



# AGC Solutions Guide

## “Your Dreams, Our Challenge”

100 여 년 전 설립된 AGC 는 다음과 같은 건축/자동차 유리, CMP Slurry, 탄화규소 등 전자 재료, 불소 제품, 냉매 가스 등 화학 제품, 내화 재료 등 세라믹, 최근 Multi Material 까지 다양한 제품을 제공하는 세계적인 기업으로 성장했습니다.

AGC 의 Multi Material 사업부는 초고속 유무선 통신, 지능형 자동차, 항공우주&방산 및 차세대 위성 통신 등 고주파 전자제품용 유전체 기판 개발에 주력하고 있습니다.

**AGC 는 업계에서 가장 다양한 저손실 기판을 제공합니다.**

### PTFE Resin System

### Thermoset Resin Systems

- PPE
- Polyimide

# 첨단 PCB 소재

**AGC**  
Your Dreams, Our Challenge



AGC의 Multi Material 사업부는 높은 신뢰성과 우수한 열적, 기계적, 전기적 성능을 제공하는 열경화성 및 열가소성 동박 Laminate (CCL)와 Prepreg / Bondply 기판을 포함한 다양한 RF 및 디지털 소재를 개발하고 생산합니다.

열가소성 소재는 중요한 RF/Microwave 부품, 안테나, 전력 증폭기 및 서버어셈블리용으로 설계됩니다. PTFE 수지 시스템은 우수한 기계적, 전기적 성능을 갖춘 최저 손실, 고주파 애플리케이션을 위한 소재입니다.

열경화성 소재는 저신호감쇄율, 고신뢰성 및 고데이터전송률이 요구되는 코어 라우터, 고속 스위치, 슈퍼컴퓨터, 차세대 무선 통신 등 애플리케이션 용도로 개발되었습니다.

# PTFE Resin System



Your Dreams, Our Challenge

Part Number	유전율(Dk)	Dk Tolerance	유전정접(Df)	수분 흡수율 %	열전도성 W/M*K	CTE <sup>(1)</sup> ppm/°C			박리강도 lbs/in Very LowProfile Cu
	10GHz	±	10GHz			x	y	z	
<u>TLY-5A</u> PTFE-Glass	2.17	0.02	0.0009	0.02	0.22	20	20	280	12
<u>TLY-5</u> PTFE-Glass	2.20	0.02	0.0009	0.02	0.22	20	20	280	12
<u>TLY-5Z</u> PTFE-Glass	2.20	0.04	0.0015	0.03	0.20	30	40	130	7
<u>TLY-3</u> PTFE-Glass	2.33	0.02	0.0012	0.02	0.22	26	15	217	12
<u>TLX-8</u> PTFE-Glass	2.55	0.04	0.0018	0.02	0.19	21	23	215	12
<u>EZ-IO-F</u> (5 mil thickness) PTFE Ceramic-Glass	2.8	0.05	0.0015	0.08	0.53	19	25	49	5 - 7
<u>TLE-95</u> PTFE-Glass	2.95	0.05	0.0026	0.02	0.2	9	12	70	12
<u>RF-30A</u> PTFE Ceramic-Glass	2.97 <sup>(2)</sup>	0.05	0.0020	0.05	0.42	8	10	60	12
<u>NF-30</u> PTFE Ceramic	3.00	0.04	0.0013	0.05	0.50	11	15	30	8
<u>TSM-DS3M</u> PTFE Ceramic-Glass	2.94	0.04	0.0014	0.07	0.65	10	16	23	8
<u>TSM-DS3b</u> PTFE Ceramic-Glass	3.00	0.04	0.0014	0.07	0.65	10	16	23	8
<u>TSM-DS3</u> PTFE Ceramic-Glass	3.00	0.05	0.0014	0.07	0.65	10	16	23	8
<u>TLC-32</u> PTFE-Glass	3.20	0.05	0.0030	0.02	0.24	9	12	70	12
<u>RF-35TC-A</u> PTFE Ceramic-Glass	3.50	0.05	0.002	0.05	0.83	9	13	20	9
<u>RF-35TC</u> PTFE Ceramic-Glass	3.50	0.05	0.002	0.05	0.92	11	13	34	7
<u>RF-35HTC</u> PTFE Ceramic	3.50	0.05	0.0007	0.07	1.84	11	14	77	6
<u>TLF-35A</u> PTFE Ceramic-Glass	3.50 <sup>(2)</sup>	0.05	0.0026	0.02	0.37	21	23	85	10
<u>RF-60TC</u> PTFE Ceramic-Glass	6.15	0.15	0.0020	0.03	1.05	10	10	40	8
<u>RF-10</u> PTFE Ceramic-Glass	10.20	0.30	0.0025	0.08	0.85	16	20	25	10



# Thermoset Resin Systems



Your Dreams, Our Challenge

## PPE / Modified Epoxy / Polyimide Laminates

Part Number	유전율(Dk)	유전정접(Df)	Tg °C	CTE <sup>(1)</sup>			
				ppm/°C			
	10GHz	10GHz	DMA	x	y	Z α1	aZ α2
<b>ELL 101</b> Proprietary Thermoset	3.05	0.0012	190	12	12	65	156
<b>ELL 102</b> Proprietary Thermoset	3.03	0.0009	190	12	12	65	156
<b>Meteorwave® 1000</b> Very Low Loss PPE	3.4	0.0047	240	10	14	55	260
<b>Meteorwave® 2000</b> Very Low Loss PPE	3.2	0.0034	240	10	14	55	260
<b>Meteorwave® 3000</b> Very Low Loss PPE	3.4	0.0039	200	10	14	55	260
<b>Meteorwave® 3350</b> High Speed Ultra Low Loss PPE	3.5	0.0038	200	10	14	36	200
<b>Meteorwave® 4000</b> Ultra Low Loss PPE	3.3	0.0024	200	10	14	55	260
<b>Meteorwave® 4000M</b> Ultra Low Loss PPE	3.3	0.002	200	24	25	55	260
<b>Meteorwave® 8000</b> Ultra Low Loss PPE	3.28	0.0016	185	14	16	35	185
<b>Meteorwave® 8300</b> Ultra Low Loss PPE	3.0	0.0025	190	14	16	33	180
<b>Meteorwave® 8350</b> Ultra Low Loss PPE	3.5	0.0018	185	14	16	35	185
<b>Meteorwave® M1</b> Ultra Low Loss PPE	3.1	0.0018	230	18	18	47	178
<b>Mercurywave® 9350</b> Very Low Loss Modified Epoxy	3.5	0.004	200	10	14	48	248
<b>N4000-13</b> Mid Loss Modified Epoxy	3.6	0.009	240	10	14	70	280
<b>N4000-13 SI®</b> Mid Loss Modified Epoxy	3.2	0.008	240	10	14	70	280
<b>N4000-13 EP</b> Mid Loss Modified Epoxy	3.6	0.009	240	10	14	65	275
<b>N4000-13 EP SI®</b> Mid Loss Modified Epoxy	3.2	0.008	240	9	13	65	275
<b>N4000-29</b> High Tg Multifunctional Epoxy	4.2	0.017	199	12	15	55	265
<b>N7000-2 HT / -3</b> Mid Loss Polyimide	3.5	0.009	260 (DSC)	9	12	50	180
<b>N7000-3</b> Mid Loss Polyimide	3.5	0.009	260 (DSC)	9	12	50	180

# Prepregs Bonding Films



Your Dreams, Our Challenge

Part Number	유전율(Dk)		유전정접(Df)	수분 흡수율%	열전도성 W/M*K	CTE <sup>(1)</sup> ppm/°C		
	10GHz	10GHz				x	y	z
<a href="#">fastRise FR-25</a> PTFE/Thermoset	2.43	0.0014	0.08	0.25	59	70	72	
<a href="#">fastRise FR-27</a> PTFE/Thermoset	2.77	0.0014	0.08	0.25	59	70	72	
<a href="#">fastRise FR-28</a> PTFE/Thermoset	2.76	0.0014	0.08	0.25	59	70	72	
<a href="#">fastRise FR-7</a> PTFE/Thermoset	7.45	0.0034	0.10	0.43	10	17	62	
<a href="#">fastRise FR-EZ-22P</a> PTFE/Thermoset	2.40	0.0018	0.13	0.33	109	149	137	
<a href="#">fastRise FR-EZ-33P</a> PTFE/Thermoset	2.50	0.0024	0.14	0.33	97	165	137	
<a href="#">fastRise EZpure</a> Thermoset	2.80	0.0032	0.31	0.33	44	44	44	

Part Number	유전율(Dk)		유전정접(Df)	Tg °C	CTE <sup>(1)</sup> ppm/°C			
	10GHz	10GHz			DMA	x	y	Z α1
<a href="#">M-Ply</a> Ultra Low Loss PPE	3.3	0.0021	200	10	14	55	260	

## No Flow Prepregs

Part Number	유전율(Dk)		유전정접(Df)	Tg °C	CTE <sup>(1)</sup> ppm/°C			
	10GHz	10GHz			DMA	x	y	Z α1
<a href="#">N4000-29NF</a> High Tg Multifunctional Epoxy	4.0	0.017	199	12	15	55	265	
<a href="#">Meteorwave 1000NF</a> Very Low Loss PPE	3.4	0.0047	240	10	14	55	260	

### 참고

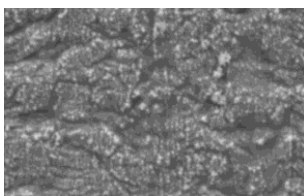
1. 제공된 모든 시험 데이터는 일반적인 값으로써 제품 사양 값으로 사용할 수 없습니다.
2. CTE<sup>(1)</sup> 값은 측정 온도 범위에 따라 달라질 수 있습니다. 특정 제품 온도 범위에 관해서는 별도로 문의하십시오.
3. <sup>(2)</sup> IPC-TM-650 방식 2.5.5.5.1(변형된 스트립 라인)으로 1.9GHz 에서 측정했습니다.
4. 세부 값은 제품별 Data sheet 를 참조해주시길 바랍니다.

# Copper Cladding For RF Materials

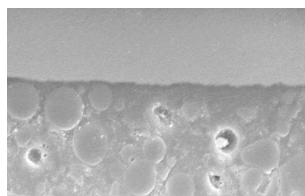
## Optical 측정 (예: Bruker 광학 측정)

Description	표면조도 RMS 처리면		표면 조도 RMS 비처리면	
	Microinches	Microns	Microinches	Microns
Ultra Low Profile ½oz		Comparable to rolled copper - 아래 전자 현미경 사진 참조		
Ultra Low Profile 1oz				
Rolled-Annealed ½oz	15	0.37	12	0.31
8 1oz	11	0.28	9	0.24
Reverse Treated Electrodeposited ½oz	46	1.16	44	1.12
Reverse Treated Electrodeposited 1oz	39	1.00	52	1.31
Reverse Treated Electrodeposited ½oz	66	1.68	18	0.46
Reverse Treated Electrodeposited 1oz	60	1.54	19	0.49

\* 일부 AGC 제품은 상기 동박 유형을 지원하지 않을 수 있습니다. 자세한 내용은 기술 서비스 담당자에게 문의해주시길 바랍니다.



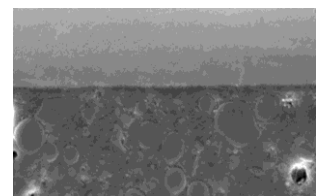
Rolled-Annealed Copper  
(Treated surface)  
x 3,000



Rolled-Annealed Copper  
(Cross section)  
x 1,000



Ultra Low Profile Copper  
(Treated surface)  
x 3,000



Ultra Low Profile Copper  
(Cross section)  
x 1,000

요청 시 OhmegaPly®, Ticer® 및 기타 저항성 동박도 제공 가능합니다.

OhmegaPly® 및 Ticer®는 Ohmega Technologies, Inc.의 등록 상표입니다.

- ½oz. 동박 = 0.7mil 또는 17.5micron
- 1oz. 동박 = 1.4mil 또는 35.0micron
- 요청 시 2oz 및 기타 동박도 제공 가능합니다.

광학 측정은 Ultra Low Profile 동박과 Ultra Low Profile 동박 간 차이를 구분할 만큼 정확하지 않습니다. 전자현미경 분석 결과는 매우 유사한 표면조도를 보여줍니다. 요청 시 삽입손실(Insertion loss) 비교에 대한 제공도 가능합니다.

# Copper Cladding



Your Dreams, Our Challenge

## For Digital Materials

Description		RTF			HS-VSP			HS-M2-VSP		HS2-M2-VSP	
Profile		VLP (RTF)			VSP			VSP		HS2-VSP	
Industry Call Out		GRADE 3			Industry Call Out			GRADE 3		Industry Call Out	
AMMA Call Out		RTF			HS-VSP			HS-M2-VSP		HS2-M2-VSP	
Untreated Side Roughness		≤ 2.0 μm			≤ 1.3 μm			≤ 1.3 μm		≤ 1.3 μm	
Treated Side Roughness		≤ 2.5 μm			≤ 2.0 μm			≤ 2.0 μm		≤ 1.0 μm	
Availability		All AGC Digital PCB Materials			Non-Meteorwave Digital Materials			All Meteorwave Products		All Meteorwave Products	
Nominal Thickness	μm	18	35	70	18	35	70	18	35	18	35
	Oz	1/2	1	2	1/2	1	2	1/2	1	1/2	1
SEM Observation Treated Side											

\*제공된 모든 테스트 데이터는 일반적인 값이며 사양 값이 아닙니다.

위의 동박 유형은 모든 AGC 제품에 대해 제공되지 않을 수 있습니다. 궁금한 사항은 기술 서비스 담당자에게 문의해주시길 바랍니다.

### Definitions:

LP	Low profile 5-10 micron
VLP	Very Low profile <5.0 micron
VSP and HVLP	Very Smooth or Hyper Low profile <2 micron
ULP / e-VLP / HS2-VSP	Ultra Low profile or Extreme Low profile ≤1 micron
Hyper Smooth Profile	≤1 micron
H.T.E.	High temperature elongation IPC-CF-150, Class 3
ED	Electrodeposited copper
RA	Rolled Annealed – AGC Digital PCB Materials 에는 적용할 수 없음

### Specialty Copper 유형:

Specialty Copper 유형을 사용할 수 있습니다.  
영업 담당자 또는 기술 담당자에게 문의해주시길 바랍니다.

### Specialty Coppers 중량:

Specialty copper 중량을 사용할 수 있습니다.  
영업 담당자나 기술 담당자에게 문의해주시길 바랍니다.

• MLSG3 / RTF2	3/8 oz "T"	12 μm
• HS1-MS1-VSP	3 oz	105 μm
• SI Copper	4 oz	140 μm
• Double Treat	5 oz	175 μm
• Grade 3 HTE Shiny	6 oz	210 μm
• Ohmega Ply	7 oz	245 μm
• NiCr Ticer TCR		
• Unclad (textured 또는 smooth finish)		

# A Wide Lineup of Products

