Date :2013. 08.08

SPECIFICATION

Product Name	Bluetooth ANTENNA
Customer	CLIPCOMM
Model Name	BS-F200
Customer Code.	
Provider	RadiAnt
Part Code.	RKA1222-0000AA (Same as BS-H200)

Buyer	Submitted	Checked		Approved
RadiAnt	Submitted	Checked	Checked	Approved
				

– Table of Contents –

1. Product History

LIST					
NO	Data	Front	After	Change	REV
1	2013.08.08			Approval	0
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

2. Electrical Feature

2.1. Frequency Band

BAND	Bluetooth
FREQUENCY [MHz]	2,400 ~ 2,485

2.2 Impedance

2.2.1 Input Impedance

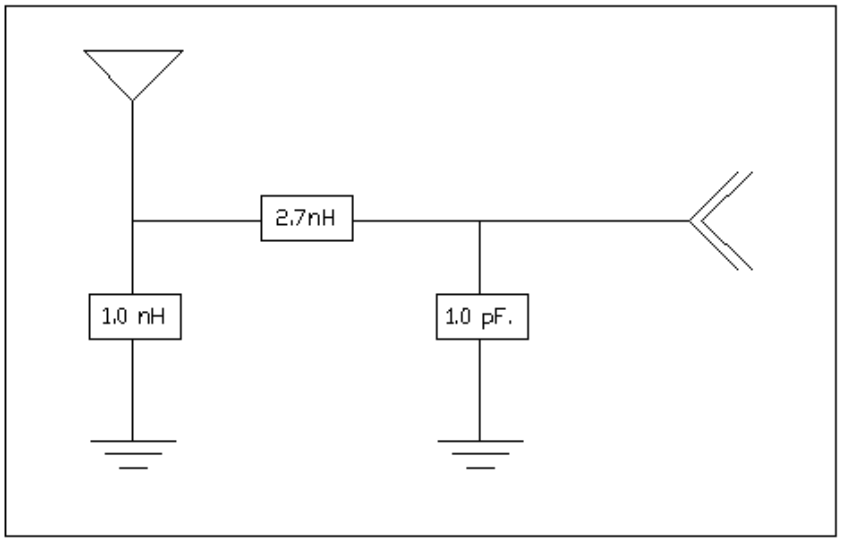
- R =50Ω

2.2.2 Measuring Method

By using Network Analyzer, connect the antenna installed Set to the reflection point of Analyzer and measure the impedance value within the designated frequency band.

2.3 Matching circuit

Matching Circuit is composed in free space of 2.1 frequency band while satisfying customer's requirements.



2.4 VSWR

Impedance Matching optimization is performed under the below mentioned environment.

.

2.4.1 Free Space Environment

BAND	Bluetooth	
FREQ.	2,400 MHz	2,485 MHz
S.W.R.	2.0 : 1	2.0 : 1

2.4.2 Measuring Method

Connect (soldering) 50Ω semi-rigid coaxial cable to the 50Ω spot in set. To minimize the loss of transmission, semi-rigid coaxial cable is used. Including PCB, the set shouldn't be different from the one, which will be used for mass production.

Specification should be the same for all frequency bands. Free Space means that set is put on the surface of no conducting plastic.

2.5 Directivity

Omni-directional (Pwr sum.)

BAND		Bluetooth			
Freq.[MHz]		2,400	2,425	2,450	2,485
Gain	Avg.[dBi]	-4.0	-3.5	-3.5	-4.0
	Peak[dBi]	0.5	1.0	1.0	1.0

2.6 Maximum Power

- **P=2W Under**

3. Environment Test

3.1 Operating Temperature Test

3.1.1 Test Condition

Temperature = -30℃, +80℃

Duration time = 1 hour

3.1.2 Requirements

After the test, the antenna must not have an outer damage, and also it must pass requirement shown in 2.4.

3.1.3 Measuring Method

Antenna is kept at -30℃ for 1 hour and +80℃ for 1 hour and than passed test of 2.4

3.2 Temperature Cycling Test

3.2.1 Test Condition

- Low cycling Temperature TLC = -40℃
- High cycling Temperature THC = +80℃
- 1Cycle = 4 hours
- Test number = 10Cycle

3.2.2 Requirements

After the test, the antenna must not have an outer damage, and also it must pass requirement shown in 2.4.

3.2.3 Measuring Method

Antenna is kept at low temperature -40℃ for 2 hours and increase the temperature up to +80℃ within 2 hour and kept for another 2 hours at the same temperature will be 1 cycle. As shown in Figure 3.2.1 repeat 10 cycle and kept for 2 hour in normal temperature.

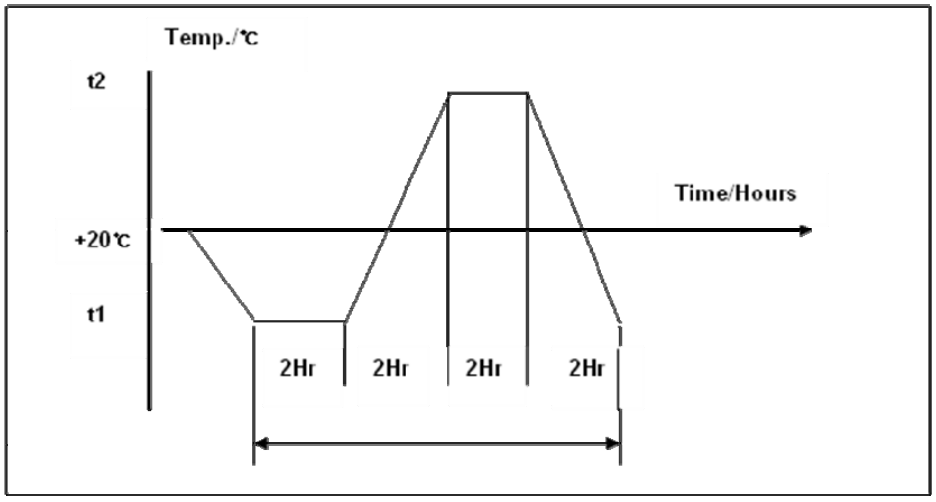


Figure 3.2.1 Temperature Cycling

3.3 Corrosion Resistance Test

3.3.1 Test Condition

- NaCl = 90%
- Water Temperature = 60℃
- Duration Time = 96 hours

3.3.2 Requirements

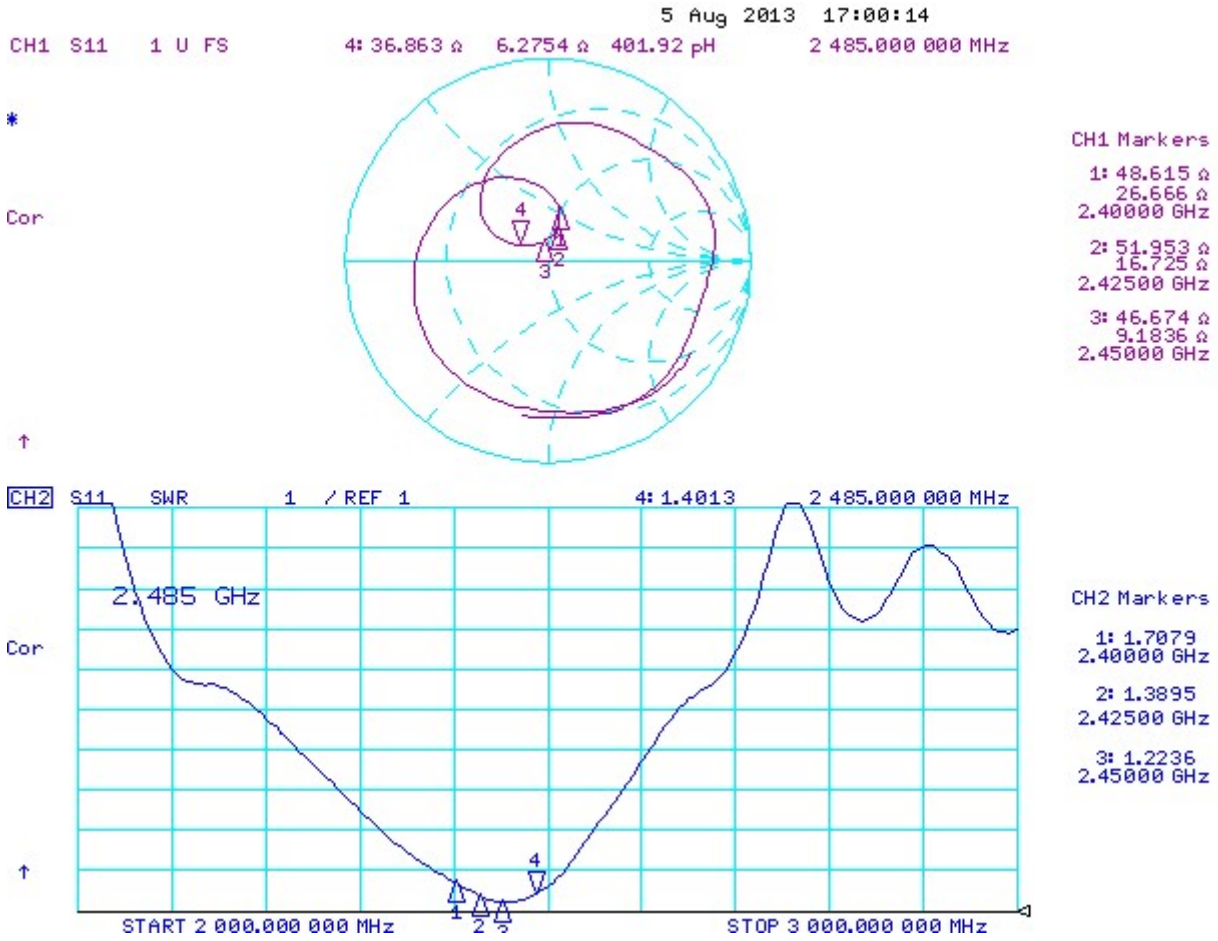
After the test, the antenna must not have an outer damage, and also it must pass requirement shown in 2.4.

3.3.3 Measuring Method

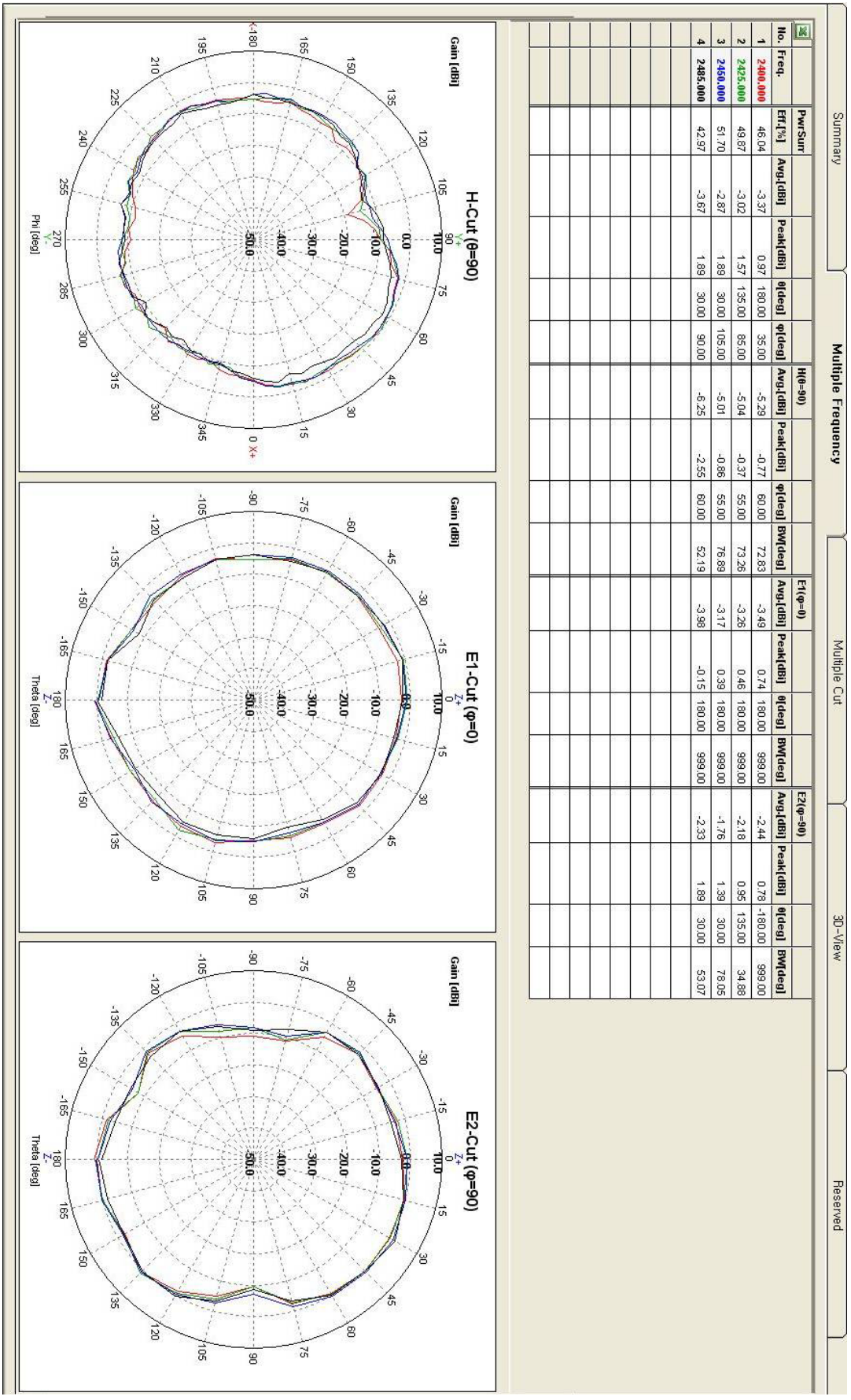
Antenna is soaked in sodium chloride solution at temperature +60℃ and 90%(NaCl) for 96 hours and dry out.

4. Electric Performance Data

4.1 Smith Chart & VSWR

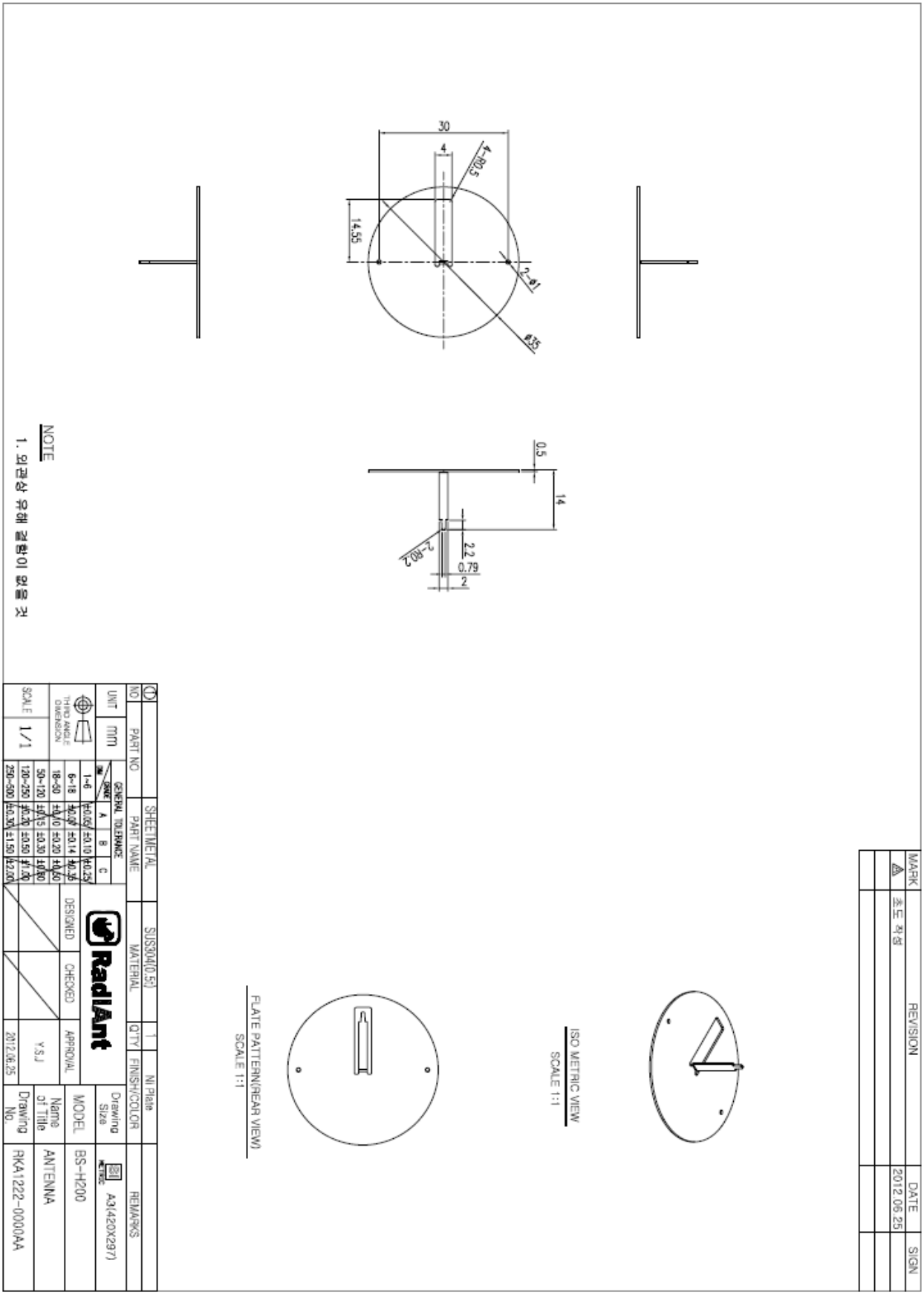


4.2. GAIN DATA

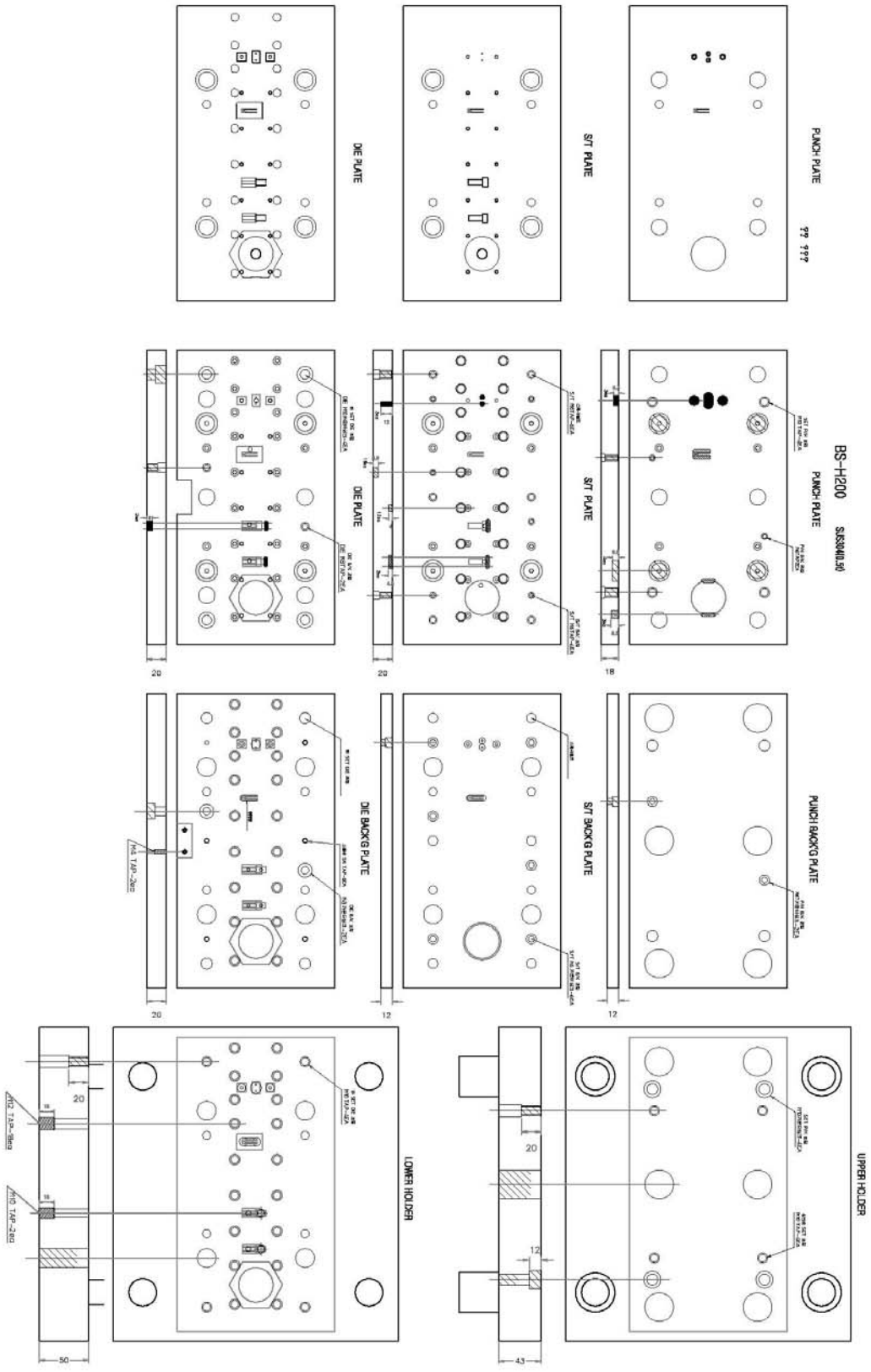


No.	Freq.	PwrSum Eff.[%]	H(θ=90) Avg.[dBi]	Peak[dBi]	θ[deg]	φ[deg]	E1(φ=0) Avg.[dBi]	Peak[dBi]	θ[deg]	BW[deg]	E2(φ=90) Avg.[dBi]	Peak[dBi]	θ[deg]	BW[deg]
1	2400.000	46.04	-3.37	0.97	180.00	35.00	-5.29	-0.77	60.00	72.83	-3.49	0.74	180.00	999.00	-2.44	0.78	-180.00	999.00
2	2425.000	49.87	-3.02	1.57	135.00	85.00	-5.04	-0.37	55.00	73.26	-3.26	0.46	180.00	999.00	-2.18	0.95	135.00	34.88
3	2450.000	51.70	-2.87	1.89	30.00	105.00	-5.01	-0.86	55.00	76.89	-3.17	0.39	180.00	999.00	-1.76	1.39	30.00	78.05
4	2485.000	42.97	-3.67	1.89	30.00	90.00	-6.25	-2.55	60.00	52.19	-3.98	-0.15	180.00	999.00	-2.33	1.89	30.00	53.07

5. Drawing


30
4
14.55
0.5
14
2.2
0.79
2
ISO METRIC VIEW
SCALE 1:1
FLATE PATTERN(REAR VIEW)
SCALE 1:1
NOTE
1. 외관상 유해 결함이 없을 것
MARK
REVISION
DATE
SIGN
초도 작성
2012.06.25
SHEET METAL
PART NAME
SUS304(0.5t)
MATERIAL
1
Q'TY
NI Plate
FINISH/COLOR
REMARKS
PART NO
NO
UNIT
mm
SCALE
1/1
GENERAL TOLERANCE
BASE
A
B
C
1~6
±0.05
±0.10
±0.25
6~18
±0.07
±0.14
±0.35
18~30
±0.10
±0.20
±0.60
30~120
±0.15
±0.30
±0.80
120~250
±0.20
±0.50
±1.00
250~500
±0.30
±1.50
±2.00
THIRD ANGLE DIMENSION
RadiAnt
DESIGNED
CHECKED
APPROVAL
Y.S.J
2012.06.25
Drawing Size
A3(420X297)
MODEL
BS-H200
Name of Title
ANTENNA
Drawing No.
RKA1222-0000AA

6. Tool Drawing



7. Material Sheet

INSPECTION CERTIFICATE

SONGEUN METAL CO., LTD.

48-179, SAMJUNG-DONG, OJONG-GU,
BUCHEON-CITY, KYUNGGI-DO, KOREA
TEL:032)682-4328 FAX:032)682-9746

CUSTOMER : 태호하이테크

SPECIFICATION : KS D-3698

COMMODITY : COLD ROLLED STAINLESS STEEL

SPEC. : STS 304-1/2H

SURFACE FINISH :

CERTIFICATE NO : SE-20110924

DATE OF TEST : May. 24, 2011.

DIMENSIONS (MM)	PRODUCT NO	WEIGHT (KG)	CHEMICAL COMPOSITION(%)							TENSILE TEST			BEND TEST	HARDNESS	REMARK
			SPECIFICATION	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Yield Strength (N/mm²)	Tensile Strength (N/mm²)	Elongation %	180/0	(HV)	
			Max	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	10.50	20.00							
			Min						8.00	18.00							
0.5*156		65.0		0.0547	0.39	1.02	0.031	0.0024	8.02	18.1						265	

Remark : We hereby certify that above material has been tested to comply with the specification.

2011 5 24

SONGEUN METAL CO., LTD.

MANAGER OF QUALITY ASSURANCE TEAM

8. QC Process

관리 계획서 (Control Plan)

업체명 : 주식회사 라디언트

			NO	일자	개정사유	작성	검토	승인	제정일자 : 2012. 09. 17		
☐ 시작단계	부품명/품명	BS-H200 ANTENNA	5						결	작 성	검 토	승 인
			4									
	부번 / 품번	RKA1220-0000AA	3									
			2									
● 양산단계			1						재			
			0	2012.09.17	개정	윤석준		채홍태				
업체코드	고객기술 승인/일자(요구시)		고객품질 승인/일자(요구시)					기타승인/일자(요구시)				

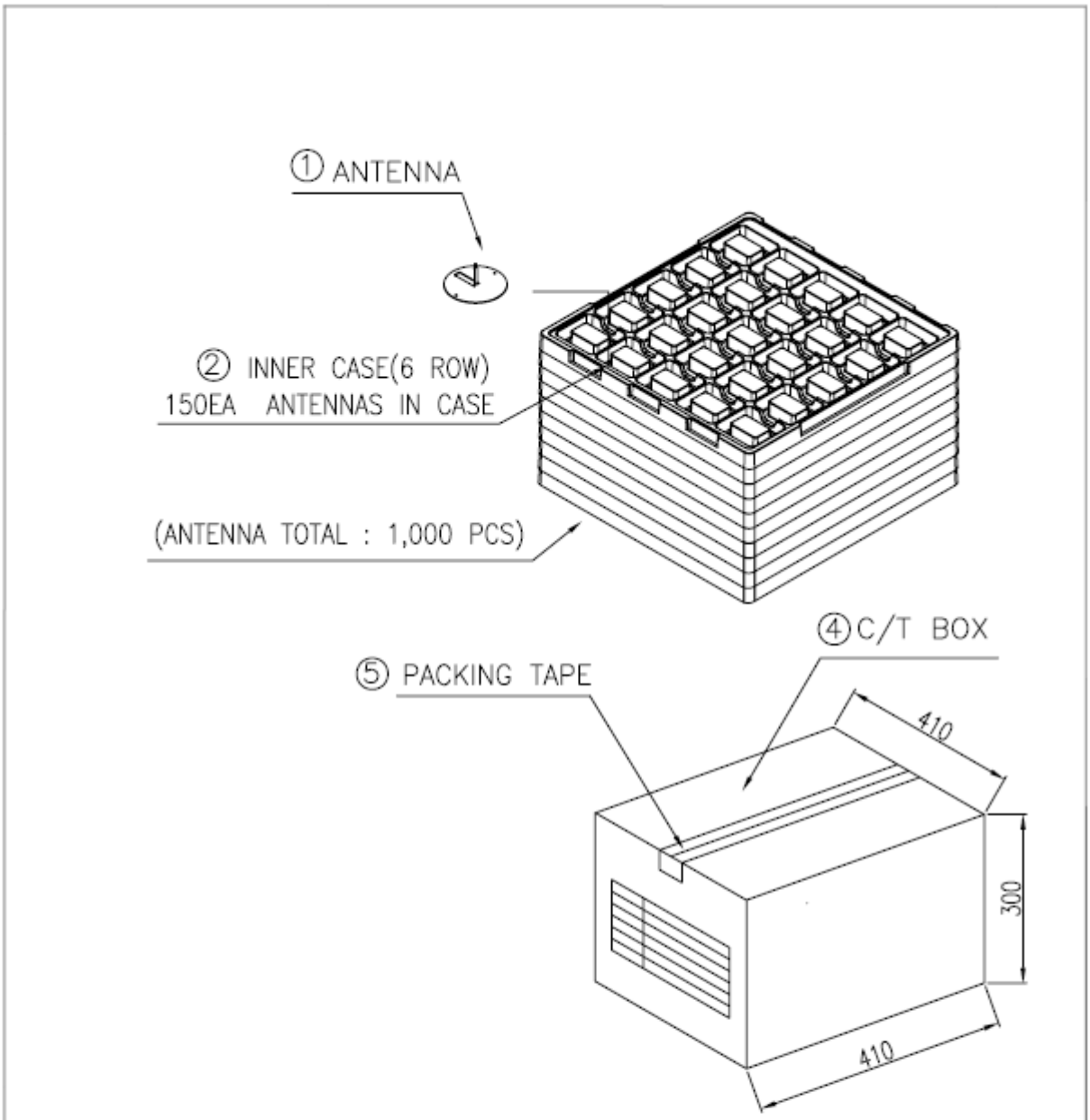
공정번호	공정흐름도 SUB	MAIN	외주	공정명	설비명	관리 항목 NO	제 품	공 정	특별특성	관리 기준 규 격	확인방법	주 기	관리방안	관리분담 생산	QM	이상 발생시 조 치 사 항	비 고
1			O	원자재수입검사		1		녹, 찍힘			육안	LOT	작업지도서	O		관리자에 보고 후처작업	
2			O	PRESS	PRESS(HKCA-200)	1		슬라이드높이		362.5±3mm	게이지	LOT	작업지도서	O		관리자에 보고 후처작업	
						2		타발속도		50±10rpm	속도계	LOT	작업지도서	O		관리자에 보고 후처작업	
3			O	공정검사		1		치수검사			V/C	LOT	검사기준서	O		관리자에 보고 후처작업	
4			O	원부자재 입고		1	입고대기 장소에서 대기										
				원부자재 수입검사	약품창고 저울	2	화학성분			원부자재 수입검사 기준에 준할것	MILL SHEET	매입고시	MILL SHEET 보관		O	업체통보후 부적합 대기장소로 이동	
						3	포장상태			청결 유지할것	육안	입고시	수입검사성적서 또는 수입검사 관리대장		O		
						4	중량확인			단위중량	저울/거래명세표	입고시			O		
						5		창고이동및저장		약품수입검사TAG부착할것	육안	적합시	약품관리대장 기록		O		
						6	부적합품	부적합품 격리이동		붉은식별표를부착하고 부적합품 보관장소로 이동할것	붉은식별표 내용확인	발생시	부적합품 관리대장		O	부적합 보관장소 이동후 반송처리	
				소재입고	포장용기/지게차	7	제품확인			공정이동표와 일치할것	육안	입고시	입고대기장소 하차		O	업체통보후 반송	
				소재 수입검사	저울	8	외관			수입검사기준에준할것	육안	LOT	수입검사 관리대장		O	업체통보후 부적합대기장소로 이동	
						9	수량확인			공정이동표와 일치할것	저울(계수)	매입고시			O		
						10	이종품혼입			이종품혼입이없을것	육안	매입고시			O		
						11		공정대기이동		공정대기장소 이동 (공정식별표 부착)	육안	적합시	공정이동표에 검사이력기록	O		작업자교육	
						12	부적합품	부적합품 격리이동		붉은식별표를부착하고 부적합품 보관장소로 이동할것	붉은식별표 내용확인	발생시	부적합품 관리대장/ 품질이상 발생통보서		O	부적합 보관장소 이동후 반송처리	

공정번호	공정흐름도 SUB	MAIN	외주	공정명	설비명	관리 항목 NO	제 품	공 정	특별특성	관리 기준 규 격	확인방법	주 기	관리방안	관리분담 생산	QM	이상 발생시 조 치 사 항	비 고
5			O	초음파 세척	초음파기기	1		오염도		비색관리 (색상한도견본에준할것)	육안	2회/일	조건관리 CHECK SHEET 1조 : 30~40℃ 3조 : 40~50℃	O		생산책임자에게 통보후 액보충	
						2		온도		1조(세척조)30~40℃	온도계	2회/일		O		온도재설정	
						3		불량		3 ~4	불량계	2회/일		O		불량재설정	
						4		시간		2 ~3분	타이머	매LOT		O		시간재조정	
6			O	알칼리 탈지	알칼리 탈지조	1	장입량			192개/Rack	육안	매LOT	공정관리 CHECK SHEET 액교환주기 (1회/2일)	O		장입량 재조정	
						2		농도		전용탈지제 : 40~45g/ℓ	비중계 (Be'4~10)	2회/일		O		생산책임자에게 통보후 액보충	
						3		온도		55 ± 5℃	온도계	2회/일		O		온도재설정	
						4		시간		3~5분	타이머	매LOT		O		시간재조정	
7			O	수세2단	수세조	1		오염도 (흔탁여부)		흔탁함 없을것	육안	2회/일	공정관리 CHECK SHEET	O		수세수교체 또는 OVER FLOW	
						2		PH		수세2조 : 7~9	PH페이퍼	2회/일		O			
						3		시간		15 ~ 30초	타이머	매LOT		O			
8			O	전해탈지	전해탈지조	1		농도		전해탈지제 : 40~45g/ℓ	비중계 (Be'2~5)	2회/일	공정관리 CHECK SHEET	O		생산책임자에게 통보후 액보충	
						2		PH		13 ~ 14	PH페이퍼	2회/일		O		PH 재조정	
						3		전압		5 ~ 6V	전압계	2회/일		O		전압 재조정	
						4		시간		20 ± 5초	타이머	매LOT		O		시간재조정	
9			O	수세2단	수세조	1		오염도 (흔탁여부)		흔탁함 없을것	육안	2회/일	공정관리 CHECK SHEET	O		OVER FLOW	
						2		PH		수세2조 : 4~6	PH페이퍼	2회/일		O			
						3		시간		15 ~ 30초	타이머	매LOT		O			
10			O	염화니켈 S/T	염화니켈 S/T조	1		농도		염화니켈 : 240±20g/ℓ 염산 : 120±20㎖/ℓ	비중계 (Be'15~20)	2회/일	공정관리 CHECK SHEET	O		생산책임자에게 통보후 액보충	
						2		시간		50 ± 10초	타이머	매LOT		O			
11			O	수세2단	수세조 (150ℓ)	1		오염도 (흔탁여부)		흔탁함 없을것	육안	2회/일	공정관리 CHECK SHEET	O		OVER FLOW	
						2		PH		수세2조 : 5~7	PH페이퍼	2회/일		O			
						3		시간		15 ~ 30초	타이머	매LOT		O			

공정번호	공정흐름도			공정명	설비명	관리 항목			특별특성	관리 기준				관리분담		이상 발생시 조치 사항	비 고
	SUB	MAIN	외주			NO	제 품	공 정		규 격	확인방법	주 기	관리방안	생산	QM		
12			O	무전해Ni 도금	무전해Ni 도금조 (150ℓ)	1		농도		2000M제 : 160±2㎖/ ℓ	습식분석 Ni농도 4.8~6.0g/ ℓ	신규건욕시	액분석일지		O	생산책임자에게 통보후 액보충	
										2000A제 : 80±2㎖/ ℓ			신규건욕량 (도금생산일지)		O		
										2000A제 : 80±2㎖/ ℓ		2회/일	공정관리 CHECK SHEET		O		
										2000B제 : 80±2㎖/ ℓ		2회/일			O		
										2000C제 : 80±2㎖/ ℓ		2회/일			O		
						2		온도		89 ± 2℃	온도계	2회/일		O		온도재설정	
						3		PH		4.8 ± 0.2	PH페이퍼	2회/일		O		PH 재조정	
						4		시간		10~15분	타이머	매LOT		O		시간재조정	
13			O	수세3단	수세조 (150ℓ)	1		오염도 (흔탁여부)		흔탁함 없을것	육안	2회/일	공정관리 CHECK SHEET	O		OVER FLOW	
						2		PH		수세3조 : 5~7	PH페이퍼	2회/일		O			
						3		시간		15 ~ 30초	타이머	매LOT		O			
14			O	중간검사	X-RAY도금 두께측정기	1	도금두께			NiP: 2~4㎛	X-RAY도금 두께측정기	n=2/LOT	중간검사 CHECK SHEET		O	품질.생산책임자보고후 REWORK	
						2	부적합품	부적합품 격리이동		붉은식별표를부착하고 부적합품 보관장소로 이동할것	붉은식별표 내용확인	발생시	부적합품관리 대장(공정) 부적합 대기 장소이동 부적합보고서 작성후		O	품질팀장보고후부적합 대기장소 이동	
						3		REWORK		OP30으로 이동 재작업 실시	부적합품 식별표확인	발생시			O	부적합보관장소이동후 REWORK	
15			O	박리	박리조	1		농도		전용박리제 : 100~150㎖/ ℓ 청화소다 : 100~150㎖/ ℓ	계량컵	발생시	박리일지	O		생산책임자에게 보고후 액보충 또는 신규건욕	
						2		온도		100 ± 10℃	온도계			O		온도재설정	
						3		시간		20 ± 10분	타이머/육안			O		시간재조정	
16			O	수세	수세조	1		수세수		흐르는물 세척	육안	발생시	육안확인	O		OVER FLOW	
						2		시간		20 ± 5초	타이머			O			
17			O	후처리	후처리조 (40ℓ)	1		농도		후처리제 : 3~3.5㎖/ ℓ	비중계 (Be'1~2)	2회/일	공정관리 CHECK SHEET 액교환주기 1회/일	O		농도재조정	
						2		시간		30초~1분	타이머	매LOT		O		시간재조정	
18			O	수세3단	수세조 (150ℓ)	1		오염도 (흔탁여부)		흔탁함 없을것	육안	2회/일	공정관리 CHECK SHEET	O		OVER FLOW	
						2		PH		수세3조 : 6~8	PH페이퍼	2회/일		O			
						3		시간		15 ~ 30초	타이머	매LOT		O			

공정번호	공정흐름도			공정명	설비명	관리 항목			특별특성	관리 기준				관리분담		이상 발생시 조치 사항	비 고
	SUB	MAIN	외주			NO	제 품	공 정		규 격	확인방법	주 기	관리방안	생산	QM		
19			O	탕세	탕세조 (150ℓ)	1		이온교환수		램프색상 확인할것 (교환주기: 녹색→적색)	램프	2회/일	공정관리 CHECK SHEET	O		이온교환수지 교환	
						2		온도		75 ± 10℃	온도계	2회/일		O		온도재설정	
						3		시간		5초~10초	타이머	매LOT		O		시간재조정	
						4		오염도		부유물확인	육안	2회/일		O		전액교체	
20			O	건조	건조기	1		온도		95 ± 5℃	온도계	매LOT	공정관리 CHECK SHEET	O		온도재설정	
						2		시간		50 ± 10분	타이머			O		시간재조정	
21			O	최종검사	검사대	1	외관	SAMPLING 검사		미도금,부풀음,휨 (변형),찍힘,긁힘등 사용상 유해한 결함 없을것	육안	LOT	최종검사일지		O	품질팀장보고후 REWORK	
						2	도금두께			NiP: 2~4㎛	X-RAY도금 두께측정기	LOT	도금두께성적서		O		
						3	부적합품	부적합품 격리이동		붉은식별표를부착하고 부적합품 보관장소로 이동할것	붉은식별표 내용확인	전량	발생시		O	부적합품관리대장 부적합대기장소이동 부적합보고서작성후 REWORK	품질팀장 보고후 처리 (필요시 REWORK)
						4		REWORK		REWORK필요시 OP30으로이동 재작업실시	부적합품 식별표확인	전량	발생시		O		
22			O	포장	저울	1	포장용기			고객지정용기	용기	매LOT	포장기준서	O		용기교체	
						2	포장규격			고객요구사항에 준함	육안			O		재작업	
20			O	출하검사		1	외관			출하검사기준서 (도금두께 2~4㎛)	육안	n=5/매LOT	검사성적서	O		관리자에 보고 후 조치	
							도금두께				로크웰경도			O			
21			O	납품		1	수량	외관		1000/BOX	BOX 포장	전수	포장일지	O		관리자에 보고 후 재작업 조치	
22		O		검사/포장	네트워크	1	외관	외관		검사기준서	육안	매LOT/전수	작업일보		O	관리자에 보고 후 조치	
23		O		출하검사	네트워크	1	출하검사	치수검사		검사기준서	버니어	매LOT/G-II	검사성적서		O	관리자에 보고 후 조치	
24		O		납품		1		수량		1000/BOX	BOX 포장		거래명세서		O	관리자에 보고 후 조치	

9. Packing



NO	PART NAME	MATERIAL	Q'TY	FINISH//COLOR	REMARKS
⑤	PACKING TAPE	–	–		
④	C/T BOX	SW2	1		
③	PAD	SW1	1		
②	INNER CASE	P.S	10		
①	ANTENNA	–	1,000		

UNIT	mm	GENERAL TOLERANCE			
		DIN / GRADE	A	B	C
		1~6	±0.05	±0.10	±0.25
		6~18	±0.07	±0.14	±0.35
		18~50	±0.10	±0.20	±0.50
		50~120	±0.15	±0.30	±0.80
		120~250	±0.20	±0.50	±1.00
		250~500	±0.30	±1.50	±2.00

THIRD ANGLE DIMENSION

SCALE 1/2

RadiAnt

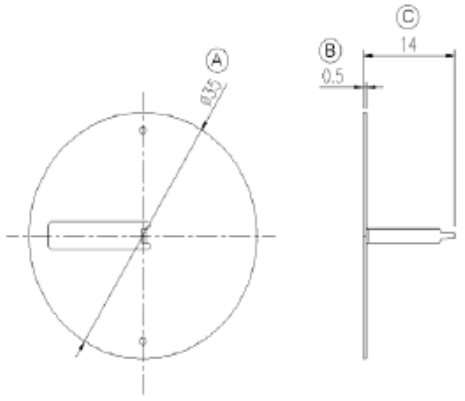
DESIGNED	CHECKED	APPROVAL
		PARK.S.S

Drawing Size	ISO METRIC A4(210X297)
MODEL	PACKING
Name of Title	
Drawing No.	–

10. Inspection Sheet

(주)라디언트				출 하 검 사 성 적 서		클립컴			
결재	담당	검토	승인			결재	담당	검토	승인
				검사방법:KA S ISO 2859-1	검사수준: G-Ⅱ,S-Ⅱ AQL 0.65%				

고객명	클립컴	(대략도)
MODEL 명	BS-H200	
부 품 명	ANTENNA	
부 품 번 호	RKA1220-0000AA	
LOT NO.		
입고 / LOT수량		



검사	입고수량	시료수	불량	판정		조치
결과	0		0	㊎	불	납 품

품질등급	A	중요	B	보통	C	경미

번호	검사항목	규 격	품질 등급	시료수 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	판정 (주)라디언트 합	불	판정 고객 합	불
1	외관	유해한 결함이 없을것.	B	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK				
2	A	Ø35 ±0.2	A														
3	B	0.5 ±0.1	A														
4	C	14 ±0.14	A														
5																	
6																	
7																	
8																	

(주)라디언트 A4(210X297mm)

11. Certification of RoHS

11-1 SUS304

SGS

Test Report No. F690101/LF-CTSAYAA12-08483 Issued Date: 2012. 03. 02 Page 1 of 4

To: IETAL CO., LTD.
100B-15L Namdong Industrial,#666-18
Gojan-Dong
Namdong-Gu
Incheon
Korea

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

SGS File No.	: AYAA12-08483
Product Name	: SUS 304
Item No./Part No.	: N/A
Received Date	: 2012. 02. 27
Test Period	: 2012. 02. 28 to 2012. 03. 02
Test Results	: For further details, please refer to following page(s)
Test Performed	: SGS Korea tested the sample(s) selected by applicant with following results.

SGS Korea Co. Ltd.

Jeff Jang

Timothy Jeon
Jinhee Kim
Cindy Park
Jerry Jung/ Testing Person

Jeff Jang / Chemical Lab Mgr

SGS Korea Co.,Ltd. 322, The O valley, 555-9, Hogye-dong, Dongan-gu, Anyang-si, Gyeonggi-do, Korea 431-080
t +82 (0)31 4808 000 f +82 (0)31 4808 059 http://www.sgslab.co.kr www.kr.sgs.com/greenlab
Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

SGS

Test Report No. F690101/LF-CTSAYAA12-08483 Issued Date: 2012. 03. 02 Page 2 of 4

Sample No. : AYAA12-08483.001
Sample Description : SUS 304
Item No./Part No. : N/A
Materials : N/A

Heavy Metals

Test Items	Unit	Test Method	MDL	Results
Cadmium (Cd)	mg/kg	With reference to IEC 62321:2008, ICP	0.5	N.D.
Lead (Pb)	mg/kg	With reference to IEC 62321:2008, ICP	5	N.D.
Mercury (Hg)	mg/kg	With reference to IEC 62321:2008, ICP	2	N.D.
Hexavalent Chromium (Cr VI) By boiling water extraction*	**	With reference to IEC 62321:2008	-	Negative
Antimony (Sb)	mg/kg	With reference to EPA 3052(1996), US EPA 6010B(1996), ICP	10	N.D.

Flame Retardants-PBBs/PBDEs

Test Items	Unit	Test Method	MDL	Results
Monobromobiphenyl	mg/kg	With reference to IEC 62321:2008, GC-MS	5	N.D.
Dibromobiphenyl	mg/kg	With reference to IEC 62321:2008, GC-MS	5	N.D.
Tribromobiphenyl	mg/kg	With reference to IEC 62321:2008, GC-MS	5	N.D.
Tetrabromobiphenyl	mg/kg	With reference to IEC 62321:2008, GC-MS	5	N.D.
Pentabromobiphenyl	mg/kg	With reference to IEC 62321:2008, GC-MS	5	N.D.
Hexabromobiphenyl	mg/kg	With reference to IEC 62321:2008, GC-MS	5	N.D.
Heptabromobiphenyl	mg/kg	With reference to IEC 62321:2008, GC-MS	5	N.D.
Octabromobiphenyl	mg/kg	With reference to IEC 62321:2008, GC-MS	5	N.D.
Nonabromobiphenyl	mg/kg	With reference to IEC 62321:2008, GC-MS	5	N.D.
Decabromobiphenyl	mg/kg	With reference to IEC 62321:2008, GC-MS	5	N.D.
Monobromodiphenyl ether	mg/kg	With reference to IEC 62321:2008, GC-MS	5	N.D.
Dibromodiphenyl ether	mg/kg	With reference to IEC 62321:2008, GC-MS	5	N.D.
Tribromodiphenyl ether	mg/kg	With reference to IEC 62321:2008, GC-MS	5	N.D.
Tetrabromodiphenyl ether	mg/kg	With reference to IEC 62321:2008, GC-MS	5	N.D.
Pentabromodiphenyl ether	mg/kg	With reference to IEC 62321:2008, GC-MS	5	N.D.
Hexabromodiphenyl ether	mg/kg	With reference to IEC 62321:2008, GC-MS	5	N.D.
Heptabromodiphenyl ether	mg/kg	With reference to IEC 62321:2008, GC-MS	5	N.D.
Octabromodiphenyl ether	mg/kg	With reference to IEC 62321:2008, GC-MS	5	N.D.

NOTE: (1) N.D. = Not detected.(<MDL)
(2) mg/kg = ppm
(3) MDL = Method Detection Limit
(4) - = No regulation
(5) Negative = Undetectable / Positive = Detectable
(6) ** = Qualitative analysis (No Unit)
(7) * = Boiling-water-extraction:
Negative = Absence of CrVI coating
Positive = Presence of CrVI coating; the detected concentration in boiling-water-extraction solution is equal or greater than 0.02 mg/kg with 50 cm2 sample surface area.

SGS Korea Co.,Ltd. 322, The O valley, 555-9, Hogye-dong, Dongan-gu, Anyang-si, Gyeonggi-do, Korea 431-080
t +82 (0)31 4808 000 f +82 (0)31 4808 059 http://www.sgslab.co.kr ,www.kr.sgs.com/greenlab
Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

SGS

Test Report No. F690101/LF-CTSAYAA12-08483 Issued Date: 2012. 03. 02 Page 3 of 4

Sample No. : AYAA12-08483.001
Sample Description : SUS 304
Item No./Part No. : N/A
Materials : N/A

Flame Retardants-PBBs/PBDEs

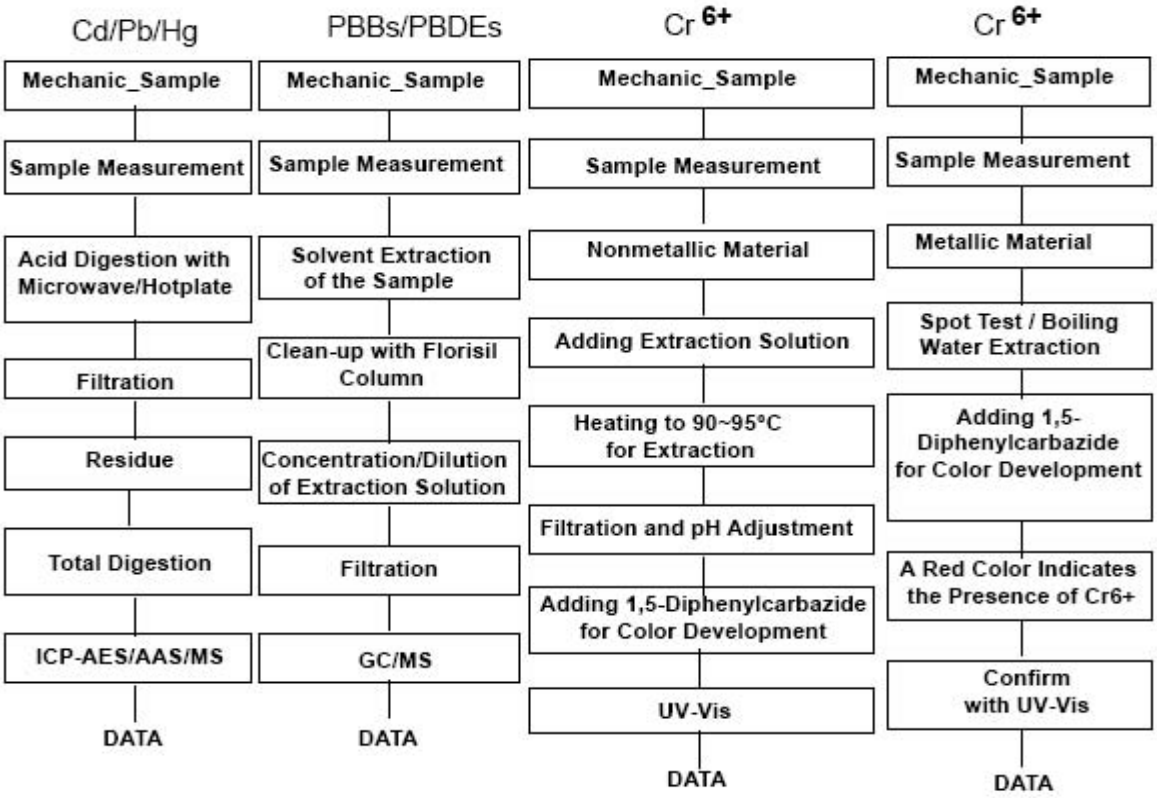
Test Items	Unit	Test Method	MDL	Results
Nonabromodiphenyl ether	mg/kg	With reference to IEC 62321:2008, GC-MS	5	N.D.
Decabromodiphenyl ether	mg/kg	With reference to IEC 62321:2008, GC-MS	5	N.D.

Picture of Sample as Received:

NOTE: (1) N.D. = Not detected.(<MDL)
(2) mg/kg = ppm
(3) MDL = Method Detection Limit
(4) - = No regulation
(5) Negative = Undetectable / Positive = Detectable
(6) ** = Qualitative analysis (No Unit)
(7) * = Boiling-water-extraction:
Negative = Absence of CrVI coating
Positive = Presence of CrVI coating; the detected concentration in boiling-water-extraction solution is equal or greater than 0.02 mg/kg with 50 cm2 sample surface area.

SGS Korea Co.,Ltd. 322, The O valley, 555-9, Hogye-dong, Dongan-gu, Anyang-si, Gyeonggi-do, Korea 431-080
t +82 (0)31 4808 000 f +82 (0)31 4808 059 http://www.sgslab.co.kr www.kr.sgs.com/greenlab
Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

Testing Flow Chart for RoHS:Cd/Pb/Hg/Cr^{6+} /PBBs&PBDEs Testing



The samples were dissolved totally by pre-conditioning method according to above flow chart for Cd,Pb,Hg.
Section Chief : Gilsae Yi

*** End ***

NOTE: (1) N.D. = Not detected.(<MDL)
(2) mg/kg = ppm
(3) MDL = Method Detection Limit
(4) - = No regulation
(5) Negative = Undetectable / Positive = Detectable
(6) ** = Qualitative analysis (No Unit)
(7) * = Boiling-water-extraction:
Negative = Absence of CrVI coating
Positive = Presence of CrVI coating; the detected concentration in boiling-water-extraction solution is equal or greater than 0.02 mg/kg with 50 cm2 sample surface area.

10-2. Ni도금

Test Report No. F690101/LF-CTSAYAA12-11059 Issued Date: 2012. 03. 20 Page 1 of 5

To: **MAIN TECH**
3B, 2-1L Banwol Industrial Complex
393-7, Moknae-dong, Danwon-gu
Ansan-si
Gyeonggi-do
Korea

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

SGS File No.	: AYAA12-11059
Product Name	: Electroless Ni Plating Agent
Item No./Part No.	: N/A
Received Date	: 2012. 03. 15
Test Period	: 2012. 03. 16 to 2012. 03. 20
Test Results	: For further details, please refer to following page(s)
Test Performed	: SGS Korea tested the sample(s) selected by applicant with following results.

SGS Korea Co. Ltd.

Timothy Jeon
Jinhee Kim
Cindy Park
Jerry Jung/ Testing Person

Jeff Jang / Chemical Lab Mgr

SGS Korea Co.,Ltd. 322, The O valley, 555-9, Hogye-dong, Dongan-gu, Anyang-si, Gyeonggi-do, Korea 431-080
t +82 (0)31 4808 000 f +82 (0)31 4808 059 http://www.sgslab.co.kr /www.kr.sgs.com/greenlab
Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

SGS

Test Report No. F690101/LF-CTSAYAA12-11059 Issued Date: 2012. 03. 20 Page 2 of 5

Sample No. : AYAA12-11059.001
Sample Description : Electroless Ni Plating Agent
Item No./Part No. : N/A
Materials : N/A

Heavy Metals

Test Items	Unit	Test Method	MDL	Results
Cadmium (Cd)	mg/kg	With reference to IEC 62321:2008, ICP	0.5	N.D.
Lead (Pb)	mg/kg	With reference to IEC 62321:2008, ICP	5	N.D.
Mercury (Hg)	mg/kg	With reference to IEC 62321:2008, ICP	2	N.D.
Hexavalent Chromium (Cr VI)	mg/kg	With reference to IEC 62321:2008, UV-VIS	1	N.D.

Inorganic Contents

Test Items	Unit	Test Method	MDL	Results
Bromide (Br-)	mg/L	US EPA300.0, IC	30	N.D.
Chloride (Cl-)	mg/L	US EPA300.0, IC	30	38

NOTE: (1) N.D. = Not detected.(<MDL)
(2) mg/kg = ppm
(3) MDL = Method Detection Limit
(4) - = No regulation
(5) Negative = Undetectable / Positive = Detectable
(6) ** = Qualitative analysis (No Unit)
(7) * = Boiling-water-extraction:
Negative = Absence of CrVI coating
Positive = Presence of CrVI coating; the detected concentration in boiling-water-extraction solution is equal or greater than 0.02 mg/kg with 50 cm2 sample surface area.

SGS Korea Co.,Ltd. 322, The O valley, 555-9, Hogye-dong, Dongan-gu, Anyang-si, Gyeonggi-do, Korea 431-080
t +82 (0)31 4808 000 f +82 (0)31 4808 059 http://www.sgslab.co.kr /www.kr.sgs.com/greenlab
Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

SGS

Test Report No. F690101/LF-CTSAYAA12-11059 Issued Date: 2012. 03. 20 Page 3 of 5

Picture of Sample as Received:

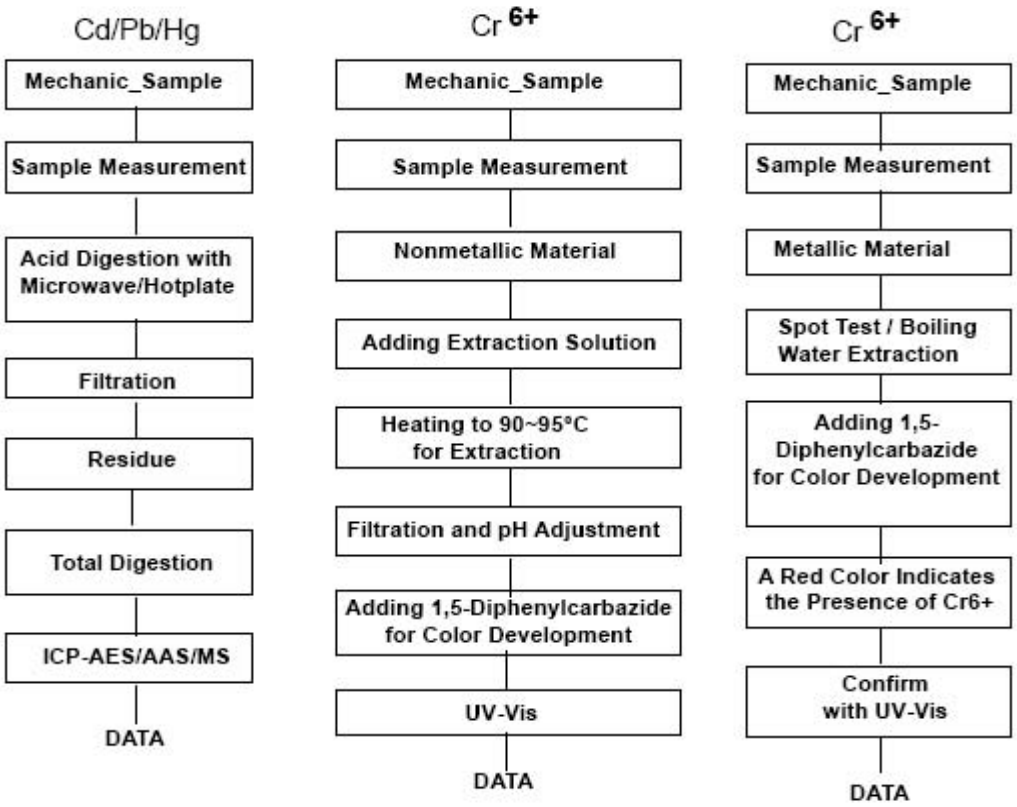
NOTE: (1) N.D. = Not detected.(<MDL)
(2) mg/kg = ppm
(3) MDL = Method Detection Limit
(4) - = No regulation
(5) Negative = Undetectable / Positive = Detectable
(6) ** = Qualitative analysis (No Unit)
(7) * = Boiling-water-extraction:
Negative = Absence of CrVI coating
Positive = Presence of CrVI coating; the detected concentration in boiling-water-extraction solution is equal or greater than 0.02 mg/kg with 50 cm2 sample surface area.

SGS Korea Co.,Ltd. 322, The O valley, 555-9, Hogye-dong, Dongan-gu, Anyang-si, Gyeonggi-do, Korea 431-080
t +82 (0)31 4808 000 f +82 (0)31 4808 059 http://www.sgslab.co.kr ; www.kr.sgs.com/sgsenlab
Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

SGS

Test Report No. F690101/LF-CTSAYAA12-11059 Issued Date: 2012. 03. 20 Page 4 of 5

Testing Flow Chart for RoHS:Cd/Pb/Hg/Cr^{6+} Testing



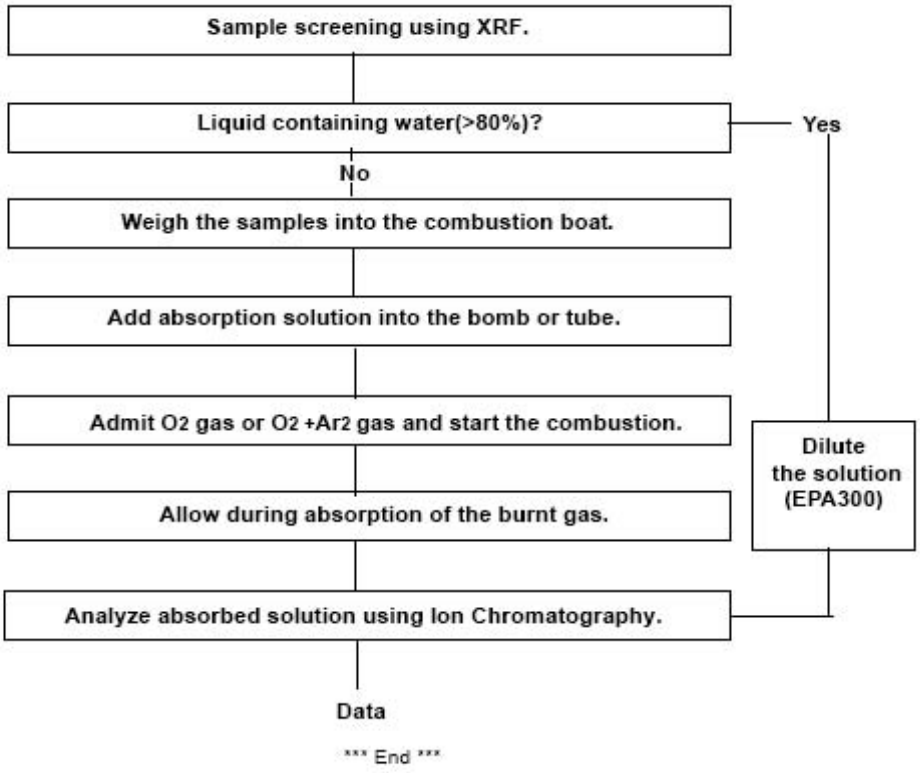
The samples were dissolved totally by pre-conditioning method according to above flow chart for Cd,Pb,Hg.
Section Chief : Gilsae Yi

NOTE: (1) N.D. = Not detected.(<MDL)
(2) mg/kg = ppm
(3) MDL = Method Detection Limit
(4) - = No regulation
(5) Negative = Undetectable / Positive = Detectable
(6) ** = Qualitative analysis (No Unit)
(7) * = Boiling-water-extraction:
Negative = Absence of CrVI coating
Positive = Presence of CrVI coating; the detected concentration in boiling-water-extraction solution is equal or greater than 0.02 mg/kg with 50 cm2 sample surface area.

SGS Korea Co.,Ltd. 322, The O valley, 555-9, Hogye-dong, Dongan-gu, Anyang-si, Gyeonggi-do, Korea 431-080
t +82 (0)31 4808 000 f +82 (0)31 4808 059 http://www.sgslab.co.kr www.kr.sgs.com/sgsenlab
Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

SGS

Flow Chart for Halogen Test



NOTE: (1) N.D. = Not detected.(<MDL)
(2) mg/kg = ppm
(3) MDL = Method Detection Limit
(4) - = No regulation
(5) Negative = Undetectable / Positive = Detectable
(6) ** = Qualitative analysis (No Unit)
(7) * = Boiling-water-extraction:
Negative = Absence of CrVI coating
Positive = Presence of CrVI coating; the detected concentration in boiling-water-extraction solution is equal or greater than 0.02 mg/kg with 50 cm2 sample surface area.

SGS Korea Co.,Ltd. 322, The O valley, 555-9, Hogye-dong, Dongan-gu, Anyang-si, Gyeonggi-do, Korea 431-080
t +82 (0)31 4808 000 f +82 (0)31 4808 059 http://www.sgslab.co.kr ; www.kr.sgs.com/greenlab
Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)