

EMC 성적서

No.	적용규격	Test 시험기관
1	KN32, KN35	주식회사 유로핀즈케이씨티엘 p.2 ~ p86
2	KN301 489-1, KN301 489-24	주식회사 유로핀즈케이씨티엘 p.87 ~ p.188



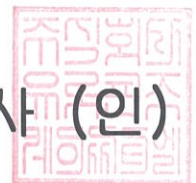
방송통신기자재등(전자파적합성) 시험성적서

1. 발 급 번 호 : KCTL16-SKE0503-A호
2. 접 수 일 : 2016년 04월 22일
3. 시 험 기 간 : 2016년 05월 04일 ~ 2016년 05월 12일
4. 신청인(상호명) : 주식회사 더블유아이에스네트웍스
 사업자등록번호 : 129-88-01822
 대표자 성명 : 김효훈
 주 소 : 경기도 용인시 기흥구 서천로201번길 14, 721,722호
 (농서동, 프리미엄원희캐슬 기흥서천)
5. 기자재 명칭 / 모 델 명 : RFID/USN용 무선기기(900MHz대역 사용기기) / SIG-LO090
6. 제 조 자 / 제조국가 : 주식회사 더블유아이에스네트웍스 / 한국
7. 시 험 결 과 : 적합

방송통신기자재등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시
제14조의 규정에 의하여 시험성적서를 발급합니다.

2025년 04월 10일

주식회사 유로핀즈케이씨티엘 대표이사 (인)



주소 : 경기도 수원시 영통구 신원로 65
 전화번호 : 070-5008-1021
 팩스번호 : 0505-299-8311

※ 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
2016년 05월 13일	KCTL16-SKE0503	최초 발급
2025년 04월 10일	KCTL16-SKE0503-A	상호변경(양도양수)으로 인한 재발행



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
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 전자파장해 허용기준	12
7.0 전자파보호 기준	16
8.0 시험방법 및 결과.....	24
8.1 AC 주전원 포트에서의 전도성 방해 시험	24
8.2 비대칭모드 전도성 방해 시험	30
8.3 B급 기기의 방송수신기 튜너포트 차동전압 전도성 방해 시험(*해당사항없음).....	35
8.4 B급 기기의 RF변조기 출력포트에서의 차동전압 전도성 방해 시험(*해당사항없음).....	37
8.5 방사성 방해 시험 (1 ㎐ 이하 대역).....	39
8.6 방사성 방해 시험 (1 ㎐ 초과 대역).....	42
8.7 정전기 방전 내성시험.....	45
8.8 방사성 RF 전자기장 내성시험	50
8.9 전기적 빠른 과도현상/버스트 내성시험	54
8.10 서지 내성시험	56
8.11 전도성 RF 전자기장 내성시험	59
8.12 전원 주파수 자기장 내성시험	61
8.13 전압강하 및 순간정전 내성시험	63
9.0 시험장면 사진	65
9.1 AC 주전원 포트에서의 전도성 방해 시험.....	65
9.2 비대칭모드 전도성 방해 시험	66
9.3 B급 기기의 방송수신기 튜너포트 차동전압 전도성 방해 시험(*해당사항없음).....	67
9.4 B급 기기의 RF변조기 출력포트에서의 차동전압 전도성 방해 시험(*해당사항없음).....	68
9.5 방사성 방해 시험 (1 ㎐ 이하 대역).....	69
9.6 방사성 방해 시험 (1 ㎐ 초과 대역).....	71
9.7 정전기 방전 내성시험.....	73
9.8 방사성 RF 전자기장 내성시험	74
9.9 전기적 빠른 과도현상/버스트 내성시험	76
9.10 서지 내성시험	78
9.11 전도성 RF 전자기장 내성시험.....	79
9.12 전원 주파수 자기장 내성시험	81
9.13 전압강하 및 순간정전 내성시험	82
10.0 시험기자재 사진	83

1.0 종합 의견

1. 시험기자재	기자재 명칭	RFID/USN용 무선기기(900MHz대역 사용기기)
	모 델 명	SIG-LO090
	제 조 자	주식회사 더블유아이에스네트웍스
	제 품 구 분	☒ 업무용(A급) ☐ 가정용(B급)
2. 특기사항	-	
3. 시험기준	전자파적합성 기준 (국립전파연구원고시 제2015-27호)	
4. 시험방법	전자파적합성 시험방법 (국립전파연구원공고 제2015-110호)	
5. 기타사항	-	
시험원	성 명	민 병 환 (서명)
기술책임자	성 명	조 문 섭 (서명)

2.0 시험기관

2.1 일반현황

기 관 명	주식회사 유로핀즈케이씨티엘
대 표 이 사	최 창 영
주 소	경기도 수원시 영통구 신원로 65
전 화 번 호	070-5008-1021
팩 스 번 호	0505-299-8311
홈 페이지	www.kctl.co.kr

2.2 시험장 소재지

주 소	경기도 수원시 영통구 신원로 65
전 화 번 호	070-5008-1021
팩 스 번 호	0505-299-8311

2.3 시험기관 지정사항

- 관련고시 : 방송통신기자재등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시
- 지정번호 : 제KR0040

분류 번호	시험종목	분류 번호	시험종목
301-1	KN 11(산업, 과학, 의료용기기류)	323-1	KN 301 489-1 (무선 설비기기류의 공통)
302	KN 13(방송수신기 및 관련 기기류)	324	KN 301 489-2(무선호출용 무선설비)
303-1	KN 14-1 (가정용 전기기기 및 전동기기류)	325	KN 301 489-3(특정소출력 무선기기)
304-2	KN 15(조명기기류/ 삽입손실시험 제외)	326	KN 301 489-5(간이무선국)
305	KN 19 (전자레인지로부터 방사되는 주파수 1GHz 이상)	327-1	KN 301 489-6(디지털 코드없는 전화기)
306	KN 22(정보기기류)	328-1	KN 301 489-7(이동가입무선전화장치 및 개인휴대전화용 무선설비)
309	KN 60(전력선통신기기류)	329	KN 301 489-9(음성 및 음향신호 전송용 특정소출력 무선기기)
311	KN 60947(저압개폐장치 및 제어장치/EMS 공통)	330	KN 301 489-13(생활무전기)
312	KN 61000-6-3(주거, 상업 및 경공업 환 경)	331	KN 301 489-15(아마추어무선국용 무선설 비)
313	KN 61000-6-4(산업환경)	332	KN 301 489-17(무선데이터 통신시스템용 특정소출력 무선기기)
314	KN 14-2 (가정용 전기기기 및 전동기기류)	333-1	KN 301 489-18 (주파수공용 무선전화장치)
316-1	KN 24(정보기기류)	334	KN 301 489-20 (위성휴대통신용 무선설비)
318	KN 60601-1-2(의료기기류)	335-1	KN 301 489-24(이동통신용 무선설비)
319	KN 61547(조명기기류)	336	KN 301 489-26(이동전화용, 개인휴대전 화용, 이동통신용기지국, 무선중계기, 보조 기기)
321	KN 61000-6-1 (주거, 상업 및 경공업 환경)	338	KN 301 489-32 (지반탐사 및 벽면탐사 레이더)
322	KN 61000-6-2(산업환경)	339	KN 60945(해상항해용 무선설비)
		340	KN 17(가정용 무선전력전송기기)
		341-1	KN 32 (멀티미디어기기 전자파 장애 방지 시험)
		342-1	KN 35 (멀티미디어기기 전자파 내성 시험)

3.0 시험기준

3.1 기술기준현황

구분	제목	고시일자
고시	방송통신기자재등의 적합성평가에 관한 고시	국립전파연구원고시 제2015-26호 (2015.11.30)
고시	전자파적합성 기준	국립전파연구원고시 제2015-27호 (2015.12.03)
공고	전자파적합성 시험방법	국립전파연구원공고 제2015-110호 (2015.12.03)

3.2 시험적용규격

고시	적용 규격	적용 여부	시험 결과
전자파적합성 기준	제15조 멀티미디어기기류의 전자파적합성 기준	☒	☒ 적합 ☐ 부적합

3.3 시험적용방법

내 용	시 험 방 법		적 용 여 부	시 험 결 과	
AC 주전원포트에서의 전도성 방해 시험	KN 32		☒	☒ 적합	☐ 부적합
비대칭모드 전도성 방해 시험			☒	☒ 적합	☐ 부적합
B급 기기의 방송수신기 튜너포트 차동전압 전도성 방해 시험			☐	☐ 적합	☐ 부적합
B급 기기의 RF변조기 출력포트에서의 차동전압 전도성 방해 시험			☐	☐ 적합	☐ 부적합
방사성 방해 시험 (1 GHz 이하 대역)			☒	☒ 적합	☐ 부적합
방사성 방해 시험 (1 GHz 초과 대역)			☒	☒ 적합	☐ 부적합
정전기 방전 내성시험	KN 35	KN 61000-4-2	☒	☒ 적합	☐ 부적합
방사성 RF 전자기장 내성시험		KN 61000-4-3	☒	☒ 적합	☐ 부적합
전기적 빠른 과도현상 /버스트 내성시험		KN 61000-4-4	☒	☒ 적합	☐ 부적합
서지 내성시험		KN 61000-4-5	☒	☒ 적합	☐ 부적합
전도성 RF 전자기장 내성시험		KN 61000-4-6	☒	☒ 적합	☐ 부적합
전원주파수 자기장 내성시험		KN 61000-4-8	☒	☒ 적합	☐ 부적합
전압강하 및 순간정전 내성시험		KN 61000-4-11	☒	☒ 적합	☐ 부적합

3.4 시험기자재 보완 내용

해당사항 없음.

4.0 시험기자재의 기술제원

4.1 기술제원

구 분	주 요 사 항 및 특 성
내부 동작 주파수	108MHz 이상
제 품 사 양	■ 제원 ○ 크기(W x H x D) : 180 x 230 x 71 ○ 무게 : 3 Kg ○ 체적 : 3 Liter ○ 입력전원 : 220V AC, PoE ■ 소모전력 ○ 소모전력 : 12W ■ 입력전원 ○ 220V AC, PoE+ ■ 특징 ○ 옥외형/일체형 형상 ○ 3G/LTE, GPS 패치 안테나 내장 ○ FAN 없이 동작 보장 ■ 외부포트 ○ RJ45 LAN Connector ○ USB A Type Connector ○ N-Type Antenna Connector ○ 220V AC Input Connector * 제품의 전원이 AC Main, PoE 2가지를 지원하여 각각 시험. #1- AC Main #2- PoE (PoE Switch): 제공안함.

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 자	비 고
RFID/USN 용 무선기기 (900MHz 대역 사용기기)	SIG-LO090	-	주식회사 더블유아이에스 네트웍스	EUT
Note PC	IBM T60	-	LENOVO	
USB Mouse	1088	8165906050949	Microsoft	
Headset	SHS-250V	-	SAMSUNG	
Dipole ANT	-	-	-	
PoE Switch	-	HPE-01GPOE-AT	SK	

5.2 시스템구성 (시험기자재가 컴퓨터 및 시스템인 경우)

항 목	모 델 명	제 조 번 호	제 조 자	비 고
-	-	-	-	

5.3 접속 케이블

#1-AC Main

접속 시작 장치		접속 끝 장치		케이블 규격	
명칭	I/O Port	명칭	I/O Port	길이(m)	차폐여부
EUT (RFID/USN용 무선 기기(900MHz대역 사용기기))	Power	AC Main	Power	3.0	Unshield
	USB	Note PC	USB	2.0	Shield
	LAN(RJ-45)	Note PC	LAN(RJ-45)	3.0	Shield
	Dipole ANT	Dipole ANT#1	Dipole ANT	Direct	-
	F.G	F.G	F.G	1.0	Shield
Note PC	USB	USB Mouse	USB	1.5	Shield
	MIC/SPK	Headset	MIC/SPK	2.0	Unshield

#2-PoE

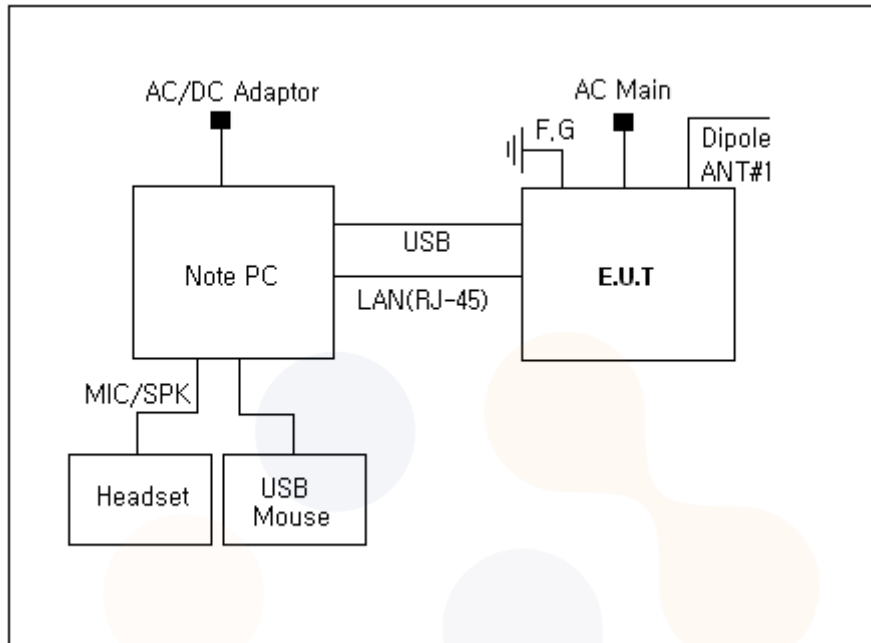
접속 시작 장치		접속 끝 장치		케이블 규격	
명칭	I/O Port	명칭	I/O Port	길이(m)	차폐여부
EUT (RFID/USN용 무선 기기(900MHz대역 사용기기))	Power	Open	-	3.0	Unshield
	LAN(PoE)	PoE Switch	LAN(PoE)	3.0	Shield
	USB	Note PC	USB	2.0	Shield
	Dipole ANT	Dipole ANT#1	Dipole ANT	Direct	-
	F.G	F.G	F.G	1.0	Shield
Note PC	LAN(RJ-45)	PoE Switch	LAN(RJ-45)	2.0	Shield
	USB	USB Mouse	USB	1.5	Shield
	MIC/SPK	Headset	MIC/SPK	2.0	Unshield

5.4 시험기자재의 동작상태

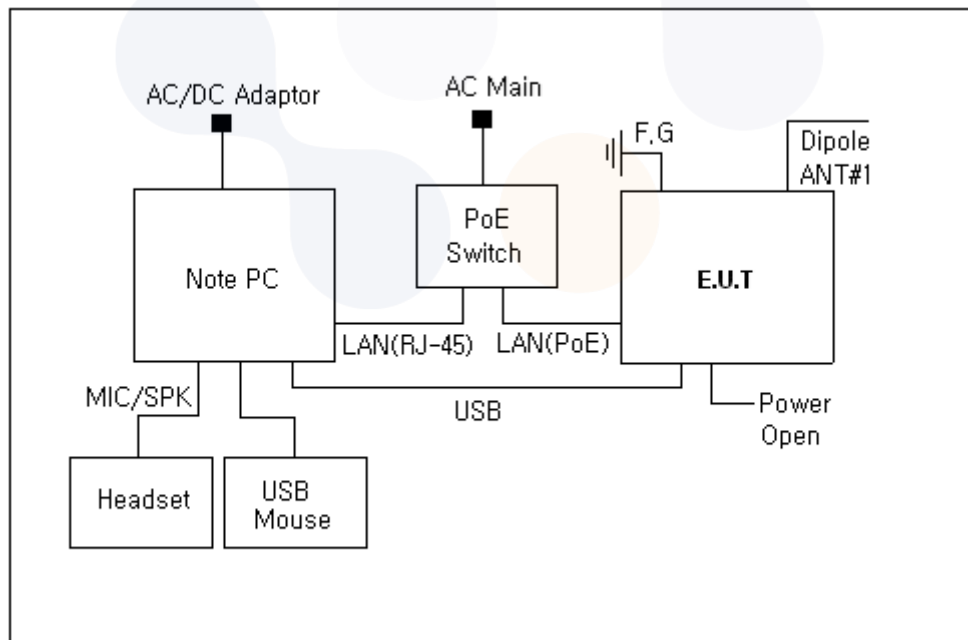
본 기기의 시험은 시험기자재인 **RFID/USN용 무선기기(900MHz대역 사용기기) (SIG-LO090)**를 아래의 배치도와 같이 연결한 후,
USB를 이용하여 EUT와 Note PC의 'Teraterm' Program을 연결하며 시험함.
'Teraterm' Program을 이용하여 IP 입력 후 Ping Test하며 시험함.
(#1-AC Main, #2-PoE)

5.5 배치도

#1-AC Main



#2-PoE



* EUT는 LAN Cable을 통하여 PoE Switch에서 전원을 받음.

6.0 전자파장해 허용기준

※ 전자파적합성 기준: 국립전파연구원고시 제2015-27호

6.1 AC 주전원포트에서의 전도성 방해 허용기준

구분	주파수 범위 [MHz]	검출기 / 분해능대역폭	허용기준 [dB μ V]
A급 기기	0.15 - 0.5	준첨두값 / 9 kHz	79
	0.5 - 30		73
	0.15 - 0.5	평균값 / 9 kHz	66
	0.5 - 30		60
B급 기기	0.15 - 0.5	준첨두값 / 9 kHz	66 - 56
	0.5 - 5		56
	5 - 30		60
	0.15 - 0.5	평균값 / 9 kHz	56 - 46
	0.5 - 5		46
	5 - 30		50

(비고)

- 경계주파수에서는 더 낮은 허용기준이 적용된다.
- 유선 통신망포트의 기능이 있는 AC전원포트에도 적용한다.
- 주파수의 대수적 증가에 따라 선형적으로 감소한다.

6.2 비대칭모드 전도성 방해 허용기준

[A급 기기]

적용가능: 유선 통신망 포트, 금속 차폐체 또는 인장 부재가 있는 광섬유 포트, 안테나 포트, 방송 수신기 튜너 포트

주파수 범위 [MHz]	결합장치	검출기 / 분해능대역폭	전압 허용기준 [dB μ V]	전류 허용기준 [dB μ A]
0.15 - 0.5	비대칭 인공회로망	준첨두값 / 9 kHz	97 - 87	해당사항 없음
0.5 - 30			87	
0.15 - 0.5		평균값 / 9 kHz	84 - 74	
0.5 - 30			74	
0.15 - 0.5	용량성 전압·전류 프로브	준첨두값 / 9 kHz	97 - 87	53 - 43
0.5 - 30			87	43
0.15 - 0.5		평균값 / 9 kHz	84 - 74	40 - 30
0.5 - 30			74	30
0.15 - 0.5	전류 프로브	준첨두값 / 9 kHz	해당사항 없음	53 - 43
0.5 - 30				43
0.15 - 0.5		평균값 / 9 kHz		40 - 30
0.5 - 30				30

(비고)

- 경계주파수에서는 더 낮은 허용기준이 적용된다.
- 허용기준은 주파수의 대수적 증가에 따라 선형적으로 감소한다.
- 길이가 3 m보다 긴 케이블을 연결하도록 설계된 포트에 적용한다.
- 광섬유포트에 대한 시험은 금속 차폐체 또는 보강재가 있는 광케이블을 접속하는 경우에만 적용한다.

[B급 기기]

적용가능: 유선 통신망 포트, 금속 차폐체 또는 인장 부재가 있는 광섬유 포트, 안테나 포트, 방송 수신기 튜너 포트

주파수 범위 [MHz]	결합장치	검출기 / 분해능대역폭	전압 허용기준 [dBμV]	전류 허용기준 [dBμA]
0.15 - 0.5	비대칭 인공회로망	준첨두값 / 9 kHz	84 - 74	해당사항 없음
0.5 - 30			74	
0.15 - 0.5		평균값 / 9 kHz	74 - 64	
0.5 - 30			64	
0.15 - 0.5	용량성 전압·전류 프로브	준첨두값 / 9 kHz	84 - 74	40 - 30
0.5 - 30			74	30
0.15 - 0.5		평균값 / 9 kHz	74 - 64	30 - 20
0.5 - 30			64	20
0.15 - 0.5	전류 프로브	준첨두값 / 9 kHz	해당사항 없음	40 - 30
0.5 - 30				30
0.15 - 0.5		평균값 / 9 kHz		30 - 20
0.5 - 30				20

(비고)

1. 경계주파수에서는 더 낮은 허용기준이 적용된다.
2. 허용기준은 주파수의 대수적 증가에 따라 선형적으로 감소한다.
3. 길이가 3 m보다 긴 케이블을 연결하도록 설계된 포트에 적용한다.
4. 광섬유포트에 대한 시험은 금속 차폐체 또는 보강재가 있는 광케이블을 접속하는 경우에만 적용한다.

6.3 B급 기기의 차동 전압 전도성 방해 허용기준 허용기준

적용가능: 접속 가능한 커넥터가 있는 TV 방송수신기 튜너 포트, RF 변조기 출력포트
 접속 가능한 커넥터가 있는 FM 방송수신기 튜너 포트

기기의 종류	주파수 범위 MHz	검파기 유형/대역폭	B 급 허용기준 [dB μ V] 75 Ω		
			기타	국부발진기 기본파	국부발진기 고조파
30 MHz - 1 GHz 채널에서 운용되는 텔레비전 수신기, 비디오 레코더, PC용 TV방송수신기 튜너카드, 디지털 오디오 수신기	30 - 950	1 GHz 이하 준첨두값 / 120 kHz 1 GHz 이상 첨두값 / 1 MHz	46	46	46
	950 - 2 150		46	54	54
위성 신호 수신을 위한 튜너 유닛 (LNB 제외)	950 - 2 150		46	54	54
FM 방송 수신기와 PC용 튜너 카드	30 - 300		46	54	50
	300 - 1 000				52
FM 자동차용 수신기	30 - 300		46	66	59
	300 - 1 000				52
TV방송수신기 튜너포트에 연결하도록 설계된 RF변조기 출력포트가 있는 기기 (예: DVD기기, 비디오 레코더, 캠코더, 재생기 등)	30 - 950	46	76	46	
	950 - 2 150		해당사항 없음	54	
(비고)					
1. 경계주파수에서는 더 낮은 허용기준이 적용된다.					
2. 국부발진기의 기본파와 고조파 이외의 모든 방출에 적용한다.					

6.4 방사성 방해 허용기준 (1 GHz 이하 대역)

주파수 범위 [MHz]	측정거리 (m)	검출기/분해능대역폭	A급 허용기준 [dBμV/m]	B급 허용기준 [dBμV/m]
30 - 230	10	준첨두값 / 120 kHz	40	30
230 - 1 000			47	37
(비고)				
1. 경계주파수에서는 더 낮은 허용기준이 적용된다.				

[FM 수신기]

주파수 범위 [MHz]	측정거리 (m)	검출기/분해능대역폭	기본파 [dBμV/m]	고조파 [dBμV/m]
30 - 230	3	준첨두값 / 120 kHz	60	52
230 - 300				52
300 - 1 000				56
(비고)				
1. 이 완화된 허용기준은 국부발전기의 기본파 및 고조파 주파수에서의 방출에만 적용한다. 다른 주파수에서의 허용기준은 주파수 30 - 230 MHz 까지는 40 dB(μV/m), 230 - 1 000 MHz까지는 47 dB(μV/m)으로 한다.				
2. FM 수신기능과 다른 기능이 복합적으로 융합된 기기의 경우 측정거리 10 m 에서 시험할 수 있으며 이 경우 측정거리 변화에 따른 허용기준은 20 dB/decade 로 보상하여 적용한다.				

6.5 방사성 방해 허용기준 (1 GHz 초과 대역)

주파수 범위 [MHz]	측정거리 (m)	검출기/분해능대역폭	A급 허용기준 [dBμV/m]	B급 허용기준 [dBμV/m]
1 000 - 3 000	3	평균값 / 1 MHz	56	50
3 000 - 6 000			60	54
1 000 - 3 000		첨두값 / 1 MHz	76	70
3 000 - 6 000			80	74
(비고)				
*허용기준 적용 최대 주파수 대역				
시험기자재 최대주파수가 108 MHz 이하이면 1 GHz 까지 측정				
시험기자재 최대주파수가 108 MHz ~500 MHz 이하이면 2 GHz 까지 측정				
시험기자재 최대주파수가 500 MHz ~1 GHz 이하이면 5 GHz 까지 측정				
시험기자재 최대주파수가 1 GHz 이상이면 5배 주파수 또는 6 GHz 중 작은 주파수까지 측정				

6.6 규격적용시 특기사항

해당사항 없음.

7.0 전자파보호 기준

7.1 시험적용 규격

※ 전자파적합성 기준: 국립전파연구원고시 제2015-27호

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 3 80	MHz V/m % AM(1 kHz)	A	KN61000-4-3	
방사성 RF 전자기장, 스폿 시험	함체 포트	주파수 범위 전기장 세기 변조	1 800, 2 600, 3 500, 5 000 3 80	MHz V/m % AM(1 kHz)	A	KN61000-4-3	주6)
전기적 빠른 과도현상 /버스트	아날로그/ 디지털 데이터 포트	첨두 전압 Tr/Th 반복주파수	± 0.5 5/50 5	kV ns kHz	B	KN61000-4-4	주1) 주2)
	직류 회로망 전원 포트	첨두 전압 Tr/Th 반복주파수	± 0.5 5/50 5	kV ns kHz			주1)
	교류 주전원 포트	첨두 전압 Tr/Th 반복주파수	± 1.0 5/50 5	kV ns kHz			
서지	아날로그/ 디지털 데이터 포트	포트 유형 : 비차폐 대칭형 적용 : 선-접지간			C	KN61000-4-5	주1) 주3)
		첨두 전압 Tr/Th	± 1.0 (4.0) 10/700 (5/320)	kV μ s			
		포트 유형 : 동축 또는 차폐 적용 : 차폐-접지간					
		첨두 전압 Tr/Th	± 0.5 (4.0) 1.2/50 (8/20)	kV μ s			
	직류 회로망 전원 포트	첨두 전압 Tr/Th	± 0.5 (선-접지간) 1.2/50 (8/20)	kV μ s	B		주1) 주4)
	교류 주전원 포트	첨두 전압 첨두 전압 Tr/Th	± 1.0 (선-선간) ± 2.0 (선-접지간) 1.2/50 (8/20)	kV kV μ s	B		주8) 주9)

전도성 RF 전자기장	아날로그/ 디지털 데이터 포트	주파수 범위 시험레벨 변조	0.15 – 10 3 80	MHz V % AM(1 kHz)	A	KN61000- 4-6	주1)
		주파수 범위 시험레벨 변조	10 – 30 3 – 1 80	MHz V % AM(1 kHz)			
		주파수 범위 시험레벨 변조	30 – 80 1 80	MHz V % AM(1 kHz)			
	직류 회로망 전원 포트	주파수 범위 시험레벨 변조	0.15 – 10 3 80	MHz V % AM(1 kHz)			
		주파수 범위 시험레벨 변조	10 – 30 3 – 1 80	MHz V % AM(1 kHz)			
		주파수 범위 시험레벨 변조	30 – 80 1 80	MHz V % AM(1 kHz)			
	교류 주전원 포트	주파수 범위 시험레벨 변조	0.15 – 10 3 80	MHz V % AM(1 kHz)			
		주파수 범위 시험레벨 변조	10 – 30 3 – 1 80	MHz V % AM(1 kHz)			
		주파수 범위 시험레벨 변조	30 – 80 1 80	MHz V % AM(1 kHz)			
전원주파수 자기장	항체포트	주파수 자기장 세기	60 1	Hz A/m	A	KN61000- 4-8	주5)
전압 강하	교류 주전원 포트	감쇄량 주기	95 이상 0.5	%	B	KN61000- 4-11	주7)
		감쇄량 주기	30 30	%	C		
순간 정전	교류 주전원 포트	감쇄량 주기	95 이상 300	%	C		

주1) 제조자의 규격에 따라 길이가 3 m를 초과하는 케이블을 접속하는 포트에만 적용한다.

주2) xDSL 포트에 대한 반복율은 100 kHz 이다.

주3) 시험 레벨은 1차 보호 없이 포트에 적용하고, 4 kV 레벨은 1차 보호를 한 상태에서 적용한다. 가능한 한 설비에 사용하도록 만들어진 실제 1차 보호기를 사용한다. 이 4 kV 요구규격은 안테나 포트(3.1.3) 또는 방송수신기 튜너 포트(3.1.8.)에는 적용하지 않는다.

10/700 (5/320) μ s 파형의 결합 회로망이 고속 데이터 포트의 기능에 영향을 미치는 경우 그 시험은 1.2/50 (8/20) μ s 파형 및 적합한 결합 회로망을 이용해 수행하여야 한다.

서지는 다음 조건을 모두 충족하는 포트에 적용한다.

a. 건물 구조물을 벗어나는 케이블에 직접 연결할 수 있는 것

b. 안테나 포트(3.1.3), 유선통신망 포트(3.1.31), 또는 방송수신기 튜너 포트(3.1.8)로 정의된 것

포함되는 대표적인 포트로는 xDSL, PSTN, CATV, 안테나 및 이와 유사한 것이 있다. 제외되는 포트로는 LAN 및 이와 유사한 것이 있다.

주4) 제조자의 규격에 따라 옥외 케이블에 직접 연결할 수 있는 포트에만 적용한다.

주5) 본질적으로 자기장에 영향을 받을 수 있는 장치(CRT 모니터, 홀 효과 소자, 전기역학적 마이크로폰, 자기장 센서 또는 저주파트랜스포머 등)가 포함된 기기에 적용한다. EUT가 CRT 모니터를 포함하고 있는 경우 시험레벨 결정은 D.3.2를 참조한다.

주6) 전자기장의 세기는 제조자가 정의한 보호 거리(이격 거리로부터 유도한 것)에 따라 달라지지만

3 V/m의 전자기장 세기는 최소 요구규격이며, 표 항 1.3을 준수한다는 것을 입증하는 것으로도 충분하다. 부록 1에는 적절한 레벨을 선택하는 지침이 제시되어 있다.

주7) 전압 파형의 0도 교차점에서 발생하는 변화. 0도 개폐로 시험하였을 때 시험기자재의 준수 여부를 입증할 수 없으면 90도 개폐에서 시험을 하고, 다시 270도 개폐에서 시험하여 준수 여부를 입증하여도 된다

주8) 제조자가 보호 조치를 규정한 경우 그 시험은 보호 조치를 취한 상태에서 수행하여야 한다.

주9) 인가된 펄스의 개수는 다음과 같아야 한다.

- 90° 위상일 때 선-선간 정펄스 5개

- 270° 위상일 때 선-선간 부펄스 5개

다음의 추가 펄스는 시험기자재가 접지에 연결되어 있거나 시험기자재가 관련기기를 통해 접지된 경우에만 필요하다.

- 90° 위상일 때 선-접지간 정펄스 5개

- 270° 위상일 때 선-접지간 부펄스 5개

- 90° 위상일 때 중성선-접지간 부펄스 5개

- 270° 위상일 때 중성선-접지간 정펄스 5개

다상 계통에 중성선이 있는 경우, 시험은 다른 위상들이 현저하게 다른 회로 배치에 연결되어 있지 않는 한 단상에 (위에서 정의한 대로) 적용한다.

다상 계통에 중성선이 없는 경우 시험은 기본 시험방법에 정의된 대로 적용한다.

(비고)

1. 폐쇄회로 TV, 감시 카메라, 녹화기 등 감시기기는 다음의 두 조건에서 실시되어야 하며, 만약 3 V 시험 조건에서 아무런 이상이 없을 경우 1 V 시험 조건에서도 만족하는 것으로 간주한다.

가. 3 V 에서는 화면에 희미한 흰줄이 가는 등 화질이 조금 떨어지는 것은 허용되나, 인식물 자체가 흔들리지 않고 인식물을 명확히 식별할 수 있어야 하며 시스템이 계속해서 동작되어야 한다.

나. 1 V 에서는 식별 가능한 화질 손상이 없어야 한다.

7.2 성능평가기준

<일반 성능평가기준>

일반 성능평가기준은 기준 A, B, C로 정의되어 있다. 이러한 기준들은 관련 부록을 적용할 수 없는 경우 주요 기능을 시험하는 동안에 사용하여야 한다.

성능평가기준 A: 기기는 사용자의 조작 없이 의도된 대로 계속 작동하여야 한다. 기기를 본래 용도대로 사용하였을 때 제조자가 정한 성능 레벨 밑으로 성능이 저하되거나 기능을 상실하거나 동작 상태가 변하는 것은 허용되지 않는다. 성능 레벨은 허용 가능한 성능 상실로 대체할 수 있다. 제조자가 최소 성능 레벨 또는 성능상실 허용범위를 지정하지 않은 경우에는 이 둘 중 어느 하나는 제품 설명서와 문헌으로부터, 그리고 사용자가 기기를 본래 용도대로 사용하였을 때 합리적으로 예상할 수 있는 것으로부터 추론할 수 있다.

성능평가기준 B: 방해 시험 동안에는 성능 저하가 허용된다. 하지만 시험 후에도 실제 동작 상태나 저장된 데이터의 비의도적 변화가 지속되는 것은 허용되지 않는다.

시험 후 기기는 사용자 개입 없이 의도된 대로 계속 작동하여야 한다. 기기를 본래 용도대로 사용하였을 때 제조자가 정한 성능 레벨 밑으로 성능이 저하되거나 기능이 상실되는 것은 허용되지 않는다. 제조자가 최소 성능 레벨(또는 허용 가능한 성능 상실), 또는 회복 시간을 정하지 않은 경우 이 둘 중 어느 하나는 제품 설명서와 문헌 및 사용자가 기기를 본래 용도대로 사용하였을 때 합리적으로 예상할 수 있는 것으로부터 추론할 수 있다.

성능평가기준 C: 기능이 자체 복구될 수 있는 것이거나 사용자가 제조자의 지침에 따라 제어장치를 작동시켜 기능을 회복시킬 수 있는 경우에는 기능 상실이 허용된다. 또한 재부팅 또는 재가동(re-start)은 허용된다.

비휘발성 메모리에 저장되어 있거나 배터리 백업으로 보호된 정보는 손실되어서는 안 된다.

<방송 수신기능 성능평가기준>

방송 수신기능은 9와 관련 부록에 제시된 일반 성능평가기준을 표 A2에 정의된 편차로 준수하여야 한다.

- 수정된 시험 레벨과 성능평가기준

성능평가 기준	시험 유형 표 항	그룹 1	그룹 2
A	1.2 1.3	대역내 주파수의 방해 레벨을 1 V/m으로 내린다.	요구규격을 적용하지 않는다.
	2.1 3.1 4.1	대역내 주파수의 방해 레벨을 1 V/m으로 내린다. 비고) 참조	
비고) 대역 내(in-band)는 선정된 방송수신기능의 전체 동조 동작 범위로 정의된다. 동조 채널 ±0.5 MHz은 시험에서 제외된다.			

<인쇄 기능 성능평가기준>

성능평가기준 A: 9에 정의된 성능평가기준 A를 적용한다. 뿐만 아니라 시험을 수행한 결과로 다음과 같은 현상이 발생하여서는 안 된다.

- 동작 상태의 변화
- 의도치 않은 인쇄 동작의 중지
- 인쇄 품질 또는 가독성의 변화(시험 패턴에 적합한 것)
- 문자 글꼴의 변화
- 의도치 않은 줄 바꾸기(line feed)
- 의도치 않은 페이지 바꾸기(page feed)
- 용지 공급 실패

성능평가기준 B: 9에 정의된 성능평가기준 B를 적용한다.

용지 공급 실패는 걸린 용지를 제거한 후 인쇄 작업이 자동으로 복구되고 인쇄된 정보가 손실되지 않은 경우에만 허용된다.

시험 방해가 가해져 생긴 저품질 인쇄 출력은 인쇄되는 매체의 용지를 벗어나, 또는 연속적인 롤 형태의 매체로부터 인쇄된 완성된 페이지나 용지의 대표적인 길이를 벗어나 계속되어서는 안 된다.

시험 중에는 오류 표시등이 용인된다. 오류 표시등에 대한 통상적인 사용자 응답은 사용자의 응답이 간단(버튼을 누르는 것) 경우에만 허용된다. 오류 표시등은 사용자로 하여금 잉크, 토너, 용지 등과 같은 인쇄 공급품들이 실제로 비어 있지 않거나 고장이 나지 않았어도 이러한 공급품들을 버리게 하는 경우에는 허용되지 않는다. 오류 표시등은 자동으로 또는 사용자가 응답한 후에 소거되어야 한다.

방해가 발생한 후 인쇄 기능은 나머지 인쇄 작업을 제조자의 규격에서 정한 품질 수준으로 인쇄할 수 있다. 대안으로 인쇄 기능은 방해의 결과로 인쇄 작업의 처리를 중단할 수 있지만, 사용자가 그 작업(예를 들어, 인쇄되어야 할 이미지가 로컬 메모리에 여전히 상주하는 팩스 인쇄 작업)을 재인쇄할 수 있는 경우에만 해당한다. 처음부터 인쇄 작업을 자동으로 재시작하는 것도 허용된다. 어떤 시나리오이든지 양면 인쇄 중 앞면 및 뒷면 이미지의 짝맞춤은 정확해야 한다.

성능평가기준 C: 9에 정의된 성능평가기준 C를 적용한다.

<스캔 기능 성능평가기준>

성능평가기준 A: 9에 정의된 성능평가기준 A를 적용한다. 뿐만 아니라 시험을 수행한 결과로 다음과 같은 현상이 발생하여서는 안 된다.

- 스캐닝되어야 할 페이지(들), 컬러 또는 흑백, 해상도 등에 대한 설정값의 변화
- 확대/압축 또는 컬러 변화 등 이미지의 손상
- 용지 공급 실패
- 바코드 판독 오류

성능평가기준 B: 9에 정의된 성능평가기준 B와 다음 사항을 적용한다.

- 용지 공급 실패는 원래 문서가 손상되지 않았고 걸린 용지를 제거한 후 스캔 작업이 자동으로 복구되고 스캐닝된 정보가 손실되지 않은 경우에만 허용된다.
- 시험 중 이미지의 표현이 잘못 읽힐 수 있을 정도로 일그러져서는 안 된다.

성능평가기준 C: 9에 정의된 성능평가기준 C를 적용한다.

<디스플레이 및 디스플레이 출력 기능 성능평가기준>

연속 방사성 및 전도성 방해 시험에 대한 성능평가기준 A: 9에 정의된 성능평가기준 A를 적용한다. 뿐만 아니라 시험을 수행한 결과로 이미지를 관찰해 인지할 수 있는 것보다 더 큰 성능저하가 증가하여서는 안 된다.

- 패턴 중첩
- 동기화 오류로 인한 위치 방해
- 기하학적 왜곡
- 명암이나 밝기의 변화
- 화면 깨짐
- 정지 또는 움직임 방해
- 이미지 손실
- 비디오 데이터 또는 복호화 오류

전원주파수 자기장 시험에 대한 성능평가기준 A

대안 1: 1 A/m의 연속 자기장

지터(mm)는 $\frac{(\text{문자높이}(mm) + 0.3) \times 2.5}{33.3}$ 을 초과하여서는 안 된다.

대안2: 50 A/m 이하의 전원주파수 자기장 증가

방해 자기장의 진폭은 K배 증가하여야 한다. 여기서 K는 1 이상 50이하이다. 지터는 대안 1에 주어진

값의 K배를 초과하여서는 안 된다. 이 K 값은 자기 차폐 재료가 포화되지 않도록 선정하여야 한다.

피시험기기가 $K = 1$ 을 초과하는 자기장에 놓이게 되고 피시험기기의 모든 관련 기능에 대한 성능평가 기준이 충족되면 피시험기기가 요구규격을 충족하는 것으로 보아야 한다. 피시험기기가 $K = 1$ 을 초과하는 자기장에 놓고 디스플레이 기능이 이러한 성능평가기준을 충족하도록 표시되지만 다른 관련 기능에 대한 성능평가기준이 충족되지 않으면 피시험기기는 $K = 1$ (표 1.1에서 요구한 자기장 레벨)에서 재시험하여 다른 기능에 대한 요구규격의 준수 여부를 평가하여야 한다.

성능평가기준 B: 9에 정의된 성능평가기준 B를 적용한다.

성능평가기준 C: 9에 정의된 성능평가기준 C를 적용한다.

<최종사용자에 대한 안내>

이 장치는 이동전화, Wi-Fi 또는 블루투스 장치 등 무선통신장치와 매우 근접한 장소에서 작동할 경우 오동작을 일으킬 가능성이 있다.

7.3 추가 시험 요건

디스플레이 관찰 거리	1.2 m
네트워킹 기능 시험 시 사용한 케이블 유형	ISN ST08
네트워킹 기능 시험 시 데이터 속도	10 Mbps, 1000 Mbps
오디오 출력 기능 시험 시 선정된 레벨	-

- 부록 D. 디스플레이 기기 시험 시 직접 관찰하는 경우 선택한 관찰 거리를 시험 보고서에 기재하여야 한다.
- 부록 F. 시험 중에 사용한 케이블 유형(들)은 시험 보고서에 기재하여야 한다
- 성능평가기준
 - 1) 성능 저하가 관찰된 각 장애 주파수 범위에서 3개의 주파수(시작, 중간, 끝)를 식별하여야 한다.
 - 2) 단계 1에서 식별한 주파수 각각에서 장애 신호를 켜고 시스템을 재설정한다.
 - 3) 시스템을 재설정할 수 있고 추가적인 재현 오차나 동기화 상실 없이 적어도 60초의 체류시간 동안 기능한다면, 시스템의 성능은 허용 가능한 것으로 본다.
 - 4) 단계 1에서 파악한 주파수와 단계 2에서 얻은 데이터 속도를 시험 보고서에 기재하여야 한다.
 - 선정된 기준 레벨은 시험기자재의 통상 사용 시 발생하는 대표 레벨을 대표하는 것이어야 한다. 선정된 레벨과 이를 선정한 근거를 시험 보고서에 기재하여야 한다.
 - 사용자가 시험기자재의 오디오 이득을 조정할 수 있는 경우 오디오 입력 레벨과 이득 설정은 시험 보고서에 기재
- 부록 G: 오디오 출력 기능 시험 요건

SPL 측정기나 마이크로폰을 사용해 음향적 기준 레벨을 정한다. 시험 중에 복조된 오디오 신호를 측정해 이를 음향적 기준 레벨과 비교해 장애비를 정한다.

 - 1) 측정 변환기를 적절하게 구성해 음향 출력을 모니터링하여 시험기자재의 기능을 평가한다(음향), 측정기기를 피시험포트에 연결한다. (전기적 측정)
 - 2) 피시험 포트에서 발생한 출력이 가해진 방해를 변조하는데 사용될 주파수(대개 1 kHz)에서 정현파(톤)가 음향적 기준 레벨과 동일한 레벨이 되도록 적합한 입력을 시험기자재에 가한다.
 - 3) 그 결과로 얻은 dB(spl) 레벨(또는 다른 적합한 단위)를 L0 값으로 기록한다(음향), 그 결과로 얻은 dB(V)(또는 다른 적합한) 단위의 레벨을 L0 값으로 기록한다. (전기적 측정)
 - 4) 피시험 포트가 무음이 되거나 무음을 표현하도록 시험기자재의 입력을 변경한다. 이러한 변경은 시험기자재 입력에서의 종단 임피던스를 변경하여서는 안 된다(음향), 시험기자재의 입력 신호를 제거하거나 불능 상태로 만든다. (전기적 측정)
 - 5) RF 방해를 해당 포트에 가하고 그 결과로 얻은 dB(spl) 레벨을(음향) 또는 dB(v)(전기적 측정) L1 값으로 기록한다.
 - 6) 다음 공식을 이용해 장애비를 계산한다.
음향적 장애비 = $L1 - L0$, 전기적 장애비 = $L1 - L0$
 - 7) 음향적 및 전기적 장애비는 G.7에 정의된 허용기준을 초과하여서는 안 된다.
모든 소요 방해 주파수에 단계 5 - 7을 반복한다.

* 다른 부록에서 요구하는 내용은 해당 기능 별 시험 시 우선되는 추가 조건이다.

7.4 규격적용시 특기사항

해당사항 없음.

8.0 시험방법 및 결과

8.1 AC 주전원 포트에서의 전도성 방해 시험

8.1.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
Test Receiver	ESCI	R&S	100001	2017.02.26	1년	■
TWO-LINE V-NETWORK	ENV216	R&S	101358	2016.09.03	1년	■
TWO-LINE V-NETWORK	ESH3-Z5	R&S	100267	2017.04.07	1년	■

8.1.2 시험장소: 차폐실

8.1.3 환경조건: 온도 26.0 °C, 습도 40.3 % R.H.

8.1.4 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2015-110호

- 1) 시험기자재, 시험기자재 주변 관련기기 및 관련 케이블의 측정 배치는 통상 응용을 대표하는 것이어야 한다.
- 2) 통상 운전 중 바닥 위에 놓도록 만들어진 시험기자재 또는 시험기자재 의 일부(측정 체적 안에 필요한 관련기기 포함)는 바닥설치형 기기로 배치하여야 한다. 그 밖의 모든 시험기자재 (탁상형, 벽면설치형, 또는 탁상형/벽면설치형)는 물리적 안전 위험을 야기하는 방식으로 시험기자재를 놓지 않는 한 탁상형 기기로 배치하여야 한다.
- 3) 시험기자재의 일부로 간주되는 모든 케이블은 표 D1의 길이 제한에 따라, 배치 크기를 최소화하는 요구규격에 따라 통상 사용시와 같이 배치하여야 한다. 예를 들어, 개인용 컴퓨터의 키보드와 마우스는 모니터 앞에 놓아야 한다.
- 4) 관련기기 방출 악영향을 제한하거나 측정 시간을 줄이기 위해 관련기기를 기준점지면 밑에 놓거나 관련기기를 측정구역 밖에 놓는 등의 배치는 가능하다. 다만, 이 배치는 시험기자재에서 측정한 방출을 감소시키지 않는 것을 입증할 수 있어야 한다.
- 5) 랙 장착형 시험기자재는 랙 안에 또는 탁상형 기기로 배치할 수 있다. 바닥설치형 및 탁상형 구성, 또는 바닥설치형 및 벽면설치형 구성에 모두 사용할 수 있는 시험기자재는 탁상형 배치로 평가하여야 한다. 그러나 통상적으로 바닥에 설치하는 경우에는 바닥에 설치하여야 한다.
- 6) 측정 장치 구성에 사용된 케이블의 유형과 구조는 통상적인/대표적인 사용과 일치하여야 한다. 완화 기능(예: 차폐, 길이당 더 많이 꼬는 것, 페라이트 비드)을 갖춘 케이블은 모든 배치에 이러한 기능을 사용할 의도가 있는 경우에만 사용하여야 한다. 케이블에 완화 기능이 있다면 이를 시험 보고서에 기술하여야 한다. 제조자가 공급한 것이거나 시중에서 구입할 수 있는 케이블은 설치 설명서나 사용 설명서에 따라 사용하여야 한다.
- 7) 측정 구역 밖에 놓인 관련기기에 연결하는 케이블은 기준점지면(또는 해당하는 경우 턴테이블)에 직접 포설할 수 있지만, 절연한 후에 시험장 외부에 있는 장소까지 직접 포설하여야 한다. 절연물

두께는 150 mm 이하이어야 한다. 그러나 통상적으로 접지에 접합되는 케이블은 통상 관례에 따라 또는 제조자의 권고사항에 따라 기준접지면에 접합하도록 한다.

- 8) 아날로그/디지털 데이터 포트에서 전도성 방출을 측정하는 동안 시험기자재와 측정장치 또는 프로브 간의 케이블은 가능한 한 짧아야 하며 표 D1의 요구규격을 충족하는 것이어야 한다.
- 9) 전도성 방출 측정의 경우 케이블의 여유 길이는 되도록이면 시험기자재와 의사전원회로망(AMN) 사이 중간 지점에 비유도성으로 묶어야 한다. 이 묶음 길이는 표 D1에 명시한 거리를 만족하도록 0.4 m 미만이어야 한다.
- 10) 비유도성 묶음이란 최소 굵힘 반경을 이용해 반대 방향으로 감은 대체 종단 루프를 겹치게 배치함으로써 케이블을 줄이는 것을 말한다. 묶음을 할 수 없는 경우에는 케이블을 감아서는 안 된다.
- 11) 높게 포설되지 않은 모든 루프백 케이블의 유효 길이는 2 m 이상이어야 한다. 가능한 한 루프백 케이블은 인출선이 귀로와 밀착하여 결합되지 않도록 배열하여야 한다.
- 12) 주전원 케이블의 유효 길이는 가능한 한 $1 \text{ m} \pm 0.1 \text{ m}$ 이어야 한다.
- 13) 케이블 길이는 케이블을 곧게 펴올 때 케이블 커넥터 종단(돌출한 핀은 제외한다) 사이의 거리이다. 케이블에 하나 이상의 묶음이 포함되어 있을 때 유효 케이블 길이는 케이블 커넥터 종단(돌출한 핀은 제외한다) 사이의 거리이다. 케이블이 묶여 있는 경우 유효 케이블 길이는 실제 길이보다 짧아질 것이다.
- 14) 대표적인 동작 조건을 모사하는 부하 와/또는 장치는 시험기자재 인터페이스 포트 유형마다 적어도 1개에 연결하여야 한다. 실제 사용하는 장치로 부하(또는 종단)을 가하는 것이 타당하지 않은 경우에는 시뮬레이터로 포트에 부하를 가하는 것이 바람직하다. 이 방안이 현실적이지 않은 경우에는 공통모드와 차동 모드를 모두 고려해 대표 임피던스를 가하여 포트에 부하를 가하여야 한다. 이러한 부하 와/또는 장치는 케이블이 통상적인 사용용도를 대표한다면 그러한 케이블로 연결하여야 한다.
- 15) 유형이 같은 포트가 여러 개 있는 경우 제조자는 다음을 고려해 이러한 포트에 별도로 부하를 가할 것인지를 결정하여야 한다.
 - 방출 레벨의 극대화. 케이블을 추가하더라도 방출 레벨에 현저한 영향을 미치지 않을 때는 (가령 2 dB 미만으로 변할 때는) 최대값이 발생한 것으로 가정할 수 있다.
 - 재현성
 - 이 절의 다른 요구규격을 고려하였을 때 대표 구성의 달성
- 16) 종단의 유무에 관계없이 별도의 케이블을 시험기자재에 연결할 수 있다. 이 과정은 시험기자재 안에 있는 유사 요소(플러그인 모듈, 내장 메모리 등)의 수를 정하는데도 적용할 수 있다.
- 17) 시험기자재에 아날로그/디지털 데이터 포트가 2개 이상 있는 경우 시험용 포트는 다음과 같이 선택하여야 한다.
 - 동일 카드 또는 모듈 유형에 유사 포트가 여러 개 있는 경우에는 대표 포트 1개를 평가하는 것이 허용된다.
 - 유형이 다른 카드나 모듈에 유형이 같은 포트가 있는 경우에는 각 카드나 모듈 유형에서 대표 포트 1개를 평가하는 것이 허용된다.
- 18) 전용 접지 연결이 필요한 시험기자재는 실제 사용되는 것과 유사한 접지 연결로 기준접지면에 또는 챔버 벽에 접합하여야 한다.
- 19) 시험기자재 간격 및 거리에 대한 요구규격은 KN 32 규격 표 D1에 명시되어 있다.
- 20) 탁상형 배치

- a) 전원공급기를 포함해 탁상용으로 만들어진 기기는 시험기자재, 시험기자재 주변 관련기기 및 관련 케이블을 수용할 수 있을 정도로 충분한 크기의 비전도성 테이블 위에 놓아야 한다. 되도록이면 시험기자재 뒷면을 테이블 뒷면과 같은 높이로 하는 것이 좋다.
- b) 방사 측정의 경우 테이블은 결과에 미치는 영향을 최소화하는 유전상수를 가진 재료로 만든 것이어야 한다. KN 16-1-4, 5.5.2에는 테이블 제작에 사용된 재료의 유전체 품질을 적절하게 하는데 도움이 되는 측정값이 기술되어 있다.
- c) 외부 전원공급기(AC/DC 전원변환기 포함)의 배치는 표 D1의 요구규격을 충족하여야 한다. 가능한 한 모듈 또는 유닛을 연결하는 케이블은 테이블 뒤쪽에 늘어뜨려야 한다. 케이블이 수평 기준 접지면(또는 바닥)에서부터 0.4 m보다 짧게 늘어져 있다면 그 늘어진 부분은 케이블 중심에서 접어 0.4 m보다 길지 않게 묶어서 그 케이블 묶음이 수평 기준접지면보다 0.4 m 더 높도록 하여야 한다.
- e) 주전원 포트 입력 케이블의 길이가 0.8 m 미만이면 (주전원 플러그에 통합된 전원공급기를 포함해) 확장 케이블을 사용해 외부 전원공급기가 측정 테이블 위에 놓이도록 하여야 한다. 확장 케이블은 주전원 케이블(도체의 수와 접지 연결부 포함)의 특성과 유사한 것이어야 한다. 확장 케이블은 주전원 케이블의 일부로 취급하여야 한다.
- f) 전원공급기 출력 케이블은 기기간 케이블로 간주하여야 한다.
- g) 측정 배치도의 예는 KN 32 그림 D.1 ~ 그림 D.5 및 그림 D.8을 참조 한다.

21) 바닥설치형 배치

- a) 케이블 포설을 제조자가 지정한 경우에는 그 포설을 사용하여야 한다.
- b) 기기 간 케이블이 대개 높게 포설되어 있는 경우, 그 케이블은 가공 지지물까지 수직하게 포설하여야 한다. 기기간 가공 케이블은 첫 번째 기기에서부터 지지물까지 상승하여 지지물을 따라 포설된 후 다른 기기로 늘어뜨려야 한다. 가공 출구 케이블은 첫 번째 기기에서부터 지지물까지 상승해 그 지지물을 따라 지정된 거리까지 포설된 후 기준접지면까지 늘어뜨리며 설비 밖 멀리 떨어진 관련기기까지 포설하여야 한다. 잉여 케이블은 비유도적으로 묶되 (표 D1에 정의된 이격 거리를 고려해) 기준접지면에서 분리시켜야 한다.
- c) 주전원 케이블은 수평 기준접지면까지 수직하게(이와 절연시켜) 늘어뜨려야 한다.
- d) 시험기자재는 수평 기준접지면에서 (최대 150 mm 두께의 절연물로) 절연시켜야 한다. 기기에 전용 접지 연결부가 필요한 경우에는 이를 제공하여 기준접지면에 접합시켜야 한다.

22) 탁상형 및 바닥설치형 시험기자재 배치의 조합

- a) 탁상형 및 바닥설치형 시험기자재의 조합을 평가할 때는 2개의 기준접지면이 필요하다. 수평면은 항상 바닥설치형 기기의 기준접지면이지만, 전도성 방출 측정 중에 탁상형 기기의 기준접지면은 수평면이나 수직면이 될 수 있다. 수평 기준접지면 위로 늘어뜨릴 정도로 충분히 긴 탁상형 기기와 바닥설치형 기기 사이 기기간 케이블은 비유도적으로 묶어야 하며(또는 묶기에 너무 짧거나 뽕뽕하다면 배치하되 감지 않는다), 테이블 위에 놓거나 아니면 0.4 m에서 또는 케이블 최저 진입점이 0.4 m 미만이면 이 진입점 높이로 지지하여야 한다.

*** 멀티미디어기기 관련 추가 조건**

1) 전도성 방출의 측정 중 시험기자재의 전용 접지 연결부는 의사전원회로망(AMN)의 기준점으로 만들어진 것이어야 한다. 제조자가 별도로 제공하거나 지정하지 않은 경우 이 접지 연결부는 주전원 포트 케이블과 길이가 같은 것이어야 하며, 0.1 m 이하의 이격 거리로 주전원 포트 케이블과 평행하게 포설되어야 한다.

2) "동축" 방송수신기 튜너 포트는 접지에 150 Ω 공통모드 종단을 제공하며 기준접지면에 접합된 비대칭의사회로망(AAN)(또는 KN 61000-4-6에 정의된 CDN)에 연결하여야 한다.

3) 탁상형 기기에 대한 특정 조건

a) 기준접지면은 최소 크기가 2 m x 2 m이어야 하며, 모든 방향에서 시험기자재, 시험기자재 주변관련기기 및 관련 케이블을 넘어 최소 0.5 m 돌출하여야 한다.

대안 1: 수직 기준접지면을 이용해 측정을 하여야 한다. 시험기자재, 시험기자재 주변 관련기기 및 관련 케이블의 뒷면은 수직 기준접지면으로부터 0.4 m 떨어져 있어야 한다. 사용 중인 모든 접지면은 서로 접합시켜야 한다. 사용 중인 의사전원회로망(AMN)과 비대칭의사회로망(AAN)은 수직기준접지면에 또는 이에 접합된 다른 금속면에 접합시켜야 한다.

테이블 뒷면에 늘어진 신호 케이블 부분은 수직 기준접지면으로부터 0.4 m 그리고 수직 기준접지면에 접합된 수평 기준접지면으로부터 0.4 m 이상 떨어져 있어야 한다. 필요하다면 적절한 유전상수를 갖는 비전도성 재료로 만든 고정구를 사용해 간격을 유지한다.

KN 32 규격 그림 D.2의 측정 배치도 참조

b) 수평 기준접지면을 이용해 측정을 하여야 한다. 시험기자재, 시험기자재 주변 관련기기 및 관련 케이블은 수평 기준접지면보다 0.4 m 높은 곳에 있어야 한다.

KN 32 규격 그림 D.3, D5의 측정 배치도 참조

4) 바닥설치형 기기에 대한 특정 요구규격

SAC 내에서 전도성 방출 측정을 할 경우 시험기자재, 시험기자재 주변 관련기기 및 관련 케이블은 D.1.1의 일반 원칙을 충족하면서 D.2.1에 정의된 대로 구성하여야 한다. 시험기자재가 이 구성에 맞게 설계되었다면 관련기기 케이블 포설은 높게 하여야 한다. 측정 배치도의 예는 KN 32 규격의 그림 D.6과 같다.

5) 탁상형 기기와 바닥설치형 기기의 조합에 대한 특정 요구규격

전도성 방출 측정에 대한 구성은 D.1.1의 일반 원칙을 충족하면서 D.2.1에 정의된 대로 구성하여야 한다.

탁상형 기기는 D.2.2의 대안 1 또는 대안 2에 따라 평가하여야 한다. 바닥설치형 기기는 수평 기준접지면에서 평가하여야 한다. 탁상형 기기에 수직 기준접지면을 사용하는 경우에는 바닥설치형기기가 수직 기준접지면으로부터 적어도 0.8 m 떨어지도록 하여야 한다. 이를 위해서는

탁상형 기기와 바닥설치형 기기 간의 간격을 표 D1에 명시된 0.1 m 간격보다 크게 설정하여야 한다.

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) 이동형 기기는 접지된 도체벽면으로부터 0.4 m 다른 접지면으로부터 0.8 m 이상 떨어져서 시험함.

9) 유연성 전원선인 경우에는 회로망과 시험기자재의 중앙 위치에서 0.3 m 내지 0.4 m 의 8 자 형태로 수평적으로 중첩하여 묶는다. 비유연성 전원선 또는 코일형 코드의 경우에는 실제 상태로 시험하며 시험성적서에 그 사실을 기록함.

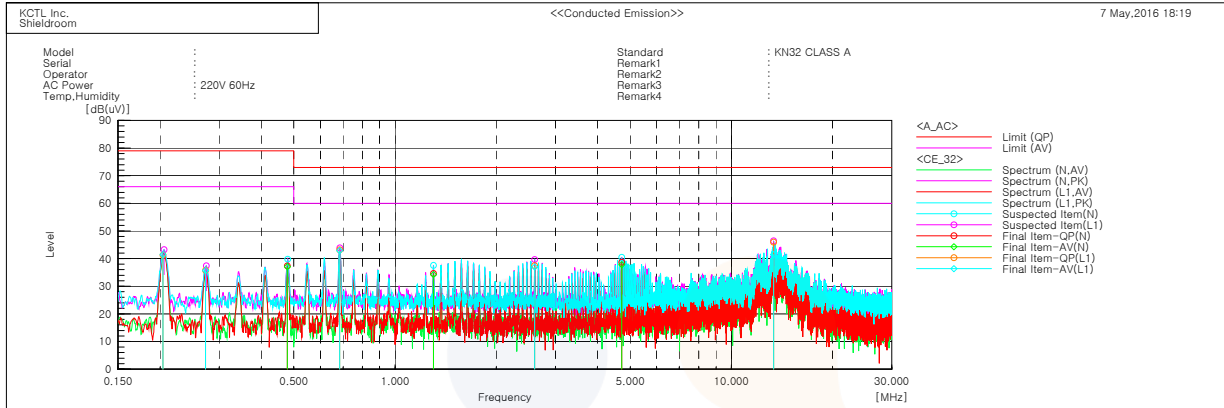


8.1.5 시험결과: ☒ 적합 ☐ 부적합

시험일: 2016 년 05 월 07 일

시험원: 민 병 환

★ 전원 포트 (SIG-LO090)_#1-AC Main



Final Result

--- N Phase ---

No.	Frequency [MHz]	Reading QP [dB(uV)]	Reading CAV [dB(uV)]	c. f [dB]	Result QP [dB(uV)]	Result CAV [dB(uV)]	Limit QP [dB(uV)]	Limit AV [dB(uV)]	Margin QP [dB]	Margin CAV [dB]
1	0.47845	27.4	27.2	9.9	37.3	37.1	79.0	66.0	41.7	28.9
2	1.30127	24.8	24.4	9.8	34.6	34.2	73.0	60.0	38.4	25.8
3	4.72353	29.0	28.1	9.7	38.7	37.8	73.0	60.0	34.3	22.2

--- L1 Phase ---

No.	Frequency [MHz]	Reading QP [dB(uV)]	Reading CAV [dB(uV)]	c. f [dB]	Result QP [dB(uV)]	Result CAV [dB(uV)]	Limit QP [dB(uV)]	Limit AV [dB(uV)]	Margin QP [dB]	Margin CAV [dB]
1	0.20411	31.3	31.5	10.0	41.3	41.5	79.0	66.0	37.7	24.5
2	0.27335	26.0	25.9	9.8	35.8	35.7	79.0	66.0	43.2	30.3
3	0.68468	33.2	32.9	10.0	43.2	42.9	73.0	60.0	29.8	17.1
4	2.60141	27.7	27.1	9.8	37.5	36.9	73.0	60.0	35.5	23.1
5	13.35928	36.1	31.5	9.9	46.0	41.4	73.0	60.0	27.0	18.6

#2-PoE: 해당사항없음.

8.2 비대칭모드 전도성 방해 시험

8.2.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
Test Receiver	ESCI	R&S	100001	2017.02.26	1년	■
TWO-LINE V-NETWORK	ENV216	R&S	101358	2016.09.03	1년	■
TWO-LINE V-NETWORK	ESH3-Z5	R&S	100267	2017.04.07	1년	■
IMPEDANCE STABILIZATION NETWORK	ISN ST08	24342	TESEQ	2017.02.28	1년	■

8.2.2 시험장소: 차폐실

8.2.3 환경조건: 온도 26.0 °C, 습도 40.3 % R.H.

8.2.4 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2015-110호

1) - 20) 8.1.4 시험방법과 동일

21) 측정은 시험기자재에 지정된 전압과 주파수의 동작 범위에서 시험하여야 한다

22) 이더넷 인터페이스에 대해서는 인터페이스가 지원하는 최고 데이터 속도에서 측정하여야 한다. 다만, 10Base-T 이더넷 트래픽을 송신하는 시험기자재를 평가할 때는 다음을 적용한다. LAN 활용이 높고 신뢰할 수 있는 방출 측정을 하기 위해서는 LAN 활용이 10%를 넘는 조건을 만들고 최소 250 ms 동안 그 레벨을 유지하는 것이 필요하다.

23) 전용 AC/DC 전원변환기로 전원이 공급되는 DC 전원 포트가 있는 기기는 AC 주전원 사용기기로 간주하며, 전원변환기로 시험하여야 한다. 전원변환기를 제조자가 제공한 경우에는 제공된 변환기를 사용하여야 한다.

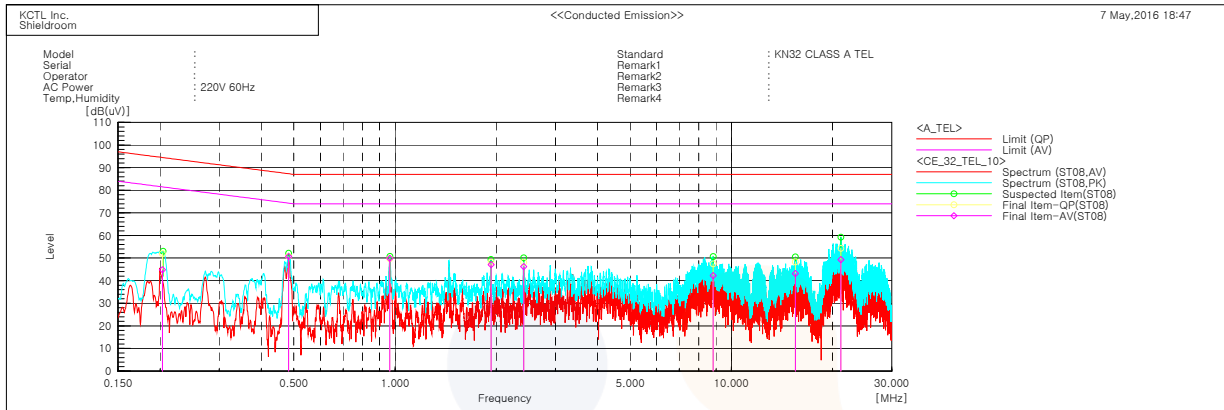
24) "동축" 방송수신기 튜너 포트는 접지에 150 Ω 공통모드 종단을 제공하며 기준접지면에 접합된 비대칭의사회로망(AAN)(또는 KN 61000-4-6에 정의된 CDN)에 연결하여야 한다.

8.2.5 시험결과: ☒ 적합 ☐ 부적합

시험일: 2016 년 05 월 07 일

시험원: 민 병 환

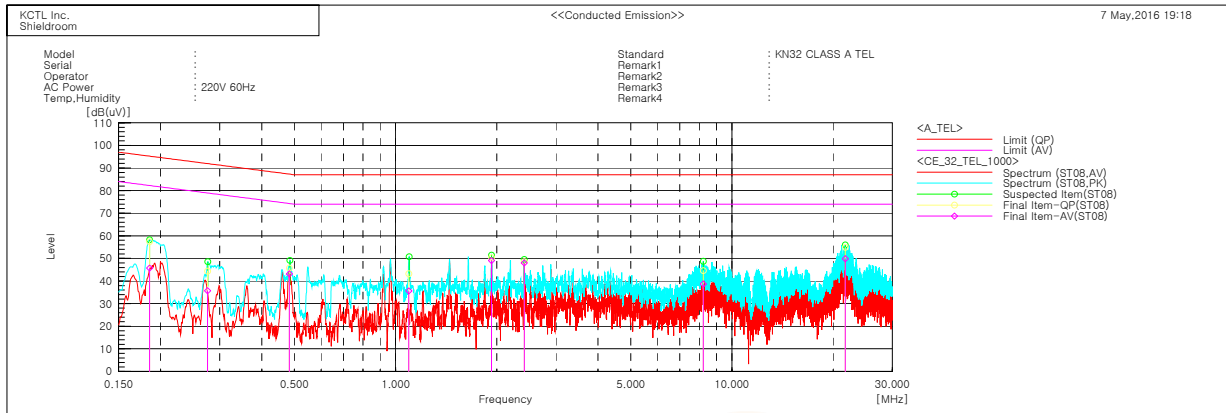
★ 비대칭 모드 (LAN Port (LCL 75 dB)_10 Mbps) (SIG-LO090)_#1-AC Main



Final Result

No.	Frequency [MHz]	Reading QP [dB(uV)]	Reading CAV [dB(uV)]	c. f [dB]	Result QP [dB(uV)]	Result CAV [dB(uV)]	Limit QP [dB(uV)]	Limit AV [dB(uV)]	Margin QP [dB]	Margin CAV [dB]
1	0.20332	42.1	35.0	9.8	51.9	44.8	94.5	81.5	42.6	36.7
2	0.48252	40.9	40.8	9.8	50.7	50.6	87.3	74.3	36.6	23.7
3	0.96458	39.9	40.1	9.8	49.7	49.9	87.0	74.0	37.3	24.1
4	1.93061	38.4	37.3	9.8	48.2	47.1	87.0	74.0	38.8	26.9
5	2.41224	38.3	36.4	9.8	48.1	46.2	87.0	74.0	38.9	27.8
6	8.83488	37.4	32.3	10.0	47.4	42.3	87.0	74.0	39.6	31.7
7	15.50183	37.9	32.7	10.4	48.3	43.1	87.0	74.0	38.7	30.9
8	21.17083	43.8	38.8	10.5	54.3	49.3	87.0	74.0	32.7	24.7

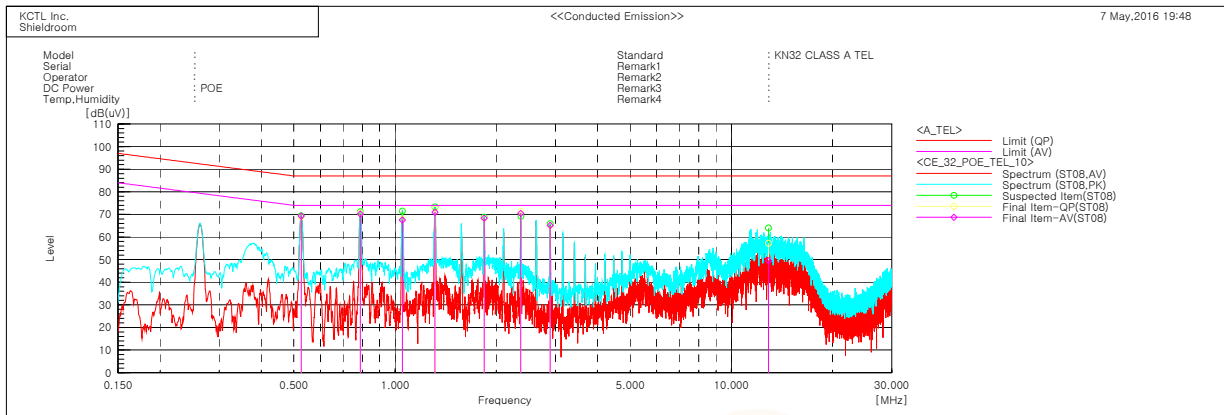
* 비대칭 모드 (LAN Port (LCL 75 dB)_1000 Mbps) (SIG-LO090)_#1-AC Main



Final Result

--- ST08 Phase ---										
No.	Frequency	Reading QP [dB(uV)]	Reading CAV [dB(uV)]	c.f [dB]	Result QP [dB(uV)]	Result CAV [dB(uV)]	Limit QP [dB(uV)]	Limit AV [dB(uV)]	Margin QP [dB]	Margin CAV [dB]
1	0.1856	47.6	36.0	9.8	57.4	45.8	95.2	82.2	37.8	36.4
2	0.27611	34.5	25.9	9.8	44.3	35.7	91.9	78.9	47.6	43.2
3	0.48332	35.9	33.3	9.8	45.7	43.1	87.3	74.3	41.6	31.2
4	1.0955	33.5	25.8	9.8	43.3	35.6	87.0	74.0	43.7	38.4
5	1.9297	40.5	39.3	9.8	50.3	49.1	87.0	74.0	36.7	24.9
6	2.41224	38.7	38.2	9.8	48.5	48.0	87.0	74.0	38.5	26.0
7	8.22497	34.7	28.8	9.9	44.6	38.7	87.0	74.0	42.4	35.3
8	21.73564	44.3	39.3	10.5	54.8	49.8	87.0	74.0	32.2	24.2

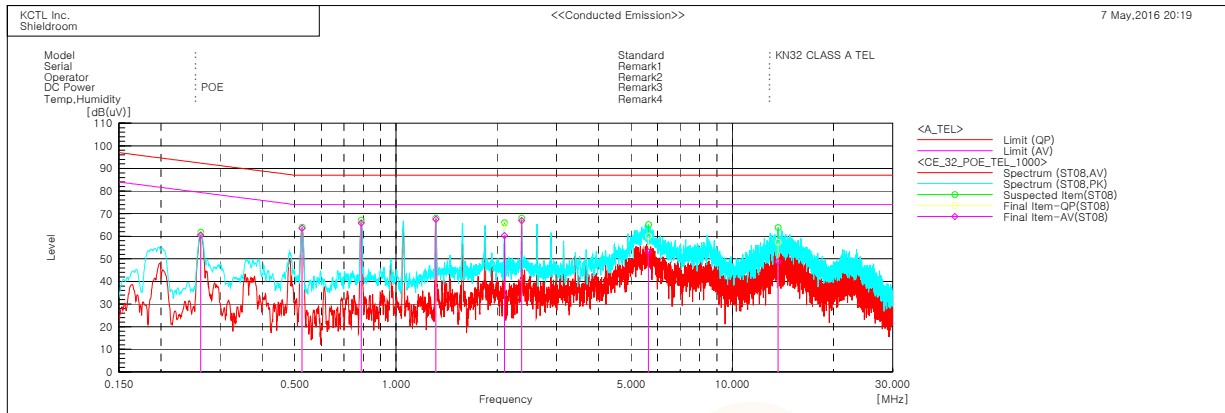
★ 비대칭 모드 (LAN Port (LCL 75 dB)_10 Mbps) (SIG-LO090)_#2-PoE



Final Result

--- ST08 Phase ---									
No.	Frequency	Reading QP	Reading CAV	c. f	Result QP	Result CAV	Limit QP	Limit AV	Margin
	[MHz]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	[dB]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	QP
									CAV
									[dB]
1	0.526	59.1	59.4	9.8	68.9	69.2	87.0	74.0	18.1
2	0.78897	60.8	60.4	9.8	70.6	70.2	87.0	74.0	16.4
3	1.05188	58.2	57.7	9.8	68.0	67.5	87.0	74.0	19.0
4	1.31443	62.7	61.1	9.8	72.5	70.9	87.0	74.0	14.5
5	1.8409	58.4	58.5	9.8	68.2	68.3	87.0	74.0	18.8
6	2.367	61.5	60.6	9.8	71.3	70.4	87.0	74.0	15.7
7	2.89283	55.1	55.4	9.8	64.9	65.2	87.0	74.0	22.1
8	12.89312	47.0	39.4	10.2	57.2	49.6	87.0	74.0	29.8
									24.4

* 비대칭 모드 (LAN Port (LCL 75 dB)_1000 Mbps) (SIG-LO090)_#2-PoE



Final Result

No.	ST08 Phase	Frequency [MHz]	Reading QP [dB(μV)]	Reading CAV [dB(μV)]	c.f. [dB]	Result QP [dB(μV)]	Result CAV [dB(μV)]	Limit QP [dB(μV)]	Limit AV [dB(μV)]	Margin QP [dB]	Margin CAV [dB]
1		0.26268	51.1	50.8	9.8	60.9	60.6	92.3	79.3	31.4	18.7
2		0.52545	53.5	53.8	9.8	63.3	63.6	87.0	74.0	23.7	10.4
3		0.78825	56.3	56.1	9.8	66.1	65.9	87.0	74.0	20.9	8.1
4		1.31476	57.6	57.7	9.8	67.4	67.5	87.0	74.0	19.6	6.5
5		2.10238	55.3	50.5	9.8	65.1	60.3	87.0	74.0	21.9	13.7
6		2.3647	57.1	57.1	9.8	66.9	66.9	87.0	74.0	20.1	7.1
7		5.63644	50.2	43.3	9.8	60.0	53.1	87.0	74.0	27.0	20.9
8		13.69107	47.2	38.6	10.2	57.4	48.8	87.0	74.0	29.6	25.2

8.3 B급 기기의 방송수신기 튜너포트 차동전압 전도성 방해 시험(*해당사항없음)

8.3.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정주기	사용여부
Matching pad	RAM	R&S	101640	2017.04.08	1년	☐
Power splitter	RVZ	R&S	100252	2016.09.01	1년	☐
Test Receiver	ESCI	R&S	100710	2017.02.26	1년	☐

8.3.2 시험장소:

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

8.3.4 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2015-110호

- 1) 시험기자재의 TV/FM 방송수신기 튜너 포트에서 측정을 할 때는 비변조 반송파를 발생시키는 신호 발생기를 사용해 시험기자재의 동조 주파수에서 RF 신호로 수신기 입력단에 급전하여야 한다
- 2) 신호 발생기의 출력 레벨은 FM 수신기의 경우 60 dB(μ V), TV 수신기의 경우 70 dB(μ V)가 되도록 설정하여야 한다. 각각의 경우에 지정된 레벨은 수신기의 75 Ω 임피던스 입력 단자 양단의 전압이다.
- 3) 시험기자재의 TV/FM 방송수신기 튜너 포트와 관련기기(신호 발생기)는 동축 케이블과 저항성 결합회로망(또는 다른 적합한 장치)로 측정장치의 입력단에 연결하여야 한다. 사용된 결합회로망이나 장치는 관련기기와 측정장치 사이에서 최소 6 dB의 감쇠를 가져야 한다.
- 4) 시험기자재의 TV/FM 방송수신기 튜너 포트에 나타나는 임피던스는 이 포트가 설계된 공칭 안테나 입력 임피던스와 동일하여야 한다. 시험기자재는 관련기기(신호 발생기)에서 나온 회망 신호로 동조시켜야 한다. 방출 레벨은 시험기자재 TV/FM 방송수신기 튜너 포트와 측정 장치 간의 감쇠를 고려하여 해당 주파수 범위 양단에서 측정하여야 한다.
- 5) 결과는 방출 전압[dB(μ V)]으로 나타내야 한다. TV/FM 방송수신기 튜너 포트의 지정된 입력 임피던스를 결과와 함께 명시하여야 한다.

8.3.5 시험결과: ☐ 적합 ☐ 부적합

시험일: 년 월 일

시험원: _____

*해당사항없음.

8.4 B급 기기의 RF변조기 출력포트에서의 차동전압 전도성 방해 시험(*해당사항없음)

8.4.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정주기	사용여부
Matching pad	RAM	R&S	101640	2017.04.08	1년	☐
Power splitter	RVZ	R&S	100252	2016.09.01	1년	☐
Test Receiver	ESCI	R&S	100710	2017.02.26	1년	☐

8.4.2 시험장소:

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

8.4.4 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2015-110호

- 1) 시험기자재에 RF 변조기 출력 포트(예: 비디오 레코더, 캠코더, 복호기)가 있는 경우에 RF 변조기 출력 포트에서 희망 신호 레벨과 방출 전압을 추가로 측정하여야 한다.
- 2) 시험기자재의 RF 변조기 출력 포트는 KN 32 그림 C.8에 나타낸 바와 같이 동축 케이블과 정합 회로망(필요한 경우)으로 측정장치의 입력단에 연결한다. 케이블의 특성 임피던스는 시험기자재의 공칭 출력 임피던스와 같아야 한다. 시험기자재는 KN 32 부록 B에 정의된 비디오 신호로 변조된 RF 반송파를 발생시켜야 한다.
- 3) RF 출력 레벨은 측정장치(비디오 반송파 주파수 및 그 고조파로 동조된 것)의 지시값에 정합 회로망의 삽입 손실을 더해 구하여야 한다.

8.4.5 시험결과: ☐ 적합 ☐ 부적합

시험일: 년 월 일

시험원: _____

*해당사항없음.

8.5 방사성 방해 시험 (1 GHz 이하 대역)

8.5.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
Test Receiver	ESR	R&S	101078	2017.02.26	1년	■
Bi-Log Antenna	CBL 6112D	TESEQ	37876	2016.08.28	2년	■
Amplifier	310N	SONOMA INSTRUMENT	293004	2016.09.02	1년	■
Coaxial Fixed Attenuator	8491A	HP	16861	2017.04.07	1년	■
Antenna Mast	AM4.0	MATURO	079/3440509	-	-	■
Turn Table	CO2000-SOFT	MATURO	-	-	-	■

8.5.2 시험장소: 10 m 대용시험실

8.5.3 환경조건: 온도 24.2 °C, 습도 36.7 % R.H.

8.5.4 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2015-110호

1) - 21) 8.1.4 시험방법과 동일

22) 측정 중에는 적합한 광대역 선형편파 안테나 또는 동조 다이폴 안테나를 사용할 수 있다. 이 안테나들은 ANSI C63.5의 절차에 따라 자유공간 조건에서 교정하여야 한다.

23) 시험기자재와 시험기자재 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

24) 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.

25) 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.

26) 주기 시간은 시험기자재가 한 동작을 완전히 끝내는 기간이다. 모든 공식 측정 중에는 대개 주기시간보다 긴 휴지 시간을 사용하여야 한다. 휴지 시간은 15초로 제한할 수 있다.

27) 사전 측정의 목적은 시험기자재가 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.

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

$$\text{Result [dB(}\mu\text{W/m)}] = \text{M.R [dB(}\mu\text{W)}] + \text{C.F (A.F [dB/m]} + \text{C.L [dB]} + 3 \text{ dB Att [dB]} - \text{A.G [dB])}$$

Result: 최종측정치, M.R: 계기지시치(Meter Reading), C.F: Correction Factor,

A.F: 안테나 보정계수(Antenna Factor), C.L: 케이블손실(Cable Loss),

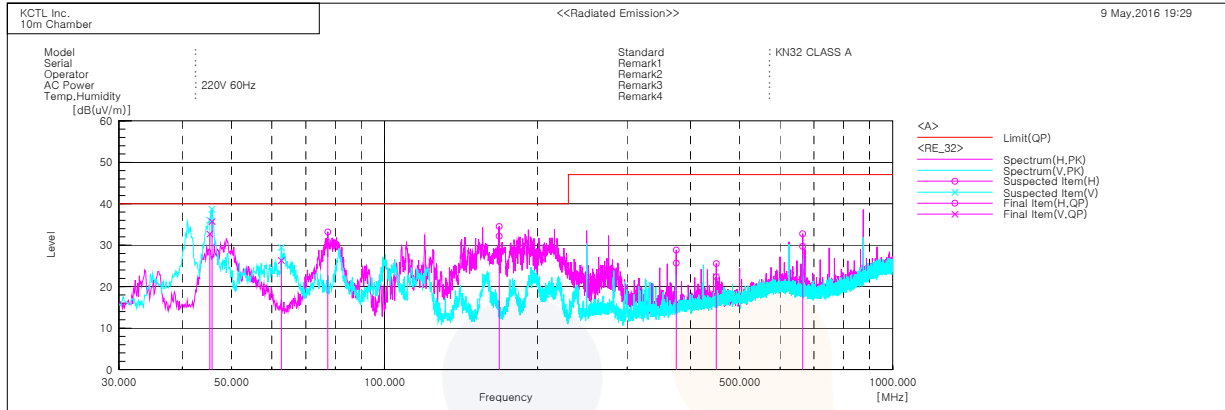
3 dB Att: 감쇠기(3 dB Attenuator), A.G: Amplifier Gain

8.5.5 시험결과: ☒ 적합 ☐ 부적합

시험일: 2016 년 05 월 09 일

시험원: 민 병 환

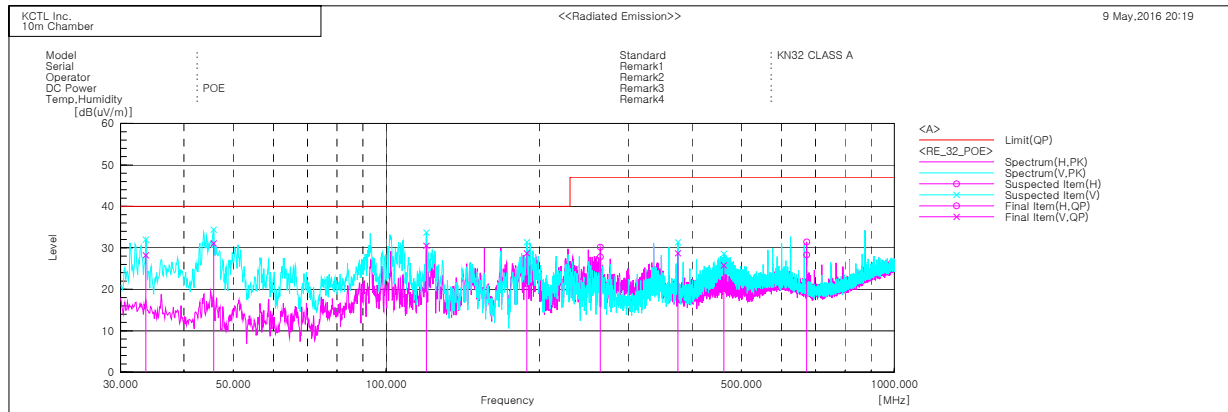
★ 30 MHz ~ 1 GHz (SIG-LO090)_#1-AC Main



Final Result

No.	Frequency [MHz]	(P)	Reading QP [dB(μV)]	c.f [dB(1/m)]	Result QP [dB(μV/m)]	Limit QP [dB(μV/m)]	Margin QP [dB]	Height [cm]	Angle [deg]
1	45.278	V	50.6	-17.9	32.7	40.0	7.3	100.0	316.3
2	45.763	V	53.8	-18.1	35.7	40.0	4.3	100.0	306.0
3	62.616	V	47.6	-21.3	26.3	40.0	13.7	100.0	1.7
4	77.288	H	50.8	-20.1	30.7	40.0	9.3	400.0	64.3
5	168.104	H	49.5	-17.3	32.2	40.0	7.8	400.0	59.0
6	374.956	H	35.9	-10.2	25.7	47.0	21.3	100.0	309.7
7	449.889	H	31.0	-8.6	22.4	47.0	24.6	100.0	234.7
8	664.986	H	35.4	-5.7	29.7	47.0	17.3	400.0	346.6

★ 30 MHz ~ 1 GHz (SIG-LO090)_#2-PoE



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]
1	33.638	V	39.6	-11.4	28.2	40.0	11.8	100.0	99.0
2	45.763	V	49.2	-18.1	31.1	40.0	8.9	100.0	51.3
3	119.988	V	45.7	-15.2	30.5	40.0	9.5	100.0	191.3
4	189.080	V	46.6	-17.9	28.7	40.0	11.3	100.0	286.6
5	264.013	H	41.0	-13.2	27.8	47.0	19.2	400.0	333.3
6	374.956	V	38.9	-10.2	28.7	47.0	18.3	100.0	112.7
7	461.650	V	34.3	-8.5	25.8	47.0	21.2	400.0	204.9
8	672.140	H	34.1	-5.8	28.3	47.0	18.7	400.0	44.2

8.6 방사성 방해 시험 (1 GHz 초과 대역)

8.6.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
Test Receiver	ESR	R&S	101078	2017.02.26	1년	■
Antenna Mast	AM4.0	MATURO	079/3440509	-	-	■
Turn Table	CO2000-SOFT	MATURO	-	-	-	■
Preamplifier	8449B	AGILENT	3008A01802	2017.04.07	1년	■
Horn ANT	3115	ETS	00086706	2016.09.02	1년	■

8.6.2 시험장소: 10 m 대용시험실

8.3.3 환경조건: 온도 24.1 °C, 습도 51.1 % R.H.

8.6.4 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2015-110호

1) - 20) 8.1.5 시험방법과 동일

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

22) 시험기자재를 방위각 (0° ~ 360°) 상에서 회전시키고 수신안테나를 시험기자재 높이에 따라 이동시키면서, 수평 및 수직편파 각각의 최대 방사점을 찾음.

23) 측정거리는 3 m 로 함.

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

25) 3 m 이외의 거리에서 측정된 경우 아래 공식을 적용하여 측정값 보상함.

$$E_m = E_{dm} + 20\log(d/3) \quad (d: \text{측정거리})$$

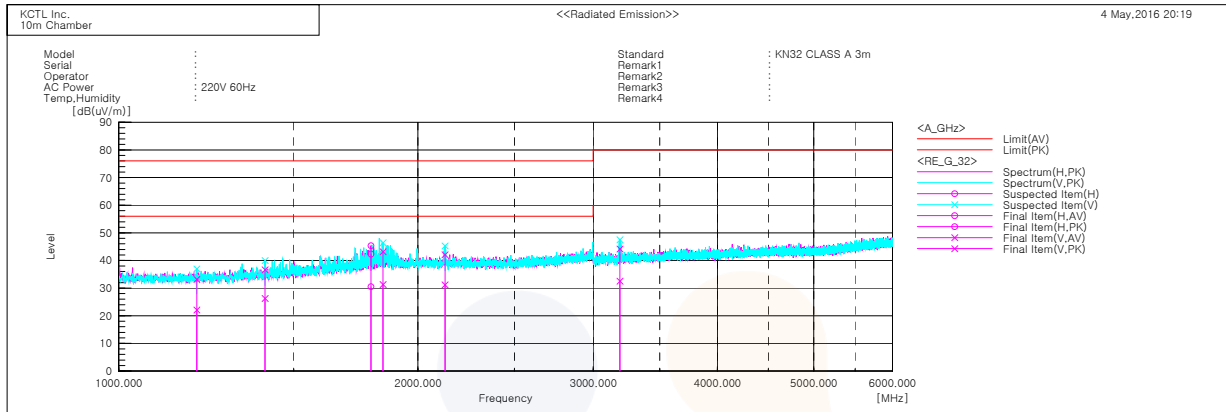
E_m : 최종 결과값, E_{dm} : 측정된 거리에서의 측정값

8.6.5 시험결과: ☒ 적합 ☐ 부적합

시험일: 2016 년 05 월 04 일

시험원: 민 병 환

★ 1 GHz ~ 6 GHz (SIG-LO090)_#1-AC Main



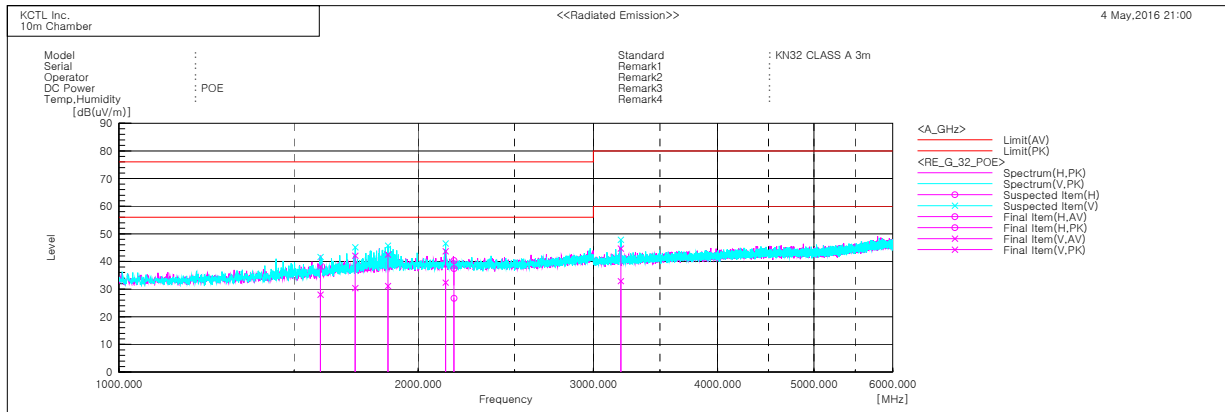
Final Result

No.	Frequency [MHz]	(P)	Reading AV [dB(uV)]	Reading PK [dB(uV)]	c.f [dB(1/m)]	Result AV [dB(uV/m)]	Result PK [dB(uV/m)]	Limit AV [dB(uV/m)]	Limit PK [dB(uV/m)]	Margin AV [dB]	Margin PK [dB]	Height [cm]	Angle [deg]
1	1198.125	V	34.2	45.3	-12.1	22.1	33.2	56.0	76.0	33.9	42.8	100.0	37.9
2	1403.125	V	36.9	47.2	-10.6	26.3	36.6	56.0	76.0	29.7	39.4	100.0	30.0
3	1793.125	H	37.2	49.0	-6.7	30.5	42.3	56.0	76.0	25.5	33.7	100.0	253.7
4	1844.375	V	37.6	49.5	-6.3	31.3	43.2	56.0	76.0	24.7	32.8	100.0	317.8
5	2128.750	V	36.4	47.3	-5.2	31.2	42.1	56.0	76.0	24.8	33.9	100.0	26.0
6	3191.250	V	35.0	46.7	-2.5	32.5	44.2	60.0	80.0	27.5	35.8	100.0	323.9

★ 보정값(거리: 3.7 m)

Frequency [MHz]	(P)	Reading AV [dB(uV)]	Reading PK [dB(uV)]	c.f [dB(1/m)]	Result AV [dB(uV/m)]	Result PK [dB(uV/m)]	Limit AV [dB(uV/m)]	Limit PK [dB(uV/m)]	Margin AV [dB]	Margin PK [dB]
1198.125	V	34.2	45.3	-10.3	23.9	35.0	56.0	76.0	32.1	41.0
1403.125	V	36.9	47.2	-8.8	28.1	38.4	56.0	76.0	27.9	37.6
1793.125	H	37.2	49.0	-4.9	32.3	44.1	56.0	76.0	23.7	31.9
1844.375	V	37.6	49.5	-4.5	33.1	45.0	56.0	76.0	22.9	31.0
2128.750	V	36.4	47.3	-3.4	33.0	43.9	56.0	76.0	23.0	32.1
3191.250	V	35.0	46.7	-0.7	34.3	46.0	60.0	80.0	25.7	34.0

★ 1 GHz ~ 6 GHz (SIG-LO090)_#2-PoE



Final Result

No.	Frequency [MHz]	(P)	Reading AV [dB(uV)]	Reading PK [dB(uV)]	c.f [dB(1/m)]	Result AV [dB(uV/m)]	Result PK [dB(uV/m)]	Limit AV [dB(uV/m)]	Limit PK [dB(uV/m)]	Margin AV [dB]	Margin PK [dB]	Height [cm]	Angle [deg]
1	1595.000	V	36.8	47.0	-8.8	28.0	38.2	56.0	76.0	28.0	37.8	100.0	90.8
2	1728.750	V	37.8	49.5	-7.4	30.4	42.1	56.0	76.0	25.6	33.9	100.0	213.9
3	1865.000	V	37.2	48.6	-6.1	31.1	42.5	56.0	76.0	24.9	33.5	100.0	3.1
4	2130.625	V	37.6	48.9	-5.2	32.4	43.7	56.0	76.0	23.6	32.3	100.0	353.3
5	2172.500	H	31.9	42.6	-5.2	26.7	37.4	56.0	76.0	29.3	38.6	100.0	39.8
6	3196.875	V	35.4	47.2	-2.5	32.9	44.7	60.0	80.0	27.1	35.3	100.0	353.3

★ 보정값(거리: 3.7 m)

Frequency [MHz]	(P)	Reading AV [dB(uV)]	Reading PK [dB(uV)]	c.f [dB(1/m)]	Result AV [dB(uV/m)]	Result PK [dB(uV/m)]	Limit AV [dB(uV/m)]	Limit PK [dB(uV/m)]	Margin AV [dB]	Margin PK [dB]
1595.000	V	36.8	47.0	-7.0	29.8	40.0	56.0	76.0	26.2	36.0
1728.750	V	37.8	49.5	-5.6	32.2	43.9	56.0	76.0	23.8	32.1
1865.000	V	37.2	48.6	-4.3	32.9	44.3	56.0	76.0	23.1	31.7
2130.625	V	37.6	48.9	-3.4	34.2	45.5	56.0	76.0	21.8	30.5
2172.500	H	31.9	42.6	-3.4	28.5	39.2	56.0	76.0	27.5	36.8
3196.875	V	35.4	47.2	-0.7	34.7	46.5	60.0	80.0	25.3	33.5

8.7 정전기 방전 내성시험

8.7.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
ESD Tester	NSG 437	TESEQ	182	2017.04.26	1년	■
수평결합면	-	-	-	-	-	■
수직결합면	-	-	-	-	-	■

8.7.2 시험장소: 차폐실

8.7.3 환경조건

항 목	측정치
온도 (15 °C - 35 °C)	23.8 °C
습도 (30 % R.H. - 60 % R.H.)	40.5 % R.H.
기압 (86 kPa - 106 kPa)	100.1 kPa

8.7.4 시험조건

방전간격: 1 회 / 1 초
 방전임피던스: 330 Ω / 150 pF
 방전종류: 직접방전-기중방전, 접촉방전
 간접방전-수평결합면, 수직결합면
 극성: + / -
 방전회수: 인가부위당 (접촉방전 10 회 이상, 기중방전 10회 이상)
 최소 4개의 시험지점에서 200회의 방전 인가
 성능평가기준: B
 방전전압:

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

8.7.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2015-110호

공통조건

- 1) 시험기자재와 시험실 또는 기타 금속물 간의 거리는 1 m 이상 격리 하여야 한다.
- 2) 발생기의 방전 귀환로 케이블은 약 2 m 의 길이로서 기준 접지면에 접촉하며, 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) 시험결과와 재현성을 위하여 정전기방전발생기는 시험기자재의 표면에 수직으로 시험전압을 인가한다.

기중방전시험

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

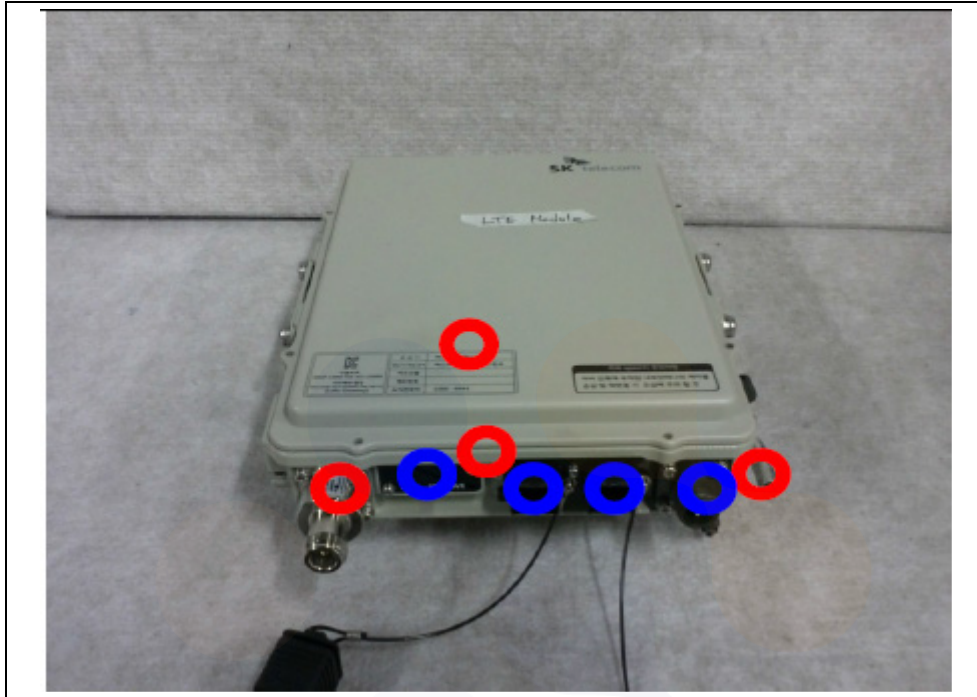
접촉방전시험

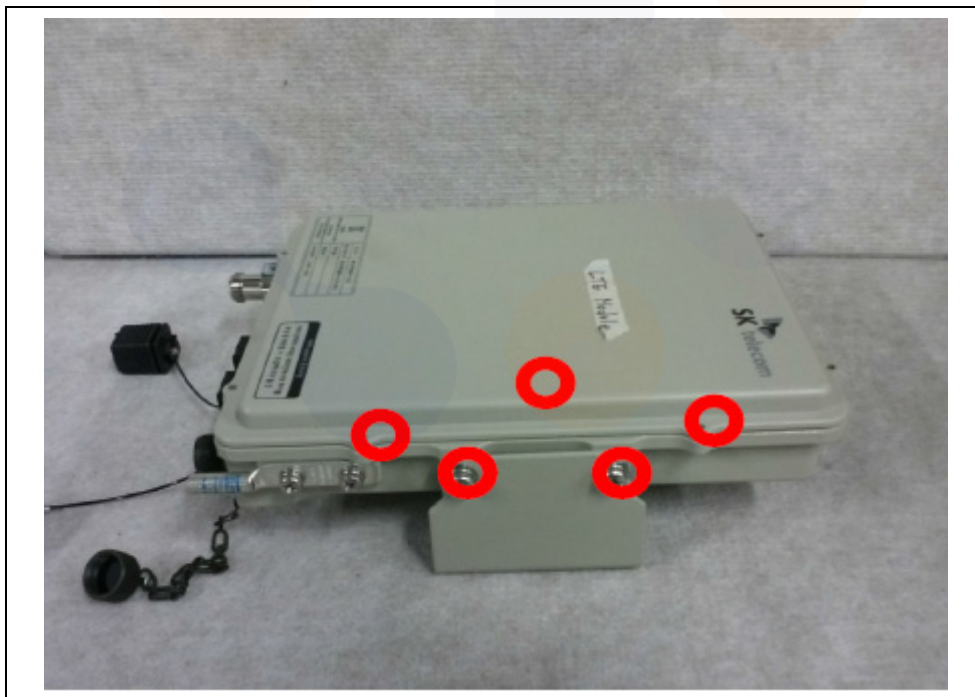
- 1) 침형의 방전전극팁은 방전시 스위치를 동작시키기 전에 시험기자재에 접촉하여야 한다.
- 2) 시험기자재의 표면이 도장되어 있지만, 도장내용이 제조자의 취급설명서에 기재되어 있지 않은 경우, 정전기발생기의 방전전극팁으로 도장을 관통시켜 도장층에 접촉방전시험을 실시하여야 한다.

8.7.6 정전기방전 인가부위

[기준]

[접촉]





8.7.7 시험결과: ☒ 적합 ☐ 부적합

시험일: 2016 년 05 월 08 일

시험원: 민 병 환

(#1-AC Main, #2-PoE)

인가방식	인가부위	방전방법	기준	결과	비고
간접인가	수평결합면	접촉방전	B	A	-
	수직결합면		B	A	-

직접인가	전면	접촉방전, 기중방전	B	A	-
	후면	접촉방전	B	A	-
	좌측면	접촉방전	B	A	-
	우측면	접촉방전	B	A	-

8.7.8 시험자 의견

인가 시 및 인가 종료 후 제품 정상 동작하였음. (#1-AC Main, #2-PoE)

8.8 방사성 RF 전자기장 내성시험

8.8.1 측정설비

*3F_80 MHz to 1 GHz

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정주기	사용여부
Power meter	PM2002	AR	302852	2016.09.03	1년	■
Power sensor	PH2000	AR	303224	2016.09.03	1년	■
Power sensor	PH2000	AR	311217	2016.09.03	1년	■
Directional coupler	DC6180	AR	303976	2016.09.03	1년	■
Directional coupler	DC7144M1	AR	320279	2016.09.03	1년	■
Signal generator	E4421B	AGILENT	GB40052295	2016.09.03	1년	■
Broadband Amplifier	BBA100	R&S	100996-1	-	-	■
Amplifier	60S1G3M2	AR	320444	-	-	■
Log Periodic Dipole Antenna	LPDA-0803	ETS	-	-	-	■
Antenna master	-	ETS	-	-	-	■
Amplifier	TK-PA8/3W	TESTEK	150010	-	-	■
Coupler	ZARC-25-63+	Mini-Circuits	15103074-2	2016.10.30	1년	■
Signal generator	SMT06	R&S	847054/012	2017.04.07	1년	■
Horn ANT	3117	ETS	00155787	2016.11.25	1년	■

8.8.2 시험장소: 3 m 대용시험실

8.8.3 환경조건

항 목	측정치
온도	25.4 °C
습도	37.9 % R.H.
기압	100.1 kPa

8.8.4 시험조건

안테나 위치:	수평 및 수직
안테나 거리:	3 m
전계강도:	3 V/m
주파수범위:	80 MHz to 1 GHz, 1.8 GHz, 2.6 GHz, 3.5 GHz, 5 GHz 음성전화 단말기기인 경우 아래 주파수에 대해서 추가 시험을 수행 (80, 120, 145, 160, 230, 375, 435, 460, 600, 814, 835) MHz ($\pm 1\%$)
변조:	AM, 80 %, 1 kHz sine wave
체재시간:	1 초
주파수 스텝:	1 % step
인가 부위:	4면
성능평가기준:	A

8.8.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2015-110호

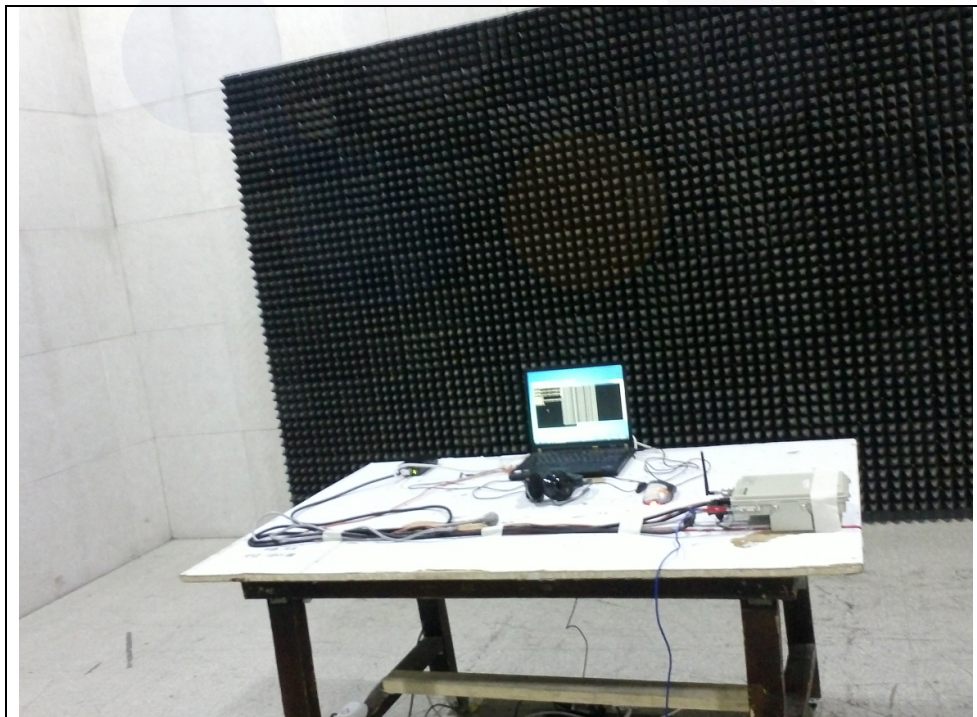
- 1) 시험에 사용된 전자파 무반사실은 기준 접지면으로부터 0.8 m 이상 높이에서 정해진 1.5 m x 1.5 m 의 가상 수직면에 대한 전자장의 강도가 규정치의 0 dB ~ + 6 dB 이내의 균일 전자장이 형성되었다.
- 2) 탁상용 시험기자재는 0.8 m 높이의 비전도성 받침대 위에 배치하고, 바닥설치형 시험기자재는 0.1 m 높이의 비전도성 받침대위에 설치한다.
- 3) 각각의 주파수에서의 체재시간은 시험기자재가 동작하고 응답할 수 있는데 필요한 시간 이하가 되어서는 아니되며 0.5초보다 작아서는 안된다. 클럭주파수와 같은 민감한 주파수는 별도로 분석되어야 한다.
- 4) 음향 측정 시 해당 포트에 따라 음향적 측정방법 및/또는 전기적 측정방법을 선택한다.
- 5) 음향 측정 시 측정 절차 및 성능평가 기준은 KN 35 부록 G에 따른다.

8.8.6 시험배치의 평면도

#1-AC Main



#2-PoE



8.8.7 시험결과: ☒ 적합☐ 부적합

시험일: 2016 년 05 월 05 일

시험원: 민 병 환☒ 표면단자 (#1-AC Main, #2-PoE)

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

☐ 통신 단말기기

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

☐ 오디오 출력 기능

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

8.8.8 시험자 의견

인가 시 및 인가 종료 후 제품 정상 동작하였음. (#1-AC Main, #2-PoE)

8.9 전기적 빠른 과도현상/버스트 내성시험

8.9.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
Ultra compact simulator	UCS500N	EM TEST	V1238113636	2016.09.02	1년	■
Capacitive coupling clamp	HFK	EM TEST	P1411132494	2017.04.08	1년	■

8.9.2 시험장소: 차폐실

8.9.3 환경조건

항 목	측정치
온도	24.2 °C
습도	31.6 % R.H.
기압	100.8 kPa

8.9.4 시험조건

인가전압 및 극성:	교류 주전원 포트 $\pm 1.0 \text{ kV}$ 직류 회로망 전원 포트 $\pm 0.5 \text{ kV}$ 아날로그/디지털 데이터 포트 $\pm 0.5 \text{ kV}$
임펄스 반복률:	5 kHz(xDSL인 경우 100 kHz)
임펄스 상승시간:	5 ns $\pm 30 \%$
임펄스 주기:	50 ns $\pm 30 \%$
버스트 지속시간:	15 ms $\pm 20 \%$
버스트 주기:	300 ms $\pm 20 \%$
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

8.9.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2015-110호

- 1) 기준접지면은 시험기자재의 각 경계로부터 0.1 m 이상 넓어야 하며, 최소 가로 1 m x 세로 1 m 이상의 크기로서 보호접지에 연결되어야 한다.
- 2) 시험기자재는 시험기자재 하단부의 위치에 기준접지면을 제외한 모든 다른 금속 구조물로부터 최소 0.5 m 이상 떨어져야 한다.
- 3) 시험기자재는 취급설명서에 따라 접지 시스템에 연결시키고, 추가적인 접지는 연결하지 않는다.

- 4) 시험기자재가 고정식 바닥설치형 또는 탁상형 기기가 다른 구성품과 결합되도록 설계된 기기는
기준 접지면 위에 위치시키고 0.1 m ± 0.01 m 두께 위에 절연되어야 한다.
- 5) 탁상형 기기의 경우에 시험기자재는 접지 기준면 위 0.1 m ± 0.01 m 두께 위에 위치되어야 한다.
시험기자재는 통상 천장 또는 벽에 배치되고 접지 기준면 위 0.1 m ± 0.01 m 두께 위에 위치시켜 탁상형
기기로 시험되어야 한다.
- 6) 결합 클램프를 사용할 때 결합 클램프 아래의 접지 기준면을 제외하고는 결합면과 모든 다른 도전성
표면사이의 최소 거리는 0.5 m 이어야 한다. 적어도 제품규격 또는 제품군 규격에서 달리 규정되지
않았다면 결합장치와 시험기자재 사이의 신호선과 전원선의 길이는 0.5 m ± 0.05 m 이어야 한다.
만약 제조자에 의해 제공된 비분리형 전원 공급 케이블이 제품의 길이와 함께 0.5 m ± 0.05 m 를
초과하면 접지 기준면 0.1 m 위에 위치시키고 평평한 코일을 피하기 위해 초과되는 케이블을 접어야 한다.

8.9.6 시험결과: ☒ 적합 ☐ 부적합

시험일: 2016 년 05 월 12 일

시험원: 민 병 환

[교류 주전원 포트] (#1-AC Main)

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

[직류 회로망 전원 포트]

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

[아날로그/디지털 데이터 포트] (#1-AC Main, #2-PoE)

적 용 부 분	기 준	성능평가결과	
		(+) 버스트	(-) 버스트
LAN(RJ-45)	B	A	A
LAN(PoE)	B	A	A

8.9.7 시험자 의견

인가 시 및 인가 종료 후 제품 정상 동작하였음. (#1-AC Main, #2-PoE)

* #2-PoE: 해당사항없음.

8.10 서지 내성시험

8.10.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
Ultra compact simulator	UCS500N	EM TEST	V1238113636	2016.09.02	1년	■
Surge generator	TSS500M	EM TEST	0402-01	2016.10.12	1년	□
CDN	CNV 508 N1	EM TEST	V1108108861	2016.09.02	1년	□

8.10.2 시험장소: 차폐실

8.10.3 환경조건

항 목	측정치
온도	24.2 °C
습도	31.6 % R.H.
기압	100.8 kPa

8.10.4 시험조건

1) 교류 주전원 포트:

서지 전압:

선-선간: ± 1.0 kV, 선-접지간: ± 2.0 kV

개방회로전압파형:

1.2/50 μ s

단락회로전류파형:

8/20 μ s

인가회수:

각 5회

위상:

90 °, 270 °

극성:

+ / -

반복률:

1회 / 30 s

성능평가기준:

B

2) 직류 회로망 전원 포트:

서지 전압:

선-접지간: ± 0.5 kV

개방회로전압파형:

1.2/50 μ s

단락회로전류파형:

8/20 μ s

인가회수:

각 5회

극성:

+ / -

반복률:

1회 / 30 s

성능평가기준:

B

- 3) 아날로그/디지털 데이터 포트: 비차폐 대칭형
 서지 전압: 선-접지간: $\pm 1.0 \text{ kV}$ (4.0 kV)
 개방회로전압파형: $10/700 \mu\text{s}$
 단락회로전류파형: $5/320 \mu\text{s}$
 인가회수: 각 5회
 극성: + / -
 반복률: 1회 / 30 s
 성능평가기준: C
- 4) 아날로그/디지털 데이터 포트: 동축 또는 차폐 포트
 서지 전압: 차폐-접지간: $\pm 0.5 \text{ kV}$ (4.0 kV)
 개방회로전압파형: $1.2/50 \mu\text{s}$
 단락회로전류파형: $8/20 \mu\text{s}$
 인가회수: 각 5회
 극성: + / -
 반복률: 1회 / 30 s
 성능평가기준: C

8.10.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2015-110호

- 1) 인가된 펄스의 개수는 90° 위상일 때 선-선간 정펄스 5개, 270° 위상일 때 선-선간 부펄스 5개
- 2) 추가 펄스는 시험기자재가 접지에 연결되어 있거나 시험기자재가 관련기기를 통해 접지된 경우에 90° 위상일 때 선-접지 간 정펄스 5개, 270° 위상일 때 선-접지 간 부펄스 5개, 90° 위상일 때 중성선-접지 간 부펄스 5개, 270° 위상일 때 중성선-접지 간 정펄스 5개 인가한다.
- 3) 다상 계통에 중성선이 있는 경우, 시험은 다른 위상들이 현저하게 다른 회로 배치에 연결되어 있지 않는 한 단상에 (위에서 정의한 대로) 적용하고, 다상 계통에 중성선이 없는 경우 시험은 기본 시험방법에 정의된 대로 적용한다.
- 4) 시험절차는 시험품의 비선형 전류-전압특성을 고려하여 단계적으로 전압을 상승시키며 시험하여야 한다.

8.10.6 시험결과: ☒ 적합 ☐ 부적합

시험일: 2016 년 05 월 12 일

시험원: 민 병 환

[교류 주전원 포트] (#1-AC Main)

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

[직류 회로망 전원 포트]

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

[아날로그/디지털 데이터 포트]

적 용 부 분	기 준	성능평가결과	
		(+) 서지	(-) 서지
-	C	-	-

8.10.7 시험자 의견

인가 시 및 인가 종료 후 제품 정상 동작하였음. (#1-AC Main)

* #2-PoE: 해당사항없음.

8.11 전도성 RF 전자기장 내성시험

8.11.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정주기	사용여부
Continuous Wave Simulator	CWS500N1.4	EM TEST	P1409132195	2017.04.07	1년	■
CDN	CDN M2/M3	EM TEST	P1402128648	2017.04.08	1년	■
CDN	CDN M2/M3	EM TEST	P1402128649	2017.04.08	1년	■
Attenuation	ATT6/80	EM TEST	P1402129094	2017.04.08	1년	■
IMPEDANCE STABILIZATION NETWORK	ISN ST08	24342	TESEQ	2017.02.28	1년	■

8.11.2 시험장소: 차폐실

8.11.3 환경조건

항 목	측정치
온도	25.0 °C
습도	47.0 % R.H.
기압	100.0 kPa

8.11.4 시험조건

주파수범위 (전계강도): 150 kHz - 10 MHz (3 V), 10 MHz - 30 MHz (3 V - 1 V), 30 MHz - 80 MHz (1 V)

음성전화 단말기기를 위한 선택 주파수 / 전계강도: (0.2, 1, 7.1, 13.56, 21, 27.12, 40.68, 52) MHz ($\pm 1\%$) / 3 V

변조: AM, 80 %, 1 kHz sine wave

체재시간: 1 초

주파수스텝: 1 % step

성능평가기준: A

8.11.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2015-110호

- 1) 시험기자재를 설치한후 내성기준에 명시된 주파수 범위, 시험레벨을 설정하여 시험주파수 대역을 스위프 시킨다.
- 2) 각각의 주파수에서의 체재시간은 시험기자재가 동작하고 응답할 수 있는데 필요한 시간이하가 되어서는 아니되며 클럭주파수와 같은 민감한 주파수는 별도로 분석되어야 한다.
- 3) 시험은 각각의 결함, 감결함 장치에 연결된 시험발생기를 가지고 수행되어야 하고 결함장치들의 연결되지 않은 RF 입력모드들은 50 Ω 부하저항으로 종단한다.

- 4) 시험기자재는 기준점지면 위로 0.1 m 높이의 절연 지지대 위에 놓인다.
- 5) 기준점지면 위에 있는 시험기자재와 결함, 감결함 장치와는 0.1 m ~ 0.3 m 의 거리를 두고 설치한다.
- 6) 음향 측정 시 해당 포트에 따라 음향적 측정방법 또는 전기적 측정방법을 선택한다.
- 7) 음향 측정 시 측정 절차 및 성능평가 기준은 KN 35 부록 G에 따른다.

8.11.6 시험결과: ☒ 적합 ☐ 부적합

시험일: 2016 년 05 월 09 일

시험원: 민 병 환

[교류 주전원 포트] (#1-AC Main)

인가부위	인가방법	기준	성능평가결과
주전원 입력	CDN(M3)	A	A

[직류 회로망 전원 포트]

인가부위	인가방법	기준	성능평가결과
-	-	A	-

[아날로그/디지털 데이터 포트] (#1-AC Main, #2-PoE)

인가부위	인가방법	기준	성능평가결과
LAN(RJ-45)	ISN(ST08)	A	A
LAN(PoE)	ISN(ST08)	A	A

[통신 단말기기]

인가부위	인가방법	기준	성능평가결과
-	-	-	-

[오디오 출력 기능]

인가부위	인가방법	기준	성능평가결과
-	-	-	-

8.11.7 시험자 의견

인가 시 및 인가 종료 후 제품 정상 동작하였음. (#1-AC Main, #2-PoE)

* #2-PoE: 해당사항없음.

8.12 전원 주파수 자기장 내성시험

8.12.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정주기	사용여부
Ultra compact simulator	UCS500N	EM TEST	V1238113636	2016.09.02	1년	■
Magnetic coil	MS 100	EM TEST	0701-03	-	-	■
Current transformer	MC 2630	EM TEST	113-97	-	-	■

8.12.2 시험장소: 차폐실

8.12.3 환경조건

항 목	측정치
온도	24.2 °C
습도	31.6 % R.H.
기압	100.8 kPa

8.12.4 시험조건

자기장세기: 1 A/m
주파수: 60 Hz
성능평가기준: A

8.12.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2015-110호

- 1) 시험기자재를 설치한 후 1 m X 1 m 표준 크기의 유도코일을 사용하여 장비가 시험자기장 하에 있도록 설치한다.
- 2) 시험기자재가 서로 다른 방향을 갖는 시험휠드에 노출되도록 유도코일을 90° 회전시켜 시험한다.
(X-Y-Z 방향)
- 3) 유도코일은 시험실 벽과 자성체로부터 적어도 1 m 이상의 거리를 두고 위치하여야 한다.
- 4) 시험기자재는 1 m X 1 m 이상 넓이의 기준 접지면 위에 놓인 0.1 m 높이의 절연지지물 위에 놓인다.

8.12.6 시험결과: ☒ 적합 ☐ 부적합

시험일: 2016 년 05 월 12 일

시험원: 민 병 환

(#1-AC Main, #2-PoE)

유도코일 위상 / 편파	기 준	성능평가결과
X	A	A
Y	A	A
Z	A	A

8.12.7 시험자 의견

인가 시 및 인가 종료 후 제품 정상 동작하였음. (#1-AC Main, #2-PoE)

8.13 전압강하 및 순간정전 내성시험

8.13.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
Ultra compact simulator	UCS500N	EM TEST	V1238113636	2016.09.02	1년	■

8.13.2 시험장소: 차폐실

8.13.3 환경조건

항 목	측정치
온도	24.2 °C
습도	31.6 % R.H.
기압	100.8 kPa

8.13.4 시험조건

전압의 오버슈트/언더슈트:

전압상승과 하강시간:

시험전압의 주파수 편차:

시험기자재 인가전압:

시험회수:

시험간격:

성능평가기준:

전압변화의 5 % 이내

1 μ s - 5 μ s ± 2 % 이내

입력전압

3 회

10 초

감쇄량	주기	기 준
95 % 이상	0.5	B
30 %	30	C
95 % 이상	300	C

8.13.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2015-110호

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

8.13.6 시험결과: ☒ 적합 ☐ 부적합

시험일: 2016 년 05 월 12 일

시험원: 민 병 환

(#1-AC Main)

감쇄량	주기	기 준	성능평가결과
95 % 이상	0.5	B	A
30 %	30	C	A
95 % 이상	300	C	C

8.13.7 시험자 의견

A: Dip 0.5, 30주기 인가 시 및 인가 종료 후 제품 정상 동작함.

C: Interruption 300주기 인가 시 EUT 전원이 Off되나 인가 종료 후 재부팅시 제품 정상 동작함.

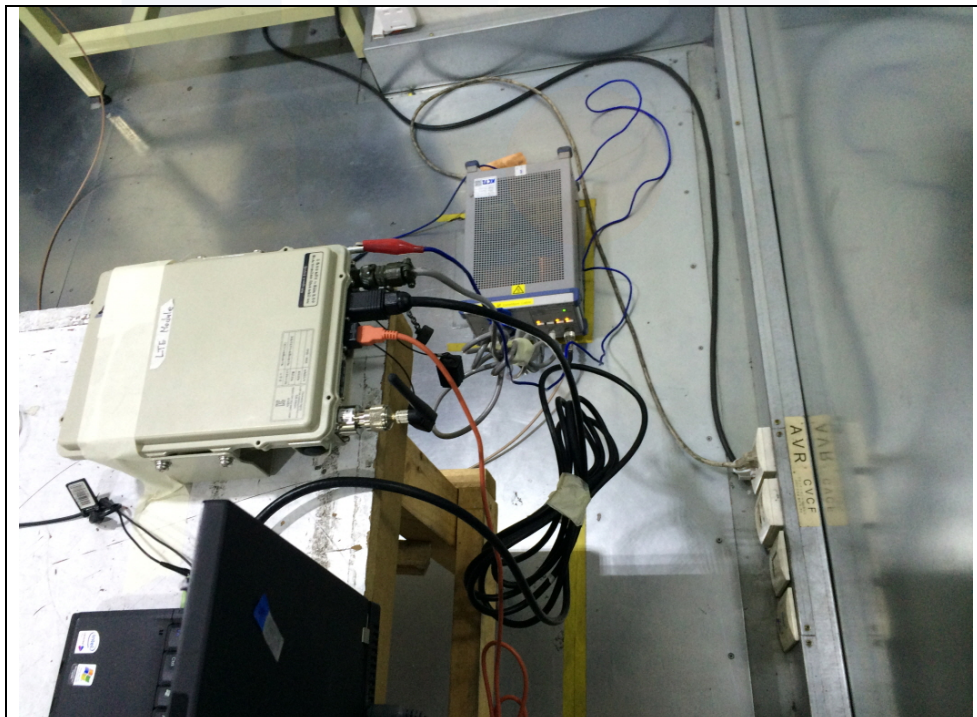
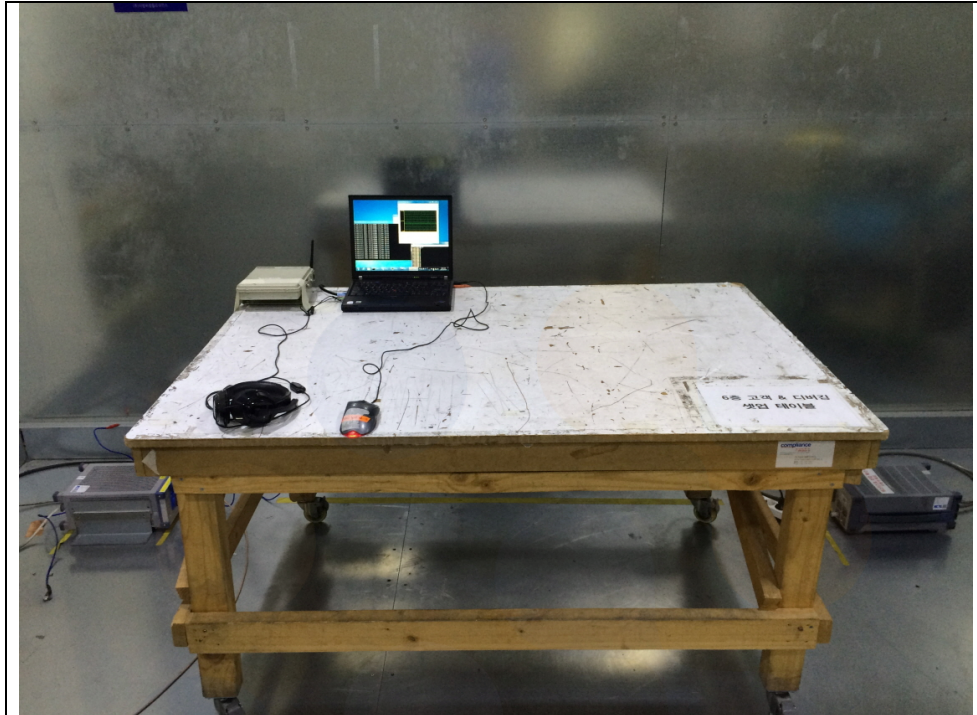
(#1-AC Main)

#2-PoE: 해당사항없음.

9.0 시험장면 사진

9.1 AC 주전원 포트에서의 전도성 방해 시험

#1-AC Main

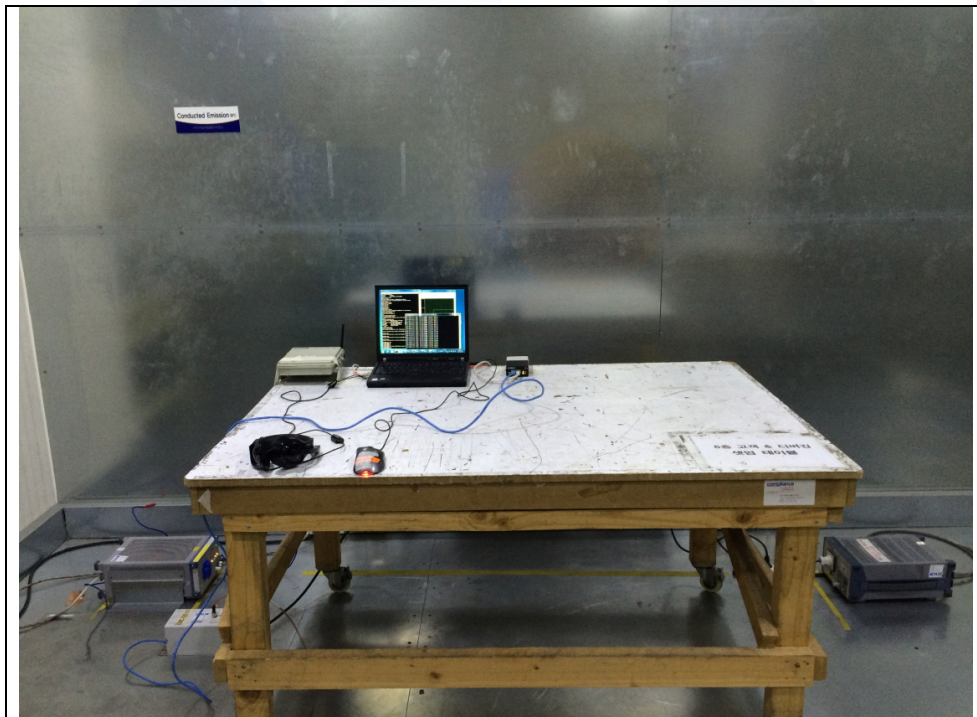


9.2 비대칭모드 전도성 방해 시험

#1-AC Main



#2-PoE



9.3 B급 기기의 방송수신기 튜너포트 차동전압 전도성 방해 시험(*해당사항없음)

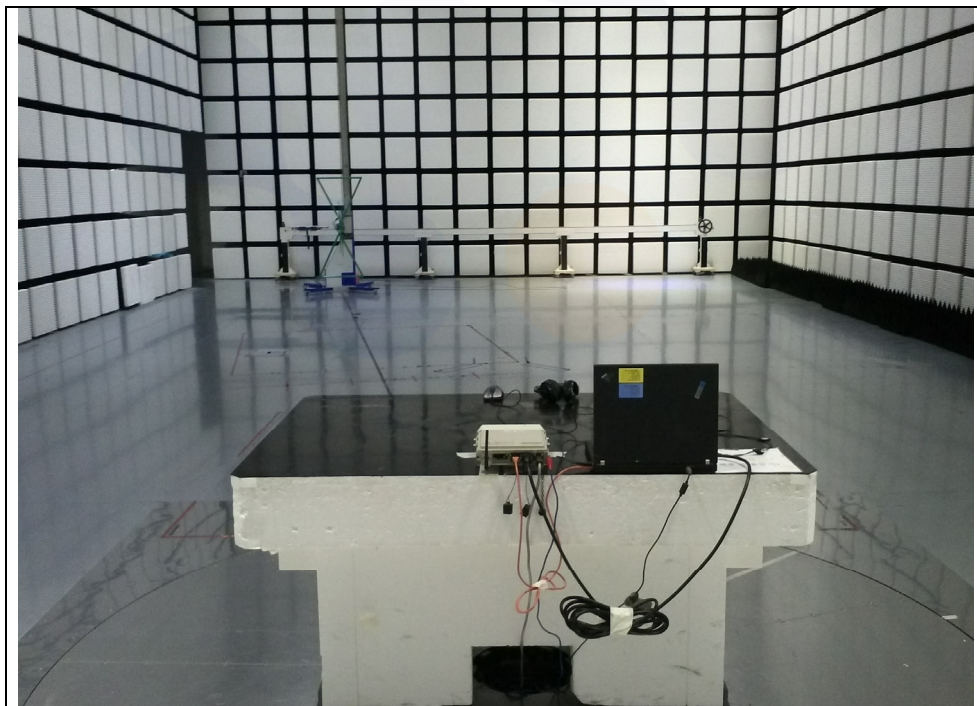
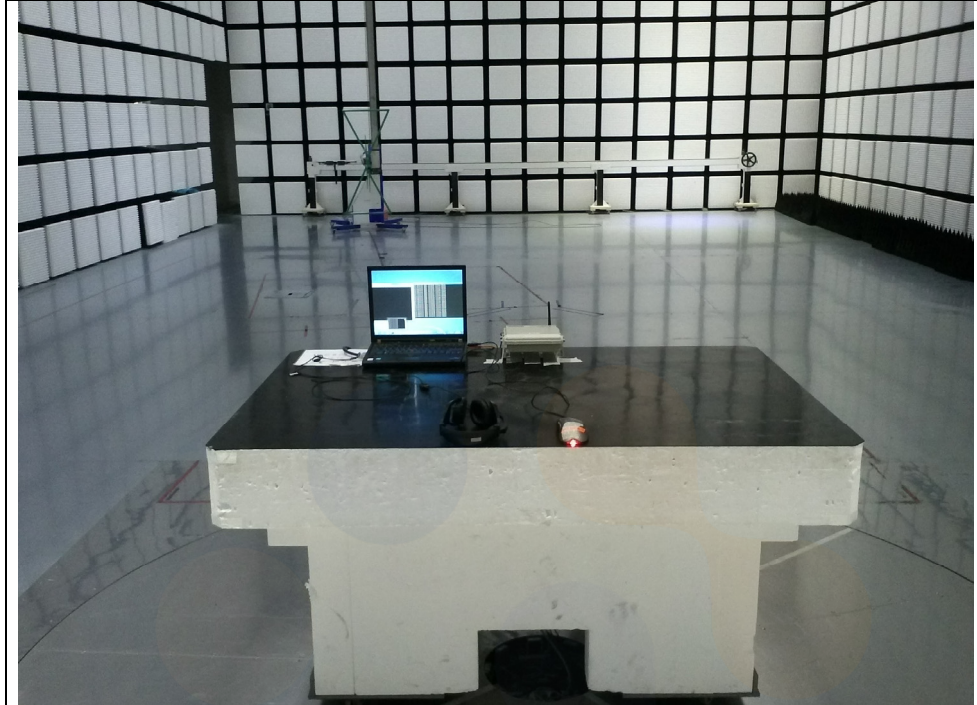
*해당사항없음.

9.4 B급 기기의 RF변조기 출력포토에서의 차동전압 전도성 방해 시험(*해당사항없음)

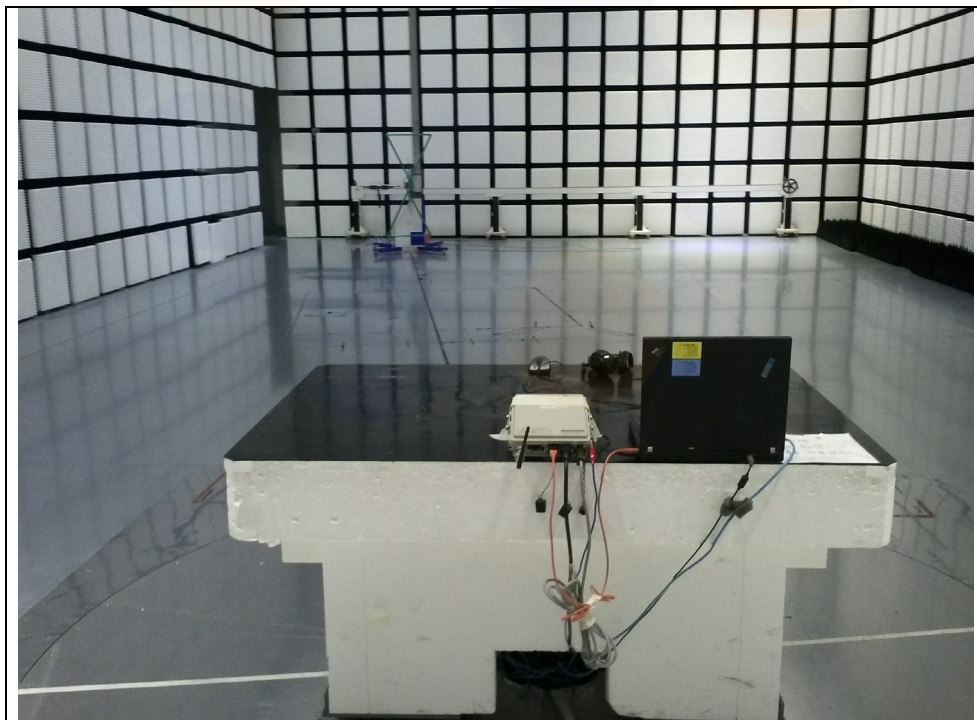
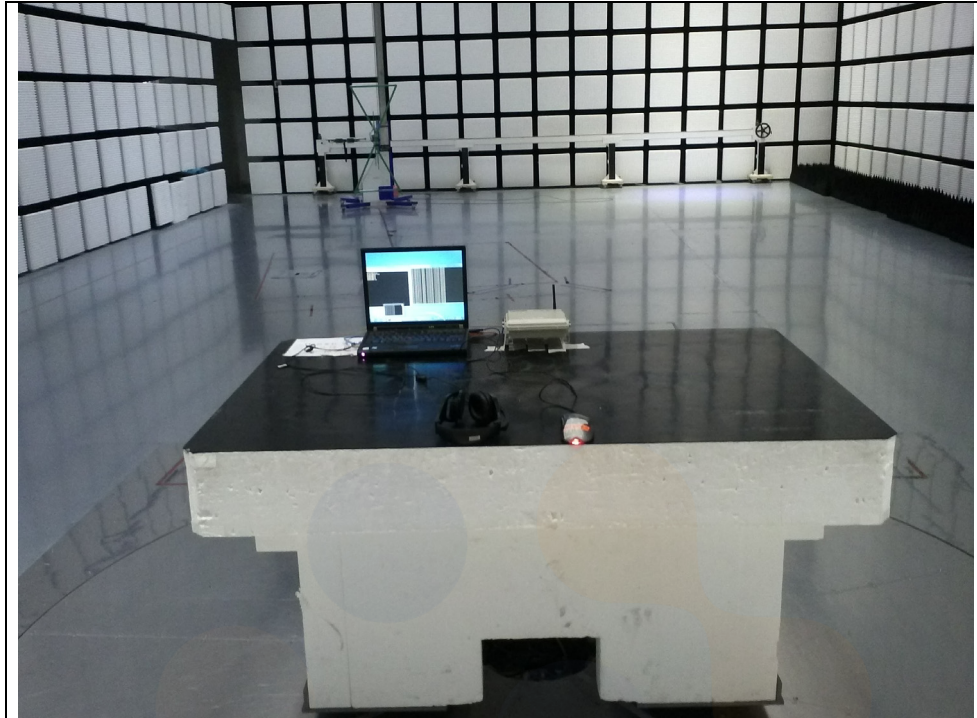
*해당사항없음.

9.5 방사성 방해 시험 (1 GHz 이하 대역)

#1-AC Main

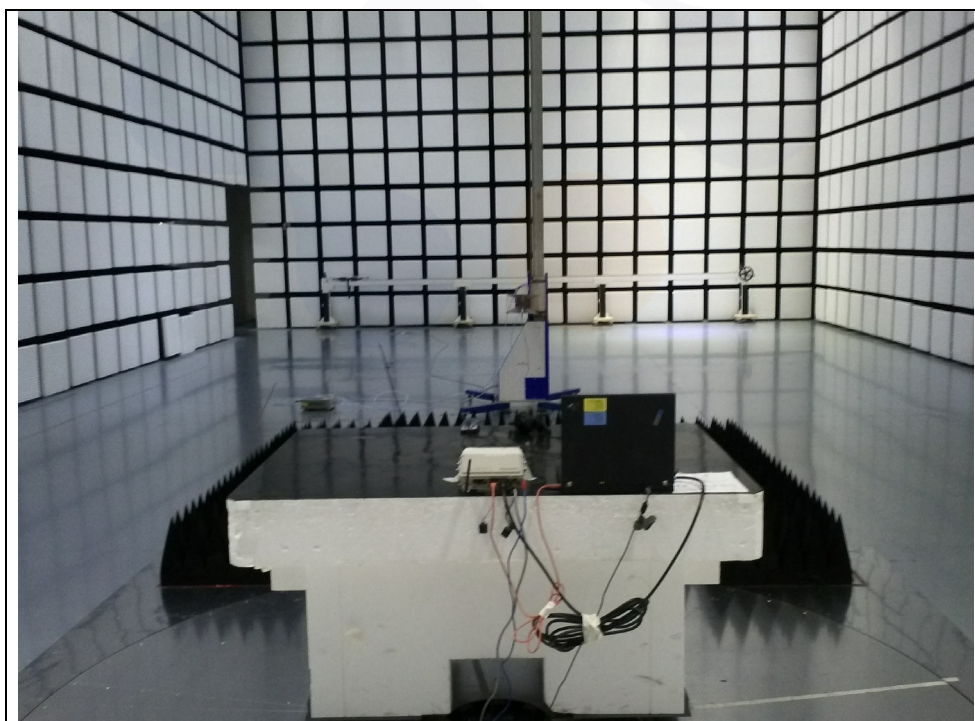
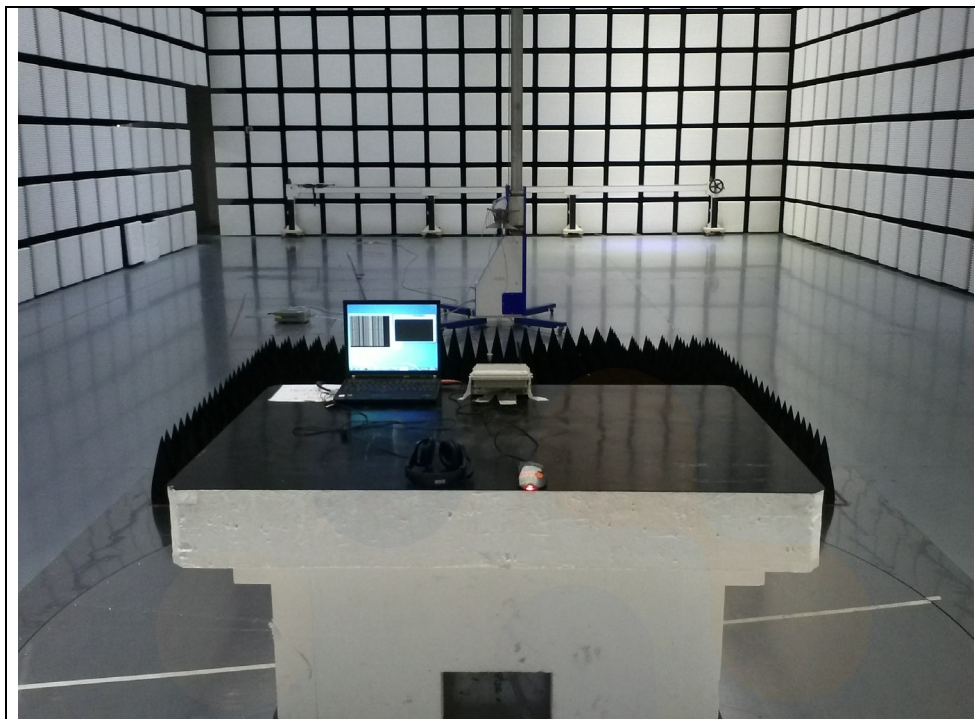


#2-PoE

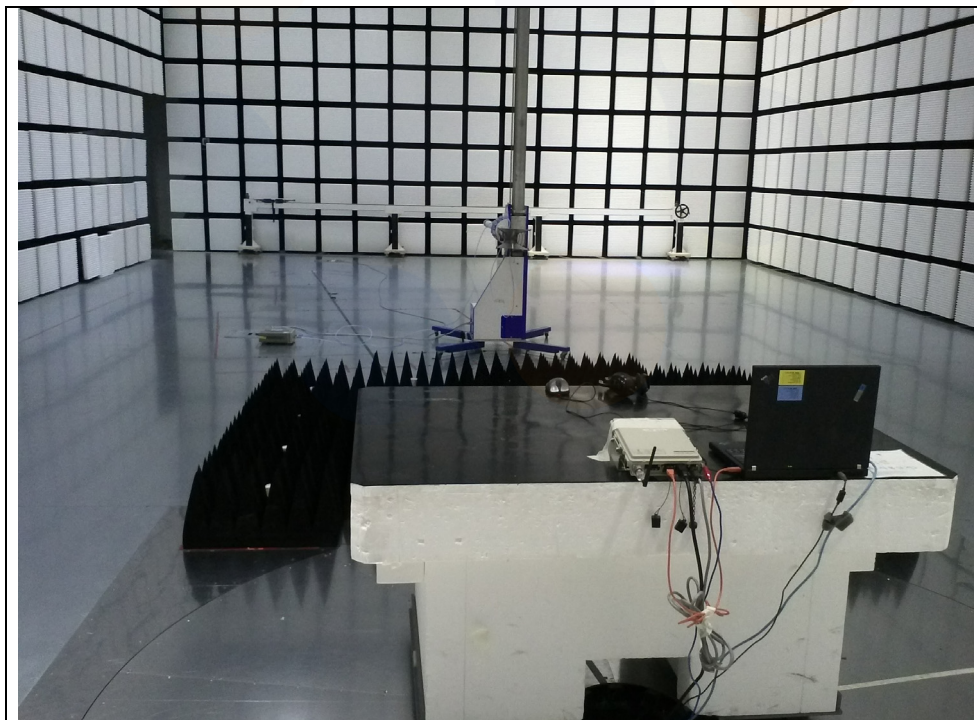
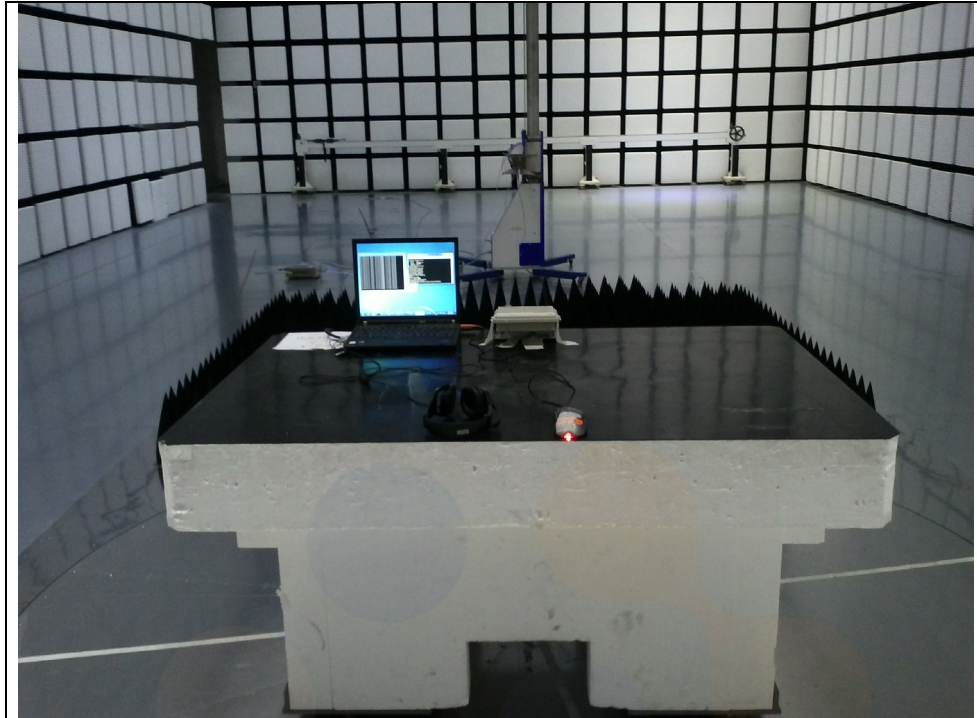


9.6 방사성 방해 시험 (1 GHz 초과 대역)

#1-AC Main



#2-PoE



9.7 정전기 방전 내성시험

#1-AC Main

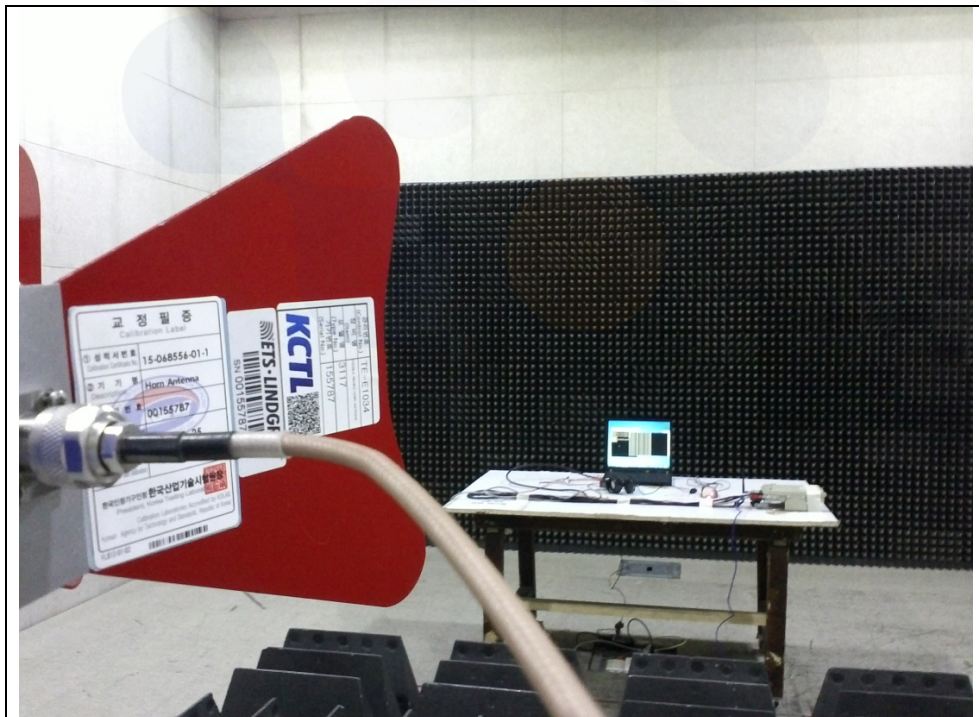


#2-PoE

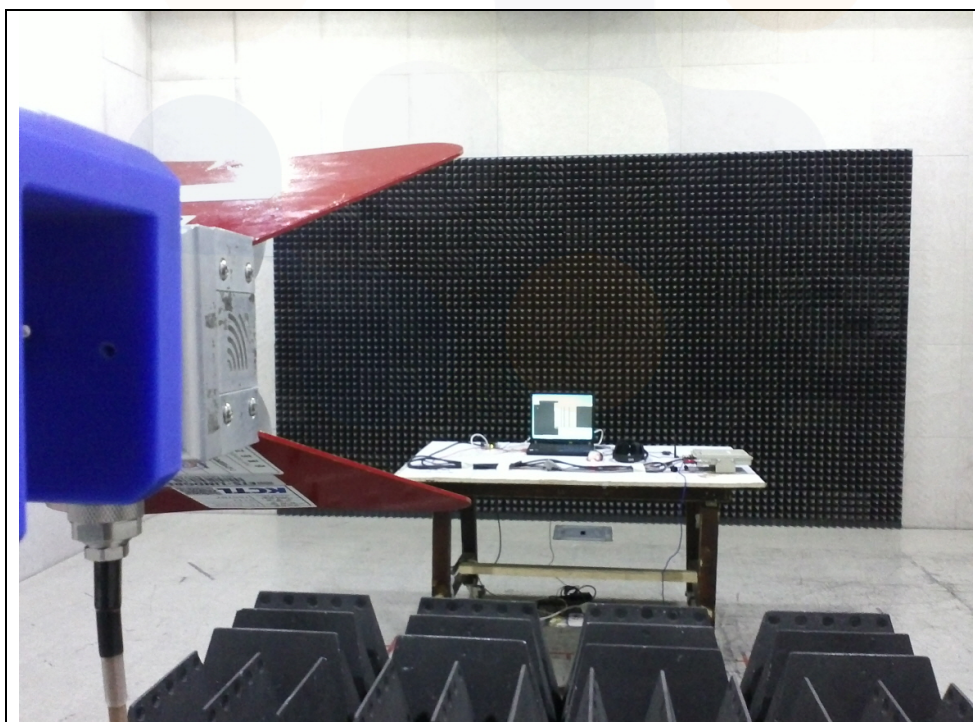
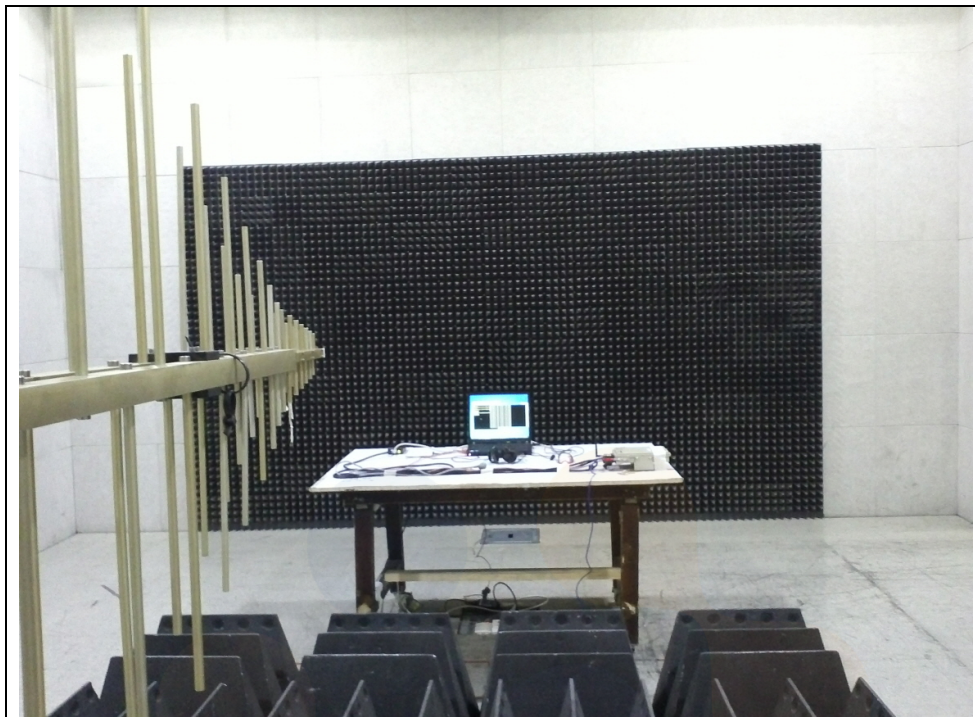


9.8 방사성 RF 전자기장 내성시험

#1-AC Main

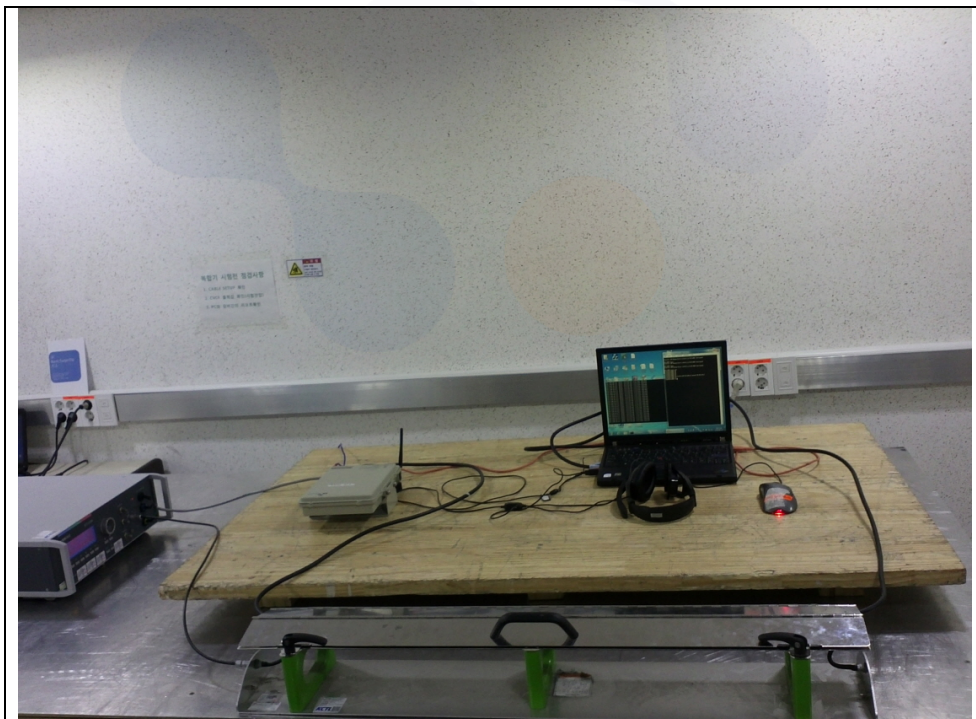
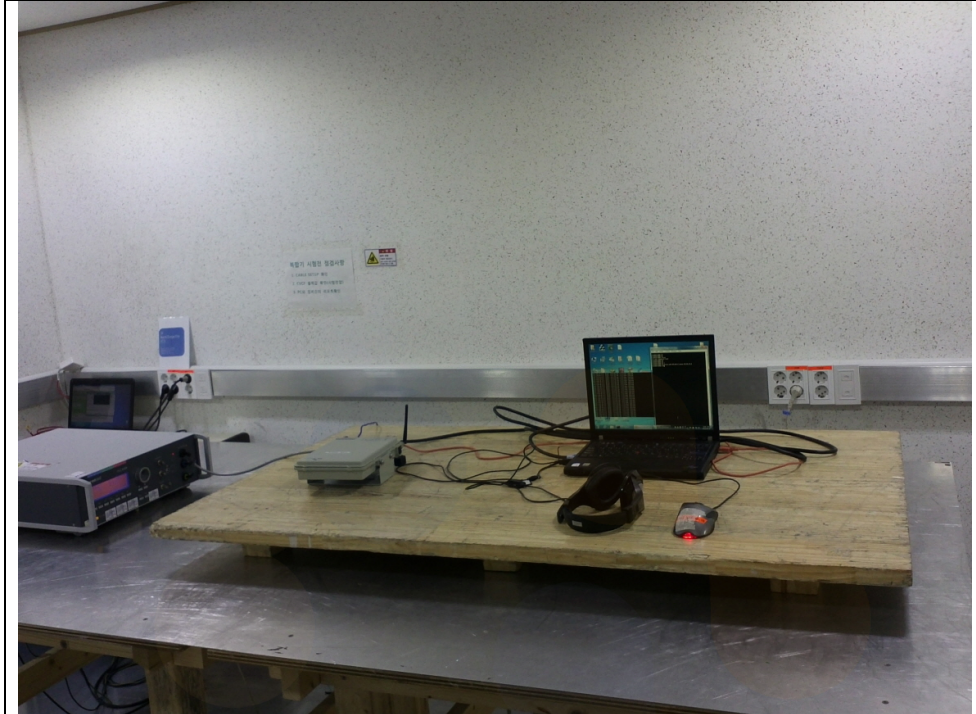


#2-PoE

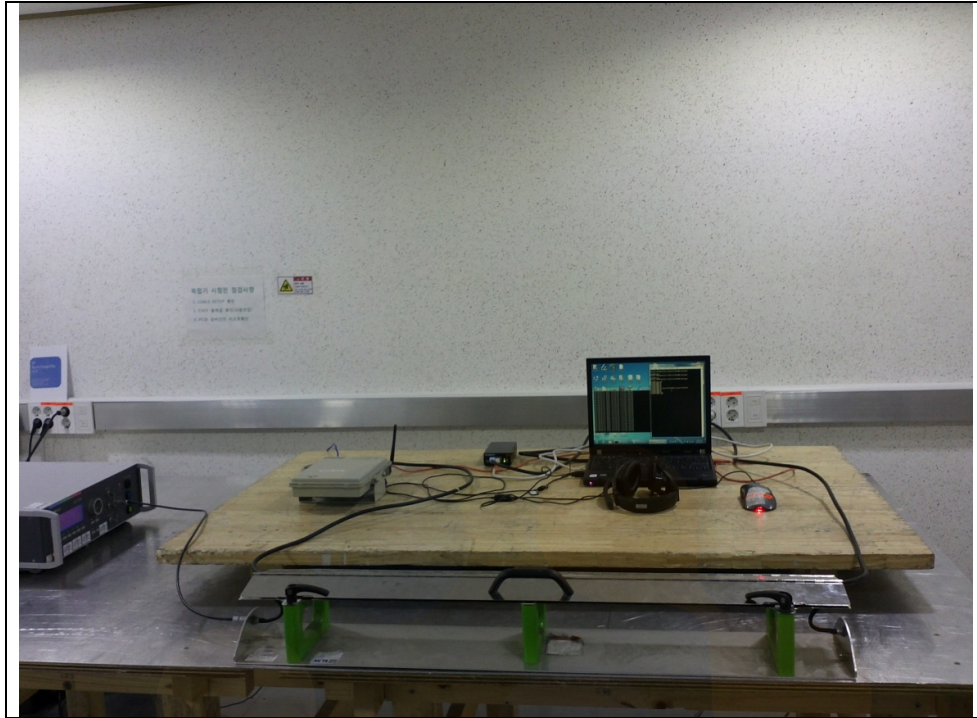


9.9 전기적 빠른 과도현상/버스트 내성시험

#1-AC Main

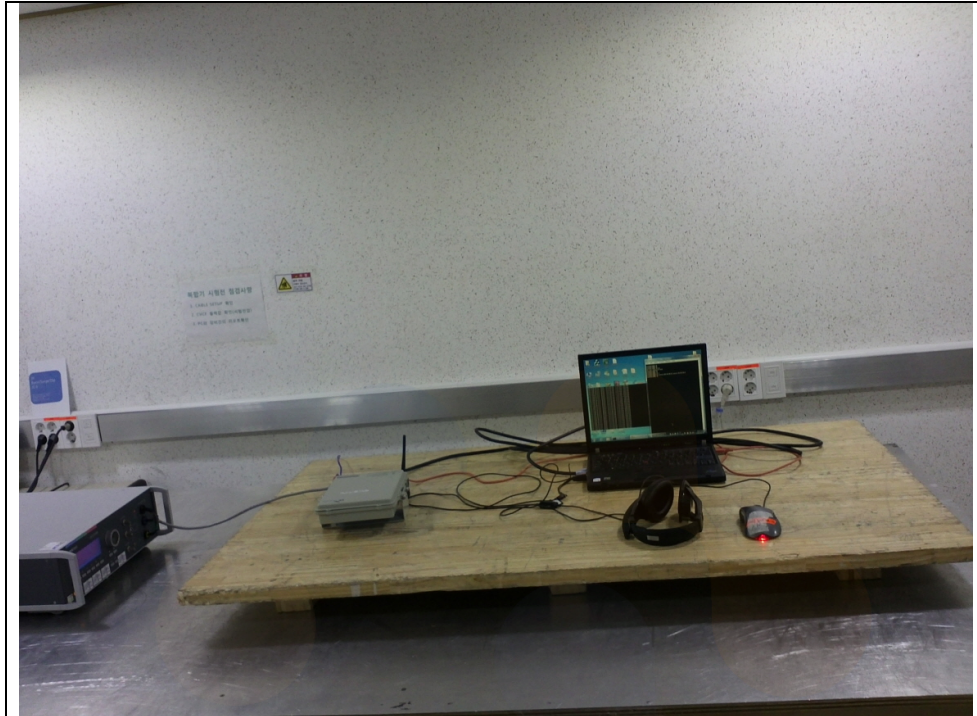


#2-PoE



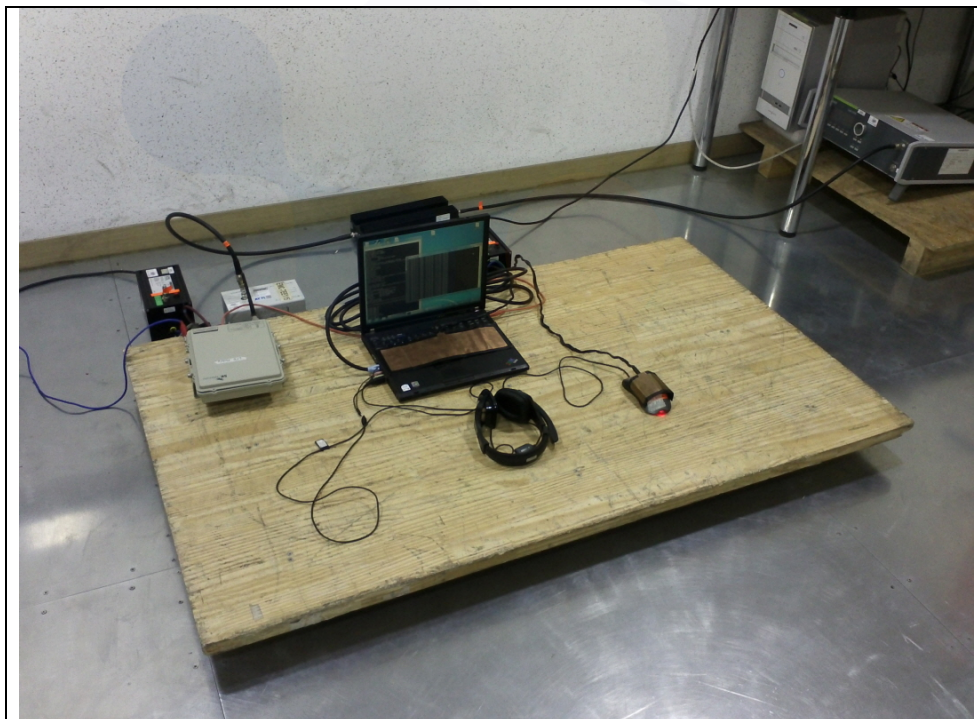
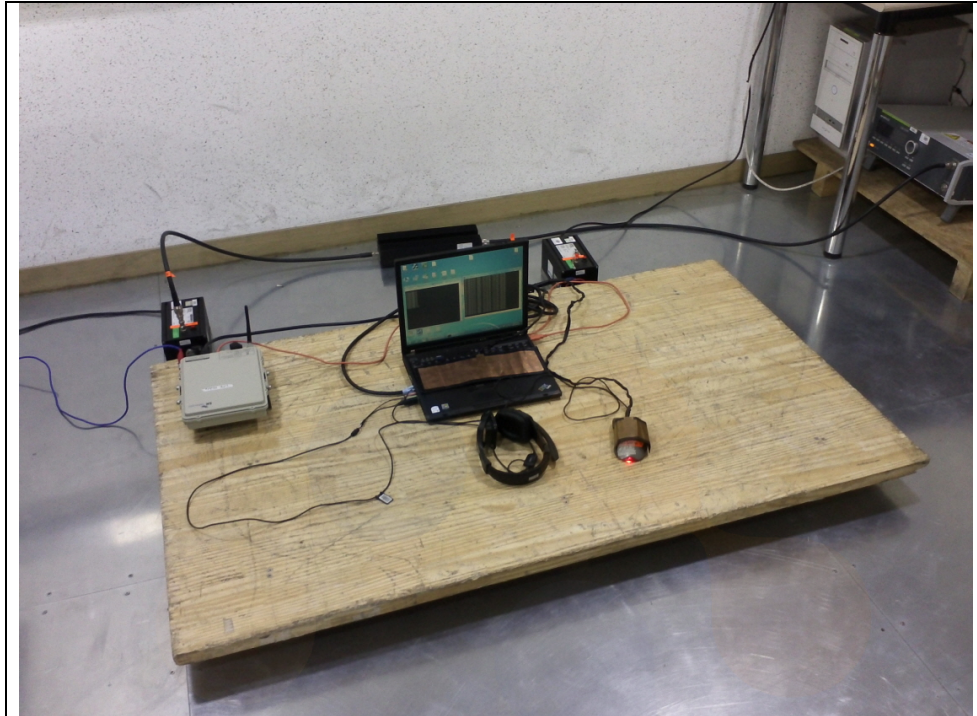
9.10 서지 내성시험

#1-AC Main

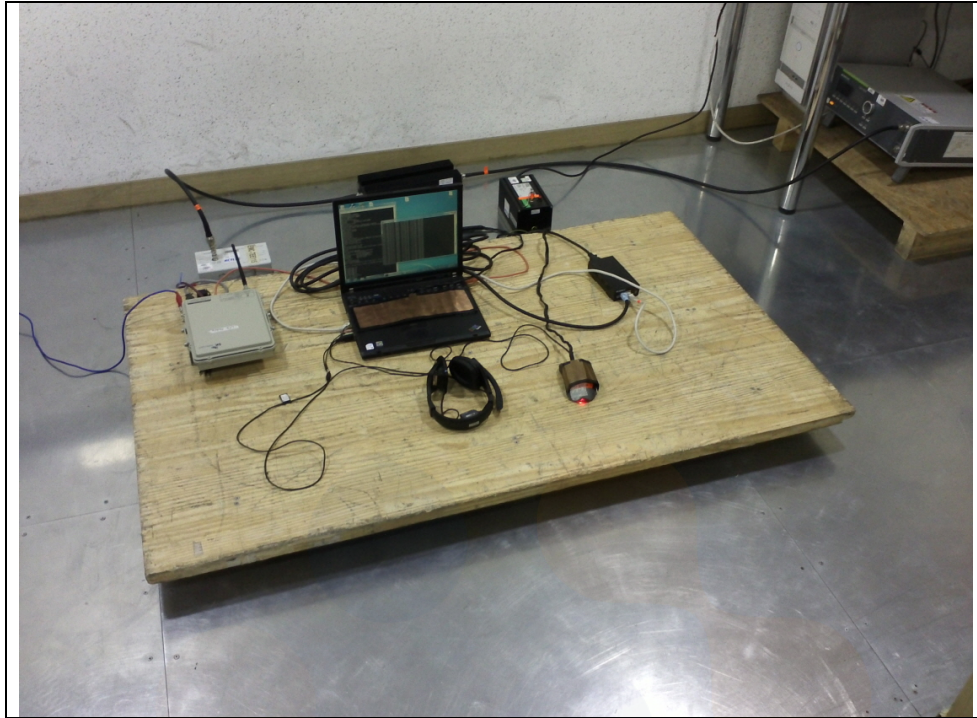


9.11 전도성 RF 전자기장 내성시험

#1-AC Main



#2-PoE



9.12 전원 주파수 자기장 내성시험

#1-AC Main

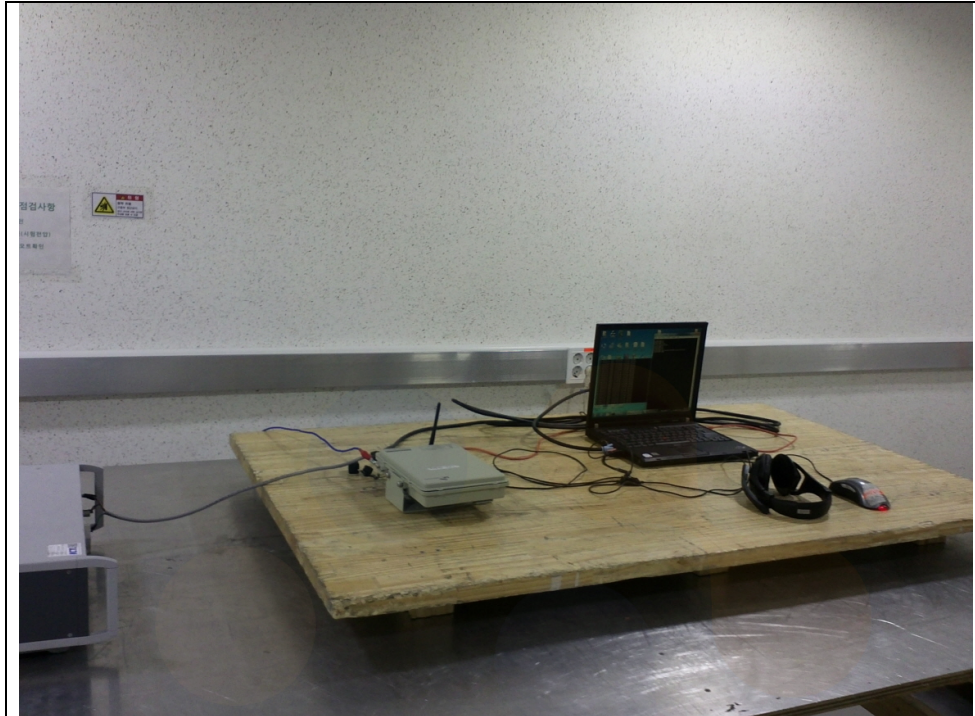


#2-PoE



9.13 전압강하 및 순간정전 내성시험

#1-AC Main



10.0 시험기자재 사진

앞 면



뒷 면



라벨



기자재 명칭(모델명): RFID/USN용 무선기기(900MHz 대역 사용 기기)(SIG-LO090)

인증번호: MSIP-CMM-TSK-SIG-LO090

인증 받은 자의 상호: 주식회사 더블유아이에스네트웍스

제조연월: 20. .

제조사 및 제조국가: 주식회사 더블유아이에스네트웍스 / 한국

인증받은 무선모델: MSIP-CRM-AEM-AMP520SK

내부사진



LAN Cable



USB Cable



Power Cable



— 끝 —



방송통신기자재등(전자파적합성) 시험성적서

1. 발 급 번 호 : KCTL16-SKE0504-A호
2. 접 수 일 : 2016년 04월 22일
3. 시 험 기 간 : 2016년 05월 04일 ~ 2016년 05월 12일
4. 신청인(상호명) : 주식회사 더블유아이에스네트웍스
- 사업자등록번호 : 129-88-01822
- 대표자 성명 : 김효훈
- 주 소 : 경기도 용인시 기흥구 서천로201번길 14, 721,722호
(농서동, 프리미엄원희캐슬 기흥서천)
5. 기자재 명칭 / 모 델 명 : RFID/USN용 무선기기(900MHz대역 사용기기) / SIG-LO090
6. 제 조 자 / 제조국가 : 주식회사 더블유아이에스네트웍스 / 한국
7. 시 험 결 과 : 적합

방송통신기자재등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시
제14조의 규정에 의하여 시험성적서를 발급합니다.

2025년 04월 10일

주식회사 유로핀즈케이씨티엘 대표이사 (인)



주소 : 경기도 수원시 영통구 신원로 65
전화번호 : 070-5008-1021
팩스번호 : 0505-299-8311

※ 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
2016년 05월 13일	KCTL16-SKE0504	최초 발급
2025년 04월 10일	KCTL16-SKE0504-A	상호변경(양도양수)으로 인한 재발행



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
5.0 시험기자재 구성 및 배치	10
5.1 전체구성	10
5.2 시스템구성 (시험기자재가 컴퓨터 및 시스템인 경우)	10
5.3 접속 케이블	11
5.4 시험기자재의 동작상태	13
5.5 배치도	14
6.0 전자파장해 허용기준	16
7.0 전자파보호 기준	18
8.0 시험방법 및 결과	21
8.1 전도성 방해 시험	21
8.2 방사성 방해 시험 (30 MHz - 1 000 MHz)	34
8.3 방사성 방해 시험 (1 000 MHz - 6 000 MHz)	43
8.4 정전기 방전 내성시험	52
8.5 방사성 RF 전자기장 내성시험	57
8.6 전기적 빠른 과도현상/버스트 내성시험	62
8.7 서지 내성시험	64
8.8 차량 환경에서의 과도현상/ 버스트 및 서지 내성시험(*해당사항없음)	66
8.9 전도성 RF 전자기장 내성시험	68
8.10 전압강하 및 순간정전 내성시험	70
9.0 시험장면 사진	72
9.1 전도성 방해 시험	72
9.2 방사성 방해 시험 (30 MHz - 1 000 MHz)	76
9.3 방사성 방해 시험 (1 000 MHz - 6 000 MHz)	80
9.4 정전기 방전 내성시험	84
9.5 방사성 RF 전자기장 내성시험	86
9.6 전기적 빠른 과도현상/버스트 내성시험	88
9.7 서지 내성시험	92
9.8 차량 환경에서의 과도현상/ 버스트 및 서지 내성시험(*해당사항없음)	93
9.9 전도성 RF 전자기장 내성시험	94
9.10 전압강하 및 순간정전 내성시험	98
10.0 시험기자재사진	99

1.0 종합 의견

1. 시험기자재	기자재 명칭	RFID/USN용 무선기기(900MHz대역 사용기기)			
	모 델 명	SIG-LO090			
	제 조 자	주식회사 더블유아이에스네트웍스			
	제 품 구 분	☒ A급 기기 ☐ B급 기기			
2. 특기사항	※ 기기분류 ☒ 고정용무선기기 및 보조기기 ☐ 차량용 무선기기 및 보조기기 ☐ 휴대용 무선기기 및 보조기기				
3. 시험기준	전자파적합성 기준 (국립전파연구원고시 제2015-27호)				
4. 시험방법	전자파적합성 시험방법 (국립전파연구원공고 제2015-110호)				
5. 기타사항	-				
시험원	성 명	민 병 환 (서명)			
기술책임자	성 명	조 문 섭 (서명)			

2.0 시험기관

2.1 일반현황

기 관 명	주식회사 유로핀즈케이씨티엘
대 표 이 사	최 창 영
주 소	경기도 수원시 영통구 신원로 65
전 화 번 호	070-5008-1021
팩 스 번 호	0505-299-8311
홈페이지	www.kctl.co.kr

2.2 시험장 소재지

주 소	경기도 수원시 영통구 신원로 65
전 화 번 호	070-5008-1021
팩 스 번 호	0505-299-8311

2.3 시험기관 지정사항

■ 관련고시 : 방송통신기자재등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시

■ 지정번호 : 제KR0040

분류 번호	시험종목	분류 번호	시험종목
301-1	KN 11(산업, 과학, 의료용기기류)	323-1	KN 301 489-1 (무선 설비기기류의 공통)
302	KN 13(방송수신기 및 관련 기기류)	324	KN 301 489-2(무선호출용 무선설비)
303-1	KN 14-1 (가정용 전기기기 및 전동기기류)	325	KN 301 489-3(특정소출력 무선기기)
304-2	KN 15(조명기기류/ 삽입손실시험 제외)	326	KN 301 489-5(간이무선국)
305	KN 19 (전자레인지로부터 방사되는 주파수 1GHz 이상)	327-1	KN 301 489-6(디지털 코드없는 전화기)
306	KN 22(정보기기류)	328-1	KN 301 489-7(이동가입무선전화장치 및 개인휴대전화용 무선설비)
309	KN 60(전력선통신기기류)	329	KN 301 489-9(음성 및 음향신호 전송용 특정소출력 무선기기)
311	KN 60947(저압개폐장치 및 제어장치/EMS 공통)	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(무선데이터 통신시스템용 특정소출력 무선기기)
314	KN 14-2 (가정용 전기기기 및 전동기기류)	333-1	KN 301 489-18 (주파수공용 무선전화장치)
316-1	KN 24(정보기기류)	334	KN 301 489-20 (위성휴대통신용 무선설비)
318	KN 60601-1-2(의료기기류)	335-1	KN 301 489-24(이동통신용 무선설비)
319	KN 61547(조명기기류)	336	KN 301 489-26(이동전화용, 개인휴대전화용, 이동통신용기지국,무선중계기, 보조기기)
321	KN 61000-6-1 (주거, 상업 및 경공업 환경)	338	KN 301 489-32 (지반탐사 및 벽면탐사 레이더)
322	KN 61000-6-2(산업환경)	339	KN 60945(해상항해용 무선설비)
		340	KN 17(가정용 무선전력전송기기)
		341-1	KN 32 (멀티미디어기기 전자파 장애 방지 시험)
		342-1	KN 35 (멀티미디어기기 전자파 내성 시험)

3.0 시험기준

3.1 기술기준현황

구분	제목	고시일자
고시	방송통신기자재등의 적합성평가에 관한 고시	국립전파연구원고시 제2015-26호 (2015.11.30)
고시	전자파적합성 기준	국립전파연구원고시 제2015-27호 (2015.12.03)
공고	전자파적합성 시험방법	국립전파연구원공고 제2015-110호 (2015.12.03)

3.2 시험적용규격

고시	적용 규격	적용 여부	시험 결과
전자파적합성 기준	제12조 무선설비의 기기류 전자파적합성 기준	☒	☒ 적합 ☐ 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 KN 301 489-24	☒	☒ 적합 ☐ 부적합
방사성 방해 시험	KN 301 489-1 KN 301 489-24	☒	☒ 적합 ☐ 부적합
정전기 방전 내성시험	KN 301 489-1 KN 301 489-24	☒	☒ 적합 ☐ 부적합
방사성 RF 전자기장 내성시험	KN 301 489-1 KN 301 489-24	☒	☒ 적합 ☐ 부적합
전기적 빠른 과도현상 /버스트 내성시험	KN 301 489-1 KN 301 489-24	☒	☒ 적합 ☐ 부적합
서지 내성시험	KN 301 489-1 KN 301 489-24	☒	☒ 적합 ☐ 부적합
차량 환경에서의 과도현상/ 버스트 및 서지 내성시험	KN 301 489-1 KN 301 489-24 (ISO 7637-2)	☐	☐ 적합 ☐ 부적합
전도성 RF 전자기장 내성시험	KN 301 489-1 KN 301 489-24	☒	☒ 적합 ☐ 부적합
전압강하 및 순간정전 내성시험	KN 301 489-1 KN 301 489-24	☒	☒ 적합 ☐ 부적합

3.4 시험기자재 보완 내용

해당사항 없음.

4.0 시험기자재의 기술제원

4.1 기술제원

구 분	주 요 사 항 및 특 성																
내부 동작 주파수	108MHz 이상																
제 품 사 양	■ 제원 ○ 크기(W x H x D) : 180 x 230 x 71 ○ 무게 : 3 Kg ○ 체적 : 3 Liter ○ 입력전원 : 220V AC, PoE ■ 소모전력 ○ 소모전력 : 12W ■ 입력전원 ○ 220V AC, PoE+ ■ 특징 ○ 옥외형/일체형 형상 ○ 3G/LTE, GPS 패치 안테나 내장 ○ FAN 없이 동작 보장 ■ 외부포트 ○ RJ45 LAN Connector ○ USB A Type Connector ○ N-Type Antenna Connector ○ 220V AC Input Connector *무선사양 <table><tr><th>항목</th><th>내용</th></tr><tr><td>주파수범위</td><td>920.9 MHz ~ 923.3 MHz</td></tr><tr><td>변조방식</td><td>ASK</td></tr><tr><td>전파형식</td><td>G1D</td></tr><tr><td>채널</td><td>13 CH</td></tr><tr><td>출력</td><td>200 mW</td></tr></table> * 제품의 전원이 AC Main, PoE 2가지를 지원하여 각각 시험. #1- AC Main #2- PoE (PoE Switch): 제공안함.			항목	내용	주파수범위	920.9 MHz ~ 923.3 MHz	변조방식	ASK	전파형식	G1D	채널	13 CH	출력	200 mW		
	항목	내용															
	주파수범위	920.9 MHz ~ 923.3 MHz															
	변조방식	ASK															
	전파형식	G1D															
	채널	13 CH															
	출력	200 mW															
	참고사항	<table><tr><td>Test</td><td>전원</td><td>Mode</td></tr><tr><td>Test#1</td><td>AC Main</td><td rowspan="2">LTE Mode (BAND1, BAND3, BAND5, Idle/Traffic Mode)</td></tr><tr><td>Test#2</td><td>PoE</td></tr><tr><td>Test#3</td><td>AC Main</td><td rowspan="2">RFID Mode</td></tr><tr><td>Test#4</td><td>PoE</td></tr></table>			Test	전원	Mode	Test#1	AC Main	LTE Mode (BAND1, BAND3, BAND5, Idle/Traffic Mode)	Test#2	PoE	Test#3	AC Main	RFID Mode	Test#4	PoE
		Test	전원	Mode													
		Test#1	AC Main	LTE Mode (BAND1, BAND3, BAND5, Idle/Traffic Mode)													
Test#2		PoE															
Test#3		AC Main	RFID Mode														
Test#4	PoE																

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 자	비 고
RFID/USN 용 무선기기 (900MHz 대역 사용기기)	SIG-LO090	-	주식회사 더블유아이에스 네트웍스	EUT
Note PC#1	IBM T60	-	LENOVO	
USB Mouse	1088	8165906050949	Microsoft	
Headset	SHS-250V	-	SAMSUNG	
Spectrum Analyzer	E7402A	MY4421228	Agilent	
Radio Communication Tester	CMW500	-	R&S	
Spiral ANT	PSA-75301R/170	406827-001	-	
Dipole ANT#1~#2	-	-	-	
PoE Switch	-	HPE-01GPOE-AT	SK	
Note PC#2	Satellite1730	3B13426W	TOSHIBA	
외장HDD	-	-	-	
LAB SAT GPS Simulator	RLLSP01	021359	RACELOGIC	
ANT	-	-	-	

5.2 시스템구성 (시험기자재가 컴퓨터 및 시스템인 경우)

항 목	모 델 명	제 조 번 호	제 조 자	비 고
-	-	-	-	

5.3 접속 케이블

*Test#1(AC Main(LTE Mode))

접속 시작 장치		접속 끝 장치		케이블 규격	
명칭	I/O Port	명칭	I/O Port	길이(m)	차폐여부
EUT (RFID/USN용 무선기기 (900MHz대역 사용기기))	Power	AC Main	Power	3.0	Unshield
	USB	Note PC#1	USB	2.0	Shield
	LAN(RJ-45)	Note PC#1	LAN(RJ-45)	3.0	Shield
	Dipole ANT	Dipole ANT#1	Dipole ANT	Direct	-
	F.G	F.G	F.G	1.0	Shield
Note PC#1	USB	USB Mouse	USB	1.5	Shield
	MIC/SPK	Headset	MIC/SPK	2.0	Unshield
Radio Communication Tester	RF Out	Spiral ANT	RF In	1.0	Shield
LAB SAT GPS Simulator	ANT	ANT	ANT	1.5	Shield
Note PC#2	USB	LAB SAT GPS Simulator	USB	1.5	Shield
	USB	외장HDD	USB	0.3	Shield

*Test#2(PoE(LTE Mode))

접속 시작 장치		접속 끝 장치		케이블 규격	
명칭	I/O Port	명칭	I/O Port	길이(m)	차폐여부
EUT (RFID/USN용 무선기기 (900MHz대역 사용기기))	Power	Open	-	3.0	Unshield
	LAN(PoE)	PoE Switch	LAN(PoE)	3.0	Shield
	USB	Note PC#1	USB	2.0	Shield
	Dipole ANT	Dipole ANT#1	Dipole ANT	Direct	-
	F.G	F.G	F.G	1.0	Shield
Note PC#1	LAN(RJ-45)	PoE Switch	LAN(RJ-45)	2.0	Shield
	USB	USB Mouse	USB	1.5	Shield
	MIC/SPK	Headset	MIC/SPK	2.0	Unshield
Radio Communication Tester	RF Out	Spiral ANT	RF In	1.0	Shield
LAB SAT GPS Simulator	ANT	ANT	ANT	1.5	Shield
Note PC#2	USB	LAB SAT GPS Simulator	USB	1.5	Shield
	USB	외장HDD	USB	0.3	Shield

*Test#3(AC Main(RFID Mode))

접속 시작 장치		접속 끝 장치		케이블 규격	
명칭	I/O Port	명칭	I/O Port	길이(m)	차폐여부
EUT (RFID/USN용 무선기기 (900MHz대역 사용기기))	Power	AC Main	Power	3.0	Unshield
	USB	Note PC#1	USB	2.0	Shield
	LAN(RJ-45)	Note PC#1	LAN(RJ-45)	3.0	Shield
	Dipole ANT	Dipole ANT#1	Dipole ANT	Direct	-
	F.G	F.G	F.G	1.0	Shield
Note PC#1	USB	USB Mouse	USB	1.5	Shield
	MIC/SPK	Headset	MIC/SPK	2.0	Unshield
Spectrum Analyzer	Dipole ANT	Dipole ANT#2	Dipole ANT	Direct	-
LAB SAT GPS Simulator	ANT	ANT	ANT	1.5	Shield
Note PC#2	USB	LAB SAT GPS Simulator	USB	1.5	Shield
	USB	외장HDD	USB	0.3	Shield

*Test#4(PoE(RFID Mode))

접속 시작 장치		접속 끝 장치		케이블 규격	
명칭	I/O Port	명칭	I/O Port	길이(m)	차폐여부
EUT (RFID/USN용 무선기기 (900MHz대역 사용기기))	Power	Open	-	3.0	Unshield
	LAN(PoE)	PoE Switch	LAN(PoE)	3.0	Shield
	USB	Note PC#1	USB	2.0	Shield
	Dipole ANT	Dipole ANT#1	Dipole ANT	Direct	-
	F.G	F.G	F.G	1.0	Shield
Note PC#1	LAN(RJ-45)	PoE Switch	LAN(RJ-45)	2.0	Shield
	USB	USB Mouse	USB	1.5	Shield
	MIC/SPK	Headset	MIC/SPK	2.0	Unshield
Spectrum Analyzer	Dipole ANT	Dipole ANT#2	Dipole ANT	Direct	-
LAB SAT GPS Simulator	ANT	ANT	ANT	1.5	Shield
Note PC#2	USB	LAB SAT GPS Simulator	USB	1.5	Shield
	USB	외장HDD	USB	0.3	Shield

5.4 시험기자재의 동작상태

본 기기의 시험은 시험기자재인 **RFID/USN용 무선기기(900MHz대역 사용기기) (SIG-LO090)**를 아래의 배치도와 같이 연결한 후,

Test#1/Test#2(LTE Mode)

- * EMI, EMS(LTE): EUT와 Radio Communication Tester와 연동하여 통화상태를 확인하며 시험함.
USB를 이용하여 EUT와 Note PC의 'Teraterm' Program을 연결하며 시험함.
'Teraterm' Program을 이용하여 IP 입력 후 Ping Test 시험함.
GPS 연결상태를 확인하며 시험함.
- * EMS: Idle / Traffic 상태에서 시험함.
(BLER(LTE): 1×10^{-2} 이하)

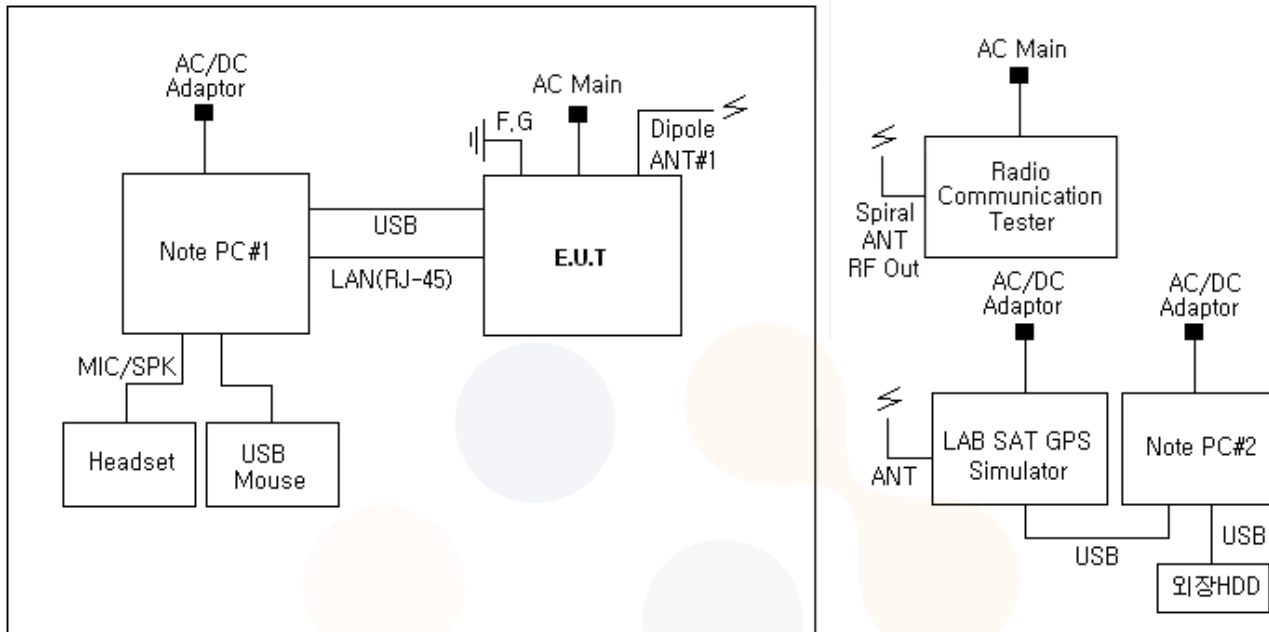
Test#3/Test#4(RFID Mode)

- * EMI, EMS(RFID): Spectrum Analyzer를 통해 922 MHz 주파수 확인하며 시험함.
USB를 이용하여 EUT와 Note PC의 'Teraterm' Program을 연결하며 시험함.
'Teraterm' Program을 이용하여 IP 입력 후 Ping Test 및
922 MHz 주파수 활성화 상태를 확인하며 시험함.
GPS 연결상태를 확인하며 시험함.

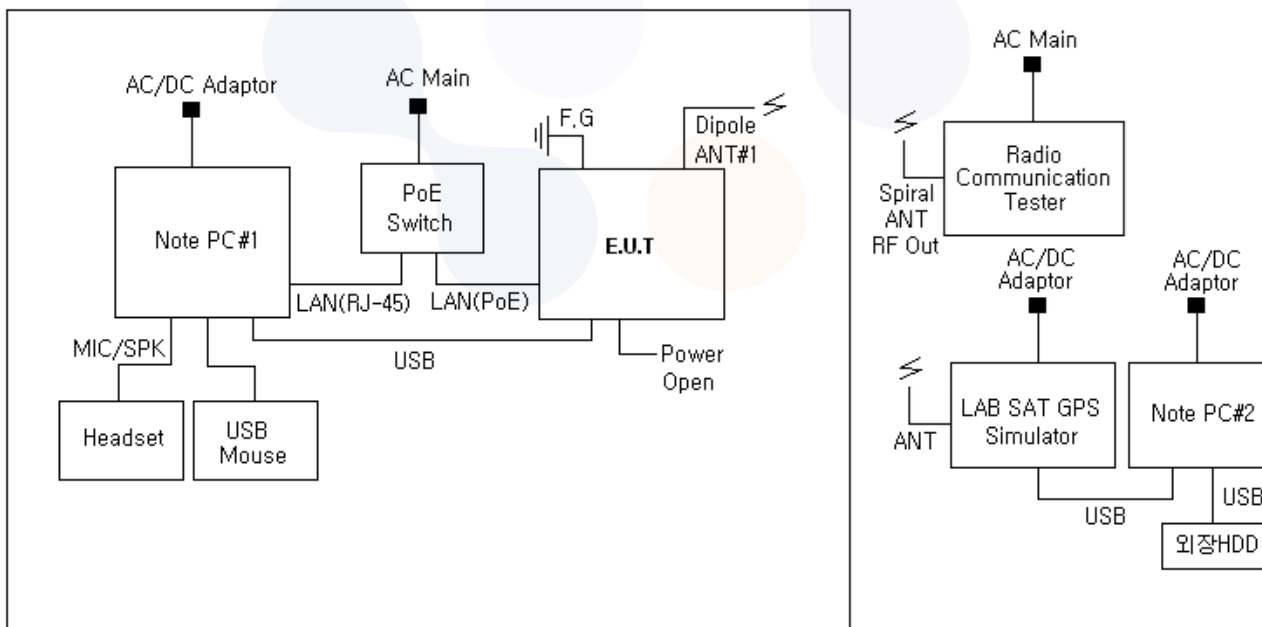
(Test#1/Test#2(LTE Mode(BAND1, BAND3, BAND5 Mode)), Test#3/Test#4(RFID Mode))

5.5 배치도

*Test#1(AC Main(LTE Mode))

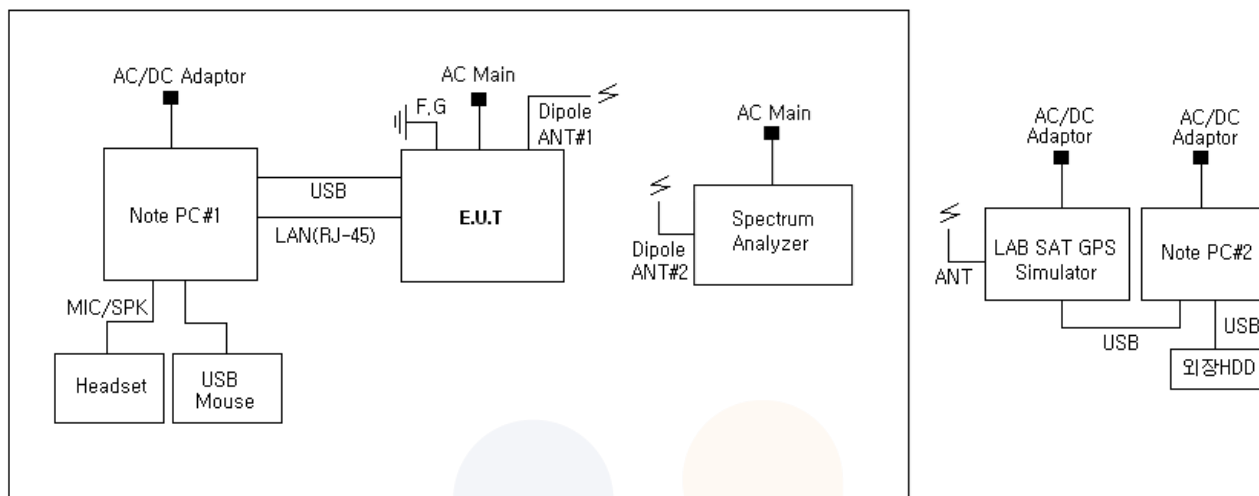


*Test#2(PoE(LTE Mode))

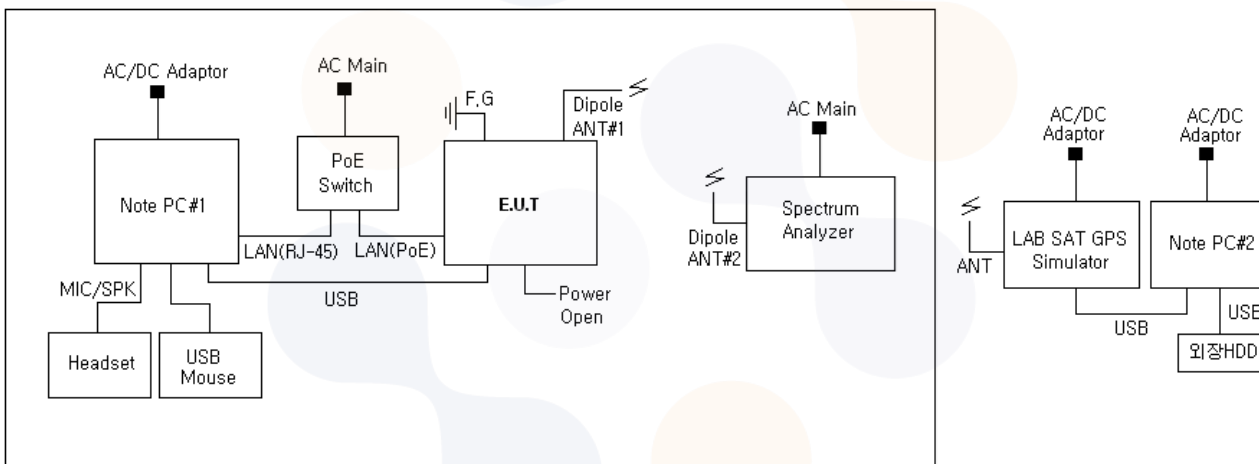


* EUT는 LAN Cable을 통하여 PoE Switch에서 전원을 받음.

*Test#3(AC Main(RFID Mode))



*Test#4(PoE(RFID Mode))



* EUT는 LAN Cable을 통하여 PoE Switch에서 전원을 받음.

6.0 전자파장해 허용기준

※ 전자파적합성 기준: 국립전파연구원고시 제2015-27호

6.1 전도성 방해 기준(주 전원 포트)

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

주1) 독립적으로 측정 가능한 통신센터 전용 보조장비에 적용한다.

주2) 0.15 MHz ~ 0.5 MHz 주파수에서 허용기준은 주파수의 대수적 증가에 따라 선형적으로 감소한다.
(비고)

*직류(DC) 전원포트에 대한 전도시험은 3 m 보다 긴 직류(DC) 케이블을 갖는 고정형 무선 및 보조장비에 적용한다.

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

6.2 전도성 방해 기준(통신 포트)

* 통신포트에서의 전도성 방해 허용기준^{주1)}

구 분	주파수범위 (MHz)	전압 허용기준(dB(μ V))		전류 허용기준(dB(μ A))	
		준첨두치	평균치	준첨두치	평균치
A급기기 ^{주2)}	0.15 ~ 0.5	97 ~ 87	84 ~ 74	53 ~ 43	40 ~ 30
	> 0.5 ~ 30	87	74	43	30
B급기기	0.15 ~ 0.5	84 ~ 74	74 ~ 64	40 ~ 30	30 ~ 20
	> 0.5 ~ 30	74	64	30	20

주1) 시험기자재가 30 MHz 이하의 주파수에서 동작할 경우에, 송신 동작 모드에서의 측정에 대하여 송신기를 위한 배제 대역이 적용된다.

주2) 통신센터 전용 보조장비

(비고)

*0.15 MHz ~ 0.5 MHz 주파수에서 허용기준은 주파수의 대수주기 변화에 따라 선형적으로 감소한다.

*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 $20 \log_{10} 150/I = 44$ dB).

*방출 요구조건은 KN22에 규정된 통신 포트에만 적용한다. 10 dB 완화 조항은 이 유예기간 동안 발견된 결과 및 간섭에 기초하여 철회날짜 이후 3년내에 검토될 것이다. 가능하다면 완화조항 없이 허용기준에 적합할 것을 권고한다.

6.3 방사성 방해 허용기준 (30 MHz - 1 000 MHz)

주파수범위 (MHz)	준 침투치 허용기준(dB(μ V/m))	
	A급기기 (10 m) ^{주1)}	B급기기 (10 m) ^{주1)}
30 ~ 230	40	30
230 ~ 1000	47	37

주1) 독립적으로 측정 가능한 통신센터 전용 기기에 적용한다.
(비고)
*천이 주파수에서는 낮은 쪽의 허용기준을 적용 한다.

6.4 방사성 방해 허용기준 (1 000 MHz - 6 000 MHz)

주파수범위 (GHz)	A급기기 (3 m) ^{주1)}		B급기기 (3 m) ^{주1)}	
	평균치 허용기준 (dB(μ V/m))	침투치 허용기준 (dB(μ V/m))	평균치 허용기준 (dB(μ V/m))	침투치 허용기준 (dB(μ V/m))
1 ~ 3	56	76	50	70
3 ~ 6	60	80	54	74

주1) 독립적으로 측정 가능한 통신센터 전용 기기에 적용한다.
(비고)
*허용기준 적용 주파수대역 설정방법
시험기자재 최대주파수가 108 MHz 이하이면 1 GHz 까지 측정
시험기자재 최대주파수가 108 MHz ~ 500 MHz 이하이면 2 GHz 까지 측정
시험기자재 최대주파수가 500 MHz ~ 1 GHz 이하이면 5 GHz 까지 측정
시험기자재 최대주파수가 1 GHz 이상이면 5배 주파수 또는 6 GHz 중 적은 것으로 측정
*천이 주파수에서는 낮은 쪽의 허용기준을 적용 한다.

6.5 규격적용시 특기사항

* 해당사항없음.

7.0 전자파보호 기준

7.1 시험적용 규격

※ 전자파적합성 기준: 국립전파연구원고시 제2015-27호

내성시험명	적용단자		내성기준	단위	성능 평가 기준	시험 기준	비고
정전기방전	표면단자		± 8 (기중방전) ± 4 (접촉방전)	kV kV	TT/TR	KN 301 489-1 KN 301 489-24 KN 61000-4-2	
방사성 RF 전자기장	표면단자		80 ~ 1 000, 1400 ~ 2 700 3 80	MHz MHz V/m (무변조, rms.) % AM (1kHz)	CT/CR	KN 301 489-1 KN 301 489-24 KN 61000-4-3	주1)
전기적 빠른 과도현상 /버스트	신호/통신/제어 포트		± 0.5 5/50 5	kV(첨두치) Tr/Th ns kHz (반복 주파수)	TT/TR	KN 301 489-1 KN 301 489-24 KN 61000-4-4	주2)
	직류(DC) 전원 포트		± 0.5 5/50 5	kV(첨두치) Tr/Th ns kHz (반복 주파수)	TT/TR		
	교류(AC) 전원 포트		± 1 5/50 5	kV(첨두치) Tr/Th ns kHz (반복 주파수)	TT/TR		
서지	통신 포트	일반	1.2/50 ±1(선-접지간)	Tr/Th μs kV (첨두치)	TT/TR	KN 301 489-1 KN 301 489-24 KN 61000-4-5	주3)
		통신 센터	1.2/50 ±0.5(선-접지간)	Tr/Th μs kV (첨두치)	TT/TR		
	교류(AC) 전원포트	일반	1.2/50 ±2(선-접지간) ±1(선-선간)	Tr/Th μs kV (첨두치) kV (첨두치)	TT/TR		
		통신 센터	1.2/50 ±1(선-접지간) ±0.5(선-선간)	Tr/Th μs kV (첨두치) kV (첨두치)	TT/TR		
전도성 RF 전자기장	신호/통신/제어 포트		0.15 ~ 80 3 80	MHz V (무변조, rms) % AM(1 kHz)	CT/CR	KN 301 489-1 KN 301 489-24 KN 61000-4-6	주1) 주2)
	직류(DC) 전원 포트		0.15 ~ 80 3 80	MHz V (무변조, rms) % AM(1 kHz)	CT/CR		주1)
	교류(AC) 전원 포트		0.15 ~ 80 3 80	MHz V (무변조, rms) % AM(1 kHz)	CT/CR		주1)

내성시험명	적용단자		내성기준	단위	성능 평가 기준	시험 기준	비고
전압 강하 및 순간정전	교류 (AC) 전원 포트	전압강하	100 0.5	% 감소 주기	TT/TR	KN 301 489-1 KN 301 489-24 KN 61000-4-11	
			100 1	% 감소 주기	TT/TR		
			30 30	% 감소 주기	TT/TR		
		순간정전	100 300	% 감소 주기	TT/TR		주6)
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	TT/TR	ISO 7637-2	주4) 주5)
			펄스 3a, 3b ISO 7637-2에서 규정하는 시험레벨 III	각 20분	TT/TR	ISO 7637-2	
주1) 제품별 시험기준에 언급된 성능평가 기준에 적합하여야 한다. (예, 오디오 측정, FER, BER등..) 주2) 케이블의 길이가 3 m 이상인 경우만 적용. 주3) 사용자 설명서에 따라 외부케이블에 직접적으로 연결되는 포트에만 적용한다. 주4) 이 항의 성능 평가 기준 중 펄스4는 "B"로 적용함. 주5) 차량용 주 배터리에 직접 연결여야 한다고 언급된 경우 펄스 3a, 3b, 4 만 적용하고, 그 외에는 펄스 1, 1a, 1b, 2, 7 도 적용함. 주6) 제품이 백업용 배터리를 내장하고 있으면 성능 평가 기준“B”를 그렇지 않은 경우는 “C”를 적용함.							

7.2 성능평가기준

* KN 301 489-1(*6절에 따르기로 한다.)

- 송신기에 인가된 연속적인 현상에 대한 성능 평가 기준(CT)
- 송신기에 인가된 과도현상에 대한 성능 평가 기준(TT)
- 수신기에 인가된 연속적인 현상에 대한 성능 평가 기준(CR)
- 수신기에 인가된 과도현상에 대한 성능 평가 기준(TR)

*특정 목적의 무선기기에 대한 보다 특정한 제품 관련 성능 평가 기준은 특정 형식의 무선기기를 다루는 KN 301 489의 제품 관련 규격에서 얻을 수 있다.

* KN 301 489-24

* 연속적인 현상의 성능 평가 기준

통신 링크는 시험을 시작하면서 설정되고 시험 중에 유지되어야 한다. 본 규격의 4.1 절 및 4.2 절을 참조한다.

데이터 전송모드에서의 성능 기준은 다음 중의 하나일 수 있다.

- 만약 BER(TS 134 109[9] 참조)이 사용되면, 시험 진행 동안에 0.001 을 초과하지 않아야 한다.
- 만약 BLER(TS 134 109[9] 참조)이 사용되면, 시험 진행 동안에 0.01 을 초과하지 않아야 한다.

BLER 계산은 각각의 전송 블록에 대한 CRC 를 평가하는 것에 기초를 둔다.

음성 모드에서, 성능 기준은 상향, 하향 음성 출력 레벨이 1 kHz를 중심으로, 200 Hz 폭의 음성대역 통과 필터를 통하여 측정될 때 기록된 기준 레벨보다 적어도 35 dB 작아야 한다.(부록 B)

(주) 높은 레벨의 주변 음성 잡음이 나타날 때는 필터 대역폭은 최저 40 Hz로 감소될 수 있다.

시험 종료 시에 시험기자재는 사용자 제어 기능 및 저장된 데이터의 손실 없이 의도된 대로 작동하고, 통신 링크는 유지되어야 한다. 또한, 통화 모드에서 위의 성능이 부합하는 것 이외, 시험은 대기모드에서도 수행되어야 한다. 그리고 송신기는 비의도적으로 작동되지 않아야 한다.

* 과도현상의 성능 평가 기준

통신 링크는 시험을 시작하면서 설정되어야 한다. (4.1 절과 4.2 절 참조)

각 시험 종료 시에 시험기자재는 통신 링크에서 식별이 가능한 어떠한 손실도 없이 작동되어야 한다.

일련의 개별로 이루어진 전체 시험의 종료 시에 시험기자재는 제조사가 명시한 대로, 사용자 제어 기능 및 저장된 데이터의 손실 없이 의도된 대로 작동하고, 그 통신 링크는 정상적으로 유지되어야 한다.

또한, 통화모드에서 위의 성능에 부합하는 것 외에도, 시험은 대기모드에서도 수행되어야 한다. 그리고 송신기는 비의도적으로 작동되지 않아야 한다.

7.3 규격적용시 특기사항

* 해당사항없음.

8.0 시험방법 및 결과

8.1 전도성 방해 시험

8.1.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정주기	사용여부
Test Receiver	ESCI	R&S	100001	2017.02.26	1년	■
TWO-LINE V-NETWORK	ENV216	R&S	101358	2016.09.03	1년	■
TWO-LINE V-NETWORK	ESH3-Z5	R&S	100267	2017.04.07	1년	■
IMPEDANCE STABILIZATION NETWORK	ISN ST08	24342	TESEQ	2017.02.28	1년	■

8.1.2 시험장소: 차폐실

8.1.3 환경조건: 온도 26.0 °C, 습도 40.3 % R.H.

8.1.4 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2015-110호

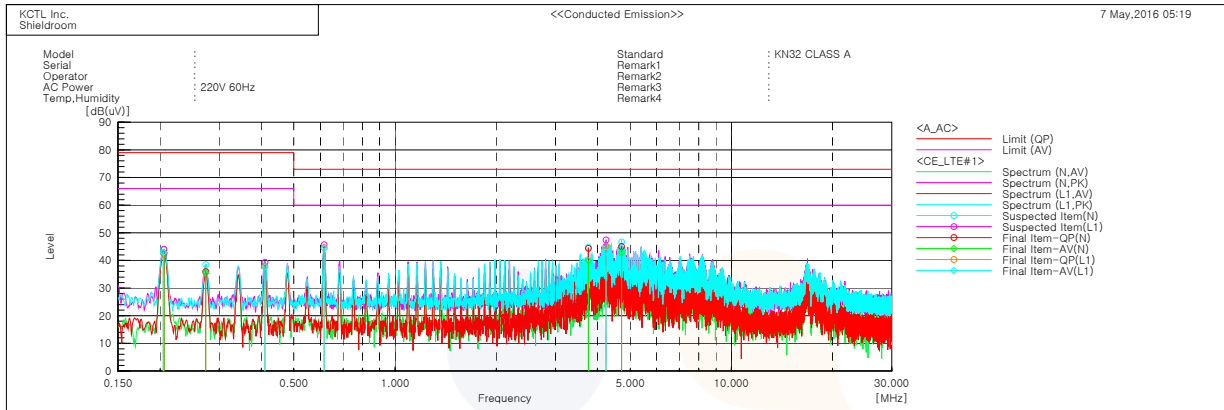
- 1) 시험기자재 및 시스템을 취급설명서 상에 기술된 상태로 구성함.
 - 2) 시험기자재가 특정설비와 함께 사용 되어 질 때에는 해당 설비를 함께 접속하며 어떤 시스템의 일부로 사용되는 부분품의 경우에는 그 시스템에 설치하여 정상동작 시킴.
 - 3) 각 접속단자(인터페이스 포트)마다 해당 주변기기를 접속하고 시험함.
 - 4) 시험기자재에 접지단자가 있는 경우에는 접지하고 전원선 플러그를 통해 내부접지된 시험기자재는 사용전원을 통해 접지하고 시험함.
 - 5) 통상 테이블 위에 올려놓고 작동하는 시험기자재는 접지면으로부터 0.8 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) 이동형 기기는 접지된 도체벽면으로부터 0.4 m 다른 접지면으로부터 0.8 m 이상 떨어져서 시험함.
 - 9) 유연성 전원선인 경우에는 회로망과 시험기자재의 중앙 위치에서 0.3 m 내지 0.4 m 의 8자 형태로 수평적으로 중첩하여 묶는다. 비유연성 전원선 또는 코일형 코드의 경우에는 실제 상태로 시험하며 시험성적서에 그 사실을 기록함.
- * 대표적인 고급 LAN 이용 상태에서의 방사측정의 신뢰도를 높이기 위해서는 10 % 초과된 LAN 이용 상태 조건을 만들고 최소 250 ms 동안 이 조건을 유지하도록 하여야 한다.

8.1.5 시험결과(주 전원 포트): ☒ 적합 ☐ 부적합

시험일: 2016 년 05 월 07 일

시험원: 민 병 환

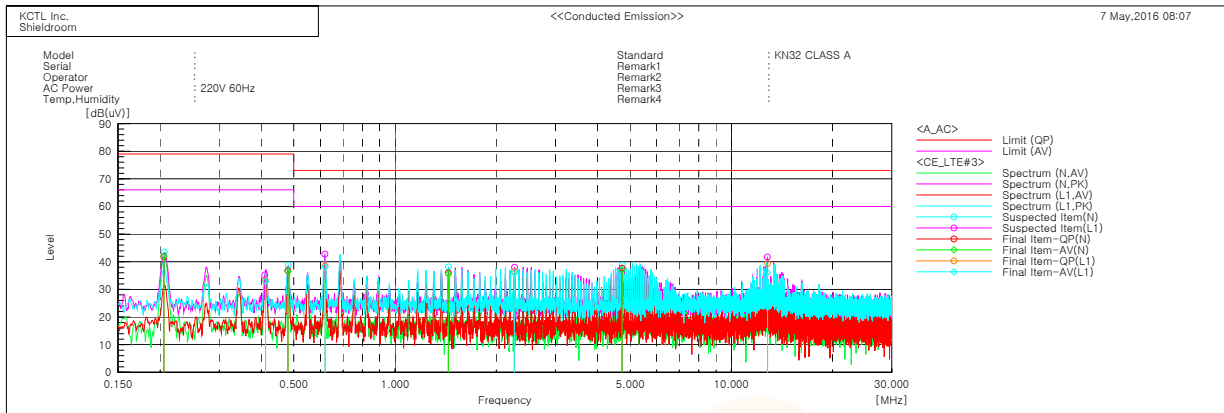
* 전원 포트 (SIG-LO090)(Test#1_LTE Mode(BAND1))



Final Result

--- N Phase ---									
No.	Frequency [MHz]	Reading QP [dB(uV)]	Reading CAV [dB(uV)]	c. f [dB]	Result QP [dB(uV)]	Result CAV [dB(uV)]	Limit QP [dB(uV)]	Limit AV [dB(uV)]	Margin QP [dB]
1	0.20577	32.6	32.8	10.0	42.6	42.8	79.0	66.0	36.4
2	0.27363	26.1	25.7	9.8	35.9	35.5	79.0	66.0	43.1
3	3.75928	34.7	30.2	9.7	44.4	39.9	73.0	60.0	28.6
4	4.71885	35.4	33.1	9.7	45.1	42.8	73.0	60.0	27.9
--- L1 Phase ---									
No.	Frequency [MHz]	Reading QP [dB(uV)]	Reading CAV [dB(uV)]	c. f [dB]	Result QP [dB(uV)]	Result CAV [dB(uV)]	Limit QP [dB(uV)]	Limit AV [dB(uV)]	Margin QP [dB]
1	0.2047	32.7	32.9	10.0	42.7	42.9	79.0	66.0	36.3
2	0.41016	28.0	27.7	9.9	37.9	37.6	79.0	66.0	41.1
3	0.61518	34.7	34.4	10.0	44.7	44.4	73.0	60.0	28.3
4	4.23897	35.3	33.2	9.8	45.1	43.0	73.0	60.0	27.9

* 전원 포트 (SIG-LO090)(Test#1_LTE Mode(BAND3))



Final Result

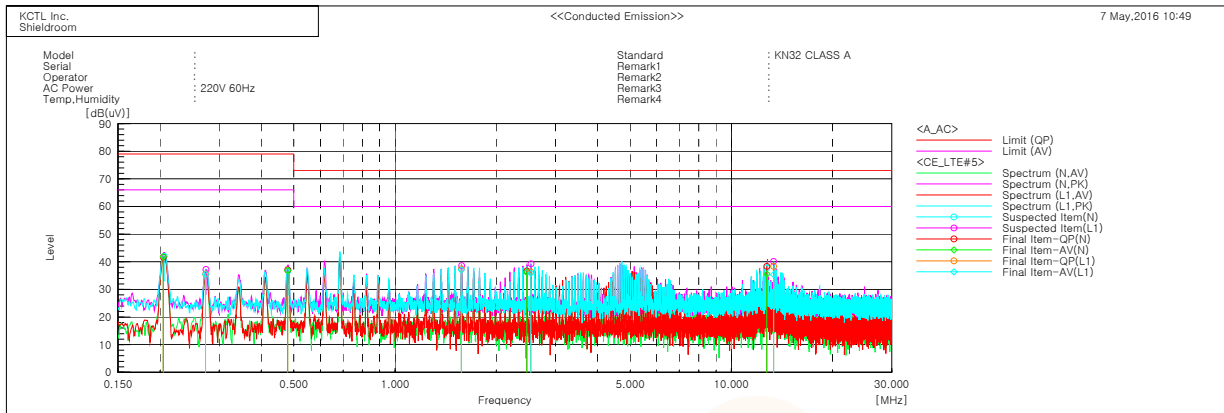
--- N Phase ---

No.	Frequency [MHz]	Reading QP [dB(uV)]	Reading CAV [dB(uV)]	c. f. [dB]	Result QP [dB(uV)]	Result CAV [dB(uV)]	Limit QP [dB(uV)]	Limit AV [dB(uV)]	Margin QP [dB]	Margin CAV [dB]
1	0.20538	31.9	31.9	10.0	41.9	41.9	79.0	66.0	37.1	24.1
2	0.48004	26.8	26.6	9.9	36.7	36.5	79.0	66.0	42.3	29.5
3	1.4406	26.2	25.8	9.8	36.0	35.6	73.0	60.0	37.0	24.4
4	4.73376	28.0	27.3	9.7	37.7	37.0	73.0	60.0	35.3	23.0

--- L1 Phase ---

No.	Frequency [MHz]	Reading QP [dB(uV)]	Reading CAV [dB(uV)]	c. f. [dB]	Result QP [dB(uV)]	Result CAV [dB(uV)]	Limit QP [dB(uV)]	Limit AV [dB(uV)]	Margin QP [dB]	Margin CAV [dB]
1	0.41223	23.3	23.0	9.9	33.2	32.9	79.0	66.0	45.8	33.1
2	0.61903	28.5	28.1	10.0	38.5	38.1	73.0	60.0	34.5	21.9
3	2.26528	26.7	26.2	9.8	36.5	36.0	73.0	60.0	36.5	24.0
4	12.80884	29.5	26.2	9.9	39.4	36.1	73.0	60.0	33.6	23.9

* 전원 포트 (SIG-LO090)(Test#1_LTE Mode(BAND5))



Final Result

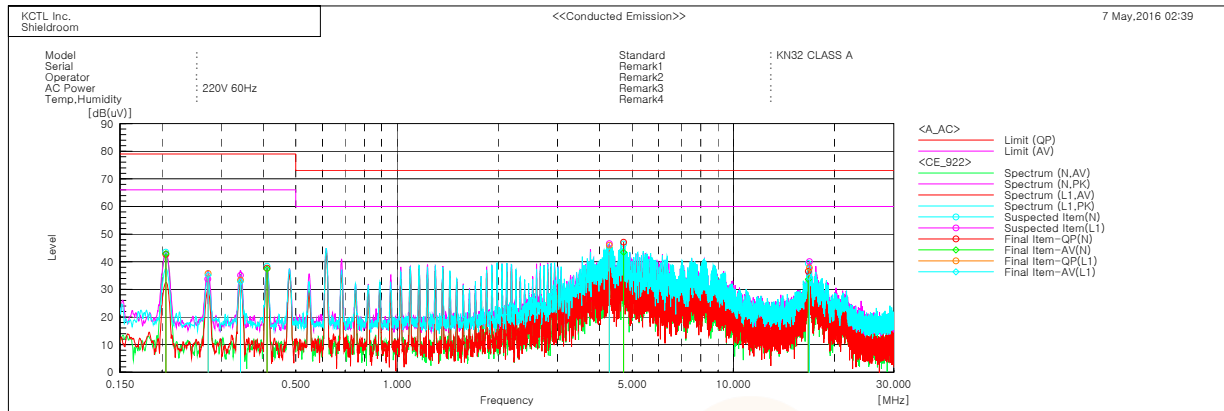
--- N Phase ---

No.	Frequency [MHz]	Reading QP [dB(uV)]	Reading CAV [dB(uV)]	c. f. [dB]	Result QP [dB(uV)]	Result CAV [dB(uV)]	Limit QP [dB(uV)]	Limit AV [dB(uV)]	Margin QP [dB]	Margin CAV [dB]
1	0.20454	31.6	31.8	10.0	41.6	41.8	79.0	66.0	37.4	24.2
2	0.47987	27.2	27.0	9.9	37.1	36.9	79.0	66.0	41.9	29.1
3	2.46542	27.0	26.4	9.7	36.7	36.1	73.0	60.0	36.3	23.9
4	12.74682	28.4	25.7	9.9	38.3	35.6	73.0	60.0	34.7	24.4

--- L1 Phase ---

No.	Frequency [MHz]	Reading QP [dB(uV)]	Reading CAV [dB(uV)]	c. f. [dB]	Result QP [dB(uV)]	Result CAV [dB(uV)]	Limit QP [dB(uV)]	Limit AV [dB(uV)]	Margin QP [dB]	Margin CAV [dB]
1	0.27347	25.8	25.7	9.8	35.6	35.5	79.0	66.0	43.4	30.5
2	1.57528	27.6	27.3	9.8	37.4	37.1	73.0	60.0	35.6	22.9
3	2.53455	26.5	26.0	9.8	36.3	35.8	73.0	60.0	36.7	24.2
4	13.35633	28.4	25.5	9.9	38.3	35.4	73.0	60.0	34.7	24.6

* 전원 포트 (SIG-LO090)(Test#3_RFID Mode)



Final Result

--- N Phase ---

No.	Frequency [MHz]	Reading QP [dB(uV)]	Reading CAV [dB(uV)]	c.f [dB]	Result QP [dB(uV)]	Result CAV [dB(uV)]	Limit QP [dB(uV)]	Limit AV [dB(uV)]	Margin QP [dB]	Margin CAV [dB]
1	0.20536	32.7	32.9	10.0	42.7	42.9	79.0	66.0	36.3	23.1
2	0.41045	27.8	27.5	9.9	37.7	37.4	79.0	66.0	41.3	28.6
3	4.7195	37.4	33.7	9.7	47.1	43.4	73.0	60.0	25.9	16.6
4	16.72193	26.7	23.8	9.9	36.6	33.7	73.0	60.0	36.4	26.3

--- L1 Phase ---

No.	Frequency [MHz]	Reading QP [dB(uV)]	Reading CAV [dB(uV)]	c.f [dB]	Result QP [dB(uV)]	Result CAV [dB(uV)]	Limit QP [dB(uV)]	Limit AV [dB(uV)]	Margin QP [dB]	Margin CAV [dB]
1	0.27445	25.9	25.4	9.8	35.7	35.2	79.0	66.0	43.3	30.8
2	0.34232	23.4	22.9	9.9	33.3	32.8	79.0	66.0	45.7	33.2
3	4.27987	36.2	33.8	9.8	46.0	43.6	73.0	60.0	27.0	16.4
4	16.84127	27.8	24.5	10.0	37.8	34.5	73.0	60.0	35.2	25.5

*Test#2(LTE Mode): 해당사항없음.

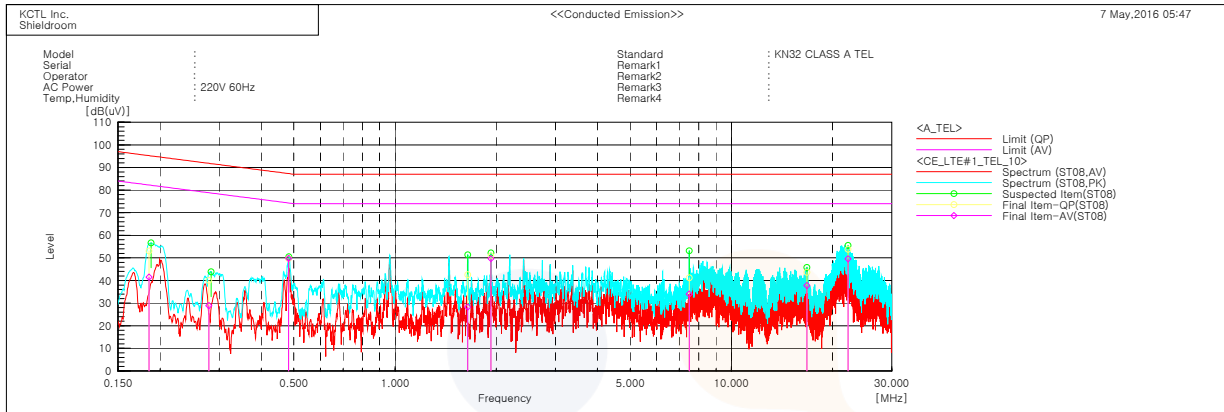
*Test#4(RFID Mode): 해당사항없음.

8.1.6 시험결과(통신 포트): ☒ 적합 ☐ 부적합

시험일: 2016 년 05 월 07 일

시험원: 민 병 환

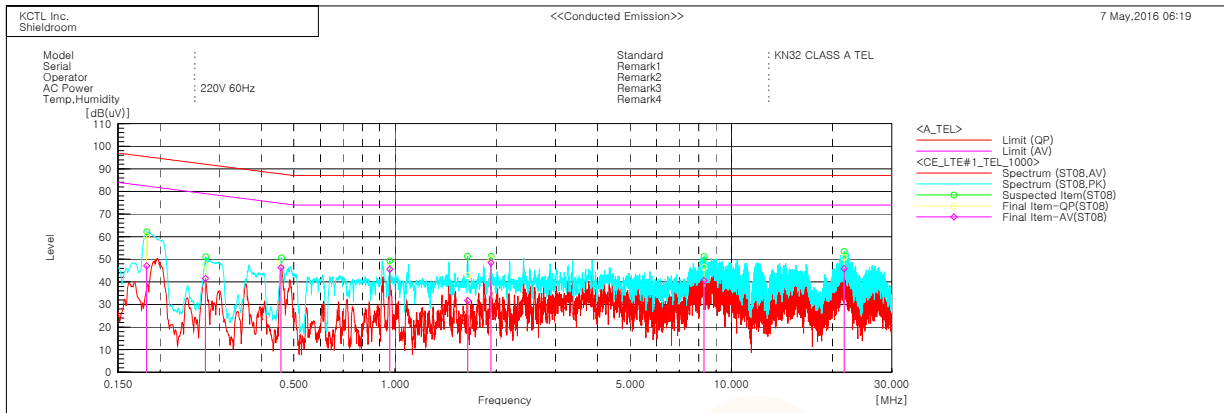
★ 통신 포트 (LAN Port (LCL 75 dB)_10 Mbps) (SIG-LO090)_Test#1(LTE Mode)



Final Result

--- ST08 Phase ---									
No.	Frequency	Reading QP	Reading CAV	c. f	Result QP	Result CAV	Limit QP	Limit AV	Margin
	[MHz]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	[dB]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	QP CAV
1	0.18561	43.3	31.7	9.8	53.1	41.5	95.2	82.2	42.1
2	0.27953	30.2	19.1	9.8	40.0	28.9	91.8	78.8	51.8
3	0.48291	39.9	40.0	9.8	49.7	49.8	87.3	74.3	37.6
4	1.64453	32.8	18.4	9.8	42.6	28.2	87.0	74.0	44.4
5	1.92886	41.1	39.9	9.8	50.9	49.7	87.0	74.0	36.1
6	7.50108	31.3	24.1	9.9	41.2	34.0	87.0	74.0	45.8
7	16.78677	33.2	27.4	10.4	43.6	37.8	87.0	74.0	43.4
8	22.24081	43.4	39.1	10.5	53.9	49.6	87.0	74.0	33.1

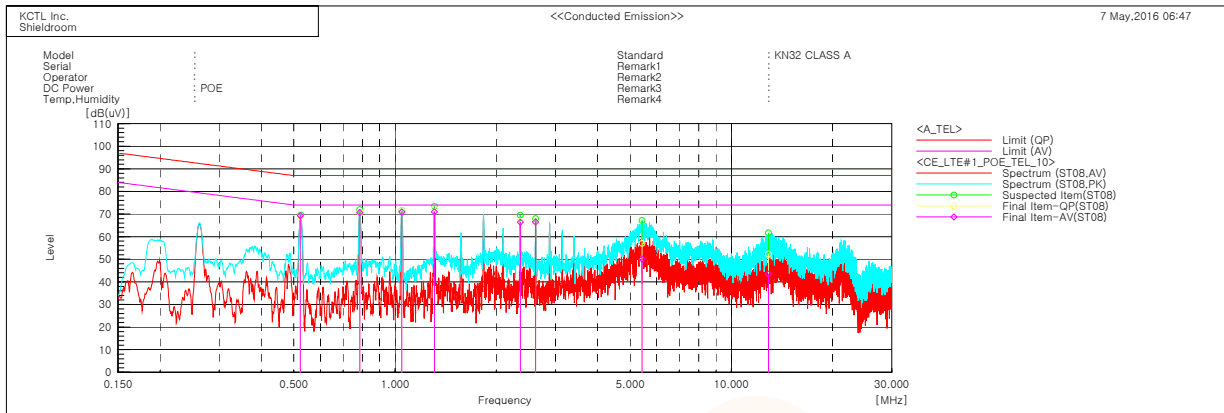
* 통신 포트 (LAN Port (LCL 75 dB)_1000 Mbps) (SIG-LO090)_Test#1(LTE Mode)



Final Result

No.	ST08 Phase	Frequency	Reading QP	Reading CAV	c.f	Result QP	Result CAV	Limit QP	Limit AV	Margin QP	Margin CAV
		[MHz]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	[dB]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	[dB]	[dB]
1		0.1825	50.6	37.3	9.8	60.4	47.1	95.4	82.4	35.0	35.3
2		0.2729	37.7	31.7	9.8	47.5	41.5	92.0	79.0	44.5	37.5
3		0.45815	38.5	36.5	9.8	48.3	46.3	87.7	74.7	39.4	28.4
4		0.96424	36.8	35.7	9.8	46.6	45.5	87.0	74.0	40.4	28.5
5		1.64598	32.9	21.9	9.8	42.7	31.7	87.0	74.0	44.3	42.3
6		1.92909	40.3	38.7	9.8	50.1	48.5	87.0	74.0	36.9	25.5
7		8.29822	36.5	30.6	9.9	46.4	40.5	87.0	74.0	40.6	33.5
8		21.65149	40.3	35.4	10.5	50.8	45.9	87.0	74.0	36.2	28.1

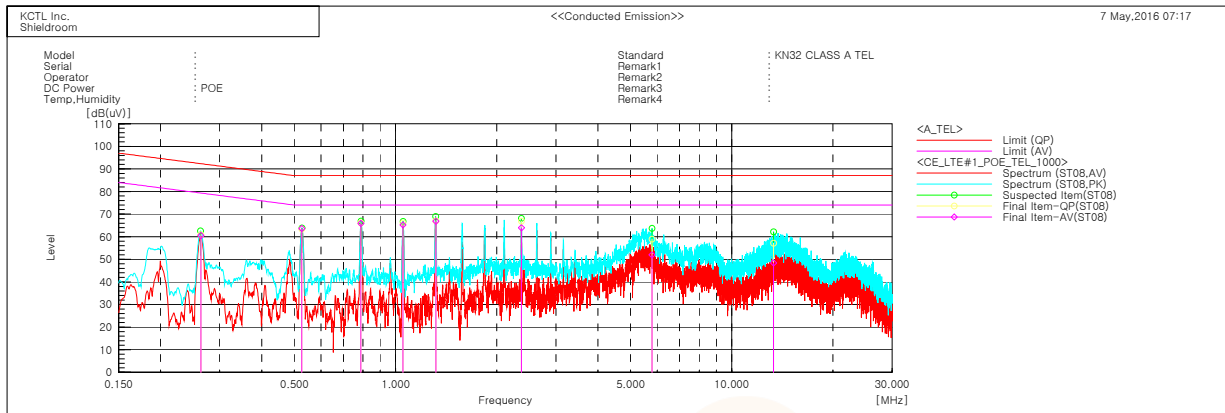
* 통신 포트 (LAN Port (LCL 75 dB)_10 Mbps) (SIG-LO090)_Test#2(LTE Mode)



Final Result

No.	Frequency [MHz]	Reading QP [dB(uV)]	Reading CAV [dB(uV)]	c.f. [dB]	Result QP [dB(uV)]	Result CAV [dB(uV)]	Limit QP [dB(uV)]	Limit AV [dB(uV)]	Margin QP [dB]	Margin CAV [dB]
1	0.52287	59.1	59.5	9.8	68.9	69.3	87.0	74.0	18.1	4.7
2	0.78544	61.0	60.9	9.8	70.8	70.7	87.0	74.0	16.2	3.3
3	1.04856	61.7	61.1	9.8	71.5	70.9	87.0	74.0	15.5	3.1
4	1.30992	62.7	61.2	9.8	72.5	71.0	87.0	74.0	14.5	3.0
5	2.35963	56.9	56.6	9.8	66.7	66.4	87.0	74.0	20.3	7.6
6	2.61917	56.7	56.8	9.8	66.5	66.6	87.0	74.0	20.5	7.4
7	5.42846	47.3	40.3	9.8	57.1	50.1	87.0	74.0	29.9	23.9
8	12.89527	42.1	33.2	10.2	52.3	43.4	87.0	74.0	34.7	30.6

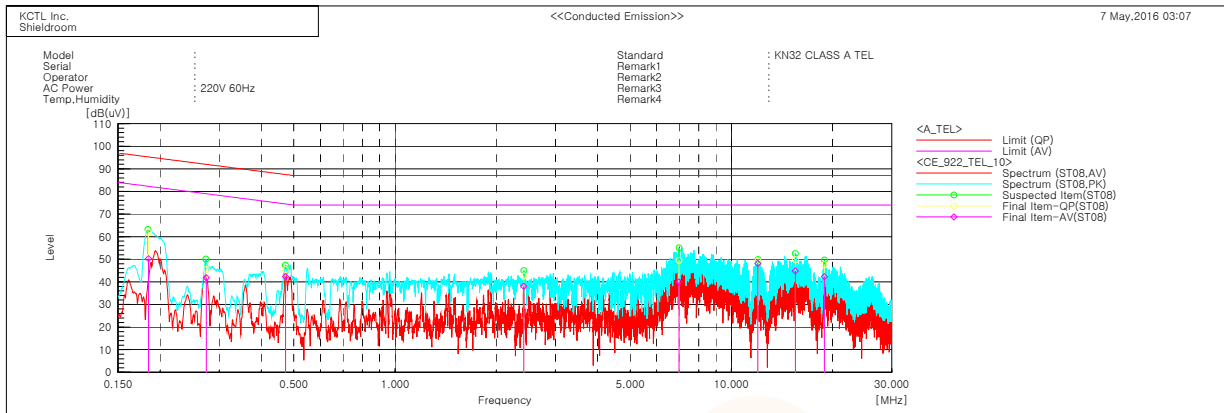
* 통신 포트 (LAN Port (LCL 75 dB)_1000 Mbps) (SIG-LO090)_Test#2(LTE Mode)



Final Result

No.	Frequency [MHz]	Reading QP [dB(uV)]	Reading CAV [dB(uV)]	c.f [dB]	Result QP [dB(uV)]	Result CAV [dB(uV)]	Limit QP [dB(uV)]	Limit AV [dB(uV)]	Margin QP [dB]	Margin CAV [dB]
1	0.26354	51.1	50.7	9.8	60.9	60.5	92.3	79.3	31.4	18.8
2	0.5259	53.6	53.8	9.8	63.4	63.6	87.0	74.0	23.6	10.4
3	0.78904	56.3	56.1	9.8	66.1	65.9	87.0	74.0	20.9	8.1
4	1.05199	56.3	55.5	9.8	66.1	65.3	87.0	74.0	20.9	8.7
5	1.31718	57.2	57.0	9.8	67.0	66.8	87.0	74.0	20.0	7.2
6	2.36705	57.1	54.2	9.8	66.9	64.0	87.0	74.0	20.1	10.0
7	5.7896	49.1	42.2	9.8	58.9	52.0	87.0	74.0	28.1	22.0
8	13.32285	46.9	38.2	10.2	57.1	48.4	87.0	74.0	29.9	25.6

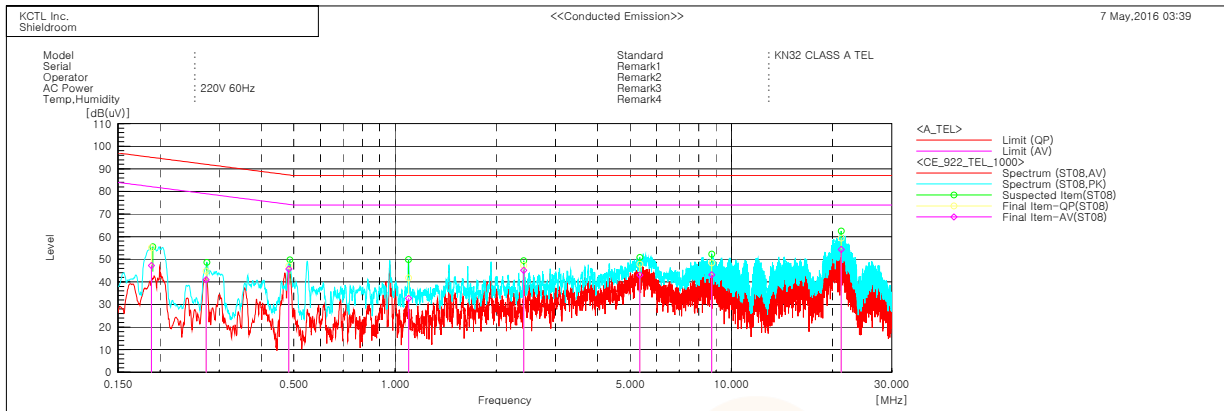
* 통신 포트 (LAN Port (LCL 75 dB)_10 Mbps) (SIG-LO090)_Test#3(RFID Mode)



Final Result

--- ST08 Phase ---		Reading		c. f	Result		Limit	Limit	Margin	
No.	Frequency	QP	CAV		QP	CAV			QP	CAV
	[MHz]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	[dB]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	[dB]	[dB]
1	0.1849	52.2	40.5	9.8	62.0	50.3	95.3	82.3	33.3	32.0
2	0.27475	35.7	32.0	9.8	45.5	41.8	92.0	79.0	46.5	37.2
3	0.47244	35.6	32.5	9.8	45.4	42.3	87.5	74.5	42.1	32.2
4	2.41297	32.8	28.3	9.8	42.6	38.1	87.0	74.0	44.4	35.9
5	6.98669	39.8	30.2	9.8	49.6	40.0	87.0	74.0	37.4	34.0
6	12.00051	39.2	38.0	10.1	49.3	48.1	87.0	74.0	37.7	25.9
7	15.50155	39.4	34.4	10.4	49.8	44.8	87.0	74.0	37.2	29.2
8	18.92058	37.1	31.8	10.5	47.6	42.3	87.0	74.0	39.4	31.7

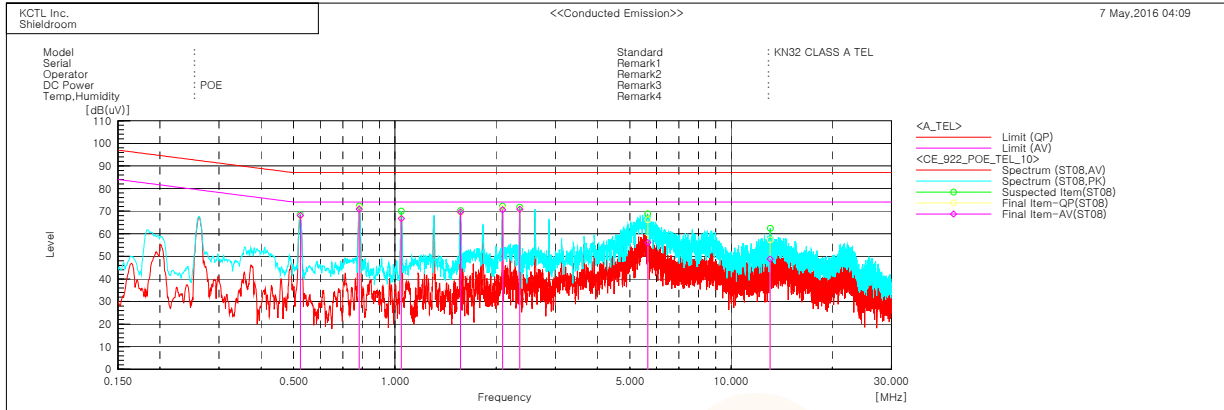
★ 통신 포트 (LAN Port (LCL 75 dB)_1000 Mbps) (SIG-LO090)_Test#3(RFID Mode)



Final Result

--- ST08 Phase ---		Reading		c. f	Result		Limit	Limit	Margin	
No.	Frequency	QP	CAV		QP	CAV			QP	CAV
	[MHz]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	[dB]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	[dB]	[dB]
1	0.18875	45.3	37.4	9.8	55.1	47.2	95.1	82.1	40.0	34.9
2	0.27433	35.0	31.2	9.8	44.8	41.0	92.0	79.0	47.2	38.0
3	0.48318	37.3	35.9	9.8	47.1	45.7	87.3	74.3	40.2	28.6
4	1.09784	31.9	22.9	9.8	41.7	32.7	87.0	74.0	45.3	41.3
5	2.41271	37.5	35.2	9.8	47.3	45.0	87.0	74.0	39.7	29.0
6	5.3454	38.1	33.2	9.8	47.9	43.0	87.0	74.0	39.1	31.0
7	8.74797	38.4	33.1	10.0	48.4	43.1	87.0	74.0	38.6	30.9
8	21.23866	48.8	43.8	10.5	59.3	54.3	87.0	74.0	27.7	19.7

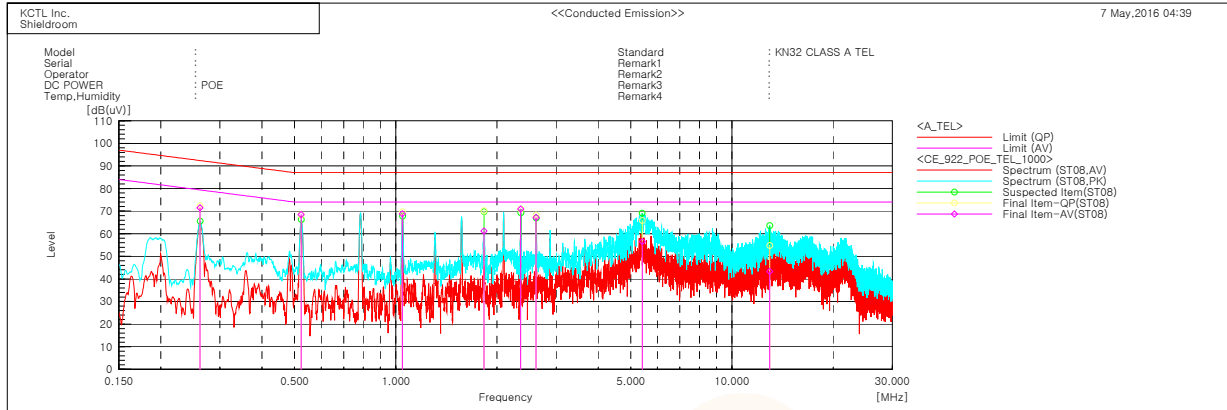
★ 통신 포트 (LAN Port (LCL 75 dB)_10 Mbps) (SIG-LO090)_Test#4(RFID Mode)



Final Result

--- ST08 Phase ---		Reading		c.f	Result		Limit	Limit	Margin	
No.	Frequency	QP	CAV		QP	CAV			QP	CAV
	[MHz]	[dB(μV)]	[dB(μV)]	[dB]	[dB(μV)]	[dB(μV)]	[dB(μV)]	[dB(μV)]	[dB]	[dB]
1	0.52382	57.9	58.3	9.8	67.7	68.1	87.0	74.0	19.3	5.9
2	0.78413	61.7	61.1	9.8	71.5	70.9	87.0	74.0	15.5	3.1
3	1.04562	57.0	56.9	9.8	66.8	66.7	87.0	74.0	20.2	7.3
4	1.56825	59.5	59.8	9.8	69.3	69.6	87.0	74.0	17.7	4.4
5	2.09111	61.6	60.8	9.8	71.4	70.6	87.0	74.0	15.6	3.4
6	2.35268	61.0	61.0	9.8	70.8	70.8	87.0	74.0	16.2	3.2
7	5.65624	56.4	46.3	9.8	66.2	56.1	87.0	74.0	20.8	17.9
8	13.08367	47.1	38.6	10.2	57.3	48.8	87.0	74.0	29.7	25.2

★ 통신 포트 (LAN Port (LCL 75 dB)_1000 Mbps) (SIG-LO090)_Test#4(RFID Mode)



Final Result

--- ST08 Phase ---		Reading		c. f	Result		Limit		Margin	Margin	
No.	Frequency	QP	CAV		QP	CAV	QP	AV		QP	CAV
	[MHz]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	[dB]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	[dB]	[dB]	[dB]
1	0.26163	62.5	61.7	9.8	72.3	71.5	92.4	79.4	20.1	7.9	
2	0.52317	58.5	58.7	9.8	68.3	68.5	87.0	74.0	18.7	5.5	
3	1.046	59.9	59.0	9.8	69.7	68.8	87.0	74.0	17.3	5.2	
4	1.8296	60.4	51.4	9.8	70.2	61.2	87.0	74.0	16.8	12.8	
5	2.35231	61.1	61.1	9.8	70.9	70.9	87.0	74.0	16.1	3.1	
6	2.61384	58.4	57.4	9.8	68.2	67.2	87.0	74.0	18.8	6.8	
7	5.41199	56.1	46.7	9.8	65.9	56.5	87.0	74.0	21.1	17.5	
8	12.96274	44.6	33.1	10.2	54.8	43.3	87.0	74.0	32.2	30.7	

8.2 방사성 방해 시험 (30 MHz - 1 000 MHz)

8.2.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
Test Receiver	ESR	R&S	101078	2017.02.26	1년	■
Bi-Log Antenna	CBL 6112D	TESEQ	37876	2016.08.28	2년	■
Amplifier	310N	SONOMA INSTRUMENT	293004	2016.09.02	1년	■
Coaxial Fixed Attenuator	8491A	HP	16861	2017.04.07	1년	■
Antenna Mast	AM4.0	MATURO	079/3440509	-	-	■
Turn Table	CO2000-SOFT	MATURO	-	-	-	■

8.2.2 시험장소: 10 m 대용시험실

8.2.3 환경조건: 온도 24.1 °C, 습도 51.1 % R.H.

8.2.4 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2015-110호

- 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 m (1 GHz 이하), 3 m (1 GHz 이상) 로 함.
- 10) 잡음 전계강도는 다음식으로 산출하되, 보정요인이 자동 보정되는 경우에는 그때 측정치를 그대로 적용.

$$\text{Result [dB}(\mu\text{V/m)}] = \text{M.R [dB}(\mu\text{V)}] + \text{C.F (A.F [dB/m]} + \text{C.L [dB]} + 3 \text{ dB Att [dB]} - \text{A.G [dB]})$$
 Result: 최종측정치, M.R: 계기지시치(Meter Reading), C.F: Correction Factor,
 A.F: 안테나 보정계수(Antenna Factor), C.L: 케이블손실(Cable Loss),
 3 dB Att: 감쇠기(3 dB Attenuator), A.G: Amplifier Gain
- 11) 3 m 이외의 거리에서 측정된 경우 아래 공식을 적용하여 측정값 보상함.

$$E_m = E_{dm} + 20\log(d/3) \text{ (d: 측정거리)}$$

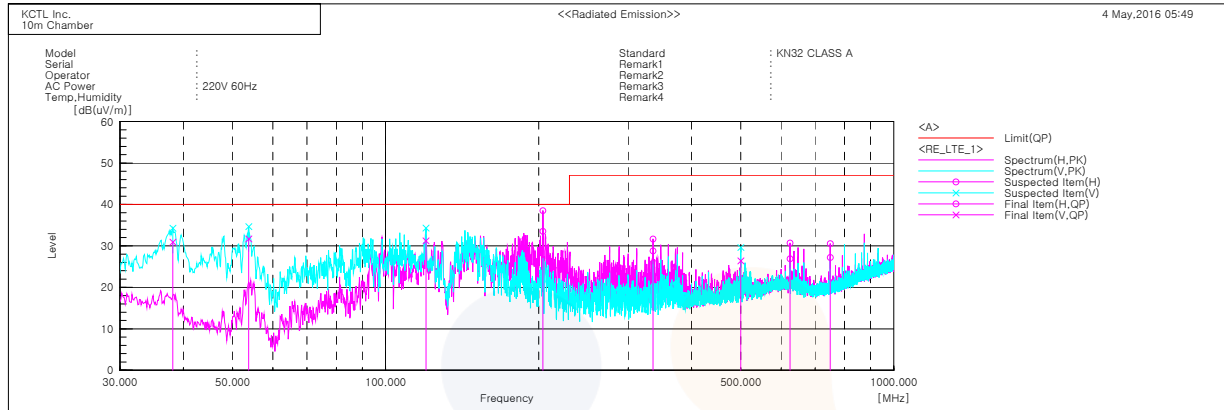
$$E_m: \text{최종 결과값}, E_{dm}: \text{측정된 거리에서의 측정값}$$

8.2.5 시험결과: ☒ 적합 ☐ 부적합

시험일: 2016 년 05 월 04 일

시험원: 민 병 환

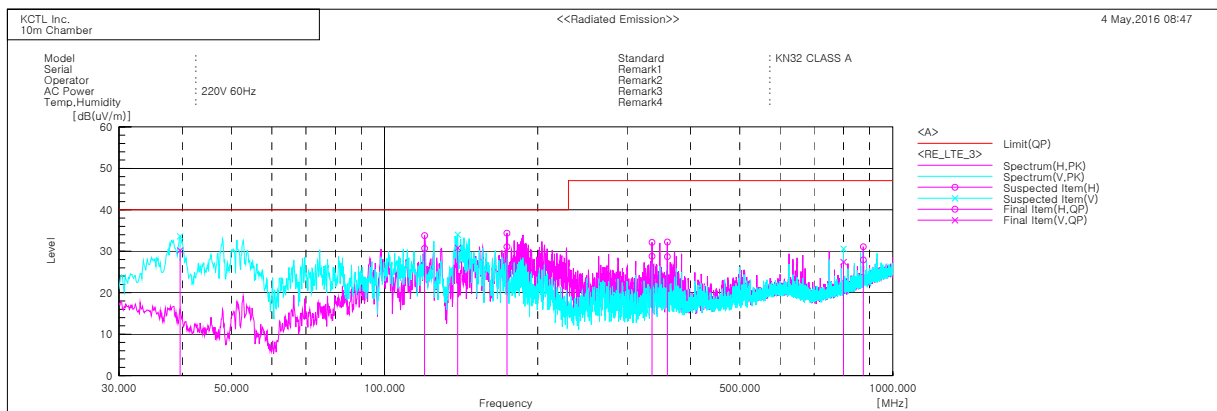
★ 30 MHz ~ 1 GHz (SIG-LO090)_Test#1(LTE Mode(BAND1))



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]
1	38.124	V	44.4	-13.5	30.9	40.0	9.1	100.0	260.7
2	53.765	V	52.4	-20.7	31.7	40.0	8.3	100.0	208.7
3	120.089	V	46.3	-15.1	31.2	40.0	8.8	100.0	18.6
4	203.994	H	51.1	-17.6	33.5	40.0	6.5	400.0	177.4
5	336.035	H	40.7	-11.9	28.8	47.0	18.2	400.0	221.7
6	499.965	V	34.3	-7.9	26.4	47.0	20.6	100.0	305.1
7	624.974	H	31.6	-4.7	26.9	47.0	20.1	400.0	59.6
8	749.983	H	32.5	-5.3	27.2	47.0	19.8	100.0	26.0

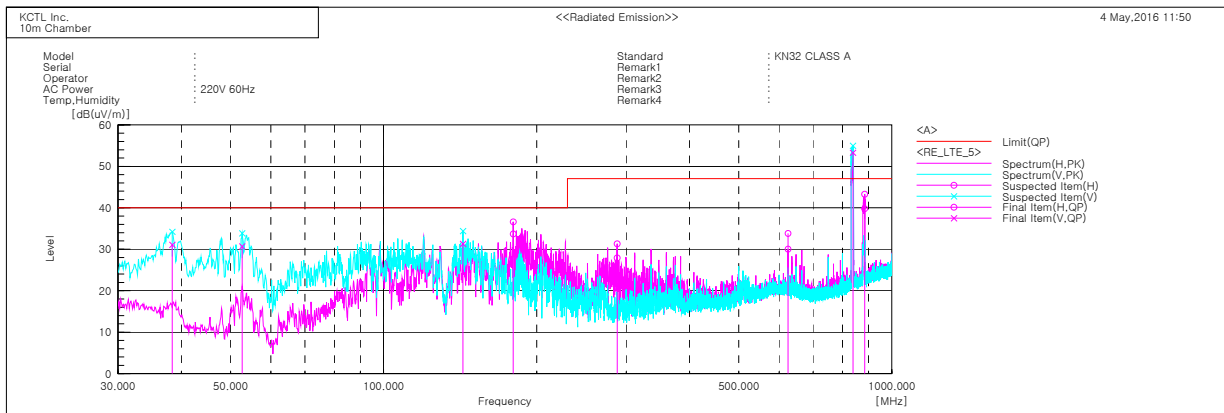
★ 30 MHz ~ 1 GHz (SIG-LO090)_Test#1(LTE Mode(BAND3))



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]
1	39.579	V	44.5	-14.3	30.2	40.0	9.8	400.0	348.1
2	119.846	H	45.8	-15.1	30.7	40.0	9.3	400.0	346.5
3	139.246	V	46.4	-15.6	30.8	40.0	9.2	100.0	58.6
4	174.045	H	48.7	-17.6	31.1	40.0	8.9	400.0	189.9
5	336.035	H	40.7	-11.9	28.8	47.0	18.2	400.0	211.3
6	360.043	H	39.7	-11.0	28.7	47.0	18.3	400.0	308.3
7	800.059	V	31.5	-4.1	27.4	47.0	19.6	100.0	265.7
8	874.991	H	29.9	-2.0	27.9	47.0	19.1	100.0	226.1

★ 30 MHz ~ 1 GHz (SIG-LO090)_Test#1(LTE Mode(BAND5))

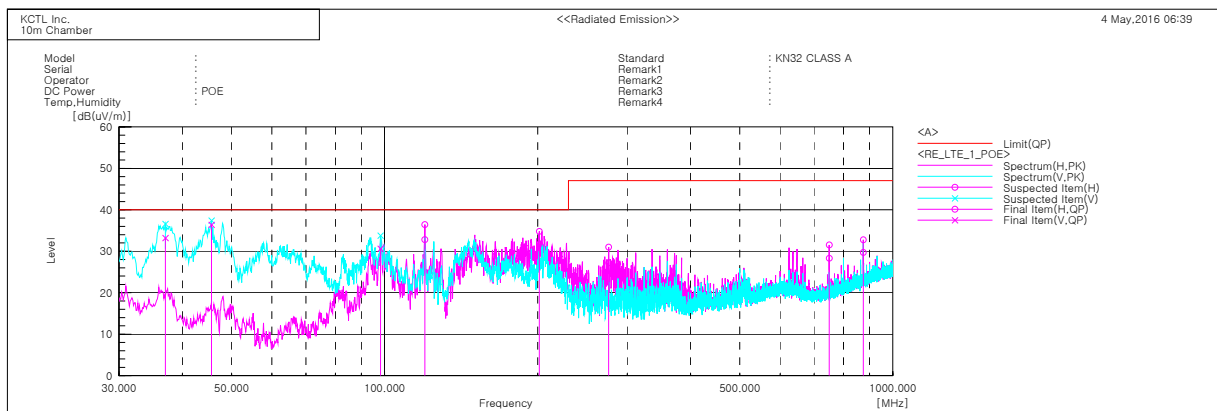


Final Result

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]
1	38.366	V	44.7	-13.6	31.1	40.0	8.9	100.0	263.6
2	52.674	V	51.2	-20.5	30.7	40.0	9.3	100.0	198.4
3	143.248	V	47.1	-15.8	31.3	40.0	8.7	100.0	335.7
4	179.986	H	51.5	-17.8	33.7	40.0	6.3	400.0	168.4
5	288.141	H	40.8	-12.9	27.9	47.0	19.1	400.0	68.4
6	624.974	H	38.5	-4.7	33.8	47.0	13.2	100.0	7.2
7	838.738	V	56.3	-3.0	53.3	47.0	-6.3	100.0	346.3
8	884.327	H	41.6	-1.8	39.8	47.0	7.2	100.0	122.2

★ TX Fundamental Frequency: 838.738 MHz (Uplink), 884.327 MHz (Downlink)

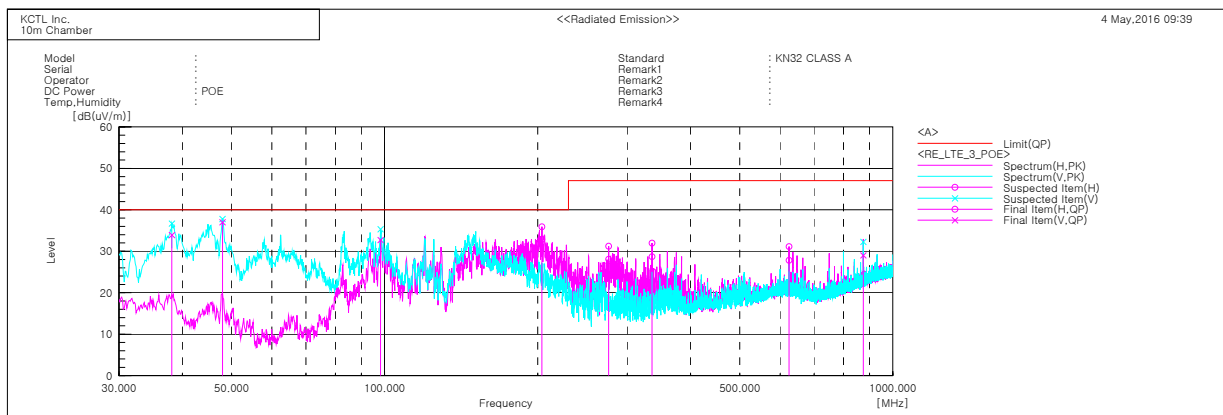
★ 30 MHz ~ 1 GHz (SIG-LO090)_Test#2(LTE Mode(BAND1))



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]
1	37.033	V	46.1	-12.9	33.2	40.0	6.8	400.0	41.0
2	45.641	V	54.1	-17.7	36.4	40.0	3.6	100.0	203.9
3	98.143	V	48.5	-17.9	30.6	40.0	9.4	100.0	355.0
4	119.968	H	47.9	-15.1	32.8	40.0	7.2	400.0	158.6
5	201.569	H	49.4	-17.7	31.7	40.0	8.3	400.0	165.4
6	276.016	H	40.2	-13.0	27.2	47.0	19.8	400.0	61.4
7	749.983	H	33.6	-5.3	28.3	47.0	18.7	100.0	49.3
8	874.991	H	31.7	-2.0	29.7	47.0	17.3	100.0	90.3

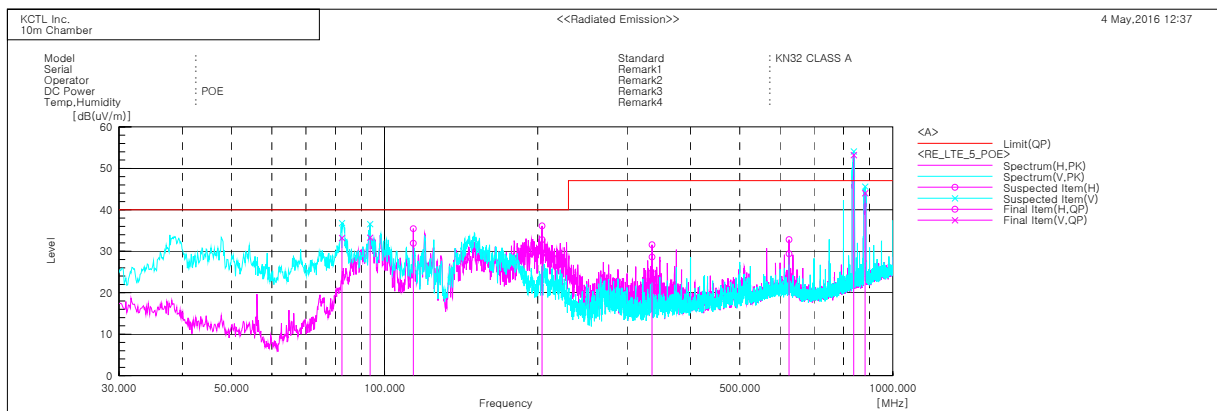
★ 30 MHz ~ 1 GHz (SIG-LO090)_Test#2(LTE Mode(BAND3))



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]
1	38.124	V	47.4	-13.5	33.9	40.0	6.1	100.0	288.2
2	47.945	V	55.9	-18.9	37.0	40.0	3.0	100.0	201.1
3	98.143	V	50.6	-17.9	32.7	40.0	7.3	100.0	6.0
4	203.994	H	50.5	-17.6	32.9	40.0	7.1	400.0	174.1
5	276.016	H	41.1	-13.0	28.1	47.0	18.9	400.0	5.9
6	336.035	H	40.6	-11.9	28.7	47.0	18.3	400.0	215.3
7	624.974	H	32.5	-4.7	27.8	47.0	19.2	400.0	50.9
8	874.991	V	31.0	-2.0	29.0	47.0	18.0	400.0	80.3

★ 30 MHz ~ 1 GHz (SIG-LO090)_Test#2(LTE Mode(BAND5))

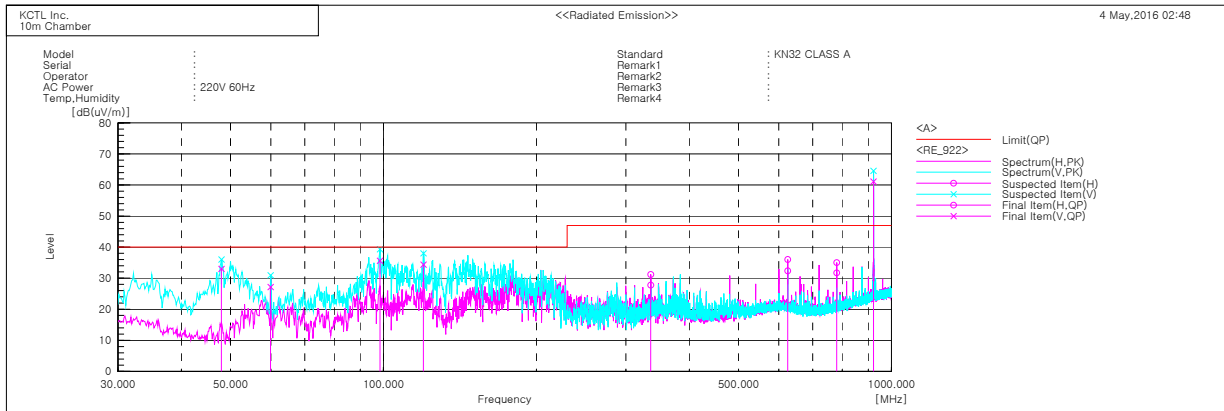


Final Result

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]
1	82.380	V	52.5	-19.3	33.2	40.0	6.8	100.0	318.6
2	93.656	V	51.2	-17.9	33.3	40.0	6.7	399.0	43.0
3	113.905	H	47.5	-15.6	31.9	40.0	8.1	399.0	318.8
4	204.115	H	50.4	-17.6	32.8	40.0	7.2	399.0	160.5
5	336.035	H	40.5	-11.9	28.6	47.0	18.4	399.0	209.1
6	624.974	H	34.1	-4.7	29.4	47.0	17.6	100.0	38.7
7	837.889	V	56.2	-3.0	53.2	47.0	-6.2	399.0	43.0
8	882.630	V	45.8	-1.8	44.0	47.0	3.0	399.0	78.2

★ TX Fundamental Frequency: 837.889 MHz (Uplink), 882.630 MHz (Downlink)

★ 30 MHz ~ 1 GHz (SIG-LO090)_Test#3(RFID Mode)

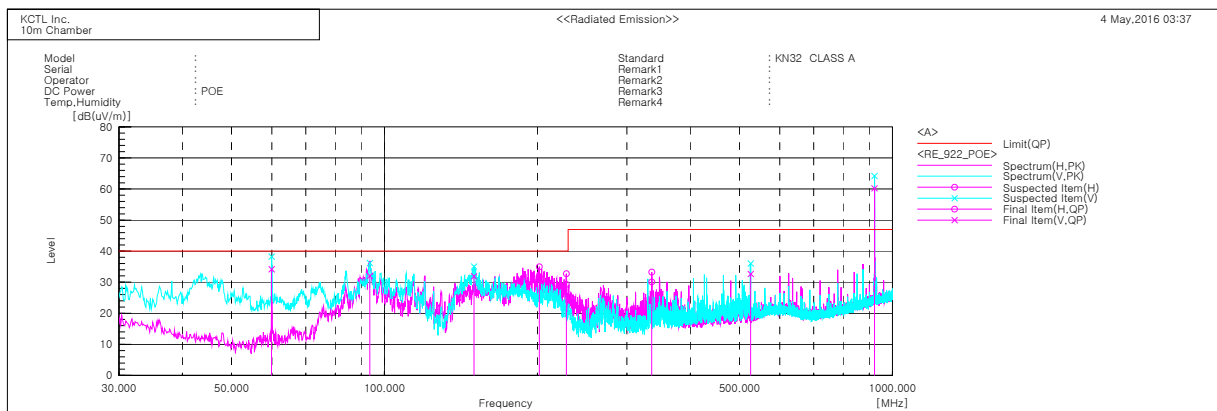


Final Result

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]
1	47.945	V	51.9	-18.9	33.0	40.0	7.0	100.0	218.9
2	59.949	V	48.4	-21.2	27.2	40.0	12.8	100.0	50.4
3	98.385	V	53.5	-17.9	35.6	40.0	4.4	100.0	198.4
4	119.846	V	49.5	-15.1	34.4	40.0	5.6	100.0	198.4
5	336.035	H	39.7	-11.9	27.8	47.0	19.2	400.0	321.7
6	624.974	H	37.1	-4.7	32.4	47.0	14.6	100.0	327.3
7	780.780	H	36.3	-4.6	31.7	47.0	15.3	400.0	90.5
8	922.157	V	62.0	-0.9	61.1	47.0	-14.1	100.0	201.5

★ TX Fundamental Frequency: 922.157 MHz

★ 30 MHz ~ 1 GHz (SIG-LO090)_Test#4(RFID Mode)



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]
1	59.949	V	55.4	-21.2	34.2	40.0	5.8	400.0	128.1
2	93.535	V	50.0	-17.9	32.1	40.0	7.9	100.0	272.0
3	150.038	V	48.1	-16.2	31.9	40.0	8.1	100.0	127.7
4	201.811	H	49.4	-17.7	31.7	40.0	8.3	400.0	149.0
5	228.001	H	45.1	-15.8	29.3	40.0	10.7	400.0	166.5
6	336.035	H	42.0	-11.9	30.1	47.0	16.9	400.0	222.3
7	525.913	V	39.9	-7.2	32.7	47.0	14.3	400.0	114.4
8	922.157	V	61.1	-0.9	60.2	47.0	-13.2	400.0	259.1

★ TX Fundamental Frequency: 922.157 MHz

8.3 방사성 방해 시험 (1 000 MHz – 6 000 MHz)

8.3.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
Test Receiver	ESR	R&S	101078	2017.02.26	1년	■
Antenna Mast	AM4.0	MATURO	079/3440509	-	-	■
Turn Table	CO2000-SOFT	MATURO	-	-	-	■
Preamplifier	8449B	AGILENT	3008A01802	2017.04.07	1년	■
Horn ANT	3115	ETS	00086706	2016.09.02	1년	■

8.3.2 시험장소: 10 m 대용시험실

8.3.3 환경조건: 온도 24.1 °C, 습도 51.1 % R.H.

8.3.4 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2015-110호

- 1) - 6) 7.1.4 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 m (1 GHz 이하), 3 m (1 GHz 이상) 로 함.
- 10) 잡음 전계강도는 다음식으로 산출하되, 보정요인이 자동 보정되는 경우에는 그때 측정치를 그대로 적용.

$$\text{Result [dB(}\mu\text{V/m)]} = \text{M.R [dB(}\mu\text{V)]} + \text{C.F (A.F [dB/m] + C.L [dB] + 3 dB Att [dB] - A.G [dB])}$$
 Result: 최종측정치, M.R: 계기지시치(Meter Reading), C.F: Correction Factor,
 A.F: 안테나 보정계수(Antenna Factor), C.L: 케이블손실(Cable Loss),
 3 dB Att: 감쇠기(3 dB Attenuator), A.G: Amplifier Gain
- 11) 3 m 이외의 거리에서 측정된 경우 아래 공식을 적용하여 측정값 보상함.

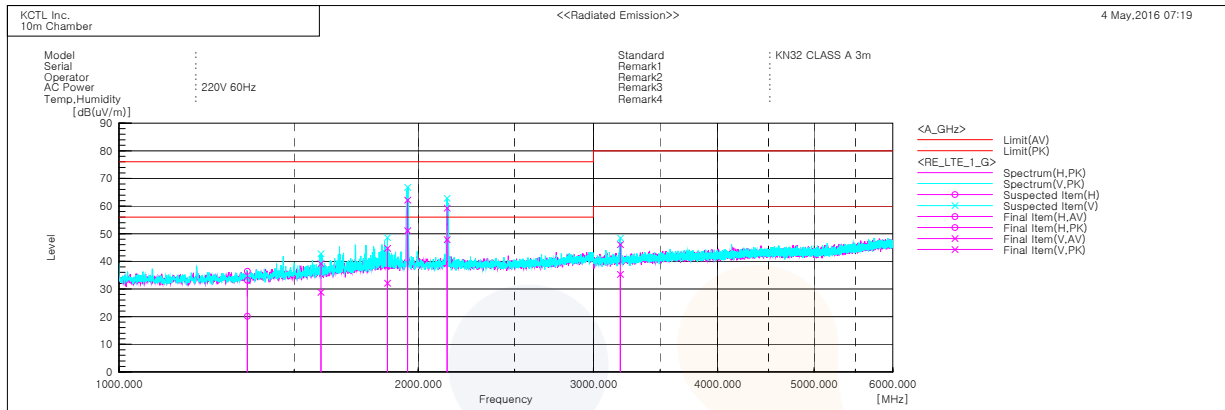
$$E_m = E_{dm} + 20\log(d/3) \text{ (d: 측정거리)}$$
 E_m: 최종 결과값, E_{dm}: 측정된 거리에서의 측정값

8.3.5 시험결과: ☒ 적합 ☐ 부적합

시험일: 2016 년 05 월 04 일

시험원: 민 병 환

★ 1 GHz ~ 6 GHz (SIG-LO090)_Test#1(LTE Mode(BAND1))

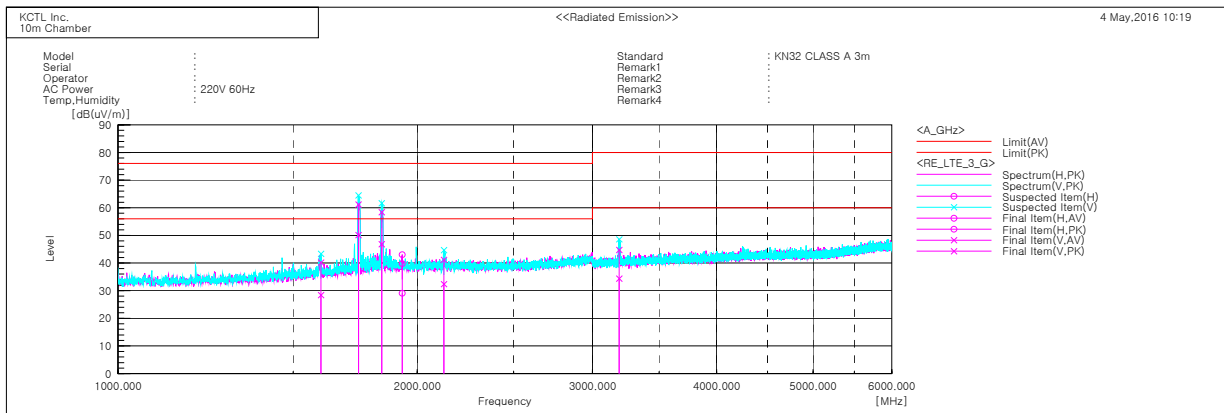


★ TX Fundamental Frequency: 1951.250 MHz (Uplink), 2138.125 MHz (Downlink)

★ 보정값(거리: 3.7 m)

Frequency [MHz]	(P)	Reading AV [dB(μV)]	Reading PK [dB(μV)]	c.f [dB(1/m)]	Result AV [dB(μV/m)]	Result PK [dB(μV/m)]	Limit AV [dB(μV/m)]	Limit PK [dB(μV/m)]	Margin AV [dB]	Margin PK [dB]
1346.250	H	31.2	44.3	-9.3	21.9	35.0	56.0	76.0	34.1	41.0
1596.250	V	37.6	48.0	-7.0	30.6	41.0	56.0	76.0	25.4	35.0
1862.500	V	38.3	51.0	-4.4	33.9	46.6	56.0	76.0	22.1	29.4
1951.250	V	56.7	67.8	-3.8	52.9	64.0	56.0	76.0	3.1	12.0
2138.125	V	53.1	64.5	-3.4	49.7	61.1	56.0	76.0	6.3	14.9
3193.125	V	37.8	48.6	-0.7	37.1	47.9	60.0	80.0	22.9	32.1

★ 1 GHz ~ 6 GHz (SIG-LO090)_Test#1(LTE Mode(BAND3))



Final Result

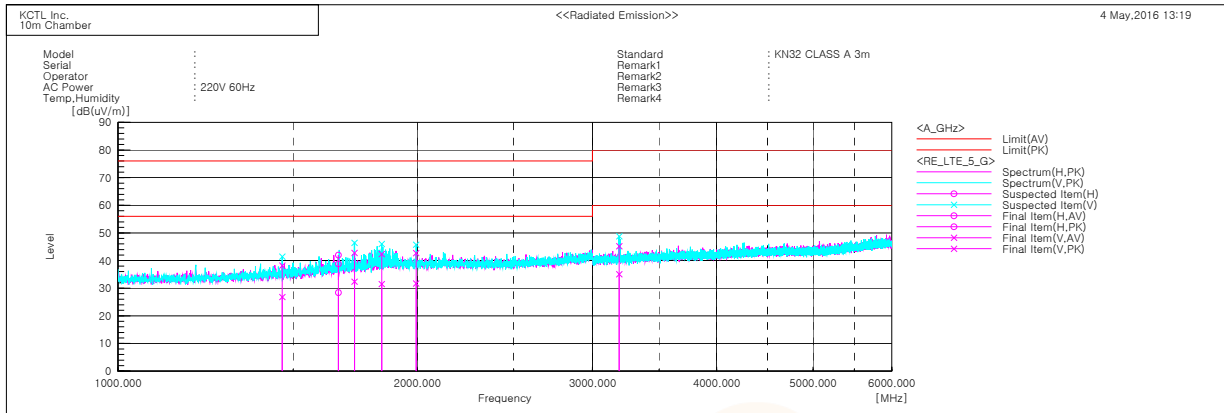
No.	Frequency [MHz]	(P)	Reading AV [dB(uV)]	Reading PK [dB(uV)]	c.f [dB(1/m)]	Result AV [dB(uV/m)]	Result PK [dB(uV/m)]	Limit AV [dB(uV/m)]	Limit PK [dB(uV/m)]	Margin AV [dB]	Margin PK [dB]	Height [cm]	Angle [deg]
1	1600.000	V	37.1	48.9	-8.7	28.4	40.2	56.0	76.0	27.6	35.8	100.0	3.9
2	1745.625	V	57.3	68.4	-7.2	50.1	61.2	56.0	76.0	5.9	14.8	100.0	234.5
3	1841.875	V	53.1	64.7	-6.3	46.8	58.4	56.0	76.0	9.2	17.6	100.0	333.1
4	1931.250	H	34.8	45.5	-5.7	29.1	39.8	56.0	76.0	26.9	36.2	100.0	62.3
5	2126.875	V	37.6	46.4	-5.2	32.4	41.2	56.0	76.0	23.6	34.8	100.0	36.7
6	3192.500	V	36.9	47.3	-2.5	34.4	44.8	60.0	80.0	25.6	35.2	100.0	36.7

★ TX Fundamental Frequency: 1745.625 MHz (Uplink), 1841.875 MHz (Downlink)

★ 보정값(거리: 3.7 m)

Frequency [MHz]	(P)	Reading AV [dB(μV)]	Reading PK [dB(μV)]	c.f [dB(1/m)]	Result AV [dB(μV/m)]	Result PK [dB(μV/m)]	Limit AV [dB(μV/m)]	Limit PK [dB(μV/m)]	Margin AV [dB]	Margin PK [dB]
1600.000	V	37.1	48.9	-6.9	30.2	42.0	56.0	76.0	25.8	34.0
1745.625	V	57.3	68.4	-5.4	51.9	63.0	56.0	76.0	4.1	13.0
1841.875	V	53.1	64.7	-4.5	48.6	60.2	56.0	76.0	7.4	15.8
1931.250	H	34.8	45.5	-3.9	30.9	41.6	56.0	76.0	25.1	34.4
2126.875	V	37.6	46.4	-3.4	34.2	43.0	56.0	76.0	21.8	33.0
3192.500	V	36.9	47.3	-0.7	36.2	46.6	60.0	80.0	23.8	33.4

★ 1 GHz ~ 6 GHz (SIG-LO090)_Test#1(LTE Mode(BAND5))



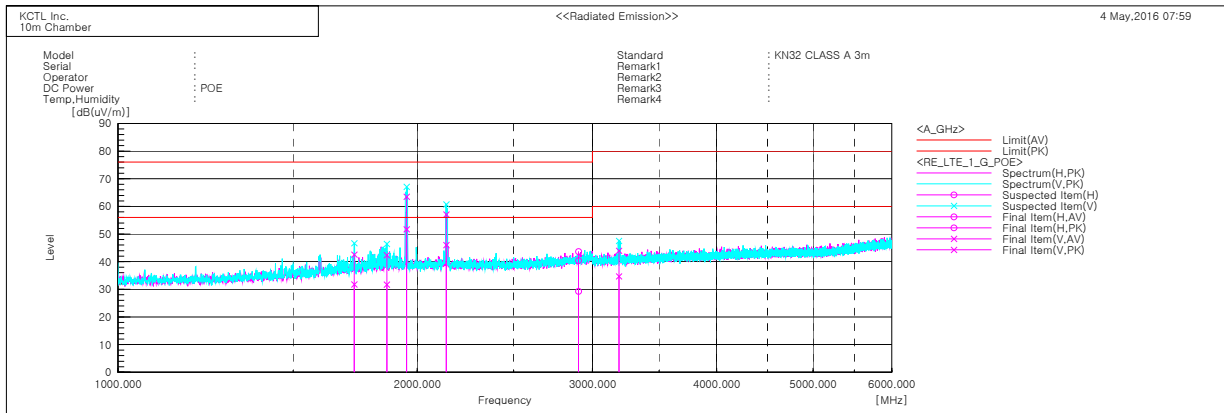
Final Result

No.	Frequency [MHz]	(P)	Reading AV [dB(μV)]	Reading PK [dB(μV)]	c.f [dB(1/m)]	Result AV [dB(μV/m)]	Result PK [dB(μV/m)]	Limit AV [dB(μV/m)]	Limit PK [dB(μV/m)]	Margin AV [dB]	Margin PK [dB]	Height [cm]	Angle [deg]
1	1463.125	V	36.9	48.3	-10.1	26.8	38.2	56.0	76.0	29.2	37.8	100.0	304.4
2	1666.250	H	36.4	46.8	-8.0	28.4	38.8	56.0	76.0	27.6	37.2	100.0	324.1
3	1729.375	V	39.8	50.2	-7.4	32.4	42.8	56.0	76.0	23.6	33.2	100.0	216.5
4	1841.875	V	37.8	48.7	-6.3	31.5	42.4	56.0	76.0	24.5	33.6	100.0	327.7
5	1995.000	V	37.1	48.1	-5.4	31.7	42.7	56.0	76.0	24.3	33.3	100.0	304.4
6	3191.250	V	37.6	47.7	-2.5	35.1	45.2	60.0	80.0	24.9	34.8	100.0	3.4

★ 보정값(거리: 3.7 m)

Frequency [MHz]	(P)	Reading AV [dB(μV)]	Reading PK [dB(μV)]	c.f [dB(1/m)]	Result AV [dB(μV/m)]	Result PK [dB(μV/m)]	Limit AV [dB(μV/m)]	Limit PK [dB(μV/m)]	Margin AV [dB]	Margin PK [dB]
1463.125	V	36.9	48.3	-8.3	28.6	40.0	56.0	76.0	27.4	36.0
1666.250	H	36.4	46.8	-6.2	30.2	40.6	56.0	76.0	25.8	35.4
1729.375	V	39.8	50.2	-5.6	34.2	44.6	56.0	76.0	21.8	31.4
1841.875	V	37.8	48.7	-4.5	33.3	44.2	56.0	76.0	22.7	31.8
1995.000	V	37.1	48.1	-3.6	33.5	44.5	56.0	76.0	22.5	31.5
3191.250	V	37.6	47.7	-0.7	36.9	47.0	60.0	80.0	23.1	33.0

★ 1 GHz ~ 6 GHz (SIG-LO090)_Test#2(LTE Mode(BAND1))



Final Result

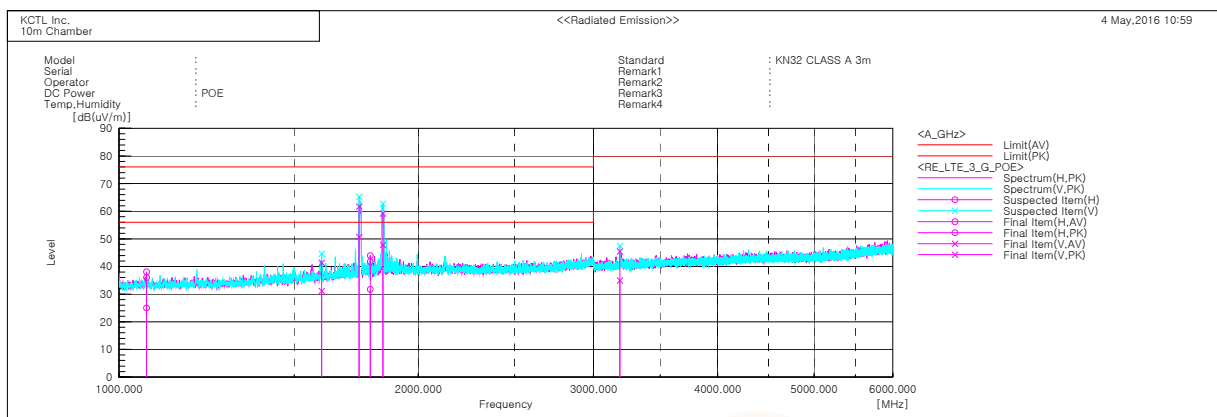
No.	Frequency [MHz]	(P)	Reading AV [dB(uV)]	Reading PK [dB(uV)]	c.f [dB(1/m)]	Result AV [dB(uV/m)]	Result PK [dB(uV/m)]	Limit AV [dB(uV/m)]	Limit PK [dB(uV/m)]	Margin AV [dB]	Margin PK [dB]	Height [cm]	Angle [deg]
1	1728.750	V	39.2	50.0	-7.4	31.8	42.6	56.0	76.0	24.2	33.4	100.0	209.8
2	1863.750	V	37.8	48.5	-6.1	31.7	42.4	56.0	76.0	24.3	33.6	100.0	331.0
3	1951.250	V	57.3	69.1	-5.6	51.7	63.5	56.0	76.0	4.3	12.5	100.0	299.2
4	2139.375	V	51.2	62.3	-5.2	46.0	57.1	56.0	76.0	10.0	18.9	100.0	331.0
5	2905.000	H	33.1	44.2	-3.8	29.3	40.4	56.0	76.0	26.7	35.6	100.0	41.5
6	3190.625	V	37.2	46.5	-2.5	34.7	44.0	60.0	80.0	25.3	36.0	100.0	0.2

★ TX Fundamental Frequency: 1951.250 MHz (Uplink), 2139.375 MHz (Downlink)

★ 보정값(거리: 3.7 m)

Frequency [MHz]	(P)	Reading AV [dB(μV)]	Reading PK [dB(μV)]	c.f [dB(1/m)]	Result AV [dB(μV/m)]	Result PK [dB(μV/m)]	Limit AV [dB(μV/m)]	Limit PK [dB(μV/m)]	Margin AV [dB]	Margin PK [dB]
1728.750	V	39.2	50.0	-5.6	33.6	44.4	56.0	76.0	22.4	31.6
1863.750	V	37.8	48.5	-4.3	33.5	44.2	56.0	76.0	22.5	31.8
1951.250	V	57.3	69.1	-3.8	53.5	65.3	56.0	76.0	2.5	10.7
2139.375	V	51.2	62.3	-3.4	47.8	58.9	56.0	76.0	8.2	17.1
2905.000	H	33.1	44.2	-2.0	31.1	42.2	56.0	76.0	24.9	33.8
3190.625	V	37.2	46.5	-0.7	36.5	45.8	60.0	80.0	23.5	34.2

```
* 1 GHz ~ 6 GHz (SIG-LO090)_Test#2(LTE Mode(BAND3))
```



Final Result

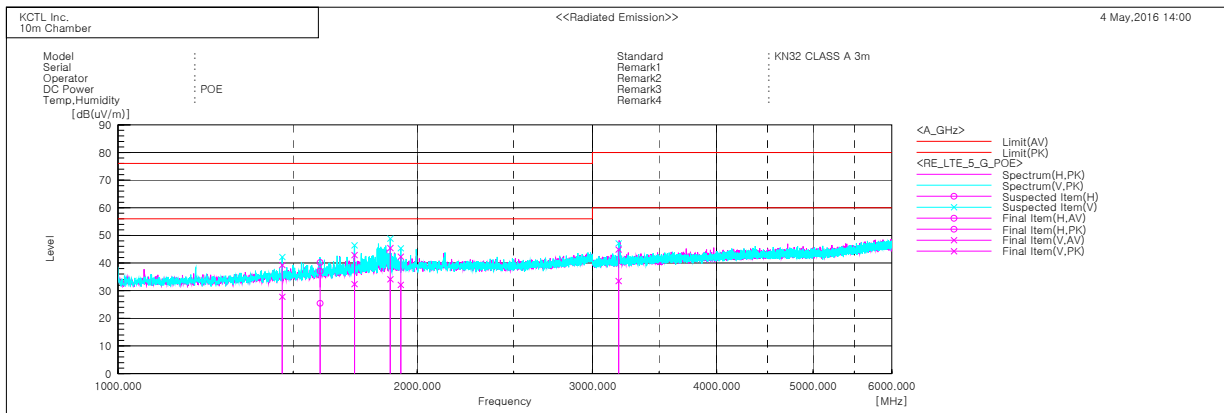
No.	Frequency	(P)	Reading AV	Reading PK	c.f	Result AV	Result PK	Limit	Limit	Margin	Margin	Height	Angle
	[MHz]		[dB(μV)]	[dB(μV)]	[dB(1/m)]	[dB(μV/m)]	[dB(μV/m)]	[dB(μV/m)]	[dB(μV/m)]	[dB]	[dB]	[cm]	[deg]
1	1066.250	H	37.8	48.8	-12.8	25.0	36.0	56.0	76.0	31.0	40.0	100.0	5.1
2	1598.750	V	39.8	50.1	-8.7	31.1	41.4	56.0	76.0	24.9	34.6	100.0	358.5
3	1743.750	V	57.9	68.9	-7.2	50.7	61.7	56.0	76.0	5.3	14.3	100.0	307.9
4	1789.375	V	48.6	58.6	-6.8	46.7	56.7	56.0	76.0	24.1	34.1	100.0	36.3
5	1842.500	V	54.1	65.5	-6.3	47.8	59.2	56.0	76.0	8.2	16.8	100.0	328.7
6	3188.750	V	37.5	47.9	-2.5	35.0	45.4	60.0	80.0	25.0	34.6	100.0	24.2

* TX Fundamental Frequency: 1743.750 MHz (Uplink), 1842.500 MHz (Downlink)

* 보정값(거리: 3.7 m)

Frequency [MHz]	(P)	Reading AV [dB(μV)]	Reading PK [dB(μV)]	c.f [dB(1/m)]	Result AV [dB(μV/m)]	Result PK [dB(μV/m)]	Limit AV [dB(μV/m)]	Limit PK [dB(μV/m)]	Margin AV [dB]	Margin PK [dB]
1066.250	H	37.8	48.8	-11.0	26.8	37.8	56.0	76.0	29.2	38.2
1598.750	V	39.8	50.1	-6.9	32.9	43.2	56.0	76.0	23.1	32.8
1743.750	V	57.9	68.9	-5.4	52.5	63.5	56.0	76.0	3.5	12.5
1789.375	H	38.5	48.6	-5.0	33.5	43.6	56.0	76.0	22.5	32.4
1842.500	V	54.1	65.5	-4.5	49.6	61.0	56.0	76.0	6.4	15.0
3188.750	V	37.5	47.9	-0.7	36.8	47.2	60.0	80.0	23.2	32.8

★ 1 GHz ~ 6 GHz (SIG-LO090)_Test#2(LTE Mode(BAND5))



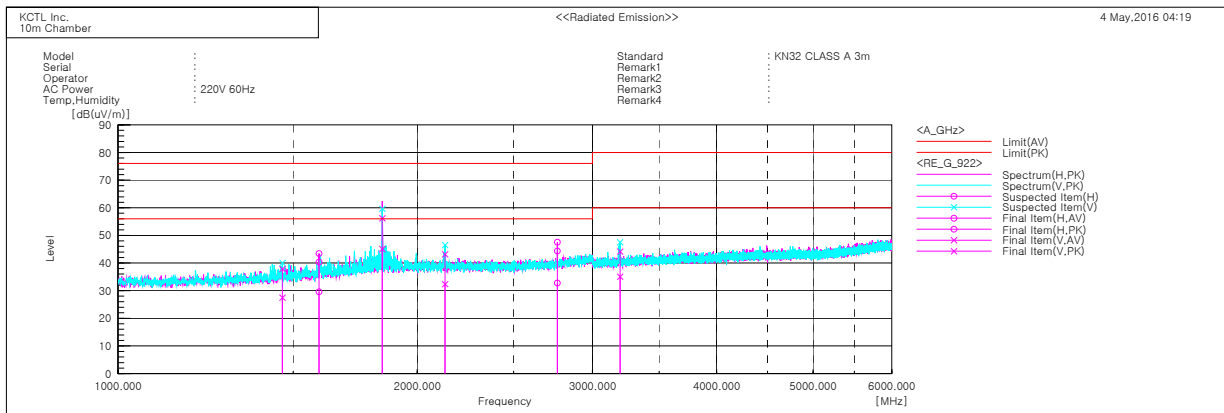
Final Result

No.	Frequency [MHz]	(P)	Reading AV [dB(μV)]	Reading PK [dB(μV)]	c.f [dB(1/m)]	Result AV [dB(μV/m)]	Result PK [dB(μV/m)]	Limit AV [dB(μV/m)]	Limit PK [dB(μV/m)]	Margin AV [dB]	Margin PK [dB]	Height [cm]	Angle [deg]
1	1463.125	V	37.9	49.4	-10.1	27.8	39.3	56.0	76.0	28.2	36.7	100.0	313.7
2	1596.875	H	34.2	45.9	-8.8	25.4	37.1	56.0	76.0	30.6	38.9	100.0	313.5
3	1729.375	V	39.8	50.3	-7.4	32.4	42.9	56.0	76.0	23.6	33.1	100.0	212.1
4	1878.750	V	40.2	51.4	-6.0	34.2	45.4	56.0	76.0	21.8	30.6	100.0	313.7
5	1925.000	V	37.8	48.0	-5.7	32.1	42.3	56.0	76.0	23.9	33.7	100.0	313.7
6	3188.125	V	36.0	47.4	-2.5	33.5	44.9	60.0	80.0	26.5	35.1	100.0	313.7

★ 보정값(거리: 3.7 m)

Frequency [MHz]	(P)	Reading AV [dB(μV)]	Reading PK [dB(μV)]	c.f [dB(1/m)]	Result AV [dB(μV/m)]	Result PK [dB(μV/m)]	Limit AV [dB(μV/m)]	Limit PK [dB(μV/m)]	Margin AV [dB]	Margin PK [dB]
1463.125	V	37.9	49.4	-8.3	29.6	41.1	56.0	76.0	26.4	34.9
1596.875	H	34.2	45.9	-7.0	27.2	38.9	56.0	76.0	28.8	37.1
1729.375	V	39.8	50.3	-5.6	34.2	44.7	56.0	76.0	21.8	31.3
1878.750	V	40.2	51.4	-4.2	36.0	47.2	56.0	76.0	20.0	28.8
1925.000	V	37.8	48.0	-3.9	33.9	44.1	56.0	76.0	22.1	31.9
3188.125	V	36.0	47.4	-0.7	35.3	46.7	60.0	80.0	24.7	33.3

★ 1 GHz ~ 6 GHz (SIG-LO090)_Test#3(RFID Mode)



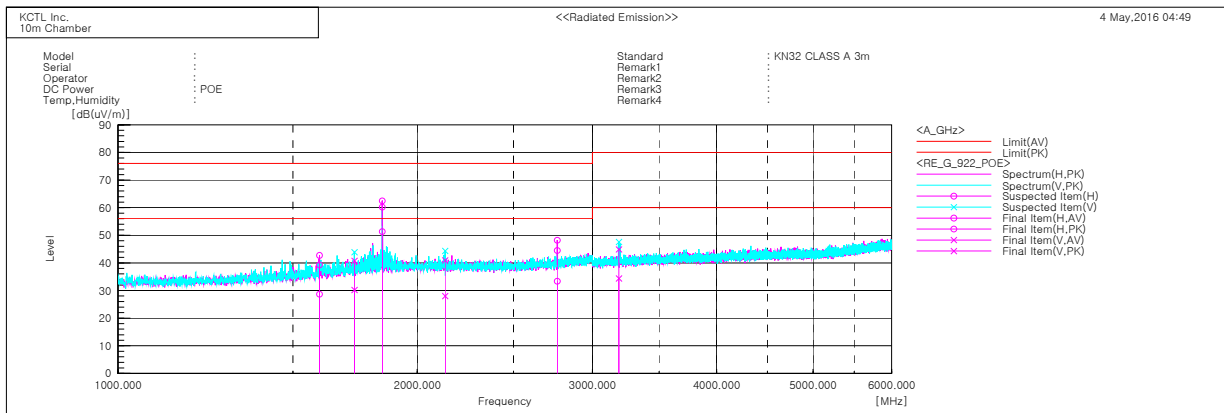
Final Result

No.	Frequency [MHz]	(P)	Reading AV [dB(μV)]	Reading PK [dB(μV)]	c.f [dB(1/m)]	Result AV [dB(μV/m)]	Result PK [dB(μV/m)]	Limit AV [dB(μV/m)]	Limit PK [dB(μV/m)]	Margin AV [dB]	Margin PK [dB]	Height [cm]	Angle [deg]
1	1463.750	V	37.6	48.0	-10.1	27.5	37.9	56.0	76.0	28.5	38.1	100.0	46.7
2	1593.125	H	38.4	49.1	-8.8	29.6	40.3	56.0	76.0	26.4	35.7	100.0	263.2
3	1844.375	V	51.4	62.5	-6.3	45.1	56.2	56.0	76.0	10.9	19.8	100.0	69.8
4	2132.500	V	37.6	48.4	-5.2	32.4	43.2	56.0	76.0	23.6	32.8	100.0	11.6
5	2766.250	H	37.2	48.8	-4.4	32.8	44.4	56.0	76.0	23.2	31.6	100.0	15.7
6	3198.750	V	37.6	46.7	-2.5	35.1	44.2	60.0	80.0	24.9	35.8	100.0	357.4

★ 보정값(거리: 3.7 m)

Frequency [MHz]	(P)	Reading AV [dB(μV)]	Reading PK [dB(μV)]	c.f [dB(1/m)]	Result AV [dB(μV/m)]	Result PK [dB(μV/m)]	Limit AV [dB(μV/m)]	Limit PK [dB(μV/m)]	Margin AV [dB]	Margin PK [dB]
1463.750	V	37.6	48.0	-8.3	29.3	39.7	56.0	76.0	26.7	36.3
1593.125	H	38.4	49.1	-7.0	31.4	42.1	56.0	76.0	24.6	33.9
1844.375	V	51.4	62.5	-4.5	46.9	58.0	56.0	76.0	9.1	18.0
2132.500	V	37.6	48.4	-3.4	34.2	45.0	56.0	76.0	21.8	31.0
2766.250	H	37.2	48.8	-2.6	34.6	46.2	56.0	76.0	21.4	29.8
3198.750	V	37.6	46.7	-0.7	36.9	46.0	60.0	80.0	23.1	34.0

★ 1 GHz ~ 6 GHz (SIG-LO090)_Test#4(RFID Mode)



Final Result

No.	Frequency [MHz]	(P)	Reading AV [dB(μV)]	Reading PK [dB(μV)]	c.f [dB(1/m)]	Result AV [dB(μV/m)]	Result PK [dB(μV/m)]	Limit AV [dB(μV/m)]	Limit PK [dB(μV/m)]	Margin AV [dB]	Margin PK [dB]	Height [cm]	Angle [deg]
1	1595.000	H	37.5	48.1	-8.8	28.7	39.3	56.0	76.0	27.3	36.7	100.0	249.9
2	1729.375	V	37.6	48.2	-7.4	30.2	40.8	56.0	76.0	25.8	35.2	100.0	214.7
3	1844.375	H	57.6	66.5	-6.3	51.3	60.2	56.0	76.0	4.7	15.8	100.0	19.1
4	2133.125	V	33.2	46.1	-5.2	28.0	40.9	56.0	76.0	28.0	35.1	100.0	47.7
5	2766.250	H	37.8	48.9	-4.4	33.4	44.5	56.0	76.0	22.6	31.5	100.0	8.3
6	3190.000	V	36.9	47.4	-2.5	34.4	44.9	60.0	80.0	25.6	35.1	100.0	12.4

★ Harmonics Frequency: 1844.375 MHz

★ 보정값(거리: 3.7 m)

Frequency [MHz]	(P)	Reading AV [dB(μV)]	Reading PK [dB(μV)]	c.f [dB(1/m)]	Result AV [dB(μV/m)]	Result PK [dB(μV/m)]	Limit AV [dB(μV/m)]	Limit PK [dB(μV/m)]	Margin AV [dB]	Margin PK [dB]
1595.000	H	37.5	48.1	-7.0	30.5	41.1	56.0	76.0	25.5	34.9
1729.375	V	37.6	48.2	-5.6	32.0	42.6	56.0	76.0	24.0	33.4
1844.375	H	57.6	66.5	-4.5	53.1	62.0	56.0	76.0	2.9	14.0
2133.125	V	33.2	46.1	-3.4	29.8	42.7	56.0	76.0	26.2	33.3
2766.250	H	37.8	48.9	-2.6	35.2	46.3	56.0	76.0	20.8	29.7
3190.000	V	36.9	47.4	-0.7	36.2	46.7	60.0	80.0	23.8	33.3

8.4 정전기 방전 내성시험

8.4.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정주기	사용여부
ESD Tester	NSG 437	TESEQ	182	2017.04.26	1년	■
수평결합면	-	-	-	-	-	■
수직결합면	-	-	-	-	-	■

8.4.2 시험장소: 차폐실

8.4.3 환경조건

항 목	측정치
온도 (15 °C - 35 °C)	23.8 °C
습도 (30 % R.H. - 60 % R.H.)	40.5 % R.H.
기압 (86 kPa - 106 kPa)	100.1 kPa

8.4.4 시험조건

방전간격: 1 회 / 1 초
 방전임피던스: 330 Ω / 150 pF
 방전종류: 직접방전-기중방전, 접촉방전
 간접방전-수평결합면, 수직결합면
 극성: + / -
 방전회수: 기중방전-인가부위당 20회 이상
 접촉방전-인가부위당 20회 이상
 간접방전-인가부위당 20회 이상
 (최소 4개의 시험지점)
 성능평가기준: TT/TR
 방전전압:

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

8.4.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2015-110호

공통조건

- 1) 시험기자재와 시험실 또는 기타 금속물 간의 거리는 1 m 이상 격리 하여야 한다.
- 2) 발생기의 방전 귀환로 케이블은 약 2 m 의 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 인가한다.

기중방전시험

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

접촉방전시험

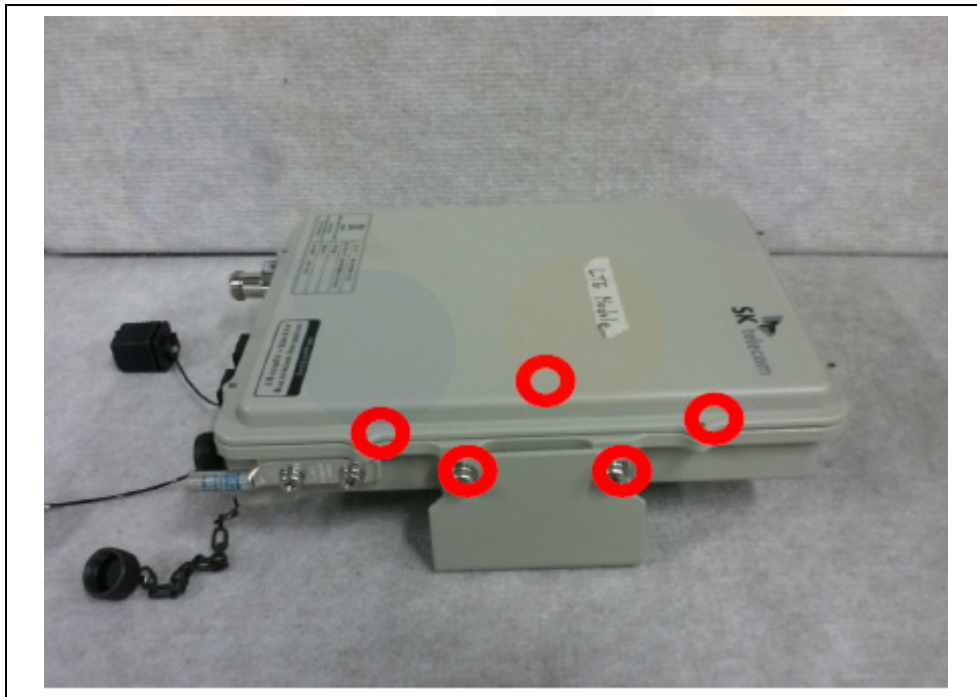
- 1) 침형의 방전전극팁은 방전시 스위치를 동작시키기 전에 시험기자재에 접촉하여야 한다.
- 2) 시험기자재의 표면이 도장되어 있지만, 도장내용이 제조자의 취급설명서에 기재되어 있지 않은 경우, 정전기발생기의 방전전극팁으로 도장을 관통시켜 도장층에 접촉방전시험을 실시하여야 한다.

8.4.6 정전기방전 인가부위

[기중]

[접촉]





8.4.7 시험결과: ☒ 적합 ☐ 부적합

시험일: 2016 년 05 월 08 일

시험원: 민 병 환

(Test#1,Test#2,Test#3,Test#4)

인가방식	인가부위	방전방법	기준	결과	비고
간접인가	수평결합면	접촉방전	TT/TR	TT/TR	-
	수직결합면		TT/TR	TT/TR	-

직접인가	전면	접촉방전, 기중방전	TT/TR	TT/TR	-
	후면	접촉방전	TT/TR	TT/TR	-
	좌측면	접촉방전	TT/TR	TT/TR	-
	우측면	접촉방전	TT/TR	TT/TR	-

8.4.8 시험자 의견

인가 시 및 인가 종료 후 제품 정상 동작하였음.

(Test#1/Test#2(LTE Mode(BAND1, BAND3, BAND5, Idle/Traffic Mode),
Test#3/Test#4(RFID Mode))

8.5 방사성 RF 전자기장 내성시험

8.5.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
Power meter	PM2002	AR	302852	2016.09.03	1년	■
Power sensor	PH2000	AR	303224	2016.09.03	1년	■
Power sensor	PH2000	AR	311217	2016.09.03	1년	■
Directional coupler	DC6180	AR	303976	2016.09.03	1년	■
Directional coupler	DC7144M1	AR	320279	2016.09.03	1년	■
Signal generator	E4421B	AGILENT	GB40052295	2016.09.03	1년	■
Broadband Amplifier	BBA100	R&S	100996-1	-	-	■
Amplifier	60S1G3M2	AR	320444	-	-	■
Log Periodic Dipole Antenna	LPDA-0803	ETS	-	-	-	■
Antenna master	-	ETS	-	-	-	■

8.5.2 시험장소: 3 m 대용시험실

8.5.3 환경조건

항 목	측정치
온도	25.4 / 25.3 °C
습도	37.9 / 37.3 % R.H.
기압	100.1 / 100.2 kPa

8.5.4 시험조건

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

8.5.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2015-110호

- 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 dB 이내의 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.

8.5.6 시험배치의 평면도

*Test#1



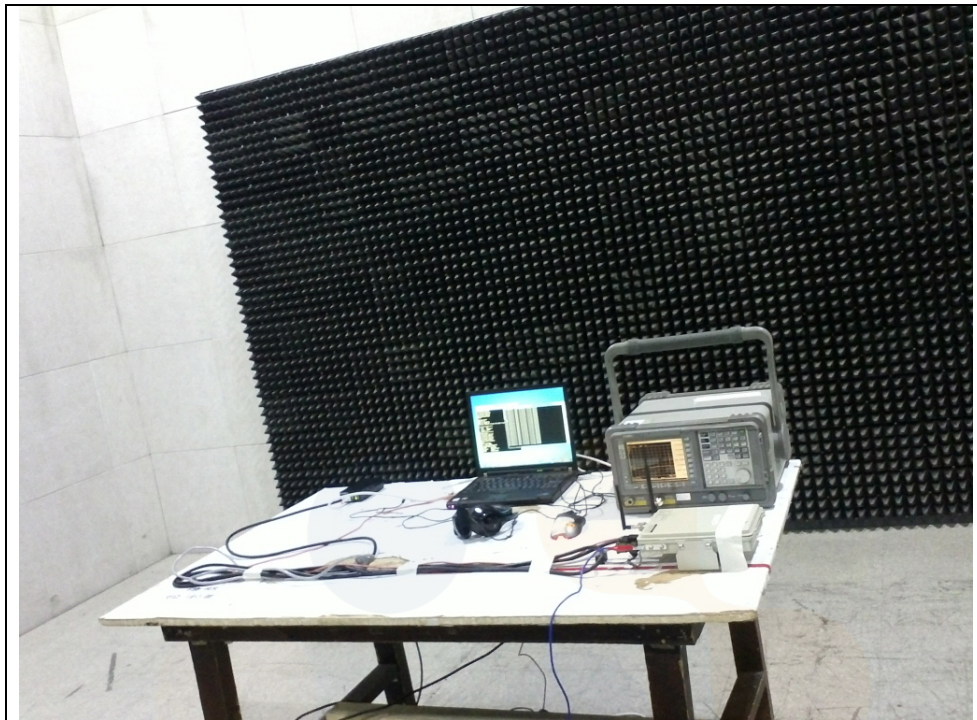
*Test#2



*Test#3



*Test#4



8.5.7 시험결과: ☒ 적합 ☐ 부적합

시험일: 2016 년 05 월 05 일 / 05 월 06 일

시험원: 민 병 환

☒ 80 MHz to 1 GHz (Test#1,Test#2,Test#3,Test#4)

인가부위	기 준	성능평가결과	
		수평	수직
전면	CT/CR	CT/CR	CT/CR
후면	CT/CR	CT/CR	CT/CR
우측면	CT/CR	CT/CR	CT/CR
좌측면	CT/CR	CT/CR	CT/CR

☒ 1.4 GHz to 2.7 GHz (Test#1,Test#2,Test#3,Test#4)

인가부위	기 준	성능평가결과	
		수평	수직
전면	CT/CR	CT/CR	CT/CR
후면	CT/CR	CT/CR	CT/CR
우측면	CT/CR	CT/CR	CT/CR
좌측면	CT/CR	CT/CR	CT/CR

8.5.8 시험자 의견

인가 시 및 인가 종료 후 제품 정상 동작하였음.
(Test#1/Test#2(LTE Mode(BAND1, BAND3, BAND5, Idle/Traffic Mode),
Test#3/Test#4(RFID Mode))
* BLER(LTE): 1×10^{-2} 이하

Test#1

- * BAND 1 배제대역(송신): 1938.75 MHz ~ 1963.75 MHz
- * BAND 1 배제대역(수신): 2053.125 MHz ~ 2223.125 MHz
- * BAND 3 배제대역(송신): 1733.125 MHz ~ 1758.125 MHz
- * BAND 3 배제대역(수신): 1756.875 MHz ~ 1926.875 MHz
- * BAND 5 배제대역(송신): 826.238 MHz ~ 851.238 MHz
- * BAND 5 배제대역(수신): 799.327 MHz ~ 969.327 MHz

Test#2

- * BAND 1 배제대역(송신): 1938.75 MHz ~ 1963.75 MHz
- * BAND 1 배제대역(수신): 2054.375 MHz ~ 2224.375 MHz
- * BAND 3 배제대역(송신): 1731.25 MHz ~ 1756.25 MHz
- * BAND 3 배제대역(수신): 1757.5 MHz ~ 1927.5 MHz
- * BAND 5 배제대역(송신): 825.389 MHz ~ 850.389 MHz
- * BAND 5 배제대역(수신): 767.63 MHz ~ 967.63 MHz

Test#3, Test#4

- * 배제대역: 876.05 MHz ~ 968.264 MHz

8.6 전기적 빠른 과도현상/버스트 내성시험

8.6.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
Ultra compact simulator	UCS500N	EM TEST	V1238113636	2016.09.02	1년	■
Capacitive coupling clamp	HFK	EM TEST	P1411132494	2017.04.08	1년	■

8.6.2 시험장소: 차폐실

8.6.3 환경조건

항 목	측정치
온도	24.2 °C
습도	31.6 % R.H.
기압	100.8 kPa

8.6.4 시험조건

인가전압 및 극성:	교류(AC) 전원 포트 ± 1.0 kV 직류(DC) 전원 포트 ± 0.5 kV 신호/통신/제어 포트 ± 0.5 kV
임펄스 반복률:	5 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:	입력 교류전원 단자 (결함/감결함 회로망) 입력 교류전원 단자와 (용량성 결함 클램프)
성능평가기준:	TT/TR

8.6.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2015-110호

- 1) 기준접지면은 시험기자재의 각 경계로부터 0.1 m 이상 넓어야 하며, 최소 가로 1 m x 세로 1 m 이상의 크기로서 보호접지에 연결되어야 한다.
- 2) 시험기자재는 시험기자재 하단부의 위치에 기준접지면을 제외한 모든 다른 금속 구조물로부터 최소 0.5 m 이상 떨어져야 한다.
- 3) 시험기자재는 취급설명서에 따라 접지 시스템에 연결시키고, 추가적인 접지는 연결하지 않는다.
- 4) 시험기자재가 고정식 바닥설치형 또는 탁상형 기기가 다른 구성품과 결합되도록 설계된 기기는 기준 접지면 위에 위치시키고 0.1 m $\pm$ 0.01 m 두께 위에 절연되어야 한다.

- 5) 탁상형 기기의 경우에 시험기자재는 접지 기준면 위 $0.1\text{ m} \pm 0.01\text{ m}$ 두께 위에 위치되어야 한다.
시험기자재는 통상 천장 또는 벽에 배치되고 접지 기준면 위 $0.1\text{ m} \pm 0.01\text{ m}$ 두께 위에 위치시켜 탁상형 기기로 시험되어야 한다.
- 6) 결합 클램프를 사용할 때 결합 클램프 아래의 접지 기준면을 제외하고는 결합면과 모든 다른 도전성 표면사이의 최소 거리는 0.5 m 이어야 한다. 적어도 제품규격 또는 제품군 규격에서 달리 규정되지 않았다면 결합장치와 시험기자재 사이의 신호선과 전원선의 길이는 $0.5\text{ m} \pm 0.05\text{ m}$ 이어야 한다. 만약 제조자에 의해 제공된 비분리형 전원 공급 케이블이 제품의 길이와 함께 $0.5\text{ m} \pm 0.05\text{ m}$ 를 초과하면 접지 기준면 0.1 m 위에 위치시키고 평평한 코일을 피하기 위해 초과되는 케이블을 접어야 한다.

8.6.6 시험결과: ☒ 적합 ☐ 부적합

시험일: 2016 년 05 월 12 일

시험원: 민 병 환

[교류(AC)전원포트] (Test#1,Test#3)

적 용 부 분	기 준	성능평가결과	
		(+) 버스트	(-) 버스트
L+N+PE	TT/TR	TT/TR	TT/TR

[신호/통신/제어 포트] (Test#1,Test#2,Test#3,Test#4)

적 용 부 분	기 준	성능평가결과	
		(+) 버스트	(-) 버스트
LAN(RJ-45)	TT/TR	TT/TR	TT/TR
LAN(PoE)	TT/TR	TT/TR	TT/TR

8.6.7 시험자 의견

인가 시 및 인가 종료 후 제품 정상 동작하였음.
(Test#1/Test#2(LTE Mode(BAND1, BAND3, BAND5, Idle/Traffic Mode),
Test#3/Test#4(RFID Mode))

* Test#2,Test#4: 해당사항없음.

8.7 서지 내성시험

8.7.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
Ultra compact simulator	UCS500N	EM TEST	V1238113636	2016.09.02	1년	■
Surge generator	TSS500M	EM TEST	0402-01	2016.10.12	1년	□
CDN	CNV 508 N1	EM TEST	V1108108861	2016.09.02	1년	□

8.7.2 시험장소: 차폐실

8.7.3 환경조건

항 목	측정치
온도	23.2 / 23.7 / 24.2 °C
습도	43.7 / 50.0 / 31.6 % R.H.
기압	100.5 / 100.2 / 100.8 kPa

8.7.4 시험조건

서지전압:

교류(AC)전원포트(일반)

선-선: ± 1 kV

교류(AC)전원포트(통신센터)

선-접지: ± 2 kV

통신포트(일반)

선-선: ± 0.5 kV

통신포트(통신센터)

선-접지: ± 1 kV

선-접지: ± 1 kV

선-접지: ± 0.5 kV

개방회로전압파형:

1.2 / 50 μ s

단락회로전류파형:

8 / 20 μ s

신호선 및 통신포트의전압파형:

10 / 700 μ s

인가회수:

각 5 회

위상:

0 °, 90 °, 180 °, 270 ° (입력 교류전원 단자)

극성:

+ / -

반복률:

1 회 / 30 초

성능평가기준:

TT/TR

8.7.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2015-110호

- 1) 특별히 명시되어 있지 않은 한, 서지는 제로크로싱과 교류전압파형(정 및 부)의 최대값에서 전압 위상에 동기되도록 인가한다.
- 2) 서지는 선과 선간 및 선과 접지간에 인가되어야 한다. 선과 접지간 시험인 경우에 특별한 조건이 없는 한, 시험전압은 각각의 선과 접지간에 연속적으로 인가되어야 한다.
- 3) 시험절차는 시험품의 비선형 전류-전압특성을 고려하여 단계적으로 전압을 상승시키며 시험하여야 한다.

8.7.6 시험결과: ☒ 적합 ☐ 부적합

시험일: 2016 년 05 월 10 일 ~ 05 월 12 일

시험원: 민 병 환

[교류(AC)전원포트] (Test#1, Test#3)

적 용 부 분	기 준	성능평가결과	
		(+) 서지	(-) 서지
L-N	TT/TR	TT/TR	TT/TR
L-PE	TT/TR	TT/TR	TT/TR
N-PE	TT/TR	TT/TR	TT/TR

[교류(AC)전원포트] - 통신센터

적 용 부 분	기 준	성능평가결과	
		(+) 서지	(-) 서지
-	TT/TR	-	-

[통신포트]

적 용 부 분	기 준	성능평가결과	
		(+) 서지	(-) 서지
일반	TT/TR	-	-
통신센터	TT/TR	-	-

8.7.7 시험자 의견

인가 시 및 인가 종료 후 제품 정상 동작하였음.

(Test#1(LTE Mode(BAND1, BAND3, BAND5, Idle/Traffic Mode),Test#3(RFID Mode))

* BLER(LTE): 1×10^{-2} 이하

* 전원포트_Test#2,Test#4: 해당사항없음.

8.8 차량 환경에서의 과도현상/ 버스트 및 서지 내성시험(*해당사항없음)

8.8.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
Ultra compact simulator	UCS 200 N50	EM TEST	P1251107177	2016.05.18	1년	☐
Voltage drop generator	VDS200N50	EM TEST	P1312115802	2016.05.18	1년	☐
Voltage drop generator	PFS200N50	EM TEST	P1303109845	2016.05.18	1년	☐
Arbitrary generator	AutoWave	EM TEST	P1251106863	2016.05.18	1년	☐
Load dump generator	LD200N	EM TEST	P1305111376	2016.05.18	1년	☐

8.8.2 시험장소:

8.8.3 환경조건

항 목	측정치
온도	°C
습도	% R.H.
기압	kPa

8.8.4 시험조건

DC 12 V			DC 24 V		
Pulse No.	Level	횟수/분	Pulse No.	Level	횟수/분
1	- 75 V	10 번	1	- 450 V	10 번
2a	+ 37 V	10 번	2a	+ 37 V	10 번
2b	+ 10 V	10 번	2b	+ 20 V	10 번
3a	- 112 V	20 분	3a	- 150 V	20 분
3b	+ 75 V	20 분	3b	+ 150 V	20 분
4	- 6 V	10 번	4	- 12 V	10 번

8.8.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2015-110호

DC 12 V 와 DC 24 V 전원 장비에 대한 시험 방법은 ISO 7637-2를 적용한다.

8.8.6 시험결과: ☐ 적합 ☐ 부적합

시험일: 년 월 일

시험원: _____

Voltage condition	Pulse No.	기준	성능평가결과
DC 12 V	1	TT/TR	—
	2a	TT/TR	—
	2b	TT/TR	—
	3a	TT/TR	—
	3b	TT/TR	—
	4	TT/TR	—
DC 24 V	1	TT/TR	—
	2a	TT/TR	—
	2b	TT/TR	—
	3a	TT/TR	—
	3b	TT/TR	—
	4	TT/TR	—

8.8.7 시험자 의견

* 차량용 무선기기에 해당하지 않으므로 시험을 실시하지 않음.

8.9 전도성 RF 전자기장 내성시험

8.9.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정주기	사용여부
Continuous Wave Simulator	CWS500N1.4	EM TEST	P1409132195	2017.04.07	1년	■
CDN	CDN M2/M3	EM TEST	P1402128648	2017.04.08	1년	■
CDN	CDN M2/M3	EM TEST	P1402128649	2017.04.08	1년	■
Attenuation	ATT6/80	EM TEST	P1402129094	2017.04.08	1년	■
IMPEDANCE STABILIZATION NETWORK	ISN ST08	24342	TESEQ	2017.02.28	1년	■

8.9.2 시험장소: 차폐실

8.9.3 환경조건

항 목	측정치
온도	25.0 °C
습도	47.0 % R.H.
기압	100.0 kPa

8.9.4 시험조건

주파수범위:	150 kHz – 80 MHz
전계강도:	3 V (무변조, rms)
변조:	AM, 80 %, 1 kHz sine wave
체재시간:	1 초
주파수스텝:	1 % step
성능평가기준:	CT/CR

8.9.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2015-110호

- 1) 시험기자재를 설치한후 내성기준에 명시된 주파수 범위, 시험레벨을 설정하여 시험주파수 대역을 스위프 시킨다.
- 2) 각각의 주파수에서의 체재시간은 시험기자재가 동작하고 응답할 수 있는데 필요한 시간이하가 되어서는 아니되며 클럭주파수와 같은 민감한 주파수는 별도로 분석되어야 한다.
- 3) 시험은 각각의 결합, 감결합 장치에 연결된 시험발생기를 가지고 수행되어야 하고 결합장치들의 연결되지 않은 RF 입력모드들은 50 Ω 부하저항으로 종단한다.
- 4) 시험기자재는 기준접지면 위로 0.1 m 높이의 절연 지지대 위에 놓인다.
- 5) 기준접지면 위에 있는 시험기자재와 결합, 감결합 장치와는 0.1 m ~ 0.3 m 의 거리를 두고 설치한다.

8.9.6 시험결과: ☒ 적합 ☐ 부적합

시험일: 2016 년 05 월 09 일

시험원: 민 병 환

[입력 교류전원 단자] (Test#1,Test#3)

인가부위	인가방법	기준	성능평가결과
전원입력	CDN(M3)	CT/CR	CT/CR

[신호/통신/제어 포트] (Test#1,Test#2,Test#3,Test#4)

인가부위	인가방법	기준	성능평가결과
LAN(RJ-45)	ISN(ST08)	CT/CR	CT/CR
LAN(PoE)	ISN(ST08)	CT/CR	CT/CR

8.9.7 시험자 의견

인가 시 및 인가 종료 후 제품 정상 동작하였음.
 (Test#1/Test#2(LTE Mode(BAND1, BAND3, BAND5, Idle/Traffic Mode),
 Test#3/Test#4(RFID Mode))
 * BLER(LTE): 1×10^{-2} 이하
 * 전원포트_Test#2,Test#4: 해당사항없음.

8.10 전압강하 및 순간정전 내성시험

8.10.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
Ultra compact simulator	UCS500N	EM TEST	V1238113636	2016.09.02	1년	■

8.10.2 시험장소: 차폐실

8.10.3 환경조건

항 목	측정치
온도	24.2 °C
습도	31.6 % R.H.
기압	100.8 kPa

8.10.4 시험조건

전압의 오버슈트/언더슈트:	전압변화의 5 % 이내
전압상승과 하강시간:	1 μ s - 5 μ s
시험전압의 주파수 편차:	$\pm$ 2 % 이내
시험기자재 인가전압:	입력전압
시험회수:	3 회
시험간격:	10 초
성능평가기준:	

감쇄량	주기	기 준
100 %	0.5	TT/TR
100 %	1	TT/TR
30 %	30	TT/TR
100 %	300	TT/TR

8.10.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2015-110호

- 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) 시험 중 시험용 주전원 전압은 2 %의 정확도 내에서 모니터 되고 발생기의 영점 교차조정은 $\pm$ 10°의 정확도를 가져야 한다.
- 4) 전원 공급전압의 급격한 변화는 전압의 영점 교차에서 발생해야 한다.

8.10.6 시험결과: ☒ 적합 ☐ 부적합

시험일: 2016 년 05 월 12 일

시험원: 민 병 환

[교류(AC) 전원 포트] (Test#1,Test#3)

감쇄량	주기	기 준	성능평가결과
100 %	0.5	TT/TR	TT/TR
100 %	1	TT/TR	TT/TR
30 %	30	TT/TR	TT/TR
100 %	300	TT/TR	TT/TR

8.10.7 시험자 의견

Dip 0.5,1,30주기 인가 시 및 인가 종료 후 제품 정상 동작함.

Interruption 300주기 인가 시 EUT 전원이 Off되나 인가 종료 후 시험원 개입으로 제품 정상 동작함.
(Test#1(LTE Mode(BAND1, BAND3, BAND5, Idle/Traffic Mode), Test#3(RFID Mode))

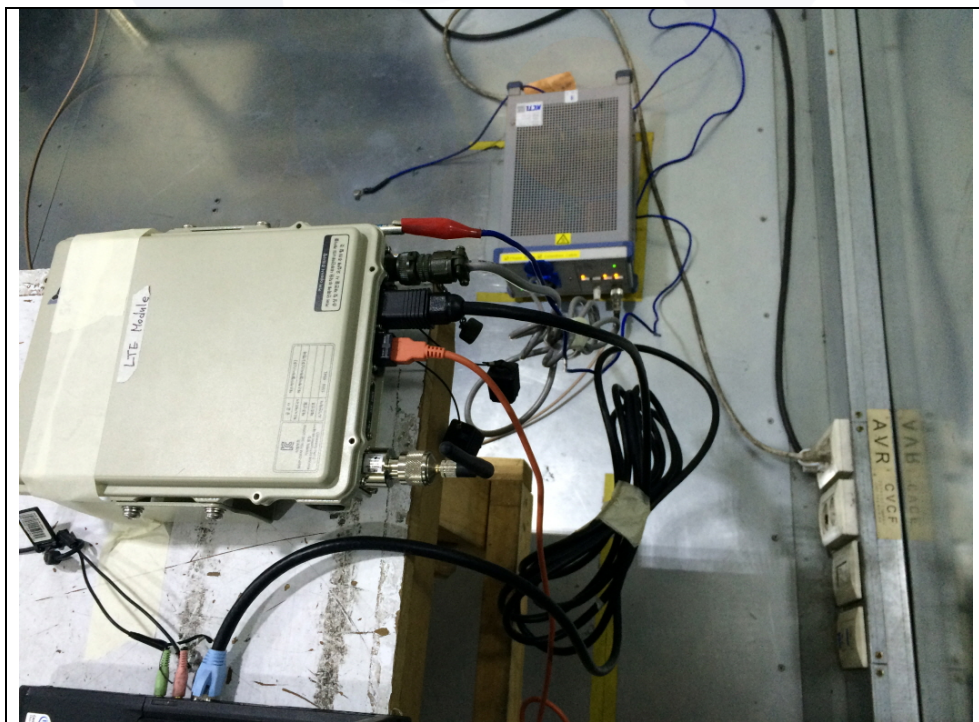
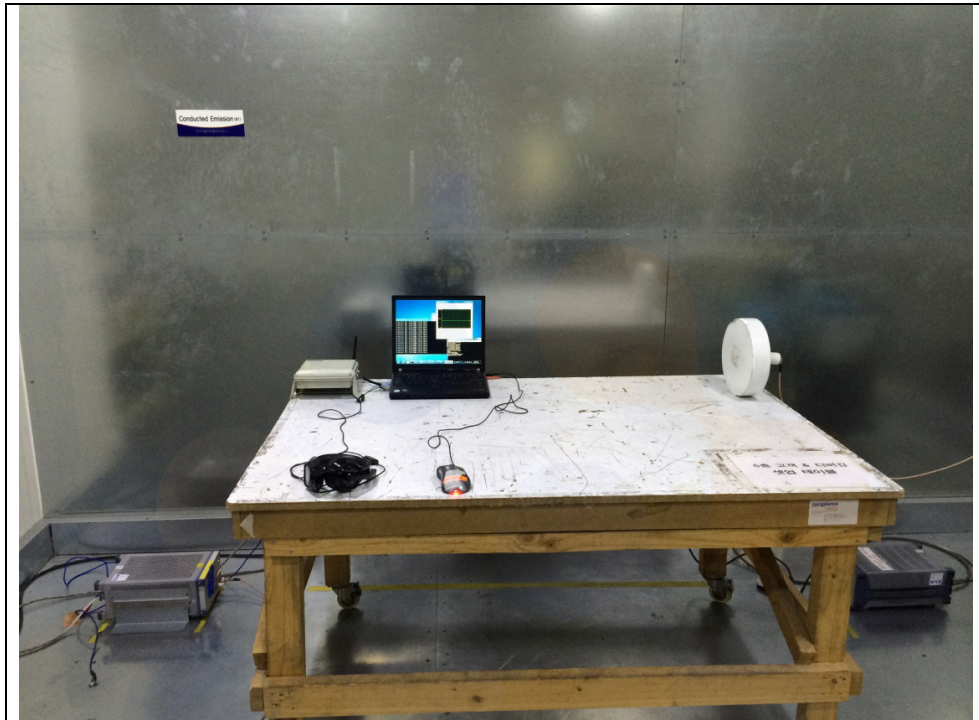
* Test#2,Test#4: 해당사항없음.

9.0 시험장면 사진

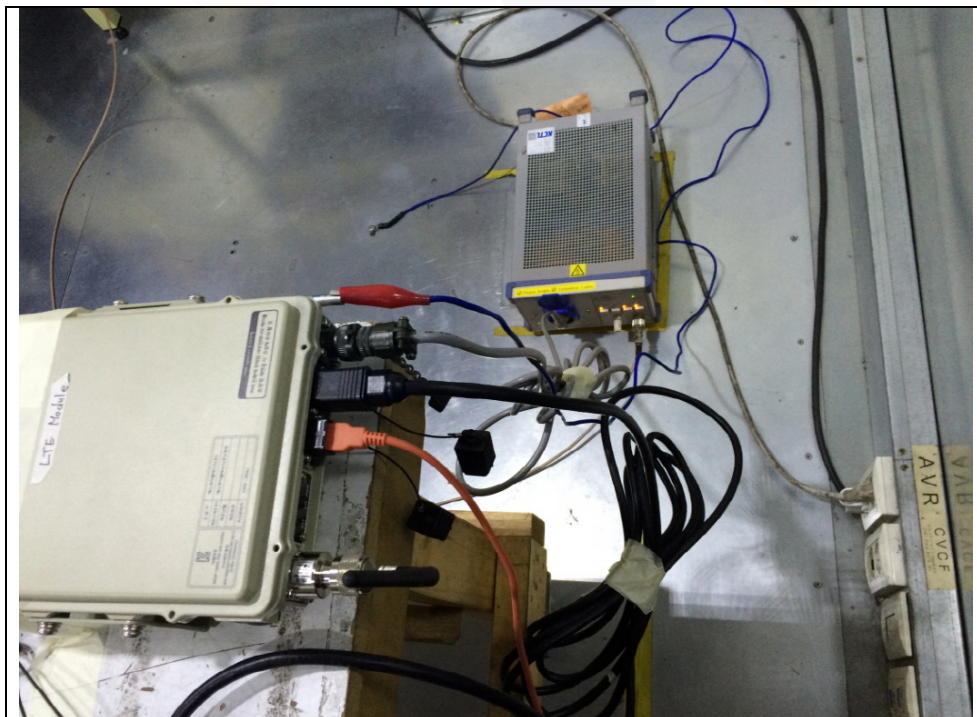
9.1 전도성 방해 시험

9.1.1 전도성시험 (주 전원 포트)

*Test#1



*Test#3

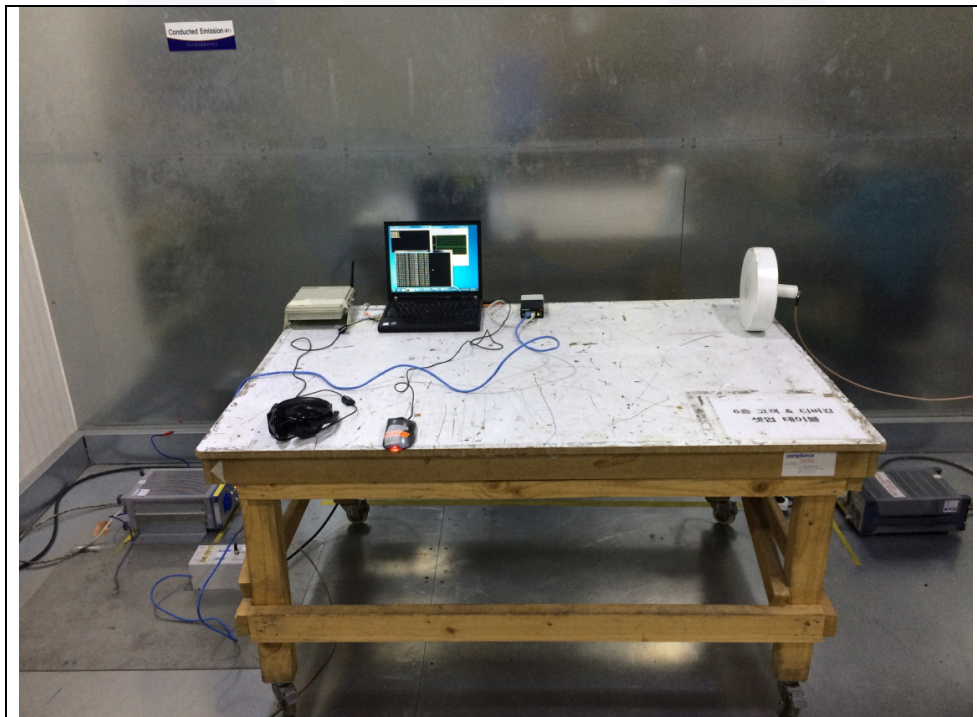


9.1.2 전도성시험

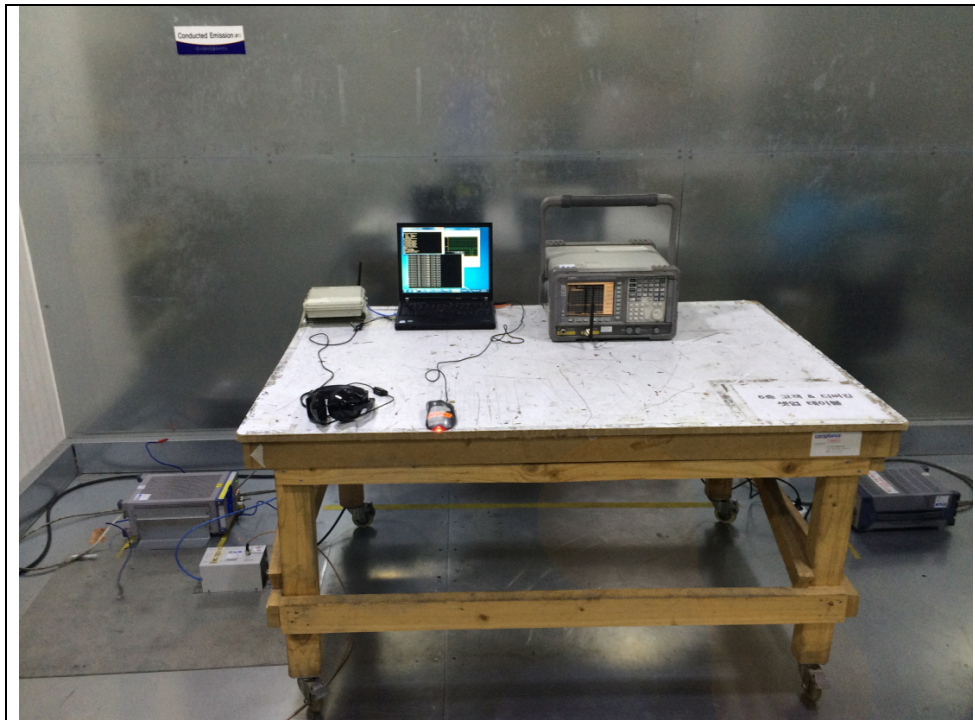
*Test#1



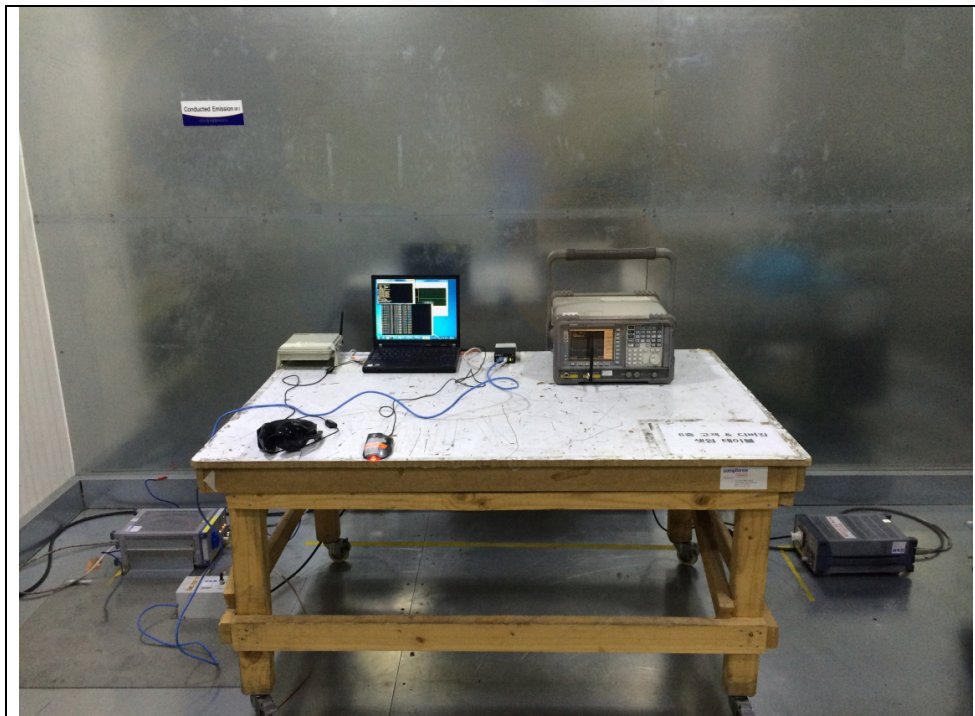
*Test#2



*Test#3

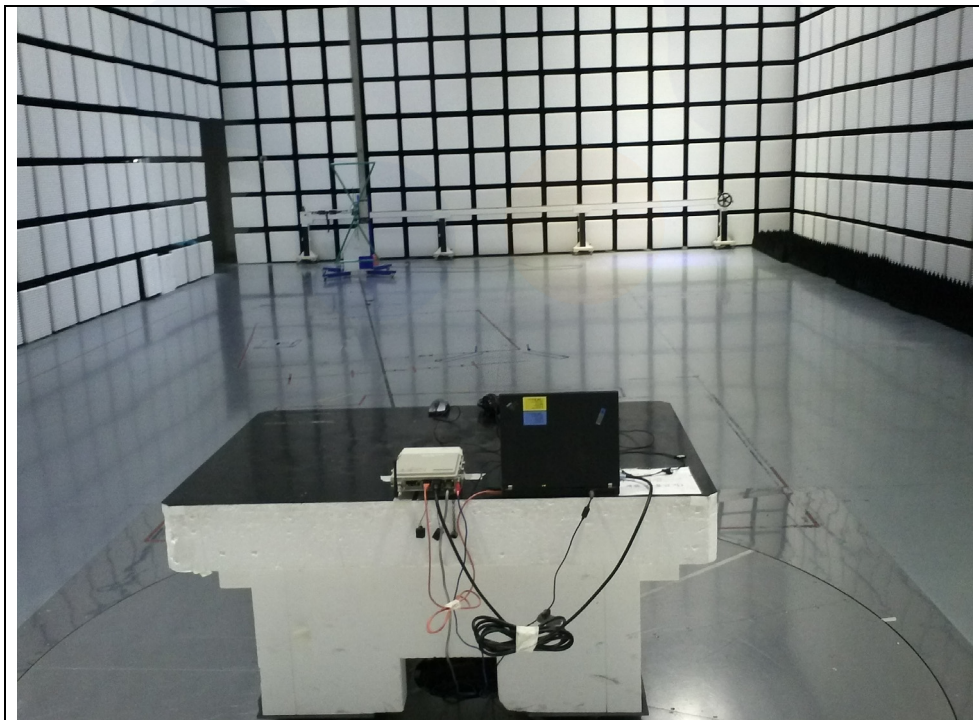
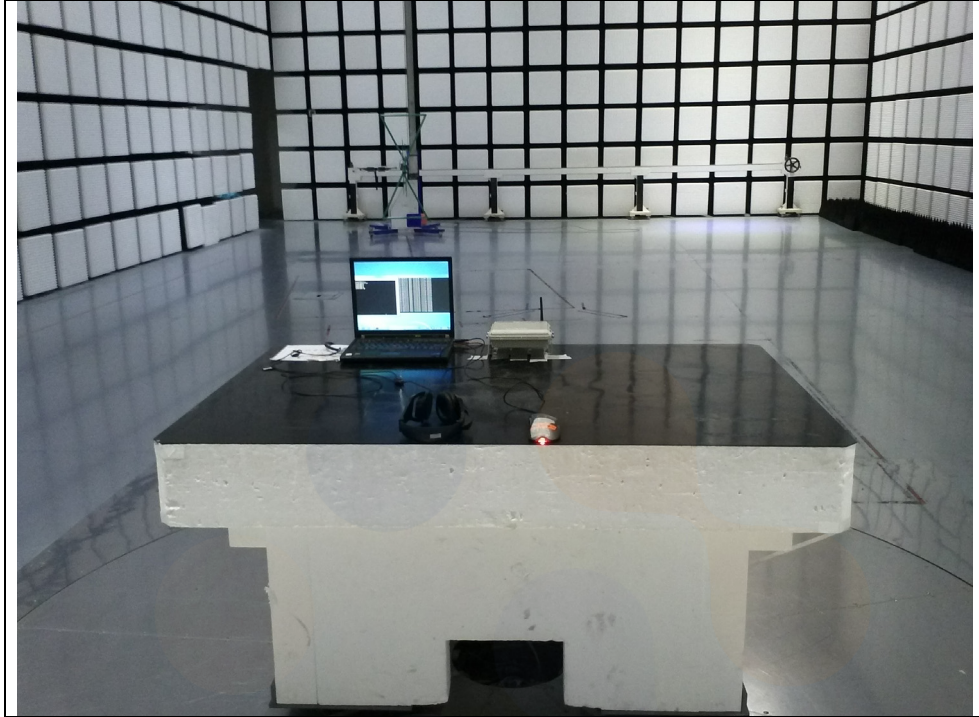


*Test#4

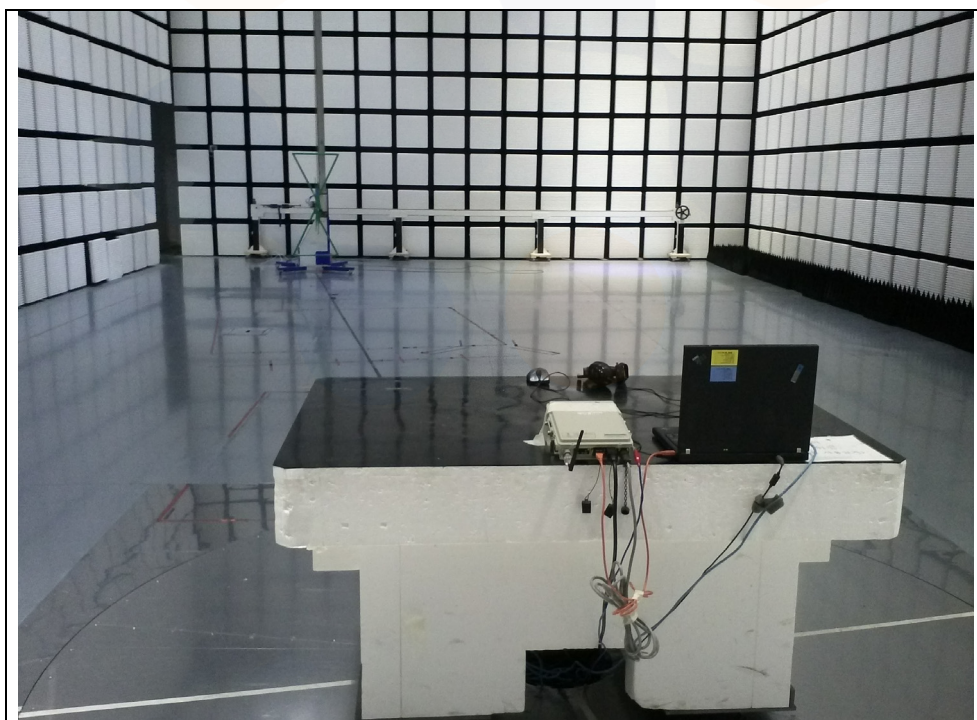
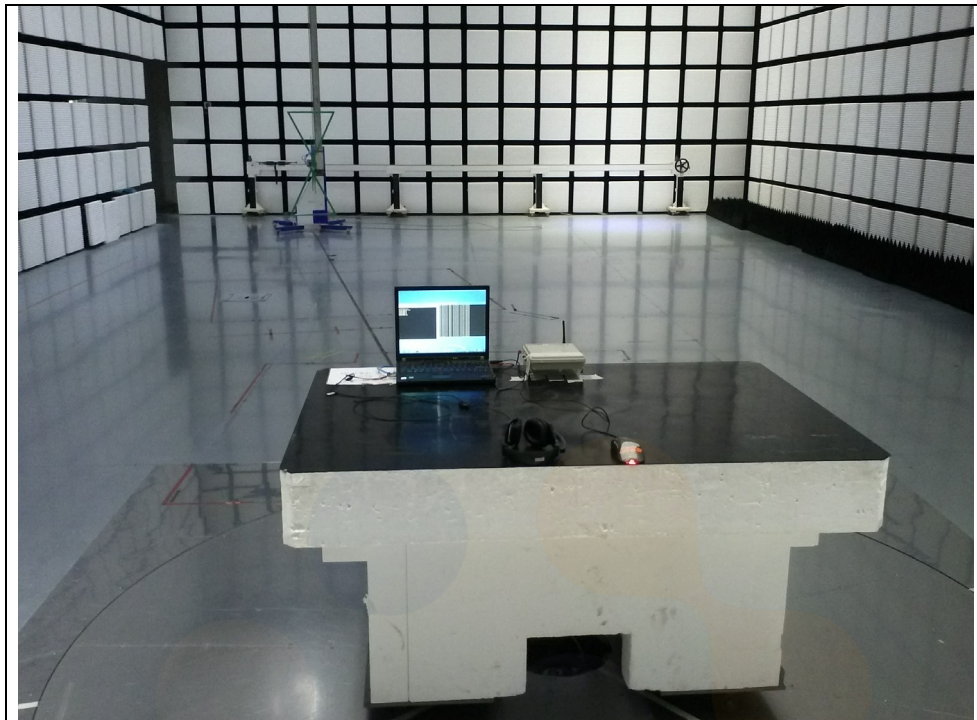


9.2 방사성 방해 시험 (30 MHz - 1 000 MHz)

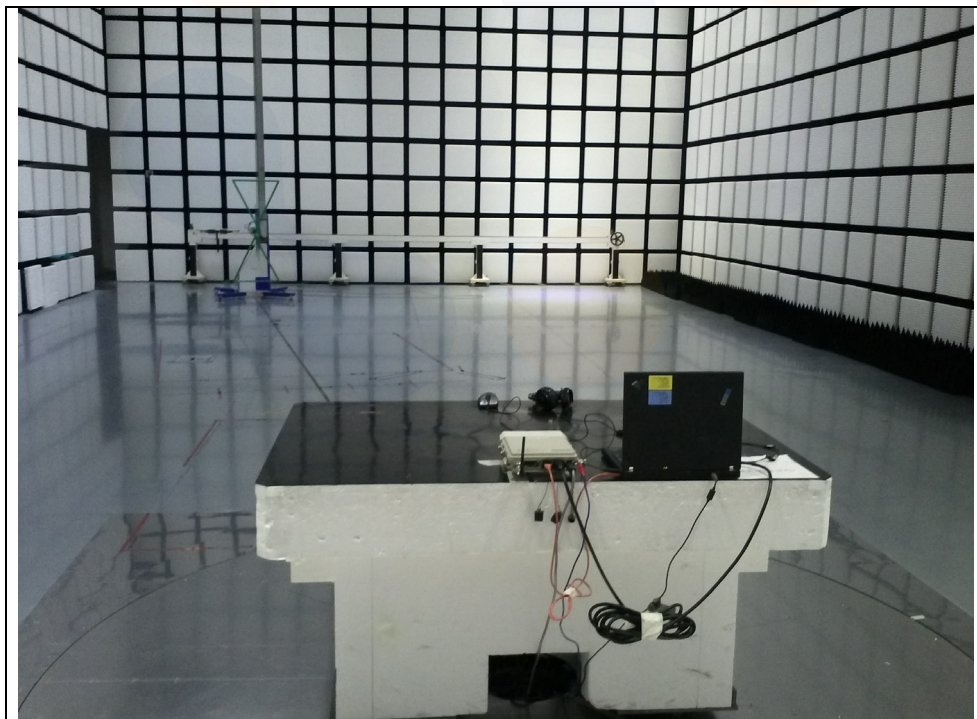
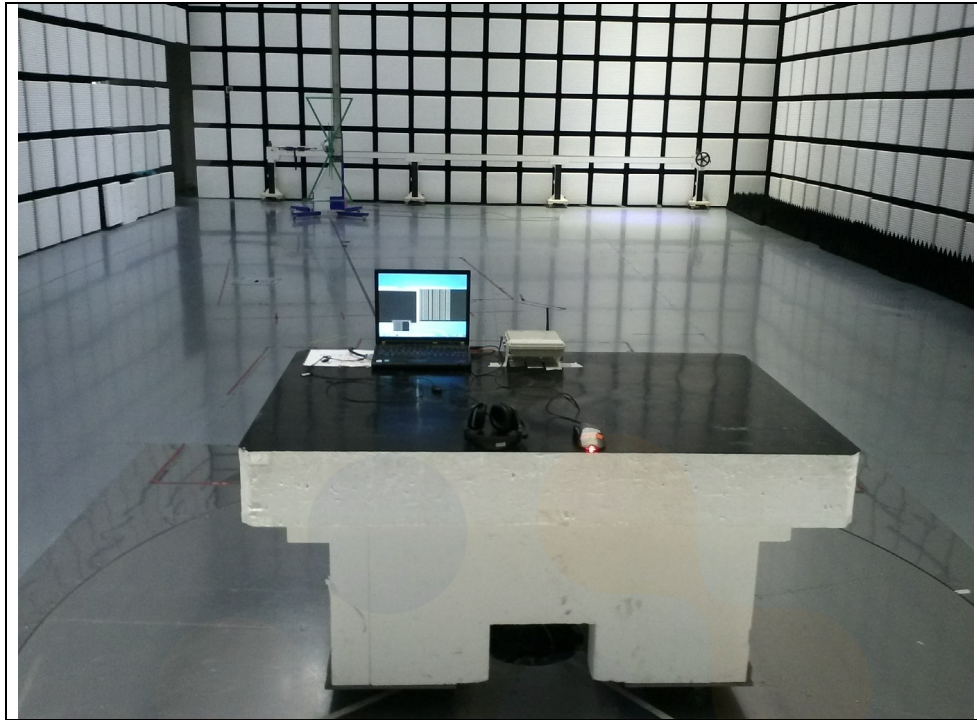
*Test#1



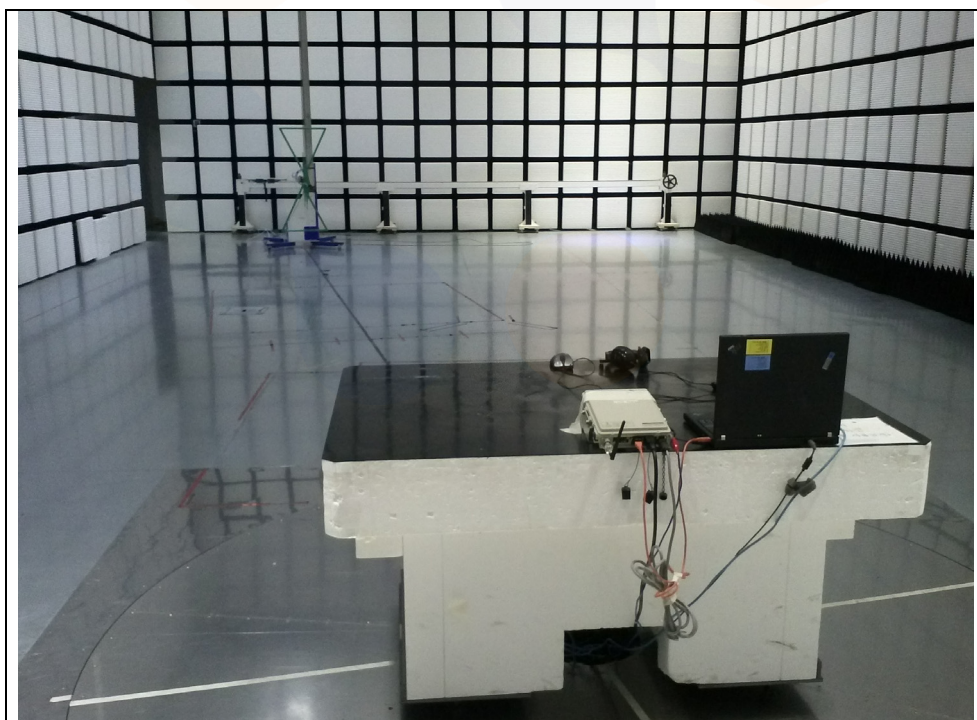
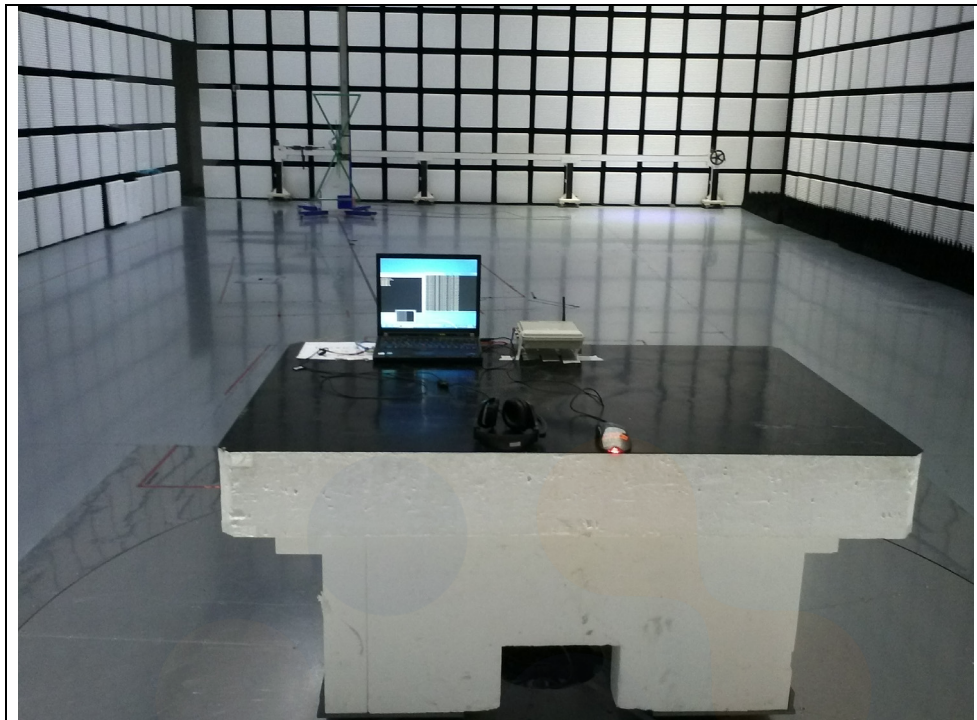
*Test#2



*Test#3

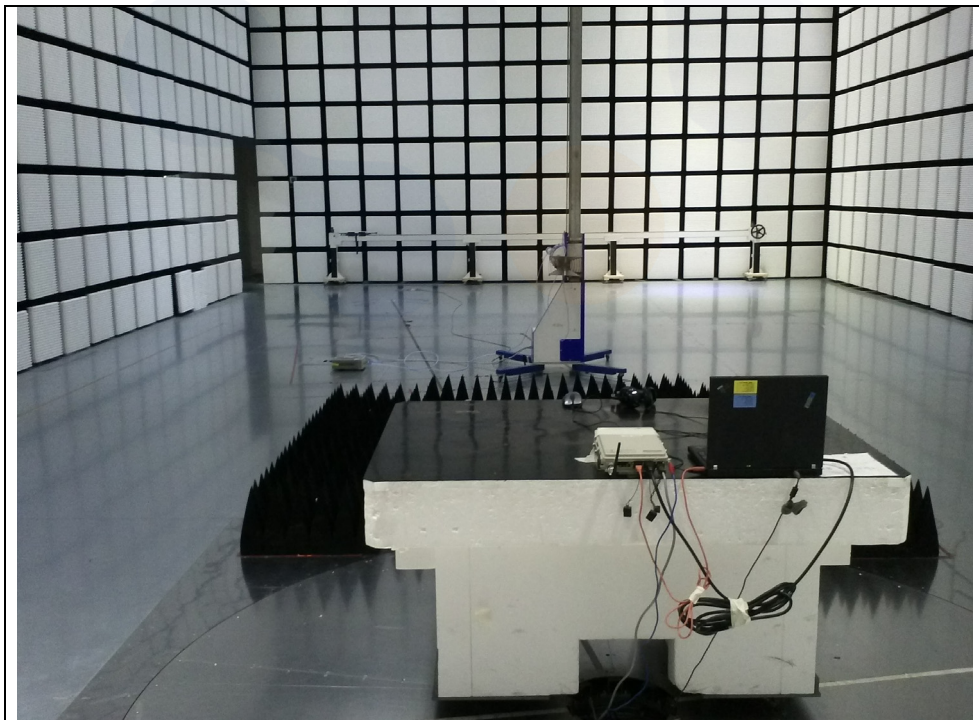
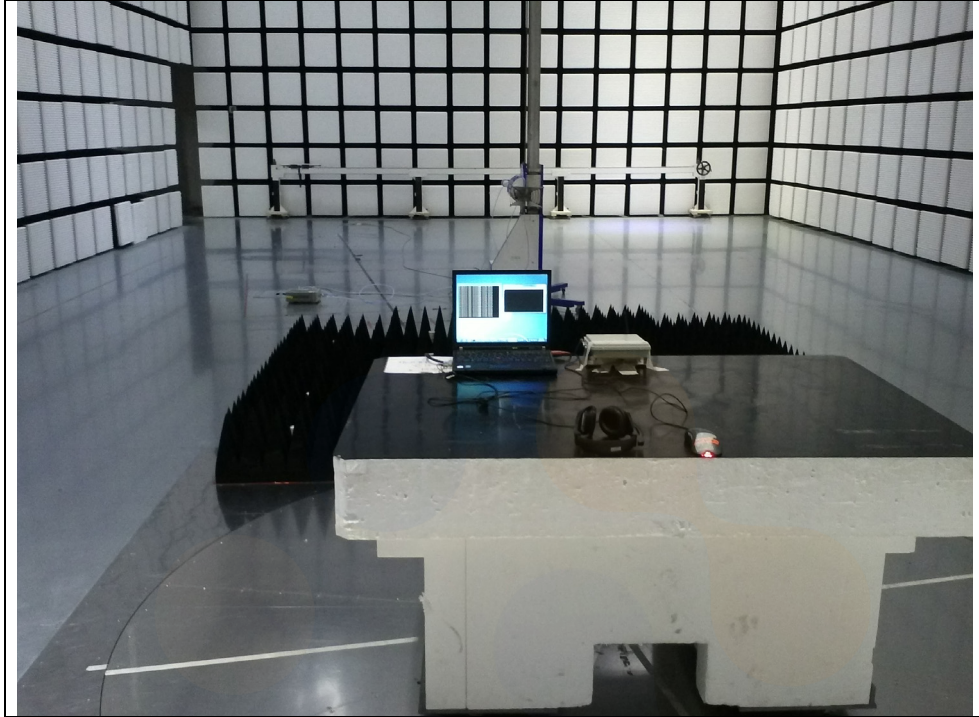


*Test#4

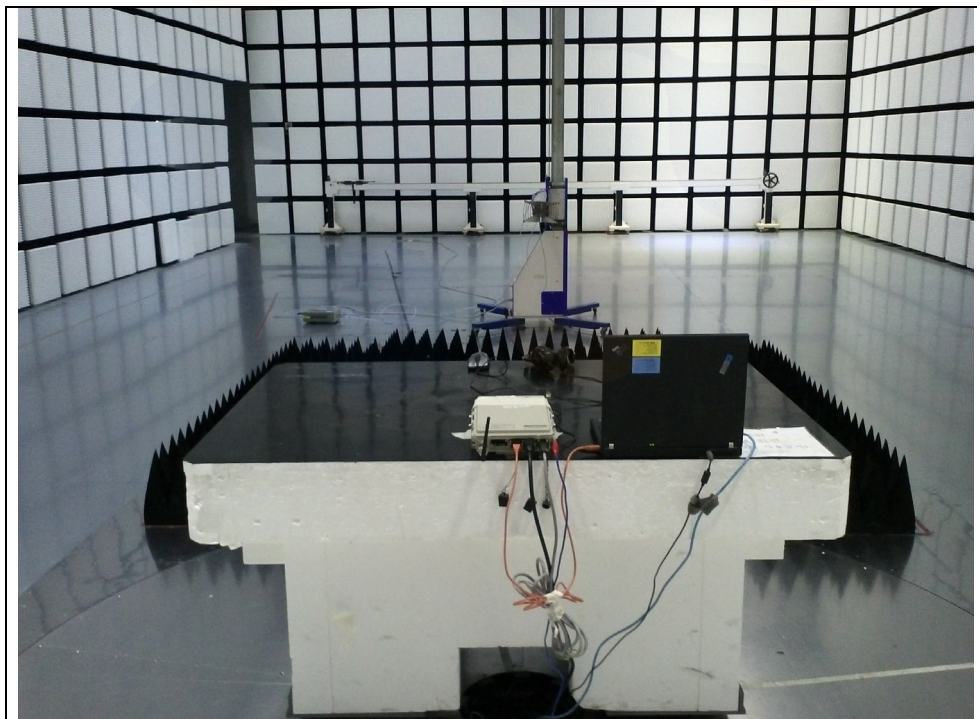
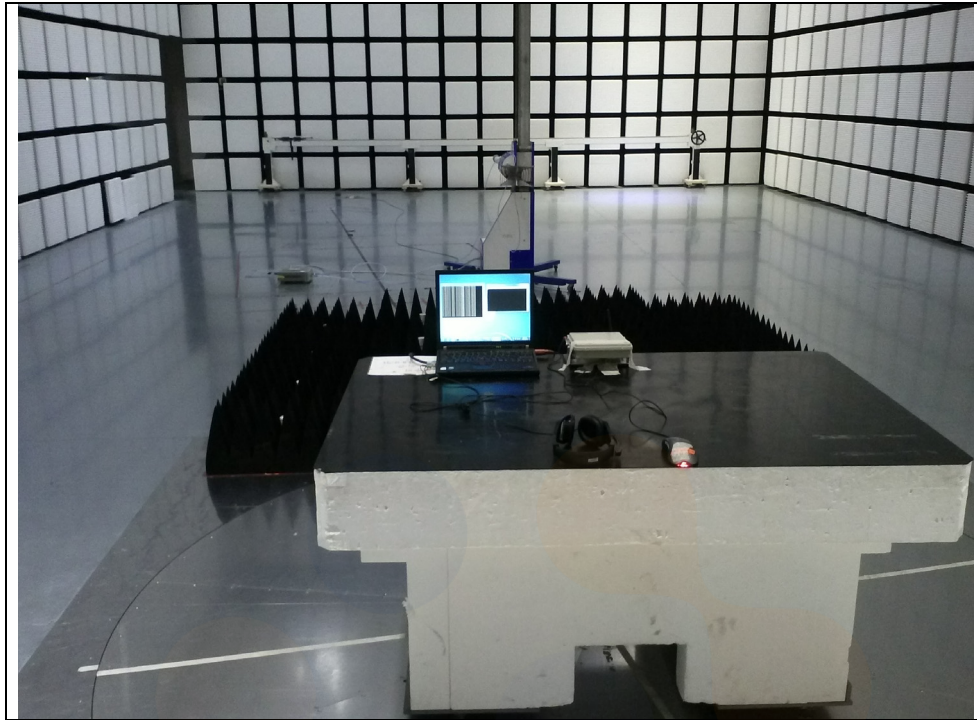


9.3 방사성 방해 시험 (1 000 MHz – 6 000 MHz)

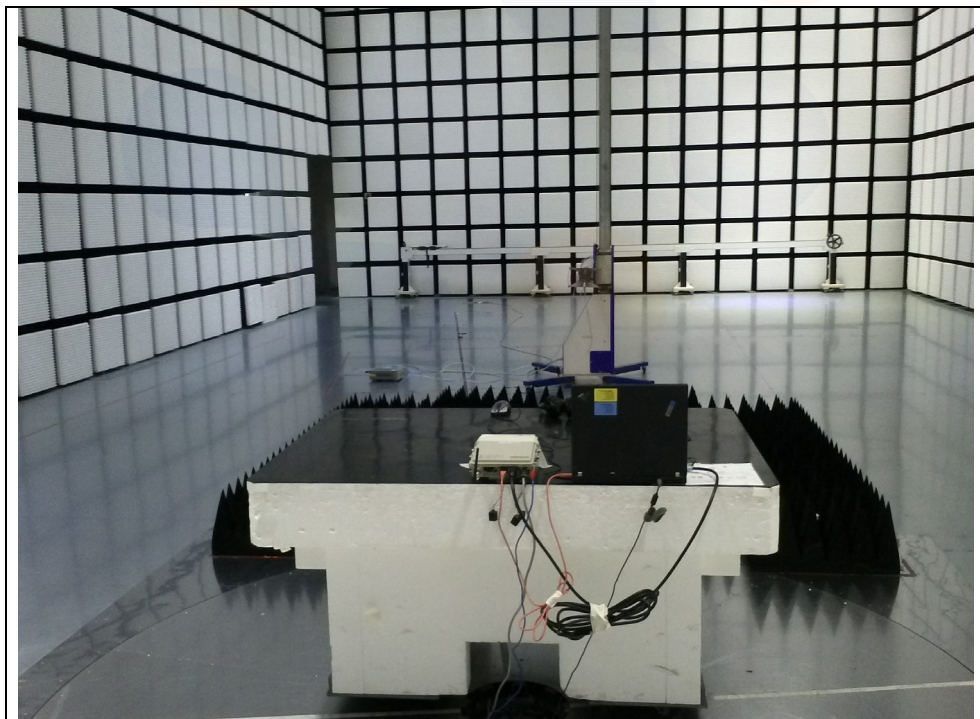
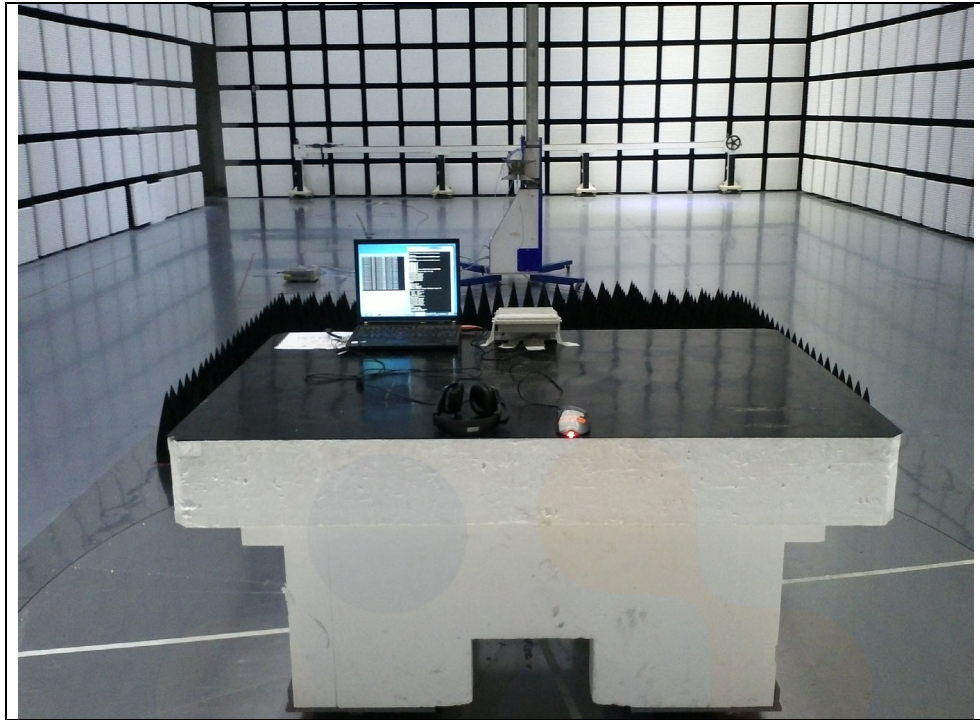
*Test#1



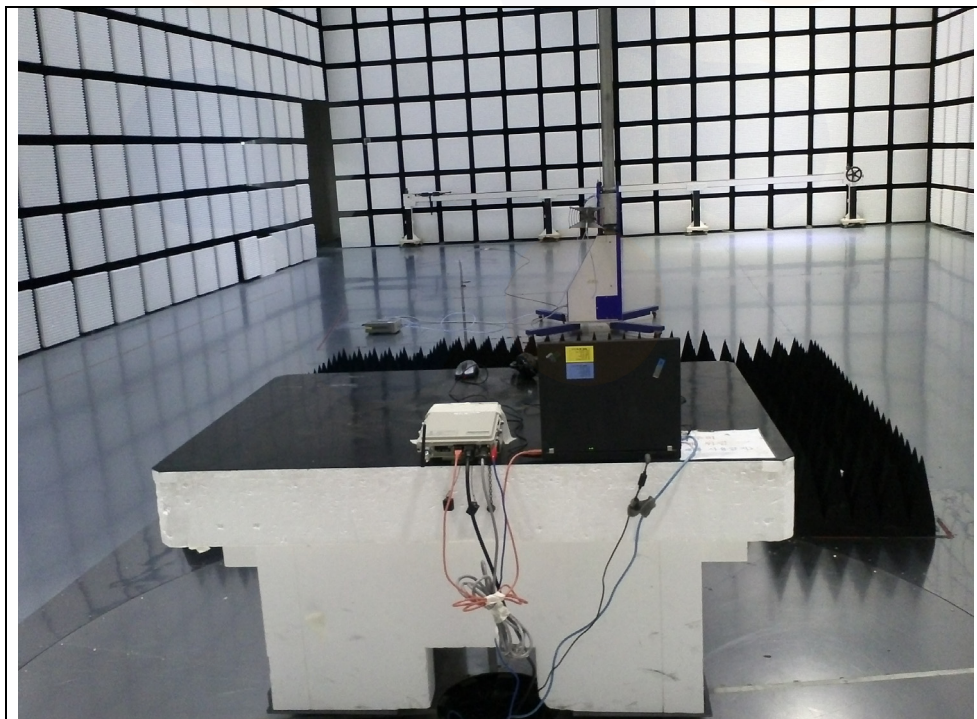
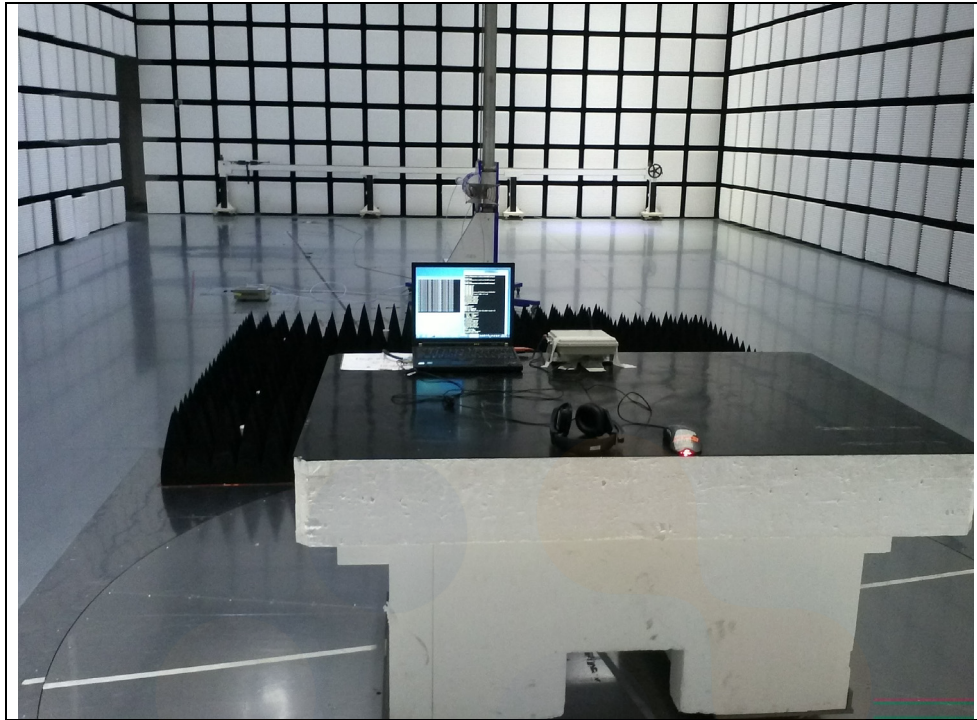
*Test#2



*Test#3



*Test#4



9.4 정전기 방전 내성시험

*Test#1



*Test#2



*Test#3

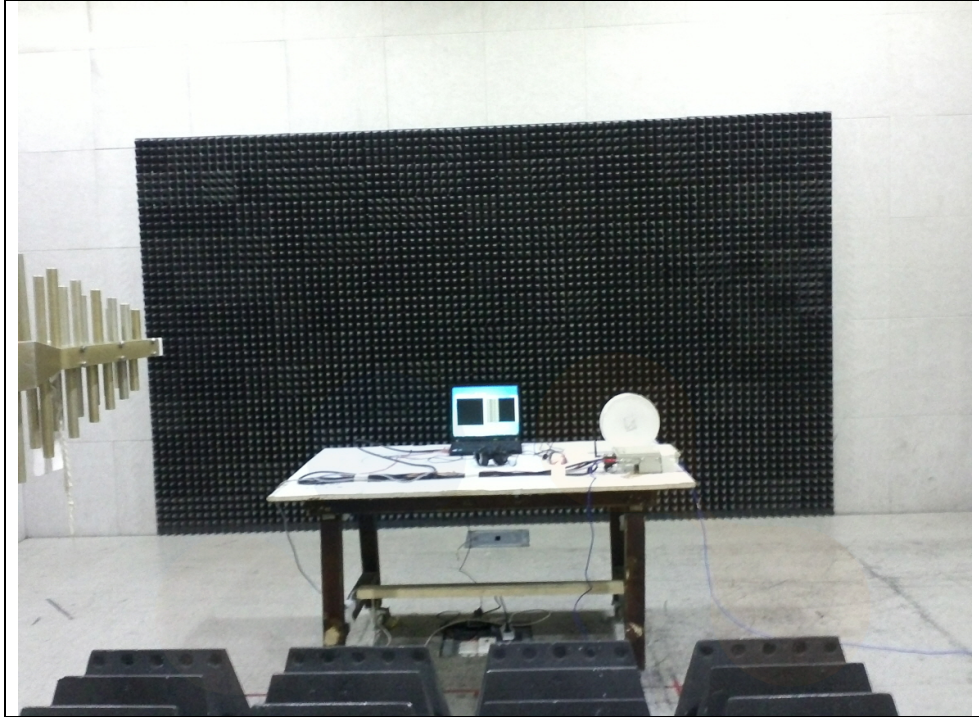


*Test#4



9.5 방사성 RF 전자기장 내성시험

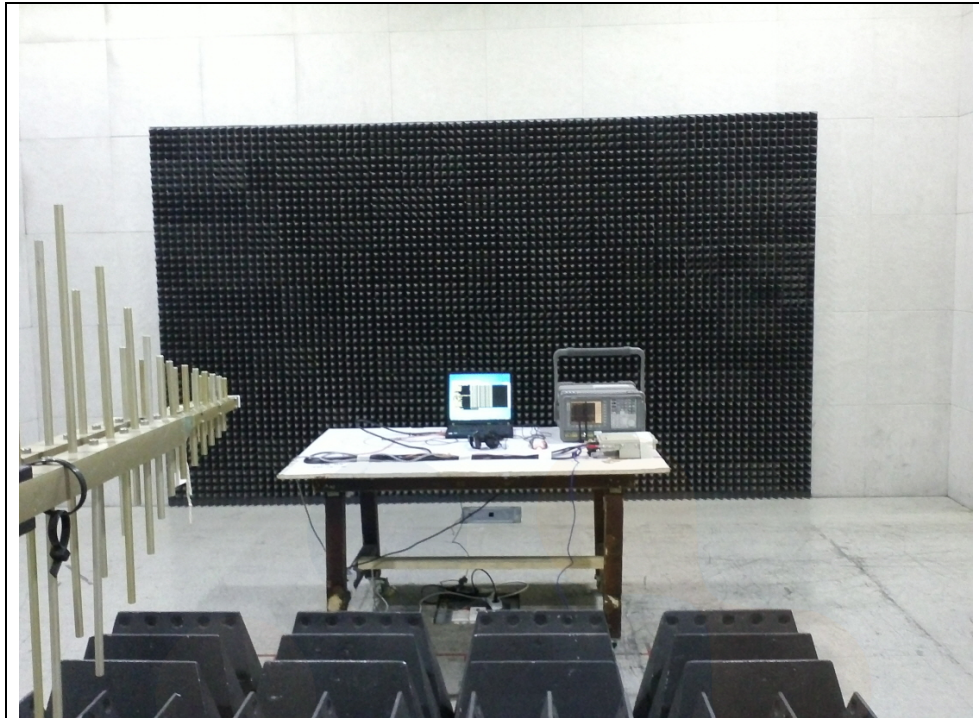
*Test#1



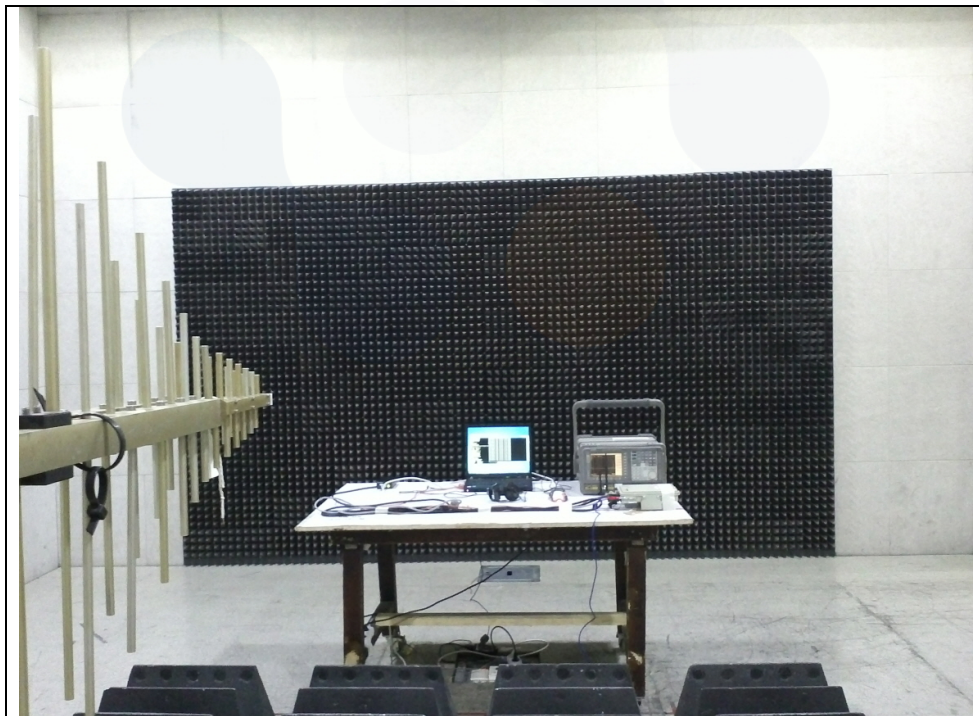
*Test#2



*Test#3

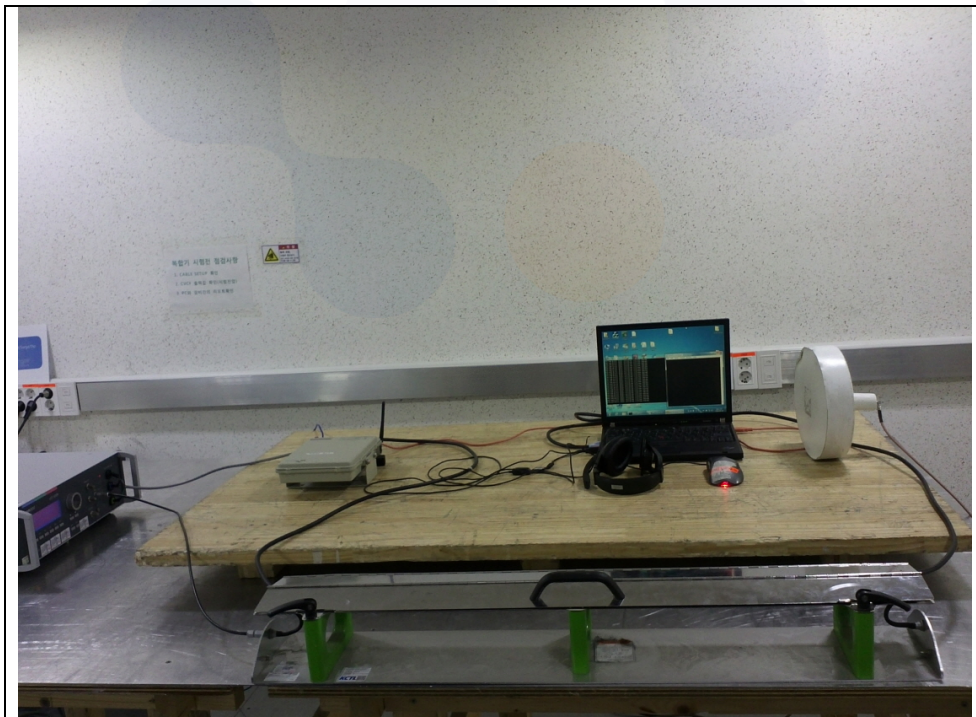


*Test#4



9.6 전기적 빠른 과도현상/버스트 내성시험

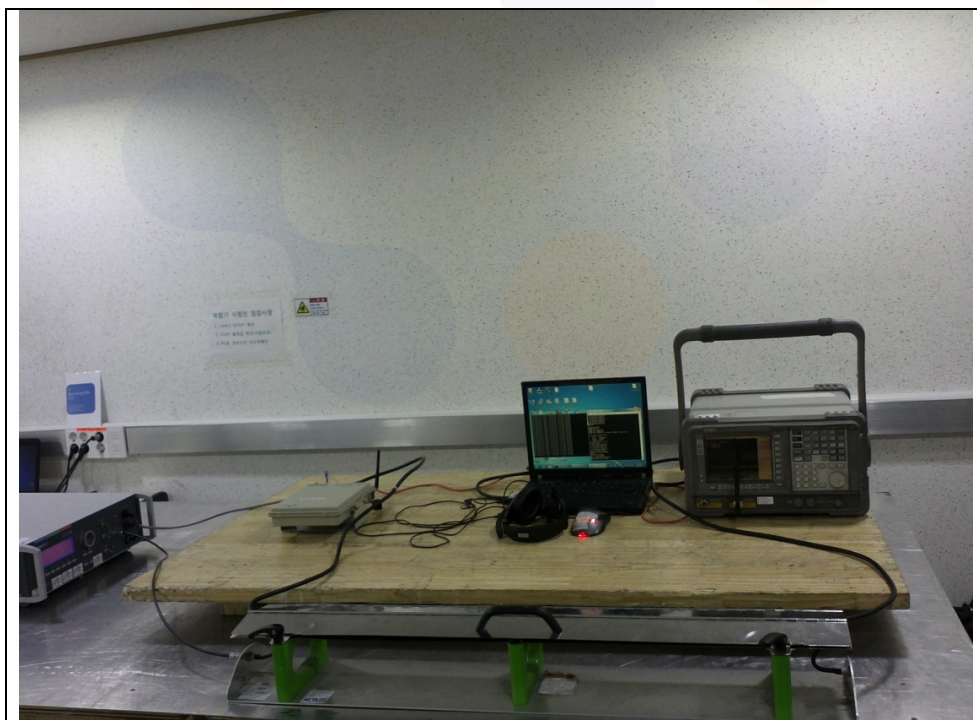
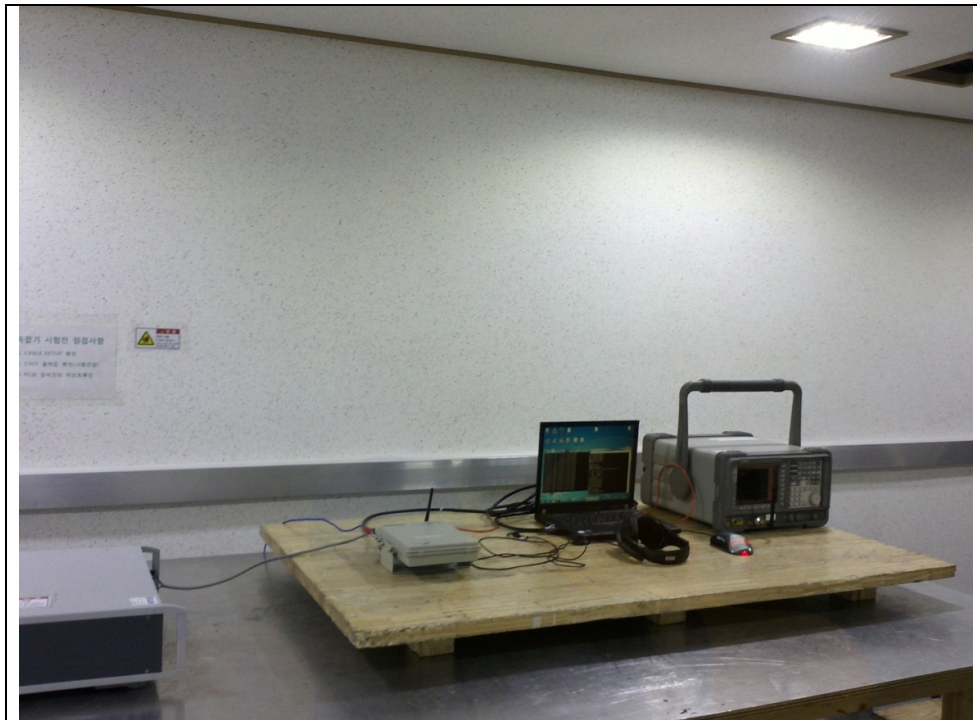
*Test#1



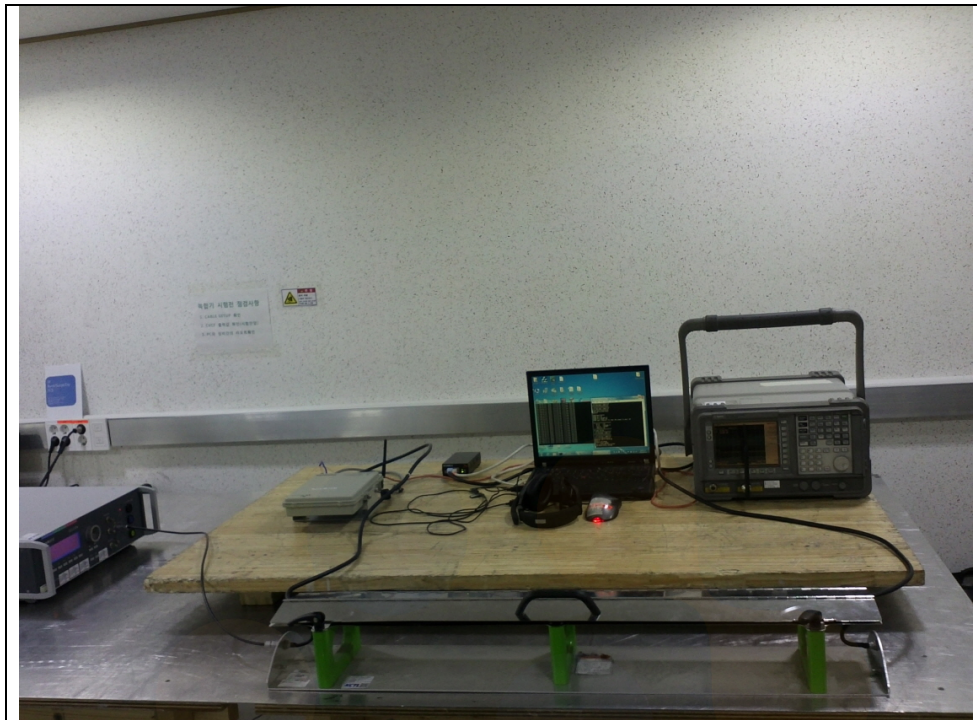
*Test#2



*Test#3

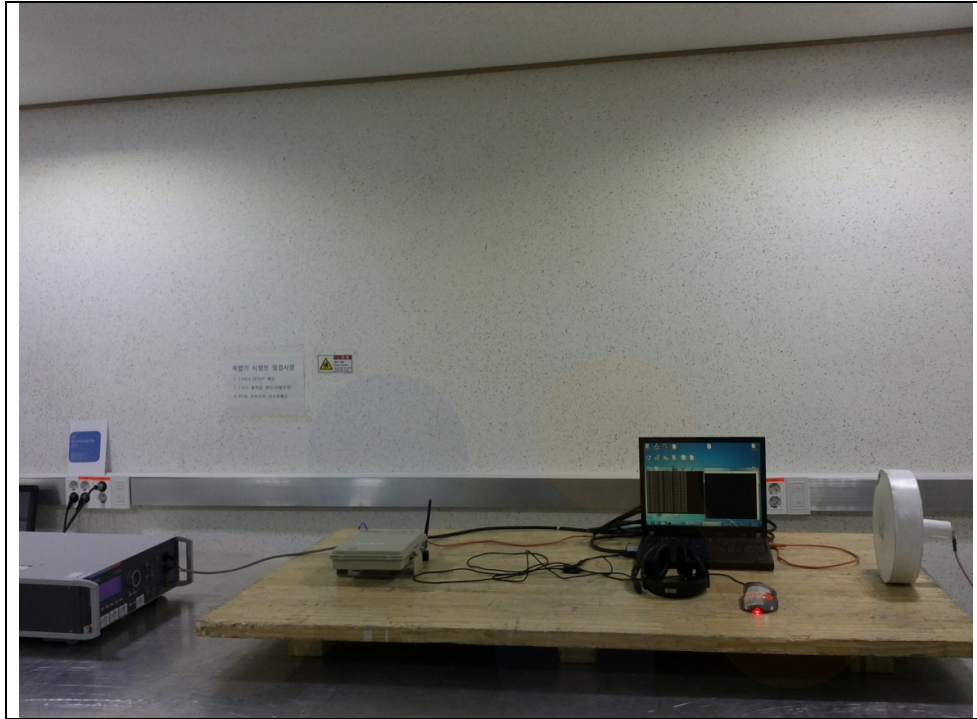


*Test#4



9.7 서지 내성시험

*Test#1



*Test#3

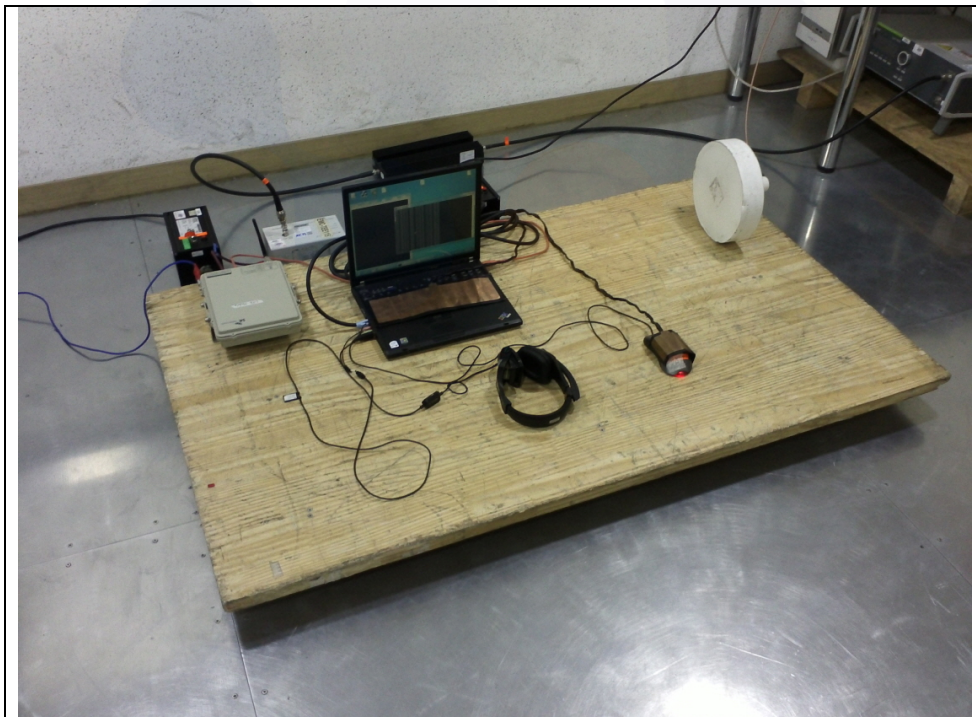
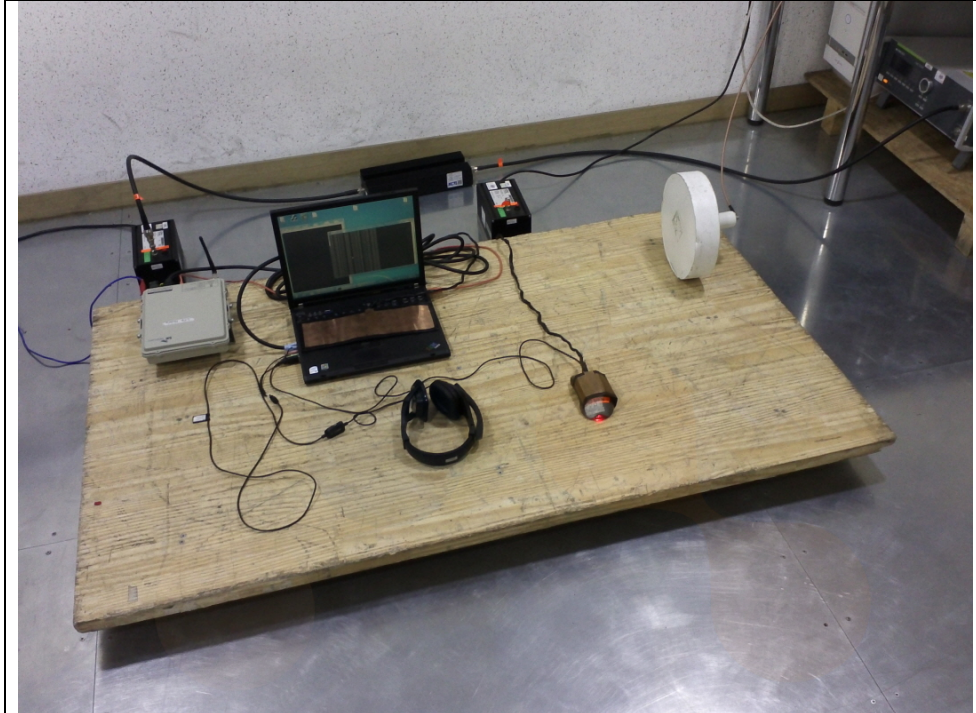


9.8 차량 환경에서의 과도현상/ 버스트 및 서지 내성시험(*해당사항없음)

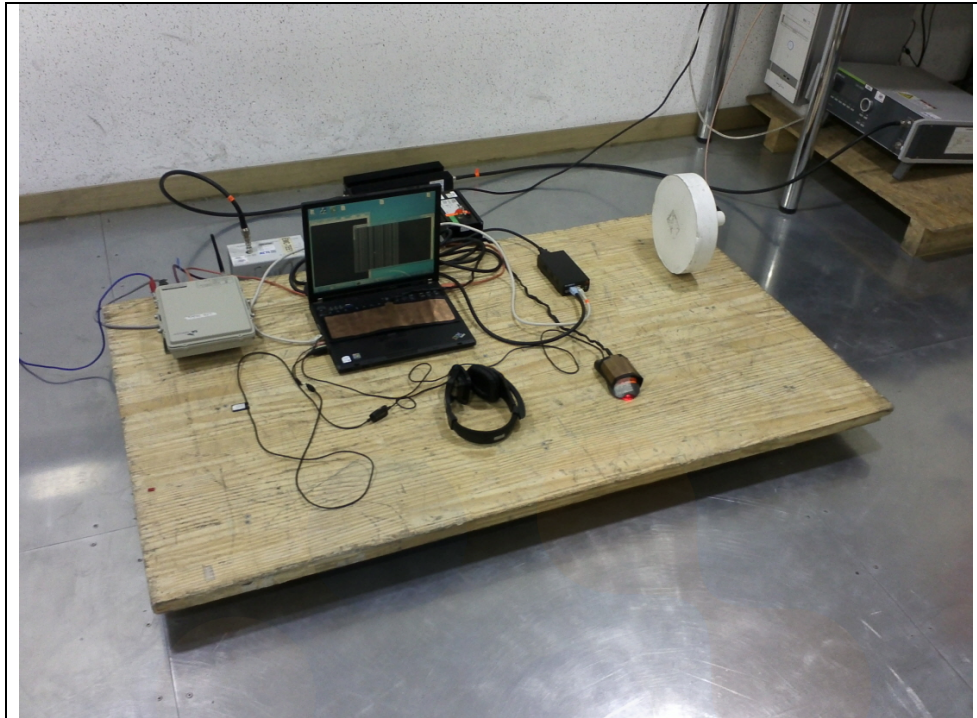
*해당사항없음.

9.9 전도성 RF 전자기장 내성시험

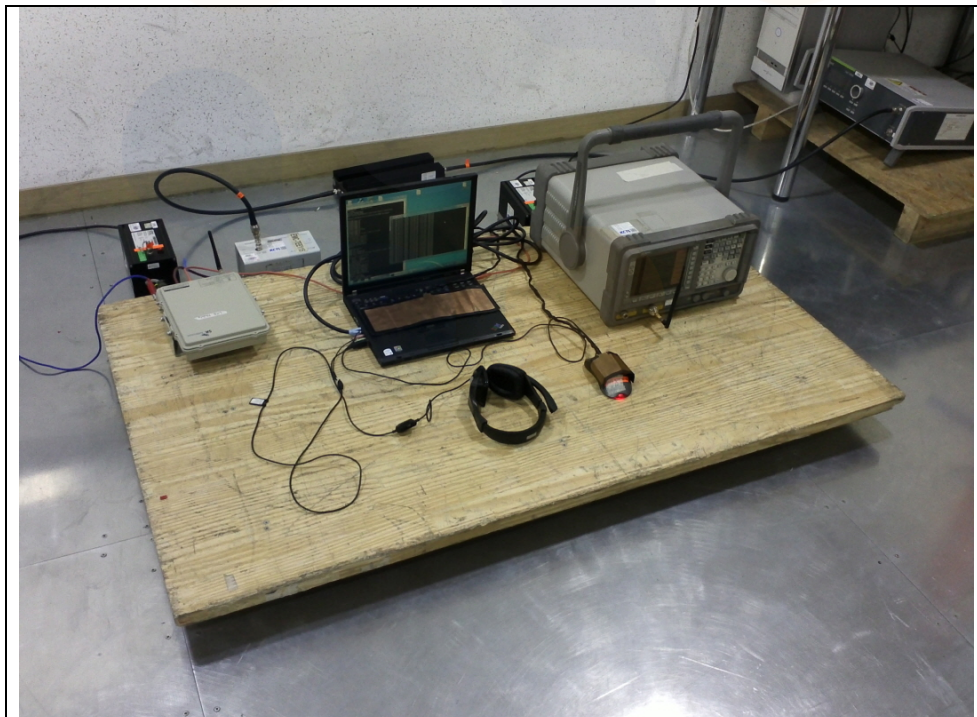
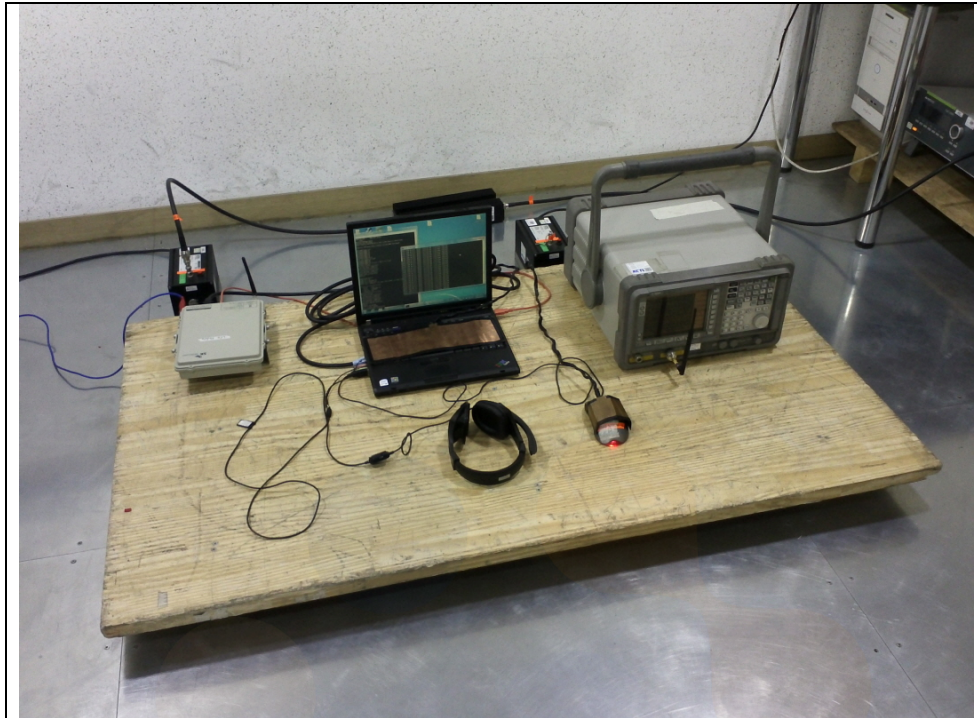
*Test#1



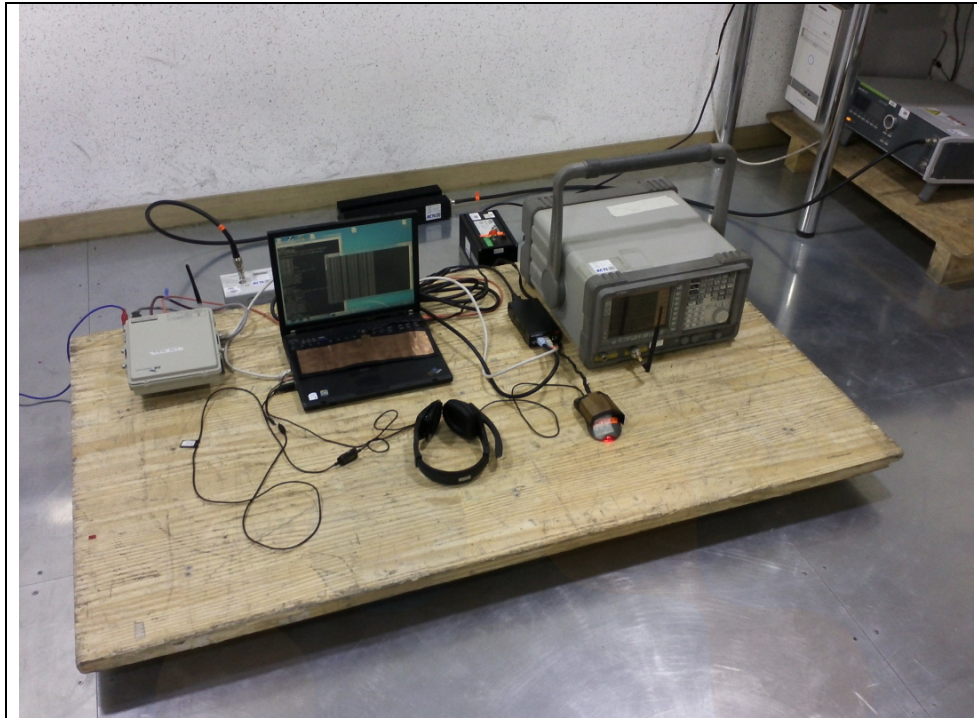
*Test#2



*Test#3

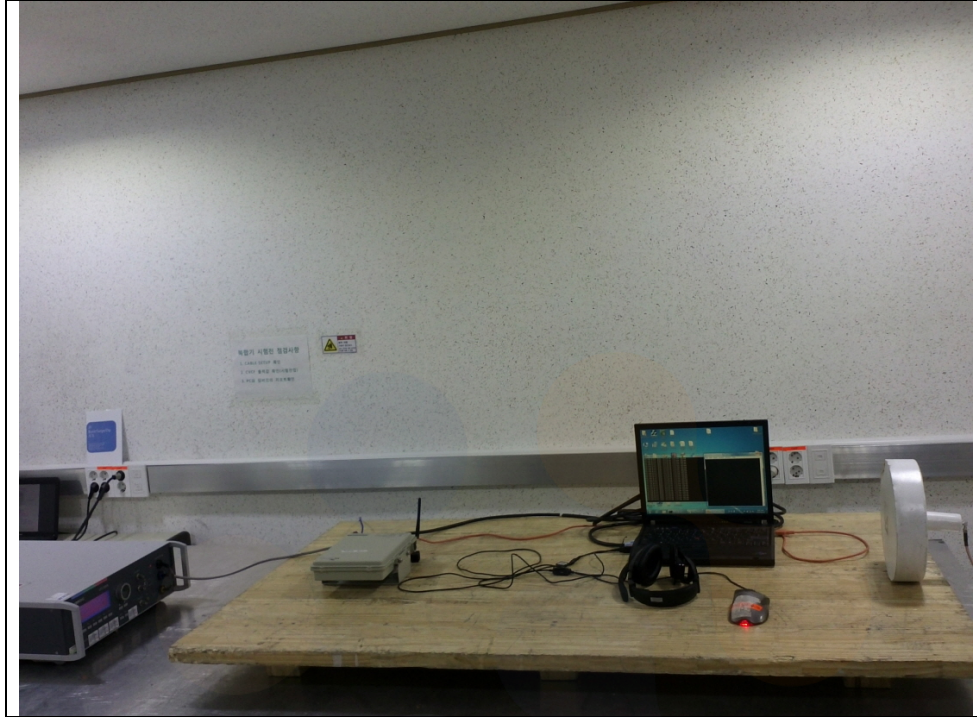


*Test#4

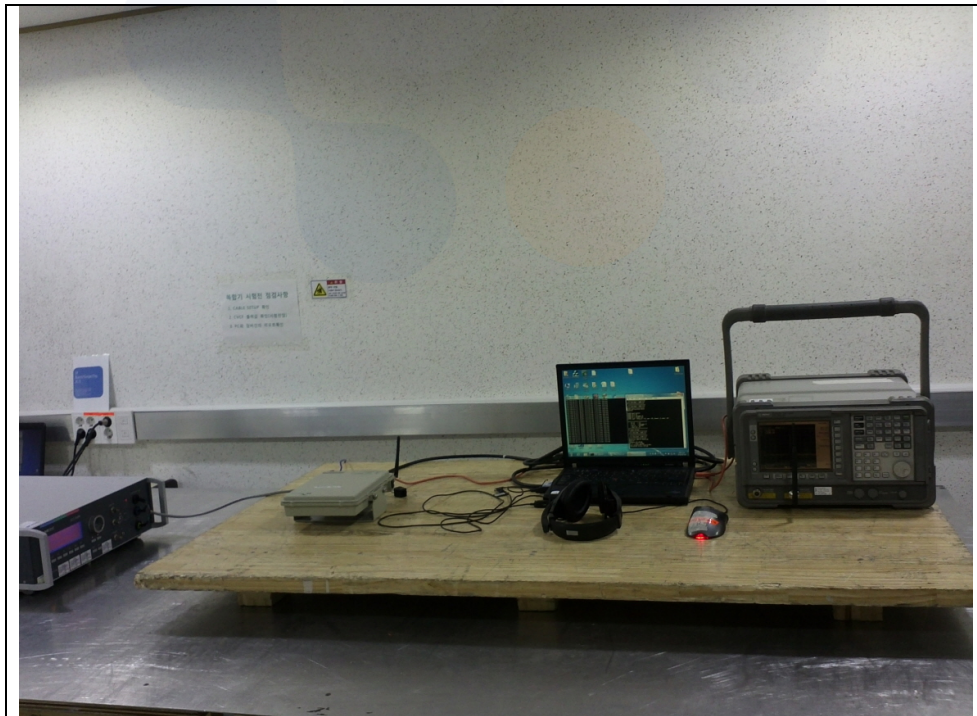


9.10 전압강하 및 순간정전 내성시험

*Test#1



*Test#3



10.0 시험기자재사진

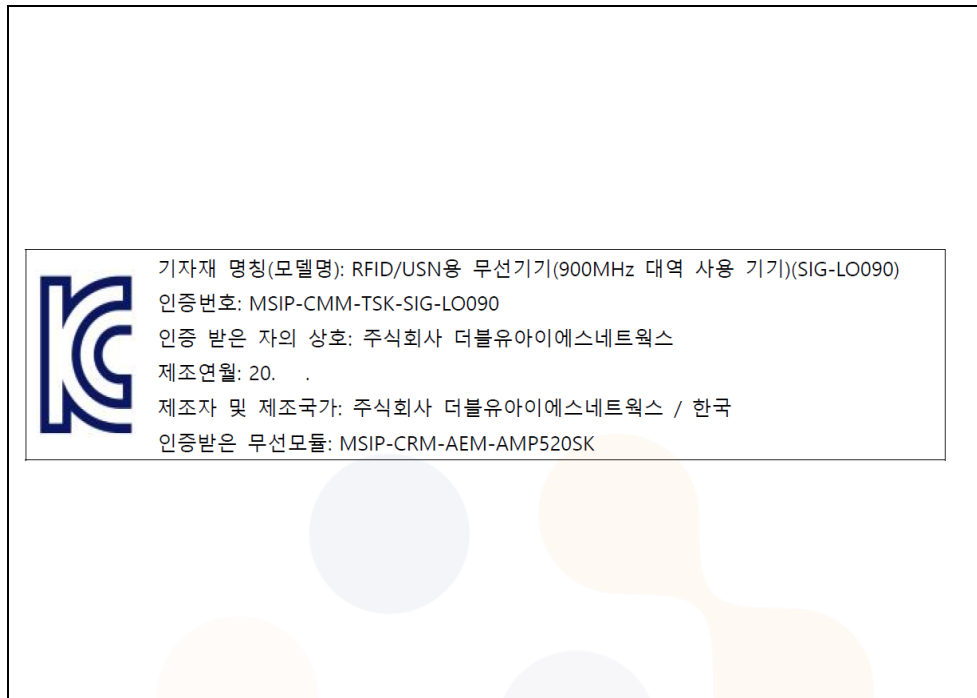
앞 면



뒷 면



라벨



내부사진



LAN Cable



USB Cable



Power Cable



—끝—