

# Data Sheet / Datenblatt

## UV Block FR-4-86

### Features

*UL-Designation UV Block FR-4-86,  
UL/ANSI FR-4.0/21*

*Multifunctional epoxy blended to achieve  
higher heat resistance,  
T<sub>g</sub> 140 °C (DSC)*

*Without fillers, Dicy-cured ensures very good  
mechanical processability*

*High luminance of epoxy contrast with  
copper,  
suitable for laser type AOI*

*Glow wire testing GWFI/GWIT 960 °C in  
accordance with IEC 60695-2-12 and 13*

### 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 UV Block FR-4-86,  
UL/ANSI FR-4.0/21*

*Verbesserte thermische Beständigkeit durch  
Einreaktion von multifunktionalem Epoxy,  
T<sub>g</sub> 140 °C (DSC)*

*Keine Füllstoffe, Dicy-Härtung gewährleistet  
sehr gute mechanische Bearbeitbarkeit*

*Hohe Leuchtdichte des Harzsystems zur guten  
Unterscheidung von Kupfer und Harz,  
für Laser-AOIs geeignet*

*Glühdrahtprüfung GWFI/GWIT 960 °C gemäß  
IEC 60695-2-12 und 13*

### 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	<b>UV Block FR-4-86</b>	
SPECIFICATION SHEET	IPC-4101/21	
SPECIFICATION SHEET #:		
REINFORCEMENT:	1: Woven E-glass	2: NONE
RESIN SYSTEM:	Primary: Difunctional epoxy	
	Secondary 1: Multifunctional epoxy	Secondary 2: NONE
FLAME RETARDANT MECHANISM:	RoHS Compliant Bromine	Minimum UL94 Requirement: V-0
FILLERS:	<5%	
ID REFERENCE:	UL/ANSI: FR-4.0/21	MIL-S-13949: NO ATTENTION
GLASS TRANSITION (T <sub>g</sub> ):	110 °C minimum	

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, <b>minimum</b> Kupferhaftfestigkeit 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] 0,80 [4,57] 0,70 [4,00] 0,55 [3,14] AABUS	-	0,70 [4,00] 1,05 [6,00] 0,70 [4,00] 0,80 [4,57] AABUS	0,96 [5,50] 1,75 [10,00] 1,22 [7,00] 1,13 [6,50] -	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> Durchgangswiderstand A. C-96/35/90 B. After moisture resistance C. At elevated temperature E-24/125	10 <sup>6</sup> - 10 <sup>3</sup>	-	- 10 <sup>4</sup> 10 <sup>3</sup>	5,0*10 <sup>8</sup> 10 <sup>8</sup> 10 <sup>8</sup>	MΩcm	2.5.17.1	3.11.1.3
3. Surface Resistivity, <b>minimum</b> Oberflächenwiderstand A. C-96/35/90 B. After moisture resistance C. At elevated temperature E-24/125	10 <sup>4</sup> - 10 <sup>3</sup>	-	- 10 <sup>4</sup> 10 <sup>3</sup>	5,0*10 <sup>6</sup> 10 <sup>6</sup> 10 <sup>6</sup>	MΩ	2.5.17.1	3.11.1.4
4. Moisture Absorption, <b>maximum</b> Feuchteaufnahme	-	-	0,80	0,10	%	2.6.2.1	3.12.1.1
5. Dielectric Breakdown, <b>minimum</b> Dielektrischer Durchschlag	-	-	40	60	kV	2.5.6	3.11.1.6
6. Permittivity at 1 MHz, <b>maximum</b> (Laminate & laminated prepreg)	5,4	-	5,4	4,7	-	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> (Laminate & laminated prepreg)	0,035	-	0,035	0,020	-	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> Biegefestigkeit A. Length direction B. Cross direction Schussrichtung	- -	- -	415 [60190] 345 [50040]	480 [69618] 415 [60190]	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	-	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 ungeätzt abgeätzt	Pass Visual Pass Visual	- -	Pass Visual Pass Visual	20 x 10 s 20 x 10 s	rating	2.4.13.1	3.10.1.2
12. Electric Strength, <b>minimum</b> (Laminate & laminated prepreg)	30	-	-	40	kV/mm	2.5.6.2	3.11.1.7 3.11.2.3
13. Flammability, <b>minimum</b> (Laminate & laminated prepreg)	V-0	-	V-0	V-0	rating	UL94	3.10.2.1 3.10.1.1
14. Glass Transition Temperature, <b>minimum</b> TMA DSC Glasübergangstemperatur	- -	- -	110	130 135	°C	2.4.24 2.4.25	3.10.1.6

AABUS = As Agreed Between User and Supplier

Wie zwischen Kunde und Lieferant vereinbart

## Performance List / Leistungsspektrum 2/2

Revision Date: July 2021	UV Block FR-4-86	
SPECIFICATION SHEET	IPC-4101/21	
SPECIFICATION SHEET #:	1: Woven E-glass 2: NONE	
REINFORCEMENT:	Primary: Difunctional epoxy	
RESIN SYSTEM:	Secondary 1: Multifunctional epoxy Secondary 2: NONE	
FLAME RETARDANT MECHANISM:	RoHS Compliant Bromine Minimum UL94 Requirement: V-0	
FILLERS:	<5%	
ID REFERENCE:	UL/ANSI: FR-4.0/21	MIL-S-13949: NO ATTENTION
GLASS TRANSITION (Tg):	110 °C minimum	

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			
15. Other weitere	-	-	-	-	-	-	-
Permittivity at 1 GHz C-24/23/50 Dielektrizitätskonstante	-	-	-	4,0-4,2	-	2.5.5.9	3.11.1.1
Loss Tangent at 1 GHz C-24/23/50 Verlustfaktor	-	-	-	0,017-0,018	-	2.5.5.9	3.11.1.2
Dimensional stability X/Y-axis E-0,5/170(RVE-4/105(TL))	-	-	< 0,05	0,005-0,03	%	2.4.39	3.9.1.2
Decomposition Temperature Zersetzungstemperatur	-	-	-	310	°C	2.4.24.6 (5% wt loss)	3.10.1.8
Z-Axis CTE Therm. Ausdehnungskoeffizient z-Achse	-	-	-	-	-	-	-
A. Alpha 1 prior Tg vor Tg	-	-	-	50-70	ppm/°C	2.4.24	3.9.1.7
B. Alpha 2 above Tg über Tg	-	-	-	250-350	ppm/°C	-	-
C. 50 to 260 °C, (Total Expansion)	-	-	-	4,2	%	-	-
CTE, X/Y-Axis prior Tg vor Tg	-	-	-	15-18	ppm/°C	2.4.24	3.9.1.6
CTE, X/Y-Axis above Tg über Tg	-	-	-	-	-	-	-
Time to Delamination (TMA) (Copper removed) Zeit bis zur Delamination	-	-	-	-	-	-	-
A. T260	-	-	-	20-30	Minutes	2.4.24.1	3.10.1.9
B. T288	-	-	-	2-5	-	-	-
C. T300	-	-	-	-	-	-	-
Thermal Conductivity λ Thermische Leitfähigkeit λ	-	-	-	0,36 0,32	W/mK	ASTM-E-1461 ASTM-D-5470	3.9.1.5
Young's Modulus E-Modul	-	-	-	-	-	-	-
A. Length direction Kettrichtung	-	-	-	21-23	GPa	-	-
B. Cross direction Schussrichtung	-	-	-	20-22	-	-	-
Specific Heat at 25 °C Spezifische Wärmekapazität bei 25 °C	-	-	-	0,913	J/g°C	-	-
Caloric Value Bruttoverbrennungswärme	-	-	-	10,081	MJ/kg	ISO 1716	-
Density (50 % resin content) Dichte 50 % Harzgehalt	-	-	-	1,92	g/cm <sup>3</sup>	-	-
Pressure Cooker Test - 2 hours (10 s solder dip at 288 °C)	-	-	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	rating	CFSI	-
DIN EN 45545-2	-	-	-	H1.3	LOI %	R24	-
CAF Resistance	-	-	-	Pass	Pass/Fail	2.6.25	3.12.1.5
Comparative Tracking Index (CTI) Kriechstromfestigkeit	-	-	-	3 / 175-249	PLC / V	ASTM-D-3638	-

AABUS = As Agreed Between User and Supplier

Wie zwischen Kunde und Lieferant vereinbart

Performance List 1. to 14. 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 14. 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 include Copper Cladding Dickenangabe inklusive Kupferkaschierung				
UV Block FR-4-86				
[mm]	[mil]	Notation Bezeichnung	Construction Aufbau	Tolerance [mm] IPC-Class
0,80	31,5	0,80 H/H	7628 x 4	± 0,075 Class M
		0,80 1/1	7628 x 4	
		0,80 2/2	7628 x 4	
		0,80 3/3	7628 x 3	
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	
1,50	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	

Nominal Thickness include Copper Cladding Dickenangabe inklusive Kupferkaschierung				
UV Block FR-4-86				
[mm]	[mil]	Notation Bezeichnung	Construction Aufbau	Tolerance [mm] IPC-Class
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

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

## 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)