



IPC J-STD-001GA-DE/IPC-A-610GA-DE

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

Im Falle eines Konfliktes zwischen der englischsprachigen und einer übersetzten Version dieses Dokumentes hat die englischsprachige Version den Vorrang.

Automotive-Ergänzung zu IPC J-STD-001G-DE Anforderungen an gelötete elektrische und elektronische Baugruppen und IPC-A-610G-DE, Abnahmekriterien für elektronische Baugruppen

Entwickelt durch J-STD-001 und IPC-A-610 Automotive Addendum Task Group (7-31bv) of the Product Assurance Committee (7-30) of IPC

Übersetzt durch:

Tech.TransLat Roman Meier, www.techtranslat.de

Die Anwender dieser Richtlinie sind aufgefordert, an der Entwicklung künftiger Versionen mitzuarbeiten.

Kontakt:

IPC

IPC J-STD-001GA-DE

Inhaltsverzeichnis

Folgende Themen werden in dieser Ergänzung behandelt:

- 0.1 Anwendungsbereich
- 0.2 Zweck
- 0.3 Existierende oder zuvor freigegebene Designs
- 0.4 Verwendung

Die folgenden Verweisnummern beziehen sich auf die J-STD-001G-Abschnitte, die in dieser Ergänzung geändert oder hinzugefügt wurden.

1.6	Allgemeine Anforderungen
1.7	Rangordnung
1.7.1	Konflikt
1.8	Fachbegriffe und Definitionen
1.8.6	Hersteller (Baugruppenproduzent)
1.8.7	Objektiver Nachweis
1.8.13	Anwender
1.8.22	Konstruktionsverantwortlicher
1.9	Anforderungskette
1.10	Fertigkeiten und Kenntnisse der Mitarbeiter
1.11	Abnahmeanforderungen
1.11.1	Nicht festgelegte Zustände
2	Anwendbare Dokumente
2.1	IPC
2.2	JEDEC
2.3	Joint Industry Standards
2.4	ASTM
2.5	Electrostatic Discharge Association
2.6	International Electrotechnical Commission
2.7	SAE International
2.8	Military Standards
2.9	Automotive Electronics Council (AEC)
2.10	Automotive Industry Action Group (AIAG)
2.11	ANSI
2.12	IATF
3.1	Materialien
3.2	Lot – Zinn/Blei
3.2.1	Lot – Bleifrei
3.2.2	Überwachung der Lotreinheit
3.2.2.1	Reinheit und Wartung von Lottiegeln
3.8	Bauteile
3.8.1	Schäden an Bauteilen und Dichtungen
4.1	Elektrostatische Entladung (ESD-Schutz)
4.2.4	Montagevorgänge im Feld
4.3	Lötbarkeit
4.7	Nachbearbeitung nicht lötharer Komponenten
4.8	Reinheitsanforderungen vor der Verarbeitung
4.16	Maschinelles Löten (kein Reflow)
4.16.1	Maschinensteuerung bei Wellenlöten/Selektivlöten
4.17	Reflowlöten
4.18.3	Teilweise sichtbare oder verdeckte Lötverbindungen
6.2.2	Löten von Bauteilanschlüssen der Durchstecktechnik

7	OBERFLÄCHENMONTAGE VON BAUTEILEN
7.1.1	Kunststoff-Bauteile
7.4	Aufsetzen von SMD-Anschlüssen/-Bauteilen
7.5.23	„C“-förmiger Anschluss mit wärmeableitender Fläche
8.3.1	Ablagerungen von Fremdpartikeln (FOD)
9.1	Leiterplatten- und Baugruppenschäden
9.3	Wölbung und Verwindung (Biegung)
12.1.1	Inspektion zur Prozessbestätigung
12.1.2	Sichtprüfung, automatische optische Inspektion und automatische Röntgeninspektion
12.1.2.1	Vergößerungshilfen
12.1.3	Verfahren zur Prozessbestätigung
12.2	Anforderungen an die Prozesskontrolle
13	NACHARBEIT UND REPARATUR
13.1	Nacharbeit
13.2	Reparatur
13.3	Reinigung nach Nacharbeit/Reparatur

0.1 Anwendungsbereich Diese Ergänzung enthält Anforderungen, die ergänzend zu – und in einigen Fällen auch an Stelle von – den Anforderungen anzuwenden sind, die in J-STD-001G-DE und IPC-A-610G-DE veröffentlicht wurden, um die Zuverlässigkeit von gelöteten elektrischen und elektronischen Automobil-Baugruppen in einsatzkritischen Anwendungen unter rauen Betriebsbedingungen sicherzustellen, wobei die Bedingungen automatisierter Großserien-Produktion berücksichtigt sind.

0.2 Zweck Falls in der Beschaffungsdokumentation oder auf Zeichnungen gefordert, ergänzt oder ersetzt diese Ergänzung spezielle Anforderungen aus J-STD-001-DE und IPC-A-610-DE.

0.3 Existierende oder zuvor freigegebene Designs Diese Ergänzung **darf nicht** die einzige Ursache für das Redesign zuvor freigegebener Designs sein. Wenn Zeichnungen für existierende oder zuvor freigegebene Designs überarbeitet werden, sollten sie überprüft und so angepasst werden, dass sie mit den Anforderungen dieser Ergänzung kompatibel sind.

0.4 Verwendung Diese Ergänzung darf nicht als eigenständiges Dokument verwendet werden.

Soweit Kriterien nicht ergänzt sind, **müssen** die Anforderungen der Klasse 3 in J-STD-001G-DE angewendet werden. Wo Kriterien aus J-STD-001G-DE ergänzt wurden oder in dieser Ergänzung neue Kriterien hinzugekommen sind, sind die entsprechenden Abschnitte in J-STD-001GA-DE aufgeführt. Der gesamte Abschnitt aus J-STD-001G-DE wird durch diese Ergänzung ersetzt, soweit nicht speziell anders angegeben.

Die in dieser Ergänzung geänderten Abschnitte beinhalten nicht Unter-Abschnitte, außer wenn es speziell angegeben ist. Z. B. 1.4 beinhaltet nicht 1.4.1. Abschnitte, Tabellen, Bilder usw. in J-STD-001G-DE, die nicht in dieser Ergänzung aufgeführt sind, sind wie veröffentlicht zu verwenden. J-STD-001GA-DE muss gemeinsam mit J-STD-001G-DE verwendet werden.

Diese Ergänzung **darf nur** in Verbindung mit der entsprechenden Automotive-Ergänzung zu IPC-A-610G-DE verwendet werden.

Im Zusammenhang mit dieser Ergänzung **muss** IPC-A-610 als Begleitdokument zu J-STD-001 verwendet werden. Die Ausgabestände von J-STD-001 und IPC-A-610 **müssen** sich entsprechen, z. B. J-STD-001G-DE und IPC-A-610G-DE. Bei der gemeinsamen Verwendung unterschiedlicher Ausgabestände steigt die Wahrscheinlichkeit, dass Kriterien nicht übereinstimmen.

Für den Fall, dass zwischen den Dokumenten, auf die in diesem Abschnitt verwiesen wird, ein Konflikt besteht, ist deren Rangordnung in Abschnitt 1.7 dokumentiert.

1.6 Allgemeine Anforderungen Die Verwendung dieser Ergänzung unterstellt, dass das Produkt zur Klasse 3 gehört.

Die Lötprozesse, Ausrüstungen und Bedingungen, die in diesem Dokument beschrieben werden, basieren auf elektrischen/elektronischen Schaltungen, deren Design und Herstellung gemäß den in Tabelle 1-1GA aufgeführten Spezifikationen durchgeführt wurde.

Tabelle 1-1GA Design-, Fertigungs- und Abnahme-Spezifikationen

Leiterplattentyp	Designspezifikation	Fertigungs-/Abnahmespezifikation
Allgemeine Anforderungen	IPC-2221	IPC-6011
Starre Leiterplatten	IPC-2222	IPC-6012, IPC-6012 Ergänzung Automobilbranche, IPC-A-600
Flexible Leiterplatten	IPC-2223	IPC-6013
Starrflexible Leiterplatten	IPC-2223	IPC-6013

1.7 Rangordnung der Dokumente Dem Vertrag **muss** stets Vorrang gegeben werden vor dieser Ergänzung sowie vor Richtlinien und vom Anwender freigegebenen Zeichnungen, auf die Bezug genommen wird.

1.7.1 Konflikt Im Falle eines Konflikts zwischen dieser Ergänzung und den hier zitierten anwendbaren Dokumenten hat diese Ergänzung Vorrang. Wenn bezogene Kriterien dieser Ergänzung von J-STD-001G-DE abweichen, hat diese Ergänzung Vorrang. Im Falle eines Konflikts zwischen den Anforderungen dieser Ergänzung und den anwendbaren Bestückungszeichnungen bzw. Dokumentationen haben die anwendbaren, vom Anwender freigegebenen Zeichnungen/Dokumentationen Vorrang.

Im Falle eines Konflikts zwischen den Anforderungen von J-STD-001G-DE und den anwendbaren Zeichnungen bzw. Dokumentationen haben die anwendbaren, vom Anwender freigegebenen Zeichnungen und Dokumentationen Vorrang. Dokumentationen sind z. B. Vertrag, Bestellung, technischer Datensatz, Entwicklungsspezifikation oder Leistungsspezifikation. Im Falle eines Konflikts zwischen den Anforderungen von J-STD-001G-DE und vom Anwender nicht freigegebenen Zeichnungen bzw. Dokumentationen hat diese Richtlinie Vorrang.

Im Falle eines Konflikts zwischen dieser Ergänzung und IPC-A-610GA-DE hat diese Ergänzung Vorrang.

Unten finden Sie eine Zusammenfassung der Dokumente-Rangordnung für die Verwendung dieser Ergänzung.

Vom Anwender freigegebene Zeichnungen
→ J-STD-001GA-DE → J-STD-001G-DE → IPC-A-610GA-DE → IPC-A-610G-DE

1.8 Fachbegriffe und Definitionen

1.8.6 Hersteller (Baugruppenproduzent) Die Person, Organisation oder Firma, die verantwortlich für den Bestückungsprozess und die Prüfverfahren ist, die notwendig sind, um die vollständige Übereinstimmung der Baugruppen mit dieser Ergänzung sicherzustellen.

1.8.7 Objektiver Nachweis Dokumentation in gedruckter Form, als elektronische Daten, Video oder andere Medien, die nachweist, dass die Anforderungen eingehalten werden (siehe z. B. Anhang C). Die Dokumentation kann folgende Elemente umfassen, ist jedoch nicht darauf beschränkt:

- a. Arbeitsanweisungen.
- b. Verfahren und Aufzeichnungen, wie vom Qualitätsmanagementsystem gefordert.
- c. Chemische und physikalische Prüfdaten.
- d. Zuverlässigkeitsberechnungen, die auf anerkannten Zuverlässigkeitsstandards der Branche basieren.
- e. Datenblätter und Berichte von Herstellern sowie bekanntermaßen zulässige Aufzeichnungen ausgewählter Lieferanten zur Leistungsfähigkeit.
- f. Berichte über externe und/oder interne Audits.
- g. Prüf- und Inspektionsberichte einschließlich tatsächlich gemessener Werte.
- h. Schulungsaufzeichnungen.
- i. Lötprofile der Temperatur über die Zeit.
- j. Technische Grundlagen für Änderungen bei Materialien und/oder Prozessen, siehe z. B. Anhang C.

IPC-A-610GA-DE

Inhaltsverzeichnis

Folgende Themen werden in dieser Ergänzung behandelt:

0.1 Anwendungsbereich

0.2 Verwendung

Die folgenden Verweisnummern beziehen sich auf die J-STD-610G-DE-Abschnitte, die in dieser Ergänzung geändert oder hinzugefügt wurden.

1.2	Zweck
1.3	Klassifizierung
1.4.1	Überprüfung der Maßhaltigkeit
1.5	Definition der Anforderungen
1.5.1.3	Fehler (nicht abnahmefähig)
1.5.1.5	Kombinierte Zustände
1.5.1.6	Nicht festgelegte Zustände
1.6	Prozesskontrollmethoden
1.7	Rangordnung der Dokumente
1.7.1	Abschnittsbezugnahme
1.7.3 (NEU)	ANHANG A
1.8.2	*Kalte Lötstelle
1.8.4	Elektrischer Isolationsabstand
1.8.16 (NEU)	Objektiver Nachweis
1.8.17 (NEU)	OEM-Hersteller (Original Equipment Manufacturer)
1.8.18 (NEU)	Tier 1-Lieferant
1.8.19 (NEU)	Tier 2-Lieferant
1.8.20 (NEU)	Tier 3-Lieferant
1.9	Anforderungskette
1.10	Fertigkeiten und Kenntnisse der Mitarbeiter
1.11	Abnahmeanforderungen
1.12	Inspektionsmethoden
1.12.1	Beleuchtung
1.12.2	Vergrößerungshilfen
2	Anwendbare Dokumente
2.1	IPC-Dokumente
2.2	Joint Industry Documents
2.3	Electrostatic Discharge Association
2.4	JEDEC
2.5	International Electrotechnical Commission
2.6	ASTM
2.7	Militärische Richtlinien
2.8 (NEU)	SAE International
2.9 (NEU)	Automotive Electronics Council (AEC) Standards
2.10 (NEU)	Automotive Industry Action Group (AIAG)
2.11	ISO-IATF
2.12	ANSI Standards
3	Handhabung elektronischer Baugruppen
3.1	EOS/ESD-Schutzmaßnahmen
3.1.1	Elektrische Überlast (EOS)
3.1.2	Elektrostatische Entladung (ESD)
3.1.3	Warnkennzeichen

Inhaltsverzeichnis (Fortsetzung)

3.1.4	Schutzmaterialien
3.2	EOS/ESD-sichere Arbeitsplätze/EPA
3.3	Handhabung
3.3.1	Richtlinien
3.3.2	Physische Beschädigung
3.3.3	Verunreinigung/Kontamination
3.3.4	Elektronische Baugruppen
3.3.5	Nach dem Löten
3.3.6	Handschuhe und Fingerlinge
4	Montage- und Befestigungsteile
4.1.5	Schraubverbindungen und sonstige gewindetragende Befestigungsteile
4.3.2	Einpress-Kontakte
4.3.2.3 (NEU)	Einpress-Kontakte mit flexibler Einpresszone
4.3.2.3.1 (NEU)	In die Leiterplatte eingepresste Einpress-Kontakte
4.3.2.3.2 (NEU)	In Steckergehäuse eingepresste Einpress-Kontakte
5	Lötstellen
5.1	Abnahmekriterien für Lötstellen
5.2	Lötstellenanomalien
5.2.1	Freiliegendes Basismetall
5.2.2	Nadellöcher/Ausbläser
5.2.3	Reflow der Lotpaste
5.2.4	Nichtbenetzung
5.2.6	Entnetzung
5.2.7	Überschusslot
5.2.7.1	Lotkugeln und Lotpartikel
5.2.7.2	Brückenbildung
5.2.7.3	Spinnweben/Lotspritzer
5.2.9	Risse im Lot
5.2.10	Lotzapfen
5.2.11	Abgehobene Lötstelle bei bleifreiem Lot
5.2.12	Warmriss/Schrumpfriss/Lunker bei bleifreiem Lot
5.2.13	Testnadel-Abdrücke und andere ähnliche Oberflächenzustände bei Lötstellen
5.2.14	Teilweise sichtbare oder verdeckte Lötverbindungen
5.2.15	Schiefe oder angehobene Bauteile
7	Durchsteckmontage-Technologie
7.3	Metallisierte Löcher
7.3.5	Lötverbindung
7.3.5.1	Lotdurchstieg (vertikale Füllung) (A)
8	Oberflächenmontierte Baugruppen
8.1.2	Mechanische Sicherung
8.2	Oberflächenmontierte Baugruppen – SMT-Bauteilanschlüsse
8.2.1	Kunststoff-Bauteile
8.3	SMT-Lötverbindungen
8.3.2	Chip-Bauteile mit rechteckigen oder quadratischen Endflächen – Anschlüsse an 1, 2, 3 oder 5 Seiten
8.3.2.6	Minimale Höhe der Lötstelle (F) – Endkappen
8.3.2.10 (NEU)	Anschlüsse auf 3 Seiten – Seitliche Anordnung – Anschlussvarianten – Mitten-/Seitenanschlüsse
8.3.2.10.1 (NEU)	Maximaler Seitenüberhang des Anschlusses (As) – Seitenanschlusskonfiguration
8.3.2.10.2 (NEU)	Endüberhang des Anschlusses (Bs) – Seitenanschlusskonfiguration

Inhaltsverzeichnis (Fortsetzung)

8.3.2.10.3 (NEU)	Breite der Lötstelle am Ende des Anschlusses (Cs) – Seitenanschlusskonfiguration
8.3.2.10.4 (NEU)	Minimale Höhe der Lötstelle des Anschlusses (Fs) – Seitenanschlusskonfiguration
8.3.2.10.5 (NEU)	Lotspaltdicke des Anschlusses (Gs) – Seitliche Konfiguration
8.3.4	Anschlüsse in Einbuchtungen
8.3.4.6	Minimale Höhe der Lötstelle (F)
8.3.5	Flache Gullwing-Anschlüsse
8.3.5.2	Spitzenüberhang (B)
8.3.5.6	Minimale Höhe der Lötstelle an der Ferse (F)
8.3.5.7	Abgehobener Bauteilkörper
8.3.5.7.1	Lotunterwanderung
8.3.9	Flache Anschlussfahnen
8.3.9.4 (NEU)	Maximale Höhe der Lötstelle (E)
8.3.11	Nach innen geformte, L-förmige Band-Anschlüsse
8.3.11.1 (NEU)	Maximale Höhe der Lötstelle (E)
8.3.11.2 (NEU)	Minimale Höhe der Lötstelle (F)
8.3.13	Bauteile mit Unterseiten-Anschlüssen (BTC)
8.3.13.1	Minimale Höhe der Lötstelle an der Bauteilaußenkante (F)
8.3.14	Bauteile mit unterseitigen Anschlüssen mit wärmeableitenden Flächen
8.3.14.1 (NEU)	Anschlüsse bei TO-Bauteilen
8.3.14.1.1 (NEU)	Minimale Breite am Ende der Lötstelle (wärmeableitende Fläche) (Ct)
8.3.14.1.2 (NEU)	Länge der Lötstelle an der Seite (wärmeableitende Fläche) (Dt)
8.3.14.1.3 (NEU)	Lotspaltdicke (wärmeableitende Fläche) (Gt)
8.3.14.2 (NEU)	Anschlüsse an QFPs und SOPs
8.3.14.2.1 (NEU)	Seitenüberhang (At)
8.3.14.2.2 (NEU)	Spitzenüberhang am Ende (Bt)
8.3.14.2.3 (NEU)	Breite am Ende der Lötstelle (Ct)
8.3.14.2.4 (NEU)	Lotspaltdickenabdeckung (Gt)
8.3.14.3 (NEU)	Anschlüsse an BTC-Bauteilen
8.3.17 (NEU)	Unsichtbare/versteckte unterseitige Anschlüsse beliebiger Form
8.3.17.1 (NEU)	Maximaler Seitenüberhang (A)
8.3.17.2 (NEU)	Maximaler Spitzenüberhang (B)
8.3.17.3 (NEU)	Minimale Breite am Ende der Lötstelle (C)
8.3.17.4 (NEU)	Minimale Länge der Lötstelle an der Seite (D)
8.3.17.5 (NEU)	Maximale Höhe der Lötstelle (E)
8.3.18 (NEU)	Halbmondförmige Anschlüsse von Ferritkernspulen
8.3.18.1 (NEU)	Maximaler Seitenüberhang (A)
8.3.18.2 (NEU)	Endüberhang (B)
8.3.18.3 (NEU)	Minimale Länge der Lötstelle an der Seite (J)
8.3.18.4 (NEU)	Minimale Breite am Ende der Lötstelle (C)
8.3.18.5 (NEU)	Minimale Höhe der Lötstelle (F)
8.3.19 (NEU)	Spulenan Anschlüsse (Lackdraht)
8.3.19.1 (NEU)	Maximaler Seitenüberhang (A)
8.3.19.2 (NEU)	Maximaler Spitzenüberhang (B)
8.3.19.3 (NEU)	Minimale Breite am Ende der Lötstelle (C)
8.3.19.4 (NEU)	Minimale Länge der Lötstelle an der Seite (D)
8.3.19.5 (NEU)	Maximale Höhe der Lötstelle an der Ferse (E)
8.3.19.6 (NEU)	Minimale Höhe der Lötstelle an der Ferse (F)
8.3.19.7 (NEU)	Minimale Höhe der Lötstelle an der Seite (Q)

Inhaltsverzeichnis (Fortsetzung)

8.3.20 (NEU)	„L“-förmige Anschlüsse (Sicherungen/Shunt-Widerstände)
8.3.20.1 (NEU)	Maximaler Seitenüberhang (A)
8.3.20.2 (NEU)	Maximaler Spitzenüberhang (B)
8.3.20.3 (NEU)	Minimale Breite am Ende der Lötstelle (C)
8.3.20.4 (NEU)	Minimale Länge der Lötstelle an der Seite (D)
8.3.20.5 (NEU)	Maximale Höhe der Lötstelle (E)
8.3.20.6 (NEU)	Minimale Höhe der Lötstelle (F)
8.3.20.7 (NEU)	Lotspaltdicke (G)
8.3.21	„C“-förmige Anschlüsse mit wärmeableitender Fläche
8.3.21.1 (NEU)	Maximaler Seitenüberhang (A)
8.3.21.2 (NEU)	Maximaler Spitzenüberhang (B)
8.3.21.3 (NEU)	Minimale Breite am Ende der Lötstelle (C)
8.3.21.4 (NEU)	Minimale Länge der Lötstelle an der Seite (D)
8.3.21.5 (NEU)	Maximale Höhe der Lötstelle an der Ferse (E)
8.3.21.6 (NEU)	Minimale Höhe der Lötstelle an der Ferse (F)
8.3.21.7 (NEU)	Lotspaltdicke (G)
8.3.22 (NEU)	Vertikale zylindrische, becherförmige Bauteile mit nach außen geformten, L-förmigen Anschlüssen
10.8	Schutzbeschichtung (Conformal Coating)
10.8.1	Allgemeines
10.8.2	Abdeckung
10.8.2.1 (NEU)	Beschichtung auf Silikonbasis
10.8.3	Dicke
10.8.4	Elektrische Isolierbeschichtung
10.8.4.1	Abdeckung
10.8.4.2	Dicke
10.9	Verguss

0.1 Anwendungsbereich Diese Ergänzung enthält eine Sammlung visueller Abnahmekriterien für elektronische Baugruppen, die ergänzend zu – und in einigen Fällen auch an Stelle von – den Anforderungen anzuwenden sind, die in IPC-A-610G-DE veröffentlicht wurden, um die Zuverlässigkeit von gelöteten elektrischen und elektronischen Automobil-Baugruppen in einsatzkritischen Anwendungen unter rauen Betriebsbedingungen sicherzustellen, wobei die Bedingungen automatisierter Großserien-Produktion berücksichtigt sind. Diese Ergänzung enthält keine Kriterien für die Auswertung von Schliffbildern oder die Auswertung von Bildern, die von automatischen optischen und/oder Röntgeninspektionssystemen erzeugt werden.

0.2 Verwendung Diese Ergänzung darf nicht als eigenständiges Dokument verwendet werden.

Soweit Kriterien nicht ergänzt sind, **müssen** die Anforderungen der Klasse 3 in IPC-A-610G-DE angewendet werden. Wo Kriterien aus IPC-A-610G-DE ergänzt wurden oder in dieser Ergänzung neue Kriterien hinzugekommen sind, sind die entsprechenden Abschnitte in IPC-A-610 Automotive-Ergänzung aufgeführt. Der gesamte Abschnitt aus IPC-A-610G wird durch diese Ergänzung ersetzt, soweit nicht speziell anders angegeben.

Die in dieser Ergänzung geänderten Abschnitte beinhalten nicht Unter-Abschnitte, außer wenn es speziell angegeben ist. Z. B. 1.4 beinhaltet nicht 1.4.1. Abschnitte, Tabellen, Bilder usw. in IPC-A-610G-DE, die nicht in dieser Ergänzung aufgeführt sind, sind wie veröffentlicht zu verwenden. IPC-A-610GA-DE ist gemeinsam mit IPC-A-610G-DE zu verwenden.

Diese Ergänzung **darf nur** in Verbindung mit der entsprechenden Automotive-Ergänzung zu J-STD-001G-DE, nämlich mit J-STD-001GA-DE verwendet werden.

Im Zusammenhang mit dieser Ergänzung **muss** IPC-A-610 als Begleitdokument zu J-STD-001 verwendet werden. Die Ausgabestände von J-STD-001 und IPC-A-610 **müssen** sich entsprechen, z. B. J-STD-001G-DE und IPC-A-610G-DE. Bei der gemeinsamen Verwendung unterschiedlicher Ausgabestände steigt die Wahrscheinlichkeit, dass Kriterien nicht übereinstimmen.

Für die Rangordnung der Dokumente gilt Abschnitt 1.7.

1 Allgemeines

1.2 Zweck Die visuellen Abnahmekriterien dieses Dokuments stellen die Anforderungen vorhandener IPC-Dokumente sowie weiterer anwendbarer Spezifikationen dar. Wenn der Anwender den Inhalt dieses Dokuments anwenden und nutzen will, **muss** die Baugruppe bzw. das Produkt den Anforderungen anderer IPC-Dokumente wie IPC-7351, IPC-2220-FAM, IPC-6010-FAM und IPC-A-600 oder kundenspezifische Automobil-Richtlinien, -Prüfungen, -Zuverlässigkeitsdaten, usw. entsprechen. Wenn die Baugruppe diesen oder vergleichbaren Anforderungen nicht entspricht, **müssen** spezielle Abnahmekriterien gemeinsam vom Anwender und dem Konstruktionsverantwortlichen definiert, vereinbart und dokumentiert werden.

Bei Abweichungen haben die Beschreibung oder schriftliche Kriterien, z. B. Tabellen, oder Hinweise zu Kriterien, stets Vorrang vor den Illustrationen wie Bilder und Grafiken.

Richtlinien können jederzeit aktualisiert werden. Das gilt auch für die Nutzung von Ergänzungen (Amendments). Die Verwendung einer Ergänzung oder neueren Ausgabe ist nicht automatisch gefordert, es sei denn, es wird zwischen Kunde und Lieferant vereinbart.

Tabelle 1-1 Zusammenfassung weiterführender Dokumente

Zweck des Dokuments	Spezifikation	Definition
Designrichtlinie	IPC-2220-FAM IPC-7351 IPC-CM-770	Designanforderungen mit drei Komplexitätsgraden (Stufe A, B oder C), die auf feinere Geometrien, größere Dichte und mehr Prozessschritte zur Fertigung des Produktes hinweisen. Richtlinien für Bauteile und Montageprozesse als Hilfe für das Design der unbestückten Leiterplatte und der Baugruppe. Die Leiterplattenprozesse konzentrieren sich auf SMD-Anschlussflächen, die Montage beinhaltet Grundlagen der Durchsteck- und SMD-Technik, die in den Designprozess und die Dokumentation gewöhnlich einbezogen werden.
Anforderungen an die Leiterplatte	IPC-6010-FAM IPC-A-600	Dokumentation zu Anforderungen und Abnahmekriterien für starre, starr-flexible, flexible und andere Arten von Substraten.
Endprodukt-Dokumentation	IPC-D-325	Dokumentation, in der die vom Kunden beschriebenen, speziell für unbestückte Leiterplatten des Endprodukts geltenden Anforderungen oder die Anforderungen an die Montage des Endprodukts dargestellt sind. Details können, müssen sich aber nicht, auf Industriespezifikationen oder Ausführungsrichtlinien bzw. auf Kundenvorgaben oder dessen interne Normen beziehen.
Endprodukt-Richtlinien	J-STD-001	Anforderungen an gelötete elektrische und elektronische Baugruppen mit Darstellungen der Minimalanforderungen an die Merkmale des Endprodukts, ebenso Bewertungsmethoden (Testmethoden), Testhäufigkeit und Anforderungen an die Eignung und Fähigkeit der Prozesskontrolle.
Abnahme-Richtlinie	IPC-A-610	Dokument mit bildhafter Darstellung zur Erläuterung der unterschiedlichen Merkmale der Leiterplatte und/oder Baugruppe. Gibt Hinweise zum erwünschten Zustand der Produkte, die über die Minimalanforderungen an die Merkmale in den Endprodukt-Richtlinien hinausgehen. Es stellt eine Reihe abweichender Zustände vor (Prozessindikator oder Fehler), um den Bedienern und Prüfern die Erkennung notwendiger Prozesskorrekturen zu ermöglichen.
Schulungsprogramme (optional)		Dokumentierte Schulungsanforderungen zum Lehren und Lernen von Verfahrensregeln und -techniken für die Einführung von Abnahmeanforderungen, die in Endprodukt-Richtlinien, Abnahme-Richtlinien oder in der Kundendokumentationen enthalten sind.
Nacharbeit und Reparatur	IPC-7711/7721	Dieses Dokument enthält Prozessbeschreibungen zur Entfernung und zum Ersatz von Beschichtungen und Bauteilen, zur Reparatur des Lötstopplacks sowie zur Änderung/Reparatur von Laminatmaterial, Leiterbahnen und metallisierten Löchern.
Automotive Industry Action Group (AIAG)-Richtlinien	AIAG-CQI-17	Spezielle Prozesse: Herstellung elektronischer Baugruppen – Bewertung von Lötssystemen
Automotive Electronics Council (AEC)-Richtlinien	AEC-Q100 AEC-Q101 AEC-Q102 AEC-Q104 AEC-Q200	Automotive Electronics Council – Qualifizierung für Ausfallmechanismus-basierte Belastungstests