

## 방송통신기자재등(전자파적합성) 시험성적서

1. 발 급 번 호 : 정보2020-02044
2. 점 수 일 : 2020년 9월 21일
3. 시 험 기 간 : 2020년 10월 27일 ~ 2020년 10월 29일
4. 신청인(상호명) : (주)불스원  
사업자등록번호 : 220-86-07635  
대표자 성명 : 이창훈  
주 소 : 서울특별시 강남구 테헤란로 306, 6층(역삼동, 카이트타워)
5. 기자재 명칭 : 공기청정기  
/ 모 델 명 : 에어테라피 M-2
6. 제 조 자 : 유아이엘 주식회사  
/ 제조국가 : 한국
7. 시 험 결 과 : 적합

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

2020년 11월 9일



한국기계전기전자시험연구원장



주소 : 충청북도 음성군 맹동면 태정로 69  
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
2020년 11월 09일	정보2020-02044	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 .....	7
3.0 시험기준 .....	8
3.1 기술기준현황 .....	8
3.2 시험적용규격 .....	8
3.3 시험적용방법 .....	9
3.4 시험기자재 보완 내용 .....	9
4.0 시험기자재의 기술제원 .....	10
4.1 기술제원 .....	10
4.2 파생모델 .....	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 .....	12
5.5 배치도 .....	12
6.0 전자파 장애 허용기준 .....	16
6.1 방해 전압 허용기준 [가정용 전기기기 및 유사기기와 반도체 결합 제어기] .....	16
6.2 연속성 방해 전압 허용기준 [전동공구의 전원포트] .....	16
6.3 불연속성 방해 전압 허용기준 .....	18
6.4 방해전력의 허용기준 .....	19
6.5 방사성 방해 허용기준 .....	20
6.6 광대역 & 협대역 전자파 방해 시험 .....	22
6.7 전도성 과도 전압 방사 시험 .....	22
6.8 규격적용시 특기사항 .....	22
7.0 전자파보호 기준 .....	23
7.1 시험적용 규격 .....	23
7.2 성능평가기준 .....	24
7.3 전자파 방사 내성 (RS) 허용 기준 .....	25
7.4 벌크 전류 인가 내성 (BCI) 허용 기준 .....	25
7.5 전도성 과도 전도 내성 허용 기준 .....	25
7.7 규격적용시 특기사항 .....	26
8.0 시험방법 및 결과 .....	27
8.5 방사성 방해 시험 .....	27
8.6 정전기 방전 내성시험 .....	29
8.12 광대역 & 협대역 방사성 방해시험 .....	33
8.13 전도성 과도 전도 방사 시험 .....	38
8.16 전도성 과도 전압 내성 시험 .....	40
9.0 시험장면 사진 .....	45
9.5 방사성 장애 시험 .....	45
9.6 정전기방전 내성시험 .....	46
9.12 광대역 & 협대역 전자파방해 시험 .....	47
9.13 전도성 과도 전도 방사 시험 .....	49



---

9.16 전도성 과도 전도 내성 시험 .....	50
10.0 시험기자재 사진 .....	51



1.0 종합 의견

1. 시험기자재	기자재 명칭	공기청정기		
	모 델 명	에어테라피 M-2		
	제 조 자	유아이엘 주식회사		
	제 품 구 분	해당없음		
2. 특기사항				
3. 시험기준	전자파적합성기준 제7조(자동차 및 내연기관 구동기기류 등의 전자파적합성 기준) 전자파적합성기준 제8조(가정용 전기기기 및 전동기기류의 전자파적합성 기준)			
4. 시험방법	전자파적합성시험방법 제4조제4항(자동차 및 내연기관 구동기기류 등의 전자파적합성 시험) 전자파적합성시험방법 제4조제5항(가정용 전기기기 및 전동기기류의 장애방지시험) 전자파적합성시험방법 제4조제6항(가정용 전기기기 및 전동기기류에 대한 내성시험)			
5. 기타사항				
시험원	성명	김용환		
기술책임자	성명	차동업		



## 2.0 시험기관

### 2.1 일반현황

기 관 명	한국기계전기전자시험연구원
대 표 이 사	제대식
주 소	경기도 군포시 흥안대로 27번길 22
전 화 번 호	1899-7654
팩 스 번 호	031-455-7307
홈페이지	www.ktc.re.kr

### 2.2 시험장 소재지

주 소	충청북도 음성군 맹동면 태정로 69
전 화 번 호	1899-7654
팩 스 번 호	031-455-7307



### 2.3 시험기관 지정사항

- 관련고시 : 방송통신기자재등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시
- 지정번호 : KR0006

분류번호	시험종목	분류번호	시험종목
301-1	KN 11(산업, 과학, 의료용기기류)	324	KN 301-489-2(무선호출용 무선설비)
302	KN 13(방송수신기 및 관련 기기류)	325	KN 301-489-3(특정소출력 무선기기)
303-1	KN 14-1(가정용 전기기기 및 전동기기류)	326	KN 301-489-5(간이무선국)
304-1	KN 15(조명기기류)	328-1	KN 301-489-7(이동가입무선전화장치 및 개인휴대전화용 무선설비)
305	KN 19(전자레인지로부터 방사되는 주파수 1GHz 이상)	329	KN 301-489-9(음성 및 음향신호 전송용 특정소출력 무선기기)
306	KN 22(정보기기류)	330	KN 301-489-13(생활무전기)
307	KN 41(자동차 및 내연기관 구동기기류)	331	KN 301-489-15(아마추어무선국용 무선설비)
310-1	KN 62040-2(무정전전원장치/EMS공통)	332	KN 301-489-17(무선데이터통신시스템용 특정소출력 무선기기)
311	KN 60947(저압개폐장치 및 제어장치/EMS공통)	333-1	KN 301-489-18(주파수공용 무선전화장치)
312	KN 61000-6-3(주거, 상업 및 경공업 환경)	335-1	KN 301-489-24(이동통신용 무선설비)
313	KN 61000-6-4(산업환경)	340	KN 17(가정용 무선전력전송기기)
314	KN 14-2(가정용 전기기기 및 전동기기류)	341-1	KN 32(멀티미디어기기 전자파 장애방지 시험)
315	KN 20(방송수신기 및 관련 기기류)	342-1	KN 35(멀티미디어기기 전자파 내성 시험)
316-3	KN 24(정보기기류/잠음전력시험 제외)	343	KN 61800-3(가변속 전력구동기기)
318	KN 60601-1-2(의료기기류)	344	KN 12015(승강기 전자파 장애방지 시험)
319	KN 61547(조명기기류)	345	KN 12016(승강기 전자파 내성 시험)
321	KN 61000-6-1(주거, 상업 및 경공업 환경)	346	KN 101(소방용품 전자파적합성 시험)
322	KN 61000-6-2(산업환경)	347	KN 15194(전기자전거)
323-2	KN 301-489-1(무선 설비기기류의 공통/차량용서지시험 제외)		



### 3.0 시험기준

#### 3.1 기술기준현황

구분	제목	고시일자
고시	방송통신기자재등의 적합성평가에 관한 고시	국립전파연구원고시 제2019-95호 (2019.12.05)
고시	전자파적합성기준	국립전파연구원고시 제2019-32호 (2019.12.31)
공고	전자파적합성시험방법	국립전파연구원공고 제2019-132호 (2019.12.31)

#### 3.2 시험적용규격

고 시	적용 규격	적용 여부	시험 결과
전자파적합성기준	제7조 자동차 및 내연기관 구동기기류등의 전자파적합성 기준	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
전자파적합성기준	제8조(가정용 전기기기 및 전동기기류의 전자파적합성 기준)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합



### 3.3 시험적용방법

내 용	시 험 방 법		적용여부	시 험 결 과
연속성 방해 시험 (주전원포트)	전자파적합성 시험방법 제4 조제5항(가정 용 전기기기 및 전동기기류 의 장애방지시 험)	KN 14-1	KN 16-2-1	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
연속성 방해 시험 (부하포트)		KN 14-1	KN 16-2-1	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
불연속성 방해 시험		KN 14-1	KN 16-2-1	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
방해전력 시험 (300 MHz 이하)		KN 14-1	KN 16-2-2	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
방사성 방해 시험		KN 14-1	KN 16-2-3	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
정전기 방전 내성 시험	전자파적합성 시험방법 제4 조제6항(가정 용 전기기기 및 전동기기류 에 대한 내성 시험)	KN 14-2	KN 61000-4-2	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
방사성 RF 전자기장 내성 시험		KN 14-2	KN 61000-4-3	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
EFT/버스트 내성 시험		KN 14-2	KN 61000-4-4	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
서지 내성 시험		KN 14-2	KN 61000-4-5	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
전도성 RF 전자기장 내성 시험		KN 14-2	KN 61000-4-6	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
전압강하 및 순간정전 내성 시험		KN 14-2	KN 61000-4-11	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
광대역 & 협대역 전자파 방해 시험	전자파적합성 시험방법 제4 조제4항(자동 차 및 내연기 관 구동기기류 등의 전자파적 합성시험)	KN 41		<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
전도성 과도 전도 방사 시험				<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
전자파 방사 내성시험				<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
전자파 벌크 전류 인가 시험				<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
전도성 과도 전도 내성 시험				<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합

### 3.4 시험기자재 보완 내용

보완일 : -



## 4.0 시험기자재의 기술제원

### 4.1 기술제원

구분	주요사양 및 특성	
정격입력 (제품)	DC 5 V	
어댑터 (충전기)	정격입력	100-240 V, 50/60 Hz, 0.35 A
	정격출력	DC 5 V, 2.0 A
내부 클럭/ 발전 주파수	<input type="checkbox"/> 전자제어회로 없음 <input checked="" type="checkbox"/> 15 MHz 이하 <input type="checkbox"/> 15 MHz 초과 <input type="checkbox"/> 30 MHz 이상	
스위칭 기능	<input checked="" type="checkbox"/> 없음 <input type="checkbox"/> 있음	
기기의 분류	<input type="checkbox"/> 제품군 1 : 전기적 제어회로가 없는 기기(예 : 전동기구류, 전동공구, 완구류, 전열기기 및 유사기기) <input type="checkbox"/> 제품군 2 : 내부 Clock 또는 발전기가 15 MHz 이하인 전기적 제어회로를 가지며 AC 전원으로 동작되는 전동기기, 전동공구, 전열기기 및 그 유사기기 <input type="checkbox"/> 제품군 3 : 내부 Clock 또는 발전기가 15 MHz 이하인 전기적 제어회로를 가지며 건전지로 동작되는 기기 <input checked="" type="checkbox"/> 제품군 4 : 그 외 제품	
장난감의 분류	<input type="checkbox"/> 제품군 A : 능동전자회로 또는 모터가 없는 배터리 장난감 <input type="checkbox"/> 제품군 B : 외부전기연결 가능성이 없고, 내장배터리가 있는 배터리 장난감 <input type="checkbox"/> 제품군 C : 전기코드가 있거나 전기코드로 연결할 수 있는 관련 유닛이 있는 배터리 장난감 <input type="checkbox"/> 제품군 D : 능동전자회로를 내장하지 않은 트랜스포머 내장장난감 및 이중전원 장난감 <input type="checkbox"/> 제품군 E : 능동전자회로를 내장한 트랜스포머 내장 장난감 및 이중전원장난감, 다른 제품군에 포함되지 않은 장난감	
기능	공기 청정기	

### 4.2 파생모델

구분	파생모델명	기본모델과의 차이
1	-	-



## 5.0 시험기자재 구성 및 배치

### 5.1 전체구성

기자재 명칭	모 델 명	제 조 번 호	제 조 사	제조국
시험기자재	에어테라피 M-2	-	유아이엘 주식회사	한국
시가잭 충전기	BSOAIRTHERAPT2	-	-	중국
아답터	ETA-U90KWK	DW4D623DS/B-E	Dongguan Dongwon Electronics co.,Ltd.	중국

### 5.2 시스템구성 (시험기자재가 컴퓨터 및 시스템인 경우)

항 목	모 델 명	제 조 번 호	제 조 사	비고
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

### 5.3 접속 케이블

접속 시작 장치		접속 끝 장치		케이블 규격	
명칭	I/O Port	명칭	I/O Port	길이(m)	차폐여부
전원	AC	아답터 (직류전원장치)	AC	-	<input type="checkbox"/> 차폐 <input checked="" type="checkbox"/> 비차폐
아답터 (직류전원장치)	2 Pin Port	시험기자재	2 Pin Port	1.0	<input type="checkbox"/> 차폐 <input checked="" type="checkbox"/> 비차폐
차량용 배터리 (+,-)	2 Pin Port	시가잭 충전기	2 Pin Port	0.7	<input type="checkbox"/> 차폐 <input checked="" type="checkbox"/> 비차폐
시가잭 충전기	2 Pin Port	시험기자재	2 Pin Port	1.0	<input type="checkbox"/> 차폐 <input checked="" type="checkbox"/> 비차폐

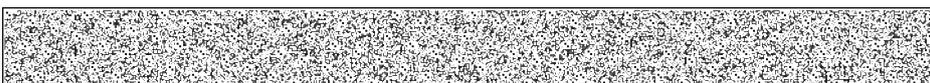
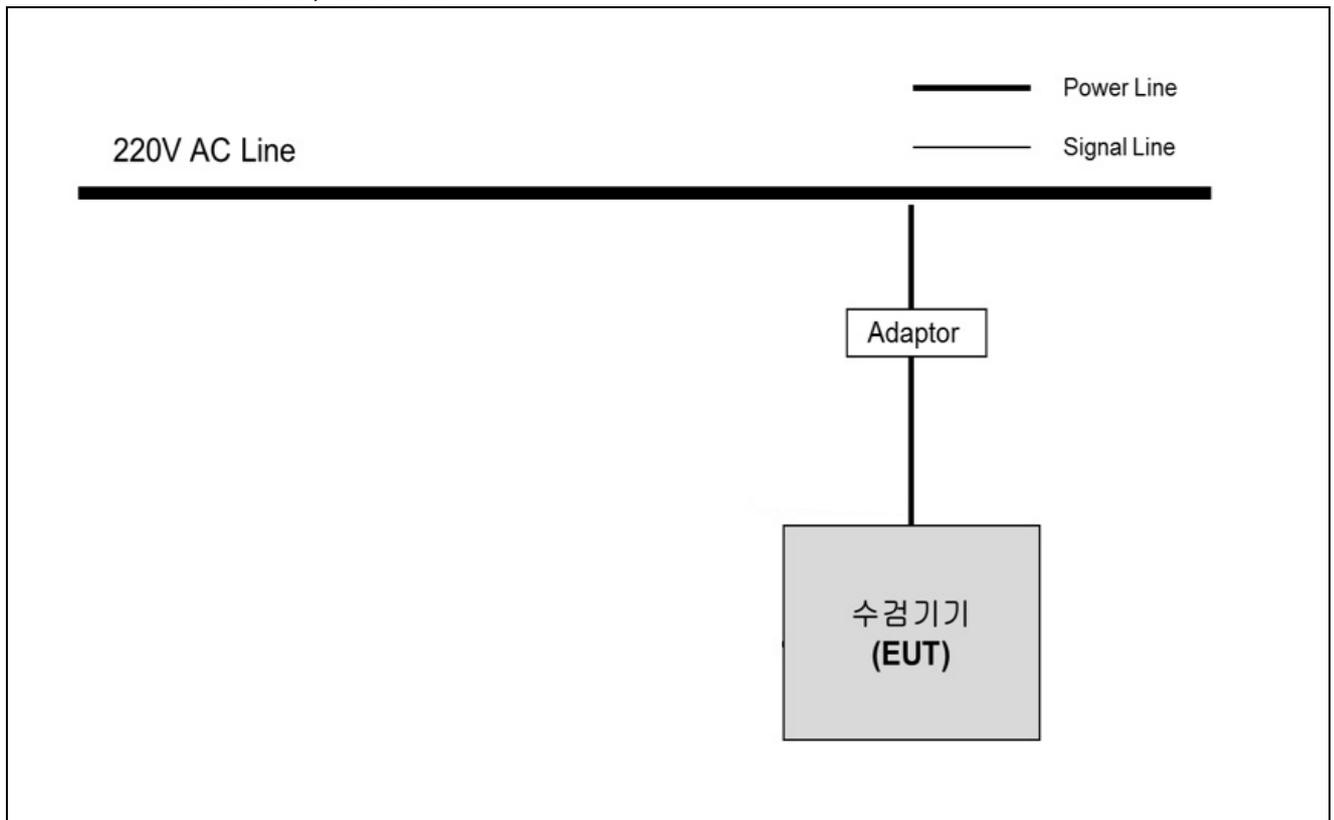


### 5.4 시험기자재의 동작상태

- 동작 모드 1: AC 전원 220 V 를 아답터를 통해 시험기자재에 공급 후 공기청정기 구동 상태.
- 동작 모드 2: DC 전원 12 V 를 시가잭 충전기를 통해 시험기자재에 공급 후 공기청정기 구동 상태.

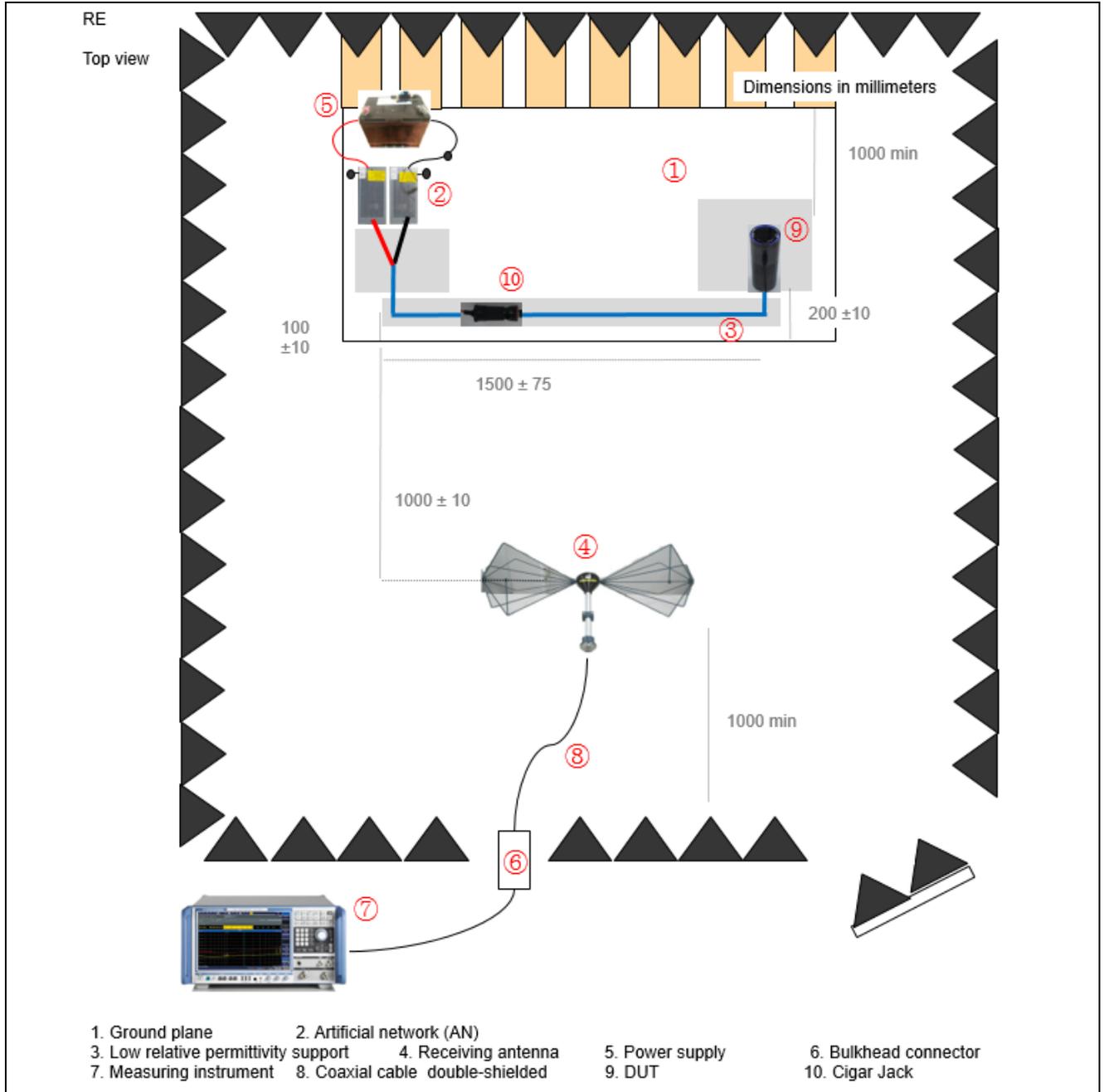
### 5.5 배치도

- KN14-1, KN14-2

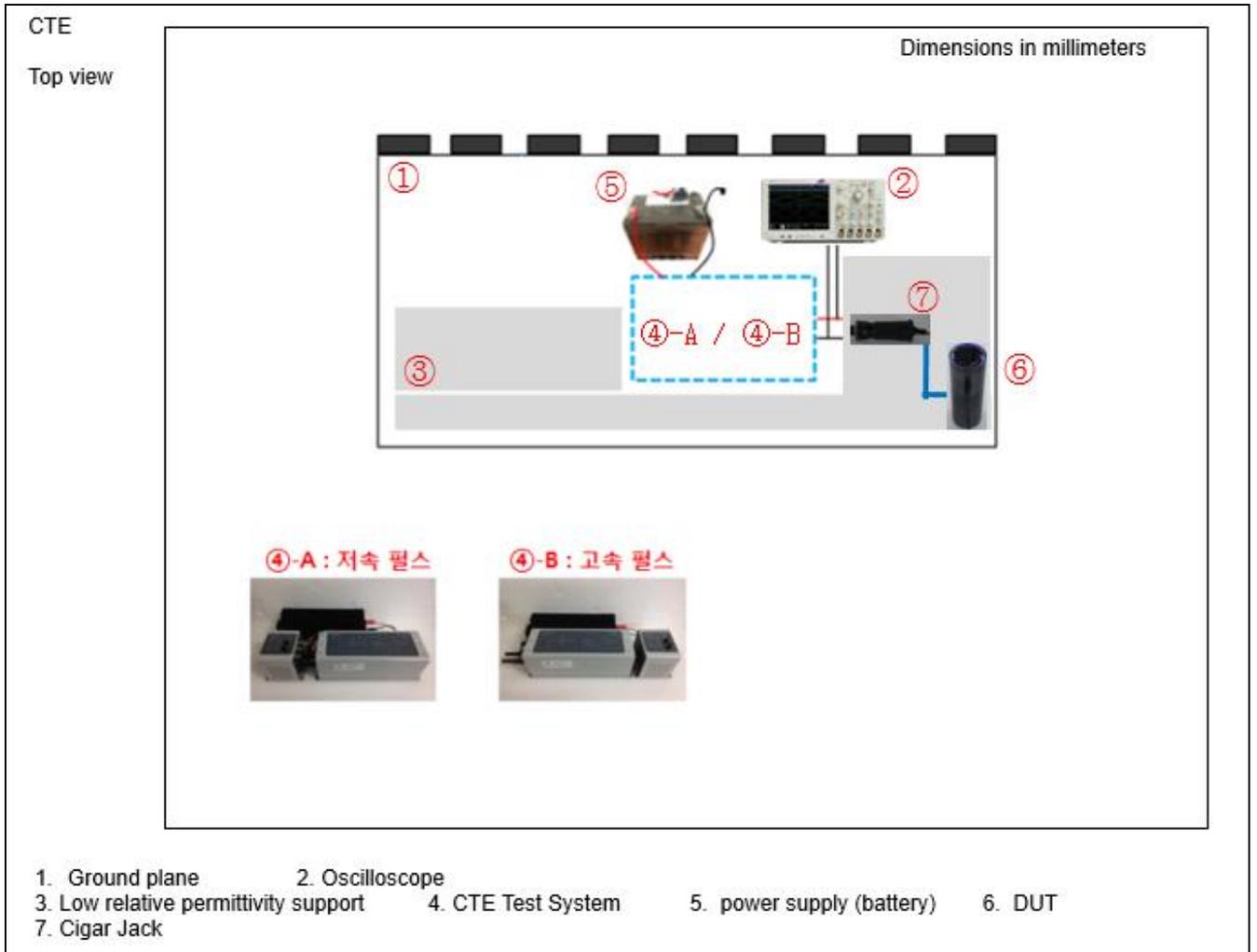


• KN41

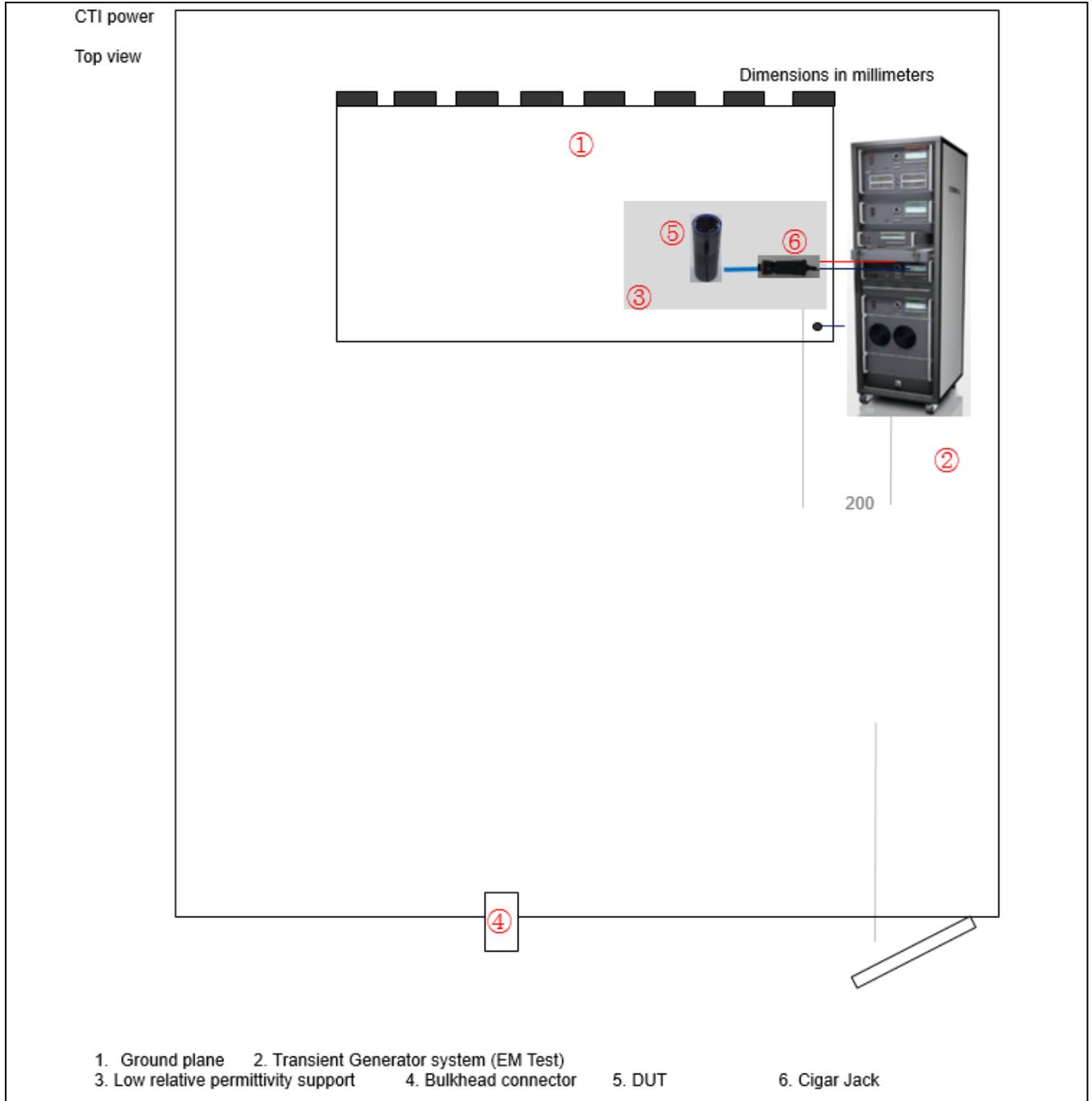
**[광대역 및 협대역 전자파방해 측정]**



**[과도 전도 방사 측정]**



**[과도 전도 내성 시험]**



## 6.0 전자파 장애 허용기준

- KN14-1, KN14-2

### 6.1 방해 전압 허용기준 [가정용 전기기기 및 유사기기와 반도체 결합 제어기]

주파수 범위 (MHz)	전원포트		부하 및 부가포트			
			방해전압		방해전류	
	준첨두값 (dB(μ V))	평균값 (dB(μ V)) (주1)	준첨두값 (dB(μ V))	평균값 (dB(μ V)) (주1)	준첨두값 (dB(μ A))	평균값 (dB(μ A)) (주1)
0.15 ~ 0.5	66 ~ 56 (주2)	59 ~ 46 (주2)	80	70	40 - 30	30 - 20
0.5 ~ 5	56	46	74	64	30	20
5 ~ 30	60	50	74	64		

(주1) 준첨두값으로 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.

### 6.2 연속성 방해 전압 허용기준 [전동공구의 전원포트]

주파수범위 [MHz]	허용기준 [dB(μ V)]					
	정격 700 W 미만		700 W ~ 1 000 W		정격 1 000 W 초과	
	준첨두치	평균치	준첨두치	평균치	준첨두치	평균치
0.15 ~ 0.35	66 ~ 59	59 ~ 49	70 ~ 63	63 ~ 53	76 ~ 69	69 ~ 59
0.35 ~ 5	59	49	63	53	69	59
5 ~ 30	64	54	68	58	74	64



**[유선통신망 포트]**

주파수 범위 (MHz)	결합장치	검파기 /분해능대역폭	전압 허용기준 (dB(μ V))	전류 허용기준 (dB(μ A))
0.15 ~ 0.5	비대칭 인공 회로망	준첨두값 /9 kHz	84 ~ 74 (주1)	해당사항 없음
0.5 ~ 30			74	
0.15 ~ 0.5		평균값 /9 kHz	74 ~ 64 (주1)	
0.5 ~ 30			64	
0.15 ~ 0.5	용량성 전압· 전류 프로브	준첨두값 /9 kHz	84 ~ 74 (주1)	40 ~ 30 (주1)
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.

**[유도조리기구에 대한 전도성 방해 허용기준]**

주파수 범위 (MHz)	유도조리기구 허용기준 (dBμ 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.



### 6.3 불연속성 방해 전압 허용기준

클릭률 (N) <sup>(주1)</sup>	보정값 (dB)	준침두값 허용기준 (dB(μ V)) <sup>(주2)</sup>
0.2 미만	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): 120 분 또는 40개의 클릭이 발생하는 시간

$n_1$  : T분간 발생하는 클릭의 수

$n_2$  : T분간 이루어지는 전환 동작의 수

f : 기기 별 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. 환등기의 영상 절환장치 : 1

(주2) 보정한 허용기준을 넘는 클릭이 기존 클릭의 25 %를 초과하면 부적합

클릭률 N이 5이하인 경우 모든 클릭이 20 ms이고 10 ms미만의 클릭이 90 %면 적합한 것으로 간주함

(주3) 클릭 측정방법에 의한 클릭이 40이상일 경우 부적합(단, 스위칭 계수에 의한 클릭률이 30 이상일 경우에는 클릭 측정방법에 의한 클릭률을 측정하여 적용함)

(비고)

다음과 같은 경우에는 불연속방해 기준을 적용하지 아니한다.

1. 전원접속 또는 차단만을 목적으로 하는 기기
2. 프로그램 선택만을 목적으로 하는 기기
3. 고정위치에서 일정수의 절환에 의한 에너지 또는 속도 제어만을 하는 기기
4. 연속 조절이 가능한 제어기기를 가진 기기 중 수동설정을 위한 내장 스위치나 제어기기



### 6.4 방해전력의 허용기준

주파수 범위 (MHz)	가정용 및 유사 기기 방해전력 허용기준		전동공구 방해전력 허용기준 (dB(pW))					
			정격 700 W 미만		정격 700 ~ 1 000 W		정격 1 000 W 초과	
	준첨두값	평균값 (주1)	준첨두값	평균값 (주1)	준첨두값	평균값 (주1)	준첨두값	평균값 (주1)
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 (dB) (주3)							
	0 ~ 10	-	0 ~ 10	-	0 ~ 10	-	0 ~ 10	-

(주1) 준첨두값으로 측정한 값이 평균값의 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.



**6.5 방사성 방해 허용기준**

**(1) 30 MHz 이상 대역 방사성 방해 허용기준**

주파수 범위 (MHz)	허용기준 (dB(μ V/m))	시험방법	측정거리
30 ~ 230	30 (준첨두값)	KN 16-2-3	10 m
230 ~ 300	37 (준첨두값)		
300 ~ 1 000	37 (준첨두값)		

**(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)	준첨두값 허용기준 (dB(μ A))	
	수평 성분	수직 성분
0.009 ~ 0.070	88	106
0.070 ~ 0.148 5	88 ~ 58 <sup>(주1)</sup>	106 ~ 76 <sup>(주1)</sup>
0.148 5 ~ 30	58 ~ 22 <sup>(주1)</sup>	76 ~ 40 <sup>(주1)</sup>

(주1) 주파수의 상용 대수적 증가에 따라 선형적으로 감소한다.

(비고)

1. 허용기준은 1.6 m 미만의 대각선 길이를 갖는 기기에 적용하며 측정은 KN 16-2-3에서 규정한 2 m 루프 안테나 시스템(LAS)를 사용해 수행한다.



(나) 자기장 세기 허용기준

주파수 범위 (MHz)	3 m 거리에서 측정된 준침투값 허용기준 (dB(μ A/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)  
1. 측정은 KN 16-1-4의 4에 규정된 지름 0.6 m 루프 안테나를 이용하여 3 m 거리에서 수행한다. 안테나는 바닥에서 1 m 높이에 루프의 밑면이 오도록 하여 수직으로 설치한다.

※방사성 방해 시험 적용 조건

1. 시험기자재의 방출 여유치가 KN 14-1의 표2a보다 크거나, 최대 클럭주파수가 30 MHz 이상인 경우
2. 제조사(또는 신청인)이 선택한 경우



- KN41

**6.6 광대역 & 협대역 전자파 방해 시험**

구분	주파수범위 [MHz]	허용기준 [dB(μ V)]
광대역	30 ~ 75	62-25.13 log(f/30)
	75 ~ 400	52+15.13 log(f/75)
	400 ~ 1 000	63
협대역	30 ~ 75	52-25.13 log(f/30)
	75 ~ 400	42+15.13 log(f/75)
	400 ~ 1 000	53

비고)  
전기·전자장치 단위부품에 대한 1m 측정거리에서 허용기준(dBμV/m)임.  
1. 전기장의 세기 측정을 위한 검파모드는 준첨두값이며, 첨두값 검파모드를 사용하는 경우에는 준첨두값 보다 20 dB 높은 허용기준을 적용하여야 한다.  
2. 준첨두값 또는 첨두값 중 하나만 만족하면 허용기준에 적합한 것으로 본다.  
3. 이 기준은 자동차에 우선 적용하며, 자동차 기준에 만족하는 경우 당해 자동차에 장착된 전기·전자장치 단위부품도 기준에 적합한 것으로 간주한다

**6.7 전도성 과도 전압 방사 시험**

펄스 진폭 극성	최대 허용 펄스 진폭 (V)	
	12 V	24 V
+(양극)	+75	+150
-(음극)	-100	-450

**6.8 규격적용시 특기사항**

-



## 7.0 전자파보호 기준

- KN14-1, KN14-2

### 7.1 시험적용 규격

내성시험명	적용단자	내성기준	단위	성능평가기준	시험방법	비고
정전기 방전	표면단자	±8(기중방전) ±4(접촉방전)	kV kV	B	KN61000-4-2	(주1)
방사성 RF 전자기장	표면단자	80~1000 3 80	MHz V/m(무변조, rms) % AM(1 kHz)	A	KN61000-4-3	
EFT/버스트	신호선 및 통신단자	±0.5 5/50 5	kV Tr / Th ns kHz(반복주파수)	B	KN61000-4-4	(주2)
	입력직류 전원단자	±0.5 5/50 5	kV Tr / Th ns kHz(반복주파수)			(주3)
	입력교류 전원단자	±1 5/50 5	kV(첨두값) Tr / Th ns kHz(반복주파수)			
서지	입력교류 전원단자	1.2/50 (8/20) ±1(선-선간) 2Ω ±2(선-접지간) 12Ω	Tr / Th μs kV(첨두치) kV(첨두치)	B	KN61000-4-5	(주4)
전도성 RF 전자기장	신호선 및 통신단자	0.15~80/230 1 80	MHz V(무변조, rms) % AM(1 kHz)	A	KN61000-4-6	(주2,3)
	입력직류 전원단자	0.15~80/230 1 80	MHz V(무변조, rms) % AM(1 kHz)			
	입력교류 전원단자	0.15~80/230 3 80	MHz V(무변조, rms) % AM(1 kHz)			
전압 강하	입력교류 전원단자	30	% 감소	C	KN61000-4-11	(주5)
		30	주기			
		60 12	% 감소 주기			
순간 정전	입력교류 전원단자	100 0.5	% 감소 주기	C		

(주1) 4 kV 접촉방전은 접촉 가능한 전도성 부위에 적용하고, 건전지 설치함 또는 소켓 등의 금속부는 제외한다.

(주2) 제조자의 기능 사양에 따라 총 길이가 3 m를 초과하는 상호접속 케이블 포트에만 적용한다.

(주3) 사용 중 전원에 접속되지 않고 전지로 동작하는 기구에는 적용하지 않는다.

(주4) 5회의 정/부 펄스를 연속적으로 인가한다.

(주5) 전압파형의 위상이 0도인 지점(Zero-Crossing)에서 적용한다.



## 7.2 성능평가기준

대상기기에 대한 내성시험중 또는 내성시험 종료후에 적용하는 성능평가기준은 다음과 같다.

**성능평가기준 A** : 기기는 운용자의 개입없이 의도된 동작을 지속하여야 한다. 기기가 의도된 대로 사용될 때 제조자에 의해 성능레벨 이하에서의 성능저하 또는 기능 손실은 허용되지 않는다. 성능 레벨은 한계 성능의 손실로 표현될 수 있다. 만약 최소 성능레벨이나 허용되는 수행의 손실이 제조자에 의해 명시되지 않다면, 이러한 판단은 제품 설명서나 문서, 그리고 기기가 의도된 대로 사용될 때 사용자가 기기로부터 이상적으로 기대할 수 있는 정상 동작의 기준으로부터 유도할 수 있다.

**성능평가기준 B** : 시험 후 피 시험기기는 작동자의 개입 없이 의도된 동작을 지속하여야 한다. 내성시험을 실시한 이후에, 기기가 의도된 대로 사용될 때 제조자가 명시한 성능레벨 이하의 성능저하나 기능 손실을 허용되지 않는다. 성능 레벨은 허용가능한 성능의 손실에 의해 대신 할 수 있다. 시험 중에는 성능의 저하가 허용된다. 그러나 동작상태나 저장된 데이터의 변화가 시험후에도 지속되는 것은 허용되지 않는다. 만약 최소 성능 레벨이나 허용되는 수행의 손실이 제조자에 의해 명시되어 있지 않았다면, 이러한 판단은 제품 설명서나 문서, 그리고 의도된 대로 사용될 때 사용자가 기기로부터 이상적으로 기대할 수 있는 정상 동작의 기준으로부터 유도할 수 있다.

**성능평가기준 C** : 기능이 자기 복구가 가능하거나 사용자가 제품 설명서에 지시된 대로 기기를 제어함으로써 회복될 수 있다면 기능의 손실은 허용된다. 비휘발성 기억장치에 저장되어 있거나 건전지 백업에 의해 보호되는 기능이나 정보는 손실되지 않아야 한다.

적용기기의 분류	시험과 성능기준					
	정전기 방전	방사내성	버스트내성	서지내성	전도내성	전압강하 및 순시정전
카테고리 1 (주 1)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
카테고리 2	B	N/A	B	B	A (150 kHz~230 MHz)	C
카테고리 3	B	A	N/A	N/A	N/A	N/A
카테고리 4	B	A	B	B	A (150 kHz~80 MHz)	C

(N/A : Not Application)

(주1) 카테고리 1기기는 시험 없이 관련된 내성 요구조건을 만족한 것으로 간주함.



- KN41

### 7.3 전자파 방사 내성 (RS) 허용 기준

주파수범위 [MHz]	변조 파형	허용기준 [V/m]
20 MHz ~ 800 MHz	AM(1 kHz, 80 %)	30 V/m
800 MHz ~ 2000 MHz	PM(217 Hz, 50 % duty cycle)	30 V/m

비고  
 1) 전기·전자장치 단위부품에 대한 내성기준임.  
 2) 주파수 범위의 90 % 이상에 대한 전파의 세기는 전파의 세기와 같으며, 주파수 범위에서 최소 전파의 세기는 25 V/m 이상이어야 한다.  
 3) 시험 신호의 최대 포락선은 전자파 비변조된 정현파 실효값의 최대 포락선값과 동일하여야 한다.

### 7.4 벌크 전류 인가 내성 (BCI) 허용 기준

주파수범위 [MHz]	변조 파형	허용기준 [mA]
1 MHz ~ 400 MHz	AM	60 mA

비고  
 1) 전기·전자장치 단위부품에 대한 내성기준임.  
 2) 주파수 범위의 90 % 이상에 대한 전파의 세기는 전파의 세기와 같으며, 주파수 범위에서 최소 전파의 세기는 50 mA 이상이어야 한다.  
 3) 시험 신호의 최대 포락선은 전자파 비변조된 정현파 실효값의 최대 포락선값과 동일하여야 한다.

### 7.5 전도성 과도 전도 내성 허용 기준

시험필스	인가 전압 레벨 [V]		성능평가기준	
	12V 부품	24V 부품	내성관련기능부품	내성 관련 기능 부품 외
1	-75	-450	C	D
2a	+37	+37	B	D
2b	+10	+20	C	D
3a/3b	-112/+75	-150/+150	A	D
4	-6	-12	B(원동기 시동시 작동되는 부품) C(그 외 부품)	D



(비고) 전기·전자장치 단위부품에 대한 내성기준임.

- A : 시험하는 동안 및 완료 후에도 모든 기능이 정상적으로 작동될 것
- B : 시험하는 동안, 정상적으로 작동되나 하나 이상의 기능이 비정상적으로 작동되며 완료 후에는 정상적으로 작동 될 것(메모리 기능은 A를 유지할 것)
- C : 시험하는 동안, 하나 이상의 기능이 작동되지 아니하나 완료 후에는 자동적으로 정상 작동될 것
- D : 시험하는 동안, 비정상적으로 작동되나 완료 후 단순 조작으로 정상적으로 작동될 것

전도성 과도 전압에 사용되는 시험펄스는 ISO 7637-2에 정의되어 있는 펄스파형을 사용한다.

## 7.6 전자파 내성기준

- 7.4.1 자동차의 직접 제어와 관련한 기능에 이상이 없을 것
- 7.4.2 운전자, 승객 또는 다른 운전자의 보호와 관련한 기능에 이상이 없을 것
- 7.4.3 운전자나 다른 운전자에게 혼란을 유발할 수 있는 장애를 발생시키지 아니할 것
- 7.4.4 자동차의 데이터 전송시스템 및 자동차의 법정 데이터에 영향을 미치는 기능에 이상이 없을 것

## 7.7 규격적용시 특기사항



## 8.0 시험방법 및 결과

### 8.5 방사성 방해 시험

#### 8.5.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
EMI Test Receiver	ESW44	R&S	101640	2021-01-31	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
EMI Test Receiver	ESW8	R&S	101032	2021-01-31	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
Pre amplifier	SCU-03	R&S	100362	2021-01-31	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
Pre amplifier	SCU-03	R&S	100363	2021-01-31	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
Antenna	VULB9163	Schwarzbeck	01114	2022-08-19	2년	<input checked="" type="checkbox"/>
Antenna	VULB9163	Schwarzbeck	01115	2022-08-13	2년	<input checked="" type="checkbox"/>
Tilt Antenna Mast	TAM 4.5-E	Maturo GmbH	098/18120116	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
Tilt Antenna Mast	TAM 4.5-E	Maturo GmbH	099/18120116	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
Controller	NCD	Maturo GmbH	213/18120116	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
Dual Turn Table	DDT3.0/5.0-10t	Maturo GmbH	568/18120116	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>

#### 8.5.2 시험장소: 10m 챔버

8.5.3 환경조건: 온도 (23.3 ± 0.4) °C, 습도 (39.2 ± 0.8) % R.H.

#### 8.5.4 시험방법

※ 전자파적합성시험방법 : 국립전파연구원공고 제2019-132호

- 1) 시험기자재 및 시스템을 취급설명서 상에 기술된 상태로 구성함.
- 2) 시험기자재가 특정설비와 함께 사용 될 경우에는 해당 설비를 함께 접속하며 어떤 시스템의 일부로 사용되는 부분품의 경우에는 그 시스템에 설치하여 정상동작 시킴.
- 3) 시험기자재에 접지단자가 있는 경우에는 접지하고 전원선 플러그를 통해 내부접지된 시험기자재는 사용전원을 통해 접지하고 시험함.
- 4) 통상 테이블 위에 올려놓고 작동하는 시험기자재는 접지면으로부터 0.8 m 높이의 시험대 위에서 시험하고, 바닥에 설치하는 시험기자재는 0.1 m 높이의 시험대 위에서 시험함.
- 5) 시험기자재는 통상 사용 상태에서 각 주변기기 및 케이블 등을 최대 방사가 일어나도록 배치함.
- 6) 시험기자재를 360 도 회전시키고, 안테나 높이를 1 m - 4 m 높이로 가변하며, 수평 및 수직편파 각각의 최대 방사점을 찾음.
- 7) 측정거리는 10 m 로 함.
- 8) 잡음 전계강도는 다음식으로 산출하되, 보정요인이 자동 보정되는 경우에는 해당 측정치를 그대로 적용함.

$$F1 [dB(\mu V/m)] = F2 [dB(\mu V)] + c.f \{AF [dB/m] + CL [dB] + Amp. [dB]\}$$

F1: 최종측정치(result) F2: 계기지시치(reading) c.f: 안테나 보정계수+케이블손실+앰프이득



8.5.5 시험결과:  적합       부적합

시험일: 2020년 10월 27일

시험품: 공기청정기

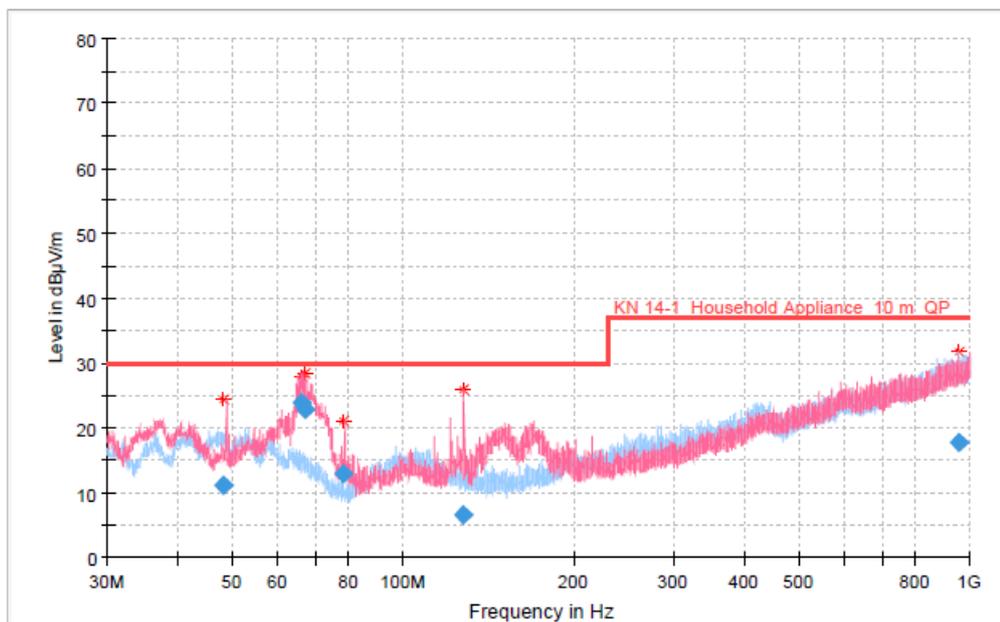
시험모드: 1

R2020-02044\_RE\_01

1 / 3

## Test Report

### Full Spectrum



\* Critical\_Freqs PK+  
◆ Final\_Result QPK  
— KN 14-1\_Household Appliance\_10 m\_QP  
— Preview Result 1V-PK+

### Final Result

Frequency (MHz)	QuasiPeak (dBµV/m)	Limit (dBµV/m)	Margin (dB)	Meas. Time (ms)	Bandwidth (kHz)	Height (cm)	Pol	Azimuth (deg)	Corr. (dB/m)
47.974546	11.08	30.00	18.92	15000.0	120.000	370.0	V	-83.0	-23.2
66.164091	23.93	30.00	6.07	15000.0	120.000	298.0	V	-117.0	-26.1
66.850909	22.79	30.00	7.21	15000.0	120.000	306.0	V	-131.0	-26.5
78.600454	12.83	30.00	17.17	15000.0	120.000	194.0	V	-98.0	-29.8
127.490000	6.71	30.00	23.29	15000.0	120.000	309.0	V	-134.0	-27.4
959.632273	17.87	37.00	19.13	15000.0	120.000	267.0	H	-104.0	-9.6

비 고

1. 안테나 극성 : V(안테나 수직), H(안테나 수평)
2. Result : Final Result 1(준첨두값)



## 8.6 정전기 방전 내성시험

### 8.6.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
Electrostatic Discharge Tester	PESD3010	Haefely Technology	H509179	2021-02-05	1년	<input checked="" type="checkbox"/>

### 8.6.2 시험장소 : EMS 차폐실

### 8.6.3 환경조건

기준치	측정치
온도(15-35°C)	(18.1 ± 0.9) °C
습도(30-60%R.H.)	(48.7 ± 0.6) %R.H.
기압(86-106kPa)	(100.7 ± 0.2) kPa

### 8.6.4 시험조건

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

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



## 8.6.5 시험방법

※ 전자파적합성시험방법 : 국립전파연구원공고 제2019-132호

### 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 접속하며, 여분의 길이는 가능한 기준접지면에 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) 시험결과 재현성을 위하여 정전기방전발생기는 시험기자재의 표면에 수직으로 시험전압을 인가한다.
- 5) 비접지기기의 시험은 3)번항에 기술된 하나와 동일해야 한다.

### 기중방전시험

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

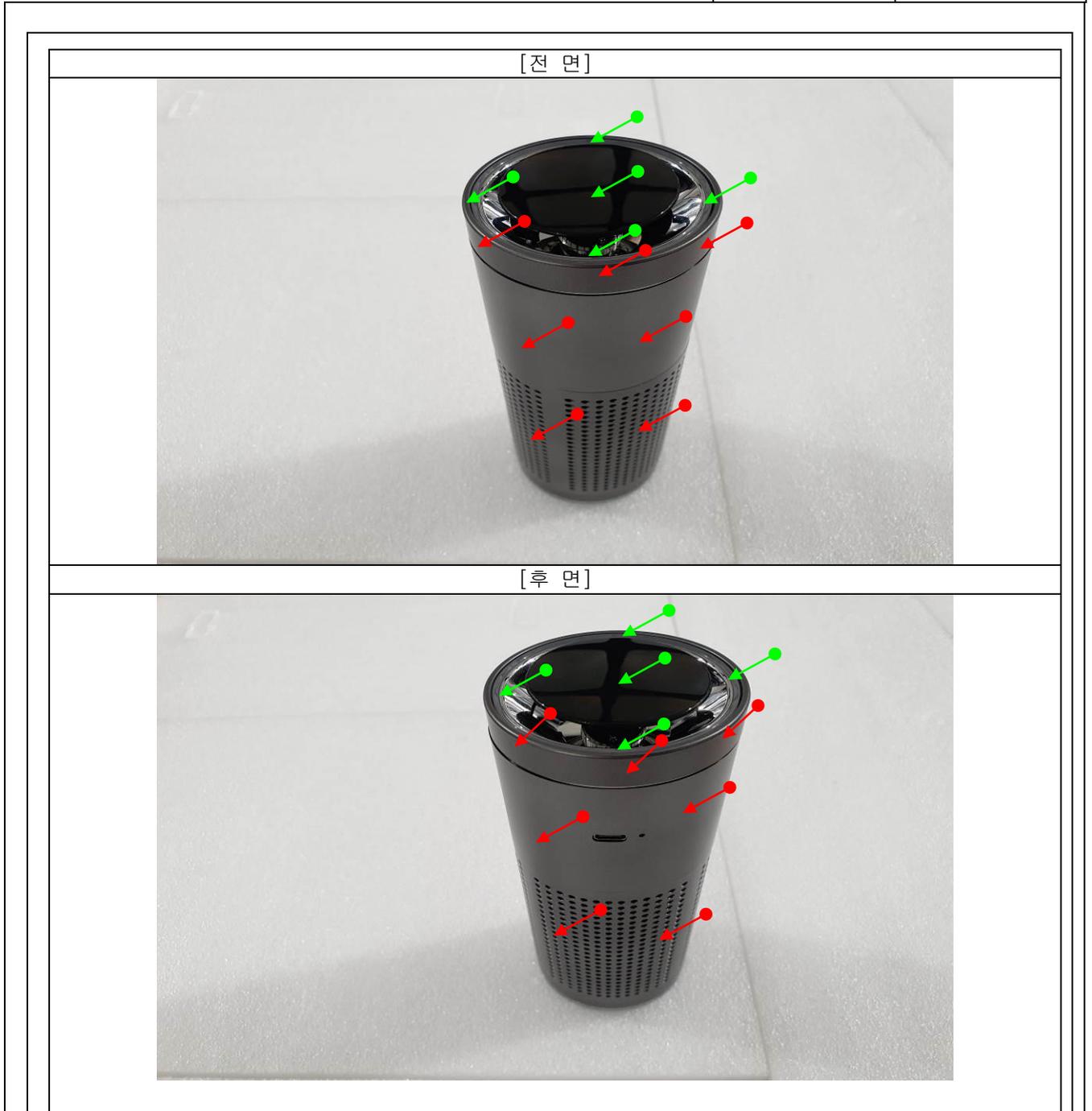
### 접촉방전시험

- 1) 칩형의 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.



### 8.6.6 정전기방전 인가부위

접촉	
기중	



8.6.7 시험결과:  적합       부적합

시험일: 2020년 10월 29일

시험품: 공기청정기

시험모드: 1

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

직접인가	1	전도성 외함	접촉방전	B	B	-
	2	비전도성 외함	기중방전	B	B	-
	3	-	-	-	-	-
	4	-	-	-	-	-
	5	-	-	-	-	-
	6	-	-	-	-	-
	7	-	-	-	-	-
	8	-	-	-	-	-
	9	-	-	-	-	-
	10	-	-	-	-	-
	11	-	-	-	-	-
	12	-	-	-	-	-
	13	-	-	-	-	-
	14	-	-	-	-	-
	15	-	-	-	-	-

### 8.6.8 시험자 의견

A: 시험 중 및 시험 완료 후에 이상 없이 정상 동작함.

B: 시험 중 LED 및 모터 동작 OFF/ON됨. 시험 후 자동복귀함.



## 8.12 광대역 & 협대역 방사성 방해시험

### 8.12.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	사용 여부
EMI Test Receiver	ESW26	R&S	101317	2021-03-30	<input checked="" type="checkbox"/>
Preamplifier	SCU01F	R&S	010038	2021-03-30	<input checked="" type="checkbox"/>
Antenna	HK116E	R&S	101158	2022-04-09	<input checked="" type="checkbox"/>
Antenna	HL223	R&S	100775	2022-04-09	<input checked="" type="checkbox"/>
LISN	ESH3-Z6	R&S	101585	2021-03-30	<input checked="" type="checkbox"/>
LISN	ESH3-Z6	R&S	101584	2021-03-30	<input checked="" type="checkbox"/>

### 8.12.2 시험장소: Auto 챔버

8.12.3 환경조건: 온도 ( 24.3 ± 0.8 ) °C, 습도 ( 43.2 ± 0.9 ) % R.H.

### 8.12.4 시험방법

※ 전자파적합성시험방법 : 국립전파연구원공고 제2019-132호

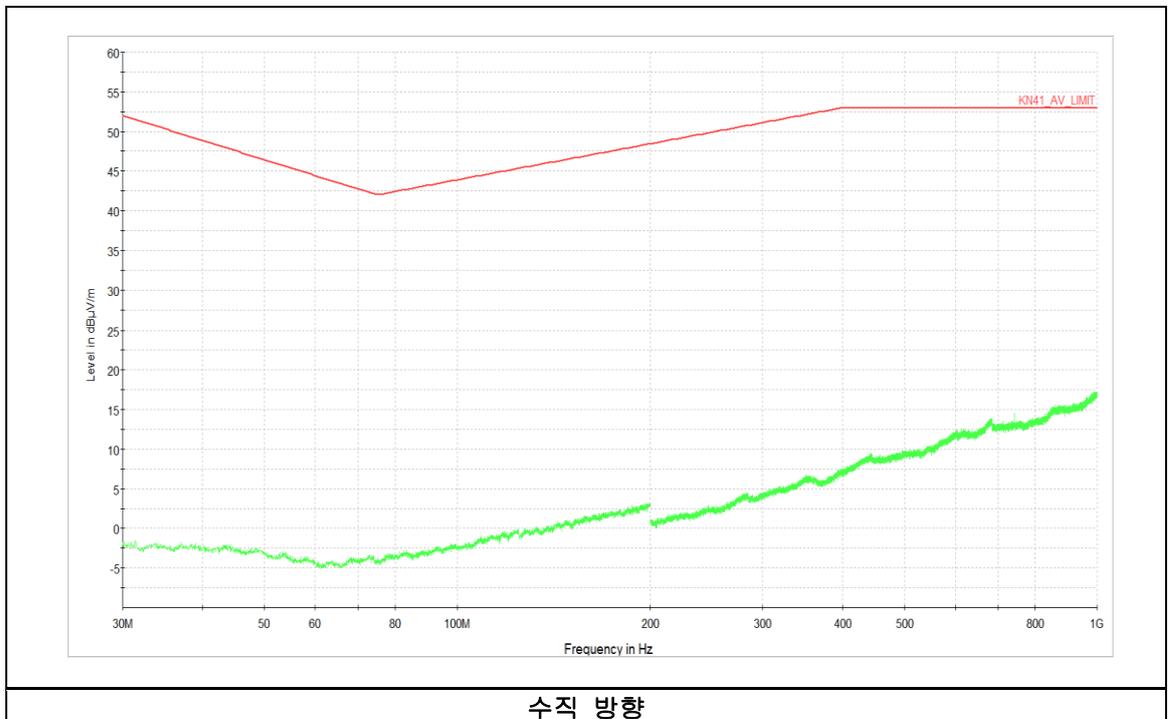
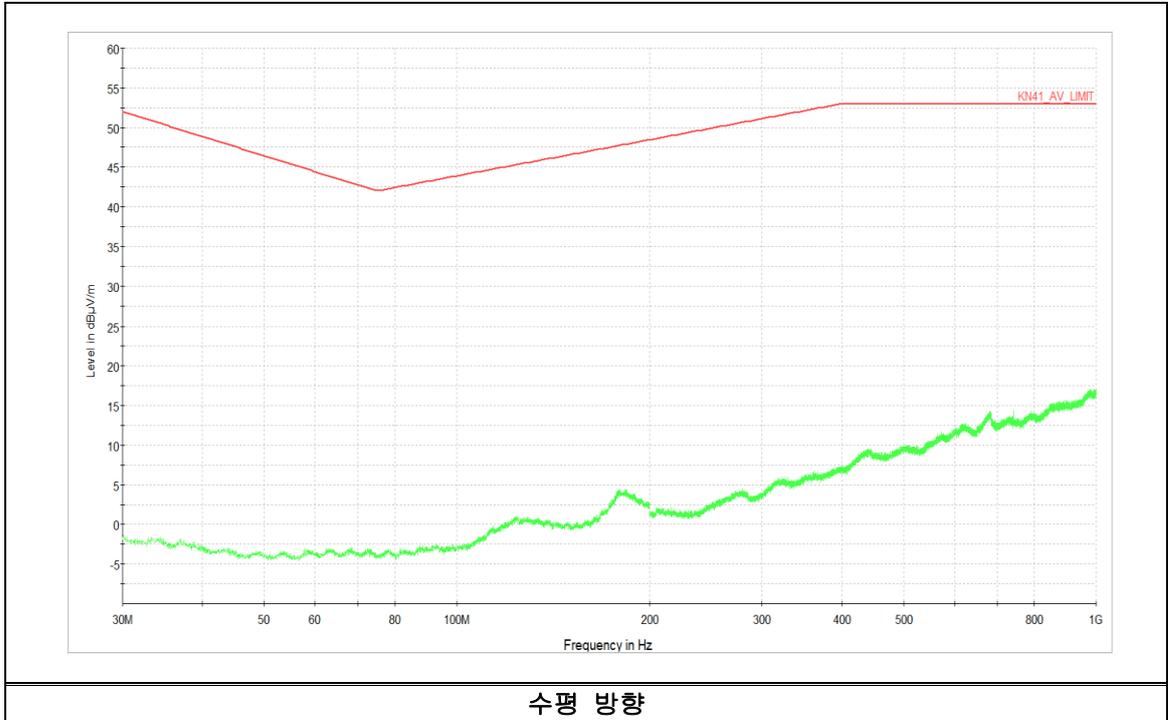
- 1) 안테나의 기준점과 시험 배선간의 측정 거리는 (1.0 ± 0.01) m 유지하여야 하며, 안테나의 중심은 시험 배선의 중심에 위치하여야 한다.
- 2) 안테나는 수평 및 수직 편파로 구분하여 측정을 실시하여야 한다.
- 3) 측정 주파수 범위는 30 MHz ~ 1000 MHz로 전 범위에서 기준에 적합한지 여부를 측정하여야 한다.  
주파수 범위를 13개 주파수 대역((30~50, 50~75, 75~100, 100~130, 130~165, 165~200, 200~250, 250~320, 320~400, 400~520, 520~660, 660~820, 820~1000) (MHz))으로 나누어 각 대역별 최대 방사값을 해당 주파수 대역의 측정값으로 한다.
- 4) 피시험기기가 광대역과 협대역의 구분이 어려운 경우에는 첨두값과 평균값 검파기의 측정값의 차이가 6 dB보다 큰 경우 광대역으로 구분하여 실시한다.
- 5) 측정중에 기준을 초과할 경우에는 원인이 피시험기기에 의한 것인지 주위 잡음인지 확인하여야 한다.



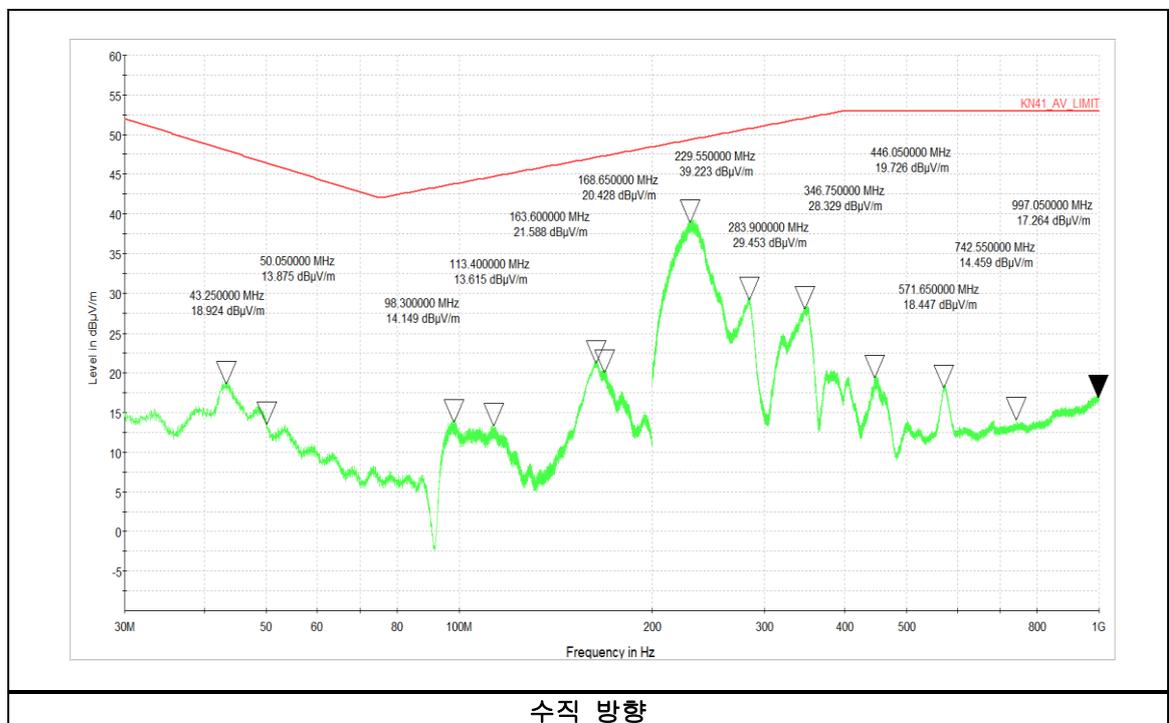
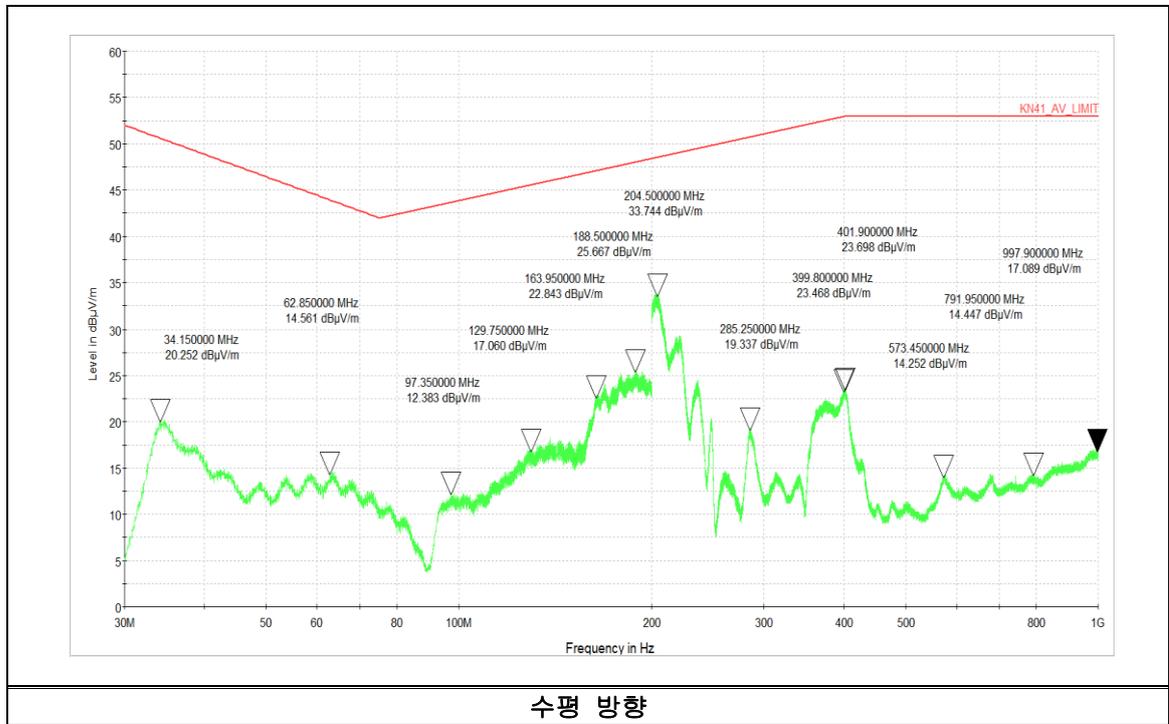
8.12.5 시험결과:  적합       부적합

시험일: 2020년 10월 27일

**Ambient**



시험품: 공기청정기  
시험모드: 2



시험품: 공기청정기

시험모드: 2

[DC 12 V]

주파수 (MHz)	안테나 편파	계기 지시치 (dB $\mu$ V)	보정계수 (Factor)			결과값 (dB $\mu$ V/m)	제한치 (dB $\mu$ V /m)	마진 (dB $\mu$ V /m)
			Antenna Factor (dB/m)	Cable Loss (dB)	Pre- amplifier Gain (dB)			
34.15	수평	36.84	11.77	1.54	29.90	20.25	50.59	30.34
62.85	수평	32.46	10.34	1.55	29.79	14.56	43.93	29.37
97.35	수평	29.88	9.95	2.15	29.60	12.38	43.71	31.33
129.75	수평	30.41	13.40	2.62	29.37	17.06	45.60	28.54
163.95	수평	36.09	13.27	2.62	29.14	22.84	47.14	24.30
188.50	수평	36.00	15.85	2.82	29.00	25.67	48.06	22.39
204.50	수평	46.08	13.66	2.92	28.92	33.74	48.59	14.85
285.25	수평	29.83	14.69	3.52	28.70	19.34	50.78	31.44
399.80	수평	30.65	17.19	4.30	28.67	23.47	53.00	29.53
401.90	수평	30.81	17.20	4.37	28.68	23.70	53.00	29.30
573.45	수평	18.02	19.87	5.24	28.88	14.25	53.00	38.75
791.95	수평	14.71	22.56	6.35	29.17	14.45	53.00	38.55
997.90	수평	15.03	24.00	7.17	29.11	17.09	53.00	35.91

● 비 고

결과값 [dB( $\mu$ V/m)] = 계기지시치 [dB( $\mu$ V)] + Antenna Factor [dB/m] + Cable Loss [dB] - Pre-amplifier Gain [dB]



주파수 (MHz)	안테나 편파	계기 지시치 (dB $\mu$ V)	보정계수 (Factor)			결과값 (dB $\mu$ V/m)	제한치 (dB $\mu$ V /m)	마진 (dB $\mu$ V /m)
			Antenna Factor (dB/m)	Cable Loss (dB)	Pre- amplifier Gain (dB)			
43.25	수직	35.63	11.47	1.70	29.88	18.92	48.01	29.09
50.05	수직	31.38	10.99	1.36	29.86	13.87	46.41	32.54
98.30	수직	30.98	10.60	2.17	29.60	14.15	43.78	29.63
113.40	수직	29.10	11.64	2.36	29.49	13.61	44.72	31.11
163.60	수직	34.14	13.97	2.62	29.14	21.59	47.12	25.53
168.65	수직	32.76	14.15	2.64	29.12	20.43	47.32	26.89
229.55	수직	51.45	13.40	3.17	28.80	39.22	49.35	10.13
283.90	수직	39.64	14.96	3.55	28.70	29.45	50.75	21.30
346.75	수직	36.64	16.41	3.95	28.67	28.33	52.06	23.73
446.05	수직	25.75	18.20	4.58	28.80	19.73	53.00	33.27
571.65	수직	22.27	19.82	5.24	28.88	18.45	53.00	34.55
742.55	수직	15.64	21.80	6.12	29.10	14.46	53.00	38.54
997.05	수직	14.89	24.30	7.18	29.11	17.26	53.00	35.74

● 비 고

결과값 [dB( $\mu$ V/m)] = 계기지시치 [dB( $\mu$ V)] + Antenna Factor [dB/m] + Cable Loss [dB] - Pre-amplifier Gain [dB]



### 8.13 전도성 과도 전도 방사 시험

#### 8.13.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	사용 여부
Oscilloscope	DPO5204B	TEKTRONIX	C030341	2021-02-03	<input checked="" type="checkbox"/>
HIGH VOLTAGE PROBE	RT-ZD01	R&S	101499	2021-04-28	<input checked="" type="checkbox"/>
Electronic Switch	BS 200N100	emtest	P1733202195	-	<input checked="" type="checkbox"/>
Single Line Artificial Network	AN200N100	emtest	P1740204406	2021-06-11	<input checked="" type="checkbox"/>
Resistor Box	RS-BOX	emtest	P1720198072	2021-06-11	<input checked="" type="checkbox"/>

#### 8.13.2 시험장소: Automotive chamber

8.13.3 환경조건: 온도 ( 23.8 ± 0.7 ) °C, 습도 ( 48.1 ± 1.1 ) % R.H.

#### 8.13.4 시험방법

※ 전자파적합성시험방법 : 국립전파연구원공고 제2019-132호

- 1) 자동차의 전원선 및 전원선과 연결될 수 있는 선에 적용한다.
- 2) 피시험기기 및 배선은 시험 테이블의 접지면에서 (50 ± 5) mm 높이의 비전도성 위에 배치한다.
- 3) 피시험기기는 과도 파형이 최대 측정될 수 있도록 작동되며, 파형이 안전하게 관측되도록 관련 장비의 파라미터를 조정하며, 스위치(S) 등 주변장치는 측정에 영향을 주지 않아야 한다.

※ 스위치 정의는 KS R ISO 7637-2 참조

- 4) 측정은 총 10회를 실시하여 최대 절대값으로 기록한다.
- 5) 스위치나 유도 부하를 포함하지 않는 부품은 적용하지 아니한다.



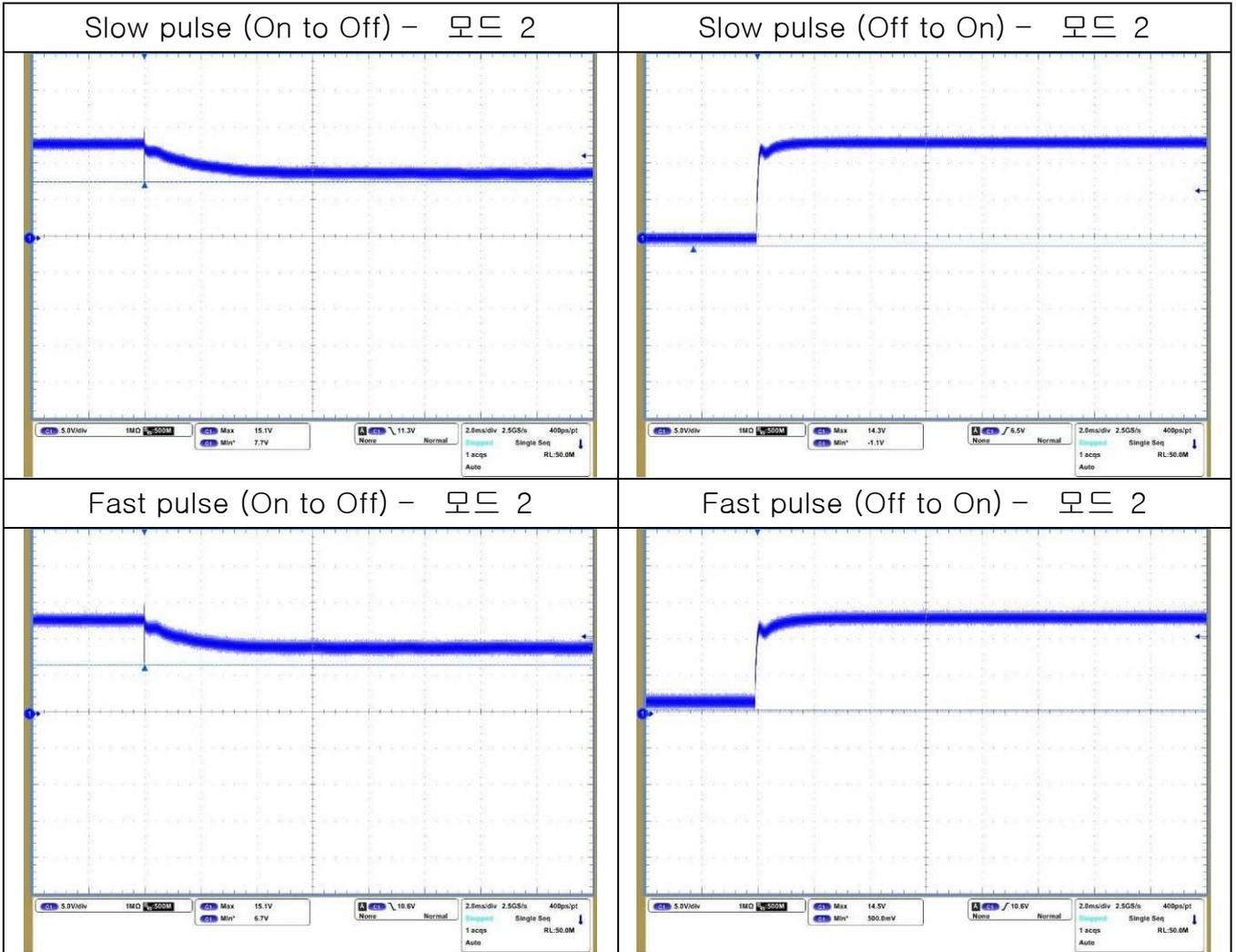
8.13.5 시험결과:  적합       부적합

시험일: 2020년 10월 29일

시험품: 공기청정기

시험모드: 2

시험 측정 데이터



- 시험 결과

구 분	극성	12 V	
		기준값	결과값
Slow Pulse	+ (양극)	+ 75	15.1 V
	- (음극)	- 100	-1.1 V
Fast Pulse	+ (양극)	+ 75	15.1 V
	- (음극)	- 100	0.5 V



### 8.16 전도성 과도 전압 내성 시험

#### 8.16.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	사용 여부
Compact Automotive Generator	UCS 200N50	emtest	P1717196699	2021-06-10	<input checked="" type="checkbox"/>
Compact Load Dump Simulator	LD 200N	emtest	P1718197461	2021-06-10	<input type="checkbox"/>
Bi-polar Voltage Drop Simulator	VDS 200Q50.1	emtest	P1741204622	2021-06-10	<input checked="" type="checkbox"/>
Wave Generator	Autowave	emtest	P1723199411	2021-06-10	<input type="checkbox"/>
REMOTE CONTROLLED DC-SOURCE	RDS 200N	emtest	P1722199340	2021-06-10	<input checked="" type="checkbox"/>
Oscilloscope	DPO5204B	TEKTRONIX	C030341	2021-02-03	<input checked="" type="checkbox"/>
HIGH VOLTAGE PROBE	RT-ZD01	R&S	101499	2021-04-28	<input checked="" type="checkbox"/>

#### 8.16.2 시험장소: Automotive chamber

8.16.3 환경조건: 온도 ( 24.3 ± 0.8 ) °C, 습도 ( 43.2 ± 0.9 ) % R.H.

#### 8.16.4 시험방법

※ 전자파적합성시험방법 : 국립전파연구원공고 제2019-132호

- 1) 자동차의 전원선 및 전원선과 연결될 수 있는 선에 적용한다.
- 2) 각 시험 펄스 파형을 측정할 수 있는 장비를 사용하여 피시험기기에 인가한다.
- 3) 시험 펄스 3a, 3b의 경우에는 펄스 발생기의 종단 및 피시험기기간의 선은 시험 테이블의 접지면에서 50 mm 높이 위에 배치하며 길이는 (0.5 ± 0.1) m로 한다.



### 8.16.5 시험 조건

#### 1) Test pulse 1

	구분	12 V 시스템	24 V 시스템
	Us	-75 V ~ -100 V	-450 V ~ -600 V
	Ua	(13.5 ± 0.5) V	(27 ± 1) V
	Ri	10 Ω	50 Ω
	td	2 ms	1 ms
	tr	(1 <sub>-0.5</sub> <sup>0</sup> ) μs	(3 <sub>-1.5</sub> <sup>0</sup> ) μs
	t1	0.5 s ~ 5 s	
	t2	200 ms	
t3	< 100 μs		
인가 횟수	최소 500 펄스		
성능 평가 기준	C(내성 관련 기능 부품)		
	D(내성 관련 기능 외 부품)		

#### 2) Test pulse 2a

	구분	12 V 시스템	24 V 시스템
	Ua	(13.5 ± 0.5) V	(27 ± 1) V
	Us	+37 V ~ +50 V	
	Ri	2 Ω	
	td	0.05 ms	
	tr	(1 <sub>-0.5</sub> <sup>0</sup> ) μs	
	t1	0.2 s ~ 5 s	
인가 횟수	최소 500 펄스		
성능 평가 기준	B(내성 관련 기능 부품)		
	D(내성 관련 기능 외 부품)		



3) Test pulse 2b

	구분	12 V 시스템	24 V 시스템
	U <sub>a</sub>	(13.5 ± 0.5) V	(27 ± 1) V
	U <sub>s</sub>	10 V	20 V
	R <sub>i</sub>	0 Ω ~ 0.05 Ω	
	t <sub>d</sub>	0.2 s ~ 2 s	
	t <sub>12</sub>	(1 ± 0.5) ms	
	t <sub>r</sub>	(1 ± 0.5) ms	
t <sub>6</sub>	(1 ± 0.5) ms		
인가 횟수	최소 10 펄스		
성능 평가 기준	C(내성 관련 기능 부품)		
	D(내성 관련 기능 외 부품)		

4) Test pulse 3a

	구분	12 V 시스템	24 V 시스템
	U <sub>a</sub>	(13.5 ± 0.5) V	(27 ± 1) V
	U <sub>s</sub>	-112 V ~ -150 V	-150 V ~ -200 V
	R <sub>i</sub>	50 Ω	
	t <sub>d</sub>	(0.1 <sup>+0.1</sup> <sub>0</sub> ) μs	
	t <sub>r</sub>	5 ns ± 1.5 ns	
	t <sub>1</sub>	100 μs	
	t <sub>4</sub>	10 ms	
t <sub>5</sub>	90 ms		
인가 횟수	최소 1 시간		
성능 평가 기준	A(내성 관련 기능 부품)		
	D(내성 관련 기능 외 부품)		

5) Test pulse 3b



	구분	12 V 시스템	24 V 시스템
	$U_a$	$(13.5 \pm 0.5) \text{ V}$	$(27 \pm 1) \text{ V}$
	$U_s$	+75 V ~ +100 V	+150 V ~ +200 V
	$R_i$	50 $\Omega$	
	$t_d$	$(0.1^{+0.1}_0) \mu\text{s}$	
	$t_r$	$(5 \pm 1.5) \text{ ns}$	
	$t_1$	100 $\mu\text{s}$	
	$t_4$	10 ms	
$t_5$	90 ms		
인가 횟수	최소 1 시간		
성능 평가 기준	A(내성 관련 기능 부품)		
	D(내성 관련 기능 외 부품)		

6) Test pulse 4

	구분	12 V 시스템	24 V 시스템
	$U_B$	$(12 \pm 0.2) \text{ V}$	$(24 \pm 0.4) \text{ V}$
	$U_s$	-6 V ~ -7 V	-12 V ~ -16 V
	$U_a$	-2.5 V ~ -6 V $U_a \leq U_s$ 일 때	-5 V ~ -12 V $U_a \leq U_s$ 일 때
	$R_i$	0 $\Omega$ ~ 0.02 $\Omega$	
	$t_7$	15 ms ~ 40 ms	50 ms ~ 100 ms
	$t_8$	$\leq 50 \text{ ms}$	
	$t_9$	0.5 s ~ 20 s	
	$t_{10}$	5 ms	10 ms
	$t_{11}$	5 ms ~ 100 ms	10 ms ~ 100 ms
인가 횟수	최소 1 펄스		
성능 평가 기준	B(원동기 시동시 작동되는 부품)		
	C(그 외 부품)		
	D(내성 관련 기능 외 부품)		



8.16.6 시험결과:  적합                       부적합

시험일: 2020년 10월 27일

시험품: 공기청정기

시험모드: 2

12 V 시스템

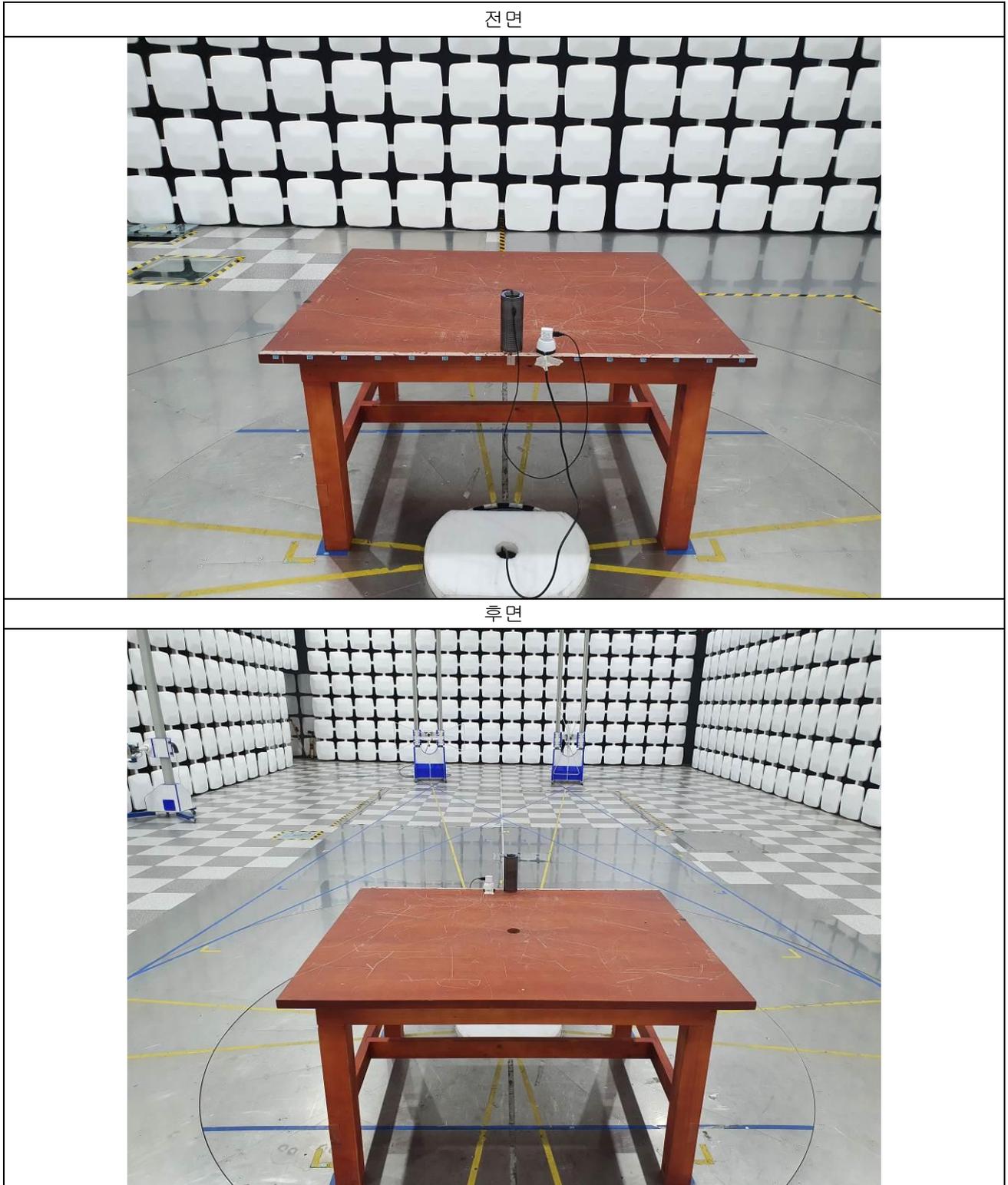
시험 Pulse	레벨	Pulse 인가조건	인가횟수	기준	시험결과
Pulse 1	-75 V	$R_i = 10 \Omega$ , $t_d = 2 \text{ ms}$ , $t_r = 1 \mu\text{s}$ , $t_1 = 2.5 \text{ s}$ , $t_2 = 200 \text{ ms}$	500 회	D	C
Pulse 2a	+37 V	$R_i = 2 \Omega$ , $t_d = 50 \mu\text{s}$ , $t_r = 1 \mu\text{s}$ , $t_1 = 0.2 \text{ s}$	500 회	D	A
Pulse 2b	+10 V	$R_i = 0.05 \Omega$ , $t_d = 0.2 \text{ s}$ , $t_r = 1 \text{ ms}$	10 회	D	C
Pulse 3a	-112 V	$R_i = 50 \Omega$ , $t_d = 0.1 \mu\text{s}$ , $t_r = 5 \text{ ns}$ , $t_1 = 100 \mu\text{s}$ , $t_4 = 10 \text{ ms}$ , $t_5 = 90 \text{ ms}$	60 분	D	A
Pulse 3b	+75 V	$R_i = 50 \Omega$ , $t_d = 0.1 \mu\text{s}$ , $t_r = 5 \text{ ns}$ , $t_1 = 100 \mu\text{s}$ , $t_4 = 10 \text{ ms}$ , $t_5 = 90 \text{ ms}$	60 분	D	A
Pulse 4	-6 V	$U_a = -2.5 \text{ V}$ , $R_i = 0 \Omega$ , $t_7 = 15 \text{ ms}$ , $t_8 = 50 \text{ ms}$ , $t_9 = 0.5 \text{ s}$ , $t_{10} = 5 \text{ ms}$ , $t_{11} = 5 \text{ ms}$	1 회	D	B

- Pulse 1, 2b: 시험 중 제품 전원 off/on 반복. 시험 후 자동복귀함.
- Pulse 4: 시험 중 LED 및 모터 속도 감소됨. 시험 후 자동복귀함.



## 9.0 시험장면 사진

### 9.5 방사성 장애 시험

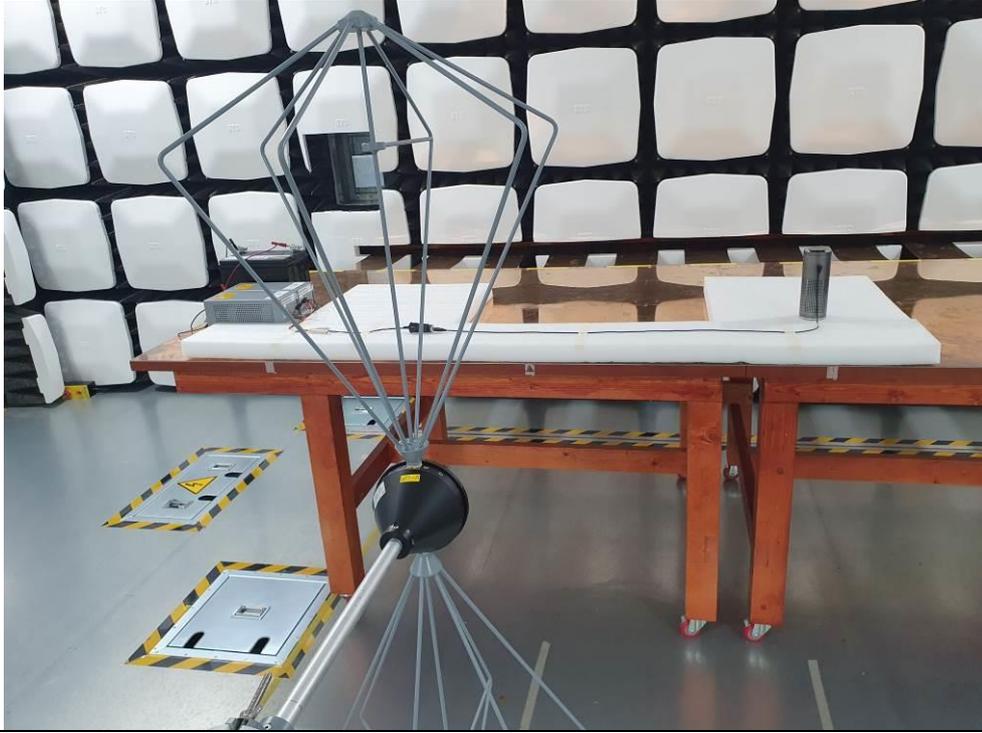


### 9.6 정전기방전 내성시험



### 9.12 광대역 & 협대역 전자파방해 시험

[전체 셋업]



[DUT 셋업]



[DUT와 LISN 연결 상태]

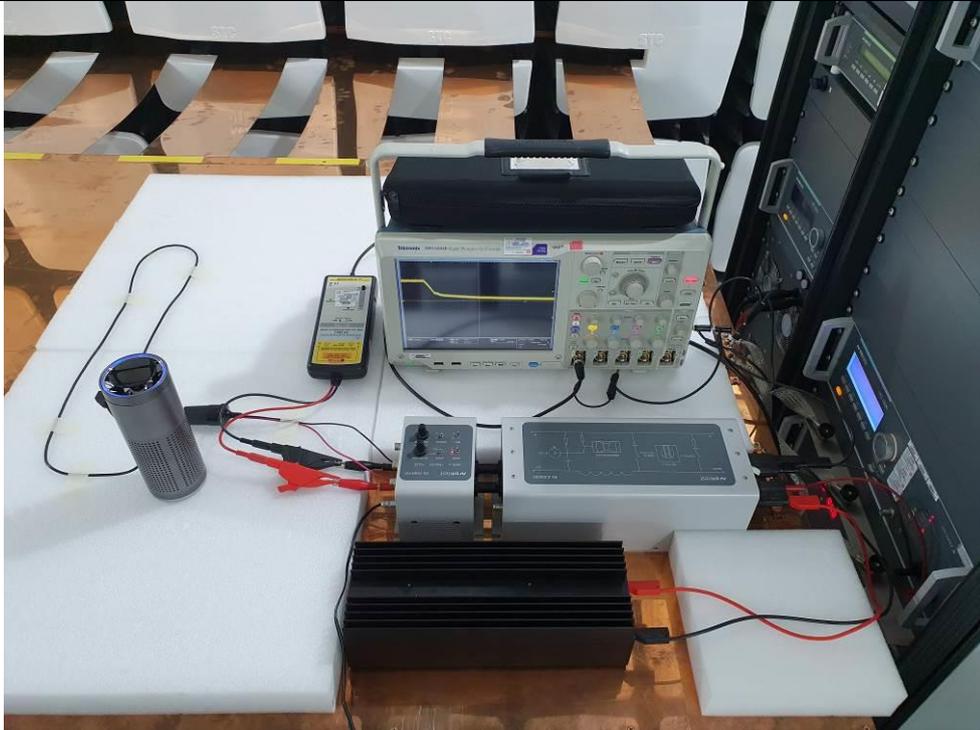


[Battery와 LISN 연결 상태]

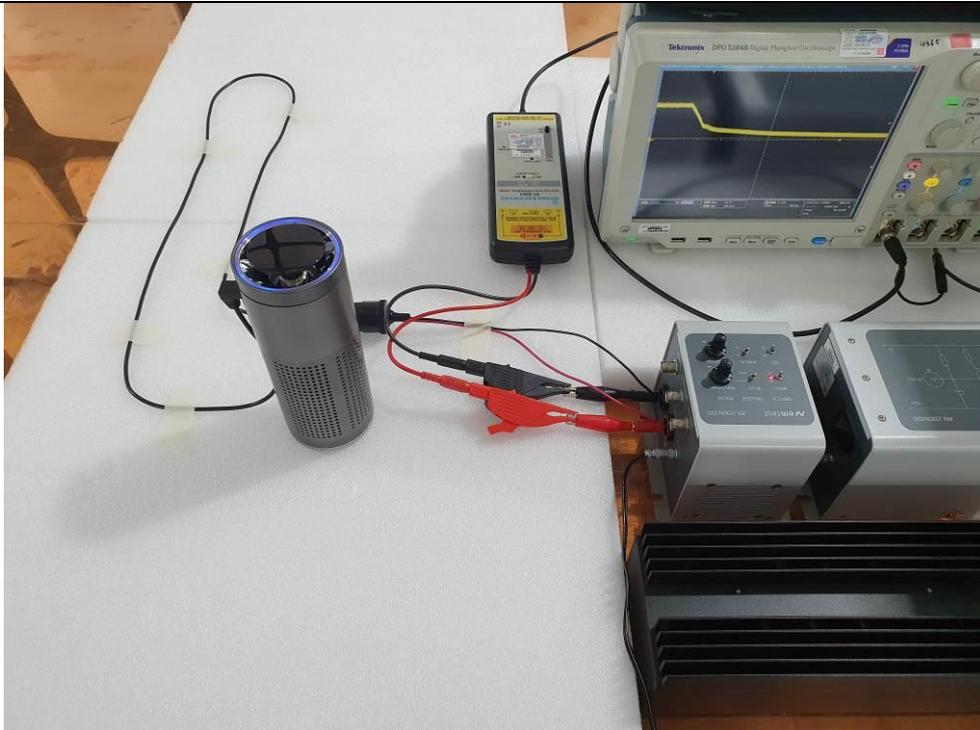


### 9.13 전도성 과도 전도 방사 시험

[전체 셋업]



[DUT 셋업]



### 9.16 전도성 과도 전도 내성 시험

[전체 셋업]



## 10.0 시험기자재 사진

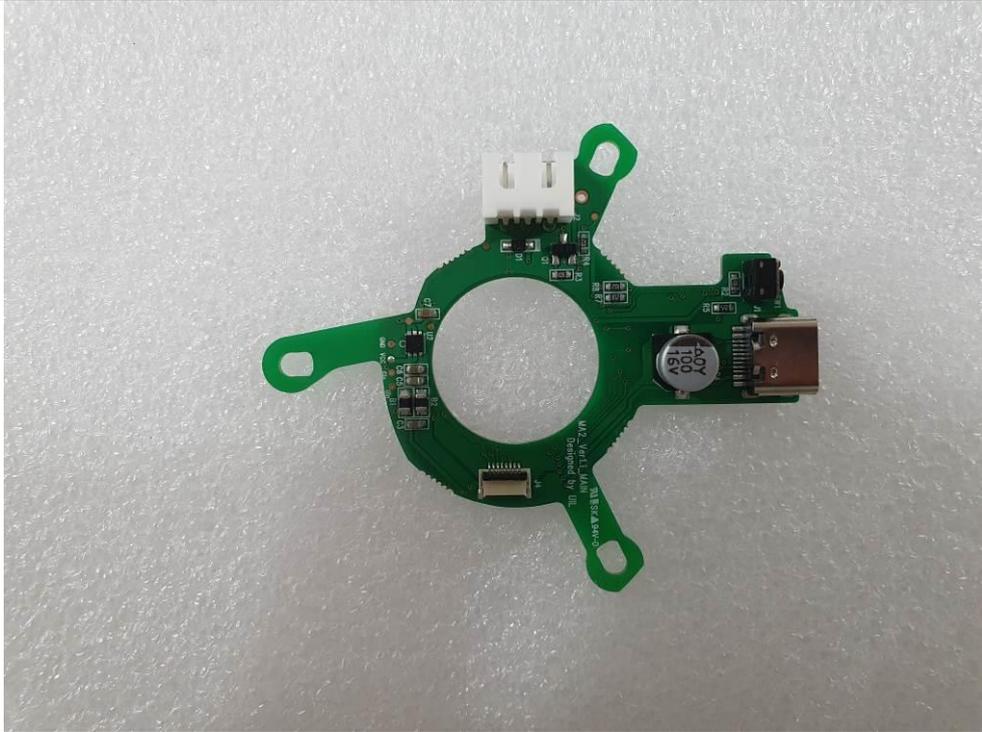
정면



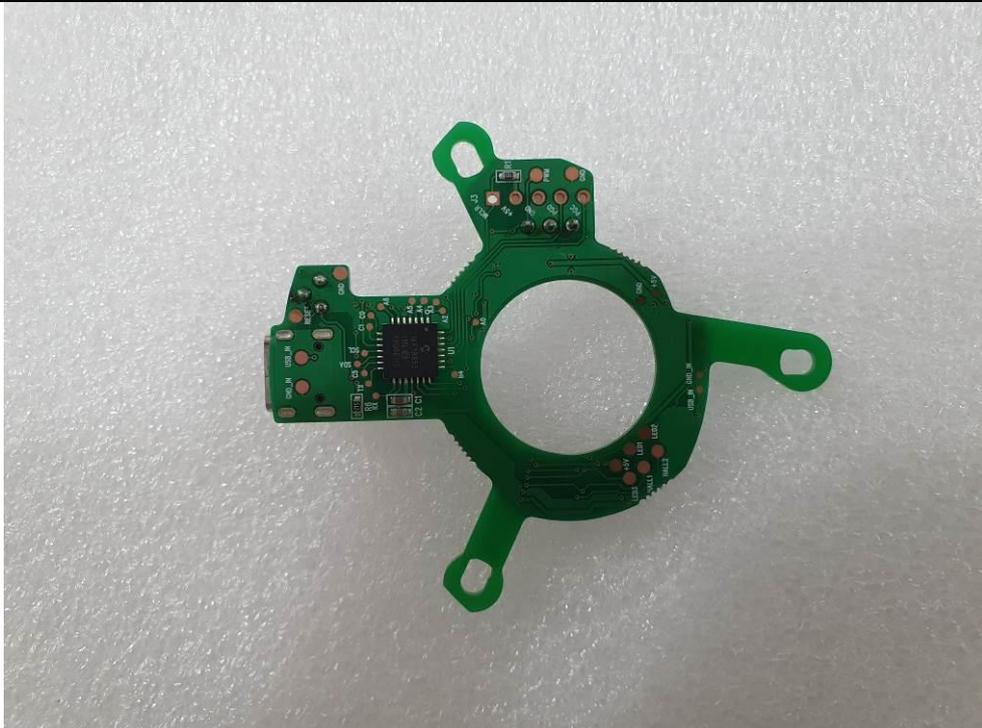
후면



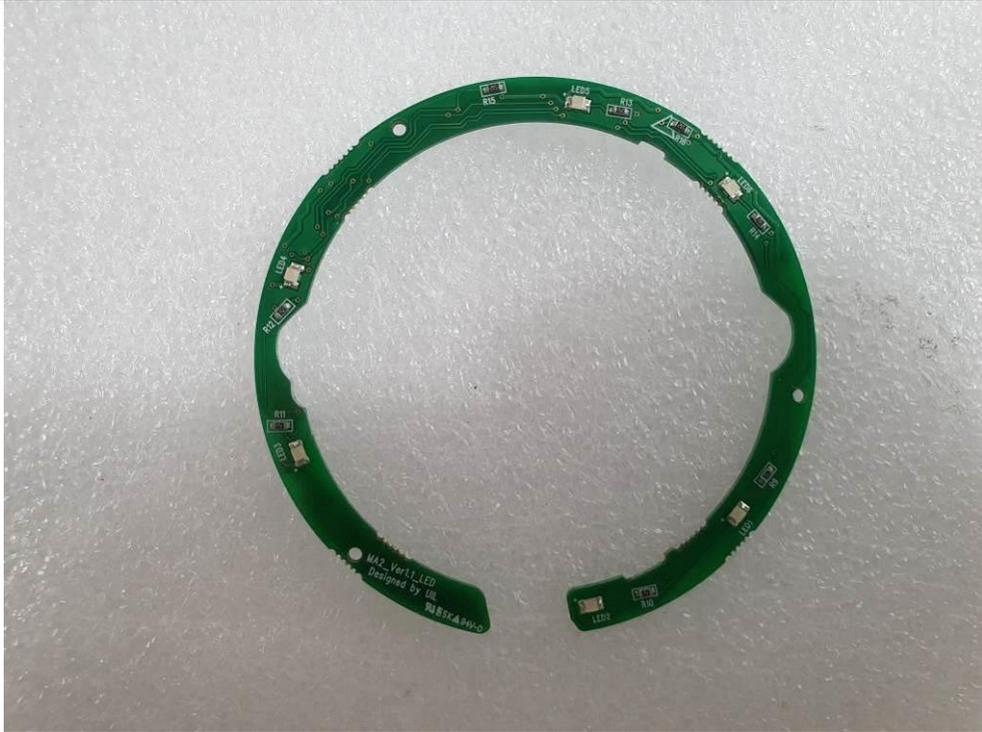
내부 PCB 1 전면



내부 PCB 1 후면



내부 PCB 2 전면



내부 PCB 2 후면



내부 모터 전면



내부 모터 후면



시가잭



AC/DC 아답터



내부 사진



라벨



R-R-0BS-BATP-M-2

-끝

