

DESIGNRULES

(Stand: 30.08.2010)



PIU-PRINTEX GmbH
Percostraße 18
1220 Wien
Leiterplattentechnik
Tel: +43 (0)1 250 80 DW 90
Fax: +43 (0)1 250 80 DW 95
leiterplatten@piu-printex.at

www.piu-printex.at



Printgröße

minimale Leiterplattenabmessung, wenn einzeln ausgefräst werden soll:	mindestens eine Achse länger als 15mm
minimale Leiterplattenabmessung, wenn mit Stegen gefräst oder geritzt werden soll:	keine Achse kürzer als 5mm
maximale Leiterplattenabmessung für Leiterplatten mit oder ohne Lötstoplack:	keine Achse kürzer als 5mm
maximale Leiterplattenabmessung für Leiterplatten mit Lötstopfolie:	500 x 458 mm
maximale Leiterplattenabmessung für Multilayer:	500 x 420 mm
maximale Leiterplattenabmessung für Leiterplatten mit galvanischer Nickel Gold Oberfläche:	500 x 458 mm
maximale Leiterplattenabmessung für Leiterplatten mit chemisch Zinn Oberfläche:	555 x 411 mm
maximale Leiterplattenabmessung für Leiterplatten mit Entek Oberfläche:	450 x 400 mm am Einzelgestell
	450 x 335 mm am Rahmengestell
	400 x 360 mm



FR4 - 104

Eigenschaften:

Brennbarkeit:	V-0
Dauer temperatur:	110 Grad Celsius
Tg:	135 Grad Celsius
Z-Ausdehnung:	unterhalb Tg = 45 ppm/K oberhalb Tg = 230 ppm/K
Zyklenfest geprüft:	TK2 - 250 Zyklen von -40 bis +125 Grad Celsius Verweilzeit 15min. bei Tmin und Tmax - geprüft mit einem 6-Layer 4,7 bei 1 MHz. 4,3 bei 1 GHz.
Dielektrizitätskonstante Epsilon R:	Wir empfehlen bei der Berechnung von einem Wert von 4 auszugehen. (Harzreiche Bereiche zwischen den Leiterbahnen haben einen niedrigeren Wert als der angegebene Durchschnitt.) Die Klasse 3 ist mit einem CTI-Wert von 175 - 250 definiert. Isola hat dieses Material in keinem seiner Prospekte diesbezüglich definiert.
Kriechstromfestigkeit	Es wurde uns die Information gegeben, dass man mit CTI 200 rechnen soll.
Verwendung:	Standardmaterial bei PIU-PRINTEX sowie in weiten Bereichen der Leiterplattenwelt.
Partner von PIU-PRINTEX:	Für diesen Materialtyp ausschließlich die Isola GmbH .
Broschüre:	Mit freundlicher Genehmigung der Firma Isola können Sie sich hier die Broschüre herunterladen.



Verfügbarkeit FR4 - 104

	NICHT durchkontaktierte Leiterplatten	Multilayer Innenlagen (Cores)	Außenlagen von doppelseitig durchkontaktierten Leiterplatten und Multilayern
Kupferdicken	(Basismaterialdicke in mm ohne Kupfer)	(Basismaterialdicke in mm ohne Kupfer)	(Dicke der fertigen Leiterplatte in mm)
17µm	0,1 bis 3,2 (5,2)	0,05 / 0,1 / 0,12 / 0,15 / 0,2 / 0,25 / 0,3 / 0,36 / 0,46 / 0,76 / 1,0 / 1,2	
35µm	0,1 bis 3,2 (5,2)	0,05 / 0,1 / 0,12 / 0,15 / 0,2 / 0,25 / 0,3 / 0,36 / 0,46 / 0,76 / 1,0 / 1,2	
45µm			0,15 bis 5,2
65µm			0,15 bis 5,2
70µm	0,1 bis 3,2 (5,2)	0,1 / 0,2 / 0,25 / 0,36 / 0,46 / 0,76 / 1,0 / 1,2	
105µm	0,1 / 0,36 / 0,46	0,1 / 0,36 / 0,46	0,15 bis 5,2
Toleranzen	Kupferdicke: +0 -4µm Basismaterialdicke: +- 10%	Kupferdicke: +0 -7µm Basismaterialdicke: +- 10%	Kupferdicke: +- 10µm Basismaterialdicke: +- 10%
20-35µm	in durchkontaktierten Bohrungen		



FR4 - 117

Eigenschaften:

Brennbarkeit:	V-0
Dauertemperatur:	140 Grad Celsius
Tg:	170 Grad Celsius
Z-Ausdehnung:	unterhalb Tg = 70 ppm/K oberhalb Tg = 230 ppm/K TK2 - 5000 Zyklen von -40 bis +125 Grad Celsius Verweilzeit 15min. bei Tmin und Tmax 4,7 bei 1 MHz., 4,3 bei 1 GHz.
Zyklenfest geprüft:	Wir empfehlen bei der Berechnung von einem Wert von 4 auszugehen. (Harzreiche Bereiche zwischen den Leiterbahnen haben einen niedrigeren Wert als der angegebene Durchschnitt.) 4,5 bis 4,9 bei 1 MHz.
Dielektrizitätskonstante Epsilon R:	Wir empfehlen bei der Berechnung von einem Wert von 4 auszugehen. (Harzreiche Bereiche zwischen den Leiterbahnen haben einen niedrigeren Wert als der angegebene Durchschnitt.) Material für höhere thermische Anforderungen.
Verwendung:	Frequenzeigenschaften ähnlich von FR4 - 104. Wir fertigen daraus doppelseitige und Multilayerleiterplatten.
Partner von PIU-PRINTEX:	Für diesen Materialtyp ausschließlich die Isola GmbH .
Broschüre:	Mit freundlicher Genehmigung der Firma Isola können Sie sich hier die Broschüre herunterladen.



Verfügbarkeit FR4 - 117

	NICHT durchkontaktierte Leiterplatten	Multilayer Innenlagen (Cores)	Außenlagen von doppelseitig durchkontaktierten Leiterplatten
Kupferdicken	(Basismaterialdicke in mm ohne Kupfer)	(Basismaterialdicke in mm ohne Kupfer)	(Dicke der fertigen Leiterplatte in mm)
17µm	1,5		
35µm	0,36 / 0,51 / 0,76		
45µm			0,2 bis 2,0
65µm			0,2 bis 2,0
70µm	0,51 / 0,76		
105µm			0,2 bis 2,0
Toleranzen	Kupferdicke: +0 -7µm Basismaterialdicke: +- 10%		Kupferdicke: +- 10µm Basismaterialdicke: +- 10%
20-35µm	in durchkontaktierten Bohrungen		



IS410

Eigenschaften:

Brennbarkeit:	V-0
Dauer temperatur:	140 - 145 Grad Celsius
Tg:	170 - 180 Grad Celsius
Z-Ausdehnung:	unterhalb Tg = 55 ppm/K oberhalb Tg = 217 ppm/K

Zyklenfest geprüft: Dieses Material ist nicht zyklensfest. Die Eigenschaften sind aber sicher nicht schlechter als bei einem Standard FR4 - 104. Die Zyklensfestigkeit muss bei Bedarf ausgetestet werden, da sie auch layoutabhängig ist.

Dielektrizitätskonstante Epsilon R: 4,5 bis 4,9 bei 1 MHz.
Wir empfehlen bei der Berechnung von einem Wert von 4 auszugehen.
(Harzreiche Bereiche zwischen den Leiterbahnen haben einen niedrigeren Wert als der angegebene Durchschnitt.)

Verwendung: Material für feuchte Umgebungen bei denen unter hoher Spannung gearbeitet wird. (CAF Beständigkeit) Gleichzeitig ist das Material auch bei höheren Temperaturen einsetzbar.

Partner von PIU-PRINTEX: Für diesen Materialtyp ausschließlich die [Isola GmbH](#).

Broschüre: Mit freundlicher Genehmigung der Firma Isola können Sie sich hier die [Broschüre](#) sowie eine Publikation zum Thema [CAF Beständigkeit](#) herunterladen.



Verfügbarkeit IS410

	NICHT durchkontaktierte Leiterplatten	Multilayer Innenlagen (Cores)	Außenlagen von doppelseitig durchkontaktierten Leiterplatten und Multilayern
Kupferdicken	(Basismaterialdicke in mm ohne Kupfer)	(Basismaterialdicke in mm ohne Kupfer)	(Dicke der fertigen Leiterplatte in mm)
17µm	1,5 / 2,0 / 3,2	1,5 / 2,0 / 3,2	
35µm	0,1 / 0,15 / 0,2 / 0,25 / 0,3 / 0,36 / 0,41 / 0,54 / 0,76 / 0,96 / 2,0 / 3,2	0,1 / 0,15 / 0,2 / 0,25 / 0,3 / 0,36 / 0,41 / 0,54 / 0,76 / 0,96 / 2,0 / 3,2	
45µm			0,2 bis 5,2
65µm			0,2 bis 5,2
70µm	0,1 / 0,15 / 0,2 / 0,25 / 0,3 / 0,36 / 0,41 / 0,54 / 0,76 / 0,96	0,1 / 0,15 / 0,2 / 0,25 / 0,3 / 0,36 / 0,41 / 0,54 / 0,76 / 0,96	
105µm			
Toleranzen	Kupferdicke: +0 -7µm Basismaterialdicke: +- 10%	Kupferdicke: +0 -7µm Basismaterialdicke: +- 10%	Kupferdicke: +- 10µm Basismaterialdicke: +- 10%
20-35µm	in durchkontaktierten Bohrungen		



IS420

Eigenschaften:

Brennbarkeit:	V-0
Dauertemperatur:	140 - 145 Grad Celsius
Tg:	165 Grad Celsius
Z-Ausdehnung:	unterhalb Tg = 35-40 ppm/K oberhalb Tg = 200 ppm/K Dieses Material ist zyklensfest.
Zyklensfest geprüft:	1000 Zyklen von -40 Grad Celsius bis +145 Grad Celsius geprüft. Verweilzeit 15min. bei Tmin und Tmax. 4,5 bis 4,9 bei 1 MHz.
Dielektrizitätskonstante Epsilon R:	Wir empfehlen bei der Berechnung von einem Wert von 4 auszugehen. (Harzreiche Bereiche zwischen den Leiterbahnen haben einen niedrigeren Wert als der angegebene Durchschnitt.) Material für feuchte Umgebungen bei denen unter hoher Spannung gearbeitet wird. (CAF Beständigkeit). Gleichzeit ist das Material auch bei höheren Temperaturen einsetzbar.
Verwendung:	Besonders hervorzuheben ist die Zyklensfestigkeit des Materials.
Partner von PIU- PRINTEX:	Für diesen Materialtyp ausschließlich die Isola GmbH .
Broschüre:	Mit freundlicher Genehmigung der Firma Isola können Sie sich hier die Broschüre sowie eine Publikation zum Thema CAF Beständigkeit herunterladen.



Verfügbarkeit IS420

	NICHT durchkontaktierte Leiterplatten	Multilayer Innenlagen (Cores)	Außenlagen von doppelseitig durchkontaktierten Leiterplatten und Multilayern
Kupferdicken	(Basismaterialdicke in mm ohne Kupfer)	(Basismaterialdicke in mm ohne Kupfer)	(Dicke der fertigen Leiterplatte in mm)
17µm	1,5 / 2,0 / 3,2	1,5 / 2,0 / 3,2	
35µm	0,05 / 0,1 / 0,15 / 0,2 / 0,25 / 0,3 / 0,36 / 0,41 / 0,54 / 0,76 / 2,0 / 3,2	0,05 / 0,1 / 0,15 / 0,2 / 0,25 / 0,3 / 0,36 / 0,41 / 0,54 / 0,76 / 2,0 / 3,2	
45µm			0,2 bis 5,2
65µm			0,2 bis 5,2
70µm	0,1 / 0,15 / 0,2 / 0,25 / 0,3 / 0,36 / 0,41 / 0,54	0,1 / 0,15 / 0,2 / 0,25 / 0,3 / 0,36 / 0,41 / 0,54	
105µm			
Toleranzen	Kupferdicke: +0 -7µm Basismaterialdicke: +- 10%	Kupferdicke: +0 -7µm Basismaterialdicke: +- 10%	Kupferdicke: +- 10µm Basismaterialdicke: +- 10%
20-35µm	in durchkontaktierten Bohrungen		



IS620i

Eigenschaften:

Brennbarkeit:	V-0
Dauertemperatur:	170 Grad Celsius
Tg:	215 Grad Celsius
Z-Ausdehnung:	unterhalb Tg = 40 ppm/K oberhalb Tg = 230 ppm/K
Zyklenfest geprüft:	Da diese Qualität nicht in der Automobilindustrie verwendet wird, gibt es keine Tests. Man geht aber davon aus, dass TK6 bestanden wird: 1000 Zyklen von -40 bis +145 Grad Celsius - Verweilzeit 15min. bei Tmin und Tmax.
Dielektrizitätskonstante Epsilon R:	3,6 bei 1 MHz. Wert bleibt bis zu 10 GHz. sehr stabil.
Verwendung:	Material für Hochfrequenzanwendungen mit ausgezeichneten dielektrischen Eigenschaften. So nebenbei ist das Material auch noch sehr temperaturstabil. Wir fertigen vorwiegend Multilayerleiterplatten aus diesem Material.
Partner von PIU-PRINTEX:	Für diesen Materialtyp ausschließlich die Isola GmbH .
Broschüre:	Mit freundlicher Genehmigung der Firma Isola können Sie sich hier die Broschüre herunterladen.



Verfügbarkeit IS620i

	NICHT durchkontaktierte Leiterplatten	Multilayer Innenlagen (Cores)	Außenlagen von doppelseitig durchkontaktierten Leiterplatten und Multilayern
Kupferdicken	(Basismaterialdicke in mm ohne Kupfer)	(Basismaterialdicke in mm ohne Kupfer)	(Dicke der fertigen Leiterplatte in mm)
17µm	0,1 / 0,15 / 0,2 / 0,25 / 0,36 / 0,78	0,1 / 0,15 / 0,2 / 0,25 / 0,36 / 0,78	
35µm	0,1 / 0,15 / 0,2 / 0,25 / 0,36 / 0,78	0,1 / 0,15 / 0,2 / 0,25 / 0,36 / 0,78	
45µm			0,15 bis 2,4
65µm			0,15 bis 2,4
70µm			
105µm			
Toleranzen	Kupferdicke: +0 -7µm	Kupferdicke: +0 -7µm	Kupferdicke: +- 10µm
20-35µm	in durchkontaktierten Bohrungen		



RO4450B

Eigenschaften:

Brennbarkeit:	V-0
Dauertemperatur:	180 Grad Celsius
Tg:	280 Grad Celsius
Z-Ausdehnung:	-55 bis +125 Grad Celsius = 60 ppm/Grad Celsius
Zyklusfest geprüft:	zum Beispiel: 10 x Reflow und dann 1000 Zyklen -55 bis +125 Grad Celsius

Dielektrizitätskonstante Epsilon R: 3,54 bei 10 GHz. Toleranz +/-0,05 (sehr genau!)

Verwendung: Material für Hochfrequenzanwendungen mit ausgezeichneten dielektrischen Eigenschaften. So nebenbei ist das Material auch noch sehr temperaturstabil. Wir fertigen einseitige, doppelseitige sowie Multilayerleiterplatten aus diesem Material.

Partner von PIU-PRINTEX: Für diesen Materialtyp ausschließlich die [Rogers Corporation](#).

Broschüre: [Dieser Link](#) führt Sie in die Nähe des passenden Datenblatts auf der Homepage der Firma Rogers. Suchen Sie bitte im Bereich von RO4000 nach den gewünschten Informationen.



Verfügbarkeit RO4450B

	NICHT durchkontaktierte Leiterplatten	Multilayer Innenlagen (Cores)	Außenlagen von doppelseitig durchkontaktierten Leiterplatten und Multilayern
Kupferdicken	(Basismaterialdicke in mm ohne Kupfer)	(Basismaterialdicke in mm ohne Kupfer)	(Dicke der fertigen Leiterplatte in mm)
17µm	0,5 / 1,52	0,5 / 1,52	
35µm	0,25 / 0,76	0,25 / 0,76	
45µm			0,2 bis 1,6
65µm			
70µm			
105µm			
Toleranzen	Kupferdicke: +0 -7µm	Kupferdicke: +0 -7µm	Kupferdicke: +- 10µm
20-35µm	in durchkontaktierten Bohrungen		



P96 (P97)

Eigenschaften:

Brennbarkeit:	V-0
Dauertemperatur:	210 Grad Celsius
Tg:	260 Grad Celsius
Z-Ausdehnung:	bei 288 Grad Celsius = 60 ppm/Grad Celsius
Zyklenfest geprüft:	Da diese Qualität nicht in der Automobilindustrie verwendet wird, gibt es keine Tests. Man geht aber davon aus, dass TK6 bestanden wird: 1000 Zyklen von -40 bis +145 Grad Celsius - Verweilzeit 15min. bei Tmin und Tmax.
Dielektrizitätskonstante Epsilon R:	4,6 bei 1 MHz. 4,0 bei 1 GHz.
Verwendung:	Material mit sehr hoher Temperaturstabilität. Wir fertigen aus diesem Material ausschließlich ein- und doppelseitige Leiterplatten (keine Multilayer). Bitte beachten Sie die eingeschränkte Dickenauswahl!
Partner von PIU-PRINTEX:	Für diesen Materialtyp ausschließlich die Isola GmbH .
Broschüre:	Mit freundlicher Genehmigung der Firma Isola können Sie sich hier die Broschüre herunterladen.

Verfügbarkeit P96 (P97)

	NICHT durchkontaktierte Leiterplatten	Multilayer Innenlagen (Cores)	Außenlagen von doppelseitig durchkontaktierten Leiterplatten
Kupferdicken	(Basismaterialdicke in mm ohne Kupfer)	(Basismaterialdicke in mm ohne Kupfer)	(Dicke der fertigen Leiterplatte in mm)
17µm	1,5		
35µm	1,5		
45µm			1,6
65µm			1,6
70µm			
105µm			
Toleranzen	Kupferdicke: +0 -7µm in durchkontaktierten Bohrungen		Kupferdicke: +- 10µm
20-35µm			



Arlon 85N

Eigenschaften:

Brennbarkeit:	HB
Dauertemperatur:	elektrisch 140/170 Grad Celsius mechanisch 160/180 Grad Celsius
Td:	> 400 Grad Celsius
T300-Test:	> 60 min.
Tg:	nicht angegeben
Zyklusfest geprüft:	es liegt kein Prüfergebnis vor
Kriechstromfestigkeit	Die Klasse 4 ist mit einem CTI-Wert von 100 - 174 definiert. Polymid ist sehr hygroskopisch, durch die Feuchteaufnahme sollte man es nicht in sehr feuchter Umgebung einsetzen. Für Leiterplatten mit langer Lebensdauer bei hoher Temperatur (Luft- und Raumfahrt, Burn-in Boards,...). Hohe Zuverlässigkeit bei Reparatur der Leiterplatten (kaum padlifting).
Verwendung:	
Partner von PIU-PRINTEX:	Für diesen Materialtyp ausschließlich die CCI Eurolam GmbH .
Datenblatt:	Mit freundlicher Genehmigung der Firma CCI Eurolam können Sie sich hier das Datenblatt herunterladen.

Verfügbarkeit Arlon 85N

Für diese Materialqualität führen wir kein Lager.
Das Material ist mit 2-3 Wochen Vorlaufzeit verfügbar.

Sobald Stückzahl, Größe und Lagenaufbau des Auftrages definiert sind, kann das Material geordert werden.

Es empfiehlt sich daher schon in frühem Entwicklungsstadium mit uns Kontakt aufzunehmen.



Aluminium

Eigenschaften:

Brennbarkeit:	V-0
Dauertemperatur:	130 Grad Celsius
Dielektrikum:	bei jeder Materialsorte 100µm
thermische Leitfähigkeit:	1,5 / 2,0 / 3,0 W/m Kelvin (Test bei 60 Grad Celsius)
Kriechstromfestigkeit:	550 Volt
Verwendung:	Material für thermisch schwierige Aufgaben (z.B. Leuchtdiodenanwendungen).

Verfügbarkeit Aluminium

	NICHT durchkontaktierte Leiterplatten (Basismaterialdicke in mm ohne Kupfer)
Kupferdicken	
17µm	
35µm (einseitig Kupfer)	1,5
45µm	
65µm	
70µm (einseitig Kupfer)	1,5
105µm	
Toleranzen	Kupferdicke: +0 -7µm



Leiterbahnen

Hier finden Sie die Leiterbahnenbreite bzw. -abstände bei:

- Leiterplatten mit Lötstopssystem
- Leiterplatten ohne Lötstopssystem
- Multilayerinnenlagen
- Sonderfall galv. Ni-Au Oberfläche
- Sonderfall 210µm Kupfer

Leiterplatten mit Lötstopssystem

Breite des Beschriftungs-textes:	5 mil (125µm) oder mehr	Wenn die Schrift groß genug ist, sollte die Schriftdicke auf mind. 8 mil (200µm) gesetzt werden. nur nach Rücksprache und Dateneinsicht. Bitte verwenden Sie solche dünnen Leiterbahnen nur dann, wenn es unbedingt notwendig ist. Bedenken Sie auch die Folgekosten für die Serienfertigung. Designbeispiel
Leiterbahnbreite:	kleiner 4 mil (100µm)	
	4 mil (100µm)	Standard bei Kupferhöhen bis inkl. 45µm
	6 mil (150µm)	Standard bei Kupferhöhen bis inkl. 70µm
	10 mil (250µm)	Standard bei Kupferhöhen von 105µm
Leiterbahnabstand:	kleiner 4 mil (100µm)	nur nach Rücksprache und Dateneinsicht
	4 mil (100µm)	Standard bei Kupferhöhen bis inkl. 45µm
	8 mil (200µm)	Standard bei Kupferhöhen bis inkl. 70µm (Grenze wegen Verpressung und Lötstopfolie und nicht wegen des Ätzens)
	10 mil (250µm)	Standard bei Kupferhöhen von 105µm



Leiterplatten ohne Lötstoppsystem

Breite des Beschriftungs-textes:	8 mil (200 μ m) oder mehr	Bitte die Schriftgröße nicht zu klein wählen, da sonst die Buchstaben durch die Heißverzinnung unleserlich werden können.
Leiterbahnbreite:	gleich wie bei Produkten mit Lötstopfolie	
Leiterbahnabstand:	mind. 10 mil (250 μ m)	unabhängig von der Kupferhöhe!!!

Multilayerinnenlagen

Leiterbahnbreite:	4 mil (100 μ m) Standard bei Kupferhöhen bis inkl. 35 μ m 7 mil (175 μ m) Standard bei Kupferhöhen bis inkl. 70 μ m
Leiterbahnabstand:	4 mil (100 μ m) Standard bei Kupferhöhen bis inkl. 35 μ m 7 mil (175 μ m) Standard bei Kupferhöhen bis inkl. 70 μ m

Sonderfall galv. Ni-Au Oberfläche

Leiterbahnbreite:	7 mil (175 μ m) Standard bei Kupferhöhen bis inkl. 35 μ m 8 mil (200 μ m) Standard bei Kupferhöhen bis inkl. 70 μ m
Leiterbahnabstand:	7 mil (175 μ m) Standard bei Kupferhöhen bis inkl. 35 μ m 8 mil (200 μ m) Standard bei Kupferhöhen bis inkl. 70 μ m

Sonderfall 210 μ Basiskupfer

Leiterbahnbreite und Abstand auf Innenlagen:	20 mil (500 μ)
Leiterbahnbreite und Abstand auf Außenlagen:	24 mil (600 μ)
Restringe auf Innenlagen:	16 mil (400 μ)
Restringe auf Außenlagen:	24 mil (600 μ)



Bohrungen

In diesem Bereich finden Sie alles was Sie zum Thema "Bohrungen auf Leiterplatten" wissen sollten.

durchkontaktierte Leiterplatte

Leiterplattenstärke kleiner oder gleich 1,0mm:	minimal 0,1mm Endmaß	maximal 5,9mm Endmaß
Leiterplattenstärke 1,2mm:	minimal 0,1mm Endmaß	maximal 5,9mm Endmaß
Leiterplattenstärke 1,5mm:	minimal 0,15mm Endmaß	maximal 5,9mm Endmaß
Leiterplattenstärke 2,0mm:	minimal 0,2mm Endmaß	maximal 5,9mm Endmaß
Leiterplattenstärke 2,4mm:	minimal 0,25mm Endmaß	maximal 5,9mm Endmaß
Leiterplattenstärke 3,2mm:	minimal 0,3mm Endmaß	maximal 5,9mm Endmaß
Leiterplattenstärke 5,0mm:	minimal 0,3mm Endmaß	maximal 5,9mm Endmaß

nicht durchkontaktierte Leiterplatte

unabhängig von der Leiterplattenstärke:	minimal 0,3mm Endmaß	maximal 6,0mm Endmaß
--	-------------------------	-------------------------

ACHTUNG!

Sollten Bohrungen gewünscht werden, die größer sind als oben angegeben, können diese durch Fräsen erzeugt werden.

Bitte geben Sie auch bei durchkontaktierten Leiterplatten immer jenen Lochdurchmesser an, den Sie sich auf der fertigen Leiterplatte wünschen (das Endmaß). Dieser Durchmesser ist dann nicht gleich dem Bohrdurchmesser, da wir die Verkleinerung der Bohrung - durch die Galvanisierung der Lochwand - beim Bohren berücksichtigen müssen.



Bohrlochpaare, deren Mittenabstand kleiner als der Bohrdurchmesser ist, müssen als solche gekennzeichnet sein und werden nur nach Rücksprache gefertigt.

Sacklöcher (Blind Vias)

Ein Sackloch wird durch mechanisches tiefenkontrolliertes Bohren erzeugt. Es gibt natürlich auch eine Tiefentoleranz. Es ist daher zu berücksichtigen, dass die Isolationsschicht (kann ein Core oder aber auch ein Prepreg eines Multilayers sein), die direkt unterhalb der tiefsten noch zu kontaktierenden Innenlage liegt, mindestens 100µm beträgt.

In der nachstehenden Tabelle erkennen Sie die maximale Tiefe eines Sacklochs entsprechend seines Lochdurchmessers. Der Lochdurchmesser ist wiederum das Endmaß der Bohrung nach der Galvanisierung (also im Lieferzustand).

Lochdurchmesser	Maximaltiefe
0,05mm Endmaß (0,075mm gebohrt)	Lagenaufbau: 1 x 106-er Prepreg (ca. 45µm)
0,08mm Endmaß (0,1mm gebohrt)	Lagenaufbau: 1 x 106-er Prepreg (ca. 45µm) oder 1x 1080-er Prepreg (ca. 60µm)
0,1mm Endmaß	maximal 0,08mm tief
0,2mm Endmaß	maximal 0,15mm tief
0,3mm Endmaß	maximal 0,30mm tief
0,4mm Endmaß	maximal 0,43mm tief
0,5mm Endmaß	maximal 0,57mm tief
ab 0,6mm Endmaß	Maximaltiefe = Lochdurchmesser + 0,1mm

metrische Gewinde

Es sind folgende Gewinde möglich: M2,5 - M3 - M3,5 - M4 - M5 und M6

Einpresstechnik

Bohrungen, die für Einpresstechnik verwendet werden, müssen als solche gekennzeichnet werden.

Es empfiehlt sich einen eigenen Tool zu verwenden und diesen exakt zu spezifizieren.

Die Kupferwandstärke in einer Bohrung für Einpresstechnik beträgt >25µm.



Durchmessertoleranzen

durchkontaktierte Bohrungen: + 0,1mm / - 0,05mm

nicht durchkontaktierte Bohrungen: + 0,1mm / - 0mm

Pluggen

Verfahren:	Bohrungen durchkontaktieren, pluggen und dann oberflächlich verkupfern. Der Gesamtprozess ist mit einem Aspect Ratio vom 1:10 begrenzt.
Pastentyp:	Peters PP 2795 HV
Anwendung:	Überall dort, wo man eine leitende Verbindung in der Z-Achse einer Leiterplatte haben will, aber keine Bohrung erlaubt ist.
Produktionszeit:	verlängert sich um 3 Arbeitstage
Sonderfall "pluggen von Sacklöchern":	Sacklöcher die größer oder gleich 0,25mm gebohrt werden, können gepluggt werden (Endmaß 0,2mm oder mehr).
Materialeinschränkung:	Pluggen von Leiterplatten aus FR4 - 104 oder IS410 möglich (angepasste Z-Ausdehnung).

Restring

In diesem Bereich finden Sie alles was Sie zum Thema "Restringe" wissen sollten.

Bitte beachten Sie die unterschiedlichen Anwendungsgebiete.

nicht durchkontaktierte Leiterplatten

Der Restring der Pads um die Bohrungen soll umlaufend mindestens 6 mil (150µm) betragen. Der Durchmesser des Pads soll somit um mindestens 300µm größer sein als der Durchmesser der Bohrung.



Außenlagen von doppelseitig durchkontaktierten Leiterplatten und Multilayern

Der Restring der Pads um die Bohrungen, welche mit bedrahteten Bauteilen bestückt werden, soll umlaufend mindestens 6 mil (150µm) betragen. Der Durchmesser des Pads soll somit um mindestens 300µm größer sein als der Durchmesser der Bohrung.



Sonderfall Vias (Endmaß <math><0,5\text{mm}</math>)

Der Restring der Pads um die Bohrungen (Endmaß) soll umlaufend mindestens 4 mil (100 μm) betragen. Der Durchmesser des Pads soll somit um mindestens 200 μm größer sein als der Durchmesser der Bohrung.

Sonderfall LBA Nickel Gold Oberfläche

In diesem Fall ist der Restring bei 45 μm Kupferhöhe mindestens 7 mil und bei 70 μm Kupferhöhe mindestens 8 mil vorzusehen.

Signallayer

Der Restring der Pads um die Bohrungen (Endmaß) soll umlaufend mindestens 4 mil (100 μm) betragen. Der Durchmesser des Pads soll somit um mindestens 200 μm größer sein als der Durchmesser der Bohrung.

Powerlayer (VCC - GND) von 4-8 Layer Leiterplatten

Hierbei ist zu beachten, dass die Freistellung zwischen der Bohrung (Endmaß) und der Massefläche umlaufend mindestens 7 mil (175 μm) beträgt, die Freistellung im Durchmesser also um 350 μm größer als die Bohrung ist.

Powerlayer (VCC - GND) von 10-20 Layer Leiterplatten (Kopie 1)

Hierbei ist zu beachten, dass die Freistellung zwischen der Bohrung (Endmaß) und der Massefläche umlaufend mindestens 10 mil (250 μm) beträgt, die Freistellung im Durchmesser also um 500 μm größer als die Bohrung ist.

Sonderfälle

Wenn Sie einen durchkontaktierten Schlitz haben wollen oder eine beliebige andere (nicht runde) Ausnehmung auf der Platine haben, die durchkontaktiert sein soll, muss diese ebenfalls auf beiden Außenlagen mit einem Restring versehen sein. Der Restring des Pads um den Rand der Fräsung soll umlaufend mindestens 8 mil (200 μm) und im Idealfall 10 mil (250 μm) betragen.



Lötstopssysteme

	Lötstoplack (Probimer 77 oder Sonderfarbenlacke)	Lötstopfolie (Conformask)
Lötstopfreistellung:	Muss in beiden Achsen mindestens 4 mil (100µm) größer sein als das Pad (2 mil umlaufend). Sollte die Vergrößerung in Ihren Daten nicht berücksichtigt sein, nehmen wir diese Änderung für Sie vor.	Muss in beiden Achsen mindestens um 4 mil (100µm) größer sein als das Pad (2 mil umlaufend). Sollte die Vergrößerung in Ihren Daten nicht berücksichtigt sein, nehmen wir diese Änderung für Sie vor.
Dünne Stege:	mindestens 4 mil (100µm) breit	mindestens 5 mil (125µm) breit
Kupferüberdeckung:	Der Lötstoplack muss mindestens 3 mil über die Kante der Leiterbahn ragen.	Die Lötstopfolie muss mindestens 3 mil über die Kante der Leiterbahn ragen.
mit Lötstop verschlossene Vias:	Alle Bohrungen müssen vom Lötstop freigestellt sein! Unsere Mitarbeiter beraten Sie gerne!	Nur bis zu einem Lochdurchmesser kleiner oder gleich 0,55mm möglich. Achtung, das Loch muss beidseitig mit Lötstop überspannt sein!! Der mögliche Durchmesser ist bei diesem Lötstopssystem unabhängig von der Platinendicke.



Löttoberfläche

Hot Air Leveling: Standardoberfläche	Diese seit vielen Jahren durch alle Bereiche der Industrie bewährte Oberfläche beschichtet die Kupferflächen über ein Tauchverfahren mit PbSn (Bleizinn). Wir verwenden ein stabilisiertes Zinn - Kupfer - Eutektikum. Der Hersteller der Legierung ist die Firma Balverzinn. Das Produkt trägt die Bezeichnung SN100CL/Le und ist eine SnCuNi Legierung. Balverzinn bietet auch ein passendes Wellenlötzinn an, dass unter der Bezeichnung SN100CL/Ce erhältlich ist. Die Oberfläche kann aber auch mit SnPb, SnAgCu, SnAg oder SnCu gelötet werden.
Hot Air Leveling bleifrei:	In einem rein chemischen (stromlosen) Prozess werden die Kupferstellen mit einer 0,8 - 1,1µm dicken Zinnschicht beschichtet.
chemisch Zinn:	In einem rein chemischen (stromlosen) Prozess werden die Kupferstellen mit einer 3 - 5µm dicken Nickelschicht und darüber mit einer 0,06µm dicken Goldschicht beschichtet. Dieses Verfahren scheidet in einem galvanischen Prozess zuerst 5 - 10µm Nickel und dann 1 - 3µm (nach Kundenwunsch) galvanisches Gold auf die gewünschten Stellen ab. Dieses Verfahren verwendet man z.B. zum Vergolden von Steckkontakten.
chemisch Nickel Gold:	"Entek Plus" ist eine dauerhafte organische Kupferschutzschicht, welche in einem Tauchverfahren auf alle freien Kupferstellen aufgebracht wird.
Hartgold:	unser Team berät Sie gerne!!!
Entek Plus (Kupferpassivierung):	
wann welche Oberfläche?	



Ritzen

- Winkel:** Der Winkel des Ritzmessers ist 60 Grad. Somit ergibt sich wenn man eine Leiterplatte betrachtet ein Anphaswinkel von 30 Grad.
- Ritztiefe:** Wenn wir von Ihnen keine anders lautende Anweisung erhalten, ritzen wir Ihre Leiterplatten beidseitig. Es wird unabhängig von der Materialstärke immer so tief geritzt, dass der Reststeg der die Leiterplatten verbindet, 0,3mm beträgt. Bei sehr dünnem Material kann der Reststeg noch weiter verkleinert werden.
- mögliche Leiterplattendicken:** größer oder gleich 0,3mm
- Hinweise:** Es ist nicht ratsam, nach der Norm geritzte und bereits bestückte Leiterplatten mit der Hand zu trennen (zu brechen), da die mechanische Beanspruchung der Lötstellen zu undefinierten Verbindungsfehlern führen kann. Wenn sie es wünschen, können wir unsere Ritztiefe vergrößern, um Ihnen das Brechen der Leiterplatten zu erleichtern.
- Toleranzen:** Positionsgenauigkeit $\pm 0,1\text{mm}$
Reststeg $\pm 0,15\text{mm}$
- Abstand vom Leiterbild zur Ritzkante:** Eine Grundregel sagt, dass Leiterbahnen oder Kupferflächen der Ritzlinie nicht näher als 0,5mm kommen sollen. In Einzelfällen und nach Rücksprache kann dieser Wert auch unterschritten werden.
- Ritzen durch Kupferflächen:** ...ist grundsätzlich nicht erlaubt, da sich das Kupfer aufstellt. Es entsteht eine scharfe Kante, die zu Verletzungen führen kann.



Fräsen/Anfasen

Wie sollen Fräskonturen angegeben werden?

Am besten mit einem der Kontur, beziehungsweise der Ausnehmung entsprechenden Polygon. Sie müssen uns aber auf jeden Fall bekannt geben, ob wir in der Mitte der Linie, am inneren oder am äußeren Rand der Linie fräsen sollen.

Wo sollen Fräskonturen angegeben werden?

Wenn es Ihnen möglich ist, bitten wir Sie, einen eigenen Layer (ein eigenes Gerberfile) zu erzeugen, auf dem sowohl die Außenkontur, als auch alle eventuell vorhandenen Innenausfräsungen eingezeichnet sind. Des weiteren wäre es hilfreich, wenn die Außenkontur auch noch in mindestens einer der beiden Lötstopplayern integriert wird. Auf allen anderen Layern sollten weder die Außenkontur noch die Innenfräsungen zu sehen sein. Sollten Sie obige Vorbereitung nicht machen können, werden wir Ihre Daten in dieser Weise bearbeiten.

Welchen Durchmesser hat der Fräser?

Wir fräsen im Normalfall mit 1,6 oder 2,0mm Fräsern. Wenn Sie besondere Anforderungen an Innenradien haben, können wir auch mit 1,0 oder 0,8mm Fräsern arbeiten. Dies verlangsamt dann aber die Fräszeit und ist daher nur in Ausnahmefällen vorgesehen.

Innenradien:

können auch durch "Überfräsen" des Eckpunktes auf 0 (Null) reduziert werden. Bitte kontaktieren Sie bei Bedarf unsere Arbeitsvorbereitung.

Abstand vom Leiterbild zur Fräskante:

Eine Grundregel sagt, dass Leiterbahnen oder Kupferflächen der Fräskante nicht näher als 0,25mm kommen sollen. In Einzelfällen und nach Rücksprache kann dieser Wert auch unterschritten werden.

Anfasen von Steckerleisten:

Die Anfastiefe beträgt 0,7mm. Da wir ein 90 Grad V-Messer verwenden, ergibt sich ein Anfaswinkel von 45 Grad an der Leiterplattenkante.

Toleranzen:

Die Fräsgenauigkeit liegt bei $\pm 0,2\text{mm}$
Wenn eine höhere Genauigkeit gewünscht wird, muss dies besonders gekennzeichnet werden. Einzelmaße sind mit einer Genauigkeit von $\pm 0,1\text{mm}$ möglich.
Die Genauigkeit der Anfastiefe beträgt $\pm 0,2\text{mm}$

Bauteilaufdruck

- Die Strichstärke soll 5 mil (125 μm) nicht unterschreiten.
- Um zu verhindern, dass der Bauteilaufdruck auf die Pads gedruckt wird, subtrahieren wir den Film der Lötstopfreistellung von dem Film für den Bauteilaufdruck. Sollten Sie dies nicht wünschen, bitten wir Sie, uns zu informieren, wie wir zu verfahren haben.



- Der Bauteilaufdruck hat die Standardfarbe Weiß.
Sollten Sie eine andere Farbe wünschen (Schwarz, Blau oder Rot), bitten wir Sie, uns dies bekannt zu geben.

SMD Lötmasken

Hier finden Sie Informationen über gelaserte SMD-Masken für die verschiedensten Siebdruckspannsysteme oder Prototypenanwendungen. Bitte beachten Sie die Hinweise zur Datenaufbereitung.

gelaserte Lötmasken für Spannsysteme

gelaserte Masken aus Edelstahl für folgende Spannsysteme:

- Quattro Flex
- Zel Flex
- Alpha Detra

Standardstärke 120µm
auf Anfrage sind auch 50µm, 80µm, 100µm, 150µm möglich

gelaserte Prototypenmasken

gelaserte Masken aus Edelstahl:

- Maske ist um 5cm umlaufend größer als die Leiterplatte
- ideale Anwendung für Laborzwecke

Standardstärke 120µm
auf Anfrage sind auch 50µm, 80µm, 100µm, 150µm möglich

Hinweise zur Datenaufbereitung

- Bitte einen eigenen Layer für die SMD Maske erzeugen.
- Bitte keine Änderung der Pad-Größe vornehmen, da die Datenaufbereitung laut IPC-Norm von uns durchgeführt wird.

PIU-PRINTEX



Gesellschaft für programmierte Instruktion im Unterricht GmbH

www.piu-printex.at

- Es wäre für uns von großem Vorteil, wenn die Pads als Flashes ausgeführt werden und nicht aus Linien gezeichnet sind.



Ansicht

- Um irrtümlich spiegelverkehrt produzierte Leiterplatten zu verhindern, ist eine eindeutige Bezeichnung der Ansicht notwendig. Die einfachste und zugleich sicherste Methode, einen Fehler zu verhindern, ist die Platzierung von Texten auf der Leiterplatte. Wir gehen davon aus, dass Sie die Texte auf der Leiterplatte lesen können wollen und richten uns danach.
- Bitte machen Sie Texte nicht zu klein! Texte müssen genauso wie Leiterbahnen geätzt werden und unterliegen somit auch den Designrules für Leiterbahnen.

Multilayeraufbau

Standardprepregs: 106 (0,050mm)
1080 (0,078mm)
2116 (0,115mm)
7628 (0,18mm)

Cores: ab 0,05mm

Durch die Addition von Prepreg und Coredicken kann man die Gesamtdicke eines Multilayers nur sehr ungenau bestimmen. Das Harz des Prepregs verläuft im Pressvorgang abhängig von der Kupferfläche der Innenlagen sehr unterschiedlich. Weiters unterliegen auch die Prepregs einer relativ großen Dickenschwankung. Wir bitten Sie daher bei kritischen Anwendungen mit unseren Verfahrenstechnikern Rücksprache zu halten.

Dickenkalkulation: