

방송통신기자재등(전자파적합성) 시험성적서

1. 발 급 번 호 : KES-E2-17K0514
2. 접 수 일 : 2017년 08월 24일
3. 시 험 기 간 : 2017년 08월 29일 ~ 2017년 08월 30일
4. 신청인(상호명) : Laird Technologies
 사업자등록번호 : USA-00-04856
 대표자 성명 : James Walsh
 주 소 : 11160 Thompson Ave, Lenexa, Kansas, 66219, USA
5. 기자재 명칭 / 모 델 명 : 특정소출력 무선기기(무선랜을 포함한 무선접속시스템용 무선기기) / ST60-2230C
6. 제 조 자 / 제조국가 : Laird Technologies / 미 국
7. 시 험 결 과 : 적합

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

2017년 09월 12일

(주)케이이에스 대표이사 (인)



주소 : 경기도 안양시 동안구 시민대로365번길 40, 3701 (관양동)
 전화번호 : 031-425-6200
 팩스번호 : 031-424-0450

※ 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.
 본 시험성적서는 KOLAS 인정과 관련이 없습니다.

시험성적서 발급내역

이 문서의 개정내역이 표시됩니다.

발급일	시험성적서 발급번호	발급사유
2017년 09월 12일	KES-E2-17K0514	최초 발급

목 차

1. 시험 결과	5
1.1 종합의견	5
2. 시험기관	6
2.1 일반현황	6
2.2 시험장 소재지	6
2.3 시험기관 지정사항	6
3. 시험기준	7
3.1 기술기준현황	7
3.2 시험적용규격	7
3.3 시험적용방법	7
3.4 시험기자재 보완 내용	7
4. 시험기자재의 기술제원	8
5. 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. 전자파 장애 허용기준	12
6.1 전도성 방출 허용기준 (주 전원 포트)	12
6.2 전도성 방출 허용기준 (비대칭 모드)	12
6.3 복사성 방출 허용기준 (1 GHz 이하)	12
6.4 복사성 방출 허용기준 (1 GHz 이상)	12
7. 전자파보호 기준	14
7.1 시험적용 규격	14
7.2 성능평가기준	16
7.3 규격 적용 시 특기 사항	16
8. 시험방법 및 결과	17
8.1 전도성 방출 시험 (주 전원 포트)	17
8.2 전도성 방출 시험 (비대칭 모드) : 해당사항없음	23
8.3 복사성 방출 시험 (30 MHz - 1 000 MHz)	26
8.4 복사성 방출 시험 (1 GHz 이상)	29
8.5 정전기 방전 내성시험	39
8.6 방사성 RF 전자기장 내성시험	43
8.7 전기적 빠른 과도현상 / 버스트 내성시험	46
8.8 서지 내성시험	49
8.9 전도성 RF 전자기장 내성시험	53
8.10 전압강하와 순간정전 내성시험	56
9. 시험장면 사진	58
9.1 전도성 방출 시험 (주 전원 포트)	58
9.2 전도성 방출 시험 (비대칭 모드) : 해당사항없음	60
9.3 복사성 방출 시험 (1 GHz 이하)	61
9.4 복사성 방해 시험 (1 GHz 이상)	63
9.5 정전기 방전 내성시험	65
9.6 방사성 RF 전자기장 내성시험	66
9.7 전기적 빠른 과도현상 / 버스트 내성시험	67
9.8 서지 내성시험	68

9.9 전도성 RF 전자기장 내성시험	69
9.10 전압강하와 순간정전 내성시험	70
10. 시험기자재 사진	71

1. 시험 결과

1.1 종합의견

1. 시험기자재	기자재 명칭	특정소출력 무선기기(무선랜을 포함한 무선접속시스템용 무선기기)
	모 델 명	ST60-2230C
	제 조 자	Laird Technologies
	제 품 구 분	<input type="checkbox"/> 업무용(A급) <input checked="" type="checkbox"/> 가정용(B급)
2. 특기사항	해당없음.	
3. 시험기준	전자파적합성 기준	
4. 시험방법	KN 301 489-1(무선설비기기류의 공통 전자파적합성 시험방법) KN 301 489-17(무선데이터 통신시스템용 특정소출력 무선기기 전자파적합성 시험방법)	
5. 기타사항	해당없음.	
시험원	성명	신 규 철 (서명)
기술책임자	성명	장 동 훈 (서명)

2. 시험기관

2.1 일반현황

기 관 명	(주)케이이에스
대 표 이 사	김 영 래
주 소	경기도 안양시 동안구 시민대로365번길 40, 3701 (관양동)
전 화 번 호	031-425-6200
팩 스 번 호	031-424-0450
홈페이지	http://www.kes.co.kr

2.2 시험장 소재지

주 소	경기도 여주시 가여로 473-21 (하거동)
전 화 번 호	070-4910-6200
팩 스 번 호	031-883-5169

2.3 시험기관 지정사항

- 관련고시 : 방송통신기자재등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시
- 지정번호 : KR0100

분류번호	시험종목	분류번호	시험종목
301-4	KN 11(산업, 과학, 의료용기기류/자기장세기 및 유도전류 시험 제외)	325	KN 301 489-3(특정소출력 무선기기)
303-4	KN 14-1(가정용 전기기기 및 전동기기류/자기장세기 및 유도전류 시험제외)	326	KN 301 489-5(간이무선국)
304-2	KN 15(조명기기류/삼입손실시험 제외)	327-2	KN 301 489-6(디지털코드없는 전화기/음압시험 제외)
306	KN 22(정보기기류)	328-2	KN 301 489-7(이동가입무선전화장치 및 개인휴대전화용 무선설비/음압시험 제외)
308	KN 50(전기철도기기류)	329	KN 301 489-9(음성 및 음향신호 전송용 특정소출력 무선설비)
309	KN 60(전력선통신기기류)	330	KN 301 489-13(생활무전기)
312	KN 61000-6-3(주거, 상업 및 경공업 환경)	331	KN 301 489-15(아마추어무선국용 무선설비)
313	KN 61000-6-4(산업환경)	332	KN 301 489-17(무선데이터통신시스템용 특정소출력 무선기기)
314	KN 14-2(가정용 전기기기 및 전동기기류)	333-2	KN 301 489-18(주파수공용 무선전화장치/음압시험 제외)
316-4	KN 24(정보기기류/음압 및 잡음전력 시험 제외)	334	KN 301 489-20(위성휴대통신용 무선설비)
318	KN 60601-1-2(의료기기류)	335-2	KN 301 489-24(이동통신용 무선설비/음압시험 제외)
319	KN 61547(조명기기류)	336	KN 301 489-26(이동통신용 개인휴대전화용, 이동통신용기국, 무선중계기, 보조기기)
321	KN 61000-6-1(주거, 상업 및 경공업 환경)	339	KN 60945 (해상항해용 무선설비)
322	KN 61000-6-2(산업환경)	340	KN 17(가정용 무선전력전송기기)
323-2	KN 301 489-1(무선 설비기기류의 공통/차량용저지시험 제외)	341-1	KN 32(멀티미디어기기 전자파 장애방지 시험)
324	KN 301 489-2(무선호출용 무선설비)	342-1	KN 35(멀티미디어기기 전자파 내성 시험)

3. 시험기준

3.1 기술기준현황

구분	제목	고시일자
고시	방송통신기자재등의 적합성평가에 관한 고시	국립전파연구원고시 제2016-24호 (2016.12.07)
고시	전자파적합성 기준	국립전파연구원고시 제2016-26호 (2016.12.19)
공고	전자파적합성 시험방법	국립전파연구원공고 제2016-79호 (2016.12.19)

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	적 용 규 격	적 용 여부	시 험 결 과
전도성 방출시험 (주 전원 포트)	KN 301 489-1/17	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적 합 <input type="checkbox"/> 부적합
전도성 방출 시험 (비대칭 모드)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 적 합 <input type="checkbox"/> 부적합
복사성 방출시험 (1 GHz 이하)	KN 301 489-1/17	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적 합 <input type="checkbox"/> 부적합
복사성 방출시험 (1 GHz 이상)		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적 합 <input type="checkbox"/> 부적합
정전기방전 내성시험	KN 301 489-1/17	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적 합 <input type="checkbox"/> 부적합
방사성 RF 전자기장 내성시험		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적 합 <input type="checkbox"/> 부적합
EFT/버스트 내성시험		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적 합 <input type="checkbox"/> 부적합
서지 내성시험		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적 합 <input type="checkbox"/> 부적합
전도성 RF 전자기장 내성시험		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적 합 <input type="checkbox"/> 부적합
전압 강하 및 순간 정전 내성시험		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적 합 <input type="checkbox"/> 부적합

3.4 시험기자재 보완 내용

- 해당사항 없음.

4. 시험기자재의 기술제원

4.1 기술제원

※ 본 제품은

구 분	내 용
정격 전원	DC 3.3V
크기	13 * 14 * 1.87
무선 사양	WIFI 2.4 GHz / 5 GHz , BT

파생모델

구분	파생모델명	기본모델과의 차이
1	SU60-2230	단순 모델명 추가

5. 시험기자재 구성 및 배치

5.1 전체구성

기자재 명칭	모 델 명	제 조 번 호	제 조 사	비 고
특정소출력 무선기기 (무선랜을 포함한 무선 접속시스템용 무선기기)	ST60-2230C	-	Laird Technologies	시험기자재
노트북	X61	-	Lenovo	-
노트북 직류전원장치	42T4428	-	Lenovo	-
지그보드	-	-	Laird Technologies	-
SD CARD 보드	-	-	-	-
공유기	A2004plus	-	ipTIME	-
공유기 어댑터	TY-2007	-	(주)태영전자	-
BT 스피커	HX-P430PK	-	-	-

5.2 시스템구성 (시험기자재가 컴퓨터 및 시스템인 경우)

기자재 명칭	모 델 명	제 조 번 호	제 조 사	비 고
-	-	-	-	-

5.3 접속 케이블

■ WIFI 2.4 GHz 모드

접속 시작 장치		접속 끝 장치		케이블 규격	
기자재 명칭	I/O Port	기자재 명칭	I/O Port	길이(m)	차폐여부
특정소출력 무선기기 (무선랜을 포함한 무선접속 시스템용 무선기기) (시험기자재)	PCI slot	지그보드	PCI slot	-	-
	wireless	공유기	wireless	-	-
지그보드	18 PIN	SD 지그보드	18 PIN	0.1	U
노트북	SD slot	SD 지그보드	SD slot	-	-

■ WIFI 5 GHz + BT 모드

접속 시작 장치		접속 끝 장치		케이블 규격	
기자재 명칭	I/O Port	기자재 명칭	I/O Port	길이(m)	차폐여부
특정소출력 무선기기 (무선랜을 포함한 무선접속 시스템용 무선기기) (시험기자재)	PCI slot	지그보드	PCI slot	-	-
	wireless	BT 스피커	wireless	-	-
	wireless	공유기	wireless	-	-
지그보드	18 PIN	SD 지그보드	18 PIN	0.1	U
노트북	SD slot	SD 지그보드	SD slot	-	-

* 차폐여부 : Unshielded=U, Shielded=S

5.4 시험기자재의 동작상태

■ WIFI 2.4 GHz 모드

- 시험기자재와 주변기기를 아래와 같이 배치하고, 시험기자재를 무선공유기와 연결하여 PING 테스트를 하면서 시험 하였음.

■ WIFI 5 GHz + BT 모드

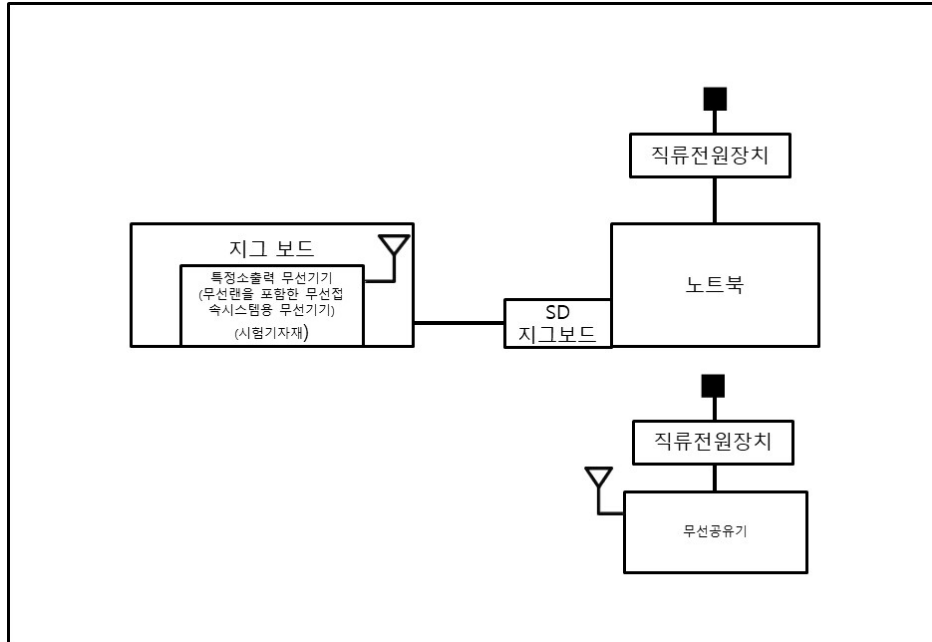
- 시험기자재와 주변기기를 아래와 같이 배치하고, 시험기자재를 무선공유기와 연결하여 PING 테스트를 하면서 시험 하였음
- 시험기자재와 블루투스를 연결한다. 노트북 내에 1 kHz tone 파일을 재생하여 시험기자재에서 정상적으로 소리가 출력되는지 확인하면서 시험하였음.

E.U.T Test operating S/W		
Name	Version	Manufacture Company
-	-	-

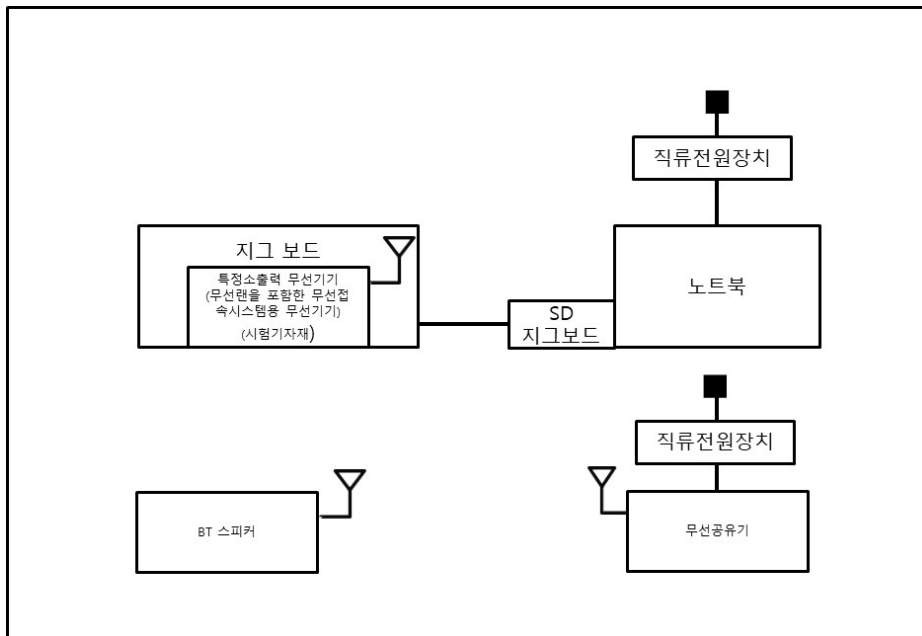
5.5 배치도

■ AC Main
□ DC Main

■ WIFI 2.4 GHz 모드



■ WIFI 5 GHz + BT 모드



6. 전자파 장애 허용기준

6.1 전도성 방출 허용기준 (주 전원 포트)

구 분	주파수범위 [MHz]	허용기준 [dB(μ V)]	
		준첨두	평균
A 급 기기	0.15 ~ 0.5	79	66
	0.5 ~ 30	73	60
B 급 기기	0.15 ~ 0.5	66 ~ 56	56 ~ 46
	0.5 ~ 5	56	46
	5 ~ 30	60	50

6.2 전도성 방출 허용기준 (비대칭 모드)

구 분	주파수범위 [MHz]	전압 허용기준 [dB(μ V)]		전류 허용기준 [dB(μ A)]	
		준첨두	평균	준첨두	평균
A 급 기기	0.15 ~ 0.5	97 ~ 87	84 ~ 74	53 ~ 43	40 ~ 30
	0.5 ~ 30	87	74	43	30
B 급 기기	0.15 ~ 0.5	84 ~ 74	74 ~ 64	40 ~ 30	30 ~ 20
	0.5 ~ 30	74	64	30	20

6.3 복사성 방출 허용기준 (1 GHz 이하)

주파수범위 [MHz]	허용기준 [dB(μ V/m)]	
	A 급 기기 (10 m)	B 급 기기 (10 m)
30 ~ 230	40	30
230 ~ 1 000	47	37

6.4 복사성 방출 허용기준 (1 GHz 이상)

구 분	주파수범위 [GHz]	허용기준 [dB(μ V/m)]	
		첨두	평균
A 급 기기 (3 m)	1 ~ 3	76	56
	3 ~ 6	80	60
B 급 기기 (3 m)	1 ~ 3	70	50
	3 ~ 6	74	54

※ 복사성 방출 허용기준 조건부 시험 절차

시험기자재의 최대 내부 발사원은 시험기자재내 또는 시험기자재가 작동하고 조정되는 곳에서 발생하는 최대 주파수로 정의한다. 시험기자재의 내부 발사원 최대 주파수가 108 Mhz 이하이면 측정은 1 GHz까지 수행되어야 한다.

시험기자재의 내부 발사원 최대 주파수가 (108 – 500) Mhz이면 측정은 2 GHz까지 수행되어야 한다.

시험기자재의 내부 발사원 최대 주파수가 500 Mhz – 1 GHz이면 측정은 5 GHz까지 수행되어야 한다.

시험기자재의 내부 발사원 최대 주파수가 1 GHz 이상이면 측정은 해당 최대 주파수의 5 배 주파수 또는 6 GHz 중 더 작은 주파수까지 수행되어야 한다.

7. 전자파보호 기준

7.1 시험적용 규격

내성시험명	적용단자	시험규격		단위	성능 평가 기준	시험방법	비고
정전기 방전	함체 포트	접촉방전 기중방전		± 4 ± 8 kV kV	B	KN61000 -4-2	
방사성 RF 전자기장	함체 포트	주파수 범위 전기장 세기 변조		80 - 1 000 / 1 400 ~ 2 700 3 80 MHz V/m % AM(1 kHz)	A	KN61000 -4-3	주1)
전기적 빠른 과도현상 /버스트	아날로그/ 디지털 데이터 포트	첨두 전압 Tr/Th 반복주파수		± 0.5 5 / 50 kHz	B	KN61000 -4-4	주2)
	직류 회로망 전원 포트	첨두 전압 Tr/Th 반복주파수		± 0.5 5 / 50 kHz			
	교류 주전원 포트	첨두 전압 Tr/Th 반복주파수		± 1.0 5 / 50 kHz			
서지	아날로그/ 디지털 데이 터 포트	일반	첨두 전압 첨두 전압 Tr/Th	± 1.0(선-접지간) 1.2/50 kV μs	B	KN61000 -4-5	주3) 주4)
		통신 센터	첨두 전압 첨두 전압 Tr/Th	± 0.5(선-선간) 1.2/50 kV μs	B		
	교류 주전원 포트	일반	첨두 전압 첨두 전압 Tr/Th	± 1.0(선-선간) ± 2.0(선-접지간) 1.2/50 kV kV μs	B		
		통신 센터	첨두 전압 첨두 전압 Tr/Th	± 0.5(선-선간) ± 1.0(선-접지간) 1.2/50 kV kV μs	B		
전도성 RF 전자기장	아날로그/ 디지털 데이터 포트	주파수 범위 시험레벨 변조		0.15 - 80 3 80 MHz V % AM(1 kHz)	A	KN61000 -4-6	주1) 주2)
	직류 회로망 전원 포트	주파수 범위 시험레벨 변조		0.15 - 80 3 80 MHz V % AM(1 kHz)			주1)
	교류 주전원 포트	주파수 범위 시험레벨 변조		0.15 - 80 3 80 MHz V % AM(1 kHz)			주1)
전압 강하 및 순간 정전	교류 주전원 포트	전압 강하	잔여 전압 사이클 수	0 0.5 %	B	KN61000 -4-11	
				0 1 %	B		
				70 30 %	B		
		순간 정전		0 300 %	C		

주1) 제품별 시험기준에 언급된 성능평가 기준에 적합하여야 한다.

(예, 오디오 측정, FER, BER 등..)주2) xDSL포트에 대한 반복율은 100 kHz 이다.

(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

7.2 성능평가기준

일반 기준

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

(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.

7.3 규격 적용 시 특기 사항

- 해당없음.

8. 시험방법 및 결과

8.1 전도성 방출 시험 (주 전원 포트)

8.1.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
SHIELD ROOM #6	-	DYMSTEC	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
EMI Test S/W	EMC32	R & S	9.12.00	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
EMI TEST RECEIVER	ESR3	R & S	101781	2018.04.27	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
LISN	ENV216	R & S	101787	2018.01.11	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
LISN	ESH2-Z5	R & S	100450	2018.04.27	1년	<input type="checkbox"/>
PULSE LIMITER	ESH3-Z2	R & S	101915	2017.12.13	1년	<input checked="" type="checkbox"/>

8.1.2 시험장소: 전자파 차폐실

8.1.3 환경조건: 온도 24.2 °C, 습도 98.3 % R.H.

8.1.4 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법 : 국립전파연구원공고 제2016-79호

- 1) 시험기자재 및 시스템을 취급설명서 상에 기술된 상태로 구성함.
- 2) 시험기자재가 특정설비와 함께 사용되어질 때에는 해당 설비를 함께 접속하며 어떤 시스템의 일부로 사용되는 부분품의 경우에는 그 시스템에 설치하여 정상동작 시킴.
- 3) 각 접속단자(인터페이스포트)마다 해당 주변기기를 접속하고 시험함.
- 4) 시험기자재에 접지단자가 있는 경우에는 접지하고 전원선 플러그를 통해 내부접지된 시험기자재는 사용전원을 통해 접지하고 시험함.
- 5) 통상 테이블 위에 올려놓고 작동하는 시험기자재는 접지면으로부터 0.8 m 높이의 시험대 위에서 시험하고, 바닥에 설치하는 시험기자재는 바닥면에서 시험함.
- 6) 시험기자재는 동작모드, 전송속도 등이 다른 경우에는 각각 시험하여 가장 높은 측정값을 시험값으로 선택함.
- 7) 시험기자재는 독립적인 회로망을 통해서 전원을 공급하고, 기타 주변기기는 별도의 회로망을 통해서 전원을 공급함.
- 8) 이동형기기는 접지된 도체벽면으로부터 0.4 m 다른 접지면으로부터 0.8 m 이상 떨어져서 시험함.
- 9) 시험기자재와 AMN 사이의 전원 코드 길이가 1 m 이상 일 때 전원코드의 중간 지점에서 길이가 40 cm를 넘지 않게 앞뒤로 접어진 형태로 묶어야 한다.
- 10) AMN의 사용하지 않는 측정특정소출력 무선기기(무선데이터통신시스템용 무선기기) 연결용 단자는

50 옴으로 종단되어 있어야 한다.

11) 시험기자재 및 모든 주변 장치들은 각각 AMN에 연결되어 있어야 한다.

12) 전도성 방해는 다음식으로 산출하되, 보정요인이 자동 보정되는 경우에는 그때의 측정치를 그대로 적용.

$$\text{QuasiPeak[dBuV]} / \text{CAverage [dBuV]} = \text{Reading Value[dBuV]} + \text{Corr. [dB]}$$

QuasiPeak / CAverage : 최종 결과값

Reading Value : 여기 표에선 보여지지 않음

Corr. : 보정값 (LISN 보정값+ (케이블손실 + Pulse Limiter 보정값))

8.1.5 시험결과 : ☒ 적합 ☐ 부적합 ☐ 해당없음

시험일: 2017년 08월 29일

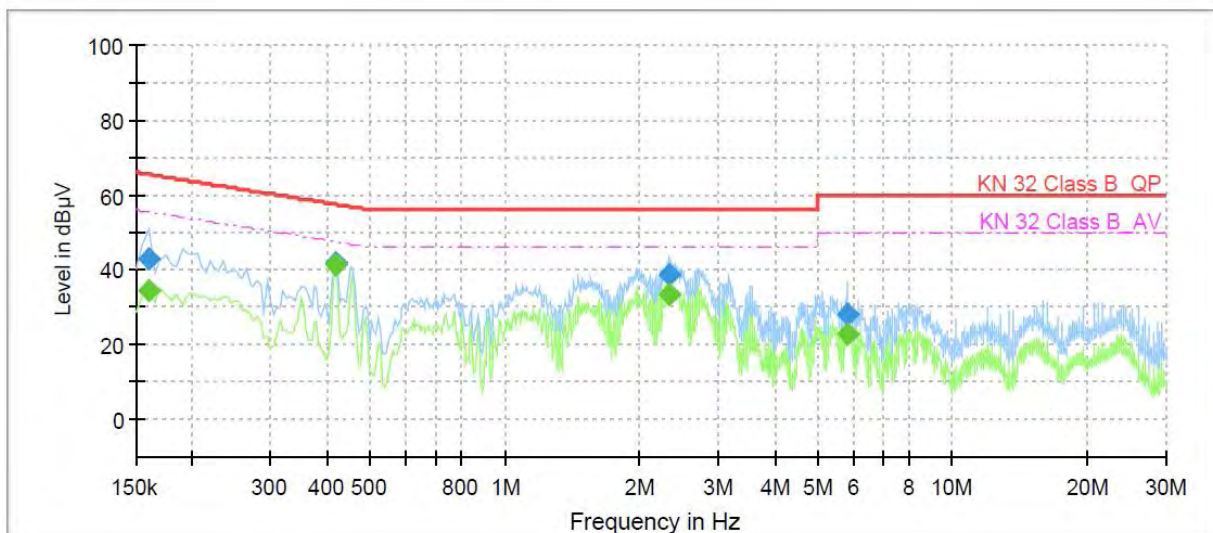
시험원: 신 규 철

■ WIFI 2.4 GHz 모드

HOT LINE

Common Information

Test Description: Conducted Emission
Model No.: 60-2230C
Mode: WIFI 2.4GHz
Operator Name: KES



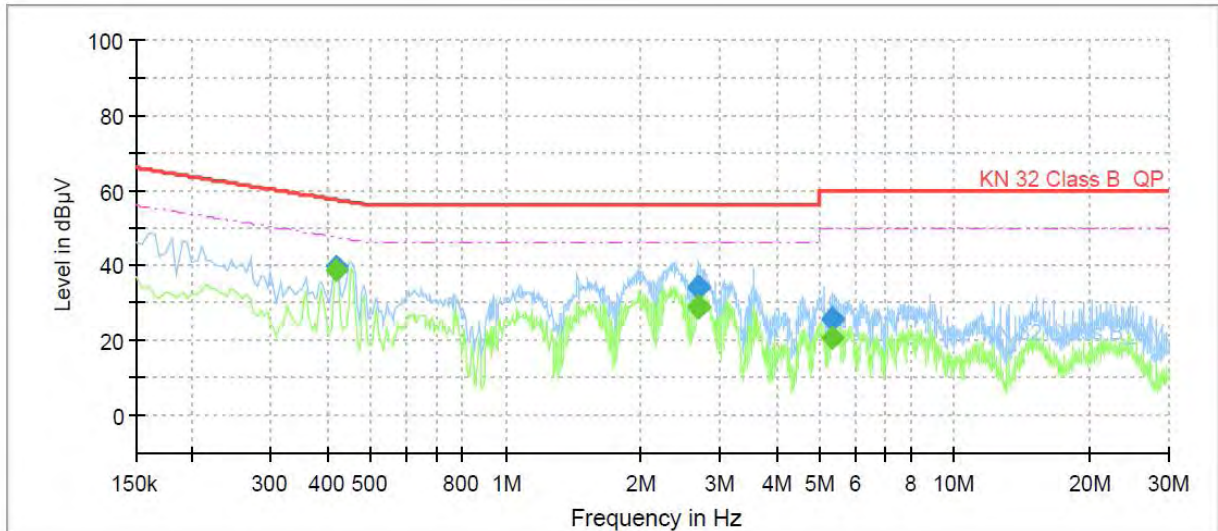
Final Result

Frequency (MHz)	QuasiPeak (dBμV)	CAverage (dBμV)	Limit (dBμV)	Margin (dB)	Meas. Time (ms)	Bandwidth (kHz)	Line	Corr. (dB)
0.160000	---	34.42	55.46	21.04	1000.0	9.000	L1	19.5
0.160000	42.71	---	65.46	22.75	1000.0	9.000	L1	19.5
0.420000	---	41.24	47.45	6.21	1000.0	9.000	L1	19.7
0.420000	41.98	---	57.45	15.47	1000.0	9.000	L1	19.7
2.325000	---	33.18	46.00	12.82	1000.0	9.000	L1	20.2
2.325000	38.85	---	56.00	17.15	1000.0	9.000	L1	20.2
5.820000	---	22.78	50.00	27.22	1000.0	9.000	L1	19.7
5.820000	27.91	---	60.00	32.09	1000.0	9.000	L1	19.7

NEUTRAL LINE

Common Information

Test Description: Conducted Emission
Model No.: 60-2230C
Mode: WIFI 2.4GHz
Operator Name: KES



Final Result

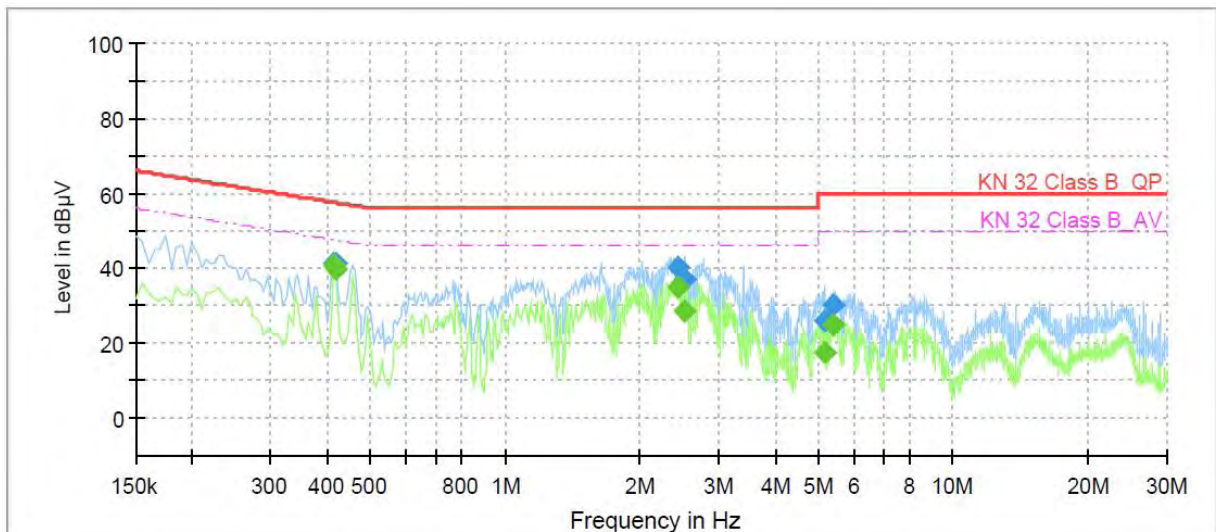
Frequency (MHz)	QuasiPeak (dBμV)	CAverage (dBμV)	Limit (dBμV)	Margin (dB)	Meas. Time (ms)	Bandwidth (kHz)	Line	Corr. (dB)
0.420000	---	38.82	47.45	8.63	1000.0	9.000	N	19.7
0.420000	39.95	---	57.45	17.50	1000.0	9.000	N	19.7
2.670000	---	28.57	46.00	17.43	1000.0	9.000	N	20.2
2.670000	33.77	---	56.00	22.23	1000.0	9.000	N	20.2
2.690000	---	29.29	46.00	16.71	1000.0	9.000	N	20.2
2.690000	34.22	---	56.00	21.78	1000.0	9.000	N	20.2
5.330000	---	20.81	50.00	29.19	1000.0	9.000	N	19.8
5.330000	25.77	---	60.00	34.23	1000.0	9.000	N	19.8
5.335000	---	20.60	50.00	29.40	1000.0	9.000	N	19.8
5.335000	25.38	---	60.00	34.62	1000.0	9.000	N	19.8

■ WIFI 5 GHz + BT 모드

HOT LINE

Common Information

Test Description: Conducted Emission
Model No.: 60-2230C
Mode: WIFI 5GHz + BT
Operator Name: KES



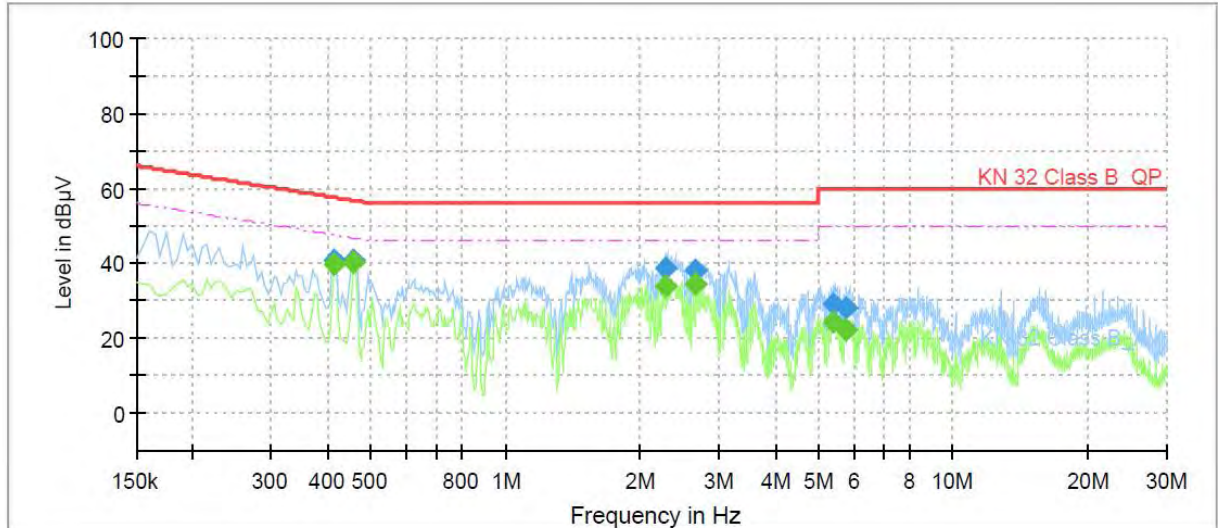
Final Result

Frequency (MHz)	QuasiPeak (dBμV)	CAverage (dBμV)	Limit (dBμV)	Margin (dB)	Meas. Time (ms)	Bandwidth (kHz)	Line	Corr. (dB)
0.415000	---	40.52	47.55	7.03	1000.0	9.000	L1	19.7
0.415000	41.29	---	57.55	16.26	1000.0	9.000	L1	19.7
0.420000	---	39.67	47.45	7.78	1000.0	9.000	L1	19.7
0.420000	41.49	---	57.45	15.96	1000.0	9.000	L1	19.7
2.435000	---	35.21	46.00	10.79	1000.0	9.000	L1	20.2
2.435000	40.08	---	56.00	15.92	1000.0	9.000	L1	20.2
2.520000	---	28.60	46.00	17.40	1000.0	9.000	L1	20.2
2.520000	37.14	---	56.00	18.86	1000.0	9.000	L1	20.2
5.150000	---	17.68	50.00	32.32	1000.0	9.000	L1	19.8
5.150000	26.11	---	60.00	33.89	1000.0	9.000	L1	19.8
5.425000	---	25.06	50.00	24.94	1000.0	9.000	L1	19.8
5.425000	30.19	---	60.00	29.81	1000.0	9.000	L1	19.8

NEUTRAL LINE

Common Information

Test Description: Conducted Emission
Model No.: 60-2230C
Mode: WIFI 5GHz + BT
Operator Name: KES



Final Result

Frequency (MHz)	QuasiPeak (dBμV)	CAverage (dBμV)	Limit (dBμV)	Margin (dB)	Meas. Time (ms)	Bandwidth (kHz)	Line	Corr. (dB)
0.415000	---	39.79	47.55	7.76	1000.0	9.000	N	19.7
0.415000	40.90	---	57.55	16.65	1000.0	9.000	N	19.7
0.455000	---	40.08	46.78	6.70	1000.0	9.000	N	19.7
0.455000	41.02	---	56.78	15.76	1000.0	9.000	N	19.7
2.280000	---	33.91	46.00	12.09	1000.0	9.000	N	20.2
2.280000	38.41	---	56.00	17.59	1000.0	9.000	N	20.2
2.665000	---	34.36	46.00	11.64	1000.0	9.000	N	20.2
2.665000	37.87	---	56.00	18.13	1000.0	9.000	N	20.2
5.395000	---	24.61	50.00	25.39	1000.0	9.000	N	19.7
5.395000	29.39	---	60.00	30.61	1000.0	9.000	N	19.7
5.760000	---	22.43	50.00	27.57	1000.0	9.000	N	19.7
5.760000	28.18	---	60.00	31.82	1000.0	9.000	N	19.7

8.1.6 시험자 의견

- 전자파적합성 시험방법에 따라 시험한 결과, 기술기준에 적합함.

8.2 전도성 방출 시험 (비대칭 모드) : 해당사항없음.

8.2.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
SHIELD ROOM #6	-	DYMSTEC	-	-	-	<input type="checkbox"/>
EMI Test S/W	EMC32	R & S	9.12.00	-	-	<input type="checkbox"/>
EMI TEST RECEIVER	ESR3	R & S	101781	2018.04.27	1년	<input type="checkbox"/>
LISN	ENV216	R & S	101787	2018.01.11	1년	<input type="checkbox"/>
LISN	ESH2-Z5	R & S	100450	2018.04.27	1년	<input type="checkbox"/>
PULSE LIMITER	ESH3-Z2	R & S	101915	2017.12.13	1년	<input type="checkbox"/>
8-WIRE ISN CAT3,5	ENY81	R & S	100174	2018.01.11	1년	<input type="checkbox"/>
8-WIRE ISN CAT6	ENY81- CAT6	R & S	101665	2018.01.11	1년	<input type="checkbox"/>

8.2.2 시험장소: 전자파 차폐실

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

8.2.4 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법 : 국립전파연구원공고 제2016-79호

- 1) 시험기자재 및 시스템을 취급설명서 상에 기술된 상태로 구성함.
- 2) 시험기자재가 특정설비와 함께 사용되어질 때에는 해당 설비를 함께 접속하며 어떤 시스템의 일부로 사용되는 부분품의 경우에는 그 시스템에 설치하여 정상동작 시킴.
- 3) 각 접속단자(인터페이스포트)마다 해당 주변기기를 접속하고 시험함.
- 4) 시험기자재에 접지단자가 있는 경우에는 접지하고 전원선 플러그를 통해 내부접지된 시험기자재는 사용전원을 통해 접지하고 시험함.
- 5) 통상 테이블 위에 올려놓고 작동하는 시험기자재는 접지면으로부터 0.8 m 높이의 시험대 위에서 시험하고, 바닥에 설치하는 시험기자재는 바닥면에서 시험함.
- 6) 시험기자재는 독립적인 회로망을 통해서 전원을 공급하고, 기타 주변기기는 별도의 회로망을 통해서 전원을 공급함.
- 7) 이동형기기는 접지된 도체벽면으로부터 0.4 m 다른 접지면으로부터 0.8 m 이상 떨어져서 시험함.
- 8) 시험기자재와 AMN 사이의 전원 코드 길이가 1 m 이상 일 때 전원코드의 중간 지점에서 길이가 40 cm를 넘지 않게 앞뒤로 접어진 형태로 묶어야 한다.
- 9) AMN의 사용하지 않는 측정특정소출력 무선기기(무선데이터통신시스템용 무선기기) 연결용 단자는 50 Ω으로 종단되어 있어야 한다.

- 10) 시험기자재 및 모든 주변 장치들은 각각 AMN에 연결되어 있어야 한다.
- 11) 시험기자재와 CDN/ISN은 80 cm 거리를 유지하여야 한다.
- 12) 시험에 사용되는 CDN/ISN은 접지되어 있어야 한다.
- 13) 시험 케이블의 종류에 따라 적절한 시험방법을 적용하여야 한다.
- 14) 통신포트에 대한 시험방법 중 제품의 기능이 (10, 100, 1000) Mbps 등을 지원하는 다기능 통신 포트에 대해서는 속도별로 각각 시험하여 그래프를 첨부하고 데이터 값은 최고 높은 값을 시험성적서에 기록함.
- 15) 전도성 방해는 다음식으로 산출하되, 보정요인이 자동 보정되는 경우에는 그때의 측정치를 그대로 적용.

전압측정시

$$\text{QuasiPeak[dBuV]} / \text{CAverage [dBuV]} = \text{Reading Value[dBuV]} + \text{Corr. [dB]}$$

QuasiPeak / CAverage : 최종 결과값

Reading Value : 여기 표에선 보여지지 않음

Corr. : 보정값 (ISN 보정값 + (케이블손실 + Pulse Limiter 보정값))

전류측정시

$$\text{QuasiPeak[dBuV]} / \text{CAverage [dBuV]} = \text{Reading Value[dBuV]} + \text{Corr. [dB]}$$

QuasiPeak / CAverage : 최종 결과값

Reading Value : 여기 표에선 보여지지 않음

Corr. : 보정값 (Probe 보정값 + (케이블손실 + Pulse Limiter 보정값))

8.2.5 시험결과 : ☐ 적합 ☐ 부적합 ☒ 해당없음

시험일:

시험원: _____

10 Mbps

N/A

8.2.6 시험자 의견

- 통신 포트가 없으므로 적용 안함.

8.3 복사성 방출 시험 (30 MHz - 1 000 MHz)

8.3.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
SAC #4(10 m)	-	DYMSTEC	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
EMI Test S/W	EP5/RE	TOYO Corporation	6.0.0	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
EMI TEST RECEIVER	ESU26	R & S	100551	2018.04.18	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
AMPLIFIER	SCU 01	R & S	100603	2017.12.13	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
TRILOG-BROADBAND ANTENNA	VULB9163	Schwarzbeck	716	2018.11.28	2년	<input checked="" type="checkbox"/>

8.3.2 시험장소: ☐ OPEN AREA TEST SITE #2 ☒ SAC #4(10 m)

8.3.3 환경조건: 온도 23.6 °C, 습도 52.3 % R.H.

8.3.4 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법 : 국립전파연구원공고 제2016-79호

- 1) - 6) 8.1.4 시험방법과 동일
- 7) 시험기자재는 통상 사용 상태에서 각 주변기기 및 케이블 등을 최대 방사가 일어나도록 배치함.
- 8) 시험기자재를 360도 회전시키고, 안테나 높이를 1 m ~ 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.

◆ Calculation - OATS

$$F1 [dB(\mu V/m)] = F2 [dB(\mu V)] + AF [dB/m] + CL [dB]$$

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

◆ Calculation - SAC #4(10 m)

$$\text{Result(QP)} [dB(\mu V/m)] = (\text{Reading(QP)} [dB(\mu V)] + c.f [dB(1/m)])$$

$$\text{Margin(QP)} [dB] = \text{Limit} [dB(\mu V/m)] - \text{Result(QP)} [dB(\mu V/m)]$$

Reading(QP) : 계기지시치, Result(QP) : 계기지시치 + 보정값

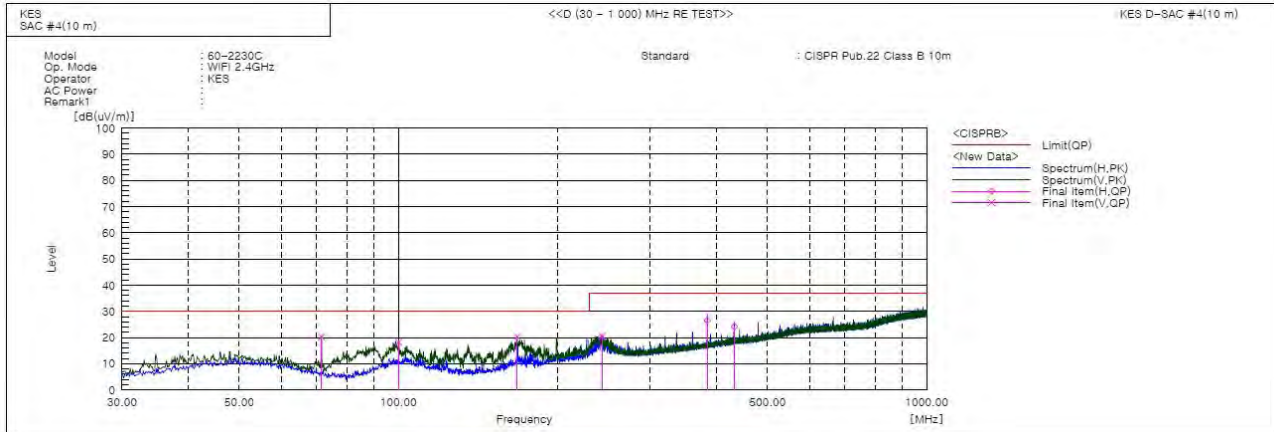
Limit(QP) : 제한값, c.f : (앰프보정값 + 케이블손실), Margin: 마진값

8.3.5 시험결과 : ☒ 적합 ☐ 부적합 ☐ 해당없음

시험일: 2017년 08월 29일

시험원: 신 규 철

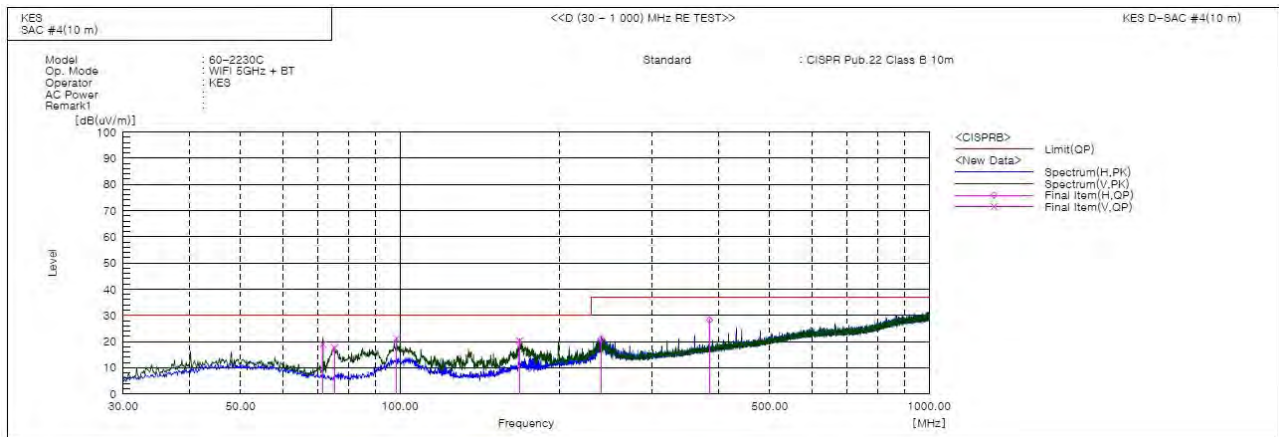
■ WIFI 2.4 GHz 모드



Final Result

No.	Frequency (P)	Reading	c.f	Result	Limit	Margin	Height	Angle	Remark
	[MHz]	QP [dB(uV)]	[dB(1/m)]	QP [dB(uV/m)]	QP [dB(uV/m)]	QP [dB]	[cm]	[deg]	
1	71.589	V 52.5	-32.3	20.2	30.0	9.8	400.0	126.0	
2	100.204	V 46.5	-28.3	18.2	30.0	11.8	100.0	344.0	
3	167.983	V 50.8	-30.5	20.3	30.0	9.7	100.0	18.0	
4	384.656	H 47.2	-20.7	26.5	37.0	10.5	140.0	170.0	
5	432.793	H 43.6	-19.4	24.2	37.0	12.8	370.0	190.0	
6	243.036	V 45.9	-25.5	20.4	37.0	16.6	100.0	185.0	

■ WIFI 5 GHz + BT 모드



Final Result

No.	Frequency [MHz]	(P)	Reading QP [dB(uV)]	c.f [dB(1/m)]	Result QP [dB(uV/m)]	Limit QP [dB(uV/m)]	Margin QP [dB]	Height [cm]	Angle [deg]	Remark
1	71.589	V	51.3	-32.3	19.0	30.0	11.0	120.0	100.0	
2	75.226	V	50.8	-33.2	17.6	30.0	12.4	134.0	56.0	
3	98.628	V	49.5	-28.4	21.1	30.0	8.9	100.0	239.0	
4	168.346	V	50.7	-30.4	20.3	30.0	9.7	100.0	1.0	
5	240.005	H	46.7	-25.6	21.1	37.0	15.9	400.0	35.0	
6	384.656	H	48.9	-20.7	28.2	37.0	8.8	290.0	193.0	

8.3.6 시험자 의견

- 전자파적합성 시험방법에 따라 시험한 결과, 기술기준에 적합함.

8.4 복사성 방출 시험 (1 GHz 이상)

8.4.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
SEMI ANECHOIC CHAMBER #2	-	SEMITEC	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
EMI Test S/W	e3	AUDIX	8.083b	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
EMI TEST RECEIVER	ESU26	R & S	100552	2018.04.19	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
PREAMPLIFIER	8449B	AGILENT	3008A017 29	2018.05.31	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
ATTENUATOR	8491A	HP	35496	2018.03.24	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
LOG-PERIODIC ANTENNA	STLP 9149	SCHWARZBECK	9149-255	2018.05.17	2년	<input checked="" type="checkbox"/>

8.4.2 시험장소: SEMI ANECHOIC CHAMBER

8.4.3 환경조건: 온도 22.5 °C, 습도 50.8 % R.H.

8.4.4 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법 : 국립전파연구원공고 제2016-79호

1) - 6) 8.1.4 시험방법과 동일

7) 시험기자재는 통상 사용 상태에서 각 주변기기 및 케이블 등을 최대 방사가 일어나도록 배치함.

8) 시험기자재를 360도 회전시키고, 수신안테나를 시험기자재 높이에 따라 이동시키면서, 수평 및 수직 편파 각각의 최대 방사점을 찾음.

9) 측정거리는 3 m로 함.

10) 잡음 전계강도는 다음식으로 산출하되, 보정요인이 자동 보정되는 경우에는 그때 측정치를 그대로 적용.

Semi Anechoic Chamber #2

◆ Calculation

Over Limit [dB] = (Read Level[dB μ V] + Ant Factor[dB/m] + Cable Loss [dB] - Preamp Factor [dB] + ATT[dB]) - Limit Line[dB μ V]

Over Limit : 마진값, Read Level : 계기지시치, Ant Factor : 안테나 보정값,
Cable Loss : 케이블 손실, Preamp Factor : 앰프 보정값, ATT : 감쇠기 보정값

Semi Anechoic Chamber(#3, #4)

◆ Calculation

Result(PK/CAV) [dB(μ V/m)] = (Reading(PK/CAV)[dB(μ V)] + c.f[dB(1/m)])

Margin(PK/CAV)[dB] = Limit[dB(μ V/m)] - Result(PK/CAV) [dB(μ V/m)]

Reading(PK/CAV) : 계기지시치, Result(PK/CAV) : 계기지시치 + 보정값

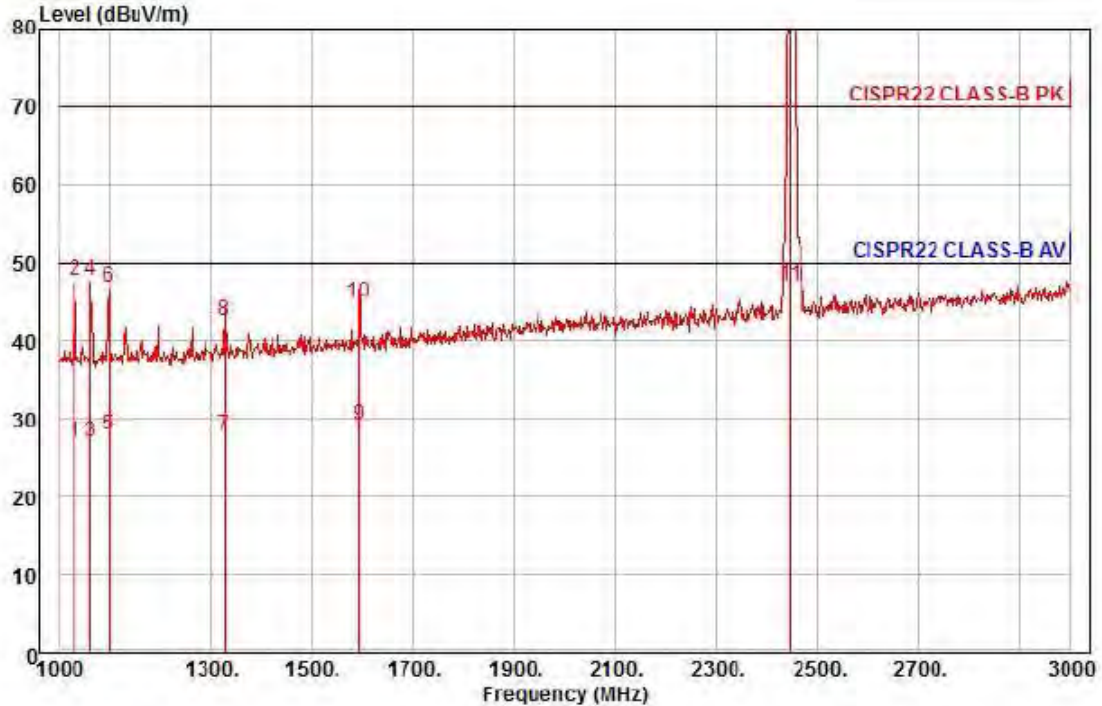
Limit(QP) : 제한값, c.f : (안테나 팩터값 + 케이블 손실 + 감쇠기 보정값 - 앰프 보정값), Margin: 마진값

8.4.5 시험결과 : ☒ 적합 ☐ 부적합 ☐ 해당없음

시험일: 2017년 08월 29일

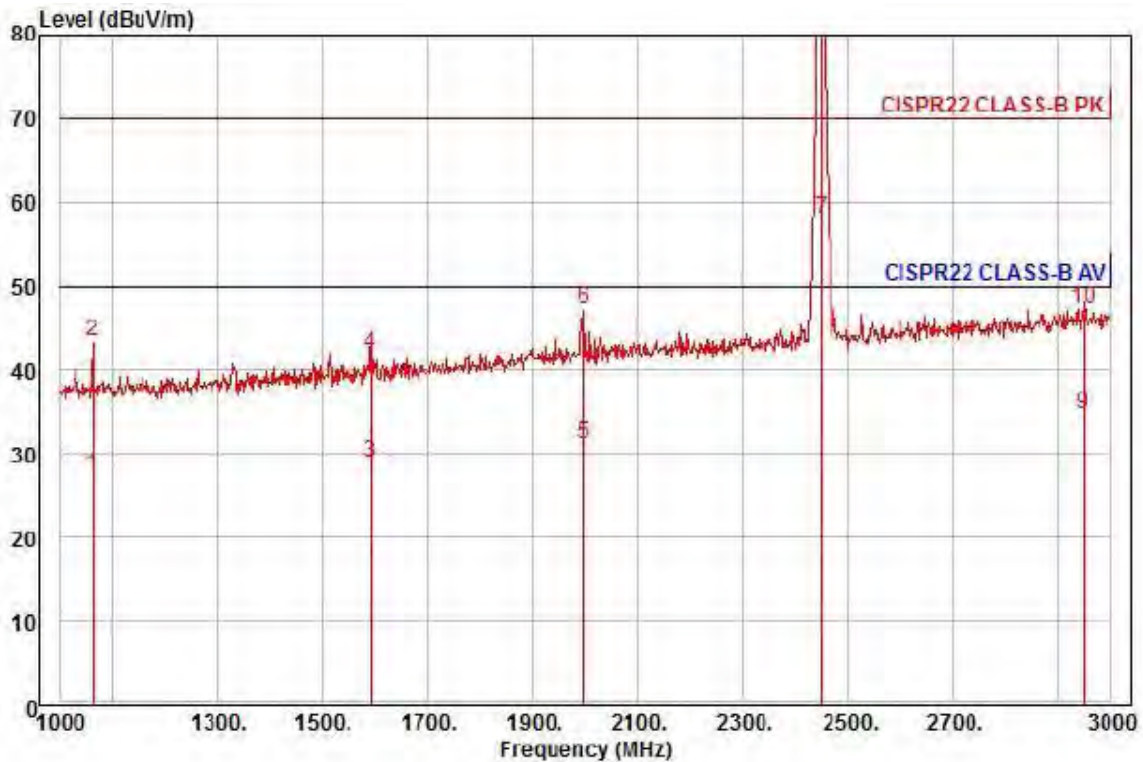
시험원: 신 규 철

■ WIFI 2.4 GHz 모드



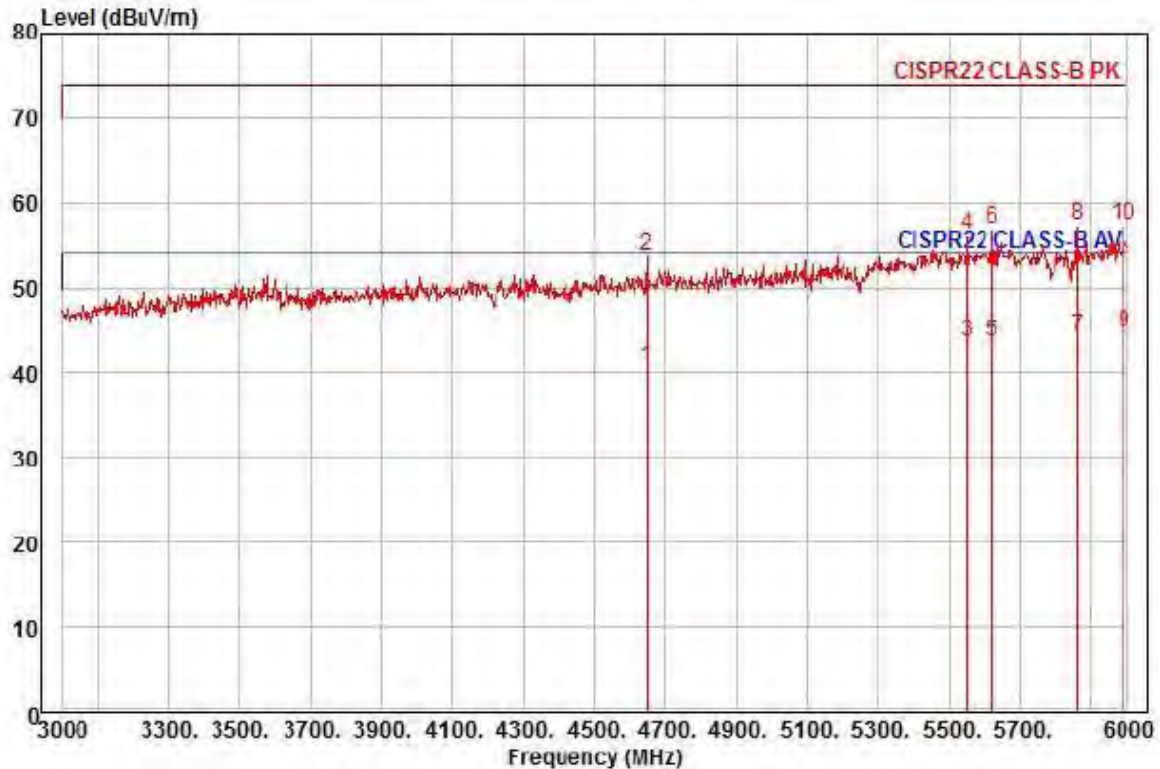
Site : chamber
Condition: CISPR22 CLASS-B PK 3m STLP9149(RRA CAL 2017-05-18) horizontal
: RBW:1000.000kHz VBW:1000.000kHz SWT:Auto
Project :
Model : 60-2230C
Mode : WIFI 2.4GHz
Memo :

	Freq	Read Level	Ant Factor	Cable Loss	Preamp Factor	TPos	Limit Line	Over Limit	Pol/Phase	Remark
	MHz	dBuV	dB/m	dB	dB	deg	dBuV/m	dB		
1	1030.00	27.73	22.59	6.73	36.03	16	50.00	-22.90	horizontal	Average
2	1030.00	48.29	22.59	6.73	36.03	16	70.00	-22.34	horizontal	Peak
3	1062.00	27.51	22.69	6.84	36.00	16	50.00	-22.88	horizontal	Average
4	1062.00	48.17	22.69	6.84	36.00	16	70.00	-22.22	horizontal	Peak
5	1098.00	28.00	22.80	6.95	35.97	238	50.00	-22.14	horizontal	Average
6	1098.00	46.92	22.80	6.95	35.97	238	70.00	-23.22	horizontal	Peak
7	1328.00	26.41	23.50	7.70	35.77	207	50.00	-22.07	horizontal	Average
8	1328.00	40.95	23.50	7.70	35.77	207	70.00	-27.53	horizontal	Peak
9	1594.00	25.81	24.39	8.49	35.53	319	50.00	-20.74	horizontal	Average
10	1594.00	41.55	24.39	8.49	35.53	319	70.00	-25.00	horizontal	Peak
11 av	2446.00	38.29	27.37	10.70	35.34	276	50.00	-2.87	horizontal	Average
12 pp	2446.00	73.08	27.37	10.70	35.34	276	70.00	11.92	horizontal	Peak



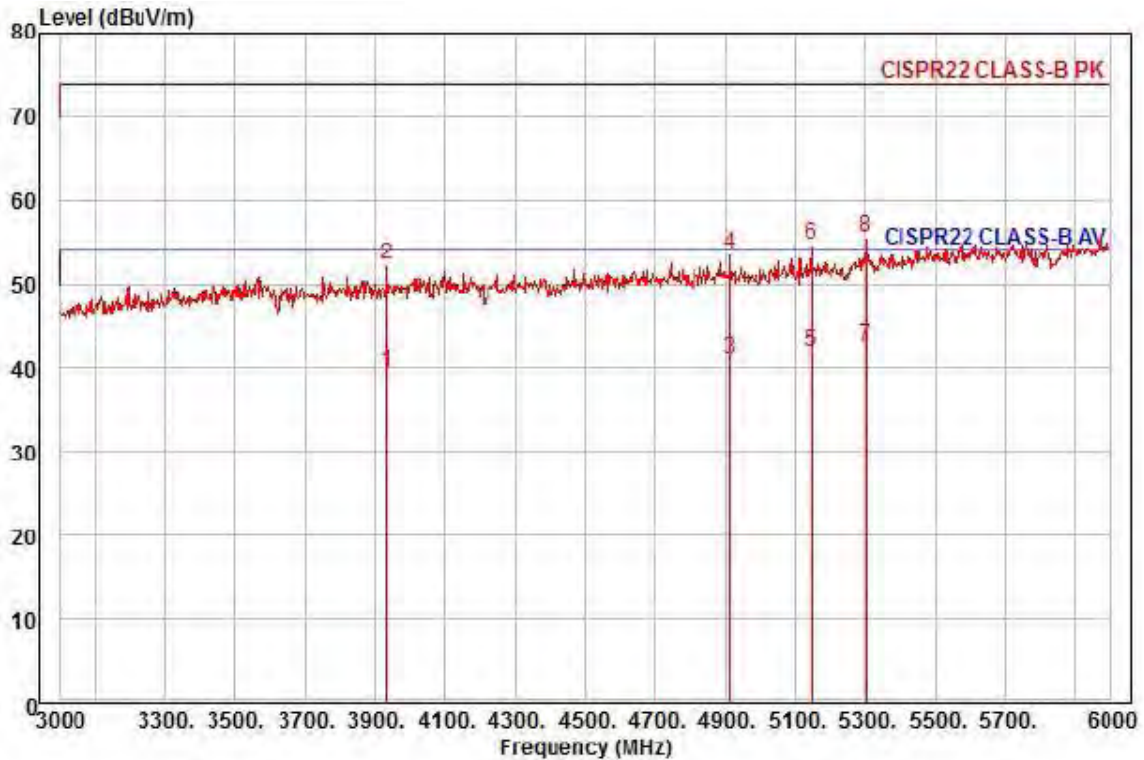
Site : chamber
 Condition: CISPR22 CLASS-B PK 3m STLP9149(RRA CAL 2017-05-18) vertical
 : RBW:1000.000kHz VBW:1000.000kHz SWT:Auto
 Project :
 Model : 60-2230C
 Mode : WIFI 2.4GHz
 Memo :

	Freq	Read Level	Ant Factor	Cable Loss	Preamp Factor	TPos	Limit Line	Over Limit	Pol/Phase	Remark
	MHz	dBuV	dB/m	dB	dB	deg	dBuV/m	dB		
1	1064.00	27.95	22.69	6.84	36.00	78	50.00	-22.44	vertical	Average
2	1064.00	43.75	22.69	6.84	36.00	78	70.00	-26.64	vertical	Peak
3	1592.00	25.52	24.39	8.48	35.53	307	50.00	-21.04	vertical	Average
4	1592.00	38.41	24.39	8.48	35.53	307	70.00	-28.15	vertical	Peak
5	1998.00	24.67	26.00	9.64	35.17	78	50.00	-18.76	vertical	Average
6	1998.00	40.66	26.00	9.64	35.17	78	70.00	-22.77	vertical	Peak
7 av	2450.00	49.12	27.38	10.71	35.35	98	50.00	7.97	vertical	Average
8 pp	2450.00	85.98	27.38	10.71	35.35	98	70.00	24.83	vertical	Peak
9	2948.00	22.69	29.51	12.00	35.54	239	50.00	-15.23	vertical	Average
10	2948.00	35.14	29.51	12.00	35.54	239	70.00	-22.78	vertical	Peak



Site : chamber
 Condition: CISPR22 CLASS-B PK 3m STLP9149(RRA CAL 2017-05-18) horizontal
 : RBW:1000.000kHz VBW:1000.000kHz SWT:Auto
 Project :
 Model : 60-2230C
 Mode : WIFI 2.4GHz
 Memo :

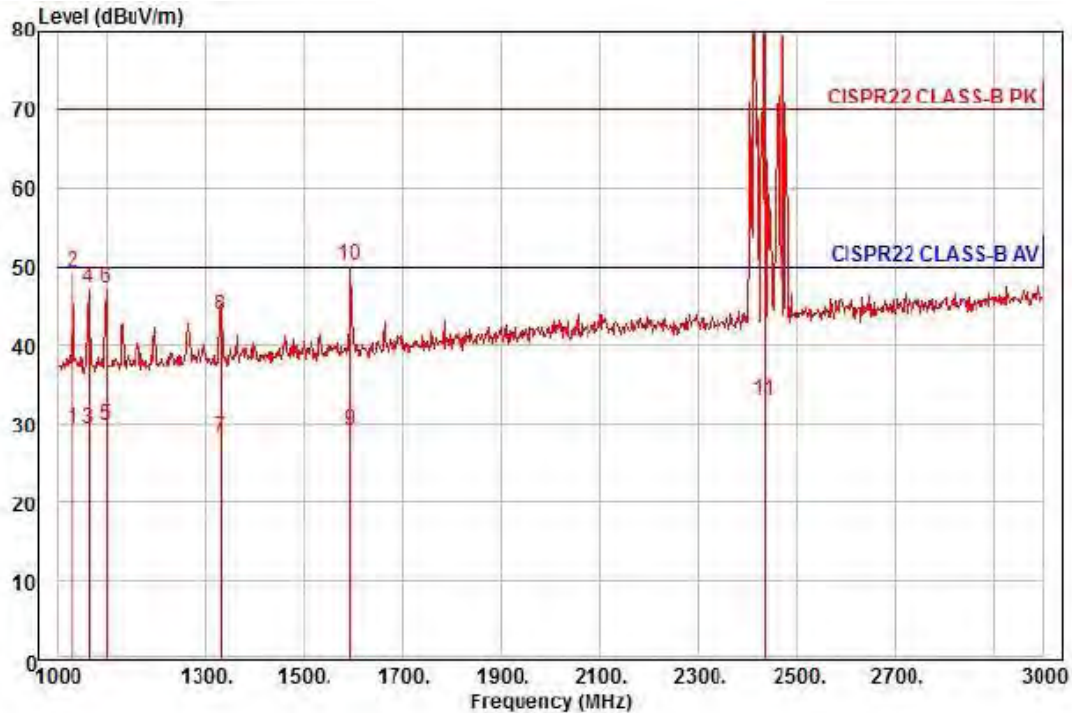
	Freq	Read Level	Ant Factor	Cable Loss	Preamplifier Factor	TPos	Limit Line	Over Limit	Pol/Phase	Remark
	MHz	dBuV	dB/m	dB	dB	deg	dBuV/m	dB		
1	4650.00	21.94	32.67	15.22	35.51	290	54.00	-13.51	horizontal	Average
2	4650.00	35.29	32.67	15.22	35.51	290	74.00	-20.16	horizontal	Peak
3	5550.00	20.96	35.44	16.69	35.66	186	54.00	-10.38	horizontal	Average
4	5550.00	33.66	35.44	16.69	35.66	186	74.00	-17.68	horizontal	Peak
5	5622.00	20.84	35.55	16.80	35.67	91	54.00	-10.30	horizontal	Average
6	5622.00	34.01	35.55	16.80	35.67	91	74.00	-17.13	horizontal	Peak
7	5862.00	20.58	35.91	17.23	35.68	60	54.00	-9.80	horizontal	Average
8 pk	5862.00	33.77	35.91	17.23	35.68	60	74.00	-16.61	horizontal	Peak
9 pp	5994.00	20.57	36.11	17.63	35.69	244	54.00	-9.23	horizontal	Average
10	5994.00	33.09	36.11	17.63	35.69	244	74.00	-16.71	horizontal	Peak



Site : chamber
 Condition: CISPR22 CLASS-B PK 3m STLP9149(RRA CAL 2017-05-18) vertical
 : RBW:1000.000kHz VBW:1000.000kHz SWT:Auto
 Project :
 Model : 60-2230C
 Mode : WIFI 2.4GHz
 Memo :

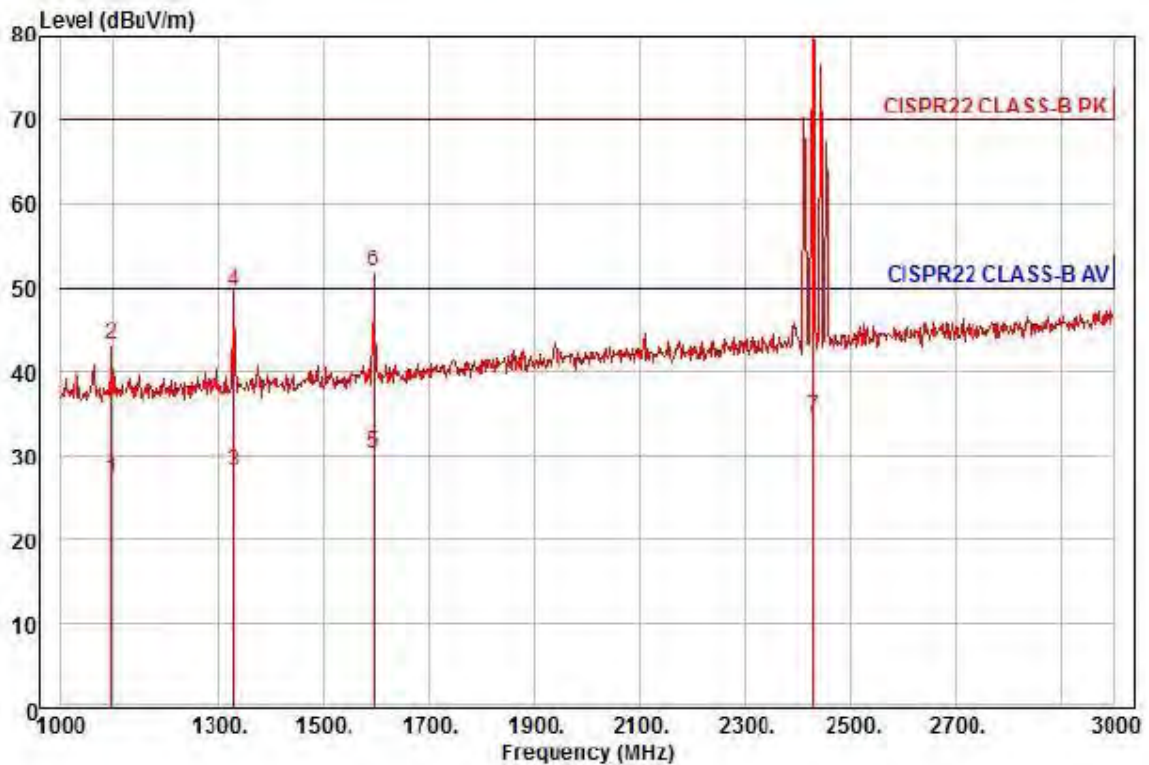
	Freq	Read Level	Ant Factor	Cable Loss	Preamp Factor	TPos	Limit Line	Over Limit	Pol/Phase	Remark
	MHz	dBuV	dB/m	dB	dB	deg	dBuV/m	dB		
1	3933.00	22.36	32.32	13.92	35.30	174	54.00	-14.57	vertical	Average
2	3933.00	35.19	32.32	13.92	35.30	174	74.00	-21.74	vertical	Peak
3	4914.00	21.57	33.23	15.65	35.60	325	54.00	-12.97	vertical	Average
4	4914.00	34.24	33.23	15.65	35.60	325	74.00	-20.30	vertical	Peak
5	5145.00	21.35	33.98	15.98	35.64	76	54.00	-12.14	vertical	Average
6	5145.00	34.24	33.98	15.98	35.64	76	74.00	-19.25	vertical	Peak
7 pp	5301.00	21.11	34.59	16.26	35.65	319	54.00	-11.50	vertical	Average
8 pk	5301.00	34.11	34.59	16.26	35.65	319	74.00	-18.50	vertical	Peak

■ WIFI 5 GHz + BT 모드



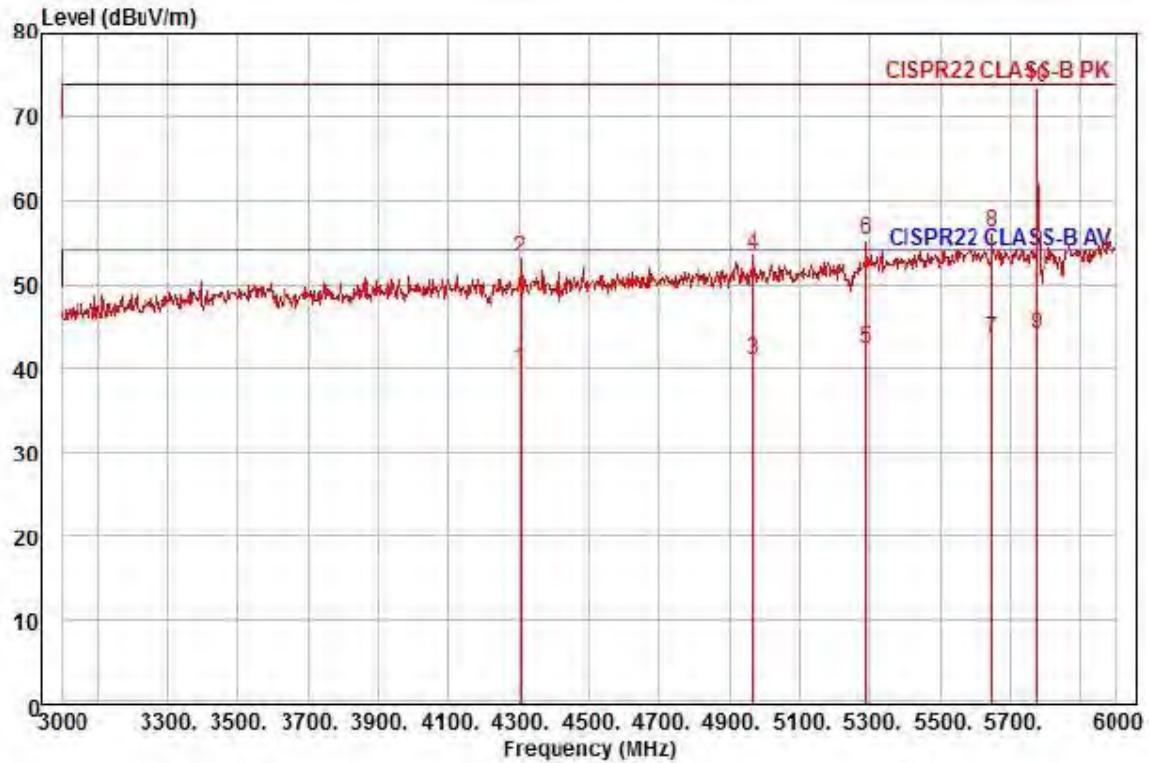
Site : chamber
Condition: CISPR22 CLASS-B PK 3m STLP9149(RRA CAL 2017-05-18) horizontal
: RBW:1000.000kHz VBW:1000.000kHz SWT:Auto
Project :
Model : 60-2230C
Mode : WIFI 5GHz + BT
Memo :

		Read	Ant	Cable	Preamp	TPos	Limit	Over		
	Freq	Level	Factor	Loss	Factor		Line	Limit	Pol/Phase	Remark
	MHz	dBuV	dB/m	dB	dB	deg	dBuV/m	dB		
1	1030.00	30.10	22.59	6.73	36.03	30	50.00	-20.53	horizontal	Average
2	1030.00	49.87	22.59	6.73	36.03	30	70.00	-20.76	horizontal	Peak
3	1064.00	29.76	22.69	6.84	36.00	16	50.00	-20.63	horizontal	Average
4	1064.00	47.61	22.69	6.84	36.00	16	70.00	-22.78	horizontal	Peak
5	1098.00	29.90	22.80	6.95	35.97	104	50.00	-20.24	horizontal	Average
6	1098.00	47.35	22.80	6.95	35.97	104	70.00	-22.79	horizontal	Peak
7	1332.00	26.79	23.51	7.71	35.76	247	50.00	-21.66	horizontal	Average
8	1332.00	42.24	23.51	7.71	35.76	247	70.00	-26.21	horizontal	Peak
9	1594.00	25.86	24.39	8.49	35.53	25	50.00	-20.69	horizontal	Average
10	1594.00	46.78	24.39	8.49	35.53	25	70.00	-19.77	horizontal	Peak
11 av	2434.00	24.17	27.33	10.67	35.34	18	50.00	-17.06	horizontal	Average
12 pp	2434.00	80.44	27.33	10.67	35.34	18	70.00	19.21	horizontal	Peak



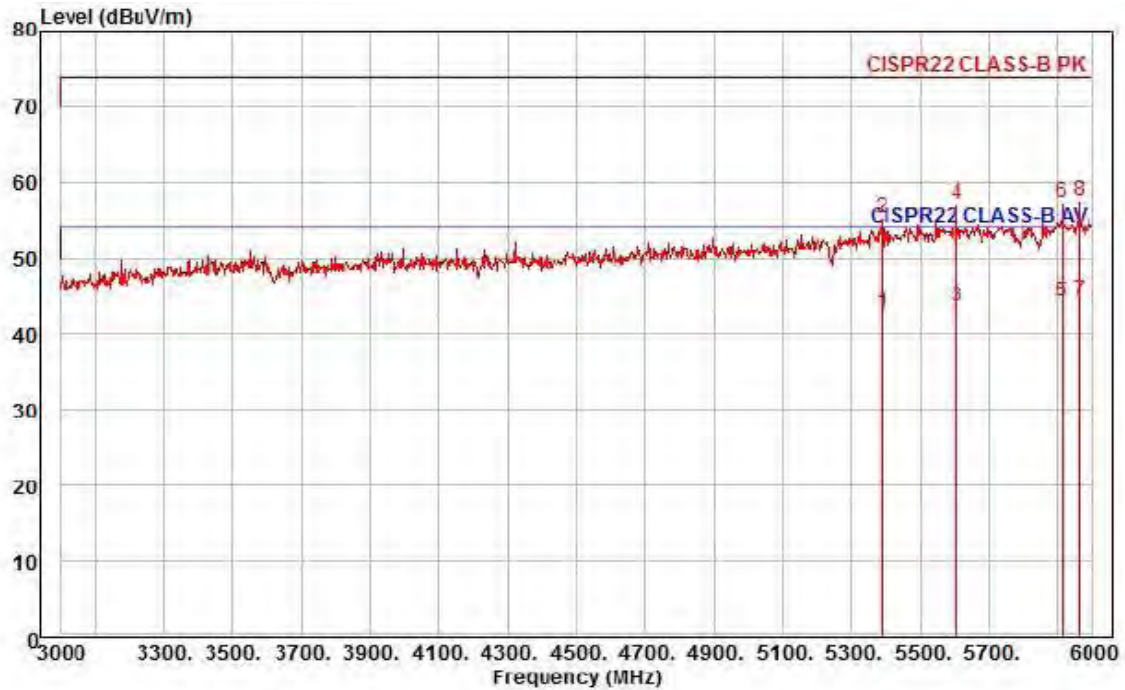
Site : chamber
 Condition: CISPR22 CLASS-B PK 3m STLP9149(RRA CAL 2017-05-18) vertical
 : RBW:1000.000kHz VBW:1000.000kHz SWT:Auto
 Project :
 Model : 60-2230C
 Mode : WIFI 5GHz + BT
 Memo :

	Freq	Read Level	Ant Factor	Cable Loss	Preampl Factor	TPos	Limit Line	Over Limit	Pol/Phase	Remark
	MHz	dBuV	dB/m	dB	dB	deg	dBuV/m	dB		
1	1096.00	27.42	22.79	6.95	35.97	276	50.00	-22.73	vertical	Average
2	1096.00	43.40	22.79	6.95	35.97	276	70.00	-26.75	vertical	Peak
3	1330.00	26.62	23.50	7.70	35.77	319	50.00	-21.86	vertical	Average
4	1330.00	48.04	23.50	7.70	35.77	319	70.00	-20.44	vertical	Peak
5	1596.00	26.91	24.40	8.49	35.53	316	50.00	-19.63	vertical	Average
6	1596.00	48.50	24.40	8.49	35.53	316	70.00	-18.04	vertical	Peak
7 av	2428.00	25.70	27.31	10.66	35.34	48	50.00	-15.56	vertical	Average
8 pp	2428.00	74.85	27.31	10.66	35.34	48	70.00	13.59	vertical	Peak



Site : chamber
 Condition: CISPR22 CLASS-B PK 3m STLP9149(RRA CAL 2017-05-18) horizontal
 : RBW:1000.000kHz VBW:1000.000kHz SWT:Auto
 Project :
 Model : 60-2230C
 Mode : WIFI 5GHz + BT
 Memo :

	Freq	Read Level	Ant Factor	Cable Loss	Preamp Factor	TPos	Limit Line	Over Limit	Pol/Phase	Remark
	MHz	dBuV	dB/m	dB	dB	deg	dBuV/m	dB		
1	4305.00	22.13	32.41	14.61	35.39	360	54.00	-14.09	horizontal	Average
2	4305.00	35.49	32.41	14.61	35.39	360	74.00	-20.73	horizontal	Peak
3	4965.00	21.26	33.34	15.72	35.62	170	54.00	-13.11	horizontal	Average
4	4965.00	34.09	33.34	15.72	35.62	170	74.00	-20.28	horizontal	Peak
5	5289.00	21.04	34.54	16.24	35.65	9	54.00	-11.64	horizontal	Average
6	5289.00	34.02	34.54	16.24	35.65	9	74.00	-18.66	horizontal	Peak
7	5649.00	20.67	35.59	16.83	35.67	193	54.00	-10.40	horizontal	Average
8	5649.00	33.21	35.59	16.83	35.67	193	74.00	-17.86	horizontal	Peak
9 av	5775.00	20.77	35.78	17.01	35.68	106	54.00	-9.95	horizontal	Average
10 pp	5775.00	50.17	35.78	17.01	35.68	106	74.00	-0.55	horizontal	Peak



Site : chamber
Condition: CISPR22 CLASS-B PK 3m STLP9149(RRA CAL 2017-05-18) vertical
: RBW:1000.000kHz VBW:1000.000kHz SWT:Auto
Project :
Model : 60-2230C
Mode : WIFI 5GHz + BT
Memo :

	Freq	Read Level	Ant Factor	Cable Loss	Preamp Factor	TPos	Limit Line	Over Limit	Pol/Phase	Remark
	MHz	dBuV	dB/m	dB	dB	deg	dBuV/m	dB		
1	5388.00	20.87	34.93	16.43	35.65	29	54.00	-11.23	vertical	Average
2	5388.00	33.47	34.93	16.43	35.65	29	74.00	-18.63	vertical	Peak
3	5607.00	20.81	35.53	16.78	35.67	143	54.00	-10.37	vertical	Average
4	5607.00	34.19	35.53	16.78	35.67	143	74.00	-16.99	vertical	Peak
5	5913.00	20.31	35.99	17.38	35.68	301	54.00	-9.84	vertical	Average
6	5913.00	33.58	35.99	17.38	35.68	301	74.00	-16.57	vertical	Peak
7 pp	5961.00	20.37	36.06	17.53	35.69	29	54.00	-9.58	vertical	Average
8 pk	5961.00	33.51	36.06	17.53	35.69	29	74.00	-16.44	vertical	Peak

8.4.6 시험자의견

- 전자파적합성 시험방법에 따라 시험한 결과, 기술기준에 적합함.
- 첨부된 데이터는 Peak 그래프에서 각각의 주파수에서 Detector를 PK, CISPR Average를 동시 선택하여 측정한 결과값임.
- Remark의 Average는 CISPR Average 측정값임.
- 주파수가 1 GHz 이상 이므로 5배 주파수 또는 6 GHz 까지 측정함.
- 2.4 GHz 5 GHz 대역은 사용주파수로 배제대역이므로 측정 제외하였음.

8.5 정전기 방전 내성시험

8.5.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
SHIELD ROOM #7	-	DYMSTEC	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
EMS Test S/W	-	-	-	-	-	<input type="checkbox"/>
ESD SIMULATOR	ESS-2000	Noise Ken	ESS01Z0454	2017.10.14	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
HCP	-	(주) 케이 이 에스	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
VCP	-	(주) 케이 이 에스	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>

8.5.2 시험장소: 전자파 차폐실

8.5.3 환경조건

기준치	측정치
온도(15 - 35) °C	24.6 °C
습도(30 - 60) % R.H.	47.6 % R.H.
기압(86 - 106) kPa	99.4 kPa

8.5.4 시험조건

방전간격: 1회 / 1초

방전임피던스: 330 Ω / 150 pF

방전종류: 직접방전-기중방전, 접촉방전
간접방전-수평결합면, 수직결합면

극성: + / -

방전회수: 기중방전-인가부위당 10회 이상
접촉방전-인가부위당 10회 이상
간접방전-인가부위당 10회 이상

성능평가기준: B

방전전압:

구분	직접방전		간접방전	
	접촉방전	기중방전	수평결합면	수직결합면
인가전압	±2 kV	±2 kV	±2 kV	±2 kV
	±4 kV	±4 kV	±4 kV	±4 kV
	-	±8 kV	-	-

8.5.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법 : 국립전파연구원공고 제2016-79호

공통조건

- 1) 시험기자재와 전자파 차폐실 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 기준접지면에 유도 되지 않도록 하거나 도전부로부터 0.2 m 이상 격리하여야 한다.
- 3) 휴대하거나 책상위에서 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 시험기자재와 케이블을 설치한다.
- 4) 시험결과의 재현성을 위하여 정전기방전발생기는 시험기자재의 표면에 수직으로 시험전압을 인가 한다.
- 5) 개방형 커넥터의 핀이나 접점에는 적용하지 않는다.

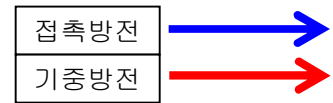
기중방전시험

- 1) 원형의 방전전극팁은 시험기자재에 기계적인 손상이 발생하지 않도록 신속히 시험기기에서 접촉하기 까지 접근시켜야 하며, 각각의 방전이 종료된 후 정전기방전발생기(방전전극)는 시험기자재로부터 격리하여야 한다.

접촉방전시험

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

8.5.6 정전기방전 인가부위



N/A

[시험기자재]

8.5.7 시험결과 : ☒ 적합 ☐ 부적합 ☐ 해당없음

시험일: 2017년 08월 29일

시험원: 신 규 철

■ WIFI 2.4 GHz 모드

인가방식	인가부위	방전방법	성능평가기준	성능평가결과	비고
간접인가	수평결합면	접촉방전	B	A	-
	수직결합면		B	A	-

인가방식	No.	인가부위	방전방법	성능평가기준	성능평가결과	비고
직접인가		/ / / 부	위	없 음	/ / /	

■ WIFI 5 GHz + BT 모드

인가방식	인가부위	방전방법	성능평가기준	성능평가결과	비고
간접인가	수평결합면	접촉방전	B	A	-
	수직결합면		B	A	-

인가방식	No.	인가부위	방전방법	성능평가기준	성능평가결과	비고
직접인가		/ / / 부	위	없 음	/ / /	

8.5.8 시험자 의견

- 전자파적합성 시험방법에 따라 시험한 결과, 기술기준에 적합함.

A : 시험 중/후에 시험기자재에 이상이 없음.

* 장비 내부에 들어가는 모듈이므로 간접방전만 시험 하였음.

8.6 방사성 RF 전자기장 내성시험

8.6.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
SEMI ANECHOIC CHAMBER #2	-	SEMITEC	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
EMS Test S/W	KTI_RS2012	KOREA TECHNOLOGY INSTITUTE CO., LTD	2.1.1	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
SIGNAL GENERATOR	ESG-3000A	HP	US37040210	2017.11.01	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
AMPLIFIER	ITA0300-200	Infinitech	-	2017.11.01	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
AMPLIFIER	ITA0750-200	Infinitech	-	2017.11.01	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
AMPLIFIER	ITA1500-100	Infinitech	-	2017.11.01	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
AMPLIFIER	ITA2500-100	Infinitech	-	2017.11.01	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
POWER METER	E4419B	Agilent	MY45101506	2018.06.26	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
AVERAGE POWER SENSOR	E9301A	Agilent	-	2018.06.26	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
AVERAGE POWER SENSOR	E9301A	Agilent	MY41495698	2018.06.26	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
HYBRID LOG- PERIODIC ANTENNA	HLP-2603	TDK	100400	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
AMPLIFIER	TK-PA8/3W	TESTEK	150008	2018.06.26	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
COUPLER	ZARC-25-63-S+	Mini-Circuits	FM14101424	2018.06.26	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
SIGNAL GENERATOR	SMB100A	R & S	108252	2018.08.07	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
LOG-PERIODIC ANTENNA	STLP-9149	SCHWARZBECK	9149-255	2018.05.17	2년	<input checked="" type="checkbox"/>

8.6.2 시험장소: SEMI ANECHOIC CHAMBER

8.6.3 환경조건

기준치	측정치
온도(15 - 35) °C	23.3 °C
습도(30 - 60) % R.H.	50.1 % R.H.
기압(86 - 106) kPa	99.8 kPa

8.6.4 시험조건

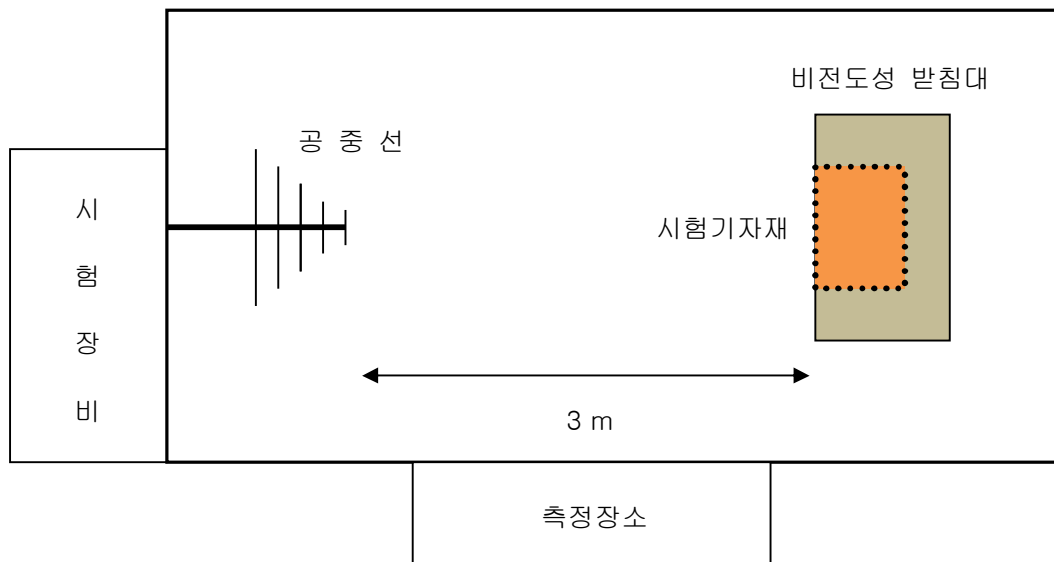
안테나 위치:	수평 및 수직
안테나 거리:	3 m
전계강도:	3 V/m (무변조, rms)
주파수범위:	80 MHz to 1 GHz, 1.4 GHz to 2.7 GHz
변조:	AM, 80 %, 1 kHz sine wave
체재시간:	1 s
주파수 스텝:	1 % step
인가 부위:	4면
성능평가기준:	A

8.6.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법 : 국립전파연구원공고 제2016-79호

- 1) 시험에 사용된 전자파 무반사실은 기준 접지면으로부터 0.8 m 이상 높이에서 정해진 1.5 m × 1.5 m 의 가상 수직면에 대한 전자장의 강도가 규정치의 0 dB ~ 6 dB이내의 균일 전자장이 형성되었다.
- 2) 탁상용 시험기자재는 0.8 m 높이의 비전도성 받침대 위에 배치하고, 바닥설치형 시험기자재는 0.1 m 높이의 비전도성 받침대위에 설치한다.
- 3) 각각의 주파수에서의 체재시간은 시험기자재가 동작하고 응답할 수 있는데 필요한 시간 이하가 되어서는 아니되며 클럭주파수와 같은 민감한 주파수는 별도로 분석 되어야 한다.
- 4) 4개의 각 시험기자재의 측면이 차례로 전자장에 노출 되도록 위치하였으며, 각각의 측면에 대해 시험하였음.

8.6.6 시험배치의 평면도



8.6.7 시험결과 : ☒ 적합 ☐ 부적합 ☐ 해당없음

시험일: 2017년 08월 30일

시험원: 신 규 철

■ WIFI 2.4 GHz 모드

[함체 포트]

인가부위	기 준	성능평가결과	
		수평	수직
전 면	A	A	A
후 면	A	A	A
우측면	A	A	A
좌측면	A	A	A

■ WIFI 5 GHz + BT 모드

[함체 포트]

인가부위	기 준	성능평가결과	
		수평	수직
전 면	A	A	A
후 면	A	A	A
우측면	A	A	A
좌측면	A	A	A

8.6.8 시험자 의견

- 전자파적합성 시험방법에 따라 시험한 결과, 기술기준에 적합함.
- A : 시험 중/후에 시험기자재에 이상이 없음.

8.7 전기적 빠른 과도현상 / 버스트 내성시험

8.7.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정주기	사용여부
SHIELD ROOM #7	-	DYMSTEC	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
EMS Test S/W	iec.control	EM TEST	5.4.7	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
ULTRA COMPACT SIMULATOR	UCS 500N7	EM TEST	P1608172950	2017.11.28	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
MOTOR VARIAC	MV2616	EM TEST	P1552169719	2017.11.28	1년	<input checked="" type="checkbox"/>

8.7.2 시험장소: 전자파 차폐실

8.7.3 환경조건

기준치	측정치
온도(15 - 35) °C	24.6 °C
습도(30 - 60) % R.H.	47.6 % R.H.
기압(86 - 106) kPa	99.4 kPa

8.7.4 시험조건

인가전압 및 극성:	교류 주전원 포트	± 1.0 kV
	직류 회로망 전원 포트	± 0.5 kV
	아날로그/디지털 데이터 포트	± 0.5 kV
임펄스 반복률:	5 kHz (xDSL 기기의 경우, 100 kHz)	
임펄스 상승시간:	5 ns ± 30 %	
임펄스 주기:	50 ns ± 30 %	
버스트 지속시간:	15 ms ± 20 %	
버스트 주기:	300 ms ± 20 %	
인가 시간:	1분 이상	
인가 방법:	교류 주전원 포트 (결합/감결합 회로망)	
	직류 회로망 전원 포트 (결합/감결합 회로망)	
	아날로그/디지털 데이터 포트 (용량성 결합 클램프)	
성능평가기준:	B	

8.7.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법 : 국립전파연구원공고 제2016-79호

- 1) 시험기자재가 고정식 바닥설치형 또는 탁상설치형 기기이건, 그리고 기타 다른 구조로 설치되도록 설계된 기기이건 간에 이 시험기자재는 기준 접지면 위에 놓여야 하며 $0.1\text{ m} \pm 0.01\text{ m}$ 두께(그림 7 참조)의 절연 지지대에 의해 접지면과 절연되어 있어야 한다.
- 2) 시험기자재는 제조업체의 설치 규격에 따라 접지시스템에 연결되어야 한다. 추가적인 접지연결은 허용하지 않는다
- 3) 접지면을 제외하고, 시험기자재와 다른 모든 전도성 구조물 (예를 들면, 차폐실 벽) 사이의 최소거리는 0.5 m 이상 되어야 한다.
- 4) 결합장치와 시험기자재 사이의 신호선과 전원선의 길이는 $0.5\text{ m} \pm 0.05\text{ m}$ 이어야 한다.
만약에 제조자에 의해 제공된 비분리형 전원 공급 케이블이 제품의 길이와 함께 $0.5\text{ m} \pm 0.05\text{ m}$ 를 초과하면 이 초과된 길이를 접지 기준면 0.1 m 위에 위치시키고 초과되는 케이블을 접어야 한다.

8.7.6 시험결과 : ☒ 적합 ☐ 부적합 ☐ 해당없음

시험일: 2017년 08월 29일

시험원: 신 규 철

■ WIFI 2.4 GHz 모드

[입력 교류전원단자]

적 용 부 분	기 준	성능평가결과	
		(+) 버스트	(-) 버스트
L - N - PE	B	A	A

[입력 직류전원단자]

적 용 부 분	기 준	성능평가결과	
		(+) 버스트	(-) 버스트
-	B	-	-

[아날로그/디지털 데이터 포트]

적 용 부 분	기 준	성능평가결과	
		(+) 버스트	(-) 버스트
-	B	-	-

■ WIFI 5 GHz + BT 모드

[입력 교류전원단자]

적 용 부 분	기 준	성능평가결과	
		(+) 버스트	(-) 버스트
L - N - PE	B	A	A

[입력 직류전원단자]

적 용 부 분	기 준	성능평가결과	
		(+) 버스트	(-) 버스트
-	B	-	-

[아날로그/디지털 데이터 포트]

적 용 부 분	기 준	성능평가결과	
		(+) 버스트	(-) 버스트
-	B	-	-

8.7.7 시험자 의견

- 전자파적합성 시험방법에 따라 시험한 결과, 기술기준에 적합함.
- A : 시험 중/후에 시험기자재에 이상이 없음.

8.8 서지 내성시험

8.8.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
SHIELD ROOM #7	-	DYMSTEC	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
EMS Test S/W	iec.control	EM TEST	5.4.7	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
ULTRA COMPACT SIMULATOR	UCS 500N7	EM TEST	P1608172950	2017.11.28	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
MOTOR VARIAC	MV2616	EM TEST	P1552169719	2017.11.28	1년	<input checked="" type="checkbox"/>

8.8.2 시험장소: 전자파 차폐실

8.8.3 환경조건

기준치	측정치
온도(15 - 35) °C	24.6 °C
습도(30 - 60) % R.H.	47.6 % R.H.
기압(86 - 106) kPa	99.4 kPa

8.8.4 시험조건

☒ 일반조건

서지전압:	입력 교류전원단자	선-선: ± 1.0 kV (첨두치) 선-접지: ± 2.0 kV (첨두치)
	입력 직류전원단자	선-접지: ± 0.5 kV (첨두치)
	아날로그/디지털 데이터 포트	선-접지: ± 1.0 kV - 옥외용 선-접지: ± 0.5 kV - 옥내용

구분	전원포트	아날로그/디지털 데이터 포트
개방회로 전압파형	1.2 / 50 μ s	
단락회로 전류파형	8 / 20 μ s	
인가회수	각 5 회	
위상 및 극성	$\pm 0 - 270^\circ$ (입력 교류전원 단자)	+, -
반복률	1 회 / <input type="checkbox"/> 1 분 <input checked="" type="checkbox"/> 30 초	
CCITT 서지발생기	개방회로출력전압 : 0.5 kV - 4.0 kV (허용오차 $\pm 10\%$) 단락회로출력전류 : 0.25 kA - 2.0 kA (허용오차 $\pm 10\%$)	
성능평가 기준	B	

8.8.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법 : 국립전파연구원공고 제2016-79호

- 1) 특별히 명시되어 있지 않은 한, 서지는 zero crossing과 교류전압파형(정맞부)의 최대값에서 전압 위상에 동기 되도록 인가하여 시험하였음.
- 2) 서지는 선과 선간 및 선과 접지간에 인가하였음. 선과 접지간 시험인 경우에 특별한 조건이 없는 한, 시험전압은 각각의 선과 접지간에 연속적으로 인가하여 시험하였음.
- 3) 시험절차는 시험품의 비선형 전류-전압특성을 고려하여 단계적으로 전압을 상승시키며 시험하였음.
- 4) 아날로그/디지털 데이터 포트의 경우 제조자 규격서에 따라 케이블 길이가 3 m이상에서의 통신을 지원하는 케이블에 대해서만 시험하였음.
- 5) 아날로그/디지털 데이터 포트(비차폐 대칭형)의 경우 주요 안전장치가 설치된 상태에서는 최대 4 kV, 주요 안전장치가 설치되지 않은 상태에서는 1.0 kV로 시험하였음.
- 6) 아날로그/디지털 데이터 포트(동축 또는 차폐 포트)의 경우 옥외용은 ± 1 kV, 옥내용은 ± 0.5 kV로 시험하였음.
- 7) 만약 분당 1회보다 빠른 율로 수행된 시험으로 인해 불합격이 발생하고, 분당 1회로 수행된 시험으로 인해 불합격이 발생하지 않으면 분당 1회로 수행된 시험이 우선한다.
- 8) 허용시험의 경우에 사용되지 않은 기기를 사용하여 시험하여야 한다. 또는 시험전에 보호소자를 대치하여야 한다.

8.8.6 시험결과 : ☒ 적합 ☐ 부적합 ☐ 해당없음

시험일: 2017년 08월 29일

시험원: 신 규 철

■ WIFI 2.4 GHz 모드

[입력 교류전원단자]

적 용 부 분	기 준	성능평가결과	
		(+) 서 지	(-) 서 지
L - N	B	A	A
L - PE	B	A	A
N - PE	B	A	A

[입력 직류전원단자]

적 용 부 분	기 준	성능평가결과	
		(+) 서 지	(-) 서 지
-	B	-	-

[아날로그/디지털 데이터 포트]

적 용 부 분	기 준	성능평가결과	
		(+) 서 지	(-) 서 지
-	B	-	-

■ WIFI 5 GHz + BT 모드

[입력 교류전원단자]

적 용 부 분	기 준	성능평가결과	
		(+) 서 지	(-) 서 지
L - N	B	A	A
L - PE	B	A	A
N - PE	B	A	A

[입력 직류전원단자]

적 용 부 분	기 준	성능평가결과	
		(+) 서 지	(-) 서 지
-	B	-	-

[아날로그/디지털 데이터 포트]

적 용 부 분	기 준	성능평가결과	
		(+) 서 지	(-) 서 지
-	B	-	-

8.8.7 시험자 의견

- 전자파적합성 시험방법에 따라 시험한 결과, 기술기준에 적합함.
- A : 시험 중/후에 시험기자재에 이상이 없음.

8.9 전도성 RF 전자기장 내성시험

8.9.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
SHIELD ROOM #6	-	DYMSTEC	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
EMS Test S/W	icd.control	EM TEST	5.3.11	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
CONTINUOUS WAVE SIMULATOR	CWS 500N1.4	EM TEST	P1602169880	2017.11.28	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
ATTENUATOR	ATT 6/80	EM TEST	P1614178148	2017.11.28	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
CDN	CDN M016	TESEQ	43694	2017.11.28	1년	<input checked="" type="checkbox"/>

8.9.2 시험장소: 전자파 차폐실

8.9.3 환경조건

기준치	측정치
온도(15 - 35) °C	24.2 °C
습도(30 - 60) % R.H.	98.3 % R.H.
기압(86 - 106) kPa	99.4 kPa

8.9.4 시험조건

주파수범위:	150 kHz - 80 MHz
시험레벨:	3 V
변조:	AM, 80 %, 1 kHz sine wave
체재시간:	1 s
주파수스텝:	1 % step
성능평가기준:	A

8.9.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법 : 국립전파연구원공고 제2016-79호

- 1) 시험기자재를 설치한 후 내성기준에 명시된 주파수범위, 시험레벨을 설정하여 시험주파수 대역을 Sweep 시켰음.
- 2) 각각의 주파수에서의 체재시간은 시험기자재가 동작하고 응답할 수 있는데 필요한 시간이하가 되지 않도록 하였으며, 클럭주파수와 같은 민감한 주파수는 별도로 분석하였음.
- 3) 시험은 각각의 결함, 감결함 장치에 연결된 시험발생기를 가지고 수행하였으며 결함장치들의 여기되지 않은 RF 입력모드들은 50 Ω 부하저항으로 중단시켰음.
- 4) 시험기자재는 기준접지면 위로 0.1 m 높이의 절연 지지대 위에 놓고 시험하였음.
- 5) 기준접지면 위에 있는 시험기자재와 결함, 감결함 장치와는 0.1 m ~ 0.3 m 의 거리를 두고 설치하여 시험하였음.
- 6) 시험은 각각의 결함, 감결함 장치에 연결된 시험발생기를 가지고 수행되어야 하며, 시험하지 않는 다른 모든 케이블은 연결되지 않아야 하거나 또는 감결함 회로망 또는 중단되지 않은 결함과 감결함장치가 제공되어야 한다.
- 7) 저역통과필터 또는 고역통과필터는 시험기자재의 고조파에 대한 영향을 방지하기 위한 시험발생기의출력이 요구 된다. 저역통과필터의 대역차단특성은 결과에 어떠한 영향도 미치지 않도록 고조파를 충분히 억제해야 한다. 이러한 필터들은 시험레벨을 설정하기 전에 지정발생기 후단에 삽입하게 된다.

8.9.6 시험결과 : ☒ 적합 ☐ 부적합 ☐ 해당없음

시험일: 2017년 08월 29일

시험원: 신 규 철

■ WIFI 2.4 GHz 모드

[입력 교류전원단자]

인가부위	인가방법	기준	성능평가결과
L - N - PE	CDN	A	A

[입력 직류전원단자]

인가부위	인가방법	기준	성능평가결과
-	-	-	-

[아날로그/디지털 데이터 포트]

인가부위	인가방법	기준	성능평가결과
-	EM Injection Clamp	A	-

■ WIFI 5 GHz + BT 모드

[입력 교류전원단자]

인가부위	인가방법	기준	성능평가결과
L - N - PE	CDN	A	A

[입력 직류전원단자]

인가부위	인가방법	기준	성능평가결과
-	-	-	-

[아날로그/디지털 데이터 포트]

인가부위	인가방법	기준	성능평가결과
-	EM Injection Clamp	A	-

8.9.7 시험자 의견

- 전자파적합성 시험방법에 따라 시험한 결과, 기술기준에 적합함.

A : 시험 중/후에 시험기자재에 이상이 없음.

8.10 전압강하와 순간정전 내성시험

8.10.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
SHIELD ROOM #7	-	DYMSTEC	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
EMS Test S/W	iec.control	EM TEST	5.4.7	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
ULTRA COMPACT SIMULATOR	UCS 500N7	EM TEST	P1608172950	2017.11.28	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
MOTOR VARIAC	MV2616	EM TEST	P1552169719	2017.11.28	1년	<input checked="" type="checkbox"/>

8.13.2 시험장소: 전자파 차폐실

8.13.3 환경조건

기준치	측정치
온도(15 - 35) °C	24.6 °C
습도(30 - 60) % R.H.	47.6 % R.H.
기압(86 - 106) kPa	99.4 kPa

8.13.4 시험조건

전압의 오버슈트/언더슈트:	전압변화의 5 % 이내
전압상승과 하강시간:	1 μ s - 5 μ s
시험전압의 주파수 편차:	\pm 2 % 이내
시험기자재 인가전압:	220 V (ac) / 60 Hz
시험회수:	3 회
시험간격:	10 초
성능평가기준:	

감쇄량	주기	기 준
100 %	0.5	B
100 %	1	B
30 %	30	B
100 %	300	C ^(주1)

※ (주1) : 제품이 백업용 배터리를 내장하고 있으면 성능 평가 기준 "B" 를 적용함.

8.10.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법 : 국립전파연구원공고 제2016-79호

- 1) 시험은 시험발생기에 시험기자재 제조자에 의해 규정된 가장 짧은 전원 공급선으로 시험기자재에 연결하고 수행되어야 한다.
- 2) 시험전압의 주파수는 정격 주파수의 \pm 2 % 이내 이어야 한다.
- 3) 시험중 시험용 주전원 전압은 2 %의 정확도 내에서 모니터 되고 발생기의 영점 교차 조정은 \pm 10°의 정확도를 가져야 한다.
- 4) 전원 공급전압의 급격한 변화는 전압의 영점 교차에서 발생해야 한다.

8.10.6 시험결과 : ☒ 적합 ☐ 부적합 ☐ 해당없음

시험일: 2017년 08월 29일

시험원: 신 규 철

■ WIFI 2.4 GHz 모드

감쇄량	주기	기 준	성능평가결과
100 %	0.5	B	A
100 %	1	B	A
30 %	30	B	A
100 %	300	B	A

■ WIFI 5 GHz + BT 모드

감쇄량	주기	기 준	성능평가결과
100 %	0.5	B	A
100 %	1	B	A
30 %	30	B	A
100 %	300	B	A

8.10.7 시험자 의견

- 전자파적합성 시험방법에 따라 시험한 결과, 기술기준에 적합함.

100 % 감쇄 : A

0.5주기 Test시 시험 중/후에 시험기자재에 이상이 없음.

100 % 감쇄 : A

1주기 Test시 시험 중/후에 시험기자재에 이상이 없음.

30 % 감쇄 : A

30주기 Test시 시험 중/후에 시험기자재에 이상이 없음.

100 % 감쇄 : A

300주기 Test시 시험 중/후에 시험기자재에 이상이 없음.

* 시험 시 노트북 배터리를 장착하여 시험 하였음.

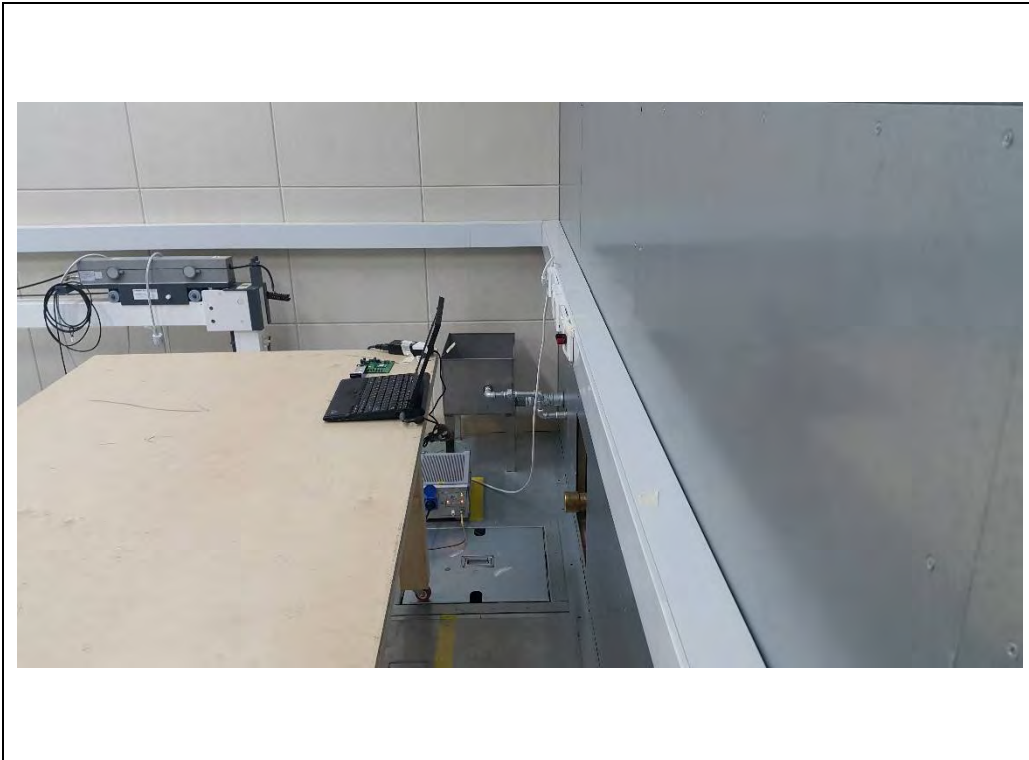
9. 시험장면 사진

9.1 전도성 방출 시험 (주 전원 포트)

전 면 - WIFI 2.4 GHz 모드



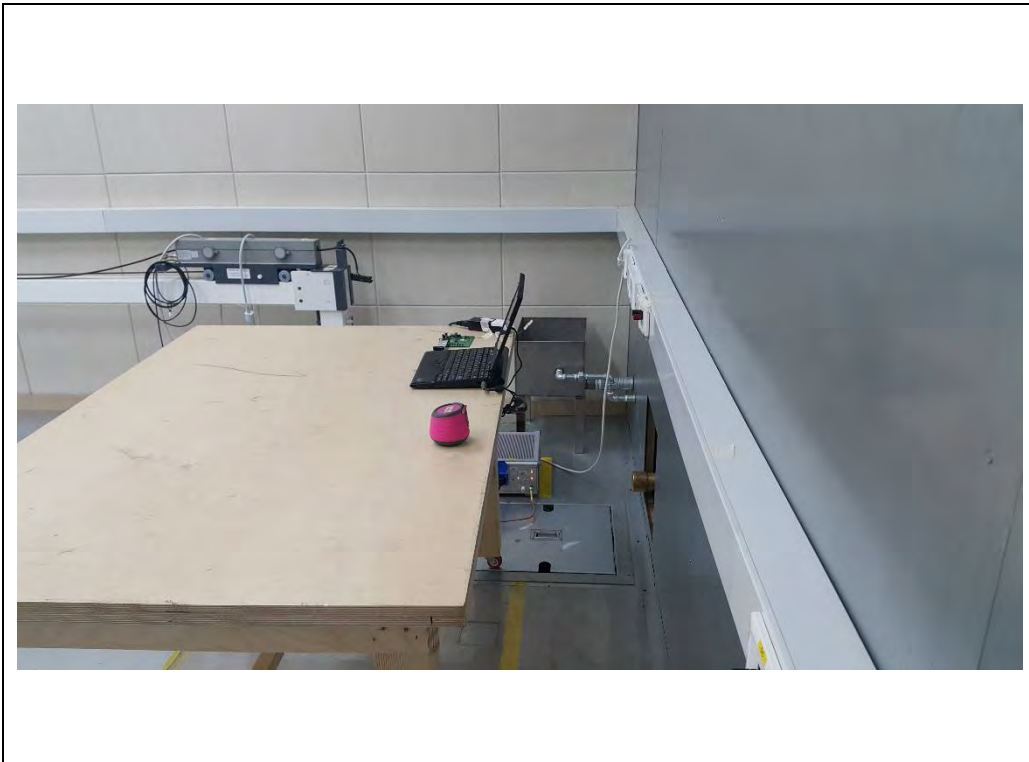
후 면 - WIFI 2.4 GHz 모드



전 면 - WIFI 5 GHz + BT 모드



후 면 - WIFI 5 GHz + BT 모드



9.2 전도성 방출 시험 (비대칭 모드) : 해당사항없음.
전 면

N/A

후 면

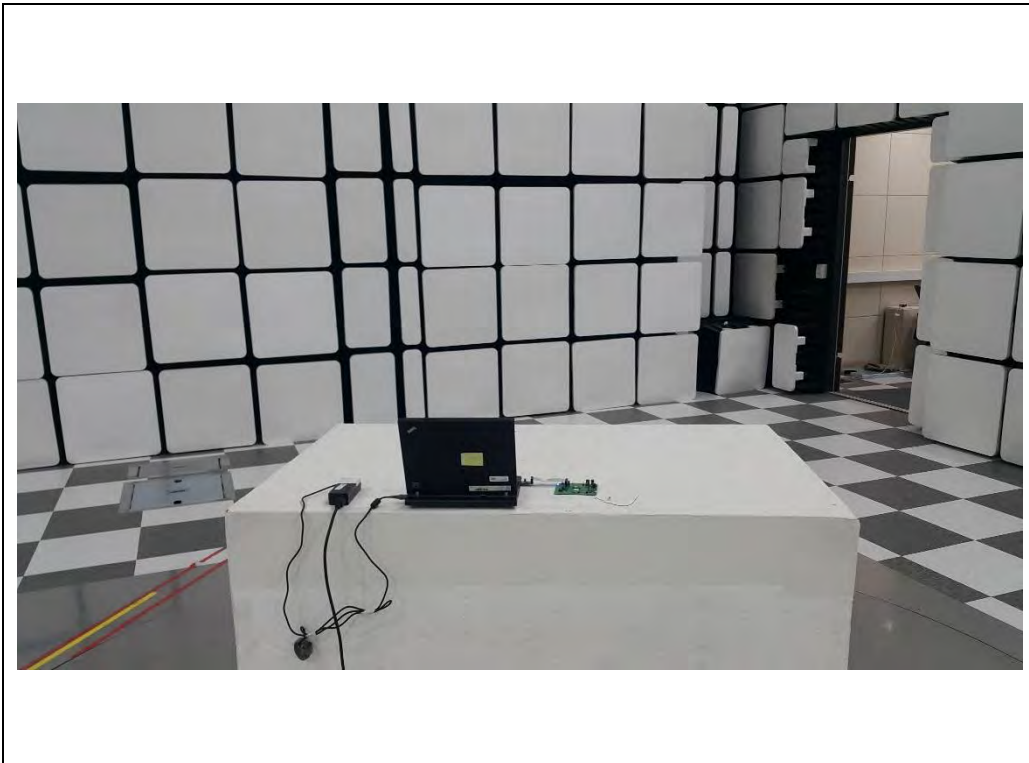
N/A

9.3 복사성 방출 시험 (1 GHz 이하)

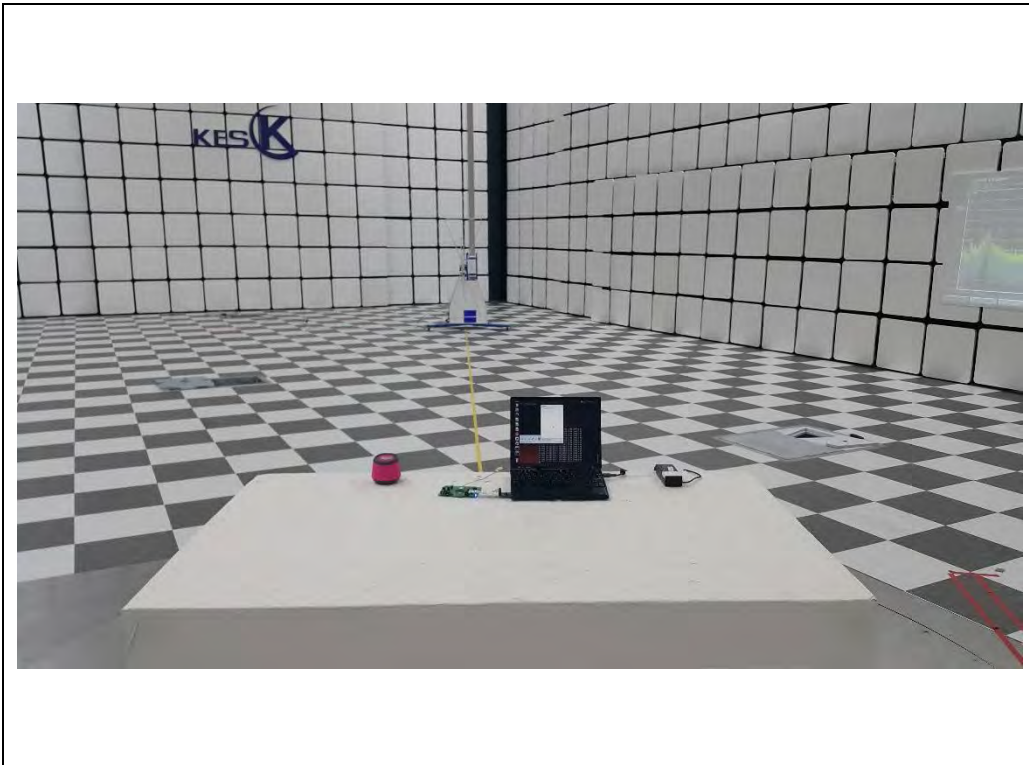
전 면 - WIFI 2.4 GHz 모드



후 면 - WIFI 2.4 GHz 모드



전 면 - WIFI 5 GHz + BT 모드

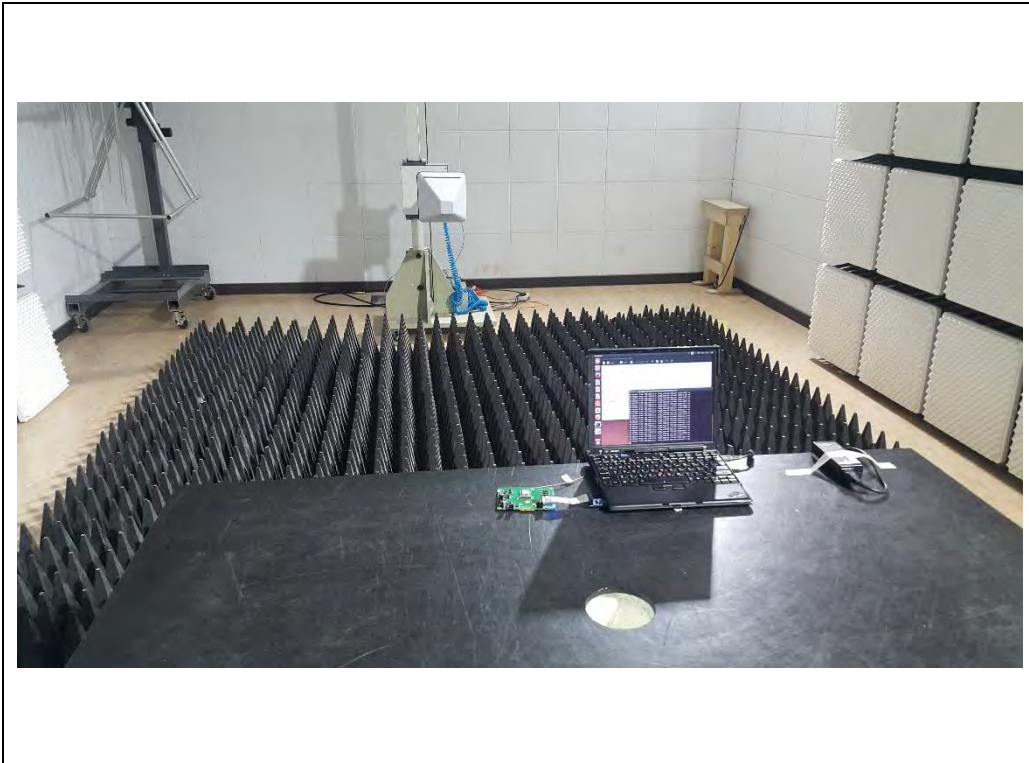


후 면 - WIFI 5 GHz + BT 모드

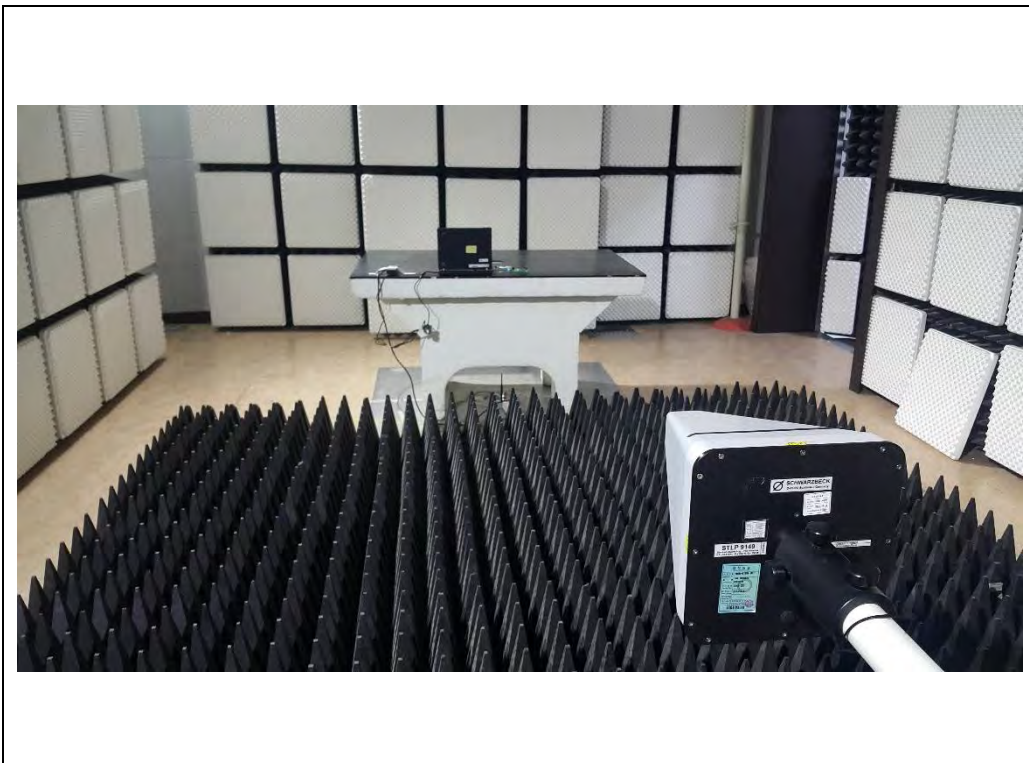


9.4 복사성 방해 시험 (1 GHz 이상)

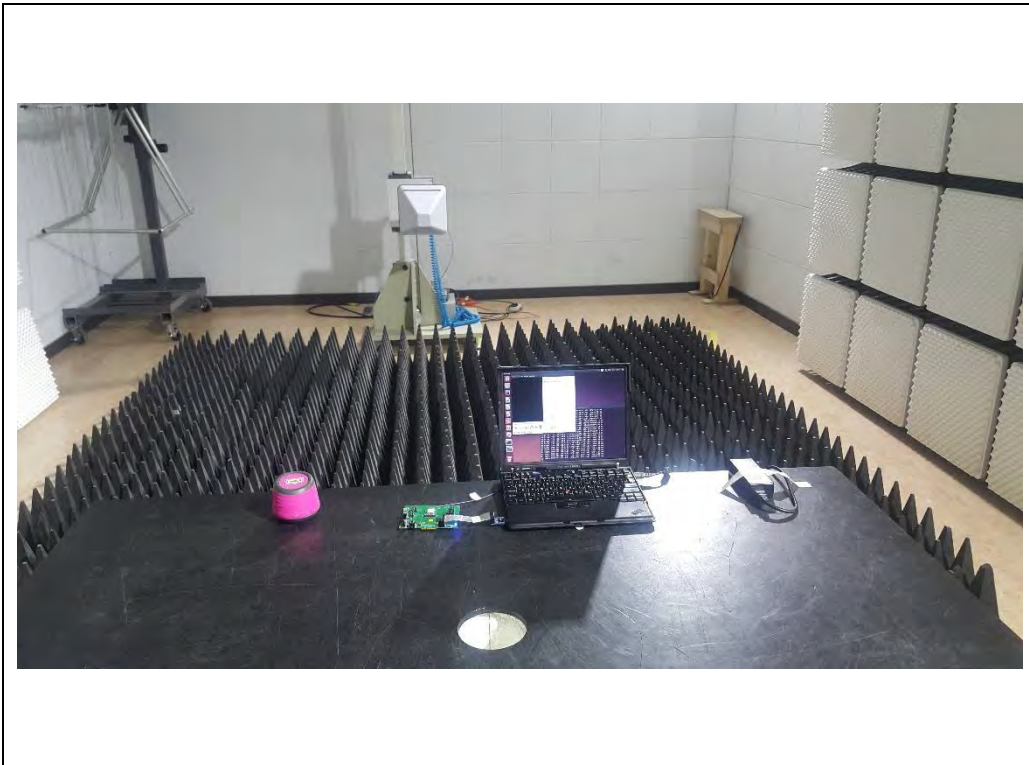
전 면 - WIFI 2.4 GHz 모드



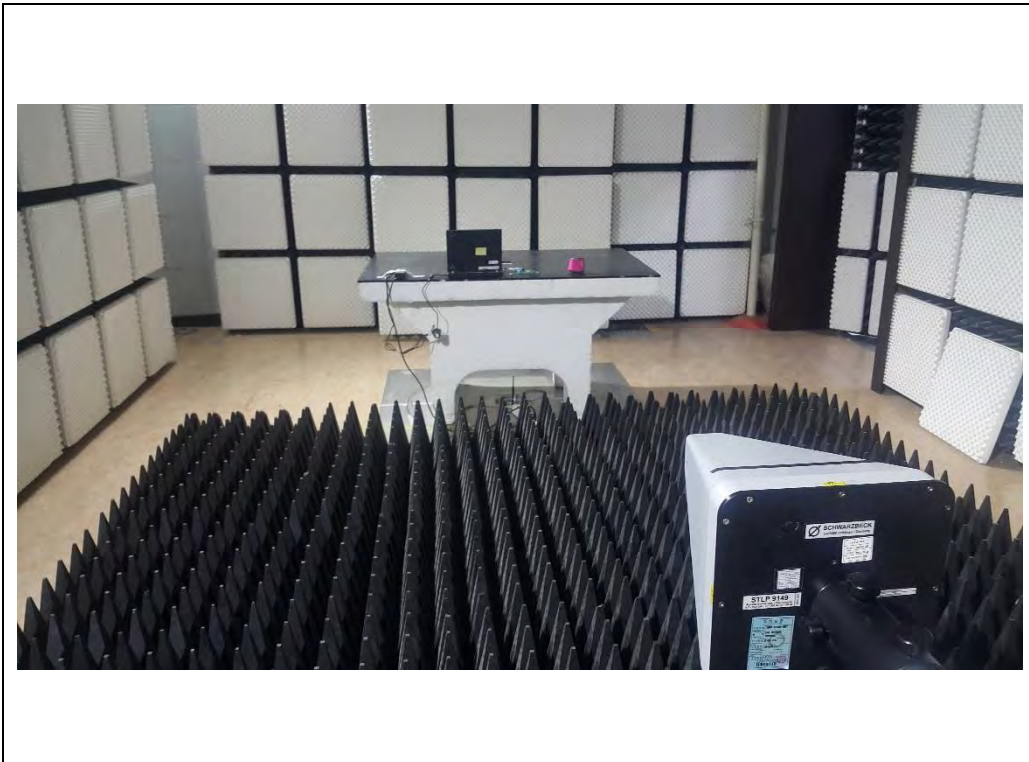
후 면 - WIFI 2.4 GHz 모드



전 면 - WIFI 5 GHz + BT 모드



후 면 - WIFI 5 GHz + BT 모드



9.5 정전기 방전 내성시험

전 면 - WIFI 2.4 GHz 모드

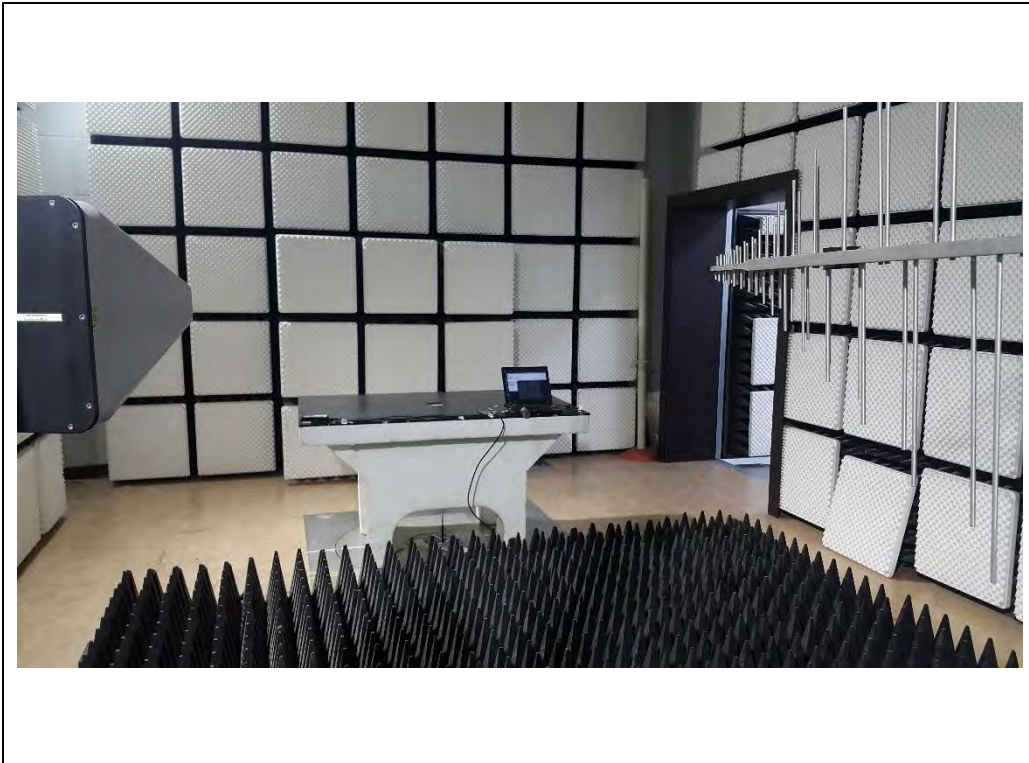


전 면 - WIFI 5 GHz + BT 모드

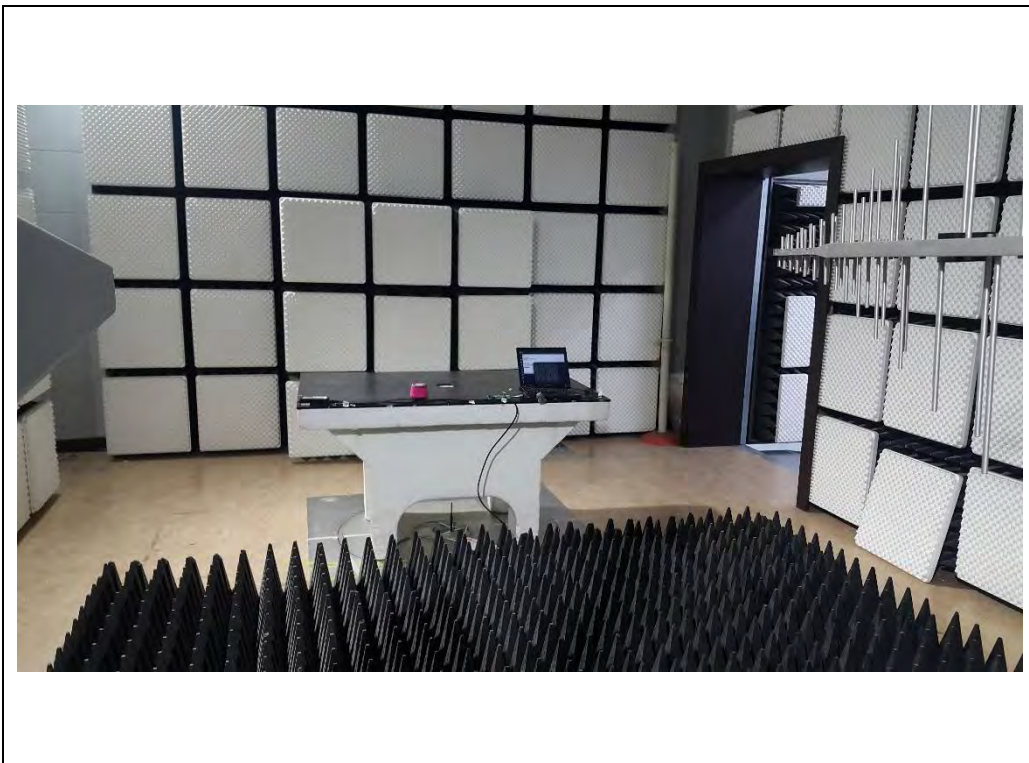


9.6 방사성 RF 전자기장 내성시험

전 면 - WIFI 2.4 GHz 모드



전 면 - WIFI 5 GHz + BT 모드



9.7 전기적 빠른 과도현상 / 버스트 내성시험
전 면 - WIFI 2.4 GHz 모드



전 면 - WIFI 5 GHz + BT 모드



9.8 서지 내성시험

전 면 - WIFI 2.4 GHz 모드



전 면 - WIFI 5 GHz + BT 모드



9.9 전도성 RF 전자기장 내성시험

전 면 - WIFI 2.4 GHz 모드



전 면 - WIFI 5 GHz + BT 모드



9.10 전압강하와 순간정전 내성시험

전 면 - WIFI 2.4 GHz 모드

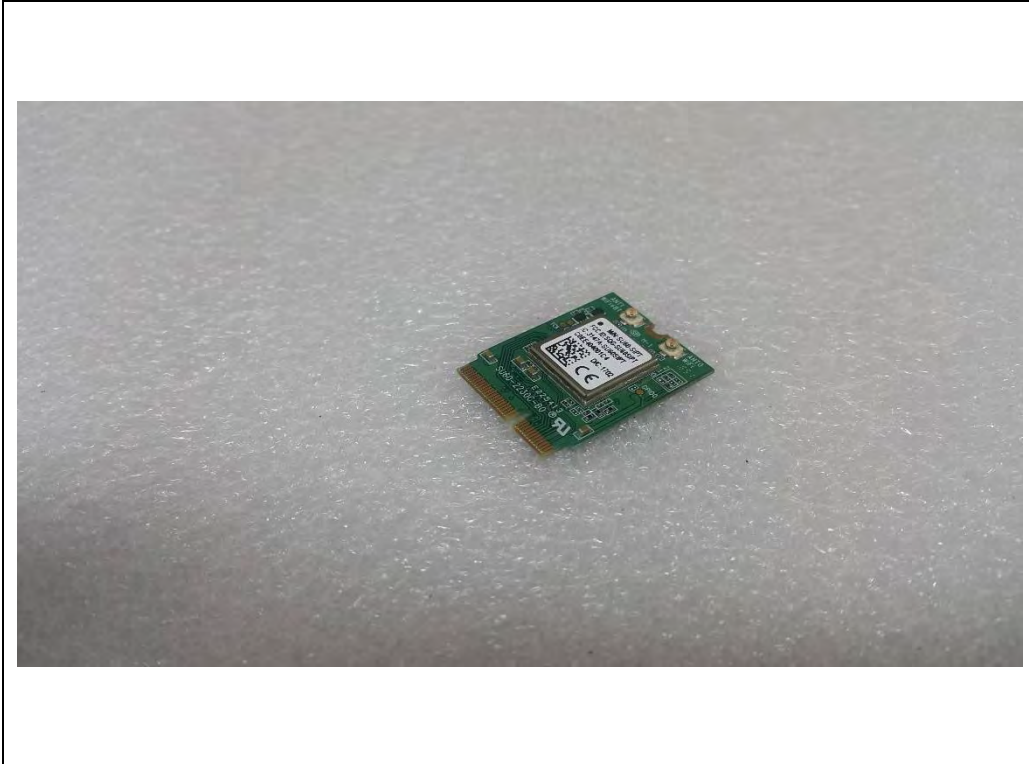


전 면 - WIFI 5 GHz + BT 모드

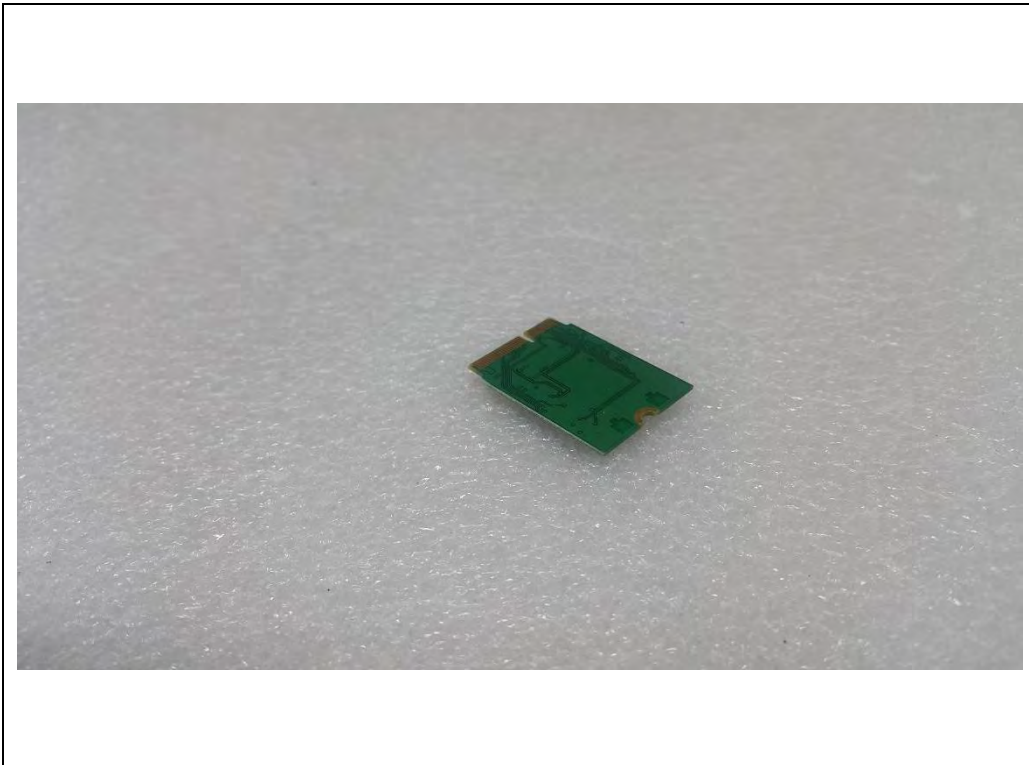


10. 시험기자재 사진

앞 면



뒷 면



라벨



내부사진

