

Normwerte nach verschiedenen Vorschriften für Hartpapier SUPRA-CARTA-Cu 96 (auf Phenolharzbasis)

Norm Bezeichnung		DIN 40 802 PF-CP 02		NEMA-L1-1983 XXXPC/FR-2 X	
	Einheit	Vorbehandlung	Wert	Vorbehandlung	Wert
Elektrische Eigenschaften					
Oberflächen- widerstand	Q	C-96/40/92	10 ⁹	C-96/35/90	10 ⁹
	Q	C-96/40/92+ ¹⁾	10 ¹⁰		
bei erhöhter Temperatur	Q	E-1/100/T-100	10 ⁸		
Spez. Durchgangs- widerstand	Q c m	C-96/40/92	10 ¹⁰	C-96/35/90	10 ¹⁰
	Q cm	C-96/40/92+ ¹⁾	10 ¹¹		
bei erhöhter Temperatur	Q cm	E-1/100/T-100	10 ¹⁰		
Dielektrizitätszahl ϵ_r bei 1 MHz		C-96/40/92+ ¹⁾	5,5	D-24/23	4,8
Dielektr. Verlustfaktor $\tan \delta$ bei 1 MHz		C-96/40/92+ ¹⁾	0.050	D-24/23	0,04
Korrosion	Kantenkorrosion	Kennw. C-96/40/92	A/B 1,6		
	Oberflächenkorrosion	C-504/40/92	11)		
Elektr. Durchschlagfestigkeit in Richtung der Schichten	kV			D-48/50	15
Lichtbogenfestigkeit	s				
Nichtelektrische Eigenschaften					
Haftvermögen der Kupferfolie (35 μ m)	nach Lötbadlagerung	N/mm A ²⁾	1	A	1,1
	nach erhöhter Temperatur	N/mm E-500/100	1		
	bei erhöhter Temperatur	N/mm			
	nach Temperaturzyklus	N/mm			
	nach Lagerung in galv. Bädern	N/mm			
	nach simulierter galv. Behandlung	N/mm A ⁴⁾	0,6		
	nach Lagerung in Lösungsmitteldämpfen	N/mm A ³⁾	1		
Lötaußen-Abzugskraft	N	A ⁵⁾	50		
Lötbadfestigkeit bei 260°C	ungeätzte Probe	s		A	10 ⁷⁾
	geätzte Probe	s	A ²⁾	10	A 10 ⁷⁾
Stanzbarkeit	bei 20°C	Kennw. ⁸⁾			
Wasseraufnahme ⁷⁾	%			E-1/105+des+D-24/23	0,75
	ma	E-24/50+des+D-24/23	40		
Brennbarkeit	mittlere max. Brennzelt	s	A	20 ¹³⁾	A Kl. 1
Biegefestigkeit	längs	N/mm ²		A	84 ⁹⁾
	quer	N/mm ²	A	80 ¹³⁾	A 74 ⁹⁾

¹⁾ bis ¹⁵⁾ siehe Seite 23

Normwerte nach verschiedenen Vorschriften für Glashartgewebe DURAVER-E-Cu Qualität 104 (auf Epoxidharzbasis)

Norm Bezeichnung		DIN 40 802 EP-GC 02		NEMA-LI 1-1983 FR-4	
		Einheit	Vorbehandlung	Wert	Vorbehandlung
Elektrische Eigenschaften					
Oberflächen- widerstand		Ω	C-96/40/92	10^{10}	C-96/35/90
		Ω	C-96/40/92+ ¹⁾	$5 \cdot 10^{10}$	
	Widerstand nach Feuchtigkeit bei erhöhter Temperatur	Ω	E-1/125/T-125	10^9	
Spez. Durchgangs- widerstand		Ω cm	C-96/40/92	$5 \cdot 10^{11}$	C-96/35/90
		Ω cm	C-96/40/92+ ¹⁾	10^{12}	
	Widerstand nach Feuchtigkeit bei erhöhter Temperatur	Ω cm	E-1/125/T-125	10^{11}	
Dielektrizitätszahl ϵ_r bei 1 MHz			C-96/40/92+ ¹⁾	5,5	D-24/23
Dielekt. Verlustfaktor $\tan \delta$ bei 1 MHz			C-96/40/92+ ¹⁾	0,035	D-24/23
Korrosion	Kantenkorrosion	Kennw.	C-96/40/92	AN1,4	
	Oberflächenkorrosion		C-504/40/92	¹⁾	
Elektr. Durchschlagfestigkeit in Richtung der Schichten		kV			A
Lichtbogenfestigkeit		s			45
Nichtelektrische Eigenschaften					
Haftvermögen der Kupferfolie (35 μ m)	nach Anlieferung	N/mm			
	nach Lötbadlagerung	N/mm	A ²⁾	1,4	A
	nach erhöhter Temperatur bei erhöhter Temperatur	N/mm	E-500/125	1,4	
	nach Wärmebeanspruchung	N/mm			E-1/125/T-125
	nach Lagerung in Prozeß-Bädern	N/mm			
	nach simulierter galv. Behandlung	N/mm	A ⁴⁾	1,1	
	nach Lagerung in Lösungsmitteldämpfen	N/mm	A ³⁾	1,4	
Löttaugen-Abzugskraft		N	A ⁵⁾	60	
Lötbadfestigkeit bei 260°C	ungeätzte Probe	s			A
	geätzte Probe	s	A ²⁾	20	A
Stanzbarkeit ⁶⁾ bei 20°C		Kennw.			
Wasseraufnahme ⁷⁾		%			E-1/1 05+des+D-24/23
		mg	E-24/50+des+D-24/23	20	0,25
Brennbarkeit	mittlere max. Brennzeit	s	A	10^{11}	A
Biegefestigkeit	längs	N/mm ²	A	300⁸⁾	A
	quer	N/mm ²	A	300⁸⁾	A

¹⁾ bis ⁵⁾ siehe Seite 23

Typische Meßwerte von Isola Basismaterialien für gedruckte Schaltungen

SUPRA-CARTA-Cu 96
Qualität V0-351

DURAVER-E-Cu
Qualität 104

Normen	nach DIN 40802 vergleichbar mit NEMA-U1-1983, Section B vergleichbar mit MIL-P-13949 G vergleichbar mit IEC-Publikation 249	PF-CP 02 XXX PC/FR-2 249-2-7-IEC -PF-CP-Cu	EP-GC 02 FR-4 GFN 249-2-5 IEC -EP-GC-Cu			
Elektrische Eigenschaften*	Prüfung	Vorbehandlung	Einheit			
Oberflächenwiderstand	C-96/40/92	Ω	1 · 10 ¹⁰	4 · 10 ¹²		
	C-96/40/92+ ¹⁾	Q	6 · 10 ¹¹	7 · 10 ¹²		
	E-1/100/T-100	Q	2 · 10 ⁸			
	E-1/125/T-125	Q		7 · 10 ¹⁰		
	C-96/40/92	Ω cm	2 · 10 ¹²	8 · 10 ¹⁴		
	C-96/40/92+ ¹⁾	Ω cm	1 · 10 ¹³	2 · 10 ¹⁵		
	E-1/100/T-100	Ω cm	2 · 10 ¹⁰			
	E-1/125/T-125	Qcm		8 · 10 ¹¹		
	C-96/40/92+ ¹⁾		4,7	4,7		
	C-96/40/92+ ¹⁾		0,047	0,019		
Spez. Durchgangswiderstand	C-96/40/92	AB 1,6	A I			
Dielektrizitätszahl ε, bei 1 MHz	A	stufe	150	200		
Dielektrischer Verlustfaktor tan δ bei 1 MHz	A	N/25 mm	48	50		
Elektrolytische Korrosionswirkung an der Kante	A	N/mm	1,9	2,0		
Kriechstromfestigkeit Verfahren CTT nach DIN IEC 112	A ²⁾	N/mm	1,9	2,0		
Nichtelektrische Eigenschaften*	Haftvermögen der Kupferfolie	Im Anlieferungszustand	E-500/100	N/mm	1,9	
		im Anlieferungszustand	E-500/125	N/mm		2,0
		nach Lötbadlagerung	A ³⁾	N/mm	1,9	2,0
		nach Lagerung in trockener Wärme	A ⁴⁾	N/mm	1,9	2,0
		nach Lagerung in trockener wärmt	A ⁵⁾	N	100	340
		nach Einwirkung von Trichloräthyldampf	A	s	19	> 120
		nach Einwirkung simulierter galv. Bäder	A	Kennwert	1,9	
		Abreißkraft von Lötungen	A	Kennwert	1,6	
		Lötbadbeständigkeit bei 260%	E-24/50 + D-24/23	mg	39	15
		Stanzbarkeit nach DIN 53 488	A	°C	105	130
Wasseraufnahme	A	Klasse	V-0	V-0		
Grenztemperaturen nach UL 746	A	N/mm ²	60-80	140-160		
Brennbarkeit nach UL 94 (vertikal)						
Scherfestigkeit						
Freigaben	Underwriters' Laboratories (UL), File-Nr.	E 41 625	E 41 625			
	Defense Supply Agency, Dayton/USA (Freigabe nach MIL-P-13949 G)		GFN C/B3B			
	Bundesamt für Wahrtechnik und Beschaffung, Koblenz, Zulassungsurkunde Nr.		016-72			
Kennzeichnung**	Musterprüfstelle der Bundeswehr für Luftfahrtgerät, München, Musterprüfungszeugnis-Nr.		MBL 5999-002			
	Die Längsseite des Kennzeichens 1 verläuft parallel zur Maschinenrichtung bei Glasgewebe parallel zur Kettrichtung					
Farbe		i-vo	i			
		hellbraun	naturfarben transparent			

Erläuterungen zum Tabellenteil

Erläuterungen zu den Tabellen „Typische Meßwerte“ und „Normwerte“ nach verschiedenen Vorschriften“. (Seiten 18 - 22)

Die Tabellen sollen zur Auswahl des geeigneten Basismaterials für einen bestimmten Einsatzzweck dienen.

Die Tabelle „Typische Meßwerte“ enthält die Testergebnisse, die sich in periodischen, genormten Prüfungen immer wieder bestätigen.

Alle Angaben sind sorgfältig ermittelt worden. Bei der Vielseitigkeit der Nutzungsbedingungen sowie der Verfahrens- und Anwendungstechnik sind die angegebenen Daten jedoch nur unverbindliche Richtwerte.

Garantiert werden die Werte, die in den Tabellen „Normwerte nach verschiedenen Vorschriften“ für die bekanntesten Normen aufgezählt sind. Jede dieser drei einzelnen Tabellen bezieht sich auf eine bestimmte Harz-/Trägerkombination (z. B. FR-3).

Das Buchstaben-/Zahlensystem in der Spalte Vorbehandlung ist eine internationale Vereinheitlichung und beschreibt die Vorbereitungsprozedur der Prüflinge vor der eigentlichen Messung. Jedoch ist selbst bei gleichen Vorbehandlungen in manchen Fällen ein Vergleich der Werte nicht möglich, da die Prüfverfahren und Prüfkörper unterschiedlich sind.

Für die Art der Vorbehandlung sind in den Tabellen Kennbuchstaben angeführt, die folgendes bedeuten:

- A = ohne Vorbehandlung
- C = Vorbehandlung in Feuchtigkeit
- D = Vorbehandlung in destilliertem Wasser
- E = Vorbehandlung bei Temperatur
- F = Prüfung nach Temperaturzyklen bei hoher Luftfeuchtigkeit
- des = Vorbehandlung durch Trocknung über Trockenmittel
- T = Prüfung bei Temperatur

Die hinter den Kennbuchstaben folgenden Zahlengruppen gehen in der ersten Stelle die Dauer der Vorbehandlung in Stunden an, in der zweiten Stelle die vorbehandlungstemperatur in °C und in der dritten Stelle die relative Luftfeuchtigkeit in %.

Nach diesem Schlüssel bedeutet die Bezeichnung C-96/35/90

- C = Vorbehandlung in Feuchtigkeit
- 96 = 96 Stunden
- 35 = 35 °C
- 90 = 99% relative Luftfeuchtigkeit

Die Aufschlüsselung kombinierter Vorbehandlungen zeigt folgendes Beispiel:
E-1/105+des+D-24/23

- E 5 = Vorbehandlung bei Temperatur
- 1 = 1 Stunde
- 105 = 105 °C
- +des = Vorbehandlung durch Trocknung über Trockenmittel
- +D = Vorbehandlung in destilliertem Wasser
- 24 = 24 Stunden
- 23 = 23 °C

Fußnoten zu den Tabellen „Meßwerte“ und „Normwerte nach verschiedenen Vorschriften“ (Seiten 18 - 22)

1) Nachbehandlung nach DIN/IEC 249 (90 ± 15) min bei [(18 - 28) ± 1] °C und (73 - 77)% relativer Luftfeuchte.

2) Lagerung in Siliconöl.

3) Die Proben werden vor der Prüfung 2 Minuten in Trichloräthylen-Dampf unter Atmosphärendruck eingehängt.

4) Die Prüfung erfolgt an 3 mm breiten Streifen, die 20 Minuten in eine Natriumsulfatlösung von 70 °C eingetaucht werden. Während dieser Zeit werden die Streifen mit einem Gleichstrom von 2 · 15 A/dm² belastet.

5) An ein Lötlauge von 4 mm Ø, das im Mittelpunkt mit einem Loch von 13 mm Ø versehen ist, wird ein Draht von 1 mm Ø angelötet. Es wird die zum senkrechten Abziehen des Lötlauges Rotwendige Kraft ermittelt.

6) Das Schnittwerkzeug nach DIN 53 488 ist nicht geeignet, Aussagen über die Stanzbarkeit von Schichtpreßstoffen mit Glas als Füllstoff zu machen.

7) Die Angaben gelten für Tafeldicke 1,5 mm bzw. 1/16".

8) Anforderungen und Prüfverfahren sind zwischen Lieferant und Abnehmer zu vereinbaren.

9) Die Angaben gelten für Tafeldicke > 0,8 - < 3,2 mm.

10) Die Angaben gelten für Tafeldicke ≥ 1,6 mm.

11) Keine sichtbaren Korrosionsprodukte im Spalt.

12) Nach MIL-P-13 949 G 287 °C.

13) Die Angaben gelten für Tafeldicke ≥ 1,5 mm.

14) Die Angaben gelten für Tafeldicke ≥ 1,0 mm.

15) Messung auch bei 50 MHz.



LAMINATE TESTING REPORT

CUSTOMER	HJR			REPORT DATE	April 21, 2008	
TYPE	FR-4	P.O NO	SN-HJR/0802	MATERIAL NO.	_____	
SPECIFICATION	1.5mm 1/0 OZ 1092mm×1245mm Yellow Logo					
QUANTITY	250 sheets		GRADE	A	RESIN TYPE	Normal TG
LOT NO	A80337022				Pallet NO	10
TESTING ITEM	SPECIFICATION			TESING RESULT		
1.SURFACE AND SUBSURFACE IMPERFECTION	IPC-4101B 3.8.3.1.6			ACC		
2.BOW AND TWIST	IPC-4101B 3.8.4.3			0.45%-0.55%		
3.THERMAL STRESS UNETCHED ETCHED	IPC-4101B 3.10.1.2			NO DEFECT		
4.PEEL STRENGTH AS RECEIVED AFTER THERMAL STRESS	IPC-4101B 3.9.1.1 8LB/IN 8LB/IN			12.3LB/IN~12.9LB/IN		
5.PRESSURE VESSEL THERMAL STRESS	IPC-4101B 3.12.1.3			NO DEFECT		
6.TG	DSC \geq 130 $^{\circ}$ c			134 $^{\circ}$ c ~136 $^{\circ}$ c		
7.VOLUME RESISTIVITY AFTER MOISTURE AFTER TEMPERATURE CYCLE AT ELEVATED TEMPERATURE	IPC-4101B 3.11.1.3 \geq 10 6 M Ω .CM \geq 10 3 M Ω .CM			\geq 10 7 M Ω .CM \geq 10 5 M Ω .CM		
8.SURFACE RESISTIVITY AFTER MOISTURE AFTER TEMPERATURE CYCLE AT ELEVATED TEMPERATURE	IPC-4101B 3.11.1.4 \geq 10 4 M Ω \geq 10 3 M Ω			\geq 10 6 M Ω \geq 10 5 M Ω		
9.DIELECTRIC BREAKDOWN (PARALLEL LAMINATIONS)	IPC-4101B 3.11.1.6 \geq 40KV			42		
10.DIELECTRIC CONSTANT	IPC-4101B 3.11.1.1 AT 1MHZ \leq 5.4			4.4~4.6		
11.LOSS TANGENT	IPC-4101B 3.11.1.2 AT 1MHZ \leq 0.035					
12.FLAMMABILITY	UL-94V0					
FINAL TESTING RESULT : ACC	INSPECTOR:			APPROVED:		

