



IPC-A-610F DK

Godkendelseskrav for elektronikprodukter

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

I tilfælde af konflikt mellem den danske og den engelske version, er det den engelske version der er gældende.

Udviklet af IPC-A-610 udviklingsteam inklusiv Task Group (7-31b), Task Group Asia (7-31bCN), Task Group Nordic (7-31bND), Task Group German Language (7-31BDE) and Task Group India (7-31BIN) af the Product Assurance Committees (7-30 og 7-30CN) af IPC

Dansk oversættelse af:

Claus Mølgaard, ALPHA-elektronik A/S
Turi Bach Roslund, Bang & Olufsen A/S
Jørgen Stenstrup, Danfoss Power Electronics A/S
Freddie Jørgensen, Danfoss Power Electronics A/S
Alex Christensen, HYTEK

Erstatter:

IPC-A-610E - April 2010
IPC-A-610D - Februar 2005
IPC-A-610C - Januar 2000
IPC-A-610B - December 1994
IPC-A-610A - Marts 1990
IPC-A-610 - August 1983

Brugere af denne standard opfordres til at deltage i udviklingen af fremtidige revisioner

Kontakt:

IPC
3000 Lakeside Drive, Suite 105N
Bannockburn, Illinois
60015-1249
Tel 847 615.7100
Fax 847 615.7105

Indholdsfortegnelse

<p>1 Forord 1-1</p> <p>1.1 Omfang 1-2</p> <p>1.2 Formål 1-3</p> <p>1.3 Personalets færdigheder 1-3</p> <p>1.4 Klassificering 1-3</p> <p>1.5 Definition af krav 1-3</p> <p>1.5.1 Godkendelseskriterier 1-4</p> <p>1.5.1.1 Ønskelig 1-4</p> <p>1.5.1.2 Acceptabel 1-4</p> <p>1.5.1.3 Defekt 1-4</p> <p>1.5.1.3.1 Afvigelsehåndtering 1-4</p> <p>1.5.1.4 Procesindikator 1-4</p> <p>1.5.1.4.1 Metoder til kontrol af procesindikatorer 1-4</p> <p>1.5.1.5 Kombinerede tilstande 1-4</p> <p>1.5.1.6 Ikke specificerede tilstande 1-5</p> <p>1.5.1.7 Specielt design 1-5</p> <p>1.6 Termer og definitioner 1-5</p> <p>1.6.1 Orientering af printkort 1-5</p> <p>1.6.1.1 *Primær side 1-5</p> <p>1.6.1.2 *Sekundær side 1-5</p> <p>1.6.1.3 Loddessiden (solder source side) 1-5</p> <p>1.6.1.4 Komponentensiden (solder destination side) 1-5</p> <p>1.6.2 *Kold lodning 1-5</p> <p>1.6.3 Elektrisk isolationsafstand 1-5</p> <p>1.6.4 Fremmedlegemer (FOD) 1-5</p> <p>1.6.5 Højspænding 1-5</p> <p>1.6.6 Intrusiv lodning 1-6</p> <p>1.6.7 Menisk (komponent) 1-6</p> <p>1.6.8 *Ikke funktionelt loddeland 1-6</p> <p>1.6.9 Pin-in-Paste 1-6</p> <p>1.6.10 Tinkugler 1-6</p> <p>1.6.11 Ledningsdiameter 1-6</p> <p>1.6.12 Omvikling af ledning 1-6</p> <p>1.6.13 Overlappning af ledning 1-6</p> <p>1.7 Eksempler og illustrationer 1-6</p> <p>1.8 Inspektionsmetoder 1-6</p> <p>1.9 Verifikation af dimensioner 1-6</p> <p>1.10 Forstørrelshjælpemidler 1-6</p> <p>1.11 Belysning 1-7</p>	<p>2 Relevante standarder 2-1</p> <p>2.1 IPC standarder 2-1</p> <p>2.2 Joint Industry standarder 2-1</p> <p>2.3 EOS/ESD Association standarder 2-2</p> <p>2.4 Electronics Industries Alliance standarder 2-2</p> <p>2.6 ASTM 2-2</p> <p>2.7 Tekniske publikationer 2-2</p> <p>3 Håndtering af elektronikprodukter 3-1</p> <p>3.1 EOS/ESD forebyggelse 3-2</p> <p>3.1.1 Elektrisk overstress (EOS) 3-3</p> <p>3.1.2 Elektrostatisk udladning (ESD) 3-4</p> <p>3.1.3 Advarselsmærkater 3-5</p> <p>3.1.4 Beskyttende materialer 3-6</p> <p>3.2 EOS/ESD sikker arbejdsplads/EPA 3-7</p> <p>3.3 Håndteringsmæssige hensyn 3-9</p> <p>3.3.1 Retningslinier 3-9</p> <p>3.3.2 Fysisk beskadigelse 3-10</p> <p>3.3.3 Forurening 3-10</p> <p>3.3.4 Elektronikprodukter 3-11</p> <p>3.3.5 Efter lodning 3-11</p> <p>3.3.6 Handsker og fingertutter 3-12</p> <p>4 Hardware 4-1</p> <p>4.1 Mekanisk montage 4-2</p> <p>4.1.1 Elektrisk isolationsafstand 4-2</p> <p>4.1.2 Forstyrrende elementer 4-3</p> <p>4.1.3 Komponentmontage – Effektkomponenter 4-4</p> <p>4.1.4 Køleplader 4-6</p> <p>4.1.4.1 Isolatorer og kølepasta 4-6</p> <p>4.1.4.2 Kontakt 4-8</p> <p>4.1.5 Skruesamlinger og andre mekaniske emner med gevind 4-9</p> <p>4.1.5.1 Tilspændingsmoment 4-11</p> <p>4.1.5.2 Ledninger 4-13</p>
---	---

Indholdsfortegnelse (fortsat)

<p>4.2 Montering af jackpost/gevindstag 4-15</p> <p>4.3 Konnektorpins 4-16</p> <p>4.3.1 Kant konnektorpins 4-16</p> <p>4.3.2 Press Fit Pins 4-17</p> <p>4.3.2.1 Lodning 4-20</p> <p>4.4 Sikring af ledningsbundt 4-23</p> <p>4.4.1 Generelt 4-23</p> <p>4.4.2 Sammenhængende kabelbinding 4-26</p> <p>4.4.2.1 Skader 4-27</p> <p>4.5 Ledningsføring – Ledninger og ledningsbundter 4-28</p> <p>4.5.1 Krydsende ledninger 4-28</p> <p>4.5.2 Bukkeradius 4-29</p> <p>4.5.3 Coaxialkabel 4-30</p> <p>4.5.4 Ubenyttet ledningsafslutning 4-31</p> <p>4.5.5 Bindinger over splejsninger og manchetter 4-32</p> <p>5 Lodning 5-1</p> <p>5.1 Godkendelseskrav for lodning 5-3</p> <p>5.2 Loddeafvigelse 5-4</p> <p>5.2.1 Synligt basismetall 5-4</p> <p>5.2.2 Pin Holes/Blow Holes 5-6</p> <p>5.2.3 Reflowlodning af tinpasta 5-7</p> <p>5.2.4 Nonwetting 5-8</p> <p>5.2.5 Kolde-/Rosinflusholdige forbindelser 5-9</p> <p>5.2.6 Dewetting 5-9</p> <p>5.2.7 Overskydende loddemetal 5-10</p> <p>5.2.7.1 Tinkugler/små tinkugler 5-11</p> <p>5.2.7.2 Tinbroer 5-12</p> <p>5.2.7.3 Tinspind/tinsprøjt 5-13</p> <p>5.2.8 Forstyrret lodning 5-14</p> <p>5.2.9 Revnet lodning 5-15</p> <p>5.2.10 Tinspidser/istapper 5-16</p> <p>5.2.11 Blyfri – Løftet lodning (Fillet lift) 5-17</p> <p>5.2.12 Blyfri – Størkningsrevner (Hot tear)/ (Shrink hole) 5-18</p> <p>5.2.13 Probemærker og andre tilsvarende mærker i loddeforbinielsens overflade 5-19</p> <p>6 Terminalforbindelser 6-1</p> <p>6.1 Nittede forbindelser 6-2</p> <p>6.1.1 Terminaler 6-2</p> <p>6.1.1.1 Terminalbase – Afstand til land 6-2</p>	<p>6.1.1.2 Tårnterminaler 6-3</p> <p>6.1.1.3 Gaffelterminaler 6-4</p> <p>6.1.2 Valset flange 6-5</p> <p>6.1.3 Konisk flange 6-6</p> <p>6.1.4 Kontrolleret opslidsning 6-7</p> <p>6.1.5 Lodning 6-8</p> <p>6.2 Isolation 6-10</p> <p>6.2.1 Beskadigelse 6-10</p> <p>6.2.1.1 Før lodning 6-10</p> <p>6.2.1.2 Efter lodning 6-12</p> <p>6.2.2 Afstand 6-13</p> <p>6.2.3 Isolationsflex 6-15</p> <p>6.2.3.1 Placering 6-15</p> <p>6.2.3.2 Beskadigelse 6-17</p> <p>6.3 Ledningens korer 6-18</p> <p>6.3.1 Deformation 6-18</p> <p>6.3.2 Beskadigede korer 6-19</p> <p>6.3.2.1 Flerkoret ledning 6-19</p> <p>6.3.2.2 Enkeltkoret ledning 6-20</p> <p>6.3.3 Separation af korer (Birdcaging) – Før lodning 6-20</p> <p>6.3.4 Separation af korer (Birdcaging) – Efter lodning 6-21</p> <p>6.3.5 Fortinning 6-22</p> <p>6.4 Serviceløkker 6-24</p> <p>6.5 Stressaflastning 6-25</p> <p>6.5.1 Ledningsbundt 6-25</p> <p>6.5.2 Bukning af leder/ledning 6-26</p> <p>6.6 Placering af leder/ledning – Generelle krav 6-28</p> <p>6.7 Lodning – Generelle krav 6-30</p> <p>6.8 Tårnterminaler og lige pinterterminaler 6-31</p> <p>6.8.1 Placering af leder/ledning 6-31</p> <p>6.8.2 Lodning 6-33</p> <p>6.9 Gaffelterminaler 6-34</p> <p>6.9.1 Placering af leder/ledning – Monteret fra siden 6-34</p> <p>6.9.2 Fastgjorte ledninger 6-37</p> <p>6.9.3 Placering af leder/ledning – Monteret fra bunden og toppen 6-38</p> <p>6.9.4 Lodning 6-39</p> <p>6.10 Slotterminal 6-42</p> <p>6.10.1 Placering af leder/ledning 6-42</p> <p>6.10.2 Lodning 6-43</p>
---	--

Indholdsfortegnelse (fortsat)

<p>6.11 Loddesspyd/øjeformet 6-44</p> <p>6.11.1 Placering af leder/ledning 6-44</p> <p>6.11.2 Lodning 6-46</p> <p>6.12 Krogterminaler 6-47</p> <p>6.12.1 Placering af leder/ledning 6-47</p> <p>6.12.2 Lodning 6-49</p> <p>6.13 Cupterminaler 6-50</p> <p>6.13.1 Placering af leder/ledning 6-50</p> <p>6.13.2 Lodning 6-52</p> <p>6.14 AWG 30 og mindre ledningsdiametre 6-54</p> <p>6.15 Serieforbundne terminaler 6-55</p> <p>6.16 Kantclips – Placering 6-56</p> <p>7 Hulmonteret teknologi 7-1</p> <p>7.1 Komponentmontage 7-2</p> <p>7.1.1 Orientering 7-2</p> <p>7.1.1.1 Orientering – Horisontal 7-3</p> <p>7.1.1.2 Orientering – Vertikal 7-5</p> <p>7.1.2 Lederformning 7-6</p> <p>7.1.2.1 Bukkeradius 7-6</p> <p>7.1.2.2 Afstand mellem forsegling/svejsning og bukning 7-7</p> <p>7.1.2.3 Stressaftastning 7-8</p> <p>7.1.2.4 Beskadigelse 7-10</p> <p>7.1.3 Komponentledere krydser lederbaner 7-11</p> <p>7.1.4 Hul spærret for tinopstigning 7-12</p> <p>7.1.5 DIP/SIP komponenter og sokler 7-13</p> <p>7.1.6 Radiale komponenter – Vertikal 7-15</p> <p>7.1.6.1 Afstandsbojsninger 7-16</p> <p>7.1.7 Radiale komponenter – Horisontal 7-18</p> <p>7.1.8 Konnektorer 7-19</p> <p>7.1.8.1 Retvinklet 7-21</p> <p>7.1.8.2 Vertikale indkapslede pin header konnektorer og vertikale konnektorer i hus 7-22</p> <p>7.1.9 Ledende komponenthuse 7-23</p> <p>7.2 Fastgørelse af komponenter 7-23</p> <p>7.2.1 Monteringsclips 7-23</p> <p>7.2.2 Fastgørelse med lim 7-25</p>	<p>7.2.2.1 Fastgørelse med lim – Ikke-løftede komponenter 7-26</p> <p>7.2.2.2 Fastgørelse med lim – Løftede komponenter 7-29</p> <p>7.2.3 Andre fastholdelsesenheder 7-30</p> <p>7.3 Pletterede huller 7-31</p> <p>7.3.1 Aksiale komponenter – Horisontal 7-31</p> <p>7.3.2 Aksiale komponenter – Vertikal 7-33</p> <p>7.3.3 Ledningens-/lederens afklipningslængde 7-35</p> <p>7.3.4 Bukning af ledning/leder 7-36</p> <p>7.3.5 Lodning 7-38</p> <p>7.3.5.1 Vertikal loddefyldning (A) 7-41</p> <p>7.3.5.2 Primærsiden – Leder og hulvæg (B) 7-43</p> <p>7.3.5.3 Primærsiden – Dækning af loddeland (C) 7-45</p> <p>7.3.5.4 Sekundærsiden – Leder og hulvæg (D) 7-46</p> <p>7.3.5.5 Sekundærsiden – Dækning af loddeland (E) 7-47</p> <p>7.3.5.6 Loddebetingelser – Lodning i leder bukning 7-48</p> <p>7.3.5.7 Loddebetingelser – Lodning berører hulmonteret komponenthus 7-49</p> <p>7.3.5.8 Loddebetingelser – Menisk i lodning 7-50</p> <p>7.3.5.9 Afklipping af leder efter lodning 7-52</p> <p>7.3.5.10 Coatet ledningsisolation i lodning 7-53</p> <p>7.3.5.11 Intern forbindelse uden leder – Viahul 7-54</p> <p>7.3.5.12 Indstiksprint 7-55</p> <p>7.4 Upletterede huller 7-58</p> <p>7.4.1 Aksiale komponenter – Horisontal 7-58</p> <p>7.4.2 Aksiale komponenter – Vertikal 7-59</p> <p>7.4.3 Ledningens-/lederens afklipningslængde 7-60</p> <p>7.4.4 Bukning af ledning/leder 7-61</p> <p>7.4.5 Lodning 7-63</p> <p>7.4.6 Afklipping af leder efter lodning 7-65</p> <p>7.5 Jumper ledninger 7-66</p> <p>7.5.1 Valg af ledning 7-66</p> <p>7.5.2 Ledningsføring/rute 7-67</p> <p>7.5.3 Fastgørelse af ledning 7-69</p> <p>7.5.4 Pletterede huller 7-71</p> <p>7.5.4.1 Pletterede huller – Leder i hul 7-71</p> <p>7.5.5 Omviklet fastgørelse 7-72</p> <p>7.5.6 Lodning med overlappning 7-73</p>
--	--

Indholdsfortegnelse (fortsat)

<p>8 Overflademonterede produkter (SMT) 8-1</p> <p>8.1 Fastgørelse med lim 8-3</p> <p>8.1.1 Fastgørelse af komponent 8-3</p> <p>8.1.2 Mekanisk styrke 8-4</p> <p>8.2 SMT termineringer 8-6</p> <p>8.2.1 Plastkomponenter 8-6</p> <p>8.2.2 Beskadigelser 8-6</p> <p>8.2.3 Bearbejdede 8-7</p> <p>8.3 SMT forbindelser 8-7</p> <p>8.3.1 Chip komponenter – Kun bundterminering 8-8</p> <p>8.3.1.1 Sideudhæng (A) 8-9</p> <p>8.3.1.2 Endeudhæng (B) 8-10</p> <p>8.3.1.3 Loddebredde (C) 8-11</p> <p>8.3.1.4 Loddelængde (D) 8-12</p> <p>8.3.1.5 Maksimum højde på loddefyldning (E) 8-13</p> <p>8.3.1.6 Minimum højde på loddefyldning (F) 8-13</p> <p>8.3.1.7 Lodningens tykkelse (G) 8-14</p> <p>8.3.1.8 Overlap på loddeland (J) 8-14</p> <p>8.3.2 Rektangulære eller kvadratiske endetermineringer – 1, 3 eller 5 sidet terminering 8-15</p> <p>8.3.2.1 Sideudhæng (A) 8-16</p> <p>8.3.2.2 Endeudhæng (B) 8-18</p> <p>8.3.2.3 Loddebredde (C) 8-19</p> <p>8.3.2.4 Loddelængde (D) 8-21</p> <p>8.3.2.5 Maksimum højde på loddefyldning (E) 8-22</p> <p>8.3.2.6 Minimum højde på loddefyldning (F) 8-23</p> <p>8.3.2.7 Lodningens tykkelse (G) 8-24</p> <p>8.3.2.8 Overlap på loddeland (J) 8-25</p> <p>8.3.2.9 Termineringsvariationer 8-26</p> <p>8.3.2.9.1 Montering på siden (Billboarding) 8-26</p> <p>8.3.2.9.2 Montering med oversiden nedad 8-28</p> <p>8.3.2.9.3 Stabling 8-29</p> <p>8.3.2.9.4 Tombstoning 8-30</p> <p>8.3.2.10 Centertermineringer 8-31</p> <p>8.3.2.10.1 Loddebredde på sidetermineringer 8-31</p> <p>8.3.2.10.2 Minimum højde på sidetermineringens lodning 8-32</p> <p>8.3.3 Cylindrisk endekappe terminering (MELF) 8-33</p> <p>8.3.3.1 Sideudhæng (A) 8-34</p> <p>8.3.3.2 Endeudhæng (B) 8-35</p> <p>8.3.3.3 Loddebredde (C) 8-36</p> <p>8.3.3.4 Loddelængde (D) 8-37</p> <p>8.3.3.5 Maksimum højde på loddefyldning (E) 8-38</p> <p>8.3.3.6 Minimum højde på loddefyldning (F) 8-39</p> <p>8.3.3.7 Lodningens tykkelse (G) 8-40</p> <p>8.3.3.8 Overlap på loddeland (J) 8-41</p>	<p>8.3.4 Indadbuget terminering 8-42</p> <p>8.3.4.1 Sideudhæng (A) 8-43</p> <p>8.3.4.2 Endeudhæng (B) 8-44</p> <p>8.3.4.3 Minimum loddebredde (C) 8-44</p> <p>8.3.4.4 Minimum loddelængde (D) 8-45</p> <p>8.3.4.5 Maksimum højde på loddefyldning (E) 8-45</p> <p>8.3.4.6 Minimum højde på loddefyldning (F) 8-46</p> <p>8.3.4.7 Lodningens tykkelse (G) 8-46</p> <p>8.3.5 Flade Gull Wing terminaler 8-47</p> <p>8.3.5.1 Sideudhæng (A) 8-47</p> <p>8.3.5.2 Tåudhæng (B) 8-51</p> <p>8.3.5.3 Minimum loddebredde på terminalens ende (C) 8-52</p> <p>8.3.5.4 Minimum loddelængde på terminalens side (D) 8-54</p> <p>8.3.5.5 Maksimum højde på hælens loddefyldning (E) 8-56</p> <p>8.3.5.6 Minimum højde på hælens loddefyldning (F) 8-57</p> <p>8.3.5.7 Lodningens tykkelse (G) 8-58</p> <p>8.3.5.8 Koplanaritet 8-59</p> <p>8.3.6 Runde eller flade (bearbejdede) Gull Wing terminaler 8-60</p> <p>8.3.6.1 Sideudhæng (A) 8-61</p> <p>8.3.6.2 Tåudhæng (B) 8-62</p> <p>8.3.6.3 Minimum loddebredde på terminalens ende (C) 8-62</p> <p>8.3.6.4 Minimum loddelængde på terminalens side (D) 8-63</p> <p>8.3.6.5 Maksimum højde på hælens loddefyldning (E) 8-64</p> <p>8.3.6.6 Minimum højde på hælens loddefyldning (F) 8-65</p> <p>8.3.6.7 Lodningens tykkelse (G) 8-66</p> <p>8.3.6.8 Minimum loddehøjde på terminalens side (Q) 8-66</p> <p>8.3.6.9 Koplanaritet 8-67</p> <p>8.3.7 J terminaler 8-68</p> <p>8.3.7.1 Sideudhæng (A) 8-68</p> <p>8.3.7.2 Tåudhæng (B) 8-70</p> <p>8.3.7.3 Loddebredde på terminalens ende (C) 8-70</p> <p>8.3.7.4 Loddelængde på terminalens side (D) 8-72</p> <p>8.3.7.5 Maksimum højde på hælens loddefyldning (E) 8-73</p> <p>8.3.7.6 Minimum højde på hælens loddefyldning (F) 8-74</p> <p>8.3.7.7 Lodningens tykkelse (G) 8-76</p> <p>8.3.7.8 Koplanaritet 8-76</p>
---	---

Indholdsfortegnelse (fortsat)

8.3.8 Butt/I termineringer	8-77	8.3.16.3 Minimum loddebredde på terminalens ende (C)	8-104
8.3.8.1 Modificerede hulmontage termineringer	8-77	8.3.16.4 Minimum loddelængde på terminalens side (D)	8-104
8.3.8.2 "Solder charged" termineringer	8-78	8.3.16.5 Maksimum højde på loddefyldning (E)	8-105
8.3.8.3 Maksimum sideudhæng (A)	8-79	8.4 Specielle SMT termineringer	8-106
8.3.8.4 Maksimum tåudhæng (B)	8-80	8.5 Overflademonterede konnektorer	8-107
8.3.8.5 Minimum loddebredde på terminalens ende (C)	8-81	8.6 Jumper ledninger	8-108
8.3.8.6 Minimum loddelængde på terminalens side (D)	8-82	8.6.1 SMT	8-109
8.3.8.7 Maksimum højde på loddefyldning (E)	8-82	8.6.1.1 Chip og cylindriske MELF komponenter	8-109
8.3.8.8 Minimum højde på loddefyldning (F)	8-83	8.6.1.2 Gull Wing	8-110
8.3.8.9 Lodningens tykkelse (G)	8-84	8.6.1.3 J terminaler	8-111
8.3.9 Flade "Lug Leads"	8-85	8.6.1.4 Indadbuget terminering	8-111
8.3.10 Høje komponenter, som kun har bundterminering	8-86	8.6.1.5 Loddeland	8-112
8.3.11 Indad formede L terminaler	8-87	9 Komponentskader	9-1
8.3.12 Overflademonteret "Area Array"	8-89	9.1 Manglende metallisering	9-2
8.3.12.1 Korrekt placering	8-90	9.2 Chip modstandselement	9-3
8.3.12.2 Afstand mellem loddebumps	8-90	9.3 Ledede/ikke-ledede komponenter	9-4
8.3.12.3 Loddeforbindelser	8-91	9.4 Keramiske Chip kondensatorer	9-8
8.3.12.4 Voids	8-93	9.5 Konnektorer	9-10
8.3.12.5 Underfill/fastgørelse med lim	8-93	9.6 Relæer	9-13
8.3.12.6 Package on Package	8-94	9.7 Skader på transformertråde	9-13
8.3.13 Komponenter med bundterminering (BTC)	8-96	9.8 Konnektorer, håndtag, udtrækkere og monteringsbeslag	9-14
8.3.14 Komponenter med termiske bundtermineringer	8-98	9.9 Kantkonnektorpins	9-15
8.3.15 "Flattened Post" forbindelser	8-100	9.10 Press Fit Pins	9-16
8.3.15.1 Maksimum termineringsudhæng – Firkantet loddeland	8-100	9.11 Backplane konnektorpins	9-17
8.3.15.2 Maksimum termineringsudhæng – Rundt loddeland	8-101	9.12 Køleplader	9-18
8.3.15.3 Maksimum højde på loddefyldning	8-101	9.13 Mekanik og emner med gevind	9-19
8.3.16 P-style forbindelser	8-102		
8.3.16.1 Maksimum sideudhæng (A)	8-103		
8.3.16.2 Maksimum tåudhæng (B)	8-103		

Indholdsfortegnelse (fortsat)

<p>10 Printkort og produkter 10-1</p> <p>10.1 Ikke loddede kontaktområder 10-2</p> <p>10.1.1 Forurening 10-2</p> <p>10.1.2 Skader 10-4</p> <p>10.2 Laminattilstande 10-4</p> <p>10.2.1 Mæslinger og krakeleringer (crazing) 10-5</p> <p>10.2.2 Blæredannelse (blistering) og delaminering 10-7</p> <p>10.2.3 Synligt glasvæv/udækket glasvæv 10-9</p> <p>10.2.4 Haloing (gloriedannelse) 10-10</p> <p>10.2.5 Kantdelaminering, hak og krakelering 10-12</p> <p>10.2.6 Brændemærker 10-14</p> <p>10.2.7 Krumning og vridning 10-15</p> <p>10.2.8 Depanelisering 10-16</p> <p>10.3 Lederbaner/loddeland 10-18</p> <p>10.3.1 Reduktion af tværsnitsareal 10-18</p> <p>10.3.2 Løftet loddeland 10-19</p> <p>10.3.3 Mekaniske skader 10-21</p> <p>10.4 Flex og rigid-flexprint 10-22</p> <p>10.4.1 Skader 10-22</p> <p>10.4.2 Delaminering/blæredannelse 10-24</p> <p>10.4.2.1 Flex 10-24</p> <p>10.4.2.2 Mellem flex og stiffener 10-25</p> <p>10.4.3 Loddemetallets kapillareffekt 10-26</p> <p>10.4.4 Tilslutning 10-27</p> <p>10.5 Mærkning 10-28</p> <p>10.5.1 Ætset (inklusiv manuel mærkning) 10-30</p> <p>10.5.2 Stenciltryk 10-31</p> <p>10.5.3 Stemplet mærkning 10-33</p> <p>10.5.4 Lasermærkning 10-34</p> <p>10.5.5 Labels 10-35</p> <p>10.5.5.1 Stregkode/data matrix 10-35</p> <p>10.5.5.2 Læsbarhed 10-36</p> <p>10.5.5.3 Labels – Vedhæftning og skader 10-37</p> <p>10.5.5.4 Placering 10-37</p> <p>10.5.6 Anvendelse af "Radio Frequency Identification" (RFID) tags 10-38</p>	<p>10.6 Renhed 10-39</p> <p>10.6.1 Flusrester 10-40</p> <p>10.6.2 Fremmedlegemer (FOD) 10-41</p> <p>10.6.3 Klorider, karbonater og hvide rester 10-42</p> <p>10.6.4 Flusrester – No-Clean proces – Udseende 10-44</p> <p>10.6.5 Overfladens udseende 10-45</p> <p>10.7 Loddemaske 10-46</p> <p>10.7.1 Rynker/revner 10-47</p> <p>10.7.2 Voids, blærer, ridser 10-49</p> <p>10.7.3 Nedbrydning 10-50</p> <p>10.7.4 Misfarvning 10-51</p> <p>10.8 Conformal Coating 10-51</p> <p>10.8.1 Generelt 10-51</p> <p>10.8.2 Dækningsområde 10-52</p> <p>10.8.3 Tykkelse 10-54</p> <p>10.8.4 Elektrisk isolerende coating 10-55</p> <p>10.8.4.1 Dækningsområde 10-55</p> <p>10.8.4.2 Tykkelse 10-55</p> <p>10.9 Indkapsling 10-56</p> <p>11 Diskret ledningsføring 11-1</p> <p>11.1 Loddefri wire wrap forbindelse 11-2</p> <p>11.1.1 Antal viklinger 11-3</p> <p>11.1.2 Afstand mellem viklinger 11-4</p> <p>11.1.3 Ledningens afslutning/omvikling med isolation 11-5</p> <p>11.1.4 Løftede viklinger, der overlapper 11-7</p> <p>11.1.5 Viklingernes placering 11-8</p> <p>11.1.6 Retning på udgående ledning 11-10</p> <p>11.1.7 Slæk på ledning 11-11</p> <p>11.1.8 Plettering 11-12</p> <p>11.1.9 Beskadiget isolation 11-13</p> <p>11.1.10 Skader på ledningstråde og terminaler 11-14</p> <p>12 Højspænding 12-1</p> <p>Appendix A Elektrisk afstand mellem ledere A-1</p>
--	--

1 Godkendelseskrav for elektronikprodukter

Forord

Følgende emner behandles i dette afsnit:

1.1 Omfang	1-2	1.6.1.2 *Sekundær side	1-5
1.2 Formål	1-3	1.6.1.3 Loddensiden (solder source side)	1-5
1.3 Personalets færdigheder	1-3	1.6.1.4 Komponentensiden (solder destination side)	1-5
1.4 Klassificering	1-3	1.6.2 *Kold lodning	1-5
1.5 Definition af krav	1-3	1.6.3 Elektrisk isolationsafstand	1-5
1.5.1 Godkendelseskriterier	1-4	1.6.4 Fremmedlegemer (FOD)	1-5
1.5.1.1 Ønskelig	1-4	1.6.5 Højspænding	1-5
1.5.1.2 Acceptabel	1-4	1.6.6 Intrusiv lodning	1-6
1.5.1.3 Defekt	1-4	1.6.7 Menisk (komponent)	1-6
1.5.1.3.1 Afgivelseshåndtering	1-4	1.6.8 *Ikke funktionelt loddeland	1-6
1.5.1.4 Procesindikator	1-4	1.6.9 Pin-in-Paste	1-6
1.5.1.4.1 Metoder til kontrol af procesindikatorer	1-4	1.6.10 Tinkugler	1-6
1.5.1.5 Kombinerede tilstande	1-4	1.6.11 Ledningsdiameter	1-6
1.5.1.6 Ikke specificerede tilstande	1-5	1.6.12 Omvikling af ledning	1-6
1.5.1.7 Specielt design	1-5	1.6.13 Overlapning af ledning	1-6
1.6 Termer og definitioner	1-5	1.7 Eksempler og illustrationer	1-6
1.6.1 Orientering af printkort	1-5	1.8 Inspektionsmetoder	1-6
1.6.1.1 *Primær side	1-5	1.9 Verifikation af dimensioner	1-6
		1.10 Forstørrelseshjælpemidler	1-6
		1.11 Belysning	1-7

Forord (fortsat)

1.1 Omfang Denne standard er en samling af visuelle kvalitetsgodkendelseskrav for elektronikprodukter. Denne standard indeholder ingen kriterier for evaluering ved hjælp af mikroslib.

Denne standard angiver godkendelseskrav i forbindelse med produktion af elektriske og elektroniske produkter. Historisk set har standarder for elektronikprodukter indeholdt en mere omfattende og vejledende beskrivelse af principper og teknikker. For at få en bedre forståelse for dette dokumentets anbefalinger og krav, kan man benytte denne standard sammen med IPC-HDBK-001, IPC-AJ-820 og IPC J-STD-001.

Standardens kriterier skal ikke bruges til at definere processer til gennemførelse af produktionsprocesser, ej heller til at godkende reparation/modifikation eller ændringer i kundens produkt. For eksempel medfører kriterierne i forbindelse med fastgørelse af komponenter ved limning ikke forudsætning/godkendelse/krav om fastgørelse med lim, ej heller medfører eksemplet med en leder der er viklet omkring en terminal med uret godkendelse af/forudsætning/krav om, at alle ledere skal omvikles i urets retning.

Brugere af denne standard bør have godt kendskab til standardens krav og dens anvendelse.

Objektivt vidnesbyrd, som dokumenterer dette kendskab, bør ajourføres. Hvis objektivt vidnesbyrd ikke er tilgængeligt, bør organisationen overveje periodiske bedømmelser af personalets færdigheder med hensyn til at anvende de visuelle godkendelseskriterier.

IPC-A-610 har kriterier, som ikke er indeholdt i IPC J-STD-001, f.eks. håndtering af elektronikprodukter, mekanisk montage samt andre krav til workmanship. Tabel 1-1 viser en oversigt relaterede dokumenter.

Tabel 1-1 Oversigt over relaterede standarder

Dokumentets formål	Specifikation	Definition
Design Standard	IPC-2220 (Series) IPC-7351 IPC-CM-C770	Design krav, som afspejler tre kompleksitetsniveauer (niveau A, B, og C), angiver præcise geometrier, større tæthed og flere processer i forbindelse med fremstilling af produkt. Komponent- og produktionsvejledning, til hjælp ved design af print og monterede printkort, hvor printfremstillingsprocesserne er koncentreret omkring loddeland til SMT montage, og hvor monterings-/produktionsdelen omhandler såvel principper for overflademontage som hulmontage, hvilke normalt er indarbejdet i designprocessen og dokumentationen.
PCB krav	IPC-6010 (series) IPC-A-600	Krav og godkendelsesdokumentation for rigid, rigid flex, flex og andre substrattyper.
Dokumentation for slutprodukt	IPC-D-325	Dokumentation beskriver specifikke slutkrav til umonterede printkort, som er designet i henhold til kundens eller det færdige produkts krav. Detaljer kan, men behøver ikke, referere til industrispecifikationer eller workmanship – standarder, såvel som kundens egne præferencer eller interne standardkrav.
Standard for slutprodukt	J-STD-001	Krav til loddede elektriske og elektroniske produkter, beskriver slutproduktets minimum godkendelseskrav, evalueringsmetoder (testmetoder), testfrekvens samt relevante krav til proceskontrol.
Godkendelsesstandard	IPC-A-610	Illustreret dokument som både giver fortolkninger og angiver forskellige karakteristikkere for print og/eller produkter, som relaterer til de ønskelige betingelser, der overstiger minimum acceptable godkendelseskrav, som er angivet ved hjælp af slutproduktets udførelsesstandard, samt afspejler forskellige "ude af kontrol" tilstande (proces indikator eller defekt) til støtte for procesoperatørerne i bedømmelse af behov for korrektion.
Uddannelsesprogram (valgfrit)		Dokumenterede krav til uddannelse og indlæring af procesprocedurer, og teknikker for implementering af godkendelseskrav af enten slutproduktstandarder, godkendelsesstandarder eller detaljerede krav i forbindelse med kundedokumentation.
Rework and Repair	IPC-7711/7721	Dokumentation som angiver procedurer for påførsel af beskyttelseslak (conformal coating), udskiftning af komponenter, reparation af loddemaske, modifikation/reparation af laminatmaterialer, lederbaner og gennempletteringer.