



IPC/WHMA-A-620C NL



# Eisen en acceptatie van kabel en draadboom assemblages

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

Ontwikkeld door de IPC Task Group (7-31f) van de Product Assurance Subcommissie (7-30) en het WHMA Industry Technical Guidelines Committee (ITGC)

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

**Vertaald door:**

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

**Vervangt:**

IPC/WHMA-A-620B met  
wijziging 1 - augustus 2013  
IPC/WHMA-A-620B - oktober 2012  
IPC/WHMA-A-620A - juli 2006  
IPC/WHMA-A-620 - januari 2002

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

Contact :

IPC

Wiring Harness Manufacturers Assoc.

# Inhoudsopgave

<b>1 Algemeen</b> .....	1-1	<b>1.13 Werkplekinrichting</b> .....	1-8
<b>1.1 Bereik van dit document</b> .....	1-2	1.13.1 Montagewerkzaamheden buiten de afdeling ...	1-8
<b>1.2 Doelstelling</b> .....	1-2	1.13.2 Gezondheid en veiligheid .....	1-8
<b>1.3 Classificatie</b> .....	1-2	<b>1.14 Beveiliging tegen elektrostatische ontlading (ESD)</b> .....	1-8
<b>1.4 Maateenheden en toepassingen</b> .....	1-2	<b>1.15 Gereedschap en apparatuur</b> .....	1-8
1.4.1 Verificatie van afmetingen .....	1-3	1.15.1 Controle .....	1-8
<b>1.5 Definitie van de eisen</b> .....	1-3	1.15.2 Kalibratie .....	1-9
1.5.1 Inspectievoorwaarden .....	1-3	<b>1.16 Materialen en processen</b> .....	1-9
1.5.1.1 Aanbevolen .....	1-3	<b>1.17 Elektrische speling</b> .....	1-9
1.5.1.2 Aanvaardbaar .....	1-3	<b>1.18 Vervuiling</b> .....	1-9
1.5.1.3 Defect .....	1-3	<b>1.19 Rework/Repair</b> .....	1-10
1.5.1.3.1 Dispositie .....	1-3	1.19.1 Rework .....	1-10
1.5.1.4 Proces indicator .....	1-4	1.19.2 Repair .....	1-10
1.5.1.5 Gecombineerde conditie .....	1-4	1.19.3 Reiniging na rework/repair .....	1-10
1.5.1.6 Niet gespecificeerde condities .....	1-4	<b>2 Toepasselijke documenten</b> .....	2-1
1.5.1.7 Ongewone of gespecialiseerde ontwerpen .....	1-4	<b>2.1 IPC</b> .....	2-1
1.5.2 Materiaal- en Procesafwijking .....	1-4	<b>2.2 Joint Industry Standards</b> .....	2-1
<b>1.6 Procescontrole</b> .....	1-5	<b>2.3 Society of Automotive Engineers (SAE)</b> .....	2-1
1.6.1 Statistische Procescontrole (SPC) .....	1-5	<b>2.4 American National Standards Institute (ANSI)</b> .....	2-1
<b>1.7 Volgorde van prioriteit</b> .....	1-5	<b>2.5 International Organization for Standardization (ISO)</b> .....	2-1
1.7.1 Clausule verwijzingen .....	1-5	<b>2.6 ESD Association (ESDA)</b> .....	2-2
1.7.2 Bijlagen .....	1-6	<b>2.7 United States Department of Defence (DoD)</b> .....	2-2
<b>1.8 Termen en definities</b> .....	1-6	<b>2.8 International Electrotechnical Commission (IEC)</b> ..	2-2
1.8.1 Vervuiling ( <i>FOD=Foreign Object Debris</i> ) .....	1-6	<b>2.9 Aerospace Industries Association (AIA/NAS)</b> .....	2-2
1.8.2 Inspectie .....	1-6	<b>2.10 Electronic Industries Alliance (EIA)</b> .....	2-2
1.8.3 Fabrikant (assembleur) .....	1-6	<b>2.11 ASTM International</b> .....	2-2
1.8.4 Objectief bewijs .....	1-6	<b>2.12 Institute of Electrical and Electronics Engineers</b> .....	2-2
1.8.5 Procescontrole .....	1-6	<b>3 Draadvoorbereiding</b> .....	3-1
1.8.6 Leverancier .....	1-6	<b>3.1 Strippen</b> .....	3-2
1.8.7 Gebruiker (klant) .....	1-6	<b>3.2 Beschadigde aders en knipeindes</b> .....	3-2
1.8.8 Draaddiameter (D) .....	1-6	<b>3.3 Adervervorming / Vogelkooi-effect</b> .....	3-5
<b>1.9 Eisenvolgorde (<i>flowdown</i>)</b> .....	1-6	<b>3.4 Twisten van draden</b> .....	3-7
<b>1.10 Bekwaamheid van het personeel</b> .....	1-6	<b>3.5 Draadisolatie beschadiging – Strippen</b> .....	3-8
<b>1.11 Aanvaardbaarheidseisen</b> .....	1-6		
<b>1.12 Inspectiemethoden</b> .....	1-7		
1.12.1 Proces verificatie inspectie .....	1-7		
1.12.2 Visuele inspectie .....	1-7		
1.12.2.1 Verlichting .....	1-7		
1.12.2.2 Vergrotingshulpmiddelen .....	1-7		
1.12.2.3 Steekproef .....	1-8		

## Inhoudsopgave (vervolg)

<p><b>4 Gesoldeerde aansluitingen</b> ..... 4-1</p> <p><b>4.1 Materialen, componenten en apparatuur</b> ..... 4-2</p> <p>4.1.1 Materialen ..... 4-2</p> <p>4.1.1.1 Soldeer ..... 4-2</p> <p>4.1.1.1.1 Soldeerzuiverheid onderhoud ..... 4-3</p> <p>4.1.1.2 Flux ..... 4-4</p> <p>4.1.1.3 Lijmen ..... 4-4</p> <p>4.1.1.4 Soldeerbaarheid ..... 4-5</p> <p>4.1.1.5 Gereedschap en apparatuur ..... 4-5</p> <p>4.1.2 Goud verwijderen ..... 4-5</p> <p><b>4.2 Zuiverheid</b> ..... 4-6</p> <p>4.2.1 Voor het solderen ..... 4-6</p> <p>4.2.2 Na het solderen ..... 4-6</p> <p>4.2.2.1 Stofdeeltjes (<i>FOD = Foreign Object Debris</i>) .... 4-6</p> <p>4.2.2.2 Fluxresten ..... 4-7</p> <p>4.2.2.2.1 Flux die gereinigd moet worden ..... 4-7</p> <p>4.2.2.2.2 No-Clean proces ..... 4-7</p> <p><b>4.3 Soldeerverbinding</b> ..... 4-8</p> <p>4.3.1 Algemene eisen ..... 4-10</p> <p>4.3.2 Soldeerafwijkingen ..... 4-11</p> <p>4.3.2.1 Vrijliggend basismetaleel ..... 4-11</p> <p>4.3.2.2 Gedeeltelijk zichtbare of verborgen soldeerverbindingen ..... 4-11</p> <p><b>4.4 Draad/Uitloper voorbereiding, vertinnen</b> ..... 4-12</p> <p><b>4.5 Draadisolatie</b> ..... 4-14</p> <p>4.5.1 Isolatieafstand ..... 4-14</p> <p>4.5.2 Beschadiging na het solderen ..... 4-16</p> <p><b>4.6 Isolatiekous</b> ..... 4-17</p> <p><b>4.7 Adervorming / Vogelkooi-effect na het solderen</b> ..... 4-19</p> <p><b>4.8 Aansluitingen (Terminals)</b> ..... 4-20</p> <p>4.8.1 Torentjes en rechte pennen (<i>turret</i>) ..... 4-23</p> <p>4.8.1.1 Uitloper/Draadplaatsing ..... 4-23</p> <p>4.8.1.2 Solderen ..... 4-25</p> <p>4.8.2 Gaffelvormig (<i>bifurcated</i>) ..... 4-26</p> <p>4.8.2.1 Uitloper/Draadplaatsing – Zijwaartse invoer ..... 4-26</p> <p>4.8.2.2 Uitloper/Draadplaatsing – Bodem en Top invoer ..... 4-28</p> <p>4.8.2.3 Uitloper/Draadplaatsing – Gelijmde/vastgezette draden ..... 4-30</p> <p>4.8.2.4 Solderen ..... 4-31</p> <p>4.8.3 Gegleufd (<i>slotted</i>) ..... 4-33</p> <p>4.8.3.1 Uitloper/Draadplaatsing ..... 4-33</p> <p>4.8.3.2 Solderen ..... 4-34</p> <p>4.8.4 Printlip (<i>pierced/perforated/punched</i>) ..... 4-35</p>	<p>4.8.4.1 Uitloper/Draadplaatsing ..... 4-35</p> <p>4.8.4.2 Solderen ..... 4-37</p> <p>4.8.5 Haak (<i>hook</i>) ..... 4-38</p> <p>4.8.5.1 Uitloper/Draadplaatsing ..... 4-38</p> <p>4.8.5.2 Solderen ..... 4-39</p> <p>4.8.6 Cup ..... 4-41</p> <p>4.8.6.1 Uitloper/Draadplaatsing ..... 4-41</p> <p>4.8.6.2 Solderen ..... 4-42</p> <p>4.8.7 Serieverbinding (doorlussen) ..... 4-45</p> <p>4.8.8 Uitloper/Draadplaatsing – AWG 30 en draden met een kleinere diameter ..... 4-46</p> <p><b>5 Krimpverbindingen (Contacten en kabelschoenen)</b> .. 5-1</p> <p><b>5.1 Gestante en gevormde contacten – Open huls</b> .... 5-3</p> <p>5.1.1 Isolatiekrimp ..... 5-4</p> <p>5.1.1.1 Inspectievenster ..... 5-4</p> <p>5.1.1.2 Krimp ..... 5-6</p> <p>5.1.2 Isolatieafstand indien geen isolatiekrimp ..... 5-8</p> <p>5.1.3 Geleiderkrimp ..... 5-9</p> <p>5.1.4 Krimp klokvorm ..... 5-11</p> <p>5.1.5 Geleider borstel ..... 5-13</p> <p>5.1.6 Afknipvlag ..... 5-15</p> <p>5.1.7 Individuele draadafdichting ..... 5-16</p> <p><b>5.2 Gestante en gevormde contacten – Gesloten huls</b> ..... 5-18</p> <p>5.2.1 Isolatieafstand ..... 5-19</p> <p>5.2.2 Isolatiekrimp ..... 5-19</p> <p>5.2.3 Geleiderkrimp en klokvorm ..... 5-21</p> <p><b>5.3 Machinaal gedraaide contacten</b> ..... 5-23</p> <p>5.3.1 Isolatieafstand ..... 5-23</p> <p>5.3.2 Isolatieondersteuning ..... 5-26</p> <p>5.3.3 Geleider positie ..... 5-27</p> <p>5.3.4 Krimp ..... 5-29</p> <p>5.3.5 CMA opbouw ..... 5-31</p> <p><b>5.4 Adereindhuls krimp</b> ..... 5-33</p> <p><b>5.5 Krimp kous – Draadondersteuning – Krimpcontacten</b> ..... 5-35</p> <p><b>6 Insulation Displacement Connection (IDC) (Snijklemverbinding)</b> ..... 6-1</p> <p><b>6.1 Meerpulige eindaansluiting, vlakbandkabel</b> ..... 6-2</p> <p>6.1.1 Snijden van uiteinde ..... 6-2</p> <p>6.1.2 Inkeping ..... 6-3</p> <p>6.1.3 Verwijderen afscherming/massavlak ..... 6-4</p> <p>6.1.4 Connector positie ..... 6-5</p> <p>6.1.5 Connector scheefstand en verschoven positie ..... 6-8</p> <p>6.1.6 Vasthouden ..... 6-9</p>
---	--

## Inhoudsopgave (vervolg)

<p><b>6.2 Eind aansluiting losse draad (<i>Discrete Wire Termination</i>)</b> ..... 6-10</p> <p>6.2.1 Algemeen ..... 6-10</p> <p>6.2.2 Positie van de draad ..... 6-11</p> <p>6.2.3 Oversteek (uitsteeksel) ..... 6-12</p> <p>6.2.4 Isolatiekrimp (trekontlastingsklemmen) ..... 6-13</p> <p>6.2.5 Beschadiging in contactgebied ..... 6-15</p> <p>6.2.6 Eindconnectoren ..... 6-16</p> <p>6.2.7 <i>Pass Through connectors</i> ..... 6-17</p> <p>6.2.8 <i>Wiremount connectors</i> ..... 6-18</p> <p>6.2.9 <i>Subminiature D-connectors</i> (seriële busconnectors) ..... 6-19</p> <p>6.2.10 Modulaire connectoren (RJ-type) ..... 6-21</p> <p><b>7 Ultrasoon lassen</b> ..... 7-1</p> <p>7.1 Isolatieafstand ..... 7-2</p> <p>7.2 Lasprop ..... 7-3</p> <p><b>8 Draaddoorverbindingen (lassen)</b> ..... 8-1</p> <p>8.1 Gesoldeerde draaddoorverbindingen ..... 8-2</p> <p>8.1.1 Gevlochten ..... 8-3</p> <p>8.1.2 Wikkel ..... 8-5</p> <p>8.1.3 Haak ..... 8-7</p> <p>8.1.4 Overlapping ..... 8-8</p> <p>8.1.4.1 Twee of meerdere geleiders ..... 8-9</p> <p>8.1.4.2 Isolatieopening (venster) ..... 8-12</p> <p>8.1.5 Soldeermoffen (<i>heat shrinkable solder devices</i>) ..... 8-13</p> <p>8.2 Gekrimpte draaddoorverbindingen ..... 8-15</p> <p>8.2.1 Krimphuls ..... 8-15</p> <p>8.2.2 Dubbelzijdig ..... 8-18</p> <p>8.2.3 Contact ..... 8-21</p> <p>8.2.4 Koppelstukken (<i>Wire In-Line Junction Devices / Jiffy Junctions</i>) ..... 8-24</p> <p>8.3 Ultrasoon gelaste draaddoorverbindingen ..... 8-25</p> <p><b>9 Connectorisatie</b> ..... 9-1</p> <p>9.1 Hardware montage ..... 9-2</p> <p>9.1.1 Draadbus (<i>jack post</i>) – hoogte ..... 9-2</p> <p>9.1.2 Bevestigingsschroeven (<i>jackscrews</i>) – Uitsteeklengte ..... 9-3</p> <p>9.1.3 Bevestigingsclips ..... 9-4</p> <p>9.1.4 Connector uitlijning ..... 9-5</p> <p>9.2 Trekontlasting ..... 9-6</p> <p>9.2.1 Klembevestiging ..... 9-6</p> <p>9.2.2 Draadtoevoer ..... 9-7</p> <p>9.2.2.1 Rechte toevoer ..... 9-8</p> <p>9.2.2.2 Zijwaartse toevoer ..... 9-9</p>	<p>9.3 Beschermhoezen en tulen ..... 9-10</p> <p>9.3.1 Positie ..... 9-10</p> <p>9.3.2 Lijmen ..... 9-11</p> <p>9.4 Connectorbeschadiging ..... 9-15</p> <p>9.4.1 Criteria ..... 9-15</p> <p>9.4.2 Limieten – Harde uiteinde – Contactvlak ..... 9-16</p> <p>9.4.3 Limieten – Zachte uiteinde – Contactvlak of achterste afdichtvlak ..... 9-17</p> <p>9.4.4 Contacten ..... 9-18</p> <p>9.5 Installatie van contacten en afdichtingspluggen in connectoren ..... 9-19</p> <p>9.5.1 Installatie van contacten ..... 9-19</p> <p>9.5.2 Installatie van afdichtingspluggen ..... 9-21</p> <p><b>10 Over-Gieten/Opvullen</b> ..... 10-1</p> <p>10.1 Over-Gieten ..... 10-4</p> <p>10.1.1 Gietopvulling ..... 10-4</p> <p>10.1.1.1 Binnenste ..... 10-4</p> <p>10.1.1.2 Buitenste ..... 10-7</p> <p>10.1.1.2.1 Verkeerd samenvoegen (pasfout) ..... 10-10</p> <p>10.1.1.2.2 Passing ..... 10-11</p> <p>10.1.1.2.3 Scheuren, vloeilijnen, afkoellijnen (deellijnen) of voeglijnen ..... 10-14</p> <p>10.1.1.2.4 Kleur ..... 10-16</p> <p>10.1.2 Doorvloeïing (<i>blow through</i>) ..... 10-17</p> <p>10.1.3 Contactpositie ..... 10-18</p> <p>10.1.4 Bramen (<i>flashing</i>) ..... 10-21</p> <p>10.1.5 Draadisolatie-, mantel- of kousbeschadiging ..... 10-23</p> <p>10.1.6 Uitharden ..... 10-24</p> <p>10.2 Opvullen (thermo-hardend gieten) ..... 10-25</p> <p>10.2.1 Opvulling ..... 10-25</p> <p>10.2.2 Passing op draad of kabel ..... 10-29</p> <p>10.2.3 Uitharden ..... 10-31</p> <p><b>11 Meting van kabelassemblages en draden</b> ..... 11-1</p> <p>11.1 Meting – Kabel en draadlengte tolerantie ..... 11-2</p> <p>11.2 Meting – Kabel ..... 11-2</p> <p>11.2.1 Referentiepunten – Rechte/axiale connectoren ..... 11-2</p> <p>11.2.2 Referentiepunten – Haakse connectoren ..... 11-3</p> <p>11.2.3 Lengte ..... 11-3</p> <p>11.2.4 Aftakkingen ..... 11-4</p> <p>11.2.4.1 Aftakkingsmeetpunten ..... 11-4</p> <p>11.2.4.2 Aftakkingslengte ..... 11-5</p> <p>11.3 Meting – Draad ..... 11-6</p> <p>11.3.1 Referentiepunt van elektrische terminals ..... 11-6</p> <p>11.3.2 Lengte ..... 11-7</p>
--	--

## Inhoudsopgave (vervolg)

<p><b>12 Coderen/Labelen</b> ..... 12-1</p> <p><b>12.1 Inhoud</b> ..... 12-2</p> <p><b>12.2 Leesbaarheid</b> ..... 12-2</p> <p><b>12.3 Duurzaamheid</b> ..... 12-4</p> <p><b>12.4 Plaats en oriëntatie</b> ..... 12-5</p> <p><b>12.5 Functionaliteit</b> ..... 12-6</p> <p><b>12.6 Markeerkous</b> ..... 12-7</p> <p>12.6.1 Wikkelfolie ..... 12-7</p> <p>12.6.2 Krimpkous ..... 12-9</p> <p><b>12.7 Vlagmarkeringen</b> ..... 12-10</p> <p>12.7.1 Zelfklevend ..... 12-10</p> <p><b>12.8 Kabelbinder (tie wrap) Codering</b> ..... 12-10</p> <p><b>13 Coaxiale en biaxiale kabelassemblages</b> ..... 13-1</p> <p><b>13.1 Strippen</b> ..... 13-2</p> <p><b>13.2 Aansluiting van de centrale geleider</b> ..... 13-4</p> <p>13.2.1 Krimpen ..... 13-4</p> <p>13.2.2 Solderen ..... 13-6</p> <p><b>13.3 Soldeerhuls pennen (solder ferrule pins)</b> ..... 13-8</p> <p>13.3.1 Algemeen ..... 13-8</p> <p>13.3.2 Isolatie ..... 13-10</p> <p><b>13.4 Coaxiale connector – Printplaatmontage</b> ..... 13-11</p> <p><b>13.5 Coaxiale connector – Lengte van centrale geleider – Haakse connector</b> ..... 13-12</p> <p><b>13.6 Coaxiale connector – Solderen van centrale geleider</b> ..... 13-14</p> <p><b>13.7 Coaxiale connector – Afdekkap</b> ..... 13-16</p> <p>13.7.1 Solderen ..... 13-16</p> <p>13.7.2 Persen ..... 13-17</p> <p><b>13.8 Aansluiting van de afscherming</b> ..... 13-18</p> <p>13.8.1 Geklemde aardringen ..... 13-18</p> <p>13.8.2 Krimphuls ..... 13-19</p> <p><b>13.9 Centrale pen</b> ..... 13-21</p> <p>13.9.1 Positie ..... 13-21</p> <p>13.9.2 Beschadiging ..... 13-22</p> <p><b>13.10 Semirigid Coax (halfstarre coax)</b> ..... 13-23</p> <p>13.10.1 Buigen en vervorming ..... 13-24</p> <p>13.10.2 Oppervlakte toestand ..... 13-27</p> <p>13.10.2.1 Massief ..... 13-27</p> <p>13.10.2.2 Vervormbare kabel ..... 13-29</p> <p>13.10.3 Afsnijden van het diëlektricum ..... 13-30</p> <p>13.10.4 Zuiverheid van het diëlektricum ..... 13-32</p>	<p>13.10.5 Centrale geleider als pen ..... 13-33</p> <p>13.10.5.1 Punt ..... 13-33</p> <p>13.10.5.2 Beschadiging ..... 13-35</p> <p>13.10.6 Solderen ..... 13-36</p> <p><b>13.11 Knelfitting type connector (swage-type connector)</b> ..... 13-38</p> <p><b>13.12 Solderen en strippen van biaxiale/ multi-axiale kabel</b> ..... 13-39</p> <p>13.12.1 Mantel en pen montage ..... 13-39</p> <p>13.12.2 Ring montage ..... 13-41</p> <p><b>14 Bundelen</b> ..... 14-1</p> <p><b>14.1 Kabelbinder (tie wrap) / bindgaren (lacing) aanbrengen</b> ..... 14-2</p> <p>14.1.1 Strakheid ..... 14-6</p> <p>14.1.2 Beschadiging ..... 14-7</p> <p>14.1.3 Afstand ..... 14-8</p> <p><b>14.2 Aftakkingen (breakouts)</b> ..... 14-9</p> <p>14.2.1 Individuele draden ..... 14-9</p> <p>14.2.2 Afstand ..... 14-10</p> <p><b>14.3 Routeren (routing)</b> ..... 14-13</p> <p>14.3.1 Draadkruising ..... 14-13</p> <p>14.3.2 Buigradius ..... 14-14</p> <p>14.3.3 Coaxiaalkabel ..... 14-15</p> <p>14.3.4 Ongebruikte draden ..... 14-16</p> <p>14.3.4.1 Krimpkous ..... 14-16</p> <p>14.3.4.2 Flexibele huls ..... 14-17</p> <p>14.3.5 Knopen over draaddoorverbindingen en krimphulzen ..... 14-17</p> <p><b>14.4 Bezem-stikken (broom stitching)</b> ..... 14-18</p> <p><b>15 Elektrische afscherming van kabelboom / kabel</b> ... 15-1</p> <p><b>15.1 Gevlochten (braided)</b> ..... 15-2</p> <p>15.1.1 Direct aangebracht/gewoven ..... 15-3</p> <p>15.1.2 Voorgevlochten ..... 15-5</p> <p><b>15.2 Afschermingsaansluiting</b> ..... 15-6</p> <p>15.2.1 Modificatiedraad op afscherming (shield jumper wire) ..... 15-6</p> <p>15.2.1.1 Draadbevestiging ..... 15-6</p> <p>15.2.1.1.1 Solderen ..... 15-7</p> <p>15.2.1.1.2 Krimpen ..... 15-11</p> <p>15.2.1.2 Afscherming als draad ..... 15-12</p> <p>15.2.1.2.1 Gevlochten ..... 15-12</p> <p>15.2.1.2.2 Uitgekamd en gedraaid ..... 15-12</p> <p>15.2.1.3 Serieschakeling (Daisy Chain) ..... 15-13</p> <p>15.2.1.4 Gemeenschappelijk aardingspunt (common ground point) ..... 15-13</p> <p>15.2.2 Geen modificatiedraad op afscherming .... 15-14</p>
---	---

## Inhoudsopgave (vervolg)

<p>15.2.2.1 Afscherming niet teruggevouwen ..... 15-14</p> <p>15.2.2.2 Afscherming teruggevouwen ..... 15-15</p> <p><b>15.3 Afscherming aansluiten – Connector</b> ..... 15-16</p> <p>15.3.1 Krimpring (<i>Tinel-Lock®</i>) ..... 15-16</p> <p>15.3.2 Slangenkleem (<i>Band-it® clamp</i>) ..... 15-18</p> <p>15.3.3 Aansluiting van modificatiedraad van afscherming (<i>shield jumper wire attachment</i>) ..... 15-20</p> <p>15.3.4 Solderen ..... 15-21</p> <p><b>15.4 Afscherming aansluiten – Splitsing / doorverbinding voorgevlochten</b> ..... 15-21</p> <p>15.4.1 Solderen ..... 15-21</p> <p>15.4.2 Vastknopen/vastbinden met tape ..... 15-23</p> <p><b>15.5 Tape/band – Isolerend en geleidend, met of zonder lijmlaag</b> ..... 15-24</p> <p><b>15.6 Afschermslang (<i>conduit shielding</i>)</b> ..... 15-25</p> <p><b>15.7 Krimpkous – met geleidende voering</b> ..... 15-26</p> <p><b>16 Kabel-/draadboom beschermingsmiddelen</b> ..... 16-1</p> <p><b>16.1 Gevlochten kous</b> ..... 16-2</p> <p>16.1.1 Direct aangebracht ..... 16-2</p> <p>16.1.2 Voorgevlochten ..... 16-4</p> <p><b>16.2 Hoezen/Krimpkous</b> ..... 16-6</p> <p>16.2.1 Afdichtingsmiddel ..... 16-7</p> <p><b>16.3 Plastic Spiraalband (<i>spiral wrap sleeving</i>)</b> ..... 16-8</p> <p><b>16.4 Kabelkanaal (buis/slang) – Gesplitst (ritsslang) en ongesplitst</b> ..... 16-9</p> <p><b>16.5 Tape, klevend en niet-klevend</b> ..... 16-9</p> <p><b>17 Installatie van de voltooide assemblage</b> ..... 17-1</p> <p><b>17.1 Algemeen</b> ..... 17-2</p> <p><b>17.2 Hardware montage</b> ..... 17-3</p> <p>17.2.1 Bevestigingsmiddelen met schroefdraad ..... 17-4</p> <p>17.2.1.1 Minimale aanhaalmoment ..... 17-6</p> <p>17.2.2 Draden ..... 17-8</p> <p>17.2.3 Veiligheidsbedrading ..... 17-11</p> <p>17.2.4 Veiligheidskabels ..... 17-13</p> <p><b>17.3 Draad/draadboom installatie</b>..... 17-14</p> <p>17.3.1 Trekontlasting ..... 17-14</p> <p>17.3.2 Draadtoevoer ..... 17-15</p> <p>17.3.3 Reparatielussen ..... 17-16</p> <p>17.3.4 Vastklemmen ..... 17-17</p> <p>17.3.5 Kabelbinders/Bindgaren ..... 17-17</p>	<p><b>17.3.6 Kabelgoten (<i>raceways</i>)</b> ..... 17-18</p> <p><b>17.3.7 Afdichtringen (<i>grommets</i>)</b> ..... 17-19</p> <p>17.3.7.1 Draad/kabel/bundel waarbij geen afdichting vereist is ..... 17-19</p> <p>17.3.7.2 Draad/kabel waarbij afdichting vereist is ..... 17-20</p> <p><b>18 Soldeervrije wikkelingen (<i>wire wrap</i>)</b> ..... 18-1</p> <p><b>18.1 Aantal wikkelingen</b> ..... 18-2</p> <p><b>18.2 Tussenruimte</b> ..... 18-3</p> <p><b>18.3 Draadeinde, Isolatiewikkeling</b> ..... 18-4</p> <p><b>18.4 Verhoogde wikkeling/overlapping</b> ..... 18-6</p> <p><b>18.5 Contactpositie</b> ..... 18-7</p> <p><b>18.6 Draadtoevoer</b> ..... 18-9</p> <p><b>18.7 Draadspeling</b> ..... 18-10</p> <p><b>18.8 Platering</b> ..... 18-11</p> <p><b>18.9 Beschadiging</b> ..... 18-12</p> <p>18.9.1 Isolatie ..... 18-12</p> <p>18.9.2 Draden en terminals ..... 18-13</p> <p><b>19 Testen</b> ..... 19-1</p> <p><b>19.1 Niet-destructief testen</b> ..... 19-2</p> <p><b>19.2 Testen na <i>rework</i> of reparatie</b> ..... 19-2</p> <p><b>19.3 Bedoeld gebruik van de tabellen</b> ..... 19-2</p> <p><b>19.4 Elektrisch testen</b> ..... 19-3</p> <p>19.4.1 Selectie ..... 19-3</p> <p><b>19.5 Elektrische testmethoden</b> ..... 19-4</p> <p>19.5.1 Continuïteitsmeting (geleiding) ..... 19-4</p> <p>19.5.2 Kortsluitingstest ..... 19-5</p> <p>19.5.3 Doorslagspanningstest (DWV) ..... 19-6</p> <p>19.5.4 Isolati weerstand (IR) ..... 19-7</p> <p>19.5.5 Spanning staande golf verhouding (VSWR) .. 19-8</p> <p>19.5.6 Verlies bij het insteken ..... 19-8</p> <p>19.5.7 Reflectie Coëfficiënt ..... 19-9</p> <p>19.5.8 Klant-specifieke testen ..... 19-9</p> <p><b>19.6 Mechanisch testen</b> ..... 19-10</p> <p>19.6.1 Selectie ..... 19-10</p> <p><b>19.7 Mechanische testmethoden</b> ..... 19-11</p> <p>19.7.1 Krimphoogte (dimensionele analyse) ..... 19-11</p> <p>19.7.1.1 Positionering contact ..... 19-12</p> <p>19.7.2 Trekkracht (treksterkte) ..... 19-13</p> <p>19.7.2.1 Zonder gedocumenteerde procescontrole .... 19-14</p> <p>19.7.3 Krimpkraftcontrole ..... 19-18</p>
--	--

## Inhoudsopgave (vervolg)

<p>19.7.4 Krimpgereedschap kwalificatie ..... 19-18</p> <p>19.7.5 Contactborging controleren ..... 19-18</p> <p>19.7.6 RF connector trekkracht van de afscherming. .... 19-19</p> <p>19.7.7 RF connector torsiekracht van de afschermhuls. .... 19-20</p> <p>19.7.8 Klant-specifieke testen ..... 19-20</p> <p><b>20 Hoogspanning</b> ..... 20-1</p> <p><b>Appendix A Termen en Definities</b> ..... A-1</p> <p><b>Appendix B Reproduceerbare Test Tabellen</b> ..... B-1</p> <p><b>Appendix C Richtlijnen voor soldeergereedschap en apparatuur</b> ..... C-1</p> <p><b>Tabel A-1 Elektrische speling [hetzelfde als 620B Tabel 1-1]</b> ..... A-5</p> <p><b>Tabel 1-1 Vergrotingshulpmiddelen</b> ..... 1-7</p> <p><b>Tabel 1-2 Vergrotingshulpmiddelen – Overige toepassingen</b> ..... 1-7</p> <p><b>Tabel 3-1 Toelaatbare aderbeschadiging</b> ..... 3-4</p> <p><b>Tabel 4-1 Maximale limieten voor soldeerbadvervuiling</b> ..... 4-3</p> <p><b>Tabel 4-2 Soldeerverbinding afwijkingen</b> ..... 4-11</p> <p><b>Tabel 4-3 Torentje en rechte pen terminal uitloper-/draadplaatsing</b> ..... 4-23</p> <p><b>Tabel 4-4 Gaffelvormige (<i>bifurcated</i>) Terminal Uitloper-/draadplaatsing – Zijwaartse invoer</b> ..... 4-26</p> <p><b>Tabel 4-5 Gaffelvormige (<i>bifurcated</i>) Terminal Uitloper-/draadplaatsing – Bodem invoer</b> ..... 4-28</p> <p><b>Tabel 4-6 Lijmeisen van zijdelings recht ingevoerde connecties – Gaffel Terminals</b> ..... 4-30</p> <p><b>Tabel 4-7 Printlipje (<i>pierced</i>) uitloper-/draadplaatsing</b> ..... 4-35</p> <p><b>Tabel 4-8 Haakje (hook) Terminal Uitloper-/draadplaatsing</b> ..... 4-38</p> <p><b>Tabel 4-9 Eisen voor AWG 30 en dunnere draaddiameters</b> ..... 4-46</p>	<p><b>Tabel 10-1 Definities van Gieten/Opvullen Visuele Afwijkingen</b> ..... 10-2</p> <p><b>Tabel 11-1 Kabel/Draadlengte meting en tolerantie</b> .... 11-2</p> <p><b>Tabel 13-1 Coaxiale en Biaxiale Afscherming en Centrale Geleider Beschadiging</b> ..... 13-2</p> <p><b>Tabel 13-2 Semirigid Coax vervorming</b> ..... 13-25</p> <p><b>Tabel 13-3 Afsnijden van het diëlektricum</b> ..... 13-30</p> <p><b>Tabel 14-1 Eisen voor de minimale buigradius</b> ..... 14-14</p> <p><b>Tabel 17-1 Minimale trekbelasting van krimphuls</b> .... 17-13</p> <p><b>Tabel 18-1 Minimaal aantal wikkelingen van blanke draad</b> ..... 18-2</p> <p><b>Tabel 19-1 Elektrische test eisen</b> ..... 19-3</p> <p><b>Tabel 19-2 Continuïteitstest minimale eisen</b> ..... 19-4</p> <p><b>Tabel 19-3 Kortsluitingstest (laag voltage isolatie) minimale eisen</b> ..... 19-5</p> <p><b>Tabel 19-4 Doorslagspanningstest (<i>Dielectric Withstanding Voltage Test (DWV)</i>) minimale eisen</b> ..... 19-6</p> <p><b>Tabel 19-5 Isolatiweerstandstest (<i>Insulation Resistance (IR) Test</i>) minimale eisen</b> ..... 19-7</p> <p><b>Tabel 19-6 Spanning staande golf verhouding (<i>Voltage Standing Wave Ratio (VSWR) Test</i>) parameters</b> ..... 19-8</p> <p><b>Tabel 19-7 Insteekverlies (<i>Insertion Loss</i>) testparameters</b> ..... 19-8</p> <p><b>Tabel 19-8 Reflectie Coëfficiënt testparameters</b> ..... 19-9</p> <p><b>Tabel 19-9 Mechanische test eisen</b> ..... 19-10</p> <p><b>Tabel 19-10 Krimhoogte test</b> ..... 19-11</p> <p><b>Tabel 19-11 Trekkrachttest minimale eisen</b> ..... 19-14</p> <p><b>Tabel 19-12 Trekkrachttest waarden</b> ..... 19-15</p> <p><b>Tabel 19-13 Trekkrachttest waarden (Klassen 1 &amp; 2) voor UL, Mil, SAE, IEC, GM en Volvo</b> .... 19-16</p> <p><b>Tabel 19-14 Trekkrachtmeting (klasse 1 en 2) voor IEC</b> ..... 19-17</p> <p><b>Tabel 19-15 RF Connector trekkrachttest van de afscherming</b> ..... 19-19</p>
--	---



## Algemeen

De volgende onderwerpen worden in dit hoofdstuk behandeld:

### 1 Algemeen

#### 1.1 Bereik van dit document

#### 1.2 Doelstelling

#### 1.3 Classificatie

#### 1.4 Maateenheden en toepassingen

##### 1.4.1 Verificatie van afmetingen

#### 1.5 Definitie van eisen

##### 1.5.1 Inspectievoorwaarden

###### 1.5.1.1 Aanbevolen

###### 1.5.1.2 Aanvaardbaar

###### 1.5.1.3 Defect

###### 1.5.1.3.1 Dispositie

###### 1.5.1.4 Proces indicator

###### 1.5.1.5 Gecombineerde conditie

###### 1.5.1.6 Niet gespecificeerde condities

###### 1.5.1.7 Ongewone of gespecialiseerde ontwerpen

##### 1.5.2 Materiaal- en Procesafwijking

#### 1.6 Procescontrole

##### 1.6.1 Statistische Procescontrole (SPC)

#### 1.7 Volgorde van Prioriteit

##### 1.7.1 Clausule verwijzingen

##### 1.7.2 Bijlagen

#### 1.8 Termen en definities

##### 1.8.1 Vervuiling (*FOD = Foreign Object Debris*)

##### 1.8.2 Inspectie

##### 1.8.3 Fabrikant (assembleur)

##### 1.8.4 Objectief bewijs

##### 1.8.5 Procescontrole

##### 1.8.6 Leverancier

##### 1.8.7 Gebruiker

##### 1.8.8 Draaddiameter (D)

#### 1.9 Eisenvolgorde (*flowdown*)

#### 1.10 Bekwaamheid van het personeel

#### 1.11 Aanvaardbaarheidseisen

#### 1.12 Inspectiemethoden

##### 1.12.1 Proces verificatie inspectie

##### 1.12.2 Visuele inspectie

###### 1.12.2.1 Verlichting

###### 1.12.2.2 Vergrotingshulpmiddelen

###### 1.12.2.3 Steekproef

#### 1.13 Werkplekinrichting

##### 1.13.1 Montagewerkzaamheden buiten de afdeling

##### 1.13.2 Gezondheid en veiligheid

#### 1.14 Beveiliging tegen elektrostatische ontlading (ESD)

#### 1.15 Gereedschap en apparatuur

##### 1.15.1 Controle

##### 1.15.2 Kalibratie

#### 1.16 Materialen en processen

#### 1.17 Elektrische speling

#### 1.18 Vervuiling

#### 1.19 Rework/Repair

##### 1.19.1 Rework

##### 1.19.2 Repair

##### 1.19.3 Reiniging na rework/repair



### Algemeen (vervolg)

**1.1 Bereik van dit Document** Deze norm beschrijft praktijken en eisen voor de vervaardiging van kabel- en draadboom assemblages. Deze norm geeft geen criteria voor dwarsdoorsnede of röntgenbeoordeling.

**Als er een conflict ontstaat tussen de Nederlandstalige en Engelstalige versie, heeft de Engelstalige versie altijd voorrang.**

De IPC/WHMA-A-620 kan worden gebruikt als een op zichzelf staand document voor de aankoop van producten; maar het geeft niet de frequentie aan van de controle van het productieproces of de frequentie van de inspectie van het eindproduct. Er wordt geen grens gesteld aan het aantal procesindicatoren of het aantal toegestane reparaties/verbeteringen van defecten. Dergelijke informatie dient te worden ontwikkeld met een statistisch procescontrole plan (zie IPC-9191).

De illustraties in dit document tonen de specifieke aandachtspunten, zoals weergegeven in de titel van elk gedeelte. Naast elke illustratie vindt u een korte beschrijving. Het ontwikkelingscomité erkent dat op de diverse afdelingen binnen de industrie verschillende vaktermen gehanteerd worden voor enkele van de in dit document gebruikte begrippen. Voor wat betreft dit document, worden de begrippen kabel- en draadboom door elkaar gebruikt.

**1.2 Doelstelling** Dit document beschrijft de materialen, methoden, tests en acceptatie eisen voor de productie van krimpverbindingen, mechanisch bevestigde of gesoldeerde aansluitingen en de bijbehorende assemblage eisen die van toepassing zijn op kabel en draadboom assemblages.

Het doel van dit document is te vertrouwen op procescontrole methodologie om consistente kwaliteitsniveaus tijdens de fabricage van producten te waarborgen.

Iedere methode die een assemblage voortbrengt in overeenstemming met de acceptatie criteria zoals beschreven in deze standaard kan worden gebruikt.

IPC-Normen kunnen te allen tijde worden bijgewerkt, inclusief d.m.v. gebruik van wijzigingen. Het gebruik van een wijziging of een nieuwere revisie is niet automatisch verplicht. Welke herziening gebruikt dient te worden **moet [D1D2D3]** aangegeven worden door de gebruiker (klant).

**1.3 Classificatie** Het gebruik van deze standaard vereist overeenstemming over de klasse waartoe het product behoort. De gebruiker heeft de ultieme verantwoordelijkheid voor het identificeren van de klasse waaraan de assemblage wordt beoordeeld. Wanneer tussen de gebruiker en de fabrikant geen acceptatieklasse wordt vastgesteld en gedocumenteerd, mag de fabrikant dit zelf doen. Aanvaardbaarheid en/of afkeur beslissingen **moeten [D1D2D3]** gebaseerd zijn op bruikbare documenten zoals contracten, tekeningen, specificaties, normen en referentiedocumenten. De criteria in dit document worden weergegeven in drie productklassen, deze zijn als volgt:

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

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

#### **Klasse 2 – Toepassingsgerichte service elektronica**

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

#### **Klasse 3 – Elektronica voor hoge prestaties / hoge betrouwbaarheid**

Omvat producten waarbij aanhoudende prestaties of 'dienst op afroep' noodzakelijk is, uitvallen 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** Alle afmetingen en toleranties alsook alle andere vormen van metingen in deze norm worden aangegeven in SI eenheden (*System International*) in overeenstemming met ASTM SI 10-10, IEEE/ASTM SI 10, American National Standard for Metric Practice (hoofdstuk 3). De vergelijkbare *Imperial English* afmetingen staan tussen haakjes. De afgeleide SI-eenheden die in dit document 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.