

방송통신기자재등(전자파적합성) 시험성적서

1. 발 급 번 호 : 정보2021-02136
2. 접 수 일 : 2021년 10월 20일
3. 시 험 기 간 : 2021년 11월 4일 ~ 2021년 12월 29일
4. 신청인(상호명) : 주식회사 디엔티
사업자등록번호 : 397-88-00334
대표자 성명 : 이미선
주 소 : 대전광역시 동구 현암로 4, 401호(삼성동)
5. 기자재 명칭 : U.Pla-STER
/ 모 델 명 : UPS-100
6. 제 조 자 : 주식회사 디엔티
/ 제조국가 : 한국
7. 시 험 결 과 : 적합

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

2022년 1월 6일



한국기계전기전자시험연구원장



주소 : 경기도 군포시 흥안대로27번길 22
전화번호 : 1899-7654

※ 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
2022-01-06	정보2021-02136	최초발급



목 차

1	종합의견	4
2	시험기관	5
2.1	일반현황	5
2.2	시험장 소재지	5
2.3	시험기관 지정사항	6
3	시험기준	7
3.1	기술기준 현황	7
3.2	시험적용 규격	7
3.3	시험적용 방법	7
3.4	시험기자재 보완내용	7
4	시험기자재의 기술제원	11
4.1	기술제원	11
4.2	파생모델	11
5	시험기자재 구성 및 배치	12
5.1	전체구성	12
5.2	시스템구성 (시험기자재가 컴퓨터 및 시스템인 경우)	12
5.3	접속 케이블	12
5.4	시험기자재의 동작상태	12
5.5	배치도	13
6	전자파 적합성 기준	14
6.1	전자파 장애방지 기준	14
6.2	전자파 내성 기준	19
7	시험방법 및 결과	24
7.1	전도성 방해전압	24
7.2	불연속성 방해	27
7.3	방사성 방해	31
7.4	정전기 방전	35
7.5	방사성 RF 전자기장	40
7.6	EFT/버스트	43
7.7	서지	45
7.8	전도성 RF 전자기장	47
7.9	전압강하와 순간정전	50
8	시험장면 및 시험기자재 사진	52
8.1	시험장면	52
8.2	시험기자재 사진	58
8.3	시험기자재 라벨	71



1 종합의견

1. 시험기자재	기자재 명칭	U.Pla-STER
	모 델 명	UPS-100
	제 조 자	주식회사 디엔티
	제 품 구 분	가정용 전기기기 및 전동기기류
2. 특이사항	본 제품군은 4 기기에 해당되며, 최고 동작 주파수가 15 MHz 이상임.	
3. 시험기준	국립전파연구원고시제2019-32호(2019.12.31)	
4. 시험방법	KS C 9814-1:2020, KS C 9814-2:2020	
5. 기타사항	-	
시험원	성 명 : 김진성	김진성
기술책임자	성 명 : 백락진	백락진



2 시험기관

2.1 일반현황

구분	내용
기관명	(재)한국기계전기전자시험연구원
대표자	제대식
주소	경기도 군포시 흥안대로 27번길 22
전화번호	1899-7654
팩스번호	031-455-7307
홈페이지	www.ktc.re.kr

2.2 시험장 소재지

구분	내용
주소(군포지역)	경기도 군포시 흥안대로 27번길 22
주소(음성지역)	충청북도 음성군 행동면 태정로 69
전화번호	1899-7654
팩스번호	031-455-7307



2.3 시험기관 지정사항

- 관련고시 : 방송통신기자재등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시
국립전파연구원고시 제2021-19호(2021.11.22)
- 지정번호 : KR0006

분류번호	시험종목	분류번호	시험종목
301-1	KS C 9811(산업, 과학, 의료용기기류)	326	KS X 3127(간이무선국)
303-1	KS C 9814-1(가정용 전기기기 및 전동기기류)	329	KS X 3130(음성 및 음향신호 전송용 특정소출력 무선기기)
304-1	KS C 9815(조명기기류)	330	KS X 3131(생활무선기기)
307	KS C 9990(자동차 및 내연기관 구동기기류)	331	KS X 3136(아마추어무선국용 무선설비)
310-1	KS C 9040-2(무정전전원장치/EMS공통)	332	KS X 3126(무선데이터통신시스템용 특정소출력 무선기기)
311	KS C IEC 60947-1/KS C IEC 60947-2/KS C IEC 60947-4-1(저압개폐장치 및 제어장치/EMS공통)	333-1	KS X 3132(주파수공용 무선전화장치)
312	KS C 9610-6-3(주거, 상업 및 경공업 환경)	340	KS X 3143(무선전력전송기기)
313	KS C 9610-6-4(산업환경)	341-1	KS C 9832(멀티미디어기기 전자파 장해방지 시험)
314	KS C 9814-2(가정용 전기기기 및 전동기기류)	342-1	KS C 9835(멀티미디어기기 전자파 내성 시험)
318	KS C IEC 60601-1-2(의료기기류)	343	KS C 9800-3(가변속 전력구동기기)
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)
323-2	KS X 3124(무선 설비기기류의 공통/차량용서지시험 제외)	347	KS C 9994(전기자전거)
324	KS X 3137(무선호출용 무선설비)	349-1	KS X 3129(5G 이동통신의 단말기, 보조기기)
325	KS X 3125(특정소출력 무선기기)	349-3	KS X 3129(2G, 3G, 4G 이동통신의 단말기, 보조기기)



3 시험기준

3.1 기술기준 현황

구분	제목	고시일자
고시	방송통신기자재등의 적합성 평가에 관한 고시	국립전파연구원 고시제2021-25호(2021.12.23)
고시	전자파적합성기준	국립전파연구원 고시제2019-32호(2019.12.31)
공고	전자파적합성시험방법	국립전파연구원공고제2021-10호(2021.02.08)

3.2 시험적용 규격

내용	적용규격	적용여부	시험결과
전자파 적합성 기준	제8조 : 가정용 전기기기 및 전동기기류의 전자파적합성 기준	■	적합
	제5조 : 일반 전자파적합성 기준	□	해당무
	제12조 : 무선설비의 기기류 전자파적합성 기준	□	해당무
비고) ■ : 적용, □ : 미적용			

3.3 시험적용 방법

내용	적용규격	적용여부	시험결과
전도성 방해전압	KS C 9814-1:2020	■	적합
불연속성 방해		■	적합
방해 전력		□	해당무
방사성 방해		■	적합
자기장 유도전류		□	해당무
정전기 방전	KS C 9610-4-2:2017	■	적합
방사성 RF 전자기장	KS C 9610-4-3:2017	■	적합
EFT/버스트	KS C 9610-4-4:2020	■	적합
서지	KS C 9610-4-5:2020	■	적합
전도성 RF 전자기장	KS C 9610-4-6:2020	■	적합
전압강하와 순간정전	KS C 9610-4-11:2020	■	적합
비고) ■ : 적용, □ : 미적용			

3.4 시험기자재 보완내용

개선 완료 일자 : 2021년 12월 06일



[별첨]

※ 개선사항을 최대한 상세히 기재하여 주십시오.

EX) 캐패시터[제조사, 모델명, 용량], 노이즈필터[제조사, 모델명, RLC용량],
페라이트코어[주파수 및 모델명(회사명)] 등

변경사항	변경 전	변경 후
직류전원장치 변경	 <p style="text-align: right;">(외경 5</p>	
	<p>1. 제조사 : 하늘컴 2. 모델명 : SW60-24002500-W 3. 사양 : INPUT : AC 110-240 V, 50/60 Hz OUTPUT : DC 24 V, 2.5 A</p>	<p>1. 제조사 : Lite-On Technology (Changzhou) Co., Ltd. 2. 모델명 : PA-1041-81 3. 사양 : INPUT : AC 100-240 V, 50/60 Hz, 1.2 A OUTPUT : DC 12 V, 3.33 A</p>
<p>비 고 : 정격 변경 (DC 24 V -> DC 12 V)</p>		
<p>서식P901-12-02(Rev.1)</p>		<p>Page 2 / 4</p>



변경사항	변경 전	변경 후
<p>커패시터, 코일 추가 및 변경</p>	 <p>커패시터 1, 2 변경 1. 제조사 : 삼성 2. 모델명 : MV Series 3. 사양 : 100uF / 50V</p>	 <p>커패시터 1, 2 변경 1. 제조사 : 삼성 2. 모델명 : SHL Series 3. 사양 : 10 uF / 50 V</p> <p>커패시터 3, 4 추가 1. 제조사 : 삼성 2. 모델명 : SHL Series 3. 사양 : 47 uF / 50 V</p> <p>코일(3개) 추가 1. 제조사 : 서광전자 2. 모델명 : 13Pi 3. 사양 : 100 uH, 3 A</p>
<p>비 고 : 전원부 필터 추가</p>		
<p>서식P901-12-02(Rev.1)</p>		<p>Page 3 / 4</p>



변경사항	변경 전	변경 후
페라이트 코어 추가	-	 <ol style="list-style-type: none"> 1. 모델명 : ZCAT2035-0930 2. 제조사 : TDK 3. 사양 : 100 MHz 이하 : 50 옴 500 MHz 이하 : 100 옴 4. 턴수 : 관동
<p>비 고 : 전원 케이블에 페라이트 코어 2개 추가</p>		
<p>서식P901-12-02(Rev.1)</p>		<p>Page 4 / 4</p>



4 시험기자재의 기술제원

4.1 기술제원

<시험기자재(본체)>

INPUT : DC 12 V

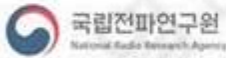
본체 중량 : 20 Kg

본체 크기 : 760 mm(가로), 300 mm(세로), 380 mm(높이)

<시험기자재(직류전원장치)>

INPUT : AC 100-240 V, 50/60 Hz, 1.2 A

OUTPUT : DC 12 V, 3.33A



○ 인증현황검색결과

상호	Liteon Technology Corporation
기기명칭	직류전원장치
모델명	PA-1041-81
파생모델명	
인증번호	MSIP-REM-PPQ-PA-1041-81
제조사	Liteon Technology Corporation (Lite-On Technology (Changzhou) Co., Ltd.)
제조국가	대만 (중국)
인증연월일	2015-07-07
기타	

4.2 파생모델

구분	파생모델명	기본모델명과의 차이
1	해당없음	해당없음
-	-	-



5 시험기자재 구성 및 배치

5.1 전체구성

기자재 명칭	모델명	제조번호	제조사	비고
U.Pla-STER	UPS-100	prototype	주식회사 디엔티	시험기자재 (본체)
직류전원장치	PA-1041-81	C11638002 645	Lite-On Technology (Changzhou) Co., Ltd.)	시험기자재 (직류전원장치)

5.2 시스템구성 (시험기자재가 컴퓨터 및 시스템인 경우)

항목	모델명	제조번호	제조사	비고
-	-	-	-	-

5.3 접속 케이블

접속 시작 장치		접속 끝 장치		케이블 규격	
명 칭	I/O Port	명 칭	I/O Port	길이(m)	차폐여부
AC전원	AC출력	시험기자재 (직류전원장치)	AC입력	1.1	비차폐
시험기자재 (직류전원장치)	DC출력	시험기자재 (본체)	DC입력	1.0	비차폐

5.4 시험기자재의 동작상태

시험기자재 관리자 모드로 진입하여 자외선, 플라즈마, 팬을 모두 동시에 동작 시킨 상태로 시험하였음.



5.5 배치도



6 전자파 적합성 기준

국립전파연구원고시제2019-32호(2019.12.31)

6.1 전자파 장애방지 기준

가. 전자파 전도기준

(1) 연속성 방해

(가) 가정용 전기 기기 및 유사 기기와 반도체 결합 제어기

주파수 범위 [MHz]	전원포트		부하 및 부가포트			
	준침두값 [dB(μV)]	평균값 [dB(μV)] ^{※1)}	방해전압		방해전류	
			준침두값 [dB(μV)]	평균값 [dB(μV)] ^{※1)}	준침두값 [dB(μA)]	평균값 [dB(μA)] ^{※1)}
0.15 ~ 0.5	66 ~ 56 ^{※2)}	59 ~ 46 ^{※2)}	80	70	40 ~ 30	30 ~ 20
0.5 ~ 5	56	46	74	64	30	20
5 ~ 30	60	50	74	64		

(주1) 준침두값으로 측정한 값이 평균값 허용기준 이내이면 평균의 허용기준에 만족하는 것으로 본다.
 (주2) 주파수의 대수적인 증가에 따라 선형적으로 감소한다.
 (비고) 부하 및 부가포트는 방해전압 또는 방해전류 기준 중 하나를 만족해야 한다.

(나) 전동공구의 전원포트

주파수 범위 [MHz]	정격 700 W 미만의 전동공구		정격 700 W ~ 1000 W의 전동공구		정격 1000 W초과의 전동공구	
	준침두값 [dB(μV)]	평균값 ^{※1)} [dB(μV)]	준침두값 [dB(μV)]	평균값 ^{※1)} [dB(μV)]	준침두값 [dB(μV)]	평균값 ^{※1)} [dB(μV)]
0.15 ~ 0.35	66 ~ 59 ^{※2)}	59 ~ 49 ^{※2)}	70 ~ 63 ^{※2)}	63 ~ 53 ^{※2)}	76 ~ 69 ^{※2)}	69 ~ 59 ^{※2)}
0.35 ~ 5	59	49	63	53	69	59
5 ~ 30	64	54	68	58	74	64

(주1) 준침두값으로 측정한 값이 평균값의 허용기준 이내이면 평균값의 허용기준에 만족하는 것으로 본다.
 (주2) 주파수의 대수적인 증가에 따라 선형적으로 감소한다.

(다) 유선통신망 포트

주파수 범위 [MHz]	결합장치	감파기 /분해능대역폭	전압 허용기준 [dB(μV)]	전류 허용기준 [dB(μA)]
0.15 ~ 0.5	비대칭 인공 회로망	준침두값 /9 kHz	84 ~ 74 ^{※1)}	해당사항 없음
0.5 ~ 30			74	
0.15 ~ 0.5		평균값 /9 kHz	74 ~ 64 ^{※1)}	
0.5 ~ 30			64	
0.15 ~ 0.5	용량성 전압· 전류 프로브	준침두값 /9 kHz	84 ~ 74 ^{※1)}	40 ~ 30 ^{※1)}
0.5 ~ 30			74	30



0.15 ~ 0.5		평균값/ 9 kHz	74 ~ 64 ^{주1)}	30 ~ 20 ^{주1)}
0.5 ~ 30			64	20
0.15 ~ 0.5	전류 프로브	준첨두값 /9 kHz	해당사항 없음	40 ~ 30 ^{주1)}
0.5 ~ 30				30
0.15 ~ 0.5		평균값 /9 kHz		30 ~ 20 ^{주1)}
0.5 ~ 30				20

(주1) 주파수의 대수적 증가에 따라 선형적으로 감소한다.

(비고)

1. 길이가 3 m를 초과하는 케이블에 연결하도록 설계된 포트에 적용한다.
2. 광섬유포트에 대한 시험은 금속 차폐체 또는 보강재가 있는 광케이블을 접속하는 경우에만 적용한다.

(리) 유도조리기구에 대한 전도성 방해 허용기준

주파수 범위 [MHz]	유도조리기구 허용기준 [dB μ V]	
	준첨두값	평균값
0.009 ~ 0.050	110	-
0.050 ~ 0.148 5	90 ~ 80 ^{주1)}	-
0.148 5 ~ 0.50	66 ~ 56 ^{주1)}	56 ~ 46 ^{주1)}
0.50 ~ 5	56	46
5 ~ 30	60	50

(주1) 허용기준은 주파수의 대수적 증가에 따라 선형적으로 감소한다.

(2) 불연속성 방해

클릭률(N) ^{주1)}	보정값(dB)	준첨두값 허용기준[dB(μ V)] ^{주2)}
0.2미만	44	연속성 방해 허용기준에 보정치를 더한 값
0.2이상 ~ 30미만	20log(30/N)	
30이상	^{주3)}	

(주1) 클릭률 $N=n_1 / T$ 또는 fn_2

T : 최소 관측 시간(분) : 120분 또는 40개의 클릭이 발생하는 시간

n_1 : T분간 발생하는 클릭의 수

n_2 : T분간 이루어지는 전환 동작의 수

f : 기기별 동작 조건 계수

※ 기기별 동작 조건 계수 (f)

가. 난방장치의 자동 온도 조절기 : 1

나. 냉장고, 냉동고 : 0.5

다. 다리미 : 0.66

라. 자동 플레이트가 있는 조리용 레인지 : 0.5



- 마. 자동 온도 조절 장치 또는 에너지조절기에 의해 제어되는 하나 이상의 끓이는 판이 있는 기구 : 0.5
- 바. 재봉틀 용 속도제어기 및 기동 스위치 : 1
- 사. 치과용 드릴의 속도 제어기 및 기동 스위치 : 1
- 아. 전기 기계적인 사무기기 : 1
- 자. 환동기의 영상 절환장치 : 1

(주2) 보정한 허용기준을 넘는 클럭이 기존 클럭의 25 %를 초과하면 부적합

클럭률 N이 5이하인 경우 모든 클럭이 20 ms이고 10 ms미만의 클럭이 90 %면 적합한 것으로 간주함

(주3) 클럭 측정방법에 의한 클럭이 40이상일 경우 부적합(단, 스위칭 계수에 의한 클럭률이 30이상일 경우에는 클럭 측정방법에 의한 클럭률을 측정하여 적용함)

(비고) 적용예외

가. 전원접속 또는 차단만을 목적으로 하는 기기

나. 프로그램 선택만을 목적으로 하는 기기

다. 고정위치에서 일정수의 절환에 의한 에너지 또는 속도 제어만을 하는 기기

라. 연속 조절이 가능한 제어기기를 가진 기기 중 수동설정을 위한 내장 스위치나 제어기기

나. 방해전력의 기준

주파수 범위 [MHz]	가정용 및 유사 기기 방해전력 허용기준		전동공구 방해전력 허용기준					
			정격 700 W 미만		정격 700 W ~ 1000 W		정격 1000 W 초과	
	준침두값 [dBpW]	평균값 ^(주1) [dBpW]	준침두값 [dBpW]	평균값 ^(주1) [dBpW]	준침두값 [dBpW]	평균값 ^(주1) [dBpW]	준침두값 [dBpW]	평균값 ^(주1) [dBpW]
30 ~ 300	45 ~ 55 ^(주2)	35 ~ 45 ^(주2)	45 ~ 55 ^(주2)	35 ~ 45 ^(주2)	49 ~ 59 ^(주2)	39 ~ 49 ^(주2)	55 ~ 65 ^(주2)	45 ~ 55 ^(주2)
200 ~ 300	방해전력 여유값 ^(주3)							
	0 dB ~ 10 dB	-	0 dB ~ 10 dB	-	0 dB ~ 10 dB	-	0 dB ~ 10 dB	-

(주1) 준침두값으로 측정한 값이 평균치의 허용기준 이내이면 평균값의 허용기준에 만족하는 것으로 본다.
 (주2) 주파수의 증가에 따라 선형적으로 증가
 (주3) 기기의 방해전력 측정값이 허용기준에서 방해전력 여유값을 뺀 값보다 작고, 기기에서 사용하는 최대 클럭주파수가 30 MHz 미만이면, 300 MHz ~ 1 GHz 대역까지의 기준을 만족하는 것으로 본다.

다. 방사성 방해 기준

(1) 30 MHz 이상 대역 방사성 방해 허용기준

주파수 범위 [MHz]	허용기준 [dB μV/m]	시험방법	측정거리
30 ~ 230	30 (준침두값)	KS C 9816-2-3:2020	10 m
230 ~ 300	37 (준침두값)		
300 ~ 1000	37 (준침두값)		



(비고)

1. 경계 주파수에서는 더 낮은 허용기준을 적용한다.
2. 주파수의 대수적 증가에 따라 선형적으로 증가한다.

(2) 유도조리기구의 30 MHz 이하 대역 방사성 방해 허용기준

다음의 (가) 유도전류 허용기준 또는 (나) 자기장 세기 허용기준 중 하나를 만족하여야 한다.

(가) 유도전류 허용기준

주파수 범위 (MHz)	준침투값 허용기준 [dB(μA)]	
	수평 성분	수직 성분
0.009 ~ 0.070	88	106
0.070 ~ 0.148 5	88 ~ 58 ^{주1)}	106 ~ 76 ^{주1)}
0.148 5 ~ 30	58 ~ 22 ^{주1)}	76 ~ 40 ^{주1)}

(주1) 주파수의 상용 대수적 증가에 따라 선형적으로 감소한다.

(비고)

허용기준은 1.6 m 미만의 대각선 길이를 갖는 기기에 적용하며 측정은 KS C 9816-2-3:2020에서 규정한 2 m 루프 안테나 시스템(LAS)을 사용해 수행한다.

(나) 자기장 세기 허용기준

주파수 범위 (MHz)	3 m 거리에서 측정된 준침투값 허용기준 [dB(μA/m)]
0.009 ~ 0.070	69
0.070 ~ 0.148 5	69 ~ 39 ^{주1)}
0.148 5 ~ 4.0	39 ~ 3 ^{주1)}
4.0 ~ 30	3

(주1) 허용기준은 주파수의 대수적 증가에 따라 선형적으로 감소한다.

(비고)

측정은 KS C 9816-1-4:2020의 4에 규정된 지름 0.6 m 루프 안테나를 이용하여 3 m 거리에서 수행한다. 안테나는 바닥에서 1 m 높이에 루프의 밑면이 오도록 하여 수직으로 설치한다.

라. 30 MHz 이하 대역 가정용 무선전력전송기기 방사성 방해 기준



(1) 방사성 방해 기준

주파수 범위 [MHz]	3 m 거리에서 측정된 준첨두값 허용기준 dB(μA/m)
0.009 ~ 0.070	69(의도적 전자파 제외 (주1))
0.070 ~ 0.148 5	69 ~ 39 (주1),(주2)
0.148 5 ~ 4.0	39 ~ 3 (주1),(주2)
4.0 ~ 30	3 (주1)

(주1) 무선전력전송용 송신 주파수 대역(의도적 전자파)에 대한 허용기준은 전파법령에서 별도로 정하는 바에 따른다.
(주2) 허용기준은 주파수의 대수적 증가에 따라 선형적으로 감소한다.

(2) 30 MHz 이상 대역의 방사성 방해 기준은 제1호 다목의 방사성 방해 기준을 적용하고, 전자파 전도기준은 제1호 가목 (1)의 (가) 전자파 전도기준을 적용하며, 산업·과학·의료용 주파수 대역의 기준은 산업,과학,의료용 등 고주파이용기기류의 전자파적합성 기준에 따른다.

마. 디지털 도어락 전자파 장애방지 기준

(1) 전도성 방해 기준

주파수 범위 (MHz)	교류 전원포트 허용기준 (dB(μV))		부하 및 부가포트 허용기준 (dB(μV))		통신포트 허용기준 (주1)			
					방해 전압 (dB(μV))		방해 전류 (dB(μA))	
	준첨두값	평균값 (주2)	준첨두값	평균값 (주2)	준첨두값	평균값 (주2)	준첨두값	평균값 (주2)
0.15 ~ 0.5	66 ~ 56 (주3)	59 ~ 46 (주3)	80	70	84 ~ 74 (주3)	74 ~ 64 (주3)	40 ~ 30 (주3)	30 ~ 20 (주3)
0.5 ~ 5	56	46	74	64	74	64	30	20
5 ~ 30	60	50	74	64				

(주1) 전압 또는 전류 허용기준 중 하나만 만족하면 된다. 전류 및 전압 허용기준은 시험 중인 통신포트에 대해 150 Ω의 공통 모드(비 대칭 모드)임피던스를 갖는 임피던스 안정화 회로를 사용하여 구한다. (변환인자 : $20 \log_{10} 150/I = 44 \text{ dB}$)
(주2) 준첨두값으로 측정한 값이 평균값 허용기준 이내이면 평균의 허용기준에 만족하는 것으로 본다.
(주3) 주파수의 대수적인 증가에 따라 선형적으로 감소한다.

(2) 방사성 방해 기준

주파수 범위 (MHz)	허용기준 (dB(μV/m))	시험방법	측정거리
30 ~ 230	30 (준첨두값)	KS C 9816-2-3:2020	10 m
230 ~ 300	37 (준첨두값)		
300 ~ 1 000	37 (준첨두값)		



6.2 전자파 내성 기준

가. 제품군 분류

- (1) 제품군 1 : 전기적 제어회로가 없는 기기(예 : 전동기구류, 전동공구, 완구류, 전동기기, 전열기기 및 유사기기)
- (2) 제품군 2 : 내부클럭 또는 발진기가 15 MHz 이하인 전기적 제어회로를 가지며 AC 전원으로 동작되는 전동기기, 전동공구, 전열 기기 및 그 유사기기
- (3) 제품군 3 : 내부클럭 또는 발진기가 15 MHz 이하인 전기적 제어회로를 가지며 건전지로 동작되는 기기
- (4) 제품군 4 : 그 외 제품

나. 제품군에 따른 내성시험 항목 및 평가기준

내성 시험명	시험방법	제품군1	제품군 2	제품군 3	제품군 4	비고
정전기 방전	KS C 9610-4-2:2017	전자파 내성을 만족한 것으로 간주한다. (적용 불필요)	B	B(C) ^{주1)}	B	피시험기기의 각 동작 모드에서 시험 실시
전기적 빠른 과도 현상	KS C 9610-4-4:2020		B	적용 불필요	B	
전도성 RF 전자기장 [0.15 ~ 230 (MHz)]	KS C 9610-4-6:2020		A	적용 불필요	적용 불필요	-
전도성 RF 전자기장 [0.15 ~ 80 (MHz)]	KS C 9610-4-6:2020		적용 불필요	적용 불필요	A	
방사성 RF 전자기장	KS C 9610-4-3:2017		적용 불필요	A ^{주2), 주3)}	A ^{주2)}	
서지	KS C 9610-4-5:2020		B	적용 불필요	B	피시험기기의 각 동작 모드에서 시험 실시
전압 강하 및 순간 정전	KS C 9610-4-11:2020		C	적용 불필요	C	
전원 주파수 자기장	KS C 9610-4-8:2017			주2)	주2)	주2)

주1) 평가기준 C는 사용자에게 의해 입력된 점수 또는 데이터 사용이 없는 장난감에 적용
 주2) 디지털 도어록의 경우는 제2호의 사목 및 카목에서 규정하는 별도의 성능평가 기준을 적용한다.
 주3) 전자장치로 동작하는 장난감에서 타는 것에만 적용한다.

다. 정전기 방전



적용 포트	시험조건	단위	시험방법	성능 평가 기준	비 고
함체 포트	±8(기중방전) ±4(접촉방전)	kV kV	KS C 9610-4-2:2017	B	주1)
디지털 도어록 함체 포트	±15(기중방전) ±8(접촉방전)	kV kV	KS C 9610-4-2:2017	B	주1)
	±25(접촉방전) ^{주2)} 0.1 200	kV 초 (s) 회	KS C 9610-4-2:2017	참금장치가 열리지 않을 것	출입문 외부에 설치된 기기의 금속부분에 적용
	±30(기중방전) 1 10	kV 초(s) 회			출입문 외부에 설치된 기기의 금속부분이 아닌 곳에 적용

주1) 접촉방전은 접촉 가능한 도체부분에 적용하여야 한다.
다만, 배터리 부분이나 소켓 등의 금속 접촉부는 제외한다.
※ 인가횟수 : 극성별로 각 10회씩 인가
주2) 비상 배터리 접촉부분을 포함한 3개 지점 이상에 인가한다.

라. 전기적 빠른 과도현상

	적용 포트	시험 조건	단위	시험 기준	성능평가 기준	비고
1	신호선 및 제어선 포트	±0.5 5/50 5	kV Tr/Th ns kHz(반복주파수)	KS C 9610-4-4:2020	B	주1)
2	입, 출력 직류 전원 포트	±0.5 5/50 5	kV Tr/Th ns kHz(반복주파수)	KS C 9610-4-4:2020	B	주2)
3	입, 출력 교류 전원 포트	±1 5/50 5	kV Tr/Th ns kHz(반복주파수)	KS C 9610-4-4:2020	B	주1)

주1) 연결선의 길이가 3 m를 초과하는 포트에만 적용한다
주2) 재충전을 위해 기기에서 제거되거나 분리되어야 하는 배터리 또는 재충전식 배터리에 연결하도록 만들어진 입력 포트에는 적용하지 않는다.
교류-직류 전원 어댑터에 사용하도록 만들어진 직류 입력 포트가 있는 기기는 제조자가 규정한 전원 어댑터의 교류 입력 전원에서 시험한다. 특별히 제조자가 규정하지 않은 경우 일반적인 교류-직류 전원 어댑터를 사용해 시험하여야 한다.
직류 전원 입/출력 포트는 DC배선망에 연결되는 3 m 이상 배선을 갖는 직류 전원포트에만 적용한다.
※ 인가시간 : 극성별로 각 2분



아.전도성 RF 전자기장(0.15 MHz ~ 230 MHz)

적용 포트	시험조건	단위	시험방법	성능 평가 기준	비고
신호 및 제어 포트	0.15 ~ 230 1 80	MHz V % AM (1 kHz)	KS C 9610-4-6:2020	A	주1) 주2)
입. 출력 직류 전원 포트	0.15 ~ 230 1 80	MHz V % AM (1 kHz)	KS C 9610-4-6:2020	A	주1) 주2) 주3)
입. 출력 교류 전원 포트	0.15 ~ 230 3 80	MHz V % AM (1 kHz)	KS C 9610-4-6:2020	A	주1) 주2)

주1) 연결선의 길이가 3 m를 초과하는 포트에만 적용한다.

주2) 시험조건 중 인가되는 신호의 세기는 변조하기 전의 실효값이며 실제 시험 시에는 AM 변조신호를 인가한다.

주3) 재충전을 위해 기기에서 제거되거나 분리되어야 하는 배터리 또는 재충전식 배터리에 연결하도록 만들어진 입력 포트에는 적용하지 않는다.

교류-직류 전원 어댑터에 사용하도록 만들어진 직류 입력 포트가 있는 기기는 제조자가 규정한 전원 어댑터의 교류 입력 전원에서 시험한다, 특별히 제조자가 규정하지 않은 경우 일반적인 교류-직류 전원 어댑터를 사용해 시험하여야 한다.

직류 전원 입/출력 포트는 DC배선망에 연결되는 3 m 이상 배선을 갖는 직류 전원포트에만 적용한다.

※ 인가시간 : 극성별로 각 2 분

바. 전도성 RF 전자기장(0.15 MHz ~ 80 MHz)

	적용 포트	시험 조건	단 위	시험기준	성능평가 기준	비고
1	신호선 및 제어선 포트	0.15 ~ 80 1 80	MHz V % AM (1 kHz)	KS C 9610-4-6:2020	A	주1) 주2)
2	입. 출력 직류 전원 포트	0.15 ~ 80 1 80	MHz V % AM (1 kHz)	KS C 9610-4-6:2020	A	주2) 주3)
3	입. 출력 교류 전원 포트	0.15 ~ 80 3 80	MHz V % AM (1 kHz)	KS C 9610-4-6:2020	A	주1) 주2)



- 주1) 연결선의 길이가 3 m를 초과하는 포트에만 적용한다.
- 주2) 시험조건 중 인가하는 신호의 세기는 변조하기 전의 실효값이며 실제 시험 시에는 AM 변조신호를 인가한다.
- 주3) 재충전을 위해 기기에서 제거되거나 분리되어야 하는 배터리 또는 재충전식 배터리에 연결하도록 만들어진 입력 포트에는 적용하지 않는다.
- 교류-직류 전원 어댑터에 사용하도록 만들어진 직류 입력 포트가 있는 기기는 제조자가 규정한 전원 어댑터의 교류 입력 전원에서 시험한다, 특별히 제조자가 규정하지 않은 경우 일반적인 교류-직류 전원 어댑터를 사용해 시험하여야 한다.
- 직류 전원 입/출력 포트는 DC배전망에 연결되는 3 m 이상 배선을 갖는 직류 전원포트에만 적용한다.
- ※ 인가시간 : 극성별로 각 2 분

사. 방사성 RF 전자기장(80 MHz ~ 1000 MHz)

적용 포트	시험조건	단위	시험방법	성능평가 기준	비 고
함체 포트	80 ~ 1 000 3 80	MHz V/m % AM (1 kHz)	KS C 9610-4-3:2017	A	주1)
디지털 도어록 함체 포트	80 ~ 1 000 10 80	MHz V/m % AM (1 kHz)	KS C 9610-4-3:2017	주2)	주1)

- 주1) 시험조건 중 인가하는 전기장의 세기는 변조하기 전의 실효값이며 시험 시에는 AM 변조신호를 인가한다.
- 주2) 시험 중 오동작이 발생하여서는 아니 되며, 잠시 기능을 상실하더라도 자동 회복할 수 있어야 하며 시험 후 정상 동작하여야 한다.

아. 서지

	적용 포트	시험 조건	단위	시험 기준	성능평가 기준	비고
1	입력 교류 전원 포트	1.2/50, (8/20) ±2(선-접지간) ±1(선-선간)	Tr/Th ^{μs} kV kV	KS C 9610-4- 5:2020	B	주1)

- 주1) 인가횟수 : 극성별로 각 5회씩 인가한다. 양극성 펄스는 피시험기기 교류 전압의 위상각을 기준으로 90도를 적용하고, 음극성 펄스는 피시험기기 교류 전압의 위상각을 기준으로 270도를 적용한다. 낮은 전압의 시험은 요구되지 않는다.
- (비고) 보호접지가 없는 기기는 선-접지 간 서지 내성시험을 적용하지 않는다.



자. 전압강하 및 순시정전

	적용 포트	시험 조건	단 위	시험기준	성능평가 기준	비고
1	교류 전원 포트(전압 강하)	60 12	% 감소 주기	KS C 9610-4-11:2020	C	주1)
		30 30	% 감소 주기			
2	교류 전원 포트(순간 정전)	100 0.5	% 감소 주기	KS C 9610-4-11:2020	C	주1)

주1) 전압 파형의 위상이 0°인 지점에서 변화가 발생하여야 한다.

차. 디지털 도어록 전원주파수 자기장(자계 센서를 포함하는 도어록의 경우만 적용)

내성시험명	시험조건	단위	시험방법	성능평가 기준
전원 주파수 자기장	60 10	Hz A/m (실효값)	KS C 9610-4-8:2017	시험 중 오동작이 발생하여서는 아니되며 잠시 기능을 상실하더라도 자동 회복할 수 있어야 하며 시험 후 정상동작하여야 한다.

카. 성능평가기준

대상기기에 대한 내성시험중 또는 내성시험 종료후에 적용하는 성능평가기준은 다음과 같다.

성능평가기준 A : 기기가 시험하는 동안에도 의도된 대로 동작을 계속해야 한다. 기기가 의도된 대로 사용되었을 때 제조자에 의해 규정된 성능 레벨(또는 허용되는 성능손실)이 하가 되는 성능의 저하 또는 성능 손실은 허용되지 않는다. 만약 최저의 성능레벨 또는 허용된 성능 손실이 제조자에 의해 규정되지 않았다면 제품의 설명이나 기록으로부터 유도할 수 있고, 사용자가 제품이 의도된 대로 사용되었을 경우로부터 합당하게 기대할 수 있다.

성능평가기준 B : 기기가 시험 후에는 의도된 동작을 계속해야 한다. 기기가 의도된 대로 사용되었을 때 제조자에 의해 규정된 성능 레벨(또는 허용되는 성능손실)이 하가 되는 성능의 저감 또는 성능 손실은 허용되지 않는다. 단 시험 중의 성능 저하는 허용된다. 실제의 동작상태 또는 축적 데이터의 변화도 허용되지 않는다. 만약 최저의 성능레벨 또는 허용된 성능 손실이 제조자에 의해 규정되지 않았다면 제품의 설명이나 기록으로부터 유도할 수 있고, 사용자가 제품이 의도된 대로 사용되었을 경우로부터 합당하게 기대할 수 있다.

성능평가기준 C : 기능이 자기 회복이 가능하거나 제어기의 조작 또는 사용 설명서에서 규정한 임의의 조작에 의해 복구될 때, 기능의 일시적인 손실은 허용된다.



7 시험방법 및 결과

7.1 전도성 방해전압

7.1.1 측정설비

장비명	모델명	제조사	제조번호	교정일	차기교정일	사용 여부
EMI Test Receiver	ESCI	Rohde/schwarz	100345	2021-02-01	2022-02-01	■
LISN	ENV216	Rohde/schwarz	101339	2021-02-01	2022-02-01	■
LISN	LT32C	AFJ Inter. Srl	32031008131	2021-08-17	2022-08-17	□
High Voltage Probe	ESH2-Z3	Rohde & Schwarz	100123	2021-02-02	2022-02-02	□
High Power Voltage Probe	TK9421	SCHWARZB ECK	9421-249	2021-02-02	2022-02-02	□
Line Impedance Stabilization Network	ENV4200	Rohde&Schwarz	100178-Am	2021-02-01	2022-02-01	□

7.1.2 시험장소 : 전기EMI실

7.1.3 환경조건 : 온도 (23 ± 2) °C, 습도 (45 ± 5) % R.H.

7.1.4 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법 : 국립전파연구원공고제2021-10호(2021.02.08)

- 1) 시험기자재 및 시스템을 사용설명서 상에 기술된 상태로 구성한다.
- 2) 시험기자재가 특정설비와 함께 사용 될 경우에는 해당 설비를 함께 접속하며 어떤 시스템의 일부로 사용되는 부분품의 경우에는 그 시스템에 설치하여 정상동작 시킨다.
- 3) 시험기자재에 접지단자가 있는 경우에는 접지하고 전원선 플러그를 통해 내부 접지된 시험기자재는 사용 전원을 통해 접지하고 시험한다.
- 4) 통상 테이블 위에 올려놓고 작동하는 시험기자재는 접지 면으로부터 0.4 m 높이의 시험대 위에서 시험하고, 바닥에 설치하는 시험기자재는 0.1 m 높이의 시험대 위에서 시험한다.
- 5) 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 기록한다.



7.1.5 시험결과 : 적합 부적합 해당무

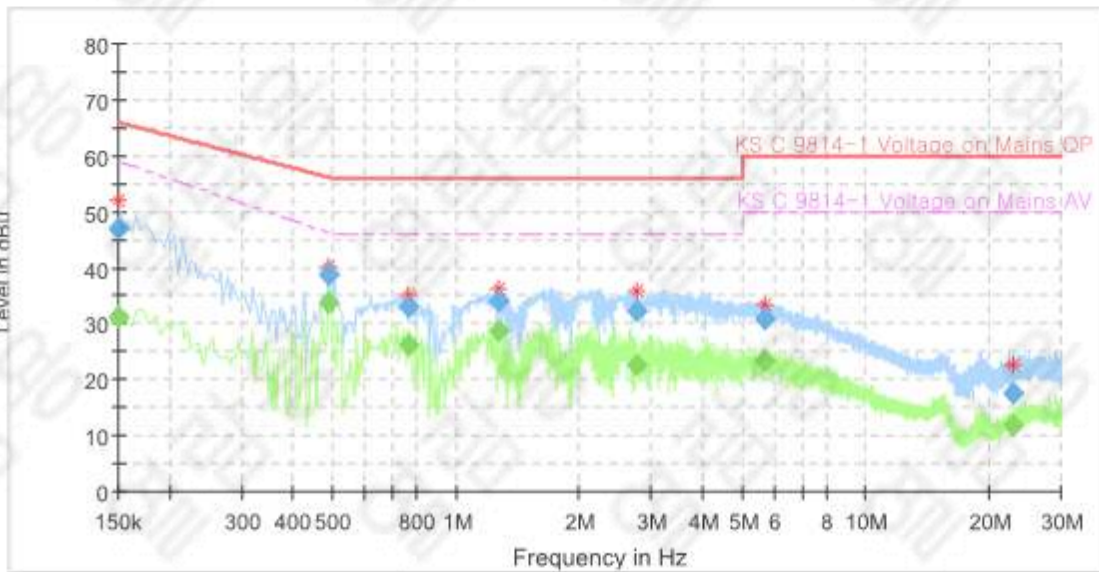
시험일: 2021-12-20

시험자 : 김진성 김진성

Test Report

Common Information

Test Description: EMI SYSTEM Conducted Emission
 Test Site: KTC EM Wave Technology Evaluation Center
 Test Standard: KS C 9814-1:2020
 Environment Conditions:
 Operator Name: KIM JIN SUNG
 Comment:



- Preview Result 2-AVG
- Preview Result 1-PK+
- * Critical_Freqs AVG
- * Critical_Freqs PK+
- KS C 9814-1 Voltage on Mains QP
- KS C 9814-1 Voltage on Mains AV
- ◆ Final_Result QPK
- ◆ Final_Result CAV

Final_Result

Frequency (MHz)	QuasiPeak	CAverage (dBμV)	Limit (dBμV)	Margin (dB)	Bandwidth (kHz)	Line	Corr. (dB)
0.150000	---	31.28	59.00	27.72	9.000	N	9.7
0.150000	47.01	---	66.00	18.99	9.000	N	9.7
0.490000	38.66	---	56.17	17.51	9.000	L1	9.9
0.490000	---	33.77	46.22	12.45	9.000	L1	9.9
0.770000	---	26.33	46.00	19.67	9.000	N	9.8
0.770000	32.88	---	56.00	23.12	9.000	N	9.8
1.270000	33.96	---	56.00	22.04	9.000	N	9.7
1.270000	---	28.84	46.00	17.16	9.000	N	9.7
2.766000	32.17	---	56.00	23.83	9.000	N	9.7
2.766000	---	22.56	46.00	23.44	9.000	N	9.7
5.690000	30.75	---	60.00	29.25	9.000	N	9.7
5.690000	---	23.17	50.00	26.83	9.000	N	9.7
22.990000	---	11.71	50.00	38.29	9.000	L1	9.9
22.990000	17.43	---	60.00	42.57	9.000	L1	9.9



7.1.6 시험결과 비교

- QuasiPeak : 준첨두값, CAverage : 평균값
- Line : L1(상과 접지간), N(중성단과 접지간)
- Margin = Limit - (QuasiPeak, CAverage)
- Correction : LISN삽입손실 + Pulse Limiter + Cable Loss
- 측정그래프 : [(상과 접지간) + (중성단과 접지간)]

7.1.7 시험자 의견

시험기준치에 만족함.



7.2 불연속성 방해

7.2.1 측정설비

장비명	모델명	제조사	제조번호	교정일	차기교정일	사용 여부
Click Analyzer	DDA55	AFJ	14041832126	2021-08-18	2022-08-18	■
LISN	LT32C	AFJ Inter. Srl	32031008131	2021-08-17	2022-08-17	■
LISN	ENV216	Rohde/schwarz	101339	2021-02-01	2022-02-01	□
Line Impedance Stabilization Network	ENV4200	Rohde&Schwarz	100178-Am	2021-02-01	2022-02-01	□
Switching Box	SW04/100 A	AFJ Inter. Srl	SW04141708 6	-	-	□

7.2.2 시험장소 : 전기EMI실

7.2.3 환경조건 : 온도 $(27 \pm 2)^\circ\text{C}$, 습도 $(42 \pm 5) \% \text{ R.H.}$

7.2.4 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법 : 국립전파연구원공고제2021-10호(2021.02.08)

- 1) 시험기자재 및 시스템을 사용설명서 상에 기술된 상태로 구성한다.
- 2) 시험기자재가 특정설비와 함께 사용 될 경우에는 해당 설비를 함께 접속하며 어떤 시스템의 일부로 사용되는 부분품의 경우에는 그 시스템에 설치하여 정상동작 시킨다.
- 3) 시험기자재에 접지단자가 있는 경우에는 접지하고 전원선 플러그를 통해 내부접지된 시험기자재는 사용전원을 통해 접지하고 시험한다.
- 4) 통상 테이블 위에 올려놓고 작동하는 시험기자재는 접지면으로부터 0.4 m 높이의 시험대 위에서 시험하고, 바닥에 설치하는 시험기자재는 0.1 m 높이의 시험대 위에서 시험한다.
- 5) 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 기록한다.
- 6) 방해단자의 측정은 4개의 주파수에서 동시에 측정되며, 스위칭 동작 수는 클릭 분석기와 컴퓨터 프로그램에 의해 계산 되고, 연속성 방해전압의 기준치를 넘는 클릭수의 클릭율을 계산한다.



7.2.5 시험결과 : 적합 부적합 해당무

시험일: 2021-12-21

시험자 : 김진성

김진성



TEST REPORT

TEST PASS

21/12/2021 9:10:57

Title	R21-02136	Time Test	02:00:00.00
Required		Executed by	
Description			
Model	Default		
Type		SN	
Report			

Mode Click Measurements

Type of Eut **Sterilizer**

Rx 150 kHz Att. [dB]	20	Rx 500 kHz Att. [dB]	20
Rx 1.4 MHz Att. [dB]	20	Rx 30 MHz Att. [dB]	20
Rx 150 kHz Input Offset [dB]	0.1	Rx 500 kHz Input Offset [dB]	0.0
Rx 1.4 MHz Input Offset [dB]	0.1	Rx 30 MHz Input Offset [dB]	0.7

External Att. [dB] **NONE**

Remote **LISN LS16 - LINE 1**

150 kHz	500 kHz	1.4 MHz	30 MHz
----------------	----------------	----------------	---------------

First Run

Short	0	0	0	0
Long	0	0	0	0
Long (10 < t ≤ 20 ms)	0	0	0	0



Tot. Clicks Corr	0	0	0	0
Events	0	0	0	0
Time(s)	0.00	0.00	0.00	0.00
Sw.Op.	0	0	0	0
5.4.3.5 events	0	0	0	0
Limit dBuV	66	56	56	60
N	0.00	0.00	0.00	0.00
	PASS	PASS	PASS	PASS

150 kHz	No Clicks	500 kHz	No Clicks
1.4 MHz	No Clicks	30 MHz	No Clicks

New Limit
[dBuV]

Allowed Clicks

SECOND PASS NOT ALLOWED

Short

Long

Tot. Clicks Corr

Events

Time(s)

5.4.3.5 events



7.2.6 시험결과 비교

주1) 불연속 허용치 (dB μ V)

- $N < 0.2$: $Lq = Lc + 44$ (dB)
- $0.2 \leq N \leq 30$: $Lq = Lc + 20 \log(30 / N)$ (dB)
- $N > 30$: $Lq = Lc$ (dB) (이 경우는 연속성 잡음으로 본다)

N = 클릭 율, Lq = 불연속 허용치 (dB μ V), L = 연속성 잡음 허용치 (dB μ V)

7.2.7 시험자 의견

관측 시간(120 분) 동안 측정된 클릭이 없음



7.3 방사성 방해

7.3.1 측정설비

장비명	모델명	제조사	제조번호	교정일	차기교정일	사용여부
EMI Test Receiver(6G)	N9038A/6G	Agilent	MY53290083	2021-08-17	2022-08-17	■
EMI Test Receiver	ESR	Rohde & Schwarz	101368	2021-08-17	2022-08-17	■
Preamplifier	310	Sonoma	340215	2021-02-01	2022-02-01	■
Preamplifier	310	Sonoma	340214	2021-02-01	2022-02-01	■
Bilog Antenna	VULB 9168	Schwarzbeck	1043	2021-08-29	2023-08-29	■
Turn Table	DT3000-3t	Innco Systems	None	-	-	■
Bilog Antenna	VULB 9168	Schwarzbeck	1044	2021-09-09	2023-09-09	■
Boresight Antenna mast(H)	MA 4640-XP-ET-0800	Innco systems	7150519	-	-	■
Boresight Antenna mast(V)	MA 4640-XP-ET-0800	Innco systems	7160519	-	-	■
CMAD	CMAD 20B	TESEQ	51962	2021-08-19	2022-08-19	■

7.3.2 시험장소 : 10m전자파무반사실

7.3.3 환경조건 : 온도 (21 ± 2) °C, 습도 (46 ± 5) % R.H.

7.3.4 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법 : 국립전파연구원공고제2021-10호(2021.02.08)

- 1) 시험기자재 및 시스템을 사용설명서 상에 기술된 상태로 구성한다.
- 2) 시험기자재가 측정설비와 함께 사용 될 경우에는 해당 설비를 함께 접속하며 어떤 시스템의 일부로 사용되는 부분품의 경우에는 그 시스템에 설치하여 정상동작 시킨다.
- 3) 각 접속단자 (인터페이스 포트)마다 해당 주변기기를 접속하고 시험한다.
- 4) 시험기자재에 접지단자가 있는 경우에는 접지하고 전원선 플러그를 통해 내부접지된 시험기자재는 사용 전원을 통해 접지하고 시험한다.
- 5) 통상 테이블 위에 올려놓고 작동하는 시험기자재는 접지면으로부터 0.8 m 높이의 시험대 위에서 시험하고, 바닥에 설치하는 시험기자재는 바닥면에서 시험한다.
- 6) 시험기자재는 동작모드, 전송속도 등이 다른 경우에는 각각 시험하여 가장 높은 측정값을 시험값으로 선택한다.
- 7) 시험기자재는 통상 사용 상태에서 각 주변기기 및 케이블 등을 최대 방사가 일어나도록 배치한다.



- 8) 시험기자재를 360° 회전시키고, 안테나 높이를 1 m ~ 4 m 높이로 가변하며, 수평 및 수직편파 각각의 최대 방사점을 찾는다.
- 9) 측정거리는 10 m 로 한다.
- 10) 잡음 전계강도는 다음식으로 산출하되, 보정요인이 자동 보정되는 경우에는 그때 측정치를 그대로 적용한다.

$$F1 \text{ (dB}\mu\text{V/m)} = F2 \text{ (dB}\mu\text{V/m)} < - \text{Corr. (dB)값이 포함된 계기지시치}$$

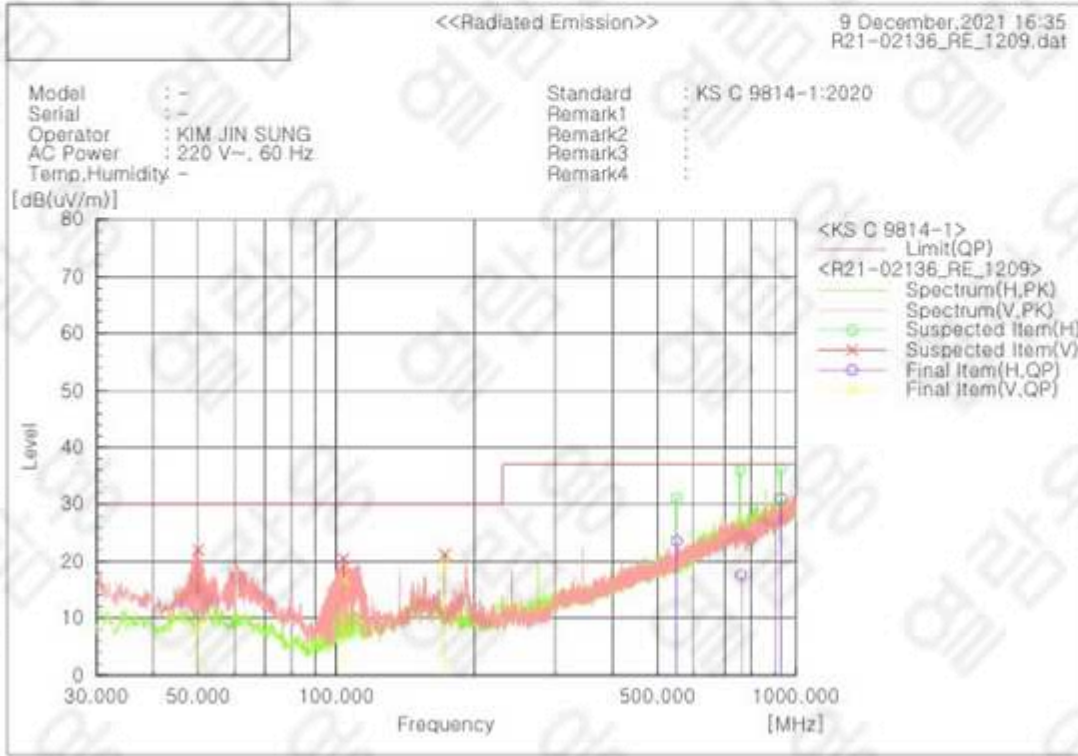
F1: 최종측정치(result), F2: 계기지시치(QuasiPeak), Corr. :안테나 보정계수+케이블손실-앰프이득



7.3.5 시험결과 : 적합 부적합 해당무

시험일: 2021-12-09

시험자 : 김진성 **김진성**



Final Result

No.	Frequency [MHz]	(P)	Reading QP [dB(uV)]	c.f [dB(1/m)]	Result QP [dB(uV/m)]	Limit [dB(uV/m)]	Margin QP [dB]	Height [cm]	Angle [deg]	System
1	550.536	H	29.0	-5.4	23.6	37.0	13.4	352.7	87.2	1
2	49.600	V	24.1	-15.7	8.4	30.0	21.6	99.8	210.3	2
3	760.743	H	17.4	0.2	17.6	37.0	19.4	400.3	232.4	1
4	104.016	V	36.1	-19.4	16.7	30.0	13.3	126.6	334.1	2
5	929.036	H	27.2	3.8	31.0	37.0	6.0	99.8	193.3	1
6	172.042	V	35.3	-15.8	19.5	30.0	10.5	105.0	173.3	2



7.3.6 시험결과 비교

- Polarization : V(수직), H(수평)
- Correction : 안테나 보정계수+케이블손실-앰프이득
- QuasiPeak [dB(μ V/m)] = Reading Level(dB μ V) + Corr. [dB(1/m)]
- Margin (dB) = Limit [dB(μ V/m)] - QuasiPeak [dB(μ V/m)]

7.3.7 시험자 의견

시험기준치에 만족함.



7.4 정전기 방전

7.4.1 측정설비

장비명	모델명	제조사	제조번호	교정일	차기교정일	사용 여부
Electrostatic Discharge Simulator	ESS-2002	NOISEKEN	ESS0645482	2021-07-21	2022-07-21	■

7.4.2 시험장소 : 전기EMS실

7.4.3 환경조건 :

기준치	측정치
온도(15 ~ 30) °C	(22 ± 2) °C
습도(30 ~ 60) % R.H.	(41 ± 5) % R.H.
기압(86 ~ 106) kPa	(101.8 ± 0.5) kPa

7.4.4 시험조건 :

- 방전간격 : 1 회 / 1 초
- 방전임피던스 : 330 Ω / 150 pF
- 방전종류 : 직접방전-기중방전, 접촉방전
간접방전-수평결합면, 수직결합면
- 극성 : + / -
- 방전회수 : 인가 부위당 10회 이상
- 성능평가기준 : B

구분	직접 방전		간접 방전	
	접촉 방전	기중 방전	수평 결합면	수직 결합면
인가 전압	±4 kV	±8 kV	±4 kV	±4 kV
	-	-	-	-
	-	-	-	-



7.4.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법 : 국립전파연구원공고제2021-10호(2021.02.08)

<공통조건>

- 1) 시험기자재와 시험실 또는 기타 금속물 간의 거리는 1 m 이상 격리 하여야 한다.
- 2) 발생기의 방전 귀환로 케이블은 약 2 m의 길이로서 기준 접지면에 접촉하며, 여분의 길이는 가능한 기준 접지면에 유도 되지 않도록 하거나 도전부로부터 0.2 m 이상 격리하여야 한다.
- 3) 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.
- 5) 비접지기기의 시험은 3)번항에 기술된 하나와 동일해야 한다.
- 6) 인가전압보다 낮은 전압에 대한 시험은 요구되지 않는다.

<기중방전시험>

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

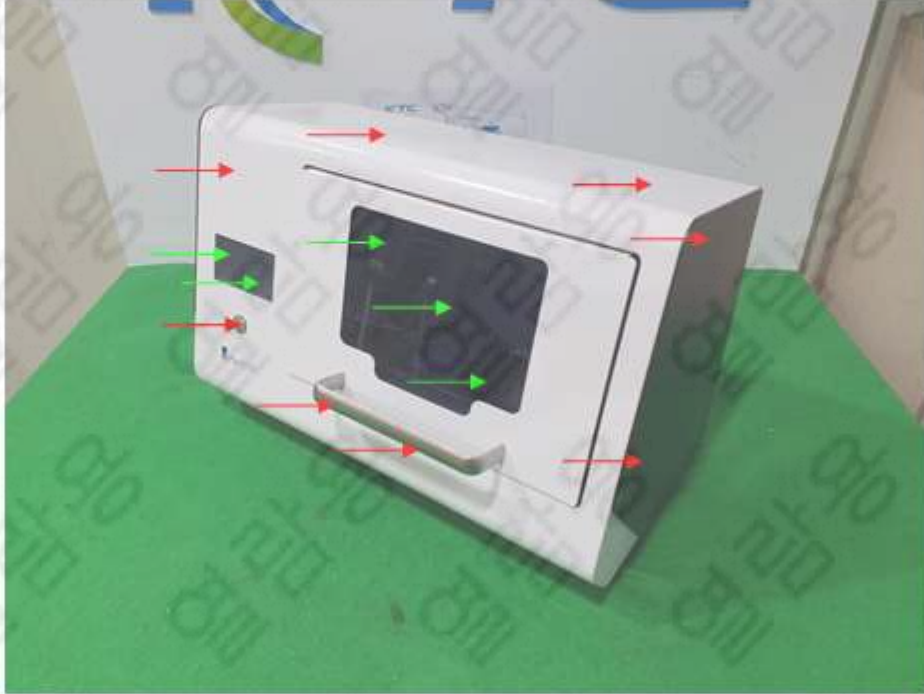
<접촉방전시험 >

- 1) 접촉 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.

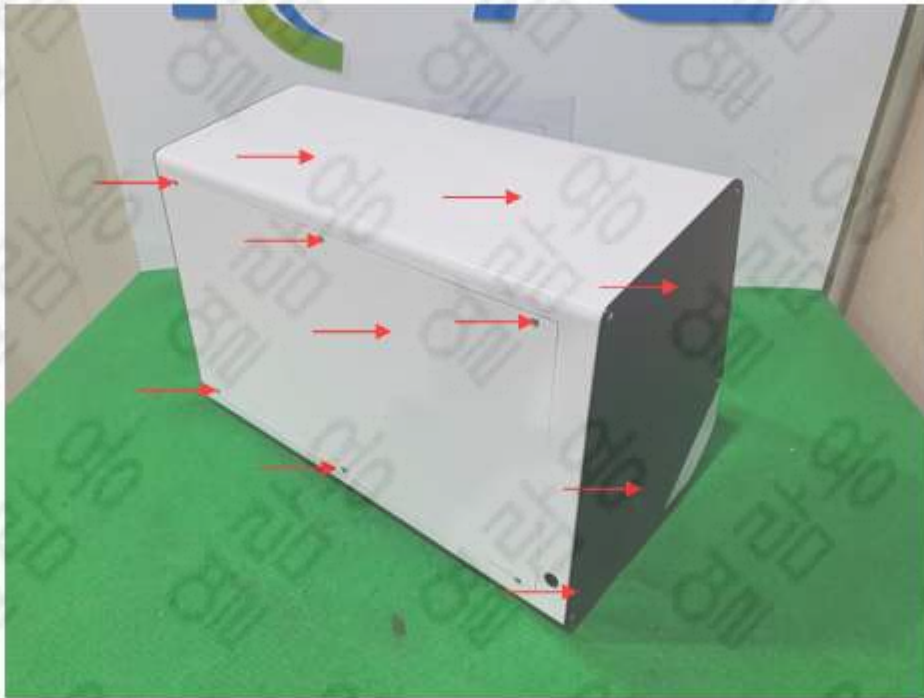


7.4.6 정전기방전 인가부위

접촉방전	→
기중방전	→



<정전기 인가부위-1>



<정전기 인가부위-2>





<정전기 인가부위-3>



<정전기 인가부위-4>



7.4.7 시험결과 : 적합 부적합 해당무

시험일: 2021-12-27

시험자 : 김진성

김진성

< 간접인가방식 >

인가부위	방전방법	기준	결과
수직결합면	접촉방전	B	A
수평결합면	접촉방전	B	A

< 직접인가방식 >

인가부위	방전방법	기준	결과
금속부	접촉방전	B	A
금속 나사 부위	접촉방전	B	A
금속 손잡이 부위	접촉방전	B	A
비금속부	기중방전	B	A
디스플레이 부위	기중방전	B	A
직류전원장치 표시등 부위	기중방전	B	A

7.4.8 시험자 의견

시험 중 및 시험 완료 후 이상 없이 정상 동작함.



7.5 방사성 RF 전자기장

7.5.1 측정설비

장비명	모델명	제조사	제조번호	교정일	차기교정일	사용여부
Signal Generator	SMR27	Rohde/schwartz	100090	2021-01-12	2022-01-12	■
Digital Power Meter	PM2003	Amplifier Research	581939	2021-08-17	2022-08-17	■
system Interface	SI 300	EMC Automation	0201100	-	-	■
Vidio Camera System	VC-04	EMC Automation	22027	-	-	■
Vidio Camera System	VC-04	EMC Automation	29012	-	-	■
Power Amplifier (RF)	250W1000A	Amplifier Research	309662	-	-	■
Coupler(Dual Directional)	DC6180A	Amplifier Research	24195	2021-08-17	2022-08-17	■
Log-Per Antenna	STLP9129	SCHWARZBECK	00135	-	-	■
Power Sensor	PH2000A	Amplifier Research	582305	2021-08-17	2022-08-17	■
Power Sensor	PH2000A	Amplifier Research	582306	2021-08-17	2022-08-17	■
전자파음압시험장비	TST-1000	Testek	150069-A	2021-02-03	2022-02-03	□
Impedance Box	TIB-R1	TESTEK	150057-R	2021-02-01	2022-02-01	□
RF Power Amplifier	60S1G6M1	Amplifier Research	354624	-	-	□
microphone	MP201/MP A 261	BSWA TECH	530427/530052	2021-01-26	2022-01-26	□
Directional Coupler	DC7205A	Amplifier Research	0353528	2021-08-17	2022-08-17	□
microphone	MP201/MP A 261	BSWA TECH	521374/530044	2021-01-21	2022-01-21	□

7.5.2 시험장소 : 3mEMS챔버4

7.5.3 환경조건 : 온도 (21 ± 2) °C, 습도 (44 ± 5) % R.H.

7.5.4 시험조건 :

안테나 위치	: 수평 및 수직
안테나 거리	: 3 m
전계 강도	: 3 V/m (rms)
주파수 범위	: 80 MHz ~ 1 GHz
변조	: AM 80 %, 1 kHz, 정현파
인가시간	: 1 초



주파수 스텝 : 1 %
인가부위 : 4면
성능평가기준 : A



7.5.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법 : : 국립전파연구원공고제2021-10호(2021.02.08)

- 1) 시험에 사용된 전자파 무반사실은 기준 접지 면으로부터 0.8 m 이상 높이에서 정해진 1.5 m x 1.5 m의 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 안되며, 0.5초 보다 작아서는 안 된다. 민감한 주파수(예:클럭 주파수)는 별도로 분석되어야 한다.

7.5.6 시험결과 : 적합 부적합 해당무

시험일: 2021-12-29

시험자 : 김진성

김진성

인가부위	기준	성능평가결과	
		수평	수직
전 면	A	A	A
후 면	A	A	A
우측면	A	A	A
좌측면	A	A	A

7.5.7 시험자 의견

시험 중 및 시험 완료 후 이상 없이 정상 동작함.



7.6 EFT/버스트

7.6.1 측정설비

장비명	모델명	제조사	제조번호	교정일	차기교정일	사용 여부
EFT/Burst 시험기	UCS 500N72	EM test	V1237113623	2021-02-03	2022-02-03	■
CDN(EFT/Burst)	CNI 503B9	EM Test	V1237113626	2021-02-03	2022-02-03	■
Capacitive clamp	HFK	EM test	1112-113	2021-08-18	2022-08-18	□

7.6.2 시험장소 : 전기EMS실

7.6.3 환경조건 : 온도 (24 ± 2) °C, 습도 (43 ± 5) % R.H.

7.6.4 시험조건 :

인가전압 및 극성	:	교류전원 포트 ±1.0 kV 직류전원 포트 ±0.5 kV 신호 포트 ±0.5 kV
임펄스 반복률	:	5 kHz
임펄스 상승시간	:	5 ns
임펄스 주기	:	50 ns
버스트 지속시간	:	15 ms
버스트 주기	:	300 ms
인가 시간	:	2분
인가 방법	:	교류/직류 전원 포트 (결합/강결합 회로망) 교류/직류 전원 포트외 (용량성 결합 클램프)
성능평가기준	:	B

7.6.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법 : : 국립전파연구원공고제2021-10호(2021.02.08)

- 1) 시험기자재가 고정식 바닥설치형 또는 탁상용 기기가 다른 구성품과 결합되도록 설계된 기기는 접지 기준면 위에 위치시키고 0.1 m ± 0.01 m 두께 위에 절연되어야 한다.
- 2) 기준접지면은 시험기자재의 각 경계로부터 0.1 m 이상 넓어야 하며, 최소 가로 1 m x 세로 1 m 이상의 크기로서 보호접지에 연결되어야 한다.
- 3) 시험기자재와 다른 모든 전도성 구조(예를 들면, 차폐된 방의 벽)사이의 최소거리는 시험기자재 밑의 접지면은 제외하고 0.5 m 이상 되어야 한다.
- 4) 시험기자재의 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 자유도성이 제공되어야 한다.
- 6) 시험기자재는 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 시험기자재 사이의 신호선과 전원선의 길이는 0.5 m ± 0.06 m 이어야 한다. 만약에 제조자에 의해 제공된 비분리형 전원 공급 케이블이 제품의 길이와 함께 0.5 m ± 0.06 m 를 초과하면 접지 기준면 0.1 m 위에 위치시키고 평평한 코일을 피하기 위해 초과되는 케이블을 접어야 한다.

7.6.6 시험결과 : 적합 부적합 해당무

시험일: 2021-12-21

시험자 : 김진성 **김진성**

< 입출력 교류전원포트 >

적용부분	기준	성능평가결과(+/-)
L	B	A
N	B	A
PE	B	A
L+N	B	A
L+PE	B	A
N+PE	B	A
L+N+PE	B	A

< 신호선 및 통신 포트 >

적용부분	기준	성능평가결과(+/-)
-	-	-

7.6.7 시험자 의견

시험 중 및 시험 완료 후 이상 없이 정상 동작함.



7.7 서지

7.7.1 측정설비

장비명	모델명	제조사	제조번호	교정일	차기교정일	사용여부
Surge 시험기	UCS 500N72	EM Test	V1237113623	2021-02-03	2022-02-03	■
CDN(Surge)	CNI 503B9	EM Test	V1237113626	2021-02-03	2022-02-03	■

7.7.2 시험장소 : 전기EMS실

7.7.3 환경조건 : 온도 (24 ± 2) °C, 습도 (43 ± 5) % R.H.

7.7.4 시험조건 :

서지전압	입력 교류전원 포트	선-선	±1.0 kV
		선-접지	±2.0 kV
	입력 직류전원 포트	선-선	±0.5 kV
	신호선 및 통신 포트	선-선	±4.0 kV (10/700 μs) ±1.5 kV (10/700 μs)

개방회로전압파형	: 1.2/50 μs
단락회로전류파형	: 8/20 μs
인가 횟수	: 각 5회
위상(극성)	: 90°(+), 270°(-)
극성	: + / -
반복률	: 1회 / 1분
성능평가기준	: B

7.7.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법 : 국립전파연구원공고제2021-10호(2021.02.08)

- 1) 서지는 교류전압파형(정 및 부)의 최대값에서 전압위상에 동기 되도록 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) 서지 내성시험의 주어진 다른 전압의 시험은 요구되지 않는다.



7.7.6 시험결과 : 적합 부적합 해당무

시험일: 2021-12-21

시험자 : 김진성

김진성

< 입력 교류전원 포트 >

적용부분	기준	성능평가결과(+/-)
상과 중성선	B	A
상과 접지선	B	A
중성선과 접지선	B	A

< 입력 직류전원 포트 >

적용부분	기준	성능평가결과(+/-)
-	-	-

< 신호선 및 동선 포트 >

적용부분	기준	성능평가결과(+/-)
-	-	-

7.7.7 시험자 의견

시험 중 및 시험 완료 후 이상 없이 정상 동작함.



7.8 전도성 RF 전자기장

7.8.1 측정설비

장비명	모델명	제조사	제조번호	교정일	차기교정일	사용여부
전자파전도내성시험기	CWS500N 1	EM Test	V1223112755	2021-08-17	2022-08-17	■
Attenuator	ATT6/75	EM Test	0712-104	2021-08-17	2022-08-17	■
CDN	CDN M016	TESEQ	58070	2021-08-17	2022-08-17	■
CDN	M2/M3N	EM Test	3023	2021-08-17	2022-08-17	□
CDN	M2/50A	EM Test	0712-62	2021-08-17	2022-08-17	□
CDN	M3/50A	EM Test	0712-63	2021-08-17	2022-08-17	□
CDN	PE75A	EM Test	0712-64	2021-08-17	2022-08-17	□
CDN	M4/N75A	EM Test	0712-65	2021-09-01	2022-09-01	□
CDN	M5/75A	EM Test	0712-66	2021-08-17	2022-08-17	□
RF Injection Clamp	EM101	EM Test	36115	2021-08-19	2022-08-19	□
Bulk Current Injection Probe	F-120-6A	FCC	08096	2021-02-02	2022-02-02	□

7.8.2 시험장소 : 전기EMS실

7.8.3 환경조건 : 온도 (22 ± 2) °C, 습도 (41 ± 5) % R.H.

7.8.4 시험조건

주파수범위	: 150 kHz ~ 80 MHz
	: -
전계강도	: 3 V (r.m.s)_교류전원, 1 V (r.m.s)_신호선, 제어선, 직류전원
변조	: AM 80 %, 1 kHz, 정현파
체제시간	: 1 초
주파수스텝	: 1 %
성능평가기준	: A

7.8.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법 : 국립전파연구원공고제2021-10호(2021.02.08)

- 1) 시험기자재를 설치한후 내성기준에 명시된 주파수 범위, 시험레벨을 설정하여 시험주파수 대역을 스위프시킨다.
- 2) 각각의 주파수에서의 체제시간은 시험기자재가 동작하고 응답할 수 있는데 필요한 시간이하가 되어서는



안되며, 0.5 초보다 작아서는 안된다. 민감한 주파수(예:클럭 주파수)는 별도로 분석 되어야 한다.

- 3) 시험은 각각의 결합/감결합 장치에 연결된 시험발생기를 가지고 수행되어야 하고 결합장치들의 여기되지 않은 RF 입력모드들은 50 Ω 부하저항으로 종단한다.
- 4) 시험기자재는 기준점지면 위로 0.1 m 높이의 절연 지지대 위에 놓인다. 시험기자재에 존재하는 모든 케이블은 기준 점지면 위 적어도 30 mm높이에 지지 되어야 한다.
- 5) 기준점지면 위에 있는 시험기자재와 결합/감결합 장치와는 0.1 m ~ 0.3 m 의 거리를 두고 설치한다.



7.8.6 시험결과 : 적합 부적합 해당무

시험일: 2021-12-27

시험자 : 김진성

김진성

< 입력 전원 포트 >

인가부위	인가방법	기준	성능평가결과
주전원입력	CDN M3	A	A

< 신호선 및 통신 포트 >

인가부위	인가방법	기준	성능평가결과
-	-	-	-

7.8.7 시험자 의견

시험 중 및 시험 완료 후 이상 없이 정상 동작함.



7.9 전압강하와 순간정전

7.9.1 측정설비

장비명	모델명	제조사	제조번호	교정일	차기교정일	사용여부
전압강하 및 순시정전시스템	PFS503N100	EM Test	P1438140227	2021-08-18	2022-08-18	■

7.9.2 시험장소 : 전기EMS실

7.9.3 환경조건 : 온도 (24 ± 2) °C, 습도 (43 ± 5) % R.H.

7.9.4 시험조건

전압의 오버슈트/언더슈트	: 전압변화의 5 % 이내
전압상승과 하강시간	: 1 μ s ~ 5 μ s
시험전압의 주파수 편차	: ±2 % 이내
시험기자재 인가전압	: AC 220 V, 60 Hz
시험회수	: 3 회
시험간격	: 10 초
성능평가기준	: C

전압강하와 순시정전	주기	기준
100 %	0.5 주기	C
60 %	12 주기	C
30%	30 주기	C

7.9.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법 : 국립전파연구원공고제2021-10호(2021.02.08)

- 1) 시험은 시험발생기에서 시험기자재 제조자에 의해 규정된 가장 짧은 전원 공급선으로 시험기자재에 연결하고 수행되어야 한다.
- 2) 시험전압의 주파수는 정격 주파수의 ±2 % 이내 이어야 한다.
- 3) 시험중 시험용 주전원 전압은 2 %의 정확도 내에서 모니터 되고 발생기의 영점 교차조정은 ±10 °의 정확도를 가져야 한다.
- 4) 전원 공급전압의 급격한 변화는 전압파형의 0 °인 지정에서 변화가 발생해야 한다.



7.9.6 시험결과 : 적합 부적합 해당무

시험일: 2021-12-21

시험자 : 김진성

김진성

전압강하와 순시정전	주기	기준	성능평가결과
100 % (정격전압의 0 % 유지)	0.5 주기	C	A
60 % (정격전압의 40 % 유지)	12 주기	C	A
30 % (정격전압의 70 % 유지)	30 주기	C	A

7.9.7 시험자 의견

- 0.5 주기 결과 : 시험 중 및 시험 완료 후 이상 없이 정상 동작함.
- 12 주기 결과 : 시험 중 및 시험 완료 후 이상 없이 정상 동작함.
- 30 주기 결과 : 시험 중 및 시험 완료 후 이상 없이 정상 동작함.



8 시험장면 및 시험기자재 사진

8.1 시험장면



<전도성 방해전압-전면>



<전도성 방해전압-후면>





<테스트 방향>



<방사성 방해-전면>





<방사성 방해-후면>



<정전기 방전>





<방사성 RF 전자기장>



<EFT/버스트>





<서지>



<전도성 RF 전자기장>





<전압강하와 순간정전>



8.2 시험기자재 사진



<피시험기기 전체구성>



<피시험기기(본체) 전면>





<피시험기기(본체) 후면>



<피시험기기(본체) 디스플레이 및 전원버튼>





<피시험기기(본체) 전원입력포트>



<피시험기기(적류전원장치) 전면>





< 피시편기기(직류전원장치) 후면 >



< 피시편기기(직류전원장치) 라벨 >





<내부-1>



<내부-2>





<내부-3>



<내부-4>





<내부-5>



<내부-6>



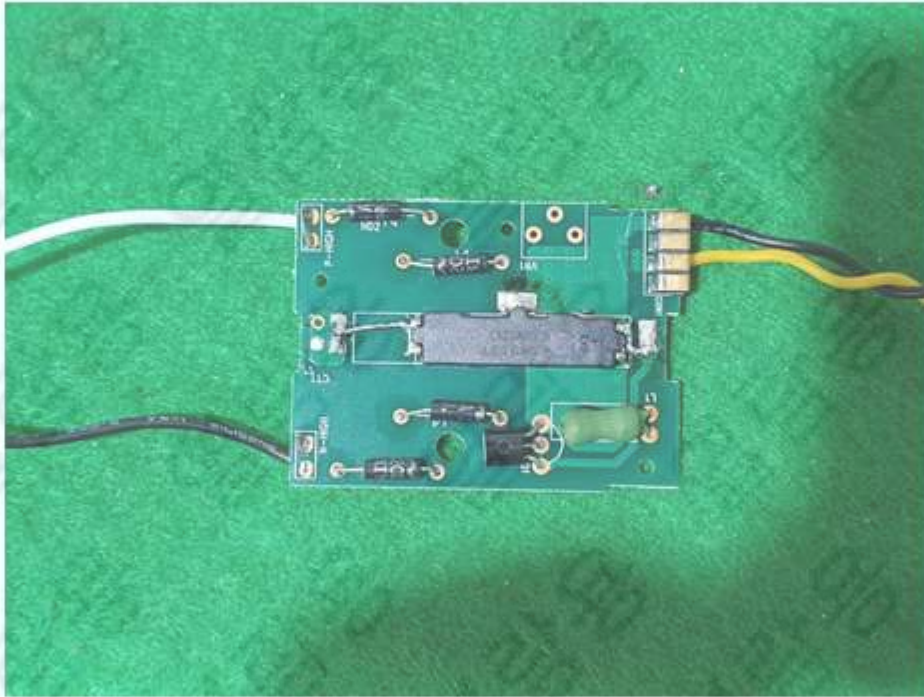


<내부-7>



<내부-8>





<내부-9>



<내부-10>





<내부-11>



<내부-12>





<내부-13>



<내부-14>





<내부-15>



<내부-16>





<내부-17>



<내부-18>



8.3 시험기자재 라벨



상 호 : 주식회사 디엔티
기자재 명칭 : U.Pla-STER
모 델 명 : UPS-100
제 조 년 월 : 2021.XX.XX
제 조 자 : 주식회사 디엔티
제 조 국 가 : 한국

R-R-Dn5-UPS-100

(끝)

