

## 방송통신기자재등(전자파적합성) 시험성적서

1. 발 급 번 호 : NK-20-E-0335
2. 접 수 일 : 2020년 04월 17일
3. 시 험 기 간 : 2020년 04월 17일 - 2020년 05월 10일
4. 신청인(상호명) : LAIRD CONNECTIVITY INC
- 사업자등록번호 : -
- 대표자 성명 : Ryan Urness
- 주 소 : W66N220 Commerce Court, Cedarburg, WI 53012 , USA
5. 기자재 명칭 : 특정소출력 무선기기  
/ 모 델 명 (무선데이터통신시스템용 무선기기) / BL653
6. 제 조 자 : LAIRD CONNECTIVITY INC / USA  
/ 제조국가
7. 시 험 결 과 : 적합

방송통신기자재등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시  
제13조의 규정에 의하여 시험성적서를 발급합니다.

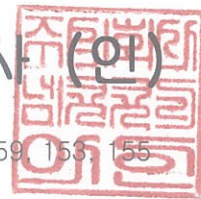
2020년 05월 27일

(주)넴코코리아 대표이사 (인)

주소 : 경기도 용인시 처인구 모현읍 오산로 159, 153, 155

전화번호 : 031-330-1700

팩스번호 : 031-322-2332



※ 인증 받은 방송통신기자재는 반드시 “적합성평가표시”를 부착하여 유통하여야 합니다.  
위반 시 과태료 처분 및 인증이 취소될 수 있습니다.

본 시험성적서의 시험결과는 신청인이 제출한 시료에 한합니다.

## 시험성적서 발급내역



이 문서의 개정내역이 표시됩니다.

발급일	시험성적서 발급번호	발급사유
2020년 05월 27일	NK-20-E-0335	최초 발급

## 목 차

1.0 종합 의견 .....	4
2.0 시험기관 .....	5
2.1 일반현황.....	5
2.2 시험장 소재지 .....	5
2.3 시험기관 지정사항 .....	6
3.0 시험기준 .....	7
3.1 기술기준현황.....	7
3.2 시험적용규격.....	7
3.3 시험적용방법.....	7
3.4 시험기자재 보완 내용.....	7
4.0 시험기자재의 기술제원.....	8
4.1 기술제원.....	8
4.2 파생모델.....	8
5.0 시험기자재 구성 및 배치.....	9
5.1 전체구성.....	9
5.2 시스템구성 (시험기자재가 컴퓨터 및 시스템인 경우) .....	9
5.3 접속 케이블 .....	10
5.4 시험기자재의 동작상태.....	10
5.5 배치도 .....	11
6.0 전자파 장애방지 기준 .....	12
7.0 전자파 내성 기준 .....	15
8.0 시험방법 및 결과.....	19
8.1 1 GHz 이하 방사성 방해 시험 .....	19
8.2 1 GHz 이상 방사성 방해 시험 .....	29
8.3 정전기방전 내성시험 .....	30
8.4 방사성 RF 전자기장 내성시험 .....	42
9.0 시험장면 사진 .....	45
9.1 방사성 방해 시험(1 GHz 이하).....	45
9.2 방사성 방해 시험(1 GHz 이상).....	46
9.3 정전기방전 내성시험 .....	48
9.4 방사성 RF 전자기장 내성시험 .....	50
10.0 시험기자재 사진.....	51

## 1.0 종합 의견

1. 시험기자재	기자재 명칭	특정소출력 무선기기 (무선데이터통신시스템용 무선기기)	
	모 델 명	BL653	
	제 조 자	LAIRD CONNECTIVITY INC	
	제 품 구 분	<input type="checkbox"/> 업무용(A급) <input checked="" type="checkbox"/> 가정용(B급)	
2. 특기사항	기기의 형식 : 플러그인 무선기기		
3. 시험기준	전자파적합성 기준 : 국립전파연구원 고시 제2019-32호 (2019.12.31)		
4. 시험방법	전자파적합성 시험방법 : 국립전파연구원 공고 제2019-132호 (2019.12.31)		
5. 기타사항	플러그인 무선기기의 평가를 위한 배열로 제조자에게 시험용 지그로 구성된 조합을 제공받음.		
시험원	성명	이 경 민	(서명) 
기술책임자	성명	김 태 군	(서명) 

## 2.0 시험기관

### 2.1 일반현황

기 관 명	주식회사넴코코리아
대 표 이 사	김 현 호
주 소	경기도 용인시 처인구 모현읍 오산로 159, 153, 155
전 화 번 호	031-330-1700
팩 스 번 호	031-322-2332
홈페이지	<a href="http://nemko.com">http://nemko.com</a>

### 2.2 시험장 소재지

주 소	경기도 용인시 처인구 모현읍 오산로 159
	경기도 용인시 처인구 모현읍 오산로 155
전 화 번 호	031-330-1700
팩 스 번 호	031-322-2332

## 2.3 시험기관 지정사항

- 관련고시 : 방송통신기자재등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시
- 지정번호 : KR0026

분류 번호	시험종목	분류 번호	시험종목
301-1	KN 11 (산업, 과학, 의료용기기류)	330	KN 301 489-13 (생활무전기)
303-1	KN 14-1 (가정용 전기기기 및 전동기기류)	331	KN 301 489-15 (아마추어무선국용 무선설비)
304-2	KN 15 (조명기기류/삽입손실시험 제외)	332	KN 301 489-17 (무선데이터통신시스템용 특정소출력 무선기기)
305	KN 19 (전자레인지로부터 방사되는 주파수 1 GHz 이상)	333-1	KN 301 489-18 (주파수공용 무선전화장치)
312	KN 61000-6-3 (주거, 상업 및 경공업 환경)	334	KN 301 489-20 (위성휴대통신용 무선설비)
313	KN 61000-6-4 (산업환경)	338	KN 301 489-32 (지반탐사 및 벽면탐사 레이더)
314	KN 14-2 (가정용 전기기기 및 전동기기류)	340	KN 17 (가정용 무선전력전송기기)
318	KN 60601-1-2 (의료기기류)	341-1	KN 32 (멀티미디어기기 전자파 장애방지 시험)
319	KN 61547 (조명기기류)	342-1	KN 35 (멀티미디어기기 전자파 내성 시험)
320	KN 60974-10 (아크용접기)	346	KN 101(소방용품 전자파적합성 시험)
321	KN 61000-6-1 (주거, 상업 및 경공업환경)	348-1	KN 301 489-50 (5G 이동통신의 기지국, 중계기, 보조기기)
322	KN 61000-6-2 (산업환경)	348-2	KN 301 489-50 (2G, 3G, 4G 이동통신의 기지국, 중계기, 보조기기)
323-1	KN 301 489-1 (무선설비기기류의 공통)	349-2	KN 301 489-52 (5G 이동통신의 단말기, 보조기/음압시험 제외)
324	KN 301 489-2 (무선호출용 무선설비)	349-3	KN 301 489-52 (2G, 3G, 4G 이동통신의 단말기, 보조기기)
325	KN 301 489-3 (특정소출력 무선기기)		
326	KN 301 489-5 (간이무선국)		
327-1	KN 301 489-6 (디지털 코드없는 전화기)		
329	KN 301 489-9 (음성 및 음향신호 전송용 특정소출력 무선기기)		

### 3.0 시험기준

#### 3.1 기술기준현황

구분	제목	고시일자
고시	방송통신기자재등의 적합성평가에 관한 고시	국립전파연구원고시 제2019-14호 (2019.08.27)
		과학기술정보통신부고시 제2019-95호 (2019.12.05)
고시	전자파적합성 기준	국립전파연구원고시 제2019-32호 (2019.12.31)
공고	전자파적합성 시험방법	국립전파연구원공고 제2019-132호 (2019.12.31)

#### 3.2 시험적용규격

고 시	적용 규격	적용 여부	시험 결과
전자파적합성 기준	제12조 무선설비의 기기류 전자파적합성 기준	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합

#### 3.3 시험적용방법

내 용	시 험 방 법	적 용 여 부	시 험 결 과
전도성 방해 시험	KN 301 489-1:2017 KN 301 489-17:2013	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
방사성 방해 시험		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
정전기 방전 내성시험	KN 301 489-1:2017 KN 301 489-17:2013	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
방사성 RF 전자기장 내성시험		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
전기적 빠른 과도현상 /버스트 내성시험		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
서지 내성시험		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
전도성 RF 전자기장 내성시험		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
전압강하 및 순간정전내성시험		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합

#### 3.4 시험기자재 보완 내용

해당사항 없음.

## 4.0 시험기자재의 기술제원

### 4.1 기술제원

구 분	주요사양 및 특성
정격 전원	Rated Voltage : d.c. (1.8 – 3.3) V, 5 V Tested Volage : d.c. 1.9 V, 5 V
I/O Port	–
기 능	Bluetooth 5.0 Module
주 파 수	–

### 4.2 파생모델

구분	파생모델명	기본모델과의 차이
–	–	–



## 5.0 시험기자재 구성 및 배치

### 5.1 전체구성

기자재 명칭	모 델 명	제 조 번 호	제 조 사 (국)	비 고
특정소출력 무선기기 (무선데이터통신시스템용 무선기기)	BL653	미상	LAIRD CONNECTIVITY INC (USA)	EUT
Jig 1	DVK-BL653	미상	LAIRD CONNECTIVITY INC (USA)	EUT 장착
Jig 2	DVK-BL653	미상	LAIRD CONNECTIVITY INC (USA)	-
DC Regulated Power Supply	PL-5003S	미상	Protek	-
노트북 컴퓨터	Latitude E5430	미상	DELL (중국)	-
직류전원장치	미상	미상	미상	-
Antenna	미상	미상	미상	-

### 5.2 시스템구성 (시험기자재가 컴퓨터 및 시스템인 경우)

항 목	모 델 명	제 조 번 호	제 조 사 (국)	비 고
특정소출력 무선기기 (무선데이터통신시스템용 무선기기)	BL653 (With Printed PCB Antenna)	미상	LAIRD CONNECTIVITY INC (USA)	-
	BL653 (With MHF4 connector antenna)			

### 5.3 접속 케이블

#### 5.3.1 Mode ①, Mode ②

접속 시작 장치		접속 끝 장치		케이블 규격	
명칭	I/O Port	명칭	I/O Port	길이(m)	차폐여부
특정소출력 무선기기 (무선데이터통신시스템용 무선기기) [EUT]	Direct	Jig 1	–	Direct	–
노트북 컴퓨터	USB A-type	Jig 1	micro USB	1.0	Shielded
	USB A-type	Jig 2	micro USB	0.9	Shielded
	d.c. in	직류전원장치	–	1.8	Shielded
Jig 1	d.c. in	DC Regulated Power Supply	–	1.0	Unshielded
	Antenna Port	Antenna	–	0.1	Unshielded
직류전원장치	power inlet	AC Public Network	–	1.5	Unshielded
DC Regulated Power Supply	power inlet	AC Public Network	–	1.3	Unshielded

#### 5.3.2 Mode ③, Mode ④

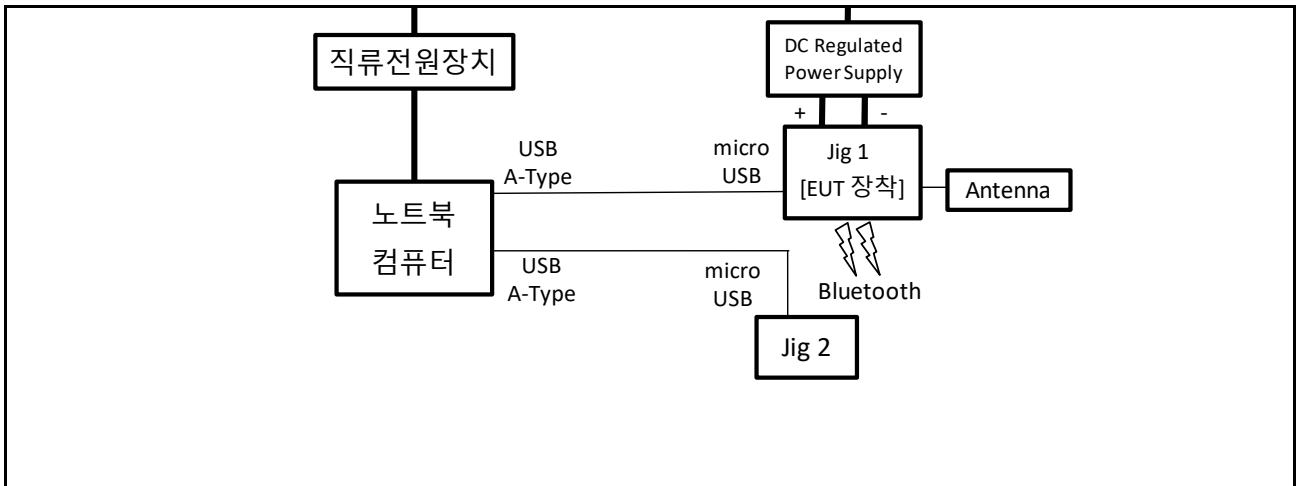
접속 시작 장치		접속 끝 장치		케이블 규격	
명칭	I/O Port	명칭	I/O Port	길이(m)	차폐여부
노트북 컴퓨터	USB A-type	Jig 1	micro USB	1.0	Shielded
	USB A-type	Jig 2	micro USB	0.9	Shielded
	d.c. in	직류전원장치	–	1.8	Shielded
Jig 2	d.c. in	DC Regulated Power Supply	–	1.0	Unshielded
	Direct	특정소출력 무선기기 (무선데이터통신시스템 용 무선기기) [EUT]	–	Direct	–
직류전원장치	power inlet	AC Public Network	–	1.5	Unshielded
DC Regulated Power Supply	power inlet	AC Public Network	–	1.3	Unshielded
Jig 1	Antenna Port	Antenna	–	0.1	Unshielded

## 5.4 시험기자재의 동작상태

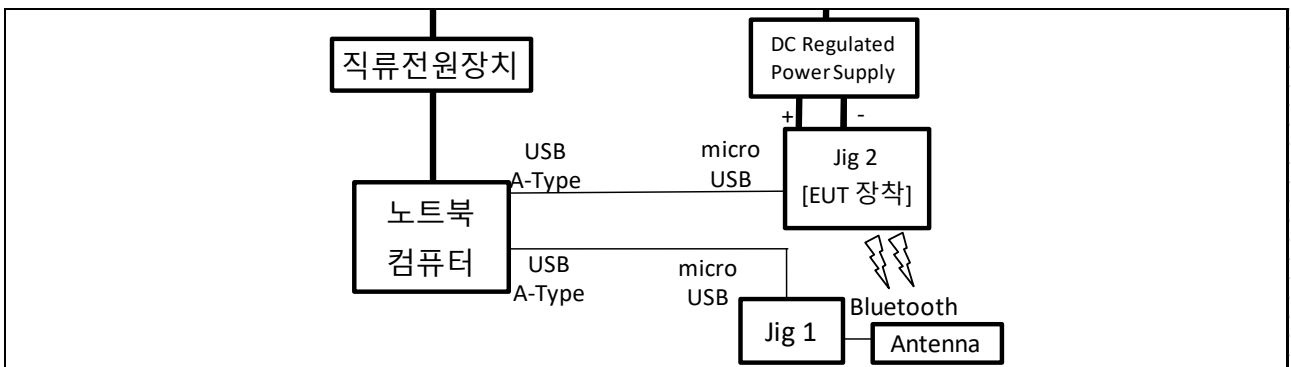
구 분	동 작 모 드		동 작 상 태
Mode ①	BL653(With MHF4 connector antenna)	d.c. 1.9 V	수검기기를 노트북 컴퓨터에 연결한 뒤, 업체에서 제공한 연결 프로그램을 통하여 주변기기와의 Bluetooth 연결상태를 확인하며 시험함.  ※ 내성시험시 Idle mode도 진행함.
Mode ②		d.c. 5 V	
Mode ③	BL653(With Printed PCB Antenna)	d.c. 1.9 V	
Mode ④		d.c. 5 V	

## 5.5 배치도

### 5.5.1 Mode ①, Mode ②



### 5.5.2 Mode ③, Mode ④



전원선 —————  
신호선 —————

## 6.0 전자파 장애방지 기준

### 6.1 전도성 방해 전압 허용기준

#### (1) 직류(DC) 전원 포트에서의 전도성 방해 전압 허용기준

직류(DC) 전원포트에 대한 전도시험은 3 m보다 긴 직류(DC) 케이블을 갖는 고정형 무선 및 보조 장비에 적용한다.

구분	주파수 범위 (MHz)	허용기준 (dB( $\mu$ V))	
		준첨두값	평균값
A급 기기 (주1)	0.15 - 0.5	79	66
	0.5 - 30	73	60
B급 기기	0.15 - 0.5	66 - 56 (주2)	56 - 46 (주2)
	0.5 - 5	56	46
	5 - 30	60	50

(주1) 가정 외의 지역(통신센터에서 사용하는 기기 포함)에 적용한다.  
(주2) 허용기준은 주파수의 대수적 증가에 따라 선형적으로 감소한다.

#### (2) 교류(AC) 전원 포트에서의 전도성 방해 전압 허용기준

교류(AC) 전원포트에 대한 전도시험은 교류(AC) 전원에 의해 전원을 공급받는 고정형 무선 및 보조 장비에 적용한다.

구분	주파수 범위 (MHz)	허용기준 (dB( $\mu$ V))	
		준첨두값	평균값
A급 기기 (주1)	0.15 - 0.5	79	66
	0.5 - 30	73	60
B급 기기	0.15 - 0.5	66 - 56 (주2)	56 - 46 (주2)
	0.5 - 5	56	46
	5 - 30	60	50

(주1) 가정 외의 지역(통신센터에서 사용하는 기기 포함)에 적용한다.  
(주2) 허용기준은 주파수의 대수적 증가에 따라 선형적으로 감소한다.

### (3) 통신 포트에서의 전도성 방해 전압 허용기준

피시험기기가 30 MHz 이하의 주파수에서 동작할 경우에, 송신 동작 모드에서의 측정에 대하여 송신기를 위한 배제 대역이 적용된다.

#### (가) A급기기(통신센터 전용 보조 장비)

주파수 범위 (MHz)	전압 허용기준 (dB( $\mu$ V))		전류 허용기준 (dB( $\mu$ A))	
	준첨두값	평균값	준첨두값	평균값
0.15 – 0.5	97 – 87 <sup>(주1)</sup>	84 – 74 <sup>(주1)</sup>	53 – 43 <sup>(주1)</sup>	40 – 30 <sup>(주1)</sup>
0.5 – 30	87	74	43	30

(주1) 허용기준은 주파수의 대수주기 변화에 따라 선형적으로 감소한다.  
(비고)  
1. 전압 또는 전류 허용기준 중 하나만 만족하면 된다. 전류 및 전압 장애 허용기준은 피시험 통신 포트에서 (비대칭 모드) 공통모드 임피던스가 150  $\Omega$  이 나타나는 임피던스 안정화 회로망(ISN)을 사용하였을 경우에 대하여 유도된다(변환 인자는  $20 \log_{10} 150/I = 44$  dB)  
2. 통신포트에서의 전도성 방해 전압 허용기준은 멀티미디어기기 전자파적합성 기준에서 규정하는 통신 포트에만 적용한다.

#### (나) B급기기

주파수 범위 (MHz)	전압 허용기준 (dB( $\mu$ V))		전류 허용기준 (dB( $\mu$ A))	
	준첨두값	평균값	준첨두값	평균값
0.15 – 0.5	84 – 74 <sup>(주1)</sup>	74 – 64 <sup>(주1)</sup>	40 – 30 <sup>(주1)</sup>	30 – 20 <sup>(주1)</sup>
0.5 – 30	74	64	30	20

(주1) 허용기준은 주파수의 대수주기 변화에 따라 선형적으로 감소한다.  
(비고)  
1. 전압 또는 전류 허용기준 중 하나만 만족하면 된다. 전류 및 전압 장애 허용기준은 피시험 통신 포트에서 (비대칭 모드) 공통모드 임피던스가 150  $\Omega$  이 나타나는 임피던스 안정화 회로망(ISN)을 사용하였을 경우에 대하여 유도된다(변환 인자는  $20 \log_{10} 150/I = 44$  dB).  
2. 통신포트에서의 전도성 방해 전압 허용기준은 멀티미디어기기 전자파적합성 기준에서 규정하는 통신 포트에 대해서만 적용한다.

## 6.2 방사성 방해 허용기준 (1 MHz 이하기준)

주파수범위 (MHz)	허용기준(dB $\mu$ V/m)	
	A급기기 <sup>(주1)</sup> (10 m)	B급기기 (10 m)
30 – 230	40	30
230 – 1 000	47	37

(주1) 가정 외의 지역(통신센터에서 사용하는 기기 포함)에 적용한다.

### 6.3 방사성 방해 허용기준 (1 GHz 이상기준)

구 분	주파수범위 (GHz)	허용기준 [(dB $\mu$ V/m)]	
		첨두	평균
A급 기기 <sup>(주1)</sup> (3 m)	1 - 3	76	56
	3 - 6	80	60
B급 기기 (3 m)	1 - 3	70	50
	3 - 6	74	54

(주1) 가정 외의 지역(통신센터에서 사용하는 기기 포함)에 적용한다.  
(주2) 허용기준 적용 주파수대역 설정방법  
o 피시험기기 최대주파수가 108 MHz 이하이면 1 GHz 까지 측정  
o 피시험기기 최대주파수가 108 ~ 500 MHz 이하이면 2 GHz 까지 측정  
o 피시험기기 최대주파수가 500 MHz ~ 1 GHz 이하이면 5 GHz 까지 측정  
o 피시험기기 최대주파수가 1 GHz 이상이면 5배 주파수 또는 6 GHz 중 적은 것으로 측정

### 6.4 규격적용시 특기사항

- 해당없음.

## 7.0 전자파 내성 기준

### 7.1 시험적용 규격

[무선설비의 기기류 내성기준]

내성시험명	적용단자		내성기준	단위	성능평가 기준	적용규격
정전기방전	함체		$\pm 8$ (공기중방전) $\pm 4$ (접촉방전)	kV kV	B	KN 61000-4-2
방사성 RF 전자기장	함체		80 - 6 000 3 80	MHz V/m % AM (1 kHz)	A	KN 61000-4-3
전기적 빠른 과도현상 /버스트, 공통모드	신호,통신,제어 포트		$\pm 0.5$ 5/50 5	kV(첨두치) Tr/Th $\mu$ s kHz (반복 주파수)	B	KN 61000-4-4
	직류(DC) 전원 포트		$\pm 0.5$ 5/50 5	kV(첨두치) Tr/Th $\mu$ s kHz (반복 주파수)		
	교류(AC) 전원 포트		$\pm 1$ 5/50 5	kV(첨두치) Tr/Th $\mu$ s kHz (반복 주파수)		
서지	통신 포트	일반	1.2/50 $\pm 1$ (선-접지간)	Tr/Th $\mu$ s kV (첨두치)	B	KN 61000-4-5
		통신 센터	1.2/50 $\pm 0.5$ (선-접지간)	Tr/Th $\mu$ s kV (첨두치)		
	교류(AC) 전원 포트	일반	1.2/50 $\pm 2$ (선-접지간) $\pm 1$ (선-선간)	Tr/Th $\mu$ s kV (첨두치) kV (첨두치)		
		통신 센터	1.2/50 $\pm 1$ (선-접지간) $\pm 0.5$ (선-선간)	Tr/Th $\mu$ s kV (첨두치) kV (첨두치)		
전도성 RF 전자기장, 공통모드	신호,통신,제어 포트		0.15 - 80 3 80	MHz V (무변조, rms) % AM (1 kHz)	A	KN 61000-4-6
	직류(DC) 전원 포트		0.15 - 80 3 80	MHz V (무변조, rms) % AM (1 kHz)		
	교류(AC) 전원 포트		0.15 - 80 3 80	MHz V (무변조, rms) % AM (1 kHz)		
전압강하 및 순간 정전	교류(AC) 전원 포트		100 0.5	% 감소 주기	B	KN 61000-4-11
			100 1	% 감소 주기	B	
			30 30	% 감소 주기	B	
			100 300	% 감소 주기	C	

## 7.2 성능평가기준

### 7.2.1 KN 301 489-1 에 따른 성능평가기준

#### 7.2.1.1 송신기 및 수신기에 인가된 연속적 현상을 위한 성능 평가 기준

보다 상세한 사항이 특정 형식의 무선기기를 다루는 KN 301 489 의 각 제품 관련 규격에 나와 있지 않은 경우, 연속적인 현상에 대하여 다음의 일반적인 성능 평가 기준이 적용된다.

시험 중이나 시험 후에도 기기는 의도된 대로 동작을 지속하여야 한다. 기기가 의도된 대로 사용될 때 제조자에 의해서 명시된 허용할 수 있는 성능 레벨 이하가 되는 어떠한 성능의 저하나 기능의 상실도 허용될 수 없다. 일부의 경우에 허용할 수 있는 성능 레벨은 허용할 수 있는 성능의 상실로 대체될 수 있다.

시험 중에 피시험기기는 비의도적으로 송신하거나 실제 동작 상태나 저장 데이터를 변경하지 않아야 한다.

만일 최소 성능 레벨 또는 허용할 수 있는 성능 상실에 관하여 제조자가 명시하지 않은 경우, 이러한 성능 평가 기준은 제품 설명서와 의도된 대로 사용된다는 가정 하에, 사용자가 기기로부터 합리적으로 예상될 수 있는 것으로부터 추정될 수 있다.

#### 7.2.1.2 송신기 및 수신기에 인가된 과도현상을 위한 성능 평가 기준

보다 상세한 사항이 특정 형식의 무선기기를 다루는 KN 301 489의 제품 관련 규격에 나와 있지 않은 경우, 과도현상에 대하여 다음의 일반적인 성능 평가 기준이 적용된다.

시험 후에도 기기는 의도된 대로 동작을 지속하여야 한다. 기기가 의도된 대로 사용될 때 제조자에 의해서 명시된 허용할 수 있는 성능 레벨 이하가 되는 어떠한 성능의 저하나 기능의 상실도 허용될 수 없다.

일부의 경우에 허용할 수 있는 성능 레벨은 허용할 수 있는 성능의 상실로 대체될 수 있다.

전자기 현상에 대한 전자파적합성 노출 중에는 성능의 저하가 허용된다. 그러나 실제 동작 모드 (의도되지 않는 송신 등) 및 저장 데이터의 변경은 허용되지 않는다.

만일 최소 성능 레벨 또는 허용할 수 있는 성능 상실에 관하여 제조자가 명시하지 않은 경우, 이러한 성능 평가 기준은 제품 설명서와 의도된 대로 사용된다는 가정 하에, 사용자가 기기로부터 합리적으로 예상될 수 있는 것으로부터 추정될 수 있다.

#### 7.2.1.3 연속적인 통신 링크를 제공하지 않는 기기를 위한 성능 평가 기준

연속적인 통신 링크를 제공하지 않는 무선기기의 경우에, 위의 절에서 설명된 성능 평가 기준은 적절하지 않다. 따라서 시험성적서에 기재하기 위해서 제조자는 내성 시험 중 및 시험 후에 허용할 수 있는 성능 레벨 또는 성능의 저하를 확인하는 규격을 정해야 한다. 성능에 대한 규격은 제품 설명서에 포함되어야 한다. 또한 5.3절에서 설정된 관련 규격이 고려되어야 한다.

제조자가 명시한 성능 평가 기준은 앞의 절에서 요구된 것과 동일한 정도의 내성 보호를 나타내야 한다.

#### 7.2.1.4 독립적으로 시험된 보조기기에 대한 성능 평가 기준

만일 보조기기가 독립적으로 시험되도록 의도된 경우, 위의 절에서 설명된 성능평가 기준은 적절하지 않다. 따라서 시험성적서에 기재하기 위해서 제조자는 내성 시험 중 및 시험 후에 허용할 수 있는 성능 레벨 또는 성능의 저하에 대한 규격을 정해야 한다. 성능에 대한 규격은 제품 설명서에 포함되어야 한다. 또한 5.3절에서 설정된 관련 규격이 고려되어야 한다.

제조자가 명시한 성능 평가 기준은 앞의 절에서 요구된 것과 동일한 정도의 내성 보호를 나타내야 한다.



## 7.2.2 KN 301 489-17 에 따른 성능평가기준

성능평가기준	시험 중	시험 후
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정상 동작할 것</li> <li>- 주 1 에 기술된 성능의 저하가 있을 수 있음</li> <li>- 기능의 손실이 없을 것</li> <li>- 비의도적인 전송이 없을 것</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정상 동작할 것</li> <li>- 성능의 저하가 없을 것(주 2)</li> <li>- 기능의 손실이 없을 것</li> <li>- 데이터의 손실이나 사용자정의 기능 상실이 없을 것</li> </ul>
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기능의 손실이 있을 수 있음 (1 회 이상)</li> <li>- 주 1 에 기술된 성능의 저하가 있을 수 있음</li> <li>- 비의도적인 전송이 없을 것</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 손실되었던 기능이 자동 복구될 것.</li> <li>- 기능이 복구된 후 정상적으로 동작할 것</li> <li>- 성능의 저하가 없을 것 (주 2)</li> <li>- 데이터의 손실이나 사용자 정의 기능 상실이 없을 것</li> </ul>
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기능의 손실이 있을 수 있음 (1 회 이상)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 손실됐던 기능이 조작자에 의해 복구 가능할 것</li> <li>- 기능이 복구된 후에는 정상 동작할 것</li> <li>- 성능의 저하가 없을 것 (주 2)</li> </ul>

(주 1) 시험 중 성능의 저하는 제조자가 규정한 최소 성능 이하로 저하되지 않음을 의미한다.  
어떤 경우에는 제조자가 규정한 최소 성능이란 허용 가능한 성능의 저하로 대체될 수 있다.  
최소 성능 또는 허용 가능한 성능의 저하가 제조자에 의해 규정되지 않았다면 이것은 제품의 설명서나 기타 문서들, 사용자가 수용 가능한 기대수준으로부터 도출될 수 있다.

(주 2) 시험 후 성능의 저하가 없다는 것은 제조자가 규정한 최소 수준 이하로의 저하가 없음을 의미한다.  
어떤 경우에는 제조자가 규정한 최소 성능이란 허용 가능한 성능의 저하로 대체될 수 있다.  
시험 후 실제 구동 데이터나 사용자의 데이터 정정이 허용되지 않는다.  
최소 성능 또는 허용 가능한 성능의 저하가 제조자에 의해 규정되지 않았다면 이것은 제품의 설명서나 기타 문서들, 사용자가 수용 가능한 기대수준으로부터 도출될 수 있다.

### 7.2.2.1 송신기에 적용되는 연속적인 방해 현상에 대한 성능 평가 기준(CT)

성능 평가 기준 A가 적용되어야 한다.

송신상태뿐만 아니라 (가능하다면) 비의도적인 송신이 발생하는 지 확인하기 위해 피시험기기의 대기 상태에서도 시험을 실시하여야 한다. 시스템이 인지신호(Acknowledgement signals)를 사용하면 인지 또는 불인지 송신이 일어났는지를 확인하여야 한다. 그리고 시험신호의 인가로 인한 송신을 정확하게 확인할 수 있는 조치가 취해져야 한다.

### 7.2.2.2 송신기에 적용되는 과도 현상에 대한 성능 평가 기준(TT)

성능 평가 기준 B를 적용하나 예외적으로 100 ms의 전압강하와 5000 ms 동안의 순시정전시험은 성능 평가 기준 C를 적용한다.

송신상태뿐만 아니라 (가능하다면) 비의도적인 송신이 발생하는지 확인하기 위해 피시험기기의 대기 상태에서도 시험을 실시하여야 한다. 시스템이 인지신호를 사용하면 인지 또는 불인지 송신이 일어났는지를 확인하여야 한다. 그리고 시험신호의 인가로 인한 송신을 정확하게 확인할 수 있는 조치가 취해져야 한다.

#### 7.2.2.3 수신기에 적용되는 연속적인 현상에 대한 성능 평가 기준(CR)

성능 평가 기준 A가 적용되어야 한다.

만약 피시험기기가 송수신기라면 시험 중 비의도적인 송신이 발생하지 않아야 한다. 시스템이 인지신호를 사용한다면 인지 또는 불인지 송신이 일어났는지를 확인하여야 한다. 그리고 시험신호의 인가로 인한 송신을 정확하게 확인할 수 있는 조치가 취해져야 한다.

#### 7.2.2.4 수신기에 적용되는 과도 현상에 대한 성능 평가 기준(TR)

성능 평가 기준 B를 적용하나 예외적으로 100 ms의 전압강하와 5000 ms 동안의 순시정전시험은 성능 평가 기준 C를 적용한다.

만약 피시험기기가 송수신기라면 시험 중 비의도적인 송신이 발생하지 않아야 한다. 시스템이 인지신호를 사용한다면 인지 또는 불인지 송신이 일어났는지를 확인하여야 한다. 그리고 시험신호의 인가로 인한 송신을 정확하게 확인할 수 있는 조치가 취해져야 한다.

### 7.3 규격적용시 특기사항

- 해당없음.

## 8.0 시험방법 및 결과

### 8.1 1 GHz 이하 방사성 방해 시험

#### 8.1.1 측정설비

사용장비	모 델 명	제 조 자	제 조 번 호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
EMI TEST RECEIVER	ESW8	Rohde & Schwarz	100994	2021.04.02	1 년	■
Software	EMC32	Rohde & Schwarz	Version 10.10.01	-	-	■
TRILOG Broadband Test Antenna	VULB 9163	SCHWARZBECK	9163-01027	2021.05.09	2 년	■
CONTROLLER	CO2000-G	innco systems GmbH	CO2000/562/23890210/L	-	-	■
OPEN SWITCH AND CONTROL UNIT	OSP-120	Rohde & Schwarz	100015	-	-	■
ANTENNA MAST (LEFT)	MA4000-EP	innco systems GmbH	N/A	-	-	■
Turn Table	DT3000-3T	innco systems GmbH	N/A	-	-	■
Signal Conditioning Unit	SCU 01	Rohde & Schwarz	10030	2021.04.02	1 년	■
ATTENUATOR	SA3N5W-06	FAIRVIEW	N/A	2021.01.13	1 년	■

#### 8.1.2 시험장소 : 3관 10 m 시험실

#### 8.1.3 환경조건 : 온도 (19.2 ± 1.3) °C, 습도 (41.0 ± 2.0) % R.H.

#### 8.1.4 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원 공고 제2019-132호

- 1) 수검기기 및 시스템을 취급설명서 상에 기술된 상태로 구성함.
- 2) 수검기기가 특정설비와 함께 사용되어질 때에는 해당 설비를 함께 접속하며 어떤 시스템의 일부로 사용되는 부분품의 경우에는 그 시스템에 설치하여 정상동작 시킴.
- 3) 각 접속단자(인터페이스 포트)마다 해당 주변기기를 접속하고 시험함.
- 4) 수검기기에 접지단자가 있는 경우에는 접지하고 전원선 플러그를 통해 내부접지된 수검기기는 사용전원을 통해 접지하고 시험함.
- 5) 통상 테이블 위에 올려놓고 작동하는 수검기기는 접지면으로부터 0.8 m 높이의 시험대 위에서 시험하고, 바닥에 설치하는 수검기기는 바닥면에서 시험함.
- 6) 수검기기는 동작모드, 전송속도 등이 다른 경우에는 각각 시험하여 가장 높은 측정값을 시험값으로 선택함.
- 7) 수검기기는 통상 사용 상태에서 각 주변기기 및 케이블 등을 최대 방사가 일어나도록 배치함.
- 8) 수검기기를 360도 회전시키고, 안테나 높이를 (1 - 4) m 높이로 가변하며, 수평 및 수직편파 각각의 최대 방사점을 찾음.
- 9) 측정거리는 10 m로 함.
- 10) 잡음 전계강도는 다음식으로 산출하되, 보정요인이 자동 보정되는 경우에는 그때 측정치를 그대로 적용.

$$F1 \text{ [dB}\mu\text{ V/m]} = F2 \text{ [dB}\mu\text{ V]} + AF \text{ [dB/m]} + CL \text{ [dB]} + AMP \text{ GAIN [dB]}$$

F1 : 최종측정치 F2 : 계기지시치 AF : 안테나 보정계수 CL : 케이블손실

AMP GAIN : 수신 증폭기 이득

8.1.5 Mode ① 시험결과 : ■ 적합

□ 부적합

시험일 : 2020년 04월 22일

시험원 : 이경민

## Final\_Result

Frequency (MHz)	QuasiPeak (dBμV/m)	Limit (dBμV/m)	Margin (dB)	Meas. Time (ms)	Bandwidth (kHz)	Height (cm)	Pol	Azimuth (deg)	Corr. (dB)
42.060333	19.61	30.00	10.39	15000.0	120.000	106.0	V	140.0	-21.1
54.799667	23.28	30.00	6.72	15000.0	120.000	130.0	V	196.0	-20.7
57.289333	22.75	30.00	7.25	15000.0	120.000	100.0	V	234.0	-21.1
62.171667	18.04	30.00	11.96	15000.0	120.000	400.0	V	17.0	-22.1
151.508667	20.09	30.00	9.91	15000.0	120.000	107.0	V	161.0	-24.8
883.761667	27.50	37.00	9.50	15000.0	120.000	106.0	V	21.0	-3.3

(continuation of the "Final\_Result" table from column 16 ...)

Frequency (MHz)	Comment
42.060333	
54.799667	
57.289333	
62.171667	
151.508667	
883.761667	

EMI Auto Test(1)

1 / 2

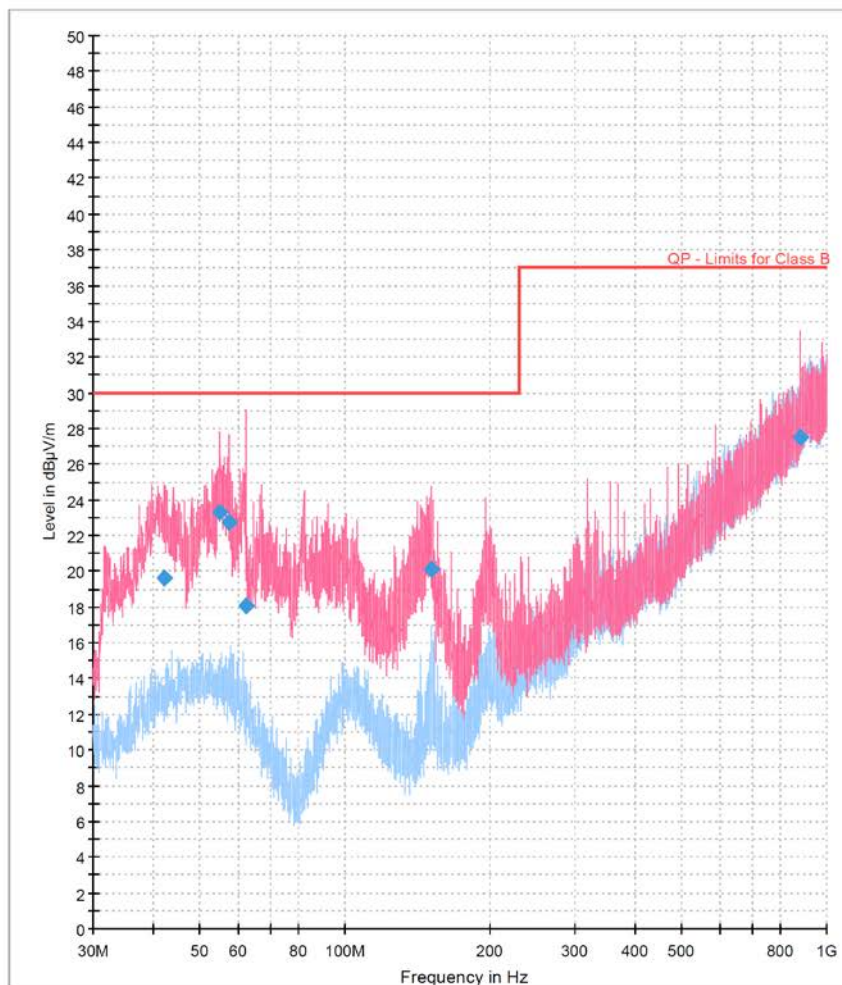
## Test Report

### Common Information

Test Description :	Radiated Emission(NK-20-E-0335)
Test Site :	3rd Building 10 m Chamber
Test Standard :	KN 301 489-1, 17 Class B
Environment Conditions :	d.c. 1.9 V
Operator Name :	Kyungmin Lee
Mode :	antenna board

### Full Spectrum

Full Spectrum



4/22/2020

8.1.6 Mode ② 시험결과 : ■ 적합

□ 부적합

시험일 : 2020년 04월 22일

시험원 : 이경민

## Final Result

Frequency (MHz)	QuasiPeak (dBμV/m)	Limit (dBμV/m)	Margin (dB)	Meas. Time (ms)	Bandwidth (kHz)	Height (cm)	Pol	Azimuth (deg)	Corr. (dB)
50.919667	21.22	30.00	8.78	15000.0	120.000	400.0	V	246.0	-20.3
57.224667	21.03	30.00	8.97	15000.0	120.000	221.0	V	190.0	-21.1
68.994000	18.87	30.00	11.13	15000.0	120.000	301.0	V	17.0	-24.2
99.678333	21.96	30.00	8.04	15000.0	120.000	100.0	V	203.0	-21.6
143.975000	24.72	30.00	5.28	15000.0	120.000	130.0	V	183.0	-24.9
883.632333	31.41	37.00	5.59	15000.0	120.000	100.0	V	192.0	-3.3

(continuation of the "Final\_Result" table from column 16 ...)

Frequency (MHz)	Comment
50.919667	
57.224667	
68.994000	
99.678333	
143.975000	
883.632333	



EMI Auto Test(1)

1 / 2

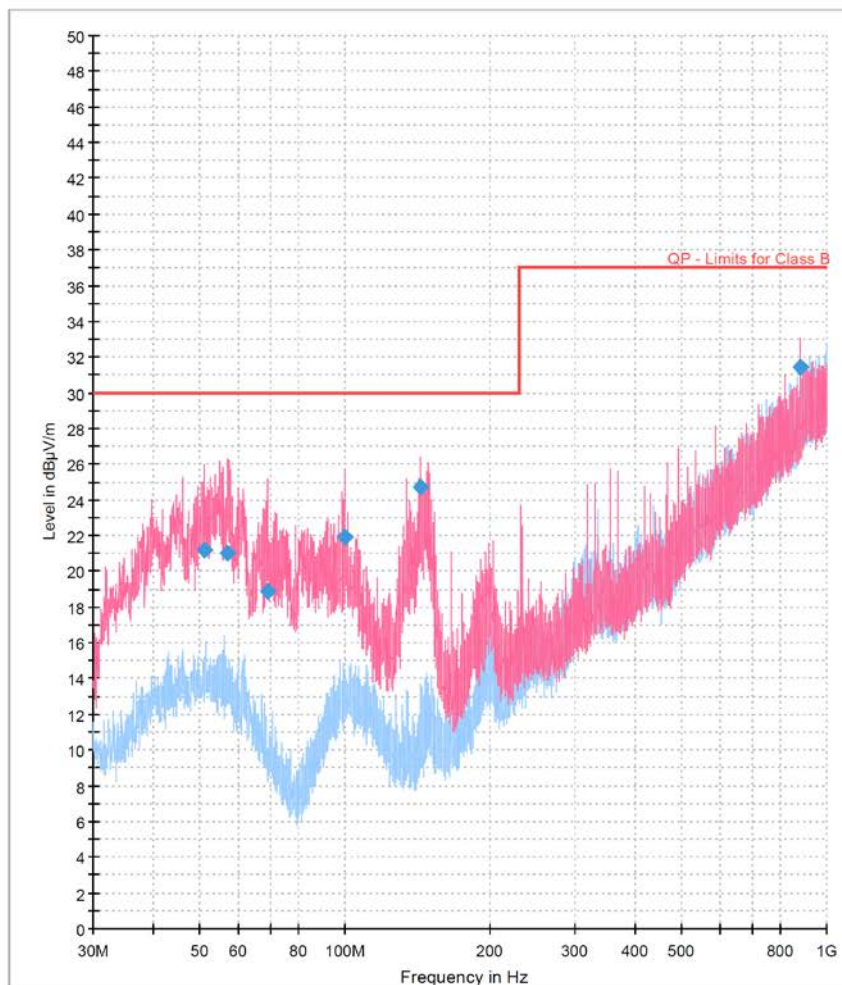
## Test Report

### Common Information

Test Description :	Radiated Emission(NK-20-E-0335)
Test Site :	3rd Building 10 m Chamber
Test Standard :	KN 301 489-1, 17 Class B
Environment Conditions :	d.c. 5 V
Operator Name :	Kyungmin Lee
Mode :	antenna board

### Full Spectrum

Full Spectrum



4/22/2020



8.1.7 Mode ③ 시험결과 : ☒ 적합

☐ 부적합

시험일 : 2020년 05월 10일

시험원 : 이경민

## Final Result

Frequency (MHz)	QuasiPeak (dBμV/m)	Limit (dBμV/m)	Margin (dB)	Meas. Time (ms)	Bandwidth (kHz)	Height (cm)	Pol	Azimuth (deg)	Corr. (dB)
52.019000	22.57	30.00	7.43	15000.0	120.000	130.0	V	290.0	-20.5
54.832000	21.25	30.00	8.75	15000.0	120.000	100.0	V	329.0	-20.7
89.590333	13.32	30.00	16.68	15000.0	120.000	400.0	V	17.0	-23.7
157.490333	19.48	30.00	10.52	15000.0	120.000	130.0	V	230.0	-24.3
166.285000	20.82	30.00	9.18	15000.0	120.000	400.0	V	178.0	-23.7
883.632333	30.33	37.00	6.67	15000.0	120.000	100.0	V	112.0	-3.3

(continuation of the "Final\_Result" table from column 16 ...)

Frequency (MHz)	Comment
52.019000	
54.832000	
89.590333	
157.490333	
166.285000	
883.632333	

EMI Auto Test(1)

1 / 2

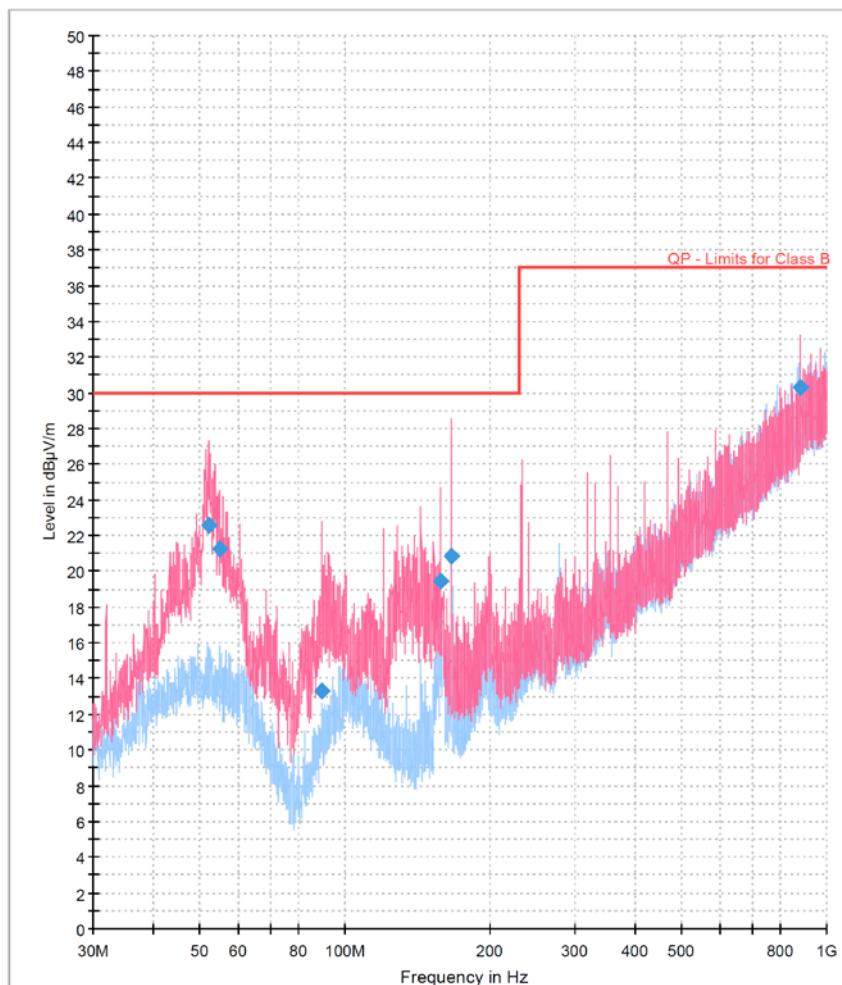
## Test Report

### Common Information

Test Description :	Radiated Emission(NK-20-E-0335)
Test Site :	3rd Building 10 m Chamber
Test Standard :	KN 32 Class B
Environment Conditions :	d.c. 1.9 V
Operator Name :	Kyungmin Lee
Mode :	non-antenna board

### Full Spectrum

Full Spectrum



5/10/2020

8.1.8 Mode ④ 시험결과 : ■적합

□부적합

시험일 : 2020년 05월 10일

시험원 : 이경민

## Final Result

Frequency (MHz)	QuasiPeak (dBμV/m)	Limit (dBμV/m)	Margin (dB)	Meas. Time (ms)	Bandwidth (kHz)	Height (cm)	Pol	Azimuth (deg)	Corr. (dB)
51.275333	21.49	30.00	8.51	15000.0	120.000	106.0	V	194.0	-20.4
53.247667	21.64	30.00	8.36	15000.0	120.000	170.0	V	320.0	-20.5
129.425000	17.80	30.00	12.20	15000.0	120.000	130.0	V	233.0	-24.6
144.007333	19.62	30.00	10.38	15000.0	120.000	100.0	V	173.0	-24.9
166.252667	25.93	30.00	4.07	15000.0	120.000	376.0	V	174.0	-23.7
843.312667	24.72	37.00	12.28	15000.0	120.000	302.0	V	-30.0	-4.0

(continuation of the "Final\_Result" table from column 16 ...)

Frequency (MHz)	Comment
51.275333	
53.247667	
129.425000	
144.007333	
166.252667	
843.312667	

EMI Auto Test(1)

1 / 2

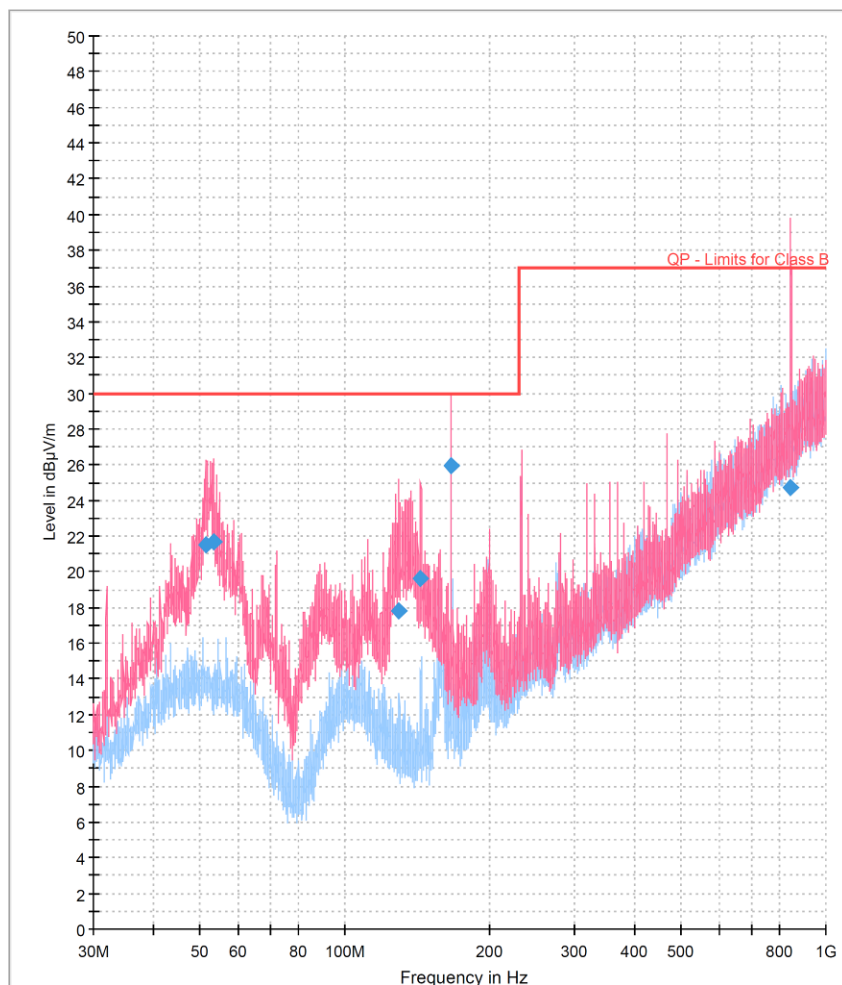
## Test Report

### Common Information

Test Description :	Radiated Emission(NK-20-E-0335)
Test Site :	3rd Building 10 m Chamber
Test Standard :	KN 32 Class B
Environment Conditions :	d.c. 5 V
Operator Name :	Kyungmin Lee
Mode :	non-antenna board

### Full Spectrum

Full Spectrum



5/10/2020

## 8.2 1 GHz 이상 방사성 방해 시험

### 8.2.1 측정설비

사용장비	모 델 명	제 조 자	제 조 번 호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
EMI TEST RECEIVER	ESU 40	Rohde & Schwarz	100202	2021.04.02	1 년	■
Software	EMC32	Rohde & Schwarz	Version 10.10.01	-	-	■
DOUBLE RIDGED HORN ANTENNA	HF907	Rohde & Schwarz	100197	2021.09.03	2 년	■
CONTROLLER	CO3000	innco systems GmbH	CO3000/937/38 330516/L	-	-	■
OPEN SWITCH AND CONTROL UNIT	OSP-120	Rohde & Schwarz	101766	-	-	■
TILT ANTENNA MAST	MA4640-XP-EP	innco systems GmbH	N/A	-	-	■
Signal Conditioning Unit	SCU 01	ROHDE & SCHWARZ	10029	2021.04.02	1 년	■
WiFi Filter Bank	U082	Rohde & Schwarz	N/A	-	-	■
Turn table	DT2000-2t	innco systems GmbH	N/A	-	-	■

### 8.2.2 시험장소 : 3관 3 m 시험실

### 8.2.3 환경조건 : 온도 (19.2 ± 1.3) °C, 습도 (41.0 ± 2.0) % R.H.

### 8.2.4 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원 공고 제2019-132호

- 1) - 6) 8.1.4 시험방법과 동일
- 7) 피시험기기는 통상 사용 상태에서 각 주변기기 및 케이블 등을 최대 방사가 일어나도록 배치함.
- 8) 피시험기기를 방위각(0° - 360°) 상에서 회전시키고 수신안테나를 피시험기기 높이에 따라 이동시키면서, 수평 및 수직편파 각각의 최대 방사점을 찾음.
- 9) 측정거리는 3 m 로 함.
- 10) 잡음 전계강도는 다음식으로 산출하되, 보정요인이 자동 보정되는 경우에는 그때 측정치를 그대로 적용.

$$F1 [dB\mu V/m] = F2 [dB\mu V] + AF [dB/m] + CL [dB] + AMP GAIN [dB]$$

F1 : 최종측정치 F2 : 계기지시치 AF : 안테나 보정계수 CL : 케이블손실

AMP GAIN : 수신 증폭기 이득

8.2.5 Mode ① 시험결과 : ■적합

□부적합

시험일 : 2020년 04월 22일

시험원 : 이경민

### Final Result PK+

Frequency (MHz)	MaxPeak (dBμV/m)	Limit (dBμV/m)	Margin (dB)	Meas. Time (ms)	Bandwidth (kHz)	Height (cm)	Pol	Azimuth (deg)	Corr. (dB)
1327.466667	48.69	70.00	21.31	15000.0	1000.000	100.2	V	45.0	-14.7
1992.666667	46.84	70.00	23.16	15000.0	1000.000	100.2	V	0.0	-9.0
2206.466667	43.36	70.00	26.64	15000.0	1000.000	100.2	V	225.0	-8.7
3412.100000	46.70	74.00	27.30	15000.0	1000.000	100.2	H	135.0	-1.1
4600.900000	49.72	74.00	24.28	15000.0	1000.000	100.2	V	0.0	3.2
5142.100000	50.68	74.00	23.32	15000.0	1000.000	100.2	H	315.0	3.2
5480.700000	51.66	74.00	22.34	15000.0	1000.000	100.2	V	90.0	4.8

(continuation of the "Final\_Result\_PK+" table from column 10 ...)

Frequency (MHz)	Comment
1327.466667	
1992.666667	
2206.466667	
3412.100000	
4600.900000	
5142.100000	
5480.700000	

### Final Result CAV

Frequency (MHz)	CAverage (dBμV/m)	Limit (dBμV/m)	Margin (dB)	Meas. Time (ms)	Bandwidth (kHz)	Height (cm)	Pol	Azimuth (deg)	Corr. (dB)
1327.466667	24.53	50.00	25.47	15000.0	1000.000	100.2	V	45.0	-14.7
1992.666667	30.72	50.00	19.28	15000.0	1000.000	100.2	V	0.0	-9.0
2206.466667	26.87	50.00	23.13	15000.0	1000.000	100.2	V	225.0	-8.7
3412.100000	33.60	54.00	20.40	15000.0	1000.000	100.2	H	135.0	-1.1
4600.900000	35.84	54.00	18.16	15000.0	1000.000	100.2	V	0.0	3.2
5142.100000	36.84	54.00	17.16	15000.0	1000.000	100.2	H	315.0	3.2
5480.700000	38.11	54.00	15.89	15000.0	1000.000	100.2	V	90.0	4.8

(continuation of the "Final\_Result\_CAV" table from column 10 ...)

Frequency (MHz)	Comment
1327.466667	
1992.666667	
2206.466667	
3412.100000	
4600.900000	
5142.100000	
5480.700000	

EMI Auto Test(15)

1 / 2

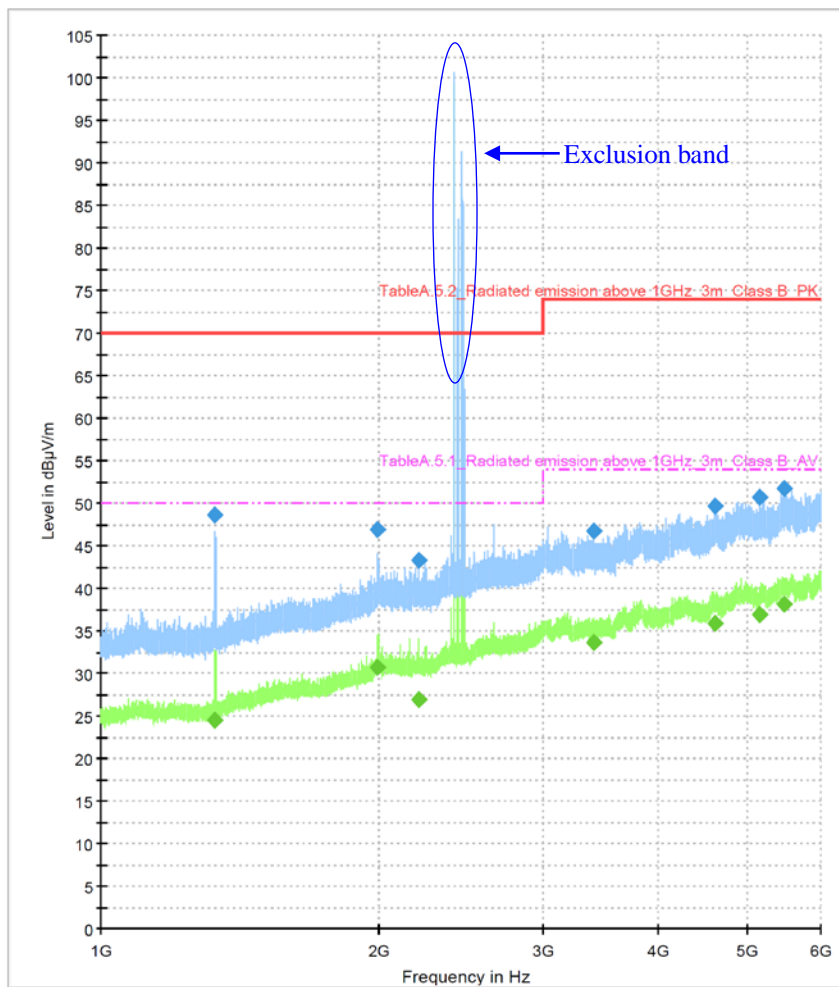
## Test Report

### Common Information

Test Description:	Radiated Emission(NK-20-E-0335)
Test Site:	3rd building 3m chamber
Test Standard:	KN 301 489-1, 17 Class B
Environment Conditions:	d.c. 1.9 V
Operator Name:	Kyungmin Lee
Mode:	antenna board

### Full Spectrum

Full Spectrum



4/22/2020



8.2.6 Mode ② 시험결과 : ☒ 적합

☐ 부적합

시험일 : 2020년 04월 22일

시험원 : 이경민

### Final\_Result\_PK+

Frequency (MHz)	MaxPeak (dBμV/m)	Limit (dBμV/m)	Margin (dB)	Meas. Time (ms)	Bandwidth (kHz)	Height (cm)	Pol	Azimuth (deg)	Corr. (dB)
1330.666667	48.96	70.00	21.04	15000.0	1000.000	100.2	V	45.0	-14.7
1811.800000	39.45	70.00	30.55	15000.0	1000.000	100.2	V	315.0	-10.9
1992.933333	45.11	70.00	24.89	15000.0	1000.000	100.2	V	45.0	-9.0
3153.400000	46.83	74.00	27.17	15000.0	1000.000	100.2	H	45.0	-1.0
3654.500000	47.85	74.00	26.15	15000.0	1000.000	100.2	V	0.0	0.0
4389.200000	49.49	74.00	24.51	15000.0	1000.000	100.2	V	315.0	2.1
5500.000000	51.76	74.00	22.24	15000.0	1000.000	100.2	H	315.0	4.8

(continuation of the "Final\_Result\_PK+" table from column 10 ...)

Frequency (MHz)	Comment
1330.666667	
1811.800000	
1992.933333	
3153.400000	
3654.500000	
4389.200000	
5500.000000	

### Final\_Result\_CAV

Frequency (MHz)	CAverage (dBμV/m)	Limit (dBμV/m)	Margin (dB)	Meas. Time (ms)	Bandwidth (kHz)	Height (cm)	Pol	Azimuth (deg)	Corr. (dB)
1330.666667	24.02	50.00	25.98	15000.0	1000.000	100.2	V	45.0	-14.7
1811.800000	25.32	50.00	24.68	15000.0	1000.000	100.2	V	315.0	-10.9
1992.933333	30.78	50.00	19.22	15000.0	1000.000	100.2	V	45.0	-9.0
3153.400000	33.47	54.00	20.53	15000.0	1000.000	100.2	H	45.0	-1.0
3654.500000	34.48	54.00	19.52	15000.0	1000.000	100.2	V	0.0	0.0
4389.200000	35.66	54.00	18.34	15000.0	1000.000	100.2	V	315.0	2.1
5500.000000	38.26	54.00	15.74	15000.0	1000.000	100.2	H	315.0	4.8

(continuation of the "Final\_Result\_CAV" table from column 10 ...)

Frequency (MHz)	Comment
1330.666667	
1811.800000	
1992.933333	
3153.400000	
3654.500000	
4389.200000	
5500.000000	



EMI Auto Test(15)

1 / 2

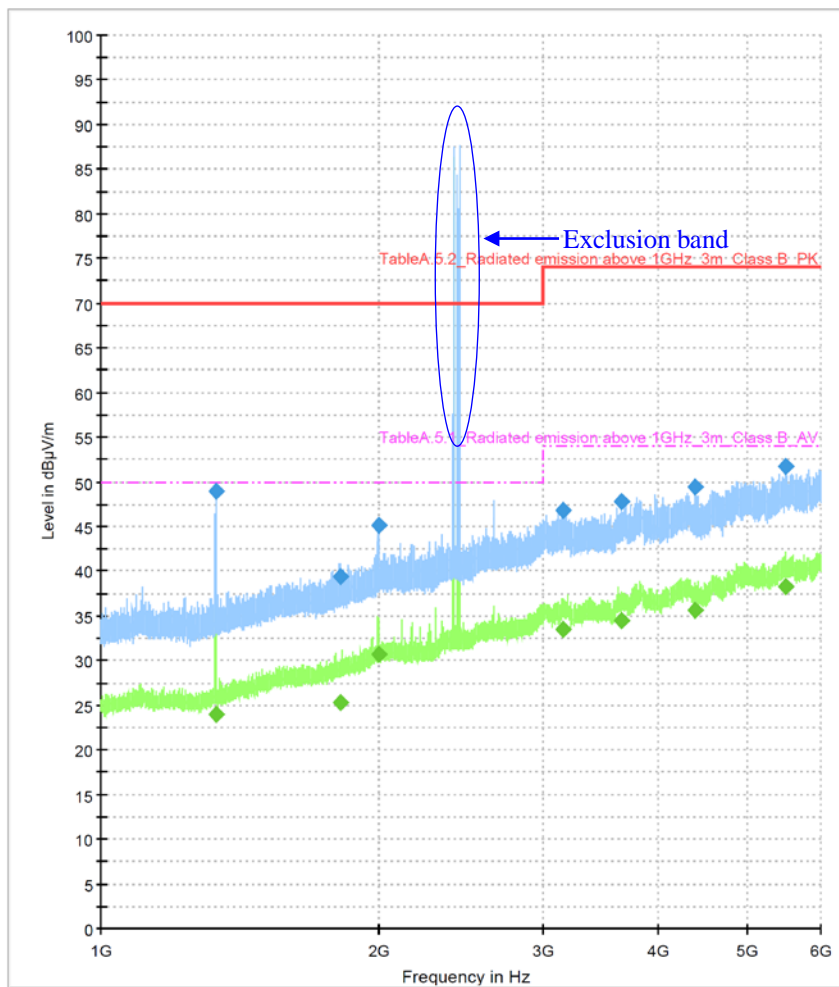
## Test Report

### Common Information

Test Description:	Radiated Emission(NK-20-E-0335)
Test Site:	3rd building 3m chamber
Test Standard:	KN 301 489-1, 17 Class B
Environment Conditions:	d.c. 5 V
Operator Name:	Kyungmin Lee
Mode:	antenna board

### Full Spectrum

Full Spectrum



4/22/2020

8.2.7 Mode ③ 시험결과 : ■적합

□부적합

시험일 : 2020년 05월 10일

시험원 : 이경민

### Final\_Result\_PK+

Frequency (MHz)	MaxPeak (dBμV/m)	Limit (dBμV/m)	Margin (dB)	Meas. Time (ms)	Bandwidth (kHz)	Height (cm)	Pol	Azimuth (deg)	Corr. (dB)
1329.066667	49.25	70.00	20.75	15000.0	1000.000	100.0	H	90.0	-14.4
1994.133333	43.99	70.00	26.01	15000.0	1000.000	100.0	V	0.0	-8.8
2983.200000	42.98	70.00	27.02	15000.0	1000.000	100.0	V	180.0	-4.2
3800.000000	48.76	74.00	25.24	15000.0	1000.000	100.0	V	315.0	1.2
4828.100000	50.74	74.00	23.26	15000.0	1000.000	100.0	V	90.0	3.5
5584.500000	51.67	74.00	22.33	15000.0	1000.000	100.0	V	225.0	5.2

(continuation of the "Final\_Result\_PK+" table from column 10 ...)

Frequency (MHz)	Comment
1329.066667	
1994.133333	
2983.200000	
3800.000000	
4828.100000	
5584.500000	

### Final\_Result\_CAV

Frequency (MHz)	CAverage (dBμV/m)	Limit (dBμV/m)	Margin (dB)	Meas. Time (ms)	Bandwidth (kHz)	Height (cm)	Pol	Azimuth (deg)	Corr. (dB)
1329.066667	27.58	50.00	22.42	15000.0	1000.000	100.0	H	90.0	-14.4
1994.133333	28.46	50.00	21.54	15000.0	1000.000	100.0	V	0.0	-8.8
2983.200000	29.85	50.00	20.15	15000.0	1000.000	100.0	V	180.0	-4.2
3800.000000	35.36	54.00	18.64	15000.0	1000.000	100.0	V	315.0	1.2
4828.100000	37.29	54.00	16.71	15000.0	1000.000	100.0	V	90.0	3.5
5584.500000	38.37	54.00	15.63	15000.0	1000.000	100.0	V	225.0	5.2

(continuation of the "Final\_Result\_CAV" table from column 10 ...)

Frequency (MHz)	Comment
1329.066667	
1994.133333	
2983.200000	
3800.000000	
4828.100000	
5584.500000	

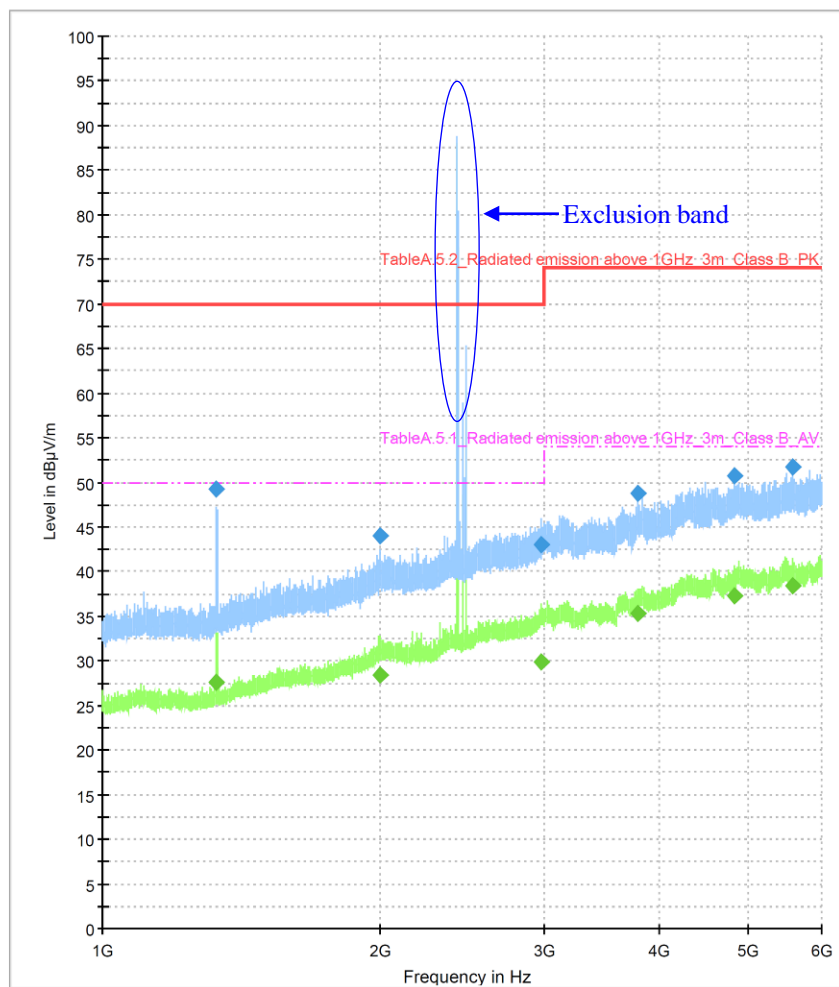
## Test Report

### Common Information

Test Description:	Radiated Emission(NK-20-E-0335)
Test Site:	3rd building 3m chamber
Test Standard:	KN 32 Class B
Environment Conditions:	d.c. 1.9 V
Operator Name:	Kyungmin Lee
Mode:	non-antenna board

### Full Spectrum

Full Spectrum



5/10/2020

8.2.8 Mode ④ 시험결과 : ☒ 적합

☐ 부적합

시험일 : 2020년 05월 10일

시험원 : 이경민

### Final\_Result\_PK+

Frequency (MHz)	MaxPeak (dBμV/m)	Limit (dBμV/m)	Margin (dB)	Meas. Time (ms)	Bandwidth (kHz)	Height (cm)	Pol	Azimuth (deg)	Corr. (dB)
1330.600000	48.88	70.00	21.12	15000.0	1000.000	100.0	H	90.0	-14.4
1399.200000	36.18	70.00	33.82	15000.0	1000.000	100.0	V	90.0	-13.4
1941.400000	39.48	70.00	30.52	15000.0	1000.000	100.0	H	270.0	-9.6
3781.900000	48.99	74.00	25.01	15000.0	1000.000	100.0	V	315.0	0.8
4561.800000	50.36	74.00	23.64	15000.0	1000.000	100.0	H	225.0	2.6
5033.300000	50.84	74.00	23.16	15000.0	1000.000	100.0	H	315.0	3.8

(continuation of the "Final\_Result\_PK+" table from column 10 ...)

Frequency (MHz)	Comment
1330.600000	
1399.200000	
1941.400000	
3781.900000	
4561.800000	
5033.300000	

### Final\_Result\_CAV

Frequency (MHz)	CAverage (dBμV/m)	Limit (dBμV/m)	Margin (dB)	Meas. Time (ms)	Bandwidth (kHz)	Height (cm)	Pol	Azimuth (deg)	Corr. (dB)
1330.600000	24.34	50.00	25.66	15000.0	1000.000	100.0	H	90.0	-14.4
1399.200000	22.81	50.00	27.19	15000.0	1000.000	100.0	V	90.0	-13.4
1941.400000	25.75	50.00	24.25	15000.0	1000.000	100.0	H	270.0	-9.6
3781.900000	35.06	54.00	18.94	15000.0	1000.000	100.0	V	315.0	0.8
4561.800000	36.37	54.00	17.63	15000.0	1000.000	100.0	H	225.0	2.6
5033.300000	37.22	54.00	16.78	15000.0	1000.000	100.0	H	315.0	3.8

(continuation of the "Final\_Result\_CAV" table from column 10 ...)

Frequency (MHz)	Comment
1330.600000	
1399.200000	
1941.400000	
3781.900000	
4561.800000	
5033.300000	

EMI Auto Test(15)

1 / 2

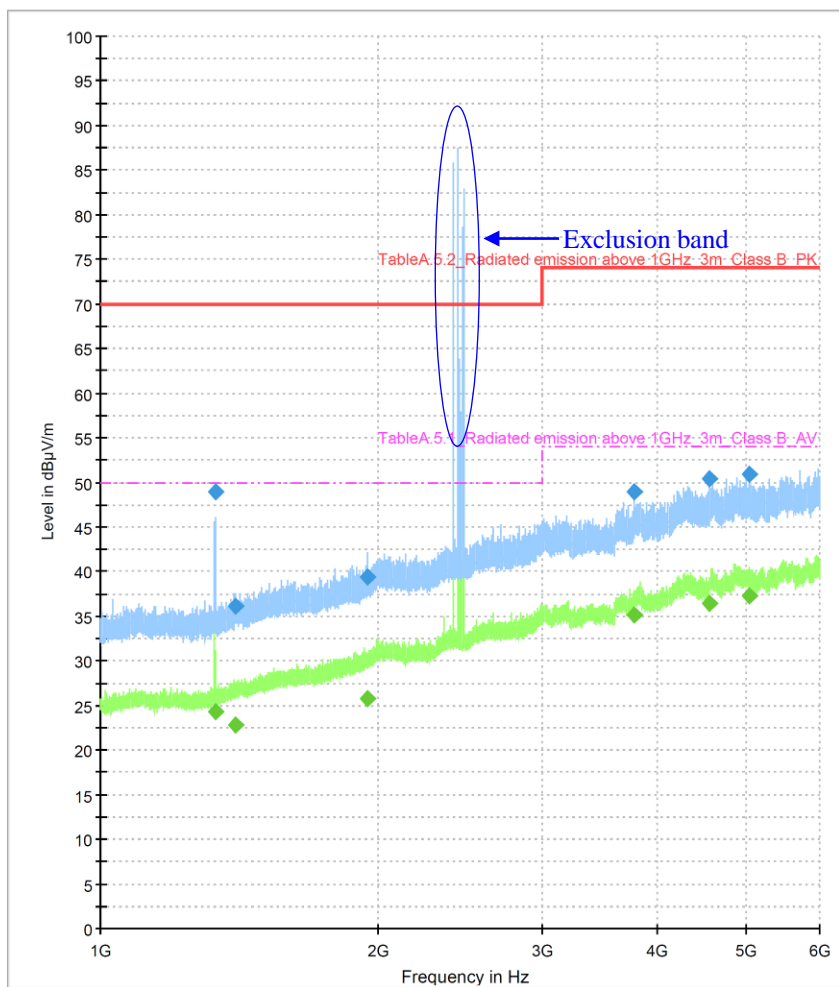
## Test Report

### Common Information

Test Description:	Radiated Emission(NK-20-E-0335)
Test Site:	3rd building 3m chamber
Test Standard:	KN 32 Class B
Environment Conditions:	d.c. 5 V
Operator Name:	Kyungmin Lee
Mode:	non-antenna board

### Full Spectrum

Full Spectrum



5/10/2020

### 8.3 정전기방전 내성시험

#### 8.3.1 측정설비

사용장비	모 델 명	제 조 자	제 조 번 호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
ESD SIMULATOR	ESD 30N	EM TEST	V0952105682	2021.04.07	1년	■

#### 8.3.2 시험장소 : 3관 차폐실

#### 8.3.3 환경조건

기준치	측정치
온도(25 ± 10) °C	(19.1 ± 1.1) °C
습도(45 ± 15) % R.H.	(40.5 ± 1.5) % R.H.

#### 8.3.4 시험조건

방전간격:	■ 1회 / 1초
방전임피던스:	■ 330 Ω / 150 pF
방전종류:	■ 직접방전- 접촉방전, 공기중방전 □ 간접방전-수평결합면, 수직결합면
극성:	■ + / -
방전회수:	■ 인가부위당 10회 이상
성능 평가 기준:	7.2 성능평가기준 참조
방전전압:	

구분	직접방전		간접방전	
	접촉방전	공기중방전	수평결합면	수직결합면
인가전압	□ ±2 kV	□ ±2 kV	□ ±2 kV	□ ±2 kV
	□ ±4 kV	□ ±4 kV	■ ±4 kV	■ ±4 kV
	-	□ ±8 kV	-	-

### 8.3.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원 공고 제2019-132호

#### 공통조건

- 1) 기준접지면(GRP)는 피시험기기 또는 수평 결함면(해당하는 경우)보다 모든 면에서 적어도 0.5 m 커야하며, 보호 접지 계통에 연결되어야 한다.
- 2) 수검기기와 시험실 또는 기타 금속물 간의 거리는 0.8 m 이상 격리하여야 한다.
- 3) 정전기 방전 발생기의 방전 회귀용 선로를 기준접지면에 연결하여야 한다. 이 선로의 전체 길이는 일반적으로 2 m 이다.

정전기 방전 발생기의 방전 귀환 케이블은 기준접지면에 연결되어야 한다. 선택된 지점에 방전을 적용시키기 위해 필요로 하는 길이를 초과하는 경우의 케이블 길이에 대해서는 가능한한 초과된 길이는 접지면으로부터 유도성이 없는 곳에 놓여져야 한다. 방전 귀환 케이블은 기준접지면을 제외하고 시험 배치의 다른 도전부에서 0.2 m 이내에 있지 않아야 한다.

#### 4) 탁상설치형기기

기준접지면에서  $(0.8 \pm 0.08)$  m 높이에 있는 목재 테이블 위에 시험배치를 하여야 한다.

$(1.6 \pm 0.02)$  m x  $(0.8 \pm 0.02)$  m x  $(0.8 \pm 0.02)$  m 크기의 수평결함면(HCP)을 테이블 위에 놓아야 한다. 피시험기기와 케이블들은  $(0.5 \pm 0.05)$  mm 두께의 절연 지지물로 결함면과 격리되어 있어야 한다. 주) 절연 특성을 유지하는 것이 바람직하다.

- 5) 시험결과와 재현성을 위하여 정전기방전발생기는 수검기기의 표면에 수직으로 시험전압을 인가한다.

#### 공기중 방전시험

- 1) 방전 전극의 원형 방전 팁은 기계적인 손상이 없이 피시험기기와 맞닿기 위해 가능한 한 빨리 근접해야 한다. 각각의 방전 후에 정전기방전 발생기(방전 전극)는 피시험기기로부터 제거되어야 한다. 그리고 나서 발생기는 새로운 단일 방전을 위해 재충전 되어야 한다.

#### 접촉 방전시험

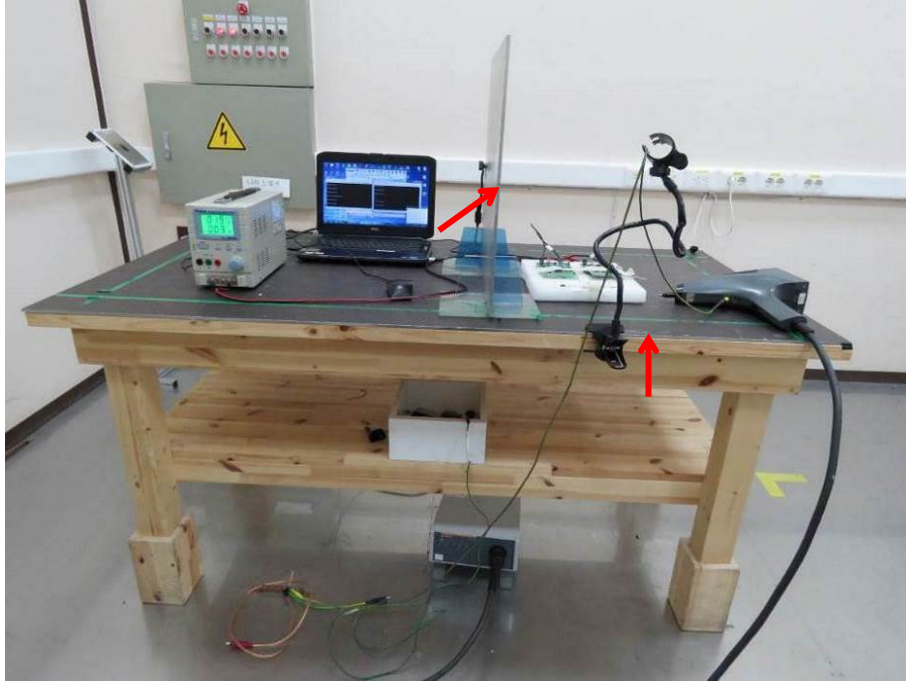
- 1) 접촉방전의 경우에는, 방전 전극의 팁이 방전 스위치가 작동되기 전에 피시험기기와 닿아야 한다.
- 2) 전도 물질을 덮고 있는 페인트칠이 된 표면의 경우에는 다음 과정을 적용하여야 한다.  
코팅이 장비 제조업자에 의해 절연 코팅이라고 명시되어있지 않다면, 그 때는 발생기의 뾰족한 팁은 전도 물질과 닿도록 코팅을 통과해야 한다. 제조업자에 의해 절연으로 명시된 코팅은 기중 방전 시험하여야만 한다. 접촉방전 시험은 그러한 표면에 적용되어선 안 된다.



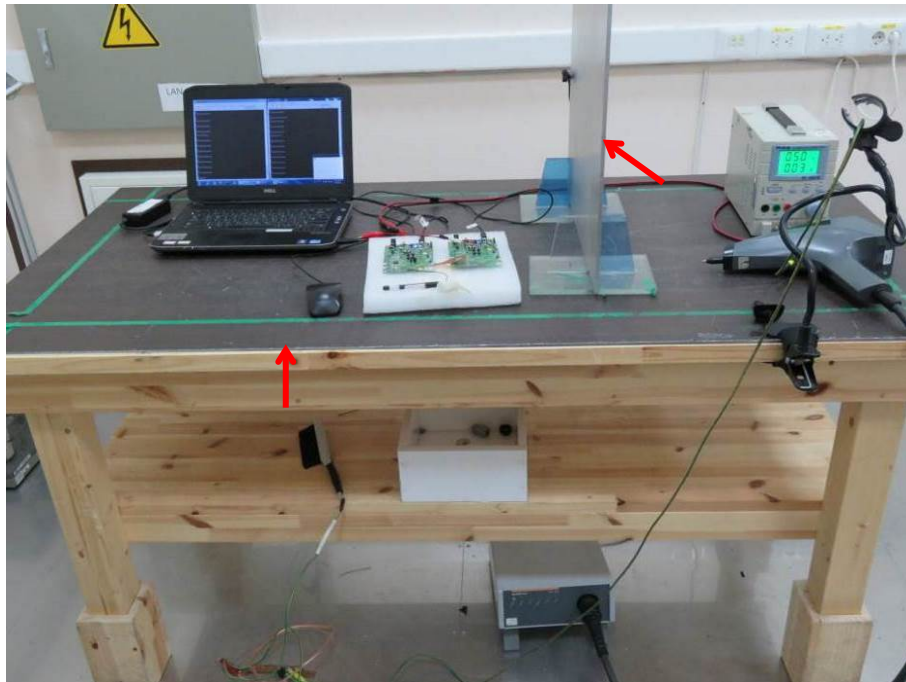
### 8.3.6 정전기방전 인가부위

#### 8.3.6.1 Mode ①, Mode ②

공기중	
접촉	



#### 8.3.6.2 Mode ③, Mode ④





### 8.3.7 시험결과 : ☒ 적합 ☐ 부적합

시험일 : 2020년 04월 24일, 2020년 05월 10일

시험원 : 이경민

인가방식	No.	인가부위	방전방법	기준	결과 (kV)						비고
					+2	-2	+4	-4	+8	-8	
간접인가		수평결합면	접촉방전	B	-	-	A	A	-	-	-
		수직결합면		B	-	-	A	A	-	-	-

### 8.3.8 시험원 의견

- 처음의 동작상태를 유지하고 성능평가 A를 만족함.
- 대기 상태에서는 비의도적인 송수신이 발생하지 않았음.
- Mode ① ~ Mode ④ 각각 시험하였으며, 시험 결과가 동일함.
- 피시험기기의 대표적인 동작 조건이 호스트 기기에 내장되어 사용되어야 하므로 간접방전(수평결합면, 수직결합면) 시험만을 진행함.

## 8.4 방사성 RF 전자기장 내성시험

### 8.4.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
POWER METER	NRP	ROHDE & SCHWARZ	100053	2021.03.10	1년	■
SIGNAL GENERATOR	SMB 100A	ROHDE & SCHWARZ	103440	2021.04.02	1년	■
Power Amplifier	BLWA 0810-160/100D	BONN Elektronik	107808A	2020.07.11	1년	■
Power Amplifier	BLMA 1060-100/50D	BONN Elektronik	107808B	2020.07.11	1년	■
TRIPOD MOBILE	HL046Z1	ROHDE & SCHWARZ	100112	-	-	■
EMS- ANTENNA	HL046	ROHDE & SCHWARZ	100054	-	-	■
Stacked Double Log - per Antenna	STLP 9149	SCHWARZBECK	9149-064	-	-	■
AUTO POLARISATION SWITCH	-	ROHDE & SCHWARZ	N/A	-	-	■
AVG POWER SENSOR	NRP-Z91	ROHDE & SCHWARZ	100966	2021.04.03	1년	■
AVG POWER SENSOR	NRP-Z91	ROHDE & SCHWARZ	100965	2021.04.03	1년	■

### 8.4.2 시험장소 : 3관 RS 시험실

### 8.4.3 환경조건 : 온도 (19.1 ± 1.1) °C, 습도 (40.5 ± 1.5) % R.H.

### 8.4.4 시험조건

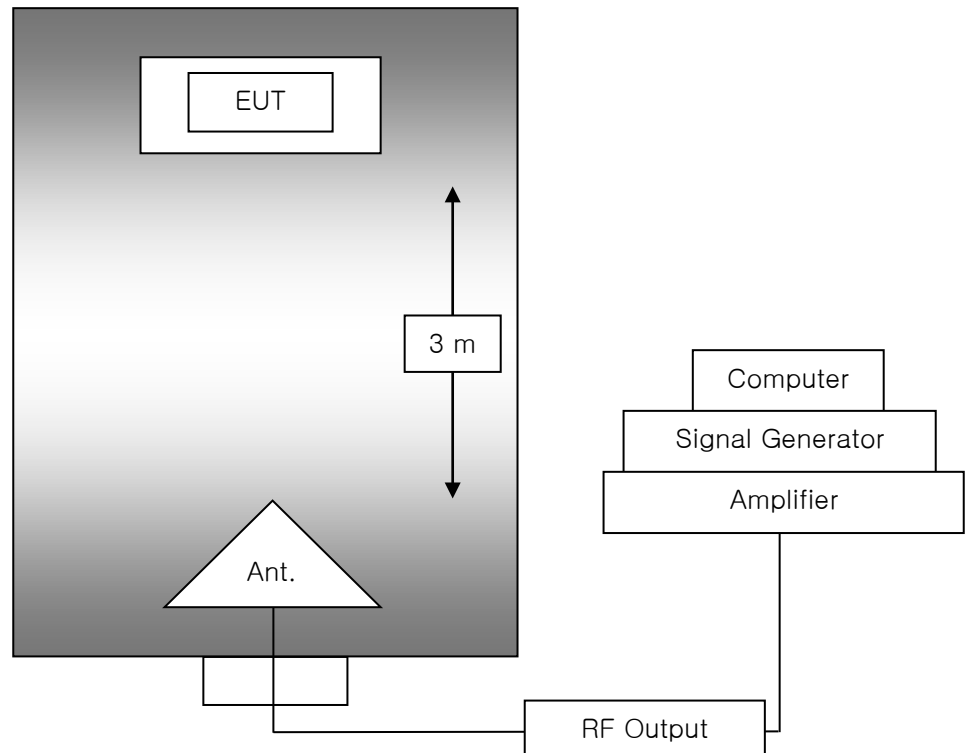
안테나 위치:	■ 수평 및 수직
안테나 거리:	■ 3 m
전계강도:	■ 3 V/m
주파수범위:	■ 80 MHz to 6 000 MHz
변조:	■ AM, 80 %, 1 kHz sine wave
체재시간:	■ 3 s
스윙프율:	■ $1.5 \times 10^{-3}$ decades/s
주파수 스텝:	■ 1 % step
인가 부위:	■ 4면
성능 평가 기준:	7.2 성능평가기준 참조

#### 8.4.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원 공고 제2019-132호 (2019.12.31)

- 1) 시험에 사용된 전자파 무반사실은 기준 접지면으로부터 0.8 m 이상 높이에서 정해진 1.5 m x 1.5 m 의 가상 수직면에 대한 전자장의 강도가 규정치의 0 dB - +6 dB이내의 균일 전자장이 형성되었다.
- 2) 탁상용 기기는 0.8 m 높이의 비전도성 받침대 위에 배치하고, 바닥설치형 기기는 지지면 위로 0.05 m 부터 0.15 m의 비전도성 지지물에 올려야 한다.
- 3) 각각의 주파수에서의 체재시간은 수검기기가 동작하고 응답할 수 있는데 필요한 시간 이하가 되어서는 아니되며 클럭주파수와 같은 민감한 주파수는 별도로 분석 되어야 한다.

#### 8.4.6 시험배치의 평면도



#### 8.4.7 시험결과 : ☒ 적합 ☐ 부적합

시험일 : 2020년 04월 24일, 2020년 05월 10일

시험원 : 이경민

##### ■ 80 MHz to 6 000 MHz

인가부위	기 준	성능평가결과	
		수평	수직
전면	A	A	A
후면	A	A	A
우측면	A	A	A
좌측면	A	A	A

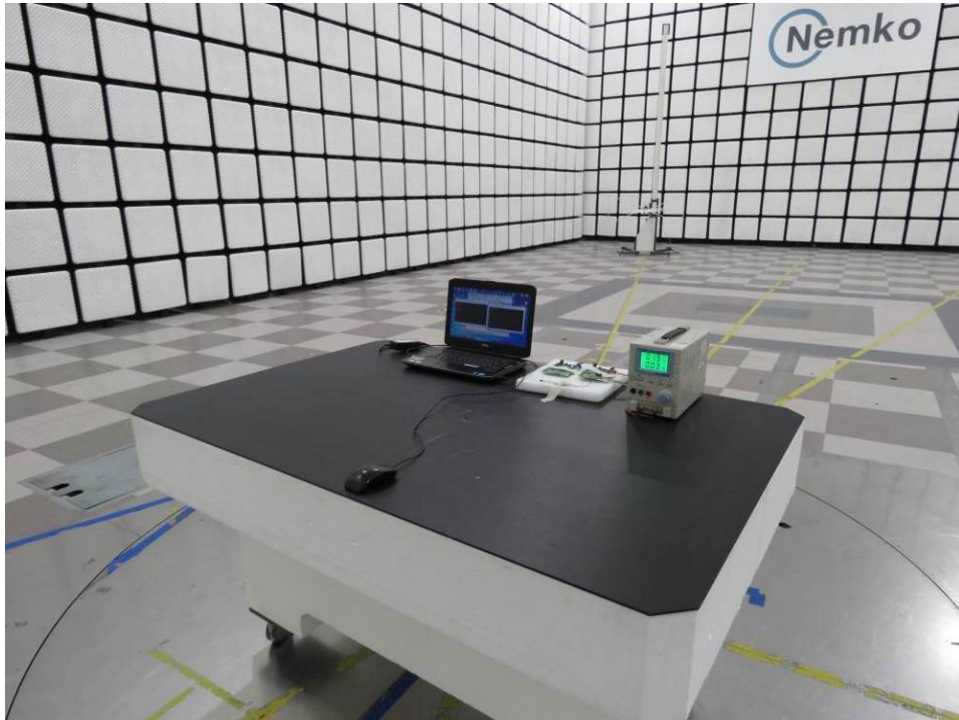
#### 8.4.8 시험원 의견

- 처음의 동작상태를 유지하고 성능평가 A를 만족함.
- 대기 상태에서는 비의도적인 송수신이 발생하지 않았음.
- Mode ① ~ Mode ④ 각각 시험하였으며, 시험 결과가 동일함.

## 9.0 시험장면 사진

## 9.1 방사성 방해 시험(1 MHz 이하)

[Mode ①, Mode ② 전면]



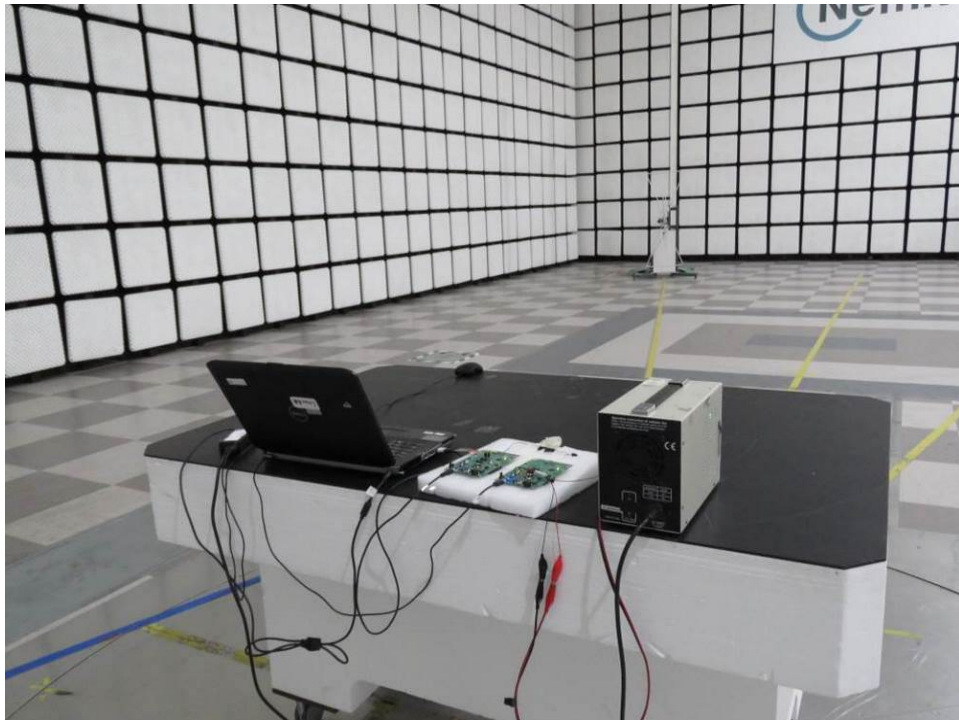
[Mode ①, Mode ② 후면]



[Mode ③, Mode ④ 전면]



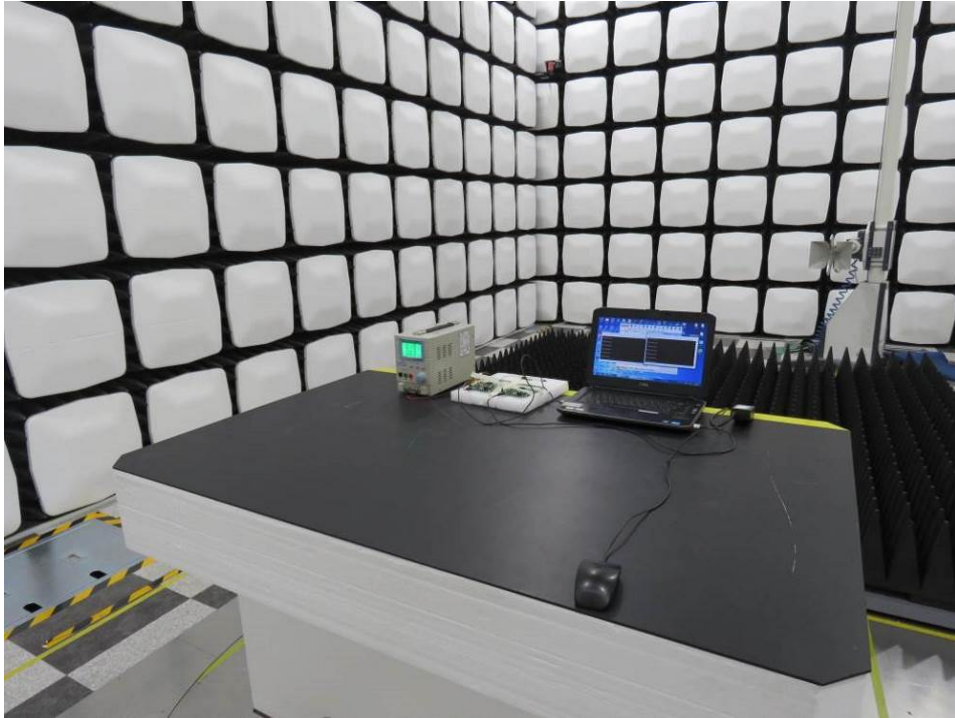
[Mode ③, Mode ④ 후면]



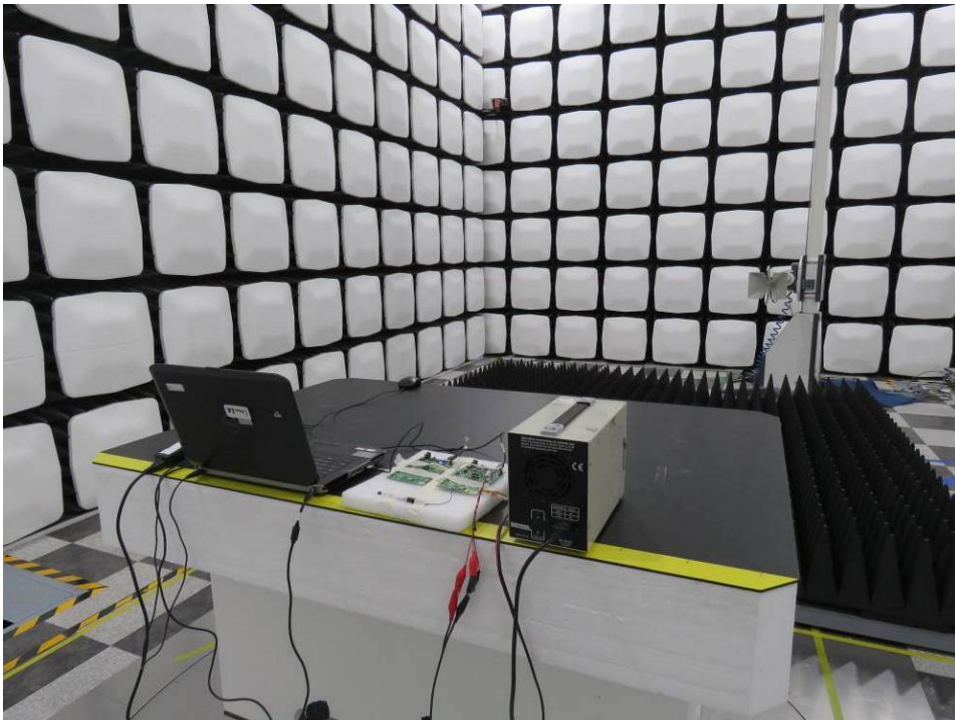


## 9.2 방사성 방해 시험(1 GHz 이상)

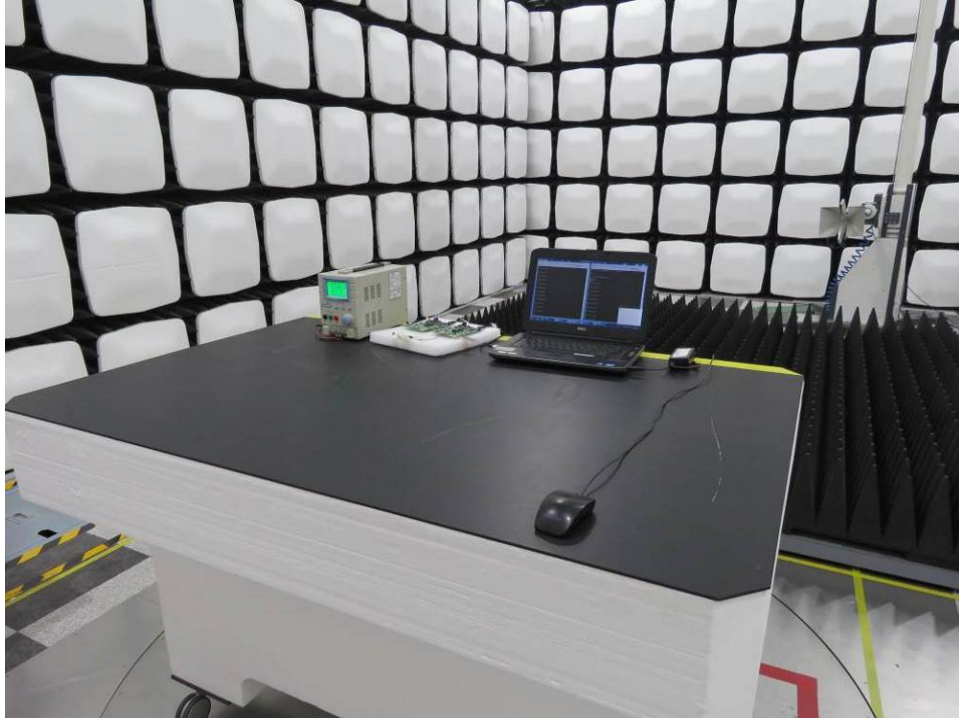
[Mode ①, Mode ② 전면]



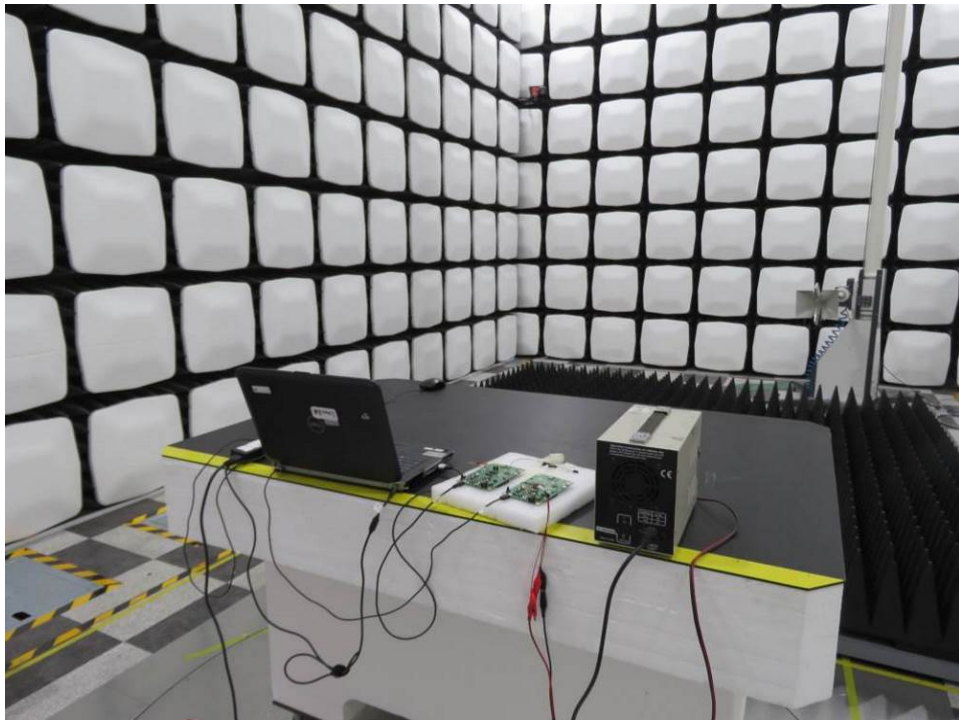
[Mode ①, Mode ② 후면]



[Mode ③, Mode ④ 전면]



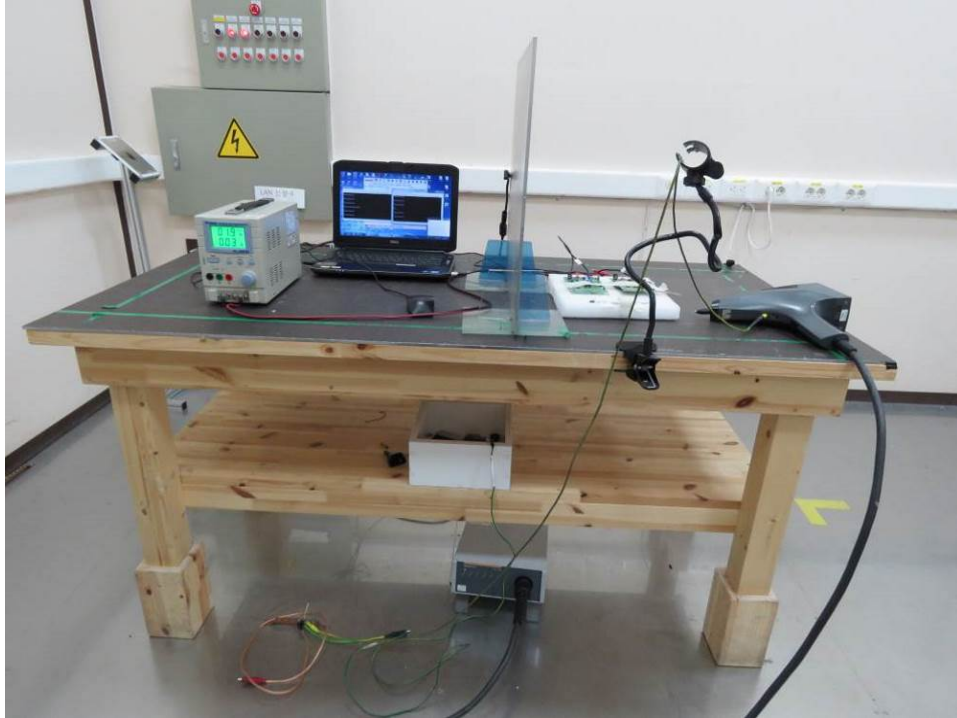
[Mode ③, Mode ④ 후면]



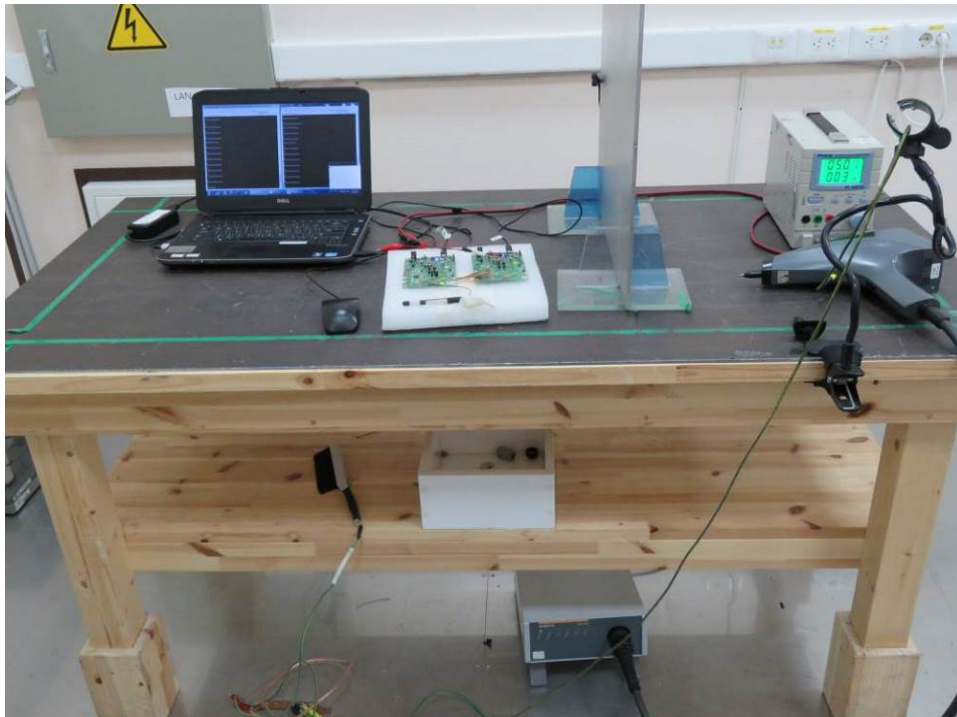


### 9.3 정전기방전 내성시험

[Mode ①, Mode ②]



[Mode ③, Mode ④]

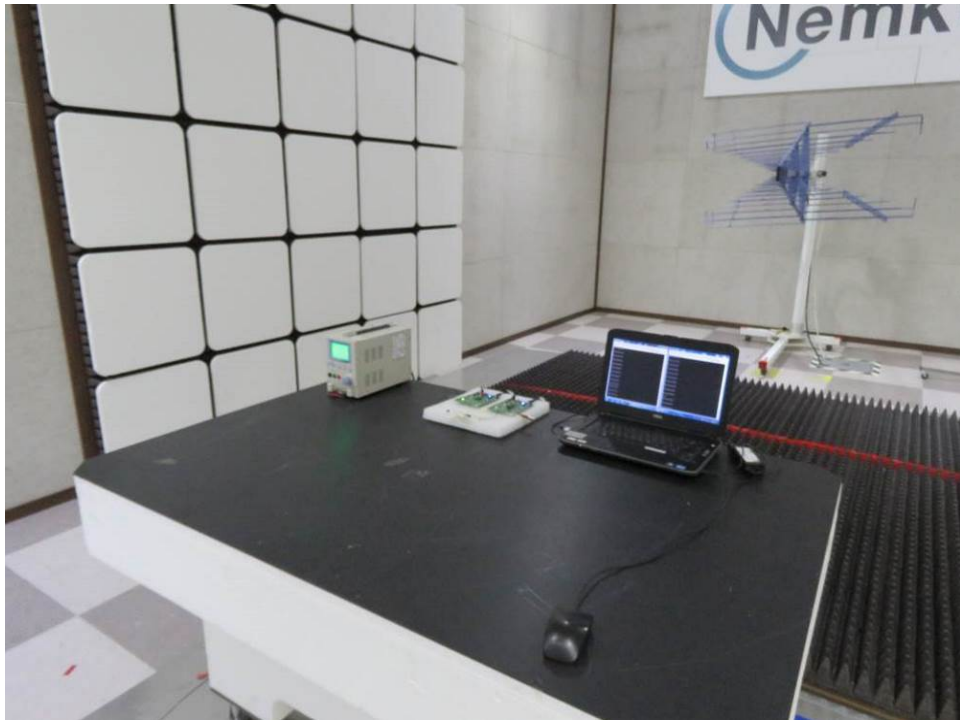


#### 9.4 방사성 RF 전자기장 내성시험

[Mode ①, Mode ②]

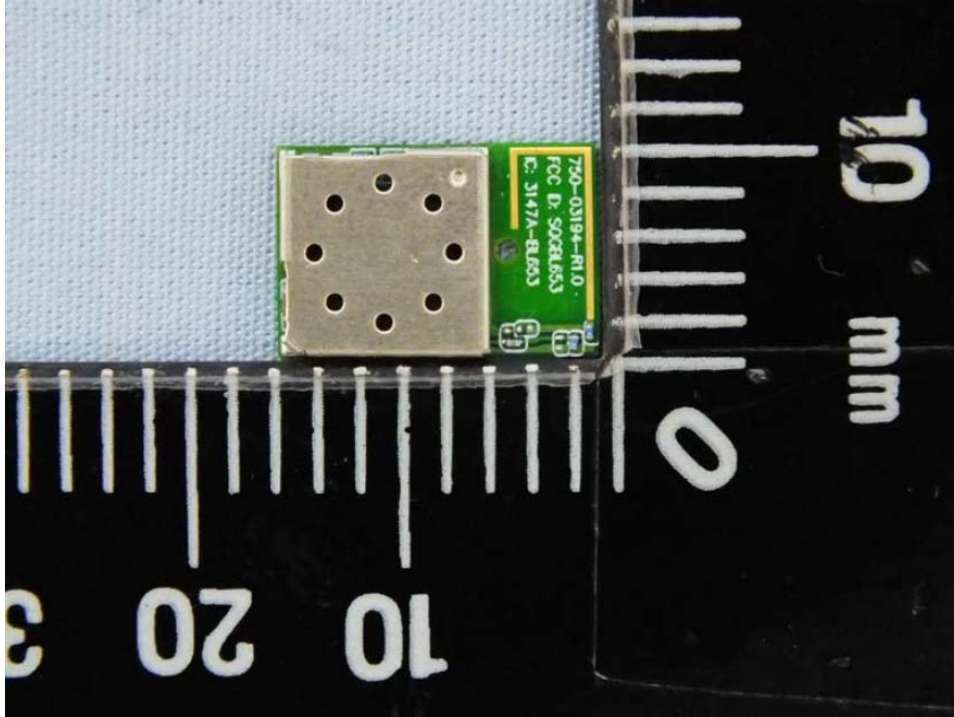


[Mode ③, Mode ④]

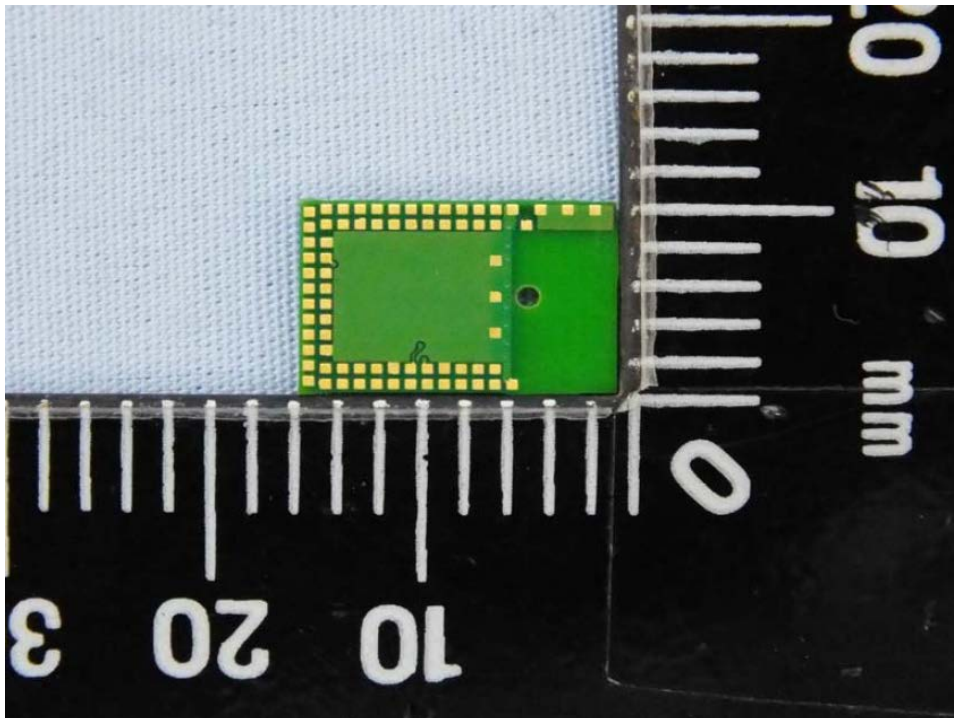


## 10.0 시험기자재 사진

[BL653(With Printed PCB Antenna) 전면]

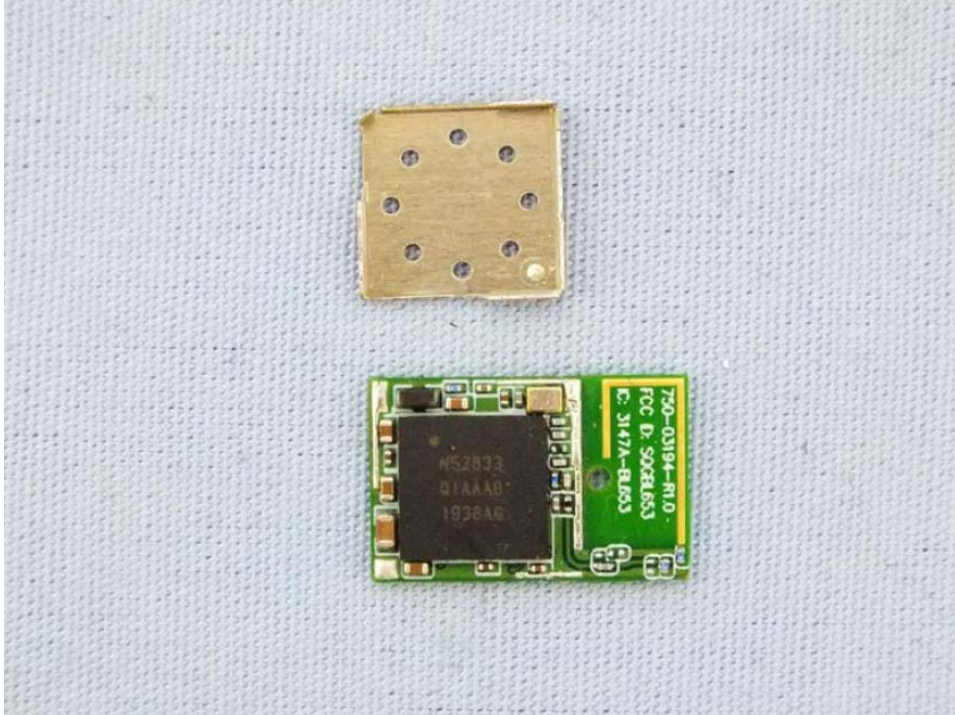


[BL653(With Printed PCB Antenna) 후면]

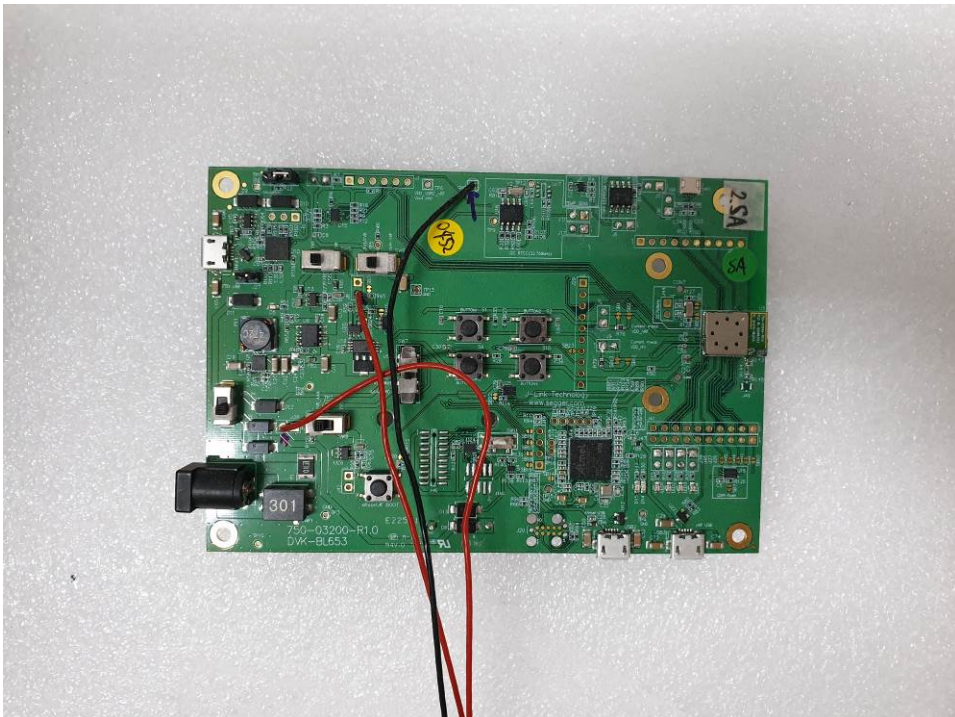




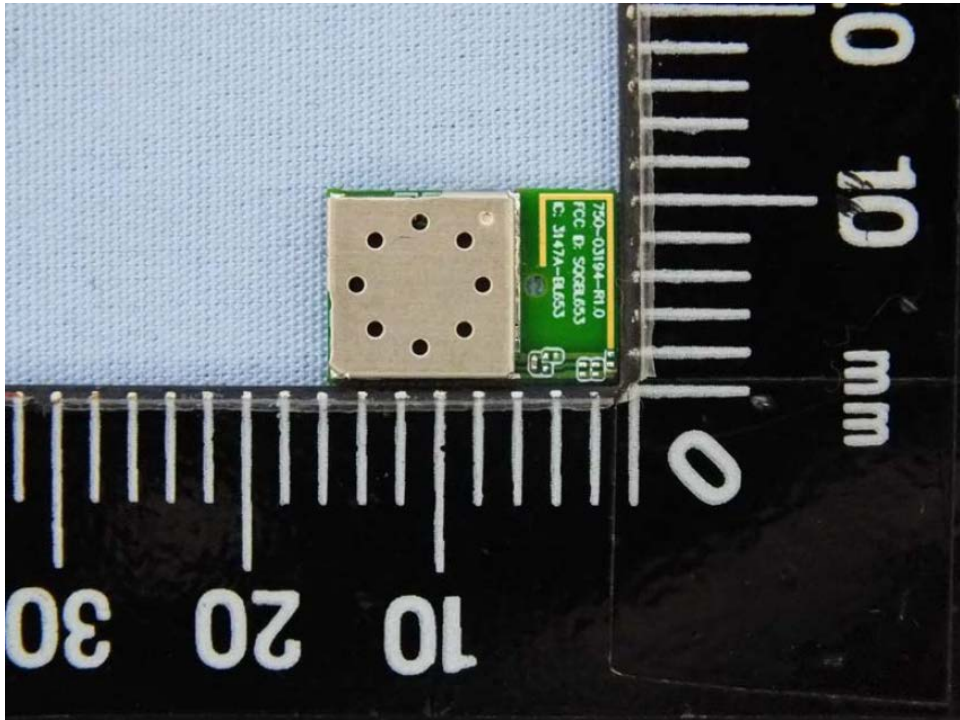
[BL653(With Printed PCB Antenna) 내부]



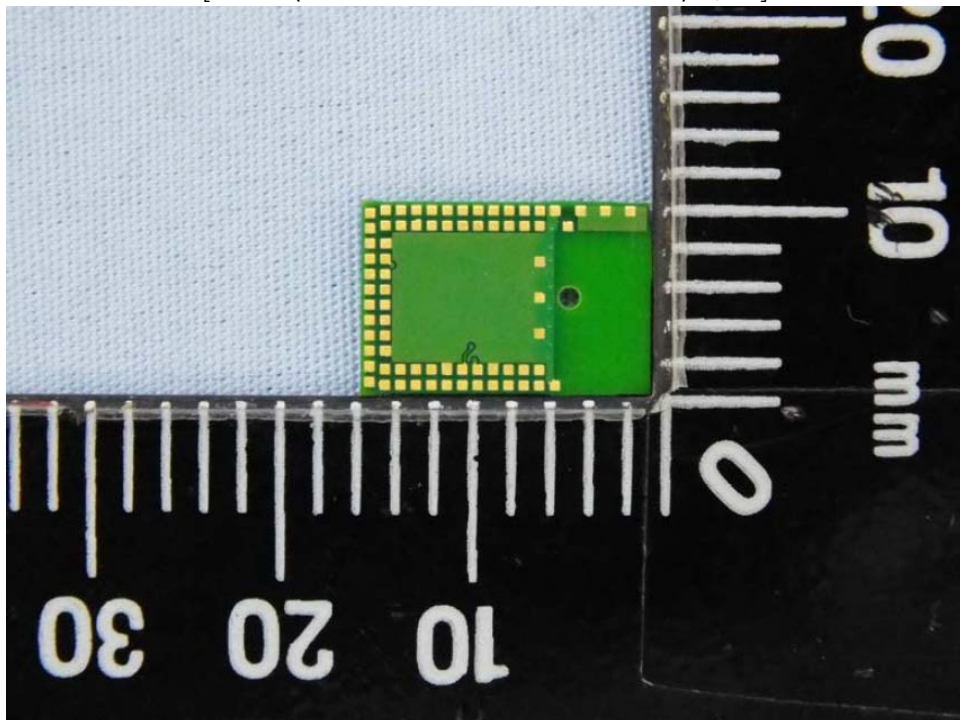
[BL653(With Printed PCB Antenna) Ant]



[BL653(With MHF4 connector antenna) 전면]

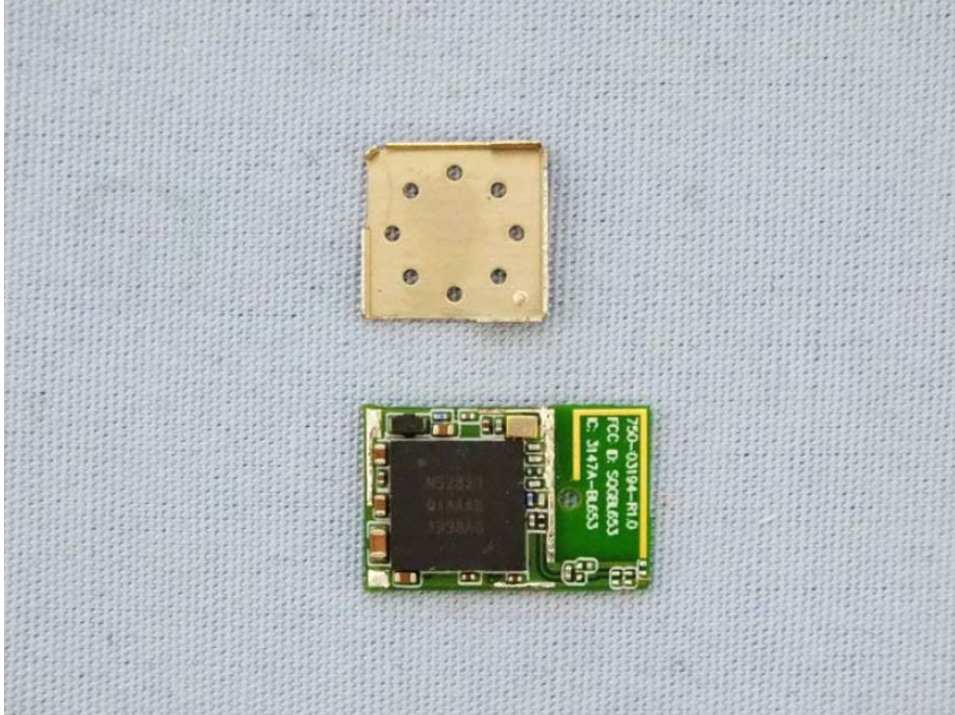


[BL653(With MHF4 connector antenna) 후면]

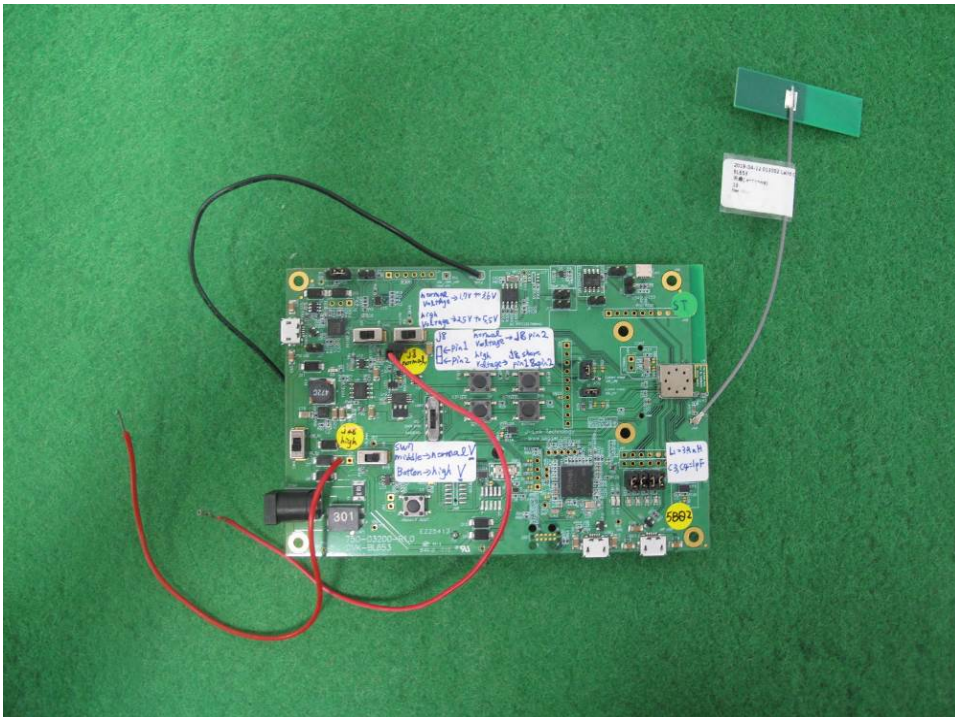




[BL653(With MHF4 connector antenna) 내부]



[BL653(With MHF4 connector antenna) Ant]



[라벨]

