Data Sheet / Datenblatt
NPG-150N, NPG-150NB

Features

UL-Designation NPG-150N, NPG-150NB, UL/ANSI FR-4.1/128

Lead-Free compatible, Tg 150 °C (DSC)

Halogen free resin system with high thermal stability and very low z-Axis expansion

Suitable for multiple press cycles, HDI construction

Superior resistance against CAF, ultra low residual chlorine content enables Al-wire bonding

Besonderheiten

UL-Bezeichnung NPG-150N, NPG-150NB, UL/ANSI FR-4.1/128

Für bleifreie Lötprozesse geeignet, Tg 150 °C (DSC)

Halogenfreies Harzsystem mit hoher thermischer Stabilität und sehr geringer z-Achsenausdehnung

Für Mehrfachverpressungen, HDI-Aufbauten, geeignet

Überragende CAF-Resistenz, extrem geringer Restchlorgehalt ermöglicht Al-Drahtbonden

Notice

All data shown above are determined according analytical methods considered to be reliable and believed to be accurate, but are for information purpose only.
If a delivery specification is agreed between user and supplier, descriptions in the delivery specification take precedence.
Specifications and appearances may change without prior notice for product improvement.

Hinweis

Alle im Datenblatt aufgeführten Werte sind nach Messverfahren ermittelt worden, die als verlässlich gelten und die als sachlich richtig anzusehen sind, dennoch dienen sie nur zu Informationszwecken.
Falls eine Lieferspezifikation zwischen Kunde und Lieferant vereinbart wurde, haben die darin genannten Werte Vorrang.
Materialspezifikationen und -erscheinungsbild können zum Zweck einer Produktverbesserung ohne Vorankündigung geändert werden.

Performance List / Leistungsspektrum 1/2

Revision Date: July 2021		
SPECIFICATION SHEET	NPG-150N, NPG-150NB	
SPECIFICATION SHEET #:	IPC-4101/128	
REINFORCEMENT:	1: Woven E-glass	2: NONE
RESIN SYSTEM:	Primary: Epoxy	
	Secondary 1: Multifunctional epoxy	Secondary 2: Modified Epoxy or Non-Epoxy (max. wt. 5%)
FLAME RETARDANT MECHANISM:	Phosphorus, Nitrogen and/or inorganic compound*	Minimum UL94 Requirement: V-0
FILLERS:	Contains inorganic fillers	
ID REFERENCE:	UL/ANSI: FR-4.1/128	MIL-S-13949: NONE
GLASS TRANSITION (Tg):	150 °C minimum	*900 ppm max. Br or CL and 1500 ppm max. Br + Cl

LAMINATE REQUIREMENTS ANFORDERUNGEN AN DAS LAMINAT

Laminate Requirement	Specification < 0,50 mm [0,0197 in]		Specification ≥ 0,50 mm [0,0197 in]		Units	Test Method (IPC-TM-650)	Ref. Para.
	Specification	Property	Specification	Property			
1. Peel Strength, **minimum** Kupferhaftfestigkeit					N/mm [lb/in]	2.4.8 2.4.8.2 2.4.8.3	3.9.1.1
A. Low profile copper foil and very low profile copper foil - all copper foil >17µm [0,669 mil]	0,70 [4,00]	0,78 [4,50]	0,70 [4,00]	0,88 [5,00]			
B. Standard profile copper foil							
1. After thermal stress (35 µm)	0,80 [4,57]	0,88 [5,00]	1,05 [6,00]	1,23 [7,00]			3.9.1.1.1
2. At 125 °C [257 °F]	0,70 [4,00]	0,78 [4,50]	0,70 [4,00]	0,88 [5,00]			3.9.1.1.2
3. After process solutions	0,55 [3,14]	0,70 [4,00]	0,80 [4,57]	0,88 [5,00]			3.9.1.1.3
C. All other foil - composite	AABUS	-	AABUS	-			
2. Volume Resistivity, **minimum** Durchgangswiderstand					MΩcm	2.5.17.1	3.11.1.3
A. C-96/35/90	10^6	$5{,}0*10^9$	-	$5{,}0*10^9$			
B. After moisture resistance	-		10^4	10^9			
C. At elevated temperature E-24/125	10^3	10^9	10^3	10^9			
3. Surface Resistivity, **minimum** Oberflächenwiderstand					MΩ	2.5.17.1	3.11.1.4
A. C-96/35/90	10^4	$5{,}0*10^7$	-	$5{,}0*10^7$			
B. After moisture resistance	-		10^4	10^7			
C. At elevated temperature E-24/125	10^3	10^7	10^3	10^7			
4. Moisture Absorption, **maximum** Feuchteaufnahme	-	0,30	0,80	0,10	%	2.6.2.1	3.12.1.1
5. Dielectric Breakdown, **minimum** Dielektrischer Durchschlag	-	60	40	60	kV	2.5.6	3.11.1.6
6. Permittivity at 1 MHz, **maximum** Dielektrizitätskonstante (Laminate & laminated prepreg)	5,4	4,4	5,4	4,4	-	2.5.5.2 2.5.5.3 2.5.5.9	3.11.1.1 3.11.2.1
7. Loss Tangent at 1 MHz, **maximum** Verlustfaktor (Laminate & laminated prepreg)	0,035	0,011	0,035	0,011	-	2.5.5.2 2.5.5.3 2.5.5.9	3.11.1.2 3.11.2.2
8. Flexural Strength, **minimum** Biegefestigkeit					N/mm^2 [lb/in^2]	2.4.4	3.9.1.3
A. Length direction Kettrichtung	-	-	415 [60190]	450 [65267]			
B. Cross direction Schussrichtung	-	-	345 [50040]	390 [56565]			
9. Flexural Strength at Elevated Temperature length direction, **minimum**	-	-	-	-	N/mm^2 [lb/in^2]	2.4.4.1	3.9.1.4
10. Arc Resistance, **minimum** Lichtbogenbeständigkeit	60	120	60	120	s	2.5.1	3.11.1.5
11. Thermal Stress 10 s at 288 °C [550,4 F], **minimum** Thermische Belastung					rating	2.4.13.1	3.10.1.2
A. Unetched ungeätzt	Pass Visual	30 x 10 s	Pass Visual	30 x 10 s			
B. Etched abgeätzt	Pass Visual	30 x 10 s	Pass Visual	30 x 10 s			
12. Electric Strength, **minimum** Spannungsfestigkeit (Laminate & laminated prepreg)	30	40	- -	- -	kV/mm	2.5.6.2	3.11.1.7 3.11.2.3
13. Flammability, **minimum** Entflammbarkeit (Laminate & laminated prepreg)	V-0	V-0	V-0	V-0	rating	UL94	3.10.2.1 3.10.1.1
14. Glass Transition Temperature, **minimum** Glasübergangstemperatur					°C	2.4.24 2.4.24.4 2.4.25	3.10.1.6
TMA	-	140	150	140			
DMA		160		160			
DSC		150		150			
15. Decomposition Temperature, **minimum** Zersetzungstemperatur	325	350	325	350	°C	2.4.24.6 (5% wt loss)	3.10.1.8
16. Z-Axis CTE Therm. Ausdehnungskoeffizient z-Achse							
A. Alpha 1, **maximum** prior Tg vor Tg	-	50	60	50	ppm/°C	2.4.24	3.9.1.7
B. Alpha 2, **maximum** above Tg über Tg	-	230	300	230	ppm/°C		
C. 50 to 260 °C, **maximum** (Total Expansion)	-	3,2	3,5	3,2	%		
17. Time to Delamination (TMA) (Copper removed) Zeit bis zur Delamination					Minutes	2.4.24.1	3.10.1.9
A. T260, **minimum**	-	60	30	60			
B. T288, **minimum**	-	20	5	20			
C. T300, **minimum**	-	5	AABUS	5			
18. Halogen Content, **maximum** Halogengehalt					ppm	2.3.41	3.12.1.4
-Chlorine	900	600	900	600			
-Bromine	900	100	900	100			
-Chlorine+Bromine	1500	700	1500	700			
19. CAF Resistance CAF-Beständigkeit	-	Pass	AABUS	Pass	Pass/Fail	2.6.25	3.12.1.5

AABUS = As Agreed Between User and Supplier — Wie zwischen Kunde und Lieferant vereinbart

Performance List / Leistungsspektrum 2/2

Revision Date: July 2021		
SPECIFICATION SHEET	NPG-150N, NPG-150NB	
SPECIFICATION SHEET #:	IPC-4101/128	
REINFORCEMENT:	**1:** Woven E-glass	**2:** NONE
RESIN SYSTEM:	**Primary:** Epoxy	
	Secondary 1: Multifunctional epoxy	**Secondary 2:** Modified Epoxy or Non-Epoxy (max. wt. 5%)
FLAME RETARDANT MECHANISM:	Phosphorus, Nitrogen and/or inorganic compound*	**Minimum UL94 Requirement:** V-0
FILLERS:	Contains inorganic fillers	
ID REFERENCE:	**UL/ANSI:** FR-4.1/128	**MIL-S-13949:** NONE
GLASS TRANSITION (Tg):	150 °C minimum	*900 ppm max. Br or CL and 1500 ppm max. Br + Cl

LAMINATE REQUIREMENTS / ANFORDERUNGEN AN DAS LAMINAT							
Laminate Requirement	Specification < 0,50 mm [0,0197 in]		Specification ≥ 0,50 mm [0,0197 in]		Units	Test Method (IPC-TM-650)	Ref. Para.
	Specification	Property	Specification	Property			
20. Other weitere	-	-	-	-			
Permittivity at 1 GHz C-24/23/50 Dielektrizitätskonstante	-	4,44	-	4,45	-	2.5.5.9	3.11.1.1
Loss Tangent at 1 GHz C-24/23/50 Verlustfaktor	-	0,013	-	0,013	-	2.5.5.9	3.11.1.2
Dimensional stability X/Y-axis E-0,5/170(R)/E-4/105(TL)	< 0,05	0,01-0,03	< 0,05	0,005-0,03	%	2.4.39	3.9.1.2
X/Y-Axis CTE prior Tg vor Tg	-	9-13	-	9-13	ppm/°C	2.4.24	3.9.1.6
above Tg über Tg	-		-				
Thermal Conductivity λ Thermische Leitfähigkeit λ	-	0,42	-	0,42	W/mK	ASTM-E-1461	3.9.1.5
	-	0,37	-	0,37		ASTM-D-5470	
Young's Modulus E-Modul							
A. Length direction Kettrichtung	-	-	-	23-25	GPa	-	-
B. Cross direction Schussrichtung	-	-	-	22-24			
Specific Heat at 25 °C Spezifische Wärmekapazität bei 25 °C	-	0,946	-	0,946	J/g°C	-	-
Caloric Value Bruttoverbrennungswärme	-	8,989	-	8,989	MJ/kg	ISO 1716	-
Density (50 % resin content) Dichte 50 % Harzgehalt	-	2,00	-	2,00	g/cm³	-	-
Pressure Cooker Test - 2 hours (10 s solder dip at 288 °C)	Pass Visual	Pass Visual	Pass Visual	Pass Visual	rating	-	-
RoHS 3 compliance (10 substances)	< limits	yes	< limits	yes	correspond to	(EU) 2015/863	-
REACH compliance (at the time of revision date) zum Ausgabestand	no SVHCs	yes	no SVHCs	yes	rating	(EC) No 1907/2006	-
Conflict Minerals 3TG	conflict-free	no use	conflict-free	no use	rating	CFSI	-
DIN EN 45545-2	-	HL3	-	HL3	LOI %	R24	-
Applicable Specification Sheets # anwendbare Spezifikationen	-	127	-	127	correspond to	-	-
Comparative Tracking Index (CTI) Kriechstromfestigkeit	-	2 / 250/399	-	2 / 250/399	PLC / V	ASTM-D-3638	-

PREPREG REQUIREMENTS / ANFORDERUNGEN AN DAS PREPREG					
Prepreg Requirement	Specification	Property	Unit	Test Method	Ref. Para.
1. Shelf Life, **minimum** Lagerfähigkeit (Condition 1 / Condition 2)	180/90	180/90	Days	AABUS	3.17
2. Reinforcement Verstärkung	As per IPC-4412 or AABUS				
3. Volatile content **maximum** Flüchtiger Anteil	1,5	1,5	%	2.3.19	3.9.2.2.8
4. Prepreg Parameters Prepreg-Kenngrößen	-	See page 4	AABUS	AABUS	1.1.7
5. Flammability, **minimum** (as laminated) Entflammbarkeit	V-0	V-0	rating	UL94	3.10.2.1
6. Other weitere	-	-			

AABUS = As Agreed Between User and Supplier — Wie zwischen Kunde und Lieferant abgestimmt

Performance List 1. to 19. follows IPC-4101 template for specification sheets and shows minimum or maximum properties expectable. This overview covers all laminate thicknesses and claddings, therefore actual values are typically better.

Das Leistungsspektrum 1. bis 19. orientiert sich an der IPC-4101-Vorlage für Spezifikationsblätter und zeigt zu erwartende Minimal- oder Maximal-Eigenschaften. Diese Übersicht soll alle Laminatdicken und -kaschierungen erfassen, tatsächlichen Werte sind daher typischerweise besser.

Layer Construction / Lagenaufbau

Nominal Thickness exclude Copper Cladding Dickenangabe ohne Kupferkaschierung				
NPG-150N				
[mm]	[mil]	Notation Bezeichnung	Construction Aufbau	Tolerance [mm] IPC-Class
0,04	1,6	0,04	1037 x 1	± 0,013 Class C
0,05	2	0,05	106 x 1	± 0,013 Class C
0,06	2,5	0,06	1080 x 1	± 0,013 Class C
0,08	3	0,08	2112 x 1	± 0,013 Class C
0,09	3,5	0,09	2112 x 1	± 0,013 Class C
0,10	4	0,10	1080 x 2	± 0,013 Class C
0,10	4	0,11	2116 x 1	± 0,013 Class C
0,13	5	0,13	1080 x 2	± 0,018 Class C
0,13	5	0,13SP	2116 x 1	± 0,018 Class C
0,14	5,5	0,14	1506 x 1	± 0,018 Class C
0,15	6	0,15	1506 x 1	± 0,018 Class C
0,16	6	0,16	2112 x 2	± 0,018 Class C
0,18	7	0,18	1506 x 1	± 0,025 Class C
0,18	7	0,18SP	7627 x 1	± 0,025 Class C
0,20	8	0,20	2116 x 2	± 0,025 Class C
0,20	8	0,21	7628 x 1	± 0,025 Class C
0,23	9	0,23	2116 x 2	± 0,025 Class C
0,25	10	0,26	2116 x 2	± 0,025 Class C
0,30	12	0,30	2116 x 3	± 0,038 Class C
0,30	12	0,30SP	1506 x 2	± 0,038 Class C
0,35	14	0,35	7628 x 2	± 0,038 Class C
0,38	15	0,38	7628 x 2	± 0,038 Class C
0,40	16	0,40	7628 x 2	± 0,038 Class C
0,45	18	0,46	7667 x 2	± 0,038 Class C
0,50	20	0,50	7628 x 3	± 0,050 Class C
0,53	21	0,53	7628 x 3	± 0,050 Class C
0,55	22	0,55	7628 x 3	± 0,050 Class C
0,60	24	0,60	7628 x 3	± 0,050 Class C
0,64	25	0,64	7667 x 3	± 0,050 Class C
0,71	28	0,71	7628 x 4	± 0,050 Class C
0,74	29	0,74	7628 x 4	± 0,050 Class C
0,80	31,5	0,80	7628 x 4	± 0,075 Class C

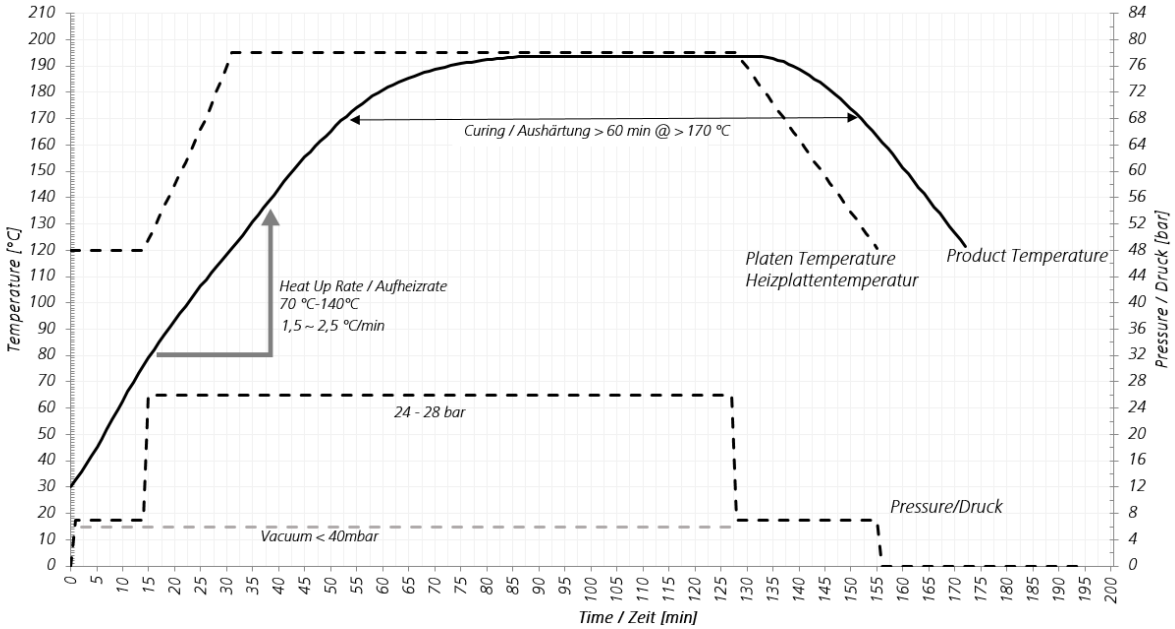
Nominal Thickness include Copper Cladding Dickenangabe inklusive Kupferkaschierung				
NPG-150N				
[mm]	[mil]	Notation Bezeichnung	Construction Aufbau	Tolerance [mm] IPC-Class
0,90	36	0,90 H/H	7628 x 5	± 0,075 Class M
		0,90 1/1	7628 x 5	
1,00	39	1,00 H/H	7628 x 5	± 0,075 Class M
		1,00 1/1	7628 x 5	
		1,00 2/2	7628 x 5	
		1,00 3/3	7628 x 4	
1,10	43	1,10 H/H	7628 x 6	± 0,075 Class M
		1,10 1/1	7628 x 6	
1,20	47	1,20 H/H	7628 x 6	± 0,075 Class M
		1,20 1/1	7628 x 6	
		1,20 2/2	7628 x 6	
		1,20 3/3	7628 x 5	
1,30	51	1,30 H/H	7628 x 7	± 0,130 Class L
		1,30 1/1	7628 x 7	
		1,30 2/2	7628 x 6	
1,40	55	1,40 H/H	7628 x 7	± 0,130 Class L
		1,40 1/1	7628 x 7	
		1,40 2/2	7628 x 7	
		1,40 3/3	7628 x 6	
1,50	59	1,50 H/H	7628 x 8	± 0,130 Class L
		1,50 1/1	7628 x 8	
		1,50 2/2	7628 x 7	
		1,50 3/3	7628 x 7	
1,55	61	1,55 H/H	7628 x 8	± 0,075 Class M
		1,55 1/1	7628 x 8	
		1,55 2/2	7628 x 8	
		1,55 3/3	7628 x 7	
1,60	62	1,60 H/H	7628 x 8	± 0,130 Class L
		1,60 1/1	7628 x 8	
		1,60 2/2	7628 x 8	
		1,60 3/3	7628 x 7	
2,00	76	2,00 H/H	7628 x 10	± 0,180 Class L
		2,00 1/1	7628 x 10	
		2,00 2/2	7628 x 10	
		2,00 3/3	7628 x 10	
2,40	92	2,40 H/H	7628 x 13	± 0,180 Class L
		2,40 1/1	7628 x 13	
		2,40 2/2	7628 x 13	
		2,40 3/3	7628 x 12	
3,20	122	3,20 H/H	7628 x 17	± 0,230 Class L
		3,20 1/1	7628 x 17	
		3,20 2/2	7628 x 17	
		3,20 3/3	7628 x 17	

H/H = copper foil 18 µm / 18 µm
1/1 = copper foil 35 µm / 35 µm
2/2 = copper foil 70 µm / 70 µm
3/3 = copper foil 105 µm / 105 µm

SP = simplistic, cheaper layer construction
SP = einfachere, kostengünstigere Aufbauvariante

Thicknesses are typically stockpiled for specific projects only
Diese Dicken werden nur auf Anfrage bevorratet

Press Cycle Recommendation / Verpressempfehlung



Product temperature and heat up rate depending on used cushion pads, number of PCBs and iron carriers!
Produkttemperatur und Aufheizrate sind abhängig von Presspolstern, Pressenbelegung und Presswerkzeugen!

Theoretical Thickness of Prepreg / Theroretische Prepregdicke

Prepreg Type	RC % ± 3%	RF % ± 5%	GT s ± 20 s	Theoretical Thickness of Prepreg Ply after Lamination, Copper Cladding 30 µm after Pretreatment, Residual Copper % vs Copper Foil (HDI Construction) / Theroretische Prepregdicke nach dem Verpressen, Kupferkaschierung 30 µm nach Vorbehandlung, Restkupfer % gegen Kupferfolie (HDI-Aufbau)															
				100%	95%	90%	85%	80%	75%	70%	65%	60%	55%	50%	45%	40%	35%	30%	25%
106	68%	35%	160	46,3	44,8	43,3	41,8	40,3	38,8	37,3	35,8	34,3	32,8	31,3	29,8	28,3	26,8	25,3	23,8
106MR	72%	42%		54,0	52,5	51,0	49,5	48,0	46,5	45,0	43,5	42,0	40,5	39,0	37,5	36,0	34,5	33,0	31,5
106HR	74%	45%		58,7	57,2	55,7	54,2	52,7	51,2	49,7	48,2	46,7	45,2	43,7	42,2	40,7	39,2	37,7	36,2
1080	62%	35%		75,5	74,0	72,5	71,0	69,5	68,0	66,5	65,0	63,5	62,0	60,5	59,0	57,5	56,0	54,5	53,0
1080MR	65%	40%		83,3	81,8	80,3	78,8	77,3	75,8	74,3	72,8	71,3	69,8	68,3	66,8	65,3	63,8	62,3	60,8
1080HR	68%	44%		92,6	91,1	89,6	88,1	86,6	85,1	83,6	82,1	80,6	79,1	77,6	76,1	74,6	73,1	71,6	70,1
2113	56%	35%		102,6	101,1	99,6	98,1	96,6	95,1	93,6	92,1	90,6	89,1	87,6	86,1	84,6	83,1	81,6	80,1
2116	50%	25%		115,2	113,7	112,2	110,8	109,3	107,8	106,4	104,9	103,4	102,0	100,5	99,0	97,5	96,1	94,6	93,1
2116MR	54%	30%		128,1	126,6	125,1	123,7	122,2	120,7	119,2	117,8	116,3	114,8	113,4	111,9	110,4	109,0	107,5	106,0
2116HR	58%	38%		143,4	141,9	140,5	139,0	137,5	136,0	134,6	133,1	131,6	130,2	128,7	127,2	125,8	124,3	122,8	121,3
1506	48%	23%		163,8	162,3	160,9	159,5	158,1	156,6	155,2	153,8	152,4	150,9	149,5	148,1	146,7	145,2	143,8	142,4
1506MR	52%	30%		181,5	180,1	178,7	177,2	175,8	174,4	173,0	171,5	170,1	168,7	167,3	165,8	164,4	163,0	161,6	160,1
7628	43%	17%		186,3	184,9	183,4	182,0	180,6	179,2	177,7	176,3	174,9	173,5	172,0	170,6	169,2	167,8	166,3	164,9
7628TR	45%	20%		195,4	193,9	192,5	191,1	189,7	188,2	186,8	185,4	184,0	182,5	181,1	179,7	178,3	176,8	175,4	174,0
7628MR	47%	22%		205,1	203,7	202,3	200,8	199,4	198,0	196,6	195,1	193,7	192,3	190,9	189,4	188,0	186,6	185,2	183,7
7628HR	50%	27%		221,2	219,8	218,3	216,9	215,5	214,1	212,6	211,2	209,8	208,4	206,9	205,5	204,1	202,7	201,2	199,8

Storage Condition: Prepreg Shelf Life according IPC-4101 3.17, after withdrawal from cold store acclimatise in sealed bag until bedewing is certainly excluded, avoid UV-rays and strong light. Unpacked prepreg might absorb moisture, this weakened the bond strength.

Lagerbedingungen: Prepreg-Verarbeitbarkeit gemäß IPC-4101 3.17, nach Entnahme aus dem Kühllager Akklimatisierung in geschlossener Verpackung bis eine Betauung sicher ausgeschlossen werden kann. UV-Strahlung und starke Lichtquellen sind zu vermeiden. Unverpacktes Prepreg kann Feuchte aufnehmen, das reduziert das Haftvermögen.

Thickness indication is applicable for recommended press cycle. Due to the impracticability to factor in all press cycle influencing effects and the fact that the calculation follows a simplistic approach shown data are for reference only.

Dickenangaben gelten für den empfohlenen Pressprozess. Da nicht alle die Verpressung beeinflussenden Faktoren berücksichtigt werden können und die Berechnung einem vereinfachten Ansatz folgt dienen die gezeigten Werte nur als Information.

Permittivity and Loss Tangent / Dielektrizitätskonstante und Verlustfaktor

Nominal Thickness [mm]	[mil]	Construction Aufbau	Resin Content	Dk 1 GHz	Dk 3 GHz	Dk 5 GHz	Dk 7 GHz	Dk 10 GHz	Df 1 GHz	Df 3 GHz	Df 5 GHz	Df 7 GHz	Df 10 GHz
0,05	2	106*1	69,0%	3,90	3,87	3,84	3,83	3,83	0,013	0,013	0,014	0,014	0,015
0,06	2,5	1080*1	54,5%	4,11	4,07	4,06	4,03	4,03	0,012	0,012	0,013	0,013	0,014
0,10 [1)]	4	2116*1	45,5%	4,37	4,35	4,33	4,29	4,29	0,011	0,011	0,012	0,012	0,013
0,13SP	5	2116*1	52,5%	4,09	4,08	4,07	4,05	4,05	0,012	0,012	0,013	0,013	0,014
0,15	6	1506*1	43,5%	4,40	4,38	4,35	4,32	4,30	0,011	0,011	0,012	0,012	0,013
0,20 [2)]	8	7628*1	45,5%	4,39	4,35	4,33	4,29	4,29	0,011	0,011	0,012	0,012	0,013
0,25 [3)]	10	2116*2	53,0%	4,11	4,04	4,04	4,00	4,00	0,012	0,012	0,013	0,013	0,014
0,30SP	12	1506*2	44,0%	4,44	4,35	4,34	4,32	4,32	0,012	0,011	0,012	0,012	0,013
0,35	14	7628*2	40,0%	4,45	4,34	4,34	4,32	4,32	0,012	0,011	0,012	0,012	0,013
0,40	16	7628*2	43,5%	4,38	4,35	4,33	4,29	4,29	0,012	0,011	0,012	0,012	0,013
0,50	20	7628*3	38,5%	4,50	4,41	4,40	4,39	4,39	0,011	0,010	0,011	0,011	0,012
0,60	24	7628*3	43,5%	4,38	4,35	4,33	4,29	4,29	0,012	0,011	0,012	0,012	0,013
0,71	28	7628*4	40,0%	4,45	4,34	4,34	4,32	4,32	0,012	0,011	0,012	0,012	0,013
0,90	36	7628*5	39,5% [4)]	4,46	4,34	4,35	4,33	4,33	0,012	0,010	0,011	0,011	0,012
1,00	39	7628*5	42,5% [4)]	4,39	4,38	4,37	4,33	4,32	0,012	0,011	0,012	0,012	0,013
1,20	47	7628*6	41,0% [4)]	4,46	4,44	4,43	4,41	4,37	0,012	0,011	0,012	0,012	0,013
1,55	61	7628*8	42,5% [4)]	4,41	4,39	4,38	4,41	4,38	0,012	0,011	0,011	0,011	0,011

Prepreg Type	Prepreg Thickness [mm]	[mil]	Resin Content	Dk 1 GHz	Dk 3 GHz	Dk 5 GHz	Dk 7 GHz	Dk 10 GHz	Df 1 GHz	Df 3 GHz	Df 5 GHz	Df 7 GHz	Df 10 GHz
106	0,05	2,0	68%	3,86	3,84	3,82	3,80	3,79	0,013	0,013	0,014	0,014	0,015
106MR	0,05	2,1	72%	3,79	3,78	3,75	3,74	3,73	0,014	0,014	0,015	0,015	0,016
106HR	0,06	2,4	74%	3,76	3,75	3,72	3,70	3,69	0,014	0,014	0,015	0,015	0,016
1080	0,07	2,8	62%	3,97	3,94	3,92	3,90	3,89	0,013	0,013	0,014	0,014	0,015
1080MR	0,08	3,1	65%	3,92	3,89	3,87	3,85	3,84	0,013	0,013	0,014	0,014	0,015
1080HR	0,09	3,5	68%	3,86	3,84	3,82	3,80	3,79	0,013	0,013	0,014	0,014	0,015
2113	0,10	3,9	56%	4,07	4,03	4,02	3,99	3,98	0,012	0,012	0,013	0,013	0,014
2116	0,11	4,3	50%	4,18	4,13	4,11	4,09	4,08	0,011	0,011	0,012	0,012	0,013
2116MR	0,12	4,7	54%	4,11	4,06	4,05	4,02	4,01	0,012	0,012	0,013	0,013	0,014
2116HR	0,14	5,5	58%	4,04	4,00	3,98	3,96	3,95	0,012	0,012	0,013	0,013	0,014
1506	0,16	6,3	48%	4,21	4,16	4,15	4,12	4,11	0,011	0,011	0,012	0,012	0,013
1506MR	0,17	6,7	52%	4,19	4,17	4,14	4,12	4,10	0,011	0,011	0,012	0,012	0,013
7628	0,18	7,1	43%	4,30	4,24	4,23	4,20	4,19	0,011	0,011	0,012	0,012	0,013
7628TR	0,19	7,5	45%	4,28	4,27	4,26	4,25	4,25	0,011	0,011	0,012	0,012	0,013
7628MR	0,20	7,9	47%	4,23	4,17	4,16	4,14	4,13	0,011	0,011	0,012	0,012	0,013
7628HR	0,22	8,7	50%	4,18	4,13	4,11	4,09	4,08	0,011	0,011	0,012	0,012	0,013

Test method: IPC-TM-650-2.5.5.13 Relative Permittivity and Loss Tangent Using a Split-Cylinder Resonator
Laminate's notation conforms to the used glass fabric: [1)] 0,11, [2)] 0,21, [3)] 0,26, [4)] RC% for H/H cladding
Die Materialbezeichnug richtet sich nach dem verwendeten Glasgewebe: [1)] 0,11, [2)] 0,21, [3)] 0,26, [4)] Harzgehalt für 18 µm Kupferkaschierung

Contact / Kontakt

Technolam GmbH
Luxemburger Str. 9
53842 Troisdorf
Germany

fon. +49 (0) 2241 – 8737-0
fax. +49 (0) 2241 – 806633
mail. welcome@technolam.de
web. www.technolam.de

EINFACH KANN JEDER.
WIR SIND DIE SPEZIALISTEN FÜR KOMPLEXE LEITERPLATTEN.

IHR SPEZIALIST FÜR: Prototypen | Kleinserien & Muster | Express-Service | individuelle Fertigung | hohe Flexibilität | 100% Made in Germany

www.becker-mueller.de

BECKER MÜLLER

Ein Name. Ein Anspruch.

Becker & Müller ist der kompetente Partner rund um Ihre Leiterplatte. Höchste Qualität, Schnelligkeit und Zuverlässigkeit zählen dabei zu den wichtigsten Faktoren.

➔ High Quality

100% made in Germany! Ausschließliche Eigenfertigung nach strengen Qualitätsrichtlinien.

➔ High Speed

Minimale Lieferzeiten im **Express-Service** bei maximaler Liefertreue.

➔ High Flexibility

Individuelle Lösungen für spezielle Kundenwünsche.

Unsere Online-Services

Um die Abwicklung Ihrer Leiterplattenbeschaffung – von Entwicklung über Bestellung bis hin zur Lieferung – möglichst einfach und effektiv zu gestalten, bieten wir unseren Kunden eine Reihe von praktischen Online-Services.

Besuchen Sie unsere Website und profitieren Sie von Services wie:

- Online-Kalkulator
- Bestellformulare
- Abfrage von Fertigungs- und Versandstatus Ihrer Aufträge
- Berechnungstools für
  - Impedanz
  - Strombelastbarkeit
  - Temperaturerhöhung
  - Leiterbreite
  - Kupferstärke

Gerne steht unser Team Ihnen natürlich auch persönlich beratend zur Verfügung. Kontaktieren Sie uns!

KONTAKT

Becker & Müller Schaltungsdruck GmbH
Bildstöckle 11
77790 Steinach i.K.
Telefon: +49 (0)7832 9180-0
Telefax: +49 (0)7832 9180-35
brief@becker-mueller.de