



## IPC-A-610F NL inbegrepen wijziging 1

# 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 het IPC-A-610 ontwikkelingsteam samen met taakgroep (7-31B), taakgroep Azië (7-31BCN), taakgroep Scandinavië (7-31BND), taakgroep Duitse taal (7-31BDE) en taakgroep India (7-31BIN) India van het Product Assurance Comité (7-30 en 7-30CN) van de IPC

### **Vertaald door:**

**PIEK International Education Centre (I.E.C.) B.V.**

Schelsberg 111-113

NL-6413 AC Heerlen, The Netherlands

Phone +31 (0)45-5703333

<http://piek.international>

<http://infopiek.email>

### **Vervangt:**

IPD-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 aangespoord om deel te nemen aan de ontwikkeling van toekomstige revisies.

Contact:

IPC

# Inhoudsopgave

<b>1 Voorwoord</b> .....	1-1	<b>2 Toepasselijke Documenten</b> .....	2-1
<b>1.1 Bereik van dit document</b> .....	1-2	<b>2.1 IPC documenten</b> .....	2-1
<b>1.2 Doelstelling</b> .....	1-3	<b>2.2 Joint Industry documenten</b> .....	2-1
<b>1.3 Vakbekwaamheid personeel</b> .....	1-3	<b>2.3 EOS/ESD Association documenten</b> .....	2-2
<b>1.4 Classificatie</b> .....	1-3	<b>2.4 Electronics Industries Alliance documenten</b> .....	2-2
<b>1.5 Vastleggen van eisen</b> .....	1-3	<b>2.5 International Electrotechnical Commission documenten</b> .....	2-2
1.5.1 Aanvaardbaarheidseisen .....	1-4	<b>2.6 ASTM</b> .....	2-2
1.5.1.1 Aanbevolen .....	1-4	<b>2.7 Technische publicaties</b> .....	2-2
1.5.1.2 Aanvaardbaar .....	1-4	<b>3 Hanteren van elektronica</b> .....	3-1
1.5.1.3 Defect .....	1-4	<b>3.1 EOS/ESD beveiliging</b> .....	3-2
1.5.1.3.1 Dispositie .....	1-4	3.1.1 Elektrische overbelasting (EOS) .....	3-3
1.5.1.4 Procesindicator .....	1-4	3.1.2 Elektrostatische ontlading (ESD) .....	3-4
1.5.1.4.1 Procescontrole methodes .....	1-4	3.1.3 Waarschuwingslabels .....	3-5
1.5.1.5 Gecombineerde toestanden .....	1-5	3.1.4 Beschermende materialen .....	3-6
1.5.1.6 Niet gespecificeerde condities .....	1-5	<b>3.2 EOS/ESD Veilige werkplek (EPA)</b> .....	3-7
1.5.1.7 Speciale ontwerpen .....	1-5	<b>3.3 Hanteringsoverwegingen</b> .....	3-9
<b>1.6 Termen en definities</b> .....	1-5	3.3.1 Richtlijnen .....	3-9
1.6.1 Print oriëntatie .....	1-5	3.3.2 Fysieke schade .....	3-10
1.6.1.1 *Primaire zijde .....	1-5	3.3.3 Vervuiling .....	3-10
1.6.1.2 *Secondaire zijde .....	1-5	3.3.4 Geassembleerde elektronica .....	3-11
1.6.1.3 *Soldeer bronzijde .....	1-5	3.3.5 Na het solderen .....	3-11
1.6.1.4 *Soldeer bestemmingszijde .....	1-5	3.3.6 Handschoenen en vingerkootjes .....	3-12
1.6.2 *Koude soldeerverbinding .....	1-6	<b>4 Hardware</b> .....	4-1
1.6.3 Elektrische speling .....	1-6	<b>4.1 Hardware installatie</b> .....	4-2
1.6.4 Vreemde voorwerpen (FOD) .....	1-6	4.1.1 Elektrische speling .....	4-2
1.6.5 Hoogspanning .....	1-6	4.1.2 Verhinderend .....	4-3
1.6.6 Intrusive solderen .....	1-6	4.1.3 Component plaatsing – Hoog vermogens .....	4-4
1.6.7 Meniscus (Component) .....	1-6	4.1.4 Koellichamen .....	4-6
1.6.8 *Niet functioneel eiland .....	1-6	4.1.4.1 Isolatoren en thermische pasta .....	4-6
1.6.9 Pin-in-Paste .....	1-6	4.1.4.2 Contact .....	4-8
1.6.10 Soldeerballetjes .....	1-6	4.1.5 Hardware installatie – Schroefverbindingen en schroef hardware .....	4-9
1.6.11 Draaddiameter .....	1-6	4.1.5.1 Aanhaalmoment .....	4-11
1.6.12 Draad Overlapping .....	1-6	4.1.5.2 Draden .....	4-13
1.6.13 Draad Overwikkeling .....	1-6	<b>4.2 Stekker Montage</b> .....	4-15
<b>1.7 Voorbeelden en afbeeldingen</b> .....	1-6	<b>4.3 Connectorpennen</b> .....	4-16
<b>1.8 Inspectie methodes</b> .....	1-6	4.3.1 Kantconnectorpennen .....	4-16
<b>1.9 Verificatie van afmetingen</b> .....	1-7	4.3.2 Press Fit Pennen .....	4-17
<b>1.10 Vergrotingshulpmiddelen</b> .....	1-7	4.3.2.1 Solderen .....	4-20
<b>1.11 Verlichting</b> .....	1-7		

## Inhoudsopgave (vervolg)

<p><b>4.4 Kabelboom binden/bundelen</b> ..... 4-23</p> <p>4.4.1 Algemeen ..... 4-23</p> <p>4.4.2 Doorlussen ..... 4-26</p> <p>4.4.2.1 Beschadiging ..... 4-27</p> <p><b>4.5 Routing – Draden en kabelbomen</b> ..... 4-28</p> <p>4.5.1 Draadoverlap ..... 4-28</p> <p>4.5.2 Buigradius ..... 4-29</p> <p>4.5.3 Coaxiaal kabel ..... 4-30</p> <p>4.5.4 Niet gebruikte draad ..... 4-31</p> <p>4.5.5 Binders over draadsplitsing en krimpverbinding ..... 4-32</p> <p><b>5 Solderen</b> ..... 5-1</p> <p><b>5.1 Soldeer acceptatie eisen</b> ..... 5-3</p> <p><b>5.2 Soldeerafwijkingen</b> ..... 5-4</p> <p>5.2.1 Vrij liggend/Blootliggend basismateriaal ..... 5-4</p> <p>5.2.2 Pin Holes/Blow Holes ..... 5-6</p> <p>5.2.3 Vloeiing van soldeer pasta ..... 5-7</p> <p>5.2.4 Nonwetting ..... 5-8</p> <p>5.2.5 Koude/fluxrest verbinding ..... 5-9</p> <p>5.2.6 Dewetting ..... 5-9</p> <p>5.2.7 Overmatig soldeer ..... 5-10</p> <p>5.2.7.1 Soldeerballen ..... 5-11</p> <p>5.2.7.2 Kortsluiting ..... 5-12</p> <p>5.2.7.3 Soldeerweb/soldeerspetters ..... 5-13</p> <p>5.2.8 Verstoorde soldeerverbinding ..... 5-14</p> <p>5.2.9 Gescheurde soldeerverbinding ..... 5-15</p> <p>5.2.10 Soldeerpiekjes/soldeervlaggen ..... 5-16</p> <p>5.2.11 Loodvrij – opgetilde soldeerverbinding (filet lifting) ..... 5-17</p> <p>5.2.12 Scheurvorming door afkoeling/verbindingsscheurtjes ..... 5-18</p> <p>5.2.13 Testpen indrukkingen en andere soortgelijke oppervlakte toestanden ..... 5-19</p> <p><b>6 Terminal verbindingen</b> ..... 6-1</p> <p><b>6.1 Flensverbindingen</b> ..... 6-2</p> <p>6.1.1 Terminals ..... 6-2</p> <p>6.1.1.1 Terminal basis – Speling tussen terminal basis en eiland ..... 6-2</p> <p>6.1.1.2 Toren ..... 6-3</p> <p>6.1.1.3 Gaffelpen ..... 6-4</p> <p>6.1.2 Gerolde flens ..... 6-5</p> <p>6.1.3 Trechterverbinding ..... 6-6</p>	<p>6.1.4 Gecontroleerde splitsing ..... 6-7</p> <p>6.1.5 Solderen ..... 6-8</p> <p><b>6.2 Isolatie</b> ..... 6-10</p> <p>6.2.1 Isolatie – Beschadiging ..... 6-10</p> <p>6.2.1.1 Voor het solderen ..... 6-10</p> <p>6.2.1.2 Na het solderen ..... 6-12</p> <p>6.2.2 Afstand/Speling ..... 6-13</p> <p>6.2.3 Flexibel hoesje ..... 6-15</p> <p>6.2.3.1 Plaatsing ..... 6-15</p> <p>6.2.3.2 Beschadiging ..... 6-17</p> <p><b>6.3 Geleider</b> ..... 6-18</p> <p>6.3.1 Vervorming ..... 6-18</p> <p>6.3.2 Ader Beschadiging ..... 6-19</p> <p>6.3.2.1 Meeraderige draad ..... 6-19</p> <p>6.3.2.2 Massieve draad ..... 6-20</p> <p>6.3.3 Spreiding van aders (Birdcaging) – voor het solderen ..... 6-20</p> <p>6.3.4 Spreiding van aders (Birdcaging) – na het solderen ..... 6-21</p> <p>6.3.5 Vertinnen ..... 6-22</p> <p><b>6.4 Reparatie lussen (Service loops)</b> ..... 6-24</p> <p><b>6.5 Trekontlasting</b> ..... 6-25</p> <p>6.5.1 Bundel ..... 6-25</p> <p>6.5.2 Uitloper/Draad buiging ..... 6-26</p> <p><b>6.6 Uitloper/Draad plaatsing – Algemene eisen</b> ..... 6-28</p> <p><b>6.7 Solderen – Algemene eisen</b> ..... 6-30</p> <p><b>6.8 Toren &amp; Rechte pen</b> ..... 6-31</p> <p>6.8.1 Uitloper/Draad plaatsing ..... 6-31</p> <p>6.8.2 Toren &amp; Rechte Pen – Solderen ..... 6-33</p> <p><b>6.9 Gaffelpen</b> ..... 6-34</p> <p>6.9.1 Uitloper/Draad plaatsing – Zijkant ingevoerde draden ..... 6-34</p> <p>6.9.2 Uitloper/Draad plaatsing – Gelijkde draden ..... 6-37</p> <p>6.9.3 Uitloper/Draad plaatsing – Van boven of onder ingevoerde draden ..... 6-38</p> <p>6.9.4 Solderen ..... 6-39</p> <p><b>6.10 Gleuf (slotted)</b> ..... 6-42</p> <p>6.10.1 Uitloper/Draad Plaatsing ..... 6-42</p> <p>6.10.2 Gleuf – Solderen ..... 6-43</p>
--	---

## Inhoudsopgave (vervolg)

<p><b>6.11 Printlip/Geperforeerd</b> ..... 6-44</p> <p>6.11.1 Uitloper/Draad Plaatsing ..... 6-44</p> <p>6.11.2 Solderen ..... 6-46</p> <p><b>6.12 Haak</b> ..... 6-47</p> <p>6.12.1 Uitloper/Draad Plaatsing ..... 6-47</p> <p>6.12.2 Solderen ..... 6-49</p> <p><b>6.13 Soldeercups</b> ..... 6-50</p> <p>6.13.1 Uitloper/Draad Plaatsing ..... 6-50</p> <p>6.13.2 Solderen ..... 6-52</p> <p><b>6.14 AWG 30 en dunnere draaddiameters – Uitloper/Draad Plaatsing</b> ..... 6-54</p> <p><b>6.15 Doorverbonden terminals</b> ..... 6-55</p> <p><b>6.16 Kant Clip – 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 ..... 7-5</p> <p>7.1.2 Uitloper buigen ..... 7-6</p> <p>7.1.2.1 Buigradius ..... 7-6</p> <p>7.1.2.2 Uitloper buigen – Afstand tussen afdichting/soldeerlas en bocht ..... 7-7</p> <p>7.1.2.3 Trekontlasting ..... 7-8</p> <p>7.1.2.4 Beschadiging ..... 7-10</p> <p>7.1.3 Uitlopers over geleiders ..... 7-11</p> <p>7.1.4 Gatafsluiting ..... 7-12</p> <p>7.1.5 DIP/SIP componenten en IC-voetjes (Sockets) ..... 7-13</p> <p>7.1.6 Radiale uitlopers – Verticaal ..... 7-15</p> <p>7.1.6.1 Afstandhouders ..... 7-16</p> <p>7.1.7 Radiale uitlopers – Horizontaal ..... 7-18</p> <p>7.1.8 Connectoren ..... 7-19</p> <p>7.1.8.1 Haaks ..... 7-21</p> <p>7.1.8.2 Verticaal omhulde Pin Headers en verticaal gegoten connectors ..... 7-22</p> <p>7.1.9 Geleidende behuizing ..... 7-23</p> <p><b>7.2 Component bevestiging</b> ..... 7-23</p> <p>7.2.1 Montage clips ..... 7-23</p>	<p>7.2.2 Lijmen ..... 7-25</p> <p>7.2.2.1 Lijmen – Niet verhoogde componenten ..... 7-26</p> <p>7.2.2.2 Lijmen – Verhoogde componenten ..... 7-29</p> <p>7.2.3 Andere middelen ..... 7-30</p> <p><b>7.3 Doorgemetalliseerde gaten</b> ..... 7-31</p> <p>7.3.1 Axiale uitlopers – horizontaal ..... 7-31</p> <p>7.3.2 Axiale uitlopers – verticaal ..... 7-33</p> <p>7.3.3 Uitloperlengte ..... 7-35</p> <p>7.3.4 Buigen van uitlopers ..... 7-36</p> <p>7.3.5 Soldeereisen ..... 7-38</p> <p>7.3.5.1 Verticale opvulling (A) ..... 7-41</p> <p>7.3.5.2 Soldeerbepbestemmingszijde – Soldeervloeiing tussen uitloper en gatwand (B) ..... 7-43</p> <p>7.3.5.3 Soldeerbepbestemmingszijde – Soldeervloeiing op eilandoppervlak (C) ..... 7-45</p> <p>7.3.5.4 Soldeerbronzijde – Soldeervloeiing tussen uitloper en gatwand (D) ..... 7-46</p> <p>7.3.5.5 Soldeerbronzijde – Soldeervloeiing op eilandoppervlak E ..... 7-47</p> <p>7.3.5.6 Soldeervloeiing in uitloper bocht ..... 7-48</p> <p>7.3.5.7 Soldeervloeiing raakt componentbehuizing ... 7-49</p> <p>7.3.5.8 Meniscus in soldeervloeiing ..... 7-50</p> <p>7.3.5.9 Uitloper knippen na het solderen ..... 7-52</p> <p>7.3.5.10 Doorgemetalliseerde gaten – Gecoate draadisolatie in soldeer ..... 7-53</p> <p>7.3.5.11 Doorverbindingen zonder uitlopers – Via's ... 7-54</p> <p>7.3.5.12 Printplaat in printplaat (board in board) ..... 7-55</p> <p><b>7.4 Niet doorgemetalliseerde gaten</b> ..... 7-58</p> <p>7.4.1 Axiale uitlopers – Horizontaal ..... 7-58</p> <p>7.4.2 Axiale uitlopers – Verticaal ..... 7-59</p> <p>7.4.3 Uitloperlengte ..... 7-60</p> <p>7.4.4 Buigen van uitloper/draad ..... 7-61</p> <p>7.4.5 Soldeereisen ..... 7-63</p> <p>7.4.6 Uitloper knippen na het solderen ..... 7-65</p> <p><b>7.5 Modificatiedraad (jumper wires)</b> ..... 7-66</p> <p>7.5.1 Draadkeuze ..... 7-66</p> <p>7.5.2 Route van de draad (Wire routing) ..... 7-67</p> <p>7.5.3 Draadhechting ..... 7-69</p> <p>7.5.4 Doorgemetalliseerde gaten ..... 7-71</p> <p>7.5.4.1 Doorgemetalliseerde gaten – Draad in een gat ..... 7-71</p> <p>7.5.5 Gewikkelde verbinding ..... 7-72</p> <p>7.5.6 Draad overlappend gesoldeerd ..... 7-73</p>
--	--

## Inhoudsopgave (vervolg)

<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> <p>8.1.2 Mechanische sterkte ..... 8-4</p> <p><b>8.2 SMT Uitlopers</b> ..... 8-6</p> <p>8.2.1 Plastic Componenten ..... 8-6</p> <p>8.2.2 Beschadiging ..... 8-6</p> <p>8.2.3 Platdrukken ..... 8-7</p> <p><b>8.3 SMT verbindingen</b> ..... 8-7</p> <p><b>8.3.1 Alleen bodem verbindingvlakken (Bottom only terminations)</b> ..... 8-8</p> <p>8.3.1.1 Zij overhang (A) ..... 8-9</p> <p>8.3.1.2 Eind overhang (B) ..... 8-10</p> <p>8.3.1.3 Verbindingsbreedte (C) ..... 8-11</p> <p>8.3.1.4 Verbindingslengte (D) ..... 8-12</p> <p>8.3.1.5 Maximale opvloeihoogte (E) ..... 8-13</p> <p>8.3.1.6 Minimale opvloeihoogte (F) ..... 8-13</p> <p>8.3.1.7 Soldeerlaagdikte (G) ..... 8-14</p> <p>8.3.1.8 Eindoverlap (J) ..... 8-14</p> <p><b>8.3.2 Chip component – Rechthoekige of vierkante uiteinden – 1, 3 of 5 verbindingvlakken</b> ..... 8-15</p> <p>8.3.2.1 Zij overhang (A) ..... 8-16</p> <p>8.3.2.2 Eind overhang (B) ..... 8-18</p> <p>8.3.2.3 Verbindingsbreedte (C) ..... 8-19</p> <p>8.3.2.4 Verbindingslengte (D) ..... 8-21</p> <p>8.3.2.5 Maximale opvloeihoogte (E) ..... 8-22</p> <p>8.3.2.6 Minimale opvloeihoogte (F) ..... 8-23</p> <p>8.3.2.7 Soldeerlaagdikte (G) ..... 8-24</p> <p>8.3.2.8 Eindoverlap (J) ..... 8-25</p> <p>8.3.2.9 Afwijkende montage ..... 8-26</p> <p>8.3.2.9.1 Zijwaarts gemonteerd (Billboarding) ..... 8-26</p> <p>8.3.2.9.2 Montage ondersteboven ..... 8-28</p> <p>8.3.2.9.3 Gestapelde componenten ..... 8-29</p> <p>8.3.2.9.4 Tombstoning (Grafsteeneffect) ..... 8-30</p> <p>8.3.2.10 Afwijkende montage – Midden verbindingen ..... 8-31</p> <p>8.3.2.10.1 Soldeerbreedte ..... 8-31</p> <p>8.3.2.10.2 Minimale soldeerhoogte ..... 8-32</p> <p><b>8.3.3 Componenten met cilindrische verbindingvlakken – (MELF)</b> ..... 8-33</p> <p>8.3.3.1 Zij overhang (A) ..... 8-34</p> <p>8.3.3.2 End Overhang (B) ..... 8-35</p>	<p>8.3.3.3 Verbindingsbreedte (C) ..... 8-36</p> <p>8.3.3.4 Verbindingslengte (D) ..... 8-37</p> <p>8.3.3.5 Maximale opvloeihoogte (E) ..... 8-38</p> <p>8.3.3.6 Minimale opvloeihoogte (F) ..... 8-39</p> <p>8.3.3.7 Soldeerlaagdikte (G) ..... 8-40</p> <p>8.3.3.8 Eindoverlap (J) ..... 8-41</p> <p><b>8.3.4 Castellated Terminations</b> ..... 8-42</p> <p>8.3.4.1 Zij overhang (A) ..... 8-43</p> <p>8.3.4.2 Eind overhang (B) ..... 8-44</p> <p>8.3.4.3 Minimale Verbindingsbreedte (C) ..... 8-44</p> <p>8.3.4.4 Minimale verbindinglengte (D) ..... 8-45</p> <p>8.3.4.5 Maximale opvloeihoogte (E) ..... 8-45</p> <p>8.3.4.6 Minimale opvloeihoogte (F) ..... 8-46</p> <p>8.3.4.7 Soldeerlaagdikte (G) ..... 8-46</p> <p><b>8.3.5 Vlakke Gull Wing uitlopers</b> ..... 8-47</p> <p>8.3.5.1 Zij overhang (A) ..... 8-47</p> <p>8.3.5.2 Teen overhang (B) ..... 8-51</p> <p>8.3.5.3 Minimale verbindingbreedte (C) ..... 8-52</p> <p>8.3.5.4 Minimale verbindinglengte (D) ..... 8-54</p> <p>8.3.5.5 Maximale hielopvloeihoogte (E) ..... 8-56</p> <p>8.3.5.6 Minimale hielopvloeihoogte (F) ..... 8-57</p> <p>8.3.5.7 Soldeerlaagdikte (G) ..... 8-58</p> <p>8.3.5.8 Coplanariteit ..... 8-59</p> <p><b>8.3.6 Ronde of ovale Gull Wing uitlopers</b> ..... 8-60</p> <p>8.3.6.1 Zij overhang (A) ..... 8-61</p> <p>8.3.6.2 Teen overhang (B) ..... 8-62</p> <p>8.3.6.3 Minimale verbindingbreedte (C) ..... 8-62</p> <p>8.3.6.4 Minimale verbindinglengte (D) ..... 8-63</p> <p>8.3.6.5 Maximale hielopvloeihoogte (E) ..... 8-64</p> <p>8.3.6.6 Minimale hielopvloeihoogte (F) ..... 8-65</p> <p>8.3.6.7 Soldeerlaagdikte (G) ..... 8-66</p> <p>8.3.6.8 Minimale zijdelingse verbindingshoogte (Q) ..... 8-66</p> <p>8.3.6.9 Coplanariteit ..... 8-67</p> <p><b>8.3.7 J Leads</b> ..... 8-68</p> <p>8.3.7.1 Zij overhang (A) ..... 8-68</p> <p>8.3.7.2 Teen overhang (B) ..... 8-70</p> <p>8.3.7.3 Verbindingsbreedte (C) ..... 8-70</p> <p>8.3.7.4 Verbindingslengte (D) ..... 8-72</p> <p>8.3.7.5 Maximale hielopvloeihoogte (E) ..... 8-73</p> <p>8.3.7.6 Minimale hielopvloeihoogte (F) ..... 8-74</p> <p>8.3.7.7 Soldeerlaagdikte (G) ..... 8-76</p> <p>8.3.7.8 Coplanariteit ..... 8-76</p>
---	--

## Inhoudsopgave (vervolg)

<b>8.3.8 Butt/I Verbindingen</b> .....	8-77	8.3.16.2 Maximale teen overhang (B) .....	8-103
8.3.8.1 Gemodificeerde Through-hole aansluitingen .....	8-77	8.3.16.3 Minimale verbinding breedte (C) .....	8-104
8.3.8.2 Uitlopers met soldeerdepot .....	8-78	8.3.16.4 Minimale verbinding lengte (D) .....	8-104
8.3.8.3 Maximale zij overhang (A) .....	8-79	8.3.16.5 Minimale opvloeihogte (F) .....	8-105
8.3.8.4 Maximale teen overhang (B) .....	8-80	<b>8.4 Speciale SMT Verbindingen</b> .....	8-106
8.3.8.5 Minimale verbinding breedte (C) .....	8-81	<b>8.5 Surface Mount Connectors</b> .....	8-107
8.3.8.6 Minimale verbinding lengte (D) .....	8-82	<b>8.6 Modificatiedraad (jumper wires)</b> .....	8-108
8.3.8.7 Maximale opvloeihogte (E) .....	8-82	8.6.1 SMT .....	8-109
8.3.8.8 Minimale opvloeihogte (F) .....	8-83	8.6.1.1 Chip en MELF componenten .....	8-109
8.3.8.9 Soldeerlaagdikte (G) .....	8-84	8.6.1.2 Gull Wing .....	8-110
<b>8.3.9 Platte uitstekende uitlopers</b> .....	8-85	8.6.1.3 J Lead .....	8-111
<b>8.3.10 Hoge componenten met alleen bodem verbinding svlakken</b> .....	8-86	8.6.1.4 Castellations .....	8-111
<b>8.3.11 L-vormige naar binnen gevormde uitlopers</b> .....	8-87	8.6.1.5 Land .....	8-112
<b>8.3.12 Surface Mount Area Array</b> .....	8-89	<b>9 Component beschadiging</b> .....	9-1
8.3.12.1 Uitlijning .....	8-90	9.1 Verlies van metallisatie (uitlogen) .....	9-2
8.3.12.2 Speling tussen de soldeerbollen .....	8-90	9.2 Chip weerstand element .....	9-3
8.3.12.3 Soldeerverbindingen .....	8-91	9.3 Draad/draadloze componenten .....	9-4
8.3.12.4 Holtes (Voids) .....	8-93	9.4 Keramische Chip Condensator .....	9-8
8.3.12.5 Underfill/Lijm .....	8-93	9.5 Connectors .....	9-10
8.3.12.6 Package on Package .....	8-94	9.6 Relais .....	9-13
<b>8.3.13 Bottom Termination Components (BTC)</b> .....	8-96	9.7 Transformator kern schade .....	9-13
<b>8.3.14 Componenten met thermische massaverbindingen op de onderzijde (Bottom Thermal Plane Terminations)</b> .....	8-98	9.8 Connectors, hendels, uitwerpers en grendels .....	9-14
<b>8.3.15 Flattened Post Connections</b> .....	8-100	9.9 Kantconnectorpennen .....	9-15
8.3.15.1 Maximale overhang verbinding svlak vierkant eiland .....	8-100	9.10 Press Fit Pennen .....	9-16
8.3.15.2 Maximale overhang verbinding svlak rond eiland .....	8-101	9.11 Backplane connectorpennen .....	9-17
8.3.15.3 Maximale opvloeihogte (E) .....	8-101	9.12 Koellichamen .....	9-18
<b>8.3.16 P-Style aansluitingen</b> .....	8-102	9.13 Artikelen met schroefdraad en hardware .....	9-19
8.3.16.1 Maximale zij overhang (A) .....	8-103		

## Inhoudsopgave (vervolg)

<p><b>10 Niet gesoldeerde contactgebieden</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 Crazing ..... 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> <p>10.2.5 Kantdelaminatie, kerven en crazing ..... 10-12</p> <p>10.2.6 Verbrandingen ..... 10-14</p> <p>10.2.7 Bow en Twist ..... 10-15</p> <p>10.2.8 Depanelisatie ..... 10-16</p> <p><b>10.3 Geleiders/Eilanden</b> ..... 10-18</p> <p>10.3.1 Vermindering ..... 10-18</p> <p>10.3.2 Opgetild ..... 10-19</p> <p>10.3.3 Mechanische beschadiging ..... 10-21</p> <p><b>10.4 Flexibele en Rigid-Flex printplaten</b> ..... 10-22</p> <p>10.4.1 Beschadiging ..... 10-22</p> <p>10.4.2 Delaminatie/Blaarvorming ..... 10-24</p> <p>10.4.2.1 Flex ..... 10-24</p> <p>10.4.2.2 Flex aan stiffener ..... 10-25</p> <p>10.4.3 Soldeer Wicking ..... 10-26</p> <p>10.4.4 Bevestiging ..... 10-27</p> <p><b>10.5 Markeringen</b> ..... 10-28</p> <p>10.5.1 Geëtste markering (inclusief handmatig gedrukt) ..... 10-30</p> <p>10.5.2 Zeefdruk ..... 10-31</p> <p>10.5.3 Stempel ..... 10-33</p> <p>10.5.4 Laser ..... 10-34</p> <p>10.5.5 Labels ..... 10-35</p> <p>10.5.5.1 Barcode/Dot-matrix code ..... 10-35</p> <p>10.5.5.2 Leesbaarheid ..... 10-36</p> <p>10.5.5.3 Hechting en beschadiging ..... 10-37</p> <p>10.5.5.4 Positie ..... 10-37</p> <p>10.5.6 Radio Frequentie Identificatie (RFID) Tags ..... 10-38</p>	<p><b>10.6 Zuiverheid</b> ..... 10-39</p> <p>10.6.1 Fluxresten ..... 10-40</p> <p>10.6.2 Vreemde deeltjes (FOD) ..... 10-41</p> <p>10.6.3 Chloriden, carbonaten en witte resten ..... 10-42</p> <p>10.6.4 Fluxresten – No Clean Proces – verschijning ..... 10-44</p> <p>10.6.5 Oppervlakte verschijning ..... 10-45</p> <p><b>10.7 Soldeermasker (Solder Mask)</b> ..... 10-46</p> <p>10.7.1 Rimpels/Scheuren ..... 10-47</p> <p>10.7.2 Gaten, blaren, krassen ..... 10-49</p> <p>10.7.3 Ontbinding ..... 10-50</p> <p>10.7.4 Verkleuring ..... 10-51</p> <p><b>10.8 Conformal Coating</b> ..... 10-51</p> <p>10.8.1 Algemeen ..... 10-51</p> <p>10.8.2 Bedekking ..... 10-52</p> <p>10.8.3 Dikte ..... 10-54</p> <p>10.8.4 Elektrisch isolerende coating ..... 10-55</p> <p>10.8.4.1 Bedekking ..... 10-55</p> <p>10.8.4.2 Dikte ..... 10-55</p> <p><b>10.9 Inkapseling/Gietwerk (Encapsulation)</b> ..... 10-56</p> <p><b>11 Losse bedrading (Discrete Wiring)</b> ..... 11-1</p> <p><b>11.1 Soldeervrije draadwikkelingen (Wire Wrap)</b> ..... 11-2</p> <p>11.1.1 Aantal wikkelingen ..... 11-3</p> <p>11.1.2 Tussenruimte ..... 11-4</p> <p>11.1.3 Draadeinde, isolatiewikkeling ..... 11-5</p> <p>11.1.4 Verhoogde wikkelingen, overlapping ..... 11-7</p> <p>11.1.5 Verbindingspositie ..... 11-8</p> <p>11.1.6 Draadvoer ..... 11-10</p> <p>11.1.7 Trekontlasting ..... 11-11</p> <p>11.1.8 Platering (plating) ..... 11-12</p> <p>11.1.9 Beschadigde isolatie ..... 11-13</p> <p>11.1.10 Beschadiging van draadkern en terminal ..... 11-14</p> <p><b>12 Hoogspanning</b> ..... 12-1</p> <p><b>Appendix A Minimale elektrische speling</b> ..... A-1</p>
--	--

# 1 Acceptatie van geassembleerde printplaten

## Voorwoord

De volgende onderwerpen worden in dit hoofdstuk behandeld:

<b>1.1 Bereik van dit document</b> .....	1-2	1.6.1.1 *Primaire zijde .....	1-5
<b>1.2 Doelstelling</b> .....	1-3	1.6.1.2 *Secondaire zijde .....	1-5
<b>1.3 Vakbekwaamheid personeel</b> .....	1-3	1.6.1.3 *Soldeer bronzijde .....	1-5
<b>1.4 Classificatie</b> .....	1-3	1.6.1.4 *Soldeer bestemmingszijde .....	1-5
<b>1.5 Vastleggen van eisen</b> .....	1-3	1.6.2 *Koude soldeerverbinding .....	1-6
1.5.1 Aanvaardbaarheidseisen .....	1-4	1.6.3 Elektrische speling .....	1-6
1.5.1.1 Aanbevolen .....	1-4	1.6.4 Vreemde voorwerpen (FOD) .....	1-6
1.5.1.2 Aanvaardbaar .....	1-4	1.6.5 Hoogspanning .....	1-6
1.5.1.3 Defect .....	1-4	1.6.6 Intrusive solderen .....	1-6
1.5.1.3.1 Dispositie .....	1-4	1.6.7 Meniscus (Component) .....	1-6
1.5.1.4 Procesindicator .....	1-4	1.6.8 *Niet functioneel eiland .....	1-6
1.5.1.4.1 Procescontrole methodes .....	1-4	1.6.9 Pin-in-Paste .....	1-6
1.5.1.5 Gecombineerde toestanden .....	1-5	1.6.10 Soldeerballetjes .....	1-6
1.5.1.6 Niet gespecificeerde condities .....	1-5	1.6.11 Draaddiameter .....	1-6
1.5.1.7 Speciale ontwerpen .....	1-5	1.6.12 Draad Overlapping .....	1-6
<b>1.6 Termen en definities</b> .....	1-5	1.6.13 Draad Overwikkeling .....	1-6
1.6.1 Print oriëntatie .....	1-5	<b>1.7 Voorbeelden en afbeeldingen</b> .....	1-7
		<b>1.8 Inspectie methodes</b> .....	1-7
		<b>1.9 Verificatie van afmetingen</b> .....	1-7
		<b>1.10 Vergrotingshulpmiddelen</b> .....	1-7
		<b>1.11 Verlichting</b> .....	1-8



## 1 Acceptatie van geassembleerde printplaten

### Voorwoord (vervolg)

**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. Voormalige elektronische assemblage normen beschreven 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 het ook niet bedoeld om reparatie/modificatie of de verandering van het product van een klant 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 draden met de klok mee moeten zijn gewikkeld.

Gebruikers van deze norm moeten begrijpen hoe de eisen en voorschriften geïnterpreteerd moeten worden en hoe ze toegepast moeten worden.

Objectief bewijs van de getoonde kennis zou beschikbaar moeten zijn. Indien objectief bewijs niet ter beschikking staat, dient de organisatie te overwegen een periodieke evaluatie van de persoonlijke geschiktheid de visuele acceptatie eisen op de juiste wijze te hanteren uit te voeren.

De IPC-A-610 beschrijft criteria, die buiten het bereik van de IPC J-STD-001 vallen, zoals het hanteren, 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 (serie) 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 productie proces richtlijnen voor het ontwikkelen van printplaat en geassembleerd product waarbij het productie proces 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 (serie) IPC-A-600	Eisen en acceptatie documentatie voor starre, star-flexibele, flexibele en andere types substraten
Eindproduct documentatie	IPC-D-325	Deze norm bevat eisen voor de eindproducten met betrekking tot de kale printplaten opgesteld door de klant of het eindproduct eisen. Details kunnen zowel overeen komen met industriënormen en vakbekwaamheidnormen, maar ook klant specifieke voorkeuren en interne normen.
Eindproduct normen	J-STD-001	Eisen voor gesoldeerde elektrische en elektronische producten met beschrijvingen voor minimaal eindproduct acceptatie karakteristieken, maar ook methoden voor evaluatie (test methoden), test frequentie en de mogelijkheden van proces controle.
Acceptatie norm	IPC-A-610	Een document op basis van afbeeldingen, waarbij verschillende karakteristieken van de printplaat en/of product in relatie tot wenselijke condities, die de minimale acceptatie karakteristieken, die door het eindproduct prestatie norm worden aangegeven, overschrijden en weerspiegelt verschillende ontoelaatbare condities om het proces inspecteurs te helpen in het nemen van beslissing van herstel werkzaamheden.
Training programma (Optie)		Gedocumenteerde trainingseisen voor het trainingsproces procedures en technieken voor de implementatie van acceptatie eisen van zowel eindproduct normen, acceptatie normen of klantspecifieke eisen.
Rework en Repair	IPC-7711 IPC-7721	Documentatie die voorziet in de procedures voor het verwijderen en aanbrengen van conformal coating en componenten, soldeermasker en modificatie/reparatie van het laminaat, sporen en doorgemetalliseerde gaten.