

AGR No.: A201A-215

방송통신기자재등(전자파적합성) 시험성적서

- 1. 발 급 번 호 : OT-203-RET-007
- 2. 접 수 일 : 2020년 02월 21일
- 3. 시 험 기 간 : 2020년 02월 24일 ~ 2020년 02월 25일
- 4. 신청인(상호명) : Cypress Semiconductor Corporation
- 사업자등록번호 : -
- 대표자 성명 : Xuejiao Zhang
- 주 소 : 198 Champion Ct, San Jose, California 95134 United States
- 5. 기자재 명칭 / 모 델 명 : 특정소출력 무선기기(무선데이터통신시스템용 무선기기) / CYBT-343026-01
- 6. 제 조 자 / 제조국가 : Cypress Semiconductor Corporation / 중 국
- 7. 시 험 결 과 : 적 합

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

2020년 03월 18일

(주)원택 대표이사 (인)



주소 : 경기도 광주시 초월읍 진새골길 43-14
 전화번호 : 031-799-9500
 팩스번호 : 031-799-9599

※ 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 03월 18일	OT-203-RET-007	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.....	5
3.0 시험기준	6
3.1 기술기준현황.....	6
3.2 시험적용규격.....	6
3.3 시험적용방법.....	6
3.4 시험기자재 보완 내용	6
4.0 시험기자재의 기술제원	7
5.0 시험기자재 구성 및 배치.....	8
5.1 전체구성	8
5.2 시스템구성 (시험기자재가 컴퓨터 및 시스템인 경우).....	8
5.3 접속 케이블	8
5.4 시험기자재의 동작상태	8
5.5 배치도	9
6.0 전자파 장애방지 기준.....	10
7.0 전자파 내성 기준.....	13
8.0 시험방법 및 결과.....	16
8.1 방사성 방해 시험 (1 GHz 이하).....	16
8.2 방사성 방해 시험 (1 GHz 이상).....	19
8.3 정전기 방전 내성시험	23
8.4 방사성 RF 전자기장 내성시험	26
9.0 시험장면 사진	29
9.1 방사성 방해 시험 (1 GHz 이하)	29
9.2 방사성 방해 시험 (1 GHz 이상)	30
9.3 정전기 방전 내성시험	31
9.4 방사성 RF 전자기장 내성시험	32
10.0 시험기자재 사진.....	33

1.0 종합 의견

1. 시험기자재	기자재 명칭	특정소출력 무선기기(무선데이터통신시스템용 무선기기)		
	모델명	CYBT-343026-01		
	제조사	Cypress Semiconductor Corporation		
	제품구분	<input type="checkbox"/> A급기기	<input checked="" type="checkbox"/> B급기기	
<input type="checkbox"/> 통신센타전용기기		<input checked="" type="checkbox"/> 단독기기		
2. 특기사항				
3. 시험기준	전자파적합성 기준 (국립전파연구원고시 제2018-29호)			
4. 시험방법	전자파적합성 시험방법 (국립전파연구원공고 제2018-128호) -. KN 301 489-1 무선설비기기류의 공통 전자파적합성 시험 -. KN 301 489-17 무선데이터통신시스템용 특정소출력 무선기기의 전자파적합성 시험			
5. 기타사항				
시험원	(대 리)	성명	서 영 표	
기술책임자	(부 장)	성명	김 희 중	

2.0 시험기관

2.1 일반현황

기관명	(주)원택
대표이사	김인철
주소	경기도 광주시 초월읍 진새골길 43-14
전화번호	031-799-9500
팩스번호	031-799-9599
홈페이지	www.onetech.co.kr

2.2 시험장 소재지

주소	경기도 광주시 초월읍 진새골길 43-14 & 75번길 12-5
전화번호	031-799-9500
팩스번호	031-799-9599

2.3 시험기관 지정사항

- 관련고시 : 방송통신기자재등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시
- 지정번호 : KR0013

분류 번호	시험종목	분류 번호	시험종목
301-1	KN 11(산업, 과학, 의료용기기류)	331	KN 301 489-15(아마추어무선국용 무선설비)
303-1	KN 14-1(가정용 전기기기 및 전동기기류)	332	KN 301 489-17(무선데이터통신시스템용 특정소출력 무선기기)
304-2	KN 15(조명 기기류/삼입손실시험 제외)	333-1	KN 301 489-18(주파수공용 무선전화장치)
307	KN 41(자동차 및 불꽃점화 엔진 구동기기류)	334	KN 301 489-20(위성휴대통신용 무선설비)
308	KN 50(전기철도기기류)	339	KN 60945(해상항해용 무선설비)
309	KN 60(전력선통신기기류)	340	KN 17(가정용 무선전력전송기기)
310-1	KN 62040-2(무정전전원장치/EMS공통)	341-1	KN 32(멀티미디어기기 전자파 방해방지 시험)
311	KN 60947(저압개폐장치 및 제어장치/EMS공통)	342-1	KN 35(멀티미디어기기 전자파 내성 시험)
312	KN 61000-6-3(주거, 상업 및 경공업 환경)	344	KN 12015(승강기 전자파 방해방지 시험)
313	KN 61000-6-4(산업환경)	345	KN 12016(승강기 전자파 내성시험)
314	KN 14-2(가정용 전기기기 및 전동기기류)	346	KN 101(소방용품 전자파적합성 시험)
317-1	KN 51(전기철도기기류)	347	KN 15194(전기자전거)
318	KN 60601-1-2(의료기기류)	348-1	KN 301 489-50(5G 이동통신 등의 기지국, 중계기, 보조기기)
319	KN 61547(조명기기류)	348-2	KN 301 489-50(2G, 3G, 4G 이동통신의 기지국, 중계기, 보조기기)
321	KN 61000-6-1(주거, 상업 및 경공업 환경)	349-1	KN 301 489-52(5G 이동통신 등의 단말기, 보조기기)
322	KN 61000-6-2(산업환경)	349-3	KN 301 489-52(2G, 3G, 4G 이동통신의 단말기, 보조기기)
323-1	KN 301 489-1(무선 설비 기기류의 공통)	350	KN 62920(태양광 발전시스템용 전력변환기)
324	KN 301 489-2(무선호출용 무선설비)	351	KN 301 489-51(차량용 무선기기 및 차량에 탑재되는 시장유통 전기전자 단위 부품)
325	KN 301 489-3(특정소출력 무선기기)		
326	KN 301 489-5(간이무선국)		
327-1	KN 301 489-6(디지털 코드 없는 전화기)		
329	KN 301 489-9(음성 및 음향신호 전송용 특정소출력 무선기기)		
330	KN 301 489-13(생활무전기)		

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 제2018-29호 (2018.12.24)
공고	전자파적합성 시험방법	국립전파연구원공고 제2018-128호 (2018.12.24)

3.2 시험적용규격

고시	적용 규격	적용 여부	시험 결과
전자파적합성기준	제 12조 (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	적용여부	시 험 결 과	비고
전도성 방해 시험 (전원포트)	KN 301 489-1 KN 301 489-17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합	(주1)참고
전도성 방해 시험 (통신포트)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합	(주2)참고
방사성 방해 시험 (1 GHz 이하)		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합	
방사성 방해 시험 (1 GHz 이상)		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합	
정전기 방전 내성시험	KN 61000-4-2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합	
방사성 RF 전자기장 내성시험	KN 61000-4-3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합	
전기적 빠른 과도현상 /버스트 내성시험	KN 61000-4-4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합	(주1)참고
서지 내성시험	KN 61000-4-5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합	
전도성 RF 전자기장 내성시험	KN 61000-4-6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합	
전압강하 및 순간정전내성시험	KN 61000-4-11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합	
자동차 환경에서의 전기적 빠른 과도현상/버스트 및 서지 내성시험	ISO 7637-2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합	(주3)참고

(주1) 본 수검기기는 DC 전원을 받고 3 m 미만의 배선을 갖는 무선기기이기에 시험하지 않았음.

(주2) 본 수검기기는 통신포트가 없는 제품이기에 시험하지 않았음.

(주3) 본 수검기기는 차량 내에서 사용하지 않는 제품이기에 시험하지 않았음.

3.4 시험기자재 보완 내용

해당사항 없음.

4.0 시험기자재의 기술제원

4.1 기술제원

※ 본 제품은 BT Module임.

구 분	주 요 사 항 및 특 성		
제품 정격	DC 5.0 V		
	* Tested Rating: DC 5.0 V		
제품 용도	BT Module		
I/O 포트	DC IN		
무선 기능	주파수	송신	2 402 MHz ~ 2 480 MHz
		수신	2 402 MHz ~ 2 480 MHz
	출 력	1 mW 이하	
기 타			

파생모델

구분	파생모델명	기본모델과의 차이
1	CYBT-343151-02	단순 모델명 차이

5.0 시험기자재 구성 및 배치

5.1 전체구성

기자재 명칭	모델명	제조번호	제조사	비고
특정소출력 무선기기(무선데이터통신시스템용 무선기기)	CYBT-343026-01	미상	Cypress Semiconductor Corporation	수검기기
DC Power Supply	미상	미상	미상	
전원 지그 1	FT 232	미상	미상	
전원 지그 2	CYBT-343026-ADAPTOR	미상	Cypress Semiconductor Corporation	
스마트폰	LG-F240K	미상	LG	

5.2 시스템구성 (시험기자재가 컴퓨터 및 시스템인 경우)

항목	모델명	제조번호	제조사	비고
메인보드	CYBT-343026-01	미상	Cypress Semiconductor Corporation	

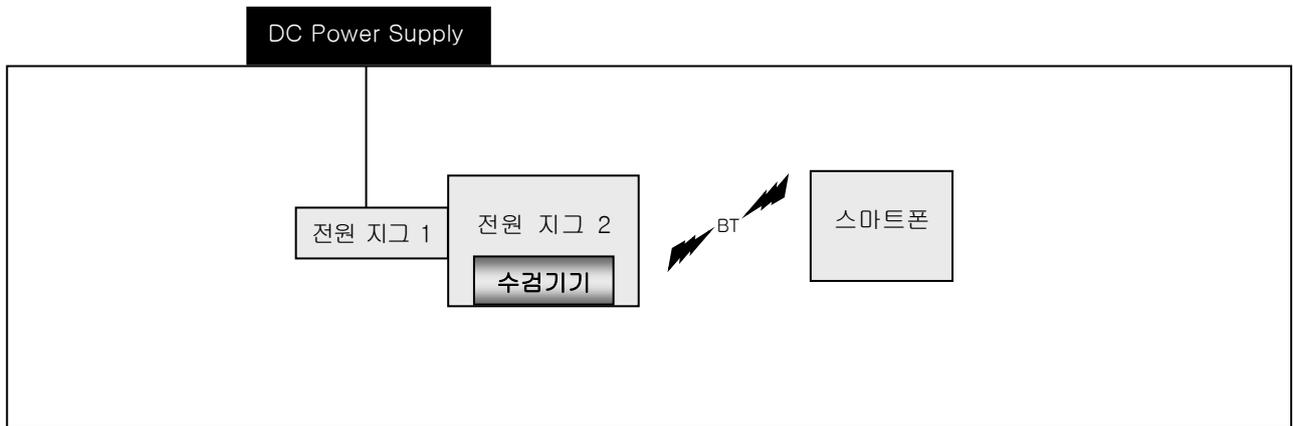
5.3 접속 케이블

접속 시작 장치		접속 끝 장치		케이블 규격	
명칭	I/O Port	명칭	I/O Port	길이(m)	차폐여부
특정소출력 무선기기(무선데이터통신시스템용 무선기기) (수검기기)	DC IN	전원 지그 2	DC OUT	Direct	-

5.4 시험기자재의 동작상태

본 수검기기는 특정소출력 무선기기(무선데이터통신시스템용 무선기기) / BT Module로써, 측정 시 수검기기에 DC 전원을 인가하고 스마트폰과 페어링한 뒤 전원지그의 LED 상태 및 어플리케이션을 통해 무선통신의 상태를 관찰하며 시험하였음.

5.5 배치도



6.0 전자파 장해방지 기준

전자파적합성기준	국립전파연구원공고 제2018-29호	[별표 9] 무선설비의 기기류 전자파적합성 기준
전자파적합성시험방법	국립전파연구원공고 제2018-128호	[별표 8-1의 KN 301 489-1] 무선설비기기류의 공통 전자파적합성 시험
		[별표 8-3의 KN 301 489-17] 무선데이터통신시스템용 특정소출력 무선기기

허용기준에 대하여 평가 포트 유형에서 발생한 적어도 6개의 최고 방출의 측정 결과가 허용기준보다 10 dB 이상 낮지 않다면, 이를 시험 성적서에 기록하여야 한다.

주위 신호가 피시험기자재 방출을 가리는 경우에는 KN 16-2-3, 부록 A에 정의된 절차를 사용해 각 주위 신호의 영향을 감소시켜야 한다. 피시험기자재 방출을 차폐하는 주위 신호의 주파수와 레벨은 시험 성적서에 기재하여야 한다.

6.1 전자파 장해방지 시험항목

시험항목	적 용	시험요구조건			KN 301 489-1의 참조절
		고정용 무선기기 및 보조기기	차량용 무선기기 및 보조기기	휴대용 무선기기 및 보조기기	
방사성 방해	본체 및 보조 기기의 함체 ^(주1)	적용	적용	적용	8.2
전도성 방해	DC 전원 입/출력 포트 ^(주2)	적용	적용	해당사항 없음	8.3
	AC 전원 입/출력 포트	적용	해당사항 없음	해당사항 없음	8.4
전도성 방해	유선 네트워크 포트	적용	해당사항 없음	해당사항 없음	8.7

(주1) 전파법 제47조의3 및 전파법시행령 제67조의2 외의 조항에 따라 무선기기 송신상태에서 방사성 장애 또는 이와 유사한 기준을 적용하는 경우 본체의 송신상태에서 방사성 장애 측정을 면제함
 (주2) DC 전원 입/출력 포트 : DC배전망에 연결되는 3m 이상 배선을 갖는 DC 전원포트와 자동차 전원에 직접 연결되는 DC 포트

6.2 방사성 방해 기준

(1) 1 GHz 이하기준

주파수범위 (MHz)	허용기준 (dB μ V/m)	
	A급기기 ^(주1) (10 m)	B급기기 (10 m)
30 ~ 230	40	30
230 ~ 1 000	47	37

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

(2) 1 GHz 이상기준

주파수범위 (GHz)	허용기준 [(dB μ V/m)]			
	A급기기 ^(주1) (3 m)		B급기기 (3 m)	
	평균	첨두	평균	첨두
1 ~ 3	56	76	50	70
3 ~ 6	60	80	54	74

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

6.3 전도성 방해 전압 기준

(1) 직류(DC) 전원 포트에서의 전도성 방해 전압기준

구 분	주파수범위 (MHz)	허용기준 (dB μ V)	
		준-첨두치	평균치
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

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

구 분	주파수범위 (MHz)	허용기준 (dB μ V)	
		준-첨두치	평균치
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

교류(AC) 전원포트에 대한 전도시험은 교류(AC) 전원에 의해 전원을 공급받는 고정형 무선 및 보조장비에 적용한다.
 (주1) 가정 외의 지역(통신센터에서 사용하는 기기 포함)에 적용한다.
 (주2) 허용기준은 주파수의 대수적 증가에 따라 선형적으로 감소한다.

(3) 통신 포트에서의 전도성 방해 전압기준

구 분	주파수범위 (MHz)	전압 허용기준 [dB μ V]		전류 허용기준 [dB μ V]	
		준첨두	평균	준첨두	평균
A급 기기 (가정외 지역 (통신센터에서 사용하는 기기포함))	0.15 ~ 0.5	97 ~ 87 ^(주1)	84 ~ 74 ^(주1)	53 ~ 43 ^(주1)	40 ~ 30 ^(주1)
	0.5 ~ 30	87	74	43	30
B급 기기	0.15 ~ 0.5	84 ~ 74 ^(주1)	74 ~ 64 ^(주1)	40 ~ 30 ^(주1)	30 ~ 20 ^(주1)
	0.5 ~ 30	74	64	30	20

피시험기기가 30 MHz이하의 주파수에서 동작할 경우에, 송신동작 모드에서의 측정에 대하여 송신기를 위한 배제 대역이 적용된다.
 (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 Ω 이 나타나는 임피던스 안정화 회로망 (ISN)를 사용하였을 경우에 대하여 유도된다(변환 인자는 $20 \log_{10} 150/l = 44$ dB).
 2. 통신포트에서의 전도성 방해 전압 허용기준은 멀티미디어기기 전자파적합성 기준에서 규정하는 통신 포트에 대해서만 적용한다.

7.0 전자파 내성 기준

전자파적합성기준	국립전파연구원공고 제2018-29호	[별표 9] 무선설비의 기기류 전자파적합성 기준
전자파적합성시험방법	국립전파연구원공고 제2018-128호	[별표 8-1의 KN 301 489-1] 무선설비기기류의 공통 전자파적합성 시험
		[별표 8-3의 KN 301 489-17] 무선데이터통신시스템용 특정소출력 무선기기

7.1 전자파 내성 시험항목

시험항목	적 용	시험요구조건			KN 301 489-1의 참조 절
		고정용 무선기기 및 보조기기 (예: 기지국 기기)	차량용 무선기기 및 보조기기 (예: 차량용 기기)	휴대용 무선기기 및 보조기기 (예: 휴대용 기기)	
방사성 RF 전자기장 (80 MHz ~ 6 GHz)	항체	적용	적용	적용	9.2
정전기방전	항체	적용	해당사항 없음	적용	9.3
전기적 빠른 과도현상/버스트, 공통모드	신호선, 통신선, 제어선, DC 및 AC 전원포트	적용	해당사항 없음	해당사항 없음	9.4
전도성 RF 전자기장, 공통모드 (0.15MHz~80 MHz)	신호선, 통신선, 제어선, DC 및 AC 전원포트	적용	적용	해당사항 없음	9.5
자동차 환경에서의 전기적 빠른 과도현상/버스트 및 서지	DC 전원 입력포트	해당사항 없음	적용	해당사항 없음	9.6
전압 강하 및 순간 정전	AC 전원 입력포트	적용	해당사항 없음	해당사항 없음	9.7
서지	AC 전원 입력포트, 통신포트	적용	해당사항 없음	해당사항 없음	9.8

7.2 내성 기준

내성시험명	적용단자	내성기준	단위	성능평가기준	시험방법	
정전기방전	표면단자	±8 (기중 방전) ±4 (접촉 방전)	kV kV	B	KN 61000-4-2	
방사성 RF 전자기장	표면단자	80 ~ 6 000 3 80	MHz V/m % AM(1 kHz)	A (주1)	KN 61000-4-3	
전기적 빠른 과도현상 /버스트, 공통모드	신호,통신,제어 포트	±0.5 5/50 5	kV Tr/Th ns kHz(반복 주파수)	B (주2)	KN 61000-4-4	
	직류(DC) 전원 포트	±0.5 5/50 5	kV Tr/Th ns kHz(반복 주파수)	B		
	교류(AC) 전원 포트	±1 5/50 5	kV Tr/Th ns kHz(반복 주파수)	B		
서지	통신포트	일반	1.2/50 ±1(선- 접지간) ±0.5(선-선간)	Tr/Th µs kV(첨두값)	B (주3), (주4)	KN61000-4-5
		통신센터	1.2/50 ±0.5(선- 접지간) ±0.5(선-선간)	Tr/Th µs kV(첨두값)		
	교류(AC) 전원포트	일반	1.2/50 ±2(선-접지간) ±1(선-선간)	Tr/Th µs kV(첨두값) kV(첨두값)	B	
		통신센터	1.2/50 ±1(선-접지간) ±0.5(선-선간)	Tr/Th µs kV(첨두값) kV(첨두값)	B	
전도성 RF 전자기장, 공통모드	신호,통신,제어 포트	0.15 ~ 80 3 80	MHz V % AM(1 kHz)	A (주1), (주2)	KN 61000-4-6	
	직류(DC) 전원 포트	0.15 ~ 80 3 80	MHz V % AM(1 kHz)	A (주1)		
	교류(AC) 전원 포트	0.15 ~ 80 3 80	MHz V % AM(1 kHz)	A (주1)		
전압 강하 및 순간 정전	교류(AC) 전원포트	전압강하	100 0.5	% 감소 주기	B	KN 61000-4-11
			100 1	% 감소 주기	B	
			30 30	% 감소 주기	B	
	순간정전	100 300	% 감소 주기	C (주5)		
자동차 환경에서의 전기적 빠른 과도현상/버스트 및 서지	직류(DC) 12 및 24 전원 포트	펄스 1, 2a, 2b, 4 ISO 7637-2에서 규정하는 시험레벨 III	각 10회	B	ISO 7637-2	

(주1) 제품별 시험기준에 언급된 성능평가 기준에 적합하여야 한다. (예, 오디오 측정, FER, BER 등..)

(주2) 케이블의 길이가 3 m 이상인 경우만 적용

(주3) 사용자 설명서에 따라 외부 통신망에 직접적으로 연결되는 포트에만 적용한다.

(주4) 10 m 이상의 옥내용 케이블의 경우 선-접지간에 0.5 kV 인가

(주5) 제품이 백업용 배터리를 내장하고 있으면 성능 평가 기준 "B"를 그렇지 않은 경우는 "C"를 적용함

7.3 성능평가기준

대상기자재에 대한 내성시험중 또는 내성시험 종료후에 적용하는 성능평가 기준의 다음과 같다.

성능평가기준	시험 중	시험 후
A	<ul style="list-style-type: none"> - 정상 동작할 것 - 성능의 저하가 있을 수 있음 ^{주1)} - 기능의 손실이 없을 것 - 비의도적인 전송이 없을 것 	<ul style="list-style-type: none"> - 정상 동작할 것 - 성능의 저하가 없을 것 ^{주2)} - 기능의 손실이 없을 것 - 데이터의 손실이나 사용자정의 기능 상실이 없을 것
B	<ul style="list-style-type: none"> - 기능의 손실이 있을 수 있음 (1회 이상) - 성능의 저하가 있을 수 있음 ^{주1)} - 비의도적인 전송이 없을 것 	<ul style="list-style-type: none"> - 손실되었던 기능이 자동 복구될 것. - 기능이 복구된 후 정상적으로 동작할 것 - 성능의 저하가 없을 것 ^{주2)} - 데이터의 손실이나 사용자정의 기능 상실이 없을 것
C	<ul style="list-style-type: none"> - 기능의 손실이 있을 수 있음 (1회 이상) 	<ul style="list-style-type: none"> - 손실됐던 기능이 조작자에 의해 복구가능할 것 - 기능이 복구된 후에는 정상 동작할 것 - 성능의 저하가 없을 것 ^{주2)}
<p>(주1) 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.</p> <p>(주2) 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.</p>		

7.4 성능평가방법

- 1) Bluetooth Mode
: 수검기기를 스마트폰과 페어링한 뒤 전원지그 LED 상태 및 어플리케이션을 통해 무선통신의 상태를 관찰하며 시험하였음.
- 2) 대기 모드
: Bluetooth 통신 대기 상태에서 성능평가 하였음.

7.5 규격적용시 특기사항

- 해당사항 없음.

8.0 시험방법 및 결과

8.1 방사성 방해 시험 (1 GHz 이하)

8.1.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정주기	사용여부
EMI Test Receiver	ESR	Rohde & Schwarz	101470	2020/10/22	1년	■
Amplifier	310N	Sonoma Instrument	312544	2020/03/18	1년	■
Trilog Broadband Antenna	VULB9168	Schwarzbeck	01088	2021/12/09	2년	■
Controller	CO3000	Innco Systems GmbH	CO3000/904/ 37211215/L	N/A	N/A	■
Turn Table	DT3000-3t	Innco Systems GmbH	DT3000/093	N/A	N/A	■
Antenna Master	MA4000-EP	Innco Systems GmbH	MA4000/332	N/A	N/A	■

8.1.2 시험장소: 10 m 대용시험장

8.1.3 환경조건: 온도 23.4 °C, 습도 53.3 % R.H.

8.1.4 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2018-128호

- 1) 측정 중에는 적합한 광대역 선형편파 안테나 또는 동조 다이폴 안테나를 사용할 수 있다. 이 안테나들은 ANSI C63.5의 절차에 따라 자유공간 조건에서 교정하여야 한다.
- 2) 피시험기와 피시험기 주변 관련기기는 부록 D에 정의된 대표적인 공간과 요구규격을 고려해 시험 체적 내에 가장 간결한 실용적 배치로 배치하여야 한다. 배치의 중앙점은 턴테이블의 중심에 있어야 한다. 측정 거리는 이 배치를 둘러싸는 가상 원 주변과 안테나 교정 기준점 간의 최단 수평 거리이다.
- 3) 가능한 한 모든 HID는 대표적인 배치로 놓아야 한다. HID는 테이블이 1 m 이상 깊지 않다면 테이블의 정면 가장자리에 놓아도 된다. 더 깊은 테이블을 사용한다면 HID는 가장 원 주변의 크기를 늘리지 않는 한 정면 가장자리에만 놓을 수 있다. 그렇지 않은 경우 테이블의 뒷면 가장자리에서부터 HID의 정면까지 1 m의 거리를 둘 수 있다.
- 4) 공식 측정에는 사전 측정 중에 허용기준에 대해 최고 크기 방출을 일으키는 것으로 밝혀진 구성을 사용하여야 한다. 사전 측정을 하지 않은 경우 공식 측정은 허용기준에 대해 최고 크기 방출을 일으킬 것으로 예상되는 구성을 사용해 수행하여야 하며 그 선정 사유를 시험 보고서에 기재하여야 한다.
- 5) 주기 시간은 피시험기기가 한 동작을 완전히 끝내는 기간이다. 모든 공식 측정 중에는 대개 주기시간보다 긴 휴지 시간을 사용하여야 한다. 휴지 시간은 15초로 제한할 수 있다.
- 6) 사전 측정의 목적은 피시험기기가 최고 방출 레벨을 일으키는 주파수를 결정하고 공식 측정에 사용할 구성을 선택하는데 도움을 주기 위한 것이다. 사전 측정에 관한 자세한 내용은 KN 32 부록 E를 참조한다.

- 7) 공식 방출 측정에서는 안테나 편파(수평 및 수직), 피시험기기, 피시험기기 주변 관련기기 및 관련 케이블의 완전 회전(360°), 안테나 높이를 고려하여 허용기준이 정해진 주파수에서 최고 방출 레벨을 결정하여야 한다.
- 8) 전계강도는 다음식으로 산출하되, 보정요인이 자동 보정되는 경우에는 그때 측정치를 그대로 적용.
- 9) 측정거리는 10 m 로 함. (피시험기기가 FM 수신기인 경우 3 m)

$$F1 [\text{dB}\mu\text{W}/\text{m}] = F2 [\text{dB}\mu\text{W}/\text{m}] + AF [\text{dB}/\text{m}] + CL [\text{dB}] - \text{Gain} [\text{dB}]$$

F1 : RESULT, F2 : READING, AF: ANT FACTOR, CL: Cable Loss, Gain: Amplifier Gain

MARGIN : LIMIT - RESULT

QP : Quasi-Peak

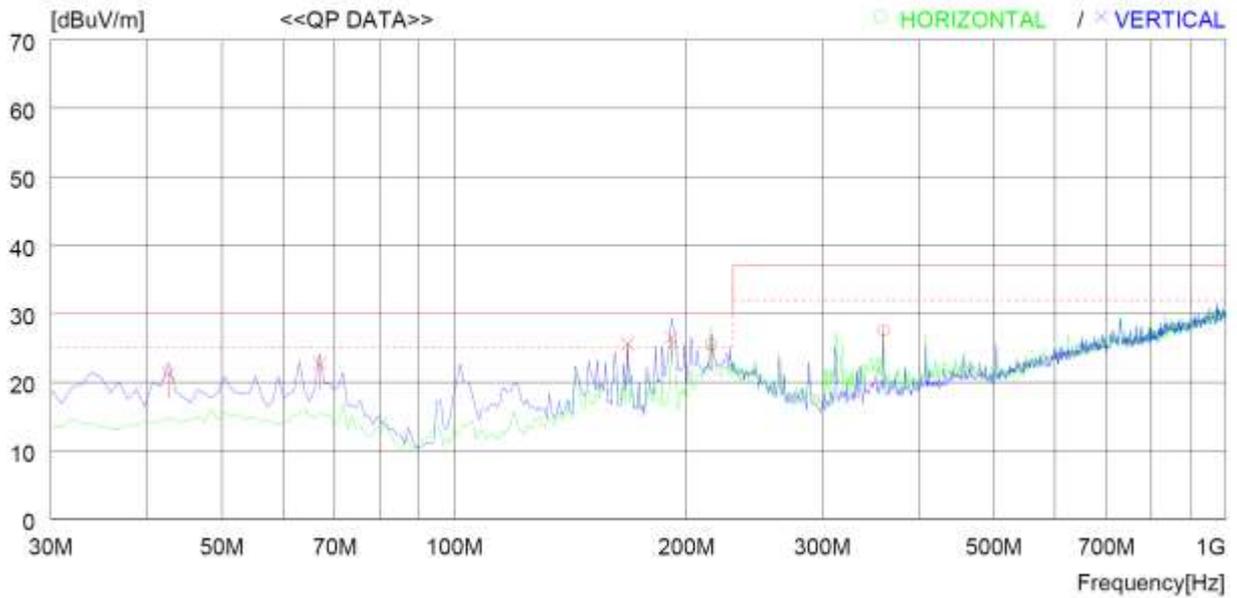
편파의 H 는 수평, V 는 수직을 나타낸다.

8.1.5 시험결과: 적합 부적합

시험일: 2020년 02월 24일

시험자: 서영표 서영표

- . Detector Mode: Q.P



No.	FREQ [MHz]	READING QP [dBuV]	ANT FACTOR [dB]	LOSS [dB]	GAIN [dB]	RESULT [dBuV/m]	LIMIT [dBuV/m]	MARGIN [dB]	ANTENNA [cm]	TABLE [DEG]
----- Horizontal -----										
1	215.270	39.2	15.7	3.7	33.1	25.5	30.0	4.5	400	323
2	359.800	35.3	20.5	5.0	33.2	27.6	37.0	9.4	300	87
----- Vertical -----										
3	42.610	33.3	19.3	1.8	33.1	21.3	30.0	8.7	100	0
4	66.860	34.4	18.2	3.2	33.1	22.7	30.0	7.3	100	0
5	167.740	36.5	18.8	3.3	33.0	25.6	30.0	4.4	100	0
6	191.020	39.9	16.2	3.5	33.1	26.5	30.0	3.5	100	5

Remark: Margin (dB) = Limit - Result and Result = Reading Quasi-Peak + Antenna Factor + Loss - Gain
Loss and Gain in above table means Cable Loss and Pre-amplifier gain.

8.2 방사성 방해 시험 (1 GHz 이상)

8.2.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정주기	사용여부
EMI Test Receiver	ESR	Rohde & Schwarz	101470	2020/10/22	1년	■
Amplifier	BBV 9718	Schwarzbeck	00009	2020/03/20	1년	■
Horn Antenna	BBHA9120D	Schwarzbeck	BBHA9120D295	2021/06/17	2년	■
CONTROLLER	CO3000	Innco Systems GmbH	CO3000/904/37 211215/L	N/A	N/A	■
Turn Table	DT3000	Innco Systems GmbH	930611	N/A	N/A	■
Antenna Master	MA4000-EP	Innco Systems GmbH	MA4000/332/ 27030611/L	N/A	N/A	■
Antenna Master	MA- 4000XPET	Innco Systems GmbH	MA4000/509/ 37211215/L	N/A	N/A	□

8.2.2 시험장소: 10 m 대용시험장

8.2.3 환경조건: 온도 23.5 °C, 습도 52.0 % R.H.

8.2.4 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2018-128호

- 1) - 6) 8.2.4 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) 전계강도는 다음식으로 산출하되, 보정요인이 자동 보정되는 경우에는 그때 측정치를 그대로 적용.

$$F1 [dB\mu V/m] = F2 [dB\mu V/m] + C.FACTOR [dB]$$

F1 : RESULT, F2 : READING, C.FACTOR : AF [dB/m] + CL [dB] - Gain [dB] + Site Factor [dB]

AF: ANT FACTOR, CL: Cable Loss, Gain: Amplifier Gain, Site Factor: Distance correction

MARGIN : LIMIT - RESULT

CAV: CISPR Average

편파의 H 는 수평, V 는 수직을 나타낸다.

11) 1 GHz ~ 6 GHz 주파수 범위에서 제품 크기에 따른 측정거리 보상값

$$E_m = E_{dm} + 20\log_{10}(d/3)$$

d: 측정거리, E_m : 최종 결과값, E_{dm} : 측정된 거리에서의 측정값

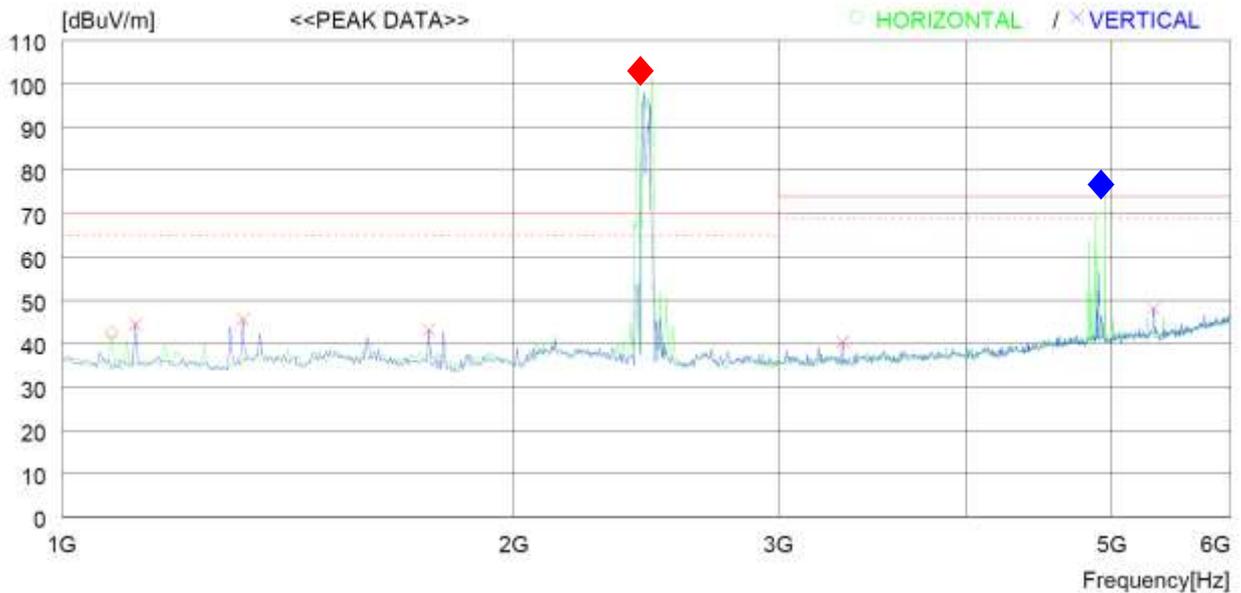
제품크기 [(EUT 크기/2)m]	보상값 (dB)	제품크기 [(EUT 크기/2)m]	보상값 (dB)
0.00	2.5	0.55	1.2
0.05	2.4	0.60	1.1
0.10	2.3	0.65	1.0
0.15	2.2	0.70	0.8
0.20	2.1	0.75	0.7
0.25	1.9	0.80	0.6
0.30	1.8	0.85	0.4
0.35	1.7	0.90	0.3
0.40	1.6	0.95	0.1
0.45	1.5	1.00	0.0
0.50	1.3		

8.2.5 시험결과: 적합 부적합

시험일: 2020년 02월 26일

시험자: 서영표 서영표

- Detector Mode: Peak



No.	FREQ [MHz]	READING PEAK [dBuV]	ANT PEAK FACTOR [dB]	LOSS [dB]	GAIN [dB]	SITE FACTOR [dB]	RESULT [dBuV/m]	LIMIT [dBuV/m]	MARGIN [dB]	ANTENNA [cm]	TABLE [DEG]
----- Horizontal -----											
1	1080.000	40.4	24.2	8.3	33.0	2.5	42.4	70.0	27.6	100	188
----- Vertical -----											
2	1120.000	42.2	24.4	8.4	33.0	2.5	44.5	70.0	25.5	100	359
3	1320.000	42.1	24.9	9.2	33.1	2.5	45.6	70.0	24.4	100	253
4	1755.000	37.8	25.6	10.6	33.3	2.5	43.2	70.0	26.8	100	359
5	3310.000	33.1	28.7	10.9	34.8	2.5	40.4	74.0	33.6	100	359
6	5330.000	32.8	31.7	15.4	34.3	2.5	48.1	74.0	25.9	100	203

1) Remark: Margin (dB) = Limit - Result

Result = Reading Peak + Ant. Factor + Cable Loss - Amp. Gain + Site Factor

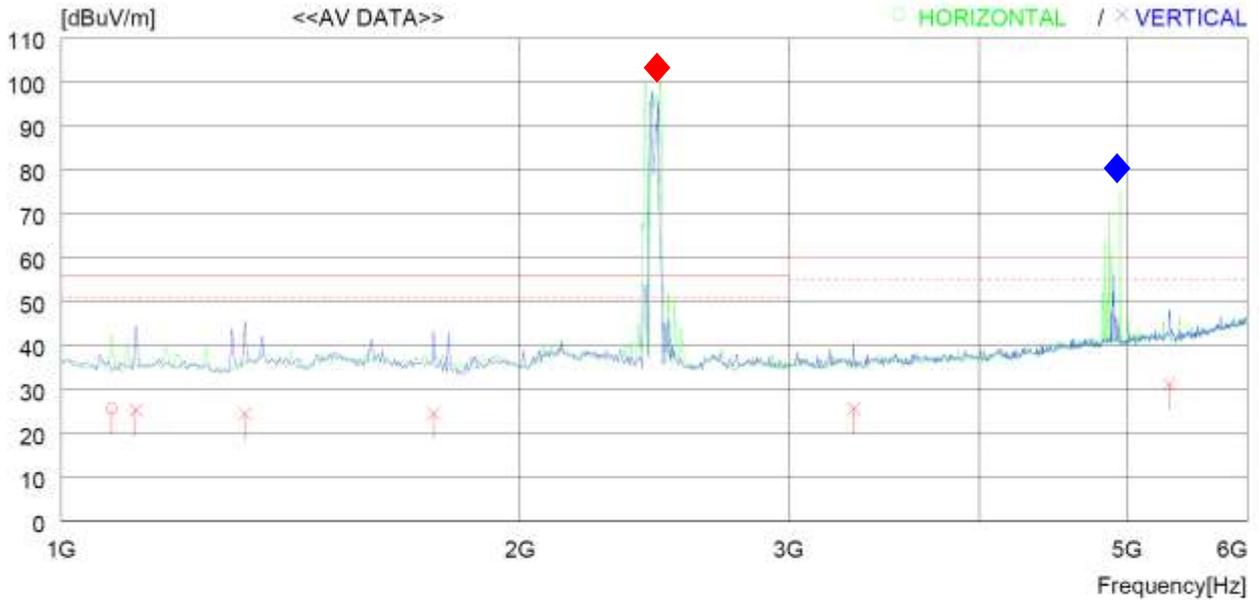
Loss and Gain in above table means Cable Loss and Pre-amplifier gain.

2) 무선 송수신 주파수에 의해 발생하는 방사성 주파수(반송파, 고조파)는 측정결과에서 배제한다.

- Bluetooth: (2 402 ~ 2 480) MHz

3) 배제대역: ◆ - 반송파주파수, ◆ - 고조파주파수

- Detector Mode: CISPR Average



No.	FREQ [MHz]	READING QP [dBuV]	ANT FACTOR [dB]	LOSS [dB]	GAIN [dB]	SITE FACTOR [dB]	RESULT [dBuV/m]	LIMIT [dBuV/m]	MARGIN [dB]	ANTENNA [cm]	TABLE [DEG]
----- Horizontal -----											
1	1080.000	23.7	24.2	8.3	33.0	2.5	25.7	56.0	30.3	100	188
----- Vertical -----											
2	1120.000	23.1	24.4	8.4	33.0	2.5	25.4	56.0	30.6	100	359
3	1320.000	21.0	24.9	9.2	33.1	2.5	24.5	56.0	31.5	100	253
4	1755.000	19.2	25.6	10.6	33.3	2.5	24.6	56.0	31.4	100	359
5	3310.000	18.4	28.7	10.9	34.8	2.5	25.7	60.0	34.3	100	359
6	5330.000	16.0	31.7	15.4	34.3	2.5	31.3	60.0	28.7	100	203

1) Remark: Margin (dB) = Limit - Result

Result = Reading CISPR Average + Ant. Factor + Cable Loss - Amp. Gain + Site Factor

Loss and Gain in above table means Cable Loss and Pre-amplifier gain.

2) 무선 송수신 주파수에 의해 발생하는 방사성 주파수(반송파, 고조파)는 측정결과에서 배제한다.

- Bluetooth: (2 402 ~ 2 480) MHz

3) 배제대역: ◆ - 반송파주파수, ◆ - 고조파주파수

8.3 정전기 방전 내성시험

8.3.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정주기	사용여부
Electronic Discharge Simulator	ESS-2000	NOISE KEN	ESS0170038	2020/03/28	1년	■

8.3.2 시험장소: 전자파 차폐실

8.3.3 환경조건

항목(기준치)	측정치
온도(15 ~ 35) °C	17.3 °C
습도(30 ~ 60) % R.H.	43.0 % R.H.
기압(860.0 ~ 1 060.0) hPa	1 005.7 hPa

8.3.4 시험조건

방전 간격	1회/초				
방전 임피던스	330 Ω / 150 pF				
방전 종류	직접방전 - 기중방전, 접촉방전				
	간접방전 - 수평결합면, 수직결합면				
극성	+ / -				
방전 회수	기중 방전	인가부위당 10회 이상			
	접촉 방전	인가부위당 10회 이상			
	간접 방전	인가주위당 10회 이상			
성능평가 기준	B				
방전 전압	구분	직접방전		간접방전	
		접촉방전	공기중방전	수평결합면	수직결합면
	인가전압	± 4 kV	± 2 kV	± 4 kV	± 4 kV
		-	± 4 kV	-	-
		± 8 kV	-	-	

8.3.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2018-128호

공통조건

- 1) 수검기기와 시험실 또는 기타 금속물 간의 거리는 1 m 이상 격리 하여야 한다.
- 2) 발생기의 방전 귀환로 케이블은 약 2 m의 길이로서 기준 접지면에 접속하며, 여분의 길이는 가능한 기준 접지면에 유도 되지 않도록 하거나 도전부로부터 0.2 m 이상 격리하여야 한다.
- 3) 휴대하거나 책상 위에서 사용하는 기기는 기준 접지면 위의 0.8 m 높이의 비전도성 시험대 위에 설치하며 바닥 설치형 기기는 기준 접지면 위에 0.1 m 두께의 절연 받침대를 설치하고, 받침대 위에 수검기기와 케이블을 설치한다.
- 4) 시험결과와 재현성을 위하여 정전기방전발생기는 수검기기의 표면에 수직으로 시험전압을 인가한다.

공기 중 방전시험

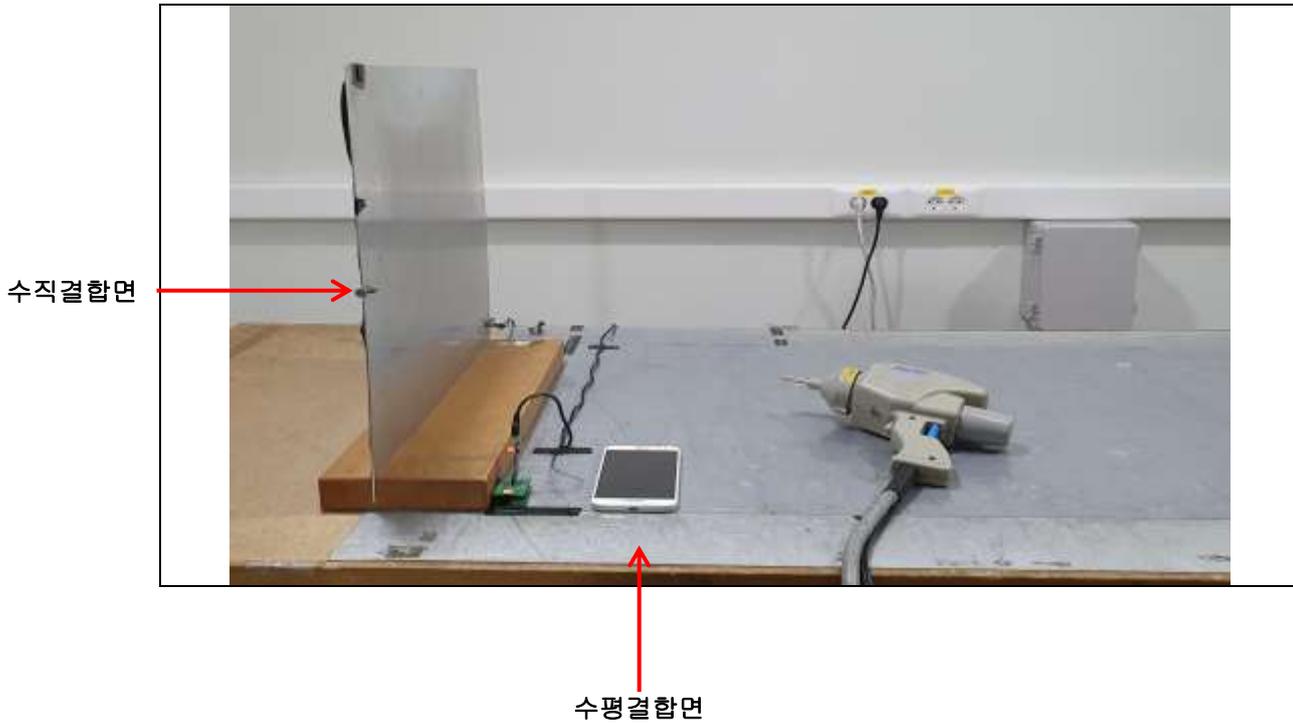
- 1) 원형의 방전전극팁은 수검기기에 기계적인 손상이 발생하지 않도록 신속히 수검기기에서 접촉하기까지 접근시켜야 하며, 각각의 방전이 종료된 후 정전기방전발생기(방전전극)는 수검기기로부터 격리 하여야 한다.

접촉 방전시험

- 1) 칩형의 방전전극팁은 방전시 스위치를 동작시키기 전에 수검기기에 접촉하여야 한다.
- 2) 수검기기의 표면이 도장되어 있지만, 도장내용이 제조자의 취급설명서에 기재되어 있지 않은 경우, 정전기발생기의 방전전극팁으로 도장을 관통시켜 도장층에 접촉방전시험을 실시하여야 한다.

8.3.6 정전기방전 인가부위

공기중	
접촉	



8.3.7 시험결과: 적합 부적합

시험일: 2020년 02월 25일

시험자: 서영표

서영표

인가방식	No.	인가부위	방전방법	기준	결과	비고
간접인가		수평결합면	접촉방전	B	B	-
		수직결합면		B	B	-
직접인가	1	-	-	-	-	-

8.3.8 시험자 의견

- 본 수검기기는 BT 모듈로써 간접방전 시험만을 적용하였음.
- HCP, VCP ± 4 kV 시험 시 일시적으로 무선통신이 끊기는 현상이 발생하지만 시험 종료 후 정상동작 하였음.
- 대기모드에서는 비의도적 송신이 발생하지 않았음.

8.4 방사성 RF 전자기장 내성시험

8.4.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정주기	사용여부
Signal Generator	SMT 06	Rohde & Schwarz	100267	2020/10/21	1년	■
Power Meter	NRVD	Rohde & Schwarz	101448	2020/03/21	1년	■
Log Periodic Antenna	AT1080	Amplifier Research	17611	N/A	N/A	■
Horn Antenna	BBHA9120D	Schwarzbeck	1201	N/A	N/A	■
Amplifier	500W1000A	Amplifier Research	332911	N/A	N/A	■
Amplifier	30S1G6	Amplifier Research	345914	N/A	N/A	■
Directional Coupler	DC7420	Amplifier Research	347907	2020/03/19	1년	■
Directional Coupler	DC6180A	Amplifier Research	332598	2020/03/19	1년	■
System Communication	TA-EMS	Rohde & Schwarz	11017	N/A	N/A	■

8.4.2 시험장소: 전자파 무반사실

8.4.3 환경조건

항목(기준치)	측정치
온도	17.0 °C
습도	44.1 % R.H.
기압	1 004.6 hPa

8.4.4 시험조건

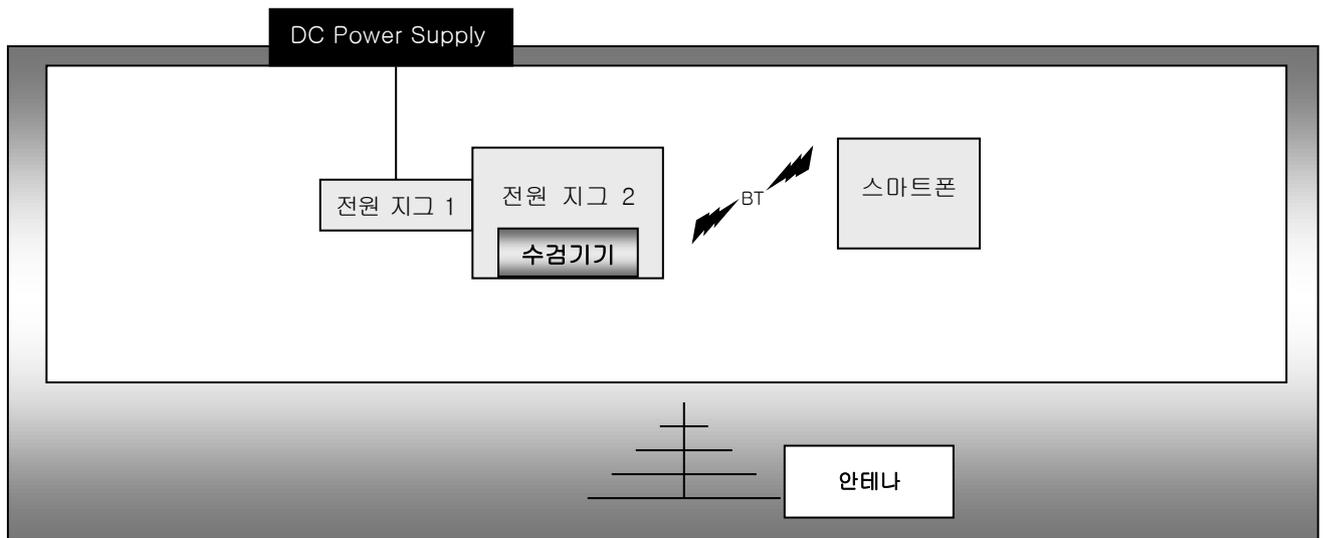
안테나 위치	수평 및 수직
안테나 거리	3 m
전계 강도	3 V/m
주파수 범위	80 MHz to 6 GHz
변조	AM, 80 %, 1 kHz sine wave
스윙프율	(1.5 x 10 ⁻³) decade/s
체재시간(Dwell Time)	1 s
주파수 스텝	1 % step
인가 부위	전면, 후면, 우측면, 좌측면
성능평가기준	A

8.4.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2018-128호

- 1) 시험에 사용된 전자파 무반사실은 기준 접지 면으로부터 0.8 m 이상 높이에서 정해진 1.5 m x 1.5 m의 가 상 수직면에 대한 전자장의 강도가 규정치의 0 dB ~ + 6 dB 이내의 균일 전자장이 형성되었다.
- 2) 탁상용 수검기기는 0.8 m 높이의 비전도성 받침대 위에 배치하고, 바닥설치형 수검기기는 0.1 m 높 이의 비전도성 받침대위에 설치한다.
- 3) 각각의 주파수에서의 체재시간은 수검기기가 동작하고 응답할 수 있는데 필요한 시간 이하가 되어서 는 안되며 클럭주파수와 같은 민감한 주파수는 별도로 분석 되어야 한다.

8.4.6 시험배치의 평면도



8.4.7 시험결과: 적합 부적합

시험일: 2020년 02월 25일

시험자: 서 영 표 서영표

[합체]80 MHz to 6 GHz

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

* 배제대역 Bluetooth: (2 281.9 ~ 2 604.0) MHz

8.4.8 시험자 의견

- 측정 시 수검기기는 정상 동작 하였음.
- 대기모드에서는 비의도적 송신이 발생하지 않았음.

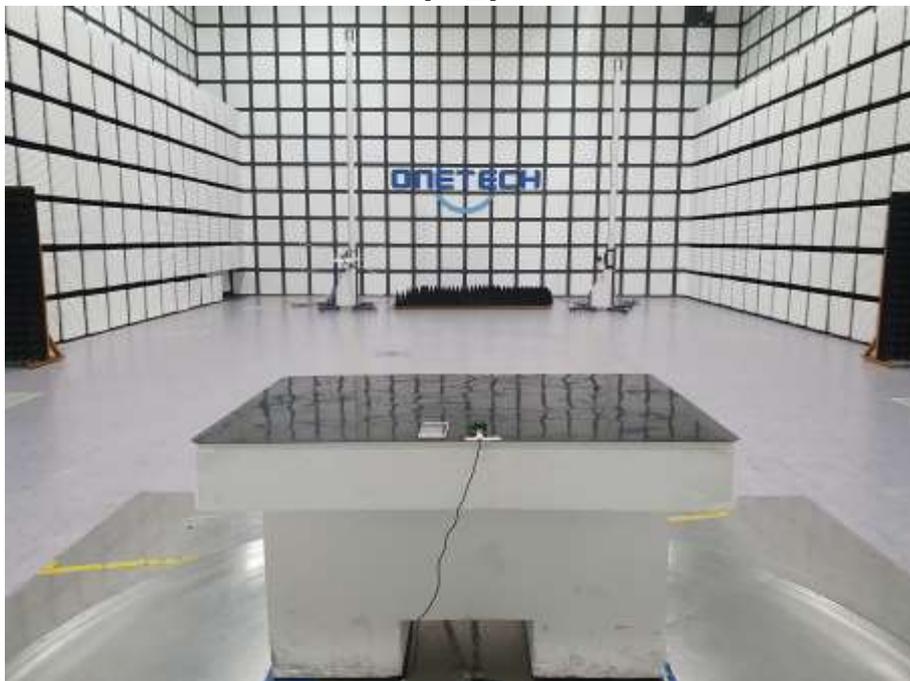
9.0 시험장면 사진

9.1 방사성 방해 시험 (1 GHz 이하)

[전면]



[후면]

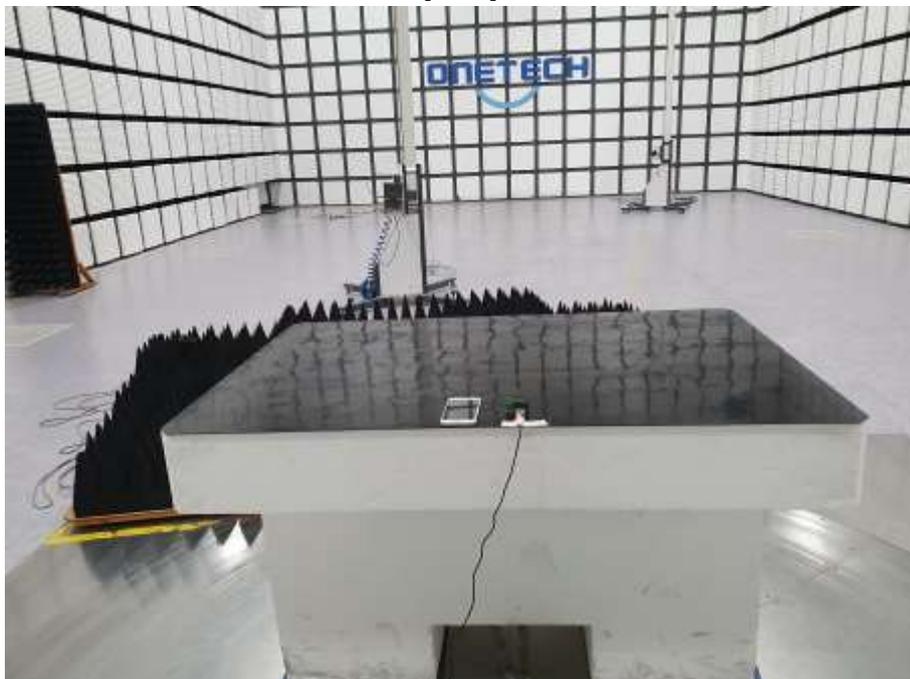


9.2 방사성 방해 시험 (1 GHz 이상)

[전면]



[후면]



9.3 정전기 방전 내성시험



9.4 방사성 RF 전자기장 내성시험

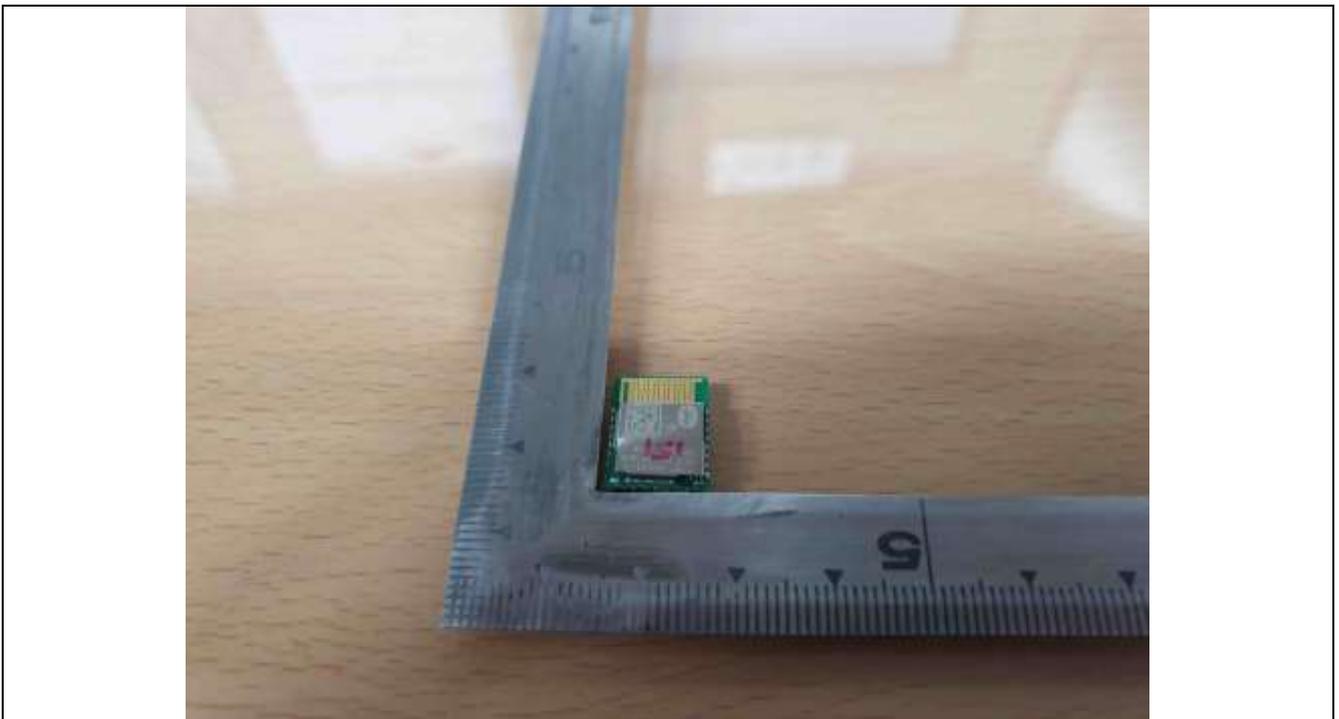


10.0 시험기자재 사진

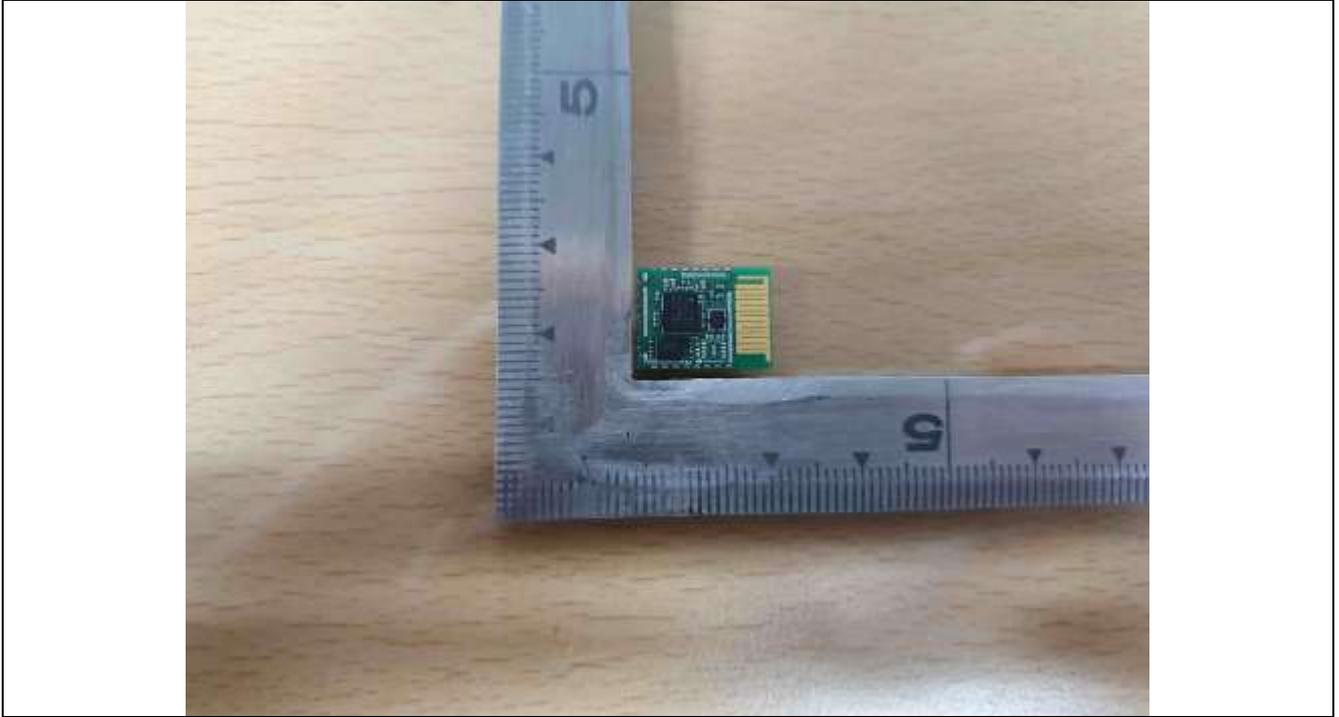
전 면



후 면



내부사진



라벨

