

PORADNIK PROJEKTANTA PCB

Projektowanie obwodów drukowanych HDI

Firma Nanotech Elektronik Sp. z o.o. jest profesjonalnym dostawcą obwodów drukowanych dowolnego typu i klasy złożoności.

Dostarczamy obwody drukowane dowolnych typów:

- Jedno-/dwustronne
- Wielowarstwowe (do 28 warstw)
- Wielowarstwowe HDI z laserowym wierceniem mikroprzelotek
- Elastyczne i sztywno-elastyczne
- Na rdzeniu aluminiowym
- Z laminatów do RF i mikrofalowego zakresu (Rogers, Arlon)

Spis treści

1. Kiedy stosuje się technologia HDI
2. Polecane stosy warstw dla HDI obwodów drukowanych
 - 2.1 Czterowarstwowe HDI struktury
 - 2.2 Sześciowarstwowe HDI struktury
 - 2.3 Ośmiowarstwowe HDI struktury
 - 2.4 Dziesięciowarstwowe HDI struktury
3. Kontakty

Rozdział I. Kiedy stosuje się technologia HDI.

Duża ilość padów układów scalonych oraz wzrost liczby połączeń sygnałowych przy jednoczesnych wymaganiach do zmniejszenia rozmiarów urządzenia elektronicznego zmuszają projektantów do wprowadzenia w projektowanym obwodzie drukowanym coraz większej ilości warstw. Wzrost liczby warstw prowadzi do zwiększenia grubości płytki i nakłada bardziej rygorystyczne wymagania dotyczące projektowania przelotek jako połączeń międzywarstwowych.

Wszystko to utrudnia proces projektowania w znacznym stopniu i często powoduje późniejsze skomplikowania technologiczne, co w swojej kolejności źle odbija się na kosztach obwodu drukowanego.

Pomimo drastycznego wzrostu liczby warstw, projektanci często mają problem z wyprowadzeniem połączeń sygnałowych z układów typu BGA, szczególnie w przypadku dużej ilości padów z małym rastrem.

Na przykład dla BGA z rastrem 0.5 mm i mniej zwykła technologia produkcji płytek drukowanych już nie działa. Dlatego stosuje się technologię HDI (z ang. High Density Interconnections).

Technologia HDI pozwala zmniejszać liczbę warstw sygnałowych w płytce drukowanej za pomocą mikroprzelotek i przelotek w padzie (Via-in-pad). W ten sposób korzystanie z początkowo droższej technologii HDI może doprowadzić w rezultacie do niższej ceny płytki drukowanej poprzez wykorzystanie mniejszej ilości warstw, niż w przypadku realizacji tej samej płytki w technologii tradycyjnej.

Używając technologii HDI można znacznie obniżyć stopień skomplikowania obwodu drukowanego korzystając ze ślepych mikroprzelotek, rozmieszczonych bezpośrednio w punktach lutowniczych i łączących zewnętrzne warstwy.

W razie pytań zachęcamy do skontaktowania z naszym działem technicznym. W rozdziale III znajdziecie Państwo nasze kontakty.

Rozdział II. Polecane stopy warstw dla HDI obwodów drukowanych

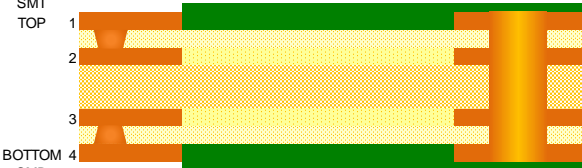
Aby prawidłowo zaprojektować obwód drukowany trzeba dokładnie przemyśleć budowę stosu warstw (layer stack-up). Konieczność planowania stosu warstw wynika z jednej strony z możliwości technologicznych każdej produkcji, a z drugiej z wymagań dotyczących właściwości elektrycznych samego odvodu drukowanego.

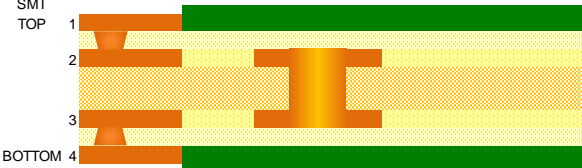
Trzeba pamiętać że każda płytk wielowarstwowa składa się z kombinacji rdzeni, prepregów i warstw folii miedzianej. Do dyspozycji projektujących w naszym magazynie mamy wybór wyżej wymienionych materiałów i zalecamy korzystać z tabeli dla odpowiedniego doboru składników:

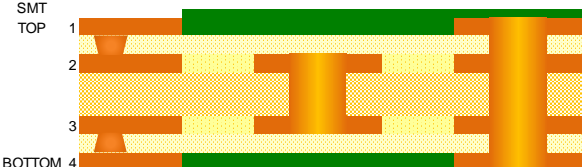
Wybór materiałów do planowania stosów warstw:

Standardowa grubość miedzi	1	9 μm
	2	18 μm
	3	35 μm
	4	50 μm
	5	70 μm
Standardowa grubość prepregu	1	106 (0,050 mm)
	2	1080 (0,075 mm)
	3	2113 (0,095 mm)
	4	2116 (0,105 mm)
	5	7628 (0,185 mm)
	6	7628 (0,216 mm)
Standardowa grubość rdzenia	1	0,1 mm
	2	0,13 mm
	3	0,21 mm
	4	0,25 mm
	5	0,36 mm
	6	0,51 mm
	7	0,71 mm
	8	1,0 mm
	9	1,2 mm
	10	1,6 mm
	11	2,0 mm
	12	2,4 (2,5) mm
	13	3,2 mm

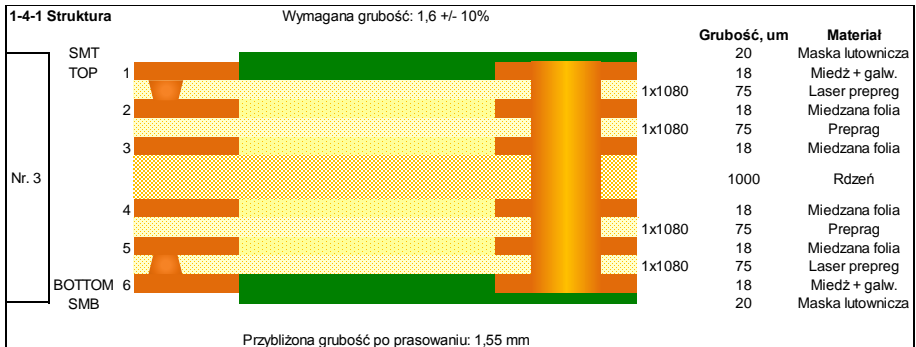
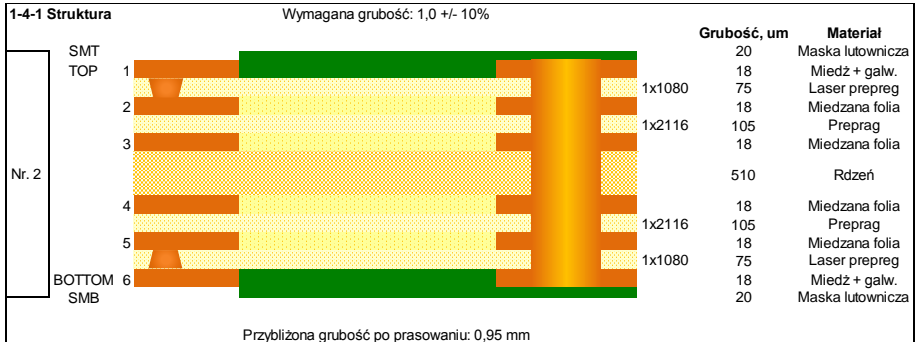
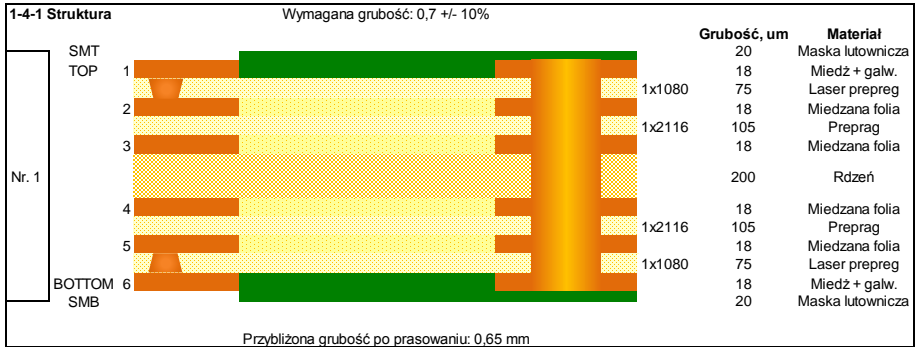
Opcje połączeń międzywarstwowych

1-2-1 Struktura		Wymagana grubość: 0,8, 1,0, 1,6 +/- 10%			
				Grubość, um	Material
Nr. x.1	SMT TOP	1		20	Maska lutownicza
		2		18	Miedź + galw.
		3		75	Laser prepreg
		4		18	Miedziana folia
BOTTOM SMB				18	Rdzeń
				75	Miedziana folia
				18	Laser prepreg
				18	Miedź + galw.
				20	Maska lutownicza
Możliwe rodzaje połączeń: 1-2, 3-4 (microvia); 1-4 (PTH) Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,75, 0,95, 1,55 mm					

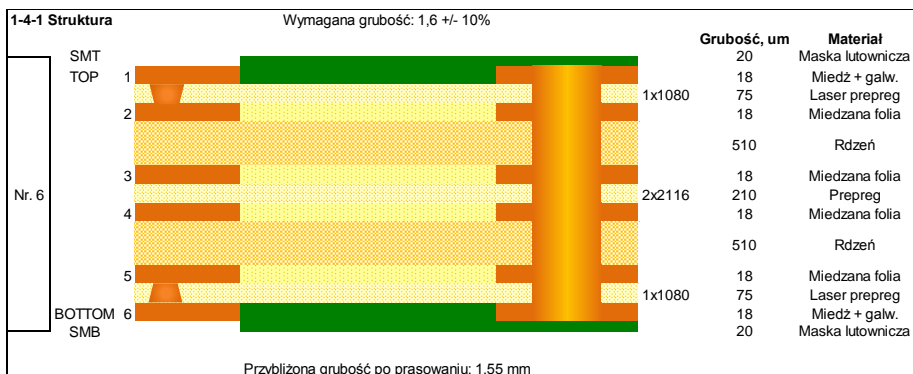
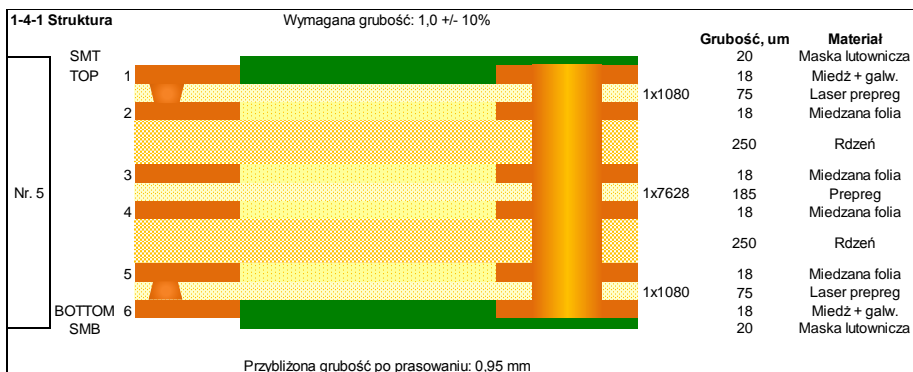
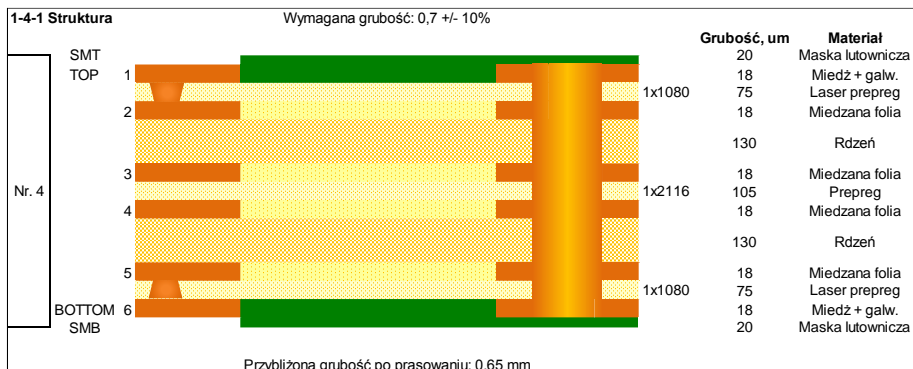
1-2-1 Struktura		Wymagana grubość: 0,8, 1,0, 1,6 +/- 10%			
				Grubość, um	Material
Nr. x.2	SMT TOP	1		20	Maska lutownicza
		2		18	Miedź + galw.
		3		75	Laser prepreg
		4		18	Miedziana folia
BOTTOM SMB				18	Rdzeń
				75	Miedziana folia
				18	Laser prepreg
				18	Miedź + galw.
				20	Maska lutownicza
Możliwe rodzaje połączeń: 1-2, 3-4 (microvia); 2-3 (buried); Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,75, 0,95 1,55 mm					

1-2-1 Struktura		Wymagana grubość: 0,8, 1,0, 1,6 +/- 10%			
				Grubość, um	Material
Nr. x.3	SMT TOP	1		20	Maska lutownicza
		2		18	Miedź + galw.
		3		75	Laser prepreg
		4		18	Miedziana folia
BOTTOM SMB				18	Rdzeń
				75	Miedziana folia
				18	Laser prepreg
				18	Miedź + galw.
				20	Maska lutownicza
Możliwe rodzaje połączeń: 1-2, 3-4 (microvia); 2-3 (buried); 1-4 (PTH) Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,75, 0,95 1,55 mm					

Struktury sześciowarstwowe z jednym rdzeniem



Struktury sześciowarstwowe z dwoma rdzeniami



Opcje połączeń międzywarstwowych

1-4-1 Struktura		Wymagana grubość: 0,7, 1,0, 1,6 +/- 10%		
Nr. x.1	SMT TOP		Grubość, um	Material
	1		20	Maska lutownicza
	2		18	Miedź + galw.
	3		75	Laser prepreg
	4		18	Miedziana folia
	5		18	Prepreg
6	18	Miedziana folia		
	BOTTOM SMB		75	Laser prepreg
			18	Miedź + galw.
			20	Maska lutownicza
Możliwe rodzaje połączeń: 1-2, 5-6 (microvia); 1-6 (PTH)				
Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,65, 0,95, 1,55 mm				

1-1-2-1-1 Struktura		Wymagana grubość: 0,7, 1,0, 1,6 +/- 10%		
Nr. x.2	SMT TOP		Grubość, um	Material
	1		20	Maska lutownicza
	2		18	Miedź + galw.
	3		75	Laser prepreg
	4		18	Miedziana folia
	5		18	Laser prepreg
6	18	Miedziana folia		
	BOTTOM SMB		75	Laser prepreg
			18	Miedź + galw.
			20	Maska lutownicza
Możliwe rodzaje połączeń: 1-2, 2-3, 4-5, 5-6 (microvia); 1-6 (PTH)				
Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,65, 0,95, 1,55 mm				

1-(1-2-1)-1 Struktura		Wymagana grubość: 0,7, 1,0, 1,6 +/- 10%		
Nr. x.3	SMT TOP		Grubość, um	Material
	1		20	Maska lutownicza
	2		18	Miedź + galw.
	3		18	Miedziana folia
	4		18	Laser prepreg
	5		18	Miedziana folia
6	18	Prepreg		
	BOTTOM SMB		18	Miedź + galw.
			20	Maska lutownicza
Możliwe rodzaje połączeń: 2-3, 4-5 (microvia); 2-5 (buried); 1-6 (PTH)				
Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,65, 0,95, 1,55 mm				

1-1-2-1-1 Struktura		Wymagana grubość: 0,7, 1,0, 1,6 +/- 10%	
Nr. x.4	SMT TOP		
	1		20
	2	1x1080	18
	3	1x1080	75
	4		18
	5	1x1080	18
BOTTOM SMB	6		75
			18
			20
Możliwe rodzaje połączeń: 1-2, 2-3, 4-5, 5-6 (microvia); 2-5 or/and 3-4 (buried); 1-6 (PTH)			
Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,65, 0,95, 1,55 mm			

1-4-1 Struktura		Wymagana grubość: 0,7, 1,0, 1,6 +/- 10%	
Nr. x.5	SMT TOP		
	1		20
	2	1x1080	18
	3		75
	4		18
	5		18
BOTTOM SMB	6	1x1080	18
			75
			18
			20
Możliwe rodzaje połączeń: 1-2, 5-6 (microvia); 1-6 (PTH)			
Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,65, 0,95, 1,55 mm			

1-4-1 Struktura		Wymagana grubość: 0,7, 1,0, 1,6 +/- 10%	
Nr. x.6	SMT TOP		
	1		20
	2	1x1080	18
	3		75
	4		18
	5		18
BOTTOM SMB	6	1x1080	18
			75
			18
			20
Możliwe rodzaje połączeń: 1-2, 5-6 (microvia); 2-5 (buried); 1-6 (PTH)			
Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,65, 0,95, 1,55 mm			

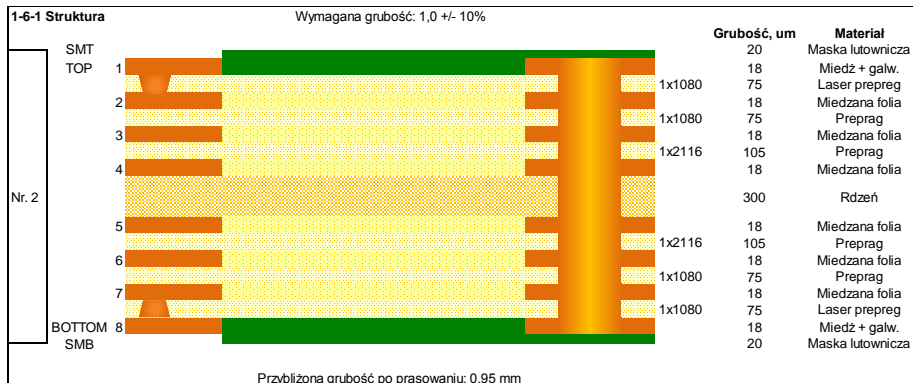
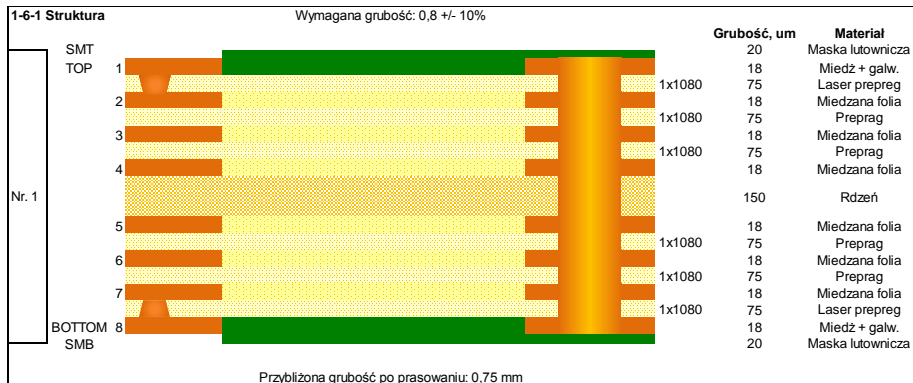
1-2-2-1 Struktura		Wymagana grubość: 0,7, 1,0, 1,6 +/- 10%		
Nr. x.7	SMT TOP	1	20	Maska lutownicza
	1	2	18	Miedź + galw.
		2	75	Laser prepreg
	2	3	18	Miedziana folia
		3	18	Rdzeń
	3	4	18	Miedziana folia
4		18	Preprag	
4	5	18	Miedziana folia	
	5	75	Laser prepreg	
5	6	18	Miedź + galw.	
	BOTTOM SMB	6	20	Maska lutownicza

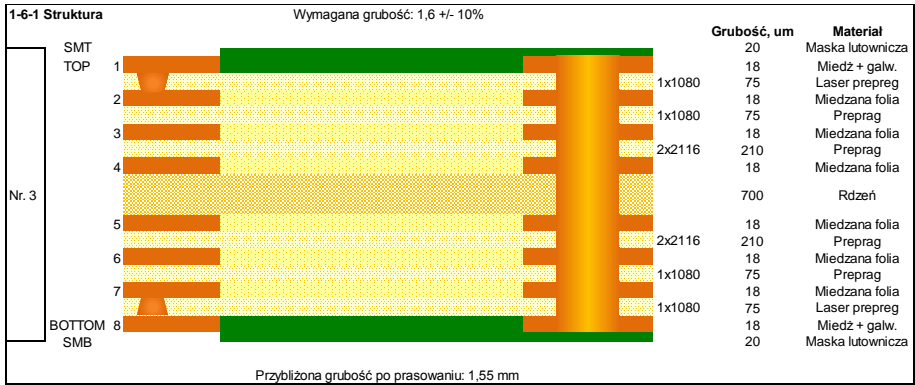
Możliwe rodzaje połączeń: 1-2, 5-6 (microvia); 2-3 or/and 4-5 or/and 2-5 (buried); 1-6 (PTH)
Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,65, 0,95, 1,55 mm

1-2-2-1 Struktura		Wymagana grubość: 0,7, 1,0, 1,6 +/- 10%		
Nr. x.8	SMT TOP	1	20	Maska lutownicza
	1	2	18	Miedź + galw.
		2	75	Laser prepreg
	2	3	18	Miedziana folia
		3	18	Rdzeń
	3	4	18	Miedziana folia
4		18	Preprag	
4	5	18	Rdzeń (without cooper)	
	5	18	Preprag	
5	6	18	Miedziana folia	
	BOTTOM SMB	6	75	Laser prepreg
		6	18	Miedź + galw.
			20	Maska lutownicza

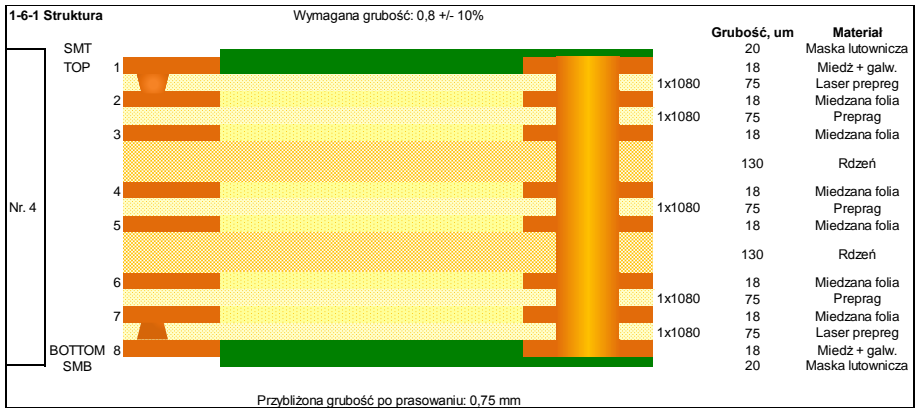
Możliwe rodzaje połączeń: 1-2, 5-6 (microvia); 2-3 or/and 4-5 or/and 2-5 (buried); 1-6 (PTH)
Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,65, 0,95, 1,55 mm

Struktury ośmiowarstwowe z jednym rdzeniem





Struktury ośmiowarstwowe z dwoma rdzeniami



1-6-1 Struktura		Wymagana grubość: 1,0 +/- 10%				
Nr. 5	SMT TOP	1			20	Maska lutownicza
		2	1x1080		18	Miedz + galw.
		3	1x1080		75	Laser prepreg
		4			18	Miedzana folia
		5	1x2116		75	Preprag
		6			18	Miedzana folia
		7	1x1080		200	Rdzeń
	BOTTOM SMB	8	1x1080		18	Miedzana folia
				75	Laser prepreg	
				18	Miedz + galw.	
				20	Maska lutownicza	

Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,95 mm

1-6-1 Struktura		Wymagana grubość: 1,6 +/- 10%				
Nr. 6	SMT TOP	1			20	Maska lutownicza
		2	1x1080		18	Miedz + galw.
		3	1x1080		75	Laser prepreg
		4			18	Miedzana folia
		5	2x2116		75	Preprag
		6			18	Miedzana folia
		7	1x1080		450	Rdzeń
	BOTTOM SMB	8	1x1080		18	Miedzana folia
				75	Laser prepreg	
				18	Miedz + galw.	
				20	Maska lutownicza	

Przybliżona grubość po prasowaniu: 1,55 mm

Opcje połączeń międzywarstwowych

1-6-1 Struktura Wymagana grubość: 0,8, 1,0, 1,6 +/- 10%

				Grubość, um	Material
Nr. x.1	SMT TOP	1		20	Maska lutownicza
		2		18	Miedź + galw.
		3		75	Laser prepreg
		4		18	Miedziana folia
		5		18	Preprag
		6		18	Miedziana folia
		7		18	Preprag
		8		18	Miedziana folia
BOTTOM SMB			18	Miedź + galw.	
			20	Maska lutownicza	

Możliwe rodzaje połączeń: 1-2, 7-8 (microvia); 1-8 (PTH)
Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,75, 0,95, 1,55 mm

1-1-4-1-1 Struktura Wymagana grubość: 0,8, 1,0, 1,6 +/- 10%

				Grubość, um	Material	
Nr. x.2	SMT TOP	1		20	Maska lutownicza	
		2		18	Miedź + galw.	
		3		75	Laser prepreg	
		4		18	Miedziana folia	
		5		18	Preprag	
		6		18	Miedziana folia	
		7		18	Laser prepreg	
		8		75	Laser prepreg	
	BOTTOM SMB				18	Miedź + galw.
					20	Maska lutownicza

Możliwe rodzaje połączeń: 1-2, 2-3, 6-7, 7-8 (microvia); 1-8 (PTH)
Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,75, 0,95, 1,55 mm

1-1-1-2-1-1-1 Struktura		Wymagana grubość: 0,8, 1,0, 1,6 +/- 10%	
Nr. x.3	SMT TOP		
	1		20
	2	1x1080	18
	3	1x1080	75
	4	1x1080	18
	5	1x1080	75
	6	1x1080	18
	7	1x1080	75
BOTTOM SMB		18	20
		Możliwe rodzaje połączeń: 1-2, 2-3, 3-4, 5-6, 6-7, 7-8 (microvia); 1-8 (PTH)	
		Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,75, 0,95, 1,55 mm	

1-1-1-2-1-1-1 Struktura		Wymagana grubość: 0,8, 1,0, 1,6 +/- 10%	
Nr. x.4	SMT TOP		
	1		20
	2	1x1080	18
	3	1x1080	75
	4	1x1080	18
	5	1x1080	75
	6	1x1080	18
	7	1x1080	75
BOTTOM SMB		18	20
		Możliwe rodzaje połączeń: 1-2, 2-3, 3-4, 5-6, 6-7, 7-8 (microvia); 4-5 or/and 3-6 (buried); 1-8 (PTH)	
		Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,75, 0,95, 1,55 mm	

1-1-4-1-1 Struktura		Wymagana grubość: 0,8, 1,0, 1,6 +/- 10%	
Nr. x.5	SMT TOP		
	1		20
	2	1x1080	18
	3	1x1080	75
	4		18
	5		18
	6	1x1080	75
	7	1x1080	18
BOTTOM SMB		18	20
		Możliwe rodzaje połączeń: 1-2, 2-3, 6-7, 7-8 (microvia); 3-6 (buried); 1-8 (PTH)	
		Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,75, 0,95, 1,55 mm	

1-(1-4)-1 Struktura		Wymagana grubość: 0,8, 1,0, 1,6 +/- 10%		
Nr. x.6	SMT TOP	1	20	Maska lutownicza
		2	18	Miedz + galw.
		3	75	Preprag
		4	18	Miedzana folia
		5	75	Laser preprag
		6	18	Miedzana folia
		7	75	Laser preprag
	BOTTOM SMB	8	18	Miedz + galw.
			20	Maska lutownicza
Możliwe rodzaje połączeń: 2-3, 6-7 (microvia); 3-6 (buried); 1-8 (PTH) Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,75, 0,95, 1,55 mm				

1-1-4-1-1 Struktura		Wymagana grubość: 0,8, 1,0, 1,6 +/- 10%		
Nr. x.7	SMT TOP	1	20	Maska lutownicza
		2	18	Miedz + galw.
		3	75	Laser preprag
		4	18	Miedzana folia
		5	75	Laser preprag
		6	18	Miedzana folia
		7	75	Laser preprag
	BOTTOM SMB	8	18	Miedz + galw.
			20	Maska lutownicza
Możliwe rodzaje połączeń: 1-2, 2-3, 6-7, 7-8 (microvia); 2-7 or/and 3-6 (buried); 1-8 (PTH) Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,75, 0,95, 1,55 mm				

1-6-1 Struktura		Wymagana grubość: 0,8, 1,0, 1,6 +/- 10%		
Nr. x.8	SMT TOP	1	20	Maska lutownicza
		2	18	Miedz + galw.
		3	75	Laser preprag
		4	18	Miedzana folia
		5	75	Laser preprag
		6	18	Miedzana folia
		7	75	Laser preprag
	BOTTOM SMB	8	18	Miedz + galw.
			20	Maska lutownicza
Possible types of holes: 1-2, 7-8 (microvia); 2-7 or/and 3-6 (buried); 1-8 (PTH) Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,75, 0,95, 1,55 mm				

1-(1-4-1)-1 Struktura		Wymagana grubość: 0,8, 1,0, 1,6 +/- 10%	
Nr. x.9	SMT TOP		
	1	1x1080	20 Maska lutownicza
	2	1x1080	18 Miedź + galw. 75 Laser prepreg
	3		18 Miedziana folia 75 Laser prepreg
	4		18 Miedziana folia Preprag
	5		18 Rdzeń
	6	1x1080	18 Miedziana folia Preprag
	7	1x1080	18 Miedziana folia 75 Laser prepreg
BOTTOM SMB	8	1x1080	75 Laser prepreg 18 Miedź + galw. 20 Maska lutownicza

Możliwe rodzaje połączeń: 2-3, 6-7 (microvia); 2-7 or/and 3-6 (buried); 1-8 (PTH)
Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,75, 0,95, 1,55 mm

1-6-1 Struktura		Wymagana grubość: 0,8, 1,0, 1,6 +/- 10%	
Nr. x.10	SMT TOP		
	1	1x1080	20 Maska lutownicza
	2	1x1080	18 Miedź + galw. 75 Laser prepreg
	3		18 Miedziana folia Preprag
	4		18 Miedziana folia
	5		18 Rdzeń
	6		18 Miedziana folia Preprag
	7	1x1080	18 Miedziana folia 75 Laser prepreg
BOTTOM SMB	8	1x1080	18 Miedź + galw. 20 Maska lutownicza

Możliwe rodzaje połączeń: 1-2, 7-8 (microvia); 1-8 (PTH)
Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,75, 0,95, 1,55 mm

1-1-4-1-1 Struktura		Wymagana grubość: 0,8, 1,0, 1,6 +/- 10%	
Nr. x.11	SMT TOP		
	1		20 Maska lutownicza
	2	1x1080	18 Miedz + galw.
	3	1x1080	75 Laser prepreg
	4		18 Miedziana folia
	5		75 Laser prepreg
	6		18 Miedziana folia
	7	1x1080	75 Laser prepreg
BOTTOM SMB	8	1x1080	18 Miedz + galw.
			20 Maska lutownicza

Możliwe rodzaje połączeń: 1-2, 2-3, 6-7, 7-8 (microvia); 1-8 (PTH)
Przybliżona grubość po prasowaniu: 0.75, 0.95, 1.55 mm

1-1-4-1-1 Struktura		Wymagana grubość: 0,8, 1,0, 1,6 +/- 10%	
Nr. x.12	SMT TOP		
	1		20 Maska lutownicza
	2	1x1080	18 Miedz + galw.
	3	1x1080	75 Laser prepreg
	4		18 Miedziana folia
	5		75 Laser prepreg
	6		18 Miedziana folia
	7	1x1080	75 Laser prepreg
BOTTOM SMB	8	1x1080	18 Miedz + galw.
			20 Maska lutownicza

Możliwe rodzaje połączeń: 1-2, 2-3, 6-7, 7-8 (microvia); 2-7 (bunied); 1-8 (PTH)
Przybliżona grubość po prasowaniu: 0.75, 0.95, 1.55 mm

1-(1-4-1)-1 Struktura		Wymagana grubość: 0,8, 1,0, 1,6 +/- 10%	
Nr. x.13	SMT TOP		
	1		20 Maska lutownicza
	2		18 Miedź + galw.
	3		75 Laser prepreg
	4		18 Miedziana folia
	5		18 Miedziana folia
	6		18 Rdzeń
	7		18 Miedziana folia
BOTTOM SMB	8		18 Miedź + galw.
			20 Maska lutownicza

Możliwe rodzaje połączeń: 2-3, 6-7 (microvia); 2-7 (buried); 1-8 (PTH)
Przybliżona grubość po prasowaniu: 0.75, 0.95, 1.55 mm

1-(1-2-2-1)-1 Struktura		Wymagana grubość: 0,8, 1,0, 1,6 +/- 10%	
Nr. x.14	SMT TOP		
	1		20 Maska lutownicza
	2		18 Miedź + galw.
	3		75 Laser prepreg
	4		18 Miedziana folia
	5		18 Miedziana folia
	6		18 Rdzeń
	7		18 Miedziana folia
BOTTOM SMB	8		18 Miedź + galw.
			20 Maska lutownicza

Możliwe rodzaje połączeń: 1-2, 7-8 (microvia); 3-4 or/and 5-6 or/and 2-7 (buried); 1-8 (PTH)
Przybliżona grubość po prasowaniu: 0.75, 0.95, 1.55 mm

1-6-1 Struktura		Wymagana grubość: 0,8, 1,0, 1,6, 2,0 +/- 10%	
Nr. x.15	SMT TOP		
	1		20
	2	1x1080	18
	3		75
	4		18
	5		18
	6		18
	7		18
BOTTOM SMB		18	75
			18
			20

Materiał

Maska lutownicza

Miedz + galw.

Laser prepreg

Miedziana folia

Rdzeń

Miedziana folia

Preprag

Miedziana folia

Rdzeń

Miedziana folia

Preprag

Miedziana folia

Rdzeń

Miedziana folia

Laser prepreg

Miedz + galw.

Maska lutownicza

Możliwe rodzaje połączeń: 1-2, 7-8 (microvia); 1-8 (PTH)
Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,75, 0,95, 1,55, 1,90 mm

1-2-2-1 Struktura		Wymagana grubość: 0,8, 1,0, 1,6, 2,0 +/- 10%	
Nr. x.16	SMT TOP		
	1		20
	2	1x1080	18
	3		75
	4		18
	5		18
	6		18
	7		18
BOTTOM SMB		18	75
			18
			20

Materiał

Maska lutownicza

Miedz + galw.

Laser prepreg

Miedziana folia

Rdzeń

Miedziana folia

Preprag

Miedziana folia

Rdzeń

Miedziana folia

Preprag

Miedziana folia

Rdzeń

Miedziana folia

Laser prepreg

Miedz + galw.

Maska lutownicza

Możliwe rodzaje połączeń: 1-2, 7-8 (microvia); 4-5 (buried); 1-8 (PTH)
Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,75, 0,95, 1,55, 1,90 mm

1-2-2-2-1 Struktura		Wymagana grubość: 0,8, 1,0, 1,6, 2,0 +/- 10%	
Nr. x.17	SMT TOP		
	1		20 Maska lutownicza
	2		18 Miedź + galw. 75 Laser prepreg 18 Miedziana folia
	3		18 Rdzeń
	4		18 Miedziana folia Preprag
	5		18 Miedziana folia Preprag
	6		18 Miedziana folia Rdzeń
	7		18 Miedziana folia Preprag
BOTTOM SMB			
8		18 Miedziana folia 75 Laser prepreg 18 Miedź + galw. 20 Maska lutownicza	

Możliwe rodzaje połączeń: 1-2, 7-8 (microvia); 2-3 or/and 4-5 or/and 6-7 (buried); 1-8 (PTH)
Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,75, 0,95, 1,55, 1,90 mm

Struktury dziesięciowarstwowe z dwoma rdzeniami

1-8-1 Struktura		Wymagana grubość: 1,0 +/- 10%	
Nr. 1	SMT TOP		
	1		20 Maska lutownicza
	2		18 Miedź + galw. 75 Laser prepreg 18 Miedziana folia
	3		75 Preprag
	4		18 Miedziana folia 75 Preprag
	5		18 Miedziana folia 130 Rdzeń
	6		75 Preprag 18 Miedziana folia
	7		130 Rdzeń
	8		18 Miedziana folia 75 Preprag
	9		18 Miedziana folia 75 Laser prepreg 75 Preprag
BOTTOM SMB			
10		18 Miedziana folia 75 Laser prepreg 18 Miedź + galw. 20 Maska lutownicza	

Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,95 mm

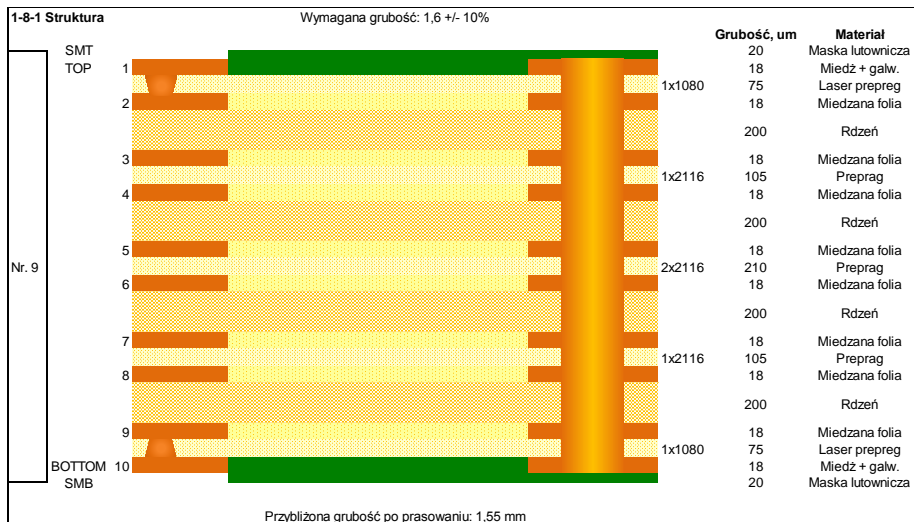
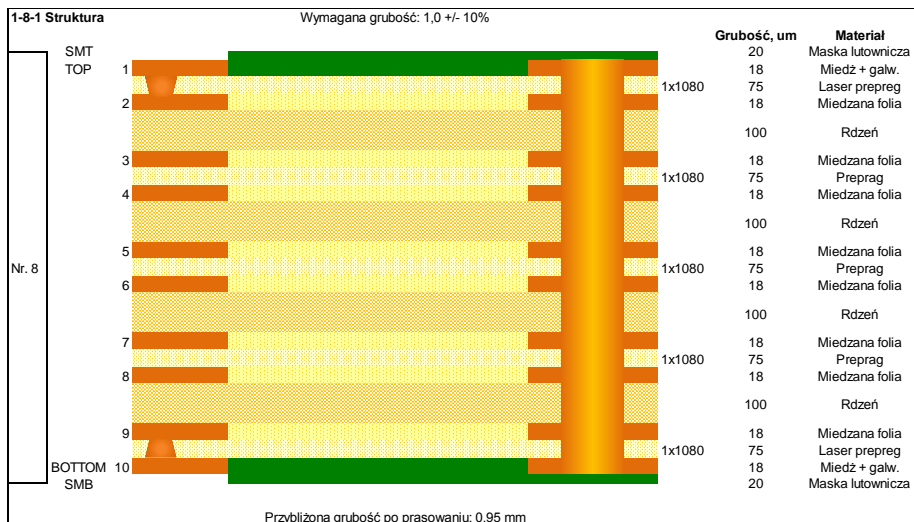
1-8-1 Struktura		Wymagana grubość: 1,6 +/- 10%				
Nr. 2	SMT TOP	1			20	Maska lutownicza
		2	1x1080		18	Miedz + galw.
		3	1x1080		75	Laser prepreg
		4	1x1080		18	Miedzana folia
		5	1x1080		75	Preprag
		6	1x1080		18	Miedzana folia
		7	1x1080		75	Preprag
		8	1x1080		18	Miedzana folia
		9	1x1080		75	Laser prepreg
	BOTTOM SMB	10			18	Miedz + galw.
				20	Maska lutownicza	
Przybliżona grubość po prasowaniu: 1,55 mm						

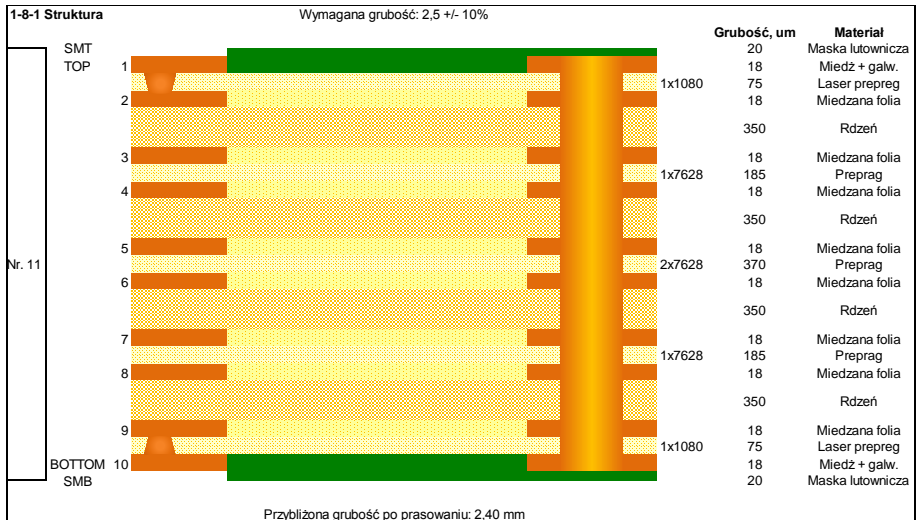
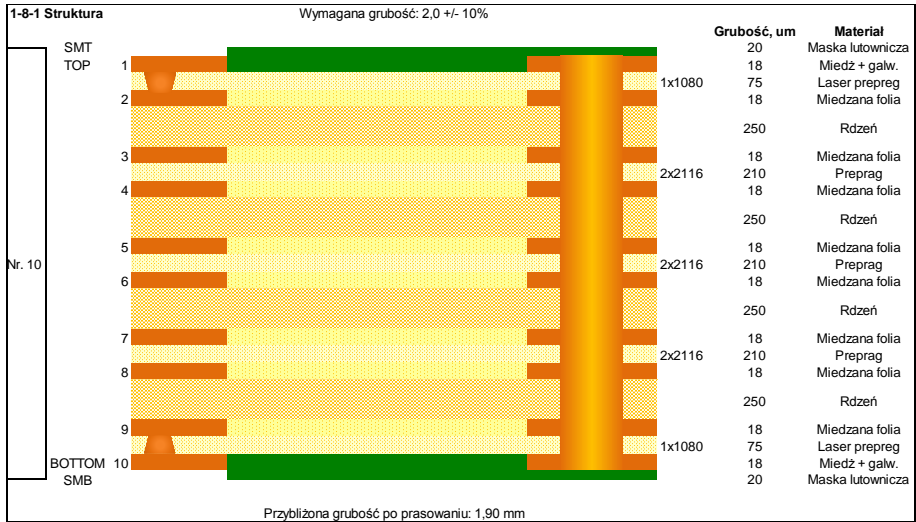
1-8-1 Struktura		Wymagana grubość: 2,0 +/- 10%				
Nr. 3	SMT TOP	1			20	Maska lutownicza
		2	1x1080		18	Miedz + galw.
		3	1x1080		75	Laser prepreg
		4	1x1080		18	Miedzana folia
		5	2x2116		75	Preprag
		6	2x2116		18	Miedzana folia
		7	2x2116		400	Rdzeń
		8	2x2116		18	Miedzana folia
		9	1x1080		75	Preprag
	BOTTOM SMB	10	1x1080		18	Miedz + galw.
				20	Maska lutownicza	
Przybliżona grubość po prasowaniu: 1,90 mm						

1-8-1 Struktura		Wymagana grubość: 2,0 +/- 10%			
Nr. 6	SMT TOP				
	1			20	Maska lutownicza
	2	1x1080		18	Miedz + galw.
	3	1x1080		75	Laser prepreg
	4			18	Miedzana folia
	5	2x2116		210	Preprag
	6			18	Miedzana folia
	7	2x2116		350	Rdzeń
	8			18	Miedzana folia
	9	1x1080		75	Preprag
10	1x1080		18	Miedzana folia	
BOTTOM SMB			75	Laser prepreg	
			18	Miedz + galw.	
			20	Maska lutownicza	
Przybliżona grubość po prasowaniu: 1,90 mm					

1-8-1 Struktura		Wymagana grubość: 2,5 +/- 10%			
Nr. 7	SMT TOP				
	1			20	Maska lutownicza
	2	1x1080		18	Miedz + galw.
	3	1x2116		75	Laser prepreg
	4			18	Miedzana folia
	5	2x2116		105	Preprag
	6			18	Miedzana folia
	7	2x2116		500	Rdzeń
	8			18	Miedzana folia
	9	1x2116		210	Preprag
10	1x1080		18	Miedzana folia	
BOTTOM SMB			75	Laser prepreg	
			18	Miedz + galw.	
			20	Maska lutownicza	
Przybliżona grubość po prasowaniu: 2,40 mm					

Struktury dziesięciowarstwowe z czterema rdzeniami





1-8-1 Struktura		Wymagana grubość: 3,0 +/- 10%			
Nr. 12	SMT TOP	1		20	Maska lutownicza
		2	1x1080	18	Miedz + galw.
		3		75	Laser prepreg
		4		18	Miedzana folia
		5		450	Rdzeń
		6	2x2116	18	Miedzana folia
		7		210	Preprag
		8		18	Miedzana folia
		9		450	Rdzeń
	BOTTOM SMB	10	1x1080	18	Miedzana folia
			75	Laser prepreg	
			18	Miedz + galw.	
			20	Maska lutownicza	

Przybliżona grubość po prasowaniu: 2,90 mm

Opcje połączeń międzywarstwowych

1-8-1 Struktura		Wymagana grubość: 1,0, 1,6, 2,0 +/- 10%			
				Grubość, um	Material
Nr. x.1	SMT TOP	1		20	Maska lutownicza
		2		18	Miedz + galw.
		3		75	Laser prepreg
		4		18	Miedzana folia
		5		18	Preprag
		6		18	Miedzana folia
		7		18	Preprag
		8		18	Miedzana folia
		9		18	Preprag
		10		75	Laser prepreg
BOTTOM SMB			18	Miedz + galw.	
			20	Maska lutownicza	

Możliwe rodzaje połączeń: 1-2, 9-10 (microvia); 1-10 (PTH)
Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,95, 1,55, 1,90 mm

1-1-6-1-1 Struktura		Wymagana grubość: 1,0, 1,6, 2,0 +/- 10%			
				Grubość, um	Material
Nr. x.2	SMT TOP	1		20	Maska lutownicza
		2		18	Miedz + galw.
		3		75	Laser prepreg
		4		18	Miedzana folia
		5		75	Laser prepreg
		6		18	Miedzana folia
		7		18	Preprag
		8		18	Miedzana folia
		9		75	Laser prepreg
		10		75	Laser prepreg
BOTTOM SMB			18	Miedz + galw.	
			20	Maska lutownicza	

Możliwe rodzaje połączeń: 1-2, 2-3, 8-9, 9-10 (microvia); 1-10 (PTH)
Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,95, 1,55, 1,90 mm

1-1-1-4-1-1-1 Struktura		Wymagana grubość: 1,0, 1,6, 2,0 +/- 10%	
Nr. x3	SMT TOP		
	1		20
	2	1x1080	18
	3	1x1080	75
	4	1x1080	18
	5		75
	6		18
	7		75
	8	1x1080	18
	9	1x1080	75
BOTTOM SMB		18	
		20	Maska lutownicza
<p>Materiał</p> <p>Maska lutownicza</p> <p>Miedz + galw.</p> <p>Laser prepreg</p> <p>Miedziana folia</p> <p>Laser prepreg</p> <p>Miedziana folia</p> <p>Laser prepreg</p> <p>Miedziana folia</p> <p>Rdzeń</p> <p>Miedziana folia</p> <p>Preprag</p> <p>Miedziana folia</p> <p>Rdzeń</p> <p>Miedziana folia</p> <p>Laser prepreg</p> <p>Miedziana folia</p> <p>Laser prepreg</p> <p>Miedziana folia</p> <p>Laser prepreg</p> <p>Miedziana folia</p> <p>Laser prepreg</p> <p>Miedz + galw.</p> <p>Maska lutownicza</p>			
<p>Mozliwe rodzaje połączeń: 1-2, 2-3, 3-4, 7-8, 8-9, 9-10 (microvia); 1-10 (PTH)</p> <p>Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,95, 1,55, 1,90 mm</p>			

1-1-1-2-2-1-1-1 Struktura		Wymagana grubość: 1,0, 1,6, 2,0 +/- 10%	
Nr. x4	SMT TOP		
	1		20
	2	1x1080	18
	3	1x1080	75
	4	1x1080	18
	5		75
	6		18
	7		75
	8	1x1080	18
	9	1x1080	75
BOTTOM SMB		18	
		20	Maska lutownicza
<p>Materiał</p> <p>Maska lutownicza</p> <p>Miedz + galw.</p> <p>Laser prepreg</p> <p>Miedziana folia</p> <p>Laser prepreg</p> <p>Miedziana folia</p> <p>Laser prepreg</p> <p>Miedziana folia</p> <p>Rdzeń</p> <p>Miedziana folia</p> <p>Preprag</p> <p>Miedziana folia</p> <p>Rdzeń</p> <p>Miedziana folia</p> <p>Laser prepreg</p> <p>Miedziana folia</p> <p>Laser prepreg</p> <p>Miedziana folia</p> <p>Laser prepreg</p> <p>Miedziana folia</p> <p>Laser prepreg</p> <p>Miedz + galw.</p> <p>Maska lutownicza</p>			
<p>Mozliwe rodzaje połączeń: 1-2, 2-3, 3-4, 7-8, 8-9, 9-10 (microvia); 4-5 orland 6-7 orland 4-7 (It can be changed to 3-8 or 2-9) (buried); 1-10 (PTH)</p> <p>Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,95, 1,55, 1,90 mm</p>			

1-8-1 Struktura		Wymagana grubość: 1,0, 1,6, 2,0, 2,5 +/- 10%			
Nr. x.5	SMT TOP	1		20	Maska lutownicza
		2		18	Miedz + galw.
		3		75	Laser prepreg
		4		18	Miedzana folia
		5		18	Preprag
		6			Miedzana folia
		7			Rdzeń
		8		18	Miedzana folia
		9		18	Preprag
		10		75	Miedzana folia
BOTTOM SMB			18	Laser prepreg	
			18	Miedz + galw.	
			20	Maska lutownicza	

Możliwe rodzaje połączeń: 1-2, 9-10 (microvia); 1-10 (PTH)
Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,95, 1,55, 1,90, 2,40 mm

1-1-6-1-1 Struktura		Wymagana grubość: 1,0, 1,6, 2,0, 2,5 +/- 10%			
Nr. x.6	SMT TOP	1		20	Maska lutownicza
		2		18	Miedz + galw.
		3		75	Laser prepreg
		4		18	Miedzana folia
		5		18	Laser prepreg
		6		18	Miedzana folia
		7			Rdzeń
		8		18	Miedzana folia
		9		18	Preprag
		10		75	Miedzana folia
BOTTOM SMB			18	Laser prepreg	
			18	Miedz + galw.	
			20	Maska lutownicza	

Możliwe rodzaje połączeń: 1-2, 2-3, 8-9, 9-10 (microvia); 1-10 (PTH)
Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,95, 1,55, 1,90, 2,40 mm

1-1-6-1-1 Struktura		Wymagana grubość: 1,0, 1,6, 2,0, 2,5 +/- 10%		Grubość, um	Material
Nr. x.7	SMT TOP	1		20	Maska lutownicza
		2		18	Miedz + galw.
		3	1x1080	75	Laser prepreg
		4		18	Miedzana folia
		5	1x1080	75	Laser prepreg
		6		18	Miedzana folia
		7		18	Preprag
		8		18	Miedzana folia
		9	1x1080	75	Laser prepreg
		10	1x1080	75	Laser prepreg
BOTTOM SMB			18	Miedz + galw.	
			20	Maska lutownicza	

Możliwe rodzaje połączeń: 1-2, 2-3, 8-9, 9-10 (microvia); 5-6 (It can be changed to 3-6 or 5-8) or/and 3-8 (It can be changed to 2-9) (buried); 1-10 (PTH)

Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,95, 1,55, 1,90, 2,40 mm

1-1-2-2-1-1 Struktura		Wymagana grubość: 1,0, 1,6, 2,0, 2,5, 3,0 +/- 10%		Grubość, um	Material
Nr. x.8	SMT TOP	1		20	Maska lutownicza
		2		18	Miedz + galw.
		3	1x1080	75	Laser prepreg
		4		18	Miedzana folia
		5	1x1080	75	Laser prepreg
		6		18	Miedzana folia
		7		18	Preprag
		8		18	Miedzana folia
		9	1x1080	75	Laser prepreg
		10	1x1080	75	Laser prepreg
BOTTOM SMB			18	Miedz + galw.	
			20	Maska lutownicza	

Możliwe rodzaje połączeń: 1-2, 2-3, 8-9, 9-10 (microvia); 3-4 or/and 7-8 or/and 3-8 (It can be changed to 2-9) (buried); 1-10 (PTH)

Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,95, 1,55, 1,90, 2,40 mm

1-8-1 Struktura		Wymagana grubość: 1,0, 1,6, 2,0, 2,5, 3,0 +/- 10%		
Nr. x.9	SMT TOP	1	20	Maska lutownicza
		2	18	Miedz + galw.
		3	75	Laser prepreg
		4	18	Miedzana folia
		5		Rdzeń
		6	18	Miedzana folia
		7		Preprag
		8	18	Miedzana folia
		9		Rdzeń
	BOTTOM SMB	10	18	Miedzana folia
		75	Laser prepreg	
		18	Miedz + galw.	
		20	Maska lutownicza	

Możliwe rodzaje połączeń: 1-2, 9-10 (microvia); 1-10 (PTH)
Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,95, 1,55, 1,90, 2,40, 2,90 mm

1-2-2-2-1 Struktura		Wymagana grubość: 1,0, 1,6, 2,0, 2,5, 3,0 +/- 10%		
Nr. x.10	SMT TOP	1	20	Maska lutownicza
		2	18	Miedz + galw.
		3	75	Laser prepreg
		4	18	Miedzana folia
		5		Rdzeń
		6	18	Miedzana folia
		7		Preprag
		8	18	Miedzana folia
		9		Rdzeń
	BOTTOM SMB	10	18	Miedzana folia
		75	Laser prepreg	
		18	Miedz + galw.	
		20	Maska lutownicza	

Możliwe rodzaje połączeń: 1-2, 9-10 (microvia); 2-3 or/and 4-5 or/and 6-7 or/and 8-9 (buried); 1-10 (PTH)
Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,95, 1,55, 1,90, 2,40, 2,90 mm

1-2-4-2-1 Struktura		Wymagana grubość: 1,0, 1,6, 2,0, 2,5, 3,0 +/- 10%			
Nr. x.11	SMT TOP	1		20	Maska lutownicza
		2	1x1080	18	Miedz + galw.
		3		75	Laser prepreg
		4		18	Miedzana folia
		5			Rdzeń
		6		18	Miedzana folia
		7			Preprag
		8		18	Miedzana folia
		9			Rdzeń
	BOTTOM SMB	10	1x1080	18	Miedzana folia
			75	Laser prepreg	
			18	Miedz + galw.	
			20	Maska lutownicza	

Możliwe rodzaje połączeń: 1-2, 9-10 (microvia); 2-3 or/and 4-7 or/and 8-9 (buried); 1-10 (PTH)
 Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,95, 1,55, 1,90, 2,40, 2,90 mm

1-4-4-1 Struktura		Wymagana grubość: 1,0, 1,6, 2,0, 2,5, 3,0 +/- 10%			
Nr. x.12	SMT TOP	1		20	Maska lutownicza
		2	1x1080	18	Miedz + galw.
		3		75	Laser prepreg
		4		18	Miedzana folia
		5			Rdzeń
		6		18	Miedzana folia
		7			Preprag
		8		18	Miedzana folia
		9			Rdzeń
	BOTTOM SMB	10	1x1080	18	Miedzana folia
			75	Laser prepreg	
			18	Miedz + galw.	
			20	Maska lutownicza	

Możliwe rodzaje połączeń: 1-2, 9-10 (microvia); 2-5 or/and 6-9 (buried); 1-10 (PTH)
 Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,95, 1,55, 1,90, 2,40, 2,90 mm

1-6-2-1 Struktura		Wymagana grubość: 1,0, 1,6, 2,0, 2,5, 3,0 +/- 10%			
Nr. x.13	SMT TOP	1		20	Maska lutownicza
		2	1x1080	18	Miedz + galw.
		3		75	Laser prepreg
		4		18	Miedzana folia
		5			Rdzeń
		6		18	Miedzana folia
		7			Preprag
		8		18	Miedzana folia
		9			Rdzeń
	BOTTOM SMB	10	1x1080	18	Miedzana folia
			75	Laser prepreg	
			18	Miedz + galw.	
			20	Maska lutownicza	

Możliwe rodzaje połączeń: 1-2, 9-10 (microvia); 2-7 or/and 8-9 (buried); 1-10 (PTH)
 Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,95, 1,55, 1,90, 2,40, 2,90 mm

1-6-1 Struktura		Wymagana grubość: 1,0, 1,6, 2,0, 2,5, 3,0 +/- 10%			
Nr. x.14	SMT TOP	1		20	Maska lutownicza
		2	1x1080	18	Miedz + galw.
		3		75	Laser prepreg
		4		18	Miedzana folia
		5			Rdzeń
		6		18	Miedzana folia
		7			Preprag
		8		18	Miedzana folia
		9			Rdzeń
	BOTTOM SMB	10	1x1080	18	Miedzana folia
			75	Laser prepreg	
			18	Miedz + galw.	
			20	Maska lutownicza	

Możliwe rodzaje połączeń: 1-2, 9-10 (microvia); 2-3 or/and 4-9 (buried); 1-10 (PTH)
 Przybliżona grubość po prasowaniu: 0,95, 1,55, 1,90, 2,40, 2,90 mm

Rozdział III. Kontakty

W razie jakichkolwiek pytań zachęcamy do kontaktu z nami. Dzięki temu zawsze uzyskacie Państwo wyczerpujące informacje zarówno w zakresie projektowania i konstrukcji obwodów, jak również praktyczne informacje określające czas wykonania i dostawy obwodów. Zawsze chętnie i z przyjemnością dzielimy się naszą wiedzą oraz doświadczeniem, a także dbamy o najwyższą jakość wykonywanych przez nas obwodów, co może potwierdzić grono naszych klientów w kraju jak i poza granicami.

Bardzo chętnie przygotujemy również szczegółowy kosztorys wytworzenia obwodów drukowanych. Dzięki temu będziecie Państwo mogli od razu po wykonaniu projektu poznać koszt produkcji zarówno pierwszej partii prototypowej, jak również zapoznać się z kosztami produkcji seryjnej.

Więcej informacji dotyczącej obwodów drukowanych znajdą Państwo na naszej stronie internetowej – www.nanotech-elektronik.pl

W rozdziale pomocy technicznej można pobrać w pdf-e pierwszy numer naszej broszury - "Poradnik projektanta PCB".

Nasze biuro znajduje się w Warszawie przy ulicy Aleje Jerozolimskie 214.

Można skontaktować się z nami telefonicznie pod numerem **(+48) 338 338 338**, lub napisać do nas wiadomość na e-mail adres biuro@nanotech-elektronik.pl

Z poważaniem,

Zespół Nanotech Elektronik Sp. z o.o.

