



IPC/WHMA-A-620D DK



# Godkendelseskrav for kabler og for produkter med wire harness

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 "the IPC Task Group (7-31f) of the Product Assurance Subcommittee (7-30)" og "the WHMA Industry Technical Guidelines Committee (ITGC)"

**Oversat af:**

Alex Christensen, HYTEK  
Annika Andreassen, HYTEK  
Birgit Lene Maagaard, Terma A/S  
Lars Hartvig Andersen, Elfac A/S

**Erstatter:**

IPC/WHMA-A-620C – Januar 2017  
IPC/WHMA-A-620B  
med Amendment 1 – August 2013  
IPC/WHMA-A-620B – Oktober 2012  
IPC/WHMA-A-620A – Juli 2006  
IPC/WHMA-A-620 – Januar 2002

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

Kontakt:

IPC

Wiring Harness Manufacturers Assoc.  
(An affiliate of IPC)

# Indholdsfortegnelse

<p><b>1 Generelt</b> ..... 1-1</p> <p><b>1.1 Omfang</b> ..... 1-1</p> <p><b>1.2 Formål</b> ..... 1-1</p> <p><b>1.3 Klassificering</b> ..... 1-1</p> <p><b>1.4 Anvendelse af måleenheder</b> ..... 1-1</p> <p>1.4.1 Verificering af dimensioner ..... 1-1</p> <p><b>1.5 Definition af krav</b> ..... 1-1</p> <p>1.5.1 Inspektionstilstande ..... 1-2</p> <p>1.5.1.1 Acceptabel ..... 1-2</p> <p>1.5.1.2 Defekt ..... 1-2</p> <p>1.5.1.2.1 Afgangshåndtering ..... 1-2</p> <p>1.5.1.3 Procesindikator ..... 1-2</p> <p>1.5.1.4 Kombinerede tilstande ..... 1-3</p> <p>1.5.1.5 Ikke specificerede tilstande ..... 1-3</p> <p>1.5.1.6 Unikt eller specielt design ..... 1-3</p> <p>1.5.2 Materiale- og procesafvigelser ..... 1-3</p> <p><b>1.6 Processtyring</b> ..... 1-3</p> <p>1.6.1 Statistisk processtyring ..... 1-4</p> <p><b>1.7 Rangorden</b> ..... 1-4</p> <p>1.7.1 Referencer til paragraffer ..... 1-4</p> <p>1.7.2 Appendix ..... 1-4</p> <p><b>1.8 Termer og definitioner</b> ..... 1-4</p> <p>1.8.1 FOD (Foreign Object Debris) ..... 1-4</p> <p>1.8.2 Inspektion ..... 1-4</p> <p>1.8.3 Producent (Assembler) ..... 1-4</p> <p>1.8.4 Objektivt bevismateriale ..... 1-4</p> <p>1.8.5 Processtyring ..... 1-5</p> <p>1.8.6 Leverandør ..... 1-5</p> <p>1.8.7 Bruger ..... 1-5</p> <p>1.8.8 Ledningsdiameter (D) ..... 1-5</p> <p>1.8.9 Teknisk dokumentation ..... 1-5</p> <p><b>1.9 Hierarki</b> ..... 1-5</p> <p><b>1.10 Personalets færdigheder</b> ..... 1-5</p> <p><b>1.11 Godkendelseskrav</b> ..... 1-5</p> <p><b>1.12 Inspektionsmetodik</b> ..... 1-5</p> <p>1.12.1 Inspektion af procesverificering ..... 1-5</p> <p>1.12.2 Visuel inspektion ..... 1-5</p> <p>1.12.2.1 Belysning ..... 1-5</p> <p>1.12.2.2 Forstørrelseshjælpemidler ..... 1-5</p> <p><b>1.13 Faciliteter</b> ..... 1-6</p> <p>1.13.1 Assembly operationer i felten ..... 1-6</p> <p>1.13.2 Helbred og sikkerhed ..... 1-6</p>	<p><b>1.14 Beskyttelse mod “Electrostatic Discharge” (ESD)</b> ..... 1-6</p> <p><b>1.15 Værktøj og udstyr</b> ..... 1-7</p> <p>1.15.1 Kontrol ..... 1-7</p> <p>1.15.2 Kalibrering ..... 1-7</p> <p><b>1.16 Materialer og processer</b> ..... 1-7</p> <p><b>1.17 Elektrisk isolationsafstand</b> ..... 1-8</p> <p><b>1.18 Forurening</b> ..... 1-8</p> <p><b>1.19 Rework/Reparation</b> ..... 1-8</p> <p>1.19.1 Rework ..... 1-8</p> <p>1.19.2 Reparation ..... 1-8</p> <p>1.19.3 Afrensning efter rework/reparation ..... 1-8</p> <p><b>2 Relevante dokumenter</b> ..... 2-1</p> <p><b>2.1 IPC</b> ..... 2-1</p> <p><b>2.2 Joint Industry Standards</b> ..... 2-1</p> <p><b>2.3 Society of Automotive Engineers (SAE)</b> ..... 2-1</p> <p><b>2.4 American National Standards Institute (ANSI)</b> ..... 2-1</p> <p><b>2.5 International Organization for Standardization (ISO)</b> ..... 2-1</p> <p><b>2.6 ESD Association (ESDA)</b> ..... 2-2</p> <p><b>2.7 United States Department of Defense (DoD)</b> ..... 2-2</p> <p><b>2.8 International Electrotechnical Commission (IEC)</b> ..... 2-2</p> <p><b>2.9 Aerospace Industries Association (AIA/NAS)</b> ..... 2-2</p> <p><b>2.10 Electronics Industries Alliance</b> ..... 2-2</p> <p><b>2.11 ASTM International</b> ..... 2-2</p> <p><b>2.12 Institute of Electrical and Electronics Engineers</b> ..... 2-2</p> <p><b>3 Klargøring</b> ..... 3-1</p> <p><b>3.1 Afisolering</b> ..... 3-2</p> <p><b>3.2 Beskadigelse af korer og afklippede ender</b> ..... 3-2</p> <p><b>3.3 Deformering/opsplitning af korer (birdcaging)</b> ..... 3-5</p> <p><b>3.4 Snoning af ledninger</b> ..... 3-7</p> <p><b>3.5 Beskadigelse af ledningsisolation – Afisolering</b> ..... 3-8</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Indholdsfortegnelse (fortsat)

<p><b>4 Loddede termineringer</b> ..... 4-1</p> <p><b>4.1 Materialer, komponenter og udstyr</b> ..... 4-2</p> <p>4.1.1 Materialer ..... 4-2</p> <p>4.1.1.1 Loddemetal ..... 4-2</p> <p>4.1.1.1.1 Vedligeholdelse af loddemetallets renhed ..... 4-3</p> <p>4.1.1.2 Flus ..... 4-4</p> <p>4.1.1.3 Lim ..... 4-4</p> <p>4.1.1.4 Loddebarhed ..... 4-5</p> <p>4.1.1.5 Værktøj og udstyr ..... 4-5</p> <p>4.1.2 Afrensning af guld ..... 4-5</p> <p><b>4.2 Renhed</b> ..... 4-6</p> <p>4.2.1 Før lodning ..... 4-6</p> <p>4.2.2 Efter lodning ..... 4-6</p> <p>4.2.2.1 Particulate Matter Foreign Object Debris (FOD)/fremmedlegemer ..... 4-6</p> <p>4.2.2.2 Flusrester ..... 4-7</p> <p>4.2.2.2.1 Afrensning krævet ..... 4-7</p> <p>4.2.2.2.2 No-Clean proces ..... 4-7</p> <p><b>4.3 Loddeforbindelse</b> ..... 4-8</p> <p>4.3.1 Generelle krav ..... 4-10</p> <p>4.3.2 Loddeafvigelse ..... 4-11</p> <p>4.3.2.1 Blotlagt basismetall ..... 4-11</p> <p>4.3.2.2 Delvis synlige eller skjulte loddeforbindelser ..... 4-11</p> <p><b>4.4 Klargøring af ledning/leder – Fortinning</b> ..... 4-12</p> <p><b>4.5 Ledningsisolation</b> ..... 4-14</p> <p>4.5.1 Afstand ..... 4-14</p> <p>4.5.2 Beskadigelser efter lodning ..... 4-16</p> <p><b>4.6 Isolationsflex</b> ..... 4-17</p> <p><b>4.7 Loddede opsplittede korer (Birdcaging)</b> ..... 4-19</p> <p><b>4.8 Terminaler</b> ..... 4-20</p> <p>4.8.1 Tårnterminaler og lige pinterterminaler ..... 4-23</p> <p>4.8.1.1 Placering af leder/ledning ..... 4-23</p> <p>4.8.1.2 Lodning ..... 4-25</p> <p>4.8.2 Gaffelterminaler ..... 4-26</p> <p>4.8.2.1 Placering af leder/ledning – Sidemontering ... 4-26</p> <p>4.8.2.2 Placering af leder/ledning – Top- og bundmontering ..... 4-28</p> <p>4.8.2.3 Placering af leder/ledning – Fastgjorte ledninger ..... 4-30</p> <p>4.8.2.4 Lodning ..... 4-31</p> <p>4.8.3 Slotterminaler ..... 4-33</p> <p>4.8.3.1 Placering af leder/ledning ..... 4-33</p> <p>4.8.3.2 Lodning ..... 4-34</p> <p>4.8.4 Loddespyd/øjeformede terminaler ..... 4-35</p>	<p>4.8.4.1 Placering af leder/ledning ..... 4-35</p> <p>4.8.4.2 Lodning ..... 4-37</p> <p>4.8.5 Krogterminaler ..... 4-38</p> <p>4.8.5.1 Placering af leder/ledning ..... 4-38</p> <p>4.8.5.2 Lodning ..... 4-40</p> <p>4.8.6 Cupterminaler ..... 4-41</p> <p>4.8.6.1 Placering af leder/ledning ..... 4-41</p> <p>4.8.6.2 Lodning ..... 4-42</p> <p>4.8.7 Serieforbundne terminaler ..... 4-44</p> <p>4.8.8 Placering af leder/terminaler – AWG 30 og mindre ledningsdiametre ..... 4-45</p> <p><b>5 Crimptermeneringer (kontakter og kabelsko)</b> ..... 5-1</p> <p><b>5.1 Stanset og formet – Åben cylinder</b> ..... 5-3</p> <p>5.1.1 Støttecrimpning af isolation ..... 5-4</p> <p>5.1.1.1 Inspektionsvindue ..... 5-4</p> <p>5.1.1.2 Crimpning ..... 5-6</p> <p>5.1.2 Afstand til isolation hvis der ikke er en støttecrimpning ..... 5-8</p> <p>5.1.3 Crimpning af leder ..... 5-9</p> <p>5.1.4 Bellmouth crimp ..... 5-11</p> <p>5.1.5 Lederende (børste) ..... 5-13</p> <p>5.1.6 Afbrækningstap ..... 5-15</p> <p>5.1.7 Individuelle ledningsforseglinger ..... 5-16</p> <p><b>5.2 Stanset og formet – Lukket cylinder</b> ..... 5-18</p> <p>5.2.1 Afstand til isolation ..... 5-19</p> <p>5.2.2 Støttecrimpning af isolation ..... 5-20</p> <p>5.2.3 Leder crimpning og bellmouth ..... 5-21</p> <p>5.2.4 Afbrækningstap ..... 5-23</p> <p><b>5.3 Maskinbearbejdede/drejede kontakter</b> ..... 5-24</p> <p>5.3.1 Afstand til isolation ..... 5-24</p> <p>5.3.2 Isolationsstøtte ..... 5-26</p> <p>5.3.3 Leder ..... 5-27</p> <p>5.3.4 Crimpning ..... 5-29</p> <p>5.3.5 CMA opbygning ..... 5-31</p> <p><b>5.4 Crimptermenering – Ferrule</b> ..... 5-33</p> <p><b>5.5 Krympeflex – Støtte af ledning – Crimpede terminaler</b> ..... 5-35</p> <p><b>6 Insulation Displacement Connection (IDC)</b> ..... 6-1</p> <p><b>6.1 Samlet terminering, fladkabel</b> ..... 6-2</p> <p>6.1.1 Afklipping af ende ..... 6-2</p> <p>6.1.2 Udskæring ..... 6-3</p> <p>6.1.3 Stelplan fjernes ..... 6-4</p> <p>6.1.4 Konnektorens placering ..... 6-5</p> <p>6.1.5 Konnektorskævhed og lateral placering ..... 6-8</p> <p>6.1.6 Fastholdelse ..... 6-9</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Indholdsfortegnelse (fortsat)

<b>6.2 Separat ledningsterminering</b> .....	6-10	<b>9.4 Beskadigelse på konnektor</b> .....	9-15
6.2.1 Generelt .....	6-10	9.4.1 Kriterier .....	9-15
6.2.2 Placering af ledning .....	6-11	9.4.2 Grænser – hård frontflade – kontaktflade ...	9-16
6.2.3 Udhæng (fremspring) .....	6-12	9.4.3 Grænser – blød frontflade – kontaktflade eller bageste forseglingsområde .....	9-17
6.2.4 Crimpning af isolation .....	6-13	9.4.4 Kontakter .....	9-18
6.2.5 Beskadigelse i forbindelsesområdet .....	6-15	<b>9.5 Montering af kontakter og forseglingsplugs/ sealing plugs i konnektorer</b> .....	9-19
6.2.6 Afsluttende konnektorer .....	6-16	9.5.1 Montering af kontakter .....	9-19
6.2.7 Gennemgangskonnektorer .....	6-17	9.5.2 Montering af forseglingsplugs/sealing plugs .....	9-21
6.2.8 Ledningsmonterede konnektorer .....	6-18	<b>10 Formstøbning/indstøbning</b> .....	10-1
6.2.9 Subminiature D-konnektor (Seriel Bus Connector) .....	6-19	<b>10.1 Formstøbning</b> .....	10-4
6.2.10 Modulare konnektorer (RJ type) .....	6-21	10.1.1 Udfyldning med støbemateriale .....	10-4
<b>7 Ultralydssvejsning</b> .....	7-1	10.1.1.1 Indre støbning .....	10-4
<b>7.1 Afstand til isolation</b> .....	7-2	10.1.1.2 Overstøbning .....	10-7
<b>7.2 Svejsesøm</b> .....	7-3	10.1.1.2.1 Misforhold .....	10-10
<b>8 Splejsninger</b> .....	8-1	10.1.1.2.2 Pasning .....	10-11
<b>8.1 Loddede splejsninger</b> .....	8-2	10.1.1.2.3 Revner, flydelinjer, hærdemærker eller sammenflydningslinjer .....	10-14
8.1.1 Flettet .....	8-3	10.1.1.2.4 Farve .....	10-16
8.1.2 Omviklet .....	8-5	10.1.2 Udgasning .....	10-17
8.1.3 Krog .....	8-7	10.1.3 Positionering .....	10-18
8.1.4 Overlapning .....	8-8	10.1.4 Støbefinner .....	10-21
8.1.4.1 To eller flere ledere .....	8-9	10.1.5 Ledningsisolation, beskadigelse på kappe eller hylster .....	10-23
8.1.4.2 Isolationsåbning (vindue) .....	8-12	10.1.6 Hærdning .....	10-24
8.1.5 Varmekrympebare loddeenheder .....	8-13	<b>10.2 Indstøbning (termohærdende formstøbning)</b> ...	10-25
<b>8.2 Crimpede splejsninger</b> .....	8-15	10.2.1 Udfyldning .....	10-25
8.2.1 Cylinder/muffe .....	8-15	10.2.2 Pasning til ledning eller kabel .....	10-29
8.2.2 Dobbeltsidet .....	8-18	10.2.3 Hærdning .....	10-31
8.2.3 Kontakt .....	8-21	<b>10.3 Formstøbning af fleksibelt fladkabel</b> .....	10-32
8.2.4 "In-line" lednings forbindelsesenheder (Jiffy Junctions) .....	8-23	10.3.1 Montering og justering af vedhæftningens egenskab .....	10-35
<b>8.3 Ultralydssvejsede splejsninger</b> .....	8-24	10.3.2 Vedhæftning mellem fladkabel og konnektorens indstøbningsmateriale .....	10-36
<b>9 Konnektering</b> .....	9-1	10.3.3 Monteret hardware .....	10-37
<b>9.1 Montering af hardware</b> .....	9-2	<b>11 Måling af kabelsamlinger og ledninger</b> .....	11-1
9.1.1 Jackpost/gevindstag – højde .....	9-2	<b>11.1 Måling – Tolerancer på kabel- og ledningslængder</b> .....	11-2
9.1.2 Jackskrue/Sikringsskrue – fremspring .....	9-3	<b>11.2 Måling – Kabel</b> .....	11-2
9.1.3 Holdeclips .....	9-4	11.2.1 Referenceoverflader – Lige/aksiale konnektorer .....	11-2
9.1.4 Justering af konnektor .....	9-5	11.2.2 Referenceoverflader – Retvinklede konnektorer .....	11-3
<b>9.2 Trækafastning</b> .....	9-6		
9.2.1 Montering af aflastningsbøjle .....	9-6		
9.2.2 Tilpasning af ledninger .....	9-7		
9.2.2.1 Lige tilgang .....	9-8		
9.2.2.2 Tilgang fra siden .....	9-9		
<b>9.3 Flex og kapper/boots</b> .....	9-10		
9.3.1 Placering .....	9-10		
9.3.2 Vedhæftning .....	9-11		

## Indholdsfortegnelse (fortsat)

<p>11.2.3 Længde ..... 11-3</p> <p>11.2.4 Forgrening ..... 11-4</p> <p>11.2.4.1 Målepunkter på forgreninger ..... 11-4</p> <p>11.2.4.2 Længde på forgrening ..... 11-5</p> <p><b>11.3 Måling – Ledning</b> ..... 11-6</p> <p>11.3.1 Referencepunkter for elektriske terminaler .... 11-6</p> <p>11.3.2 Længde ..... 11-7</p> <p><b>12 Mærkning/label</b> ..... 12-1</p> <p><b>12.1 Indhold</b> ..... 12-2</p> <p><b>12.2 Læselighed/læsbarhed</b> ..... 12-2</p> <p><b>12.3 Holdbarhed</b> ..... 12-4</p> <p><b>12.4 Placering og orientering</b> ..... 12-5</p> <p><b>12.5 Funktionalitet</b> ..... 12-6</p> <p><b>12.6 Mærkningsflex</b> ..... 12-7</p> <p>12.6.1 Omviklingstype ..... 12-7</p> <p>12.6.2 Rørformat ..... 12-9</p> <p><b>12.7 Flagmærkninger</b> ..... 12-10</p> <p>12.7.1 Klæbende ..... 12-10</p> <p><b>12.8 Mærkninger med kabelbindere</b> ..... 12-10</p> <p><b>13 Coaxiale og biaxiale kabelsamlinger</b> ..... 13-1</p> <p><b>13.1 Afisolering</b> ..... 13-2</p> <p><b>13.2 Centerlederens terminering</b> ..... 13-4</p> <p>13.2.1 Crimpning ..... 13-4</p> <p>13.2.2 Lodning ..... 13-6</p> <p><b>13.3 Solder Ferrule Pins</b> ..... 13-8</p> <p>13.3.1 Generelt ..... 13-8</p> <p>13.3.2 Isolation ..... 13-10</p> <p><b>13.4 Coaxial konektor – Montering på printkort</b> .... 13-11</p> <p><b>13.5 Coaxial konektor – Centerleders længde – Retvinklet konektor</b> ..... 13-12</p> <p><b>13.6 Coaxial konektor – Lodning af centerleder</b> .... 13-13</p> <p><b>13.7 Coaxial konektor – Terminaldæksel</b> ..... 13-15</p> <p>13.7.1 Lodning ..... 13-15</p> <p>13.7.2 Press Fit ..... 13-16</p>	<p><b>13.8 Skærmterminering</b> ..... 13-17</p> <p>13.8.1 Tilspændt “ground ring” ..... 13-17</p> <p>13.8.2 Crimpet ferrule ..... 13-18</p> <p><b>13.9 Center Pin</b> ..... 13-20</p> <p>13.9.1 Placering ..... 13-20</p> <p>13.9.2 Skader ..... 13-21</p> <p><b>13.10 Semirigid Coax</b> ..... 13-22</p> <p>13.10.1 Bukning og deformation ..... 13-23</p> <p>13.10.2 Overfladens tilstand ..... 13-25</p> <p>13.10.2.1 Enkeltkoret ..... 13-25</p> <p>13.10.2.2 Formbart kabel ..... 13-27</p> <p>13.10.3 Afskæring af dielektrikum ..... 13-28</p> <p>13.10.4 Renhed af dielektrikum ..... 13-30</p> <p>13.10.5 Centerleder Pin ..... 13-31</p> <p>13.10.5.1 Spids ..... 13-32</p> <p>13.10.5.2 Beskadigelse ..... 13-34</p> <p>13.10.6 Lodning ..... 13-34</p> <p><b>13.11 Valset konektortype</b> ..... 13-36</p> <p><b>13.12 Lodning og afisolering af biaxial/multi-axial skærmet ledning</b> ..... 13-37</p> <p>13.12.1 Montering af kappe og centerkontakt ..... 13-37</p> <p>13.12.2 Montering af ring ..... 13-39</p> <p><b>14 Sikring</b> ..... 14-1</p> <p><b>14.1 Punktbinding/sammenhængende kabelbinding</b> ..... 14-2</p> <p>14.1.1 Stramhed ..... 14-7</p> <p>14.1.2 Beskadigelse ..... 14-8</p> <p>14.1.3 Afstand ..... 14-8</p> <p><b>14.2 Forgreninger</b> ..... 14-9</p> <p>14.2.1 Enkelte ledninger ..... 14-9</p> <p>14.2.2 Afstande ..... 14-10</p> <p><b>14.3 Ledningsføring</b> ..... 14-13</p> <p>14.3.1 Krydsende ledninger ..... 14-13</p> <p>14.3.2 Bukkeradius ..... 14-14</p> <p>14.3.3 Coaxialkabel ..... 14-15</p> <p>14.3.4 Afslutning af ubenyttet ledning ..... 14-16</p> <p>14.3.4.1 Krympeflex ..... 14-16</p> <p>14.3.4.2 Fleksibel flex ..... 14-17</p> <p>14.3.5 Bindinger over splejsninger og solder sleeves/ferruler ..... 14-17</p> <p><b>14.4 Sammenhæftning af ledningsbundter (Broom Stitching/Flat Lacing)</b> ..... 14-18</p> <p><b>15 Harness/kabel – Elektrisk afskærmning</b> ..... 15-1</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Indholdsfortegnelse (fortsat)

<b>15.1 Flettet skærm</b> .....	15-2	<b>17.1 Generelt</b> .....	17-2
15.1.1 Direkte påført .....	15-3	<b>17.2 Montering af hardware</b> .....	17-3
15.1.2 Forvævet/strømpe .....	15-5	17.2.1 Skruesamlinger .....	17-4
<b>15.2 Skærmterminering</b> .....	15-6	17.2.1.1 Minimum tilspændingsmoment .....	17-6
15.2.1 Skærmet jumperledning (pigtail) .....	15-6	17.2.2 Ledninger .....	17-8
15.2.1.1 "Pickoff" leder .....	15-6	17.2.2.1 Enkeltkorede .....	17-9
15.2.1.1.1 Lodning .....	15-7	17.2.2.2 Flerkorede ledninger .....	17-11
15.2.1.1.2 Crimpning .....	15-11	17.2.3 Sikringstråde .....	17-12
15.2.1.2 Flettet skærm .....	15-12	17.2.4 Sikringskabler .....	17-14
15.2.1.2.1 Vævet .....	15-12	<b>17.3 Montering af wire/harness</b> .....	17-15
15.2.1.2.2 Kæmmet og snoet .....	15-12	17.3.1 Stressafastning .....	17-15
15.2.1.3 Daisy Chain .....	15-13	17.3.2 Ledningsføring .....	17-16
15.2.1.4 Fælles stelpunkt .....	15-13	17.3.3 Serviceløkker .....	17-17
15.2.2 Ingen skærmet jumperledning .....	15-14	17.3.4 Fastspænding .....	17-18
15.2.2.1 Skærm ikke tilbagefoldet .....	15-14	17.3.5 Punktbinding/sammenhængende kabelbinding .....	17-18
15.2.2.2 Skærm tilbagefoldet .....	15-15	17.3.6 Kabelbakker .....	17-19
<b>15.3 Skærmterminering – Konnektor</b> .....	15-16	17.3.7 Gennemføringsbøsning/grommet .....	17-20
15.3.1 Krympet .....	15-16	17.3.7.1 Ledning/kabel/bundt uden krav om forsegling .....	17-20
15.3.2 Crimpet .....	15-18	17.3.7.1.1 Ledning/kabel med krav om forsegling .....	17-21
15.3.3 Fastgørelse af skærmledning (pigtail) .....	15-20	<b>18 Loddefri wire-wrap forbindelse</b> .....	18-1
15.3.4 Lodning .....	15-21	<b>19 Test</b> .....	19-1
<b>15.4 Skærmterminering – Splejsninger af forvævet skærm</b> .....	15-21	<b>19.1 Ikke-destruktiv test</b> .....	19-2
15.4.1 Lodning .....	15-22	<b>19.2 Test efter rework eller reparation</b> .....	19-2
15.4.2 Binding/tape .....	15-24	<b>19.3 Tilsigtet anvendelse af tabeller</b> .....	19-2
<b>15.5 Tape – Isolerende og ledende, klæbende eller ikke-klæbende</b> .....	15-25	<b>19.4 Elektrisk test</b> .....	19-3
<b>15.6 Ledningsrør (skærmet)</b> .....	15-26	19.4.1 Valg .....	19-3
<b>15.7 Krympebart rør – Ledende belægning</b> .....	15-27	<b>19.5 Elektriske testmetoder</b> .....	19-4
<b>16 Kabel/Wire Harness – Beskyttende afdækninger</b> .....	16-1	19.5.1 Gennemgangstest .....	19-4
<b>16.1 Vævet skærm</b> .....	16-2	19.5.2 Kortslutningstest .....	19-5
16.1.1 Direkte påført .....	16-2	19.5.3 Gennemslagstest af dielektrikum (DWV) .....	19-6
16.1.2 Forvævet skærm .....	16-4	19.5.4 Isolationsmodstand (IR) .....	19-7
<b>16.2 Flex/krympeflex</b> .....	16-6	19.5.5 Standbølgemåling (VSWR) .....	19-8
16.2.1 Forsegling .....	16-7	19.5.6 Signaltab/Insertion Loss .....	19-8
<b>16.3 Omvikling med plastikspiral (omvikling med spiralflex)</b> .....	16-8	19.5.7 Refleksionskoefficient .....	19-9
<b>16.4 Ledningsrør – Opsplittede og ikke opsplittede</b> ..	16-9	19.5.8 Brugerdefineret .....	19-9
<b>16.5 Tape, klæbende og ikke-klæbende</b> .....	16-9	<b>19.6 Mekanisk test</b> .....	19-10
<b>17 Afsluttende produktinstallation</b> .....	17-1	19.6.1 Valg .....	19-10
		<b>19.7 Mekaniske testmetoder</b> .....	19-11
		19.7.1 Crimphøjde (dimensionel analyse) .....	19-11
		19.7.1.1 Placering af terminal .....	19-12
		19.7.2 Trækstyrke (tensile) .....	19-13

## Indholdsfortegnelse (fortsat)

<p>19.7.2.1 Uden dokumenteret processtyring ..... 19-14</p> <p>19.7.3 Overvågning af crimptryk ..... 19-18</p> <p>19.7.4 Kvalificering af crimpværktøj ..... 19-18</p> <p>19.7.5 Verificering af kontaktens låsning ..... 19-18</p> <p>19.7.6 Trækstyrke af HF-/RF-konnektorskærm (tensile) ..... 19-19</p> <p>19.7.7 Vridningstest af HF-/RF-konnektor/skærmlåsning ..... 19-20</p> <p>19.7.8 Brugerdefineret ..... 19-20</p> <p><b>20 Højspænding ..... 20-1</b></p> <p><b>Appendix A Ord og definitioner ..... A-1</b></p> <p><b>Appendix B Reproducerbare testtabeller ..... B-1</b></p> <p><b>Appendix C Vejledning for loddeværktøj og udstyr .... C-1</b></p> <p><b>Tabel A-1 Elektrisk isolationsafstand ..... A-5</b></p> <p><b>Tabel 1-1 Forstørrelseshjælpemidler – Ledninger og ledningsforbindelser ..... 1-6</b></p> <p><b>Tabel 1-2 Forstørrelseshjælpemidler – Andet ..... 1-6</b></p> <p><b>Tabel 3-1 Antal tilladte beskadigede korer ..... 3-4</b></p> <p><b>Tabel 4-1 Grænser for maksimum forurening i loddebad ..... 4-3</b></p> <p><b>Tabel 4-2 Afvigelse i loddeforbindelsen ..... 4-11</b></p> <p><b>Tabel 4-3 Placering af leder/ledning på tårnterminal og lige pinterminal ..... 4-23</b></p> <p><b>Tabel 4-4 Placering af leder/ledning på gaffelterminal – Sidemontering ..... 4-26</b></p> <p><b>Tabel 4-5 Placering af leder/ledning på gaffelterminal – Bundterminering ..... 4-28</b></p> <p><b>Tabel 4-6 Krav til fastgørelse på sidemonterede forbindelser – Gaffelterminaler ..... 4-30</b></p> <p><b>Tabel 4-7 Placering af leder/ledning på loddespyd/øjeformede terminaler ..... 4-35</b></p> <p><b>Tabel 4-8 Placering af leder/ledning på krogterminaler ..... 4-38</b></p> <p><b>Tabel 4-9 AWG 30 og mindre ledningsdiametre ..... 4-45</b></p>	<p><b>Tabel 10-1 Visuelle kriterier på formstøbte/indstøbte emner ..... 10-2</b></p> <p><b>Tabel 11-1 Tolerancer for måling af kabelledningslængder ..... 11-2</b></p> <p><b>Tabel 13-1 Tilladt beskadigelse på coaxial- og biaxial skærm og centerleder ..... 13-2</b></p> <p><b>Tabel 13-2 Deformering af Semirigid Coax ..... 13-24</b></p> <p><b>Tabel 13-3 Afskæring af dielektrikum ..... 13-28</b></p> <p><b>Tabel 14-1 Krav til minimum bukkeradius ..... 14-14</b></p> <p><b>Tabel 17-1 Minimum aftrækningskraft ved for klemmemuffe ..... 17-14</b></p> <p><b>Tabel 19-1 Krav til elektrisk test ..... 19-3</b></p> <p><b>Tabel 19-2 Minimum krav for gennemgangstest ..... 19-4</b></p> <p><b>Tabel 19-3 Minimum krav til kortslutningstest (lavspændings isolering) ..... 19-5</b></p> <p><b>Tabel 19-4 Minimum krav for gennemslagstest af dielektrikum (DWV) ..... 19-6</b></p> <p><b>Tabel 19-5 Minimum krav for test af isolationsmodstand (IR) ..... 19-7</b></p> <p><b>Tabel 19-6 Parametre for test af standbølgeforhold (VSWR) ..... 19-8</b></p> <p><b>Tabel 19-7 Parametre for test af signaltab ..... 19-8</b></p> <p><b>Tabel 19-8 Testparametre for reflektionskoefficient ... 19-9</b></p> <p><b>Tabel 19-9 Krav til mekanisk test ..... 19-10</b></p> <p><b>Tabel 19-10 Test af crimphøjde ..... 19-11</b></p> <p><b>Tabel 19-11 Minimum krav for trækprøvning ..... 19-14</b></p> <p><b>Tabel 19-12 Værdier for trækprøvning ..... 19-15</b></p> <p><b>Tabel 19-13 Værdier for trækprøvning (klasse 1 og 2) for UL, SAE, GM og Volvo ..... 19-16</b></p> <p><b>Tabel 19-14 Testværdier for trækstyrke (klasse 1 og 2) i henhold til IEC ..... 19-17</b></p> <p><b>Tabel 19-15 Trækprøvning af HF/RF konnektorskærm ..... 19-19</b></p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

# 1 Generelt

**1.1 Omfang** Denne standard beskriver metoder og krav for fremstilling af kabler, ledninger og produkter med wire harness. Denne standard omfatter ikke krav til vurdering af mikroslib eller røntgen.

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

Illustrationerne i dette dokument beskriver specifikke emner, som er angivet i titlen for hvert afsnit. En kort beskrivelse er tilknyttet hver enkelt illustration. Udviklingskomitéen har erkendt, at forskellige dele af industrien har forskellige definitioner for nogle af de termer, der er anvendt i standarden. I denne standard er ordene "cable harness" og "wire harness" ensbetydende.

IPC/WHMA-A-620 kan anvendes som et selvstændigt dokument i forbindelse med indkøb af produkter; men det specificerer ikke hyppigheden af inspektioner under fremstillingsprocesserne eller frekvensen for inspektion af slutproduktet. Der er ikke fastsat grænser for antal procesindikatorer eller antal tilladte reparationer/rework af defekter. Disse oplysninger bør håndteres ved hjælp af et statistisk processtyringsystem (se IPC-9191).

**1.2 Formål** Denne standard beskriver materialer, metoder, test- og godkendelseskriterier for produktion af crimpede, mekanisk sikrede eller loddede forbindelser og de relaterede samleprocesser, der er i forbindelse med kabel- og harness-produkter.

Hensigten med denne standard er at anvende processtyringsmetoder til at sikre ensartede kvalitetsniveauer under produktfremstilling.

Enhver metode, som frembringer et produkt, der er i overensstemmelse med godkendelseskravene, og som er beskrevet i denne standard, kan anvendes.

Standarder kan til enhver tid opdateres ved hjælp af amendments. Anvendelse af et amendment eller en nyere revision er ikke automatisk et krav. Den gældende revision **skal [D1D2D3]** være som specificeret af brugeren.

**1.3 Klassificering** Anvendelse af denne standard kræver enighed i forhold til produktklassen for produktet. Brugeren har det fulde ansvar for identificering af den klasse, som produktet skal evalueres i henhold til. Hvis kunden og producenten ikke fastsætter og dokumenterer produktklassen, kan producenten gøre det. Kriterier, der er defineret i denne standard, afspejler 3 produktklasser, der er som følger:

### **Klasse 1 Simple elektronikprodukter**

Omfatter produkter, der er egnet til anvendelse, hvor det primære krav er det færdige produkts funktion.

### **Klasse 2 Pålidelige elektronikprodukter**

Omfatter produkter, hvor vedvarende funktion og udvidet levetid er krævet, og hvor kontinuerlig drift er ønskværdig, men ikke kritisk. Driftsmiljøet vil typisk ikke kunne forårsage fejl.

### **Klasse 3 Elektronikprodukter med høj pålidelighed eller til barske driftsmiljøer**

Omfatter produkter, hvor kontinuerlig funktion eller ydeevne er kritisk, driftstop ikke kan tolereres, slutproduktets driftsmiljø kan være usædvanlig barskt. Desuden skal produktet fungere, når det er påkrævet f.eks. i forbindelse med livsvigtigt udstyr og andre kritiske produkter.

**1.4 Anvendelse af måleenheder** Denne standard bruger "International System of Units (SI) i henhold til ASTM SI10-10, IEEE/ASTM SI 10, American National Standard for Metric Practice (afsnit 3). Imperial engelske enheder følger i parenteser. De afledte SI-enheder i denne standard er millimeter (mm) [in] for dimensioner og tolerancer, Celsius (°C) [°F] for temperaturer og temperaturløstolerancer, gram (g) [oz] for vægt og lux (lx) [footcandles] for lysstyrke.

**1.4.1 Verificering af dimensioner** Hvor det ikke specifikt er angivet i denne standard, er aktuelle målinger (f.eks. specifikke dimensioner på loddefyldninger, fastsættelse af skader og omviklingsprocenter) ikke krævet, men kan anvendes som reference.

**1.5 Definition af krav** Ordet "skal" anvendes i standardens tekst overalt, hvor der er et krav til materialer, processer eller godkendelse af kabler, ledninger og harness produkter.