

Richtlinien zu den Brennpunkten der Elektronikfertigung – Teil 3

IPC-Richtlinien

Der amerikanische Fachverband IPC ist heute vielen Fachleuten in der deutschen Elektronikindustrie dank seiner aktiven Richtlinienarbeit bekannt. Fragt man jedoch genauer nach, kommt schnell die Erkenntnis, dass sich das Wissen um das Richtlinienwerk des IPC oft nur auf eine Richtlinie oder bestenfalls einige wenige Richtlinien beschränkt. IPC-A-610D mit den Abnahmekriterien für elektronische Baugruppen ist Spitzenreiter. Dabei hat der IPC den Unternehmen sehr viel mehr an hilfreichen Richtlinien für ihre tägliche Arbeit zu bieten. Wissen um den systematischen Aufbau des Regelwerkes und die inhaltliche Vielfalt ist Voraussetzung für seine breitere Nutzung. In dieser Beitragsreihe wird eine kurze Übersicht zur Struktur des Richtlinienwerkes und zum aktuellen Stand der Vorbereitung neuer Dokumente gegeben.

Die in Erarbeitung befindlichen neuen Standards (Tabelle 7 und 8) und Schulungsunterlagen sowie schon fertiggestellte Dokumente lassen erkennen, dass der IPC sein Tätigkeitsfeld ebenfalls in das Grenzgebiet zwischen Schaltungsentwicklung und Design als auch in Richtung der Gerätemontage (Box Build) ausdehnt. Insbesondere sind das Themen, die sich aus Normungssicht in einem gewissen „Niemandland“ befinden, möglicherweise aber auch von anderen Verbänden nicht aktuell und flexibel genug bearbeitet werden, für das effektive Design von elektronischen Baugruppen und Geräten aber sehr wichtig sind. Beispiele sind

- ▶ IPC-9591 Performance Parameters for Air Moving Devices (fertiggestellt 2006) oder
- ▶ IPC-2612 Sectional Requirements for Electronic Diagramming Documentation (Schematic and Logic Descriptions) (Fertigstellung 2009 zu erwarten).

Neue Standards entstehen beim IPC seit 1997 auf Grundlage der vom ANSI (American National Standards Institute) vorgegebenen Erarbeitungsmethodik. ANSI ist das staatliche Dachorgan für Normung in den USA. Damit will der IPC eine bestimmte Mindestqualität seiner Richtlinien sichern. Wichtige Dokumente lässt er nach Fertigstellung zusätzlich von ANSI zertifizieren.

AUTOR
Dr.-Ing. Hartmut Poschmann

HALBTAGSWORKSHOPS ZUM IPC-RICHTLINIENWERK

Um insbesondere denjenigen Firmen, die sich erst in das IPC-Richtlinienwerk einarbeiten, diesen Vorgang zu erleichtern, bietet der Autor dieses Beitrags Halbtagsworkshops „Einführung in das IPC-Richtlinienwerk“ direkt in den Unternehmen an. Dabei kann er auf seine vielfältigen und vieljährigen Erfahrungen zum Umgang mit IPC-Dokumenten als Technischer Leiter des FED zurückgreifen. Der Effekt solcher Workshops ist dann besonders gut, wenn Mitarbeiter aller Unternehmensbereiche teilnehmen, die mit der Anwendung der IPC-Dokumente Berührung haben. Dadurch verfügen alle Beteiligten nach dem Workshop über eine einheitliche Wissensbasis, was die Kommunikation im Unternehmen erheblich erleichtert. Die Workshops können an jedem beliebigen Wochentag stattfinden.
Info: h.poschmann@arcor.de

In Umsetzung seiner Globalisierungsstrategie bemüht sich der IPC seit einigen Jahren, die wichtigsten Kernrichtlinien in Zeitabständen von 2-3 Jahren an den aktuellen Technikstand anzupassen. In vielen Fällen ist ihm das gelungen, so bei IPC-J-STD-001, IPC-A-610D. Wie Tabelle 6 zeigt, sind wichtige Richtlinien für den Lötsektor nicht älter als drei Jahre. Sie berücksichtigen bereits teilweise den Übergang auf bleifreie Lötprozesse und umweltgerechte Materialien.

Neue Richtlinien
Im Zeitraum 2007 und 1. Halbjahr 2008 gab der IPC 28 Richtlinien heraus, wovon 11 neue und 17 aktualisierte Dokumente sind (Tabelle 6). Anwender von IPC-Richtlinien können anhand dieser Übersicht die Aktualität ihres Bestandes überprüfen. Gemäß dem Status of Standardization des IPC vom August 2008 sind gegenwärtig

39 Richtlinien und Handbücher (Guides) in Arbeit, jedoch mit unterschiedlichem Arbeitsstand [5]. Für 2008 ist noch bestenfalls die Fertigstellung von acht Richtlinien zu erwarten, die jetzt bereits den Status Final Draft for Industry Review bzw. Proposed Standard for Ballot haben. Voraussetzung dafür ist, dass die Abstimmungen mit der Industrie und eventuell beteiligten anderen Verbänden erfolgreich und zügig verlaufen (Tabelle 7).

Per August 2008 weisen 31 Dokumente den Status Working Draft auf, davon 16 Aktualisierungen und 15 neue Richtlinien (Tabelle 8). Mit ihrer Fertigstellung ist im Allgemeinen frühestens 2009 zu rechnen.

Ob allerdings auch IPC-2152 Standard for Determining Current Carrying Capacity in Printed Board Design endlich darunter sein wird, ist fraglich. Die zuständige Arbeitsgruppe des IPC arbeitet seit ▶



all-electronics.de
ENTWICKLUNG. FERTIGUNG. AUTOMATISIERUNG



Entdecken Sie weitere interessante Artikel und News zum Thema auf [all-electronics.de](https://www.all-electronics.de)!

Hier klicken & informieren!



BAUGRUPPENFERTIGUNG

Dokument Nr.	Monat/a	Titel
Laminate		
IPC-4101B with Amendments 1 & 2	04/2007	Specification for Base Materials for Rigid and Multilayer Printed Boards
Design		
IPC-2223B	05/2008	Sectional Design Standard for Flexible Printed Boards
IPC-2316	03/2007	Design Guide for Embedded Passive Devices
IPC-7351A	01/2007	Generic Requirements for Surface Mount Design and Land Pattern Standard
IPC-7525A	02/2007	Stencil Design Guideline
Leiterplattenfertigung		
IPC-DR-572A	03/2007	Drilling Guidelines for Printed Boards
IPC-SM-840D	04/2007	Qualification and Performance Specification of Permanent Solder Mask
IPC-2582	05/2007	Sectional Requirements for Implementation of Administrative Methods for Manufacturing Data Description
IPC-2583	05/2007	Sect Sectional Requirements for Implementation of Design Characteristics for Manufacturing Data Description
IPC-2584	05/2007	Sectional Requirements for Implementation of Printed Board Fabrication Data Description
IPC-2588	05/2007	Sectional Requirements for Implementation of Part List Product Data Description
IPC-4554	01/2007	Specification for Immersion Tin Plating for Printed Circuits Boards
IPC-4562A	04/2008	Metal Foil for Printed Board Applications
IPC-4563	02/2008	Resin-Coated Metal Foil for Printed Boards
IPC-4811	04/2008	Specification for Embedded Passive Device Resistor Materials for Rigid and Multilayer Printed Boards
IPC-5702	06/2007	Guidelines for OEMs in Determining Acceptable Levels of Cleanliness of Unpopulated Printed Boards
IPC-9151B	02/2007	Printed Board Process, Capability, Quality Benchmark Test Standard
Baugruppenfertigung		
IPC-DRM-18H	12/2007	Component Identification Training & Reference Guide
IPC/ECA J-STD-002C	12/2007	Solderability Tests for Component Leads, Terminations, Lugs, Terminals and Wires
IPC J-STD-003B	03/2007	Solderability Tests for Printed Boards
IPC/JEDEC J-STD-020D	08/2007	Moisture/Reflow Sensitivity Classification for Nonhermetic Solid State Surface Mount Devices
IPC/JEDEC J-STD-033B.1	03/2007	Handling, Packing, Shipping and Use of Moisture/Reflow Sensitive Surface Mount Devices – includes Amendment 1
IPC-4781	05/2008	Qualification and Performance Specification of Permanent, Semi-Permanent and Temporary Legend and/or Marking Inks
IPC-7095B	03/2008	Design and Assembly Process Implementation for BGAs
IPC-7526	02/2007	Stencil and Misprinted Board Cleaning Handbook
IPC-9261A	02/2007	In-Process DPMO and Estimated Yield for Printed Circuit Assemblies
Nacharbeit, Modifikation, Reparatur		
IPC-7711/21B	01/2008	Rework, Modification and Repair of Electronic Assemblies
Generelles		
IPC-T-50H	07/2008	Terms and Definitions for Interconnecting and Packaging Electronic Circuits
IPC/JEDEC J-STD-609	05/2007	Marking and Labeling of Components, PCBs, PC Assemblies to Identify Lead (Pb), Pb-Free and Other Attributes and Devices

Tabelle 6: Neue und überarbeitete IPC-Richtlinien und Handbücher 2007 und 1. Halbjahr 2008

BAUGRUPPENFERTIGUNG

Dokument Nr.	Titel	Arbeits-Stand	Anmerkung
J-STD-004B	Requirements for Soldering Fluxes	FD	Vorgänger von 01/2004
J-STD-075	Classification of Non-IC Electronic Components for Assembly Processes	PB	Völlig neuer Standard als Ergänzung zu J-STD-20D (Halbleiterbauteile)
IPC-A-610DC	Telecommunications Applications Electronic Hardware Addendum	FD	Ergänzung zum Basisdokument IPC-A-610D
IPC/WHMA-A-620AS	Space Applications Electronic Hardware Addendum	FD	Ergänzung zum Basis-dokument IPC/WHMA-A-620A (Kabel, Kabelbäume, Steckverbinder u.a.)
IPC-2577	Sectional Requirements for Supply Chain Communications of Manufacturing Quality Assessment – Product Data eXchange (PDX)	PB	Völlig neuer Standard
IPC-6013B	Qualification and Performance Specification for Flexible Printed Boards	FD	
IPC-7094	Design and Assembly Process Implementation for Flip Chip and Die Size Components	PB	Völlig neuer Standard
IPC/JEDEC-9703	Mechanical Shock Test Methods and Qualification Requirements for Surface Mount Solder Attachments	PB	Völlig neuer Standard

Tabelle 7: Noch für 2008 noch zu erwartende neue bzw. aktualisierte IPC-Richtlinien (Stand: 7.8.08); FD = Final Draft for Industry Review (Endfassung für Abstimmung mit der Industrie); PB = Proposed Standard for Ballot (Zwischenfassung für Abstimmung in der Standards-Arbeitsgruppe)

Dokument Nr.	Titel	Anmerk.
Laminate, Leiterplattenmaterialien		
IPC-4202A	Flexible Base Dielectrics for Use in Flexible Printed Circuitry	
IPC-4203A	Adhesive-Coated Dielectric Film for Use as Cover Material and Bonding Material for Flexible Printed Circuitry	
IPC-4204A	Flexible Metal-Clad Dielectrics for Use in Fabrication of Flexible Printed Circuitry	
Design		
IPC-2152	Standard for Determining Current Carrying Capacity in Printed Board Design	Neu
IPC-2221B	Generic Standard on Printed Board Design	
IPC-2222A	Sectional Design Standard for Rigid Printed Boards	
IPC-2611	Generic Requirements for Electronic Product Documentation	Neu
IPC-2612	Sectional Requirements for Electronic Diagramming Documentation (Schematic and Logic Descriptions)	Neu
IPC-26-12-1	Sectional Requirements for Electronic Diagramming Symbol Generation Methodology	Neu
IPC-2614	Sectional Requirements for Board Fabrication Documentation	Neu
IPC-7251	Generic Requirements for Through-Hole Design and Land Pattern Standard	Neu
Leiterplattenfertigung		
IPC-1601	Printed Circuit Board Storage and Handling Guidelines	Neu
IPC-5703	Guidelines for Printed Board Fabricators in Determining Acceptable Levels of Cleanliness of Unpopulated Printed Boards	Neu
IPC-6012C	Qualification and Performance Specification for Rigid Printed Boards	
IPC-6017	Qualification and Performance Specification for Embedded Passive Printed Boards	Neu
IPC-6018B	Microwave End Product Board Inspection and Test	
IPC-9252A	Guidelines and Requirements for Electrical Testing of Unpopulated Printed Boards	
Baugruppenfertigung		
J-STD-001E	Requirements for Soldered Electrical and Electronic Assemblies	
J-STD-001DS.1	Space Applications Electronic Hardware Addendum to J-STD-001D Requirements for Soldered Electrical and Electronic Assemblies	
J-STD-005A	Requirements for Soldering Pastes	
J-STD-029	Performance and Reliability Test Methods for Flip Chip, Chip Scale, BGA and Other Surface Mount Array Package Applications	Neu
IPC-CH-65B	Guidelines for Cleaning of Printed Boards and Assemblies	
IPC-A-610E	Acceptability of Electronic Assemblies	
J-STD-709	Definition of Maximum Limits on Bromine and Chlorine Used in Materials for Low Halogen Electronic Components and Assemblies	Neu
IPC-PE-740B	Troubleshooting for Printed Board Manufacture and Assembly	
IPC-AJ-820A	Assembly & Joining Handbook	
IPC-HDBK-830A	Guidelines for Design, Selection and Application of Conformal Coatings	
IPC-1756	Materials Declaration Manufacturing Data Management	Neu
IPC-9501A	Assembly Process Simulation for Evaluation of Electronic Components	
IPC-9592	Performance Parameters for Power Conversion Devices	Neu
IPC-9850A	Surface Mount Placement Characterization	

Tabelle 8: 2009 zu erwartende neue bzw. aktualisierte IPC-Richtlinien und Handbücher* (Stand: 7.8.08);

* Alle Dokumente im August 2008 im Stadium Working Draft (= Dokumententwurf in der Arbeitsgruppe des IPC als erste Stufe)

mehr als vier Jahren an dieser neuen, enorm wichtigen Richtlinie zusammen mit universitären Partnern. In der geplanten Richtlinie geht es um neue Grafiken für das Design der Leiterzüge von Leiterplatten aus Sicht ihrer Strombelastbarkeit. Anlass des Vorhabens war, die seit Jahrzehnten schon in der Designrichtlinie IPC-D-275, später auch in IPC-2221 verwendeten Strombelastbarkeitskurven für Leiterzüge wegen ihrer für moderne hochdichte Baugruppenkonstruktionen nicht mehr ausreichenden Differenziertheit durch neue Kennlinienfelder zu ersetzen. Es bleibt abzuwarten, ob dieses Richtlinienprojekt überhaupt zu einem erfolgreichen Ende geführt werden kann, denn seit Beginn der Arbeiten an IPC-2152 sind die Anforderungen vor allem an Multilayer-Leiterplatten schon wieder kräftig gewachsen.

Zu den geplanten neuen Richtlinien (Tabelle 7 und 8) lässt sich folgendes sagen:

- ▶ Mit J-STD-075 Classification of Non-IC Electronic Components for Assembly Processes entsteht ein neuer Standard, der als Ergänzung zu J-STD-20D (Halbleiterbauteile) helfen soll, die Prozess- und Baugruppenzuverlässigkeit weiter zu verbessern.
- ▶ Mit IPC-7094 Design and Assembly Process Implementation for Flip Chip and Die Size Components als auch J-STD-029 Performance and Reliability Test Methods for Flip Chip, Chip Scale, BGA and Other Surface Mount Array Package Applications wendet sich der IPC wieder verstärkt der Flipchip- und Nacktchip-Verarbeitung zu.
- ▶ IPC-7251 Generic Requirements for Through-Hole Design and Land Pattern Standard gibt Hilfe beim Design von Leiterplatten mit steckbaren Bauteilen, da sich der neue IPC-7351A SMT Land Pattern Standard nach nur auf SMDs bezieht.
- ▶ IPC-1601 Printed Circuit Board Storage and Handling Guidelines wird den Un-

ternehmen Hilfe beim Umgang mit Leiterplatten bezüglich Lagerung und Handhabung geben, da dieser durch den Übergang auf bleifreie Prozesse und differenziertere Oberflächengestaltung mehr Aufmerksamkeit erfordert.

- ▶ Mit J-STD-709 Definition of Maximum Limits on Bromine and Chlorine Used in Materials for Low Halogen Electronic Components and Assemblies werden die Aspekte umweltfreundlicher Produkte im IPC-Richtlinienwerk weiter ausgebaut.

Informationen über den aktuellen Stand der neuen Dokumente sind dem Status of Standardization auf den IPC-Internetseiten zu entnehmen [5].

Quellen

[4] www.ipc.org/4.0_Knowledge/4.1_Standards/SpecTree.pdf

[5] www.ipc.org/Status.aspx