

TBBP-A free



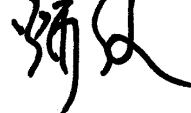
MSL Level 1

ROHS-Y

RoHS

H

승 인 원

제 품 명	칩 안테나		
사 용 자	(주)블루컴		
적 용 모 델	EIGER-DTC		
사용자 CODE			
공급자	주식회사 파트론		
공급자 CODE	ACS2450ICAEDT		
(주)블루컴	작성자	검토자	승인자
(주)파트론	작성자	품질합의	승인자
			
	개발 5팀	품질보증파트	연구소
	전찬익	민남식	임병준
	06 / 04	06 / 04	06 / 04

2008 . 06. 04



경기도 화성시 석우동 22-6

Tel : 031-201-7870~6

Fax : 031-201-7800

www.partron.co.kr

TBBP-A free



MSL Level 1

ROHS-Y



SPECIFICATION

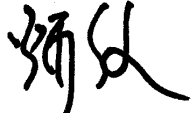
MODEL : ACS2450ICAEDT

3차원 구조



Top View

Bottom View

작성자	검토자	승인자
		
개발 5팀	품질보증파트	연구소
전찬익	민남식	임병준
06 / 04	06 / 04	06 / 04

2008 . 06. 04



경기도 화성시 석우동 22-6

Tel : 031-201-7870~6

Fax : 031-201-7800

www.partron.co.kr

- 목 차 -

1. 이력 관리	4 p
2. 부품의 개요 및 치수 규격	5 p
3. 중점 관리 항목	5 p
4. 전기적 특성	6 p
5. 시험 방법	11 p
6. 내부 회로구성도	13 p
7. 기본 동작 및 응용방식	13 p
8. 측정 Jig 사양	14 p
9. REFLOW PROFILE	15 p
10. 초기 검사 성적서	16 p
11. 신뢰성 보증 조건	17 p
12. 기구적 특성	18 p
13. 구조 및 재질	20 p
14. 주의 사항	21 p
15. 포장 사양	22 p
16. 관리 공정도	26 p
17. 유해물질 성적서	29 p

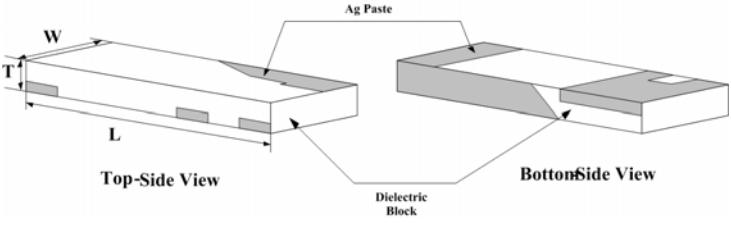
[illegible]

2. 부품의 개요 및 치수 규격

2.1 부품개요

본 제품은 유전체 무선 통신 기기 내장형 Chip Antenna로 직방의 형상을 갖는 유전체에 은(Ag) Paste로 패턴을 형성하여 특성을 구현한다.

2.2 부품 치수규격

Type	Only Bulk Ceramic	
재 질	Dielectric Block	Mg ₂ SiO ₄ (Magnesium Silicate)
	전극 Paste	Ag
크 기 [mm]	W = 3.0±0.1	
	L = 9.0±0.1	
	T = 1.2±0.1	
평탄도	0.04(소체기준)	
MSL LEVEL	MSL LEVEL 1	
ESD LEVEL	15 KV이상 (HBM CLASS 3B)	
Version	Revision 1.0	

3. 중점관리항목()

— 아래 항목에 대하여 중점관리 항목으로 지정하여 관리한다.

제품의 CTQ 항목	지정 사유
성형무게,치수	성형무게 및 치수에 따라 소성후 소체 SIZE가 결정되며 소체 SIZE가 인쇄 정밀도에 영향을 미침
소성치수	소성후 치수가 인쇄 정밀도에 영향을줌
인쇄치수	인쇄치수 정밀도가 BT 안테나의 특성의 핵심적 항목임.

제품의 CTF 항목 	지정 사유
단품측정 SWR	제품의 전기적 특성을 분별하는 주요 PARAMETER 임

— 아래 항목에 대하여 주의를 요함

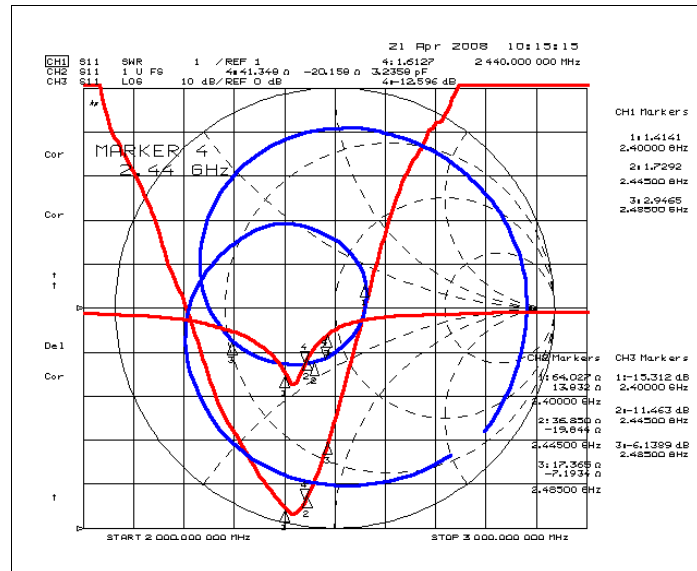
항 목	내 용
보 관	상온에 장시간 보관시 밀봉하여 보관
동 작	임의의 설계 변경시 특성이 변경될 수 있음

4. 전기적 특성

4.1 Set 실장 측정

항 목				특 성
주파수 범위 [MHz]				2400 ~ 2485
정재파비 [Max]				3.0 : 1 [Typ 3.0 : 1]
입력 임피던스 [Ω]				50 Ohm
편파				Linear
이득[dBi]	Total Gain (Peak / Avg) [dBi]			4.5 / -2.7
	Azimuth	Theta	Peak	-3.65
			Average	-6.09
		Phi	Peak	3.80
			Average	-1.42
	Elevation 1	Theta	Peak	4.50
			Average	1.50
		Phi	Peak	-9.00
			Average	-14.99
	Elevation 2	Theta	Peak	4.26
			Average	-8.91
		Phi	Peak	4.48
			Average	-1.71

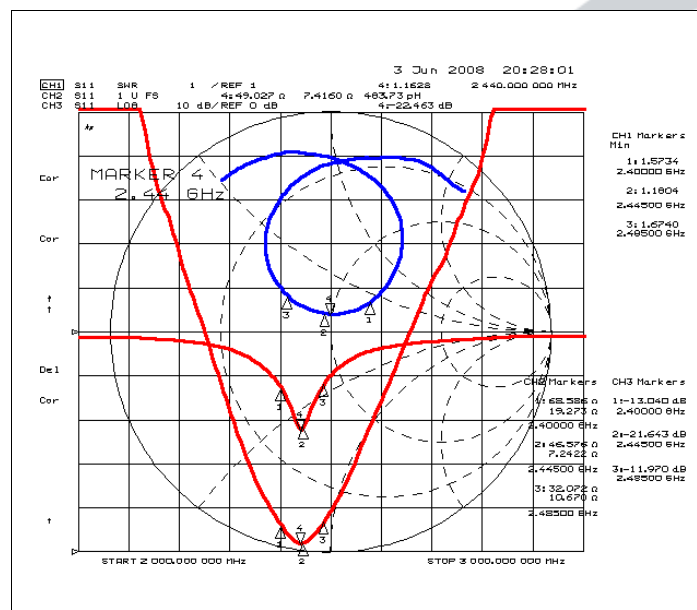
4.2 Set 실장 측정 Graph



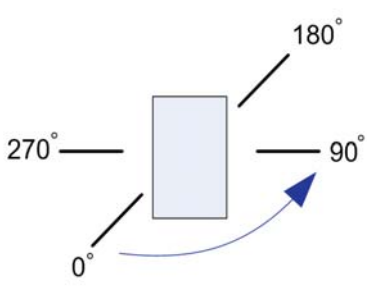
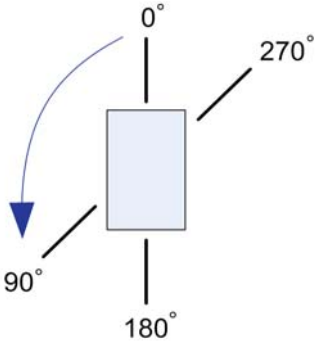
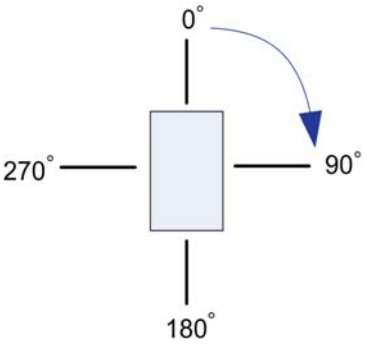
4.3 Test Fixture 측정

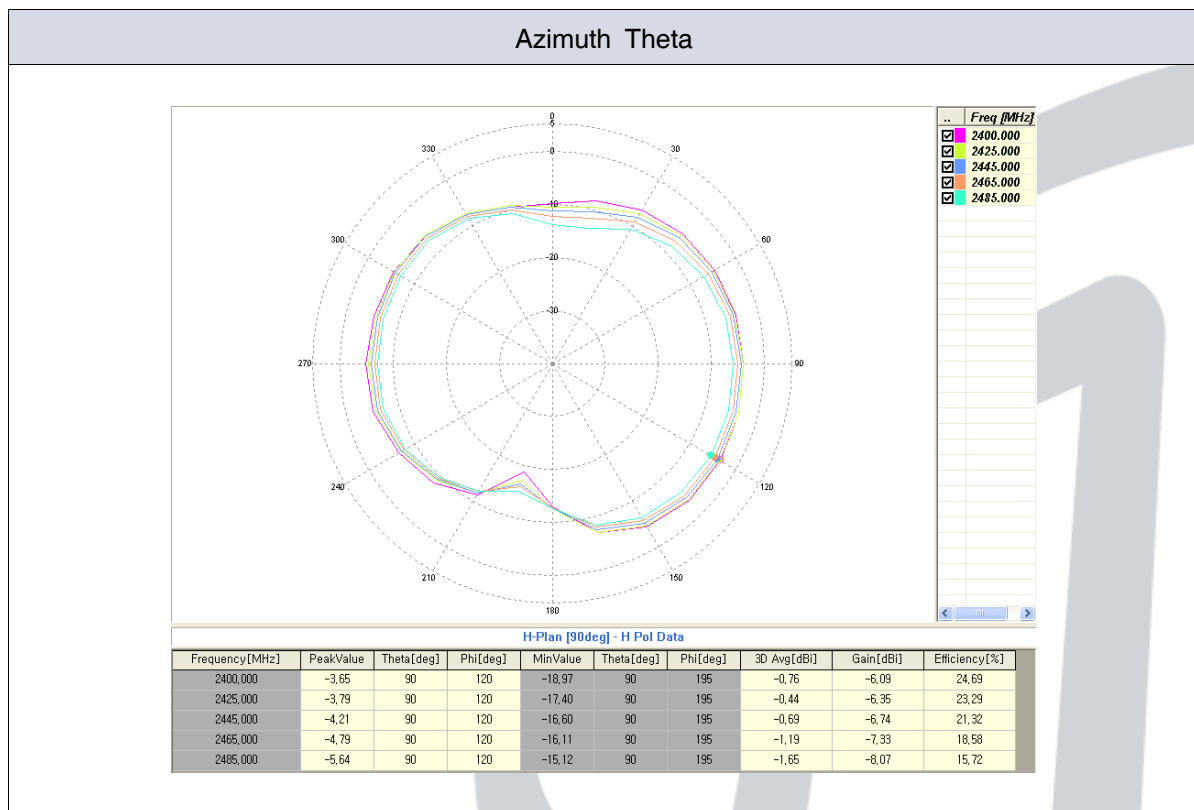
항 목	특 성
주파수 범위 [MHz]	2400 ~ 2485
Lower frequency(2400MHz) 정재파비 [Min~Max]	1.0~3.0 : 1(Typ 2.0 : 1)
Upper frequency(2480MHz) 정재파비 [Min~Max]	1.0~3.0 : 1(Typ 2.0 : 1)

4.4 Test Fixture 측정 Graph

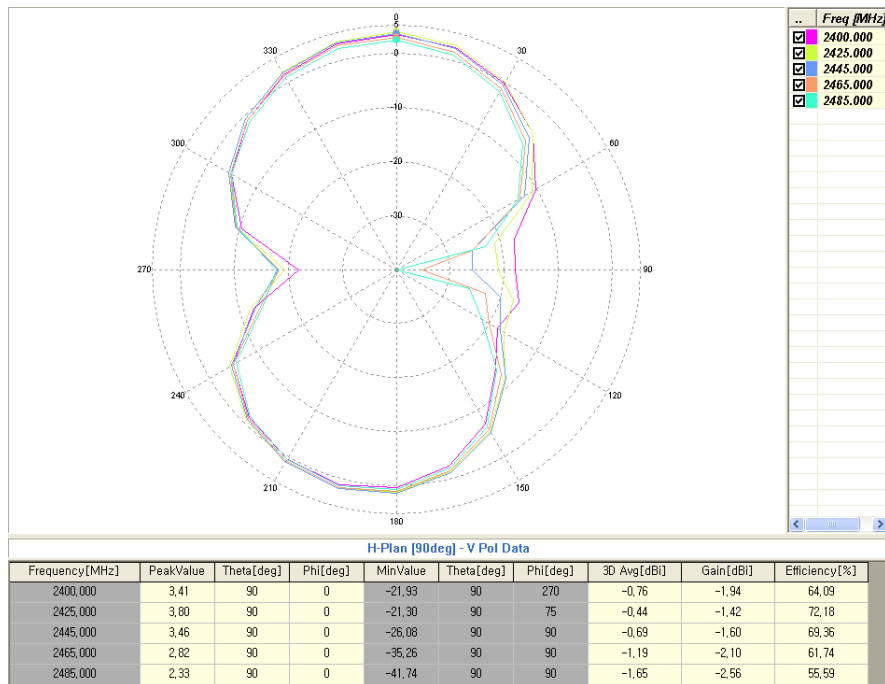


4.5 방사 패턴

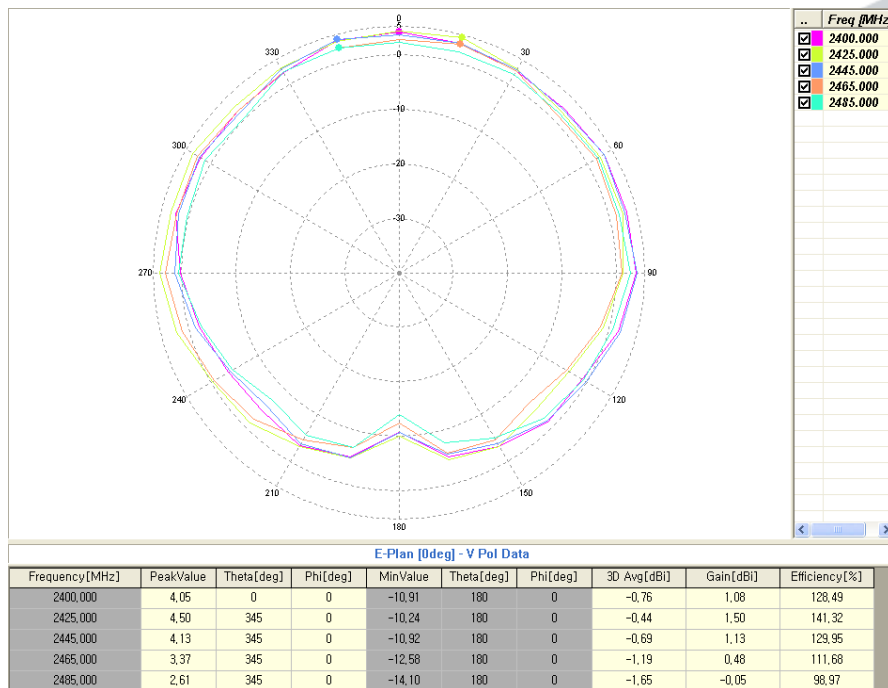
Azimuth Plane	Elevation1 Plane	Elevation2 Plane
		
Theta	Vertical field of measured plane	
Phi	Horizontal field of measured plane	



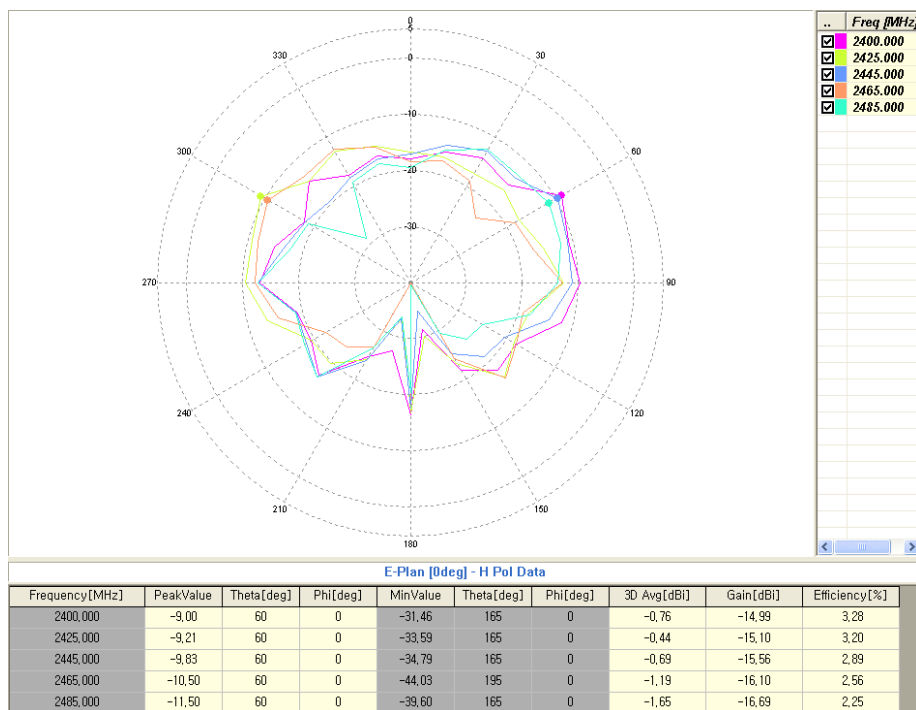
Azimuth Phi



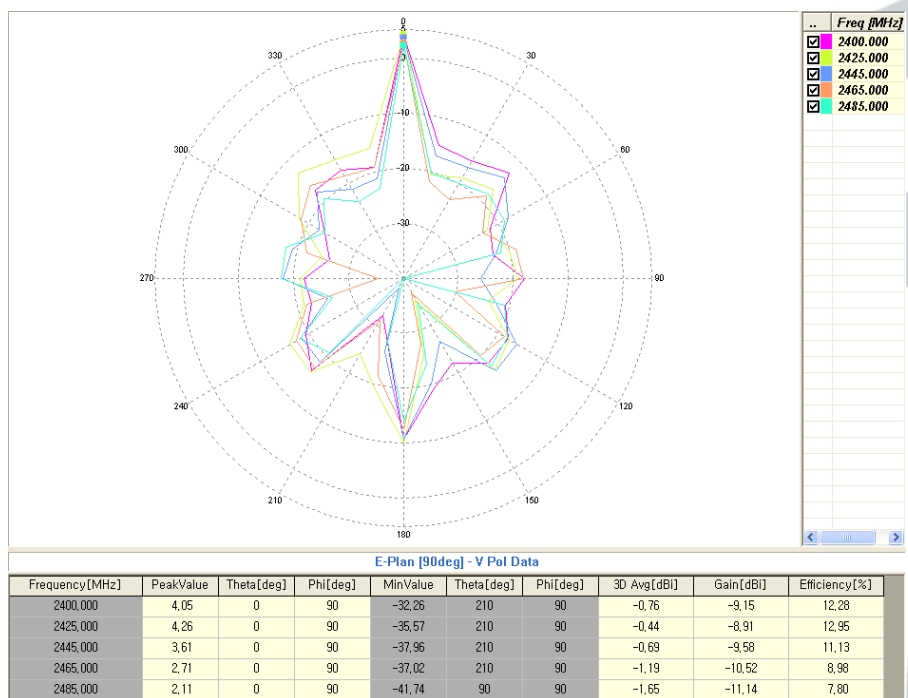
Elevation1 Theta

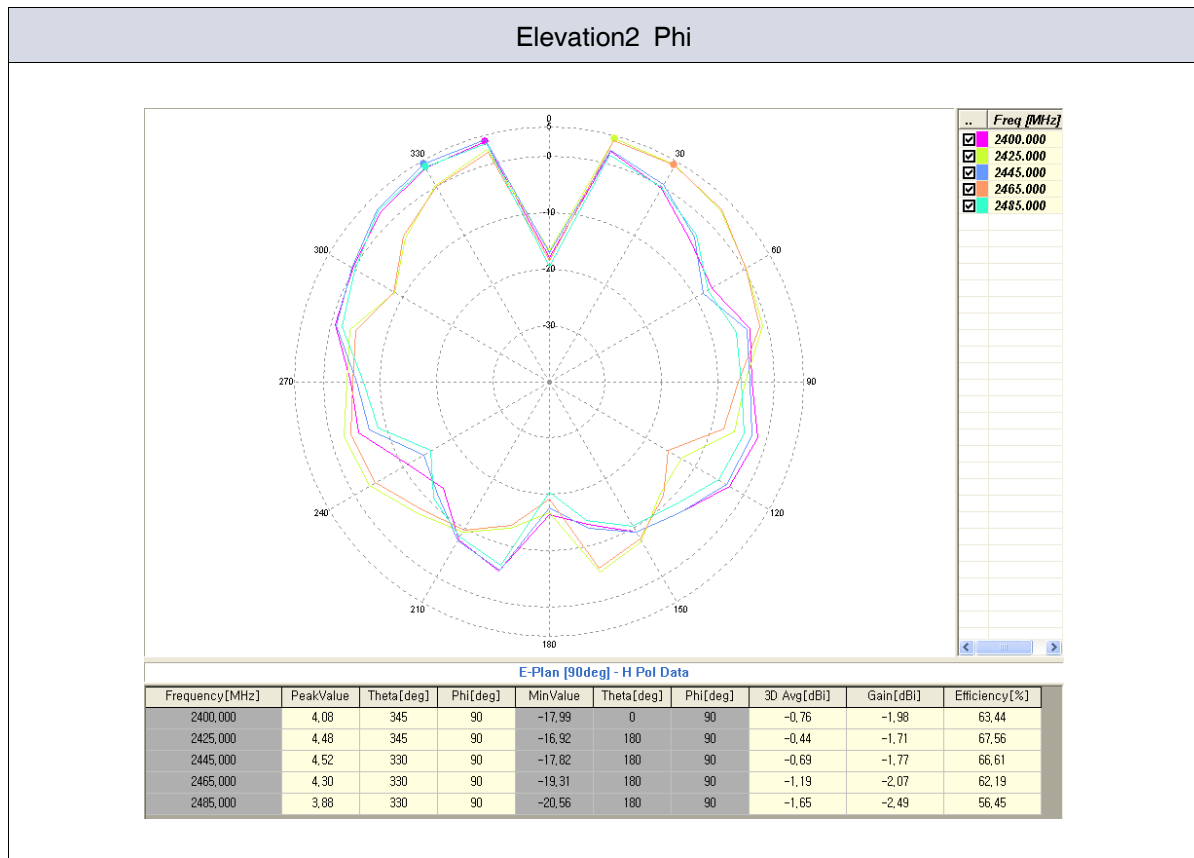


Elevation1 Phi



Elevation2 Theta

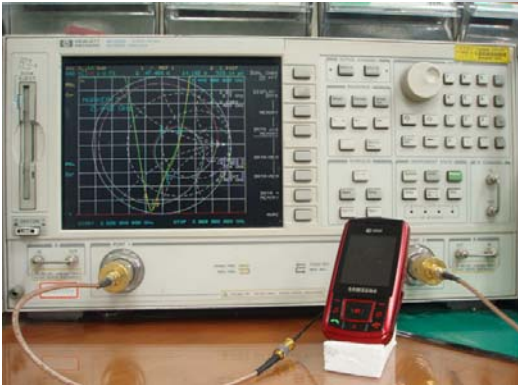




5. 시험 방법

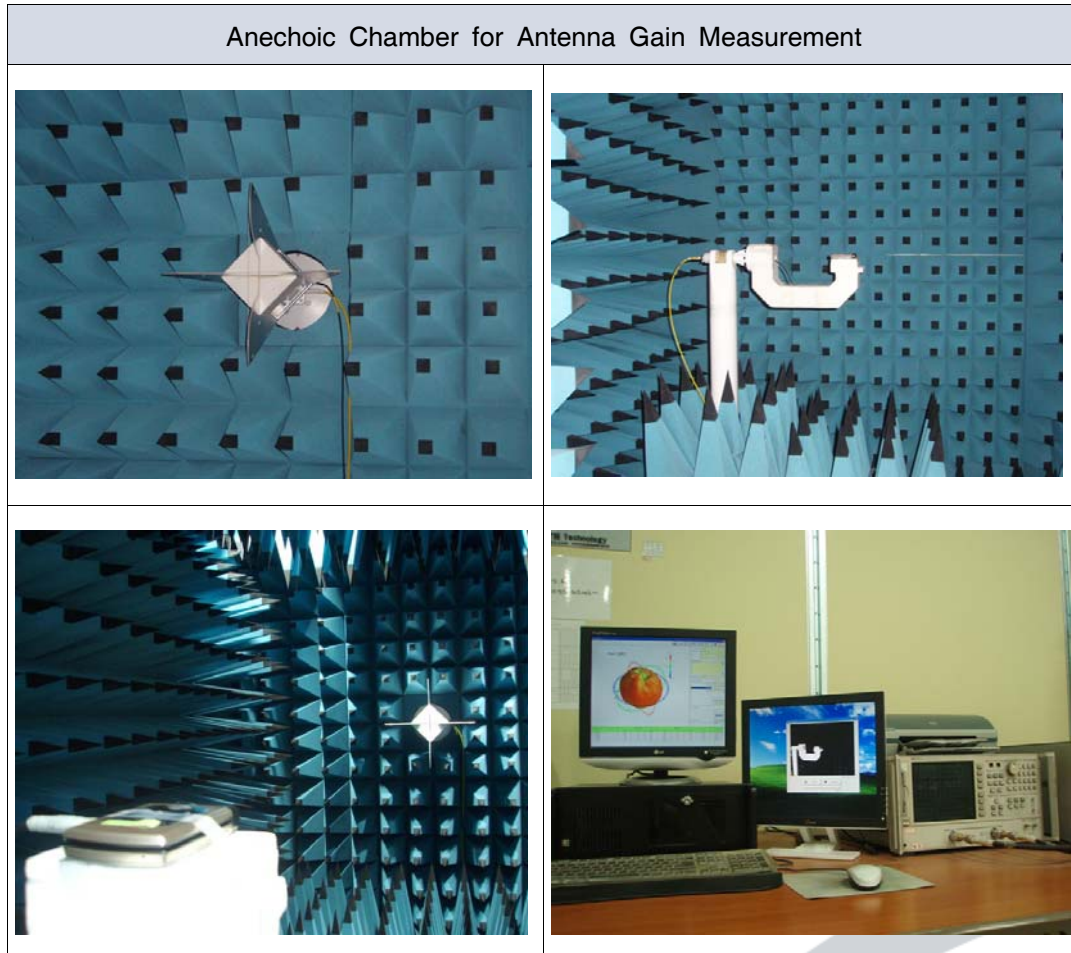
5.1 SWR/Return loss

Network Analyzer를 이용하여 SWR/Return loss 를 측정하며 표본 SPL을 선별 Test Fixture 또는 자동화 검사장비를 이용하여 양품과 불량품을 선별한다.

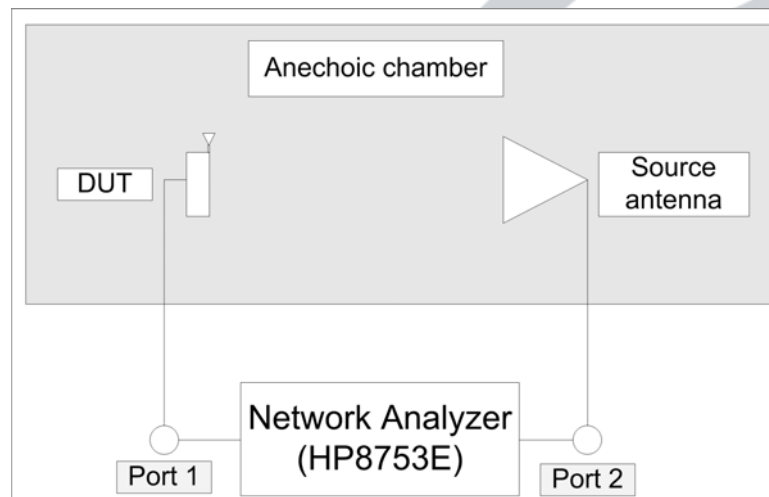
	Set Condition	Test Fixture Condition
Network Analyzer	Agilent HP8753D or Advantest R3765CH	Agilent HP8753D or Advantest R3765CH
Cable	RF cable(300mm)	RF cable(300mm)
Test condition		

5.2 Gain

당사가 보유한 전파 무반사실에서 상기4.1에서 측정된 Set를 이용하여 Antenna Gain을 측정한다.

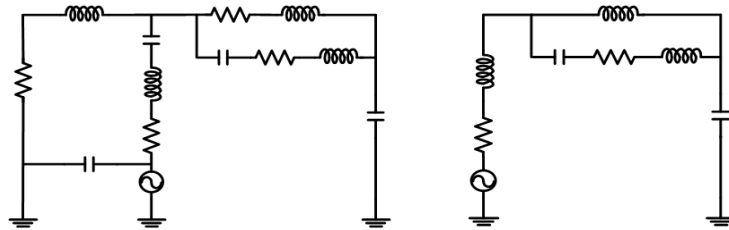


5.3 Gain test block diagram



6. 내부 Block Diagram

본 제품은 유전체를 재료로 한 직방형의 Block 표면에 Ag Pattern 의 구조적인 변경을 통하여 아래와 같은 구조적인 등가회로의 Value 를 조절하여 성능을 구현하는 RF 부품이다.



3 Land Type

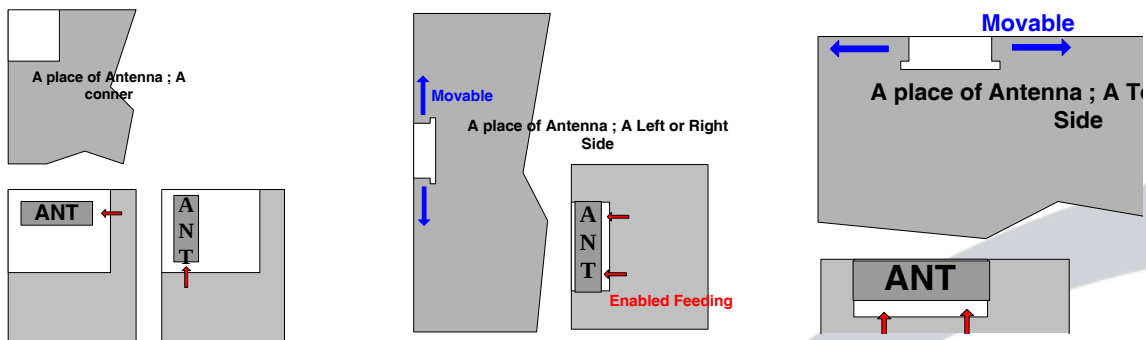
2 Land Type

7. 기본 동작 및 Application Note

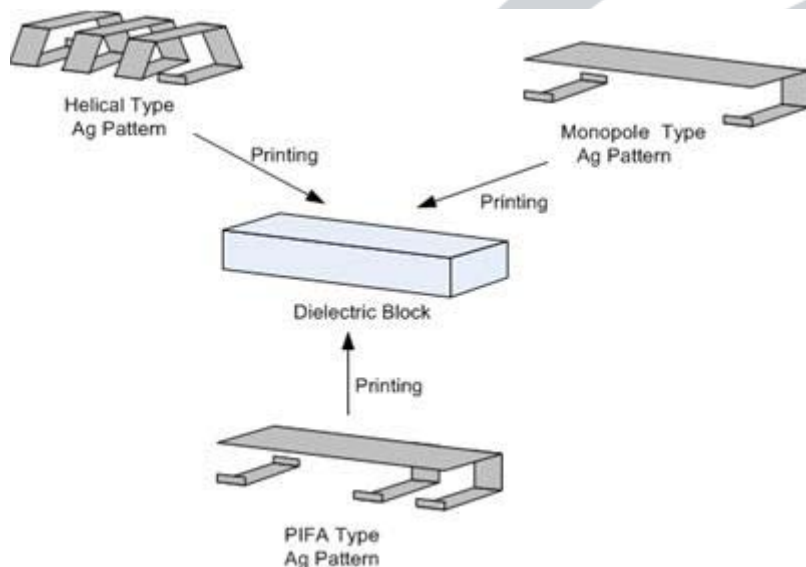
본 제품은 무선 통신 기기 내장형 유전체 Chip Antenna 로 전송선로를 따라 진행해온 전기적 신호를 자유공간파(FREE SPACE WAVE) 로 변환하는 장치이다.

본 제품은 원하는 어떠한 위치에도 실장이 가능하며 실장 조건에 따라 그 설계를 달리 한다.

다만 본 제품은 방사 부품으로 주변 Boundary Condition에 따라 그 특성을 달리 하므로 위치 선정에 각별한 주의를 기울여야 한다.

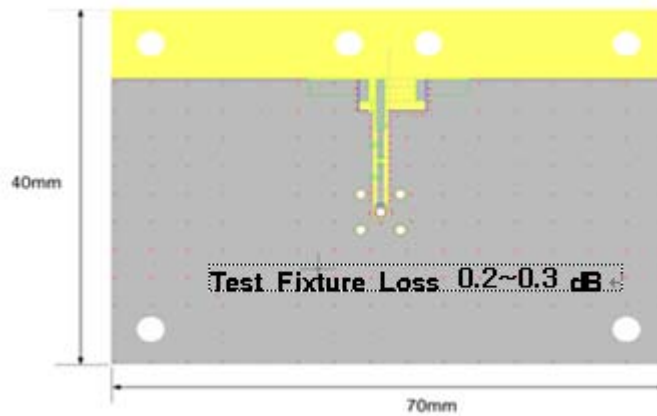


본 제품은 실장 주변 조건에 맞추어 아래와 같이 다양한 Antenna Type으로 설계 변경이 용이하다.



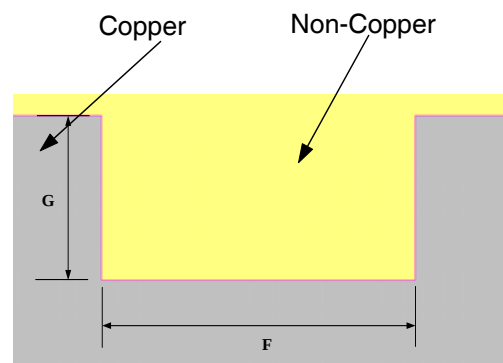
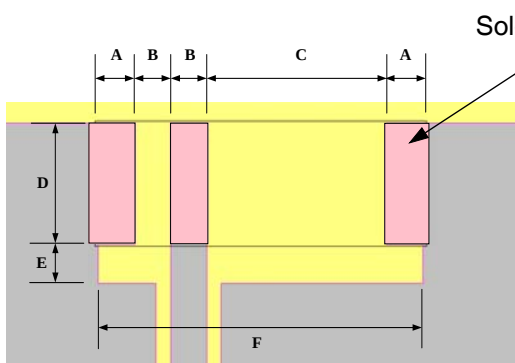
8. 측정 Jig 사양

8.1 Test Fixture And GROUND Condition



※ Ev B'd 와 Test fixture Jig 는 동일함(Ev B'd 는 접촉 방식이 납땜, Test Fixture 는 동편 Contact 방식)

8.2 PCB Layout & Soldering Pad Dimension



Top Layout

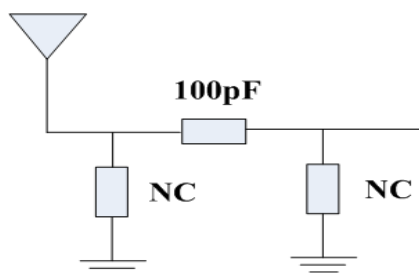
Parameter	A	B	C	D	E	F	G
Value[mm]	1.1	1.0	5.0	3.2	1.0	9.2	4.2

Bottom Pattern

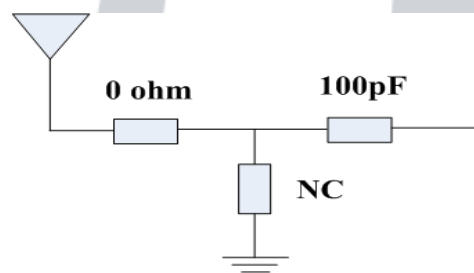
Unit ; mm

Unless specified tolerances are ± 0.1

8.3 Matching Circuit And Reference Value



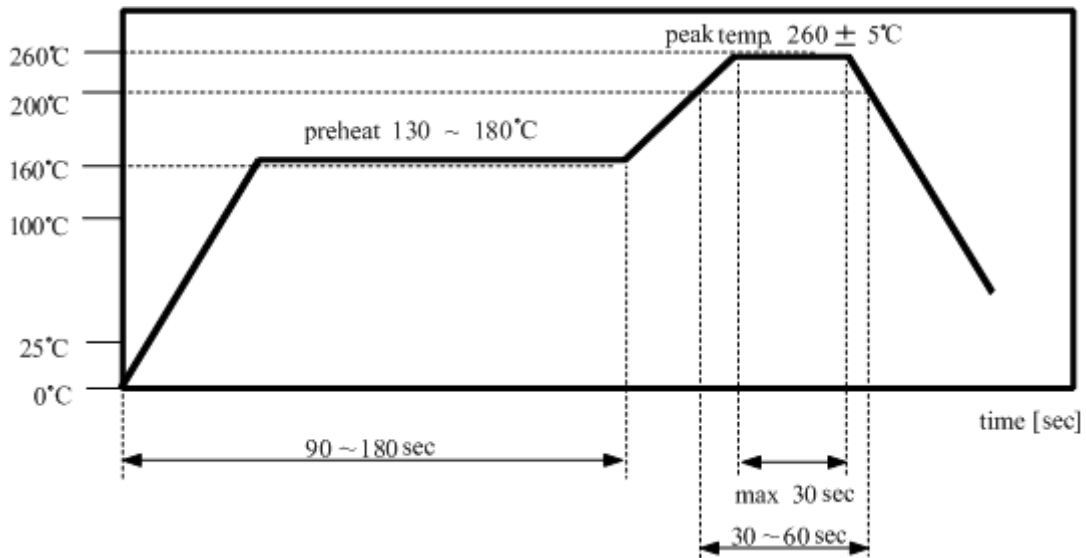
π Matching



T Matching

9. REFLOW PROFILE

9.1 표준 열경화(Reflow) 조건



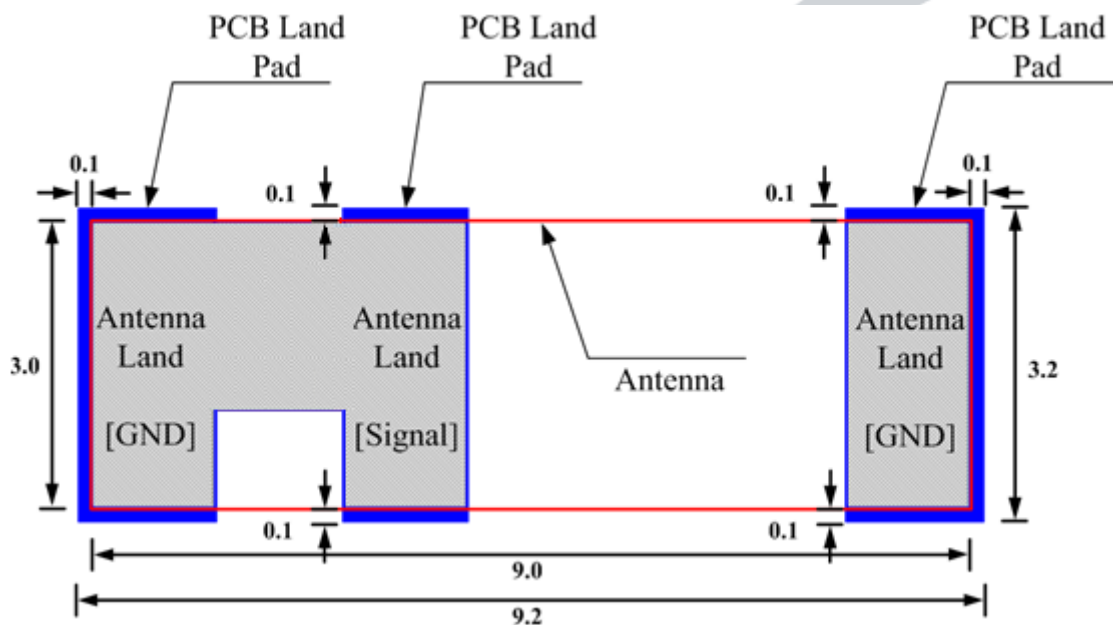
9.2 수동 납땜 (납땜 인두기를 사용할 경우)

예 열 : 120°C / 시간 : 60 ~ 300 sec.
인두온도 : 340°C ± 5°C / 시간 : 각 단 최대 5 sec.

9.3 Recommend PCB Pattern Design

PCB Land Pattern은 제시한 Antenna의 land Dimension 보다 아래 그림에서 보여지는 것과 같이 0.1mm 이상 외각으로 확장된 형태로 설계된다.

* 8.2 PCB Layout & Soldering Pad Dimension 항목과 동일함



10. 초기 검사 성적서

검사항목	단품특성[MHz]		치수[mm]		
규격	VSWR 3.0 Max		W=3.0±0.1	L=9.0±0.1	T=1.2±0.1
	2400	2485			
1	1.61	1.57	3.03	9.02	1.21
2	1.51	1.72	3.02	9.01	1.22
3	1.60	1.61	3.02	9.02	1.22
4	1.45	1.81	3.01	9.01	1.21
5	1.54	1.65	3.02	8.99	1.24
6	1.64	1.64	3.04	9.00	1.23
7	1.47	1.71	3.01	9.03	1.22
8	1.66	1.55	3.01	9.00	1.23
9	1.43	1.77	3.04	9.02	1.23
10	1.53	1.72	3.03	9.02	1.24
11	1.57	1.66	3.02	9.01	1.21
12	1.72	1.62	3.02	9.00	1.22
13	1.61	1.65	3.04	8.99	1.21
14	1.81	1.83	3.01	9.01	1.23
15	1.65	1.72	3.01	9.01	1.24
16	1.64	1.61	3.02	9.00	1.23
17	1.71	1.86	3.01	9.01	1.22
18	1.55	1.60	3.04	9.00	1.22
19	1.77	1.59	3.03	9.02	1.21
20	1.72	1.82	3.02	9.01	1.21
Min	1.43	1.55	3.01	8.99	1.21
Max	1.81	1.86	3.04	9.03	1.24
X	1.60	1.68	3.02	9.01	1.22
σ	0.10	0.09	0.01	0.01	0.01
Cpk	1.91	2.42	2.28	2.79	2.38
판정	OK	OK	OK	OK	OK

11. 신뢰성 보증조건

11.1 환경 시험

항목	시 험 조 건	판정기준
고온동작	85℃±3℃에서 1시간 방치후 시험온도 상태에서 측정한다	시험후 4.4.항의 특성규격을 만족해야함.
고온방치	+85℃±3℃, 120hr±2hr 방치한다	
저온동작	-40℃±3℃에서 1시간 방치후 시험온도 상태에서 측정한다	
저온방치	- 40℃±3℃, 120hr±2hr 방치한다	
내습동작	+85±3℃, RH85%에서 1시간 방치후 시험온도 상태에서 측정한다	
내습방치	+85±3℃, RH85% ,120hr±2hr 방치한다	

11.2 열충격 , REFLOW시험

항목	조 건	판정기준
열충격	조 건 :-40℃±3℃/1min ↔ +85℃±3℃/1min 시험 CYCLE : 32 cycle 온도변환시간 : 5min 미만일것	시험후 4.4.항의 특성규격을 만족해야함.
Reflow	Pre Heating :200±5℃ , 30~60 sec Peak Heating : 260℃±5℃ , 30sec Max	

11.3 기계적 시험

항목	조 건	판정기준
진동시험	주파수 : 10~500Hz , 가속도 :10 x9.8m/s ² (G) Sweep time : 15min , X.Y.Z each 5 times	시험후 4.4.항의 특성규격을 만족해야함.
낙하시험	- 조건 : 152cm에서 낙하지그를 이용하여 18회 자유낙하(6면3회) - 지그 : 120g±20g 플라스틱 지그 사용 - 바닥 : 콘크리트 or 철판	

*진동 및 낙하시험은 Ev B'd 납땜하여 실시할 것

11.4 MSL LEVEL 시험

1)JEDEC J-STD-020C 조건

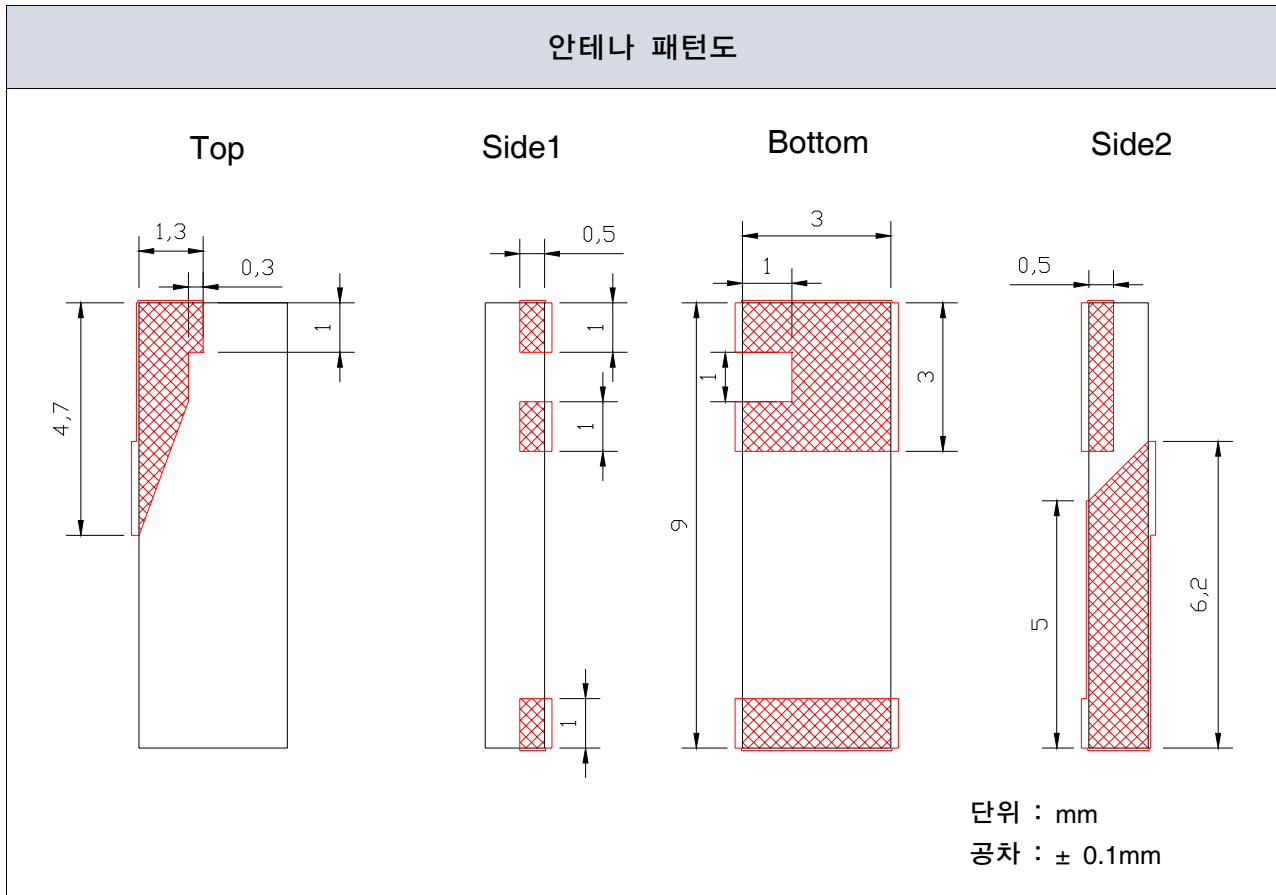
	Floor Life		Soak Requirements	
	Time	Conditions	Time	Conditions
1	Unlimited	= < 30℃/85%RH	168+5/-0	= < 85℃/85%RH

2)Test 조건

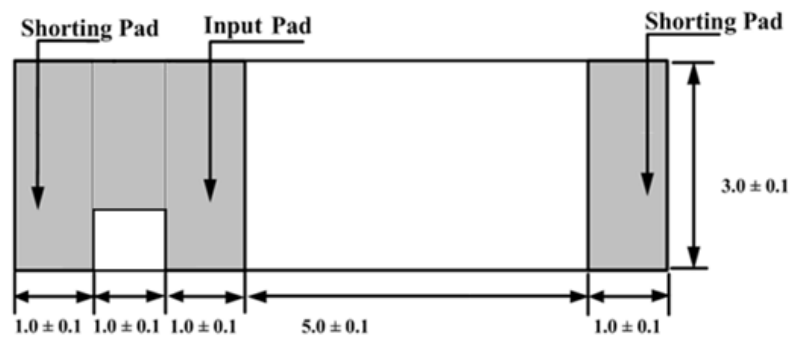
항목	조 건	비고
Soak Requirements	+85±3℃, RH85% 168hr±2hr 방치후 Aging없이 Reflow 실시 2회 실시	시험후 4.4.항의 특성규격을 만족해야함.

12. 기구적 특성

12.1 안테나 패턴 도면



12.2 Pin name

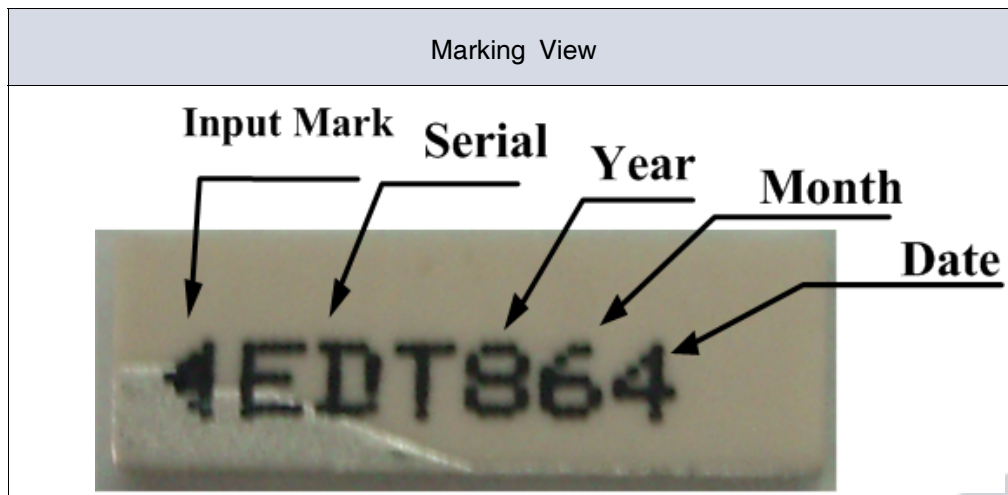


12.3 LOT 번호 표 기 법

8	6	4
①	②	③

- ① Year : 8 - 2008 ····
- ② Month : 1 - January, 2 - February ···· 9 - September, A - October, B - November ···
- ③ Date : 1 - 1st , 2 - 2nd ···· A - 10th, B - 11th ····

12.4 Marking 사양



◀	E D T	8	6	4
①	②	③	④	⑤

- ① Input Signal
- ② Serial
- ③ Year; 1 - 2001, 2 - 2002, ···· 8 - 2008 ····
- ④ Month ; 1 - January, 2 - February ···· 9 - September, A - October, B - November ····
- ⑤ Date : 1 - 1st , 2 - 2nd ···· A - 10th, B - 11th ····

12.5 Marking 종류

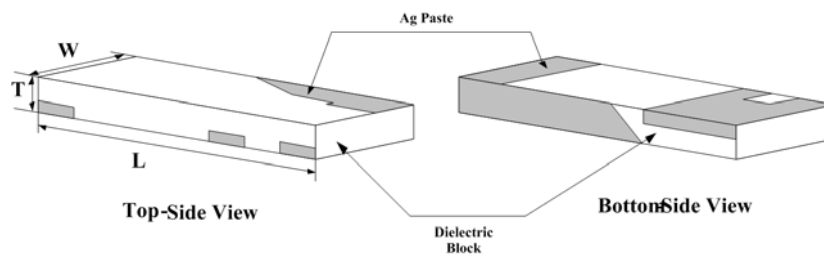
잉크 마킹 - 검정 잉크 사용

13. 구조 및 재질

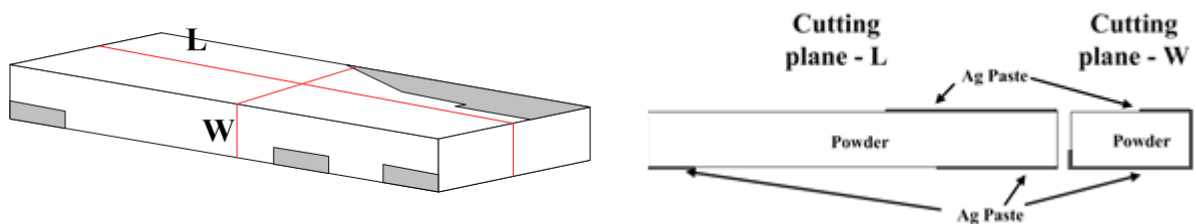
13.1 구현방법

직방체의 형상을 갖는 유전체 소체에 은(Ag) Paste로 패턴을 형성하여 특성을 구현함

13.2 구 조



13.3 내부 단면도



13.4 재 질

구 분	재질	제조사	인쇄패턴 사양
Dielectric Block	POWDER	후지	
PATTERN	Ag Paste	대주전자	인쇄두께 : TYP 10 μ m
PAD	Ag paste	대주전자	인쇄두께 : Min10 μ m(TYP 16~20 μ m)

14. 주의 사항

14.1 온도 조건

	온도범위	unit
사용온도	-40 ~ +100℃	℃
보관온도	-40 ~ + 70℃	℃

14.2 온도조건 TEST 조건

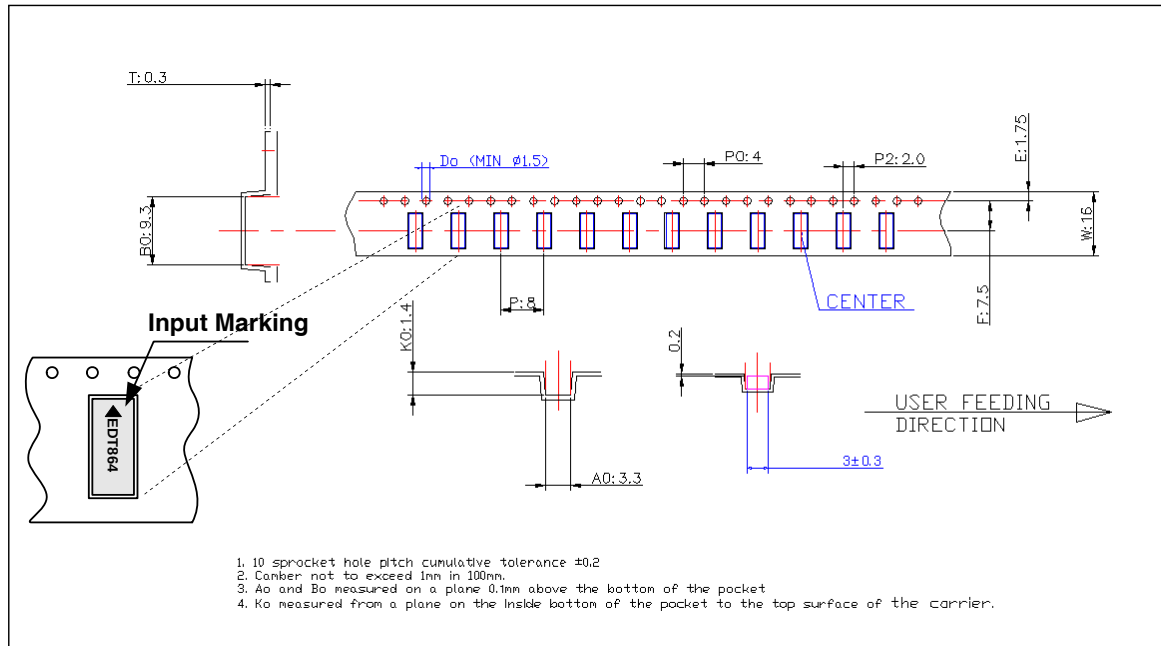
	항목	온도범위
사용온도	저온	-75℃에서 24시간 정상동작
	고온	+150℃에서 24시간 정상동작
보관온도	저온	-75℃에서 1000HR 방치시 정상동작
	고온	+85℃에서 1000HR 방치시 정상동작

* 고온방치시 포장재 보관온도 문제로 85℃이상 불가함

15. 포장 사양

15.1 Carrier/Reel 사양

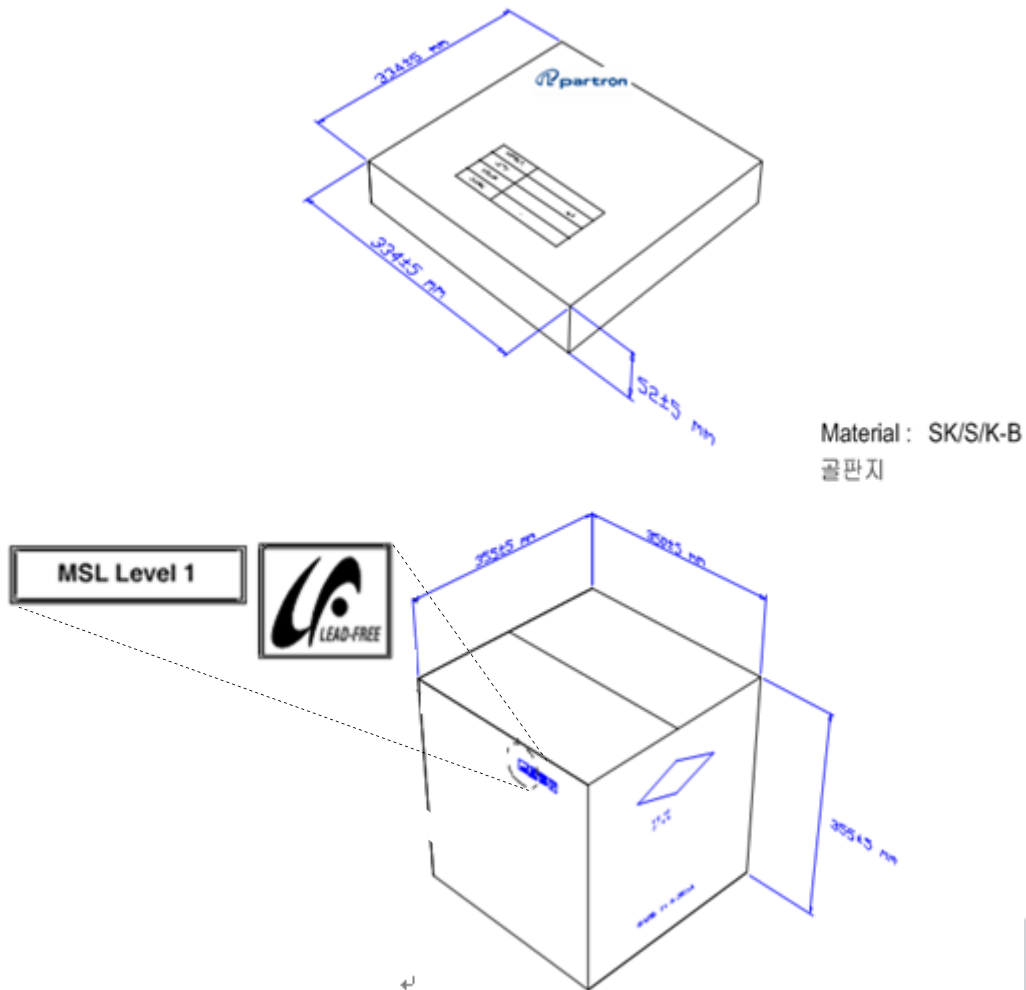
품목	재질	표면저항	정전기 발생량	포장방식
Carrier tape	A-PET	Typical $10^8\Omega$	10V MAX	열 압착식
Cover tape	PET	Typical $10^8\Omega$	30V MAX	
Reel	PS	Typical $10^8\Omega$	30V MAX	-



DKC DWG. No.	D-1608-023
DIMENSIONAL UNIT	MM
UNTOLERANCED DIMENSION	± 0.1
CAD FILE NAME	050423
DESIGNED BY	K. M. J
SCALE	1/1
TITLE	CARRIER TAPE 3.0*9.0*1.2P
PART.	CARRIER TAPE
MATERIAL	C-PET
LENGTH	46.8M
COUNT	5850P

NAME	SPEC.
W	16.0 ± 0.2
E	1.75 ± 0.1
F	7.5 ± 0.1
Do	1.5 ± 0.1
P	8.0 ± 0.1
P0	4.0 ± 0.1
P2	2.0 ± 0.1
A0	3.3 ± 0.1
B0	9.3 ± 0.1
K0	1.4 ± 0.1
T	0.3 ± 0.05

15.2 BOX 사양



15.3 포장 실물 사진



Reel 사진



내상 Box 사진



외상 Box 사진



Reel / 내상 Box 라벨



외상 Box 라벨

16. 관리공정도

제품		발행 /개정		품질관리공정도					관리번호	기안	심의	결정		
CHIP ANTENNA		Issued	04.04.06						PRCP-C001					
투입자재	FLOW CHART		공정명	요인관리					품질특성관리					
	준비	본공정		설비명	관리항목	조건	관리주기	기록관리	관리항목	관리한계	검사방법	관리주기	기록관리	조치사항
세라믹 파우더		◇	수입검사						수축율 유전율	작업지도서 참조	Micrometer Network	10개/LOT	c/sheet	반품
파우더 윤활제	○		분말	Mixer					혼합	파우더:윤활 제	저울	혼합시	-	폐기
		○	성형 CTQ공정 (무게,치수)	프레스	양압 금형상태	작업지도서 참조	매LOT 1회/일	parameter C/SHEET	치수 무게 밀도 외관	작업지도서 참조	Micrometer 저울 Calculated Visual	5/100개검사 10개/LOT	Lot Card	폐기
		○	소성	소성로	SETTER 외관온도 PROFILE	작업지도서 참조	전수 2회/일 1회/월	C/sheet						
		◇	소체 CTQ공정 (치수)						폭 길이 모양	검사지도서 참조	Micrometer Calipers 목시	20개/LOT 20개/LOT 전수	c/sheet	폐기
AG PASTE		○	SIDE1 PAD 인쇄 CTQ공정 (인쇄치수)	인쇄기 screen	스퀴즈 속도/ 압력 SNAP	작업지도서 참조	1회/일	-	PATTERN치 수 외관	작업지도서 참조	측정기 현미경	10개/3Jig	c/sheet	재작업
		○	건조	건조기 건조Jig	온도 Belt speed	작업지도서 참조	1회/주	Parameter	건조상태 인쇄상태 파손	작업지도서 참조	목시	전수검사	Lot Card	재작업

제품		발행 /개정		품질관리공정도					관리번호	기안	심의	결정		
CHIP ANTENNA		Issued	04.04.06.						PRCP-C001					
		Revised	05.04.03											
투입자재	FLOW CHART		공정명	요인관리					품질특성관리					
	준비	본공정		설비명	관리항목	조건	관리주기	기록관리	관리항목	관리한계	검사방법	관리주기	기록관리	조치사항
AG PASTE		○	SIDE 2 PAD 인쇄 CTQ공정 (인쇄치수)	인쇄기 screen	스퀴즈 속도/ 압력 SNAP	작업지도서 참조	1회/일	-	PATTERN치수 외관	작업지도서 참조	측정기 현미경	10개/3Jig	c/sheet	재작업
		○	건조	건조기 건조Jig	온도 Belt speed	작업지도서 참조	1회/주	Parameter	건조상태 인쇄상태 파손	작업지도서 참조	목시	전수검사	Lot card	재작업
		○	소부	소부로 mesh망	온도 Belt speed	작업지도서 참조	1회/주	Parameter C/Sheet	소체파손 오염	작업지도서 참조	목시	전수	Lot card	폐기 재작업
AG PASTE		○	TOP 인쇄 CTQ공정 (인쇄치수)	인쇄기 screen	스퀴즈 속도/ 압력 SNAP	작업지도서 참조	1회/일	-	PATTERN치수	작업지도서 참조	측정기	10개/3Jig	c/sheet	재작업
		○	건조	건조기 건조Jig	온도 Belt speed	작업지도서 참조	1회/주	Parameter	건조상태 인쇄상태 파손	작업지도서 참조	목시	전수검사	Lot card	재작업
AG PASTE		○	BOTTOM PAD 인쇄 CTQ공정 (인쇄치수)	인쇄기 screen	스퀴즈 속도/ 압력 SNAP	작업지도서 참조	1회/일	-	PATTERN치수 외관	작업지도서 참조	측정기 현미경	10개/3Jig	c/sheet	재작업

제품		발행 /개정		품질관리공정도					관리번호	기안	심의	결정		
CHIP ANTENNA		Issued	04.04.06.						PRCP-C001					
투입자재	FLOW CHART		공정명	요인관리					품질특성관리					
	준비	본공정		설비명	관리항목	조건	관리주기	기록관리	검사항목	관리한계	검사방법	관리주기	기록관리	조치사항
		○	건조	건조기 건조Jig	온도 Belt speed	작업지도서 참조	1회/주	Parameter	건조상태 인쇄상태 파손	작업지도서 참조	목시	전수검사	Lot card	재작업
		○	소부	소부로 mesh망	온도 Belt speed	작업지도서 참조	1회/주	Parameter C/Sheet	소체파손 오염	작업지도서 참조	목시	전수	Lot card	폐기 재작업
		◇	외관검사						제품외관	한도견본 작업지도서 참조	목시 현미경	전수	Lot card 생산일보	폐기 수리
		○	MARKING	마킹기					마킹외관	한도견본	목시	전수	Lot card 생산일보	재작업 폐기
		◇	특성검사 CTF공정	NETWORK 검사지그	교정상태	작업지도서 참조	1회/반	C/sheet	전기적 특성	작업지도서 참조	Network	전수	Lot card 생산일보	폐기 수리
		◇	외관검사						제품외관 제품치수	한도견본 작업지도서 참조	목시 현미경	전수	Lot card 생산일보	폐기 수리
Carrier cover reel		○	Taping						수량 역삽 외관	작업지도서 참조	수작업	전수	Lot card 생산일보	재작업
		◇	출하검사	NETWORK 검사지그	교정상태	작업지도서 참조	1회/반	C/sheet	전기적특성 제품외관 포장상태	검사지도서	Network 현미경 목시	작업 지도서	성적서	return 폐기
포장 box label		○	포장	bar code printer					포장상태 기종혼입 포장수량	포장작업 지도서	목시	전수	-	재작업
		◇	포장검사						포장상태 기종혼입 포장수량	포장작업 지도서	목시	전수	-	return

17. 유해물질 성적서

1) Ceramic Powder

SGS

Test Report No.: CE/2007/76776 Date: 2007/08/03 Page: 1 of 3

FUJII TITANIUM IND. CO., LTD.
12-8, SENGUN-CHO, HIRATSUKA-CITY, KANAKAWA-PREF. JAPAN.

The following sample(s) was/were submitted and identified by/on behalf of the client as:

Sample Description : MIXTURE OF MAGNESIUM SILICATE, STRONTIUM
Style/Item No. : MMS-08 (8)
Sample Receiving Date : 2007/07/27
Testing Period : 2007/07/27 TO 2007/08/03

Test Requested : In accordance with the RoHS Directive 2002/95/EC, and its amendment directives.
Test Method : With reference to IEC 62321, Ed.1 111/54/CDV Procedures for the Determination of Levels of Regulated Substances in Electrotechnical Products.

(1) Determination of Cadmium by ICP-AES.
(2) Determination of Lead by ICP-AES.
(3) Determination of Mercury by ICP-AES.
(4) Determination of Hexavalent Chromium for non-metallic samples by UV/Vis Spectrometry.
(5) Determination of PBB and PBDE by GC/MS.

Test Result(s) : Please refer to next page(s).

Signature
Dennis Yen, M.P., Operation Manager
Signed for and on behalf of
SGS TAIWAN LTD.
Chemical Laboratory - Taipei

The content of this PDF file is in accordance with the original issued reports for reference only. This Test Report cannot be reproduced, except in full, without prior written permission of the Company. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this report is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law.
SGS TAIWAN LIMITED HQ: 150-1, Wu Hsing Road, Wu Hsing Industrial Zone, Taipei county, Taiwan. 0800-2-2288338 8866-2-2288-2222 www.sgs.com.tw

SGS

Test Report No.: CE/2007/76776 Date: 2007/08/03 Page: 2 of 3

FUJII TITANIUM IND. CO., LTD.
12-8, SENGUN-CHO, HIRATSUKA-CITY, KANAKAWA-PREF. JAPAN.

Test results by chemical method (Unit: mg/kg)

Test Item (s):	Method (Refer to)	Result No. 1	MDL
Cadmium (Cd)	(1)	n.d.	2
Lead (Pb)	(2)	n.d.	2
Mercury (Hg)	(3)	n.d.	2
Hexavalent Chromium Cr(VI) by alkaline extraction	(4)	n.d.	2
Sum of PBBs		n.d.	-
Mono-bromobiphenyl		n.d.	5
Di-bromobiphenyl		n.d.	5
Tri-bromobiphenyl		n.d.	5
Tetra-bromobiphenyl		n.d.	5
Penta-bromobiphenyl		n.d.	5
Hexa-bromobiphenyl		n.d.	5
Hepta-bromobiphenyl		n.d.	5
Octa-bromobiphenyl		n.d.	5
Nona-bromobiphenyl		n.d.	5
Deca-bromobiphenyl		n.d.	5
Sum of PBDEs (Mono to Nona) (Note 4)	(5)	n.d.	-
Mono-bromobiphenyl ether		n.d.	5
Di-bromobiphenyl ether		n.d.	5
Tri-bromobiphenyl ether		n.d.	5
Tetra-bromobiphenyl ether		n.d.	5
Penta-bromobiphenyl ether		n.d.	5
Hexa-bromobiphenyl ether		n.d.	5
Hepta-bromobiphenyl ether		n.d.	5
Octa-bromobiphenyl ether		n.d.	5
Nona-bromobiphenyl ether		n.d.	5
Deca-bromobiphenyl ether		n.d.	5
Sum of PBDEs (Mono to Deca)		n.d.	-

TEST PART DESCRIPTION:
NO.1 : OFF-WHITE POWDER

Note : 1. mg/kg = ppm
2. n.d. = Not Detected
3. MDL = Method Detection Limit
4. According to 2005/717/EC DecaBDE is exempt.
5. "-" = Not Regulated

The content of this PDF file is in accordance with the original issued reports for reference only. This Test Report cannot be reproduced, except in full, without prior written permission of the Company. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this report is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law.
SGS TAIWAN LIMITED HQ: 150-1, Wu Hsing Road, Wu Hsing Industrial Zone, Taipei county, Taiwan. 0800-2-2288338 8866-2-2288-2222 www.sgs.com.tw

SGS

Test Report No.: CE/2007/76776 Date: 2007/08/03 Page: 3 of 3

FUJII TITANIUM IND. CO., LTD.
12-8, SENGUN-CHO, HIRATSUKA-CITY, KANAKAWA-PREF. JAPAN.



"" End of Report ""

The content of this PDF file is in accordance with the original issued reports for reference only. This Test Report cannot be reproduced, except in full, without prior written permission of the Company. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this report is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law.
SGS TAIWAN LIMITED HQ: 150-1, Wu Hsing Road, Wu Hsing Industrial Zone, Taipei county, Taiwan. 0800-2-2288338 8866-2-2288-2222 www.sgs.com.tw

2) Ag Paste



TEST REPORT

Applicant : DAEJOO ELECTRONIC MATERIALS CO., LTD.
 Address : SIHWA IND ESTATE 1RA 110, 1236-10, JEONGWANG-DONG, SIHEUNG-SI, KYUNGGI-DO, KOREA

Page: 1 of 2
Date: Mar. 25, 2008

Report No. RT08R-8260-001-R

Sample Description : The following submitted sample(s) said to be:-

Name/Type of Product : Ag Paste
 Name of Material : Ag Paste
 Sample ID No. : RT08R-8260-001
 Item No. : DNF8010CY80228
 Manufacturer/Vender : DAEJOO ELECTRONIC MATERIALS CO., LTD.

Sample received : Mar. 19, 2008
 Testing Date : Mar. 19, 2008 ~ Mar. 24, 2008
 Testing Laboratory : Intertek Testing Center
 Testing Environment : Temperature : (22 ~ 26) °C Relative Humidity: (55 ~ 65) %

Test Method(s) : Please see the following page(s).
 Test Result(s) : Please see the following page(s).

* Note 1 : The test results presented in this report relate only to the object tested.
 * Note 2 : This report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory.
 * Note 3 : The item no. is assigned by client and indicated according to their requirement and guarantee letter.

Tested by:



E.Y. Lee / Chemist

Authorized by:



H.W. Yoo / Lab Manager

This Test Report is issued by the Company subject to its Terms and Conditions of Business printed overleaf. Attention is drawn to the limitations of liability, indemnification and jurisdictional issues defined therein. This Test Report shall not be reproduced, except in full, without prior written consent of the Company.

Intertek Testing Center

Seoul Office : Tel : 02-2109-1250 Fax : 02-2109-1259 Gumi Office : Tel : 054-462-7647 Fax : 054-462-7657 Web Site : www.intertek.co.kr
 Seoul Lab : #709, 7FL, Aze Techno Tower V, 197-22, Guro-3Dong, Guro-Gu, Seoul 152-766 Korea Tel : 02-2109-1260 Fax : 02-2109-1258
 Ulsan Lab : #340-2, Yongam-Ri, Chongyang-Myun, Ulsu-Gun, Ulsan 689-865 Korea Tel : 052-257-6754 Fax : 052-276-6792



TEST REPORT

Page: 2 of 2
Date: Mar. 25, 2008

Report No. RT08R-8260-001-R
 Sample ID No. : RT08R-8260-001
 Sample Description : Ag Paste

Test Items	Unit	Test Method	MDL	Results
Cadmium (Cd)	mg/kg	With reference to US EPA 3052, by acid digestion and determined by ICP-OES	0.5	N.D.
Lead (Pb)	mg/kg	With reference to US EPA 3052, by acid digestion and determined by ICP-OES	5	N.D.
Mercury (Hg)	mg/kg	With reference to US EPA 3052, by acid digestion and determined by ICP-OES	2	N.D.
Hexavalent Chromium (Cr ⁶⁺)	mg/kg	US EPA 3060A and determined by UV-VIS	1	N.D.

Notes : mg/kg → ppm → parts per million
 < → Less than
 N.D. → Not detected (< MDL)
 MDL → Method detection limit

* View of sample as received:



***** End of Report *****

This Test Report is issued by the Company subject to its Terms and Conditions of Business printed overleaf. Attention is drawn to the limitations of liability, indemnification and jurisdictional issues defined therein. This Test Report shall not be reproduced, except in full, without prior written consent of the Company.

Intertek Testing Center

Seoul Office : Tel : 02-2109-1250 Fax : 02-2109-1259 Gumi Office : Tel : 054-462-7647 Fax : 054-462-7657 Web Site : www.intertek.co.kr
 Seoul Lab : #709, 7FL, Aze Techno Tower V, 197-22, Guro-3Dong, Guro-Gu, Seoul 152-766 Korea Tel : 02-2109-1260 Fax : 02-2109-1258
 Ulsan Lab : #340-2, Yongam-Ri, Chongyang-Myun, Ulsu-Gun, Ulsan 689-865 Korea Tel : 052-257-6754 Fax : 052-276-6792

3) Marking Ink

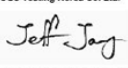
SGS
Test Report No. F690501/LF-CTSGP06-27074 Date: October 27, 2008 Page 1 of 3

To: **IMAJE KOREA CO., LTD**
 %1302, Daeryung Techno Town 7th
 Kusan-dong
 Keumcheon-ku
 SEOUL
 Korea

The following merchandise was submitted and identified by the client as:

Commodity : ink-5135E black ink
 SGS File No. : GP06-27074
 Received Date : October 20, 2008
 Test Performing Date : October 23, 2008
 Test Performed : SGS Testing Korea tested the sample(s) selected by applicant with following results
 Test Results : For further details, please refer to following page(s)

Pluto Kim
 Monet Jeong
 Juihy Oh
 Jerry Jung
 /Testing Person

SGS Testing Korea Co. Ltd.

 Jeff Jang / Chemical Lab Mgr

This Test Report is issued by the Company subject to its General Conditions of Service printed overleaf. Attention is drawn to the limitations of liability, indemnification and jurisdictional issues defined therein. The results shown in this test report refer only to the sample(s) tested unless otherwise stated. This Test Report cannot be reproduced, except in full, without prior written permission of the Company.

SGS
Test Report No. F690501/LF-CTSGP06-27074 Date: October 27, 2008 Page 2 of 3

Sample No. : GP06-27074.001
 Sample Description : ink-5135E black ink
 Style/Item No. : N/A

Heavy Metals

Test Item	Unit	Test Method	MDL	Results
Cadmium (Cd)	mg/kg	US EPA 3050B(1996), US EPA 6010B(1996), ICP	0.5	N.D.
Lead (Pb)	mg/kg	US EPA 3050B(1996), US EPA 6010B(1996), ICP	5	N.D.
Mercury (Hg)	mg/kg	US EPA 3052(1996), US EPA 6010B(1996), ICP	2	N.D.
Hexavalent Chromium (Cr VI)	mg/kg	US EPA 3050A(1996), US EPA 7196A(1992), UV	1	N.D.

Flame Retardants-PBES/PBDEs

Test Item	Unit	Test Method	MDL	Results
Monobromodiphenyl	mg/kg	US EPA 3540C, GC/MS	5	N.D.
Dibromodiphenyl	mg/kg	US EPA 3540C, GC/MS	5	N.D.
Triphenylodiphenyl	mg/kg	US EPA 3540C, GC/MS	5	N.D.
Tetraphenylodiphenyl	mg/kg	US EPA 3540C, GC/MS	5	N.D.
Pentabromodiphenyl	mg/kg	US EPA 3540C, GC/MS	5	N.D.
Hexabromodiphenyl	mg/kg	US EPA 3540C, GC/MS	5	N.D.
Heptabromodiphenyl	mg/kg	US EPA 3540C, GC/MS	5	N.D.
Octabromodiphenyl	mg/kg	US EPA 3540C, GC/MS	5	N.D.
Nonabromodiphenyl	mg/kg	US EPA 3540C, GC/MS	5	N.D.
Decabromodiphenyl	mg/kg	US EPA 3540C, GC/MS	5	N.D.
Monobromodiphenyl ether	mg/kg	US EPA 3540C, GC/MS	5	N.D.
Dibromodiphenyl ether	mg/kg	US EPA 3540C, GC/MS	5	N.D.
Triphenylodiphenyl ether	mg/kg	US EPA 3540C, GC/MS	5	N.D.
Tetraphenylodiphenyl ether	mg/kg	US EPA 3540C, GC/MS	5	N.D.
Pentabromodiphenyl ether	mg/kg	US EPA 3540C, GC/MS	5	N.D.
Hexabromodiphenyl ether	mg/kg	US EPA 3540C, GC/MS	5	N.D.
Heptabromodiphenyl ether	mg/kg	US EPA 3540C, GC/MS	5	N.D.
Octabromodiphenyl ether	mg/kg	US EPA 3540C, GC/MS	5	N.D.
Nonabromodiphenyl ether	mg/kg	US EPA 3540C, GC/MS	5	N.D.
Decabromodiphenyl ether	mg/kg	US EPA 3540C, GC/MS	5	N.D.

NOTE: (1) N.D. = Not detected (<MDL)
 (2) ppm = mg/kg
 (3) MDL = Method Detection Limit
 (4) - = No regulation
 (5) ** = Qualitative analysis (No Unit)
 (6) Negative = Undetectable / Positive = Detectable

This Test Report is issued by the Company subject to its General Conditions of Service printed overleaf. Attention is drawn to the limitations of liability, indemnification and jurisdictional issues defined therein. The results shown in this test report refer only to the sample(s) tested unless otherwise stated. This Test Report cannot be reproduced, except in full, without prior written permission of the Company.

SGS
Test Report No. F690501/LF-CTSGP06-27074 Date: October 27, 2008 Page 3 of 3

Picture of Sample as Received:



*** End ***

NOTE: (1) N.D. = Not detected (<MDL)
 (2) ppm = mg/kg
 (3) MDL = Method Detection Limit
 (4) - = No regulation
 (5) ** = Qualitative analysis (No Unit)
 (6) Negative = Undetectable / Positive = Detectable

This Test Report is issued by the Company subject to its General Conditions of Service printed overleaf. Attention is drawn to the limitations of liability, indemnification and jurisdictional issues defined therein. The results shown in this test report refer only to the sample(s) tested unless otherwise stated. This Test Report cannot be reproduced, except in full, without prior written permission of the Company.