

# Data Sheet / Datenblatt

## NPG-151, NPG-151B

### Features

*UL-Designation NPG-151, NPG-151B,  
UL/ANSI FR-4.1/128*

*Enhanced halogen free resin system for  
upmost dimensional stability. Prepreg  
rheology is phased for the requirements of  
HDI lamination, Tg 150 °C (TMA)*

*Owing to the very low CTE z, although it's  
Mid-Tg type, base material can be used for  
thermal cycling up to 140 °C, 1000 cycles*

*Superior CAF resistance, well-tried in  
e-mobility application at high test voltage and  
long test cycles*

### 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.*

### Besonderheiten

*UL-Bezeichnung NPG-151, NPG-151B,  
UL/ANSI FR-4.1/128*

*Verbessertes halogenfreies Harzsystem für  
höchste Dimensionsstabilität, die Prepreg-  
Rheologie ist speziell auf die Anforderungen  
von HDI-Multilayern abgestimmt, Tg 150 °C  
(TMA)*

*Aufgrund des geringen CTE-z kann das  
Basismaterial auch als Mid-Tg-Laminat für  
Temperaturwechsel bis 140 °C, 1000 Zyklen  
eingesetzt werden*

*Überragende CAF-Resistenz, bewährt in  
E-Mobility-Anwendungen mit hohen  
Prüfspannungen und langen Prüfzeiten*

### 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: Feb. 2024	NPG-151, NPG-151B	
SPECIFICATION SHEET	IPC-4101/128	
SPECIFICATION SHEET #:	1: Woven E-glass	
REINFORCEMENT:	Primary: Epoxy	2: NONE
RESIN SYSTEM:	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								
Laminat 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, <b>minimum</b> A. Low profile copper foil and very low profile copper foil - all copper foil >17µm [0,669 mil] B. Standard profile copper foil 1. After thermal stress (35 µm) 2. At 125 °C [257 °F] 3. After process solutions C. All other foil - composite	Kupferhaftfestigkeit	0,70 [4,00]	0,70 [4,00]	0,85[4,85]	N/mm [lb/in]	2.4.8 2.4.8.2 2.4.8.3	3.9.1.1 3.9.1.1.1 3.9.1.1.2 3.9.1.1.3	
2. Volume Resistivity, <b>minimum</b> A. C-96/35/90 B. After moisture resistance C. At elevated temperature E-24/125	Durchgangswiderstand	10 <sup>6</sup>	7.9*10 <sup>8</sup>	-	5,5*10 <sup>9</sup>	MΩcm	2.5.17.1	3.11.1.3
3. Surface Resistivity, <b>minimum</b> A. C-96/35/90 B. After moisture resistance C. At elevated temperature E-24/125	Oberflächenwiderstand	10 <sup>4</sup>	1.9*10 <sup>6</sup>	-	5,5*10 <sup>7</sup>	MΩ	2.5.17.1	3.11.1.4
4. Moisture Absorption, <b>maximum</b>	Feuchteaufnahme	-	0,20	0,80	0,10	%	2.6.2.1	3.12.1.1
5. Dielectric Breakdown, <b>minimum</b>	Dielektrischer Durchschlag	-	60	40	60	kV	2.5.6	3.11.1.6
6. Permittivity at 1 MHz, <b>maximum</b> (Laminat & laminated prepreg)	Dielektrizitätskonstante	5,4	4,3	5,4	4,5	-	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, <b>maximum</b> (Laminat & laminated prepreg)	Verlustfaktor	0,035	0,014-0,016	0,035	0,014-0,016	-	2.5.5.2 2.5.5.3 2.5.5.9	3.11.1.2 3.11.2.2
8. Flexural Strength, <b>minimum</b> A. Length direction B. Cross direction	Biegefestigkeit Kettichtung Schussrichtung	-	-	415 [60190]	510-580	N/mm <sup>2</sup> [lb/in <sup>2</sup> ]	2.4.4	3.9.1.3
9. Flexural Strength at Elevated Temperature length direction, <b>minimum</b>		-	-	-	-	N/mm <sup>2</sup> [lb/in <sup>2</sup> ]	2.4.4.1	3.9.1.4
10. Arc Resistance, <b>minimum</b>	Lichtbogenbeständigkeit	60	120	60	120	s	2.5.1	3.11.1.5
11. Thermal Stress 10 s at 288 °C [550,4 F], <b>minimum</b> A. Unetched B. Etched	Thermische Belastung	Pass Visual	30 x 10 s	Pass Visual	30 x 10 s	rating	2.4.13.1	3.10.1.2
12. Electric Strength, <b>minimum</b> (Laminat & laminated prepreg)	Spannungsfestigkeit	30	40	-	-	kV/mm	2.5.6.2	3.11.1.7 3.11.2.3
13. Flammability, <b>minimum</b> (Laminat & laminated prepreg)	Entflammbarkeit	V-0	V-0	V-0	V-0	rating	UL94	3.10.2.1 3.10.1.1
14. Glass Transition Temperature, <b>minimum</b> TMA DMA DSC	Glasübergangstemperatur	-	150	150	150	°C	2.4.24 2.4.24.4 2.4.25	3.10.1.6
15. Decomposition Temperature, <b>minimum</b>	Zersetzungstemperatur	325	380	325	380	°C	2.4.24.6 (5% wt loss)	3.10.1.8
16. Z-Axis CTE A. Alpha 1, <b>maximum</b> prior Tg B. Alpha 2, <b>maximum</b> above Tg C. 50 to 260 °C, <b>maximum</b> (Total Expansion)	Therm. Ausdehnungskoeffizient z-Achse vor Tg über Tg	-	30-50	60	30-50	ppm/°C	2.4.24	3.9.1.7
17. Time to Delamination (TMA) (Copper removed) A. T260, <b>minimum</b> B. T288, <b>minimum</b> C. T300, <b>minimum</b>	Zeit bis zur Delamination	-	60	30	60	Minutes	2.4.24.1	3.10.1.9
18. Halogen Content, <b>maximum</b> -Chlorine -Bromine -Chlorine+Bromine	Halogengehalt	900	600	900	600	ppm	2.3.41	3.12.1.4
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: Dez. 2022	NPG-151, NPG-151B	
SPECIFICATION SHEET	IPC-4101/128	
SPECIFICATION SHEET #:	1: Woven E-glass	2: NONE
REINFORCEMENT:	Primary: Epoxy	
RESIN SYSTEM:	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		-	4,00	-	2.5.5.9	3.11.1.1
Loss Tangent at 1 GHz C-24/23/50	Verlustfaktor		-	0,015	-	2.5.5.9	3.11.1.2
Dimensional stability X/Y-axis E-0,5/170(R)/E-4/105(TL)	< 0,05	< 0,03	< 0,05	< 0,03	%	2.4.39	3.9.1.2
X/Y-Axis CTE	prior Tg above Tg	vor Tg über Tg	-	9-13	-	9-13	ppm/°C
Thermal Conductivity λ	Thermische Leitfähigkeit λ		-	0,95	-	0,95	W/mK
Young's Modulus	E-Modul		-	-	-	-	-
A. Length direction	Kertrichtung		-	-	24	-	-
B. Cross direction	Schussrichtung		-	-	22	-	-
Specific Heat at 25 °C	Spezifische Wärmekapazität bei 25 °C		-	0,95	-	0,95	J/g°C
Caloric Value	Bruttoverbrennungswärme		-	8995	-	8995	MJ/kg
Density (50 % resin content)	Dichte 50 % Harzgehalt		-	2,10	-	2,10	g/cm <sup>3</sup>
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

PREPREG REQUIREMENTS / ANFORDERUNGEN AN DAS PREPREG						
Prepreg Requirement	Specification	Property	Unit	Test Method	Ref. Para.	
1. Shelf Life, <b>minimum</b> (Condition 1 / Condition 2)	Lagerfähigkeit	180/90	180/90	Days	AABUS	3.17
2. Reinforcement	Verstärkung	As per IPC-4412 or AABUS				
3. Volatile content <b>maximum</b>	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, <b>minimum</b> (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-151				
[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-151				
[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	± 0,075 Class M
1,00	39	1,00 H/H	7628 x 5	± 0,075 Class M
		1,00 1/1	7628 x 5	± 0,075 Class M
		1,00 2/2	7628 x 5	± 0,075 Class M
		1,00 3/3	7628 x 4	± 0,075 Class M
1,10	43	1,10 H/H	7628 x 6	± 0,075 Class M
		1,10 1/1	7628 x 6	± 0,075 Class M
1,20	47	1,20 H/H	7628 x 6	± 0,075 Class M
		1,20 1/1	7628 x 6	± 0,075 Class M
		1,20 2/2	7628 x 6	± 0,075 Class M
		1,20 3/3	7628 x 5	± 0,075 Class M
1,30	51	1,30 H/H	7628 x 7	± 0,130 Class L
		1,30 1/1	7628 x 7	± 0,130 Class L
		1,30 2/2	7628 x 6	± 0,130 Class L
1,40	55	1,40 H/H	7628 x 7	± 0,130 Class L
		1,40 1/1	7628 x 7	± 0,130 Class L
		1,40 2/2	7628 x 7	± 0,130 Class L
		1,40 3/3	7628 x 6	± 0,130 Class L
1,50	59	1,50 H/H	7628 x 8	± 0,130 Class L
		1,50 1/1	7628 x 8	± 0,130 Class L
		1,50 2/2	7628 x 7	± 0,130 Class L
		1,50 3/3	7628 x 7	± 0,130 Class L
1,55	61	1,55 H/H	7628 x 8	± 0,075 Class M
		1,55 1/1	7628 x 8	± 0,075 Class M
		1,55 2/2	7628 x 8	± 0,075 Class M
		1,55 3/3	7628 x 7	± 0,075 Class M
1,60	62	1,60 H/H	7628 x 8	± 0,130 Class L
		1,60 1/1	7628 x 8	± 0,130 Class L
		1,60 2/2	7628 x 8	± 0,130 Class L
		1,60 3/3	7628 x 7	± 0,130 Class L
2,00	76	2,00 H/H	7628 x 10	± 0,180 Class L
		2,00 1/1	7628 x 10	± 0,180 Class L
		2,00 2/2	7628 x 10	± 0,180 Class L
		2,00 3/3	7628 x 10	± 0,180 Class L
2,40	92	2,40 H/H	7628 x 13	± 0,180 Class L
		2,40 1/1	7628 x 13	± 0,180 Class L
		2,40 2/2	7628 x 13	± 0,180 Class L
		2,40 3/3	7628 x 12	± 0,180 Class L
3,20	122	3,20 H/H	7628 x 17	± 0,230 Class L
		3,20 1/1	7628 x 17	± 0,230 Class L
		3,20 2/2	7628 x 17	± 0,230 Class L
		3,20 3/3	7628 x 17	± 0,230 Class L

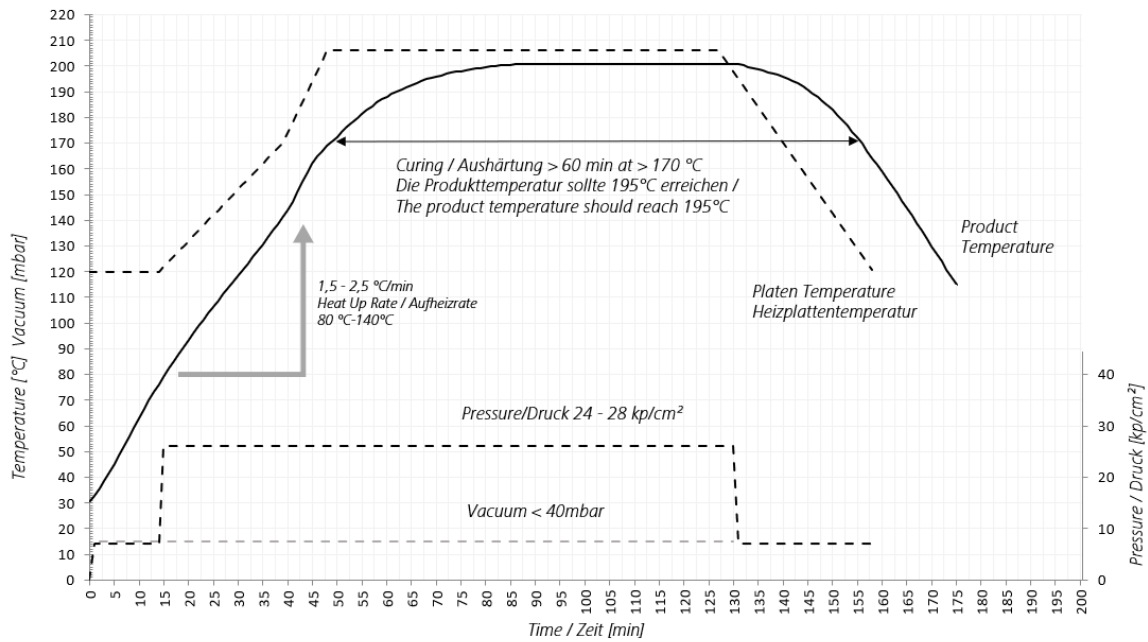
H/H = copper foil 18 µm / 18 µm  
 1/1 = copper foil 35 µm / 35 µm  
 2/2 = copper foil 70 µm / 70 µm  
 3/3 = copper foil 105 µm / 105 µm

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 / Theoretische 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) Theoretische Prepregdicke nach dem Verpressen, Kupferkaschierung 30 µm nach Vorbehandlung, Restkopper % gegen Kupferfolie (HDI-Aufbau)															
				100%	95%	90%	85%	80%	75%	70%	65%	60%	55%	50%	45%	40%	35%	30%	25%
106	70%	40%	130	47,1	45,6	44,1	42,6	41,1	39,6	38,1	36,6	35,1	33,6	32,1	30,6	29,1	27,6	26,1	24,6
106MR	74%	47%		55,4	53,9	52,4	50,9	49,4	47,9	46,4	44,9	43,4	41,9	40,4	38,9	37,4	35,9	34,4	32,9
106HR	76%	50%		60,5	59,0	57,5	56,0	54,5	53,0	51,5	50,0	48,5	47,0	45,5	44,0	42,5	41,0	39,5	38,0
1080	64%	40%		76,4	74,9	73,4	71,9	70,4	68,9	67,4	65,9	64,4	62,9	61,4	59,9	58,4	56,9	55,4	53,9
1080MR	67%	45%		84,5	83,0	81,5	80,0	78,5	77,0	75,5	74,0	72,5	71,0	69,5	68,0	66,5	65,0	63,5	62,0
1080HR	70%	47%		94,3	92,8	91,3	89,8	88,3	86,8	85,3	83,8	82,3	80,8	79,3	77,8	76,3	74,8	73,3	71,8
2113	58%	36%		103,4	101,9	100,4	98,9	97,4	95,9	94,4	92,9	91,4	89,9	88,4	86,9	85,4	83,9	82,4	80,9
2116	52%	30%		118,2	116,7	115,2	113,7	112,2	110,7	109,2	107,7	106,2	104,7	103,2	101,7	100,2	98,7	97,2	95,7
2116MR	56%	35%		131,6	130,1	128,6	127,1	125,6	124,1	122,6	121,1	119,6	118,1	116,6	115,1	113,6	112,1	110,6	109,1
2116HR	60%	43%		147,6	146,1	144,6	143,1	141,6	140,1	138,6	137,1	135,6	134,1	132,6	131,1	129,6	128,1	126,6	125,1
1506	50%	28%	120	173,4	171,9	170,4	168,9	167,4	165,9	164,4	162,9	161,4	159,9	158,4	156,9	155,4	153,9	152,4	150,9
1506MR	54%	35%		192,3	190,8	189,3	187,8	186,3	184,8	183,3	181,8	180,3	178,8	177,3	175,8	174,3	172,8	171,3	169,8
7628	45%	19%		197,3	195,8	194,3	192,8	191,3	189,8	188,3	186,8	185,3	183,8	182,3	180,8	179,3	177,8	176,3	174,8
7628TR	47%	22%		206,8	205,3	203,8	202,3	200,8	199,3	197,8	196,3	194,8	193,3	191,8	190,3	188,8	187,3	185,8	184,3
7628MR	49%	25%		217,1	215,6	214,1	212,6	211,1	209,6	208,1	206,6	205,1	203,6	202,1	200,6	199,1	197,6	196,1	194,6
7628HR	52%	28%		234,2	232,7	231,2	229,7	228,2	226,7	225,2	223,7	222,2	220,7	219,2	217,7	216,2	214,7	213,2	211,7

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 Kühlager 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		Construction	Resin	Dk	Dk	Dk	Dk	Dk	Df	Df	Df	Df	Df
[mm]	[mil]	Aufbau	Content	1 GHz	3 GHz	5 GHz	7 GHz	10 GHz	1 GHz	3 GHz	5 GHz	7 GHz	10 GHz
0,05	2	106*1	71%	3,85	3,82	3,80	3,79	3,77	0,015	0,015	0,017	0,018	0,018
0,06	2,5	1080*1	56%	4,11	4,08	4,05	4,03	4,02	0,015	0,015	0,017	0,018	0,018
0,10 <sup>1)</sup>	4	2116*1	47%	4,48	4,46	4,45	4,44	4,43	0,014	0,014	0,016	0,017	0,017
0,13SP	5	2116*1	54%	4,15	4,12	4,08	4,07	4,07	0,014	0,014	0,015	0,017	0,017
0,15	6	1506*1	45%	4,48	4,46	4,45	4,44	4,44	0,013	0,013	0,014	0,015	0,015
0,20 <sup>2)</sup>	8	7628*1	46%	4,50	4,48	4,46	4,45	4,45	0,014	0,014	0,015	0,016	0,016
0,25 <sup>3)</sup>	10	2116*2	54%	4,09	4,09	4,07	4,06	4,05	0,014	0,014	0,015	0,016	0,016
0,30SP	12	1506*2	45%	4,49	4,40	4,39	4,38	4,37	0,013	0,013	0,014	0,015	0,015
0,35	14	7628*2	41%	4,50	4,45	4,42	4,41	4,41	0,013	0,013	0,014	0,015	0,015
0,40	16	7567*2	45%	4,43	4,40	4,38	4,39	4,45	0,013	0,013	0,014	0,015	0,015
0,50	20	7627*3	42%	4,60	4,61	4,50	4,49	4,49	0,013	0,013	0,014	0,015	0,015
0,60	24	7567*3	44%	4,45	4,41	4,38	4,37	4,35	0,013	0,013	0,014	0,015	0,015
0,71	28	7628*4	41%	4,60	4,59	4,49	4,46	4,45	0,012	0,012	0,013	0,014	0,014
0,90	36	7628*5	40%	4,60	4,59	4,49	4,47	4,45	0,013	0,013	0,014	0,015	0,015
1,00	39	7628*5	44%	4,59	4,59	4,49	4,48	4,47	0,013	0,013	0,014	0,015	0,015
1,20	47	7628*6	41%	4,49	4,40	4,39	4,38	4,37	0,013	0,013	0,014	0,015	0,015
1,55	61	7567*8	42%	4,45	4,40	4,39	4,37	4,35	0,013	0,013	0,014	0,015	0,015

Prepreg Type	Prepreg Thickness		Resin Content	Dk	Dk	Dk	Dk	Dk	Df	Df	Df	Df	Df
	[mm]	[mil]		1 GHz	3 GHz	5 GHz	7 GHz	10 GHz	1 GHz	3 GHz	5 GHz	7 GHz	10 GHz
106	0,05	2,0	70%	3,76	3,73	3,71	3,72	3,71	0,016	0,016	0,017	0,019	0,019
106MR	0,05	2,1	74%	3,71	3,68	3,66	3,66	3,66	0,016	0,016	0,017	0,019	0,019
106HR	0,06	2,4	76%	3,69	3,66	3,65	3,64	3,64	0,016	0,016	0,017	0,019	0,019
1080	0,07	2,8	64%	3,90	3,87	3,86	3,85	3,85	0,016	0,016	0,017	0,019	0,019
1080MR	0,08	3,1	67%	3,86	3,84	3,79	3,79	3,79	0,016	0,016	0,017	0,019	0,019
1080HR	0,09	3,5	70%	3,80	3,77	3,75	3,75	3,75	0,016	0,016	0,017	0,019	0,019
2113	0,10	3,9	58%	3,99	3,96	3,94	3,93	3,92	0,016	0,016	0,017	0,018	0,018
2116	0,11	4,3	52%	4,07	4,04	4,02	4,01	4,01	0,016	0,016	0,017	0,019	0,019
2116MR	0,12	4,7	56%	4,02	3,99	3,97	3,96	3,95	0,016	0,016	0,017	0,019	0,019
2116HR	0,14	5,5	60%	3,96	3,93	3,91	3,90	3,89	0,016	0,016	0,017	0,018	0,018
1506	0,16	6,3	50%	4,10	4,07	4,05	4,04	4,03	0,016	0,016	0,017	0,019	0,019
1506MR	0,17	6,7	54%	4,04	4,01	3,99	3,98	3,97	0,016	0,016	0,017	0,019	0,019
7628	0,18	7,1	45%	4,18	4,15	4,13	4,12	4,11	0,016	0,016	0,017	0,018	0,018
7628TR	0,19	7,5	47%	4,16	4,15	4,13	4,11	4,09	0,016	0,016	0,017	0,019	0,019
7628MR	0,20	7,9	49%	4,12	4,09	4,07	4,06	4,05	0,016	0,016	0,017	0,019	0,019
7628HR	0,22	8,7	52%	4,07	4,04	4,02	4,01	4,00	0,016	0,016	0,017	0,018	0,018

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: <sup>1)</sup> 0,11, <sup>2)</sup> 0,21, <sup>3)</sup> 0,26, <sup>4)</sup> RC% for H/H cladding

Die Materialbezeichnung richtet sich nach dem verwendeten Glasgewebe: <sup>1)</sup> 0,11, <sup>2)</sup> 0,21, <sup>3)</sup> 0,26, <sup>4)</sup> 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](mailto:welcome@technolam.de)  
web. [www.technolam.de](http://www.technolam.de)