

방송통신기자재등(전자파적합성) 시험성적서

1. 발 급 번 호 : 정보2019-02638
2. 접 수 일 : 2019년 10월 17일
3. 시 형 기 간 : 2019년 10월 17일 ~ 2019년 10월 30일
4. 신청인(상호명) : (주)현대와코텍포천공장
사업자등록번호 : 816-85-00566
대표자 성명 : 신용성
주 소 : 경기도 포천시 소흘읍 무란2길 11-19
5. 기자재 명칭 : 전기냉수기(전기온수기)
/ 모 델 명 : INFINITE-L40
6. 제 조 자 : (주)현대와코텍포천공장
/ 제조국가 : 한국
7. 시 형 결 과 : 적합

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

2019년 11월 12일



한국기계전기전자시험연구원



주소 : 경기도 군포시 흥안대로27번길 22
전화번호 : 1899-7654
팩스번호 : 031-455-7307

※ 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
2019년 11월 12일	정보2019-02638	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	8
3.4	시험기자재 보완 내용	8
4.0	시험기자재의 기술제원	9
4.1	기술제원	9
4.2	파생모델	9
5.0	시험기자재 구성 및 배치	10
5.1	전체구성	10
5.2	시스템구성 (시험기자재가 컴퓨터 및 시스템인 경우)	10
5.3	접속 케이블	10
5.4	시험기자재의 동작상태	11
5.5	배치도	11
6.0	전자파 장애 허용기준	12
6.1	방해 전압 허용기준 [가정용 전기기기 및 유사기기와 반도체 결합 제어기]	12
6.2	연속성 방해 전압 허용기준 [전동공구의 전원포트]	12
6.3	불연속성 방해 전압 허용기준	14
6.4	방해전력의 허용기준	15
6.5	방사성 방해 허용기준	16
6.6	규격적용시 특기사항	17
7.0	전자파보호 기준	18
7.1	시험적용 규격	18
7.2	성능평가기준	19
8.0	시험방법 및 결과	20
8.1	전도성 방해 시험	20
8.2	부하 및 부가포트의 연속성 방해 시험	22
8.3	불연속성 방해 시험	24
8.4	방해 전력 시험	27
8.5	방사성 방해 시험	29
8.6	정전기 방전 내성시험	31
8.7	방사성 RF전자기장 내성시험	35
8.8	EFT/버스트 내성시험	37
8.9	서지 내성시험	39
8.10	전도성 RF전자기장 내성시험	41
8.11	전압강하 및 순간정전 내성시험	43
9.0	시험장면 사진	45
9.1	전도성 장애 시험 (주 전원 포트)	45
9.2	전도성 장애 시험 (부하 및 부가포트)	46
9.3	불연속방해 시험	47
9.4	방해전력 시험	47



9.5 방사성 장애 시험	48
9.6 정전기방전 내성시험	49
9.7 방사성 RF전자기장 내성시험	49
9.8 EFT/버스트 내성시험	50
9.9 서지 내성시험	50
9.10 전도성 RF전자기장 내성시험	51
9.11 전압강하 및 순간정전 내성시험	51
10.0 시험기자재 사진	52



1.0 종합 의견

1. 시험기자재	기자재 명칭	전기냉수기(전기온수기)		
	모 델 명	INFINITE-L40		
	제 조 자	(주)현대와코텍포천공장		
	제 품 구 분	해당없음		
2. 특기사항				
3. 시험기준	전자파적합성기준 제8조(가정용 전기기기 및 전동기기류의 전자파적합성 기준)			
4. 시험방법	전자파적합성시험방법 제4조제5항(가정용 전기기기 및 전동기기류의 장해방지시험) 전자파적합성시험방법 제4조제6항(가정용 전기기기 및 전동기기류에 대한 내성시험)			
5. 기타사항				
시험원	성명	이신애		
기술책임자	성명	김용성		



2.0 시험기관

2.1 일반현황

기 관 명	한국기계전기전자시험연구원
대 표 이 사	송유종
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	경기도 군포시 흥안대로 27번길 22
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)
303-1	KN 14-1(가정용 전기기기 및 전동기기류)	325	KN 301-489-3(특정소출력 무선기기)
304-1	KN 15(조명기기류)	326	KN 301-489-5(간이무선국)
305	KN 19(전자레인지로부터 방사되는 주파수 1GHz 이상)	329	KN 301-489-9(음성 및 음향신호 전송용 특정소출력 무선기기)
310-1	KN 62040-2(무정전전원장치/EMS공통)	330	KN 301-489-13(생활무전기)
311	KN 60947(저압개폐장치 및 제어장치/EMS공통)	331	KN 301-489-15(아마추어무선국용 무선설비)
312	KN 61000-6-3(주거, 상업 및 경공업 환경)	332	KN 301-489-17(무선데이터통신시스템용 특정소출력 무선기기)
313	KN 61000-6-4(산업환경)	333-1	KN 301-489-18(주파수공용 무선전화장치)
314	KN 14-2(가정용 전기기기 및 전동기기류)	340	KN 17(가정용 무선전력전송기기)
318	KN 60601-1-2(의료기기류)	341-1	KN 32(멀티미디어기기 전자파 장애방지 시험)
319	KN 61547(조명기기류)	342-1	KN 35(멀티미디어기기 전자파 내성 시험)
321	KN 61000-6-1(주거, 상업 및 경공업 환경)	344	KN 12015(승강기 전자파 장애방지 시험)
322	KN 61000-6-2(산업환경)	345	KN 12016(승강기 전자파 내성 시험)
323-2	KN 301-489-1(무선 설비기기류의 공통/차량용서지시험 제외)	349-3	KN 301 489-52(2G, 3G, 4G 이동통신의 단말기, 보조기기)



3.0 시험기준

3.1 기술기준현황

구분	제목	고시일자
고시	방송통신기자재등의 적합성평가에 관한 고시	국립전파연구원고시 제2019-12호 (2019.07.24)
고시	전자파적합성기준	국립전파연구원고시 제2018-29호 (2018.12.24)
공고	전자파적합성시험방법	국립전파연구원공고 제2018-128호 (2018.12.24)

3.2 시험적용규격

고시	적용 규격	적용 여부	시험 결과
전자파적합성기준	제8조(가정용 전기기기 및 전동기기류의 전자파적합성 기준)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합

3.3 시험적용방법

내용	시험 방법		적용여부	시험 결과	
연속성 방해 시험 (주전원포트)	전자파적합성 시험방법 제4 조제5항(가정용 전기기기 및 전동기기류의 장애방지시험)	KN 14-1	KN 16-2-1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
방해전력 시험 (300 MHz 이하)		KN 14-1	KN 16-2-2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
방사성 방해 시험		KN 14-1	KN 16-2-3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
정전기 방전 내성 시험	전자파적합성 시험방법 제4 조제6항(가정용 전기기기 및 전동기기류에 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 checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
서지 내성 시험		KN 14-2	KN 61000-4-5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
전도성 RF 전자기장 내성 시험		KN 14-2	KN 61000-4-6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
전압강하 및 순간정전 내성 시험	KN 14-2	KN 61000-4-11	<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	주요사항 및 특성	
정격입력(제품)	AC 단상, 접지있음, 220 V, 60 Hz, 600 W	
어댑터 (충전기)	정격입력	-
	정격출력	-
배터리	-	
내부 클럭 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 checked="" type="checkbox"/> 제품군 2 : 내부 Clock 또는 발진기가 15 MHz 이하인 전기적 제어회로를 가지며 AC 전원으로 동작되는 전동기기, 전동공구, 전열기기 및 그 유사기기 <input type="checkbox"/> 제품군 3 : 내부 Clock 또는 발진기가 15 MHz 이하인 전기적 제어회로를 가지며 건전지로 동작되는 기기 <input type="checkbox"/> 제품군 4 : 그 외 제품	
기능	전기냉수기(전기온수기)	

4.2 파생모델

구분	파생모델명	기본모델과의 차이
1	INFINITE-L40	기본모델, 시험기자재
2	INFINITE-40	전기적 회로, 부품, 성능은 동일하며 저수조 없음, 외형 상이
3	INFINITE-L20	전기적 회로, 부품, 성능은 동일하며 외형 상이
4	INFINITE-20	전기적 회로, 부품, 성능은 동일하며 저수조 없음, 외형 상이
5	INFINITE-L20S	전기적 회로, 부품, 성능은 동일하며 온수저장조, 외형 상이
6	INFINITE-20S	전기적 회로, 부품, 성능은 동일하며 온수저장조, 외형 상이



5.0 시험기자재 구성 및 배치

5.1 전체구성

기자재 명칭	모 델 명	제 조 번 호	제 조 사	비고
시험기자재	INFINITE-L40	-	(주)현대와코텍포천공장	한국

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

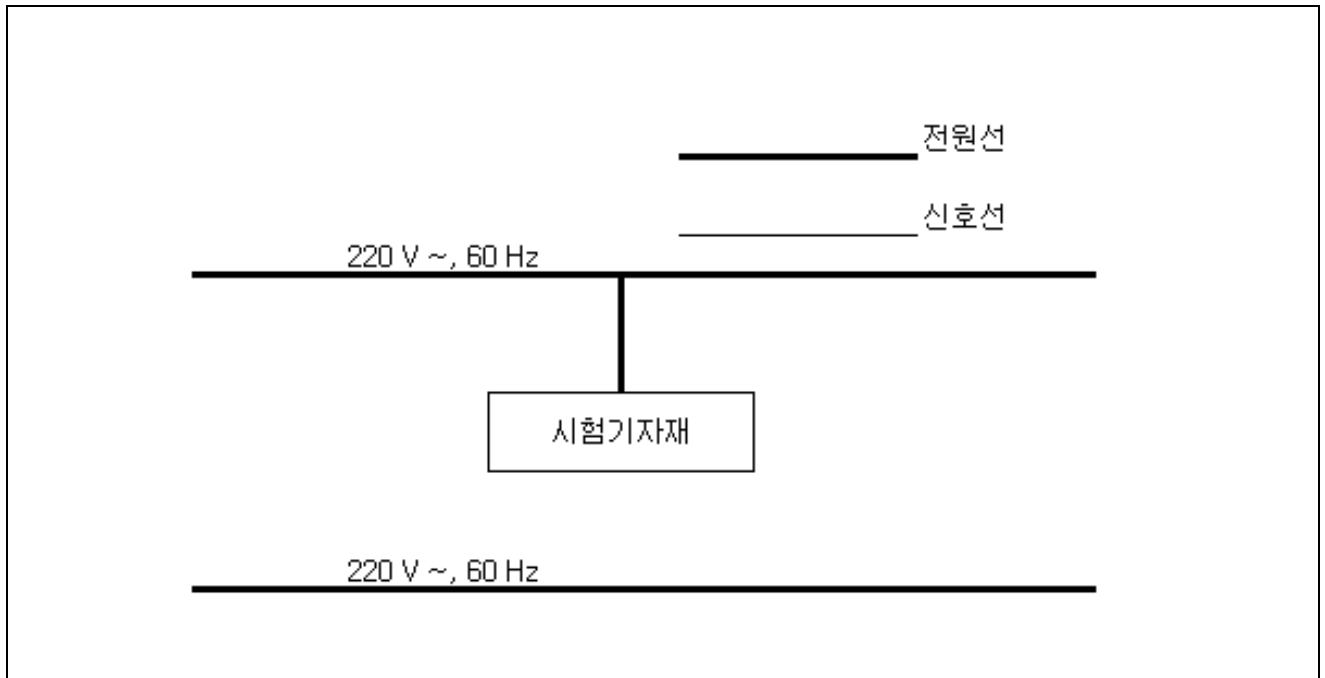
접속 시작 장치		접속 끝 장치		케이블 규 격	
명칭	I/O Port	명칭	I/O Port	길이(m)	차폐여부
전원	AC	시험기자재	AC	1.5	<input type="checkbox"/> 차폐 <input checked="" type="checkbox"/> 비차폐



5.4 시험기자재의 동작상태

- 대표적인 양의 물을 넣고 평상 사용위치에서 동작시켜 시험함

5.5 배치도



6.0 전자파 장애 허용기준

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 측정된 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) ^(주1)	보정값 ^(dB)	준침두값 허용기준 (dB(μ V)) ^(주2)
0.2 미만	44	연속성 방해 허용기준에 보정치를 더한 값
0.2이상 ~ 30미만	$20\log(30/N)$	
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 측정된 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 ^(주1)	106 ~ 76 ^(주1)
0.148 5 ~ 30	58 ~ 22 ^(주1)	76 ~ 40 ^(주1)

(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

6.6 규격적용시 특기사항

-



7.0 전자파보호 기준

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 30	% 감소 주기	C	KN61000-4-11	(주5)
		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.



8.0 시험방법 및 결과

8.1 전도성 방해 시험

8.1.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
전계강도측정기	ESCI	Rohde & Schwarz	100343	2020-05-15	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
LISN	LT32/10	AFJ Inter. Srl	32031837285	2019-10-18	1년	<input type="checkbox"/>
LISN	ENV216	Rohde & Schwarz	101339	2020-02-08	1년	<input type="checkbox"/>
LISN	ENV4200	Rohde & Schwarz	100178	2020-02-08	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
PULSE LIMITER	ESH3-Z2	Rohde & Schwarz	101134	2020-09-03	1년	<input type="checkbox"/>

8.1.2 시험장소: 고전압시험실

8.1.3 환경조건: 온도 (21 ± 2) °C, 습도 (41 ± 5) % R.H.

8.1.4 시험방법

※ 전자파적합성시험방법 : 국립전파연구원공고 제2018-128호

- 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 0.4 m 높이의 시험대 위에서 시험하고, 바닥에 설치하는 시험기자재는 0.1 m 높이의 시험대 위에서 시험함.
- 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 기록함.



8.1.5 시험결과: 적합 부적합

시험일: 2019년 10월 21일

R2019-02638_CE
1 / 1

Test Report

Common Information

Test Description:	EMI SYSTEM Conducted Emission
Test Site:	KTC EM Wave Technology Evaluation Center
Test Standard:	KN14-1
Environment Conditions:	
Operator Name:	LEE SHIN AE
Comment:	

◆ Preview Result 2-AVG	◆ Preview Result 1-PK+
* Critical_Freqs AVG	* Critical_Freqs PK+
— KN14-1 Voltage on Mains QP	— KN14-1 Voltage on Mains AV
◆ Final_Result QPK	◆ Final_Result CAV

Final Result

Frequency (MHz)	QuasiPeak (dBμV)	CAverage (dBμV)	Limit (dBμV)	Margin (dB)	Meas. Time (ms)	Line	Corr. (dB)
0.194000	---	11.35	56.22	44.87	15000.0	L1	10.5
0.194000	19.25	---	63.86	44.62	15000.0	L1	10.5
0.482000	---	11.02	46.40	35.37	15000.0	L1	10.4
0.482000	20.01	---	56.31	36.30	15000.0	L1	10.4
0.570000	---	11.17	46.00	34.83	15000.0	L1	10.4
0.570000	20.82	---	56.00	35.18	15000.0	L1	10.4
1.830000	---	8.90	46.00	37.10	15000.0	L1	10.4
1.830000	13.59	---	56.00	42.41	15000.0	L1	10.4
3.834000	---	7.54	46.00	38.46	15000.0	N	10.4
3.834000	13.43	---	56.00	42.57	15000.0	N	10.4
7.142000	---	6.95	50.00	43.05	15000.0	N	10.4
7.142000	11.74	---	60.00	48.26	15000.0	N	10.4

5:30:13 PM
10/21/2019

비 고

1. Line : L1(상과 접지간), N(중성단과 접지간) LISN Factor,Cable loss는 계측기에 반영
2. Result : Final Result (L-LINE / N-LINE)
3. 측정 그래프 및 데이터 별첨.



8.2 부하 및 부가포트의 연속성 방해 시험

8.2.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
High Voltage Probe	ESH2-Z3	Rohde & Schwarz	100123	2020-02-08	1년	<input type="checkbox"/>
전계강도측정기	ESCI	Rohde & Schwarz	100343	2020-05-15	1년	<input type="checkbox"/>
LISN	LT32/10	AFJ Inter. Srl	32031837285	2019-10-18	1년	<input type="checkbox"/>
LISN	ENV4200	Rohde & Schwarz	100178	2020-02-08	1년	<input type="checkbox"/>
PULSE LIMITER	ESH3-Z2	Rohde & Schwarz	101134	2020-09-03	1년	<input type="checkbox"/>
ISN	ENY81	Rohde & Schwarz	100175	2019-09-12	1년	<input type="checkbox"/>

8.2.2 시험장소: -

8.2.3 환경조건: -

8.2.4 시험방법

※ 전자파적합성시험방법 : 국립전파연구원공고 제2018-128호

- 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 0.4 m 높이의 시험대 위에서 시험하고, 바닥에 설치하는 시험기자재는 0.1 m 높이의 시험대 위에서 시험함.
- 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 기록함.



8.2.5 시험결과: 적합 부적합

시험일: -

-

비 고

1. Line : L(라인과 접지간)
2. Result : Final Result 1(L-LINE), Final Result 2(N-LINE)
3. Correction : ISN factor



8.3 불연속성 방해 시험

8.3.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
Click Analyzer	DDA55	AFJ Inter. Srl	14041832126	2020-10-21	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
LISN	LT32C	AFJ Inter. Srl	32031008131	2020-10-22	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
LISN	LT32/10	AFJ Inter. Srl	32031837285	2019-10-18	1년	<input type="checkbox"/>
LISN	ENV216	Rohde & Schwarz	101339	2020-02-08	1년	<input type="checkbox"/>
LISN	ENV4200	Rohde & Schwarz	100178	2020-02-08	1년	<input type="checkbox"/>
Switching Box	SW04	AFJ Inter. Srl	SW041417086	-	-	<input type="checkbox"/>

8.3.2 시험장소: 고전압시험실

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

8.3.4 시험방법


※ 전자파적합성시험방법 : 국립전파연구원공고 제2018-128호

- 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 0.4 m 높이의 시험대 위에서 시험하고, 바닥에 설치하는 시험기자재는 0.1 m 높이의 시험대 위에서 시험함.
- 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 기록함.
- 6) 방해단자의 측정은 4개의 주파수에서 동시에 측정 되며, 스위칭 동작 수는 클릭 분석기와 컴퓨터 프로그램에 의해 계산 되고, 연속성 방해전압의 기준치를 넘는 클릭수의 클릭율을 계산함.



8.3.5 시험결과: 적합 부적합

시험일: 2019년 10월 29일



DDA55 TEST REPORT

TEST PASS

29/10/2019 17:44:35

Title	R2019-02638	Time Test	02:00:00.00
Required		Executed by	
Description			
Model	Default		
Type		SN	
Report			

Mode	Click Rate
Type of Eut	Electric water purifier

Rx 150 KHz Att. [dB]	10	Rx 500 kHz Att. [dB]	10	
Rx 1.4 MHz Att. [dB]	10	Rx 30 MHz Att. [dB]	10	
Rx 150 kHz Input Offset [dB]	0.1	Rx 500 kHz Input Offset [dB]	0.1	
Rx 1.4 MHz Input Offset [dB]	0.1	Rx 30 MHz Input Offset [dB]	0.8	
External Att. [dB]	NONE			
Remote	LISN LT32 - 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
4.2.3.4 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)
4.2.3.4 events

불연속 허용치 (dBμV)

- $N < 0.2$: $L_q = L_c + 44$ (dB)
- $0.2 \leq N \leq 30$: $L_q = L_c + 20 \log_{30} / N$ (dB)
- $N > 30$: $L_q = L_c$ (dB) (이 경우는 연속성 잡음으로 본다)
[N = 클릭 율, L_q = 불연속 허용치 dB(μV), L = 연속성 잡음 허용치 dB(μV)]

- 시험 적용**
- 클릭 율이 5 이하이므로 기준에 만족함
 - 관측 시간 동안 측정된 클릭이 없음
 - 불연속성 방해단자시험 비대상



8.4 방해 전력 시험

8.4.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
EMI Test Receiver	ESCI	Rohde & Schwarz	100345	2020-05-15	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
Absorbing Clamp	MDS21	Rohde & Schwarz	100016	2020-09-05	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
Absorbing Clamps	MDS-21B	TESEQ	51017	2019-10-19	1년	<input type="checkbox"/>
Cable Guide Rail	CGR5.4	maturio	081/13840214	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>

8.4.2 시험장소: 고전압시험실

8.4.3 환경조건: 온도 (21 ± 2) °C, 습도 (41 ± 5) % R.H.

8.4.4 시험방법

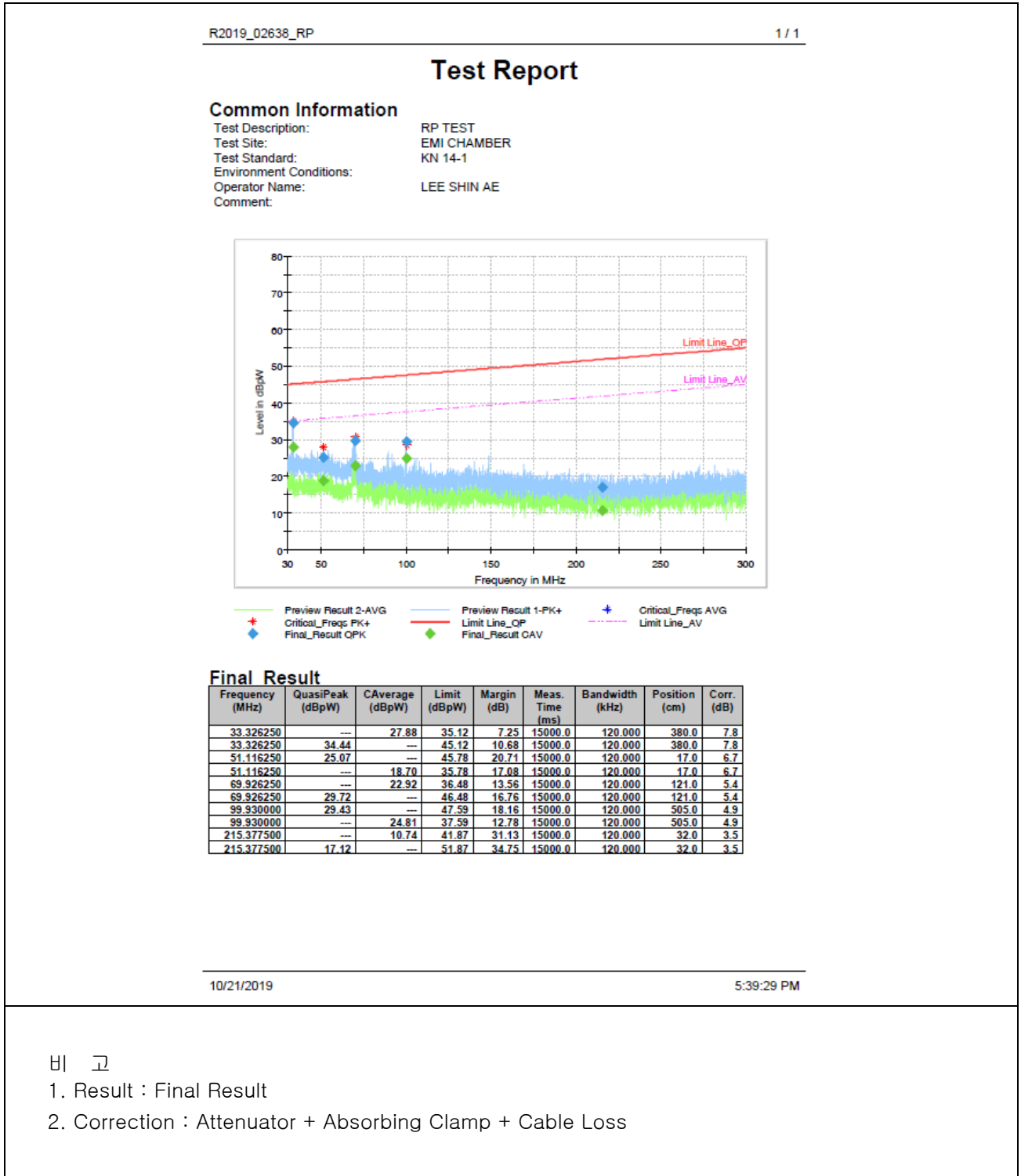
※ 전자파적합성시험방법 : 국립전파연구원공고 제2018-128호

- 1) 시험기자재 및 시스템을 취급설명서 상에 기술된 상태로 구성함.
- 2) 시험기자재가 측정설비와 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) 전자파 차폐실에서 측정 되어지며, EUT는 다른 금속성 물체로부터 0.8 m 이상 떨어진 거리에서 비금속테이블 위에 놓고 측정한다. 전원선 및 신호/제어선은 흡수클램프를 조절할 수 있을 정도로 충분한 거리만큼 곧게 펴고, 선의 직선 길이가 6 m 보다 짧은 경우 유사 선에 의해 6 m까지 확장시켜 시험함.



8.4.5 시험결과: 적합 부적합

시험일: 2019년 10월 21일



8.5 방사성 방해 시험

8.5.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
전계강도측정기	N9038A	Agilent Technologies	MY53290083	2019-09-04	1년	<input type="checkbox"/>
전계강도측정기	ESR7	Rohde & Schwarz	101368	2019-09-04	1년	<input type="checkbox"/>
전계강도측정기	ESU40	Rohde & Schwarz	100198	2020-05-15	1년	<input type="checkbox"/>
Pre amplifier	310N	SONOMA	340214	2020-02-08	1년	<input type="checkbox"/>
Pre amplifier	310N	SONOMA	340215	2020-02-08	1년	<input type="checkbox"/>
Bilog Antenna	VULB9163	Schwarzbeck - Mess-Elektronik	384	2019-07-27	2년	<input type="checkbox"/>
Bilog Antenna	VULB9163	Schwarzbeck - Mess-Elektronik	385	2021-02-26	2년	<input type="checkbox"/>
Antenna Mast	MA4640-XP-ET-0800	Innco Systems	715	-	-	<input type="checkbox"/>
Antenna Mast	MA4640-XP-ET-0800	Innco Systems	716	-	-	<input type="checkbox"/>
CMAD	CMAD 20B	TESEQ	51962	2019-10-26	1년	<input type="checkbox"/>
Turn Table	DT3000-3t	Innco Systems	-	-	-	<input type="checkbox"/>

8.5.2 시험장소: -

8.5.3 환경조건: -

8.5.4 시험방법

※ 전자파적합성시험방법 : 국립전파연구원공고 제2018-128호

- 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

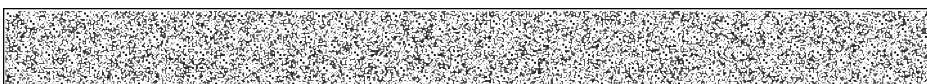
8.5.5 시험결과: 적합 부적합

시험일: -

-

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 Simulator	ESS-2002	NOISEKEN	ESS0645482	2020-09-06	1년	<input checked="" type="checkbox"/>

8.6.2 시험장소 : 고전압시험실

8.6.3 환경조건

기준치	측정치
온도(15-35) °C	(22 ± 2) °C
습도(30-60) %R.H.	(41 ± 5) %R.H.
기압(86-106) kPa	(100.8 ± 0.5) 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 제2018-128호

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.

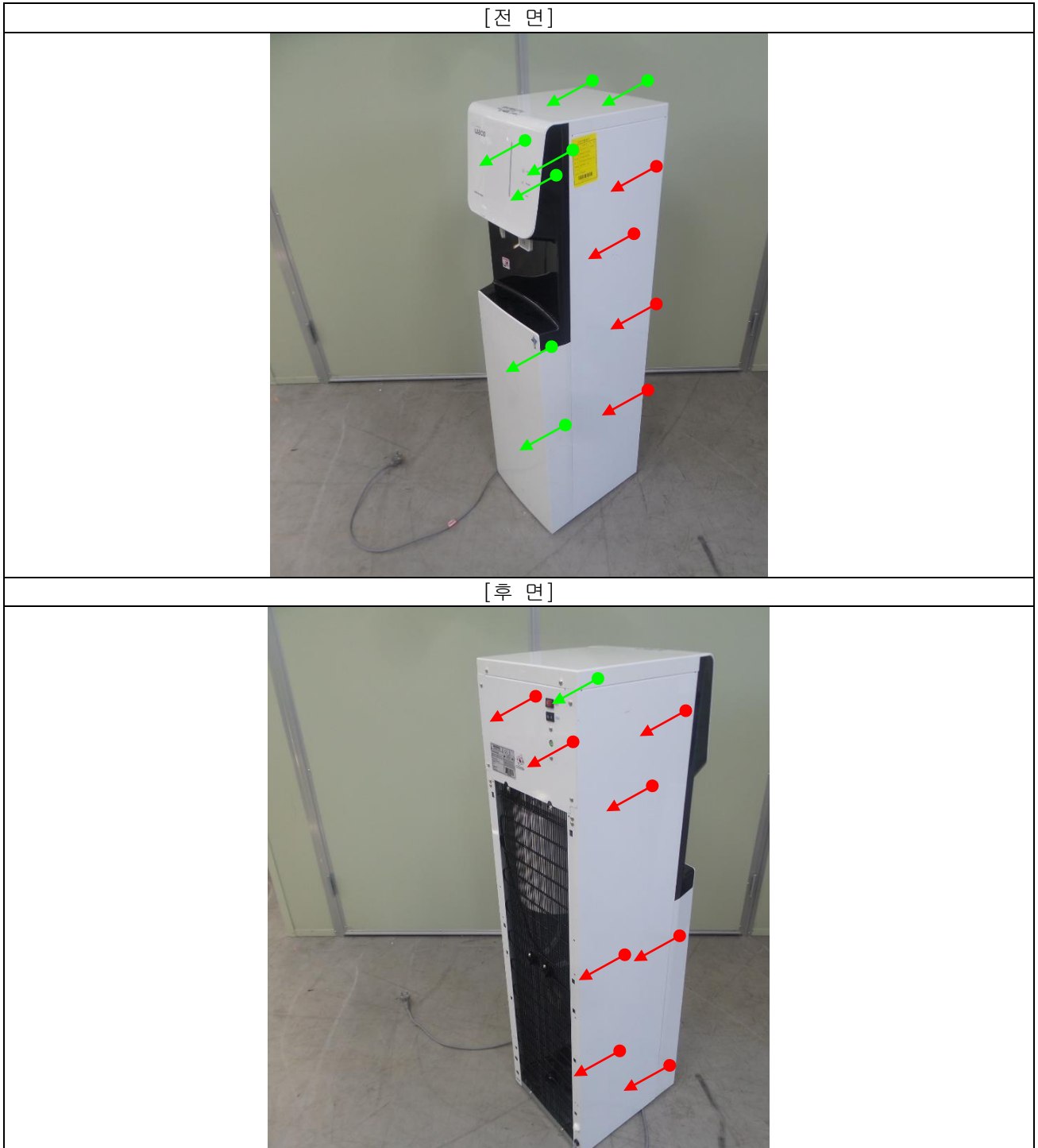
접촉방전시험

- 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: 2019년 10월 29일

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

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

8.6.8 시험자 의견

시험 중 및 시험 완료 후에 이상 없이 정상 동작함.



8.7 방사성 RF전자기장 내성시험

8.7.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
Signal generator	N518A	AGILENT	MY50145786	2019-09-04	1년	<input type="checkbox"/>
RF power meter	NRP2	Rohde & Schwarz	103811	2019-09-06	1년	<input type="checkbox"/>
AVG POWER SENSOR	NRP-Z91	Rohde & Schwarz	102697	2019-09-06	1년	<input type="checkbox"/>
AVG POWER SENSOR	NRP-Z91	Rohde & Schwarz	102698	2019-09-06	1년	<input type="checkbox"/>
DIRECTIONAL COUPLER	DC6180A	AMPLIFIER RESEARCH	342987	2019-09-04	1년	<input type="checkbox"/>
DUAL DIRECTIONAL COUPLER	DC7144A	AR	464558	2019-09-04	1년	<input type="checkbox"/>
RF Power Amplifier	500W1000B	AR	-	-	-	<input type="checkbox"/>
RF Power Amplifier	100S1G6	AR	-	-	-	<input type="checkbox"/>
Log Periodic Antenna	LPDA-0803	TDK	130849	-	-	<input type="checkbox"/>
High gain Horn Antenna	BBHA9120E	SCHWARZBECK	91202-595	-	-	<input type="checkbox"/>

8.7.2 시험장소 : -

8.7.3 환경조건

구분	측정치
온도	-
습도	-
기압	-

8.7.4 시험조건

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



8.7.5 시험방법

※ 전자파적합성시험방법 : 국립전파연구원공고 제2018-128호

- 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 dB이내의 균일 전자장이 형성되었다.
- 2) 탁상용 시험기자재는 0.8 m 높이의 비전도성 받침대 위에 배치하고, 바닥설치형 시험기자재는 0.1m 높이의 비전도성 받침대위에 설치한다.
- 3) 각각의 주파수에서의 체재시간은 시험기자재가 동작하고 응답할 수 있는데 필요한 시간 이하가 되어서는 안되며, 0.5초보다 작아서는 안된다. 민감한 주파수(예:클럭주파수)는 별도로 분석되어야 한다.

8.7.6 시험결과: 적합 부적합

시험일: -

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

8.7.7 시험자 의견

-



8.8 EFT/버스트 내성시험

8.8.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
Ultra Compact Simulator	UCS 500N5	EM Test	P1406131004	2020-09-03	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
Three-Phase Coupling Network	CNI 503A4	EM Test	P1426135375	2020-09-03	1년	<input checked="" type="checkbox"/>

8.8.2 시험장소 : 고전압시험실

8.8.3 환경조건

구분	측정치
온도	(21 ± 2) °C
습도	(41 ± 5) %R.H.
기압	(100.6 ± 0.5) kPa

8.8.4 시험조건

인가전압 및 극성:	입출력 교류전원 포트 ± 1.0 kV 입출력 직류전원 포트 ± 0.5 kV 신호선 및 통신 포트 ± 0.5 kV
임펄스 반복률:	5 kHz
임펄스 상승시간:	5 ns ± 30 %
임펄스 주기:	50 ns ± 30 %
버스트 지속시간:	15 ms ± 20 %
버스트 주기:	300 ms ± 20 %
인가 시간:	양극성으로 2분간, 음극성으로 2분간
인가 방법:	입력 교류전원 포트 (결합/감결합 회로망) 입력 교류전원 포트외 (용량성 결합 클램프)
성능평가기준:	B

8.8.5 시험방법

※ 전자파적합성시험방법 : 국립전파연구원공고 제2018-128호

- 1) 시험기자재가 고정식 바닥설치형 또는 탁상용 기기가 다른 구성품과 결합되도록 설계된 기기는 접지 기준면 위에 위치시키고 0.1 m ± 0.01 m 두께위에 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 저 유도성이 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 표면사이의 최소 거리는 0.5 m 이어야 한다.
 - 8) 결합장치와 시험기자재 사이의 신호선과 전원선의 길이는 0.5 m ± 0.05 m 이어야 한다.
만약에 제조자에 의해 제공된 비분리형 전원 공급 케이블이 제품의 길이와 함께 0.5 m ± 0.05 m 를 초과하면 접지 기준면 0.1 m 위에 위치시키고 평평한 코일을 피하기 위해 초과되는 케이블을 접어야 한다.

8.8.6 시험결과: 적합 부적합

시험일: 2019년 10월 30일

입·출력 교류전원 단자

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

입·출력 직류전원 단자

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

신호선 및 제어선 단자

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

8.8.7 시험자 의견

시험 중 및 시험 완료 후에 이상 없이 정상 동작함.



8.9 서지 내성시험

8.9.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
Ultra Compact Simulator	UCS 500N5	EM Test	P1406131004	2020-09-03	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
Three-Phase Coupling Network	CNI 503A4	EM Test	P1426135375	2020-09-03	1년	<input checked="" type="checkbox"/>

8.9.2 시험장소 : 고전압시험실

8.9.3 환경조건

구분	측정치
온도	(21 ± 2) °C
습도	(41 ± 5) %R.H.
기압	(100.6 ± 0.5) kPa

8.9.4 시험조건

서지전압:	입력 교류전원 포트	선-선: ± 1.0 kV 선-접지: ± 2.0 kV
개방회로전압파형:	1.2/50 μ s	
단락회로전류파형:	8/20 μ s	
인가회수:	각 5회	
위상:	90°, 270° (입력 교류전원 포트)	
극성:	+ / -	
반복률:	1 회 / 1 분	
성능평가기준:	B	

8.9.5 시험방법

※ 전자파적합성시험방법 : 국립전파연구원공고 제2018-128호

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



8.9.6 시험결과: 적합 부적합

시험일: 2019년 10월 30일

입력 교류전원 단자

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

입력 직류전원 단자

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

신호선 및 제어선 단자

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

8.9.7 시험자 의견

시험 중 및 시험 완료 후에 이상 없이 정상 동작함.



8.10.5 시험방법

※ 전자파적합성시험방법 : 국립전파연구원공고 제2018-128호

- 1) 시험기자재를 설치한후 내성기준에 명시된 주파수 범위, 시험 레벨을 설정하여 시험주파수 대역을 스위프 시킨다.
- 2) 각각의 주파수에서의 체재시간은 시험기자재가 동작하고 응답할 수 있는데 필요한 시간이하가 되어서는 안되며, 0.5 초보다 작아서는 안된다. 민감한 주파수(예:클럭주파수)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 기준접지면 위로 0.1 m 높이의 절연 지지대 위에 놓인다. 시험기자재에 존재하는 모든 케이블은 기준 접지면 위 적어도 30 mm높이에 지지 되어야 한다.
- 5) 기준접지면 위에있는 시험기자재와 결합,감결합 장치와는 0.1 m ~ 0.3 m 의 거리를 두고 설치한다.

8.10.6 시험결과: 적합 부적합

시험일: 2019년 10월 30일

입·출력 교류전원 단자

인가부위	인가방법	기준	성능평가결과
주전원입력	CDN (M3)	A	A

입·출력 직류전원 단자

인가부위	인가방법	기준	성능평가결과
-	-	-	-

신호선 및 제어선 단자

인가부위	인가방법	기준	성능평가결과
-	-	-	-

8.10.7 시험자 의견

시험 중 및 시험 완료 후에 이상 없이 정상 동작함.



8.11 전압강하 및 순간정전 내성시험

8.11.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
내성시험기	AXOS5	HAEFELY	178454	2020-10-21	1년	<input checked="" type="checkbox"/>

8.11.2 시험장소 : 고전압시험실

8.11.3 환경조건

구분	측정치
온도	(22 ± 2) °C
습도	(41 ± 5) %R.H.
기압	(100.8 ± 0.5) kPa

8.11.4 시험조건

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

전압강하 및 순간정전	시험레벨	주기	기 준
순간 정전	0 %	0.5	C
전압 강하	40 %	12	C
	70 %	30	C

8.11.5 시험방법

※ 전자파적합성시험방법 : 국립전파연구원공고 제2018-128호

- 1) 시험은 시험발생기에 시험기자재 제조자에 의해 규정된 가장 짧은 전원 공급선으로 시험기자재에 연결하고 수행되어야 한다.
- 2) 시험전압의 주파수는 정격 주파수의 ± 2 % 이내 이어야 한다.
- 3) 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 지점에서 변화가 발생해야 한다.



8.11.6 시험결과: 적합 부적합

시험일: 2019년 10월 29일

전압강하 및 순간정전	시험레벨	주기	기 준	성능평가결과
순간 정전	0 %	0.5	C	A
전압 강하	40 %	12	C	B
	70 %	30	C	B

8.11.7 시험자 의견

60 % 12 주기 및 30 % 30 주기 시험시 LED가 깜박이나 시험 후 정상동작함.



9.0 시험장면 사진

9.1 전도성 장해 시험 (주 전원 포트)



9.2 전도성 장애 시험 (부하 및 부가포트)

전면
-
측면
-



9.3 불연속방해 시험



9.4 방해전력 시험



9.5 방사성 장애 시험

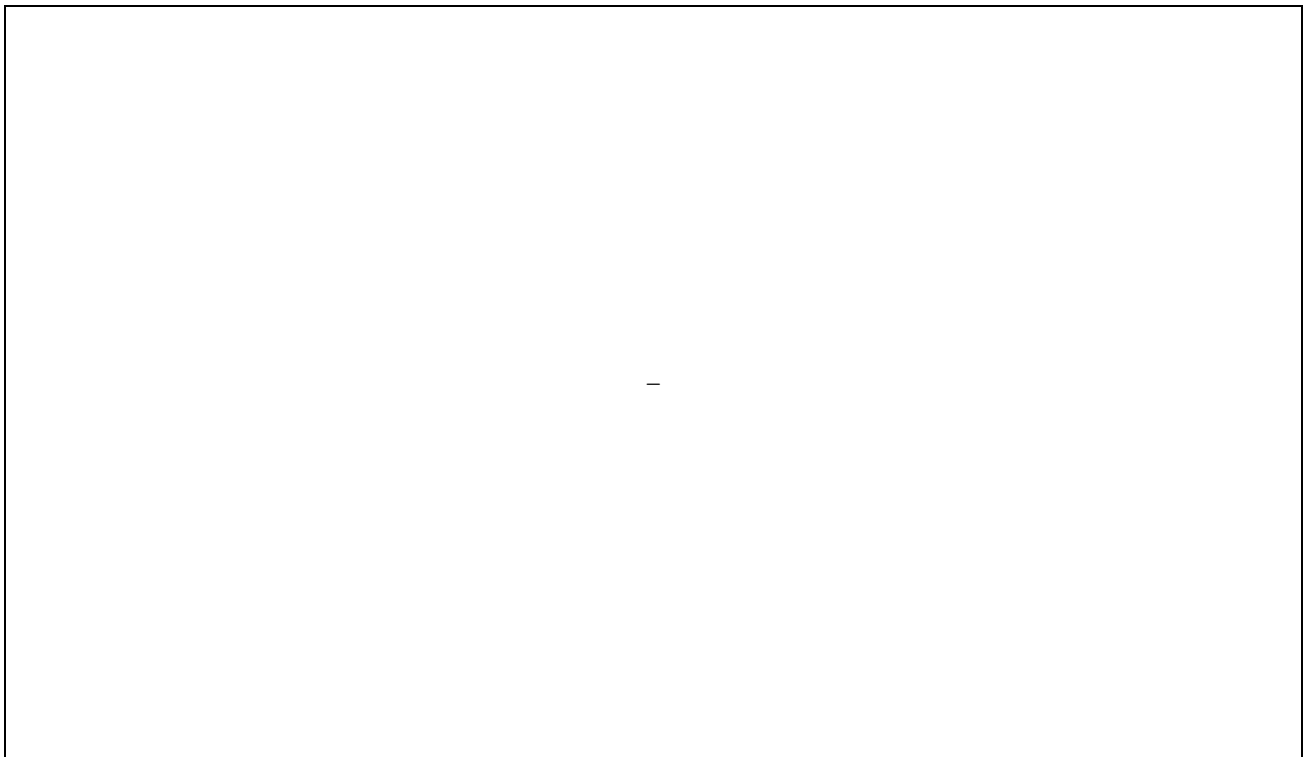
전면
-
후면
-



9.6 정전기방전 내성시험



9.7 방사성 RF전자기장 내성시험



9.8 EFT/버스트 내성시험



9.9 서지 내성시험



9.10 전도성 RF전자기장 내성시험



9.11 전압강하 및 순간정전 내성시험



10.0 시험기자재 사진

전면



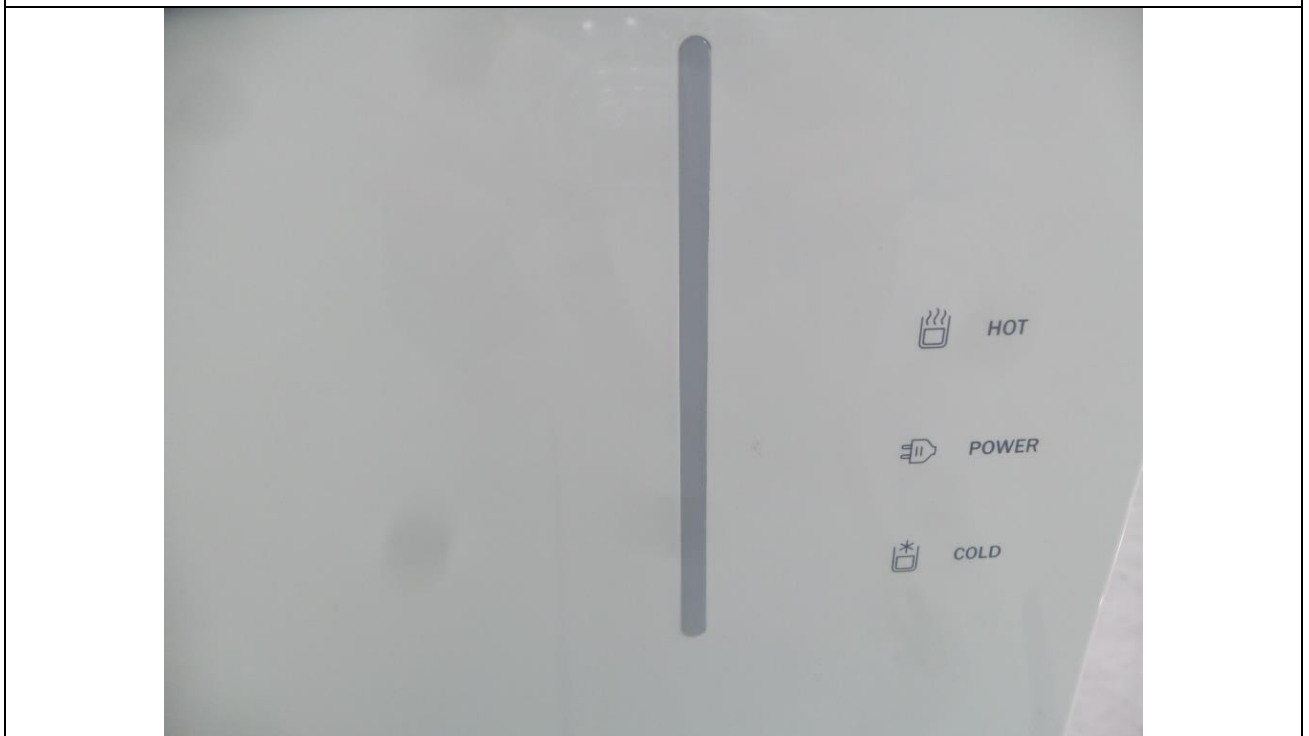
후면



스위치



표시등



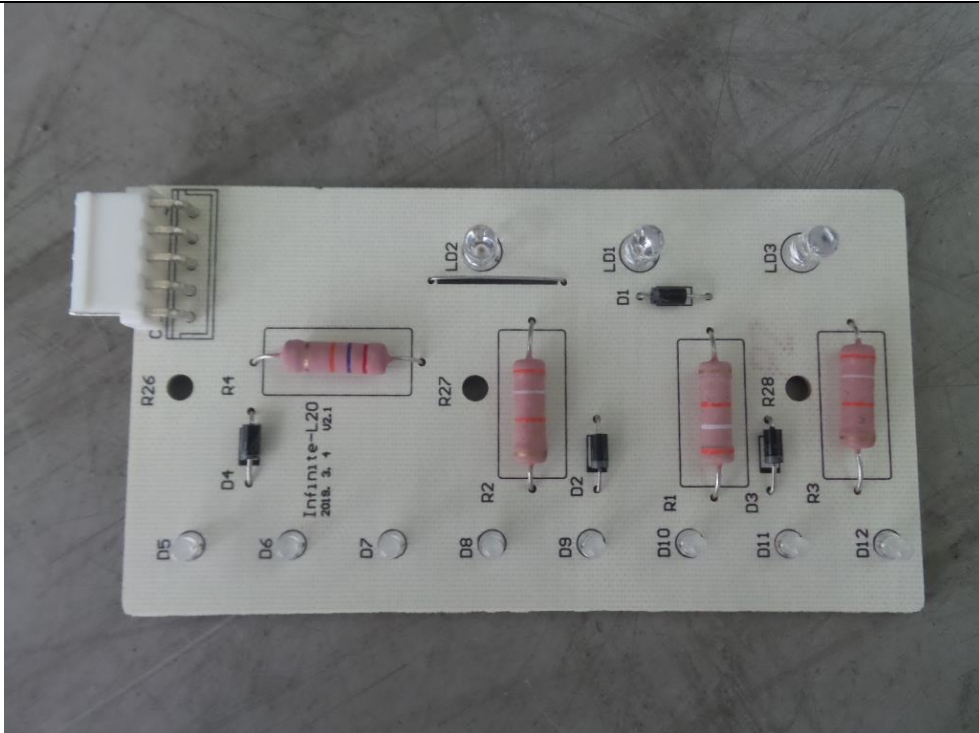
표시사항



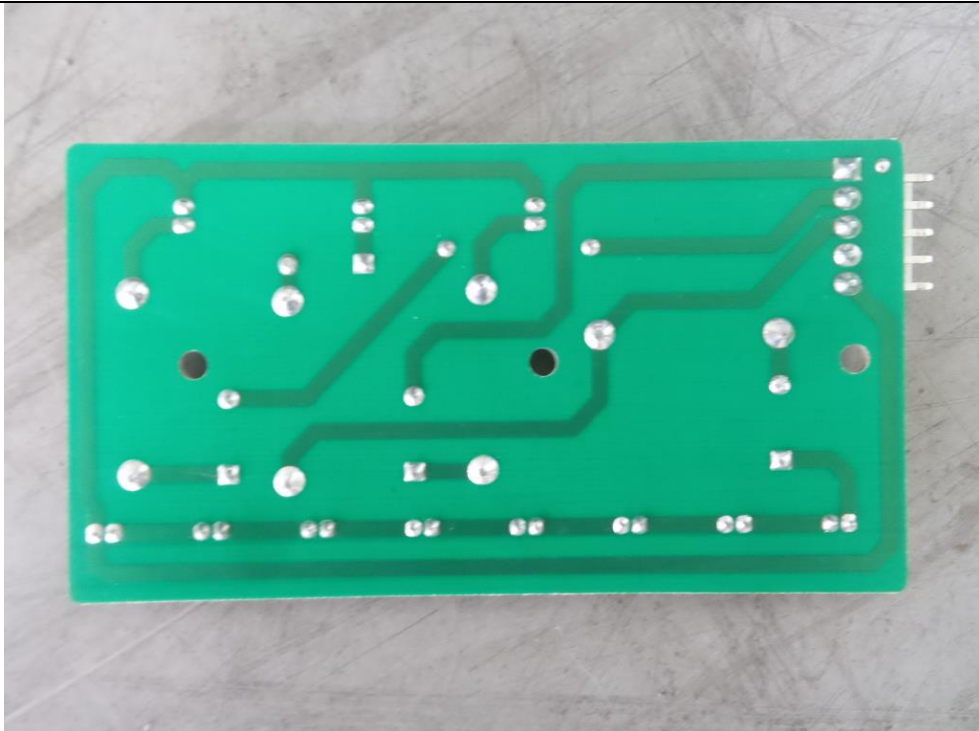
스위치 후면



PCB 전면



PCB 후면



컴프레서



컴프레서 표시사항



서모스탯



라벨



R-R-HDw-INFINITE-L40

끝.

