



방송통신기자재등(전자파적합성) 시험성적서

1. 발 급 번 호 : UCSKE-2203-0199호
2. 접 수 일 : 2022년 02월 21일
3. 시 험 기 간 : 2022년 03월 02일 ~ 2022년 03월 03일
4. 신청인(상호명) : 주식회사 넥스톤
- 사업자등록번호 : 590-81-02247
- 대표자 성명 : 이 광 구
- 주 소 : 서울특별시 구로구 디지털로29길 38, 209호, 211호
(구로동, 에이스 테크노타워3차)
5. 기자재 명칭 / 모 델 명 : 표준제어유닛(VCU) / VCU
6. 제 조 자 / 제조국가 : 주식회사 넥스톤 / 한국
7. 시 험 결 과 : 적 합

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

2022년 03월 10일

(주) 유씨에스 대 표 이 사 (인)

경기도 안양시 동안구 학의로 268 (관양동, 안양메가밸리 702호)

전화번호 : 031-420-5680

팩스번호 : 031-420-5685

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

본 시험성적서의 시험결과는 신청인이 제출한 시료에 한합니다.
본 시험성적서는 KOLAS 인정과 관련이 없습니다.

시험성적서 발급내역



발급일	시험성적서 발급번호	발급사유
2022년 03월 10일	UCSKE-2203-0199호	최초 발급

목 차

1.0 종합 의견	5
2.0 시험기관	6
2.1 일반현황	6
2.2 시험장 소재지	6
2.3 시험기관 지정사항	6
3.0 시험기준	7
3.1 기술기준현황	7
3.2 시험적용규격	7
3.3 시험적용방법	8
3.4 시험기자재 보완 내용	8
4.0 시험기자재의 기술제원	10
4.1 기술제원	10
5.0 시험기자재 구성 및 배치	11
5.1 전체구성	11
5.2 시스템구성 (시험기자재가 컴퓨터 및 시스템인 경우)	11
5.3 접속 케이블	11
5.4 시험기자재의 동작상태	11
5.5 배치도	12
6.0 전자파적합성기준	13
6.1 전도성 방출 허용기준 (주 전원 포트)	13
6.2 전도성 방출 허용기준 (비대칭 모드)	13
6.3 방송수신기 튜너포트, RF변조기 출력포트에서의 차동전압 전도성 방해 허용기준	13
6.4 복사성 방출 허용기준 (1 GHz 이하)	14
6.5 복사성 방출 허용기준 (1 GHz 초과)	14
6.6 전자파 내성 시험적용 규격	14
6.7 성능평가기준	17
6.8 규격적용시 특기사항	18
7.0 시험방법 및 결과	19
7.1 전도성 방출 시험 (주 전원 포트)	19
7.2 전도성 방출 시험 (비대칭 모드)	22
7.3 차동 전압 전도성 방출 시험	26
7.4 출력 단자의 회망 신호와 차동 전압 방출 시험	28
7.5 복사성 방출 시험 (1 GHz 이하)	30
7.6 복사성 방출 시험 (1 GHz 초과)	33
7.7 정전기 방전 내성시험	37
7.8 방사성 RF 전자기장 내성시험	41
7.9 전기적 빠른 과도현상/버스트 내성시험	45
7.11 전도성 RF 전자기장 내성시험	49

7.12 전원 주파수 자기장 내성시험	52
7.13 전압강하 및 순간정전 내성시험	54
8.0 시험장면 사진	56
8.1 전도성 방출 시험 (주 전원 포트)	56
8.2 전도성 방출 시험 (비대칭 모드)	57
8.3 차동 전압 전도성 방출 시험	58
8.4 출력 단자의 희망 신호와 차동 전압 방출 시험	58
8.5 복사성 방출 시험 (1 GHz 이하)	59
8.6 복사성 방출 시험 (1 GHz 초과)	60
8.7 정전기 방전 내성시험	61
8.8 방사성 RF 전자기장 내성시험	62
8.9 전기적 빠른 과도현상/버스트 내성시험	63
8.10 서지 내성시험	63
8.11 전도성 RF 전자기장 내성시험	64
8.12 전원 주파수 자기장 내성시험	64
8.13 전압강하 및 순간정전 내성시험	65
9.0 시험기자재 사진	66

1.0 종합 의견

1. 시험기자재	기자재 명칭	표준제어유닛(VCU)
	모 델 명	VCU
	제 조 자	주식회사 넥스톤
	제 품 구 분	<input type="checkbox"/> 업무용(A급) <input checked="" type="checkbox"/> 가정용(B급)
2. 특기사항		
3. 시험기준	전자파적합성기준 (국립전파연구원고시 제2021-3호) - 제15조 멀티미디어기기류의 전자파적합성 기준	
4. 시험방법	KS C 9832:2019 멀티미디어기기 전자파 장애방지 시험방법 전도성 방출 시험 복사성 방출 시험 KS C 9835:2019 멀티미디어기기 전자파 내성 시험방법 KS C 9610-4-2:2017 정전기 방전 내성 시험 KS C 9610-4-3:2017 방사성 RF 전자기장 내성 시험 KS C 9610-4-4:2020 전기적 빠른 과도현상/버스트내성 시험 KS C 9610-4-5:2020 서지 내성 시험 KS C 9610-4-6:2020 전도성 RF 전자기장 내성 시험 KS C 9610-4-11:2020 전압 강하 및 순간 정전 내성 시험	
5. 기타사항		
시험원	성명 김 한 빈	(서명) 
기술책임자	성명 조 재 범	(서명) 

2.0 시험기관

2.1 일반현황

기 관 명	(주) 유씨에스
대 표 이 사	정 한 모
주 소	경기도 안양시 동안구 학의로 268, 702호 (관양동, 안양메가벨리)
전 화 번 호	1833-5681
팩 스 번 호	031-420-5685
홈페이지	www.ucs.co.kr

2.2 시험장 소재지

주 소	경기도 화성시 팔탄면 서해로 1379-4
전 화 번 호	031-355-2666
팩 스 번 호	031-355-5848

2.3 시험기관 지정사항

- 관련고시: 방송통신기자재등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시
- 지정번호: KR0045

분류번호	시험종목	분류번호	시험종목
301-1	KS C 9811(산업, 과학, 의료용기기류)	330	KS X 3131(생활무전기)
303-1	KS C 9814-1(가정용 전기기기 및 전동기기류)	331	KS X 3136(아마추어무선국용 무선설비)
304-1	KS C 9815(조명기기류)	332	KS X 3126(무선데이터통신시스템용 특정소출력 무선기기)
308	KN 50(전기철도기기류)	333-2	KS X 3132(주파수공용 무선전화장치/ 음압시험 제외)
310-2	KS C 9040-2(무정전전원장치/EMS공통, 16A 이상 시험 제외)	334	KS X 3139(위성휴대통신용 무선설비)
311	KS C IEC 60947-1/ KS C IEC 60947-2/ KS C IEC 60947-4-1(저압개폐장치 및 제어장치/EMS 공통)	338	KS X 3138(지반탐사 및 벽면탐사 레이더)
312	KS C 9610-6-3(주거, 상업 및 경공업 환경)	339	KN 60945(해상항해용 무선설비)
313	KS C 9610-6-4(산업환경)	340	KS X 3143(무선전력전송기기)
314	KS C 9814-2(가정용 전기기기 및 전동기기류)	341-1	KS C 9832(멀티미디어기기 전자파 장해방지 시험)
318	KS C IEC 60601-1-2(의료기기류)	342-1	KS C 9835(멀티미디어기기 전자파 내성 시험)
319	KS C 9547(조명기기류)	344	KS B 6955(승강기 전자파 장해방지 시험)
321	KS C 9610-6-1(주거, 상업 및 경공업 환경)	345	KS B 6945(승강기 전자파 내성 시험)
322	KS C 9610-6-2(산업환경)	346	KS C 9992(소방용품 전자파적합성 시험)
323-1	KS X 3124(무선 설비기기류의 공통)	348-2	KS X 3135(2G, 3G, 4G 이동통신의 기지국, 중계기, 보조기기)
324	KS X 3137(무선호출용 무선설비)	349-4	KS X 3129(2G, 3G, 4G 이동통신의 단말기, 보조기기/음압시험 제외)
325	KS X 3125(특정소출력 무선기기)	601	주방용전열기기 중 유도가열(IH) 기능이 있는 기기
326	KS X 3127(간이무선국)	602	전기액체가열기기 중 유도가열(IH) 기능이 있는 기기
327-2	KS X 3128(디지털 코드없는 전화기/ 음압시험 제외)	603	전기담요 및 매트, 전기침대 단, 직류전원으로만 사용하는 제품은 제외
329	KS X 3130(음성 및 음향신호 전송용 특정소출력 무선기기)		

3.0 시험기준

3.1 기술기준현황

구분	제 목	고시일자
고시	방송통신기자재등의 적합성평가에 관한 고시	국립전파연구원 고시 제2021-25호 (2021.12.23)
고시	전자파적합성기준	국립전파연구원 고시 제2021-3호 (2021.02.08)
공고	전자파적합성시험방법	국립전파연구원 공고 제2021-10호 (2021.02.08)

3.2 시험적용규격

고 시	적용 규격	적용 여부	시험 결과
전자파적합성기준	제15조 멀티미디어기기류의 전자파적합성 기준	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합

3.3 시험적용방법

내 용	시 험 방 법		적용 여부	시 험 결 과
전도성 방출시험	KS C 9832:2019		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
전도성 방출 시험 (비대칭 모드)			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
차동 전압 전도성 방출 및 RF 출력 단자의 회망신호와 차동 전압 방출 시험 ^{주1)}			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
복사성 방출시험 (1GHz 이하)			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
복사성 방출시험 (1GHz 초과)			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
정전기 방전 내성시험	KS C 9835:2019	KS C 9610-4-2:2017	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
방사성 RF 전자기장 내성시험		KS C 9610-4-3:2017	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
전기적 빠른 과도현상 /버스트 내성시험		KS C 9610-4-4:2020	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
서지 내성시험		KS C 9610-4-5:2020	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
전도성 RF 전자기장 내성시험		KS C 9610-4-6:2020	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
전원주파수 자기장 내성시험 ^{주2)}		KS C 9610-4-8:2017	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
전압강하 및 순간정전 내성시험		KS C 9610-4-11:2020	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합

주1) 피시험기기는 TUNNER를 내장하고 있지 않아 해당 시험항목을 적용하지 않음.

주2) 피시험기기는 자계에 민감한 소자를 포함하지 않으므로 해당 없음.

3.4 시험기자재 보완 내용

부적합 시험항목	부적합 상세내용
EMI (전도: CE)	<div> <div></div> <div> EMI 전도(CE) 시험 시 적용 규격 한계치를 초과 함. - 5.847 Mhz 대역에서 60dB로 5dB OVER 됨 </div> </div>

대책 적용 내용

1번 : 필터적용

대책 적용 사진



4.0 시험기자재의 기술제원

4.1 기술제원

※ 본 제품은 헤드셋임.

메인 프로세서	32BIT ARM , 300MHz
메인 메모리	128MB DDR2RAM
데이터 메모리	128MB NAND FLASH
폰트 메모리	8MB NOR FLASH
랜 포트	10/100M PORT , MCU와 통신
사용전압	DC24, DC5V
포트	RJ45, USB, AC in

파생모델

구분	파생모델명	기본모델과의 차이
1	VCU 24	단순 판매처 구분
2	VCU 08	단순 판매처 구분

5.0 시험기자재 구성 및 배치

5.1 전체구성

기자재 명칭	모 델 명	제 조 번 호	제 조 사	비 고
표준제어유닛(VCU)	VCU	-	주식회사 넥스톤	EUT
MAIN CONTROLLER UNIT(MCU)	NXT_H_001	-	주식회사 넥스톤	주변기기
키보드	-	-	-	주변기기
마우스	-	-	-	주변기기

5.2 시스템구성 (시험기자재가 컴퓨터 및 시스템인 경우)

항 목	모 델 명	제 조 번 호	제 조 사	비 고
-	-	-	-	-

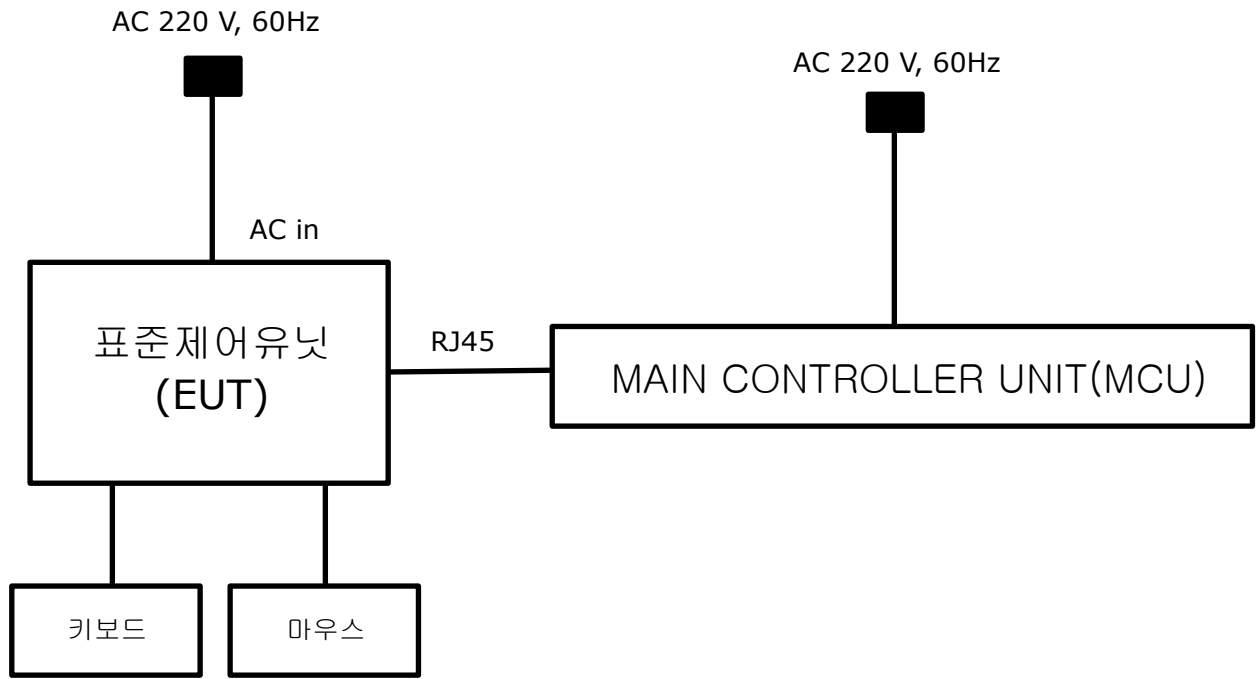
5.3 접속 케이블

접속 시작 장치		접속 끝 장치		케이블 규 격	
명칭	I/O Port	명칭	I/O Port	길이(m)	차폐여부
표준제어유닛 (VCU) (EUT)	AC in	AC Power Source	AC out	1.5	Unshielded
	RJ 45 in	MAIN CONTROLLER UNIT(MCU)	RJ 45 out	3.0	Unshielded
	USB Port	키보드	-	1.3	Shielded
	USB Port	마우스	-	1.4	Shielded
MAIN CONTROLLER UNIT(MCU)	AC in	AC Power Source	AC out	1.2	Unshielded

5.4 시험기자재의 동작상태

- EUT를 MCU에 연결하여 EUT의 프로그램 VSM_Disprocm을 실행하여 백색등을 설정하여 MCU의 백색등을 나온 것을 확인한 후 시험함..

5.5 배치도



6.0 전자파적합성기준

6.1 전도성 방출 허용기준 (주 전원 포트)

구 분	주파수범위 [MHz]	허용기준[dB μ V]	
		준첨두값	평균값
A급 기기	0.15 ~ 0.5	79	66
	0.5 ~ 30	73	60
B급 기기	0.15 ~ 0.5	66 ~ 56	56 ~ 46
	0.5 ~ 5	56	46
	5 ~ 30	60	50

6.2 전도성 방출 허용기준 (비대칭 모드)

구 분	주파수범위 [MHz]	전압 허용기준 [dB μ V]		전류 허용기준 [dB μ A]	
		준첨두값	평균값	준첨두값	평균값
A급 기기	0.15 ~ 0.5	97 ~ 87	84 ~ 74	53 ~ 43	40 ~ 30
	0.5 ~ 30	87	74	43	30
B급 기기	0.15 ~ 0.5	84 ~ 74	74 ~ 64	40 ~ 30	30 ~ 20
	0.5 ~ 30	74	64	30	20

6.3 방송수신기 튜너포트, RF변조기 출력포트에서의 차동전압 전도성 방해 허용기준

기기 종류	주파수범위 [MHz]	B급 허용기준(준첨두값) [dB μ V] 75 Ω		
		기타 ^(주1)	국부발전기	
			기본파	고조파
30 MHz ~ 1 GHz 채널에서 운용되는 텔레비전 수신기, 비디오 레코더, PC용 TV방송수신기 튜너카드, 디지털 오디오 수신기	30 ~ 950	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	46	54	52
FM 자동차용 수신기	30 ~ 300	46	66	59
	300 ~ 1 000	46	66	52
TV방송수신기 튜너포트에 연결하도록 설계된 RF변조기 출력포트가 있는 기기 (예: DVD기기, 비디오 레코더, 캠코더, 재생기 등)	30 ~ 950	46	76	46
	950 ~ 2 150	46	해당사항 없음	54

(주1) 국부발전기의 기본파와 고조파 이외의 모든 방출에 적용한다.

6.4 복사성 방출 허용기준 (1 GHz 이하)

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

구분	주파수범위 [MHz]	허용기준 [dB μ V/m]	
		준첨두값	
		기본파	고조파
FM 수신기 (3 m)	30 ~ 230	60	52
	230 ~ 300		52
	300 ~ 1 000		60

(비고 1) 이 완화된 허용기준은 국부발진기의 기본파 및 고조파 주파수에서의 방출에만 적용한다. 다른 주파수에서의 허용기준은 주파수 30 MHz ~ 230 MHz까지는 40 dB μ V/m, 230 MHz ~ 1 000 MHz까지는 47 dB μ V/m으로 한다.

(비고 2) FM수신기능과 다른 기능이 복합적으로 융합된 기기의 경우 측정거리 10 m에서 시험할 수 있으며, 이 경우 측정거리 변화에 따른 허용기준은 20 dB/decade로 보상하여 적용한다.

6.5 복사성 방출 허용기준 (1 GHz 초과)

구 분	주파수범위 [MHz]	허용기준 [dB μ V/m]	
		첨두값	평균값
A급 기기 (3 m)	1 000 ~ 3 000	76	56
	3 000 ~ 6 000	80	60
B급 기기 (3 m)	1 000 ~ 3 000	70	50
	3 000 ~ 6 000	74	54

(비고) 허용기준 적용 최대 주파수 대역

- 피시험기기 최대주파수가 108 MHz 이하이면 1 GHz까지 측정
- 피시험기기 최대주파수가 108 MHz ~ 500 MHz 이하이면 2 GHz까지 측정
- 피시험기기 최대주파수가 500 MHz ~ 1 GHz 이하이면 5 GHz까지 측정
- 피시험기기 최대주파수가 1 GHz 이상이면 5배 주파수 또는 6 GHz 중 작은 주파수까지 측정

6.6 전자파 내성 시험적용 규격

내성시험명	적용단자	내성기준	단위	성능평가 기준	시험방법	비고
정전기 방전	함체포트	± 8 (기중방전) ± 4 (접촉방전)	kV kV	B	KS C 9610-4-2:2017	
방사성 RF 전자기장 (소인)	함체포트	80 ~ 1 000 3 80	MHz V/m % AM (1 kHz)	A	KS C 9610-4-3:2017	
방사성 RF 전자기장 (스폿)	함체포트	1 800, 2 600, 3 500, 5 000	MHz			주6)
		3 80	V/m % AM (1 kHz)			

전기적 빠른 과도현상 /버스트	아날로그/ 디지털 데이터 포트	± 0.5 5/50 5	kV(첨두값) Tr/Th ns kHz	B	KS C 9610-4- 4:2020	주1), 주2)
	입력직류 전원포트	± 0.5 5/50 5	kV(첨두값) Tr/Th ns kHz			주1)
	입력교류 전원포트	± 1 5/50 5	kV(첨두값) Tr/Th ns kHz			
서지	아날로그/ 디지털 데이터 포트	10/700 (5/320) ± 1 (± 4) (선-접지간)	Tr/Th μ s kV	C	KS C 9610-4- 5:2020	주1), 주3)
		1.2/50 (8/20) ± 0.5 (± 4) (차폐-접지간)	Tr/Th μ s kV			
	입력직류 전원포트	1.2/50 (8/20) ± 0.5 (선-접지간)	Tr/Th μ s kV	B		주1), 주4)
	입력교류 전원포트	1.2/50 (8/20) ± 1 (선-선간) ± 2 (선-접지간)	Tr/Th μ s kV kV			주8), 주9)
전도성 RF 전자기장	아날로그/ 디지털 데이터 포트	0.15 ~ 10 3 80	MHz V % AM (1 kHz)	A	KS C 9610-4- 6:2020	주1)
	입력직류 전원포트	10 ~ 30 3 ~ 1 80	MHz V % AM (1 kHz)			
	입력교류 전원포트	30 ~ 80 1 80	MHz V % AM (1 kHz)			
전원주파수 자기장	함체포트	60 1	Hz A/m(rms)	A	KS C 9610-4- 8:2017	주5)
전압강하	입력교류 전원포트	> 95 0.5	% 감소 주기	B	KS C 9610-4- 11:2020	주7)
		30 30	% 감소 주기	C		
순간정전	입력교류 전원포트	> 95 300	% 감소 주기	C		

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

주2) xDSL포트에 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 I에는 적절한 레벨을 선택하는 지침이 제시되어 있다.

주7) 전압 파형의 0도 교차점에서 발생하는 변화. 0도 개폐로 시험하였을 때 피시험기기의 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 피시험기기가 접지에 연결되어 있거나 피시험기기가 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)

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 V에서는 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 V에서는 식별 가능한 화질 손상이 없어야 한다.

(비고 2) 오디오 출력 기능

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

1. 측정 변환기를 적절하게 구성해 음향 출력을 모니터링하여 피시험기기의 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 피시험기기에 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 피시험기기의 입력을 변경한다. 이러한 변경은 피시험

기기 입력에서의 종단 임피던스를 변경하여서는 안 된다. (음향)

파시험기기의 입력 신호를 제거하거나 불능 상태로 만든다. (전기적 측정)

5. RF 방해할 해당 포트에 가하고 그 결과로 얻은 dB(spl) 레벨을(음향) 또는 dB(v)(전기적 측정) L1 값으로 기록한다.

6. 다음 공식을 이용해 장해비를 계산한다.

음향적 장해비 = $L1 - L0$, 전기적 장해비 = $L1 - L0$

7. 음향적 및 전기적 장해비는 G.7에 정의된 허용기준을 초과하여서는 안 된다.

모든 소요 방해 주파수에 단계 5 ~ 7을 반복한다.

6.7 성능평가기준

- 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 성능 상실 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.

디스플레이 및 디스플레이 출력 기능

연속 방사성 및 전도성 방해 시험에 대한 성능평가기준 A

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

성능평가기준 B:

일반 성능평가기준 B를 적용한다.

성능평가기준 C:

일반 성능평가기준 C를 적용한다.

6.8 규격적용시 특기사항

- 해당없음

7.0 시험방법 및 결과

7.1 전도성 방출 시험 (주 전원 포트)

7.1.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
Test Receiver	ESPI3	ROHDE & SCHWARZ	101171	2022.07.29	1년	<input type="checkbox"/>
Test Receiver	ESR7	ROHDE & SCHWARZ	101120	2022.07.29	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
Test Receiver	ESR7	ROHDE & SCHWARZ	101184	2023.01.26	1년	<input type="checkbox"/>
Two-Line V- Network(Main)	ENV216	ROHDE & SCHWARZ	3560.6550.12- 102073-Ax	2022.07.29	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
Two-Line V- Network(Sub)	ENV216	ROHDE & SCHWARZ	3560.6550.12- 101874-Rq	2022.07.29	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
PULSE LIMITER	ESH3-Z2	ROHDE & SCHWARZ	100059	2023.01.26	1년	<input type="checkbox"/>
ARTIFICIAL MAINS NETWORK	L3-32	PMM	1220X20311	-	-	<input type="checkbox"/>

7.1.2 시험장소: ☐ Shield Room 1 ☒ Shield Room 2 ☐ Shield Room 3

7.1.3 환경조건: 온도 (19.9 ~ 20.1) °C, 습도 (43.1 ~ 43.3) % R.H.

7.1.4 시험방법

※ 전자파적합성시험방법: 국립전파연구원공고 제2021-10호

- 1) 피시험기기 및 시스템을 취급설명서 상에 기술된 상태로 구성함.
- 2) 피시험기기가 특정설비와 함께 사용될 경우에는 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) 피시험기기에 접지단자가 있는 경우에는 접지하고 전원선 플러그를 통해 내부접지된 피시험기기는 사용전원을 통해 접지하고 시험함.
- 5) 통상 테이블 위에 올려놓고 작동하는 피시험기기는 접지면으로부터 0.8 m 높이의 시험대 위에서 시험하고, 바닥에 설치하는 피시험기기는 바닥면에서 시험함.
- 6) 피시험기기는 동작모드, 전송속도 등이 다른 경우에는 각각 시험하여 가장 높은 측정값을 시험값으로 선택함.
- 7) 피시험기기는 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 피시험기기의 중앙 위치에서 0.3 m 내지 0.4 m의 8 자 형태로 수평적으로 중첩하여 묶는다. 비유연성 전원선 또는 코일형 코드의 경우에는 실제 상태로 시험하며 시험성적서에 그 사실을 기록함.

7.1.5 시험결과: ☒ 적합 ☐ 부적합 ☐ 해당없음

시험일: 2022년 03월 02일

시험원: 김 한 빈

[준첨두값]

주파수	LISN	Cable Loss	극성	제한치	준첨두값	결과값	Margin
(MHz)	[dB]	[dB]		(dB μ V)	(dB μ V)	(dB μ V)	(dB)
0.512	9.81	0.23	N	56.00	8.02	18.06	37.94
2.091	9.64	0.30	H	56.00	9.34	19.28	36.72
5.514	9.64	0.34	H	60.00	34.20	44.18	15.82
9.217	9.63	0.37	N	60.00	30.28	40.28	19.72
20.254	9.67	0.48	N	60.00	40.73	50.88	9.12
29.332	9.65	0.50	N	60.00	32.21	42.36	17.64

[평균값]

주파수	LISN	Cable Loss	극성	제한치	평균값	결과값	Margin
(MHz)	[dB]	[dB]		(dB μ V)	(dB μ V)	(dB μ V)	(dB)
준첨두 측정값이 평균값 제한치를 넘지 않아 평균값은 기록하지 않음.							

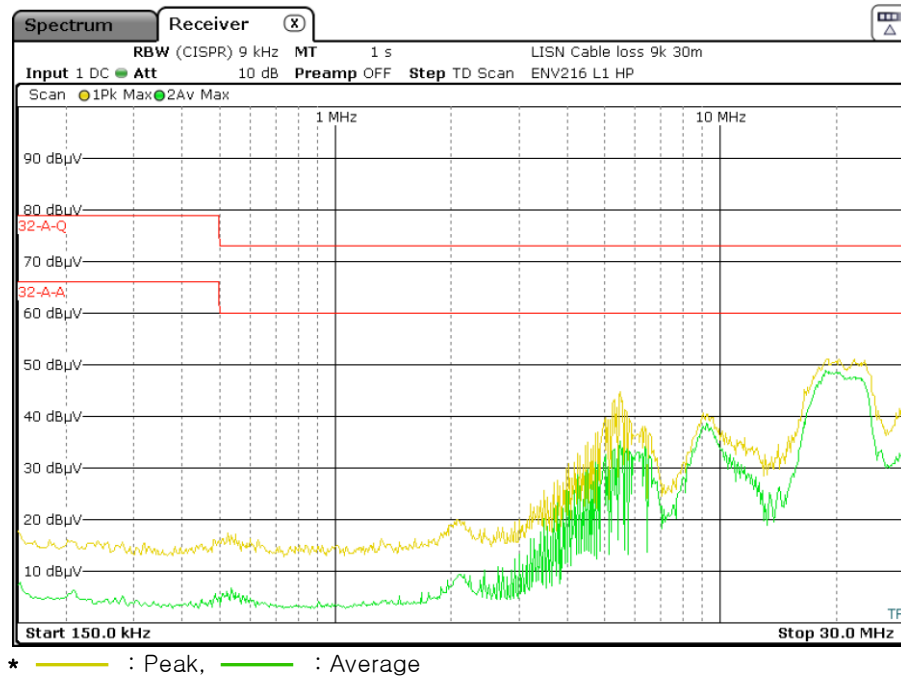
* 결과값 [dB μ V] = LISN [dB] + Cable Loss [dB] + 준첨두값 [dB μ V]

* Margin [dB] = 제한치 [dB μ V] - 결과값 [dB μ V]

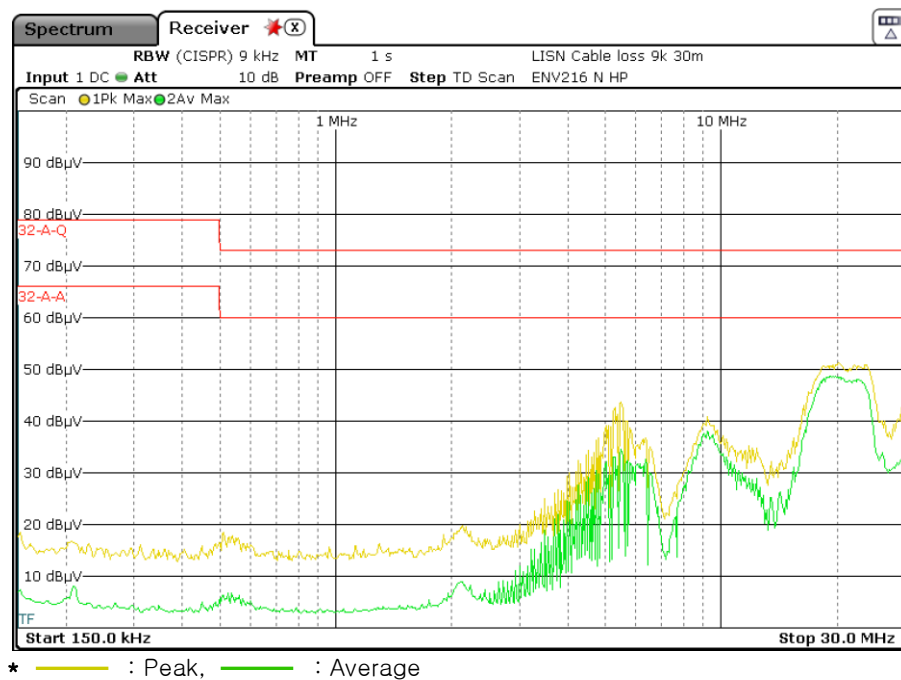
* 대역폭: 9 kHz

* 측정그래프

[Hot Line]



[Neutral Line]



7.2 전도성 방출 시험 (비대칭 모드)

7.2.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
Test Receiver	ESPI3	ROHDE & SCHWARZ	101171	2022.07.29	1년	<input type="checkbox"/>
Test Receiver	ESR7	ROHDE & SCHWARZ	101120	2022.07.29	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
Test Receiver	ESR7	ROHDE & SCHWARZ	101184	2023.01.26	1년	<input type="checkbox"/>
Two-Line V-Network(Main)	ENV216	ROHDE & SCHWARZ	3560.6550.12-102073-Ax	2022.07.29	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
Two-Line V-Network(Sub)	ENV216	ROHDE & SCHWARZ	3560.6550.12-101874-Rq	2022.07.29	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
EMI Receiver	9010	PMM	274WX90601	2022.07.29	1년	<input type="checkbox"/>
ISN	ISN T800	TESEQ	30813	2023.01.27	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
ISN	ISN T8-Cat6	TESEQ	29709	2023.01.27	1년	<input type="checkbox"/>
ARTFICIAL MAINS NETWORK	L3-32	PMM	1220X20311	-	-	<input type="checkbox"/>

7.2.2 시험장소: ☐ Shield Room 1 ☒ Shield Room 2 ☐ Shield Room 3

7.2.3 환경조건: 온도 (20.1 ~ 20.3) °C, 습도 (43.3 ~ 43.5) % R.H.

7.2.4 시험방법

※ 전자파적합성시험방법: 국립전파연구원공고 제2021-10호

- 1) 피시험기기 및 시스템을 취급설명서 상에 기술된 상태로 구성함.
- 2) 이중절연기기의 전도 시험 시 주변기기를 통하여 접지 연결될 경우, 사용자설명서에 3-pin 주변기기를 사용하지 말아야 한다는 것이 명시된 경우 접지가 안 된 주변기기(접지 미 연결)를 사용하여 시험, 제품의 외관에 메탈(전도체)로 접지 연결이 가능한 경우에는 제품의 전도체와 기준접지면을 연결하여 시험하고, 피시험기기의 외관에 메탈(전도체)로 접지 연결이 불가능한 경우는 접지를 가지 주변기기를 연결하여 시험을 실시한다.
피시험기기가 특정설비와 함께 사용 될 경우에는 해당 설비를 함께 접속하며 어떤 시스템의 일부로 사용되는 부분품의 경우에는 그 시스템에 설치하여 정상 동작 시킴.
- 3) 각 접속단자 (인터페이스 포트)마다 해당 주변기기를 접속하고 시험함.
- 4) 피시험기기에 접지단자가 있는 경우에는 접지하고 전원선 플러그를 통해 내부 접지된 피시험기기는 사용 전원을 통해 접지하고 시험함.
- 5) 통상 테이블 위에 올려놓고 작동하는 피시험기기는 접지면으로부터 0.8 m 높이의 시험대 위에서 시험하고, 바닥에 설치하는 피시험기기는 바닥면에서 시험함.
- 6) 피시험기기는 동작모드, 전송속도 등이 다른 경우에는 각각 시험하여 가장 높은 측정값을 시험값으로

선택함.

- 7) 피시험기기는 독립적인 회로망을 통해서 전원을 공급하고, 기타 주변기기는 별도의 회로망을 통해서 전원을 공급함.
- 8) "동축" 방송수신기 튜너 포트는 접지에 150 Ω 공통모드 종단을 제공하며 기준접지면에 접합된 비대칭 의사회로망(AAN 또는 KS C 9610-4-6:2020에 정의된 CDN)에 연결하여야 한다.
- 9) 측정은 피시험기기에 지정된 전압과 주파수의 동작 범위에서 시험하여야 한다
- 10) 이더넷 인터페이스에 대해서는 인터페이스가 지원하는 최고 데이터 속도에서 측정하여야 한다.
다만, 10Base-T 이더넷 트래픽을 송신하는 피시험기기를 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.
- 11) 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.

결합장치와 측정절차의 선택에 대해서는 부록 C에 정의되어 있다.

유선 통신망 포트의 기능도 갖는 AC 주전원 포트는 표 A8의 허용기준을 충족하여야 한다.

시험은 전체 주파수 범위를 포괄하여야 한다.

전압 과/또는 전류 허용기준의 적용은 사용한 측정 절차에 따라 달라진다. 적용 가능성에 대해서는 표 C1을 참조한다.

시험은 하나의 피시험기기 공급 전압 및 주파수에서만 실시한다.

위에 열거한 포트들과 길이가 3 m를 넘는 케이블을 연결하도록 설계된 포트에 적용할 수 있다.

TV 방송수신기 튜너 포트 등 차폐된 포트는 150 Ω 의 공통모드 임피던스로 시험한다.

이때는 대개 접지에 대해 150 Ω 으로 종단된 차폐체가 필요하다.

7.2.5 시험결과: ☒ 적합 ☐ 부적합 ☐ 해당없음

시험일: 2022년 03월 02일

시험원: 김 한 빈

[준첨두값]

주파수	LISN	Cable Loss	제한치	준첨두값	결과값	Margin
(MHz)	[dB]	[dB]	(dB μ V)	(dB μ V)	(dB μ V)	(dB)
0.31	9.69	0.21	78.11	63.43	73.33	4.78
0.55	9.57	0.23	74.00	59.25	69.05	4.95
1.75	9.42	0.29	74.00	48.71	58.42	15.58
3.31	9.37	0.32	74.00	56.96	66.65	7.35
5.32	9.36	0.34	74.00	65.07	74.77	0.77
16.23	9.38	0.44	74.00	53.89	63.71	10.29

[평균값]

주파수	LISN	Cable Loss	제한치	평균값	결과값	Margin
(MHz)	[dB]	[dB]	(dB μ V)	(dB μ V)	(dB μ V)	(dB)
5.32	9.36	0.34	64.00	56.09	65.79	1.79

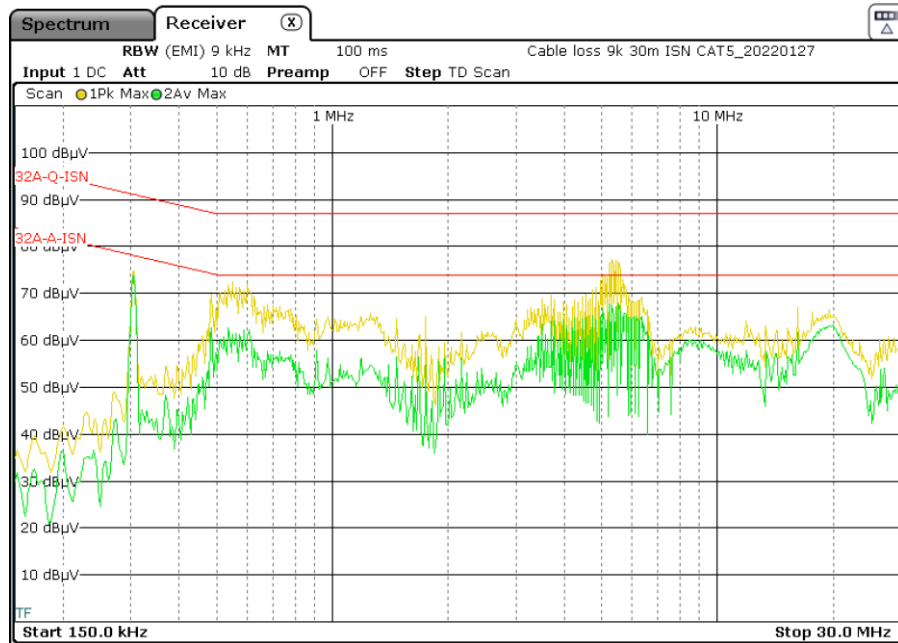
* 결과값 [dB μ V] = LISN [dB] + Cable Loss [dB] + 준첨두값 [dB μ V]

* Margin [dB] = 제한치 [dB μ V] - 결과값 [dB μ V]

* 대역폭: 9 kHz

* 측정그래프

[ISN]
100 Mhz



7.3 차동 전압 전도성 방출 시험

7.3.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
Test Receiver	ESPI3	ROHDE & SCHWARZ	101171	2022.07.29	1년	<input type="checkbox"/>
Test Receiver	ESR7	ROHDE & SCHWARZ	101120	2022.07.29	1년	<input type="checkbox"/>
MIN LOSS PAD	11852B	AGILENT	52036	2022.07.29	1년	<input type="checkbox"/>
MATCHING PAD	RAM	ROHDE & SCHWARZ	83047/053	2022.07.29	1년	<input type="checkbox"/>
T-DMB SIGNAL GENERATOR	MFG 100	MFLO	15M2008	-	-	<input type="checkbox"/>

7.3.2 시험장소: ☐ Shield Room 1 ☐ Shield Room 2 ☐ Shield Room 3

7.3.3 환경조건: 온도_____°C, 습도_____ % R.H.

7.3.4 시험방법

※ 전자파적합성시험방법: 국립전파연구원공고 제2021-10호

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

7.3.5 시험결과: ☐ 적합 ☐ 부적합 ☒ 해당없음

시험일: 년 월 일

시험원: _____

측정 단자	동조채널 주파수 (MHz)	측정 주파수 (MHz)	측정값 (dB μ V)	보정계수 (dB)	결과값 (dB μ V)	허용기준 (dB μ V)	비고 (F/H/O/W)
해당없음							

* 안테나 측정 시 보정계수 = 결합회로망 Loss[dB] + Matching Loss [dB] + 케이블 Loss [dB]

* RF 출력 측정 시 보정계수 = Matching Loss [dB] + 케이블 Loss [dB]

* 비고의 W는 반송파 주파수와 측파대 F는 기본파 H는 고조파 O는 기타를 나타낸다

* 측정그래프

- 해당없음.

7.4 출력 단자의 희망 신호와 차동 전압 방출 시험

7.4.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
Test Receiver	ESPI3	ROHDE & SCHWARZ	101171	2022.07.29	1년	<input type="checkbox"/>
Test Receiver	ESR7	ROHDE & SCHWARZ	101120	2022.07.29	1년	<input type="checkbox"/>
MIN LOSS PAD	11852B	AGILENT	52036	2022.07.29	1년	<input type="checkbox"/>
MATCHING PAD	RAM	ROHDE & SCHWARZ	83047/053	2022.07.29	1년	<input type="checkbox"/>
T-DMB SIGNAL GENERATOR	MFG 100	MFLO	15M2008	-	-	<input type="checkbox"/>

7.4.2 시험장소: ☐ Shield Room 1 ☐ Shield Room 2 ☐ Shield Room 3

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

7.4.4 시험방법

※ 전자파적합성시험방법: 국립전파연구원공고 제2021-10호

- 1) 피시험기기에 RF 변조기 출력 포트(예: 비디오 레코더, 캠코더, 복호기)가 있는 경우에 이 RF변조기 출력 포트에서 희망 신호 레벨과 방출 전압을 추가로 측정하여야 한다.
- 2) 피시험기기의 RF 변조기 출력 포트는 그림 C.8에 나타난 바와 같이 동축 케이블과 정합 회로망 (필요한 경우)으로 측정장치의 입력단에 연결한다. 케이블의 특성 임피던스는 피시험기기의 공칭 출력 임피던스와 같아야 한다. 피시험기기는 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.

7.4.5 시험결과: ☐ 적합 ☐ 부적합 ☒ 해당없음

시험일: 년 월 일

시험원: _____

측정 단자	동조채널 주파수 (MHz)	측정 주파수 (MHz)	측정값 (dB μ V)	보정계수 (dB)	결과값 (dB μ V)	허용기준 (dB μ V)	비고 (F/H/O/W)
해당없음							

* 안테나 측정 시 보정계수 = 결합회로망 Loss[dB] + Matching Loss [dB] + 케이블 Loss [dB]

* RF 출력 측정 시 보정계수 = Matching Loss [dB] + 케이블 Loss [dB]

* 비고의 W는 반송파 주파수와 측파대 F는 기본파 H는 고조파 O는 기타를 나타낸다

* 측정그래프

- 해당없음.

7.5 복사성 방출 시험 (1 GHz 이하)

7.5.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
Test Receiver	ESPI3	ROHDE & SCHWARZ	101171	2022.07.29	1년	<input type="checkbox"/>
Test Receiver	ESR7	ROHDE & SCHWARZ	101969	2022.07.29	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
Test Receiver	ESR7	ROHDE & SCHWARZ	101120	2022.07.29	1년	<input type="checkbox"/>
Antenna Mast	act-a400	Audix Coporation	20090812002	-	-	<input type="checkbox"/>
Turntable	act-t450	Audix Coporation	2009814072	-	-	<input type="checkbox"/>
Controller	act	Audix Coporation	CT-0131	-	-	<input type="checkbox"/>
Antenna Mast	MA4000-EP	Innco systems GmbH	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
Turntable	DT3000-t2	Innco systems GmbH	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
Controller	CO3000	Innco systems GmbH	CO3000/969/3 9421016/L	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
RF AMPLIFIER	8447F	H.P	2944A04074	2023.01.26	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
BI-LOG ANT	VULB 9163	SCHWARZBEC K	700	2023.08.29	2년	<input checked="" type="checkbox"/>

7.5.2 시험장소: ☐ 3 m Chamber ☒ 10 m Chamber

7.5.3 환경조건: 온도 (21.8 ~ 22.1) °C, 습도 (43.2 ~ 43.5) % R.H.

7.5.4 시험방법

※ 전자파적합성시험방법: 국립전파연구원공고 제2021-10호

- 측정 중에는 적합한 광대역 선형편파 안테나 또는 동조 다이폴 안테나를 사용할 수 있다. 이 안테나들은 ANSI C63.5의 절차에 따라 자유공간 조건에서 교정하여야 한다.
- 피시험기와 피시험기 주변 관련기는 부록 D에 정의된 대표적인 공간과 요구규격을 고려해 시험 체적 내에 가장 간결한 실용적 배치로 배치하여야 한다. 배치의 중앙점은 테이블의 중심에 있어야 한다. 측정 거리는 이 배치를 둘러싸는 가상 원 주변과 안테나 교정 기준점 간의 최단 수평 거리이다
- 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.
- 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.
- 주기 시간은 피시험기가 한 동작을 완전히 끝내는 기간이다. 모든 공식 측정 중에는 대개 주기시간 보다 긴 휴지 시간을 사용하여야 한다. 휴지 시간은 15초로 제한할 수 있다.
- 사전 측정의 목적은 피시험기가 최고 방출 레벨을 일으키는 주파수를 결정하고 공식 측정에

사용할 구성을 선택하는데 도움을 주기 위한 것이다. 사전 측정에 관한 자세한 내용은 KS C 9832:2019 부록 E를 참조한다.

- 7) 공식 방출 측정에서는 안테나 편파(수평 및 수직), 피시험기기, 피시험기기 주변 관련기기 및 관련 케이블의 완전 회전(360°), 안테나 높이를 고려하여 허용기준이 정해진 주파수에서 최고 방출 레벨을 결정하여야 한다.

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

F1: 결과값, F2: 측정값, AF: ANT Factor, CL: Cable Loss, AG: Amp. Gain

7.5.5 시험결과: ☒ 적합

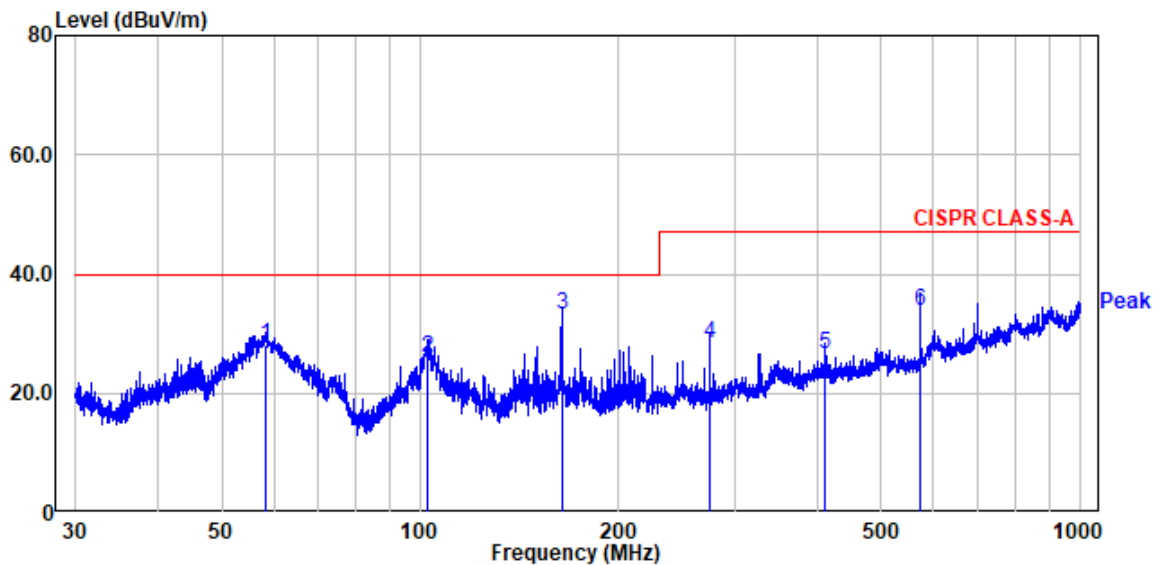
☐ 부적합

☐ 해당없음

시험일: 2022년 03월 02일

시험원: 김 한 빈

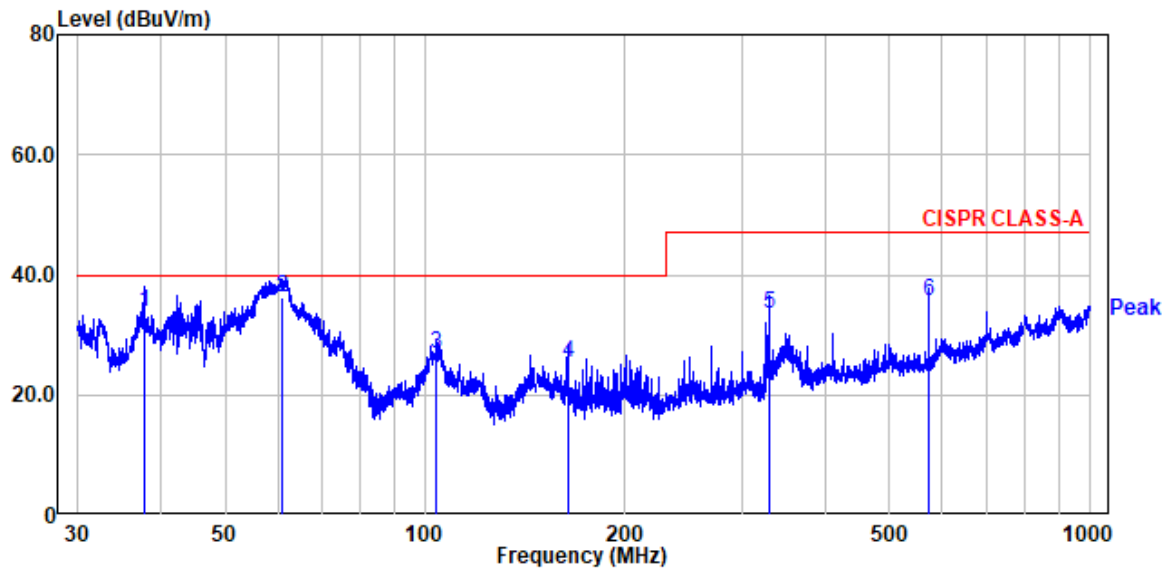
[Horizontal]



No.	Freq MHz	Reading dBUV	C.F dB	Result dBUV/m	Limit dBUV/m	Margin dB	APos cm	Tpos deg	Remark
1	58.20	34.22	-6.03	28.19	40.00	11.81	400	25	QP
2	102.63	32.46	-6.52	25.94	40.00	14.06	400	168	QP
3	163.90	41.80	-8.48	33.32	40.00	6.68	200	12	QP
4	275.16	31.83	-3.54	28.29	47.00	18.71	100	12	QP
5	409.66	26.41	0.05	26.46	47.00	20.54	400	226	QP
6	573.62	32.35	1.47	33.82	47.00	13.18	400	108	QP

Remarks: C.F (Correction Factor) = Antenna factor + Cable loss - Preamp gain

[Vertical]



No.	Freq MHz	Reading dBuV	C.F dB	Result dBuV/m	Limit dBuV/m	Margin dB	APos cm	Tpos deg	Remark
1	37.71	41.27	-7.34	33.93	40.00	6.07	300	187	QP
2	60.97	42.64	-6.51	36.13	40.00	3.87	100	118	QP
3	104.17	33.48	-6.65	26.83	40.00	13.17	200	105	QP
4	163.90	33.76	-8.48	25.28	40.00	14.72	400	353	QP
5	330.19	35.64	-2.03	33.61	47.00	13.39	100	355	QP
6	573.62	34.18	1.47	35.65	47.00	11.35	100	148	QP

Remarks: C.F (Correction Factor) = Antenna factor + Cable loss - Preamp gain

7.6 복사성 방출 시험 (1 GHz 초과)

7.6.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
BAND REJECT FILTER	WRCJV8-2355-2395-2495-2535-35SS	WAINWRIGHT INSTRUMENTS GMBH	1	2023.01.26	1년	<input type="checkbox"/>
Test Receiver	ESR7	ROHDE & SCHWARZ	101184	2023.01.26	1년	<input type="checkbox"/>
Test Receiver	ESR7	ROHDE & SCHWARZ	101969	2022.07.29	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
Horn Antenna	BBHA 9120 D	SCHWARZBECK	769	2022.07.30	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
Antenna Mast	-	Audix Corporation	-	-	-	<input type="checkbox"/>
Antenna Mast	MA4640/800-XP-ET	Innco systems GmbH	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
Turntable	act-t300		-	-	-	<input type="checkbox"/>
Turntable	DT3000-t2	Innco systems GmbH	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
Controller	CO3000	Innco systems GmbH	CO3000/969/3 9421016/L	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
Controller	EM 1000	Audix Corporation	060558	-	-	<input type="checkbox"/>
Microwave Preamplifier	8449B	Agilent	3008A02014	2023.01.26	1년	<input checked="" type="checkbox"/>

7.6.2 시험장소: ☐ Chamber 1 ☒ 10 m Chamber

7.6.3 환경조건: 온도 (22.1 ~ 22.4) °C, 습도 (43.5 ~ 43.8) % R.H.

7.6.4 시험방법

※ 전자파적합성시험방법: 국립전파연구원공고 제2021-10호

1) ~ 6) 7.5.4 시험방법과 동일

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

8) 피시험기기를 360 ° 회전시키고, 수신안테나를 피시험기기 높이에 따라 이동시키면서, 수평 및 수직편파 각각의 최대 방사점을 찾음.

9) 측정거리는 3 m로 함.

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

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

F1: 결과값, F2: 측정값, AF: ANT Factor, CL: Cable Loss, AG: Amp. Gain

* 측정 주파수 범위

내부 발사원 최대 주파수	측정 주파수
<input type="checkbox"/> 108 MHz 이하	30 MHz ~ 1 GHz
<input type="checkbox"/> (108 ~ 500) MHz	30 MHz ~ 2 GHz
<input type="checkbox"/> (500 ~ 1 000) MHz	30 MHz ~ 5 GHz
<input checked="" type="checkbox"/> 1 GHz 이상	30 MHz ~ 6 GHz

7.6.5 시험결과: ☒ 적합 ☐ 부적합 ☐ 해당없음

시험일: 2022년 03월 02일

시험원: 김 한 빈

[Horizontal]

[첨두값]

주파수 (MHz)	측정값 (dB μ V)	안테나 높이 (m)	Antenna Factor (dB/m)	Cable Loss (dB)	Amp. Gain (dB)	결과값 (dB μ V/m)	제한치 (dB μ V/m)	Margin (dB)
1 148	49.43	1.00	24.64	5.49	37.26	42.30	76.00	33.70
2 002	51.36	1.00	25.92	6.83	36.20	47.91	76.00	28.09
2 950	46.40	1.00	28.40	8.80	36.03	47.57	76.00	28.43
3 434	46.22	1.00	28.40	9.60	35.83	48.39	80.00	31.61
4 556	45.12	1.00	30.71	11.09	35.30	51.62	80.00	28.38
5 880	45.00	1.00	32.58	12.64	34.96	55.26	80.00	24.74

[평균값]

주파수 (MHz)	측정값 (dB μ V)	안테나 높이 (m)	Antenna Factor (dB/m)	Cable Loss (dB)	Amp. Gain (dB)	결과값 (dB μ V/m)	제한치 (dB μ V/m)	Margin (dB)
1 148	36.07	1.00	24.64	5.49	37.26	28.94	56.00	27.06
2 002	38.18	1.00	25.92	6.83	36.20	34.73	56.00	21.27
2 950	33.50	1.00	28.40	8.80	36.03	34.67	56.00	21.33
3 434	33.43	1.00	28.40	9.60	35.83	35.60	60.00	24.40
4 556	32.66	1.00	30.71	11.09	35.30	39.16	60.00	20.84
5 880	32.28	1.00	32.58	12.64	34.96	42.54	60.00	17.46

[Vertical]

[첨두값]

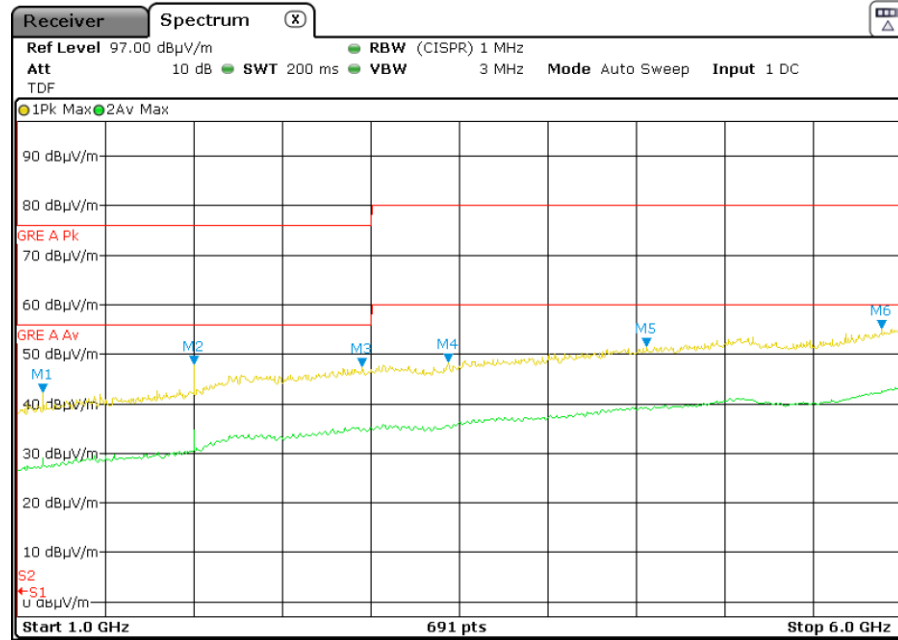
주파수 (MHz)	측정값 (dB μ V)	안테나 높이 (m)	Antenna Factor (dB/m)	Cable Loss (dB)	Amp. Gain (dB)	결과값 (dB μ V/m)	제한치 (dB μ V/m)	Margin (dB)
1 148	49.44	1.00	24.64	5.49	37.26	42.31	76.00	33.69
2 002	53.07	1.00	25.92	6.83	36.20	49.62	76.00	26.38
2 638	45.93	1.00	27.93	8.30	35.95	46.21	76.00	29.79
3 543	45.89	1.00	28.92	9.78	35.65	48.94	80.00	31.06
4 404	45.50	1.00	30.40	10.95	35.33	51.52	80.00	28.48
5 764	43.92	1.00	32.39	12.52	34.94	53.89	80.00	26.11

[평균값]

주파수 (MHz)	측정값 (dB μ V)	안테나 높이 (m)	Antenna Factor (dB/m)	Cable Loss (dB)	Amp. Gain (dB)	결과값 (dB μ V/m)	제한치 (dB μ V/m)	Margin (dB)
1 148	36.83	1.00	24.64	5.49	37.26	29.70	56.00	26.30
2 002	39.45	1.00	25.92	6.83	36.20	36.00	56.00	20.00
2 638	33.43	1.00	27.93	8.30	35.95	33.71	56.00	22.29
3 543	33.50	1.00	28.92	9.78	35.65	36.55	60.00	23.45
4 404	32.78	1.00	30.40	10.95	35.33	38.80	60.00	21.20
5 764	31.65	1.00	32.39	12.52	34.94	41.62	60.00	18.38

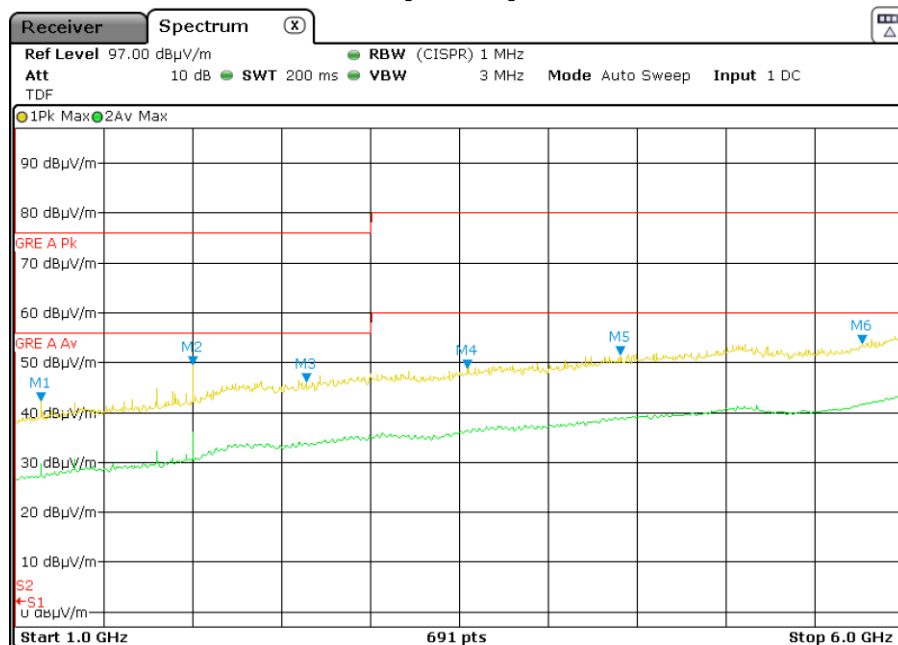
* 측정그래프

[Horizontal]



* — : Peak, — : Average

[Vertical]



* — : Peak, — : Average

7.7 정전기 방전 내성시험

7.7.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
ESD Simulator	ESS-2000	NoiseKen	4010C63927	2022.07.30	1년	<input type="checkbox"/>
ESD Simulator	ESS-2000	NoiseKen	1199C02476	2023.01.28	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
HAEFELY TEST AG	ONYX 16	HAEFELY TECHNOLOGY	177897	2023.01.28	1년	<input type="checkbox"/>

7.7.2 시험장소: 전자파 차폐실 ☐ ESD 1 ☒ EMS 2 ☐ Shield Room 3

7.7.3 환경조건

항목	측정치
온도 (25 ± 10) °C	(20.6 ~ 20.8) °C
습도 (45 ± 15) % R.H.	(41.0 ~ 41.2) % R.H.
기압 (96 ± 10) kPa	102.0 kPa

7.7.4 시험조건

방전간격: 1 회 / 1 초
 방전임피던스: 330 ohm / 150 pF
 방전종류: 직접방전-기중방전, 접촉방전
 간접방전-수평결합면, 수직결합면
 극성: + / -
 방전회수: 인가부위당 10 회
 성능평가기준: B
 방전전압:

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

7.7.5 시험방법

※ 전자파적합성시험방법: 국립전파연구원공고 제2021-10호

[공통조건]

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

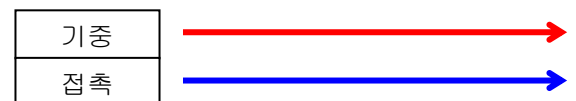
[기중방전시험]

- 1) 원형의 방전전극팁은 피시험기기에 기계적인 손상이 발생하지 않도록 신속히 피시험기에서 접촉 하기 까지 접근시켜야 하며, 각각의 방전이 종료된 후 정전기방전발생기(방전전극)는 피시험기로부터 격리하여야 한다.

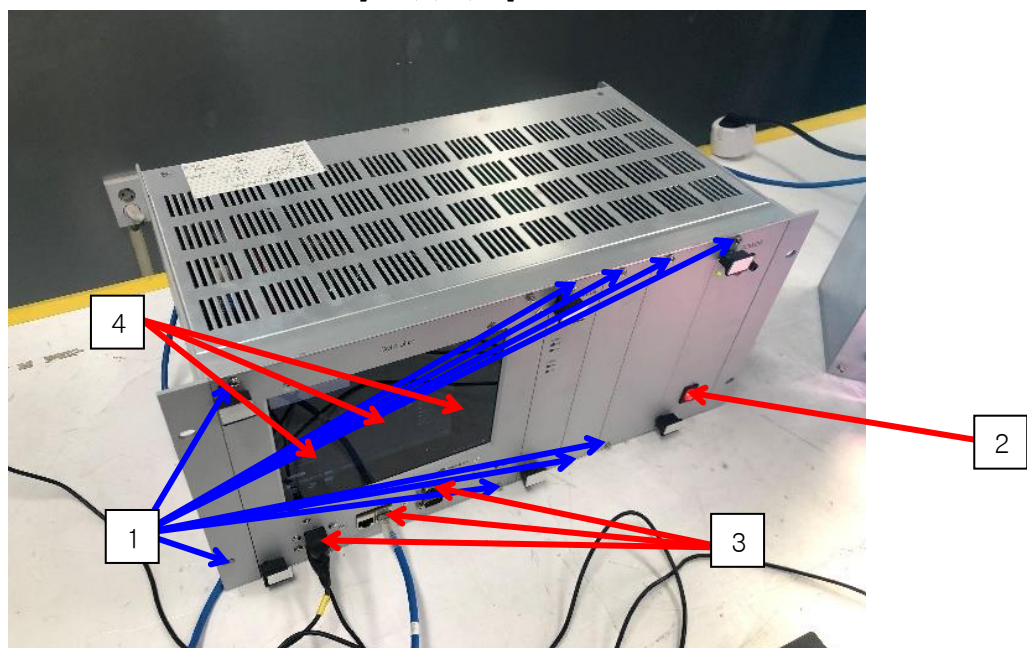
[접촉방전시험]

- 1) 침형의 방전전극팁은 방전 시 스위치를 동작시키기 전에 피시험기기에 접촉하여야 한다.
- 2) 피시험기기의 표면이 도장 되어 있지만, 도장내용이 제조자의 취급설명서에 기재되어 있지 않은 경우, 정전기발생기의 방전전극 팁으로 도장을 관통 시켜 도장 층에 접촉방전시험을 실시하여야 한다.

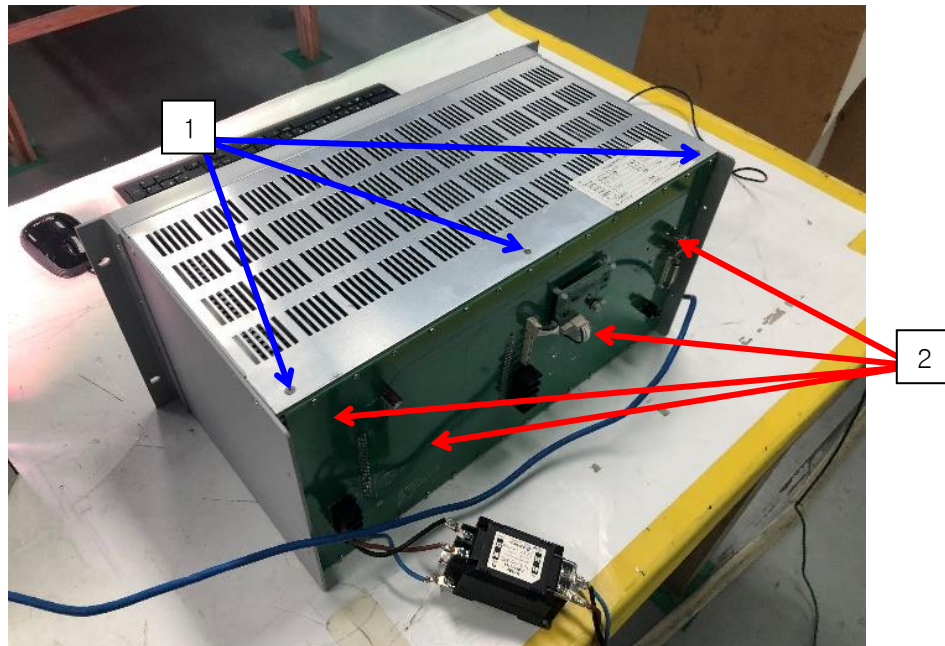
7.7.6 정전기 방전 인가부위



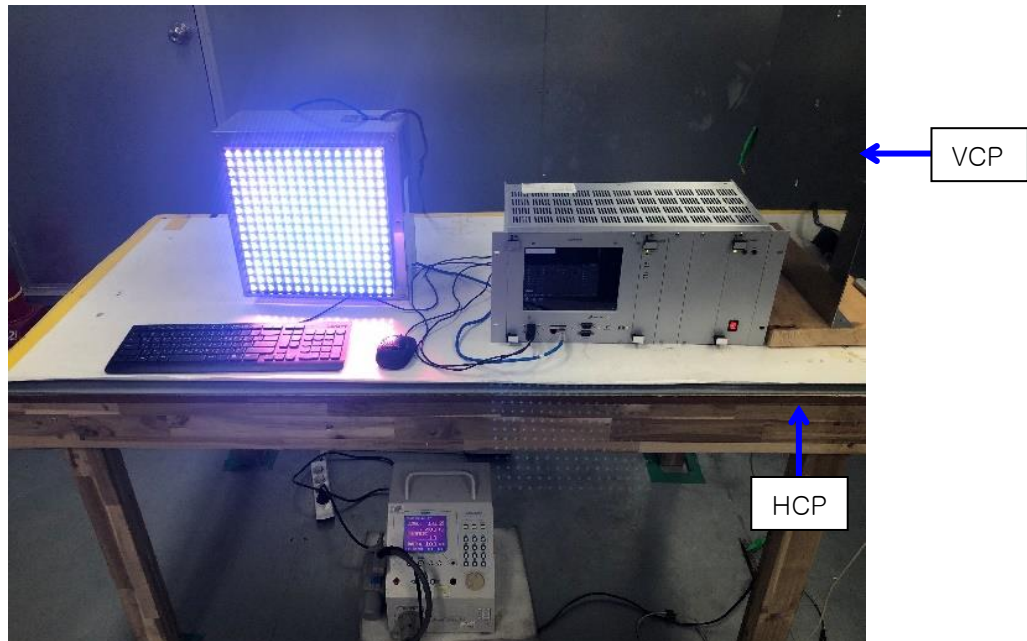
[인가부위 1]



[인가부위 2]



[인가부위 3]



7.7.7 시험결과: ☒ 적합

☐ 부적합

☐ 해당없음

시험일: 2022년 03월 02일

시험원: 김 한 빈

인가방식	No.	인가부위	방전방법	기준	결과	비고
간접방전 (Indirect)		수평결합면 (HCP)	접촉방전	B	A	
		수직결합면 (VCP)		B	A	
직접방전 (Direct)	1	메탈 부위	접촉방전	B	A	
	2	커버 부위	기중방전	B	A	
	3	포트 부위	기중방전	B	A	
	4	LCD 부위	기중방전	B	A	

7.7.8 시험자 의견

- 시험결과 성능평가 기준 만족함.

7.8 방사성 RF 전자기장 내성시험

7.8.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
SOUND ACOUSTIC TESTER	PST-1000	P&E	15002	2023.01.27	1년	<input type="checkbox"/>
TELEPHONE ANALYZER	DD-5601	CREDIX	529907184	2023.01.27	1년	<input type="checkbox"/>
MICROPHONE	UC-52	RION	127773	2023.01.27	1년	<input type="checkbox"/>
MICROPHONE	UC-52	RION	127762	2023.01.27	1년	<input type="checkbox"/>
SIGNAL GENERATOR	APSIN6010	ANAPICO	111- 433500010- 0759	2022.07.30	1년	■
EMP Series Power Meter	E4419B	Agilent	US38470360	2022.07.30	1년	■
POWER SENSOR	8481B	Agilent	US37290730	2022.07.30	1년	■
POWER SENSOR	8481B	Agilent	US37290731	2022.07.30	1년	■
RF AMPLIFIER	25A250AM1	AMPLIFIER RESEARCH	0331227	-	-	<input type="checkbox"/>
RF AMPLIFIER	30S1G3M1	AMPLIFIER RESEARCH	0331152	-	-	<input type="checkbox"/>
RF AMPLIFIER	150W1000M1	AMPLIFIER RESEARCH	0331746	-	-	<input type="checkbox"/>
System Interface	SI-300-2	TDK RF Solution	41668	-	-	<input type="checkbox"/>
BI-LOG ANT	CBL6141A	SCHAFFNER	4217	-	-	<input type="checkbox"/>
RF AMPLIFIER	SS3T6G100	Sungsan	-	-	-	■
RF AMPLIFIER	SS1T3G250	Sungsan	-	-	-	■
RF AMPLIFIER	SS20T1000M1k	Sungsan	-	-	-	■
LOG-PER ANTENNA	VULP 9118 E	SCHWARZBECK	855	-	-	■
HORN ANTENNA	OBH1080	OCEAN MICROWAVE	201804039001	-	-	■

7.8.2 시험장소: 전자파 무반사실 Chamber 1 ☐ Chamber 2 ☒ Chamber 3
☐ 10 m Chamber

7.8.3 환경조건

항목	측정치
온도	(19.9 ~ 21.1) °C
습도	(39.8 ~ 41.0)% R.H.
기압	102.0 kPa

7.8.4 시험조건

안테나 위치:	수평 및 수직
안테나 거리:	3 m
전 계 강 도:	3 V/m (무변조, rms)
주파수범위 / 체재시간:	80 MHz to 1 000 MHz / 1 s 1 800 MHz, 2 600 MHz, 3 500 MHz, 5 000 MHz / 1 s
변조:	AM, 80 %, 1 kHz sine wave
주파수 스텝:	1 % step (80 MHz to 1 000 MHz)
인가 부위:	4 면
성능평가기준:	A

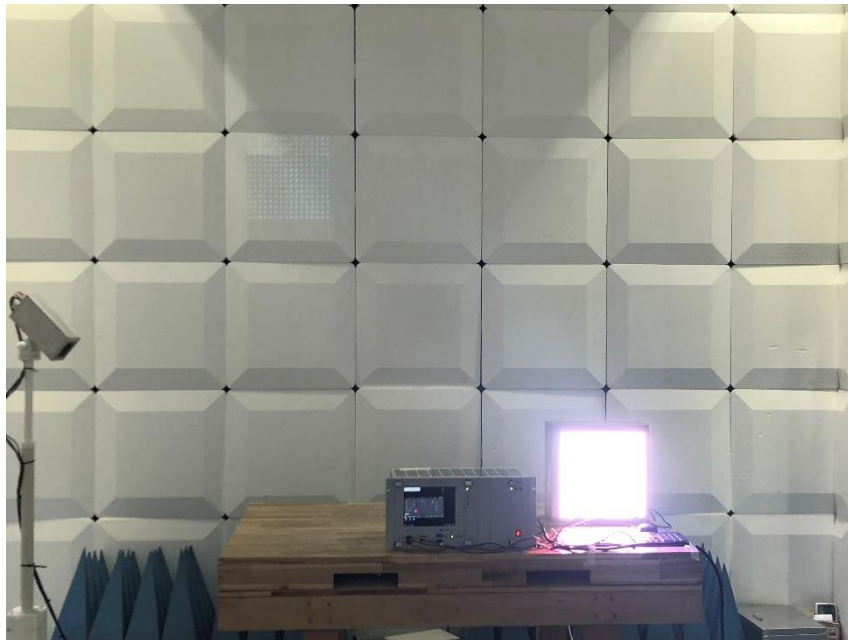
7.8.5 시험방법

※ 전자파적합성시험방법: 국립전파연구원공고 제2021-10호

- 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 이내인 균일 전자장이 형성되었다.
- 2) 탁상용 피시험기기는 0.8 m 높이의 비전도성 받침대 위에 배치하고, 바닥설치형 피시험기기는 0.1 m 높이의 비전도성 받침대위에 설치한다.
- 3) 각각의 주파수에서의 체재시간은 피시험기기가 동작하고 응답할 수 있는데 필요한 시간 이하가 되어서는 아니되며, 0.5초보다 작아서는 안된다. 민감한 주파수 (예: 클럭주파수)는 별도로 분석 되어야한다.
- 4) 음향 측정 시 해당 포트에 따라 음향적 측정방법 및/또는 전기적 측정방법을 선택한다.
- 5) 음향 측정 시 측정 절차 및 성능평가 기준은 KS C 9835:2019 부록 G에 따른다.

7.8.6 시험배치의 평면도

[80 MHz ~ 1 000 MHz & (1 800, 2 600, 3 500, 5 000) MHz]



7.8.7 시험결과: ☒ 적합 ☐ 부적합 ☐ 해당없음

시험일: 2022년 03월 03일

시험원: 김 한 빈

[80 MHz ~ 1 000 MHz & (1 800, 2 600, 3 500, 5 000) MHz]

[함체포트]

인가부위	기 준	성능평가결과	
		수평	수직
앞면	A	A	A
뒷면	A	A	A
우측면	A	A	A
좌측면	A	A	A

[통신 단말기기]

인가부위	기 준	성능평가결과	
		수평	수직
앞면	A	해당없음	
뒷면	A		
우측면	A		
좌측면	A		

[오디오 출력 기능]

인가부위	기 준	성능평가결과	
		수평	수직
앞면	A	해당없음	
뒷면	A		
우측면	A		
좌측면	A		

7.8.8 시험자 의견

- 시험결과 성능평가 기준 만족함.

7.9 전기적 빠른 과도현상/버스트 내성시험

7.9.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
EMC IMMUNITY TEST	EMCPRO PLUS	ThermoFisher Scientific	906221	2022.07.30	1년	<input type="checkbox"/>
Capacitive Clamp	CCL	ThermoFisher Scientific	0904227	2022.07.30	1년	<input type="checkbox"/>
COMPACT IMMUNITY TEST SYSTEM	AXOS5	HAEFELY EMC TECHNOLOGY	180998	2023.01.27	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
THREE PHASES EXTERNAL CDN	FP-COMB32	HAEFELY EMC TECHNOLOGY	181211	2023.01.27	1년	<input type="checkbox"/>
Capacitive Coupling Clamp	IP4B	HAEFELY EMC TECHNOLOGY	181514	2023.01.27	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
COMPACT IMMUNITY TEST SYSTEM	CCS600	3CTEST	ES0801851	2022.07.29	1년	<input type="checkbox"/>

7.9.2 시험장소: 차폐실 ☐ EMS 1 ☒ EMS 2 ☐ Shield Room 3

7.9.3 환경조건

항목	측정치
온도	(21.0 ~ 21.2) °C
습도	(41.1 ~ 41.3) % R.H.
기압	102.0 kPa

7.9.4 시험조건

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

7.9.5 시험방법

※ 전자파적합성시험방법: 국립전파연구원공고 제2021-10호

- 1) 피시험기기가 고정식 바닥설치형 또는 탁상용 기기가 다른 구성품과 결합되도록 설계된 기기는 접지기준면 위에 위치시키고 0.1 m \pm 0.01 m 두께위에 절연되어야 한다.
- 2) 기준접지면은 피시험기기의 각 경계로부터 0.1 m 이상 넓어야 하며, 최소 가로 1 m x 세로 1 m 이상의 크기로서 보호접지에 연결되어야 한다.
- 3) 피시험기기와 다른 모든 전도성 구조 (예를 들면, 차폐된 방의 벽)사이의 최소거리는 피시험기기 밑의 접지면은 제외하고 0.5 m 이상 되어야 한다.
- 4) 피시험기기의 모든 케이블은 접지 기준면 위 0.1 m 절연 지지대 위에 위치되어야 한다. 케이블은 전기적 빠른 과도 현상의 영향을 받지 않도록 케이블간에 결합을 최소화하기 위해 시험 중인 케이블로부터 가능한 멀리 배치시켜야 한다.
- 5) 접지 기준면과 모든 본딩 (Bonding)으로 연결된 결합 / 감결합 회로망의 접지 케이블의 연결 임피던스는 저 유도성이 제공되어야 한다.
- 6) 피시험기기는 취급설명서에 따라 접지 시스템에 연결시키고, 추가적인 접지는 연결하지 않는다.
- 7) 결합 클램프를 사용할 때 결합 클램프 아래의 접지 기준면을 제외하고는 결합면과 모든 다른 도전성 표면 사이의 최소 거리는 0.5 m 이어야 한다.
- 8) 결합장치와 피시험기기 사이의 신호선과 전원선의 길이는 0.5 m \pm 0.05 m 이어야 한다.
만약에 제조자에 의해 제공된 비분리형 전원 공급 케이블이 제품의 길이와 함께 0.5 m \pm 0.05 m를 초과하면 접지 기준면 0.1 m 위에 위치시키고 평평한 코일을 피하기 위해 초과되는 케이블을 접어야 한다.

7.9.6 시험결과: ☒ 적합 ☐ 부적합 ☐ 해당없음

시험일: 2022년 03월 03일

시험원: 김 한 빈

[입력 교류전원 포트]

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

[입력 직류전원 포트]

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

[아날로그/디지털 데이터 포트]

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

7.9.7 시험자 의견

- 시험결과 성능평가 기준 만족함.

7.10 서지 내성시험

7.10.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정주기	사용여부
EMC IMMUNITY TEST	EMCPRO PLUS	ThermoFisher Scientific	906221	2022.07.30	1년	<input type="checkbox"/>
I/O Lin Coupler/Decoupler	CM-TELCD	ThermoFisher Scientific	0906226	-	-	<input type="checkbox"/>
Telecom Coupler / Decoupler	CM-TELCD	ThermoFisher Scientific	0905226	-	-	<input type="checkbox"/>
COMPACT IMMUNITY TEST SYSTEM	AXOS5	HAEFELY EMC TECHNOLOGY	180998	2023.01.27	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
THREE PHASES EXTERNAL CDN	FP-COMB32	HAEFELY EMC TECHNOLOGY	181211	2023.01.27	1년	<input type="checkbox"/>
COMPACT IMMUNITY TEST SYSTEM	CCS600	3CTEST	ES0801851	2022.07.29	1년	<input type="checkbox"/>

7.10.2 시험장소: 차폐실 ☐EMS 1 ☒EMS 2 ☐Shield Room 3

7.10.3 환경조건

항목	측정치
온도	(21.2 ~ 21.5) °C
습도	(41.3 ~ 41.6) % R.H.
기압	102.0 kPa

7.10.4 시험조건

서지전압:	입력 교류전원 포트	선-선: ± 1 kV
		선-접지: ± 2 kV
	입력 직류전원 포트	선-접지: ± 0.5 kV
	아날로그/디지털 데이터 포트	선-접지: ± 1 kV 또는 ± 4 kV (10/700 μ s)
		차폐-접지: ± 0.5 kV 또는 ± 4 kV (1.2/50 μ s)
입력 교류, 직류 전원 포트		
개방회로전압파형:		1.2/50 μ s
단락회로전류파형:		8/20 μ s
인가회수:		각 5 회
위상:		90 °, 270 ° (입력 교류전원 포트)
극성:		+ / -
반복률:		1 회 / 60 초
성능평가기준:		B

아날로그/디지털 데이터 포트

개방회로전압파형:

10/700 μ s (1.2/50 μ s)

성능평가기준:

C

7.10.5 시험방법

※ 전자파적합성시험방법: 국립전파연구원공고 제2021-10호

- 1) 인가된 펄스의 개수는 90° 위상일 때 선-선간 정펄스 5 개, 270° 위상일 때 선-선간 부펄스 5 개
- 2) 추가 펄스는 피시험기기가 접지에 연결되어 있거나 피시험기기가 관련기기를 통해 접지된 경우에 90° 위상일 때 선-접지 간 정펄스 5 개, 270° 위상일 때 선-접지 간 부펄스 5 개, 90° 위상일 때 중성선-접지 간 부펄스 5 개, 270° 위상일 때 중성선-접지 간 정펄스 5 개 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.

7.10.6 시험결과: ☒ 적합

☐ 부적합

☐ 해당없음

시험일: 2022년 03월 03일

시험원: 김 한 빈
[입력 교류전원 포트]

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

[입력 직류전원 포트]

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

[아날로그/디지털 데이터 포트]

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

7.10.7 시험자 의견

- 시험결과 성능평가 기준 만족함.

7.11 전도성 RF 전자기장 내성시험

7.11.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정주기	사용여부
EM INJECTION CLAMP	F-203I-23mm	FCC	091199	2023.01.27	1년	■
CDN	FCC-801-M2-16A	FCC	091165	2022.07.29	1년	□
CDN	FCC-801-M3-16A	FCC	091994	2022.07.29	1년	■
Continuous Wave Simulator	CWS500N1	EM Test	P1247105423	2023.01.26	1년	■
Coaxial Fixed Attenuator	ATT6/75	EM Test	P1306112966	2023.01.26	1년	■
SOUND ACOUSTIC TESTER	PST-1000	P&E	15002	2023.01.27	1년	□
TELEPHONE ANALYZER	DD-5601	CREDIX	529907184	2023.01.27	1년	□
MICROPHONE	UC-52	RION	127773	2023.01.27	1년	□
MICROPHONE	UC-52	RION	127762	2023.01.27	1년	□
DECOUPLING NETWORK	F-203I-23mm-DCN	FCC	91200	-	-	□

7.11.2 시험장소: 차폐실 ☐ EMS 1 ☒ EMS 2 ☐ Shield Room 3

7.11.3 환경조건

항목	측정치
온도	(21.6 ~ 22.1) °C
습도	41.7 % R.H.
기압	102.0 kPa

7.11.4 시험조건

주파수범위:	150 kHz ~ 80 MHz
전계강도:	150 kHz ~ 10 MHz, 3 V (무변조, rms) 10 MHz ~ 30 MHz, 3 V ~ 1 V (무변조, rms) 30 MHz ~ 80 MHz, 1 V (무변조, rms)
변조:	AM, 80 %, 1 kHz sine wave
체재시간:	1 s
주파수스텝:	1 % step
성능평가기준:	A

7.11.5 시험방법

※ 전자파적합성시험방법: 국립전파연구원공고 제2021-10호

- 1) 피시험기기를 설치한후 내성기준에 명시된 주파수 범위, 시험레벨을 설정하여 시험주파수 대역을 스위프 시킨다.
- 2) 각각의 주파수에서의 체재시간은 피시험기기가 동작하고 응답할 수 있는데 필요한 시간 이하가 되어서는 안되며, 0.5 초보다 작아서는 안된다. 민감한 주파수 (예: 클럭주파수)는 별도로 분석되어야 한다.
- 3) 시험은 각각의 결합, 감결합 장치에 연결된 시험발생기를 가지고 수행되어야 하고 결합장치들의 여과되지 않은 RF 입력모드들은 50 Ω 부하저항으로 중단한다.
- 4) 피시험기기는 기준접지면 위로 0.1 m 높이의 절연 지지대 위에 놓인다. 피시험기기에 존재하는 모든 케이블은 기준 접지면 위 적어도 30 mm 높이에 지지 되어야 한다.
- 5) 기준 접지면위에 있는 피시험기기와 결합, 감결합 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 KS C 9835:2019 부록 G에 따른다

7.11.6 시험결과: ☒ 적합 ☐ 부적합 ☐ 해당없음

시험일: 2022년 03월 03일

시험원: 김 한 빈

[입력 교류전원 포트]

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

[입력 직류전원 포트]

인가부위	인가방법	기준	성능평가결과
해당없음			

[아날로그/디지털 데이터 포트]

인가부위	인가방법	기준	성능평가결과
RJ 45	CLAMP	A	A

[통신 단말기기]

시험 모드	인가부위	인가방법	기준	성능평가결과
잡음전력	해당없음			
음압				

[오디오 출력 기능]

시험 모드	인가부위	인가방법	기준	성능평가결과
음향적 시험	해당없음			

7.11.7 시험자 의견

- 시험결과 성능평가 기준 만족함.

7.12 전원 주파수 자기장 내성시험

7.12.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
EMC IMMUNITY TEST	EMCPRO PLUS	ThermoFisher Scientific	0906221	2022.07.30	1년	<input type="checkbox"/>
MAGNETIC FIELD TEST GENERATOR	F-1000-4-8- G-125A	FCC	2054	2023.01.27	1년	<input type="checkbox"/>

7.12.2 시험장소: 차폐실 ☐ EMS 1 ☐ EMS 2 ☐ Chamber 3

7.12.3 환경조건

항목	측정치
온도	°C
습도	% R.H.
기압	kPa

7.12.4 시험조건

자기장세기: 1 A/m (rms)
주파수: 60 Hz
성능평가기준: A

7.12.5 시험방법

※ 전자파적합성시험방법: 국립전파연구원공고 제2021-10호

- 1) 피시험기기를 설치한 후 1 m X 1 m 표준 크기의 유도코일을 사용하여 장비가 시험자기장 하에 있도록 설치한다.
- 2) 피시험기기가 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) 피시험기기는 1 m X 1 m 이상 넓이의 기준 접지면 위에 놓인 0.1 m 높이의 절연지지물 위에 놓인다.

7.12.6 시험결과: ☐ 적합 ☐ 부적합 ☒ 해당없음

시험일: 년 월 일

시험원: _____

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

7.12.7 시험자 의견

- 해당없음.

7.13 전압강하 및 순간정전 내성시험

7.13.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
EMC IMMUNITY TEST	EMCPRO PLUS	ThermoFisher Scientific	906221	2022.07.30	1년	<input type="checkbox"/>
COMPACT IMMUNITY TEST SYSTEM	AXOS5 & DIP 116	HAEFELY EMC TECHNOLOGY	180998	2023.01.27	1년	<input checked="" type="checkbox"/>

7.13.2 시험장소: 차폐실 ☐ EMS 1 ☒ EMS 2 ☐ Shield Room 3

7.13.3 환경조건

항목	측정치
온도	(21.5 ~ 21.8) °C
습도	(41.6 ~ 41.7) % R.H.
기압	102.0 kPa

7.13.4 시험조건

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

잔여전압	주기	기 준
5 % 미만	0.5	B
70 %	30	C
5 % 미만	300	C

7.13.5 시험방법

※ 전자파적합성시험방법: 국립전파연구원공고 제2021-10호

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

7.13.6 시험결과: ☒ 적합

☐ 부적합

☐ 해당없음

시험일: 2022년 03월 03일

시험원: 김 한 빈

잔여전압	주기	기 준	성능평가결과
5 % 미만	0.5	B	A
70 %	30	C	A
5 % 미만	300	C	C

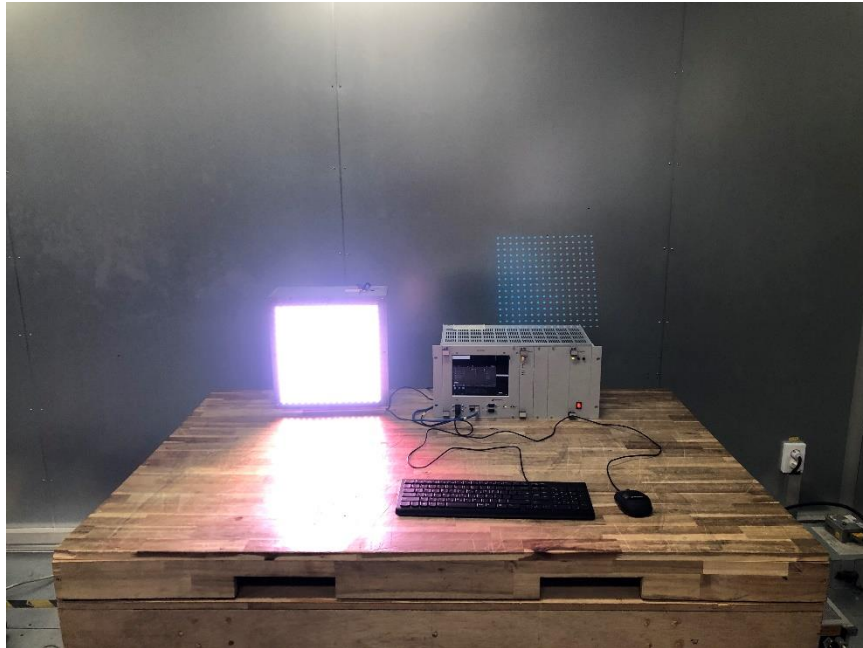
7.13.7 시험자 의견

- 잔여 전압 5 % 미만 300 주기 인가 시 EUT의 전원이 OFF 되나 시험 종료 후 자가 복구하여 시험원이 EUT의 프로그램을 다시 실행하여 주변기기의 정상 동작을 확인할 시 정상 동작함.
- 시험결과 성능평가 기준 만족함.

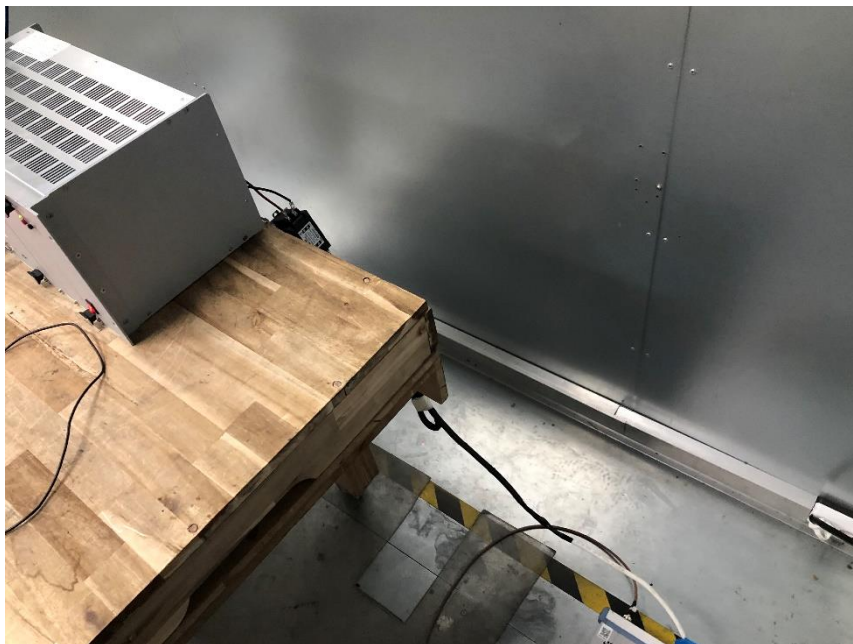
8.0 시험장면 사진

8.1 전도성 방출 시험 (주 전원 포트)

앞면

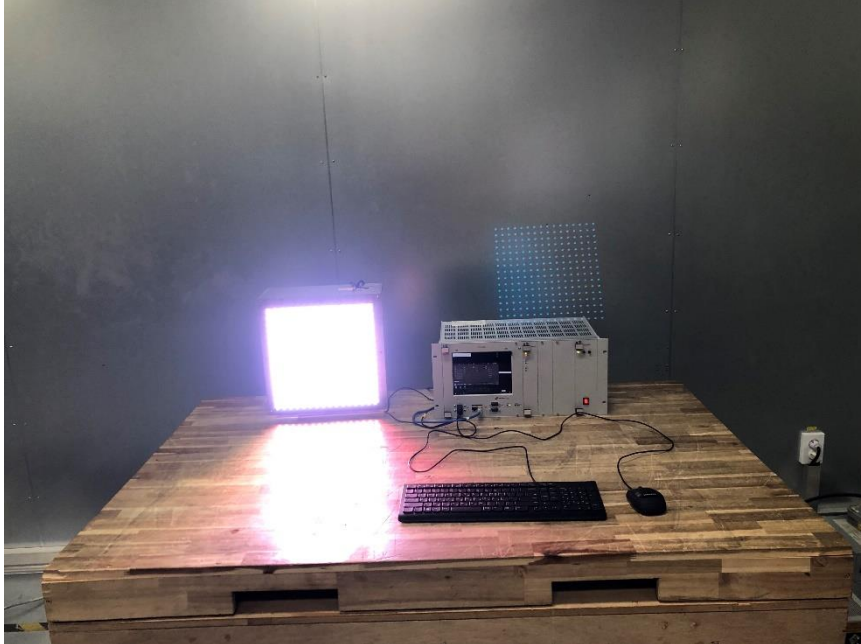


뒷면



8.2 전도성 방출 시험 (비대칭 모드)

앞면



뒷면



8.3 차동 전압 전도성 방출 시험

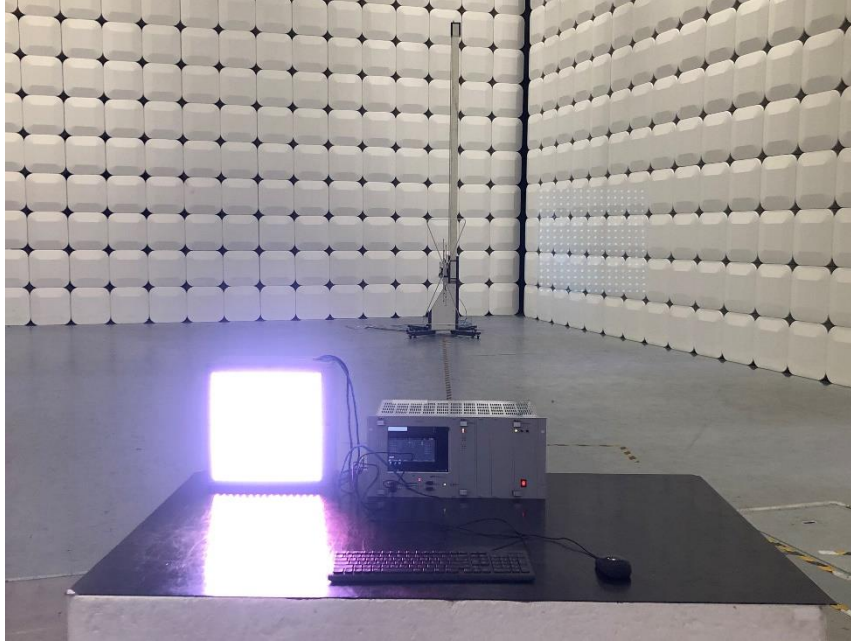
해당없음

8.4 출력 단자의 희망 신호와 차동 전압 방출 시험

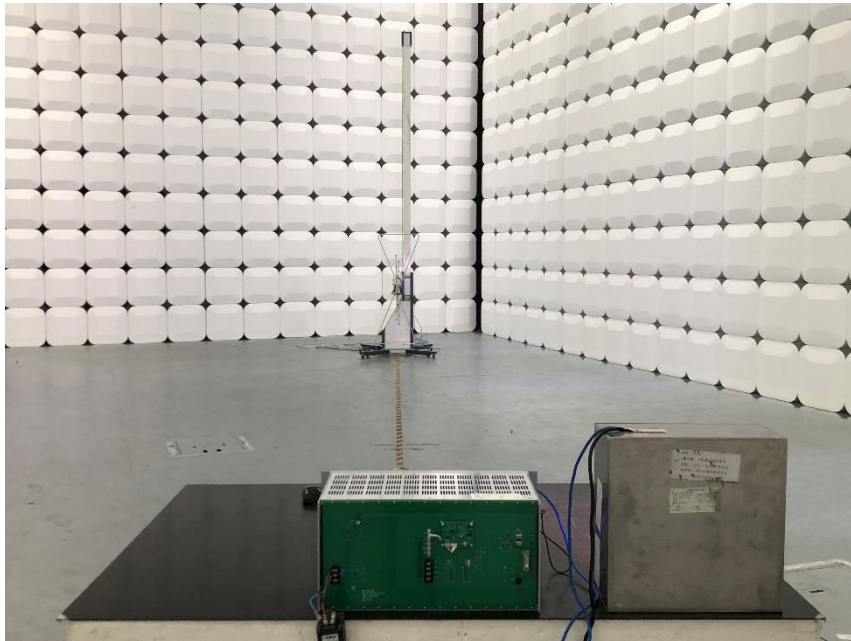
해당없음

8.5 복사성 방출 시험 (1 GHz 이하)

앞면

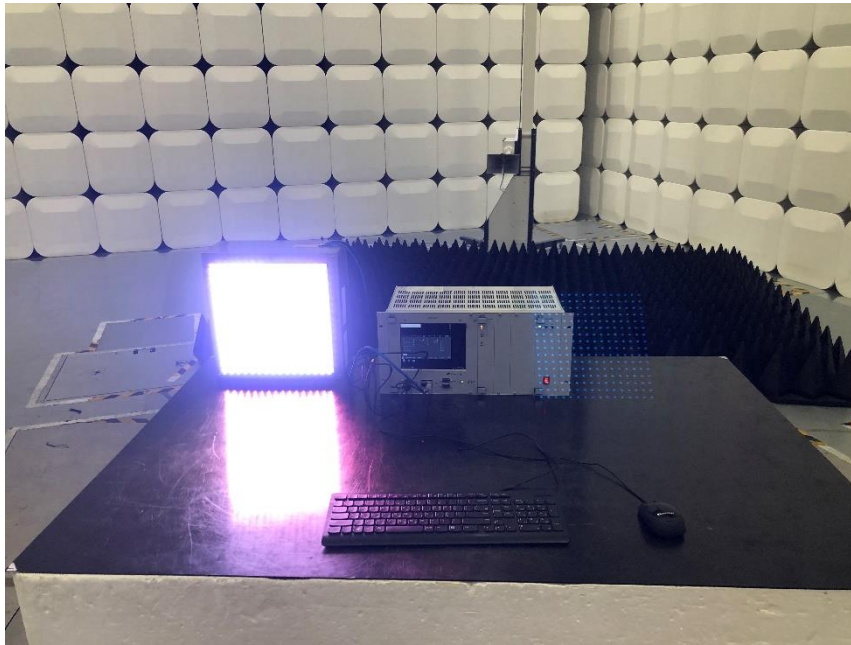


뒷면

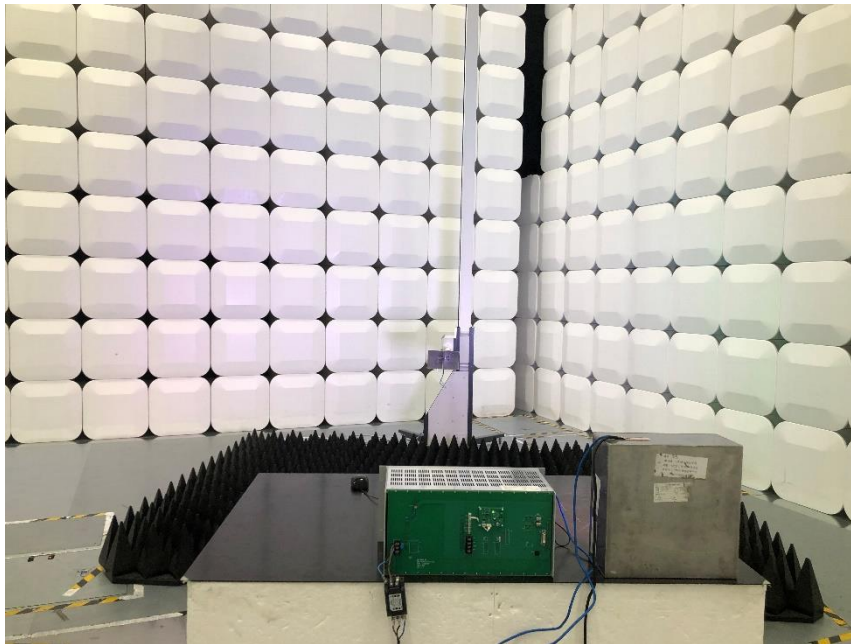


8.6 복사성 방출 시험 (1 GHz 초과)

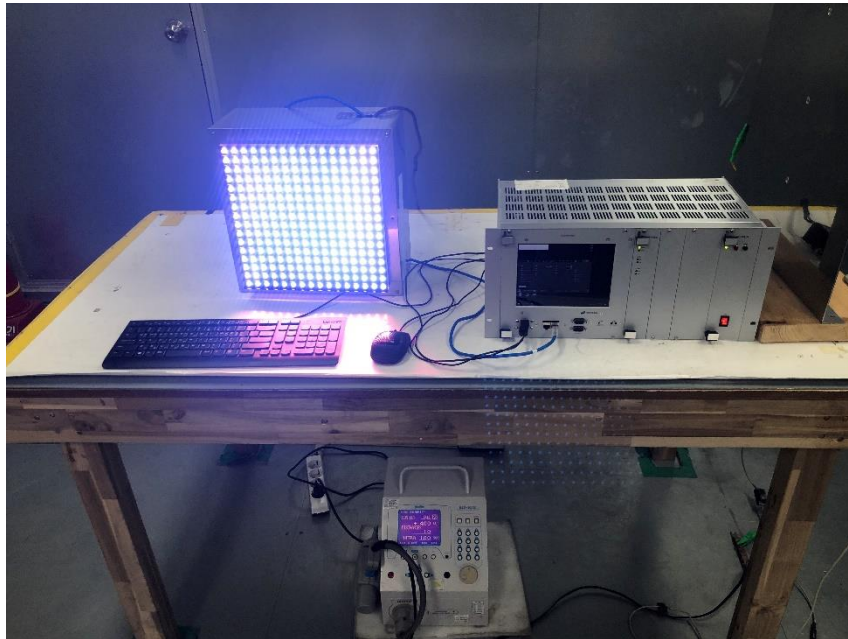
앞면



뒷면



8.7 정전기 방전 내성시험

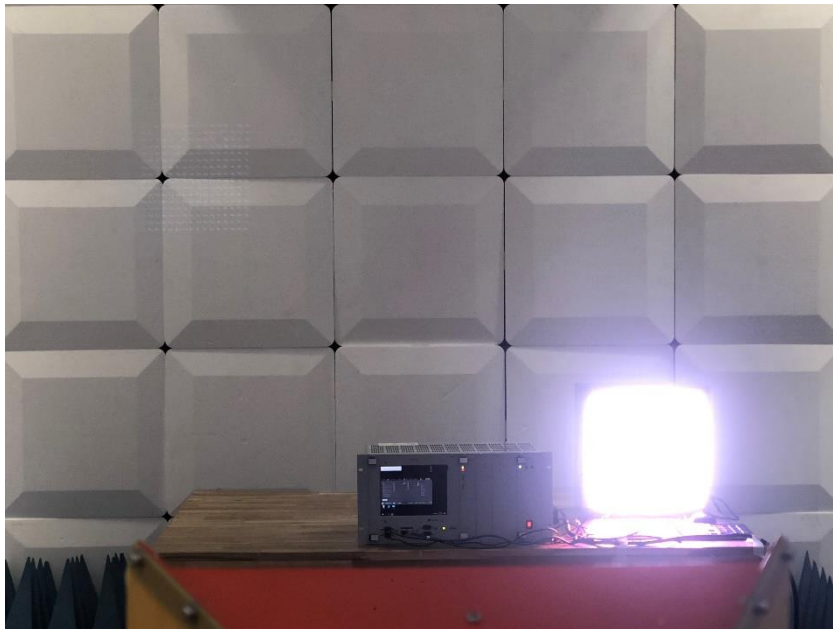


8.8 방사성 RF 전자기장 내성시험

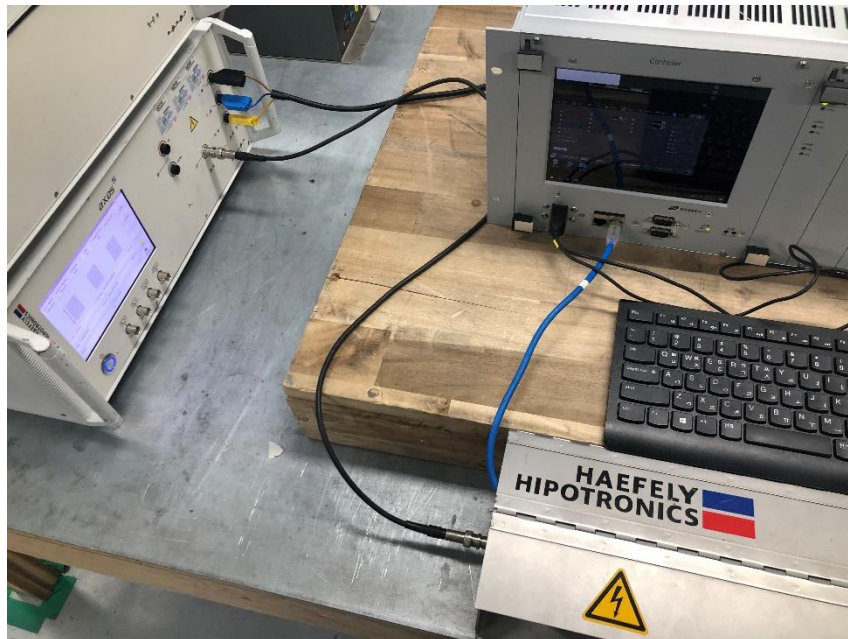
[80 MHz to 1 000 MHz]



[1 800, 2 600, 3 500, 5 000 MHz]



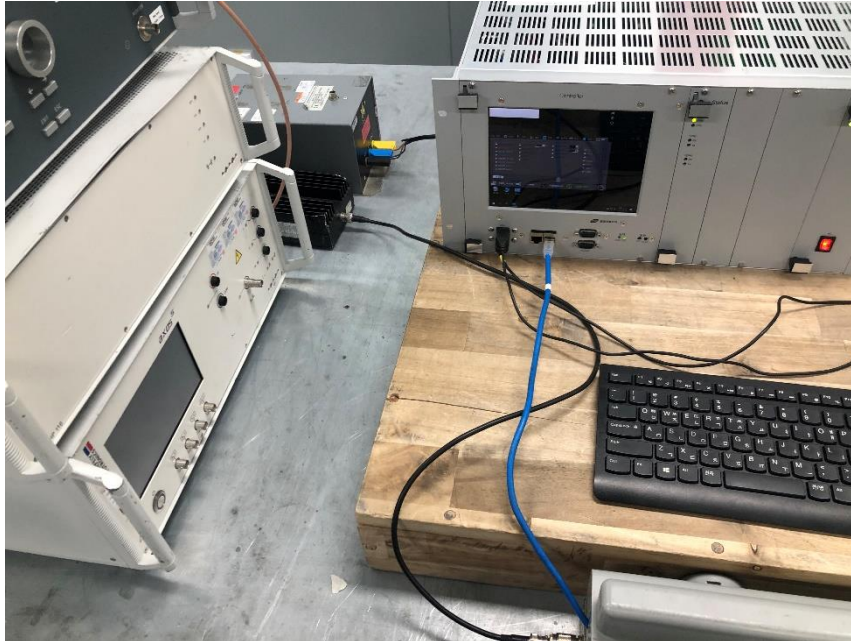
8.9 전기적 빠른 과도현상/버스트 내성시험



8.10 서지 내성시험



8.11 전도성 RF 전자기장 내성시험



8.12 전원 주파수 자기장 내성시험

해당없음

8.13 전압강하 및 순간정전 내성시험



9.0 시험기자재 사진

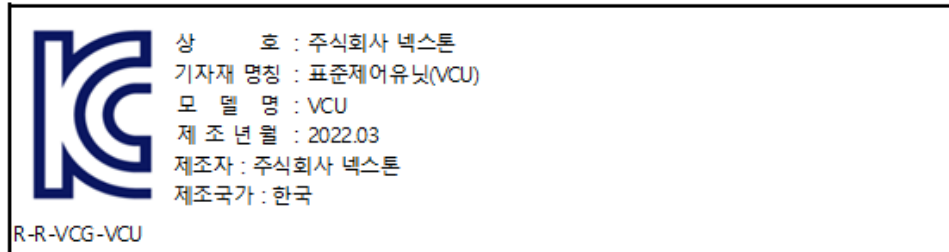
앞면



뒷면



라벨



내부사진



포트

