



IPC J-STD-001G-NL

# Eisen voor gesoldeerde elektrische en elektronische geassembleerde printplaten

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

Als er een conflict optreedt tussen de Engelse taal en vertaalde versies van dit document, heeft de Engelse versie voorrang.

Ontwikkeld door de J-STD-001 *Task Group* (5-22a) van het *Soldering Subcommittee* (5-22) van het *Assembly & Joining Committee* (5-20) van IPC

**Vertaald door:**

PIEK International Education Centre (I.E.C.)  
B.V. door Wim Bodelier (Master IPC Trainer)

**Vervangt:**

J-STD-001F met wijziging 1 - februari 2016  
J-STD-001F - juli 2014  
J-STD-001E - april 2010  
J-STD-001D - februari 2005  
J-STD-001C - maart 2000  
J-STD-001B - oktober 1996  
J-STD-001A - april 1992

Gebruikers van deze standaard worden aangemoedigd om deel te nemen aan de ontwikkeling van toekomstige herzieningen.

Contact:

IPC

# Inhoudsopgave

<b>1 GENERAL .....</b>	<b>1</b>	<b>3 MATERIALEN, COMPONENTEN EN GEREEDSCHAPSEISEN .....</b>	<b>9</b>
1.1 Bereik van dit document .....	1	3.1 Materialen .....	9
1.2 Doelstelling .....	1	3.2 Soldeertin .....	9
1.3 Classificatie .....	1	3.2.1 Soldeertin – Loodvrij .....	9
1.4 Maateenheden en toepassingen .....	1	3.2.2 Soldeerzuiverheid onderhoud .....	9
1.4.1 Controle van afmetingen .....	1	3.2.2.1 Soldeerpotzuiverheid en -onderhoud .....	10
1.5 Definities van de Eisen .....	1	3.3 Flux .....	10
1.5.1 Hardware-defecten en procesindicatoren .....	2	3.3.1 Fluxapplicatie .....	10
1.5.2 Materiaal en procesafwijkingen .....	2	3.4 Soldeer pasta .....	10
1.6 Algemene eisen .....	3	3.5 Soldeer Preforms (voorgevormde soldeerringen/vormdelen) .....	10
1.7 Prioriteitsvolgorde (rangorde) .....	3	3.6 Lijmen .....	10
1.7.1 Conflict .....	3	3.7 Chemische strippers .....	10
1.7.2 Paragraaf verwijzing .....	3	3.8 Componenten .....	10
1.7.3 Bijlagen .....	3	3.8.1 Component en afdichtingbeschadiging .....	11
1.8 Termen en definities .....	3	3.8.2 Coating meniscus .....	11
1.8.1 Diameter .....	3	3.9 Soldeerapparatuur en uitrusting .....	11
1.8.1.1 Geleiderdiameter .....	3		
1.8.1.2 Draaddiameter .....	3	<b>4 ALGEMENE SOLDEER- EN ASSEMBLAGEEISEN .....</b>	<b>11</b>
1.8.2 Disposition (Rangschikken) .....	4	4.1 Elektrostatische ontlading (ESD) .....	11
1.8.3 Elektrische speling .....	4	4.2 Werkomgeving .....	11
1.8.4 Vreemde materiaalresten (FOD = Foreign Object Debris) .....	4	4.2.1 Klimaatbeheersing .....	11
1.8.5 Hoogspanning .....	4	4.2.2 Temperatuur en luchtvochtigheid .....	11
1.8.6 Fabrikant (assembleur) .....	4	4.2.2.1 Temperatuur .....	11
1.8.7 Objectief bewijs .....	4	4.2.2.2 Luchtvochtigheid .....	12
1.8.8 Procescontrole .....	4	4.2.3 Verlichting .....	12
1.8.9 Vakbekwaamheid .....	4	4.2.4 Assemblagewerkzaamheden ter plekke (bij de klant) .....	12
1.8.10 Soldeer bestemmingszijde .....	4	4.3 Soldeerbaarheid .....	12
1.8.11 Soldeer bronzijde .....	4	4.4 Behoud van de soldeerbaarheid .....	12
1.8.12 Leverancier .....	4	4.5 Verwijderen van component oppervlakte finish .....	12
1.8.13 Gebruiker (klant) .....	4	4.5.1 Goud verwijderen .....	12
1.8.14 Draadoverwikkeling .....	5	4.5.2 Verwijderen van andere metallische oppervlakte finishes .....	13
1.8.15 Draadoverlapping .....	5	4.6 Thermische protectie .....	13
1.9 Eisenvolgorde .....	5	4.7 Rework van niet-soldeerbare delen .....	13
1.10 Vakkundigheid van het personeel .....	5	4.8 Zuiverheidseisen voor het solderen .....	13
1.11 Aanvaardbaarheidseisen .....	5	4.9 Algemene onderdeel montage-eisen .....	13
1.12 Algemene assemblage-eisen .....	5	4.9.1 Algemene eisen .....	13
1.13 Diverse eisen .....	5	4.9.2 Schade aan uitloper limieten .....	13
1.13.1 Gezondheid en veiligheid .....	5	4.10 Gatafsluiting (hole obstruction) .....	13
1.13.2 Procedures voor gespecialiseerde technologieën .....	5	4.11 Isolatie van componenten met metalen behuizing .....	13
<b>2 TOEPASSELIJKE DOCUMENTEN .....</b>	<b>7</b>	4.12 Lijmbedekking limieten .....	13
2.1 IPC .....	7	4.13 Plaatsing van onderdelen op onderdelen (stapelen van componenten) .....	14
2.2 JEDEC .....	8	4.14 Connectoren en contactvlakken .....	14
2.3 Joint Industry Standards .....	8	4.15 Hanteren van onderdelen .....	14
2.4 ASTM .....	8	4.15.1 Voorverwarmen .....	14
2.5 Electrostatic Discharge Association (ESD genootschap) .....	8	4.15.2 Gecontroleerd koelen .....	14
2.6 International Electrotechnical Commission .....	8		
2.7 SAE International .....	8		
2.8 Military Standards .....	8		

4.15.3	Drogen/ontgassen .....	14	6.1.3	Uitlopers afknippen .....	29
4.15.4	Klemonderdelen en materialen .....	14	6.1.4	Doorverbindingen (via's) .....	29
4.16	Machinaal (nonreflow) solderen .....	14	6.1.5	Coatingmeniscus in de soldeervloeiing ...	29
4.16.1	Machine-instellingen .....	14	6.2	Doorgemetalliseerde gaten .....	30
4.16.2	Soldeerbak .....	14	6.2.1	Het aanbrengen van soldeertin .....	30
4.17	Reflow solderen .....	15	6.2.2	Through-Hole componentuitlopers solderen	30
4.17.1	Intrusive soldering (Pin-in-Paste, Paste-in-Hole, Through-Hole-Reflow (THR)) .....	15	6.3	Niet-doorgemetalliseerde gaten .....	30
4.18	Soldeerverbinding.....	15	6.3.1	Uitlopermontage eisen voor niet-doorgemetalliseerde gaten .....	30
4.18.1	Blootliggend basismateriaal .....	15			
4.18.2	Soldeerverbindingsfouten.....	15	<b>7</b>	<b>MONTEREN VAN SMD COMPONENTEN.....</b>	<b>31</b>
4.18.3	Gedeeltelijk zichtbare of verborgen soldeerverbindingen .....	16	7.1	SMD uitlopers .....	31
4.19	Soldeermoffen .....	16	7.1.1	Plastic Componenten .....	31
<b>5</b>	<b>DRAAD EN TERMINAL CONNECTIES .....</b>	<b>17</b>	7.1.2	Voorvormen van uitlopers .....	31
5.1	Draad- en kabelvoorbereiding .....	17	7.1.3	Ongewenst verbuigen .....	32
5.1.1	Isolatiebeschadiging .....	17	7.1.4	Flat Pack – evenwijdigheid (parallelliteit)	32
5.1.2	Aderbeschadiging.....	17	7.1.5	SMD uitloper – bocht .....	32
5.1.3	Vertinnen van aders – Vorming.....	18	7.1.6	Platgedrukte uitlopers (flattened leads) ...	32
5.2	Soldeer terminals .....	18	7.1.7	Onderdelen die niet ontworpen zijn voor oppervlaktmontage (SMT) .....	32
5.3	Gaffel, Toren en Gleuf Terminal installatie	18	7.2	Afstand van componentbehuizing van componenten met uitlopers .....	32
5.3.1	Schachtbeschadiging .....	18	7.2.1	Componenten met axiale uitlopers .....	32
5.3.2	Flensbeschadiging .....	18	7.3	Onderdelen geconfigureerd voor Butt/I-lead montage .....	33
5.3.3	Trechter flenshoeken.....	18	7.4	SMD uitlopers onder spanning houden ...	33
5.3.4	Terminal montage – mechanisch .....	19	7.5	Soldeereisen (SMD) .....	33
5.3.5	Terminal montage – elektrisch .....	19	7.5.1	Verkeerd uitgelijnde componenten .....	33
5.3.6	Terminal montage – solderen .....	19	7.5.2	Niet gespecificeerde en speciale eisen .....	34
5.4	Bevestiging aan terminals.....	19	7.5.3	Chip componenten met alleen bodem verbindingenvlakken (Bottom Only Terminations) .....	35
5.4.1	Algemene eisen .....	19	7.5.4	Chipcomponenten met rechthoekige of vierkante uiteinden – 1, 3 of 5 soldeerzijden .....	37
5.4.2	Toren (turret) en rechte pen terminals .....	21	7.5.5	MELF componenten met cilindrische verbindingenvlakken .....	39
5.4.3	Gaffel (bifurcated) terminals .....	21	7.5.6	LCC componenten met castellated terminations .....	40
5.4.4	Gleuf (slotted) Terminals .....	23	7.5.7	Componenten met platte Gull Wing uitlopers .....	41
5.4.5	Haak (hook) terminals .....	23	7.5.8	Componenten met ronde of ovale (Gull Wing) uitlopers .....	42
5.4.6	Printlip of geperforeerde terminal .....	24	7.5.9	Componenten met J-leads.....	43
5.4.7	Cupterminals en holle cilindrische terminals .....	24	7.5.10	Componenten met Butt/I-leads.....	44
5.5	Solderen van draden aan terminals .....	24	7.5.11	Componenten met platte uitstekende uitlopers (flat lug leads) en platte ongebogen uitlopers (flat unformed leads)	46
5.5.1	Gaffel (bifurcated) terminals .....	24	7.5.12	Hoge componenten met alleen bodem verbindingenvlakken .....	48
5.5.2	Gleuf (slotted) terminals .....	24	7.5.13	Componenten met naar binnen gedraaide L-vormige (Ribbon) uitlopers .....	49
5.5.3	Cup- en holle cilindrische terminals – Solderen .....	25	7.5.14	Surface Mount Area Array behuizingen (BGA's).....	50
5.6	Modificaties (jumper wires) .....	25	7.5.15	Bottom Termination Components (BTC)...	53
5.6.1	Isolatie .....	25			
5.6.2	Draadrouting .....	25			
5.6.3	Lijmen van draden .....	25			
5.6.4	Ongebruikt eiland of Via – overlappend gesoldeerd.....	25			
5.6.5	Doorgemetalliseerde gaten .....	25			
5.6.6	SMT .....	26			
<b>6</b>	<b>THROUGH-HOLE MONTAGE EN AANSLUITINGEN .....</b>	<b>26</b>			
6.1	Through-Hole aansluitingen – Algemeen...	26			
6.1.1	Uitlopers buigen .....	27			
6.1.2	Eisen uitlopermontage .....	28			







Tabel 7-6	Dimensionale criteria – LCC componenten met castellated terminations .....	40	Tabel 7-15	BGA componenten met soldeerbollen die smelten gedurende het reflow soldeerproces .....	51
Tabel 7-7	Dimensionale criteria – Componenten met platte Gull Wing uitlopers .....	41	Tabel 7-16	BGA componenten met soldeerbollen die niet smelten gedurende het reflow soldeerproces .....	52
Tabel 7-8	Dimensionale criteria – Componenten met ronde of ovale Gull Wing uitlopers .....	42	Tabel 7-17	Column Grid Array componenten (CGA) .....	52
Tabel 7-9	Dimensionale criteria – Componenten met J-leads .....	43	Tabel 7-18	Dimensionale criteria – BTC componenten .....	53
Tabel 7-10	Dimensionale criteria – Componenten met Butt/I-leads .....	44	Tabel 7-19	Dimensionale criteria – D-Pak Componenten met thermische massaverbindingen op de bodem (Bottom Thermal Plane Terminations) .....	54
Tabel 7-11	Dimensionale criteria – Componenten met Butt/I-leads – Uitlopers met soldeerdepot.....	45	Tabel 7-20	Dimensionale criteria – Flattened Post Connections .....	56
Tabel 7-12A	Dimensionale criteria – Componenten met platte uitstekende uitlopers die warmte afvoeren (power dissipating flat lug leads)5 .....	46	Tabel 7-21	Dimensionale criteria – P-Style Terminations .....	57
Tabel 7-12B	Dimensionale criteria – Componenten met platte ongebogen uitlopers, bv. aansluitingen van flexibele printplaten .....	46	Tabel 8-1	Aanduiding van de te reinigen oppervlakken .....	58
Tabel 7-13	Dimensionale criteria – Hoge componenten met alleen bodem verbindingsvlakken .....	48	Tabel 8-2	Zuiverheidstest aanduidingen .....	59
Tabel 7-14	Dimensionale criteria – Componenten met naar binnen gedraaide L-vormige uitlopers .....	49	Tabel 10-1	Coatinglaag dikte.....	62
			Tabel 12-1	Vergrotingshulpmiddelen voor soldeerverbindingen .....	67
			Tabel 12-2	Vergrotingshulpmiddelen voor draden en draadverbindingen .....	67
			Tabel 12-3	Vergrotingshulpmiddelen – Overige .....	67



# Eisen voor gesoldeerde elektrische en elektronische geassembleerde printplaten

## 1 GENERAL

 **1.1 Bereik van dit document** Deze norm beschrijft materialen, methoden en aanvaardbaarheidseisen voor de productie van gesoldeerde elektrische en elektronische geassembleerde printplaten. Het doel van dit document is te komen tot procescontrole methoden die een continue kwaliteitsniveau gedurende de fabricage van de producten garanderen. Het is niet de bedoeling van dit document om elke andere aanvaardbare procedure, voor het plaatsen van componenten of het aanbrengen van flux en soldeer om de elektrische verbinding te maken, uit te sluiten.

 **1.2 Doelstelling** Deze norm beschrijft materiaaleisen, proceseisen en acceptatiecriteria voor de productie van gesoldeerde elektrische en elektronische geassembleerde printplaten. Voor een beter begrip van de in dit document beschreven aanbevelingen en eisen, kan men dit document gebruiken in combinatie met IPC-HDBK-001, IPC-AJ-820 en de IPC-A-610. Normen kunnen op elk moment worden bijgewerkt, inclusief toevoeging van wijzigingen/verbeteringen (*amendments*). Het gebruik van een wijziging of een nieuwere revisie is niet automatisch vereist.

**1.3 Classificatie** Deze norm is gebaseerd op het feit dat voor elektrische en elektronische geassembleerde printplaten een klassenindeling van toepassing is, welke afhankelijk is van het voorgenomen eindgebruik. Er zijn drie algemene productklassen voor eindproducten vastgesteld om de verschillen in produceerbaarheid, complexiteit, functionele prestatie-eisen en de frequentie van controles (inspectie/test) weer te geven. Men dient er rekening mee te houden dat er voor bepaalde productsoorten enige overlap kan bestaan tussen de verschillende productklassen.

De gebruiker (klant), zie 1.8.13, is verantwoordelijk om de productklasse te bepalen. De productklasse zou vastgelegd moeten worden in het contract.

### Klasse 1 – Algemene elektronische producten

Omvat producten die voor toepassingen gebruikt worden waarbij de belangrijkste eis het functioneren van het eindproduct is.

### Klasse 2 – Specifieke service elektronica

Omvat producten waarbij hoge prestaties en een lange levensduur van belang zijn en waarbij ononderbroken dienst gewenst is, maar niet noodzakelijk is. Normaliter veroorzaakt de gebruiksomgeving geen fouten/problemen.

### Klasse 3 – Hoge betrouwbaarheid elektronica

Omvat producten welke continu prestaties moeten leveren of waarbij ‘dienst op afroep’ noodzakelijk is. Uitval van apparatuur kan niet worden getolereerd. De gebruiksomgeving kan extreem ruw zijn en de apparatuur moet te allen tijde functioneren wanneer dit verlangd wordt, zoals bv. bij levens-ondersteunende apparatuur en andere kritieke systemen.

**1.4 Maateenheden en toepassingen** Deze norm maakt gebruik van eenheden volgens het internationale systeem van eenheden (SI) per ASTM SI10, IEEE/ASTM SI 10, Hoofdstuk 3 [Engels imperiaal eenheden staan tussen haakjes voor het gemak]. De SI-eenheden die worden gebruikt in deze norm zijn millimeters (mm) [in] voor afmetingen en maattoleranties, graden Celsius (°C) [°F] voor temperatuur en temperatuur toleranties, gram (g) [oz] voor gewicht en lumen (lm) [footcandles] voor verlichtingssterkte.

**Opmerking:** Deze norm gebruikt andere SI-voorvoegsels (ASTM SI10, sectie 3.2) om nullen te verminderen (bijvoorbeeld 0,0012 mm wordt 1,2 µm) of als alternatief voor machten-van-tien (3,6 x 10<sup>3</sup> mm wordt 3,6 m).

**1.4.1 Controle van afmetingen** De specifieke afmetingen in dit document, zoals componentplaatsing, soldeerverbinding dimensies en het vaststellen van percentages, hoeven niet daadwerkelijk nagemeten te worden, behalve in geval van twijfel. Om vast te kunnen stellen of de specificatie overeenstemt, worden alle limieten in deze norm als absolute limieten beschouwd en elk laatste cijfer wordt afgerond zoals gedefinieerd in ASTM methode E29. Bijvoorbeeld een specificatie-afmeting van 2,5 mm max., max. 2,50 mm of max. 2,500 mm, rond de gemeten waarde af tot op 0,1 mm nauwkeurig, 0,01 mm of 0,001 mm, en vergelijk het dan met het geciteerde specificatiegetal.

**1.5 Definities van de Eisen** Het woord **moet** of **mag niet** wordt in de tekst van dit document gebruikt wanneer er een eis is voor materialen, voorbereiding, procescontrole, of aanvaardbaarheid van een gesoldeerde verbinding.