

## IPC-A-610H

# Acceptatie van geassembleerde printplaten

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

Als er een conflict ontstaat tussen de Engelstalige en de Nederlandstalige versie van dit document, dan heeft de Engelstalige versie voorrang.

Ontwikkeld door:  
7-31b IPC-A-610 Taakgroep (comité)  
7-30 Product Assurance (Algemeen comité)

Vertaald door:  
Frank Huijsmans  
PIEK International Education Centre (I.E.C.) B.V.  
Schelsberg 111-113  
NL-6413 AC Heerlen, The Netherlands  
Telefoon: +31 (0)45-5703333  
Fax +31 (0)45-5703320

For translation and review credits please visit the IPC website.

### **Vervangt:**

IPC-A-610G – October 2017  
IPC-A-610F WAM1 - februari 2016  
IPC-A-610F - juli 2014  
IPC-A-610E - april 2010  
IPC-A-610D - februari 2005  
IPC-A-610C - januari 2000  
IPC-A-610B - december 1994  
IPC-A-610A - maart 1990  
IPC-A-610 - augustus 1983

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

Contact:

IPC

Tel 847 615.7100  
Fax 847 615.7105

# Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Algemeen</b>	1-1	1.8.15	Niet-gemeenschappelijke geleiders	1-5
<b>1.1</b>	<b>Bereik van dit document</b>	1-1	1.8.16	Niet functioneel eiland	1-5
<b>1.2</b>	<b>Doelstelling</b>	1-1	1.8.17	Pin-in-Paste	1-5
<b>1.3</b>	<b>Classificatie</b>	1-2	1.8.18	Soldeerballetjes	1-6
<b>1.4</b>	<b>Maateenheden en toepassingen</b>	1-2	1.8.19	Standard Industry Practice (SIP)	1-6
1.4.1	Verificatie van afmetingen	1-2	1.8.20	Spanningsontlasting	1-6
<b>1.5</b>	<b>Definitie van eisen</b>	1-2	1.8.21	Leverancier	1-6
1.5.1	Inspectievoorwaarden	1-3	1.8.22	Geharde uitlopers	1-6
1.5.1.1	Aanvaardbaar	1-3	1.8.23	Draad Overlapping	1-6
1.5.1.2	Defect	1-3	1.8.24	Draad Overlapping	1-6
1.5.1.2.1	Dispositie	1-3	1.8.25	Gebruiker	1-6
1.5.1.3	Procesindicator	1-3	<b>1.9</b>	<b>Eisenvolgorde (flowdown)</b>	1-6
1.5.1.4	Gecombineerde conditie	1-3	<b>1.10</b>	<b>Bekwaamheid van het personeel</b>	1-6
1.5.1.5	Niet gespecificeerde condities	1-3	<b>1.11</b>	<b>Aanvaardbaarheidseisen</b>	1-6
1.5.1.6	Ongewone of gespecialiseerde ontwerpen	1-3	1.11.1	Ontbrekende onderdelen en componenten	1-6
1.5.1.7	Zou moeten	1-4	<b>1.12</b>	<b>Inspectiemethoden</b>	1-6
<b>1.6</b>	<b>Procescontrole methodes</b>	1-4	1.12.1	Verlichting	1-7
<b>1.7</b>	<b>Volgorde van Prioriteit</b>	1-4	1.12.2	Vergrotingshulpmiddelen	1-7
1.7.1	Paragraaf verwijzing	1-4	<b>2</b>	<b>Toepasselijke documenten</b>	2-1
1.7.2	Bijlagen	1-4	<b>2.1</b>	<b>IPC-documenten</b>	2-1
<b>1.8</b>	<b>Termen en definities</b>	1-4	<b>2.2</b>	<b>Joint Industry documenten</b>	2-1
1.8.1	Print oriëntatie	1-4	<b>2.3</b>	<b>Electrostatic Association documenten</b>	2-2
1.8.1.1	Primaire zijde	1-4	<b>2.4</b>	<b>International Electrotechnical Commission Documenten</b>	2-2
1.8.1.2	Secondaire zijde	1-4	<b>2.5</b>	<b>ASTM</b>	2-2
1.8.1.3	Soldeer bronzijde	1-4	<b>2.6</b>	<b>Military Standards</b>	2-2
1.8.1.4	Soldeer bestemmingszijde	1-4	<b>2.7</b>	<b>SAE International</b>	2-2
1.8.2	Koude soldeerverbinding	1-4	<b>3</b>	<b>Hanteren van elektronica</b>	3-1
1.8.3	Gemeenschappelijke geleiders	1-4	<b>4</b>	<b>Hardware</b>	4-1
1.8.4	Diameter	1-5	<b>4.1</b>	<b>Hardware installatie</b>	4-2
1.8.5	Elektrische speling	1-5	4.1.1	Elektrische speling	4-2
1.8.6	Ontwerpdocumentatie	1-5	4.1.2	Verhindering	4-3
1.8.7	Vervuiling (FOD = Foreign Object Debris)	1-5	4.1.3	Component plaatsing – Hoog vermogen	4-4
1.8.8	Vorm, Pasvorm, Functie (Form, Fit, Function (F/F/F))	1-5	4.1.4	Koellichamen	4-6
1.8.9	Hoogspanning	1-5	4.1.4.1	Isolatoren en thermische pasta	4-6
1.8.10	Intrusief solderen	1-5	4.1.4.2	Contact	4-7
1.8.11	Knik	1-5	4.1.5	Hardware installatie – Schroefverbindingen en schroef hardware	4-8
1.8.12	Borgmechanisme	1-5			
1.8.13	Fabrikant	1-5			
1.8.14	Meniscus (Component)	1-5			

## Inhoudsopgave (vervolg)

4.1.5.1 Aanhaalmoment . . . . .	4-10	<b>6 Terminal verbindingen . . . . .</b>	<b>6-1</b>
4.1.5.2 Massieve draden . . . . .	4-12	<b>6.1 Flensverbindingen . . . . .</b>	<b>6-3</b>
4.1.5.3 Meeraderige Draden. . . . .	4-14	6.1.1 Terminals . . . . .	6-3
<b>4.2 Stekker Montage . . . . .</b>	<b>4-15</b>	6.1.1.1 Terminal basis – Speling tussen terminal basis en eiland . . . . .	6-3
<b>4.3 Connectorpennen . . . . .</b>	<b>4-16</b>	6.1.1.2 Toren. . . . .	6-5
4.3.1 Kantconnectorpennen . . . . .	4-16	6.1.1.3 Gaffelpen . . . . .	6-6
4.3.2 Press Fit Pennen . . . . .	4-16	6.1.2 Gerolde flens . . . . .	6-7
4.3.2.1 Eiland/Eilandring. . . . .	4-18	6.1.3 Trechterverbinding . . . . .	6-8
4.3.2.2 Solderen . . . . .	4-19	6.1.4 Gecontroleerde splijting . . . . .	6-9
<b>4.4 Kabelboom binden /bundelen . . . . .</b>	<b>4-20</b>	6.1.5 Solderen . . . . .	6-10
<b>4.5 Routing – Draden en kabelbomen . . . . .</b>	<b>4-20</b>	<b>6.2 Isolatie . . . . .</b>	<b>6-12</b>
<b>5 Solderen . . . . .</b>	<b>5-1</b>	6.2.1 Isolatie - Beschadiging . . . . .	6-12
<b>5.1 Soldeer acceptatie eisen. . . . .</b>	<b>5-3</b>	6.2.1.1 Voor het solderen . . . . .	6-12
<b>5.2 Soldeerafwijkingen . . . . .</b>	<b>5-4</b>	6.2.1.2 Na het solderen . . . . .	6-14
5.2.1 Blootliggend basismetaal . . . . .	5-4	6.2.2 Afstand/Speling . . . . .	6-15
5.2.2 Pin Holes/Blow Holes/Holtes . . . . .	5-6	6.2.3 Isolatiekous. . . . .	6-17
5.2.3 Vloeiing van soldeerpasta . . . . .	5-7	6.2.3.1 Plaatsing. . . . .	6-17
5.2.4 Nonwetting . . . . .	5-8	6.2.3.2 Beschadiging . . . . .	6-19
5.2.5 Koude/fluxrest verbinding . . . . .	5-9	<b>6.3 Geleider . . . . .</b>	<b>6-20</b>
5.2.6 Dewetting . . . . .	5-9	6.3.1 Vervorming . . . . .	6-20
5.2.7 Overmatig soldeer . . . . .	5-10	6.3.2 Ader Beschadiging . . . . .	6-21
5.2.7.1 Soldeerbollen . . . . .	5-11	6.3.2.1 Meeraderige draad . . . . .	6-21
5.2.7.2 Kortsluiting . . . . .	5-12	6.3.2.2 Massieve draad . . . . .	6-22
5.2.7.3 Soldeer-web/soldeerspetters . . . . .	5-13	6.3.3 Spreiding van aders (Birdcaging) – voor het solderen . . . . .	6-22
5.2.8 Verstoorde soldeerverbinding. . . . .	5-14	6.3.4 Spreiding van aders (Birdcaging) – na het solderen . . . . .	6-23
5.2.9 Afkoelingslijnen en secondaire reflow . . . . .	5-15	6.3.5 Vertinnen . . . . .	6-24
5.2.10 Gescheurde soldeerverbinding. . . . .	5-16	<b>6.4 Reparatie lussen (Service loops) . . . . .</b>	<b>6-26</b>
5.2.11 Soldeerpiekjes/soldeervlaggen. . . . .	5-17	<b>6.5 Routing – Draden en Draadbundels - Buigradius . . . . .</b>	<b>6-27</b>
5.2.12 Loodvrij -Opgetilde soldeerverbinding (filet lifting) . . . . .	5-18	<b>6.6 Trekontlasting . . . . .</b>	<b>6-28</b>
5.2.13 Loodvrij -Scheurvorming door afkoeling/ verbindingsscheurtjes . . . . .	5-19	6.6.1 Draad . . . . .	6-28
5.2.14 Test-pen indrukkingen en andere soortgelijke oppervlakte toestanden in soldeerverbindingen	5-20	<b>6.7 Uitloper/Draad plaatsing – Algemene eisen . . . . .</b>	<b>6-30</b>
5.2.15 Gedeeltelijk zichtbaar of verborgen soldeerverbindingen . . . . .	5-20	<b>6.8 Solderen – Algemene eisen . . . . .</b>	<b>6-31</b>
5.2.16 Soldeermoffen . . . . .	5-21	<b>6.9 Toren &amp; Rechte pen . . . . .</b>	<b>6-33</b>
5.2.17 Insluitingen . . . . .	5-22	6.9.1 Uitloper/Draad plaatsing . . . . .	6-33
		6.9.2 Solderen . . . . .	6-35

## Inhoudsopgave (vervolg)

<p><b>6.10 Gaffelpen</b> ..... 6-36</p> <p>6.10.1 Zijkant ingevoerde draden ..... 6-36</p> <p>6.10.2 Uitloper/ Draad plaatsing - Gelijkde draden ... 6-38</p> <p>6.10.3 Uitloper / Draad plaatsing - Bodem- en Top ingevoerde draden ..... 6-39</p> <p>6.10.4 Solderen ..... 6-40</p> <p><b>6.11 Gleuf</b> ..... 6-42</p> <p>6.11.1 Uitloper/Draad plaatsing ..... 6-42</p> <p>6.11.2 Solderen ..... 6-43</p> <p><b>6.12 Printlipje/geperforeerd</b> ..... 6-44</p> <p>6.12.1 Uitloper/Draad plaatsing ..... 6-44</p> <p>6.12.2 Solderen ..... 6-46</p> <p><b>6.13 Hook</b> ..... 6-47</p> <p>6.13.1 Uitloper/Draad plaatsing ..... 6-47</p> <p>6.13.2 Solderen ..... 6-49</p> <p><b>6.14 Soldeercups</b> ..... 6-50</p> <p>6.14.1 Uitloper/Draad plaatsing ..... 6-50</p> <p>6.14.2 Solderen ..... 6-51</p> <p><b>6.15 AWG 30 en Dunnere draaddiameters - Uitloper/Draad plaatsing</b> ..... 6-53</p> <p><b>6.16 Doorverbonden terminals</b> ..... 6-55</p> <p><b>6.17 Kantclip – Positie</b> ..... 6-56</p> <p><b>7 Through-Hole Technologie</b> ..... 7-1</p> <p><b>7.1 Component montage</b> ..... 7-2</p> <p>7.1.1 Oriëntatie ..... 7-2</p> <p>7.1.1.1 Oriëntatie – Horizontaal ..... 7-3</p> <p>7.1.1.2 Oriëntatie – Verticaal ..... 7-4</p> <p>7.1.2 Uitloper buigen ..... 7-5</p> <p>7.1.2.1 Buigradius ..... 7-5</p> <p>7.1.2.2 Uitloper buigen – Afstand tussen afdichting/soldeerlas en bocht ..... 7-6</p> <p>7.1.2.3 Trekontlasting ..... 7-7</p> <p>7.1.2.4 Beschadiging ..... 7-9</p> <p>7.1.3 Uitlopers over geleiders ..... 7-10</p> <p>7.1.4 Gat afsluiting ..... 7-11</p> <p>7.1.5 DIP/SIP-componenten en ic-voetjes (sockets) .. 7-12</p> <p>7.1.6 Radiale uitlopers - Verticaal ..... 7-14</p> <p>7.1.6.1 Afstandhouders ..... 7-15</p> <p>7.1.7 Radiale uitlopers - Horizontaal ..... 7-16</p> <p>7.1.8 Connectoren ..... 7-17</p>	<p>7.1.8.1 Haaks ..... 7-18</p> <p>7.1.8.2 Verticaal omhulde Pin Headers en verticaal gegoten Connectors ..... 7-19</p> <p>7.1.9 Geleidende behuizing ..... 7-20</p> <p><b>7.2 Component bevestiging</b> ..... 7-20</p> <p>7.2.1 Axiale uitlopers - horizontaal ..... 7-20</p> <p>7.2.2 Lijmen ..... 7-22</p> <p>7.2.2.1 Lijmen – Niet verhoogde componenten ..... 7-23</p> <p>7.2.2.2 Lijmen – Verhoogde componenten ..... 7-26</p> <p>7.2.3 Andere middelen ..... 7-29</p> <p><b>7.3 Doorgemetalliseerde gaten</b> ..... 7-30</p> <p>7.3.1 Axiale uitlopers - horizontaal ..... 7-30</p> <p>7.3.2 Axiale uitlopers - verticaal ..... 7-31</p> <p>7.3.3 Draad/Uitloperlengte ..... 7-33</p> <p>7.3.4 Buigen van draden/uitlopers ..... 7-34</p> <p>7.3.5 Soldeereisen ..... 7-36</p> <p>7.3.5.1 Verticale opvulling (A) ..... 7-39</p> <p>7.3.5.2 Soldeerbepbestemmingszijde – Soldeervloeiing tussen uitloper en gatwand (B) ..... 7-41</p> <p>7.3.5.3 Soldeerbepbestemmingszijde – Soldeervloeiing op eilandoppervlak (C) ..... 7-43</p> <p>7.3.5.4 Soldeerbronzijde – Soldeervloeiing tussen uitloper en gatwand (D) ..... 7-44</p> <p>7.3.5.5 Soldeerbronzijde – Soldeervloeiing op eilandoppervlak (E) ..... 7-45</p> <p>7.3.5.6 Soldeervloeiing in uitloper bocht ..... 7-46</p> <p>7.3.5.7 Soldeervloeiing raakt componentbehuizing .... 7-47</p> <p>7.3.5.8 Meniscus in soldeervloeiing ..... 7-48</p> <p>7.3.5.9 Uitloper knippen na het solderen ..... 7-50</p> <p>7.3.5.10 Gecoate draadisolatie in soldeer ..... 7-51</p> <p>7.3.5.11 Doorverbindingen zonder uitlopers – Via's ..... 7-52</p> <p>7.3.5.12 Printplaat in printplaat (board in board) ..... 7-53</p> <p><b>7.4 Niet doorgemetalliseerde gaten</b> ..... 7-56</p> <p>7.4.1 Axiale uitlopers - Horizontaal ..... 7-56</p> <p>7.4.2 Axiale uitlopers - Verticaal ..... 7-57</p> <p>7.4.3 Draad/Uitloperlengte ..... 7-58</p> <p>7.4.4 Buigen van uitloper/draad ..... 7-59</p> <p>7.4.5 Soldeereisen ..... 7-61</p> <p>7.4.6 Uitloper knippen na het solderen ..... 7-63</p> <p><b>8 Surface Mount Assemblies</b> ..... 8-1</p> <p><b>8.1 Verlijmen</b> ..... 8-3</p> <p>8.1.1 Componenten Fixeren ..... 8-3</p>
--	---

## Inhoudsopgave (vervolg)

8.1.2	Mechanische sterkte . . . . .	8-4	8.3.3.6	Minimale opvloeihoogte (F) . . . . .	8-39
<b>8.2</b>	<b>SMT Uitlopers . . . . .</b>	<b>8-6</b>	8.3.3.7	Soldeerlaagdikte (G) . . . . .	8-40
8.2.1	Plastic Componenten . . . . .	8-6	8.3.3.8	Eindoverlap (J) . . . . .	8-41
8.2.2	Beschadiging . . . . .	8-6	<b>8.3.4 Castellated Terminations . . . . .</b>		<b>8-42</b>
8.2.3	Platdrukken . . . . .	8-7	8.3.4.1	Zij overhang (A) . . . . .	8-43
<b>8.3</b>	<b>SMT verbindingen . . . . .</b>	<b>8-7</b>	8.3.4.2	Eind overhang (B) . . . . .	8-44
<b>8.3.1</b>	<b>Chipcomponent – Alleen bodem verbindingsvlakken (Bottom only terminations) . . . . .</b>	<b>8-8</b>	8.3.4.3	Verbindingsbreedte (C) . . . . .	8-44
8.3.1.1	Zij overhang (A) . . . . .	8-9	8.3.4.4	Minimale verbindinglengte (D) . . . . .	8-45
8.3.1.2	Eind overhang (B) . . . . .	8-10	8.3.4.5	Maximale opvloeihoogte (E) . . . . .	8-45
8.3.1.3	Verbindingsbreedte (C) . . . . .	8-11	8.3.4.6	Minimale opvloeihoogte (F) . . . . .	8-46
8.3.1.4	Verbindinglengte (D) . . . . .	8-12	8.3.4.7	Soldeerlaagdikte (G) . . . . .	8-46
8.3.1.5	Maximale opvloeihoogte (E) . . . . .	8-13	<b>8.3.5 Vlakke Gull Wing uitloper . . . . .</b>		<b>8-47</b>
8.3.1.6	Minimale opvloeihoogte (F) . . . . .	8-13	8.3.5.1	Zij overhang (A) . . . . .	8-48
8.3.1.7	Soldeerlaagdikte (G) . . . . .	8-14	8.3.5.2	Přesah špičky (B) . . . . .	8-51
8.3.1.8	Eindoverlap (J) . . . . .	8-14	8.3.5.3	Minimale verbindingbreedte (C) . . . . .	8-52
<b>8.3.2</b>	<b>Chipcomponent – Rechthoekige of vierkante uiteinden - 1,2,3 of 5 verbindingsvlakken . . . . .</b>	<b>8-15</b>	8.3.5.4	Minimale verbindingbreedte (D) . . . . .	8-53
8.3.2.1	Zij overhang (A) . . . . .	8-16	8.3.5.5	Maximale hielopvloeihoogte (E) . . . . .	8-54
8.3.2.2	Eind overhang (B) . . . . .	8-18	8.3.5.6	Minimale hielopvloeihoogte (F) . . . . .	8-55
8.3.2.3	Verbindingsbreedte (C) . . . . .	8-19	8.3.5.7	Soldeerlaagdikte (G) . . . . .	8-56
8.3.2.4	Verbindinglengte (D) . . . . .	8-21	8.3.5.8	Koplanarita . . . . .	8-57
8.3.2.5	Maximale opvloeihoogte (E) . . . . .	8-22	<b>8.3.6 Kulaté or zploštělé vývody . . . . .</b>		<b>8-58</b>
8.3.2.6	Minimale opvloeihoogte (F) . . . . .	8-23	8.3.6.1	Boční přesah (A) . . . . .	8-59
8.3.2.7	Soldeerlaagdikte (G) . . . . .	8-24	8.3.6.2	Teen overhang (B) . . . . .	8-60
8.3.2.8	Eindoverlap (J) . . . . .	8-25	8.3.6.3	Minimale verbindingbreedte (C) . . . . .	8-60
8.3.2.9	Afwijkende montage . . . . .	8-26	8.3.6.4	Minimale verbindinglengte (D) . . . . .	8-61
8.3.2.9.1	Zijwaarts gemonteerd (Billboarding) . . . . .	8-26	8.3.6.5	Maximale hielopvloeihoogte (E) . . . . .	8-62
8.3.2.9.2	Montage ondersteboven . . . . .	8-28	8.3.6.6	Minimale hielopvloeihoogte (F) . . . . .	8-63
8.3.2.9.3	Gestapelde componenten . . . . .	8-29	8.3.6.7	Soldeerlaagdikte (G) . . . . .	8-64
8.3.2.9.4	Tombstoning (Grafsteeneffect) . . . . .	8-30	8.3.6.8	Minimale zijdelingse verbindingshoogte (Q) . . . . .	8-64
8.3.2.10	Midden verbindingen . . . . .	8-31	8.3.6.9	Coplanariteit . . . . .	8-65
8.3.2.10.1	Soldeerbreedte . . . . .	8-31	<b>8.3.7 J Leads . . . . .</b>		<b>8-66</b>
8.3.2.10.2	Minimale soldeerhoogte . . . . .	8-32	8.3.7.1	Zij overhang (A) . . . . .	8-66
<b>8.3.3</b>	<b>Componenten met cilindrische verbindingsvlakken – (MELF) . . . . .</b>	<b>8-33</b>	8.3.7.2	Teen overhang (B) . . . . .	8-68
8.3.3.1	Zij overhang (A) . . . . .	8-34	8.3.7.3	Minimale verbindingbreedte (C) . . . . .	8-69
8.3.3.2	End Overhang (B) . . . . .	8-35	8.3.7.4	Verbindinglengte (D) . . . . .	8-70
8.3.3.3	Minimale verbindingbreedte (C) . . . . .	8-36	8.3.7.5	Maximale hielopvloeihoogte (E) . . . . .	8-71
8.3.3.4	Verbindinglengte (D) . . . . .	8-37	8.3.7.6	Minimale hielopvloeihoogte (F) . . . . .	8-72
8.3.3.5	Maximale opvloeihoogte (E) . . . . .	8-38	8.3.7.7	Soldeerlaagdikte (G) . . . . .	8-74
			8.3.7.8	Coplanariteit . . . . .	8-74
			<b>8.3.8 Butt/I Verbindingen . . . . .</b>		<b>8-75</b>
			8.3.8.1	Gemodificeerde Through-hole aansluitingen . . . . .	8-75

## Inhoudsopgave (vervolg)

<p>8.3.8.1.1 Maximale zij overhang (A) ..... 8-76</p> <p>8.3.8.1.2 Teen overhang (B) ..... 8-76</p> <p>8.3.8.1.3 Minimale verbinding breedte (C) ..... 8-77</p> <p>8.3.8.1.4 Minimale verbinding lengte (D) ..... 8-77</p> <p>8.3.8.1.5 Maximale opvloei hoogte (E) ..... 8-77</p> <p>8.3.8.1.6 Minimale opvloei hoogte (F) ..... 8-78</p> <p>8.3.8.1.7 Soldeer laag (G) ..... 8-78</p> <p>8.3.8.2 Uitlopers met soldeerdepots ..... 8-79</p> <p>8.3.8.2.1 Maximale zij overhang (A) ..... 8-80</p> <p>8.3.8.2.2 Maximale teen overhang (B) ..... 8-80</p> <p>8.3.8.2.3 Minimale verbinding breedte (C) ..... 8-81</p> <p>8.3.8.2.4 Minimale opvloei hoogte (F) ..... 8-81</p> <p><b>8.3.9 Platte uitstekende uitlopers-85</b> ..... 8-82</p> <p><b>8.3.10 Hoge componenten met alleen bodem verbinding vlakken</b> ..... 8-83</p> <p><b>8.3.11 L-vormige naar binnen gevormde uitlopers</b> ..... 8-84</p> <p><b>8.3.12 Surface Mount Area Array</b> ..... 8-86</p> <p>8.3.12.1 Uitlijning ..... 8-87</p> <p>8.3.12.2 Speling tussen de soldeerbollen ..... 8-87</p> <p>8.3.12.3 Soldeerverbindingen ..... 8-88</p> <p>8.3.12.4 Holtes (Voids) ..... 8-90</p> <p>8.3.12.5 Underfill/Lijm ..... 8-90</p> <p>8.3.12.6 Package on Package ..... 8-91</p> <p><b>8.3.13 Bottom Termination Components (BTC)</b> ..... 8-93</p> <p><b>8.3.14 Componenten met thermische massaverbindingen op de onderzijde (Bottom thermal plane termination) (D-Pak)</b> ..... 8-95</p> <p><b>8.3.15 Flattened Post Connections</b> ..... 8-97</p> <p>8.3.15.1 Maximale overhang verbinding vlak vierkant eiland ..... 8-97</p> <p>8.3.15.2 Maximale overhang verbinding vlak rond eiland ..... 8-98</p> <p>8.3.15.3 Maximale opvloei hoogte ..... 8-98</p> <p><b>8.3.16 P-Style aansluitingen</b> ..... 8-99</p> <p>8.3.16.1 Maximale zij overhang (A) ..... 8-100</p> <p>8.3.16.2 Maximale teen overhang (B) ..... 8-100</p> <p>8.3.16.3 Minimale verbinding breedte (C) ..... 8-101</p> <p>8.3.16.4 Minimale verbinding lengte (D) ..... 8-101</p> <p>8.3.16.5 Minimale opvloei hoogte (F) ..... 8-102</p> <p><b>8.3.17 Verticale cilindervormige “Cans” met naar buiten gevormde L-vormige uitlopers</b> ..... 8-103</p>	<p><b>8.3.18 Flexibele en rigid-flex printplaten met platte niet-gevormde uitlopers</b> ..... 8-105</p> <p><b>8.3.19 Gewikkelde Terminals</b> ..... 8-106</p> <p>8.3.19.1 Zij overhang (A) ..... 8-107</p> <p>8.3.19.2 Verbinding breedte (C) ..... 8-107</p> <p>8.3.19.3 Verbinding lengte (D) ..... 8-107</p> <p>8.3.19.4 Maximale hielopvloei hoogte (E) ..... 8-107</p> <p>8.3.19.5 Minimale opvloei hoogte (F) ..... 8-108</p> <p>8.3.19.6 Soldeer laag dikte (G) ..... 8-108</p> <p><b>8.4 Speciale SMT verbindingen</b> ..... 8-109</p> <p><b>8.5 Surface Mount Connectors</b> ..... 8-110</p> <p>8.5.1 Surface Mount afstand houders met schroefdraad (SMTS) of Surface Mount Schroefbussen ..... 8-111</p> <p><b>9 Component beschadiging</b> ..... 9-1</p> <p>9.1 Verlies van metallisatie ..... 9-2</p> <p>9.2 Chip weerstand element ..... 9-3</p> <p>9.3 Componenten met en zonder uitlopers ..... 9-4</p> <p>9.4 Keramische Chip Condensator ..... 9-8</p> <p>9.5 Connectoren ..... 9-10</p> <p>9.6 Relais ..... 9-13</p> <p>9.7 Ferrietkern componenten ..... 9-13</p> <p>9.8 Connectors, hendels, uitwerpers en grendels .. 9-14</p> <p>9.9 Kantconnectorpennen ..... 9-15</p> <p>9.10 Press Fit Pennen ..... 9-16</p> <p>9.11 Backplane connectorpennen ..... 9-17</p> <p>9.12 Koellichaam ..... 9-18</p> <p>9.13 Artikelen met schroefdraad en hardware ..... 9-19</p> <p><b>10 Printplaten en Assemblages</b> ..... 10-1</p> <p><b>10.1 Niet gesoldeerde Contactgebieden</b> ..... 10-2</p> <p>10.1.1 Vervuiling ..... 10-2</p> <p>10.1.2 Beschadiging ..... 10-4</p> <p><b>10.2 Laminaat condities</b> ..... 10-4</p> <p>10.2.1 Measling en Cracking ..... 10-5</p> <p>10.2.2 Blaren en Delaminatie ..... 10-7</p> <p>10.2.3 Vezelstructuur/Blootgelegde vezels ..... 10-9</p> <p>10.2.4 Haloing ..... 10-10</p>
--	--

## Inhoudsopgave (vervolg)

10.2.5	Kantdelaminatie, kerven en crazing	10-12	<b>10.7 Soldeermasker (Solder Mask)</b>	10-44	
10.2.6	Verbrandingen	10-14	10.7.1	Rimpels/Scheuren/praskliny	10-45
10.2.7	Bow en Twist	10-15	10.7.2	Gaten, blaren, krassen	10-47
10.2.8	Depanelisatie	10-16	10.7.3	Ontbinding	10-48
<b>10.3 Geleiders/Eilanden</b>		10-18	10.7.4	Verkleuring	10-49
10.3.1	Vermindering	10-18	<b>10.8 Conformal Coating</b>	10-49	
10.3.2	Opgetild	10-19	10.8.1	Algemeen	10-49
10.3.3	Mechanische beschadiging	10-21	10.8.2	Bedekking	10-50
<b>10.4 Flexibele en Rigid-Flex printplaten</b>		10-22	10.8.3	Dikte	10-52
10.4.1	Beschadiging	10-22	<b>10.9 Elektrisch isolerende coating</b>	10-53	
10.4.2	Delaminatie/Blaarvorming	10-24	10.9.1	Bedekking	10-53
10.4.2.1	Flex	10-24	10.9.2	Dikte	10-53
10.4.2.2	Flex aan stiffener	10-25	<b>10.10 Inkapseling/Gietwerk (Encapsulation)</b>	10-54	
10.4.3	Soldeer wicking	10-26	<b>11 Losse Bedrading (Discrete Wiring)</b>	11-1	
10.4.4	Bevestiging	10-27	11.1	Soldeervrije draadwikkelingen (Wire Wrap)	11-1
<b>10.5 Markeringen</b>		10-28	<b>12 Hoogspanning</b>	12-1	
10.5.1	Geëtste markering (inclusief handmatig gedrukt)	10-30	<b>13 Modificatiedraad (jumper wires)</b>	13-1	
10.5.2	Zeefdruk	10-31	<b>13.1 Route van de draad (Wire routing)</b>	13-2	
10.5.3	Stempel	10-32	<b>13.2 Draadhechting – Lijm of Tape</b>	13-3	
10.5.4	Laser	10-33	<b>13.3 Aansluitingen</b>	13-4	
10.5.5	Labels	10-33	13.3.1	Overlappend	13-5
10.5.5.1	Barcode/ Data-matrix	10-33	13.3.1.1	Componentuitloper	13-5
10.5.5.2	Leesbaarheid	10-34	13.3.1.2	Eiland	13-7
10.5.5.3	Hechting en beschadiging	10-35	13.3.2	Draad in een gat	13-8
10.5.5.4	Positie	10-35	13.3.3	Gewikkeld	13-9
10.5.6	Radio Frequentie Identificatie (RFID) Tags	10-36	13.3.4	SMT	13-10
<b>10.6 Zuiverheid</b>		10-37	13.3.4.1	Chip en MELF componenten	13-10
10.6.1	Fluxresten	10-37	13.3.4.2	Gull Wing	13-11
10.6.1.1	Reiniging vereist	10-38	13.3.4.3	Castellations	13-13
10.6.1.2	Proces zonder reiniging	10-39	<b>Příloha A Minimale elektrische speling</b>	A-1	
10.6.2	Vreemde deeltjes (FOD)	10-40	<b>Příloha B Bescherming van het Product – ESD en andere hanteringsoverwegingen</b>	B-1	
10.6.3	Chloriden, carbonaten en witte resten	10-41			
10.6.4	Oppervlakte verschijning	10-43			

## 1 Acceptatie van geassembleerde printplaten

# 1 Algemeen

**1.1 Bereik van dit document** Deze norm is een verzameling van visuele acceptatie eisen voor geassembleerde elektronica. Deze norm bevat geen eisen voor de beoordeling van microsecties (sleeves).

Dit document beschrijft acceptatie eisen voor de productie van elektrische en elektronische apparaten. Vroegere normen voor de elektronica assemblage bestonden uit een meer uitgebreide handleiding over principes en technieken. Voor een beter begrip van de in dit document beschreven aanbevelingen en eisen, kan het zinvol zijn om dit document te gebruiken in combinatie met IPC-HDBK-001, IPC-AJ-820 en IPC J-STD-001.

De criteria in deze norm zijn niet bedoeld om processen voor assemblagewerkzaamheden vast te leggen, tevens is deze ook niet bedoeld om reparatie/modificatie of de verandering van het product vrij te geven. Dat men bijvoorbeeld criteria voor het verlijmen van componenten aangeeft betekent niet dat het gebruik van lijm vereist of geoorloofd is, een afbeelding van een draad die met de klok mee om een terminal gewikkeld is houdt niet in dat het vereist is dat alle uitlopers/draden met de klok mee **moeten** zijn gewikkeld.

Gebruikers van deze norm dienen te begrijpen hoe de eisen en voorschriften te interpreteren en hoe ze toegepast dienen te worden, zie 1.3 Klasseificatie.

De IPC-A-610 beschrijft criteria, die buiten het bereik van de IPC J-STD-001 vallen, zoals mechanische en andere vakbekwaamheidseisen. Tabel 1-1 is een overzicht van gerelateerde documenten.

**Tabel 1-1 Overzicht van gerelateerde documenten**

Document doel	Spec. Nr.	Definitie
Ontwerp norm	IPC-2220 Fam IPC-7351 IPC-CM-770	Ontwerp eisen weerspiegelen drie niveaus van complexiteit (level A, B en C), die een indicatie zijn voor de fijnere geometrie, grotere dichtheid en meer stappen om het product te produceren. Component en productieproces richtlijnen voor het ontwikkelen van printplaat en geassembleerd product waarbij het productieproces van de printplaat zich concentreert rondom eilanden voor oppervlakte montage en het product zich concentreert rondom oppervlakte montage én conventionele montage, die meestal in het ontwerp proces en de documentatie zijn samengevoegd.
Printplaatseisen	IPC-6010 Fam IPC-A-600	Eisen en acceptatie documentatie voor starre, star-flexibele, flexibele en andere types substraten
Eindproduct documentatie	IPC-D-325	Documentatie met eisen voor kale printplaten of het eindproduct. Details kunnen al dan niet refereren aan industriestandaarden of vakbekwaamheidsnormen, maar ook klant specifieke voorkeuren of interne normen.
Processeisen norm	J-STD-001	Eisen voor gesoldeerde elektrische en elektronische producten met beschrijvingen van minimale acceptatie kenmerken voor het eindproduct, maar ook methoden voor evaluatie (test methoden), test frequentie en de toepassingsmogelijkheden van procescontrole eisen.
Acceptatie norm	IPC-A-610	Een geïllustreerd document waarin diverse karakteristieken van de printplaat en/of het product voor zover van toepassing met betrekking tot wenselijke condities, die de minimale acceptatie karakteristieken, aangegeven in de eindproduct prestatie norm, overschrijden en het weerspiegelt verschillende buitensporige (procesindicator of defect) condities om hiermee degene die de productie processen <b>moeten</b> evalueren te helpen bij het nemen van beslissingen met betrekking tot corrigerende maatregelen.
Training programma (Optioneel)		Gedocumenteerde training voor proces, procedures, technieken en acceptatie eisen.
Rework en Repair	IPC-7711 IPC-7721	Documentatie die voorziet in de procedures voor het verwijderen en aanbrengen van conforme coating en componenten, soldeermasker reparaties en modificatie/reparatie van het laminaat materiaal, sporen en doorgemetalliseerde gaten.

IPC-AJ-820 is een ondersteunend document met informatie betreffende de intentie van de inhoud van deze specificatie, en het legt uit of versterkt de technische beweegredenen achter het beoordelen van de limieten van aanvaardbaar tot defect criteria. Ook wordt ondersteunende informatie verstrekt om een beter begrip te verkrijgen van procesoverwegingen en hun invloed op prestaties maar die gewoonlijk niet herkenbaar zijn door visuele beoordelingsmethodes.



# 1 Algemeen (vervolg)

De uitleg in de IPC-AJ-820 komt van pas bij het nemen van beslissingen omtrent het rangschikken van condities die geïdentificeerd zijn als defect, de processen die leiden tot procesindicatoren, maar geeft ook antwoord op vragen die betrekking hebben op verduidelijking van het gebruik en de toepassing van bepaalde inhoudelijke aspecten van deze specificatie. Een contractuele verwijzing naar IPC-A-610 legt niet automatisch het gebruik van de inhoud van de IPC-AJ-820 op tenzij er specifiek in de contractdocumentatie naar wordt verwezen.

**1.2 Doelstelling** De visuele normen in dit document geven de eisen weer van bestaande IPC en andere van toepassing zijnde specificaties. Opdat de inhoud van dit document toepasbaar is, zou het geassembleerde product aan andere bestaande IPC eisen **moeten** voldoen, zoals IPC-7351, de IPC-2220 reeks, de IPC-6010 reeks en IPC-A-600. Als het product niet voldoet aan deze of gelijkwaardige eisen, dan **moeten** de acceptatie eisen worden gedefinieerd tussen klant (gebruiker) en leverancier.

De illustraties in dit document geven die specifieke punten weer die aangeduid zijn in de titel van elke pagina. Een korte beschrijving volgt bij elke illustratie. Het is niet de bedoeling van dit document om het even welke aanvaardbare procedures uit te sluiten, zoals gebruikt voor het plaatsen van componenten of het aanbrengen van flux en het solderen van de elektrische verbindingen, maar met de gebruikte methodes **moeten** wel soldeerverbindingen geproduceerd worden, die conform zijn met de acceptatie eisen zoals beschreven in dit document.

**In geval van tegenstrijdigheid heeft de beschrijving of geschreven criteria altijd prioriteit over de illustraties.**

Normen kunnen op elk moment worden bijgewerkt, dit geldt evenzeer voor de gebruikelijke wijzigingen. Het gebruik van een wijzigingsdocument of een nieuwere revisie is niet automatisch vereist.

**1.3 Classificatie** De gebruiker (klant) heeft de uiteindelijke verantwoordelijkheid voor het vastleggen van de klasse waarin de assemblage wordt beoordeeld. Wanneer de gebruiker geen acceptatieklasse heeft vastgesteld en gedocumenteerd, mag de fabrikant dit zelf doen.

De criteria in dit document worden weergegeven voor drie productklassen, deze zijn als volgt:

### **Klasse 1 – Algemene elektronische producten**

Omvat producten geschikt voor toepassingen waarbij de belangrijkste eis het functioneren van het eindproduct is.

### **Klasse 2 – Toegewijde service elektronische producten**

Omvat producten waarbij aanhoudende prestaties en lange levensduur van belang zijn en waarbij ononderbroken dienst gewenst is, maar niet kritisch. Over het algemeen zal de omgeving waarin het product gebruikt wordt geen storingen veroorzaken.

### **Klasse 3 – Hoge betrouwbaarheid elektronische producten**

Omvat producten waarbij aanhoudende prestaties of 'dienst op afroep' kritisch is, uitval van apparatuur kan niet worden geaccepteerd, producten kunnen blootgesteld worden aan extreme omstandigheden, en de apparatuur **moet** ten alle tijden functioneren als dit verlangd wordt, zoals bij levensondersteunende machines en andere kritieke systemen.

**1.4 Maateenheden en toepassingen** Deze norm gebruikt het Internationaal Stelsel van Eenheden (SI = System International) in overeenstemming met ASTM SI10, IEEE/ASTM SI 10, hoofdstuk 3. De vergelijkbare Imperial English afmetingen staan tussen haakjes. De SI-eenheden die in deze norm worden gebruikt zijn millimeter (mm) [in] voor afmetingen en dimensionale toleranties, graad Celsius (°C) [°F] voor temperatuur- en temperatuurtoleranties, gram (g) [oz] voor gewicht en lux (lx) [footcandles] voor verlichting.

**Opmerking:** deze standaard gebruikt andere SI-prefixen (ASTM SI10-10, sectie 3.2) om nullen voor de komma te elimineren (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 Verificatie van afmetingen** Daadwerkelijk meten van de afmetingen van gemonteerde onderdelen en afmetingen van soldeerhoeken en het bepalen van percentages is niet vereist, behalve voor arbitrage doeleinden. Om te bepalen of aan de specificaties van deze norm wordt voldaan, **moet** u alle waargenomen of berekende waarden "naar de dichtstbijzijnde eenheid" afronden naar het laatste rechtse cijfer dat is gebruikt bij het weergeven van de specificatiegrens, in overeenstemming met de afrondmethode van de ASTM E29. Bijvoorbeeld, specificatie van 2,5mm max, 2,50mm max, of 2,500 mm max, rond men het gemeten getal af tot het dichtbijzijnde 0,1mm, 0,01mm of 0,001mm en vergelijkt het dan met de vermelde waarde in de standaard.

**1.5 Definitie van de eisen** Dit document beschrijft acceptatie eisen voor geassembleerde elektroniecaproducten. Als een eis niet ingedeeld kan worden in de aanvaardbaar, proces indicator of defect categorie, word het woord "**moet**" gebruikt om deze eis te omschrijven. Wanneer in deze norm niet anders aangegeven is, zal met het woord "**moet**" aangegeven worden dat een eis verplicht is voor fabrikanten van alle productklassen en het niet voldoen aan een dergelijke eis betekent niet conform zijn met deze norm.