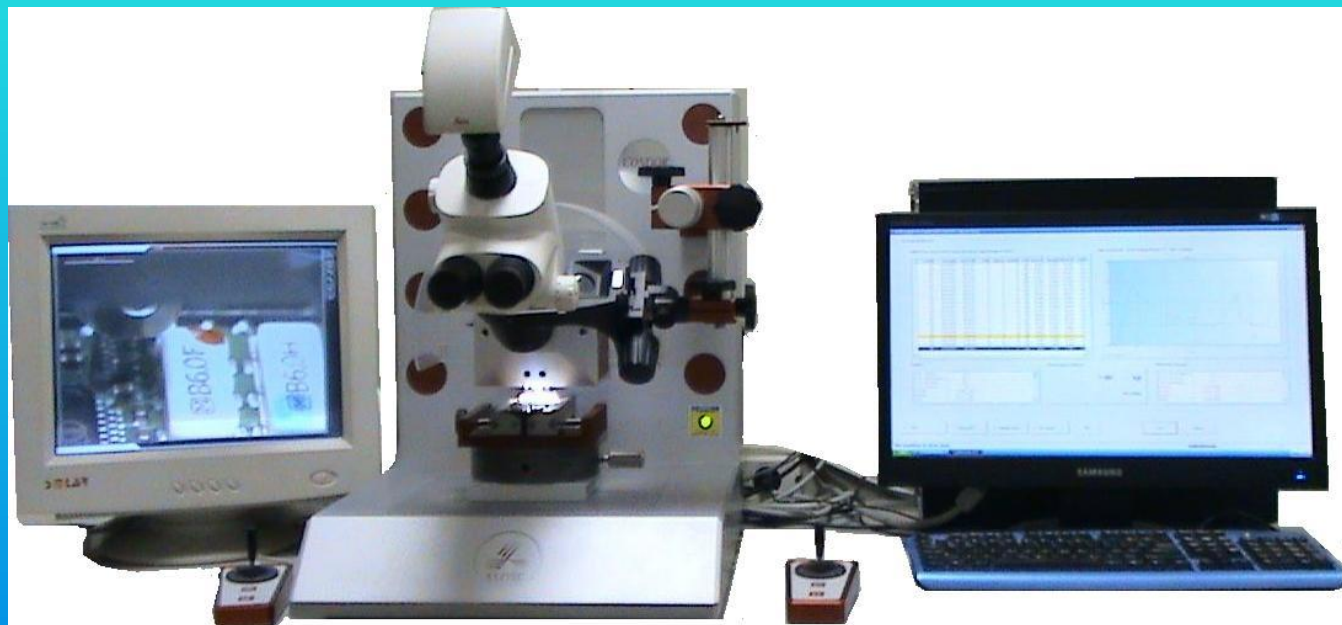
MASURAREA DISTRIBUTIEI DE TEMPERATURA FOLOSIND CAMERA DE TERMORIZIUNE



Camera de termoviziune FLIR SC-640

INCERCARI MECANICE PRIVIND LIPIREA CU ALIAJ FARA PLUMB A COMPONENTELOR ELECTRONICE pentru compatibilitate cu cerintele IPC

- shear test
- pull test
- push test



**Echipament XYZTEC Condor 70-3 Multifunctional Bond
Tester**

ANALIZA COMPORTARII MODULELOR ELECTRONICE CU TEMPERATURA



Camera climatica Espec SH241

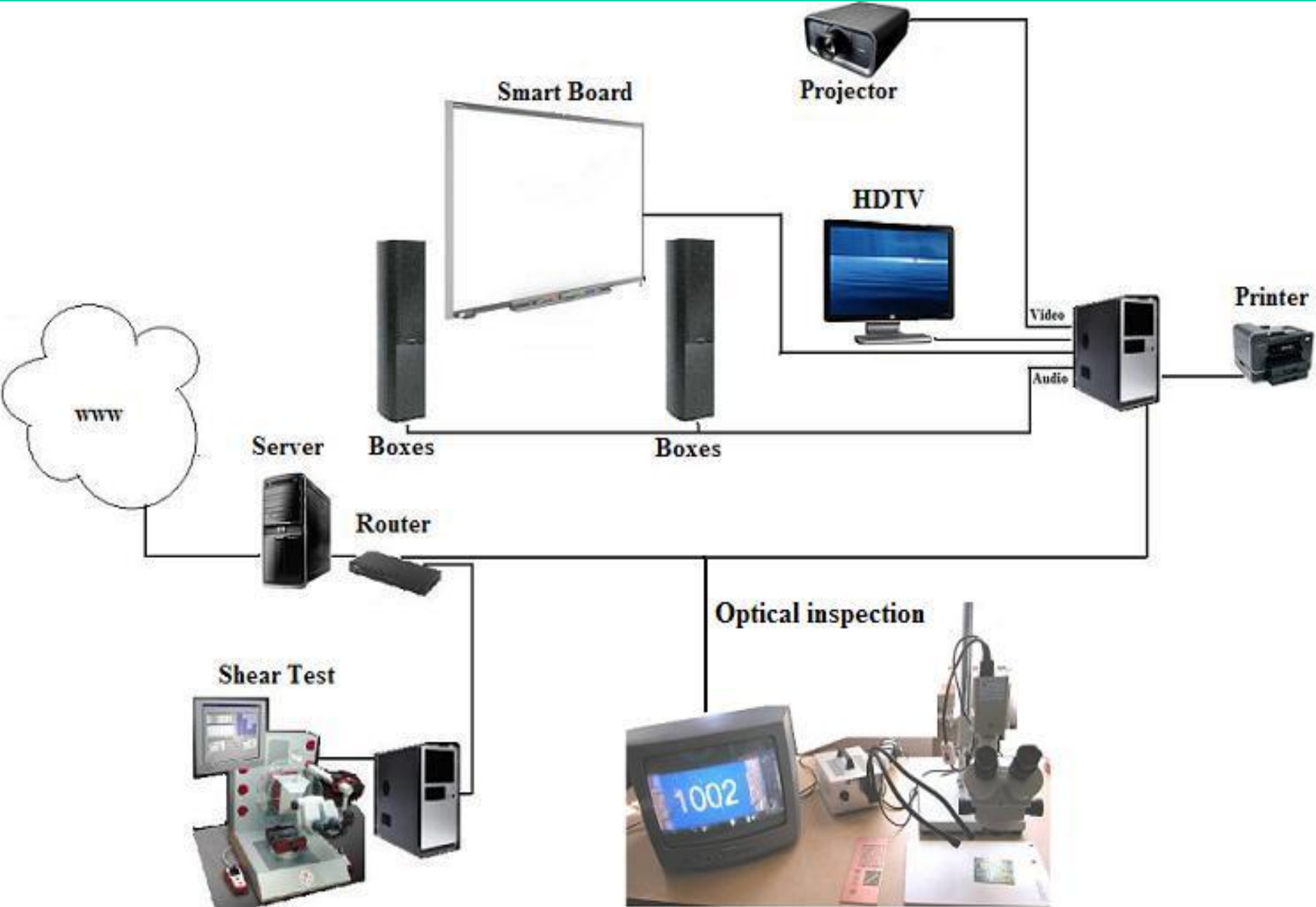
CONTACTAREA PRIN WIRE-BONDING - fir Au, 25 μ m

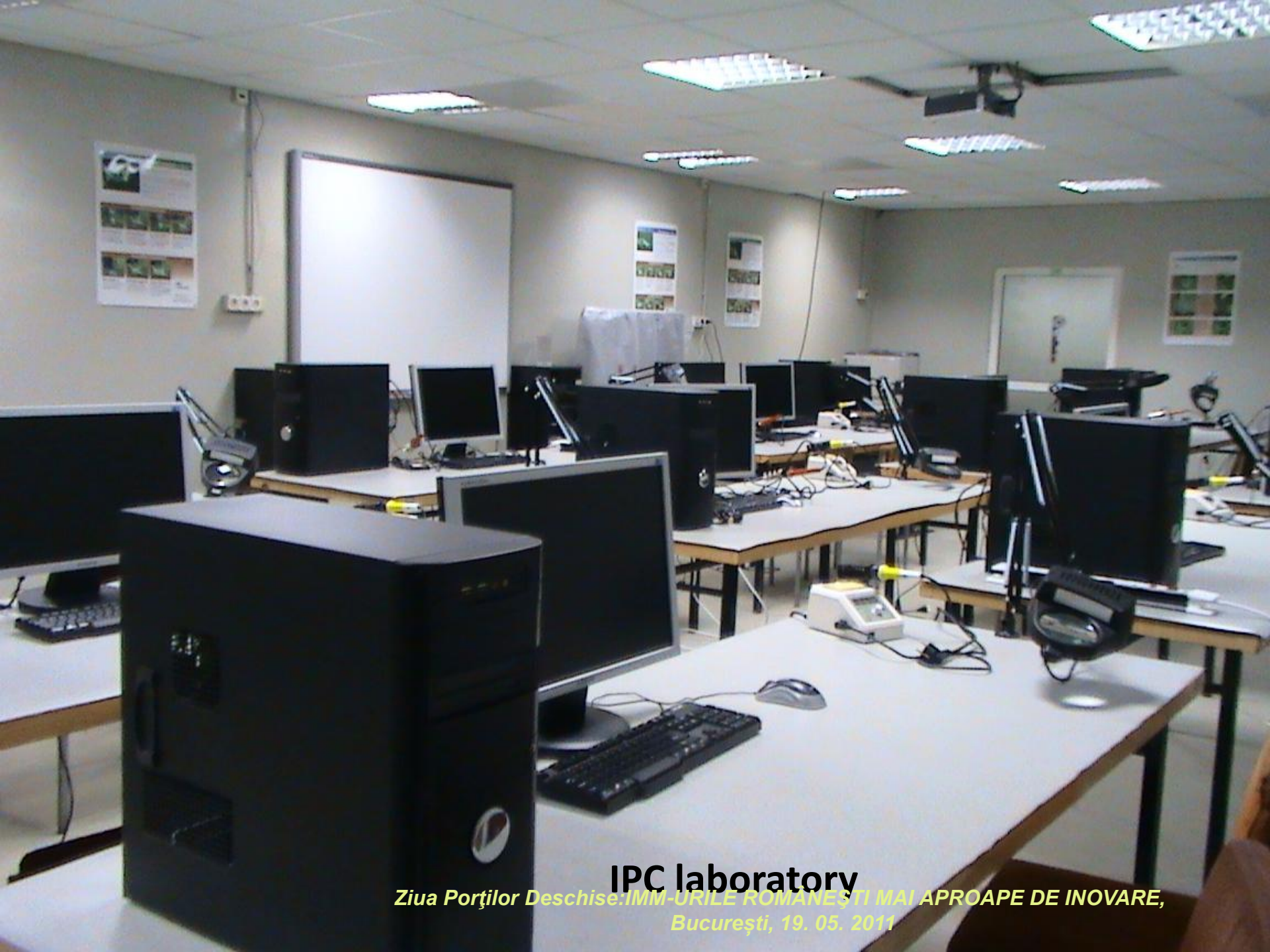


Echipament ASM Assembly

ALTE SERVICII EMS:

- proiectare cablaje imprimate multistrat pe un mediu de proiectare profesional
- proiectare stencil (sabloane)
- realizare stencil (sabloane) pentru productii pilot si serii mici pe suport termorezistent (kapton), grosime 0.15mm





IPC laboratory

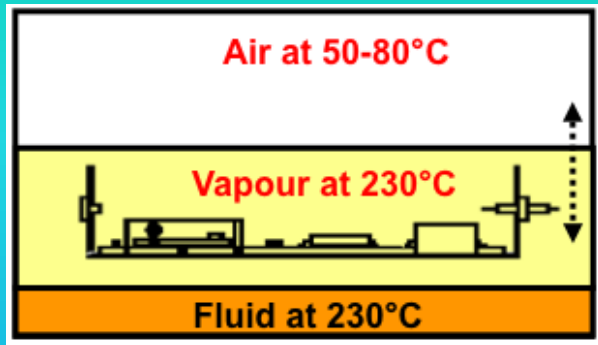
*Ziua Porților Deschise: IMM-URILE ROMANEȘTI MAI APROAPE DE INOVARE,
București, 19. 05. 2011*

Tehnologia de contactare în stare de vapori VPS

Overview:

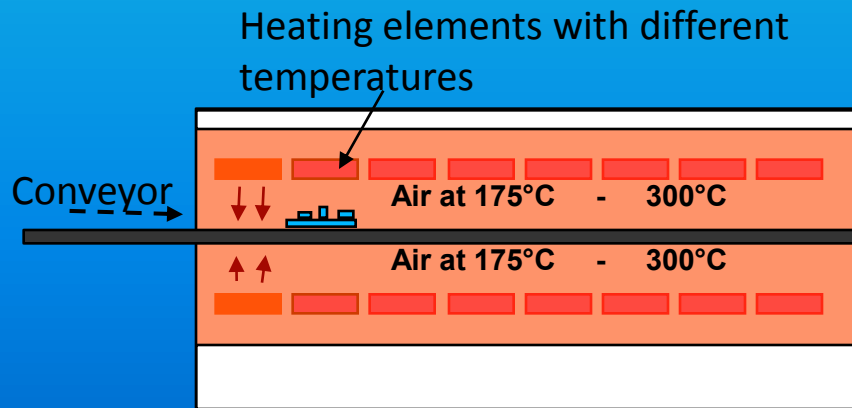
Condensation (Vapour Phase) and Convection

Heat transfer coefficient: α [$\text{Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$]		
radiation	20 - 30 60	preheating peak
convection	5 10 - 20 40 - 60	air in rest at 5 m/s at 5 - 20 m/s
condensation	100 - 400	
contact (liquid solder)	4000	



Vapour phase:

A boiling fluid is creating a vapour blanket. The temperature is physically limited by the boiling point of the fluid. The electronic units are moved into the vapour, which is condensing at the (colder) electronic units.

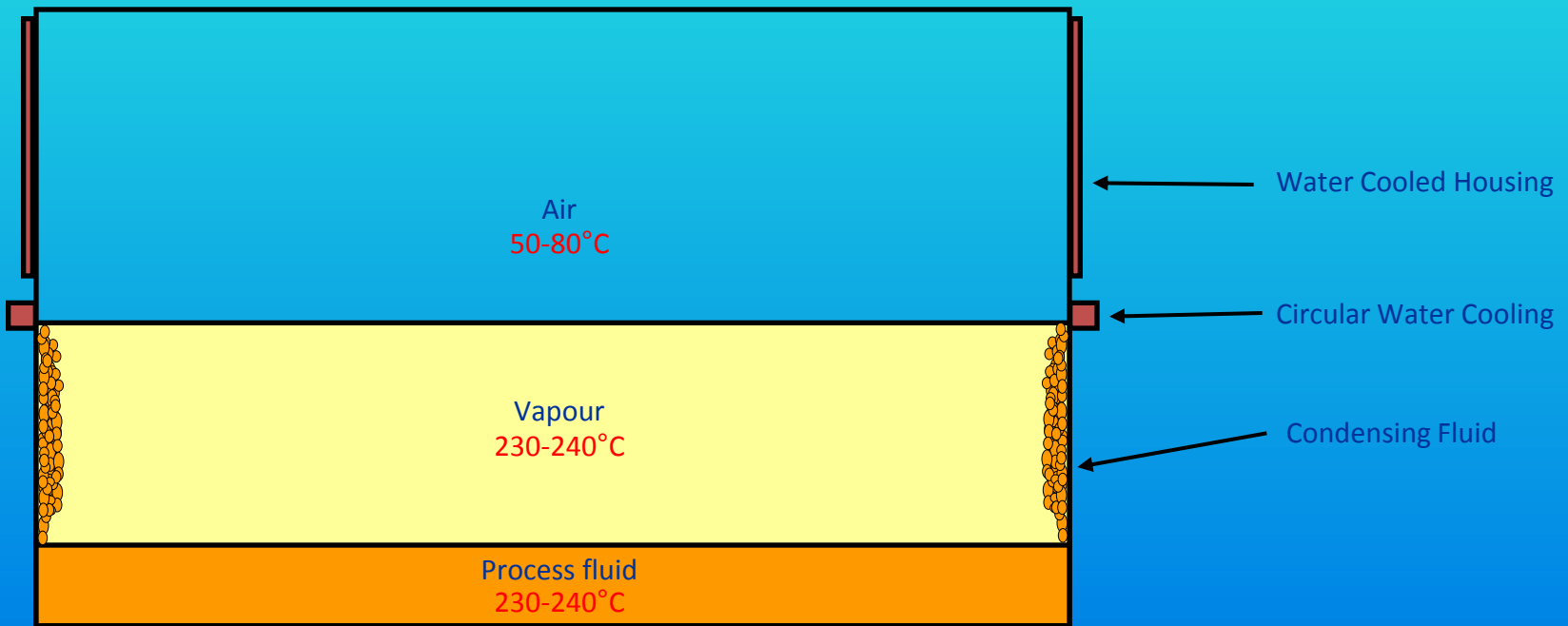


Convection:

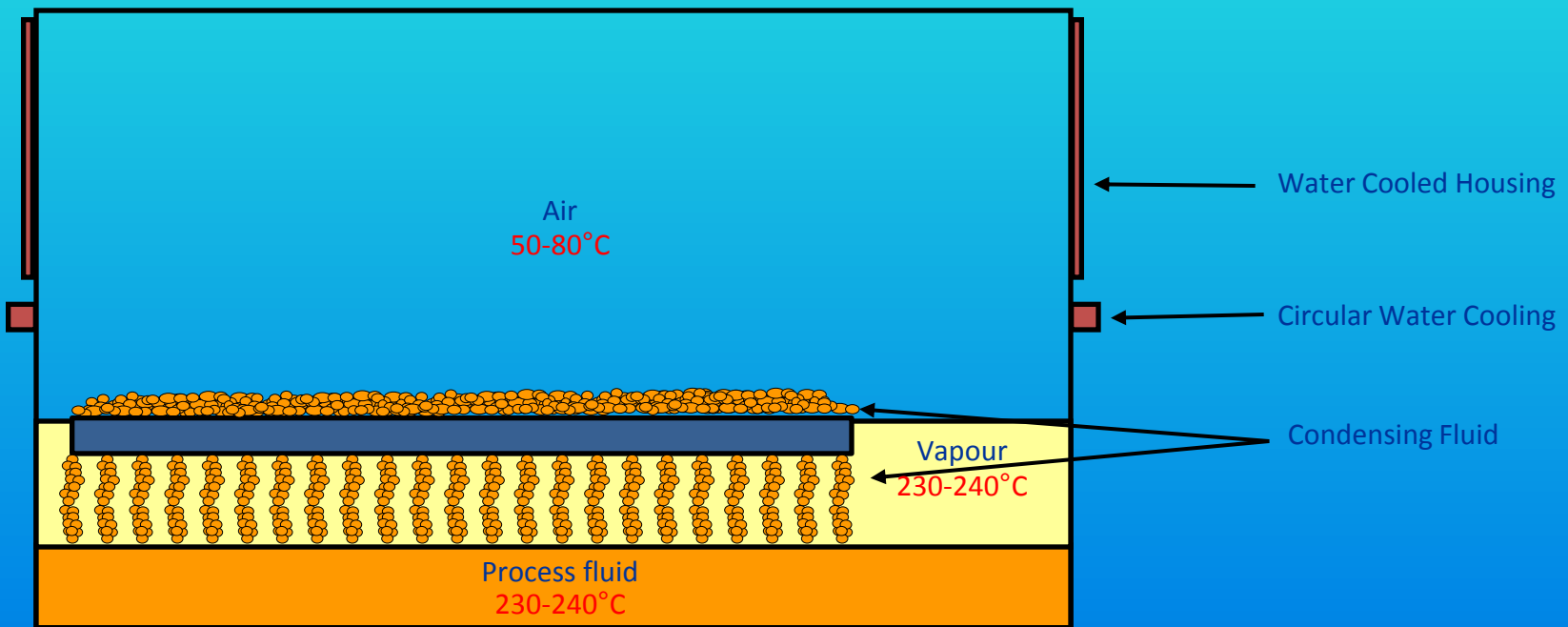
Heating elements in combination with blower motors are creating various hot air zones (forced convection). The electronic units are moved through the zones on a conveyor.



Standby

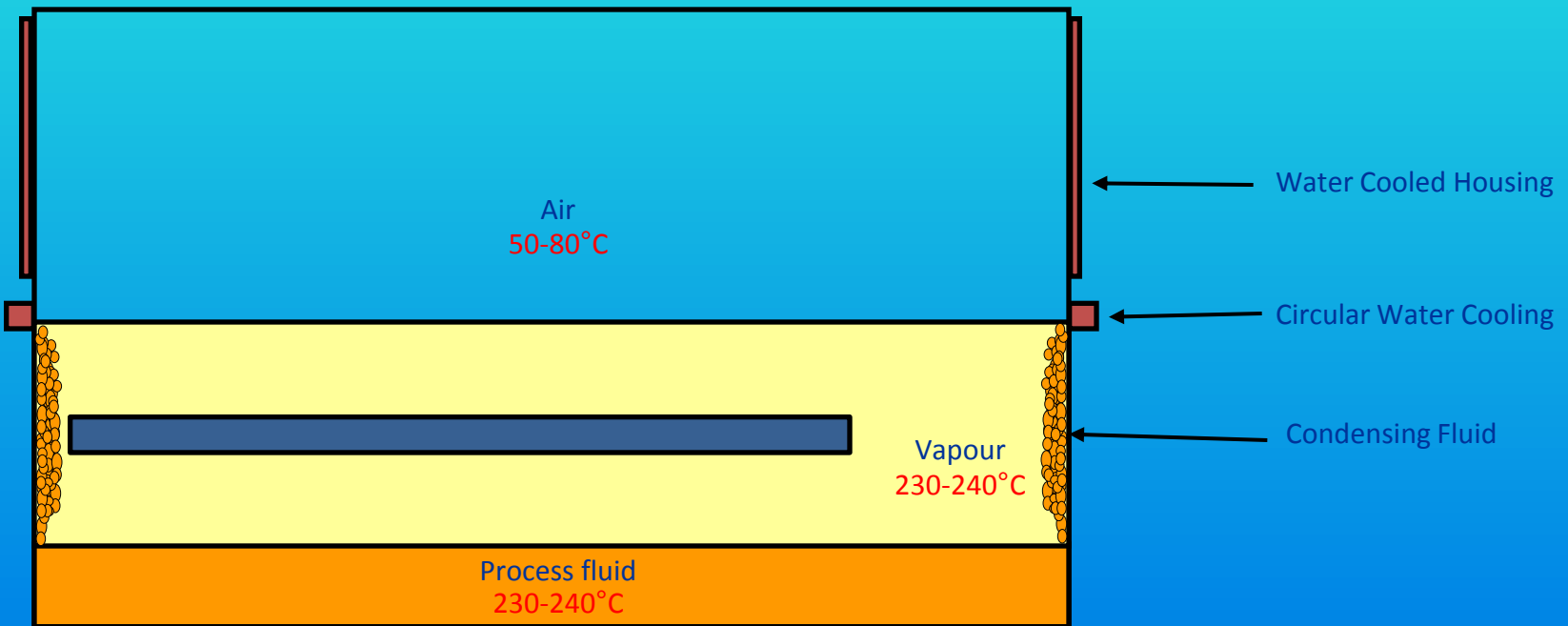


Cold Board Enters Vapour Phase System





Board at Soldering Temperature



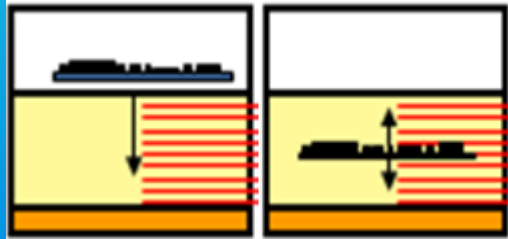
SLC 309



Infrared Preheating



Adjustable heating time & performance



Soft vapour phase



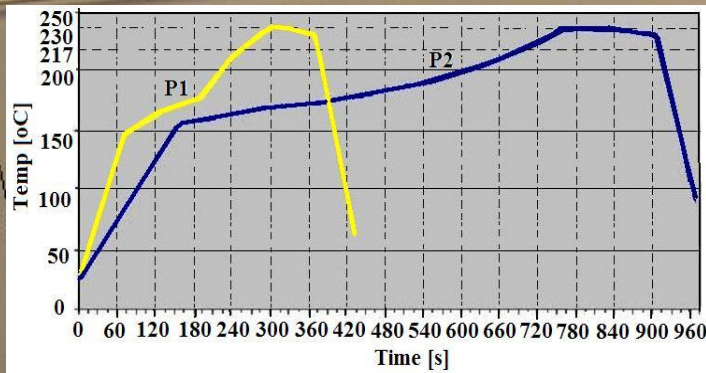
Fast cooling system



VPS applications: PCB with Different Core Materials

Longer thermal profile consequences over:

Pin
Pad
Paste



Parameter	P1	P2
Conveyor speed	0.8 m/min	0.4 m/min
Maximum temperature	245 °C	245 °C
Cycle duration	7 min	16 min
Zone 1 temperature	145 °C	145 °C
Zone 2 temperature	170 °C	170 °C
Zone 3 temperature	180 °C	180 °C
Zone 4 temperature	215 °C	215 °C
Peak 1 temperature	245 °C	245 °C
Peak 2 temperature	235 °C	235 °C
Cooling temperature	60 °C	100 °C



Delamination

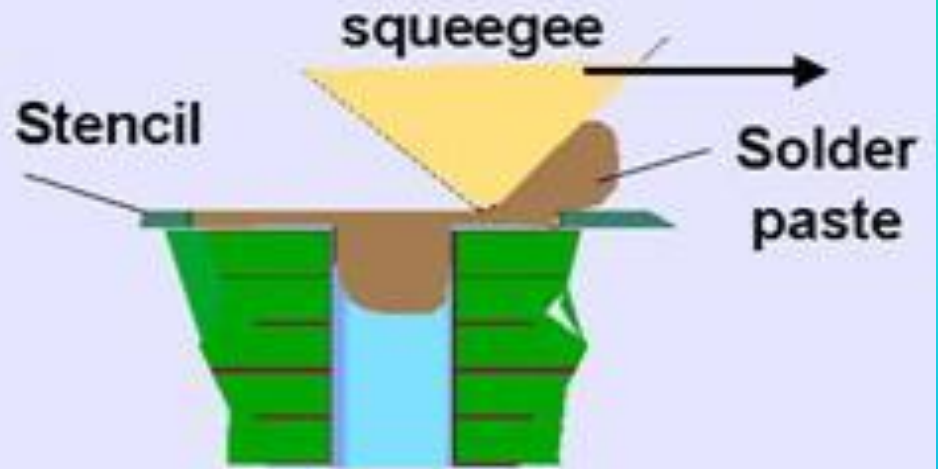


Non melting

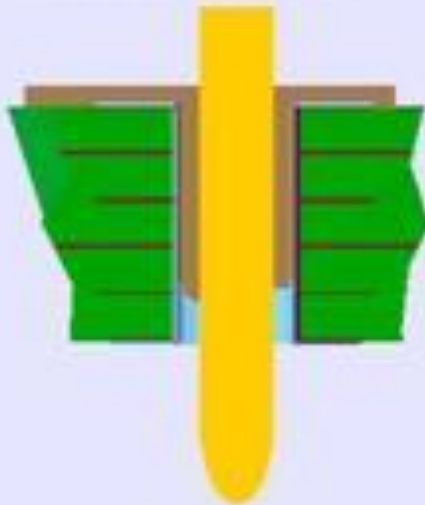


Tehnologia PIN-IN-PASTE

Board with hole



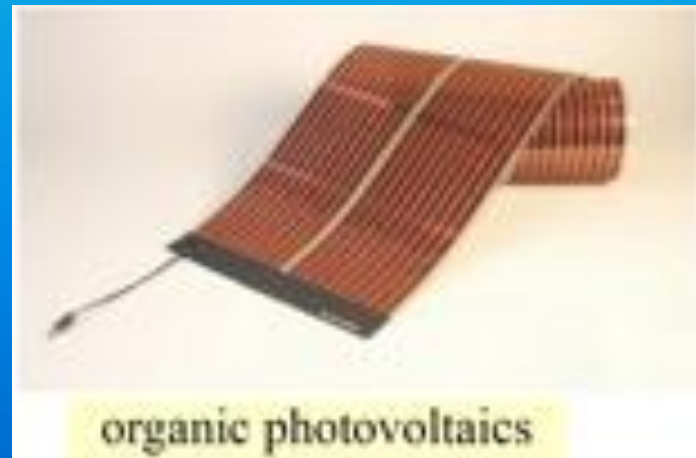
Component assembled



Reflow soldered

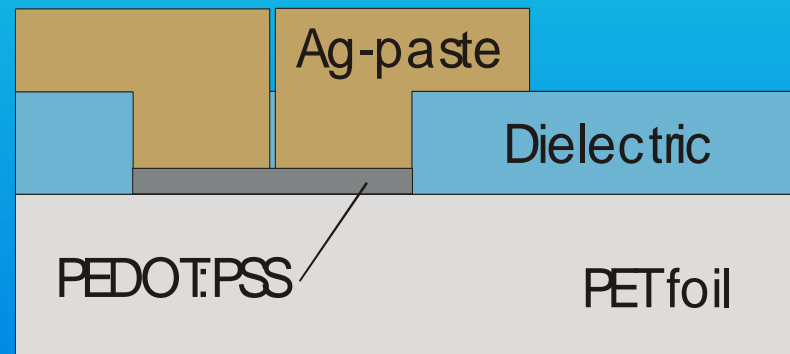
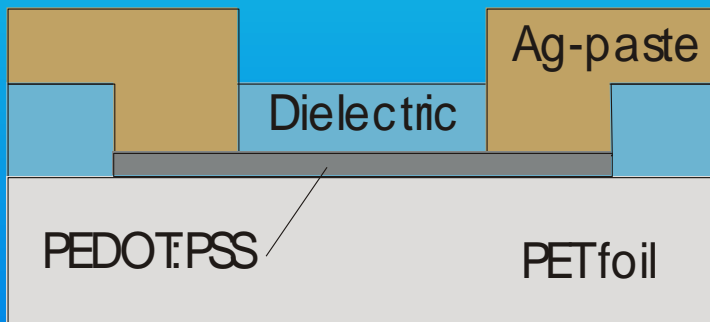


Printed electronics



PEDOT:PSS Layer Layout

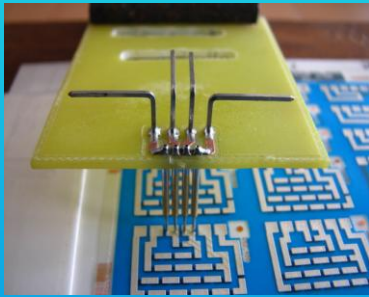
Poly(3, 4-ethylenedioxythiophene) / Poly (4-styrenesulfonate)



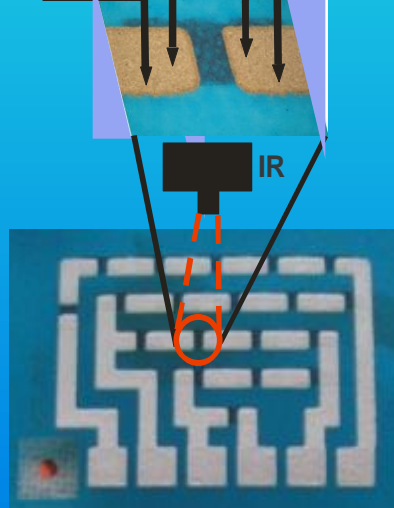
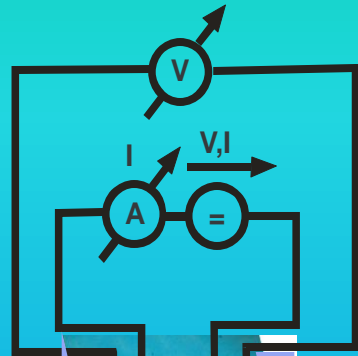
All layers are screen printed



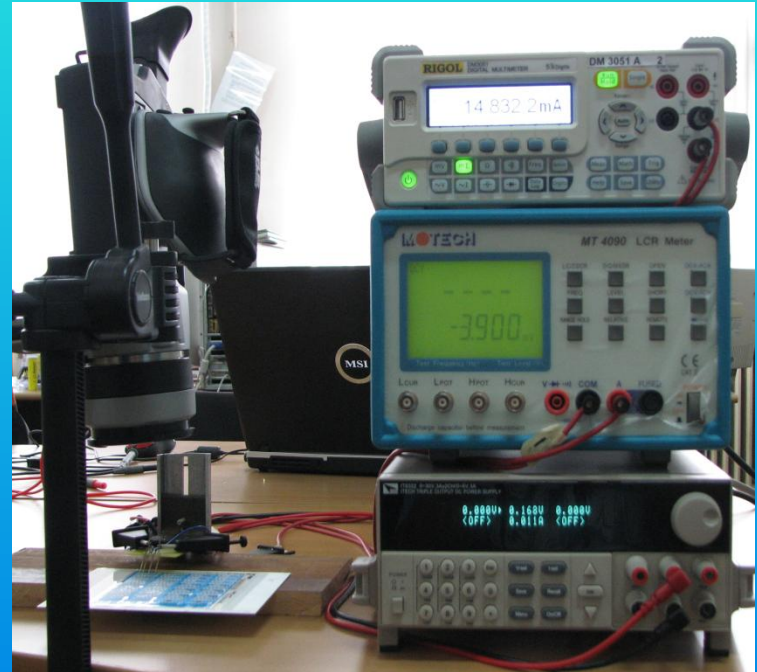
PEDOT:PSS DC and Thermal Measurement



Test board with Pogo-pins



Principle of operation



Measurement set-up with IR camera

Consultanța ELAN in promovarea IMM inovative

Concluzii

Cursuri de formare antreprenorială online / clasice

<http://www.elan-romania.eu/elearning/moodle>

Transfer tehnologic transnațional;

- Formare antreprenorială, marketing;
- Proiect management/atragere finanțări;
- Certificarea firmelor conform standardelor ISO;
- Utilizarea tehnicii de calcul cu structura distribuită;
- **Dezvoltare competențe manageriale - joc de întreprindere;**
- Cultura și managementul inovării și calității.
- Managementul proiectelor de dezvoltare a produselor

Cursuri online și training (cursuri scurte cu caracter practic) pentru actualizarea competențelor, tehnice și tehnologice

- <http://www.elan-romania.eu/elearning/moodle/>
- Packaging Electronic
- Tehnologia de identificare prin unde radio – RFID. Ap
- Echipamente Radio Definite prin Program și Virtuale
- Proiectarea pentru fabricatie - Design for manufactur
- Structuri hardware si algoritmi specifici microsystemelor EMBEDDED
- **Cursuri de certificare Specialisti si Traineri standard IPC**

- Industria electronica: motor al inovarii >45%
- Inovarea presupune idee materializata
- Exista sustinere pentru furnizorii de transfer tehnologic, trebuie promovate proiecte de sustinere a beneficiarilor transferului tehnologic
- Nivel tehnologic scazut: Sunt necesare investitii in baza de cercetare pentru atingerea si mentinerea nivelului existent pe plan european
- Nivel scazut de cunostinte tehnico-economice si de antreprenoriat

- UPB-CETTI manufacturing technology proposal: VPS.
Due to its versatility (reflow, double reflow, Pin-In-Paste, assembling on PCB with different core materials) VPS has a high efficiency for prototyping, small and medium production series in SMEs;
- UPB-CETTI offer prototyping capabilities, assembling processes engineering & consulting, Design for Manufacturing support activities;
- UPB-CETTI could be partner in the new trend of electronic technologies: FlexNet (FP7 project-01.01.10-31.12.12).

Thank you for your attention

Have you Questions ?

Ioan Plotog

Senior researcher, Executive Director,

Technological and Business Incubator, CETTI-ITA
Center for Technological Electronics and Interconnection
Techniques, UPB-CETTI

“Politehnica” University of Bucharest, UPB
Spl. Independentei 313, sector 6, 060042
Bucharest, Romania

Tel: +40 21 4103108; +40 21 4024650

Fax: + 40 21 4103118

Email: ioan.plotog@cetti.ro;

<http://www.cetti.ro/ita>

