

## 寸法安定性に優れた低損失積層板

### メリット

- 業界ベストのDf (Df = 0.0011 @10 GHz)
- 高熱伝導率 (0.65 W/M\*K)
- 低いガラスクロス含有率 (5%以下)
- エポキシ樹脂に匹敵する寸法安定性
- 大型多層PWBを実現
- 一貫して、予測可能な歩留まりで複雑なPWBを構築可能
- 温度変化に左右されない安定したDk±0.25% (-30 °C ~ 120 °C)
- 抵抗箔に対応

### 用途

- カプラー
- フェーズドアレイアンテナ
- レーダーマニホールド
- 車載用ミリ波アンテナ
- 石油掘削
- 半導体/ATE試験装置



TSM-DS3は熱的に安定した業界トップの低損失コア（10 GHzでDf=0.0011）であり、最高のガラス繊維強化エポキシ樹脂と同等の予測可能性と一貫性を持って基板製造ができます。TSM-DS3は、非常に低いガラスクロス含有率（5%以下）のセラミック充填強化材料であり、大規模な複合多層構造の製造においてエポキシ樹脂に匹敵します。

TSM-DS3は、高出力用途（熱伝導率= 0.65 W/m\*K）向けに開発されました。こうした高出力用途では、誘電体材料がPWB設計において他の熱源から熱を伝導することが必要です。またTSM-DS3は、要求の厳しい熱サイクルに対して非常に低い熱膨張係数を持つように開発されました。fastRise™27（10 GHzでDf = 0.0014）プリプレグと組み合わせたTSM-DS3コアは、エポキシ樹脂のような420°Fの製造温度で達成可能な限り低い誘電損失を実現する、業界をリードするソリューションです。TSM-DS3/fastRise™27の低い挿入損失に匹敵するのは、融着（550°Fから650°Fまでの純粋なテフロン®積層体の溶融）のみです。融着は高価なプロセスで、さらに過度の材料移動を引き起こし、めっきスルーホールにストレスを与えます。複雑な多層板では、歩留まりが悪いために最終的な材料コストが高くなります。fastRise™27は、一貫した予測可能な420°Fの低温でのTSM-DS3の連続積層を可能にし、コストを削減します。

マイクロ波用途に対しては、x、y、z軸でのCTE値が低く、フィルターや結合器における配線間の臨界距離の温度に応じた移動が非常に少なくなります。

TSM-DS3は、非常に低粗度の銅箔に使用でき、結合線間に滑らかな銅エッジを生成します。

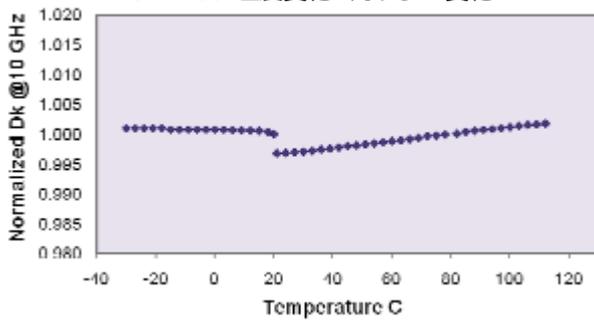
多くの層にわたる位置合わせは歩留りのために重要であり、パネル全体にわたる銅箔の重量および銅箔のエッチングのばらつきは非線形なずれを引き起こす可能性があります。大きなパネル上の非線形なずれは、ドリル加工された孔がパッドの位置に合わないことにつながり、場合によっては回路の導通不良に繋がります。

TSM-DS3は、Ticer®およびOhmegaPly®抵抗箔に対応しています。抵抗箔の安定性は、AGCのfastRise™27シリーズのプリプレグを使用して低温で積層する場合に最もよく達成されます。

TSM-DS3はRF回路を対象としており、デジタル回路のOEM設計検証が必要です。

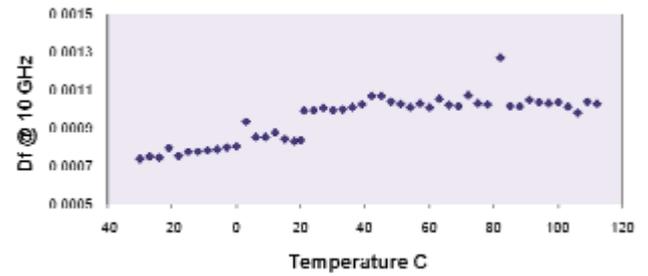
\* Teflon®は、E.I. du Pont de Nemours and Companyの登録商標です。

TSM-DS3:温度変化に対するDk変化



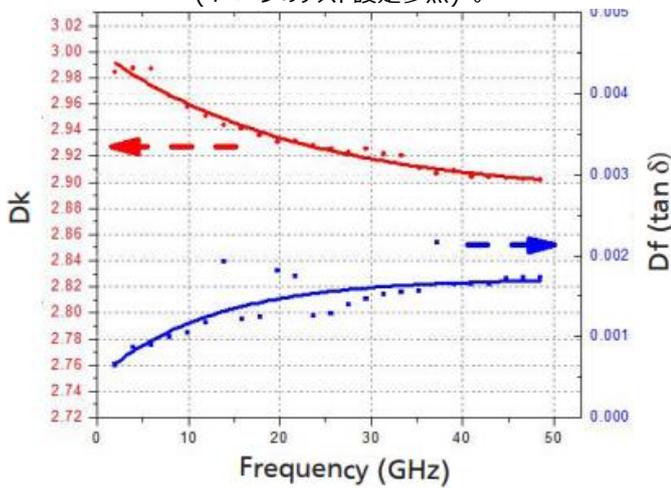
TSM-DS3誘電率は温度変化に対して +/- 0.2%の偏差を示します。

TSM-DS3:温度変化に対するDf変化

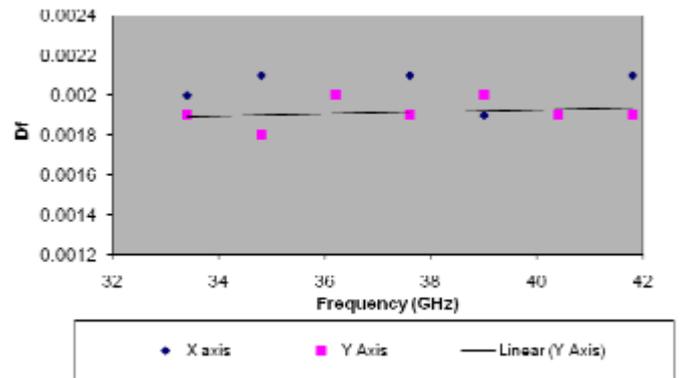


損失係数は、典型的な適用温度範囲に対して 0.0007から0.0011まで変化します。

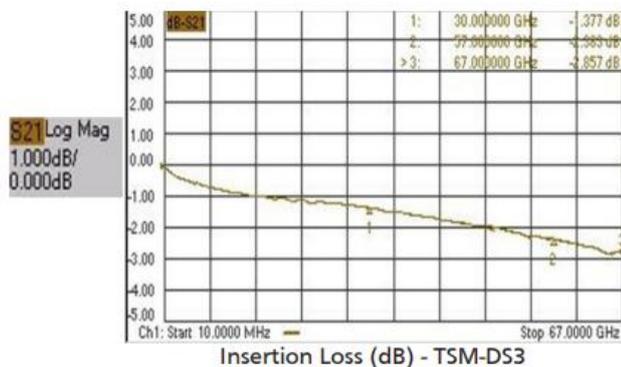
TSM-DS 3-0100のリング共振器特性と周波数の比較。  
(4ページのテスト設定参照)。



ミリ波でのTSM-DS3 (ダマスカス)



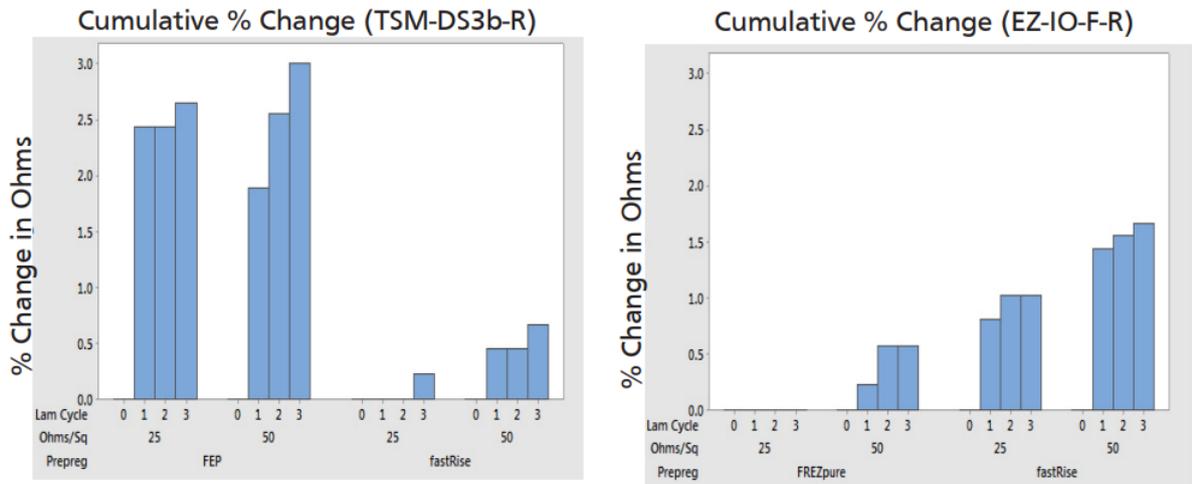
TSM-DS3とハイドロカーボン系積層板の挿入損失の比較。Southwest製コネクタを使用したテスト環境は以下の通りです。



挿入損失 - 1 インチ当たりの損失

アイテム	30 GHz	57 GHz	67 GHz
TSM-DS3 (Dk = 3.0) Dielectric 5 mils Trace Width = 12 mils	- 1.038 dB	- 2.386 dB	- 2.861 dB
ハイドロカーボン (Dk=3.38) Dielectric 8 mils Trace Width = 17 mils	- 2.023 dB	- 3.553 dB	- 4.150 dB

TSM-DS3b-Rと抵抗箔の積層安定性

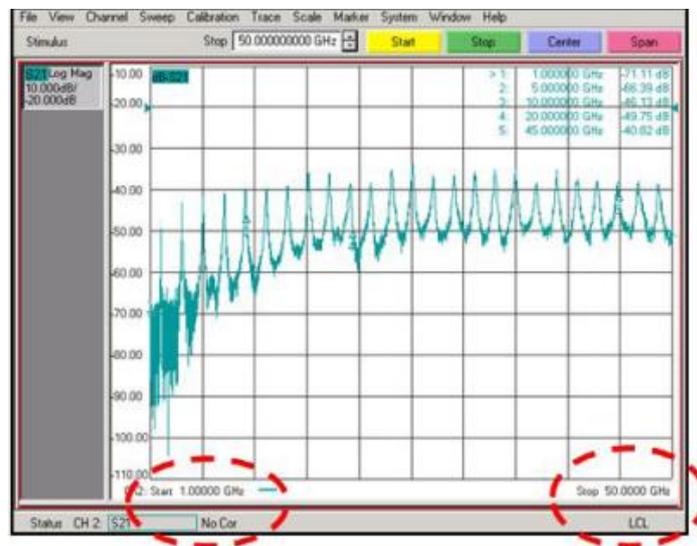


計測器とキャプチャ結果



Agilent E8364A PNA

リング共振器試験にはAgilent E8364A PNAネットワークアナライザとユニバーサルテストフィクスチャ3830 K (ANRITSU社製) を使用しました。



特性	条件	標準値	単位	テスト方法
<b>電気特性</b>				
誘電率		3.00 ± 0.05		IPC-650 2.5.5.3
損失係数		0.0014		IPC-650 2.5.5.5.1 (Modified)
体積抵抗率		2.3 x 106	Mohms/cm	IPC-650 2.5.17.1 Sec. 5.2.1 (ET)
		2.1 x 107	Mohms/cm	IPC-650 2.5.17.1 Sec. 5.2.1 (HC)
表面抵抗率		1.1 x 107	Mohms	IPC-650 2.5.17.1 Sec. 5.2.1 (ET)
		1.8 x 108	Mohms	IPC-650 2.5.17.1 Sec. 5.2.1 (HC)
<b>熱特性</b>				
熱伝導率	unclad	0.65	W/M*K	ASTM F 433/ASTM 1530-06
Td	2% Weight Loss	526	°C	IPC-650 2.4.24.6 (TGA)
	5% Weight Loss	551	°C	
CTE (RT ~ 125°C)	X	10	ppm/°C	IPC-650 2.4.41/TMA
	Y	16		
	Z	23		
<b>機械的特性</b>				
密度	Specific Gravity	2.11	g/cm3	ASTM D 792
曲げ強さ	MD	81 (11,811)	N/mm2 (psi)	ASTM D 790/ IPC-650 2.4.4
	CD	51 (7,512)	N/mm2 (psi)	ASTM D 3039/IPC-650 2.4.19
引張強さ	MD	48 (7,030)	N/mm2 (psi)	ASTM D 3039/IPC-650 2.4.19
	CD	26 (3,830)	N/mm2 (psi)	
破断伸び	MD	1.6	%	ASTM D 3039/IPC-650 2.4.19
	CD	1.5	%	
ヤング率	MD	6,708 (973,000)	N/mm2 (psi)	ASTM D 3039/IPC-650 2.4.19
	CD	6,784 (984,000)	N/mm2 (psi)	
ポアソン比	MD	0.24		ASTM D 3039/IPC-650 2.4.19
	CD	0.20		
<b>化学的・物理的特性</b>				
絶縁破壊		47.5	kV	IPC-650 2.5.6 (ASTM D 149)
絶縁破壊強度		21,575 (548)	V/mm (V/mil)	ASTM D 149 (Through Plane)
耐アーク性		226	Seconds	IPC-650 2.5.1
吸湿		0.07	%	IPC-650 2.6.2.1

\* ET - 昇温

\* HC - 調湿

\* TS - 熱応力

標準厚			
Inches		mm	
0.0050, 0.0100, 0.0200		0.13, 0.25, 0.51	
0.0300, 0.0600, 0.0900		0.76, 1.52, 2.29	
使用可能なシートサイズ			
Inches	mm	Inches	mm
12 x 18	305 x 457	16 x 36	406 x 914
16 x 18	406 x 457	24 x 36	610 x 914
18 x 24	457 x 610	18 x 48	457 x 1,220

- こちらに示したすべての試験データは典型的な値であり、規格値を意図したものではありません。重要な仕様の公差に対する評価については、弊社の担当者に直接お問い合わせください。
- TSM-DS3 は0.005インチ (0.125 mm) 単位で製造できます。
- 標準パネルサイズは18インチx 24インチ (457 mm x 610 mm) です。
- この他の厚さ、その他のサイズ、およびその他の種類のクラッドの有無については、弊社にお問い合わせください。
- 抵抗層を含む銅箔部分、銅箔に関わる性能及び加工性につきましては、銅箔メーカーの保証範囲となります。当社はこれらの抵抗層の処理及び最終製品の性能や加工性について責任を負いません。

