

PCB GUIDE LINE

(주)한샘디지텍 V1.20

홈페이지: www.hsdgt.com

전화: 032-581-5375

팩스: 032-581-5378

주소: 인천광역시 서구 석남로 15

관리부서: 영업부

작성자: 부장 김 진정

이 자료는 예고 없이 변경될 수 있습니다.

목 차

1. PCB Guide Line	3	3. 기타 제조 규격	15
2. 제조 규격	4	3-1. Build-up	15
2-1. Pattern(Circuit)	4	a. 제조 가능 Type	15
a. Pattern Line&Space.....	4	b. 제조 규격 치수	15
b. Annular-ring	4	3-2. Filled and Capped VIA	16
c. Fill Copper	4	a. VIA Structures	16
d. Inner Layer	5	b. 제조 규격 치수	16
e. Keep Out	5	3-3. Impedance	17
f. Fill Polygon	5	a. Impedance 계산 정보	17
2-2. Solder Mask	6	b. Report&Coupon	17
a. Solder Mask 크기	6	3-4. C-Cut(Plated Half Hole)	18
b. NSMD&SMD	6	a. C-Cut 제조 방식	18
c. Solder Mask Dam	6	3-5. 측면 도금(Edge Plating)	18
d. Thermal Pad 설계 주의	7	a. 측면 도금 주의 사항	18
e. Via Hole 인쇄	7	3-6. Metal Base Aluminum	19
f. Solder Mask와 도체와의 관계	7	4. Multilayer	20
2-3. Marking	8	4-1. 원자재 두께.....	20
a. 식자 설정 치수	8	4-2. 4Layer Stack up 구조.....	20
b. 식자 추가 요청	8	4-3. 6Layer Stack up 구조.....	21
c. Marking 주의 사항	8	4-4. 8Layer Stack up 구조.....	21
2-4. Carbon 인쇄	9	4-5. 10Layer Stack up 구조.....	22
a. Key Pad	9	4-6. 12Layer Stack up 구조.....	23
b. Jumper Pattern	9	4-7. 14Layer Stack up 구조.....	24
2-5. Drill Hole	10	5. Description	25
a. Hole 종류	10		
b. Minimum Via Hole Size	10		
c. Hole 공차	10		
d. Slot Hole 주의 사항	10		
2-6. 외형 가공(Router)	11		
a. 모서리 가공	11		
b. Router 가공 공차	11		
c. 제품 Size에 따른 제한	11		
2-7. V-Cutting	12		
a. 공차	12		
b. 제품 Size 제한	12		
c. Jump V-Cutting	13		
2-8. 면취 작업(Chamfer)	13		
a. 면취 규격	13		
b. 제품 형태	13		
2-9. Surface Treatment	14		
a. Surface Treatment 전체	14		
b. 단자 금도금(Finger Tab)	14		
c. Electrolysis Soft Gold	14		

1. PCB Guide Line

(주)한샘디지텍에서는 PCB를 쉽게 이해하고 편리하게 활용할 수 있도록 이 문서를 제작하였습니다.

이 문서의 모든 내용은 지적 재산권법의 보호를 받으며 상업적 목적으로 제3자에게 공개·배포·복사 하거나 사용하는 것은 엄격히 금지됩니다.

이 문서에 포함된 정보의 전부 또는 일부의 내용은 (주)한샘디지텍의 기업 자료를 바탕으로 작성하였습니다.

이 문서는 설계의 제조 공정에 대해 업무 참고용으로 작성이 되었으므로 당사를 제외한 다른 기업의 제조규격과 다를 수 있습니다.

이 문서는 영업적인 내용이 포함되지 않았습니다.

이 문서에서 서술되지 않은 공정 및 치수는 별도 문의 바랍니다.

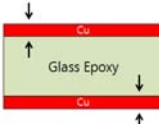
PCB 제작에 많은 도움이 되기를 바랍니다.

2. 제조 규격

2-1. Pattern(Circuit)

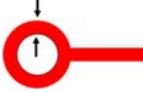
- 부품(코일, 저항, 콘덴서 등) 간의 접속을 하기 위하여 설계된 회로의 전도체

a. Pattern Line&Space

Base Copper	Line width & space		
	Base Copper + Plating	Base Copper(Non-Plating) (1Layer & Inner Layer)	Base Copper + Plating(2 회) (Filled VIA/HP공법)
1/3oz(0.011mm)	0.100mm (4mils)	0.100mm (4mils)	0.125mm (5mils)
1/2oz(0.018mm)	0.100mm (4mils)	0.100mm (4mils)	0.150mm (6mils)
1oz(0.035mm)	0.125mm (5mils)	0.100mm (4mils)	0.200mm (8mils)
2oz(0.070mm)	0.150mm (6mils)	0.150mm (6mils)	0.250mm (10mils)
3oz(0.105mm)	0.200mm (8mils)	0.200mm (8mils)	N/A
			

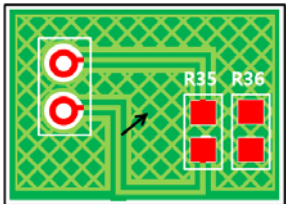
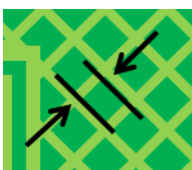
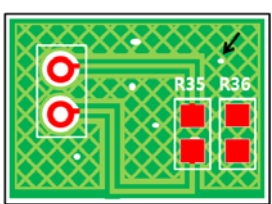
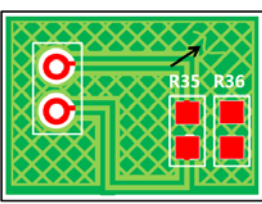
- ➔ Line&Space 0.075mm 국부적 사용 가능
- ➔ Base Copper 1/3oz, 3oz Multi "Outer layer" 적용 가능

b. Annular-ring

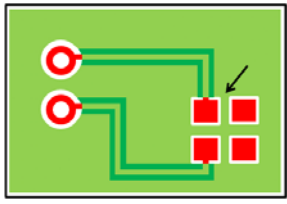
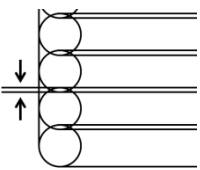
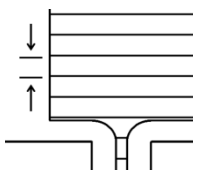
	Annular-ring		내·외층 Teardrop 권장 
	PTH(부품)	Via	
	Min 0.20mm	Min 0.15mm	

- ➔ 부품 실장 시 열 충격을 고려한 설계

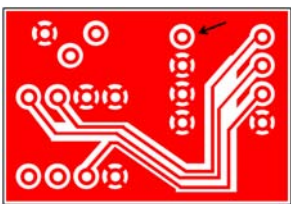
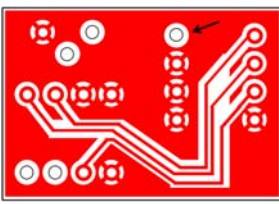
c. Fill Copper

Cross Hatch			
			
0.254mm 이상 OK		NG 1	NG 2

- ➔ NG1: Cross Hatch Space 0.254mm 미만 Skip 현상 발생
- ➔ NG2: Cross Hatch Line 단선·단락 주의(Pattern Min Line 참조)

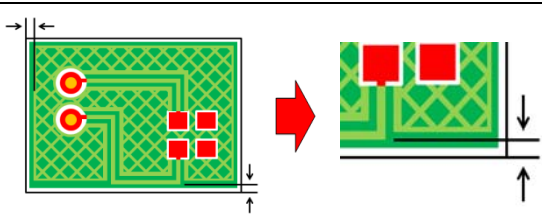
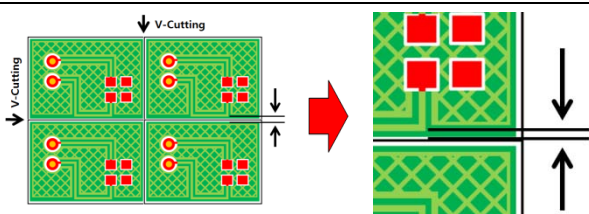
Solid				
	Line Overlap		Line Width	
				
	0.0254mm 이상		0.2mm 권장	Hoz
				0.100mm
				1oz
				0.127mm
				2oz
				0.152mm

d. Inner Layer

Non-Function Land		Hole과 도체의 Clearance
		
Non-Function Land	Deleted	Min 0.3mm

➔ Non-Function Land는 고객의 요청에 따라 유지 가능

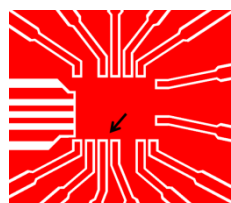
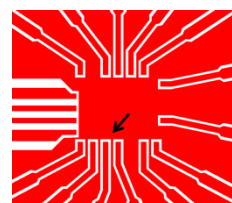
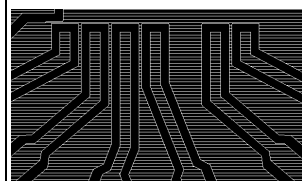
e. Keep Out

외형 Router M/C 가공	V-Cutting 가공
	
Outline 편측 0.3mm 이내 Pattern(도체) 설계 금지	Outline 편측 0.5mm 이내 Pattern(도체) 설계 금지

➔ 기준 치수 이하의 설계 시 회로 손상(측면 도체 노출)

f. Fill Polygon

- Raster Data: Bitmap의 구성단위인 Pixel을 이용하여 화면에 표현하는 방법
- Vector Data: 점과 선, 좌표 등 수학적 연산을 통하여 화면에 표현하는 방법

Raster Data		Vector Data	
			
Polygons Filled	Zero Width	Line Filled	Zero Width

➔ 이미지의 손실을 최소화하기 위해 Raster Data는 Vector Data로 변경.

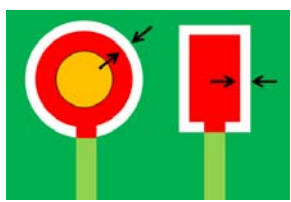
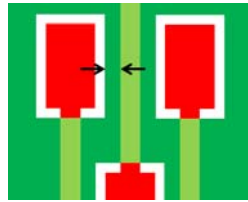
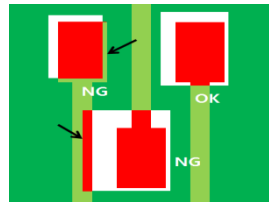
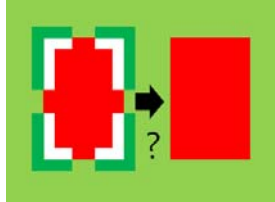
(정확한 데이터 공유를 위해 Vector Data 권장)

➔ Raster Data 설계 시 Min 도체 폭 주의(Pattern Min Line 참조)

2-2. Solder Mask

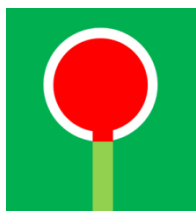
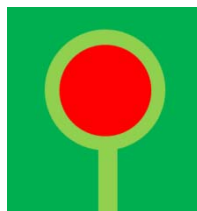
- 도체(회로)의 보호(부식, Short) 목적으로 절연 Ink를 이용하여 땀 영역(Mask Data)을 제외한 모든 영역을 Ink 로 도포하는 공정
- 단면(1층) 제품은 도체 면만 인쇄, 양면 인쇄는 별도 문의

a. Solder Mask 크기

Mask 크기	비노출 도체와 거리	Mask 크기 및 GND Pin 주의	
			
0.05mm 이상	0.05mm 이상	NG 1	NG 2

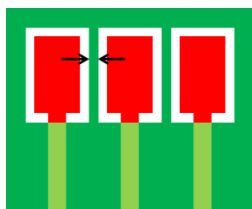
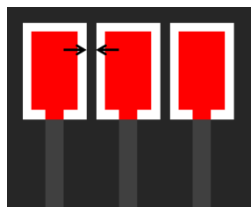
- ➔ Pattern&Solder Mask Size 1 : 1 권장
- ➔ NG1: 편심에 따른 문제점 발생
- ➔ NG2: Thermal Pad 설계를 고려하지 않을 경우 땀 부위 영역 치수 변화 주의

b. NSMD&SMD

Non-Solder Mask Defined Land	Solder Mask Defined Land
	
NSMD BGA	SMD BGA(별도 문의)

- ➔ BGA를 제외한 의도적인 Pad/Land SMD Type 설계 별도 문의

c. Solder Mask Dam

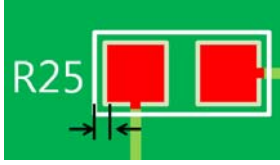
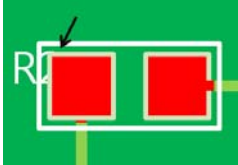
"Dam" 최소 간격		"Dam" 제거 상태	
			
0.1mm 이상 (Green, Red, Yellow, Blue)	0.12mm 이상 (Black, White)	0.1mm 미만 Dam 제거 (Green, Red, Yellow, Blue)	0.12mm 미만 Dam 제거 (Black, White)

- ➔ 색상에 따른 최소 허용 치수 주의
- ➔ 의도적 Dam 폭 유지 별도 문의
- ➔ 표면처리 Immersion Tin 또는 Base Copper 2oz(0.07mm) 이상은 Solder Mask Dam 0.12mm 이하 제거
- ➔ Base Copper 3oz(0.102mm) 이상은 Solder Mask Dam 0.14mm 이하 제거

2-3. Marking (Silk Screen) -----

- 부품 명, 부품 위치, 용량 등을 표시하는 문자나 심벌(Symbol)

a. 식자 치수 -----

식자 높이	식자 폭, 간격	Marking과 SMD Pad	식자 삭제
			
0.8mm 이상	0.127mm 이상	0.1mm 이상	주의

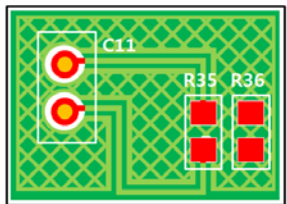
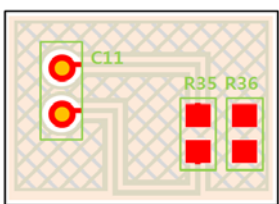
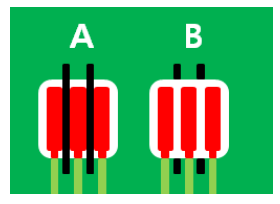
- ➔ 치수 미달 식자는 육안 식별 불가능
- ➔ Solder Mask Data와 겹쳐진 식자는 삭제

b. 식자 추가 요청 -----

(주)한샘디지텍 UL Logo		Date Code	Image Logo
2Layer 이하		YYWW, WWYY 고객 지정	Bitmap File(흑백)
4Layer 이상			

- ➔ 위치 및 크기 미지정시 임의 생성
- ➔ UL Logo 표기는 인쇄 위치 및 크기에 따라 임의 변경
- ➔ Image Logo의 파일 형식은 단색(흑백) 변환 가능(변환 과정에서 이미지 손상 발생 시 변환 불가)

c. Marking 주의 사항 -----

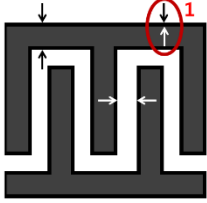
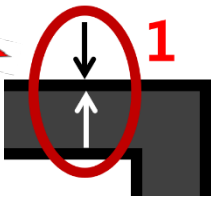
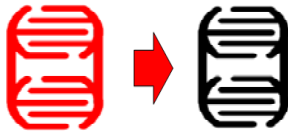
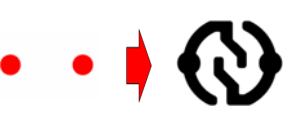
Marking 음각 처리	SMD 근접된 Marking 제거	보조적인 절연 효과
		
Marking 양각(일반)	Marking 음각	Sample 1
		Sample 2

- ➔ Marking 음각 표현 시 Solder Mask 색상의 반영으로 Marking 고유 색상에 영향을 미침
실크 인쇄는 부품의 식자 표기 및 육안 식별의 목적으로만 사용을 권장
- ➔ Sample 1: A와 같이 표현이 될 경우 SMD Pad 사이의 Marking Data는 B와 같이 삭제
(의도적 Marking 표현 시 별도 문의)
- ➔ Sample 2: Short 방지용 목적으로 Marking 표현 시 절연 효과 미비
(의도적 Marking 표현 시 별도 문의)

2-4. Carbon 인쇄 -----

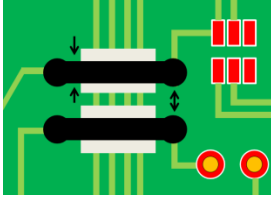
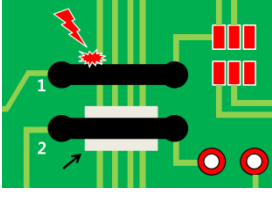
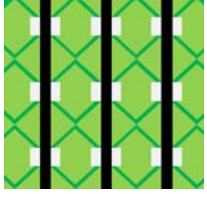
- 전도성 Ink로 주로 접점용 Key Pad 및 Jumper Pattern으로 사용

a. Key Pad -----

Carbon Line&Space	Carbon 크기	Key Pad Sample	
			
0.3mm 이상	Cu + 0.15mm(편측) 이상	도체 부위 전체 인쇄	접점 부위로 전체 인쇄

➔ Carbon 인쇄 시 발생하는 위치 공차에 따라 "1"과 같이 도체 영역보다 0.15mm 이상 클 것

b. Jumper Pattern -----

Line&Space	Jumper Pattern Sample		
			
0.3mm 이상	Sample		

➔ Sample: Jumper Pattern 과 교차되는 도체 부위는 쇼트 방지 목적으로 추가 인쇄

2-5. Drill Hole

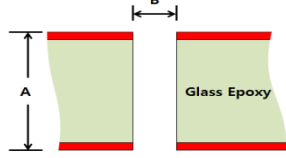
- 각 층 간의 도전 형성 또는 Assembly 부품 삽입을 위해 설계된 직경으로 Hole을 가공하는 공정.

a. Hole 종류

Round Hole	Slot Hole	Square Hole	Counter Sink Hole
			
Bit Size: 0.2mm~6.3mm	Bit Size: 0.7mm 이상	별도 문의	지원 안 됨

➔ NC Data에 표현되지 않은 Hole 가공 시 주문서 별도 기입(Drill Symbol 지시선 표기)

b. Minimum Via Hole Size

Via Hole 가공 정보		원판 두께에 따른 Minimum Via Hole Size	
	일반	'A' / 4 = 'B' Size	0.8T 이하
	비선호	'A' / 5 = 'B' Size	1.6T 이하
	최소	'A' / 6 = 'B' Size	2.0T 이하
			2.4T 이하
			3.2T 이하
	0.6mm 이하의 부품 Hole 별도 문의		
			0.15mm (협의)
			0.2mm
			0.3mm
			0.4mm
			0.5mm

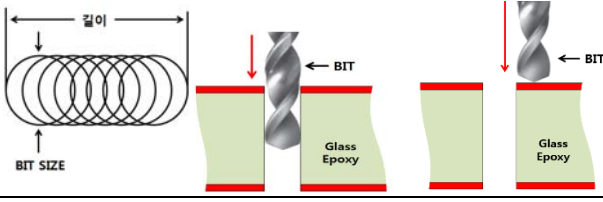
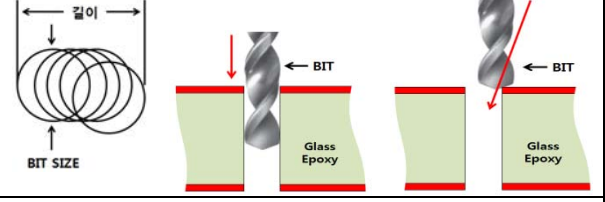
c. Hole 공차

Hole 분류		
구 분	공차	내 용
Component Hole(PTH)	±0.1mm	설계 데이터의 부품 홀 기준(허용 공차 외 별도 문의)
Non-Plating Hole	+0.1mm	±0.05mm 공차 별도 표시(주문서)
Via Hole	±0.1mm	Annular-ring 미달 시 마이너스 공차 적용
Slot Hole	±0.2mm	0.1mm 단위 사용(normal Min 0.7mm, special Min 0.5mm)
직경 6.0mm 초과	±0.25mm	6.0mm 초과 Router 가공

➔ Inch 단위 Bit 사용 불가

➔ Bit Size 0.2~6.0mm(0.05mm 단위 사용 가능)

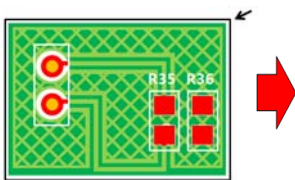
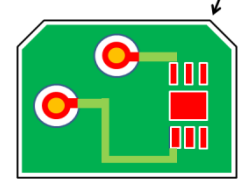
d. Slot Hole 주의 사항

Bit Size 2배 길이 + 0.2mm = OK	Bit Size 2배 길이 이하 = NG
	
Min Slot Hole Size: 0.5mm(Bit 단위: 0.1mm)	

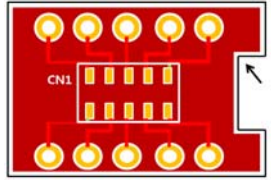
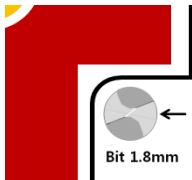
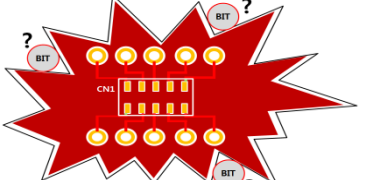
2-6. 외형 가공(Router)

- PCB의 최종 제품의 규격 형태로 가공하는 것을 말하며, 수치 제어에 의하여 미리 입력된 형태에 따라 기판의 외형을 가공하는 공정

a. 모서리 가공

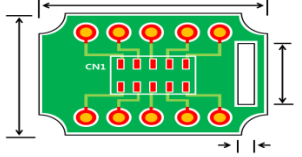
바깥쪽 모서리(직각 모서리만 'R' 적용)		
		
모서리 'R' 0.6mm 적용	적용 불가	적용 불가

➔ 제품 Size 20mm 이하 'R' 미적용

안쪽 모서리(모서리 각도에 따라 'R' 차이 주의)		
		
모서리 'R' 0.9mm 적용	Bit 1.8mm	모서리 각도 주의

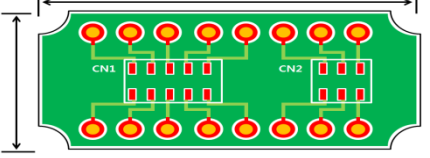
➔ Router Bit Size: 1.8mm(R 0.9mm), 'R' 변경 시 별도 문의

b. Router 가공 공차

Router 가공 공차		내부 Router 폭
	제품 Size	허용 공차
	300mm 이하	±0.2mm
	300mm 초과	±0.25mm
※ 재질 FR-4 기준 허용 공차		※ Normal 1.4mm ※ 1.4mm 미만 별도 협의

➔ FR-1, Duroid, Teflon 등의 재질 허용 공차 제외

c. 제품 Size에 따른 제한

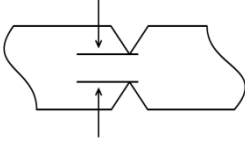
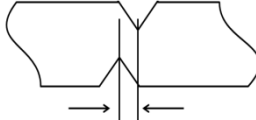
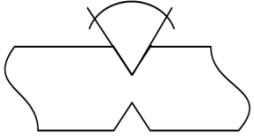
Board Max Size	Normal: 450 x 550mm	제품 Size에 따른 날장 수량 제한	
	2Layer(Special): 500 x 800mm(단품)		
	Multi Layer(Special): 500 x 700mm(단품)		
Board Min Size	5mm x 5mm	'X' 'Y' Size 작은 쪽 기준	제한 수량
		X, Y 80mm 이상	없음
		60mm ~ 79mm	200 PCS
		30mm ~ 59mm	50 PCS
		10mm ~ 29mm	30 PCS
		5mm ~ 9mm	10 PCS

➔ 제한 수량 초과 시 추가 비용 발생

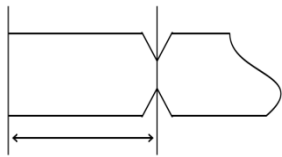
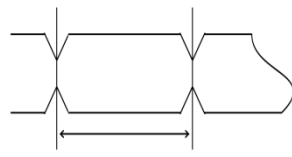
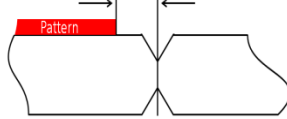
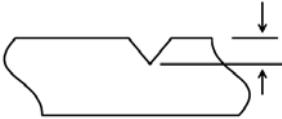
2-7. V-Cutting

- 제품의 분리 목적으로 상하 'V'자 홈 가공 공정

a. 공차

원판 두께에 따른 잔존 폭			상하 위치 편차	날 각도
	원판 두께	잔존 폭		
	0.6T	0.3mm(±0.1)		
	0.8T	0.4mm(±0.1)		
	1.0T	0.4mm(±0.1)		
	1.2T	0.4mm(±0.1)		
	1.6T	0.5mm(±0.1)		
	2.0T	0.5mm(±0.1)		
2.4T 이상 Missing Hole 권장			±0.2mm	30°(±5°)

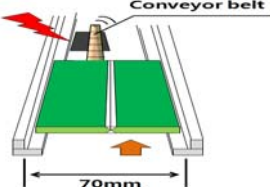
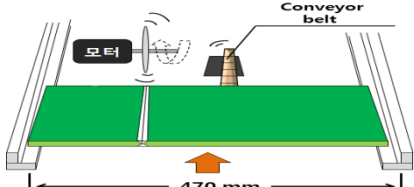
➔ 0.5T 이하 V-Cutting 불가(Missing Hole 권장)

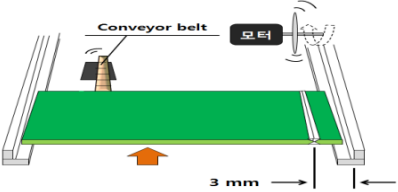
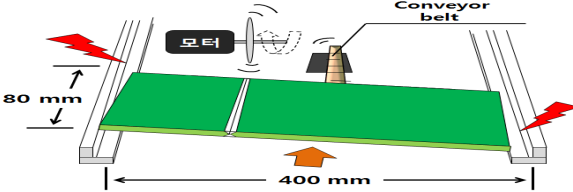
분리 후 제품 크기 공차		근접 Pattern(도체)	한쪽 면 V-Cut
			
±0.2mm	±0.5mm	+0.5mm	별도 문의

➔ V-Cutting 근접된 도체 부위 손상 주의

➔ 한쪽 면 V-Cutting 가공 후 분리 목적으로 사용할 경우 제품 손상 주의

b. 제품 Size 제한

Min Size	Max Size
	
70mm 이상	470mm 이하

외곽 최대 근접 가공	가공될 수 있는 비율(X, Y)
	
3mm 이상	4 : 1

➔ 길이가 길고 폭이 좁은 제품 분리/파손 주의(예: LED Bar)

c. Jump V-Cutting

Jump V-Cut 가능		Jump V-Cut 불가능	
더미 바 5mm 이상		"a"제품 V-Cut 침범	안쪽 가공 불가능

- ➔ Jump V-Cutting 끝 지점 평균 +3mm 가공 오차 발생
- ➔ V-Cutting 동일 Line에서 반복적인 Jump 불가

2-8. 면취 작업(Chamfer)

- Socket 삽입을 원활히 하기 위해 일반적으로 단자 부위 양쪽에 경사각을 주는 작업

a. 면취 규격

면취 각도	가공 범위	가공 두께	제품 크기
30°	1mm(±0.3mm)	0.8T ~ 2.4T	"A" Min: 60mm "B" Min: 30mm

- ➔ 면취 각도 및 가공 범위 고정 치수
- ➔ 면취 불가능 제품은 고객 요청 시 Manual 가공(Sample 수량에 한정)

b. 제품 형태

면취 가능	면취 불가능		
일직선	특정 홈 부분	단차	곡선

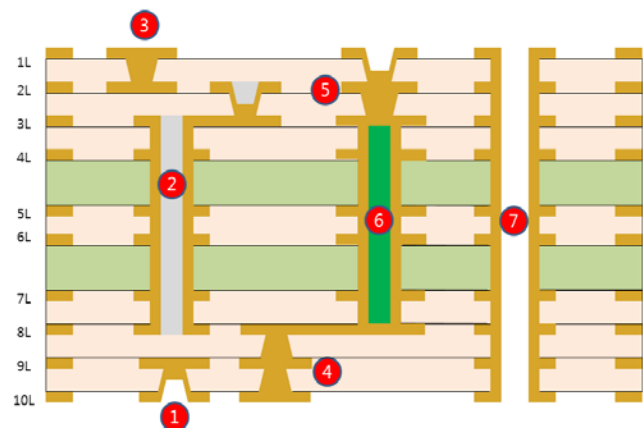
- ➔ 일직선 가공 범위는 면취 절단면 전체
- ➔ 면취 불가능 제품은 고객 요청 시 Manual 가공(Sample 수량에 한정)

3. 기타 제조 규격

3-1. Build-up

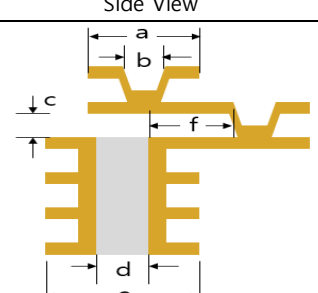
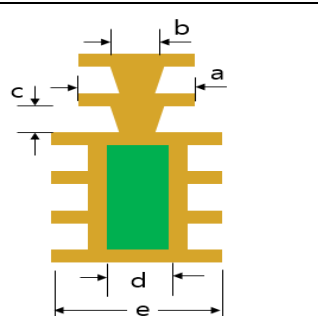
- 도체 층, 절연 층을 한 층씩 쌓아가는 방식으로 제조된 PCB로 주로 Laser Drill을 이용해 층간 전기적 신호를 연결하여 제품 크기 및 두께를 축소, 배선 효율성을 높일 수 있는 장점을 가진 PCB

a. 제조 가능 Type

Side View	설명
	① 10-9Layer Plated through hole ② 3-8Layer Buried via ③ 1-2Layer Plated Copper Filled Microvias (Blind and Buried) ④ 10-9-8Layer Stacked micro via Plated Copper Filled Microvias (Blind and Buried) ⑤ 1-2-3Layer stacked micro via (2-3Layer Filled VIA / Plating) ⑥ 3-8Layer Buried via(Filled via / 비전도성 Ink) ⑦ 1-10Layer Plated through hole

- ➔ 3 stacked via 지원 불가능
- ➔ skip via 지원 불가능

b. 제조 규격 치수

Side View	치수
	a. Min PAD Size: 250μm b. Min Laser Drill Size: 100μm c. Prepreg Size: 60μm(변경 불가) d. Min Drill Size: 200μm e. Min PAD Size: 400μm("d" + 200μm) f. Min Drill(Laser) to Drill(Laser) gap: 200μm
	a. Min PAD Size: 250μm b. Laser Drill Size: 100μm(변경 불가) c. Prepreg Size: 60μm(변경 불가) d. Min Drill Size: 200μm e. Min PAD Size: 400μm("d" + 200μm)

- ➔ "a" Annular-ring 100 μ m 이상 권장
- ➔ Maximum Laser Drill Size 250 μ m

3-2. Filled and Capped VIA

- 전도성 및 비전도성 Ink로 Via Hole을 100% 채우거나 그 위에 도금하여 납땜 가능하도록 PAD(SMD)화 함.

a. VIA Structures

Side View	설명
	① 1-8Layer Filled VIA(비전도성 Ink) ② 3-6Layer Filled and Capped VIA ③ Capped Plating ④ 7-8Layer Plated Copper Filled Microvias (Blind and Buried)

➔ “BGA” Filled(비전도성 잉크) and Capped VIA 지원 불가(“BGA” Micro VIA Filled 가능 / Cu Plating)

➔ 전도성 Ink 지원 불가

Filled VIA	Filled and Capped VIA

b. 제조 규격 치수

Side View	치수
	a. Min Drill Size: 200µm(PTH Aspect Ratio 6:1 to 8:1) Max Drill Size $\leq$ C(PCB Thickness) b. Min Land Size: Drill Size + 200µm ※ Annular-ring 150µm 이상 권장(Drill Size + 300µm)
	a. Dimple: Max 76µm b. Bump: Max 50µm c. Plating: Min 12µm

3-3. Impedance

- 특정 구조 및 회로 위치에서 전압과 전류의 비를 말하며, 서로 다른 두 연결단의 Impedance 차에 의한 반사를 줄이려는 것을 'Impedance Matching'이라 함

a. Impedance 계산 정보

Single Ended Structures	내 용
	W. Trace Width: xxx μm H. Substrate Thickness: xxx μm Er(유전율): xxx T. Cu Thickness: xxx μm D. Trace To Ground: xxx μm

Differential Structures	내 용
	W. Trace Width: xxx μm S. Trace To Trace: xxx μm H. Substrate Thickness: xxx μm Er(유전율): xxx T. Cu Thickness: xxx μm D. Trace To Ground: xxx μm

- ➔ 고객 필수 입력 사항: Layer, Board Thickness, Ohm 등
- ➔ Prepreg 1080(R/C 62%) 2116(R/C 50%), 7628(R/C 43%), 7628HRC(R/C 50%)

b. Report&Coupon

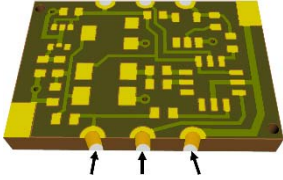
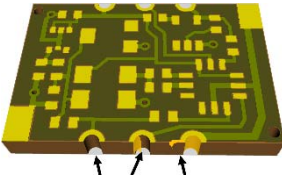
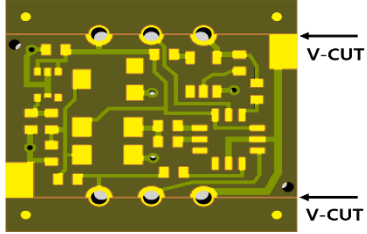
Report	Coupon
※ Impedance 관리 범위 $\pm 10\%$ ※ Impedance Report 및 Coupon 제공	

- ➔ Impedance Coupon: 계측 장비 및 측정 방식에 따라 계측될 수 있게 조건을 갖추어진 제품
TDR(Time Domain Reflectometry) 방식에 따른 회로 길이 및 계측 장비의 Pin Pitch 등을 고려하여 고객이 설계한 Impedance 회로 정보를 Coupon에 동일 설계하여 계측할 수 있게 하는 작업

3-4. C-Cut(Plated Half Hole) -----

- Plating Hole을 1/2 'C'형태로 Cutting하는 공정

a. C-Cut 제조방식 -----

구 분	Router		V-Cut
	Special	Normal	
View			
Min Hole Size	0.6mm	0.6mm	1.2mm
Burr 발생	X	O	△
BBT 검사	O	X	O
PTH 내벽 손상	X	△	△
비용 추가	O	X	X

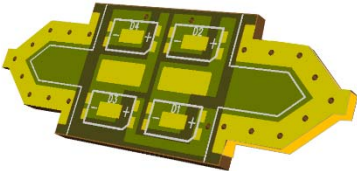
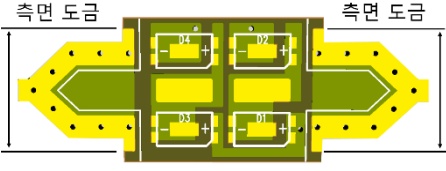
➔ 기호 설명: O(있음), X(없음), △(부분적 있음)

➔ V-Cut 공법 시 도체 Burr로 인한 PCB표면 굽힘 발생으로 Router공법 권장

3-5. 측면 도금(Edge Plating) -----

- 평면이 아닌 측면을 도금하는 공정

a. 측면 도금(Edge Plating) 주의 사항 -----

Edge Plating View		
		

➔ 측면 도금 영역 Router 공차 적용(±0.2mm)

➔ HASL 표면 처리는 Air Knife 발생으로 측면 도금 손상(ENIG 권장)

➔ 측면 도금과 비측면 도금 공차에 따른 단차 발생

➔ 고객 필수 입력 사항: 주문서 표기(측면 도금), Data 지시선 표기

3-6. Metal Base Aluminum

- 내열과 발열성을 높이기 위해 알루미늄 소재를 이용하며 모터, LED, 정보 통신 기기 등에 주로 사용

a. 원판 구조 및 제조 규격

원판 구조	내 용	
1 Layer PSR Ink (표면처리: OSP) Base copper Epoxy + Ceramic Filler Metal Plate Al base, SMD PAD 고정 HOLE 20um (+/-5um) 75~150um 1.0mm 1.5mm 2.0mm	Material	A-2000N(아주메탈)
	Max Board Size	440mm x 550mm
	Al Thickness	1.0T&1.5T&2.0T
	Cu Thickness	1oz(35um)&2oz(70um)
	절연체 Thickness	75um~150um
	Min Drill	1mm
	Min Router Width	2mm
	Outline에서 도체까지 거리	Min 0.5mm
	최종 두께: Al + 절연체 + Cu + 제조 공정(Solder Ink + 표면 처리)	

4. Multilayer

- 회로가 형성된 내층 기판과 반 경화된 Prepreg을 설계 규격에 맞게 겹쳐 쌓아 가열, 가압하여 접착하는 공정.
- 원자재 공차, 설계 디자인 Copper 면적, 제조 시 전처리 공정 등을 감안하여 평균적인 두께 정보를 입력한 것으로 생산 완료된 제품의 두께와 차이가 있을 수 있음

4-1. 원자재 두께

Copper Foil		Prepreg	
규격	치수	규격	치수(평균)
1/3oz	12.00 μ m	1080(R/C 62%)	70 μ m
1/2oz	17.10 μ m	2116(R/C 50%)	110 μ m
1oz	34.30 μ m	7628(R/C 43%)	180 μ m
2oz	68.60 μ m	7628HRC(R/C 50%)	200 μ m
3oz	102.90 μ m	-	-

➔ C.C.L(원판)두께: Cu 두께를 미 포함한 두께 $\leq 0.6T < Cu$ 두께를 포함한 두께

Ex 1. 0.6T 1oz: 0.67mm

Ex 2. 0.8T 1oz: 0.8mm

4-2. 4Layer Stack up 구조

Layer	Type	0.4T		0.6T		0.8T		1.0T		1.2T	
1	S/R		0.012		0.012		0.012		0.012		0.012
	Top	1/2oz+Plating	0.040	1/2oz+Plating	0.040	1/2oz+Plating	0.040	1/2oz+Plating	0.040	1/2oz+Plating	0.040
	Prepreg	1080	0.070	2116	0.110	2116	0.110	7628HRC	0.200	7628HRC	0.200
2	IN1	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032
	Core	0.1	0.09	0.2	0.190	0.4	0.390	0.4	0.390	0.6	0.590
3	IN2	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032
4	Prepreg	1080	0.070	2116	0.110	2116	0.110	7628HRC	0.200	7628HRC	0.200
	Bot	1/2oz+Plating	0.040	1/2oz+Plating	0.040	1/2oz+Plating	0.040	1/2oz+Plating	0.040	1/2oz+Plating	0.040
	S/R		0.012		0.012		0.012		0.012		0.012
예상 Thickness		0.398mm		0.578mm		0.778mm		0.958mm		1.158mm	

Layer	Type	1.6T		2.0T		2.4T		3.2T			
1	S/R		0.012		0.012		0.012		0.012		
	Top	1/2oz+Plating	0.040	1/2oz+Plating	0.040	1/2oz+Plating	0.040	1/2oz+Plating	0.040		
	Prepreg	7628HRC	0.200	7628 x 2	0.360	7628 x 2	0.360	7628 x 2	0.360		
2	IN1	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032		
	Core	1.1T	1.040	1.1T	1.040	1.6	1.540	2.4	2.340		
3	IN2	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032		
4	Prepreg	7628HRC	0.200	7628 x 2	0.360	7628 x 2	0.360	7628 x 2	0.360		
	Bot	1/2oz+Plating	0.040	1/2oz+Plating	0.040	1/2oz+Plating	0.040	1/2oz+Plating	0.040		
	S/R		0.012		0.012		0.012		0.012		
예상 Thickness		1.608mm		1.928mm		2.428mm		3.228mm			

4-3. 6Layer Stack up 구조

Layer	Type	0.6T		0.8T		1.0T		1.2T		1.6T	
1	S/R		0.012		0.012		0.012		0.012		0.012
	Top	1/2oz+Plating	0.040	1/2oz+Plating	0.040	1/2oz+Plating	0.040	1/2oz+Plating	0.040	1/2oz+Plating	0.040
	Prepreg	1080	0.070	1080	0.070	2116	0.110	7628HRC	0.200	7628HRC	0.200
2	IN1	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032
3	Core	0.1	0.090	0.2	0.190	0.2	0.190	0.2	0.190	0.4	0.390
	IN2	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032
	Prepreg	1080	0.070	1080	0.070	2116	0.110	7628HRC	0.200	7628HRC	0.200
4	IN3	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032
5	Core	0.1	0.090	0.2	0.190	0.2	0.190	0.2	0.190	0.4	0.390
	IN4	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032
	Prepreg	1080	0.070	1080	0.070	2116	0.110	7628HRC	0.200	7628HRC	0.200
6	Bot	1/2oz+Plating	0.040	1/2oz+Plating	0.040	1/2oz+Plating	0.040	1/2oz+Plating	0.040	1/2oz+Plating	0.040
	S/R		0.012		0.012		0.012		0.012		0.012
예상 Thickness		0.622mm		0.822mm		0.942mm		1.212mm		1.612mm	

Layer	Type	2.0T		2.4T		3.2T					
1	S/R		0.012		0.012		0.012				
	Top	1/2oz+Plating	0.040	1/2oz+Plating	0.040	1/2oz+Plating	0.040				
	Prepreg	7628HRC	0.200	7628 x 2	0.360	7628HRC	0.200				
2	IN1	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032				
3	Core	0.6	0.590	0.6	0.590	1.2	1.140				
	IN2	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032				
	Prepreg	7628HRC	0.200	7628 x 2	0.360	7628HRC	0.200				
4	IN3	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032				
5	Core	0.6	0.590	0.6	0.590	1.2	1.140				
	IN4	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032				
	Prepreg	7628HRC	0.200	7628 x 2	0.360	7628HRC	0.200				
6	Bot	1/2oz+Plating	0.040	1/2oz+Plating	0.040	1/2oz+Plating	0.040				
	S/R		0.012		0.012		0.012				
예상 Thickness		2.012mm		2.352mm		3.112mm					

4-4. 8Layer Stack up 구조

Layer	Type	0.8T		1.0T		1.2T		1.6T		2.0T	
1	S/R		0.012		0.012		0.012		0.012		0.012
	Top	1/2oz+Plating	0.040	1/2oz+Plating	0.040	1/2oz+Plating	0.040	1/2oz+Plating	0.040	1/2oz+Plating	0.040
	Prepreg	1080	0.070	2116	0.110	2116	0.110	7628HRC	0.200	7628HRC	0.200
2	IN1	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032
3	Core	0.1	0.090	0.1	0.090	0.15	0.140	0.2	0.190	0.3	0.290
	IN2	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032
	Prepreg	1080	0.070	2116	0.110	2116	0.110	7628HRC	0.200	7628HRC	0.200
4	IN3	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032
5	Core	0.1	0.090	0.1	0.090	0.15	0.140	0.2	0.190	0.3	0.290
	IN4	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032
	Prepreg	1080	0.070	2116	0.110	2116	0.110	7628HRC	0.200	7628HRC	0.200
6	IN5	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032
7	Core	0.1	0.090	0.1	0.090	0.15	0.140	0.2	0.190	0.3	0.290
	IN6	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032
	Prepreg	1080	0.070	2116	0.110	2116	0.110	7628HRC	0.200	7628HRC	0.200
8	Bot	1/2oz+Plating	0.040	1/2oz+Plating	0.040	1/2oz+Plating	0.040	1/2oz+Plating	0.040	1/2oz+Plating	0.040
	S/R		0.012		0.012		0.012		0.012		0.012
예상 Thickness		0.8mm		1.006mm		1.156mm		1.666mm		1.966mm	

Layer	Type	2.4T		3.2T							
1	S/R Top Prepreg	1/2oz+Plating 7628	0.012 0.040 0.180	1/2oz+Plating 7628	0.012 0.040 0.180						
2	IN1 Core	1oz 0.5	0.032 0.490	1oz 0.8	0.032 0.740						
3	IN2 Prepreg	1oz 7628	0.032 0.180	1oz 7628	0.032 0.180						
4	IN3 Core	1oz 0.5	0.032 0.490	1oz 0.8	0.032 0.740						
5	IN4 Prepreg	1oz 7628	0.032 0.180	1oz 7628	0.032 0.180						
6	IN5 Core	1oz 0.5	0.032 0.490	1oz 0.8	0.032 0.740						
7	IN6 Prepreg	1oz 7628	0.032 0.180	1oz 7628	0.032 0.180						
8	Bot S/R	1/2oz+Plating 7628	0.040 0.012	1/2oz+Plating 7628	0.040 0.012						
예상 Thickness		2.486mm		3.236mm							

4-5. 10Layer Stack up 구조

Layer	Type	1.0T		1.2T		1.6T		2.0T		2.4T	
1	S/R Top Prepreg	1/2oz+Plating 1080	0.012 0.040 0.070	1/2oz+Plating 2116	0.012 0.040 0.110	1/2oz+Plating 2116	0.012 0.040 0.110	1/2oz+Plating 7628	0.012 0.040 0.180	1/2oz+Plating 7628	0.012 0.040 0.180
2	IN1 Core	1oz 0.1	0.032 0.090	1oz 0.1	0.032 0.090	1oz 0.2	0.032 0.190	1oz 0.2	0.032 0.190	1oz 0.3	0.032 0.290
3	IN2 Prepreg	1oz 1080	0.032 0.070	1oz 2116	0.032 0.110	1oz 2116	0.032 0.110	1oz 7628	0.032 0.180	1oz 7628	0.032 0.180
4	IN3 Core	1oz 0.1	0.032 0.090	1oz 0.1	0.032 0.090	1oz 0.2	0.032 0.190	1oz 0.2	0.032 0.190	1oz 0.3	0.032 0.290
5	IN4 Prepreg	1oz 1080	0.032 0.070	1oz 2116	0.032 0.110	1oz 2116	0.032 0.110	1oz 7628	0.032 0.180	1oz 7628	0.032 0.180
6	IN5 Core	1oz 0.1	0.032 0.090	1oz 0.1	0.032 0.090	1oz 0.2	0.032 0.190	1oz 0.2	0.032 0.190	1oz 0.3	0.032 0.290
7	IN6 Prepreg	1oz 1080	0.032 0.070	1oz 2116	0.032 0.110	1oz 2116	0.032 0.110	1oz 7628	0.032 0.180	1oz 7628	0.032 0.180
8	IN7 Core	1oz 0.1	0.032 0.090	1oz 0.1	0.032 0.090	1oz 0.2	0.032 0.190	1oz 0.2	0.032 0.190	1oz 0.3	0.032 0.290
9	IN8 Prepreg	1oz 1080	0.032 0.070	1oz 2116	0.032 0.110	1oz 2116	0.032 0.110	1oz 7628	0.032 0.180	1oz 7628	0.032 0.180
10	Bot S/R	1/2oz+Plating 7628	0.040 0.012	1/2oz+Plating 7628	0.040 0.012	1/2oz+Plating 7628	0.040 0.012	1/2oz+Plating 7628	0.040 0.012	1/2oz+Plating 7628	0.040 0.012
예상 Thickness		1.070mm		1.270mm		1.670mm		2.020mm		2.420mm	

Layer	Type	3.2T									
1	S/R Top Prepreg	1/2oz+Plating 7628	0.012 0.040 0.180								
2	IN1 Core	1oz 0.5	0.032 0.490								
3	IN2 Prepreg	1oz 7628	0.032 0.180								
4	IN3 Core	1oz 0.5	0.032 0.490								
5	IN4 Prepreg	1oz 7628	0.032 0.180								
6	IN5 Core	1oz 0.5	0.032 0.490								
7	IN6 Prepreg	1oz 7628	0.032 0.180								
8	IN7 Core	1oz 0.5	0.032 0.490								
9	IN8 Prepreg	1oz 7628	0.032 0.180								
10	Bot S/R	1/2oz+Plating	0.180 0.040 0.012								
예상 Thickness		3.200mm									

4-6. 12Layer Stack up 구조

Layer	Type	1.2T		1.6T		2.0T		2.4T		3.2T	
1	S/R Top Prepreg	1/2oz+Plating 1080	0.012 0.040 0.070	1/2oz+Plating 2116	0.012 0.040 0.110	1/2oz+Plating 2116	0.012 0.040 0.110	1/2oz+Plating 7628HRC	0.012 0.040 0.200	1/2oz+Plating 7628HRC	0.012 0.040 0.200
2	IN1 Core	1oz 0.1	0.032 0.090	1oz 0.1	0.032 0.090	1oz 0.2	0.032 0.190	1oz 0.15	0.032 0.140	1oz 0.3	0.032 0.290
3	IN2 Prepreg	1oz 1080	0.032 0.070	1oz 2116	0.032 0.110	1oz 2116	0.032 0.110	1oz 7628HRC	0.032 0.200	1oz 7628HRC	0.032 0.200
4	IN3 Core	1oz 0.1	0.032 0.090	1oz 0.1	0.032 0.090	1oz 0.2	0.032 0.190	1oz 0.15	0.032 0.140	1oz 0.3	0.032 0.290
5	IN4 Prepreg	1oz 1080	0.032 0.070	1oz 2116	0.032 0.110	1oz 2116	0.032 0.110	1oz 7628HRC	0.032 0.200	1oz 7628HRC	0.032 0.200
6	IN5 Core	1oz 0.1	0.032 0.090	1oz 0.1	0.032 0.090	1oz 0.2	0.032 0.190	1oz 0.15	0.032 0.140	1oz 0.3	0.032 0.290
7	IN6 Prepreg	1oz 1080	0.032 0.070	1oz 2116	0.032 0.110	1oz 2116	0.032 0.110	1oz 7628HRC	0.032 0.200	1oz 7628HRC	0.032 0.200
8	IN7 Core	1oz 0.1	0.032 0.090	1oz 0.1	0.032 0.090	1oz 0.2	0.032 0.190	1oz 0.15	0.032 0.140	1oz 0.3	0.032 0.290
9	IN8 Prepreg	1oz 1080	0.032 0.070	1oz 2116	0.032 0.110	1oz 2116	0.032 0.110	1oz 7628HRC	0.032 0.200	1oz 7628HRC	0.032 0.200
10	IN9 Core	1oz 0.1	0.032 0.090	1oz 0.1	0.032 0.090	1oz 0.2	0.032 0.190	1oz 0.15	0.032 0.140	1oz 0.3	0.032 0.290
11	IN10 Prepreg	1oz 1080	0.032 0.070	1oz 2116	0.032 0.110	1oz 2116	0.032 0.110	1oz 7628HRC	0.032 0.200	1oz 7628HRC	0.032 0.200
12	Bot S/R	1/2oz+Plating	0.040 0.012	1/2oz+Plating	0.040 0.012	1/2oz+Plating	0.040 0.012	1/2oz+Plating	0.040 0.012	1/2oz+Plating	0.040 0.012
예상 Thickness		1.294mm		1.534mm		2.034mm		2.324mm		3.074mm	

4-7. 14Layer Stack up 구조

Layer	Type	1.6T		2.0T		2.4T		3.2T			
1	S/R Top Prepreg	1/2oz+Plating 1080x2	0.012 0.040 0.070	1/2oz+Plating 1080	0.012 0.040 0.070	1/2oz+Plating 1080	0.012 0.040 0.070	1/2oz+Plating 2116 x 2	0.012 0.040 0.220		
2	IN1	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032		
	Core	0.1	0.090	0.2	0.190	0.2	0.190	0.2	0.190		
3	IN2	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032		
	Prepreg	1080	0.070	1080	0.070	1080	0.070	2116 x 2	0.220		
4	IN3	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032		
	Core	0.1	0.090	0.2	0.190	0.2	0.190	0.2	0.190		
5	IN4	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032		
	Prepreg	1080	0.070	1080	0.070	1080	0.070	2116 x 2	0.220		
6	IN5	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032		
	Core	0.1	0.090	0.2	0.190	0.2	0.190	0.2	0.190		
7	IN6	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032		
	Prepreg	1080	0.070	1080	0.070	1080	0.070	2116 x 2	0.220		
8	IN7	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032		
	Core	0.1	0.090	0.2	0.190	0.2	0.190	0.2	0.190		
9	IN8	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032		
	Prepreg	1080	0.070	1080	0.070	1080	0.070	2116 x 2	0.220		
10	IN9	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032		
	Core	0.1	0.090	0.2	0.190	0.2	0.190	0.2	0.190		
11	IN10	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032		
	Prepreg	1080	0.070	1080	0.070	1080	0.070	2116 x 2	0.220		
12	IN11	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032		
	Core	0.1	0.090	0.2	0.190	0.2	0.190	0.2	0.190		
13	IN12	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032	1oz	0.032		
	Prepreg	1080x2	0.070	1080	0.070	1080	0.070	2116 x 2	0.220		
14	Bot S/R	1/2oz+Plating	0.040 0.012	1/2oz+Plating	0.040 0.012	1/2oz+Plating	0.040 0.012	1/2oz+Plating	0.040 0.012		
예상 Thickness		1.658mm		2.118mm		2.034mm		3.168mm			

5. Description

No	날짜	내용	위치	Version
01	2014-07-23	표면처리 두께 변경	2-9-a	1.10
02	2014-08-05	단자부 면취 각도 및 가공 범위 변경	2-8-a	
03	2015-07-01	표면처리 ENEPIG 추가	2-9-a	
04	2015-07-01	제품 최소 크기에 따른 수량제한 변경	2-6-c	
05	2015-09-01	제품 최대 크기 변경	2-6-b	
06	2015-10-27	표면처리 두께 변경	2-9-a	
07	2015-11-13	Cu 두께 3oz 추가	2-1-a	
08	2017-05-17	Solder INK "Dam" 변경 표면처리(OSP) 두께 변경 Cu 두께 1/3oz 추가 최소 드릴 크기 추가	2-2-c 2-9-a 2-1-a 2-5-b	
09	2018-02-22	빌드업 제조규격 변경 단자부 면취 규격 변경	3-1-a, b 2-8-a	
10	2018-04-27	표면처리(ENEPIG) 두께 변경	2-9-a	
11	2018-07-09	카본 인쇄 규격 변경 Jump V-cut 규격 추가	2-4-a 2-7-c	
12	2019-05-13	적층 구조 변경(상세 치수)	4-1	
13	2019-06-11	Filled(비전도성 잉크) VIA 제조규격 변경 VIA Hole 인쇄 규격 변경 참조 사진 변경	3-2-a 2-2-e -	1.11
14	2019-07-15	적층 자재 두께 정리(4-1 순번 추가) C-Cut, V-Cut 공법 시 문제점 추가 Hole 공차 변경	4-1 3-4-a 2-5-c	1.12
15	2019-11-05	제품 최대 크기 변경	2-6-c	1.13
16	2019-11-25	Immersion Tin 두께 변경	2-9-a	
17	2020-09-17	표면처리 HASL 두께 변경	2-9-a	
18	2020-12-01	Prepreg 규격 변경(Doosan에서 NAN YA로 변경 / normal-TG)	4-1	1.14
19	2021-01-13	Immersion Tin 두께 변경	2-9-a	
20	2021-01-15	Impedance 내용 변경	3-3-a	1.15
21	2021-03-05	Pattern Line&Space Solder DAM 변경	2-2-c 2-2-c	
		14Layer 1.6T 구조 변경	4-7	
22	2021-05-20	Immersion Tin 두께 변경(min 1 μ m)	2-9-a	1.16
23	2021-10-18	Outline 근접 도체 변경 PCB 크기에 따른 제한 수량 변경	2-1-e 2-6-c	
24	2021-12-01	4Layer UL Logo 변경	2-3-b	1.17
25	2022-02-24	Base Copper 3oz Solder Mask Dam 규격 추가	2-2-c	1.18
26	2022-09-01	Build-Up 용어 부분 수정	3-1-a, 3-2-a	1.19
27	23-06-26	면취 각도 변경	2-7-a	1.20

- 끝 -