



IPC J-STD-001F RO

If a conflict occurs between the English and translated versions of this document, the English version will take precedence.

În cazul apariției unei contradicții între versiunea engleză a acestui document și altele, versiunea engleză va avea prioritate.

Cerințe pentru Ansamblurile Electrice și Electronice Lipite

Un standard elaborat în comun de către o echipă incluzând Grupul de Lucru (5-22A), Grupul Asia de Lucru (5-22ACN) și Grupul India de Lucru (5-22AIN) ale Comitetelor IPC pentru Procesele de Asamblare și Îmbinare (5-20 și 5-20CN)

Traducere asigurată de:

L & G Advice Serv SRL
Bucharest, 023592, Romania
<http://www.lg-advice.ro>

Înlocuiește:

J-STD-001E - Aprilie 2010
J-STD-001D - Februarie 2005
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 105N
Bannockburn, Illinois
60015-1249
Tel 847 615.7100
Fax 847 615.7105

Cuprins

1 GENERALITĂȚI	1	3 CERINȚE DE MATERIALE, COMPONENTE ȘI ECHIPAMENTE	8
1.1 Domeniu	1	3.1 Materiale	8
1.2 Scop	1	3.2 Aliaj	8
1.3 Clasificare	1	3.2.1 Aliaj – Fără Plumb	8
1.4 Unități de Măsură și Utilizare	1	3.2.2 Menținerea Purității Aliajului	8
1.4.1 Verificarea Dimensiunilor	1	3.3 Flux	9
1.5 Definiția Cerințelor	2	3.3.1 Aplicarea Fluxului	9
1.5.1 Defecte Hardware și Indicatoare de Proces	2	3.4 Pasta pentru Lipire	9
1.5.2 Materiale și Procese Neconforme	2	3.5 Preforme de Lipire	9
1.6 Cerințe Generale	3	3.6 Adezivii	9
1.7 Ordinea de Prioritate	3	3.7 Materiale Chimice de Dezizolare	9
1.7.1 Conflict	3	3.8 Componente	9
1.7.2 Clauză cu Legături Relaționale	3	3.8.1 Defectarea Componentei și a Etanșării	9
1.7.3 Anexele	3	3.8.2 Acoperirea Meniscului	10
1.8 Termeni și Definiții	3	3.9 Echipamente și Unelte de Lipire	10
1.8.1 Tratarea	3	4 CERINȚE GENERALE PENTRU LIPIRE ȘI ASAMBLARE	10
1.8.2 Distanța de Izolare Electrică	3	4.1 Descărcare Electrostatică (ESD)	10
1.8.3 Fragmente de Obiecte Străine	3	4.2 Facilități	10
1.8.4 Tensiune Înaltă	3	4.2.1 Controlul Condițiilor de Mediu	10
1.8.5 Producătorul (Asamblorul)	4	4.2.2 Temperatura și Umiditatea	10
1.8.6 Dovezi Obiective	4	4.2.3 Iluminatul	10
1.8.7 Controlul Procesului	4	4.2.4 Operații pe Ansambluri în Exploatare	10
1.8.8 Competența	4	4.3 Solderabilitatea	11
1.8.9 Fața de Destinație a Aliajului	4	4.4 Menținerea Solderabilității	11
1.8.10 Fața Sursă a Aliajului	4	4.5 Îndepărtarea Acoperirilor de pe Suprafața Componentei	11
1.8.11 Furnizor	4	4.5.1 Îndepărtarea Aurului	11
1.8.12 Utilizator	4	4.5.2 Îndepărtarea de pe Suprafețe a Altor Tipuri de Acoperiri Metalice	11
1.8.13 Fir Înfașurat fără Suprapunere	4	4.6 Protecția Termică	11
1.8.14 Fir Înfașurat cu Suprapunere	4	4.7 Refacerea Pieselor Nesolderabile	11
1.9 Cerințe pentru subcontracte	4	4.8 Cerințe de Curățenie Preprocesare	11
1.10 Competența Personalului	5	4.9 Cerințe Generale pentru Montarea Pieselor	11
1.11 Cerințe de Acceptare	5	4.9.1 Cerințe Generale	12
1.12 Cerințe Generale de Asamblare	5	4.9.2 Limitele Deformării Terminalului	12
1.13 Alte Cerințe	5	4.10 Obstrucția Găurii	12
1.13.1 Sănătate și Protecție	5	4.11 Izolarea Capsulei Metalice a Componentei	12
1.13.2 Proceduri pentru Tehnologii Speciale	5	4.12 Limitele Întinderii Adezivilor	12
2 DOCUMENTE APLICABILE	6	4.13 Montarea de Piese peste alte Piese (Suprapunerea Componentelor)	12
2.1 EIA	6	4.14 Conectori și Arii de Contact	12
2.2 IPC	6		
2.3 Joint Industry Standards	7		
2.4 ASTM	7		
2.5 Electrostatic Discharge Association	7		

4.15	Manipularea Pieselor	12	5.6.2	Aranjare Fir	22
4.15.1	Preîncălzirea	12	5.6.3	Fixare Fir	23
4.15.2	Răcirea Controlată	12	5.6.4	Land	23
4.15.3	Uscare/Degazare	12	5.6.5	Găuri Metalizate	23
4.15.4	Dispozitive și Materiale de Susținere	13	5.6.6	SMT	23
4.16	Mașina de Lipire (<i>Non reflow</i>)	13	6	MONTAJUL ÎN GĂURI ȘI TERMINAȚII	24
4.16.1	Controlul Echipamentelor	13	6.1	Terminații în Găuri – Generalități	24
4.16.2	Baia de Aliaj	13	6.1.1	Preformare Terminal	25
4.17	Lipirea prin Retopire (<i>Reflow</i>)	13	6.1.3	Cerințele pentru Extremitatea Terminalului	25
4.17.1	Lipire Intruzivă (Pastă-în-Gaură)	13	6.1.3	Tăierea Terminalelor	26
4.18	Lipitura Conexiunii	13	6.1.4	Conexiuni Vias	26
4.18.1	Expunerea Suprafețelor	14	6.1.5	Acoperirea Meniscului cu Aliaj	26
4.18.2	Anomalii ale Lipiturilor	14	6.2	Găuri Metalizate	27
4.18.3	Lipituri ale Conexiunilor Vizibile Parțial sau Ascunse	14	6.2.1	Aplicarea Aliajului	27
4.19	Dispozitive de Lipire în Tuburi Termocontractabile	14	6.2.2	Lipirea Terminalului de Componentă în Gaură	27
5	CONEXIUNI CU FIRE ȘI TERMINALE	15	6.3	Găuri Nemetalizate	27
5.1	Pregătirea Firului și Cablului	15	6.3.1	Cerințe pentru Terminațiile Conexiunilor în Găuri Nemetalizate	27
5.1.1	Defectarea Izolației	15	7	MONTAREA PE SUPRAFAȚĂ A COMPONENTELOR	28
5.1.2	Defectare Cablu Multifilar	15	7.1	Formarea Terminalului pentru Dispozitivul Montat pe Suprafață	28
5.1.3	Cositorirea Cablului Multifilar	16	7.1.1	Componente din Plastic	28
5.2	Lipirea pe Terminale	16	7.1.2	Formare	28
5.3	Instalarea Terminalului Bifurcat, Tură și Crestat	16	7.1.3	Îndoiri Neintenționate	29
5.3.1	Defectarea Tijei Terminalului	16	7.1.4	Paralelismul la Capsulele Plate	29
5.3.2	Defectarea Flanșei	16	7.1.5	Îndoirile Terminalului Dispozitivului Montat pe Suprafață	29
5.3.3	Unghiurile Flanșei Evazate	17	7.1.6	Terminale Aplatizate	29
5.3.4	Montarea Terminalului – Mecanic	17	7.1.7	Repere Neconfigurate pentru Montajul pe Suprafață	29
5.3.5	Montarea Terminalului – Electric	17	7.2	Distanța de la Placă la Capsulă	29
5.3.6	Montarea Terminalului – Lipirea	17	7.2.1	Componente cu Terminale Axiale	29
5.4	Montarea pe Terminale	18	7.3	Piese Configurate pentru Instalare “Cap la Cap”	29
5.4.1	Cerințe Generale	18	7.4	Forțarea în Jos a Terminalelor de SMD/Componentelor	30
5.4.2	Terminale Tură și Pini Drepecți	19	7.5	Cerințe de Lipire	30
5.4.3	Terminale Bifurcate	19	7.5.1	Componente Nealiniate	30
5.4.4	Terminale Crestate	21	7.5.2	Cerințe Nespecificate și Speciale	30
5.4.5	Terminale Cârlig	21	7.5.3	Terminații Doar Dedesubt	31
5.4.6	Terminale Perforate sau Găurite	21	7.5.4	Componente Cip cu Capete Rectangulare sau Pătrate – 1, 3 sau 5 Fețe de Terminații	32
5.4.7	Terminale Cilindrice Cupă sau Scobite – Poziționare	22	7.5.5	Terminații cu Capăt Cilindric	33
5.5	Lipirea pe Terminale	22	7.5.6	Terminații Crenelate	34
5.5.1	Terminale Bifurcate	22	7.5.7	Terminale Bandă „Gull Wing”	35
5.5.2	Terminale Crestate	22			
5.5.3	Terminale Cilindrice Cupă și Scobite – Lipirea	22			
5.6	Fire Săritoare	22			
5.6.1	Izolația	22			

7.5.8	Terminale Rotunde sau Aplatizate (Ștanțate) „Gull Wing”	36	9.2	Marcarea	52
7.5.9	Terminații “J”	37	9.3	Curbare și Răsucire (Deformare)	52
7.5.10	Terminații I/Fără Suprapunere	38	9.4	Depanelizarea	52
7.5.11	Terminale Late tip Consolă	40	10	ACOPERIRI, ÎNCAPSULĂRI ȘI FIXARE (ADEZIV)	52
7.5.12	Componente cu Profil Înalt și Terminații Doar sub Capsulă	41	10.1	Acoperirea de Protecție – Materiale	52
7.5.13	Terminale Bandă Formă „L” Preformate spre Interior	42	10.2	Acoperirea de Protecție – Mascarea	53
7.5.14	Montare pe Suprafață de Matrice cu Terminații	43	10.3	Acoperirea de Protecție – Aplicarea	53
7.5.15	Componente cu Terminații sub Capsulă („BTC”)	45	10.3.1	Acoperirea de Protecție pe Componente	53
7.5.16	Componente cu Terminații Plan Termic Dedesubt (D-Pak)	46	10.3.2	Acoperirea de Protecție – Grosimea	53
7.5.17	Conexiuni Pin Aplatizat	47	10.3.3	Uniformitatea	53
7.5.18	Terminații Tip P	48	10.3.4	Transparența	53
7.6	Terminații Specializate SMT	48	10.3.5	Bășici și Lipsuri	53
8	CERINȚELE PROCESULUI DE CURĂȚARE	49	10.3.6	Delaminarea	54
8.1	Excepții de la Curățare	49	10.3.7	Fragmente de Materiale Străine	54
8.2	Curățarea la Ultrasunete	49	10.3.8	Alte Condiții Vizuale	54
8.3	Curățarea după Lipire	49	10.3.9	Inspecția	54
8.3.1	Fragmente de Obiecte Străine	49	10.3.10	Refaceri sau Retușuri ale Acoperirii de Protecție	54
8.3.2	Reziduuri de Flux și alți Contaminanți Ionici sau Organici	49	10.4	Încapsularea	54
8.3.3	Indicatorul de Curățare după Lipire	49	10.4.1	Aplicarea	54
8.3.4	Opțiunea de Curățare	49	10.4.2	Cerințe de Realizare	54
8.3.5	Testare pentru Nivelul de Curățenie	49	10.4.3	Refaceri ale Materialului de Încapsulare	54
8.3.6	Testarea	50	10.4.4	Inspecția Încapsulării	54
9	CERINȚE PENTRU PCB	51	10.5	Fixare (Adeziv)	54
9.1	Defectarea Plăcii cu Circuite Imprimare	51	10.5.1	Fixare – Aplicarea	54
9.1.1	Bășicare/Delaminare	51	10.5.2	Fixarea – Materialul de Fixare	55
9.1.2	Expunerea Țesăturii/Tăierea Fibrelor	51	10.5.3	Fixarea (Inspecția)	55
9.1.3	Halo	51	11	SEMM MARTOR (TORSIUNE/DESFACERE NEAUTORIZATĂ)	56
9.1.4	Delaminarea la margine	51	12	ASIGURAREA PRODUSULUI	56
9.1.5	Desprindere Land/Conductor	51	12.1	Defecte de Hardware care Necesită Tratarea	56
9.1.6	Reducerea în Mărime a Landului/Conductorului	51	12.2	Metodologia de Inspecție	56
9.1.7	Delaminare Circuitistică Flexibilă	51	12.2.1	Procesul de Verificare și Inspecție	56
9.1.8	Defecte Circuitistică Flexibilă	51	12.2.2	Inspecția Vizuală	56
9.1.9	Arsuri	51	12.2.3	Inspecția prin Eșantionare	57
9.1.10	Contacte fără Lipire pe Margine	51	12.3	Cerințe de Control ale Procesului	57
9.1.11	„Measles”	51	12.4	Controlul Statistic al Procesului	57
9.1.12	„Crazing”	52	13	REPROCESĂRI ȘI REPARAȚII	58
			13.1	Reprocesarea	58
			13.2	Reparația	58
			13.3	Curățarea După Reprocesare/Reparație	58

ANEXA A	Recomandări pentru Alegerea de Scule și Echipamente pentru Lipire	59
ANEXA B	Distanța Minimă de Izolare Electrică dintre Conductoare Electrice	61
ANEXA C	J-STD-001 Ghid pentru Dovezi Obiective de Compatibilitate de Materiale	63

Figuri

Figura 1-1	Fir Înfașurat fără Suprapunere	4
Figura 1-2	Fir Înfașurat cu Suprapunere	4
Figura 4-1	Obstrucția Găurii	12
Figura 4-2	Unghiuri Acceptabile de Udare	14
Figura 5-1	Defectarea Flanșei	16
Figura 5-2	Unghiurile Evazării	17
Figura 5-3	Montarea Terminalului – Mecanic	17
Figura 5-4	Montarea Terminalului – Electric	17
Figura 5-5	Măsurarea Distanței (C) de Dezizolare	18
Figura 5-6	Bucle de Service pentru Cablare Fire	18
Figura 5-7	Exemple pentru Reducerea Stresului	18
Figura 5-8	Înfășurarea Firului și Terminalului de Componentă	19
Figura 5-9	Terminal Bifurcat cu Dispunere din Lateral și Înfașurare	19
Figura 5-10	Terminal Bifurcat cu Dispunere din Lateral – Drept (fără Înfașurare) și cu Fixare	20
Figura 5-11	Dispunerea de Sus și de Jos a Conexiunii pe un Terminal Bifurcat	20
Figura 5-12	Terminal Crestat	21
Figura 5-13	Conexiuni pe Terminal Cârlig	21
Figura 5-14	Poziționare Fir pe un Terminal Perforat sau Găurit	22
Figura 5-15	Înălțimea Aliajului	22
Figura 6-1	Exemple Componentă cu Reducere Stres la Terminal	24
Figura 6-2	Îndoiri de Terminal	25
Figura 6-3	Tăierea Terminalului	26
Figura 6-4	Exemplu de Umplere pe Verticală	27
Figura 7-1	Formarea Terminalului pentru Dispozitivul Montat pe Suprafață	28
Figura 7-2	Formarea Terminalului pentru Dispozitivul Montat pe Suprafață	28
Figura 7-3	Terminații Doar Dedesubt	31
Figura 7-4	Componente cu Capete Rectangulare sau Pătrate	32
Figura 7-5	Terminații cu Capăt Cilindric	33
Figura 7-6	Terminații Crenelate	34
Figura 7-7	Terminale Bandă "Gull Wing"	35

Figura 7-8	Terminale Rotunde sau Aplatizate (Ștanțate) „Gull Wing"	36
Figura 7-9	Terminale „J"	37
Figura 7-10	Conexiune fără Suprapunere/I – Conexiuni pentru Găuri și Modificate SMT	38
Figura 7-11	Conexiuni I/Fără Suprapunere pentru Terminații Încărcate cu Aliaj	39
Figura 7-12	Terminale Late tip Consolă	40
Figura 7-13	Componente cu Profil Înalt și Terminații Doar sub Capsulă	41
Figura 7-14	Terminale Bandă în Formă de „L" Preformate spre Interior	42
Figura 7-15	Distanța dintre Bilele de Aliaj	44
Figura 7-16	Componentă cu Terminații sub Capsulă	45
Figura 7-17	Terminație Plan Termic Dedesubt	46
Figura 7-18	Conexiuni Pin Aplatizat	47
Figura 7-19	Terminație Tip P	48

Tabele

Tabel 1-1	Proiectare, Fabricație și Acceptabilitate	3
Tabel 3-1	Limitele Maxime ale Contaminantului din Baia de Aliaj	8
Tabel 4-1	Anomalii ale Lipiturilor	14
Tabel 5-1	Defectele Admise la Cablul Multifilar ^{1, 2, 3}	15
Tabel 5-2	Cerințele Minime ale Lipiturii pentru Montarea Terminalului	17
Tabel 5-3	Poziționare Fir pe Pinul Tură și Drept	19
Tabel 5-4	Cerințe de Înfașurare Fir AWG 30 și Mai Mic	19
Tabel 5-5	Terminal Bifurcat Instalare Fir – Dispunere din Lateral cu Înfașurare	20
Tabel 5-6	Terminal Bifurcat Dispunere din Lateral, Drept (fără Înfașurare) – Cerințe de Fixare	20
Tabel 5-7	Poziționare Fir pe Terminal Bifurcat – Dispunere de Jos	20
Tabel 5-8	Poziționare Fir pe Terminal Cârlig	21
Tabel 5-9	Poziționare Fir pe Terminal Găurit/Perforat	21
Tabel 5-10	Cerințele Aliajului între Fir și Picior	22
Tabel 6-1	Distanță Componentă la Land	24
Tabel 6-2	Componente cu Distanțiere	24
Tabel 6-3	Raza de Îndoire a Terminalului	25
Tabel 6-4	Pătrunderea Terminalelor în Găuri Metalizate	25
Tabel 6-5	Pătrunderea Terminalelor în Găuri Nemetalizate	26
Tabel 6-6	Găuri Metalizate cu Terminale de Componente, Condiții Minime de Acceptabilitate ¹	26
Tabel 6-7	Găuri Nemetalizate cu Terminale de Componente, Condiții Minime de Acceptabilitate ^{1,4}	27

Tabel 7-1	SMT Lungimea Minimă a Terminalului Format (L)	28	Tabel 7-13	Criterii Dimensionale – Componente cu Profil Înalt și Terminații Doar Dedesubt	41
Tabel 7-2	Componente Montate pe Suprafață	30	Tabel 7-14	Criterii Dimensionale – Terminale Bandă în Formă de „L” Preformate spre Interior ⁵	42
Tabel 7-3	Criteriile Dimensionale – Componenta Cip cu Terminații Doar Dedesubt	31	Tabel 7-15	Criterii Dimensionale – Componente cu Matrice din Bile Turtite după Lipire (BGA)	44
Tabel 7-4	Criterii Dimensionale – Componente cu Capete Rectangulare sau Pătrate – 1, 3 sau 5 Fețe de Terminații	32	Tabel 7-16	Componente cu Matrice din Bile Fără Turtire după Lipire	44
Tabel 7-5	Criterii Dimensionale – Terminații cu Capăt Cilindric	33	Tabel 7-17	Matrice de Terminații Coloană	44
Tabel 7-6	Criterii Dimensionale – Terminații Crenelate	34	Tabel 7-18	Criterii Dimensionale – BTC	45
Tabel 7-7	Criterii Dimensionale – Terminale Bandă „Gull Wing”	35	Tabel 7-19	Criterii Dimensionale – Componente cu Terminații Plan Termic Dedesubt	46
Tabel 7-8	Criterii Dimensionale – Terminale Rotunde sau Aplatizate (Ștanțate) „Gull Wing”	36	Tabel 7-20	Criterii Dimensionale pentru Conexiunile Pin Aplatizat	47
Tabel 7-9	Criteriile Dimensionale – Terminale “J”	37	Tabel 7-21	Criterii Dimensionale – Terminații Tip P	48
Tabel 7-10	Criteriile Dimensionale – Conexiuni fără Suprapunere/l	38	Tabel 8-1	Indicator al Suprafețelor de Curățat	49
Tabel 7-11	Criteriile Dimensionale – Conexiuni I/Fără Suprapunere – Terminații Încărcate cu Aliaj	39	Tabel 8-2	Indicatori ai Testării Nivelului de Curățenie	49
Tabel 7-12	Criterii Dimensionale – Terminale Late tip Consolă ⁵	40	Tabel 10-1	Grosimile de Acoperire	53
			Tabel 12-1	Mărirea Optică Ajutătoare Aplicată la Inspekția Lipiturilor	56
			Tabel 12-2	Mărimi Optice Ajutătoare pentru Aplicații – Altele	56

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 asamblare produse electronice (lipire cu aliaje) conțineau mai mult 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 acest document împreună cu IPC-HDBK-001 și IPC-A-610.

1.2 Scop Acest standard descrie materialele, metodele și criteriile de acceptare pentru producerea de 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. Pentru a realiza o conexiune electrică, nu este în scopul acestui standard excluderea oricărei proceduri de amplasare de componentă, flux și aliaj.

1.3 Clasificare Acest standard recunoaște clasificarea ansamblurilor electrice și electronice după scopul utilizării finale. Au fost stabilite trei clase de produse finale care reflectă diferențele de realizare practică, complexitate, cerințe de performanțe funcționale și frecvența verificărilor (inspecție/testare). În cazul unui echipament ar trebui recunoscut faptul că s-ar putea să existe suprapuneri între clase.

Utilizatorul, vezi 1.8.12, poartă responsabilitatea pentru definirea clasei produsului. Clasa produsului ar trebui să fie statuată în setul documentelor contractuale.

CLASA 1 Produse Electronice Generale

Include produsele potrivite pentru aplicații unde cerința majoră este funcționarea ansamblului complet.

CLASA 2 Produse Electronice cu o Durată Dedicată de Funcționare

Include produsele 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 din exploatare nu ar trebui să producă defectări.

CLASA 3 Produse Electronice de Înaltă Performanță/Condiții Severe de Exploatare

Include produsele unde se cere tot timpul o performanță înaltă sau unde cererea de performanță este un factor critic, defectarea echipamentului nu poate fi tolerată, condițiile de mediu din exploatare pot fi neobișnuit de severe și echipamentul trebuie să funcționeze atunci când este nevoie de el, cum ar fi de exemplu 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 milimetrul să fie dificil de utilizat. Temperatura se exprimă în grade Celsius. 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 din acest standard sunt valori limită absolute așa cum sunt ele definite de ASTM E29.