



## IPC/WHMA-A-620B FR Avec Amendment 1

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

Si un conflit apparaît entre la version originale anglaise et la version traduite de ce document, la version anglaise est la seule à faire foi.

# Exigences et critères d'acceptabilité pour l'interconnexion des faisceaux de fils et de câbles

Développé par le groupe de Travail IPC (7-31f) du Sous-comité Assurance Produits (7-30) et du Comité de Soutien Technique Industriel WHMA (ITGC)

Traduit par:

**MICRONIKS EUROPE**  
64100 BAYONNE - FRANCE  
[www.microniks.fr](http://www.microniks.fr)

**Remplace:**

IPC/WHMA-A-620A -  
Juillet 2006  
IPC/WHMA-A-620 -  
Janvier 2002

Les utilisateurs de ce document sont invités à participer au développement des prochaines révisions.

Contact:

IPC  
3000 Lakeside Drive, Suite 309S  
Bannockburn, Illinois  
60015-1249  
Tel 847 615.7100  
Fax 847 615.7105

Cette Page est laissée blanche intentionnellement

## Remerciements

Tout document impliquant des technologies complexes s'appuie sur de nombreuses sources. Bien que les principaux membres ayant participé à la réalisation de ce document et mentionnés ci-dessous soient issus du Groupe Collaboratif de Travail IPC/WHMA-A-620 (7-31f) du Sous-comité Assurance Produits (7-30) ainsi que du Comité WHMA de Soutien Technique Industriel (ITGC), il n'est pas possible de citer l'ensemble des personnes ayant collaboré à l'évolution de ce standard. A chacune d'elle, les membres IPC et WHMA adressent leurs plus vifs remerciements.

---

### Comité Assurance Produits

Bureau  
Mel Parrish  
Soldering Technology International

### Liaisons Techniques du Directoire

Dongkai Shanguan  
Flextronics International

Shane Whiteside  
TTM Technologies

### IPC/WHMA-A-620 Groupe Collaboratif de Travail

T. John Laser  
L-3 Communications

Richard Rumas  
Honeywell Canada

Brett Miller  
USA Harness, Inc.

Dave Scidmore  
Unlimited Services

---

### Membres du Groupe Collaboratif de Travail IPC/WHMA-A-620

Lyle Fahning  
Jon Roberts  
Mark Wood  
Bettye Causion, AAI Corporation  
Teresa Rowe, AAI Corporation  
Constantino Gonzalez, ACME Training & Consulting  
Rhonda Troutman, Actronix Inc.  
Barry Morris, Advanced Rework Technology-A.R.T  
Debbie Wade, Advanced Rework Technology-A.R.T  
John Vickers, Advanced Rework Technology-A.R.T  
Lilia Berrun, AirBorn  
Stuart Fiedelman, A-Max Wire & Cable, Inc.  
Vu Nguyen, Amphenol Canada Corp.  
Sean Keating, Amphenol Limited (UK)  
Robert Potysman, AssembleTronics LLC  
Gary Lawless, AssembleTronics LLC  
Bill Strachan, ASTA - Portsmouth University  
Agnieszka Ozarowski, BAE Systems  
Lauri Richardson, BAE Systems  
Greg Hurst, BAE Systems  
Joseph Kane, BAE Systems Platform Solutions  
Marvin Banks, Ball Aerospace & Technologies  
Jonathon Vermillion, Ball Aerospace & Technologies  
Kenneth Monroe, Barco, Inc.  
Gerald Leslie Bogert, Bechtel Plant Machinery, Inc.  
Dorothy Cornell, Blackfox Training Institute  
Thomas Carroll, Boeing Company  
Zenaida Valianu, Celestica

Marlin Shelley, Cirris Systems Corporation  
Peter Ashaolu, Cisco Systems Inc.  
Marilyn Lawrence, Conformance Technologies, Inc.  
Israel Martinez, Continental Automotive Nogales S.A. de C.V.  
Mary Muller, Crane Aerospace & Electronics  
Donna Lopez, Cristek Interconnects Inc.  
Julie Barker, Cristek Interconnects Inc.  
Cristi Cristich, Cristek Interconnects Inc.  
Dave Kelly, Daniels Manufacturing Corporation  
David Gillies, Data Cable Company, Inc.  
Christine Coapman, Delphi Electronics and Safety  
Vicki Hagen, Delta Group Electronics, Inc.  
Gary Bremer, Ducommun LaBarge Technologies, Inc.  
Jennifer Wagner, Ducommun LaBarge Technologies, Inc.  
Patti Gander, EEI Manufacturing Services  
Gabriel Rosin, Elbit Systems Ltd.  
Lars Andersen, Elfac A/S  
Helena Pasquito, EPTAC Corporation  
Leo Lambert, EPTAC Corporation  
Nancy Chism, Flextronics  
Omar Karin Hernandez, Flextronics Manufacturing de Mexico, S.A. de C.V.  
Stephen Fribbins, Fribbins Training Services  
Ray Davison, FSI  
Clarence Mitchell, GE Transportation-Infrastructure, Rail  
Deepak Pai, General Dynamics Info. Sys., Inc  
Doug Rogers, Harris Corporation, GCSD  
Cory Jenkins, Harting, Inc. of North America

## Remerciements (suite)

B.J. Franco, Honeywell Aerospace  
Richard Rumas, Honeywell Canada  
John Mastorides, Honeywell International  
William Novak, Honeywell International  
Riley Northam, Honeywell Technology Solutions Inc.  
Yaakov Zissman, IAI Elta Systems Ltd.  
John Yu, I-SAC Electronic Co., Ltd.  
Minh Do, Jet Propulsion Laboratory  
Alan Young, Jet Propulsion Laboratory  
Kim Phillips, Jet Propulsion Laboratory  
Nancy Bullock-Ludwig, Kimball Electronics  
T. John Laser, L-3 Communications  
Shelley Holt, L-3 Communications  
Robert Fornefeld, L-3 Communications  
Granville Thompson, L-3 Communications  
Blen Talbot, L-3 Communications  
Steven Nolan, Lockheed Martin Maritime Systems & Sensors  
Vijay Kumar, Lockheed Martin Missile & Fire Control  
Robert Stringer, Lockheed Martin Missiles & Fire Control  
Darren Cox, Lockheed Martin Missiles & Fire Control  
Kimberly Shields, Lockheed Martin MS2 Tactical Systems  
Michael Green, Lockheed Martin Space Systems Company  
Hue Green, Lockheed Martin Space Systems Company  
Pamela Petcosky, Lockheed Martin Systems Integration  
Heather Farren, Midcon Cables Company  
Christopher Olson, Minnesota Wire and Cable Co  
Daniel Foster, Missile Defense Agency  
Bob Grenke, Molex Incorporated  
Robert Humphrey, NASA Goddard Space Flight Center  
Robert Cooke, NASA Johnson Space Center  
James Blanche, NASA Marshall Space Flight Center  
Charles Gamble, NASA Marshall Space Flight Center  
Tom Dietrich, NASA Marshall Space Flight Center  
Garry McGuire, NASA Marshall Space Flight Center  
Cynthia Eachus, Northeimer Engineering  
Blanca Janet Canales, Northrop Grumman  
Mahendra Gandhi, Northrop Grumman Aerospace Systems  
Randy McNutt, Northrop Grumman Corp.  
Michael Kunysz, Northrop Grumman SSES  
Toshiyasu Takei, NSK Co., Ltd.  
Eric Scott, NSWC Crane  
Joseph Sherfick, NSWC Crane  
Peggi Blakley, NSWC Crane

Jeff Waters, NSWC Crane  
Bill Aldeen, Nu-Way Electronics  
Jan Saris, Oce-Technologies B.V.  
Ken Moore, Omni Training Corp.  
Gerard Donovan, Onyx EMS, LLC  
Matt Garrett, Phonon Corporation  
Rob Walls, PIEK International Education Centre BV  
Dale Lee, Plexus Corp.  
Angela Pennington, Pole Zero Corporation  
Vernon Judy, Qualastat Electronics, Inc.  
Troy Agner, Qualastat Electronics, Inc.  
Richard Broga, Radial USA, Inc.  
Donna Spruill, Raytheon Company  
Lisa Maciolek, Raytheon Company  
Kathy Johnston, Raytheon Missile Systems  
Gregory Rohrbacher, Raytheon Missile Systems  
George Millman, Raytheon Missile Systems  
Shawn Chaput, Raytheon Missile Systems  
Charles Scharnberg, Raytheon Missile Systems  
Patrick Kane, Raytheon System Technology  
Paula Jackson, Raytheon Systems Ltd.  
Brent Call, Richard Manufacturing Company  
Caroline Ehlinger, Rockwell Collins  
Tammy Sargent, Rockwell Collins  
Neil Johnson, Saab - Electronic Defence Systems  
Gaston Hidalgo, Samsung Telecommunications America  
Robert Boyd, Schleuniger, Inc.  
Floyd Bertagnolli, Service to Mankind  
Katherine Henderson, Solder School Technology  
Terry Clitheroe, Solder Technologies  
Gregg Owens, Space Exploration Technologies  
Brian Blodgett, Souriau USA  
Klarysa Conklyn, Space Exploration Technologies  
Mel Parrish, STI Electronics, Inc.  
Patricia Scott, STI Electronics, Inc.  
Ronald Hotchkiss, Surge Technology, Inc.  
Rick Hawthorne, TE Connectivity  
Richard Stockwell, Technical Services for Electronics Inc.  
Birgit Lene Maagaard, Terma AS  
Katie Feistel, The Aerospace Corporation  
Erik Gregory, Three Arrows Corporation  
Calette Chamness, U.S. Army Aviation & Missile Command  
David Carlton, U.S. Army Aviation & Missile Command  
Jennifer Day, U.S. Army Aviation & Missile Command

## Remerciements (suite)

Sharon Ventress, U.S. Army Aviation & Missile Command  
Dave Scidmore, Unlimited Services  
Brett Miller, USA Harness, Inc.

Linda Tucker-Evoniuk, Vergent Products, Inc.  
Bud William Bowen, Winchester Electronics Division

---

### REMERCIEMENTS TOUT PARTICULIERS

Nous voudrions adresser nos remerciements tout particuliers aux membres du groupe de travail ci-dessous ayant fournis les photos et les illustrations qui ont été utilisées dans cette révision

Rhonda Troutman, Actronix Inc.  
Barry Morris, Advanced Rework Technology-A.R.T.  
Vu Nguyen, Amphenol Canada Corp.  
Sean Keating, Amphenol Limited (UK)  
Jonathon Vermillion, Ball Aerospace & Technologies  
Richard Rumas, Honeywell Canada  
Blen F. Talbot, L-3 Communications  
Heather Farren, Midcon Cables Company  
Robert W. Cooke, NASA Johnson Space Center  
Cynthia Eachus, Northeimer Engineering  
Randy McNutt, Northrop Grumman  
Jeff Waters, NSWC Crane

Ken A. Moore, Omni Training Corp.<sup>1</sup>  
Richard Broga, Radiall USA, Inc.  
Lisa Maciolek, Raytheon Company  
Brent Call, Richard Manufacturing Company  
Floyd Bertagnolli, Service to Mankind  
Mel Parrish, Soldering Technology International  
Brian Blodgett, Souriau USA  
Gregg Owens, Space Exploration Technologies  
Erik Gregory, Three Arrows Corporation  
Ray Sweeney, Unlimited Services  
Brett Miller, USA Harnes, Inc.

---

1. Figures 3-11, 4-7, 4-8, 4-16, 4-17, 4-21, 4-24, 4-26, 4-36, 4-38, 4-48, 4-52, 4-53, 4-54, 4-55, 4-58, 4-59, 4-60, 4-61, 4-67, 4-68, 4-69, 4-70 are ©Omni Training Corporation, used by permission.

Cette Page est laissée blanche intentionnellement

# Table des matières

<p><b>1 Avant-propos</b> ..... 1-1</p> <p><b>1.1 Champ d'application</b> ..... 1-2</p> <p><b>1.2 Objectif</b> ..... 1-2</p> <p><b>1.3 Utilisation de ce document</b> ..... 1-2</p> <p><b>1.4 Unités de mesure et applications</b> ..... 1-2</p> <p>1.4.1 Vérification des dimensions ..... 1-2</p> <p><b>1.5 Exigences</b> ..... 1-2</p> <p><b>1.6 Produits spéciaux ou inhabituels</b> ..... 1-2</p> <p><b>1.7 Termes et définitions</b> ..... 1-3</p> <p>1.7.1 Inspection ..... 1-3</p> <p>1.7.2 Manufacturier (fabricant) ..... 1-3</p> <p>1.7.3 Preuve objective ..... 1-3</p> <p>1.7.4 Contrôle du processus ..... 1-3</p> <p>1.7.5 Fournisseur ..... 1-3</p> <p>1.7.6 Utilisateur ..... 1-3</p> <p>1.7.7 Diamètre de fil (D) ..... 1-3</p> <p><b>1.8 Classification des produits</b> ..... 1-3</p> <p><b>1.9 Hiérarchie documentaire</b> ..... 1-3</p> <p><b>1.10 Transmission des exigences</b> ..... 1-3</p> <p><b>1.11 Compétence du personnel</b> ..... 1-4</p> <p><b>1.12 Installations</b> ..... 1-4</p> <p>1.12.1 Opérations d'assemblage sur site ..... 1-4</p> <p><b>1.13 Outillage et équipements</b> ..... 1-4</p> <p>1.13.1 Contrôle ..... 1-4</p> <p>1.13.2 Etalonnage ..... 1-4</p> <p>1.13.3 Matériaux et processus ..... 1-5</p> <p><b>1.14 Figures et illustrations</b> ..... 1-5</p> <p><b>1.15 Conditions d'inspection</b> ..... 1-5</p> <p>1.15.1 Objectif ..... 1-5</p> <p>1.15.2 Acceptable ..... 1-5</p> <p>1.15.3 Indicateur de processus ..... 1-5</p> <p>1.15.4 Défaut ..... 1-5</p> <p>1.15.5 Traitement ..... 1-5</p> <p>1.15.6 Relations implicites entre les différentes classes de produits ..... 1-5</p> <p>1.15.7 Etats non déterminés ..... 1-6</p>	<p><b>1.16 Espacement électrique</b> ..... 1-6</p> <p><b>1.17 Inspection</b> ..... 1-6</p> <p>1.17.1 Échantillonnage ..... 1-6</p> <p>1.17.1.1 Éclairage ..... 1-6</p> <p>1.17.1.2 Moyens grossissants ..... 1-6</p> <p><b>1.18 Protection contre les décharges électrostatiques (ESD)</b> ..... 1-6</p> <p><b>1.19 Contamination</b> ..... 1-7</p> <p><b>1.20 Reprises/Réparations</b> ..... 1-7</p> <p>1.20.1 Reprises ..... 1-7</p> <p>1.20.2 Réparations ..... 1-7</p> <p><b>1.21 Contrôle statistique du processus (SPC)</b> ..... 1-7</p> <p><b>2 Documents applicables</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> ..... 2-2</p> <p><b>2.5 International Organization for Standardization (ISO)</b> ..... 2-2</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 ASTM International</b> ..... 2-2</p> <p><b>3 Préparation</b> ..... 3-1</p> <p><b>3.1 Dénudage</b> ..... 3-2</p> <p><b>3.2 Dommages aux brins et coupe de l'extrémité</b> ..... 3-2</p> <p><b>3.3 Déformation du conducteur/ Séparation des brins de type "Cage d'oiseaux"</b> ..... 3-5</p> <p><b>3.4 Fils torsadés</b> ..... 3-7</p> <p><b>3.5 Dommages à l'isolant du fil</b> ..... 3-8</p>
---	---

## Table des matières (suite)

<b>4 Terminaisons brasées</b> .....	4-1	4.8.4 Bornes Percées/Perforées/Poinçonnées .....	4-33
<b>4.1 Matériaux, composants et équipements</b> .....	4-2	4.8.4.1 Placement des pattes/fils .....	4-33
4.1.1 Matériaux .....	4-2	4.8.4.2 Brasage .....	4-35
4.1.1.1 Alliages .....	4-2	4.8.5 Bornes à Crochet .....	4-36
4.1.1.2 Flux .....	4-2	4.8.5.1 Placement des pattes/fils .....	4-36
4.1.1.3 Adhésifs .....	4-3	4.8.5.2 Brasage .....	4-37
4.1.1.4 Brasabilité .....	4-3	4.8.6 Bornes à Coupelle (à sifflet) .....	4-39
4.1.1.5 Outillages et équipements .....	4-3	4.8.6.1 Placement des pattes/fils .....	4-39
4.1.2 Dédorage .....	4-3	4.8.6.2 Brasage .....	4-40
<b>4.2 Propreté</b> .....	4-4	4.8.7 Bornes connectées en série .....	4-43
4.2.1 Avant brasage .....	4-4	4.8.8 Conducteurs AWG 30 ou de diamètres inférieurs – Installation des pattes/fils .....	4-44
4.2.2 Après brasage .....	4-4	<b>5 Terminaisons serties (Contacts et cosses)</b> .....	5-1
4.2.2.1 Contamination particulière .....	4-4	<b>5.1 Terminaisons embouties – Barillet ouvert</b> .....	5-3
4.2.2.2 Résidus de flux .....	4-5	5.1.1 Support et maintien de l'isolant .....	5-4
4.2.2.2.1 Flux nettoyables .....	4-5	5.1.1.1 Fenêtre d'inspection du positionnement de l'isolant .....	5-4
4.2.2.2.2 Procédés sans nettoyage (No clean) .....	4-5	5.1.1.2 Frettage de l'isolant .....	5-6
<b>4.3 Connexions brasées</b> .....	4-6	5.1.2 Dégagement de l'isolant en cas d'absence de frettage .....	5-8
4.3.1 Exigences générales .....	4-8	5.1.3 Sertissage du conducteur .....	5-9
4.3.2 Anomalies de Brasage .....	4-9	5.1.4 Évasements de sertissage .....	5-11
4.3.2.1 Métal de base apparent .....	4-9	5.1.5 Extrémité du conducteur (pinceau) .....	5-13
4.3.2.2 Connexions brasées cachées ou partiellement visibles .....	4-9	5.1.6 Résidus de coupe .....	5-15
<b>4.4 Préparation des fils et pattes, Etamage</b> .....	4-10	<b>5.2 Terminaisons embouties – Barillet fermé</b> .....	5-16
<b>4.5 Isolant du fil</b> .....	4-12	5.2.1 Dégagement ou jeu d'isolant .....	5-17
4.5.1 Jeu d'isolant .....	4-12	5.2.2 Frettage de l'isolant .....	5-17
4.5.2 Dommages après brasage .....	4-14	5.2.3 Sertissage du conducteur et évasement .....	5-19
<b>4.6 Manchons isolants</b> .....	4-15	<b>5.3 Contacts usinés</b> .....	5-21
<b>4.7 Séparation des brins de type "cage d'oiseaux" (des connexions brasées)</b> .....	4-17	5.3.1 Dégagement ou jeu d'isolant .....	5-21
<b>4.8 Bornes</b> .....	4-18	5.3.2 Cas des contacts comportant un maintien d'isolant .....	5-24
4.8.1 Tourelles et bornes droites .....	4-21	5.3.3 Positionnement du conducteur .....	5-25
4.8.1.1 Placement des pattes/fils .....	4-21	5.3.4 Sertissage du conducteur .....	5-27
4.8.1.2 Brasage .....	4-23	5.3.5 Augmentation de la section CMA par construction .....	5-29
4.8.2 Bornes à Fourche .....	4-24	<b>5.4 Embouts et férules à sertir</b> .....	5-31
4.8.2.1 Placement des pattes/fils – Entrée sur un côté .....	4-24	<b>6 Connexions autodénudantes (IDC)</b> .....	6-1
4.8.2.2 Placement des pattes/fils – Entrée par le bas ou par le haut .....	4-26	<b>6.1 Câble plat, insertion en bloc</b> .....	6-2
4.8.2.3 Placement des pattes/fils – Fils collés ou maintenus .....	4-28	6.1.1 Coupe des extrémités .....	6-2
4.8.2.4 Brasage .....	4-29	6.1.2 Encoches de montage .....	6-3
4.8.3 Bornes fendues .....	4-31	6.1.3 Retrait de la bande de protection blindée .....	6-4
4.8.3.1 Placement des pattes/fils .....	4-31	6.1.4 Positionnement du câble dans le connecteur ...	6-5
4.8.3.2 Brasage .....	4-32	6.1.5 Alignement et positionnement latéral du câble dans le connecteur .....	6-8
		6.1.6 Maintien et verrouillage .....	6-9



## Table des matières (suite)

<p><b>6.2 Terminaison Fil à Fil</b> ..... 6-10</p> <p>6.2.1 Généralités ..... 6-10</p> <p>6.2.2 Engagement du fil dans la fente ..... 6-11</p> <p>6.2.3 Extension du fil au-delà de la connexion ..... 6-12</p> <p>6.2.4 Maintien du fil ..... 6-13</p> <p>6.2.5 Dommages dans la zone de connexion ..... 6-15</p> <p>6.2.6 Connecteurs en bout ..... 6-16</p> <p>6.2.7 Connecteurs d'extension (type "Pass-Trough") ..... 6-17</p> <p>6.2.8 Connecteurs Wiremount ..... 6-18</p> <p>6.2.9 Connecteurs Sub-D (connecteur Bus série) ... 6-19</p> <p>6.2.10 Connecteurs modulaires (type RJ) ..... 6-21</p> <p><b>7 Soudage par Ultrasons</b> ..... 7-1</p> <p><b>7.1 Dégagement ou jeu d'isolant</b> ..... 7-2</p> <p><b>7.2 Aspect du bloc soudé (pépité)</b> ..... 7-3</p> <p><b>8 Epissures</b> ..... 8-1</p> <p><b>8.1 Epissures brasées</b> ..... 8-2</p> <p>8.1.1 Par Entrelacement ou Foisonnement des brins ..... 8-3</p> <p>8.1.2 Par Enroulement ..... 8-5</p> <p>8.1.3 Par Crochetage ..... 8-7</p> <p>8.1.4 Par Chevauchement ..... 8-8</p> <p>8.1.4.1 Deux conducteurs ou plus ..... 8-9</p> <p>8.1.4.2 Epissure en fenêtre ..... 8-12</p> <p>8.1.5 Manchons autosoudeurs ..... 8-13</p> <p><b>8.2 Epissures serties</b> ..... 8-15</p> <p>8.2.1 Fût (manchon) à sertir ..... 8-15</p> <p>8.2.2 Prolongateur double corps ..... 8-18</p> <p>8.2.3 Raccordement par Contact ..... 8-21</p> <p>8.2.4 Prolongement par contacts en ligne (Raccords Jiffy) ..... 8-24</p> <p><b>8.3 Epissures soudées par ultrasons</b> ..... 8-25</p> <p><b>9 Connecteurs et accessoires</b> ..... 9-1</p> <p><b>9.1 Visserie d'assemblage</b> ..... 9-2</p> <p>9.1.1 Entretoise – Hauteur ..... 9-2</p> <p>9.1.2 Vis – Hauteur de dépassement ..... 9-3</p> <p>9.1.3 Oreilles et clips de rétention ..... 9-4</p> <p>9.1.4 Alignement du connecteur avant serrage ..... 9-5</p> <p><b>9.2 Soulagement de contrainte</b> ..... 9-6</p> <p>9.2.1 Brides et colliers ..... 9-6</p> <p>9.2.2 Présentation des fils ..... 9-7</p> <p>9.2.2.1 Réalisation d'un peigne avec Présentation longitudinale ..... 9-8</p> <p>9.2.2.2 Réalisation d'un peigne avec Présentation latérale ..... 9-9</p>	<p><b>9.3 Manchons et pièces moulées</b> ..... 9-10</p> <p>9.3.1 Position ..... 9-10</p> <p>9.3.2 Collage ..... 9-11</p> <p><b>9.4 Dommages au connecteur</b> ..... 9-15</p> <p>9.4.1 Critères d'acceptation ..... 9-15</p> <p>9.4.2 Limites – Face dure – Face d'accouplement ..... 9-16</p> <p>9.4.3 Limites – Face souple – Face d'accouplement ou face d'étanchéité arrière ..... 9-17</p> <p>9.4.4 Contacts ..... 9-18</p> <p><b>9.5 Installation des contacts et des obturateurs dans le connecteur</b> ..... 9-19</p> <p>9.5.1 Installation des contacts ..... 9-19</p> <p>9.5.2 Installation des obturateurs ..... 9-21</p> <p><b>10 Surmoulage/Enrobage</b> ..... 10-1</p> <p><b>10.1 Surmoulage</b> ..... 10-4</p> <p>10.1.1 Remplissage du moule ..... 10-4</p> <p>10.1.1.1 Moulage primaire (ébauche, structure interne) ..... 10-4</p> <p>10.1.1.2 Moulage final ..... 10-7</p> <p>10.1.1.2.1 Décalages ..... 10-10</p> <p>10.1.1.2.2 Présentation, chemisage du câble ..... 10-11</p> <p>10.1.1.2.3 Fissures, lignes et marques de coulée, de refroidissement ou de soudure ..... 10-14</p> <p>10.1.1.2.4 Teinte ..... 10-16</p> <p>10.1.2 Projections, soufflures ..... 10-17</p> <p>10.1.3 Positionnement ..... 10-18</p> <p>10.1.4 Bavures ..... 10-21</p> <p>10.1.5 Endommagement de l'isolant des fils, de la gaine ou du manchon ..... 10-23</p> <p>10.1.6 Cuisson ..... 10-24</p> <p><b>10.2 Enrobage (Moulage thermodurcissable)</b> ..... 10-25</p> <p>10.2.1 Remplissage ..... 10-25</p> <p>10.2.2 Chemisage du fil ou du câble ..... 10-29</p> <p>10.2.3 Cuisson ..... 10-31</p> <p><b>11 Mesures dimensionnelles des assemblages de câbles et de fils</b> ..... 11-1</p> <p><b>11.1 Mesures dimensionnelles – Tolérances sur la longueur des fils et des câbles</b> ..... 11-2</p> <p><b>11.2 Mesures dimensionnelles – Câbles</b> ..... 11-2</p> <p>11.2.1 Surfaces de Référence – Connecteurs droits/Axiaux ..... 11-2</p> <p>11.2.2 Surfaces de Référence – Connecteurs coudés à angle droit ..... 11-3</p> <p>11.2.3 Longueur ..... 11-3</p>
--	--

## Table des matières (suite)

<p>11.2.4 Dérivations ..... 11-4</p> <p>11.2.4.1 Points de séparation à partir d'une dérivation ..... 11-4</p> <p>11.2.4.2 Longueur d'un faisceau dérivé ..... 11-5</p> <p><b>11.3 Mesures dimensionnelles – Assemblage de fils</b> ... 11-6</p> <p>11.3.1 Références de mesure pour les terminaisons et les cosses électriques ..... 11-6</p> <p>11.3.2 Longueur ..... 11-7</p> <p><b>12 Marquage / Etiquetage</b> ..... 12-1</p> <p><b>12.1 Contenu</b> ..... 12-2</p> <p><b>12.2 Lisibilité</b> ..... 12-2</p> <p><b>12.3 Permanence</b> ..... 12-4</p> <p><b>12.4 Position et Orientation</b> ..... 12-4</p> <p><b>12.5 Fonctionnalité</b> ..... 12-6</p> <p><b>12.6 Manchons et gaines de marquage</b> ..... 12-7</p> <p>12.6.1 Manchons enroulés ..... 12-7</p> <p>12.6.2 Manchons tubulaires ..... 12-9</p> <p><b>12.7 Etiquettes Drapeaux</b> ..... 12-10</p> <p>12.7.1 Etiquettes adhésives ..... 12-10</p> <p><b>12.8 Etiquettes ligaturées (frettées)</b> ..... 12-10</p> <p><b>13 Assemblage de câbles coaxiaux et bi-axiaux</b> ..... 13-1</p> <p><b>13.1 Dénudage</b> ..... 13-2</p> <p><b>13.2 Terminaison du conducteur central</b> ..... 13-4</p> <p>13.2.1 Contacts sertis ..... 13-4</p> <p>13.2.2 Contacts brasés ..... 13-6</p> <p><b>13.3 Contacts auto-soudeurs</b> ..... 13-8</p> <p>13.3.1 Généralités ..... 13-8</p> <p>13.3.2 Intégrité de l'isolant du contact ..... 13-10</p> <p><b>13.4 Connecteurs coaxiaux – Accessoires de montage pour Circuits Imprimés</b> ..... 13-11</p> <p><b>13.5 Connecteurs coaxiaux – Longueur et positionnement du conducteur central – Connecteurs à angle droit</b> ..... 13-12</p> <p><b>13.6 Connecteurs coaxiaux – Brasage du conducteur central</b> ..... 13-14</p> <p><b>13.7 Connecteurs coaxiaux – Capot de protection</b> ..... 13-16</p> <p>13.7.1 Scellement par brasage ..... 13-16</p>	<p>13.7.2 Scellement par compression ..... 13-17</p> <p><b>13.8 Raccordement du conducteur externe (blindage)</b> ..... 13-18</p> <p>13.8.1 Bagues de serrage ..... 13-18</p> <p>13.8.2 Férules serties ..... 13-18</p> <p><b>13.9 Broche centrale</b> ..... 13-21</p> <p>13.9.1 Positionnement ..... 13-21</p> <p>13.9.2 Endommagement du contact ..... 13-22</p> <p><b>13.10 Coaxiaux semi-rigides</b> ..... 13-23</p> <p>13.10.1 Courbures et déformations ..... 13-24</p> <p>13.10.2 Etats de surface ..... 13-27</p> <p>13.10.2.1 Câbles rigides ..... 13-27</p> <p>13.10.2.2 Câbles conformables ..... 13-29</p> <p>13.10.3 Coupe du diélectrique ..... 13-30</p> <p>13.10.4 Propreté du diélectrique ..... 13-32</p> <p>13.10.5 Extrémité du conducteur central ..... 13-33</p> <p>13.10.5.1 Chanfrein ..... 13-33</p> <p>13.10.5.2 Endommagement ..... 13-35</p> <p>13.10.6 Brasage du conducteur externe ..... 13-36</p> <p><b>13.11 Connecteurs de type Swage</b> ..... 13-38</p> <p><b>13.12 Dénudage et brasage des câbles blindés bi-axiaux et multiaxiaux</b> ..... 13-39</p> <p>13.12.1 Installation du câble et du contact central ..... 13-39</p> <p>13.12.2 Installation du second fil sur la bague ..... 13-41</p> <p><b>14 Cheminement et sécurisation du faisceau</b> ..... 14-1</p> <p><b>14.1 Installation des colliers et fils de frette</b> ..... 14-2</p> <p>14.1.1 Serrage ..... 14-6</p> <p>14.1.2 Dommages ..... 14-7</p> <p>14.1.3 Espacement ..... 14-8</p> <p><b>14.2 Dérivations</b> ..... 14-9</p> <p>14.2.1 Fils individuels ..... 14-9</p> <p>14.2.2 Espacement ..... 14-10</p> <p><b>14.3 Cheminement</b> ..... 14-13</p> <p>14.3.1 Croisement de fils ..... 14-13</p> <p>14.3.2 Rayon de courbure ..... 14-14</p> <p>14.3.3 Câbles coaxiaux ..... 14-15</p> <p>14.3.4 Terminaison de fils inutilisés ..... 14-16</p> <p>14.3.4.1 Gainés ou manchons rétractables ..... 14-16</p> <p>14.3.4.2 Manchons flexibles ..... 14-17</p> <p>14.3.5 Attaches sur épissures ou férules ..... 14-17</p> <p><b>14.4 Nappage à plat</b> ..... 14-18</p> <p><b>15 Protection électrique (Blindage) du faisceau/câble</b> ..... 15-1</p>
--	--

## Table des matières (suite)

<b>15.1 Tresses de blindage</b> .....	15-2	<b>16.5 Rubans, adhésifs et non adhésifs</b> .....	16-8
15.1.1 Tresse directement tissée sur le faisceau ...	15-3	<b>17 Intégration du faisceau constitué</b> .....	17-1
15.1.2 Tresse préfabriquée .....	15-5	<b>17.1 Généralités</b> .....	17-2
<b>15.2 Terminaisons et reprises de blindage</b> .....	15-6	<b>17.2 Accessoires de montage</b> .....	17-3
15.2.1 Fils de reprise .....	15-6	17.2.1 Visserie d'assemblage .....	17-3
15.2.1.1 Fil rapporté .....	15-6	17.2.2 Serrage au couple .....	17-6
15.2.1.1.1 Par un procédé de brasage .....	15-7	17.2.3 Fils maintenus sous des accessoires vissés ...	17-8
15.2.1.1.2 Par un procédé de sertissage .....	15-11	17.2.4 Applications Haute Tension .....	17-11
15.2.1.2 Récupération de la tresse .....	15-12	<b>17.3 Installation du faisceau</b> .....	17-12
15.2.1.2.1 Tresse nappée .....	15-12	17.3.1 Réducteurs de contraintes .....	17-12
15.2.1.2.2 Tresse peignée puis torsadée .....	15-12	17.3.2 Présentation des fils .....	17-13
15.2.1.3 Reprises en cascade .....	15-13	17.3.3 Boucles de service .....	17-14
15.2.1.4 Point commun de mise à la masse .....	15-13	17.3.4 Fixations .....	17-15
15.2.2 Arrêts de blindage sans fil de reprise .....	15-14	17.3.5 Intersection des faisceaux .....	17-15
15.2.2.1 Tresse non rabattue .....	15-14	<b>18 Connexions enroulées sans brasure (Wrapping)</b> ....	18-1
15.2.2.2 Tresse rabattue sur la gaine .....	15-15	<b>18.1 Nombre de spires</b> .....	18-2
<b>15.3 Reprises de blindage – Raccordement</b>		<b>18.2 Espacement des spires</b> .....	18-3
<b>au connecteur</b> .....	15-16	<b>18.3 Enroulement de l'extrémité, Enroulement</b>	
15.3.1 Bague rétractable .....	15-16	<b>de l'isolant</b> .....	18-4
15.3.2 Collier serti .....	15-18	<b>18.4 Spires surélevées et chevauchements</b> .....	18-6
15.3.3 Raccordement par un fil rapporté		<b>18.5 Positionnement de la connexion</b> .....	18-7
sur la bride .....	15-20	<b>18.6 Présentation du fil</b> .....	18-9
15.3.4 Raccordement par un fil directement		<b>18.7 Mou du fil</b> .....	18-10
brasé sur le boîtier .....	15-21	<b>18.8 Revêtements de surface</b> .....	18-11
<b>15.4 Reprises de blindage – Raccordement des</b>		<b>18.9 Endommagement</b> .....	18-12
<b>tresses de sur-blindage</b> .....	15-21	18.9.1 Dommages à l'isolant .....	18-12
15.4.1 Epissures brasées .....	15-21	18.9.2 Dommages aux fils et aux bornes .....	18-13
15.4.2 Attaches et rubans métalliques .....	15-23	<b>19 Tests</b> .....	19-1
<b>15.5 Rubans – Isolants et conducteurs, adhésifs</b>		<b>19.1 Tests non destructifs</b> .....	19-2
<b>ou non adhésifs</b> .....	15-24	<b>19.2 Tests après reprise ou réparation</b> .....	19-2
<b>15.6 Tubes et conduits (protections blindées)</b> .....	15-25	<b>19.3 Liste de tests par défaut</b> .....	19-2
<b>15.7 Gains rétractables – Drains conducteurs</b> .....	15-26	<b>19.4 Tests électriques</b> .....	19-3
<b>16 Protections mécaniques des faisceaux de</b>		19.4.1 Sélection .....	19-3
<b>câbles et de fils</b> .....	16-1	<b>19.5 Méthodes de tests électriques</b> .....	19-4
<b>16.1 Gains tissées</b> .....	16-2	19.5.1 Continuité .....	19-4
16.1.1 Tissées directement sur le faisceau .....	16-2	19.5.2 Courts-circuits .....	19-5
16.1.2 Préfabriquées .....	16-3		
<b>16.2 Manchons et gains rétractables</b> .....	16-6		
16.2.1 Avec colle d'étanchéité .....	16-7		
<b>16.3 Enroulements plastiques spiralés</b>			
<b>(gains spiralées)</b> .....	16-7		
<b>16.4 Conduits et tubes de protection extrudés –</b>			
<b>Fendus et non fendus</b> .....	16-8		

## Table des matières (suite)

19.5.3	Résistance du diélectrique à la tension (DWV) .....	19-6	Table 10-1	Définition des défauts visuels de moulage/enrobage .....	10-2
19.5.4	Résistance d'isolement (IR) .....	19-7	Table 11-1	Tolérances sur la longueur des fils et des câbles .....	11-2
19.5.5	Rapport d'onde stationnaire (VSWR) .....	19-8	Table 13-1	Domages à la tresse et au conducteur central du coaxial et du bi-axial – Limites d'acceptabilité .....	13-2
19.5.6	Atténuation du signal .....	19-8	Table 13-2	Déformation des coaxiaux semi-rigides ....	13-25
19.5.7	Coefficient de réflexion .....	19-9	Table 13-3	Coupe du diélectrique .....	13-30
19.5.8	Demandes spécifiques de l'utilisateur .....	19-9	Table 14-1	Exigences concernant les rayons de courbure minimaux à respecter .....	14-14
<b>19.6</b>	<b>Tests mécaniques</b> .....	19-10	Table 18-1	Nombre minimum de spires de fil nu .....	18-2
19.6.1	Sélection .....	19-10	Table 19-1	Exigences de tests électriques .....	19-3
<b>19.7</b>	<b>Méthodes de tests mécaniques</b> .....	19-11	Table 19-2	Exigences minimales du test de continuité .....	19-4
19.7.1	Hauteur de sertissage (analyse dimensionnelle) .....	19-11	Table 19-3	Courts-circuits (test d'isolement basse tension) – Exigences minimales .....	19-5
19.7.1.1	Positionnement de la terminaison lors des mesures .....	19-12	Table 19-4	Résistance à la tension du diélectrique (DWV) – Exigences minimales .....	19-6
19.7.2	Tests de traction (Arrachement) .....	19-13	Table 19-5	Résistance d'isolement (IR) – Exigences minimales de Test .....	19-7
19.7.2.1	Mesures à effectuer en l'absence d'un contrôle de processus documenté .....	19-14	Table 19-6	Rapport d'onde stationnaire (VSWR) – Paramètres du test .....	19-8
19.7.3	Surveillance de la force de sertissage .....	19-17	Table 19-7	Atténuation du signal – Paramètres de Test .....	19-8
19.7.4	Qualification des outils de sertissage .....	19-17	Table 19-8	Coefficient de réflexion – Paramètres de Test .....	19-9
19.7.5	Contrôle de rétention des contacts .....	19-17	Table 19-9	Exigences de Tests Mécaniques .....	19-10
19.7.6	Test de traction exercée sur la tresse d'un connecteur RF (coaxial) .....	19-18	Table 19-10	Test de hauteur de sertissage .....	19-11
19.7.7	Test de torsion exercée sur la fêrule/tresse d'un connecteur RF (coaxial) .....	19-19	Table 19-11	Exigences minimales attendues lors d'un Test de Traction .....	19-14
19.7.8	Demandes spécifiques de l'utilisateur .....	19-19	Table 19-12	Valeurs minimales à respecter lors du Test de Traction .....	19-15
<b>Appendix A</b>	<b>Termes et définitions</b> .....	A-1	Table 19-13	Valeurs du test de la force de traction (Classes 1 et 2) pour UL, MIL, SAE, IEC, GM et Volvo .....	19-16
<b>Appendix B</b>	<b>Tableaux des tests disponibles pour édition</b> .....	B-1	Table 19-14	Test de traction sur la tresse d'un connecteur RF .....	19-18
Table 1-1	Distances d'espacement électrique .....	1-6			
Table 1-2	Moyens grossissants .....	1-6			
Table 3-1	Tolérances concernant les dommages aux brins .....	3-4			
Table 4-1	Placement des pattes/fils sur différentes bornes .....	4-18			
Table 4-2	Placement des pattes/fils sur bornes à tourelles et bornes droites .....	4-21			
Table 4-3	Bornes à Fourche – Placement des pattes/fils – Entrée sur un côté .....	4-24			
Table 4-4	Bornes - Bornes à Fourche – Entrée par le bas .....	4-26			
Table 4-5	Placement des fils/pattes sur des bornes percées ou perforées .....	4-33			
Table 4-6	Placement des Pattes/fils sur des bornes à crochet .....	4-36			

## Avant-propos

Les points suivants sont présentés dans cette section:

### 1.1 Champ d'application

### 1.2 Objectif

### 1.3 Utilisation de ce document

### 1.4 Unités de mesure et applications

#### 1.4.1 Vérification des dimensions

### 1.5 Exigences

### 1.6 Produits spéciaux ou inhabituels

### 1.7 Termes et définitions

#### 1.7.1 Inspection

#### 1.7.2 Manufacturier (Fabricant)

#### 1.7.3 Preuve objective

#### 1.7.4 Contrôle du processus

#### 1.7.5 Fournisseur

#### 1.7.6 Utilisateur

#### 1.7.7 Diamètre de fil (D)

### 1.8 Classification des produits

### 1.9 Hiérarchie documentaire

### 1.10 Transmission des exigences

### 1.11 Compétence du Personnel

### 1.12 Installations

#### 1.12.1 Opérations d'assemblage sur site

### 1.13 Outillage et Equipements

#### 1.13.1 Contrôle

#### 1.13.2 Etalonnage

#### 1.13.3 Matériaux et processus

### 1.14 Figures et Illustrations

### 1.15 Conditions d'inspection

#### 1.15.1 Objectif

#### 1.15.2 Acceptable

#### 1.15.3 Indicateur de processus

#### 1.15.4 Défaut

#### 1.15.5 Traitement

#### 1.15.6 Relations implicites entre les différentes classes de produits

#### 1.15.7 Etats non déterminés

### 1.16 Espacement électrique

### 1.17 Inspection

#### 1.17.1 Echantillonnage

##### 1.17.1.1 Eclairage

##### 1.17.1.2 Moyens grossissants

### 1.18 Protection contre les décharges électrostatiques (ESD)

### 1.19 Contamination

### 1.20 Reprises / Réparations

#### 1.20.1 Reprises

#### 1.20.2 Réparations

### 1.21 Contrôle statistique du processus (SPC)

## Avant-propos (suite)

**1.1 Champ d'application** Cette norme prescrit les pratiques et les exigences pour la fabrication d'assemblages de câbles, de fils et de faisceaux de câbles.

**Si un conflit existe entre la version anglaise et la traduction française de ce document, la version anglaise est la seule à faire foi.**

**1.2 Objectif** Cette norme décrit les matériaux, les méthodes, les tests et les critères d'acceptabilité pour la production d'ensembles interconnectés brasés, sertis, ou mécaniquement sécurisés, ainsi que les activités qui y sont associées pour produire des assemblages de câbles et de faisceaux.

Toute méthode de production permettant d'obtenir un assemblage conforme aux critères d'acceptabilité de ce standard peut être utilisée valablement.

**1.3 Utilisation de ce document** La norme IPC/WHMA-A-620 peut être utilisée comme un document indépendant pour l'approvisionnement des produits; mais elle ne précise pas la fréquence des inspections en cours de fabrication ou celle des contrôles de produits finis. Aucune limite n'est imposée quant au nombre d'indicateurs de processus, de retouches ou de réparations admissibles en cas de défauts. Ces règles devraient être développées à l'aide d'un plan de contrôle statistique du processus (voir IPC-9191).

Tous les produits **doivent [D1D2D3]** répondre aux exigences du dossier de définition (documentation et plans d'assemblage) ainsi qu'aux exigences de la classe de produit applicable définie par les présentes normes.

Les figures de ce document illustrent les points spécifiques précisés dans le titre de chaque section. Une brève description suit chaque illustration. Le comité de rédaction reconnaît que certains secteurs de l'industrie ont des définitions différentes de certains termes utilisés ici. Dans ce document les termes « câbles », « faisceaux de câbles » ou « harnais » ont la même signification.

La classe 3 **doit [N1N2D3]** développer et mettre en œuvre un système de contrôle de processus documenté. Ce système de contrôle de processus documenté **doit [N1D2D3]**, lorsqu'il est établi, définir comment contrôler le processus et les limites des actions correctives. Cela peut être fait par le biais d'un " Contrôle Statistique des Procédés " (voir 1.21), ou par un autre moyen. L'usage d'un " Contrôle Statistique des Procédés " (SPC ou MSP) est optionnel et devrait reposer sur des facteurs tels que la stabilité de la conception du produit, la taille des lots, les quantités produites et les attentes de l'entreprise.

Les méthodes de contrôle du processus **doivent [N1D2D3]** être utilisées dans la planification, l'exécution et l'évaluation des processus de fabrication utilisés pour la production de câbles et faisceaux. La philosophie, les stratégies d'exécution, les outils et les techniques peuvent être appliqués en diverses séquences selon les spécificités de l'entreprise, le type d'opération, ou selon d'autres considérations liées aux exigences du produit fini.

**1.4 Unités de mesure et applications** Toutes les dimensions et tolérances, ainsi que d'autres formes de mesure dans la présente norme sont exprimées en unités SI (Système International), leurs équivalents dans le système impérial anglais étant fournis entre parenthèses. Les dimensions et les tolérances utilisent le millimètre comme principale unité de mesure; les micromètres sont utilisés lorsque la précision requise rend l'utilisation des millimètres inadaptée.

**1.4.1 Vérification des dimensions** Afin de déterminer la conformité vis-à-vis de cette spécification, toutes les limites spécifiées dans la présente norme sont des limites absolues telles que définies dans la norme ASTM E29.

**1.5 Exigences** Le mot « **doit** » est utilisé dans le texte de ce document partout où il y a une exigence pour les matériaux, les procédés ou l'acceptation d'assemblages de câbles, de fils et de faisceaux de câbles.

Lorsque le mot **doit** conduit à déclarer un défaut matériel pour au moins une classe de produit, les exigences relatives à chaque classe sont spécifiées entre crochets à la suite du mot **doit**.

N = Non spécifié (Aucune exigence n'a été établie pour cette classe)

A = Acceptable

P = Indicateur de processus

D = Défaut

### Exemples:

**[A1P2D3]** est Acceptable en classe 1, Indicateur de processus pour la classe 2 et Défaut pour la classe 3

**[N1D2D3]** L'exigence n'est pas établie pour la classe 1, et constitue un défaut pour les classes 2 et 3

**[A1A2D3]** est acceptable pour les classes 1 et 2, et constitue un défaut en classe 3

**[D1D2D3]** constitue un défaut pour toutes les classes de produits.

Le mot " devrait " ne constitue pas une obligation mais indique des recommandations permettant aux utilisateurs