*fast*Rise™ TC

AGC
Your Dreams, Our Challenge

내구성 높은 적층 Microvias용 Bond-Ply

Benefits

- Df = 0.0023 @ 10 GHz
- 200회 reflow cycles @ 35 – 260°C 통과
- 낮은 열팽창계수~ 22ppm/°C로 구리와 알루미늄과 밀착
- Pad Cratering을 방지하는 낮은 탄성률의 표면 적합층
- 높은 열전도율 0.94 W/M*K
- 순차적 라미네이션 및 두꺼운 구리 층 채우기를 위한 우수한 흐름성과 충전성

Applications

- 반도체 핀 라우팅(HDI)
- Power Amplifiers
- 항공 & 우주
- Military

*fast*Rise™ TC는 X, Y, Z 방향에서의 열 팽창을 극도로 낮게 설계된 비강화 독립형 수지 시스템입니다. *fast*Rise™ TC는 더 높은 유전율(DK)을 가지며 난연성이 없는 빌드업 필름입니다. *fast*Rise™ TC의 열 팽창 계수는 30°C에서 260°C의 온도 범위에서 16 ~ 22 ppm/°C로, 이는 구리(18 ppm/°C)와 알루미늄(24 ppm/°C)의 열 팽창률에 가까워 금속과 유전체 재료 간의 열 팽창률 불일치로 인한 스트레스를 최소화합니다.

fastRise™ TC는 다음과 같은 현재 및 미래의 요구를 충족하기 위해 설계되었습니다:

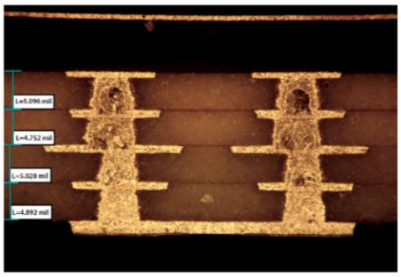
1. High Density Interconnects (HDI) 레이저 형성
2. 우주 및 항공전자 분야와 같은 중요한 열 신뢰성이 요구되는 응용 분야
3. 열 전도성이 필요한 응용 분야에서 열집중 부위의 열을 분산시키는 역할

*fast*Rise™ TC는 낮은 손실 값을 가지고 있어 고주파 마이크로파 및 디지털 전자기기 모두에 적합합니다. 높은 열 안정성을 달성하기 위해 다음과 같은 특성이 중요합니다:

1. T_g 위아래에서 낮은 열 팽창 및 수축
2. T_g (225°C) 가 높아 Tg 이상에서 가속화된 팽창을 최소화
3. 낮은 탄성 계수

소재 자체는 매우 낮은 CTE 값을 가질 수 있지만, 열팽창률 불일치로 인한 작은 응력에도 매우 깨지기 쉽고 균열이 발생할 수 있습니다. 이상적인 소재는 낮은 탄성 계수를 가지며, 표면에 잘 적응하고 일정 신축성을 가지고 있으며 균열이 발생하지 않아야 합니다. *fast*Rise™ TC는 낮은 CTE, 높은 T_g, 가능한 한 낮은 탄성 계수를 유지하면서도 다른 중요한 특성들을 유지할 수 있도록 설계되었습니다.

스캔 결과 4개의stacks microvias와 인접한 정밀하게 에칭된 트레이스가 확인됩니다.

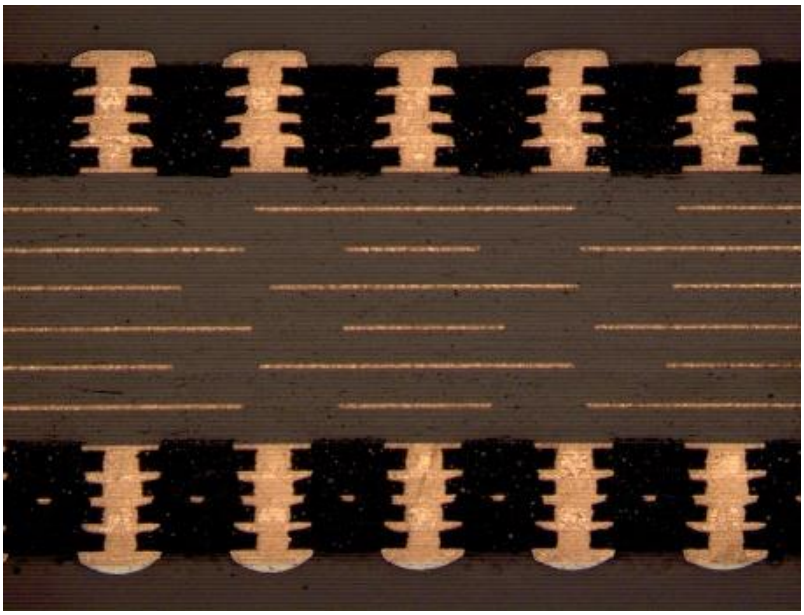


스캔 결과 각 순차 적층 후 레이어 간 두께가 일관되게 유지되는 것이 됩니다.

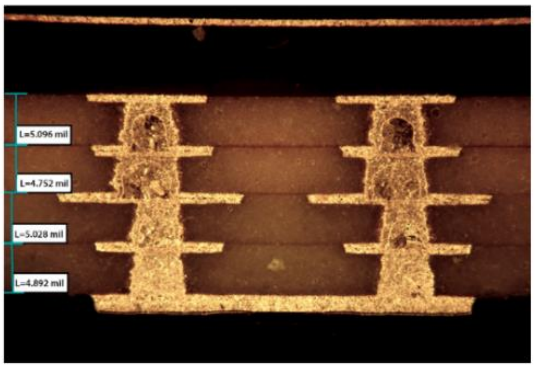
High Density Interconnects(HDI)는 많은 소재적 도전 과제를 제시합니다. *fast*Rise™ TC는 다음과 같은 특성으로 이러한 도전 과제를 해결합니다:

1. 순차적 라미네이션 사이에 회로를 캡슐화하여 화학적 침투를 방지하는 우수한 흐름성과 충전성
2. 해당 소재 1개 적층으로 충분한 흐름성 제공
3. 평탄화 및 라우팅을 포함한 모든 PWB 제작 단계를 견딜 수 있는 충분한 구리 접착력
4. via 형성을 위한 우수한 레이저 가공성과 불균등한 구리 분포로 인한 두께 변화에 대응 가능한 넓은 공정 범위
5. 여러 번의 순차적 라미네이션을 거친 후에도 안정적인 열 안정성

*fast*Rise TC는 서브 어셈블리에서 두께 변화를 줄이는 평탄화제(劑)로 작용합니다. 서브어셈블리가 가능한 한 평평하게 유지되어야 첫 번째 포일 적층 중 *fast*Rise™ TC의 균일한 유전체 두께를 달성할 수 있습니다. *fast*Rise™ TC는 1.2mil에서 2.5mil 두께로 제공되며, 레이저 드릴이 용이하고 넓은 공정 범위를 가지며, 하위 서브 어셈블리의 큰 두께 변화를 극복합니다. 업계에서는 6회 reflow를 통과하는 것이 stacked microvias의 열 실뢰성을 충분히 나타내는지에 대한 논란이 있습니다. 그러나 *fast*Rise™ TC는 4개의 stacked microvias 층을 포함한 200회의 35°-260° reflow cycles을 통과합니다.



*fast*Rise™ TC D-coupon top to bottom

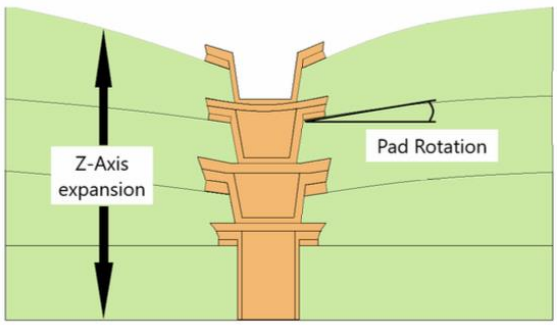


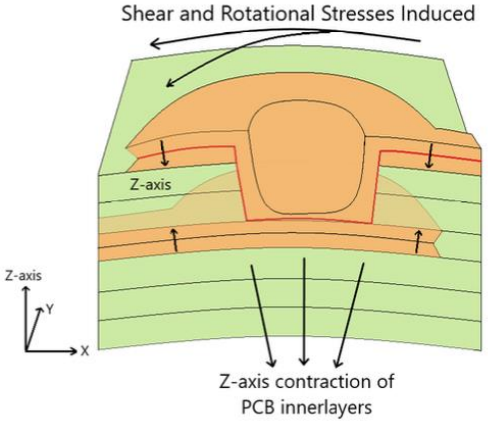
이 두 그래프는 FR4 서브어셈블리의 상단과 하단에서 볼 때 각 층 간 유전체 두께를 보여줍니다.

특성	조건	대표값	단위	시험방법
전기적 특성				
Available Thickness		1.2 / 2.5	mil	
Dielectric Constant	@ 10 GHz	4.8		IPC-650 2.5.5.5.1 (modified)
Dissipation Factor	@ 10 GHz	0.0023		IPC-650 2.5.5.5.1 (modified)
Volume Resistivity	After elevated humidy	7.4 x 10^8	Mohm/cm	IPC-650 2.5.17.1E
Surface Resistivity	After elevated humidy	1.8 x 10^8	Mohm	IPC-650 2.5.17.1E
열 특성				
Thermal Conductivity		0.94	W/M*K	IPC-TM 650 2.4.50
CTE (RT to 260°C)	X	22	ppm/°C	IPC-650 2.4.41/TMA
	Y	22	ppm/°C	
	Z	22	ppm/°C	
T_d	2% wt. loss	357 (675)	°C (°F)	IPC-650 2.4.24.6/TGA
	5% wt. loss	402 (756)	°C (°F)	
T_g		225 (437)	°C (°F)	IPC-650 2.4.41/TMA
기계적 특성				
Peel Strength	After solder float	0.61 (3.5)	N/mm (lbs/in)	IPC-TM 650 2.4.9E
Dielectric Strength		31.8 (808)	Kv/mm (V/mil)	ASTM D 149
Tensile Strength	MD	11 (1,595)	N/mm^2 (psi)	IPC-TM 650 2.4.18.3
	CD	11 (1,595)	N/mm^2 (psi)	
Young's Modulus	MD	738 (107)	N/mm^2 (kpsi)	IPC-TM 650 2.4.18.3
	CD	814 (118)	N/mm^2 (kpsi)	
Elongation at Break	MD	9.7	%	IPC-TM 650 2.4.18.3
	CD	12	%	
화확적 / 물리적 특성				
Moisture Absorption		0.07	%	IPC-TM 650-2.6.2.1
Dielectric Breakdown	@ 20 MIL	18.3	Kv	ASTM D 149
Density	Specific Gravity	2.22	g/cm^3	IPC-TM TM-650 2.3.5

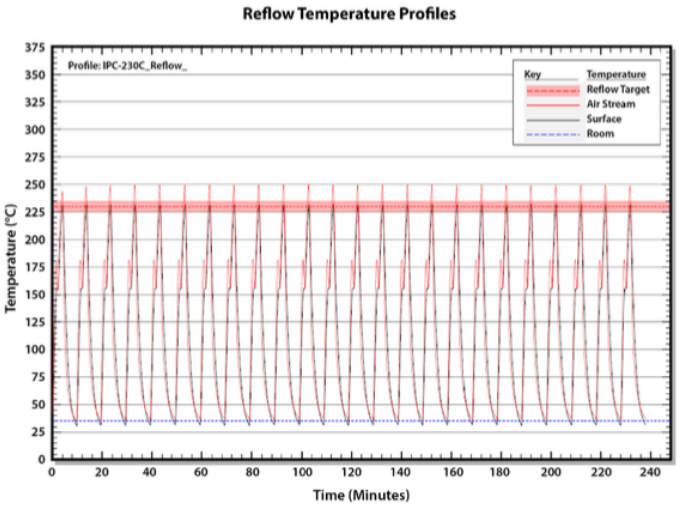
* 제공된 모든 테스트 데이터는 대표적인 값이며 스펙 값이 아닙니다. 중요한 스펙 공차를 검토하려면 회사 담당자에게 직접 문의하십시오.
* 추가 두께, 기타 크기에 대해서는 AGC에 문의하십시오.

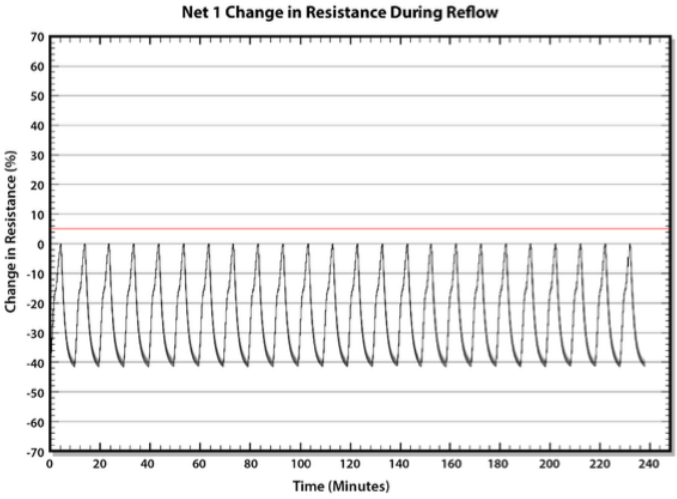
Example part number: FR-TC-31 - 18" x 24" (457 mm x 610 mm)





냉각 시작 시 약 190°C 에서 분리가 발생합니다.





24 개의 D-coupon 은 35 - 260 °C 에서 24 회 사이클을 통과했습니다. 24 개의 coupon 은 다음과 같이 3 개 그룹으로 나누어졌습니다. : 각 8 개의 coupon 은 각각 270 °C , 280 °C, 288 °C 에서 솔더 플로팅이 되었습니다. 모든 24 개의 coupon 은 270 - 288°C 에서 솔더 플로팅을 진행하며 35 - 260°C 에서 48 회 사이클을 통과했습니다. 별도로 다른 쿠폰을 260°C 까지 Thermocycling 실험을 진행했으며, 이 coupon 들은 35 - 260°C 에서 200 회 사이클을 통과했습니다.

Reflow Statistics

Coupon Number	Nominal Resistance at Room Temperature (ohms)		Reference Resistance at 230C (ohms)		Cycles to 5% Change		Change after 24 Cycles (%)	
	Net 1 - Lot #1	Net 1 - Lot #2	Net 1 - Lot #1	Net 1 - Lot #2	Net 1 - Lot #1	Net 1 - Lot #2	Net 1 - Lot #1	Net 1 - Lot #2
1	0.981	0.943	1.621	1.581	>24	>24	-0.1	-0.4
2	0.952	0.987	1.599	1.693	>24	>24	0.0	-0.3
3	0.916	0.983	1.554	1.671	>24	>24	-0.0	0.2
4	0.893	0.972	1.509	1.655	>24	>24	-0.1	0.0
5	0.908	0.978	1.538	1.671	>24	>24	0.2	0.1
6	0.910	0.959	1.530	1.615	>24	>24	0.1	-0.0
7	0.899	0.936	1.511	1.561	>24	>24	0.1	-0.1
8	0.911	0.995	1.560	1.685	>24	>24	-0.1	-0.2
9	0.942	0.940	1.601	1.601	>24	>24	-0.1	-0.2
10	0.913	0.961	1.571	1.635	>24	>24	-0.1	-0.2
11	0.911	0.927	1.587	1.569	>24	>24	-0.1	-0.1
12	0.891	0.949	1.542	1.593	>24	>24	-0.2	-0.2
13	0.895	0.920	1.538	1.565	>24	>24	-0.2	-0.2
14	0.911	0.936	1.581	1.614	>24	>24	-0.3	-0.2
15	0.883	0.965	1.518	1.661	>24	>24	0.0	-0.2
16	0.910	0.918	1.567	1.588	>24	>24	-0.1	-0.4
17	0.887	0.903	1.532	1.564	>24	>24	-0.0	-0.2
18	0.904	0.909	1.551	1.554	>24	>24	-0.1	-0.4
19	0.908	0.934	1.545	1.598	>24	>24	-0.1	-0.2
20	0.905	0.922	1.546	1.592	>24	>24	0.1	-0.1
21	0.899	0.925	1.531	1.598	>24	>24	-0.1	-0.1
22	0.901	0.888	1.523	1.528	>24	>24	-0.0	-0.1
23	0.899	0.939	1.523	1.617	>24	>24	0.1	-0.1
24	0.896	0.975	1.487	1.687	>24	>24	0.1	0.1