



Ihr Fachverband für Design,  
Leiterplatten- und Elektronikfertigung e. V.

FED e. V. - Ihr Fachverband  
für Design, Leiterplatten-  
und Elektronikfertigung  
Alte Jakobstraße 85/86  
10179 Berlin  
<http://www.fed.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 englisch-  
sprachigen und einer  
übersetzten Version  
dieses Dokumentes hat  
die englischsprachige  
Version den Vorrang.

**Ersatz für:**

IPC/JEDEC J-STD-033B.1  
mit Ergänzung 1 -  
Januar 2007  
IPC/JEDEC J-STD-033B -  
Oktober 2005  
IPC/JEDEC J-STD-033A -  
Juli 2002  
IPC/JEDEC J-STD-033 -  
April 1999  
JEDEC JEP124  
IPC-SM-786A - Januar 1995  
IPC-SM-786 - Dezember 1990

IPC/JEDEC J-STD-033C DE

# Handhabung, Verpackung, Transport und Einsatz feuchtigkeits-/ reflow- und/oder prozessempfindlicher Bauteile

Der gemeinsame Standard wurde vom JEDEC JC-14.1 Committee on Reliability Test Methods for Packaged Devices und der B-10a Plastic Chip Carrier Cracking Task Group des IPC entwickelt

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

Kontakt:

**JEDEC**  
**Solid State Technology Association**  
3103 North 10th Street, Suite 240-S  
Arlington, VA 22201-2107  
Tel 703 907.0026  
Fax 703 907.7501

**IPC**  
3000 Lakeside Drive, Suite 309S  
Bannockburn, Illinois  
60015-1249  
Tel 847 615.7100  
Fax 847 615.7105

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 VORWORT</b> .....	1	3.2	Trocknung von SMD-Gehäusen und Trägermaterialien vor der Versiegelung in Feuchteschutzbeuteln (MBB) .....	4
1.1 Zweck .....	1	3.2.1	Trocknungsanforderungen Klasse 2a - 5a .....	4
1.2 Anwendungsbereich .....	1	3.2.2	Trocknungsanforderungen für Trägermaterialien .....	4
1.3 Montageprozesse .....	1	3.2.3	Trocknungsanforderungen .....	4
1.3.1 Reflow-Massnlöten .....	1	3.2.4	Zeitüberschreitung zwischen Trocknen und Schutzverpacken .....	4
1.3.2 Lokale Erwärmung .....	1	3.3	Feuchteschutzverpackung .....	4
1.3.3 Gesockelte Bauteile .....	1	3.3.1	Beschreibung .....	4
1.3.4 Punkt-zu-Punkt-Löten .....	2	3.3.2	Materialien .....	5
1.3.5 Wasserbasierte Reinigung .....	2	3.3.3	Etiketten .....	7
1.4 Zuverlässigkeit .....	2	3.3.4	Versiegelung der Feuchteschutzbeutel .....	7
1.5 Fachbegriffe und Definitionen .....	2	3.3.5	Vorsichtsmaßnahmen zur Feuchteschutzverpackung .....	7
1.5.1 Aktives Trockenmittel .....	2	3.3.6	Lagerzeit .....	8
1.5.2 Barcode Etikett .....	2	<b>4 TROCKNUNG</b> .....		8
1.5.3 Reflow-Massnlöten .....	2	4.1	Nach dem Ausgesetztsein an Fertigungsumgebungen .....	8
1.5.4 Träger .....	2	4.1.1	Ausgesetztsein beliebiger Dauer .....	11
1.5.5 Trockenmittel .....	2	4.1.2	Kurzzeit-Ausgesetztsein .....	11
1.5.6 Bauteil-Verweilzeit (floor life) .....	2	4.2	Allgemeine Betrachtungen zum Trocknen .....	11
1.5.7 Feuchteindikatorkarte (Humidity Indicator Card HIC) .....	2	4.2.1	Hochtemperatur-Träger .....	11
1.5.8 Hersteller-Aussetzungszeit (Manufacturer's Exposure Time (MET)) .....	2	4.2.2	Niedertemperatur-Träger .....	11
1.5.9 Feuchteschutzbeutel (Moisture Barrier Bag (MBB)) .....	2	4.2.3	Papier- und Kunststoffverpackungen .....	11
1.5.10 Kennzeichnung der Feuchteempfindlichkeit (MSID) .....	2	4.2.4	Trocknungszeiten .....	11
1.5.11 Nacharbeit .....	3	4.2.5	ESD-Schutz .....	11
1.5.12 Lagerfähigkeit .....	3	4.2.6	Wiederverwendung von Trägern .....	11
1.5.13 SMD .....	3	4.2.7	Grenzen der Lötbarkeit .....	12
1.5.14 Reflowlöten .....	3	<b>5 ANWENDUNG</b> .....		12
1.5.15 Wasserdampf-Übertragungsrate (Water Vapor Transmission Rate (WVTR)) .....	3	5.1	Eingangsprüfung des Beutels .....	12
<b>2 ANWENDBARE DOKUMENTE (normativ)</b> .....	3	5.1.1	Nach Eingang der Ware .....	12
2.1 American Society for Testing and Materials (ASTM) .....	3	5.1.2	Inspektion der Bauteile .....	12
2.3 IPC-Richtlinien .....	3	5.2	Bauteil-Verweilzeit .....	12
2.4 Gemeinsame Industriestandards (Joint Industry Standards) .....	3	5.3	Sichere Lagerung .....	13
2.5 Department of Defense .....	3	5.3.1	Feuchteschutzverpackung .....	13
<b>3 TROCKENVERPACKUNG</b> .....	4	5.3.2	Lagerfähigkeit .....	13
3.1 Anforderungen .....	4	5.3.3	Schrank mit trockener Atmosphäre .....	13
		5.4	Reflow .....	13
		5.4.1	Geöffneter Feuchteschutzbeutel .....	13

5.4.2	Reflowtemperatur-Extremwerte .....	13
5.4.3	Zusätzliche thermische Profilparameter .....	13
5.4.4	Reflow in mehreren Durchgängen .....	14
5.4.5	Maximale Anzahl von Reflowdurchgängen .....	14
5.5	Trocknungsindikatoren .....	14
5.5.1	Überfeuchtung in der Feuchteschutzverpackung .....	14
5.5.2	Bauteil-Verweilzeit oder Umgebungs-Temperatur/Feuchte wurden überschritten .....	14
5.5.3	SMD-Gehäuse der Klasse 6 .....	14

## 6 LEITERPLATTEN-NACHARBEIT .....

6.1	Bauteil-Entfernung, Nacharbeit und Neumontage .....	14
6.1.1	Entfernung zur Fehleranalyse .....	15
6.1.2	Entfernung und Neumontage .....	15
6.2	Trocknen bestückter Leiterplatten .....	15

## 7 REDUZIERUNGEN (DERATING) AUFGRUND VON PRODUKTIONS-UMGEBUNGSBEDINGUNGEN .....

<b>ANHANG A</b>	<b>Test-Verfahren für Feuchteindikatorkarte zur Verwendung bei der Verpackung elektronischer Bauteile .....</b>	<b>17</b>
-----------------	---	-----------

<b>ANHANG B</b>	<b>Werteermittlung der Trocknungszeit-Tabellen .....</b>	<b>18</b>
-----------------	--	-----------

<b>ANHANG C</b>	<b>Änderungen in J-STD-033C .....</b>	<b>19</b>
-----------------	---------------------------------------	-----------

### Bilder

Bild 3-1	Typisches Beispiel einer Feuchteschutzverpackung für feuchteempfindliche SMD-Gehäuse in Stangenverpackung .....	4
Bild 3-2	Beispiel einer Feuchteindikatorkarte .....	6

Bild 3-3	Kennzeichnungs-Etikett für Feuchteempfindlichkeit (Beispiel) .....	7
Bild 3-4	„Achtung“-Etikett für Feuchteempfindlichkeit (Beispiel) .....	7
Bild 3-5	Feuchteschutzbeutel ohne Luftabsaugung (Beispiel) .....	8
Bild 3-6	Feuchteschutzbeutel mit empfohlener leichter Luftabsaugung (Beispiel) .....	8
Bild 3-7	Feuchteschutzbeutel mit zu starker (vollständiger) Luftabsaugung (Beispiel) .....	8
Bild A-1	Bild der Testanordnung .....	17

### Tabellen

Tabelle 3-1	Anforderungen an Feuchteschutzverpackungen .....	4
Tabelle 3-2	Typische Konformität der Farbfelder .....	6
Tabelle 4-1	Referenzbedingungen für die Trocknung montierter oder unmontierter SMD-Gehäuse (Trocknen beim Anwender: Bauteil-Verweilzeit beginnt wieder bei 0 nach dem Trocknen) .....	9
Tabelle 4-2	Trocknen beim Lieferanten: Standard-Trocknungszeiten vor der Verpackung in einer Feuchteschutzverpackung bei Aussetzungsbedingungen z 60% rel. Feuchte (MET = 24 h) .....	10
Tabelle 4-3	Rücksetzen oder Anhalten der Bauteilverweilzeit-Stoppuhr beim Anwender .....	10
Tabelle 5-1	Feuchteempfindlichkeitsklassen und Bauteil-Verweilzeit gemäß J-STD-020 .....	12
Tabelle 7-1	Empfohlene, gleichwertige Gesamt-Bauteil-Verweilzeiten (Tage) bei 20 °C, 25 °C, 30 °C und 35 °C Für ICs mit Gehäusen aus Novolac, Biphenyl- und Multifunktions-Epoxidharz (Reflowlötten bei der Temperatur, bei der das Bauteil klassifiziert wurde) Maximale, prozentuale relative Feuchte .....	16

# Handhabung, Verpackung, Transport und Einsatz feuchtigkeits-/reflow- und/oder prozessempfindlicher Bauteile

## 1 VORWORT

Das Aufkommen oberflächenmontierter Bauteile (SMD) führte zu einer neuen Klasse von Qualitäts- und Zuverlässigkeitsgesichtspunkten in Bezug auf Schäden, die durch den Reflow-Lötprozess hervorgerufen werden, wie Risse und Delaminierungen. Dieses Dokument beschreibt die standardisierten Klassen der Bauteil-Verweilzeit (floor life) für feuchtigkeits-/reflowempfindliche SMD-Gehäuse im Zusammenhang mit den Anforderungen an Handhabung, Verpackung und Transport, um feuchtigkeits-/reflow-ausgelöste Schäden zu vermeiden. Die begleitenden Dokumente J-STD-020 und J-STD-075 definieren jeweils das Klassifizierungsverfahren, JEP113 definiert die Kennzeichnungsanforderungen.

Die Feuchteempfindlichkeit entsteht durch Luftfeuchtigkeit, die per Diffusion in durchlässige Gehäusematerialien eindringt. Bestückprozesse, die SMD-Bauteile mit Leiterplatten verlöten setzen den ganzen Bauteilkörper Temperaturen über 200 °C aus. Während des Reflowlötens kann das Zusammenwirken von schneller Feuchtigkeitsausdehnung, unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten sowie Funktionsminderungen an Materialgrenzschichten dazu führen, dass Risse und/oder Delaminierungen an kritischen Grenzflächen innerhalb des Bauteils auftreten.

Typische Reflow-Lötprozesse von Interesse für alle Bauteile sind Infrarot (IR), Konvektion/Infrarot, Konvektion, Dampfphase (VPR), Heißluft-Nacharbeits-Werkzeuge und Wellenlötens einschließlich vollständiges Eintauchen.

Nicht-Halbleiter-Bauteile können neben der Feuchteempfindlichkeit zusätzliche Prozess-Empfindlichkeiten wie thermische Empfindlichkeit, Flussmittel-Empfindlichkeit oder Empfindlichkeit bezüglich Reinigungsprozessen aufweisen.

**1.1 Zweck** Der Zweck dieses Dokuments ist es, Herstellern und Anwendern standardisierte Methoden für Handhabung, Verpackung, Transport und Einsatz feuchtigkeits-/reflow- und prozessempfindlicher Bauteile, die den in J-STD-020 oder J-STD-075 definierten Klassen zugeordnet sind, zur Verfügung zu stellen. Diese Methoden sollen verhindern helfen, dass Schäden durch Feuchtigkeitsaufnahme, in Verbindung mit Reflow-Löttemperaturen, zu einer Verminderung von Ausbeute und Zuverlässigkeit führen. Bei Anwendung dieser Verfahren kann ein sicherer Reflowprozess erreicht werden. Der hier definierte Prozess der feuchtigkeitsgeschützten Umverpackung bietet eine zulässige Lagerdauer von mindestens 12 Monaten ab Versiegelungsdatum.

**1.2 Anwendungsbereich** Diese Richtlinie gilt für alle Bauteile, die für Reflow-Massenlötprozesse während der Leiterplattenbestückung vorgesehen sind. Das umfasst Kunststoffgehäuse, prozessempfindliche Bauteile sowie andere feuchteempfindliche Bauteile aus feuchtigkeitsdurchlässigen Materialien (Epoxidharz, Silikon und andere), die der Umgebungsluft ausgesetzt sind.

### 1.3 Montageprozesse

**1.3.1 Reflow-Massenlötens** Diese Richtlinie gilt für die Montage durch Reflowlötprozesse Infrarot (IR), Konvektion/Infrarot, Konvektion und Dampfphase (VPR). Sie gilt nicht für Massenlötprozesse, bei denen die Bauteilkörper in geschmolzenes Lot getaucht werden (z. B. Wellenlötens von „über Kopf“ montierten Bauteilen). Solche Prozesse sind für viele SMD-Bauteile unzulässig und werden von den Qualifizierungsrichtlinien für Bauteile, die Grundlage für dieses Dokument sind, nicht abgedeckt.

**1.3.2 Lokale Erwärmung** Diese Richtlinie gilt ebenfalls für feuchtigkeits-/reflowempfindliche SMD-Gehäuse, die durch Einbringung lokaler Umgebungswärme (z. B. Nacharbeit mittels Heißluft) montiert oder entfernt werden. (Siehe Abschnitt 6).

**1.3.3 Gesockelte Bauteile** Diese Richtlinie gilt nicht für gesockelte SMD-Gehäuse, die den Reflow-Löttemperaturen weder beim Massen-Reflowlötens noch bei der Nacharbeit an benachbarten Bauteilen ausgesetzt sind. Diese SMD-Gehäuse sind nicht gefährdet und erfordern keine Feuchteschutzbehandlung.