

Data Sheet / Datenblatt

NPGN-150PYR, NPGN-150PYTL, NPGN-150PYB

Features

*UL-Designation
NPGN-150PYR, NPGN-150PYTL,
NPGN-150PYB, UL/ANSI FR-4. 1/128*

*Halogen free resin system with high
decomposition temperature, lead-free
compatible, Tg 150 °C (DSC)*

*Material Group I, Comparative Tracking Index
(CTI) ≥ 600 V enables reducing creepage
distance at give degree of pollution*

*Reactive flame retardant mechanism contains
inorganic compounds*

Usage of arsenic free copper foil

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
NPGN-150PYR, NPGN-150PYTL,
NPGN-150PYB, UL/ANSI FR-4. 1/128*

*Halogenfreies Harzsystem mit hoher
Zersetzungstemperatur für bleifreie
Lötprozesse, Tg 150 °C (DSC)*

*Isolierstoffgruppe I, Kriechstromfestigkeit (CTI)
≥ 600 V ermöglicht geringere Kriechstrecken
bei gegebenen Verschmutzungsgrad*

*Reaktiver Flammhemmungsmechanismus,
enthält anorganische Füllstoffe*

Verwendung arsenfreier Kupferfolie

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. 2019	NPGN-150PYTL, NPGN-150PYR, NPGN-150PYB	
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			
1. Peel Strength, minimum 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	0,70 [4,00]		0,70 [4,00]		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, minimum A. C-96/35/90 B. After moisture resistance C. At elevated temperature E-24/125	10 ⁶ - 10 ³	5,0*10 ⁹	- 10 ⁴ 10 ³	5,0*10 ⁹ 10 ⁹ 10 ⁹	MΩcm	2.5.17.1	3.11.1.3
3. Surface Resistivity, minimum A. C-96/35/90 B. After moisture resistance C. At elevated temperature E-24/125	10 ⁴ - 10 ³	5,0*10 ⁷	- 10 ⁴ 10 ³	5,0*10 ⁷ 10 ⁷ 10 ⁷	MΩ	2.5.17.1	3.11.1.4
4. Moisture Absorption, maximum	-	0,30	0,80	0,10	%	2.6.2.1	3.12.1.1
5. Dielectric Breakdown, minimum	-	60	40	60	kV	2.5.6	3.11.1.6
6. Permittivity at 1 MHz, maximum (Laminate & laminated prepreg)	5,4	4,4	5,4	4,8	-	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 (Laminate & laminated prepreg)	0,035	0,016	0,035	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, minimum A. Length direction B. Cross direction	-	-	415 [60190] 345 [50040]	450 [65267] 390 [56565]	N/mm ² [lb/in ²]	2.4.4	3.9.1.3
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	60	120	60	120	s	2.5.1	3.11.1.5
11. Thermal Stress 10 s at 288 °C [550,4 F], minimum A. Unetched B. Etched	Pass Visual	30 x 10 s 30 x 10 s	Pass Visual	30 x 10 s 30 x 10 s	rating	2.4.13.1	3.10.1.2
12. Electric Strength, minimum (Laminate & laminated prepreg)	30	40	-	-	kV/mm	2.5.6.2	3.11.1.7 3.11.2.3
13. Flammability, minimum (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 TMA DMA DSC	-	140 160 150	150	140 160 150	°C	2.4.24 2.4.24.4 2.4.25	3.10.1.6
15. Decomposition Temperature, minimum	325	350	325	350	°C	2.4.24.6 (5% wt loss)	3.10.1.8
16. Z-Axis CTE A. Alpha 1, maximum prior Tg B. Alpha 2, maximum above Tg C. 50 to 260 °C, maximum (Total Expansion)	-	50 230 3,2	60 300 3,5	50 230 3,2	ppm/°C ppm/°C %	2.4.24	3.9.1.7
17. Time to Delamination (TMA) (Copper removed) A. T260, minimum B. T288, minimum C. T300, minimum	-	60 20 5	30 5 AABUS	60 20 5	Minutes	2.4.24.1	3.10.1.9
18. Halogen Content, maximum -Chlorine -Bromine -Chlorine+Bromine	900 900 1500	600 100 700	900 900 1500	600 100 700	ppm	2.3.41	3.12.1.4
19. CAF Resistance	-	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: Feb. 2019	NPGN-150PYTL, NPGN-150PYR, NPGN-150PYB	
SPECIFICATION SHEET	IPC-4101/128	
SPECIFICATION SHEET #:		
REINFORCEMENT:	1: Woven E-glass	2: NONE
RESIN SYSTEM:	Primary: Epoxy Secondary 1: Multifunctional epoxy Phosphorus, Nitrogen and/or inorganic compound* Contains inorganic fillers Secondary 2: Modified Epoxy or Non-Epoxy (max. wt. 5%)	
FLAME RETARDANT MECHANISM:	Minimum UL94 Requirement: V-0	
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		-		-	2.5.5.9	3.11.1.1
Loss Tangent at 1 GHz C-24/23/50	Verlustfaktor		-		-	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		9-13		ppm/°C	2.4.24	3.9.1.6
	above Tg		9-13				
Thermal Conductivity I	Thermische Leitfähigkeit λ		-		W/mK	ASTM-E-1461 ASTM-D-5470	3.9.1.5
	-		0,42				
Young's Modulus	E-Modul		-		GPa	-	-
	-		0,37				
A. Length direction	Ketttrichtung		-		23-25	-	-
B. Cross direction	Schussrichtung		-		22-24	-	-
Specific Heat at 25 °C	Spezifische Wärmekapazität bei 25 °C		-		J/g°C	-	-
Caloric Value	Bruttoverbrennungswärme		-		MJ/kg	ISO 1716	-
Density (50 % resin content)	Dichte 50 % Harzgehalt		-		g/cm ³	-	-
Pressure Cooker Test - 2 hours (10 s solder dip at 288 °C)	Pass Visual	Pass Visual	Pass Visual	Pass Visual	rating	-	-
RoHS 2 (10 substances)	< limits	yes	< limits	yes	correspond to	2015/863/EU	-
REACH (at the time of revision date)	zum Ausgabestand		no SVHCs		yes	rating	1907/2006/EC
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	correspond to	-
Comparative Tracking Index (CTI)	Kriechstromfestigkeit		0 / ≥ 600		0 / ≥ 600	PLC/V	ASTM-D-3638

PREPREG REQUIREMENTS / ANFORDERUNGEN AN DAS PREPREG						
Prepreg Requirement	Specification	Property	Unit	Test Method	Ref. Para.	
1. Shelf Life, minimum (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 maximum	Fluchtiger 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				
NPGN-150PYTL				
[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

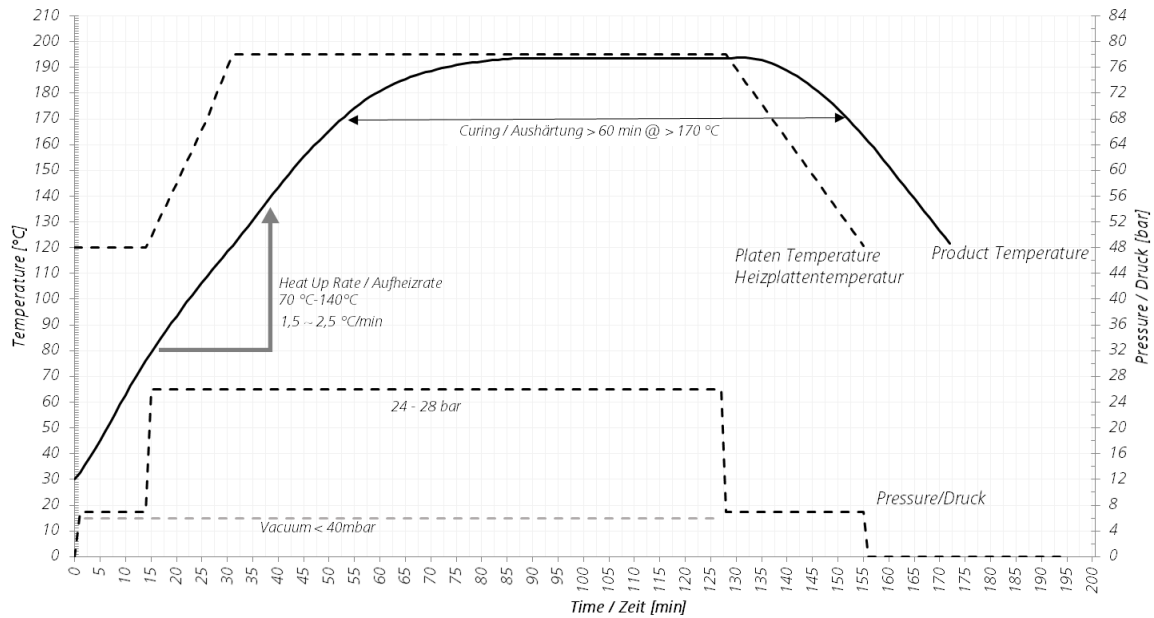
Nominal Thickness include Copper Cladding Dickenangabe inklusive Kupferkaschierung				
NPGN-150PYTL				
[mm]	[mil]	Notation Bezeichnung	Construction Aufbau	Tolerance [mm] IPC-Class
0,90	36	0,90 H/H	7628 x 5	± 0,075 Class M
		0,90 1/1	7628 x 5	
1,00	39	1,00 H/H	7628 x 5	± 0,075 Class M
		1,00 1/1	7628 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	
NPGN-150PYR				
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 Pressspolstem, 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%
1080	62%	35%	160	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
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
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 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	Dk	Df	Df	Df	Df	Df
¹⁾	4	2116*1	45,5%	4,15	4,14	4,14	4,13	4,13	0,014	0,015	0,015	0,015	0,015
²⁾	8	7628*1	45,5%	4,26	4,24	4,24	4,23	4,23	0,014	0,015	0,015	0,015	0,015
³⁾	10	2116*2	53,0%	4,36	4,33	4,45	4,53	4,73	0,014	0,015	0,015	0,015	0,015
0,90	36	7628*5	⁴⁾	4,71	4,69	4,67	4,66	4,65	0,012	0,013	0,014	0,014	0,015
1,00	39	7628*5	⁴⁾	4,72	4,71	4,71	4,70	4,69	0,011	0,012	0,014	0,015	0,015
1,20	47	7628*6	⁴⁾	4,72	4,71	4,71	4,70	4,70	0,012	0,013	0,014	0,015	0,015
1,55	61	7628*8	⁴⁾	4,73	4,72	4,72	4,72	4,71	0,012	0,013	0,014	0,015	0,015

Prepreg		Resin	Dk	Dk	Dk	Dk	Dk	Dk	Df	Df	Df	Df	Df

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 Materialbezeichnung richtet sich nach dem verwendeten Glasgewebe: ¹⁾ 0,11, ²⁾ 0,21, ³⁾ 0,26, ⁴⁾ Harzgehalt für 18 µm Kupferkaschierung