

## 尺寸稳定的低损耗层压板

### 优点

- 业界最佳的  $D_f$  ( $D_f = 0.0011$  @10 GHz)
- 高导热系数 ( $0.65 \text{ W/M}^{\circ}\text{K}$ )
- 用于非商用应用的低  $Z$  轴膨胀系数
- 低 ( $\sim 5\%$ ) 玻璃纤维含量
- 尺寸稳定性可媲美环氧树脂
- 支持大尺寸多层数 PWB
- 构建复杂的 PWB, 其产量具有一致性和可预测性
- 温度稳定的  $D_k \pm 0.25\%$  ( $-30^{\circ}\text{C}$  至  $120^{\circ}\text{C}$ )
- 与电阻箔兼容

### 产品应用

- 用于军事应用的微带和带状线电路
- 耦合器
- 相控阵天线
- 雷达歧管
- 毫米波天线/汽车
- 石油钻井
- 半导体 / ATE 试验



TSM-DS3M 是一种热稳定, 业界领先的低损耗芯板(10 GHz 时  $D_f = 0.0011$ )。TSM-DS3M 是一种陶瓷填充型增强材料, 其中玻璃纤维含量极低(约 5%), 在制造大尺寸复杂多层板时可媲美环氧树脂。TSM-DS3M 设计用于高可靠性非商用应用。TSM-DS3M 专为高功率应用(导热系数 =  $0.65 \text{ W/M}^{\circ}\text{K}$ )而开发, 其中在 PWB 设计时, 介电材料必须将热量从其他热源中传导出去。

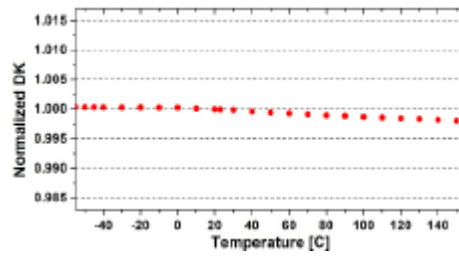
TSM-DS3M 经过开发之后还具有极低的热膨胀系数, 可用于要求严苛的热循环。TSM-DS3M 内核与 fastRise™27(10 GHz 时  $D_f = 0.0014$ )半固化片相结合是业界领先的解决方案, 可在环氧树脂类 $215^{\circ}\text{C}$ 制造温度下实现最低的介电损耗。TSM-DS3M/ fastRise™27 的低插入损耗只能通过压合(纯 Teflon® 层压板从  $287^{\circ}\text{C}$  熔化到  $340^{\circ}\text{C}$ )来实现。压合是成本高的, 并且会导致材料尺寸变化而对电镀通孔产生压力。对于复杂的多层板, 良率低的情况下价格推高了最终的材料成本。fastRise™27 能够在低至 $215^{\circ}\text{C}$ 的温度下对 TSM-DS3 进行多次层压, 具有一致性和可预测性, 可降低成本。

对于微波应用, 低  $x$ ,  $y$  和  $z$  CTE 值确保滤波器和耦合器中的线路设计不会因为板材尺寸稳定性而变化。TSM-DS3M 可与极低轮廓铜箔一起使用, 在耦合线之间产生平滑的铜边缘。层对位对于产品成品率是至关重要的, 并且面板上的线路可能因为板材尺寸变化而产生偏位。大面板上的线路位移导致钻孔不能对准焊盘从而导致开路。TSM-DS3M 与 Ticer® 和 OhmegaPly® 电阻箔兼容。

使用 AGC 的 fastRise™27 系列半固化片在低温下进行层压时, 电阻箔稳定性最好。TSM-DS3M 适用于射频电路, 需要对数字电路进行 OEM 设计验证。TSM-DS3M 设计用于高可靠性非商用应用。TcK 是介电常数热系数的缩写。与许多其他介电试验方法一样, 产生的介电值取决于试验方法。TcK 也不例外。大多数标准介电常数试验方法是基于施加压力和夹紧, 以消除介电基板和图案卡之间的任何气隙。如果使用制造的 PCB 进行测量, 电路图案的长度或宽度可能有所不同。许多传统的基于聚四氟乙烯的材料显示出 TcK 负值。随着聚四氟乙烯膨胀, 其密度降低, 这有助于解释为何聚四氟乙烯通常显示 TcK 负值。

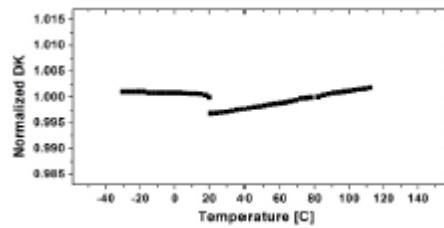
另一个因素是, 随温度而增加的分子相互作用或振动会导致介电常数也随温度而增加。这是基于环氧树脂的层压板的情况。IPC 标准方法通常涉及用压力夹紧样品, 这可能会防止  $Z$  轴上的自然扩展, 而且可能在工业或军事应用中不具有代表性。下图显示了特定 IPC 试验方法产生的不同结果。IPC-650 2.5.5.6 是一种不施加压力的方法, 这是一种更能代表实际应用的条件。IPC-650 2.5.5.5.1(修改版)是在施加压力的情况下测量的, DK 对电介质厚度存在一定程度的敏感性。IPC-650 2.5.5.5 也是在施加压力的情况下测量的, 不过对电介质厚度没那么敏感。

IPC-650 2.5.5.6(无压力)



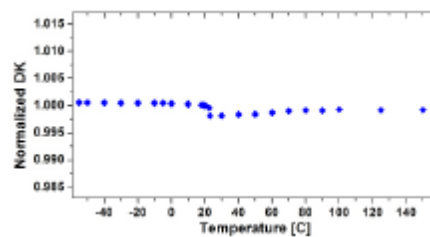
TcK = -11 ppm/°C (-55 ~ 150°C)

IPC-650 2.5.5.5.1(含有压力)



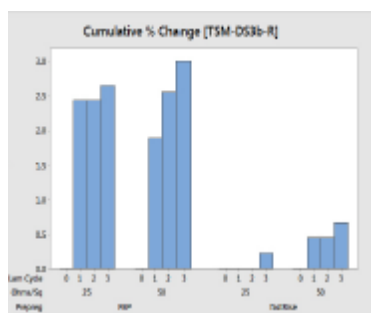
TcK = +5.4 ppm/°C (-30 ~ 120°C)

IPC-650 2.5.5.5(含有压力))

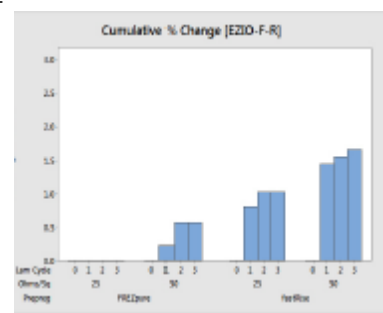


TcK = -6.6 ppm/°C (-55 ~ 150 °C)

半固化片层压的电阻箔稳定性

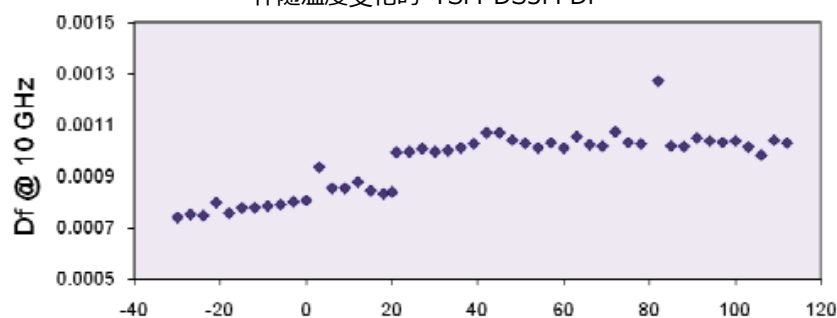


累积百分比变化 (TSM-DS3b-R))



累积百分比变化 (EZ-IO-F-R)

伴随温度变化的 TSM-DS3M Df



在典型应用温度范围内, 损耗因数在 0.0007 - 0.0011 之间发生变化。

属性	条件	典型值	单位	试验方法
电气性能				
介电常数	@ 10 GHz	2.94± 0.04		IPC-650 2.5.5.5.1 (Modified)
损耗因数	@ 10 GHz	0.0014		IPC-650 2.5.5.5.1 (Modified)
体积电阻率		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)
表面电阻率		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)
热性能				
Td	2% Weight Loss	526	°C	IPC-650 2.4.24.6 (TGA)
	5% Weight Loss	551	°C	
导热系数	Unclad	0.65	W/M*K	ASTM F 433/ASTM 1530-06
CTE (RT ~ 125°C)	X	10	ppm/°C	IPC-650 2.4.41/TMA
	Y	16		
	Z	23		
机械性能				
密度	Specific Gravity	2.11	g/cm3	ASTM D 792
抗弯强度	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
抗拉强度	MD	48 (7,030)	N/mm2 (psi)	ASTM D 3039/IPC-650 2.4.19
	CD	26 (3,830)	N/mm2 (psi)	
断裂伸长率	MD	1.6	%	ASTM D 3039/IPC-650 2.4.19
	CD	1.5	%	
杨氏模量	MD	6,708 (973,000)	N/mm2 (psi)	ASTM D 3039/IPC-650 2.4.19
	CD	6,784 (984,000)	N/mm2 (psi)	
泊松比	MD	0.24		ASTM D 3039/IPC-650 2.4.19
	CD	0.20		
物理/化学性能				
介电击穿		47.5	kV	IPC-650 2.5.6 (ASTM D 149)
介电强度		21,575 (548)	V/mm (V/mil)	ASTM D 149 (Through Plane)
电弧电阻		226	Seconds	IPC-650 2.5.1
吸水率		0.07	%	IPC-650 2.6.2.1

\* ET - 温度升高

\* HC - 湿度调节

\* TS - 热应力

典型厚度			
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	
可用的板材尺寸			
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

- 提供的所有试验数据均为典型值，并非规范值。如需查看关键规格公差，请直接联系公司代表。
- TSM-DS3M 可按 0.005 英寸(0.125 毫米)的增量制造。
- 标准面板尺寸为 18 英寸 x 24 英寸(457 毫米 x 610 毫米)。
- 有关其他厚度，其他尺寸和任何其他类型的覆层的可用性，请联系 AGC。
- 电阻箔制造商对包括电阻层在内的铜箔以及与铜箔相关的性能和可加工性提供品质保证。本公司不对这些电阻层的加工以及最终产品的性能或可加工性承担责任。

