



IPC-4101C DE



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

FED - Ihr Fachverband für  
Design, Leiterplatten- und  
Elektronikfertigung e. V.  
Alte Jakobstraße 85/86  
10179 Berlin  
Tel (030) 834 90 59  
Fax (030) 834 18 31

# Spezifikation für Basismaterialien für starre Leiterplatten und Multilayerleiterplatten

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.

Entwickelt durch das Laminate/Prepreg Materials Subcommittee (3-11)  
des Printed Board Base Materials Committee (3-10) des IPC

**Ersatz für:**

IPC-4101B mit  
Ergänzungen 1&2 - April 2007  
IPC-4101B mit  
Ergänzung 1 - Februar 2007  
IPC-4101B - Juni 2006  
IPC-4101A mit  
Ergänzung 1 - Juni 2002  
IPC-4101A - Dezember 2001  
IPC-4101 - Dezember 1997  
IPC-L-108  
IPC-L-109  
IPC-L-112  
IPC-L-115  
IPC-AM-361

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

**Kontakt:**

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

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 ANWENDUNGSBEREICH</b> .....	1	3.7.2 Verstärkungsgewebe .....	7
1.1 Klassifizierung .....	1	3.7.3 Harzsysteme .....	7
1.1.1 Spezifikationsblatt-Beschreibung .....	1	3.8 Allgemeine Anforderungen .....	7
1.1.2 Nominelle Laminat-Dicke .....	1	3.8.1 Produzierte Tafeln und Nutzen .....	11
1.1.3 Metallisierungstyp und nominelle(s) Gewicht/Dicke .....	1	3.8.2 Inspektions-Los .....	11
1.1.5 Klasse der Oberflächenqualität .....	2	3.8.3 Visuelle Eigenschaften .....	11
1.1.6 Verstärkungsausführung .....	2	3.8.4 Maße .....	13
1.1.7 Prepreg Parameter .....	2	3.9 Physikalische Anforderungen .....	16
1.1.8 Farbe .....	3	3.9.1 Physikalische Anforderungen an Laminatmaterialien .....	16
1.2 Abmessungen und Toleranzen .....	3	3.9.2 Physikalische Anforderungen an Prepregmaterialien .....	17
1.2.1 Metrische und Englische Maßangaben .....	3	3.10 Chemische Anforderungen .....	18
<b>2 ANWENDBARE DOKUMENTE</b> .....	4	3.10.1 Chemische Anforderungen an Laminatmaterialien .....	18
2.1 IPC .....	4	3.10.2 Chemische Anforderungen an Prepregmaterialien .....	19
2.2 National Conference of Standards Laboratories (NCSL) .....	5	3.11 Elektrische Anforderungen .....	19
2.3 Internationale Standards .....	5	3.11.1 Elektrische Anforderungen an Laminatmaterialien .....	19
2.4 Underwriters Laboratories (UL) .....	5	3.11.2 Elektrische Anforderungen an Prepregmaterialien .....	20
2.5 Europäische Union .....	5	3.12 Umweltaanforderungen .....	20
2.6 ASTM International .....	5	3.12.1 Umweltaanforderungen an Laminatmaterialien .....	20
<b>3 ANFORDERUNGEN</b> .....	5	3.12.2 Umweltaanforderungen an Prepregmaterialien .....	21
3.1 Fachbegriffe und Definitionen .....	5	3.13 Ersetzbarkeit .....	21
3.1.1 Qualifikationsbeurteilung .....	5	3.13.1 Ersetzbarkeit von Materialien gemäß bestimmter Spezifikationsblätter .....	21
3.1.2 Qualitätskonformitätstest .....	5	3.13.2 Ersetzbarkeit von Klassen für Vertiefungen und Eindrückungen .....	21
3.1.3 Qualitätssicherungssystem des Herstellers .....	6	3.13.3 Ersetzbarkeit von Klassen für Dickentoleranzen .....	21
3.1.4 Prozesskontrolltests .....	6	3.13.4 Umkennzeichnung von Ersatzlaminaten .....	21
3.1.5 Eigenerklärung .....	6	3.14 Kennzeichnung .....	21
3.1.6 Qualitätsbeurteilungsdaten .....	6	3.14.1 Kennzeichnung von Laminatmaterialien .....	21
3.1.7 Musterqualifizierung .....	6	3.14.2 Kennzeichnung von Prepregmaterialien .....	21
3.1.8 Produktionsdaten .....	6	3.14.3 Kennzeichnung der Versandbehälter .....	21
3.1.9 Kundentestdaten .....	6	3.15 Verarbeitung .....	22
3.1.10 Interne Beurteilung .....	6	3.16 Materialsicherheit .....	22
3.1.11 Individuelles Kundenaudit .....	6	3.17 Prepreg-Lagerdauer .....	22
3.1.12 Unabhängige Beurteilung durch Dritte .....	6	<b>4 QUALITÄTSSICHERUNGSMABNAHMEN</b> .....	22
3.1.13 Multifunktionales Epoxy .....	6	4.1 Qualitätssicherungssystem .....	22
3.1.14 Difunktionales Epoxy .....	6	4.2 Verantwortung für die Inspektion .....	22
3.1.15 AABUS .....	6	4.2.1 Prüfausrüstung und Inspektionseinrichtungen .....	22
3.2 Spezifikationsblätter .....	6	4.3 Qualifikationstests .....	22
3.3 Herstellerqualitätsprofil .....	7	4.3.1 Muster .....	22
3.4 Qualifikationstests .....	7	4.3.2 Häufigkeit .....	22
3.4.1 Qualifikationstests für Lamine .....	7	4.3.3 Qualifikationsprofil des Laminatherstellers .....	22
3.4.2 Qualifikationstests für Prepregs .....	7		
3.5 Überprüfung des Qualitätssicherungssystems des Herstellers .....	7		
3.6 Konflikt .....	7		
3.7 Materialien .....	7		
3.7.1 Metallisierung .....	7		



# Spezifikation für Basismaterialien für starre Leiterplatten und Multilayerleiterplatten

## 1 ANWENDUNGSBEREICH

Diese Spezifikation beinhaltet die Anforderungen an Basismaterialien, hier als Laminat oder Prepregs bezeichnet, die hauptsächlich in starren Leiterplatten oder Multilayerleiterplatten für elektrische und elektronische Schaltungen verwendet werden.

**1.1 Klassifizierung** Das unten gezeigte System klassifiziert metallisierte und nichtmetallisierte Laminat- oder Prepreg-Basismaterialien. Die Spezifikationsblätter dienen als Querverweise, die das in diesem Dokument dargestellte Bezeichnungssystem mit früher verwendeten Systemen verbindet.

Beispiel für Laminat-Basismaterialien, bei denen diese Spezifikation angewendet wird:

L	Material-Bezeichner (siehe 1.1.1)
25	Spezifikationsblatt Nummer (siehe 1.1.1)
1500	Nominale Laminat-Dicke (siehe 1.1.2)
C1/C1	Metallisierungstyp und nominale(s) Gewicht/Dicke(s) (siehe 1.1.3)
A	Dickentoleranz-Klasse (siehe 1.1.4)
A	Oberflächenqualitätsklasse (siehe 1.1.5)

Beispiel für Prepreg-Basismaterialien, bei denen diese Spezifikation angewendet wird:

P	Material-Bezeichner (siehe 1.1.1)
25	Spezifikationsblatt Nummer (siehe 1.1.1)
E7628	Verstärkungsausführung (siehe 1.1.6)
TW	Harzgehalt-Verfahren (siehe 1.1.7)
RE	Fließparameter-Verfahren (siehe 1.1.7)
VC	Optionales Prepreg-Verfahren (siehe 1.1.7)

**1.1.1 Spezifikationsblatt-Beschreibung** Am Ende dieses Dokuments befindet sich eine Auflistung von Spezifikationsblättern. Jedes Spezifikationsblatt beschreibt Anforderungen an Laminat- und Prepreg-Materialien für jede Produktklasse. Die Spezifikationsblätter sind strukturiert nach Verstärkungstyp, Harzsystem und/oder Aufbau und sind für Einkaufszwecke mit einer Spezifikationsblatt-Nummer versehen. Der Übersichtlichkeit halber befinden sich die Materialanforderungen an Laminat und Prepregs der gleichen Zusammensetzung auf dem selben Spezifikationsblatt. Wie in den Bezeichnungsbeispielen in 1.1 gezeigt, kennzeichnet der Material-Bezeichner „L“ Laminatmaterial und der Material-Bezeichner „P“ Prepregmaterial. Wenn gemäß mehreren

Spezifikationsblättern zertifiziert wird, **sind** die höchsten Leistungsanforderungen **anzuwenden**.

Die Kopfeinträge jeden Spezifikationsblatts beinhalten verweisende Materialdefinitionen, die sowohl die Verstärkungen, Harzsysteme, Flammhemmer und die eingesetzten Füllmaterialien abdecken als auch seine anderen bekannten Eigenschaften sowie die Glasübergangstemperatur Tg. Die Angaben in den einzelnen Zeilen der Spezifikationsblätter stellen die Anforderungen dar, die das Material erfüllen **muss**, um entsprechend dieser Spezifikation zertifiziert zu sein.

**1.1.2 Nominelle Laminat-Dicke** Die nominelle Laminat-Dicke wird vierstellig definiert. Bei allen Substratmaterialien, die in diesem Dokument beschrieben werden, kann die Dicke über die Metallisierung oder das Dielektrikum spezifiziert oder gemessen werden (siehe 1.1.4 und 3.8.4.2). Bei metrischen Spezifikationen steht die erste Ziffer für ganze Millimeter, die zweite für Zehntelmillimeter usw. Bei Bestellvorgängen in englischen Maßeinheiten geben die vier Stellen die Dicke in Zehntausendstel Zoll an. Im Beispiel aus 1.1 bezeichnet 1500 (englisches Maß 0591) ein Laminat der Dicke 1,5 mm [0,0591 in].

**1.1.3 Metallisierungstyp und nominelle(s) Gewicht/Dicke** Typ, nominelles Gewicht oder Dicke metallisierter Laminat-Basismaterialien werden durch fünf Bezeichner beschrieben. Der erste und vierte Bezeichner geben den Metallisierungstyp an; der dritte Bezeichner ist ein Schrägstrich, der die Seiten des Basismaterials unterscheidet; der zweite und fünfte Bezeichner geben das Nominalgewicht oder die Dicke der Metallisierung an.

**1.1.3.1 Metallisierungs-Typ** Die Metallisierungstypen und ihre Bezeichner werden in Tabelle 1–1 aufgelistet. Tabelle 1–1 dient nur als Verweis. Die Dokumente, auf die verwiesen wird, sind die aktuellsten Versionen von IPC-4562, IPC-4563 oder IPC-CF-152, je nach Anwendbarkeit. Falls zwischen Anwender und Lieferant vereinbart, können die Metallisierungstypen C und R sowie H und S je wahlweise verwendet werden. Metallisierungstyp H kann an Stelle von Typ C verwendet werden, Typ S an Stelle von Typ R. Metallisierungstyp R kann für Typ C und Metallisierungstyp S kann für Typ H eingesetzt werden.