
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.



IPC-7711/7721D DE

Nacharbeit, Änderung und Reparatur Elektronischer Baugruppen

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

Im Falle eines Konflikts zwischen der englischen und der übersetzten Fassung dieses Dokuments hat die englische Fassung Vorrang.

Entwickelt vom Repairability Subcommittee (7-34) des Product Assurance Committee (7-30) der IPC

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.

Ersetzt:

Überarbeitung C –
Januar 2017
IPC-7711/7721 mit
Änderungen 1 und 2
Überarbeitung B –
November 2007
Änderung 1 – Februar 2013
Änderung 2 – März 2014
IPC-7711A/7721A –
Oktober 2003
IPC-R-700C – Januar 1988

Die Anwender dieser Veröffentlichung sind aufgefordert, an der Entwicklung künftiger Überarbeitungen mitzuarbeiten.

Kontakt:

IPC
3000 Lakeside Drive, Suite 105N
Bannockburn, Illinois
60015-1249
Tel +1 847 615.7100
Fax +1 847 615.7105

Inhaltsverzeichnis

1.0	Allgemeines	1
1.1	Anwendungsbereich	1
1.2	Zweck	1
1.3	Produktklasse	1
1.4	Maßeinheiten.....	1
1.5	Definition der Anforderungen.....	1
1.6	Anwendbarkeit, Prozesskontrollen und Zulässigkeit	1
1.6.1	Konformitätsgrad	2
1.6.2	Übereinstimmung	3
1.7	Fachbegriffe und Definitionen.	3
1.7.1	Durchmesser, Leitung oder Leiter	3
1.7.1.1	Leiterdurchmesser	3
1.7.1.2	Leitungsdurchmesser.....	3
1.7.2	Disposition (Handlungsanweisung).....	3
1.7.3	Elektrostatische Entladung (Electrostatic Discharge, ESD)	3
1.7.4	Elektrische Überlastung (EOS)	3
1.7.5	Änderung.....	3
1.7.6	Reparatur.....	3
1.7.7	Nacharbeit.....	3
1.7.8	Heftlötverbindung.....	3
1.7.9	Anwender	3
1.8	Leiterplattentypen.....	3
1.9	Grundüberlegungen	4
1.9.1	Ziele des Nacharbeitsprozesses	4
1.9.2	Auswahl eines Prozesses.....	5
1.9.3	Zerstörungsfreies Entfernen von Bauteilen	5
1.9.3.1	Bauteilmontage	5
1.9.4	Zeit-Temperatur-Profil (Time Temperature Profile, TTP)	6
1.10	Schulung	6
1.11	Fertigkeiten	6
1.12	Arbeitsstationen, Werkzeuge und Materialien	6
1.12.1	Visuelle Systeme.....	6
1.12.2	Beleuchtung.....	6
1.12.3	Schadstoffabsaugung.....	6
1.12.4	Lötwerkzeuge	6
1.12.5	Verfahren der primären Heizung.....	7
1.12.5.1	Konduktive Heizwerkzeuge und -verfahren (Berührungsverfahren)	7
1.12.5.2	Konvektive (Heißgas-) und IR- (Infrarot-) Erwärmungswerkzeuge und -verfahren	7
1.12.6	Vorheizen (Hilfsheizen).....	8

1.12.7	Handbohr- und Schleifgeräte	8
1.12.8	Präzisionsbohr-/Frässystem	8
1.12.9	Lötösen und Lötösenpressvorrichtung	8
1.12.10	Goldgalvanisierungssystem	8
1.12.11	Werkzeuge	8
1.12.12	Materialien	8
1.12.12.1	Lot.....	8
1.12.12.2	Flussmittel	8
1.12.12.3	Ersatzleiterbahnen und -anschlussflächen	8
1.12.12.4	Epoxidharz	8
1.12.12.5	Klebstoffe	9
1.12.12.6	Verbrauchsmaterialien	9
1.12.13	Reinigungsstation/Reinigungssystem.....	9
1.12.14	Schutzbeschichtete Bereiche.....	9
1.13	Hoch temperatur-Lötlegierungen	9
1.13.1	Bleifrei	9
1.13.2	Hoher Schmelzpunkt (HMP).....	9
1.14	Allgemeine Verfahren.....	9
1.14.1	Reinigung	10
1.14.2	Entfernen von Beschichtungen	12
1.14.2.1	Entfernen von Beschichtungen — Identifizierung von Schutzbeschichtungen.....	12
1.14.2.2	Entfernen von Beschichtungen — Lösungsmittelmethode	16
1.14.2.3	Entfernen von Beschichtungen — Abschälmethode.....	18
1.14.2.4	Entfernen von Beschichtungen — Thermische Methode.....	19
1.14.2.5	Entfernen von Beschichtungen — Schleifen/Schaben.....	21
1.14.2.6	Entfernen von Beschichtungen — Mikrostrahlmethode.....	23
1.14.3	Ersetzen von Beschichtungen.....	25
1.14.3.1	Ersetzen von Beschichtungen — Lötstopplack.....	25
1.14.3.2	Ersetzen von Beschichtungen — Schutzbeschichtungen/Vergussmaterialien.....	26
1.14.4	Konditionierung.....	27
1.14.4.1	Konditionierung — Trocknen und Vorwärmen	27
1.14.5	Anmischen von und Umgang mit Epoxidharzen	29
1.14.6	Beschriftung/Kennzeichnung	31
1.14.6.1	Beschriftung/Kennzeichnung — Stempelmethode	31
1.14.6.2	Beschriftung/Kennzeichnung — manuelle Beschriftungsmethode.....	33
1.14.6.3	Beschriftung/Kennzeichnung — Schabloniermethode	34
1.14.7	Wartung und Pflege von Lötspitzen.....	35
2.0	Anwendbare Dokumente.....	36
2.1	IPC	36
2.2	Joint Industry Standards	36

2.3	ASTM	37
2.4	ESD Association	37
2.5	Militärische Richtlinien	37
IPC-7711	7711-1
3.0	Nacharbeit	7711-2
3.1	Entlöten von Verbindungslöchern für die Durchsteckmontage	7711-2
3.1.1	Entlöten von Verbindungslöchern für die Durchsteckmontage — Kontinuierliche Vakuummethode	7711-2
3.1.2	Entlöten von Verbindungslöchern für die Durchsteckmontage — Kontinuierliche Vakuummethode – Partiell gebogene Anschlussleiter	7711-4
3.1.3	Entlöten von Verbindungslöchern für die Durchsteckmontage — Kontinuierliche Vakuummethode – Voll gebogene Anschlussleiter	7711-5
3.1.4	Entlöten von Verbindungslöchern für die Durchsteckmontage — Richten voll gebogener Anschlussleiter	7711-7
3.1.5	Entlöten von Verbindungslöchern für die Durchsteckmontage — Richten voll gebogener Anschlussleiter – Lotwanderung	7711-8
3.2.1	Entfernen von Stiftmatrix-Bauteilen (PGA) und -sockeln — Lötbadmethode	7711-10
3.3.1	Entfernen von Chip-Bauteilen — Spitze mit Gabellötstützpunkt	7711-11
3.3.2	Entfernen von Chip-Bauteilen — Pinzettenmethode	7711-12
3.3.3	Entfernen von Chip-Bauteilen (einschließl. Unterseitenanschluss) — Heißluftmethode	7711-13
3.4.1	Entfernen von Bauteilen ohne Anschlussleiter — Lötwickelmethode – Pinzette	7711-14
3.4.2	Entfernen von Bauteilen ohne Anschlussleiter — Flussmittelmethode – Pinzette	7711-15
3.4.3	Entfernen von Bauteilen ohne Anschlussleiter — Heißgas-(Luft-)Reflow-Methode	7711-16
3.5.1	Entfernen von SOTs — Flussmittelmethode	7711-17
3.5.2	Entfernen von SOTs — Flussmittelmethode – Pinzette	7711-18
3.5.3	Entfernen von SOTs — HeißluftlötKolben	7711-19
3.6.1	Entfernen von Gullwing-Anschlüssen (zweiseitig) — Brückenfüllung	7711-20
3.6.2	Entfernen von Gullwing-Anschlüssen (zweiseitig) — Lötwickelmethode	7711-21
3.6.3	Entfernen von Gullwing-Anschlüssen (zweiseitig) — Flussmittelmethode	7711-22
3.6.4	Entfernen von Gullwing-Anschlüssen (zweiseitig) — Pinzette	7711-23
3.6.5	Entfernen von Gullwing-Anschlüssen (zweiseitig) — Lötwickelmethode – Pinzette	7711-24
3.6.6	Entfernen von Gullwing-Anschlüssen (zweiseitig) — Flussmittelmethode – Pinzette	7711-25
3.6.7	Entfernen von Gullwing-Anschlüssen (zweiseitig) — Heißgas-(Luft-)Reflow-Methode	7711-26
3.7.1	Entfernen von Gullwing-Anschlüssen (vierseitig) — Brückenfüllung – Quad-Vakuumspitze	7711-27
3.7.1.1	Entfernen von Gullwing-Anschlüssen (vierseitig) — Brückenfüllung – Oberflächenspannung	7711-28
3.7.2	Entfernen von Gullwing-Anschlüssen (vierseitig) — Lötwickelmethode – Quad-Vakuumspitze	7711-29
3.7.2.1	Entfernen von Gullwing-Anschlüssen (vierseitig) — Lötwickelmethode – Oberflächenspannung	7711-30
3.7.3	Entfernen von Gullwing-Anschlüssen (vierseitig) — Flussmittelmethode – Quad-Vakuumspitze	7711-31
3.7.3.1	Entfernen von Gullwing-Anschlüssen (vierseitig) — Flussmittelmethode – Oberflächenspannung	7711-32
3.7.4	Entfernen von Gullwing-Anschlüssen (vierseitig) — Brückenfüllung – Pinzette	7711-33
3.7.5	Entfernen von Gullwing-Anschlüssen (vierseitig) — Lötwickelmethode – Pinzette	7711-34
3.7.6	Entfernen von Gullwing-Anschlüssen (vierseitig) — Flussmittelmethode – Pinzette	7711-35

3.7.7	Entfernen von Gullwing-Anschlüssen (vierseitig) — Heißgas-(Luft-)Reflow-Methode.....	7711-36
3.8.1	Entfernen von J-Anschlüssen — Brückenfüllung – Pinzette	7711-37
3.8.1.1	Entfernen von J-Anschlüssen — Brückenfüllung – Oberflächenspannung	7711-38
3.8.2	Entfernen von J-Anschlüssen — Lötwickelmethode – Pinzette	7711-39
3.8.2.1	Entfernen von J-Anschlüssen — Lötwickelmethode – Oberflächenspannung	7711-40
3.8.3	Entfernen von J-Anschlüssen — Flussmittelmethode – Pinzette.....	7711-41
3.8.4	Entfernen von J-Anschlüssen — Nur Flussmittel aufbringen und Spitze verzinnen	7711-42
3.8.5	Entfernen von J-Anschlüssen — Heißgas-Reflow-System	7711-43
3.9.1	Entfernen von BGAs/CSPs — Heißgas-Reflow-System	7711-44
3.9.1.2	Entfernen von BGAs/CSPs — Fokussiertes IR-Reflow-System (mit integrierter Vorheizung)	7711-46
3.9.2	Entfernen von BGAs — Vakuummethode.....	7711-48
3.10.1	Entfernen von PLCC-Sockeln — Brückenfüllung.....	7711-49
3.10.2	Entfernen von PLCC-Sockeln — Lötwickelmethode	7711-50
3.10.3	Entfernen von PLCC-Sockeln — Flussmittelmethode	7711-51
3.10.4	Entfernen von PLCC-Sockeln — HeißluftlötKolben-Methode	7711-52
3.11.1	Entfernen von Bauteilen mit Unterseitenanschlüssen — Heißluftmethode	7711-53
3.12.1	D-Pak-Entfernung — Pinzettenmethode.....	7711-55
4.1.1	Vorbereitung von SMD-Anschlussflächen — Einzelmethode.....	7711-56
4.1.2	Vorbereitung von SMD-Anschlussflächen — Kontinuierliche Methode	7711-57
4.1.3	Entfernen von Oberflächenlot — Lötsauglitzmethode	7711-58
4.2.1	Glätten von Kontaktstellen — mit Klingenspitze.....	7711-59
4.3.1	Verzinnen von SMT-Anschlussflächen — mit Klingenspitze	7711-60
4.4.1	Reinigen von SMT-Anschlussflächen — mit Klingenspitze und Lötsauglitze	7711-61
5.2.1	PGA- und Verbindermontage — Lötbadmethode mit vorgefülltem durchmetallisiertem Loch.....	7711-62
5.3.1	Chipmontage — Methode mit Lotpaste/HeißluftlötKolben.....	7711-64
5.3.2	Chipmontage — Punkt-zu-Punkt-Methode	7711-65
5.4.1	Montage von Bauteilen ohne Anschlussleiter — Heißgas-(Luft-)Reflow-Methode.....	7711-66
5.5.1	Montage von Gullwing-Anschlüssen — Mehrfachanschlüsse – Auf den Anschlüssen	7711-67
5.5.2	Montage von Gullwing-Anschlüssen — Mehrfachanschlüsse – Vor den Anschlüssen	7711-68
5.5.3	Montage von Gullwing-Anschlüssen — Punkt-zu-Punkt-Methode	7711-69
5.5.4	Montage von Gullwing-Anschlüssen — Methode mit Lotpaste/HeißluftlötKolben.....	7711-70
5.5.5	Montage von Gullwing-Anschlüssen — Hakenspitze mit Lotdrahtauflage	7711-71
5.5.6	Montage von Gullwing-Anschlüssen — Klingenspitze mit Lotdraht	7711-72
5.5.7	Montage von Gullwing-Anschlüssen — Selbstklebende Schablone – Methode mit Lotpaste/HeißluftlötKolben ..	7711-73
5.6.1	Montage von J-Anschlüssen — Lotdrahtmethode.....	7711-75
5.6.2	Montage von J-Anschlüssen — Punkt-zu-Punkt-Methode	7711-76
5.6.3	Montage von J-Anschlüssen — Methode mit Lotpaste/HeißluftlötKolben	7711-77
5.6.4	Montage von J-Anschlüssen — Mehrfachanschlüsse	7711-78
5.7.1	Montage von BGAs/CSPs — mit Lotdraht zum Vorfüllen der Anschlussflächen.....	7711-79
5.7.1.2	Montage von BGAs/CSPs — Fokussiertes IR-Reflow-System (mit integrierter Vorheizung)	7711-81

5.7.2	Montage von BGAs/CSPs — mit Lotpaste zum Vorfüllen der Anschlussflächen.....	7711-83
5.7.2.1	Montage von BGAs/CSPs — Schablone mit Fixierung	7711-85
5.7.3	BGA-Reballing-Verfahren — Methode mit Vorrichtung	7711-87
5.7.4	BGA-Reballing-Verfahren — Papierträgermethode.....	7711-88
5.7.5	BGA-Reballing-Verfahren — Methode mit Polyimidschablone	7711-90
5.7.6	BGA-Reballing-Verfahren — Polyimid-Lotkugel-Schablonenträger	7711-91
5.8.1.1	Bauteile mit Unterseitenanschlüssen — Montage mit Vorbeloten und Platzierung	7711-92
5.8.1.2	Bauteile mit Unterseitenanschlüssen — Montage mit Vorbeloten und Platzierung mit Schablone mit Fixierung.....	7711-94
5.8.1.3	Bauteile mit Unterseitenanschlüssen — Montage mit manuellem Vorbeloten plus Lothügel am Mittenanschluss	7711-96
5.9	D-Pak-Montage, Punkt-zu-Punkt-Methode.....	7711-98
6.1.1	Beseitigen von Kurzschlüssen auf J-Anschlüssen — Abziehmethode	7711-100
6.1.2	Beseitigen von Kurzschlüssen auf J-Anschlüssen — Umverteilungs-Methode.....	7711-101
6.1.2.1	Beseitigen von Kurzschlüssen auf J-Anschlüssen — Lötsauglitzmethode	7711-102
6.1.3	Beseitigen von Kurzschlüssen zwischen Gullwing-Anschlüssen — Abziehmethode.....	7711-103
6.1.4	Beseitigen von Kurzschlüssen zwischen Gullwing-Anschlüssen — Umverteilungs-Methode	7711-104
6.1.4.1	Beseitigen von Kurzschlüssen auf Gullwing-Anschlüssen — Lötsauglitzmethode	7711-105
IPC-7721	7721-1
3.1	Reparatur von Delaminierungen/Blasenbildungen — Injektionsmethode	7721-2
3.2	Reparatur von Wölbungen und Verwindungen	7721-4
3.3.1	Reparatur von Löchern — Epoxidharzmethode	7721-6
3.3.2	Reparatur von Löchern — Transplantationsmethode.....	7721-8
3.4.1	Reparatur von Kodierschlitz und Nuten — Epoxidharzmethode	7721-10
3.4.2	Reparatur von Kodierschlitz und Nuten — Transplantationsmethode	7721-12
3.5.1	Reparatur von Grundmaterial — Epoxidharzmethode	7721-14
3.5.2	Reparatur von Grundmaterial — Flächentransplantationsmethode	7721-16
3.5.3	Reparatur von Grundmaterial — Kantentransplantationsmethode	7721-18
3.5.4	Reparatur von Grundmaterial — Epoxidharzmethode zur Ecken- bzw. Kantendelaminierung.....	7721-20
4.1.1	Reparatur von abgehobenen Leiterbahnen — Epoxidharz-Versiegelungsmethode	7721-22
4.1.2	Reparatur von abgehobenen Leiterbahnen — Filmklebemethode.....	7721-24
4.2.1	Reparatur von Leiterbahnen — Folienbrücke – Epoxidharzmethode	7721-26
4.2.2	Reparatur von Leiterbahnen — Folienbrücke – Filmklebemethode.....	7721-29
4.2.3	Reparatur von Leiterbahnen — Schweißmethode	7721-31
4.2.4	Reparatur von Leiterbahnen — Oberflächendrahtmethode.....	7721-33
4.2.5	Reparatur von Leiterbahnen — Leiterplatten-Durchgangsdrahtmethode	7721-36
4.2.6	Reparatur/Änderung von Leiterbahnen — Leitpastenmethode.....	7721-39
4.2.7	Reparatur von Leiterbahnen — Innenlagenmethode	7721-41
4.3.1	Leiterbahnschnitt — Oberflächenleiterbahnen	7721-44
4.3.2	Leiterbahnschnitt — Innenlagen-Leiterbahnen	7721-46

4.3.3	Beseitigen von Innenlagenanschlüssen an metallisierten Löchern — Durchbohrmethode.....	7721-48
4.3.4	Beseitigen von Innenlagenanschlüssen an metallisierten Löchern — Speichentrennmethode.....	7721-50
4.4.1	Reparatur von abgehobenen Anschlussflächen — Epoxidharzmethode.....	7721-52
4.4.2	Reparatur von abgehobenen Anschlussflächen — Filmklebemethode	7721-54
4.5.1	Reparatur von Anschlussflächen — Epoxidharzmethode	7721-56
4.5.2	Reparatur von Anschlussflächen — Filmklebemethode	7721-59
4.6.1	Reparatur von Randkontakten — Epoxidharzmethode.....	7721-62
4.6.2	Reparatur von Randkontakten — Filmklebemethode	7721-65
4.6.3	Reparatur von Randkontakten — Galvanisierungsmethode.....	7721-68
4.7.1	Reparatur von SMD-Kontaktstellen — Epoxidharzmethode.....	7721-73
4.7.2	Reparatur von SMD-Kontaktstellen — Filmklebemethode	7721-76
4.7.3	Oberflächenmontage — Reparatur von BGA-Kontaktstellen – Filmklebemethode.....	7721-79
4.7.4	Oberflächenmontage — Reparatur von BGA-Anschlussflächen mit integriertem Verbindungsloch, Filmklebemethode	7721-82
4.7.4.1	Reparatur von SMD-Kontaktstellen mit integriertem Verbindungsloch, Filmklebemethode — kein Leiterbahnknicken	7721-85
4.7.5	Oberflächenmontage — Reparatur von BGA-Anschlussflächen mit integriertem Verbindungsloch, Leiterverlängerungs-Filmklebemethode	7721-88
5.0	Reparatur von metallisierten Löchern	7721-91
5.1	Reparatur von metallisierten Löchern — Ohne Innenlagenverbindung	7721-91
5.2	Reparatur von metallisierten Löchern — Doppelwandmethode.....	7721-93
5.3	Reparatur von metallisierten Löchern — Mit Innenlagenverbindung.....	7721-95
5.4	Reparatur von metallisierten Löchern — Ohne Innenlagen-Verbindung – Methode mit geclinchter Drahtbrücke	7721-98
6.1	Drahtbrücken.....	7721-100
6.2.1	Drahtbrücken — BGA-Bauteile – Methode mit Folienbrücke	7721-109
6.2.2	Drahtbrücken — BGA-Bauteile – Leiterplatten-Durchführungsmethode.....	7721-111
6.3	Ändern und Hinzufügen von Bauteilen.....	7721-113
7.1.1	Reparatur flexibler Leiterbahnen.....	7721-117
8.1	Spleißen.....	7721-120
8.1.1	Vermaschter Spleiß.....	7721-123
8.1.2	Gewickelter pleiß	7721-124
8.1.3	Ringösenspleiß.....	7721-125
8.1.4	Überlappungsspleiß	7721-126

1.0 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich Dieses Dokument beinhaltet Verfahren zur Nacharbeit, Reparatur und Änderung von Leiterplatten-Baugruppen. Dieses Dokument schränkt in keiner Weise die maximal zulässige Zahl von Nacharbeitsgängen, Reparaturen oder Änderungen von Leiterplatten-Baugruppen ein.

1.2 Zweck Dieses Dokument beschreibt Anforderungen, Werkzeuge und Material für die Durchführung von Nacharbeit, Reparatur und Änderung elektronischer Produkte und für die Montage von Kabeln oder Kabelbäumen. Obwohl dieses Dokument größtenteils auf den in IPC-Dokumenten verwendeten Produktklassendefinitionen basiert, sollte dieses Dokument für jede Art von elektronischer Ausrüstung als anwendbar betrachtet werden. Wird das Dokument als verbindlich für die Durchführung von Nacharbeit, Reparatur oder Änderung von Produkten vereinbart, sind die Anforderungen an die Produktklasse zu beachten.

Die gängigste Ausrüstung und Verfahren zur Durchführung einer bestimmten Nacharbeit, Reparatur oder Änderung werden angegeben. Wenn alternative Ausrüstung oder Prozesse verwendet werden:

- darf/dürfen diese Ausrüstung/Prozesse die Baugruppe nicht beschädigen.
- muss/müssen diese Ausrüstung/Prozesse den Zielen von Abschnitt 1.6.1 Konformitätsgrad entsprechen.

1.3 Produktklasse Der Anwender sollte die Produktklasse angeben. Wenn der Anwender die Produktklasse nicht angibt, sollte der Hersteller dies tun. Das Verfahren, das für die zu ergreifenden Maßnahmen ausgewählt wird, muss mit der identifizierten Produktklasse übereinstimmen. Die drei Produktklassen sind:

Klasse 1 – Allgemeine Elektronikprodukte

Hierunter fallen Produkte, die sich für Anwendungen eignen, bei denen die Hauptanforderung das Funktionieren der fertigen Baugruppe ist.

Klasse 2 – Elektronikprodukte für spezielle Einsatzzwecke

Hierunter fallen Produkte, bei denen Dauerbetrieb und eine lange Nutzungsdauer gefordert sind und bei denen ein unterbrechungsfreier Einsatz angestrebt, jedoch nicht kritisch ist. Normalerweise verursacht die Endanwendungsumgebung keine Ausfälle.

Klasse 3 – Produkte für Hochleistungsanwendungen/raue Umgebungen

Hierunter fallen Produkte, bei denen eine kontinuierliche hohe Leistung oder Leistungsbereitstellung auf Abruf kritisch ist. Ein Funktionsausfall kann nicht toleriert werden und die Ausrüstung muss auch in ungewöhnlich rauen Einsatzumgebungen funktionieren, wie beispielsweise bei lebensrettenden oder anderen kritischen Systemen.

1.4 Maßeinheiten In dieser Richtlinie werden die Einheiten des Internationalen Einheitensystems (SI) gemäß ASTM SI10, IEEE/ASTM SI 10, Abschnitt 3 verwendet [zur Vereinfachung sind in Klammern die Einheiten des englischen Imperialsystems angegeben]. Die in dieser Richtlinie verwendeten SI-Einheiten sind Millimeter (mm) [in] für Abmessungen und Maßtoleranzen, Grad Celsius (°C) [°F] für Temperatur und Temperaturtoleranzen, Gramm (g) [oz] für Gewicht und Lux [footcandles] für Beleuchtungsstärke.

1.5 Definition der Anforderungen Dieses Dokument soll als Leitfaden dienen, und es gibt keine spezifischen Anforderungen oder Kriterien, es sei denn, diese werden in einer vertraglichen Vereinbarung oder anderen Unterlagen gesondert und ausdrücklich genannt. Wenn Aussagen wie „muss“ oder „sollte“ verwendet werden, wird damit ein wichtiger Punkt betont. Wenn diese wichtigen Empfehlungen nicht befolgt werden, ist das Endergebnis möglicherweise nicht zufriedenstellend, und es können zusätzliche Schäden entstehen.

Wenn die vertragliche Vereinbarung die Herstellung von Produkten in einer bestimmten Produktklasse erfordert, sollte dieses Dokument in Verbindung mit J-STD-001, IPC-A-610 oder IPC-WHMA-A-620 verwendet werden. Wenn IPC-7711/21 vertraglich als Kontrolldokument für die Nacharbeit, Reparatur oder Änderung herangezogen wird, gelten die Anforderungen des Produktflusses.

1.6 Anwendbarkeit, Prozesskontrollen und Zulässigkeit Obwohl die Begriffe Nacharbeit, Reparatur und Änderung sehr ähnlich erscheinen mögen, ist die Anwendbarkeit solcher Verfahren aufgrund der jeweiligen Bedingungen und Ziele möglicherweise nicht die gleiche. Die Verfahren und Richtlinien dieses Dokuments können während der Herstellung von Produkten oder auf Produkte angewendet werden, die bereits ausgeliefert wurden und/oder im Gebrauch versagt haben.

Im Allgemeinen unterscheiden sich die Prozesskontrollen für Nacharbeiten, Reparaturen oder Änderungen während der Herstellung von den Prozesskontrollen, die auf Produkte angewendet werden, die nach der Inbetriebnahme versagen, und sollten bei der Disposition von Hardware berücksichtigt werden.