



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

1 ANWENDUNGSBEREICH	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
2 ANWENDBARE DOKUMENTE	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 Umwelanforderungen	20
2.6 ASTM International	5	3.12.1 Umwelanforderungen an Laminatmaterialien	20
3 ANFORDERUNGEN	5	3.12.2 Umwelanforderungen 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	4 QUALITÄTSSICHERUNGSMABNAHMEN	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		

4.3.4	Änderungen der Zusammensetzung	22	7.3	Schlüsselwort-Suchbegriffe für alle Spezifikationsblätter	27
4.3.5	Aufbewahrung der Qualifizierungsdaten	23			
4.4	Qualitätskontrolle	23			
4.4.1	Häufigkeit	23			
4.4.2	Annahmekriterien	23			
4.4.3	Zurückgewiesene Lose	23			
4.4.4	Aufbewahrung der Konformitätsdaten	23			
4.4.5	Konformitätsbescheinigung	23			
4.5	Statistische Prozesskontrolle (SPC)	23			
5	VORBEREITUNG DER LIEFERUNG	24			
5.1	Verpackungsmaterial	24			
5.2	Autorisierte Distributoren	24			
6	HINWEISE	24			
6.1	Bestellinformation	24			
6.1.1	Bestelldaten für Laminatmaterialien	24			
6.1.2	Bestelldaten für Prepregmaterialien Bestellungen sollten folgendes spezifizieren:	24			
6.2	Neue Materialien	25			
7	SCHLÜSSELWÖRTER	25			
7.1	Schlüsselwort-Suchbegriffe (elektronische Suche)	25			
7.2	In Abschnitte aufgeteilte Schlüsselwort- Suchbegriffe und alle Spezifikationsblätter, die die spezifischen Schlüsselwörter für die Suche verwenden	26			
				Bilder	
				Bild 3–1 Dickenmessungen bei Laminaten	15
				Tabellen	
				Tabelle 1–1 Metallisierungstypen	2
				Tabelle 1–2 Kupferfolien-Gewicht und Dicke	3
				Tabelle 3–1 Referenzinformationen und Testhäufigkeiten für Lamine	8
				Tabelle 3–2 Referenzinformationen und Testhäufigkeiten für Prepregs	10
				Tabelle 3–3 Punkte-Wert für die längste Abmessung der Vertiefung	12
				Tabelle 3–4 Oberflächenqualität-Klassifizierung	12
				Tabelle 3–5 Zulässige Abweichung von Länge und Breite bei Laminaten	13
				Tabelle 3–6 Zulässige Schwankung von Länge und Breite bei Prepregs	14
				Tabelle 3–7 Dicke und Toleranzen bei Laminaten	15
				Tabelle 3–8 Zulässige Wölbung und Verwindung bei Laminaten (%)	16
				Tabelle 3–9 Entflammbarkeitsanforderungen	18
				Tabelle 4–1 Qualitätskonformitätsplan für monatliche, quartalsweise und jährliche Prüfungen – Lamine	23
				Tabelle 4–2 Qualitätskonformitätsplan für monatliche, quartalsweise und jährliche Prüfungen – Prepregs	23

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.