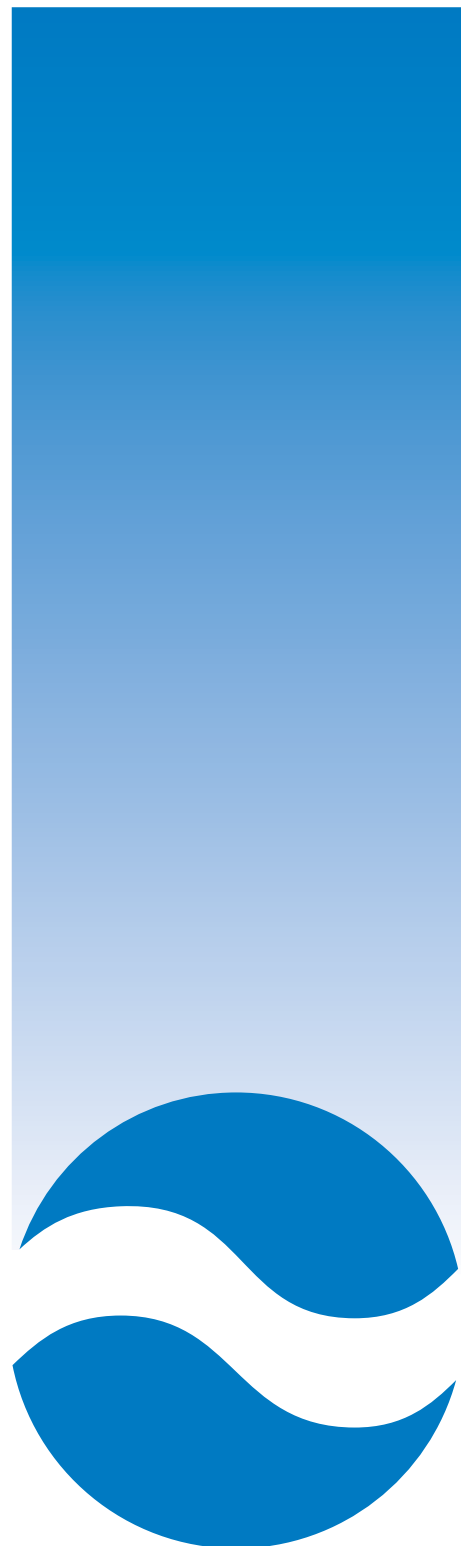


IPC J-STD-001D RO
Februarie 2005
Înlocuiește Revizia C Martie 2000

JOINT INDUSTRY STANDARD

Cerințe pentru
Ansamblurile
Electrice și
Electronice
Lipite



Documents

Document Sharing Hub

The Principles of Standardization

In May 1995 the IPC's Technical Activities Executive Committee (TAEC) adopted Principles of Standardization as a guiding principle of IPC's standardization efforts.

Standards Should:

- Show relationship to Design for Manufacturability (DFM) and Design for the Environment (DFE)
- Minimize time to market
- Contain simple (simplified) language
- Just include spec information
- Focus on end product performance
- Include a feedback system on use and problems for future improvement

Standards Should Not:

- Inhibit innovation
- Increase time-to-market
- Keep people out
- Increase cycle time
- Tell you how to make something
- Contain anything that cannot be defended with data

Notice

IPC Standards and Publications are designed to serve the public interest through eliminating misunderstandings between manufacturers and purchasers, facilitating interchangeability and improvement of products, and assisting the purchaser in selecting and obtaining with minimum delay the proper product for his particular need. Existence of such Standards and Publications shall not in any respect preclude any member or nonmember of IPC from manufacturing or selling products not conforming to such Standards and Publication, nor shall the existence of such Standards and Publications preclude their voluntary use by those other than IPC members, whether the standard is to be used either domestically or internationally.

Recommended Standards and Publications are adopted by IPC without regard to whether their adoption may involve patents on articles, materials, or processes. By such action, IPC does not assume any liability to any patent owner, nor do they assume any obligation whatever to parties adopting the Recommended Standard or Publication. Users are also wholly responsible for protecting themselves against all claims of liabilities for patent infringement.

IPC Position Statement on Specification Revision Change

It is the position of IPC's Technical Activities Executive Committee that the use and implementation of IPC publications is voluntary and is part of a relationship entered into by customer and supplier. When an IPC publication is updated and a new revision is published, it is the opinion of the TAEC that the use of the new revision as part of an existing relationship is not automatic unless required by the contract. The TAEC recommends the use of the latest revision. Adopted October 6, 1998

Why is there a charge for this document?

Your purchase of this document contributes to the ongoing development of new and updated industry standards and publications. Standards allow manufacturers, customers, and suppliers to understand one another better. Standards allow manufacturers greater efficiencies when they can set up their processes to meet industry standards, allowing them to offer their customers lower costs.

IPC spends hundreds of thousands of dollars annually to support IPC's volunteers in the standards and publications development process. There are many rounds of drafts sent out for review and the committees spend hundreds of hours in review and development. IPC's staff attends and participates in committee activities, typesets and circulates document drafts, and follows all necessary procedures to qualify for ANSI approval.

IPC's membership dues have been kept low to allow as many companies as possible to participate. Therefore, the standards and publications revenue is necessary to complement dues revenue. The price schedule offers a 50% discount to IPC members. If your company buys IPC standards and publications, why not take advantage of this and the many other benefits of IPC membership as well? For more information on membership in IPC, please visit www.ipc.org or call 847/597-2872.

Thank you for your continued support.



ASSOCIATION CONNECTING
ELECTRONICS INDUSTRIES®

IPC J-STD-001D RO

Cerințe pentru Ansamblurile Electrice și Electronice Lipite

Un standard comun elaborat de Grupul de Lucru pentru Standardul Național pentru Tehnici de Lipire (5-22a) și Subcomitetul pentru Tehnici de Lipire al Comitetului de Procese de Asamblare și Îmbinări al IPC (5-20)

Traducere asigurata de:

L & G Advice Serv SRL

Petre Antonescu Nr. 13, Bl. 12, Ap.45, Bucharest 023592, Romania

Celestica International Inc.

844 Don Mills Road, Toronto, ON, M3C 1V7, Canada



Înlocuiește:

J-STD-001C - Martie 2000

J-STD-001B - Octombrie 1996

J-STD-001A - Aprilie 1992

Utilizatorii acestui standard sunt încurajați să participe la elaborarea viitoarelor revizii.

Contact:

IPC

3000 Lakeside Drive, Suite 309S

Bannockburn, IL 60015-1249

Phone (847) 615-7100

Fax (847) 615-7105



Documents

Document Sharing Hub

ADOPTION NOTICE

J-STD-001, "Requirements for Soldered Electrical and Electronic Assemblies", was adopted on 19-JUL-01 for use by the Department of Defense (DoD). Proposed changes by DoD activities must be submitted to the DoD Adopting Activity: Commander, US Army Tank-Automotive and Armaments Command, ATTN: AMSTA-TR-E/IE, Warren, MI 48397-5000. Copies of this document may be purchased from The Institute for Interconnecting and Packaging Electronic Circuits, 2215 Sanders Road, Northbrook, IL 60062-6135. <http://www.ipc.org/>

Custodians:

Army - AT
Navy - AS

Adopting Activity:

Army - AT
(Project SOLD-0059)

Reviewer Activities:

Army - AV, MI

AREA SOLD

DISTRIBUTION STATEMENT A: Approved for public release; distribution is unlimited.



Documents
Document Sharing Hub

Mulțumiri

Membrii Grupului de Lucru pentru Standardul Național pentru Tehnici de Lipire (5-22a) au lucrat împreună la elaborarea acestui document. Dorim să le mulțumim tuturor pentru devotamentul și efortul lor depus în această activitate. Orice publicație implică o tehnologie complexă de culegere de materiale dintr-o multitudine de surse. Cu toate că mai jos sunt prezentați principalii membri din Grupul de Lucru al Standardului Național Comun pentru Tehnici de Lipire, nu este posibil ca să-i putem enumera pe toți aceia care au contribuit la elaborarea acestui standard. Fiecăruia dintre ei, membrii IPC își exprimă gratitudinea.

Comitetul pentru Procese de Asamblare și Îmbinări

Președinte
James F. Maguire
Intel Corporation

Vicepreședinte
Leo P. Lambert
EPTAC Corporation

Grupul de Lucru pentru Standardul Național pentru Tehnici de Lipire

Președinte
Teresa M. Rowe
AAI Corporation

Vicepreședinte
Daniel L. Foster
Soldering Technology International

Legături Tehnice ale Comitetului de Directori IPC

Peter Bigelow
IMI Inc.

Sammy Yi
Flextronics International

Grupul de Lucru pentru Standardul Național pentru Tehnici de Lipire

Teresa M. Rowe, AAI Corporation
Riley L. Northam, ACI/EMPF
Leopold A. Whiteman, Jr., ACI/EMPF
Constantino J. Gonzalez, ACME Training & Consulting
Barry Morris, Advanced Rework Technology-A.R.T
Debbie Wade, Advanced Rework Technology-A.R.T
Joe Smetana, Alcatel
Mark Shireman, Alliant Techsystems Inc.
Terence Kern, Ambitech International
Ronald McInay, American General Contracting
Christopher Sattler, AQS - All Quality & Services, Inc.
Jennie S. Hwang, Asahi Technologies America, Inc.
William G. Butman, AssemTech Skills Training Corp.
Bill Strachan, AsTA - Highbury College
Ray Cirimele, B E S T Inc.
James Jenkins, B E S T Inc.
Robert Wettermann, B E S T Inc.
Greg Hurst, BAE SYSTEMS
Eugene R. Moyer, BAE Systems
Steven W. Myers, BAE Systems
William C. Dieffenbacher, BAE Systems Platform Solutions
Joseph E. Kane, BAE Systems Platform Solutions

Gerald Leslie Bogert, Bechtel Plant Machinery, Inc.
Thomas A. Woodrow, Ph.D., Boeing Phantom Works
Thomas A. Carroll, Boeing Space Systems
Kelly J. Miller, CAE Inc.
Charles A. Lawson, CALCO Quality Services
Sherman M. Banks, Calhoun Community College
Gail Tennant, Celestica
Lyle Q. Burhenn, Celestica Corporation
Jason Bragg, Celestica International Inc.
Adam R. Zbrzezny, Celestica International Inc.
Juan Gamboa, Cisco Systems Inc.
Graham Naisbitt, Concoat Limited
Paul Lotosky, Cookson Electronics
Jennifer Day, Current Circuits
David B. Steele, Da-Tech Corp.
Lowell Sherman, Defense Supply Center Columbus
Glenn Dody, Dody Consulting
William E. McManes, DRS Test & Energy Management
Jon M. Roberts, DRS Test & Energy Management
Peter Bratin, ECI Technology, Inc.
James Marsico, EDO Electronics Systems Group

Richard W. Boerdner, EJE Research
Mary Muller, Eldec Corporation
Werner Engelmaier, Engelmaier Associates, L.C.
Leo P. Lambert, EPTAC Corporation
Benny Nilsson, Ericsson AB
Barrie D. Dunn, European Space Agency
Gary M. Ferrari, C.I.D.+, Ferrari Technical Services
Deepak K. Pai, C.I.D.+, General Dynamics-Advanced Information
William Killion, Hella Electronics Corp.
Kristen K. Troxel, Hewlett-Packard Company
Ted S. Won, Honeywell Engines & Systems
Heidi Jones, Honeywell Inc.
William A. Novak, Honeywell Inc.
John Pickett, Honeywell Inc.
Joseph T. Slanina, Honeywell Inc.
Dewey Whittaker, Honeywell Inc.
Don Youngblood, Honeywell Inc.
Linda Tucker, Honeywell Technologies Solutions Inc.
Fujiang Sun, Huawei Technologies Co., Ltd.
James F. Maguire, Intel Corporation
Mark A. Kwoka, Intersil Corporation
Kenneth Reid, IUPUI-Indiana/Purdue University



Documents

Document Sharing Hub

Akikazu Shibata, Ph.D., Japan Printed Circuit Association	Alvin R. Luther, Northrop Grumman Laser Systems	Kelly M. Schriver, Schriver Consultants
Blen F. Talbot, L-3 Communications	Frederic W. Lee, Northrop Grumman Norden Systems	Kevin J. Frasier, Scientific-Atlanta
Chanelle Smith, Lockheed Martin	William A. Rasmus, Jr., Northrop Grumman Space Systems	George Carroll, Siemens Energy & Automation
C. Dudley Hamilton, Lockheed Martin Aeronautics Co.	Peggi J. Blakley, NSWC - Crane	Megan Shelton, Siemens Energy & Automation
Linda Woody, Lockheed Martin Electronics & Missiles	Andrew W. Ganster, NSWC - Crane	Bjorn Kullman, Sincotron Sverige AB
Vijay Kumar, Lockheed Martin Missile & Fire Control	William Dean May, NSWC - Crane	Finn Skaanning, Skaanning Quality & Certification - SQC
Michael R. Green, Lockheed Martin Space Systems Company	Rodney Dehne, OEM Worldwide	Daniel L. Foster, Soldering Technology International
Hue T. Green, Lockheed Martin Space Systems Company	Edward Zamborsky, OK International Inc.	Mel Parrish, Soldering Technology International
Jeffery J. Luttkus, Lockheed Martin Space Systems Company	Ken A. Moore, Omni Training Corp.	Manon Dutil, Solectron Sherbrooke SSG
David H. Ma, Lockheed Martin Space Systems Company	Peter E. Maher, PEM Consulting	Charles D. Fieselman, Solectron Technology Inc.
Bruce D. Fischer, Logitech Inc.	Rob Walls, C.I.D.+, PIEK International Education Centre BV	Jasbir Bath, Solectron Technology Inc.
Russell H. Nowland, Lucent Technologies	Timothy M. Pitsch, Plexus Corp.	Fortunata Freeman, Solectron Technology Inc.
Helena Pasquito, M/A-COM Inc.	Bonnie J. Gentile, Plexus NPI Plus - New England	Sue Spath, Solectron Technology Inc.
Frank Durso, MacDermid, Inc.	Guy M. Ramsey, R & D Assembly	Xianyu Shea, Stryker Instruments
Gregg A. Owens, Manufacturing Technology Training Center	Mark Barnett, Raytheon Company	John Mastorides, Sypris Electronics, LLC
James H. Moffitt, Moffitt Consulting Services	Michael Blige, Raytheon Company	Raymond E. Dawson, Teamsource Technical Services
Garry D. McGuire, Allied Aerospace - NASA MSFC	Joe R. Felty, Raytheon Company	Jay Messner, The Boeing Company
Robert D. Humphrey, NASA/Goddard Space Flight Center	David R. Nelson, Raytheon Company	Les Hymes, The Complete Connection
Seppo J. Nuppola, Nokia Networks Oyj	Fonda B. Wu, Raytheon Company	Susan Roder, Thomas Electronics
Ronald DePace, Northrop Grumman	Gordon Morris, Raytheon System Technology	Debora L. Obitz, Trace Laboratories - East
Mahendra S. Gandhi, Northrop Grumman	Steven A. Herrberg, Raytheon Systems Company	Martha Schuster, U.S. Army Aviation & Missile Command
Clarence W. Knapp, Northrop Grumman	Connie M. Korth, Repton Manufacturing Services/Hibbing	Sharon T. Ventress, U.S. Army Aviation & Missile Command
Randy McNutt, Northrop Grumman	Susan S. Mansilla, Robisan Laboratory Inc.	Anthony M. Monteiro, United Technologies
Phillip Chen, Northrop Grumman Canada Corporation	David C. Adams, Rockwell Collins	Constantin Hudon, Varitron Technologies Inc.
Kevin Maelzer, Northrop Grumman Canada Corporation	David D. Hillman, Rockwell Collins	Denis Barbini, Ph.D., Vitronics Soltec
Alan S. Cash, Northrop Grumman Corporation	Bryan James, Rockwell Collins	John S. Norton, Xerox Corporation
Bernard Icore, Northrop Grumman Corporation	Douglas O. Pauls, Rockwell Collins	Steven T. Sauer, Xetron Corp.
	Donald H. Daebler, Ph.D., Sanmina-SCI	
	Frank V. Grano, Sanmina-SCI Corporation	
	Donna L. Lauranzano, Sanmina-SCI Corporation	
	Kim MacDougall, Sanmina-SCI Corporation	



Cuprins

1 GENERALITĂȚI	1	2.5 Electrostatic Discharge Association	5
1.1 Domeniu	1	3 CERINȚE PENTRU MATERIALE, COMPONENTE ȘI ECHIPAMENTE	5
1.2 Scop	1	3.1 Materiale	5
1.3 Clasificare	1	3.2 Aliaj	5
1.4 Unități de Măsură și Utilizare	1	3.2.1 Aliaj – Fără Plumb (Lead Free)	5
1.4.1 Verificarea Dimensiunilor	1	3.2.2 Menținerea Purității Aliajului	6
1.5 Definiția Cerințelor	1	3.3 Flux	6
1.5.1 Defecte Hardware și Indicatoare de Proces	2	3.3.1 Aplicarea Fluxului	6
1.5.2 Materiale și Procese Neconforme	2	3.4 Pasta de Lipire	6
1.6 Cerințe Generale	2	3.5 Preforme de Lipire	6
1.7 Ordinea de prioritate	2	3.6 Adezivi	6
1.7.1 Conflict	2	3.7 Materiale Chimice de Dezizolare	6
1.7.2 Clauză cu Legături Relaționale	2	3.8 Dispozitive Termocontractabile la Lipire	6
1.7.3 Anexele	2	3.9 Componente	7
1.8 Termeni și Definiții	2	3.9.1 Solderabilitatea	7
1.8.1 Defect	2	3.9.2 Menținere Solderabilitate	7
1.8.2 Tratarea	3	3.9.3 Îndepărtarea Aurului	7
1.8.3 Distanța de Izolare Electrică	3	3.9.4 Refacerea Reperelor Nesolderabile	7
1.8.4 Tensiune Înaltă	3	3.9.5 Defectarea Componentei și a Etanșării	7
1.8.5 Producătorul (Asamblorul)	3	3.9.6 Defectarea Componentei	7
1.8.6 Dovezi Obiective	3	3.9.7 Acoperirea Meniscului	7
1.8.7 Controlul Procesului	3	3.10 Cerințe de Curățare înainte de Lipire	7
1.8.8 Indicator de proces	3	3.11 Echipamente și Unelte de Lipire	7
1.8.9 Competența	3	4 CERINȚE GENERALE PENTRU LIPIRE ȘI ASAMBLARE	8
1.8.10 Fața Destinație a Aliajului	3	4.1 Descărcare Electrostatică (ESD)	8
1.8.11 Fața Sursă a Aliajului	3	4.2 Facilități	8
1.8.12 Furnizor	3	4.2.1 Controlul Condițiilor de Mediu	8
1.8.13 Utilizator	3	4.2.2 Temperatura și Umiditatea	8
1.9 Cerințe pentru subcontracte	3	4.2.3 Iluminatul	8
1.10 Competența Personalului	3	4.2.4 Operații de Asamblare în Exploatare	8
1.11 Cerințe de Acceptare	3	4.3 Cerințe Generale pentru Montarea Reperelor	8
1.12 Cerințe Generale de Asamblare	4	4.4 Obstrucția Găurii	8
1.13 Alte Cerințe	4	4.5 Izolarea Capsulei Metalice a Componentei	8
1.13.1 Sănătate și Protecție	4	4.6 Limitele Întinderii Adezivilor	9
1.13.2 Proceduri pentru Tehnologii Speciale	4	4.7 Montarea de Repere peste alte Repere (Suprapunerea Componentelor)	9
2 DOCUMENTE APLICABILE	4	4.8 Conectori și Arii de Contact	9
2.1 EIA	4	4.9 Manipularea Reperelor	9
2.2 IPC	4		
2.3 Joint Industry Standards	5		
2.4 ASTM	5		

4.9.1	Preîncălzirea	9	6.1.5	Conexiuni Vias	18
4.9.2	Răcirea Controlată	9	6.1.6	Acoperirea Meniscului cu Aliaj	18
4.9.3	Uscare/Degazare	9	6.2	Găuri Nemetalizate	19
4.9.4	Dispozitive și Materiale de Susținere	9	6.2.1	Cerințe pentru Terminațiile Conexiunilor în Găuri Nemetalizate	19
4.10	Radiatoare	9	6.3	Găuri Metalizate	19
4.11	Mașina de Lipit (Nonreflow)	9	6.3.1	Aplicarea Aliajului	19
4.11.1	Controlul Echipamentelor	9	6.3.2	Lipirea Terminalului de Componentă în Gaura Metalizată	19
4.11.2	Baia de Aliaj	10			
4.12	Lipirea prin Retopire (Reflow)	10	7 MONTAREA PE SUPRAFAȚĂ A		
4.13	Lipire Intruzivă (Pastă-în-Gaură)	10	COMPONENTELOR	20	
4.14	Conexiunea Lipită	10	7.1	Formarea Terminalului pentru Dispozitivul Montat pe Suprafață	20
4.14.1	Expunerea Metalului de Bază	11	7.1.1	Limitele Deformării Terminalului	20
4.14.2	Expunerea Acoperirilor Suprafețelor	11	7.1.2	Paralelismul la Capsulele Plăci	20
4.14.3	Lipituri Defecte	11	7.1.3	Îndoirile Terminalului Dispozitivului Montat pe Suprafață	21
4.14.4	Lipituri Vizibile Parțial sau Ascunse	11	7.1.4	Terminale Aplatizate	21
5 CONEXIUNI CU FIRE ȘI TERMINALE	11		7.1.5	Capsule Dual-in-Line (DIP-uri)	21
5.1	Pregătirea Firului și a Cablului	11	7.1.6	Elementele Neconfigurate pentru Montajul pe Suprafață	21
5.1.1	Cositorirea Cablului Multifilar	11	7.2	Dipozitive cu Elemente Active Depuse pe Exterior	21
5.2	Lipirea pe Terminale	11	7.3	Distanțarea Corpului Componentei cu Terminale	21
5.3	Montarea Terminalelor Bifurcate, Tură și Crestate	11	7.3.1	Componente cu Terminale Axiale	21
5.3.1	Defectarea Tijei	11	7.4	Elemente Configurate pentru Instalare “Cap la Cap”	21
5.3.2	Defectarea Flanșei	11	7.5	Forțarea în Jos a Terminalelor de SMD	21
5.3.3	Unghiurile Flanșei Evazate	12	7.6	Cerințe de Lipire	21
5.3.4	Montarea Terminalului – Legătură Mecanică	12	7.6.1	Componente Nealiniat	21
5.3.5	Montarea Terminalului-Legătură Electrică	12	7.6.2	Cerințe Nespecificate și Speciale	21
5.3.6	Lipirea Terminalelor	13	7.6.3	Terminații Doar sub Capsulă	23
5.4	Montarea pe Terminale	13	7.6.4	Componente Cip - Componente cu Capete Rectangulare sau Pătrate - 1, 3 sau 5 Fețe de Terminații	24
5.4.1	Cerințe Generale	13	7.6.5	Terminații cu Capăt Cilindric (MELF)	25
5.4.2	Terminale Tură și Bifurcate	15	7.6.6	Terminații de tip Castel	26
5.4.3	Terminale Crestate	16	7.6.7	Terminațiile Terminalelor Bandă Lată, L și “Gull Wing”	27
5.4.4	Terminale Cârlig	16	7.6.8	Terminațiile Terminalelor Rotunde sau Aplatizate	28
5.4.5	Terminale Perforate sau Găurite	16	7.6.9	Terminațiile Terminalelor “J”	29
5.4.6	Terminale Cilindrice Cupă sau Scobite	16	7.6.10	Terminațiile Conexiunii fără Suprapunere/I (Nu sunt permise pentru produse de Clasă 3)	30
5.5	Lipirea pe Terminale	17	7.6.11	Terminațiile Terminalelor Late tip Conoid	30
5.5.1	Terminale Pin Drepti sau Tură	17			
5.5.2	Terminale Cilindrice Cupă sau Scobite	17			
6 MONTAJUL ÎN GĂURI ȘI TERMINAȚII	17				
6.1	Generalități – Terminații în Găuri	17			
6.1.1	Preformarea Terminalului	17			
6.1.2	Limitele de Deformare ale Terminalului	18			
6.1.3	Cerințele pentru Extremitatea Terminalului	18			
6.1.4	Tăierea Terminalelor	18			

7.6.12	Terminațiile Componentelor cu Profil Înalt și Doar Sub Capsulă	32
7.6.13	Terminațiile Terminalelor Bandă L-Preformate spre Interior	33
7.6.14	Montare pe Suprafață de Capsule cu Matrice de Terminații	34
7.6.15	Capsule Plată cu Patru Laturi -Fără Terminale (QFNL)	35
7.6.16	Terminații pentru Componente cu Radiator Dedesubt	36

8 CERINȚE ALE PROCESULUI DE CURĂȚARE

8.1	Excepții de la Curățare	37
8.2	Curățarea cu Ultrasunete	37
8.3	Curățarea după Lipire	37
8.3.1	Particule Materiale	37
8.3.2	Reziduuri de Flux și alți Contaminanți Ionici sau Organici	37
8.3.3	Indicatorul de Curățare după Lipire	37
8.3.4	Opțiunea de Curățare	37
8.3.5	Testare pentru Nivelului de Curățare	37
8.3.6	Testarea	37

9 CERINȚE PENTRU PCB

9.1	Defectarea Circuitelor de Cablaje Imprimante ...	38
9.1.1	Bășicare/Delaminare	38
9.1.2	Expunerea Țesăturii	39
9.1.3	Haloul (înconjurarea găurii cu aureola)	39
9.1.4	Desprinderea Landului	39
9.1.5	Reducerea în Mărime a Landului/Traseului	39
9.1.6	Delaminarea Circuitelor Flexibile	39
9.1.7	Defecte ale Circuitelor Flexibile	39
9.1.8	Arsuri	39
9.1.9	Aliaj pe Contactele Aurite	39
9.1.10	„Measles”	39
9.2	Marcarea	39
9.3	Curbare și Răsucire (Deformare)	39

10 ACOPERIRI ȘI ÎNCAPSULĂRI

10.1	Acoperiri de Protecție	39
10.1.1	Aplicarea	40
10.1.2	Cerințe de Realizare	40
10.1.3	Inspeția Acoperirilor de Protecție	40
10.2	Încapsularea	40
10.2.1	Aplicarea	41

10.2.2	Cerințe de Realizare	41
10.2.3	Refaceri ale Materialului de Încapsulare	41
10.2.4	Inspeția Încapsulării	41

11 ASIGURAREA PRODUSULUI

11.1	Defecte Hardware care Necesită Tratarea	41
11.2	Metodologia de Inspecție	41
11.2.1	Procesul de Verificare și Inspecție	41
11.2.2	Inspeția Vizuală	41
11.2.3	Inspeția prin Eșantionare	42
11.3	Cerințe de Control ale Procesului	42
11.3.1	Determinarea Oportunităților	42
11.4	Controlul Statistic al Procesului	42

12 REPROCESĂRI ȘI REPARAȚII

12.1	Reprocesarea Conexiunilor Lipite Necorespunzător	43
12.2	Reparația	43
12.3	Curățare După Reprocesare/Reparație	43
12.4	Reprocesarea Acoperirii de Protecție/Încapsulării	43

Anexa A Cuprins al Criteriilor care Necesită Tratarea Condițiilor de Neconformitate

Anexa B Recomandări pentru Alegerea de Scule și Echipamente de Lipire

Anexa C Testarea Compatibilității dintre Materiale și Procese

Anexa D Distanța dintre Conductoare Electrice

Anexa E Comparații Vizuale între Conexiunile cu Aliaje SnPb și Fără Plumb

Figuri

Figura 4-1	Obstrucția Găurii	8
Figura 4-2	Unghiuri de Umezire Acceptabile	10
Figura 5-1	Defectarea Flanșei	12
Figura 5-2	Unghiurile Evazării	12
Figura 5-3	Montarea Terminalului – Legătură Mecanică	12
Figura 5-4	Montarea Terminalului-Legătură Electric ..	13
Figura 5-5	Măsurarea Distanței (C) de Dezizolare	13
Figura 5-6	Bucle Service pentru Cablare Fire	14
Figura 5-7	Exemple de Eliminare de Stres	14
Figura 5-8	Legare Continuă	14
Figura 5-9	Înfășurarea Terminalelor și Cărlă	14

Figura 5-10	Disponerea Laterală a Conexiunii și Înfășurarea pe Terminalul Bifurcat	15
Figura 5-11	Disponerea Superioară și Inferioară a Conexiunii pe un Terminal	16
Figura 5-12	Conexiuni pe Termniale Cârlig	16
Figura 5-13	Înfășurarea Firului pe Terminalul Găurit sau Perforat	16
Figura 6-1	Îndoiri de Terminal	17
Figura 6-2	Exemplu de Umplere pe Verticală	19
Figura 7-1	Formarea Terminalului pentru Dispozitivul Montat pe Suprafață	20
Figura 7-2	Formarea Terminalului pentru Dispozitivul Montat pe Suprafață	20
Figura 7-3	Terminații Doar sub Capsulă	23
Figura 7-4	Componente cu Capete Rectangulare sau Pătrate	24
Figura 7-5	Terminații MELF	25
Figura 7-6	Terminații Castelate	26
Figura 7-7	Terminale Bandă Lată, L și “Gull Wing” ..	27
Figura 7-8	Terminale Rotunde sau Aplatizate	28
Figura 7-9	Terminale “J”	29
Figura 7-10	Îmbinări cap la cap	30
Figura 7-11	Terminale Late tip Consolă	31
Figura 7-12	Componente de Profil Înalt cu Terminații doar Sub Capsulă	32
Figura 7-13	Terminale Bandă în Formă de L Preformate spre Interior	33
Figura 7-14	Spatiul dintre bilele de aliaj	34
Figura 7-15	PQFN	35
Figura 7-16	Componentă cu Plan de Disipare Termică Dedesubt	36
Figura E-1	Aliaj SnPb; Proces No-Clean	53
Figura E-2	Aliaj SnAgCu; Proces No-Clean	53
Figura E-3	Aliaj SnPb; Flux Spălat cu Apă	53
Figura E-4	Aliaj SnAgCu; Flux Spălat cu Apă	53
Figura E-5	Aliaj SnPb; Flux Spălat cu Apă	53
Figura E-6	Aliaj SnAgCu; Flux Spălat cu Apă	53
Figura E-7	Aliaj SnAgCu, Proces No-Clean; Reflow în N ₂	54
Figura E-8	Aliaj SnAgCu, Proces No-Clean; Reflow în Aer	54
Figura E-9	Aliaj SnPb; Proces No-Clean	54
Figura E-10	Aliaj SnAgCu; Proces No-Clean	54
Figura E-11	Aliaj SnPb; Proces No-Clean	54

Figura E-12	Aliaj SnAgCu; Proces No-Clean	54
Figura E-13	Aliaj SnPb	55
Figura E-14	Aliaj SnAgCu	55
Figura E-15	Aliaj SnPb	55
Figura E-16	Aliaj SnAgCu	55
Figura E-17	Aliaj SnPb; Acoperire OSP	55
Figura E-18	Aliaj SnAgCu; Acoperire OSP	55
Figura E-19	Aliaj SnAgCu	56
Figura E-20	Aliaj SnAgCu	56
Figura E-21	Aliaj SnAgCu	56
Figure E-22	Aliaj SnAgCu	56

Tabele

Tabel 1-1	Specificații de proiectare și fabricație	2
Tabel 3-1	Limitele Aliajelor Staniu/Plumb	6
Tabel 4-1	Acceptabilitate Lipituri, Lipire Intruzivă, Găuri Metalizate	10
Tabel 5-1	Defectele Admise la Multifilare	12
Tabel 5-2	Cerințele Lipiturilor Terminalului	13
Tabel 5-3	Cerințele de Suprapunere pentru Disponerea Dreaptă din Lateral – Terminale Bifurcate	15
Tabel 5-4	Cerințele de Înălțime pentru Lipitura Fir - Picioar	17
Tabel 6-1	Raze de Îndoire a Terminalului	18
Tabel 6-2	Pătrunderea Terminalelor în Găuri Nemetalizate	18
Tabel 6-3	Pătrunderea Terminalelor în Găuri Metalizate	18
Tabel 6-4	Găuri Nemetalizate cu Termnale de Componente, Condiții Minime de Acceptabilitate	19
Tabel 6-5	Găuri Metalizate cu Termnale de Componente, Condiții Minime de Acceptabilitate	19
Tabel 7-1	SMT Lungimea Minimă a Terminalului Format	20
Tabel 7-2	Componente Montate pe Suprafață	22
Tabel 7-3	Criteriile Dimensionale - Caracteristicile Terminațiilor Doar sub Capsulă	23
Tabel 7-4	Criterii Dimensionale - Componente Cip - Componente cu Capete Rectangulare sau Pătrate - 1, 3 sau 5 Fețe de Terminații	24
Tabel 7-5	Criterii Dimensionale - Terminații cu Capăt Cilindric (MELF) Dimensionale	24

Tabel 7-6	Criterii Dimensionale - Terminații de tip Castel 26	Tabel 7-13	Criterii Dimensionale - Terminale Bandă în Formă de L Preformate spre Interior 33
Tabel 7-7	Criterii Dimensionale - Terminale Bandă Lată, L și "Gull Wing" 27	Tabla 7-14	Criteriile Dimensionale - Caracteristici la Montarea pe Suprafață a unei Matrice de Terminații 34
Tabel 7-8	Criterii Dimensionale - Terminale Rotunde sau Aplatizate 28	Tabel 7-15	Criterii Dimensionale - PQFN 35
Tabel 7-9	Criteriile Dimensionale - Terminale "J" 29	Tabel 7-16	Criterii Dimensionale - Terminații pentru Planuri de Disipare Termică Dedesubt 36
Tabel 7-10	Criteriile Dimensionale - Conexiuni fără Suprapunere/I (Neaplicabile Clasei 3) 30	Tabel 8-1	Indicator al Suprafețelor de Curățat 37
Tabel 7-11	Criterii Dimensionale - Terminale Late tip Consolă 31	Tabel 8-2	Indicatori ai Testării Curățării 37
Tabel 7-12	Criterii Dimensionale - Componente de Profil Înalt cu Terminații doar Sub Capsulă 32	Tabel 10-1	Grosimile de Acoperire 40
		Tabel 11-1	Mărirea Optică de Inspecție a Lipiturilor 41
		Tabel 11-2	Măriri Optice pentru Aplicații - Altele 42

Această Pagină este Albă în Mod Intenționat

...



Cerințe pentru Ansamblurile Electrice și Electronice Lipite

1 GENERALITĂȚI

1.1 Domeniu Acest standard descrie practicile și cerințele pentru fabricarea ansamblurilor electrice și electronice lipite. În trecut, standardele de lipire ale ansamblurilor conțineau tehnici de îndrumare cuprinzătoare cu adresare în special principiilor și tehnicilor. Pentru o mai bună înțelegere a recomandărilor și cerințelor acestui document, se poate utiliza împreună cu IPC-HDBK-001 și IPC-A-610 și IPC-HDBK-610.

Atunci când J-STD-001 este citat sau cerut în contract, cerințele din IPC-A-610 nu se aplică decât în cazul când este cerut separat sau în mod special. Când IPC-A-610 este citat împreună cu J-STD-001, ordinea de prioritate trebuie să fie stabilită în documentele însoțitoare.

1.2 Scop Acest standard descrie materialele, metodele și criteriile de acceptare pentru ansamblurile electrice și electronice lipite. Intenția acestui document este aceea de a pune bază pe metodologia de control a procesului pentru a se asigura că în timpul fabricației unui produs nivelele stabilite de calitate sunt respectate. Nu este în scopul acestui standard excluderea oricărei proceduri pentru plasarea componentelor, a fluxului și a aliajului folosit în obținerea de conexiuni electrice.

1.3 Clasificare Acest standard recunoaște împărțirea ansamblurilor electrice și electronice după scopul utilizării finale. Au fost stabilite trei clase de produse finale care reflectă diferențele în caracterul de realizare practică, complexitate, cerințe de performanțe funcționale și frecvența verificărilor (inspecție/testare). Ar trebui recunoscut faptul că există suprapuneri între clase în cazul unui echipament.

Utilizatorul (v. 1.8.13) poartă responsabilitatea pentru definirea clasei de produs. Clasa produsului ar trebui să fie specificată în setul documentelor însoțitoare.

CLASA 1 Produse Electronice Generale

Cuprinde produsele potrivite aplicațiilor unde cerința majoră este funcționarea ansamblului complet.

CLASA 2 Produse Electronice pentru Aplicații Dedicate

Cuprinde acele produse unde se cere o performanță continuă și o durată de viață extinsă, și pentru care funcționarea neîntreruptă este dorită dar nu e critică. Condițiile tipice de mediu nu ar trebui să producă defectări.

CLASA 3 Produse Electronice de Înaltă Performanță

Cuprinde acele produse unde se cere tot timpul performanță înaltă sau unde cererea de performanță este un factor critic, timpul de cădere al echipamentului nu poate fi tolerat, condițiile de utilizare ar putea fi neobișnuit de grele și echipamentul trebuie să funcționeze atunci când este nevoie de el, de exemplu cum ar fi cele care susțin viața sau alte sisteme critice.

1.4 Unități de Măsură și Utilizare Toate dimensiunile și toleranțele și la fel de bine și alte unități de măsură (temperatură, greutate etc.) din acest standard sunt exprimate în unități SI (Sistem Internațional) cu asigurarea exprimării și în unități Imperiale Britanice în paranteze. Dimensiunile și toleranțele folosesc milimetri ca formă principală: micronii sunt folosiți atunci când precizia face ca milimetri să fie dificil de utilizat. Celsius se folosește la exprimarea temperaturii. Greutatea este exprimată în grame.

1.4.1 Verificarea Dimensiunilor Dimensiunile reale ale elementelor montate și ale racordurilor lipiturilor precum și determinarea procentelor nu sunt cerute decât în situațiile de arbitraj. Pentru scopurile determinării conformității cu această specificație, toate valorile limită specificate în acest standard sunt valori limită absolute așa cum sunt ele definite de ASTM E29.

1.5 Definiția Cerințelor Cuvântul **va trebui** este folosit în textul acestui document ori de câte ori există o cerință pentru materiale, pregătire, controlul procesului sau acceptarea unei conexiuni lipite. Acolo unde cuvântul **va trebui** duce la un defect de hardware pentru cel puțin o clasă, cerințele pentru fiecare clasă sunt notate în casetele cu text din apropierea textului incident. Aceste casete sunt totalizate în Anexa A. Anexa A identifică condițiile listate pentru fiecare clasă fie ca "Defect", "Indicator de Proces", "Acceptabil", sau "Cerință Nestabilită". În cazul unei nepotriviri între cerințele din casetele cu text și Anexa A, cerințele listate în casete au prioritate.

Desenele și ilustrațiile din interiorul acestui document ajută la interpretarea cerințelor scrise din acest standard. Textul scris are prioritate asupra figurilor.

IPC-HDBK-001, un document însoțitor al acestei specificații, conține explicații importante și informații practice alcătuite de *IPC Technical Committees* în legătură cu această specificație. Deși HDBK nu este o parte a acestei specificații, atunci când apare Document

citirea cuvânt cu cuvânt a unei specificații, cititorul este îndrumat la HDBK pentru deslușire.

1.5.1 Defecte Hardware și Indicatoare de Proces

Caracteristicile hardware sau condițiile care nu sunt conforme la cerințele acestei specificații sunt clasificate fie ca defecte hardware sau indicatoare de proces hardware.

Defectele hardware listate în casuțele text aplicabile **vor trebui**¹ să fie identificate, documentate și tratate, de ex. reprocesate, rebutate, reparate sau utilizate așa cum sunt.

(1) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

Nu toți indicatorii de proces specificați de acest standard sunt prezentați în casetele de text. Indicatorii de proces hardware ar trebui să fie înregistrați (v. 11.3) dar hardware-ul nu trebuie să fie tratat.

Este în responsabilitatea utilizatorului (v. 1.8.13) de a defini categorii suplimentare sau unice de defecte aplicabile la produs. Este în responsabilitatea producătorului (v. 1.8.5) de a identifica defectele și indicatoarele de proces care sunt unice la un proces de asamblare (v. 1.13.2).

1.5.2 Materiale și Procese Neconforme Hardware-ul găsit a fi produs fie cu materiale sau procese care nu sunt conforme cu cerințele acestui standard **va trebui**² să fie tratat când condiția este un defect prezentat în casetele alăturate cu text. Această tratare **va trebui**² să se adreseze efectului potențial al neconformității asupra capabilității funcționale a hardware-ului cum ar fi fiabilitatea și durata proiectată de viață (longevitatea).

(2) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

Notă: Materialul și procesul neconform diferă de defectele și indicatorii de proces hardware prin aceea că materialele/procesele neconforme, de cele mai multe ori nu duc la schimbări evidente în aspectul hardware-ului dar pot avea impact asupra performanțelor hardware-ului; de ex. aliaj contaminat, aliaj de lipire incorect (în conformitate cu proiectul sau procedura).

1.6 Cerințe Generale Aplicarea cerințelor acestui standard necesită stabilirea unui acord asupra cărei clase aparține produsul realizat. Dacă utilizatorul și fabricantul nu stabilesc împreună și nu aplică proceduri documentate asupra condiției de acceptabilitate, producătorul ar putea să facă acest lucru.

Proiectele pentru ansamblurile motate pe suprafață (SMT) necesită să treacă prin proceduri de "Proiectare pentru Fiabilitate" (Design for Reliability) bazate pe parametrii proiectați, condiții de utilizare, durată de viață și riscul acceptat de cădere în funcționare pentru a verifica și asigura capabilitatea proiectelor de realizare a unei funcționări fiabile așa cum se dorește de la acea aplicație.

Pentru "Design for Reliability" puteți consulta IPC-D-279 și IPC-9701.

Operațiile de lipire, echipamentele și condițiile descrise în acest document sunt bazate pe proiectarea și fabricarea circuitelor electrice/electronice în conformitate cu specificațiile prezentate în Tabelul 1-1.

Tabel 1-1 Specificații de proiectare și fabricație

Tip Cablaj	Spec. proiectare	Spec. fabricație
Cerințe Generale	IPC-2221	IPC-6011
Cablaje Rigide	IPC-2222	IPC-6012 ¹ IPC-A-600
Cablaje Flexibile	IPC-2223	IPC-6013
Cablaje Flex/Rig.	IPC-2223	IPC-6013

Nota 1. Acest document aplică excepțiile la cablaje neechipate pentru condițiile de "measling" din IPC-A-600G, Clauza 2.3.1, și IPC-6012, Clauza 3.3.2.1.

1.7 Ordinea de prioritate Contractul are întotdeauna prioritate față de acest standard, standarde de referință și desene.

1.7.1 Conflict În cazul unui conflict între cerințele acestui standard și desenul(ele)/documentația aplicabilă ansamblului, desenul(ele)/documentația aplicabilă ansamblului aprobat de utilizator are prioritate. În cazul unui conflict între textul acestui standard și documentele aplicabile citate în acest document, textul acestui standard are prioritate. În cazul unui conflict între cerințele acestui standard și desenul(ele)/documentația ansamblului care nu a fost aprobată de utilizator, acest standard este determinant.

Când IPC J-STD-001 este citat sau cerut prin contract, cerințele din IPC-A-610 nu se aplică decât în cazul în care este cerut în mod separat sau specific. Când IPC-A-610 sau alt document este citat împreună cu IPC J-STD-001, ordinea de prioritate trebuie definită în documentele însoțitoare.

1.7.2 Clauză cu Legături Relaționale Când se face o trimitere la o clauză din acest document, clauzele subordonate sunt aplicabile.

1.7.3 Anexele Anexele la acest Standard nu conțin cerințe obligatorii numai dacă acest lucru este specificat separat în documentele contractuale aplicabile, desene de asamblare, documentația specifică de aprovizionare sau comenzi de achiziție.

1.8 Termeni și Definiții În afara altor termeni și definiții explicate mai jos, cele folosite în acest standard sunt în conformitate cu IPC-T-50.

1.8.1 Defect O neconformitate la cerințele acestui standard (prezentată pe parcurs sau cu referință la

Anexa A) sau alt factor de risc așa cum este identificat de către producător. (v 1.8.5).

1.8.2 Tratarea Determinarea felului în care defectele ar trebui să fie tratate. Tratările includ, dar nu sunt limitate la refacere, utilizare așa cum este, rebut sau reparare.

1.8.3 Distanța de Izolare Electrică În cuprinsul acestui document distanța minimă între conductoare necomune neizolate (de ex., conductoare imprimate, materiale, hardware, sau reziduuri) se referă la așa zisă “distanța minimă de izolare electrică” și este definită în standardele de proiectare aplicabile sau în documentația aprobată sau controlată. Materialul izolator necesită să asigure o izolare electrică suficientă. În absența unui standard de proiectare cunoscut se folosește Anexa D (care este extrasă din IPC-2221). Orice afectare a distanței minime de izolare electrică reprezintă o condiție de defect.

1.8.4 Tensiune Înaltă Termenul de “tensiune înaltă” va fi diferit de la proiect la proiect sau aplicație. Criteriile de tensiune înaltă din acest document sunt aplicabile doar când se cere în mod special în documentația de proiect/aprovizionare.

1.8.5 Producătorul (Asamblorul) Individul, organizația sau compania responsabilă pentru procesul de asamblare și activitățile de verificare necesare și care asigură conformitatea deplină ale ansamblurilor la cerințele acestui standard.

1.8.6 Dovezi Obiective Dovezi sub formă scrisă, date de calculator, înregistrări video, sau alt tip de media.

1.8.7 Controlul Procesului Un sistem sau o metoda de conducere continuă a unei operații pentru reducerea variațiilor în procese și produse cu scopul de a îndeplini sau depăși obiectivele de realizare a performanțelor și cele de calitate.

1.8.8 Indicator de proces O anomalie detectabilă, alta decât un defect, care este atribuită unor variații de material, operarea echipamentului, execuțiilor manuale sau procese.

1.8.9 Competența Capabilitatea de îndeplini sarcinile în conformitate cu cerințele și procedurile de verificare detaliate în acest standard.

1.8.10 Fața Destinație a Aliajului Fața de destinație a aliajului este cea față a PCB spre care aliajul curge în aplicațiile cu găuri.

1.8.11 Fața Sursă a Aliajului Fața sursă a aliajului este cea față a PCB pe care aliajul este aplicat.

1.8.12 Furnizor Individul, organizația sau compania care asigură producătorului (asamblorului) componente (electronice, electromecanice, mecanice, cablaje, etc) și/sau materiale (aliaj de lipit, flux, agenți de curățire, etc)

1.8.13 Utilizator Individul, organizația, compania, autoritatea desemnată pentru contractare, sau agenția responsabilă cu procurarea hardware-ului electric/electronic și având autoritatea de a defini clasa echipamentului și orice variații sau restricții de la cerințele acestui standard. (de ex. autorul/titularul contractului în care sunt prezentate în detaliu aceste cerințe)

1.9 Cerințe pentru subcontracte Atunci când acest standard este cerut în contract, cerințele aplicabile acestui standard (incluzând clasa produsului – v. 1.3) **vor trebui**¹ să fie impuse la toate subcontractele aplicabile, desene de asamblare, documentația și comenzile de achiziții. Până când se specifică în alt mod, cerințele acestui standard nu sunt impuse asupra ansamblurilor sau subansamblurilor comerciale, de raft sau de catalog.

(1) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

Când un reper este definit corespunzător de specificații, atunci cerințele acestui standard ar trebui să fie impuse la fabricarea acelui reper doar atunci când este necesar să fie îndeplinite cerințele produsului final. Atunci când însă este neclar unde ar trebui să se oprească cu cerințele, este în responsabilitatea producătorului de a stabili această precizare împreună cu utilizatorul.

1.10 Competența Personalului Toți instructorii, operatorii și personalul de inspecție **vor trebui**² să fie competenți în îndeplinirea sarcinilor. Dovezile obiective ale competenței **vor trebui**² să fie menținute și disponibile pentru analiză. Dovezile obiective ar trebui să includă înregistrări ale instruirilor aplicabile la funcțiile îndeplinite, experiența în muncă, testări la cerințele acestui standard, și/sau rezultatele la analizele periodice ale competenței. Supravegherea și instruirea la locul de muncă este acceptabilă până când competența este demonstrată.

(2) Clasa 1-Nestab
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

1.11 Cerințe de Acceptare Toate produsele **vor trebui**³ să îndeplinească cerințele de asamblare specificate în desene/documentații și cerințelor aplicabile clasei de produs specificate în acest document.

(3) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect
(4) Clasa 1-Nestab
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

Producătorii **vor trebui**⁴ să realizeze o inspecție de 100% a produselor, în cazul când se poate aplica o inspecție prin eșantionare, acest lucru fiind în funcție de

parte dintr-un plan documentat de control al procesului (v. 11.2.2)

1.12 Cerințe Generale de Asamblare Integritatea electrică și mecanică a componentelor și ansamblurilor **va trebui¹** să fie păstrată după toate procesele aplicate în timpul fabricației și asamblării (de ex. manipulare, stocare termică, fluxare, lipire și curățare)

(1) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

1.13 Alte Cerințe

1.13.1 Sănătate și Protecție Utilizarea unor materiale, la care face referire acest standard, poate avea efecte necontrolate. Pentru asigurarea siguranței personalului, respectați cerințele locale aplicabile de protecție a muncii.

1.13.2 Proceduri pentru Tehnologii Speciale Ca un document de consens industrial, acesta nu poate acoperi toate combinațiile posibile de componente și proiecte, de ex. înfășurările magnetice, frecvență înaltă, tensiune înaltă, etc. Acolo unde sunt folosite tehnologii nestandardizate sau strict specializate, ar putea să fie necesară dezvoltarea unor criterii unice de acceptabilitate. Adesea, definiția unică este necesară pentru a lua în considerare caracteristicile speciale în timp ce se au în vedere criteriile de performanță ale produsului.

Dezvoltarea acestora ar trebui să includă implicarea utilizatorului. Criteriul de acceptare **va trebui²** să aibă aprobarea acestuia. Cerințele de plantare și lipire pentru procesele și/sau tehnologiile nespecificate în cuprinsul acestui document **vor trebui³** să fie realizate în conformitate cu proceduri documentate și care vor fi disponibile pentru analiză.

(2) Clasa 1-Nestab
Clasa 2-Nestab
Clasa 3-Defect
(3) Clasa 1-Nestab
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

Ori de câte ori este posibil aceste criterii ar trebui să fie supuse Comitetului Tehnic IPC pentru a fi luate în considerare în vederea includerii lor în reviziile următoare ale acestui standard.

1.13.2.1 Fabricația unor Dispozitive care Încorporează Înfășurări Magnetice Acest standard este foarte limitat în aplicabilitatea proceselor de fabricație asociate cu montarea circuitelor electronice interne, cu lipirea conexiunilor interne ale transformatoarelor, motoarelor și dispozitivelor similare. În afară de cazul când un utilizator are o necesitate specifică pentru controlul asigurat de acest standard, cerințele echivalente nu ar trebui să fie impuse

la fabricația elementelor interne ale acestor dispozitive. Punctele de interconexiuni externe (de ex. terminale, pini, etc) **vor trebui⁴** să îndeplinească cerințele de solderabilitate (lipitura) ale acestui document, mai puțin îmbătrânirea accelerată la vapori de apă.

(4) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

1.13.2.2 Aplicații de Înaltă Frecvență Aplicațiile de înaltă frecvență (de ex. unde radio sau microunde) ar putea impune distanțe speciale, sisteme de montare și proiecte de asamblare care pot diferi de cerințele stabilite în cuprinsul acestui document.

1.13.2.3 Aplicații de Înaltă Tensiune Aplicațiile de înaltă tensiune ar putea impune distanțe speciale, sisteme de montare și proiecte de asamblare care pot diferi de cerințele stabilite în cuprinsul acestui document.

(5) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

Firele care sunt la un potențial de 6kV și mai mare nu **vor trebui⁵** să fie rupte.

2 DOCUMENTE APLICABILE

Următoarele documente, ale prezentei publicații ca efect, se constituie ca o parte a acestui document pentru a extinde specificațiile precizate pe parcursul acestei publicații.

2.1 EIA¹

EIA-557-1 Statistical Process Control Guidance for Selection of Critical Manufacturing Operations for Use Implementing an SPC System for Passive Components

2.2 IPC²

IPC-HDBK-001 Requirements for Soldered Electrical Electronic Assemblies Handbook

IPC-A-36 Cleaning Alternatives Board

IPC-T-50 Terms and Definitions for Interconnecting and Packaging Electronic Circuits

IPC-D-279 Design Guidelines for Reliable Surface Mount Technology Printed Board Assemblies

IPC-A-610 Acceptability of Electronic Assemblies

IPC-OI-645 Standard for Visual Optical Inspection Aids

IPC-TM-650 Test Methods Manual³

2.3.25 Detection and Measurement of Ionizable Surface Contaminants

2.3.27 Cleanliness Test Residual Rosin

1. www.eia.org

2. www.ipc.org

3. Metodele de test curente și reviziile lor sunt disponibile prin intermediul subscripției la IPC-TM-650 ori pe site-ul IPC (www.ipc.org/html/testmethods.htm)

- 2.3.28 Ionic Analysis of Circuit Boards Ion Chromatography Method
- 2.3.38 Surface Organic Contamination Detection
- 2.3.39 Surface Organic Contamination Identification Test (Infrared Analytical Method)
- 2.4.22 Bow and Twist
- 2.6.3 Moisture and Insulation Resistance, Rigid, Rigid/Flex and Flex Printed Wiring Boards
- 2.6.3.3 Moisture and Surface Insulation Resistance, Fluxes

IPC-SM-817 General Requirements for Dielectric Surface Mounting Adhesives

IPC-CC-830 Qualification and Performance of Electrical Insulating Compound for Printed Board Assemblies

IPC-2221 Generic Standard on PWB Design

IPC-2222 Sectional Standard on Rigid PWB Design

IPC-2223 Sectional Design Standard for Flexible Printed Boards

IPC-6011 Generic Performance Specification of Printed Boards

IPC-6012 Qualification and Performance Specification for Rigid Printed Boards

IPC-6013 Qualification and Performance for Flexible Printed Boards

IPC-7095 Design and Assembly Process Implementation for BGAs

IPC-9191 General Guidelines for Implementation of Statistical Process Control (SPC)

IPC-9201 Surface Insulation Resistance Handbook

2.3 Joint Industry Standards⁴

IPC/EIA J-STD-002 Solderability Tests for Component Leads, Terminations, Lugs, Terminals and Wires

J-STD-003 Solderability Tests for Printed Boards

J-STD-004 Requirements for Soldering Fluxes

J-STD-005 Requirements for Soldering Paste

J-STD-006 Requirements for Electronic Grade Solder Alloys and Fluxed and Non-Fluxed Solid Solders for Electronic Soldering Applications

IPC/JEDEC J-STD-020 Moisture/Reflow Sensitivity Classification for Plastic Integrated Circuit Surface Mount Devices

IPC/JEDEC J-STD-033 Standard for Handling, Packing, Shipping and Use of Moisture/Reflow Sensitive Surface Mount Devices

IPC/JEDEC-9701 Performance Test Methods and Qualification Requirements for Surface Mount Solder Attachments

2.4 ASTM⁵

ASTM E29 Standard Practice for Using Significant Digits in Test Data to Determine Conformance with Specifications

2.5 Electrostatic Discharge Association⁶

ANSI/ESD-S-20.20 Protection of Electrical and Electronic Parts, Assemblies and Equipment

3 CERINȚE PENTRU MATERIALE, COMPONENTE ȘI ECHIPMENTE

3.1 Materiale Materialele și procesele folosite pentru a asambla/produce ansambluri electronice **vor trebui¹** să fie astfel selecționate încât folosirea acestora în combinație să conducă la produse acceptabile la acest standard.

Când elemente majore ale unor procese atestate sunt schimbate (de ex., flux, pastă de lipit, medii de curățare sau sisteme, aliaje de lipit sau sisteme de lipit) validarea acceptabilității schimbărilor **va trebui²** să fie realizată și documentată. Ele pot fi în legătură cu o schimbare a furnizorului de PCB, a materialului folosit la masca selectivă la lipire (solder mask) sau a metalizării. Un exemplu de metodă pentru validare este dat în Anexa C.

- | | |
|-----|--|
| (1) | Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect |
| (2) | Clasa 1-Nestab
Clasa 2-Nestab
Clasa 3-Defect |

3.2 Aliaj Aliajele de lipit **vor trebui³** să fie în conformitate cu J-STD-006 sau echivalent. Se pot folosi și alte aliaje de lipit decât Sn60A, Pb36B și Sn63A dar care să asigure calitățile electrice și mecanice cerute produsului, dacă toate celelalte condiții ale acestui standard sunt îndeplinite și dovezile obiective ale acestora sunt disponibile pentru analiză. Fluxul ca o parte integrantă a firului de aliaj de lipit (fludor) **va trebui³** să îndeplinească cerințele din 3.3. Procentajul de flux este opțional.

- | | |
|-----|--|
| (3) | Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect |
|-----|--|

3.2.1 Aliaj – Fără Plumb (Lead Free) Aliajele de lipit cu un conținut mai mic în greutate de 0.1% în plumb ne reprezentate în J-STD-006 ar putea să fie folosite atunci când utilizarea

4. www.ipc.org

5. www.astm.org

6. www.esda.org

lor este stabilită de comun acord de către producător și utilizator.

3.2.2 Menținerea Purității Aliajului Aliajul folosit pentru condiționare, îndepărtarea aurului, cositorire a părților și la mașina de lipit (solder pot) **va trebui¹** să fie analizat, înlocuit sau completat cu o frecvență care să asigure conformitatea cu limitele specificate în Tabelul 3-1.

Aliajele, altele decât Sn60A, Sn63A sau Pb36B aliaje Sn/Pb, **vor trebui¹** să fie în conformitate cu limitele din documente echivalente.

(1) Clasa 1-Nestab
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

Dacă limitele contaminanților sunt depășite, intervalele dintre analize, înlocuire sau completare **vor trebui¹** să fie scurtate. Frecvența analizelor ar trebui să fie determinată pe baza unor date istorice sau analize lunare. Înregistrările conținând rezultatele tuturor analizelor și utilizarea băii de lipit (de ex., timpul total în utilizare, cantitatea de aliaj adăugată sau cantitatea de produse procesate) **vor trebui¹** să fie menținute cel puțin un an pentru fiecare proces/sistem.

Tabel 3-1 Limitele¹ Aliajelor Staniu/Plumb

Contaminant	Limita max. de Contaminant% ²	
	Precond. (Terminal/ FirCositorire)	LipireAnsamblu (Cuvă,Val,Etc)
Cupru	0.750	0.300
Aur	0.500	0.200
Cadmiu	0.010	0.005
Zinc	0.008	0.005
Aluminiu	0.008	0.006
Antimoniu	0.500	0.500
Fier	0.020	0.020
Arsenic	0.030	0.030
Bismut	0.250	0.250
Argint3	0.750	0.100
Nichel	0.025	0.010

Nota 1. Conținutul de staniu al aliajului de lipit **va trebui¹** să fie în intervalul +/-1.5% din valoarea nominală pentru aliajul specificat și testat la aceleași frecvențe pentru contaminarea de cupru/aur. Balanța băii **va trebui¹** să fie plumbul sau elementele listate deasupra.

Nota 2. Cantitatea totală de impurități de cupru, aur, cadmiu, zinc și aluminiu **nu va trebui¹** să depășească 0.4% pentru lipirea ansamblului.

Nota 3. Nu este aplicabil pentru Pb36B: limitele trebuie să fie de la 1.75% la 2.25%.

3.3 Flux Fluxul **va trebui²** să fie în conformitate cu J-STD-004 sau echivalent.

Fluxul **va trebui³** să fie conform nivelurilor reactivităților L0 și L1 ale fluxurilor din materiale ca rășină naturală (RO), rășini sintetice (RE) sau organice (OR), cu excepția fluxului organic cu reactivitate L1 care **nu va trebui³** să fie folosit în procesele de lipire fără curățare (tehnologie No Clean).

Când sunt folosite alte nivele de reactivitate sau alte materiale de flux, datele care să demonstreze compatibilitatea **vor trebui³** să fie disponibile pentru analiză (v. 3.1)

Notă: Combinațiile testate anterior dintre procesele de lipire folosind paste sau fluxuri, sau care sunt calificate în conformitate cu alte specificații, nu necesită testări suplimentare.

Tipurile de flux H sau M **nu vor trebui²** să fie utilizate la cositorirea firelor multifilare.

(2) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

(3) Clasa 1-Nestab
Clasa 2-Nestab
Clasa 3-Defect

3.3.1 Aplicarea Fluxului Atunci când se folosește un flux extern împreună cu aliaj de lipit cu flux în interior (de ex. fludor), fluxurile **vor trebui⁴** să fie compatibile.

(4) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

3.4 Pasta de Lipire Pasta de lipire **va trebui⁵** să fie în conformitate cu J-STD-005 sau echivalent. Pasta de lipire **va trebui⁵** de asemenea să îndeplinească cerințele din 3.2 și 3.3.

(5) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

3.5 Preforme de Lipire Preformele de lipire **vor trebui⁶** să îndeplinească cerințele din 3.2 și 3.3.

(6) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

3.6 Adezivi Materialele adezive, neconductive electric, folosite la fixarea componentelor ar trebui să fie conforme cu cerințele unui document acceptabil sau un standard, de ex., IPC-SM-817 sau altul specificat. Adezivii aleși **nu vor trebui⁷** să dăuneze componentei sau ansamblului asupra cărora se aplică. Materialul **va trebui⁷** să fie întărit, tratat termic(polimerizat).

(7) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

3.7 Materiale Chimice de Dezizolare Soluțiile chimice, pastele și cremele **nu vor trebui⁸** să cauzeze defectări sau degradări. Soluțiile chimice de dezizolare **nu vor trebui⁸** să fie folosite pentru firele împletite.

(8) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

3.8 Dispozitive Termocontractabile la Lipire Dispozitivele termocontractabile la lipire **vor trebui⁹** să fie utilizate în conformitate cu recomandările producătorului dacă nu este specificat în alt mod. De văzut cerințele de curățare de la 8.1.

(9) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

3.9 Componente Componentele (de ex., dispozitivele electronice, părțile mecanice, PCB-urile) alese pentru asamblare **vor trebui¹** să fie compatibile cu toate materialele și procesele, de ex. în domeniul temperaturilor, folosite la fabricarea ansamblului/produsului.

(1) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

Componentele sensibile la umiditate (așa cum sunt clasificate după IPC/JEDEC J-STD-020 sau alte proceduri) **vor trebui¹** manipulate într-o manieră consecventă cu IPC/JEDEC J-STD-033 sau alte proceduri documentate.

3.9.1 Solderabilitatea Componentele electronice/mechanice (inclusiv PCB-uri) și firele care urmează a fi lipite **vor trebui²** să îndeplinească cerințele de solderabilitate din J-STD-002 sau echivalent iar PCB-urile **vor trebui²** să îndeplinească cerințele din J-STD-003 sau echivalent. Când este realizată o precositorire și o inspecție a acesteia, ca o etapă a unui proces de asamblare documentat, aceste operații pot fi asimilate testărilor de solderabilitate (v. 3.9.2).

(2) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

3.9.2 Menținere Solderabilitate Producătorul **va trebui³** să asigure că toate componentele, reperi, terminalele, firele și PCB-urile care au întrunit cerințele din 3.9.1 sunt solderabile de la bun început pentru operații manuale și/sau automate de lipire. Producătorul ar trebui să își stabilească proceduri care să minimizeze degradările solderabilității elementelor (v. IPC-HDBK-001).

(3) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

3.9.3 Îndepărtarea Aurului Aurul **va trebui⁴** să fie îndepărtat:

- De pe cel puțin 95% din suprafața de lipit a terminalelor componentelor ce urmează a fi lipite în găuri metalizate, cu acoperiri de aur în grosime de 2.5 μm [0.0984 mil] sau mai mari.
- De pe 95% de pe toate suprafețele componentelor montate pe suprafață ce urmează a fi lipite indiferent de grosimea aurului.
- De pe suprafața de lipit a conectorilor plăcați cu aur în grosime de 2.5 μm [0.0984 mil] sau mai mult. Un proces de dublă de stanare sau un val dinamic de aliaj poate fi folosit pentru îndepărtarea aurului.

(4) Clasa 1-Nestab
Clasa 2-Ind Proc
Clasa 3-Defect

Acoperirile PCB-urilor cu aur prin imersie pe nichel depus chimic (ENIG-*Electroless nickel immersion gold*) sunt exceptate de la această cerință.

Aceste cerințe ar putea fi eliminate dacă există dovezi obiective disponibile pentru analiză că nu sunt probleme legate de fragilitatea indusă de prezența aurului în lipitură asociate procesului de lipire utilizat.

3.9.4 Refacerea Reperelor Nesolderabile Înainte de lipire, terminalul unei componente, o terminație sau un PCB care nu este conform cerințelor de solderabilitate din 3.9.1, poate fi reprocessat (de ex. prin cufundare în aliaj topit).

În timpul cositoririi, la terminalele componentelor care sunt sensibile la temperatură **vor trebui⁵** să fie atașate radiatoare. Un reper reprocessat **va trebui⁵** să fie conform cu cerințele din 3.9.1, mai puțin îmbătrânirea accelerată la vapori de apă.

(5) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

3.9.5 Defectarea Componentei și a Etanșării Capsulele componentelor și etanșările zonelor pe unde ies terminalele **nu vor trebui⁶** să fie deteriorate peste limitele cerințelor din specificații.

(6) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

3.9.6 Defectarea Componentei Defecte minore pe suprafață, decolorări, crăpături ale meniscului, sau așchii foarte mici sunt acceptabile. Totuși, acestea **nu vor trebui⁷** să expună substratul componentei sau elementul activ și nici să afecteze integritatea structurală. **Nu va trebui⁷** să existe nici o defectare a componentelor în plus față de limitele admise specificate ale componentei. Componentele **nu vor trebui⁷** să fie carbonizate. Crăpăturile vizibile pe zonele de etanșare metal-sticlă nu sunt acceptabile.

(7) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

Notă: Un ajutor cu exemple vizuale poate fi găsit în IPC-A-610.

3.9.7 Acoperirea Meniscului Terminalul componentei **nu va trebui⁸** să fie tăiat în zona meniscului.

(8) Clasa 1-Nestab
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

3.10 Cerințe de Curățare înainte de Lipire Ansamblul ar trebui să fie curat de orice material care ar împiedica îndeplinirea cerințelor la acest standard.

3.11 Echipamente și Unelte de Lipire Unelte și echipamentele folosite **vor trebui⁹** să fie alese și întreținute astfel încât prin folosirea lor să nu rezulte nici o defectare sau degradare care ar fi în detrimentul funcțiilor proiectate ale elementelor sau ansamblurilor. Stațiile de lipit, echipamentele și sistemele **vor trebui⁹** să fie alese și folosite pentru a asigura controlul temperaturii și izolarea față de suprasolicitare electrică sau ESD (v.4.1). O unealtă folosită la tăierea terminalelor **nu va trebui⁹** să transmită șocuri care să defecteze îmbinarea de etanșare a componentelor sau legăturile interne. În Anexa B sunt date indicații pentru selecția și întreținerea uneltelor.

(9) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

4 CERINȚE GENERALE PENTRU LIPIRE ȘI ASAMBLARE

4.1 Descărcare Electrostatică (ESD) Dacă se utilizează dispozitive susceptibile la ESD, producătorul **va trebui**¹ să stabilească și să implementeze un program documentat de control la ESD în concordanță cu ANSI/ESD-20.20 sau cu altă specificație. Documentația necesară pentru un program efectiv **va trebui**¹ să fie disponibilă pentru analiză.

(1) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

4.2 Facilități Curățenia și condițiile de mediu în toate ariile de lucru **vor trebui**² să fie menținute la nivele care să prevină contaminarea sau deteriorarea sculelor, materialelor și suprafețelor de lipit. Mâncatul, băutul și/sau fumatul **vor trebui**² să fie interzise în ariile de lucru.

(2) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

4.2.1 Controlul Condițiilor de Mediu Facilitățile de lipire ar trebui să fie închise, temperatura și umiditatea să fie controlate, presiunea interioară să fie menținută la un nivel pozitiv.

4.2.2 Temperatura și Umiditatea

Atunci când umiditatea scade la un nivel de 30% sau mai puțin, producătorul **va trebui**³ să verifice dacă programul de control al descărcărilor electrostatice este adecvat și că domeniul de umiditate din ariile de asamblare este suficient pentru a permite lipirea și dacă materialele de asamblare mai sunt corespunzătoare, bazat pe recomandările vânzătorului sau pe dovezi documentate ale randamentului procesului. Pentru confortul operatorului și menținerea solderabilității, temperatura ar trebui să fie menținută între 18°C [64.4°F] și 30°C [86°F] și umiditatea relativă nu ar trebui să depășească 70%. Pentru controlul procesului, pot fi stabilite limite mult mai restrictive.

(3) Clasa 1-Nestab
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

4.2.3 Iluminatul Iluminatul la suprafața punctelor de lucru ar trebui să fie de minim 1000 lm/m². Sursele de iluminat ar trebui să fie alese pentru a preveni umbrele.

4.2.4 Operații de Asamblare în Exploatare În operațiile de asamblare în exploatare pe produse de Clasa 3, unde controlul condițiilor de mediu nu se poate asigura în mod efectiv, **vor trebui**⁴ luate precauții pentru a maximiza calitatea conexiunilor lipite și a minimiza efectele de mediu necontrolat asupra operațiilor care sunt realizate pe hardware.

(4) Clasa 1-Nestab
Clasa 2-Nestab
Clasa 3-Defect

4.3 Cerințe Generale pentru Montarea Reperelor Atunci când un proiect impune în mod expres montarea unor componente incapabile de a rezista unui proces particular, aceste componente **vor trebui**⁵ să fie montate și lipite pe ansamblu într-o operație separată.

(5) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

Dacă se impune curățarea, reperatele **vor trebui**⁵ să fie montate cu o distanță suficientă între corpul reperului și suprafața PCB-ului pentru a asigura o curățarea adecvată și testarea gradului acesteia. Ansamblurile ar trebui curățate după fiecare operație de lipire astfel încât operațiile ulterioare de plantare și lipire să nu fie afectate de contaminanți (v. 8, Cerințele Procesului de Curățare).

Pe ansamblurile care folosesc tehnologii mixte de montare, componentele cu terminale în găuri metalizate ar trebui montate pe o singură față a cablajului. Componentele montate pe suprafață pot fi montate pe oricare din fețele ansamblului.

Reperetele ar trebui montate astfel încât marcările și referințele specifice să fie vizibile (v. 9.2).

4.4 Obstrucția Găurii Părțile și componentele **vor trebui**⁶ să fie montate astfel încât acestea să nu împiedice curgerea aliajului spre fața de destinație a aliajului prin găurile metalizate (PTH) care necesită a fi lipite. (A se vedea Fig. 4-1 și 4.1.4.3)

(6) Clasa 1-Accept
Clasa 2-Ind Proc
Clasa 3-Defect

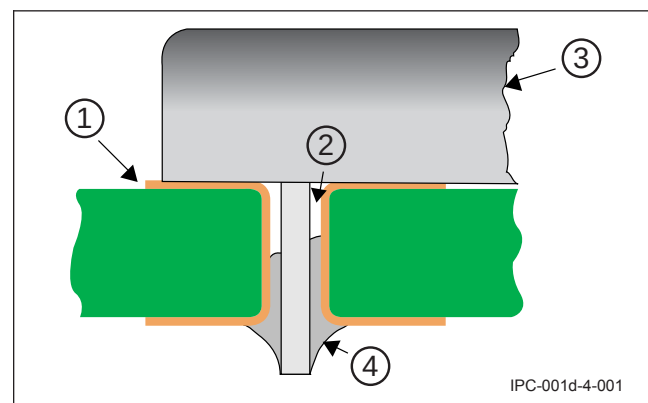


Figura 4-1 Obstrucția Găurii

1. Montaj Apropiat
2. Aer
3. Corpul componentei
4. Aliaj

4.5 Izolarea Capsulei Metalice a Componentei

Componentele care au capsule metalice **vor trebui**⁷ să fie izolate electric de elementele electrice conductive din apropiere.

(7) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect



4.6 Limitele Întinderii Adezivilor Materialele adezive, atunci când sunt folosite, **nu vor trebui**¹ să împiedice posibilitatea formării unei conexiuni lipite corespunzător. Materialele adezive care se extind de sub componentele SMD **nu vor trebui**² să fie vizibile în ariile terminațiilor. Materialele adezive, de ex. cele utilizate la susținere, îmbinare, **nu vor trebui**¹ să contacteze ariile neprotejate ale unei componente care are corpul de sticlă introdus într-un manșon de protecție.

- (1) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect
- (2) Clasa 1-Accept
Clasa 2-Ind Proc
Clasa 3-Defect

4.7 Montarea de Repere peste alte Repere (Suprapunerea Componentelor) Atunci când este prevăzut în proiectul/documentația de asamblare, reперele **nu vor trebui**³ să afecteze distanțele de izolare față de alte componente sau repere.

- (3) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

4.8 Conectori și Arie de Contact Suprafața(ele) de împerechere (lucru) ale conectorilor sau acele arie de contact folosite în scopul stabilirii unei legături electrice **vor trebui**⁴ să fie curate de contaminanți sau alte materiale străine.

- (4) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

4.9 Manipularea Reperelor Reperetele **vor trebui**⁵ să fie manipulate într-un astfel de mod încât să se elimine defectarea terminațiilor și să se evite necesitatea de îndreptare a terminalelor la operațiile ulterioare. Odată ce reперele sunt montate pe PCB, ansamblurile nelipite **vor trebui**⁵ să fie manipulate, transportate (de ex. cu ajutorul mânilor sau automat pe un conveior) și procesate într-un astfel de mod încât să se excludă orice mișcare care ar avea un efect dăunător în formarea unor îmbinări lipite acceptabile. Atunci când componetele sunt lipite cu pastă de aliaj, ansamblul nelipit ar trebui procesat astfel încât componenta să nu se deplaseze pe pastă rezultând astfel o componentă nealinată care depășește cerințele din Capitolul 7. După realizarea operațiilor de lipire, ansamblul **va trebui**⁵ să fie suficient răcit astfel ca aliajul de lipire să fie solidificat înainte de manipularea ulterioară.

- (5) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

4.9.1 Preîncălzirea La operațiile de lipire, altele decât cele realizate manual, ansamblurile ar trebui să fie preîncălzite pentru a se minimiza efectul prezenței solvenților volatili înainte de expunerea la aliajul topit, a reduce șocul termic aplicat la PCB și componente, a îmbunătăți curgerea aliajului și a minimiza timpul cât aliajul este în faza topită. Expunerea la temperatura de preîncălzire **nu va trebui**⁶ să

- (6) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

defecteze PCB-ul, componentele sau performanțele de lipire.

4.9.2 Răcirea Controlată Răcirea controlată ar putea să fi utilizată. Dacă este folosită, răcirea controlată (accelerată sau cu o rampă de încetinire) **va trebui**⁷ să fie în concordanță cu procedurile documentate.

- (7) Clasa 1-Nestab
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

4.9.3 Uscare/Degazare Înainte de lipire, ansamblul poate fi tratat încât să reducă efectul dăunător al umezelii sau a altor compuși volatili.

4.9.4 Dispozitive și Materiale de Susținere Echipamentele, dispozitivele, materialele sau alte tehnici folosite la manipularea PCB-urilor sau de menținere a reperelor și componentelor pe PCB-uri, în toate momentele și fazele procesului de lipire, **vor trebui**⁸ să nu contamineze, defecteze sau să ducă la degradarea PCB-urilor și componentelor. Echipamentul, dispozitivele, materialele sau tehnicile aplicate ar trebui să fie adecvate menținerii poziției componentei și să permită curgerea aliajului prin găurile metalizate și/sau pe ariile terminalelor.

- (8) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

4.10 Radiatoare Atunci când se lipește manual o componentă de care se știe că este sensibilă la temperatură, **va trebui**⁹ să fie atașat un șunt termic sau un radiator între aria ce trebuie lipită și corpul componentei pentru a micșora încălzirea componentei.

- (9) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

4.11 Mașina de Lipit (Nonreflow)

4.11.1 Controlul Echipamentelor Producătorul **va trebui**¹⁰ să păstreze proceduri operaționale care să descrie procesul de lipire și operarea corespunzătoare a mașinii automate de lipit și a echipamentelor asociate.

Pentru mașina de lipit, aceste proceduri, ca o cerință minimă, **vor trebui**¹⁰ să definească temperatura de preîncălzire, procedurile de aplicare a fluxului și acoperirea, temperatura aliajului, controlul atmosferei (dacă se aplică), viteza conveiorului, frecvența măsurătorilor de verificare a temperaturilor și frecvența de analiză a compoziției băii de aliaj.

- (10) Clasa 1-Nestab
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

Dacă oricare dintre caracteristicile menționate anterior necesită a fi reajustată pentru un ansamblu diferit, alt proiect sau orice alt element real de identificare, **vor trebui**¹⁰ să fie identificați parametrii de

4.11.2 Baia de Aliaj Perioada de expunere a oricărui cablaj imprimat la baia de aliaj **va trebui¹** să fie limitată la o durată care nu va degrada cablajul sau elementele montate pe acesta. Temperatura aliajului din baie, în funcție de aliajul folosit, **va trebui²** să fie reglată la o valoare predeterminată cu o toleranță de $\pm 5^\circ\text{C}$ [9°F].

- (1) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect
- (2) Clasa 1-Nestab
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

4.11.2.1 Întreținerea Băii de Aliaj Puritatea aliajului din baia mașinii de lipit a ansamblurilor **va trebui³** să fie menținută în conformitate cu 3.2.2. Zgura **va trebui³** să fie îndepărtată din baia de aliaj într-un astfel de mod încât să se asigure că zgura nu intră în contact cu elementele de lipit. Sunt acceptabile metode manuale sau automate de îndepărtare a zgurei.

- (3) Clasa 1-Nestab
Clasa 2-Nestab
Clasa 3-Defect

4.12 Lipirea prin Retopire (Reflow)

Producătorul **va trebui⁴** să dezvolte și să mențină proceduri operaționale care descriu procesul de lipire prin reflow și funcționarea corespunzătoare a echipamentului. Aceste proceduri, ca o cerință minimă, **vor trebui⁴** să definească profilul reproductibil timp/temperatură incluzând procedurile de aplicare și acoperire cu flux și pastă de lipire, operația de uscare/degazare (când este cerută), operația de preîncălzire (când este cerută), controlul atmosferei (dacă este folosit), operația de retopire a aliajului și operația de răcire (vezi 4.9.2). Acești pași pot fi o parte ai unui sistem integrat sau o succesiune legată sau pot fi realizați printr-o serie de operații separate.

- (4) Clasa 1-Nestab
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

4.13 Lipire Intruzivă (Pastă-în-Gaură) Aceste criterii se aplică la lipirea prin reflow a conexiunilor din găuri. Aliajul **va trebui⁵** să fie aplicat pe un ansamblu astfel încât conexiunile lipite în găuri prin reflow să corespundă cerințelor din Tabelul 4-1.

- (5) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

4.14 Conexiunea Lipită Toate conexiunile lipite **vor trebui⁶** să prezinte dovezi clare de umezire și de aderență acolo unde aliajul se îmbină pe suprafața de lipit. Lipiturile conexiunilor ar trebui să aibe un aspect în general neted. Diverse semne sau zgârieturi în lipitura conexiunii **nu vor trebui⁶** să degradeze integritatea acestei legături.

Există compoziții de aliaje de lipire, acoperiri de componente și terminale sau de circuite imprimate și procese speciale de lipire (de ex. răcire lentă a cablajelor de masă mare) care ar putea să prezinte lipiturile cu un aspect mat, nelucios, satinat, gri sau cu un aspect grăunțos și care sunt considerate normale pentru materialul sau procesul folosit. Aceste lipituri ale conexiunilor sunt acceptabile.

Umezirea nu poate fi apreciată întotdeauna prin aspectul suprafeței. În mod tipic, gama largă de aliaje de lipire folosite ar putea să prezinte unghiuri de contact începând de la valori mici sau aproape de zero până în apropierea celei de 90° . Ca o îmbinare prin lipire să fie acceptabilă aceasta **va trebui⁶** să prezinte dovada umezirii și aderenței în zona unde aliajul de lipire se amestecă pe suprafața de lipit. Unghiul de umezire în punctul de contact al lipiturii (aliaj la componentă și aliaj la zona de lipire de pe cablaj) **nu va trebui⁶** să depășească 90° (Fig. 4-2 A, B). Ca o excepție, unghiul de umezire în punctul de contact dintre aliaj și zona de lipire de pe cablaj, poate depăși 90° (Fig. 4-2 C, D) atunci când se depășește conturul landului sau lacul selectiv la lipire.

- (6) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

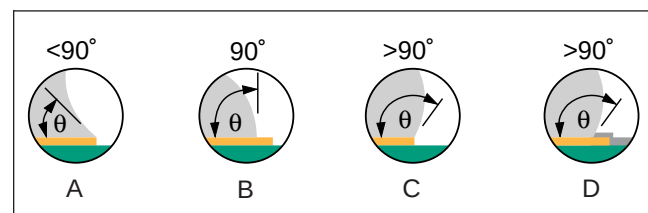


Figura 4-2 Unghiuri de Umezire Acceptabile

Tabel 4-1 Acceptabilitate Lipituri, Lipire Intruzivă, Găuri Metalizate¹

Criteria	Clasa 1	Clasa 2	Clasa 3
A. Umplerea pe verticală cu aliaj ² .	Nespecificat	75%	75%
B. Umezirea pe fața sursă a aliajului între terminal și interiorul găurii ³ .	270°	270°	330°
C. Procentul din aria landului udată corespunzător cu aliaj pe fața sursă a aliajului ³ .	75%	75%	75%
D. Racordul și udarea corespunzătoare cu aliaj pe fața destinație a aliajului între terminal și interiorul găurii.	Not Specified	180°	270°
E. Procentul din aria landului udată corespunzător cu aliaj pe fața destinație a aliajului.	0	0	0

Nota 1. Aliajul care a udat se referă la cel aplicat de procesul de lipire.

Nota 2. Procentul de 25% de neumplere include adânciturile atât pe fața destinație cât și pe cea sursă.

Nota 3. Se aplică la oricare față la care pasta de lipire era aplicată.

Prima diferență dintre lipiturile create cu aliaje staniu-plumb și procesele care folosesc aliaje fără plumb constă în aspectul vizual al acestora. Toate celelalte criterii pentru racordul lipiturii sunt la fel. Fotografiile din Anexa E prezintă lipituri acceptabile folosind diverse tipuri de aliaje și procese.

Îmbinările cu staniu-plumb sau fără plumb pot prezenta aspecte similare dar cele fără plumb, mult mai probabil, pot avea suprafață rugoasă (grăunțoasă sau mată) sau unghiuri diferite de contact.

4.14.1 Expunerea Metalului de Bază Expunerea metalului de bază pe terminale sau landuri este acceptabilă cu asigurarea că această situație nu face parte din zona care necesită a fi acoperită cu aliaj. Aceste suprafețe includ în mod tipic, dar nu sunt limitate doar la acestea, capetele terminalelor de componente și zonele laterale pe landuri și/sau traseele cablajelor imprimate.

4.14.2 Expunerea Acoperirilor Suprafețelor Expunerea acoperirilor suprafețelor pe terminale sau landuri este acceptabilă cu asigurarea că această situație nu face parte din zona care necesită a fi acoperită cu aliaj.

4.14.3 Lipituri Defecte Următoarele condiții ale lipiturilor **vor trebui¹** să fie considerate ca defecte:

(1) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

- Lipituri fracturate
- Lipituri deranjate
- Lipituri reci
- Aliaj care afectează distanța minimă de izolare (de ex. punți de aliaj), sau care contactează corpul componentei (cu excepția notate în 7.6.7 și 7.6.8).
- Neîncadrare la cerințele de umezire din 4.1.4
- Poduri de aliaj între conexiuni cu excepția celor necesare prin proiect.

4.14.4 Lipituri Vizibile Parțial sau Ascunse Lipiturile conexiunilor vizibile parțial sau ascunse sunt acceptabile cu asigurarea că următoarele cerințe sunt îndeplinite:

- Proiectul nu împiedică aliajul să ajungă la orice element de conexiune pe fața destinație a aliajului (de ex. terminale de componente în găuri metalizate)
- Porțiunea vizibilă, oricare, a conexiunii pe oricare parte a găurii metalizate (sau porțiunea vizibilă a unei conexiuni SMD) este acceptabilă.
- Parametrii de control ai procesului sunt menținuți într-un astfel de mod încât se asigură repetabilitatea tehnicilor de asamblare.

5 CONEXIUNI CU FIRE ȘI TERMINALE

5.1 Pregătirea Firului și a Cablului Decolorarea izolației rezultată din dezizolarea termică este permisă, totuși,

izolația **nu va trebui²** să fie carbonizată. Agenții chimici de dezizolare **vor trebui²** să fie folosiți numai pentru fire solide și să fie neutralizați chimic sau îndepărtați înainte de lipire.

Numărul firelor defectate (ciupite sau rupte) dintr-un cablu multifilar **nu va trebui²** să depășească limitele date în Tabelul 5-1. **Nu va trebui³** să fie admisă o deformare în formă de colivie a mănunchiului de fire, dincolo de diametrul exterior al izolației. (Recomandări și cerințe privind utilizarea firelor în aplicații de înaltă tensiune sunt date în 1.13.2.3)

(2) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect
(3) Clasa 1-Accept
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

5.1.1 Cositorirea Cablului Multifilar Porțiunile cablurilor multifilare care urmează a fi lipite **vor trebui⁴** să fie cositorite înainte de montare când:

- Firele vor fi preformate pentru lipire pe terminale.
- Firele vor fi preformate pentru lipire prin îmbinare (alte procedee decât în ochiuri). Curgerea prin capilaritate a aliajului sub izolație **nu va trebui⁵** să se extindă în porțiunea firului care este cerută să rămână flexibilă. Aliajul **va trebui⁴** să ude porțiunea de cositorit și ar trebui să pătrundă la straturile interioare de fire.

(4) Clasa 1-Nestab
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect
(5) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

Cablurile multifilare **nu vor trebui⁴** să fie cositorite când:

- Firele vor fi folosite în conexiuni sertizate.
- Firele vor fi folosite la legături cu înfiletări.
- Firele vor fi folosite la o îmbinare în ochiuri.
- Firele vor fi folosite în dispozitive termocontractibile.

5.2 Lipirea pe Terminale Terminalele și cele tip cupă **nu vor trebui⁶** să fie modificate pentru a accepta conductori mai mari.

(6) Clasa 1-Nestab
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

5.3 Montarea Terminalelor Bifurcate, Tură și Crestate

5.3.1 Defectarea Tijei Tija **nu va trebui⁷** să prezinte despicături sau fisuri circumferențiale, indiferent de mărimea lor. Tija terminalului **nu va trebui⁷** să fie perforată, despicată, fisurată sau să aibe alte discontinuități de o astfel de mărime încât uleiurile, fluxurile, cernelurile sau alte substanțe lichide folosite în procesarea cablajelor să poată să fi prinse în interiorul găurii de montare.

(7) Clasa 1-Defect
Clasa 2-Defect
Clasa 3-Defect

5.3.2 Defectarea Flanșei Aria roluită sau umflată a flanșei **va trebui¹** să nu prezinte lipsă de material, despicături sau fisuri circumferențiale.



Documents

Document Sharing Hub