
IPC Mission

IPC is a global trade association dedicated to furthering the competitive excellence and financial success of its members, who are participants in the electronics industry.

In pursuit of these objectives, IPC will devote resources to management improvement and technology enhancement programs, the creation of relevant standards, protection of the environment, and pertinent government relations.

IPC encourages the active participation of all its members in these activities and commits to full cooperation with all related organizations.

About IPC Standards

IPC standards and publications are designed to serve the public interest through eliminating misunderstandings between manufacturers and purchasers, facilitating interchangeability and improvement of products, and assisting the purchaser in selecting and obtaining with minimum delay the proper product for their particular need. Existence of such IPC standards and publications shall not in any respect preclude any entity from manufacturing or selling products not conforming to such IPC standards and publication, nor shall the existence of such IPC standards and publications preclude their voluntary use.

IPC standards and publications are approved by IPC committees without regard to whether the IPC standards or publications may involve patents on articles, materials or processes. By such action, IPC does not assume any liability to any patent owner, nor does IPC assume any obligation whatsoever to parties adopting an IPC standard or publication. Users are wholly responsible for protecting themselves against all claims of liabilities for patent infringement.

IPC Position Statement on Specification Revision Change

The use and implementation of IPC standards and publications are voluntary and part of a relationship entered into by customer and supplier. When an IPC standard or publication is revised or amended, the use of the latest revision or amendment as part of an existing relationship is not automatic unless required by the contract. IPC recommends the use of the latest revision or amendment.

Standards Improvement Recommendations

IPC welcomes comments for improvements to any standard in its library. All comments will be provided to the appropriate committee.

If a change to technical content is requested, data to support the request is recommended. Technical comments to include new technologies or make changes to published requirements should be accompanied by technical data to support the request. This information will be used by the committee to resolve the comment.

To submit your comments, visit the IPC Status of Standardization page at www.ipc.org/status.



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

En caso de conflicto entre la versión en inglés y las traducciones de este documento, precederá la versión en inglés.

Requisitos y aceptación para ensambles con cables compuestos y mazos/arneses de cables

Desarrollado por el Grupo de Trabajo IPC (7-31f) del Subcomité de Aseguramiento del Producto (7-30) y WHMA

IPC Standards and Artificial Intelligence (AI) Statement – 2025

IPC explicitly prohibits:

- The integration or transfer of any data whether in the form of IPC books, standards, metadata, or other formats — into AI engines or algorithms by any person or entity, including authorized distributors and their end users.
- Activities involving data harvesting, text and data mining, enrichment, or the creation of derivative works based on this data, including the use of automated data collection methods or artificial intelligence.

Any breach of these provisions is considered a copyright infringement unless expressly and formally authorized by IPC.

Reemplaza:

IPC/WHMA-A-620D – enero de 2020
IPC/WHMA-A-620C – enero de 2017
IPC/WHMA-A-620B con enmienda 1 – agosto de 2013
IPC/WHMA-A-620B – octubre de 2012
IPC/WHMA-A-620A – julio de 2006
IPC/WHMA-A-620 – enero de 2002

Se recomienda a los usuarios de esta publicación que participen en el desarrollo de futuras revisiones.

Contacto:

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

Wiring Harness Manufacturers
Assoc.
(una filial de IPC)
3000 Lakeside Drive, Suite 105 N
Bannockburn, Illinois
60015-1219
Tel 847 615.7100
email: contact.us@whma.org

Contenido

| | | | | | |
|-------------|---|-----|---------------|---|-----|
| 1.0 | General | 1-1 | 1.13.1 | Operaciones de ensamble en campo | 1-6 |
| 1.1 | Alcance | 1-1 | 1.13.2 | Salud y seguridad | 1-6 |
| 1.2 | Propósito | 1-1 | 1.14 | Protección contra descargas electrostáticas (A) .. | 1-6 |
| 1.3 | Clasificación | 1-1 | 1.15 | Herramientas y equipos | 1-6 |
| 1.4 | Unidades de medida y aplicaciones | 1-1 | 1.15.1 | Control | 1-6 |
| 1.4.1 | Verificación de dimensiones | 1-1 | 1.15.2 | Calibración | 1-7 |
| 1.5 | Definición de requisitos | 1-1 | 1.16 | Materiales y procesos | 1-7 |
| 1.5.1 | Condiciones de inspección | 1-2 | 1.17 | Separación eléctrica | 1-8 |
| 1.5.1.1 | Aceptable | 1-2 | 1.18 | Contaminación | 1-8 |
| 1.5.1.2 | Defecto | 1-2 | 1.19 | Retrabajo/reparación | 1-8 |
| 1.5.1.2.1 | Disposición | 1-2 | 1.19.1 | Retrabajo | 1-8 |
| 1.5.1.3 | Indicador de proceso | 1-2 | 1.19.2 | Reparación | 1-8 |
| 1.5.1.4 | Condiciones no especificadas | 1-2 | 1.19.3 | Limpieza después del retrabajo/reparación | 1-8 |
| 1.5.1.5 | Diseños poco comunes o especializados | 1-2 | 2.0 | Documentos aplicables | 2-1 |
| 1.5.2 | No conformidad de materiales y procesos | 1-3 | 2.1 | IPC | 2-1 |
| 1.6 | Control de procesos | 1-3 | 2.2 | Joint Industry Standards | 2-1 |
| 1.6.1 | Control estadístico de procesos | 1-3 | 2.3 | Society of Automotive Engineers (SAE) | 2-1 |
| 1.7 | Orden de precedencia | 1-4 | 2.4 | American National Standards Institute (ANSI) | 2-1 |
| 1.7.1 | Referencias a cláusulas | 1-4 | 2.5 | International Organization for Standardization (ISO) | 2-2 |
| 1.7.2 | Anexos | 1-4 | 2.6 | ESD Association (ESDA) | 2-2 |
| 1.8 | Términos y definiciones | 1-4 | 2.7 | United States Department of Defense (DoD) | 2-2 |
| 1.8.1 | FOD (residuos de objetos extraños) | 1-4 | 2.8 | International Electrotechnical Commission (IEC) | 2-2 |
| 1.8.2 | Inspección | 1-4 | 2.9 | Aerospace Industries Association (AIA/NAS) | 2-2 |
| 1.8.3 | Fabricante (ensamblador) | 1-4 | 2.10 | Electronics Industries Alliance | 2-2 |
| 1.8.4 | Evidencia objetiva | 1-4 | 2.11 | ASTM International | 2-2 |
| 1.8.5 | Control de procesos | 1-4 | 2.12 | Institute of Electrical and Electronics Engineers | 2-2 |
| 1.8.6 | Proveedor | 1-4 | 3.0 | Cables | 3-1 |
| 1.8.7 | Usuario | 1-4 | 3.1 | Desforrado | 3-1 |
| 1.8.8 | Diámetro | 1-4 | 3.2 | Daños en los hilos/filamentos y cortes finales | 3-1 |
| 1.8.8.1 | Diámetro del conductor | 1-4 | 3.3 | Deformación del conductor/deformación de filamentos (Birdcaging) | 3-4 |
| 1.8.8.2 | Diámetro del cable | 1-4 | 3.4 | Trenzado de cables | 3-6 |
| 1.8.8.3 | Diámetro del filamento | 1-4 | 3.5 | Daños en el aislante – Desforrado | 3-7 |
| 1.8.9 | Documentación de ingeniería | 1-4 | 4.0 | Terminaciones soldadas | 4-1 |
| 1.9 | Imposición de los requisitos | 1-4 | 4.1 | Materiales y componentes | 4-1 |
| 1.10 | Competencia del personal | 1-5 | 4.1.1 | Materiales | 4-1 |
| 1.11 | Requisitos de aceptación | 1-5 | 4.1.1.1 | Soldadura | 4-1 |
| 1.12 | Metodología de inspección | 1-5 | 4.1.1.1.1 | Mantenimiento de la pureza de la soldadura | 4-2 |
| 1.12.1 | Inspección de verificación del proceso | 1-5 | 4.1.1.1.2 | Flux (fundente) | 4-3 |
| 1.12.2 | Inspección visual | 1-5 | 4.1.1.3 | Adhesivos | 4-3 |
| 1.12.2.1 | Iluminación | 1-5 | 4.1.1.4 | Soldabilidad | 4-4 |
| 1.12.2.2 | Ayudas de aumento visual | 1-5 | 4.1.2 | Eliminación del oro | 4-4 |
| 1.13 | Instalaciones | 1-6 | | | |

Contenido (cont.)

| | | | | | |
|------------|---|------|------------|--|------|
| 4.2 | Limpieza | 4-5 | 4.8.6.2 | Soldadura | 4-41 |
| 4.2.1 | Antes de la soldadura | 4-5 | 4.8.7 | Conexiones en serie | 4-43 |
| 4.2.2 | Después de la soldadura..... | 4-5 | 4.8.8 | Requisitos de conexión – Colocación del terminal de componente/cable – Cables de calibre AWG 30 y de diámetros más pequeños..... | 4-44 |
| 4.2.2.1 | Residuos de objetos extraños (FOD) | 4-5 | 5.0 | Terminaciones crimpadas (contactos y terminales) | 5-1 |
| 4.2.2.2 | Residuos de flux (fundente) | 4-6 | 5.1 | Estampado y formado – Cilindro abierto | 5-3 |
| 4.2.2.2.1 | Limpieza requerida..... | 4-6 | 5.1.1 | Soporte del aislante | 5-4 |
| 4.2.2.2.2 | Proceso sin limpieza (No-Clean)..... | 4-6 | 5.1.1.1 | Ventana de inspección..... | 5-4 |
| 4.3 | Conexión de soldadura | 4-7 | 5.1.1.2 | Crimpado | 5-6 |
| 4.3.1 | Requisitos generales | 4-9 | 5.1.2 | Separación del aislante sin crimpado del soporte | 5-8 |
| 4.3.2 | Anomalías de la soldadura | 4-10 | 5.1.3 | Crimpado del conductor..... | 5-9 |
| 4.3.2.1 | Metal base expuesto..... | 4-10 | 5.1.4 | Abocardado del crimpado | 5-11 |
| 4.3.2.2 | Conexiones de soldadura parcialmente visibles o parcialmente ocultas | 4-10 | 5.1.5 | Cepillo del conductor | 5-13 |
| 4.4 | Preparación de cables/terminales de componente, estañado | 4-11 | 5.1.6 | Pestaña de corte del carrete..... | 5-15 |
| 4.5 | Aislante del cable | 4-13 | 5.1.7 | Sellado individual del cable | 5-16 |
| 4.5.1 | Separación | 4-13 | 5.2 | Estampado y formado – Cilindro cerrado | 5-18 |
| 4.5.2 | Daño después de la soldadura | 4-15 | 5.2.1 | Separación del aislante | 5-19 |
| 4.6 | Fundas aislantes | 4-16 | 5.2.2 | Crimpado del soporte del aislante | 5-20 |
| 4.7 | Separación de filamentos soldados (deformación de filamentos (Birdcaging)) | 4-18 | 5.2.3 | Crimpado del conductor y abocardado | 5-21 |
| 4.8 | Terminales | 4-19 | 5.2.4 | Pestañas de corte | 5-23 |
| 4.8.1 | Torretas y pines rectos | 4-22 | 5.3 | Contactos mecanizados | 5-24 |
| 4.8.1.1 | Colocación del terminal de componente/cable .. | 4-22 | 5.3.1 | Separación del aislante | 5-24 |
| 4.8.1.2 | Soldadura | 4-24 | 5.3.2 | Con soporte del aislante | 5-26 |
| 4.8.2 | Bifurcados | 4-25 | 5.3.3 | Conductor | 5-27 |
| 4.8.2.1 | Colocación del terminal de componente/cable – Ruteado lateral | 4-25 | 5.3.4 | Crimpado | 5-29 |
| 4.8.2.2 | Colocación del terminal de componente/cable – Ruteado inferior y superior | 4-27 | 5.3.5 | Aumento de la sección | 5-31 |
| 4.8.2.3 | Colocación del terminal de componente/cable – Cables fijados/retenidos | 4-29 | 5.4 | Crimpado de casquillos de terminación (“punteras”) | 5-33 |
| 4.8.2.4 | Soldadura | 4-30 | 5.5 | Fundas retráctiles/contráctiles – Soporte del conductor – Terminales crimpados | 5-35 |
| 4.8.3 | Ranurados | 4-32 | 6.0 | Conexiones de aislante desplazado (IDC) | 6-1 |
| 4.8.3.1 | Colocación del terminal de componente/cable .. | 4-32 | 6.1 | Terminaciones múltiples, cable plano | 6-2 |
| 4.8.3.2 | Soldadura | 4-33 | 6.1.1 | Cortes finales | 6-2 |
| 4.8.4 | Perforados | 4-34 | 6.1.2 | Ranurado | 6-3 |
| 4.8.4.1 | Colocación del terminal de componente/cable .. | 4-34 | 6.1.3 | Eliminación del plano de masa | 6-4 |
| 4.8.4.2 | Soldadura | 4-36 | 6.1.4 | Posición del conector | 6-5 |
| 4.8.5 | Gancho | 4-37 | 6.1.5 | Desalineación del conector y posición lateral .. | 6-8 |
| 4.8.5.1 | Colocación del terminal de componente/cable .. | 4-37 | 6.1.6 | Retención | 6-9 |
| 4.8.5.2 | Soldadura | 4-39 | 6.2 | Terminaciones de cables individuales | 6-10 |
| 4.8.6 | Copa | 4-40 | 6.2.1 | General | 6-10 |
| 4.8.6.1 | Colocación del terminal de componente/cable .. | 4-40 | 6.2.2 | Posición del cable | 6-11 |

Contenido (cont.)

| | | | | | |
|------------|--|-------------|-------------|---|-------|
| 6.2.3 | Saliente (extensión) | 6-12 | 9.3.1 | Posición..... | 9-9 |
| 6.2.4 | Crimpado del aislante | 6-13 | 9.3.2 | Pegamento..... | 9-10 |
| 6.2.5 | Daños en el área de conexión..... | 6-15 | 9.4 | Daño del conector..... | 9-13 |
| 6.2.6 | Conectores de los extremos | 6-16 | 9.4.1 | Criterios | 9-13 |
| 6.2.7 | Conectores pasantes..... | 6-17 | 9.4.2 | Límites – Cara dura – Superficie de conexión .. | 9-14 |
| 6.2.8 | Conectores de montaje sobre cables..... | 6-18 | 9.4.3 | Límites – Cara blanda – Superficie de conexión o área de sellado posterior..... | 9-15 |
| 6.2.9 | Conectores Sub-D (conectores de bus en serie)..... | 6-19 | 9.4.4 | Contactos | 9-16 |
| 6.2.10 | Conectores modulares (tipo RJ) | 6-21 | 9.5 | Instalación de contactos y tapones de sellado en los conectores..... | 9-17 |
| 7.0 | Soldadura por ultrasonidos | 7-1 | 9.5.1 | Instalación de contactos | 9-17 |
| 7.1 | Separación del aislante | 7-1 | 9.5.2 | Instalación de tapones de sellado | 9-19 |
| 7.2 | Punto de soldadura | 7-3 | 10.0 | Sobremoldeado/encapsulado..... | 10-1 |
| 8.0 | Empalmes | 8-1 | 10.1 | Sobremoldeado | 10-2 |
| 8.1 | Empalmes soldados..... | 8-1 | 10.1.1 | Llenado del molde | 10-2 |
| 8.1.1 | Malla | 8-2 | 10.1.1.1 | Interior | 10-2 |
| 8.1.2 | Enrollado | 8-3 | 10.1.1.2 | Exterior | 10-5 |
| 8.1.3 | Gancho | 8-4 | 10.1.1.2.1 | Desajuste | 10-8 |
| 8.1.4 | Solapado | 8-5 | 10.1.1.2.2 | Ajuste..... | 10-9 |
| 8.1.4.1 | Dos o más conductores..... | 8-5 | 10.1.1.2.3 | Fracturas, líneas de flujo, marcas de enfriamiento (líneas de unión) o líneas de soldadura | 10-12 |
| 8.1.4.2 | Abertura del aislante (ventana) | 8-7 | 10.1.1.2.4 | Color..... | 10-14 |
| 8.1.5 | Dispositivos de soldadura termoretráctiles/ termocontráctiles..... | 8-8 | 10.1.2 | Salida del material por presión | 10-15 |
| 8.2 | Empalmes crimpados | 8-10 | 10.1.3 | Posición..... | 10-16 |
| 8.2.1 | Cilindro | 8-10 | 10.1.4 | Rebabas..... | 10-19 |
| 8.2.1.1 | Abertura del aislante (ventana) | 8-13 | 10.1.5 | Daños en el aislante del cable o de la funda .. | 10-21 |
| 8.2.2 | De dos lados | 8-14 | 10.1.6 | Curado | 10-22 |
| 8.2.3 | Contacto | 8-17 | 10.2 | Encapsulado (moldeado termoendurecible) | 10-23 |
| 8.2.4 | Dispositivos de unión de cables en línea (unión de conexión rápida (Jiffy Junctions)) | 8-18 | 10.2.1 | Llenado | 10-23 |
| 8.3 | Empalmes de soldadura por ultrasonidos | 8-19 | 10.2.2 | Ajuste a cables o cables compuestos | 10-26 |
| 8.4 | Fundas sobre empalmes | 8-20 | 10.2.3 | Curado | 10-28 |
| 9.0 | Conectores | 9-1 | 10.3 | Sobremoldeado de cable plano flexible | 10-29 |
| 9.1 | Montaje de la tornillería | 9-1 | 10.3.1 | Montaje y adhesión de elementos de alineación | 10-31 |
| 9.1.1 | Poste – Altura | 9-1 | 10.3.2 | Adhesión entre el cable plano y encapsulado del conector | 10-31 |
| 9.1.2 | Tornillos de sujeción – Saliente | 9-2 | 10.3.3 | Tornillería de montaje | 10-32 |
| 9.1.3 | Abrazaderas de retención..... | 9-3 | 11.0 | Medición de ensambles de cables compuestos y de cables | 11-1 |
| 9.1.4 | Alineación del conector | 9-4 | 11.1 | Medición – Tolerancias de longitud de cables compuestos y cables | 11-1 |
| 9.2 | Alivio de tensión | 9-5 | 11.2 | Medición – Cable compuesto | 11-1 |
| 9.2.1 | Ajuste de la abrazadera..... | 9-5 | 11.2.1 | Superficies de referencia – Conectores rectos/ axiales | 11-1 |
| 9.2.2 | Organización del cableado | 9-6 | | | |
| 9.2.2.1 | Entrada recta | 9-7 | | | |
| 9.2.2.2 | Entrada lateral | 9-8 | | | |
| 9.3 | Fundas y botas | 9-9 | | | |

Contenido (cont.)

| | | | | | |
|-------------|--|--------------|--------------|--|--------------|
| 11.2.2 | Superficies de referencia – Conectores en ángulo recto..... | 11-2 | 13.9.1 | Posición..... | 13-20 |
| 11.2.3 | Longitud | 11-2 | 13.9.2 | Daños..... | 13-21 |
| 11.2.4 | Ramificaciones..... | 11-3 | 13.10 | Cables coaxiales semirígidos..... | 13-22 |
| 11.2.4.1 | Puntos de medición de ramificaciones..... | 11-3 | 13.10.1 | Doblado y deformación | 13-23 |
| 11.2.4.2 | Longitud de la ramificación | 11-4 | 13.10.2 | Condiciones de la superficie..... | 13-25 |
| 11.3 | Medición – Cable | 11-5 | 13.10.2.1 | Sólido..... | 13-25 |
| 11.3.1 | Ubicación de referencia en un terminal eléctrico..... | 11-5 | 13.10.2.2 | Cable moldeable | 13-27 |
| 11.3.2 | Longitud | 11-6 | 13.10.3 | Corte del dieléctrico..... | 13-28 |
| 12.0 | Marcado/etiquetado | 12-1 | 13.10.4 | Limpieza del dieléctrico..... | 13-30 |
| 12.1 | Contenido | 12-1 | 13.10.5 | Pin del conductor central | 13-31 |
| 12.2 | Legibilidad..... | 12-2 | 13.10.5.1 | Punto | 13-32 |
| 12.3 | Permanencia..... | 12-3 | 13.10.5.2 | Daños..... | 13-34 |
| 12.4 | Ubicación y orientación | 12-4 | 13.10.6 | Soldadura | 13-34 |
| 12.5 | Funcionalidad | 12-5 | 13.11 | Conectores de compresión | 13-36 |
| 12.6 | Fundas de marcado | 12-6 | 13.12 | Soldadura y desforrado de cables apantallados/ blindados biaxiales/multiaxiales | 13-37 |
| 12.6.1 | Envueltas con cinta | 12-6 | 13.12.1 | Instalación de la funda y de la punta..... | 13-37 |
| 12.6.2 | Tubulares | 12-8 | 13.12.2 | Instalación del anillo | 13-39 |
| 12.7 | Marcadores de bandera | 12-9 | 14.0 | Sujeción | 14-1 |
| 12.7.1 | Adhesivos..... | 12-9 | 14.1 | Aplicación de bridas/atados | 14-1 |
| 12.8 | Marcadores de brida | 12-10 | 14.1.1 | Apriete..... | 14-6 |
| 13.0 | Ensamblajes de cables coaxiales y biaxiales | 13-1 | 14.1.2 | Daños | 14-7 |
| 13.1 | Desforrado..... | 13-1 | 14.1.3 | Separación | 14-7 |
| 13.2 | Terminación del conductor central | 13-4 | 14.2 | Ramificaciones | 14-8 |
| 13.2.1 | Crimpado | 13-4 | 14.2.1 | Conductores individuales | 14-8 |
| 13.2.2 | Soldadura | 13-6 | 14.2.2 | Separación | 14-9 |
| 13.3 | Pines con casquillo soldable | 13-8 | 14.3 | Ruteado | 14-12 |
| 13.3.1 | General | 13-8 | 14.3.1 | Cruce de cables | 14-12 |
| 13.3.2 | Aislante | 13-10 | 14.3.2 | Radio de curvatura | 14-13 |
| 13.4 | Conectores coaxiales – Montaje en placas de circuito impreso | 13-11 | 14.3.3 | Cable coaxial | 14-14 |
| 13.5 | Conectores coaxiales – Longitud del conductor central – Conector en ángulo recto .. | 13-12 | 14.3.4 | Terminaciones de cables no utilizados..... | 14-15 |
| 13.6 | Conectores coaxiales – Soldadura del conductor central | 13-13 | 14.3.4.1 | Fundas retráctiles/contráctiles | 14-15 |
| 13.7 | Conectores coaxiales – Tapa del terminal | 13-15 | 14.3.4.2 | Fundas flexibles..... | 14-16 |
| 13.7.1 | Soldadura | 13-15 | 14.3.5 | Bridas sobre empalmes y casquillos | 14-16 |
| 13.7.2 | Inserción a presión | 13-16 | 14.4 | Atado en esterilla/escoba (Broom Stitching) .. | 14-17 |
| 13.8 | Terminación del apantallado/blindaje | 13-17 | 15.0 | Apantallado/blindaje eléctrico de mazos/arneses/cables | 15-1 |
| 13.8.1 | Anillos de abrazadera de masa | 13-17 | 15.1 | Trenzado | 15-1 |
| 13.8.2 | Casquillo crimpado | 13-18 | 15.1.1 | Aplicación directa..... | 15-2 |
| 13.9 | Pin central | 13-20 | 15.1.2 | Pretejido | 15-4 |
| | | | 15.2 | Terminación del apantallado/blindaje | 15-5 |
| | | | 15.2.1 | Cable puente del apantallado/blindaje | 15-5 |
| | | | 15.2.1.1 | Terminal agregado | 15-5 |

Contenido (cont.)

| | | | | | |
|-------------|--|-------|-------------|--|-------|
| 15.2.1.1.1 | Soldadura | 15-6 | 17.2.2.2 | Cables trenzados | 17-10 |
| 15.2.1.1.2 | Crimpado | 15-10 | 17.2.3 | Alambres de seguridad | 17-11 |
| 15.2.1.2 | Malla de apantallado/blindaje | 15-11 | 17.2.4 | Cables de seguridad | 17-13 |
| 15.2.1.2.1 | Tejido | 15-11 | 17.3 | Instalación de mazos/arneses de cables | 17-14 |
| 15.2.1.2.2 | Peinado y trenzado | 15-11 | 17.3.1 | Alivio de tensión | 17-14 |
| 15.2.1.3 | Conexión tipo bus | 15-12 | 17.3.2 | Organización del cableado | 17-15 |
| 15.2.1.4 | Punto de tierra común | 15-12 | 17.3.3 | Lazos de servicio | 17-16 |
| 15.2.2 | Apantallado/blindaje sin terminar | 15-13 | 17.3.4 | Fijación | 17-17 |
| 15.2.2.1 | Apantallado/blindaje no doblado hacia atrás .. | 15-13 | 17.3.5 | Bridas/atados | 17-17 |
| 15.2.2.2 | Apantallado/blindaje doblado hacia atrás .. | 15-14 | 17.3.6 | Canaletas | 17-18 |
| 15.3 | Terminación del apantallado/blindaje – | | 17.3.7 | Pasamuros | 17-19 |
| | Conector | 15-15 | 17.3.7.1 | Sellado no requerido | 17-19 |
| 15.3.1 | Retráctil/contráctil | 15-15 | 17.3.7.2 | Sellado requerido | 17-20 |
| 15.3.2 | Crimpado | 15-17 | 18.0 | Enrollado sin soldadura (grapinado) | 18-1 |
| 15.3.3 | Colocación del conductor puente del apantallado/blindaje | 15-19 | 19.0 | Pruebas | 19-1 |
| 15.3.4 | Soldado | 15-20 | 19.1 | Pruebas no destructivas | 19-1 |
| 15.4 | Terminación del apantallado/blindaje – | | 19.2 | Pruebas después de retrabajo o reparación | 19-1 |
| | Empalme pretejido | 15-20 | 19.3 | Propuesta para el uso de las tablas | 19-1 |
| 15.4.1 | Soldado | 15-21 | 19.4 | Pruebas eléctricas | 19-2 |
| 15.4.2 | Atado con cinta/cinta adhesiva | 15-23 | 19.4.1 | Pruebas eléctricas – Selección | 19-2 |
| 15.5 | Cintas – Protectoras, conductivas, adhesivas o no adhesivas | 15-24 | 19.5 | Métodos de pruebas eléctricas | 19-3 |
| 15.6 | Conducto/conduit (apantallado/blindaje) | 15-25 | 19.5.1 | Continuidad | 19-3 |
| 15.7 | Fundas retráctiles/contráctiles – Con revestimiento conductorivo | 15-26 | 19.5.2 | Cortos | 19-4 |
| 16.0 | Revestimientos protectores para cables compuestos/mazos/arneses de cables | 16-1 | 19.5.3 | Tensión no disruptiva del dieléctrico (DWV) .. | 19-5 |
| 16.1 | Malla | 16-1 | 19.5.4 | Resistencia del aislamiento (IR) | 19-6 |
| 16.1.1 | Aplicación directa | 16-1 | 19.5.5 | Relación de ondas estacionarias de tensión (VSWR) .. | 19-7 |
| 16.1.2 | Pretejido | 16-3 | 19.5.6 | Pérdida de inserción | 19-7 |
| 16.2 | Fundas/fundas retráctiles/contráctiles | 16-5 | 19.5.7 | Coeficiente de reflexión | 19-8 |
| 16.2.1 | Sellador | 16-6 | 19.5.8 | Definidos por el usuario | 19-8 |
| 16.3 | Enrollado plástico en espiral (fundas enrolladas en espiral) | 16-7 | 19.6 | Pruebas mecánicas | 19-9 |
| 16.4 | Conductos flexibles para cables – Con y sin apertura | 16-8 | 19.6.1 | Selección | 19-9 |
| 16.5 | Cintas adhesivas y no adhesivas | 16-8 | 19.7 | Métodos de pruebas mecánicas | 19-10 |
| 17.0 | Instalación de ensambles terminados | 17-1 | 19.7.1 | Altura del crimpado (análisis dimensional) .. | 19-10 |
| 17.1 | General | 17-1 | 19.7.1.1 | Posición del terminal | 19-11 |
| 17.2 | Instalación de tornillería | 17-2 | 19.7.2 | Fuerza de extracción (fuerza de tracción) .. | 19-12 |
| 17.2.1 | Dispositivos de sujeción roscados | 17-3 | 19.7.2.1 | Sin control de proceso documentado | 19-13 |
| 17.2.1.1 | Par de apriete mínimo | 17-5 | 19.7.3 | Monitorización de la fuerza de crimpado .. | 19-17 |
| 17.2.2 | Cables | 17-7 | 19.7.4 | Calificación de la herramienta de crimpado .. | 19-17 |
| 17.2.2.1 | Cables sólidos | 17-8 | 19.7.5 | Verificación de la retención del contacto .. | 19-17 |
| | | | 19.7.6 | Fuerza de extracción del apantallado/blindaje de un conector de RF (fuerza de tracción) .. | 19-18 |

Contenido (cont.)

| | | | | | |
|----------------|--|-------------|-------------|---|-------|
| 19.7.7 | Torsión del casquillo del apantallado/blindaje de un conector RF..... | 19-19 | Tabla 19-3 | Requisitos mínimos de la prueba de cortos (aislante a bajo voltaje) | 19-4 |
| 19.7.8 | Definidos por el usuario | 19-19 | Tabla 19-4 | Requisitos mínimos de prueba de tensión no disruptiva del dieléctrico | 19-5 |
| 20.0 | Aplicaciones de alto voltaje | 20-1 | Tabla 19-5 | Requisitos mínimos de la prueba de resistencia del aislamiento (IR) | 19-6 |
| Anexo A | Términos y definiciones | A-1 | Tabla 19-6 | Parámetros de prueba de relación de ondas estacionarias de tensión (VSWR) | 19-7 |
| Anexo B | Tablas de pruebas reproducibles | B-1 | Tabla 19-7 | Parámetros de la prueba de pérdida de inserción..... | 19-7 |
| Anexo C | Guía para herramientas y equipos de soldadura | C-1 | Tabla 19-8 | Parámetros de la prueba de coeficiente de reflexión | 19-8 |
| Anexo D | Guía para rayos X | D-1 | Tabla 19-9 | Requisitos de pruebas mecánicas | 19-9 |
| Tablas | | | | | |
| Tabla 1-1 | Aplicaciones de ayuda de aumento visual – Cables y conexiones de cables | 1-6 | Tabla 19-10 | Pruebas de la altura del crimpado | 19-10 |
| Tabla 1-2 | Aplicaciones de ayuda de aumento visual – Otros | 1-6 | Tabla 19-11 | Requisitos mínimos de las pruebas de fuerza de extracción | 19-13 |
| Tabla 3-1 | Daños permitidos en los hilos/filamentos | 3-3 | Tabla 19-12 | Valores de fuerza para la prueba de extracción | 19-14 |
| Tabla 4-1 | Límites máximos de contaminantes del baño de soldadura | 4-2 | Tabla 19-13 | Valores de la fuerza para la prueba de extracción (Clases 1 y 2) para UL, SAE, GM y Volvo | 19-15 |
| Tabla 4-2 | Anomalías en la conexión de soldadura | 4-10 | Tabla 19-14 | Valores de la fuerza para la prueba de extracción (Clases 1 y 2) para IEC | 19-16 |
| Tabla 4-3 | Colocación del terminal de componente/cable en terminal torreta o pin recto..... | 4-22 | Tabla 19-15 | Pruebas de fuerza de extracción del apantallado/blindaje de un conector de RF | 19-18 |
| Tabla 4-4 | Colocación del terminal de componente/cable en terminal bifurcado – Ruteado lateral..... | 4-25 | Tabla A-1 | Separación eléctrica | A-2 |
| Tabla 4-5 | Colocación del terminal de componente/cable en terminal bifurcado – Ruteado inferior | 4-27 | Tabla 19-1 | Requisitos de pruebas eléctricas | B-2 |
| Tabla 4-6 | Requisitos de fijación de conexiones rectas de ruteado lateral – Terminales bifurcados | 4-29 | Tabla 19-2 | Requisitos mínimos para la prueba de continuidad | B-3 |
| Tabla 4-7 | Colocación del terminal de componente/cable en terminal perforado | 4-34 | Tabla 19-3 | Requisitos mínimos de la prueba de cortos (aislante a bajo voltaje) | B-4 |
| Tabla 4-8 | Colocación del terminal de componente/cable en terminal de gancho | 4-37 | Tabla 19-4 | Requisitos mínimos de prueba de tensión no disruptiva del dieléctrico | B-5 |
| Tabla 4-9 | Requisitos de enrollado de cables del calibre AWG 30 o más pequeños | 4-44 | Tabla 19-5 | Requisitos mínimos de la prueba de resistencia del aislamiento (IR) | B-6 |
| Tabla 11-1 | Tolerancia de medición de longitud de cables compuestos/cables | 11-1 | Tabla 19-6 | Parámetros de prueba de relación de ondas estacionarias de tensión (VSWR) | B-7 |
| Tabla 13-1 | Daños en el apantallado/blindaje coaxial y biaxial y en el conductor central | 13-1 | Tabla 19-7 | Parámetros de la prueba de pérdida de inserción..... | B-8 |
| Tabla 13-2 | Deformación de cables coaxiales semirrígidos | 13-24 | Tabla 19-8 | Parámetros de la prueba de coeficiente de reflexión | B-9 |
| Tabla 13-3 | Corte del dieléctrico | 13-28 | Tabla 19-9 | Requisitos de pruebas mecánicas | B-10 |
| Tabla 14-1 | Requisitos mínimos de radio de curvatura.. | 14-13 | Tabla 19-10 | Pruebas de la altura del crimpado | B-11 |
| Tabla 17-1 | Carga mínima de extracción del casquillo de compresión | 17-13 | Tabla 19-11 | Requisitos mínimos de las pruebas de fuerza de extracción | B-12 |
| Tabla 19-1 | Requisitos de pruebas eléctricas | 19-2 | Tabla 19-15 | Pruebas de fuerza de extracción del apantallado/blindaje de un conector de RF | B-13 |
| Tabla 19-2 | Requisitos mínimos para la prueba de continuidad | 19-3 | | | |

1.0 General

1.1 Alcance Esta norma establece prácticas y requisitos para la fabricación de ensambles con cables compuestos, cables y mazos/arneses de cables. Esta norma no proporciona los criterios para la evaluación de rayos X o sección transversal. Para guía para rayos X, consulte el Anexo D Guía para rayos X.

En caso de conflicto entre la versión en inglés y las traducciones de este documento, precederá la versión en inglés.

Las ilustraciones en este documento representan temas específicos indicados en el título de cada sección. El comité de desarrollo reconoce que diferentes partes de la industria tienen definiciones distintas para algunos de los términos aquí utilizados. En este documento, los términos “cables compuestos” y “mazos/arneses de cables” se utilizan de manera intercambiable.

IPC/WHMA-A-620 puede utilizarse como documento independiente para la compra de productos; sin embargo, no especifica la frecuencia de inspecciones durante la fabricación ni la frecuencia de inspecciones del producto final. No se limita el número de indicadores de proceso ni la cantidad permitida de reparación/retrabajo de defectos. Esta información debería desarrollarse con un plan de control estadístico de procesos (consultar IPC-9191).

1.2 Propósito Esta norma describe los materiales, métodos, pruebas y criterios de aceptabilidad para la producción de interconexiones crimpadas, mecánicamente aseguradas o soldadas y las actividades de ensamblaje relacionadas que estén asociadas con ensambles de cables compuestos y mazos/arneses de cables.

El objetivo de este documento es utilizar la metodología de control de procesos para asegurar niveles de calidad uniformes durante la fabricación de productos.

Se puede utilizar cualquier método que produzca ensambles conformes a los requisitos de aceptabilidad descritos en esta norma.

Las normas se pueden modificar en cualquier momento, incluso a través de enmiendas. No se requiere automáticamente el uso de una enmienda o de una revisión más nueva. La revisión vigente **debe [D1D2D3]** ser la especificada por el Usuario.

1.3 Clasificación Para usar esta norma, es necesario conocer la clase a la que pertenece el producto. El Usuario tiene la responsabilidad definitiva de identificar la Clase de acuerdo a la que se evalúa el ensamblaje. Si el Usuario no establece y documenta la Clase de aceptación, podrá hacerlo el Fabricante. Los criterios definidos en esta norma reflejan las siguientes tres Clases de Producto:

Clase 1 Productos electrónicos en general

Incluye productos adecuados para aplicaciones donde el mayor requisito es la función del ensamblaje completo.

Clase 2 Productos electrónicos de servicio dedicado

Incluye productos de los cuales se requiere un funcionamiento continuo y una vida útil prolongada y para los que un servicio ininterrumpido es deseable pero no esencial. Típicamente, el entorno de uso final no ocasionaría fallas.

Clase 3 Productos electrónicos de alto rendimiento/entornos difíciles

Incluye productos donde sea esencial un funcionamiento continuo o a demanda, la inactividad de los equipos no sea tolerable, el entorno de uso final pueda ser inusualmente difícil y los equipos tengan que funcionar cuando sea necesario, como en sistemas de soporte vital y otros sistemas de misión crítica.

1.4 Unidades de medida y aplicaciones Este documento utiliza el Sistema Internacional de Unidades (SI) según IEEE/ASTM SI 10, American National Standard for Metric Practice (Sección 3). Las unidades equivalentes del sistema imperial anglosajón se escriben entre paréntesis. Las unidades derivadas del SI que se utilizan en este documento son los milímetros (mm) [pulg.] para las dimensiones y tolerancias dimensionales, los grados Celsius (°C) [°F] para la temperatura y sus tolerancias, los gramos (g) [oz] para el peso y los lux (lx) [pies candela] para la iluminación.

1.4.1 Verificación de dimensiones Si esta norma no lo indica específicamente, las mediciones reales, por ejemplo, dimensiones específicas del menisco/filete de soldadura, determinación de daños o porcentajes de enrollado, no son necesarias excepto para arbitraje.

1.5 Definición de requisitos Las palabras “**debe(n)**” o “**no debe(n)**” se utilizan en el texto de este documento siempre que hay un requisito de materiales, proceso o aceptación de ensambles con cables compuestos, cables y mazos/arneses de cables.

Donde las palabras “**debe(n)**” o “**no debe(n)**” indican un requisito para al menos una Clase, los requisitos para cada Clase estarán entre corchetes junto al requisito “**debe(n)**” o “**no debe(n)**”.

N = Ningún requisito establecido para esta Clase

A = Aceptable

P = Indicador de proceso

D = Defecto