



IPC J-STD-001GS DE

# Ergänzung Elektronik- Hardware für Raumfahrt- und Militäranwendungen zu IPC J-STD-001G Anforderungen an gelötete elektrische und elektronische Baugruppen

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.

Diese Richtlinie wurde von der Space Electronic Assemblies J-STD-001 Addendum Task Group (5-22as) of the Assembly & Joining Processes Committee (5-20) des IPC entwickelt

## Übersetzt durch:

Tech.TransLat Roman Meier, Dipl.-Ing.  
Roman Meier, [www.techtranslat.de](http://www.techtranslat.de)

## Ersetzt:

IPC J-STD-001FS WAM1 -  
Januar 2017  
IPC J-STD-001FS -  
Januar 2015

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

Kontakt:

IPC

# Ergänzung Elektronik-Hardware für Raumfahrt- und Militäranwendungen zu IPC J-STD-001G DE

## Anforderungen an gelötete elektrische und elektronische Baugruppen

### Inhaltsverzeichnis

Folgende Themen werden in dieser Ergänzung behandelt:

- 0.1 Anwendungsbereich
  - 0.1.1 Zweck
  - 0.1.2 Rangordnung
  - 0.1.3 Existierende oder zuvor freigegebene Designs
  - 0.1.4 Verwendung
  - 0.1.5 Bleifreies Zinn
  - 0.1.6 Rote Pest (Kupferoxid-Korrosion)
  - 0.1.7 Rückverfolgbarkeit von Materialien und Prozessen

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

1.1	Anwendungsbereich
1.2	Zweck
1.7	Rangordnung
1.7.1	Konflikt
1.10	Fertigkeiten und Kenntnisse der Mitarbeiter
1.11	Abnahmeanforderungen
1.13.2.2	Hochfrequenzanwendungen
1.13.2.3	Hochspannungsanwendungen
3.1	Materialien
3.2	Lot
3.2.1	Lot – Bleifrei
3.3	Flussmittel
3.8.1	Schäden an Bauteilen und Versiegelungen
4.2.3	Beleuchtung
4.5	Entfernung von Bauteil-Endoberflächen
4.5.1	Entgoldung
4.9	Allgemeine Anforderungen an die Bauteilmontage
4.9.2	Grenzen der Verformung von Bauteilanschlüssen
4.15.3	Trocknen/Entgasen
4.18.1	Freiliegende Oberflächen
4.18.2	Anomalien bei Lötverbindungen
4.18.3	Teilweise sichtbare oder verdeckte Lötverbindungen

5.1.2	Beschädigung von Einzeldrähten
5.3.6	Montage von Anschlussstiften – Löten
5.4.1.6	Isolierschlauch (Drähte, die an gelochte Anschlüsse, Hakenanschlüsse oder Löthülsen gelötet sind)
5.5	Löten an Anschlussstifte
5.6.3	Drahtfixierung
6.1	Durchsteckanschlüsse – Allgemeines
6.1.1	Anschlussformung
6.1.2	Anforderungen an die Anschlusskonfiguration
6.2.2	Löten von Bauteilanschlüssen der Durchstecktechnik
6.3.1	Anforderungen an die Drahtrestlänge bei nicht-metallisierten Löchern
7	Oberflächenmontage von Bauteilen
7.1.2	Anschlussformung
7.1.3	Unbeabsichtigtes Biegen
7.5.6	Anschlüsse in Einbuchtungen (Castellation)
7.5.8	Runde oder abgeflachte (geprägte) Gullwing-Anschlüsse
7.5.14	Oberflächenmontierte Bauteile mit flächig angeordneten Anschlüssen (SMT Area Array Packages)
7.5.15	Bauteile mit Unterseiten-Anschlüssen (BTC)
7.5.16	Bauteile mit Unterseiten-Anschlüssen als wärmeableitende Fläche (D-Pak)
7.5.17	Verbindungen mit abgeflachten Stiften
8.3	Reinheit nach dem Löten
8.3.1	Ablagerungen von Fremdpartikeln (FOD)
8.3.2	Flussmittelrückstände und andere ionische oder organische Verunreinigungen
9.1.1	Blasenbildung/Delaminierung
9.1.2	Gewebeaustritt/durchtrennte Fasern
9.1.9	Verbrennungen (Burns)
9.1.11	Fleckenbildung
10	Beschichtung, Verguss und Fixierung (Kleber)
10.3	Schutzbeschichtung – Aufbringung
10.3.10	Nacharbeit oder Nachbesserungen bei
10.6 [NEU]	Kleben (Klebstoff)
12.1.2	Sichtprüfung
12.3	Statistische Prozesskontrolle
13.2	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 veröffentlicht wurden, um die Zuverlässigkeit von gelöteten elektrischen und elektronischen Baugruppen sicherzustellen, die Schwingungen und die Umgebungsbedingungen thermischer Zyklen von Raumfahrt und militärischen Anwendungen überstehen müssen.

**0.1.1 Zweck** Falls in der Beschaffungsdokumentation oder auf Zeichnungen gefordert, ergänzt oder ersetzt diese Ergänzung spezielle Anforderungen aus J-STD-001G-DE.

**0.1.2 Rangordnung** Der Vertrag genießt stets Vorrang vor dieser Ergänzung sowie vor Richtlinien und vom Anwender freigegebenen Zeichnungen, auf die Bezug genommen wird. Im Falle eines Konflikts zwischen dieser Ergänzung und den hier zitierten anwendbaren Dokumenten hat diese Ergänzung Vorrang. Wenn bezogene Kriterien dieser Ergänzung von den in J-STD-001G-DE veröffentlichten Kriterien abweichen, hat diese Ergänzung Vorrang. Im Falle eines Konflikts zwischen den Anforderungen dieser Ergänzung und den anwendbaren Bestückungszeichnungen bzw. Dokumentationen haben die anwendbaren, vom Benutzer freigegebenen Zeichnungen/Dokumentationen Vorrang. Siehe Tabelle 1 dieser Ergänzung: 1.7 Rangordnung und 1.7.1 Konflikt.

**0.1.3 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.

**0.1.4 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-001GS-DE, Tabelle 1, Anforderungen für Raumfahrt und Militäranwendungen 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.

**0.1.5 Bleifreies Zinn** Für die Zwecke dieses Dokuments ist bleifreies Zinn definiert als Reinzinn oder jede Zinnlegierung, die weniger als 3 Gew.-% Blei (Pb) als Legierungsbestandteil enthält.

Die Verwendung von bleifreien Zinn-Lötlegierungen/bleifreiem Zinn für die Montage oder das Vorhandensein auf den Außenflächen (Beschichtungen, Metallisierung usw.) von Bauteilen, Unterbaugruppen, Packaging-Technologien und mechanischen Bauteilen **ist verboten**, es sei denn, sie wird durch einen vom Anwender genehmigten Bleifrei-Kontrollplan (Lead Free Control Plan (LFCP)) dokumentiert und kontrolliert.

Die Lotlegierung Sn96.3Ag3.7 ist von dieser Anforderung ausgenommen (Aufnahme in einen vom Anwender genehmigten LFCP). Siehe Tabelle 1, 3.2 dieser Ergänzung.

**0.1.6 Rote Pest (Kupferoxid-Korrosion)** Rote Pest kann sich in versilberten, weichen oder geglähten Kupferleitern (Bauteilanschlüsse, Massivdraht und Litzendrähte sowie Leiterbahnen auf Leiterplatten entwickeln, wenn sich zwischen dem Basismetall Kupfer und der Silberbeschichtung in Gegenwart von Feuchtigkeit (H<sub>2</sub>O) und Sauerstoff (O<sub>2</sub>) eine galvanische Zelle bildet. Einmal angestoßen, kann die Opferkorrosion des Kupferbasisleiters in Gegenwart von Sauerstoff unbegrenzt fortgesetzt werden. Die Farbe des Korrosions-Nebenprodukts (Kupferoxid-Kristalle) kann je nach dem verfügbaren Sauerstoffgehalt variieren, wird aber allgemein als rote/rotbraune Verfärbung auf der Silberbeschichtungsfläche wahrgenommen.

Die Verwendung einer Silberbeschichtung auf jeder Form von Kupfer, z. B. auf Bauteilanschlüssen, Leiterplatten-Leiterbahnen oder Drähten/Kabeln, erfordert die Einführung eines vom Anwender freigegebenen Kontrollplans zur Roten Pest (Red Plague Control Plan (RPCP)). Siehe IPC-WP-113, *Guidance for the Development and Implementation of a Red Plague Control Plan (RPCP)*, für technische Hinweise und eine allgemeine RPCP-Vorlage.

**0.1.7 Rückverfolgbarkeit von Materialien und Prozessen** Wenn gefordert, **muss** die Rückverfolgbarkeit von Materialien und Prozessen, die bei der Herstellung von elektrischer/elektronischer Baugruppen verwendet werden, in Übereinstimmung mit IPC-1782, *Standard for Manufacturing and Supply Chain Traceability of Electronic Products*, erfolgen. Der Grad der Rückverfolgbarkeit **muss** durch Vereinbarungen zwischen Hersteller und Anwender festgelegt werden.