



전자파적합(EMC)시험성적서

신청인	상 호	로알앤크퍼니주식회사		
	성 명	박종욱	사업자등록번호	131-85-04350
	주 소	인천광역시 남구 주안동 1385-10 (우) 402-200		
	전화번호	070-7464-8102	팩스번호	-
시험기기	기자재명칭	자동세정건조식변기		
	모 델 명	RB1550	제조번호	NONE
	제 조 자	로알앤크퍼니주식회사	제조국가	한국
시 험 기 간		2014년 4월 22일 ~ 2014년 4월 23일	접수일	2014년 2월 26일
제 품 구 분		가정용 전기기기 및 전동기기류 (<input type="checkbox"/> 제품군1, <input checked="" type="checkbox"/> 제품군2, <input type="checkbox"/> 제품군3, <input type="checkbox"/> 제품군4)		
시 험 결 과		<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합		

시험자

주임연구원 안상수

확인자

기술부책임자 경규성

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

2014년 4 월 29 일

(주) 에 스테 크 대표이사 (인)



본 시험성적서의 결과는 시험을 실시한 품목에 한합니다

인증 받은 방송통신기자재에는 반드시 '적합성평가표시'를 부착하여 유통하여야 합니다. 위반 시 과태료 처분 및 인증이 취소될 수 있습니다.



목 차

1.0 시험기관	4
1.1 일반현황	4
1.2 시험장 소재지	4
1.3 시험기관 지정사항	4
2.0 시험기준	5
2.1 기술기준현황	5
2.2 시험적용규격	5
2.3 피시험기기 보완내용	5
3.0 피시험기기의 기술제원	6
4.0 시험기기 구성 및 배치	7
4.1 전체구성	7
4.2 시스템구성	7
4.3 접속 케이블	8
4.4 피시험기기의 동작상태	8
4.5 배치도	8
5.0 전자파장해 허용기준	9
5.1 연속성 방해 전압 허용기준 [가정용 전기기기 및 유사기기와 반도체 결함 제어기]	9
5.2 연속성 방해 전압 허용기준 [전동공구의 전원포트]	9
5.3 불연속성 방해 전압 허용기준	9
5.4 방해전력의 허용기준	9
5.5 방사성 방해 허용기준	9
6.0 전자파 보호기준	10
6.1 시험 적용규격	10
6.2 성능평가기준	11
6.3 제품군에 따른 내성시험 항목 및 평가기준	11
7.0 시험방법 및 결과	12
7.1 주전원 포트의 연속성 방해 시험	12
7.2 부하 및 부가포트의 연속성 방해 시험	17
7.3 불연속성 방해 시험	20
7.4 방해전력 시험	22
7.5 방사성 방해 시험	25
7.6 정전기 방전 내성 시험	27
7.7 방사성 RF 전자기장 내성 시험	32
7.8 EFT/버스트 내성 시험	35
7.9 서지 내성 시험	37
7.10 전도성 RF 전자기장 내성 시험 (150 kHz ~ 80 MHz)	39
7.11 전도성 RF 전자기장 내성 시험 (150 kHz ~ 230 MHz)	41
7.12 전압 강하, 순간 정전 내성 시험	43
8.0 시험장면 사진	45
8.1 주전원 포트의 연속성 방해 시험	45
8.2 부하 및 부가포트의 연속성 방해 시험	46
8.3 불연속성 방해 시험	47
8.4 방해전력 시험	47
8.5 방사성 방해 시험	48



㈜에스테크

경기도 이천시 마장면 중부대로 147번길 347-69

Tel: 031-631-8037, Fax: 031-631-8039

<http://www.estech.co.kr>

발급번호: 제ESTCI1404-075 호

8.6 정전기 방전 내성 시험	49
8.7 방사성 RF 전자기장 내성 시험	49
8.8 EFT/버스트 내성 시험	50
8.9 서지 내성 시험	50
8.10 전도성 RF 전자기장 내성 시험 (150 kHz ~ 80 MHz)	51
8.11 전도성 RF 전자기장 내성 시험 (150 kHz ~ 230 MHz)	51
8.12 전압 강하, 순간 정전 내성 시험	52
9.0 피시험기기사진	53



1.0 시험기관

1.1 일반현황

기 관 명	㈜ 에스테크
대 표 이 사	정 일 화
주 소	서울특별시 금천구 가산디지털2로 123, 1015호 (가산동, 월드메르디앙 2차)
전 화 번 호	02) 867-3201
팩 스 번 호	02) 867-3204
E-Mail	ikechung@estech.co.kr

1.2 시험장 소재지

주 소	경기도 이천시 마장면 중부대로 147번길 347-69
전 화 번 호	031) 631 - 8037
팩 스 번 호	031) 631 - 8039

1.3 시험기관 지정사항

구분	시험장소	관련규칙	지정번호
전도성 장애 시험	차폐실 10 m Semi-Anechoic Chamber	방송통신기자재등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시 (국립전파연구원고시 제2013-6호, 2013.6.25)	KR0019
불연속성 장애 시험			
방사성 장애 시험			
방해 전력 시험			
정전기 방전 내성 시험	차폐실		
방사성 RF 전자기장 내성 시험	3 m 대용시험실		
EFT/버스트 내성 시험	차폐실		
서지 내성 시험	차폐실		
전도성 RF 전자기장 내성 시험	시험실		
전원 주파수 자기장 내성 시험	차폐실		
전압 강하, 순간 정전 내성 시험	차폐실		



2.0 시험기준

2.1 기술기준현황

구분	제목	고시일자
고시	방송통신기자재등의 적합성평가에 관한 고시	국립전파연구원고시 제2014-4호 (2014.4.1)
고시	전자파 장애방지 기준	국립전파연구원고시 제2013-3호 (2013.6.17)
고시	전자파 보호 기준	국립전파연구원고시 제2013-4호 (2013.6.17)
공고	전자파 장애방지 시험방법	국립전파연구원공고 제2013-24호(2013.6.17)
공고	전자파 보호 시험방법	국립전파연구원공고 제2013-25호(2013.6.17)

2.2 시험적용규격

적용규격		시험항목	적용여부	시험결과
KN14-1: 2011		전도성 방해 시험	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
		불연속성 방해 시험	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
		방사성 방해 시험	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
		방해 전력 시험	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
KN14-2: 2008	KN61000-4-2: 2013	정전기 방전 내성 시험	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
	KN61000-4-3: 2011	방사성 RF전자기장 내성 시험	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
	KN61000-4-4: 2011	EFT/버스트 내성 시험	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
	KN61000-4-5: 2008	서지 내성 시험	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
	KN61000-4-6: 2013	전도성 RF 전자기장 내성 시험	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
	KN61000-4-11: 2008	전압 강하, 순간 정전 내성 시험	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합

2.3 피시험기기 보완내용

해당없음



3.0 피시험기기의 기술제원

구분	주요사항 및 특성
내부 동작 주파수	15 MHz 미만
전원	INPUT : 220 Va.c., 60 Hz
I/O 포트	AC 전원
기타	크기 : (475 x 540 x 60) mm (가로 x 세로 x 높이) 무게 : 5 Kg * 크기와 무게는 오차가 생길 수 있음.



4.0 시험기기 구성 및 배치

4.1 전체구성

기자재명칭	모델명	제조번호	제작사	비고
자동세정건조식변기	RB1550	NONE	로알앤컴퍼니주식회사	수검기기

4.2 시스템구성 (피시험기기가 컴퓨터 및 시스템인 경우)

항목	모델명	제조번호	제작사	비고
BUTTON BOARD	RB650	NONE	- / -	
MAIN BOARD	RB1500	NONE	- / -	

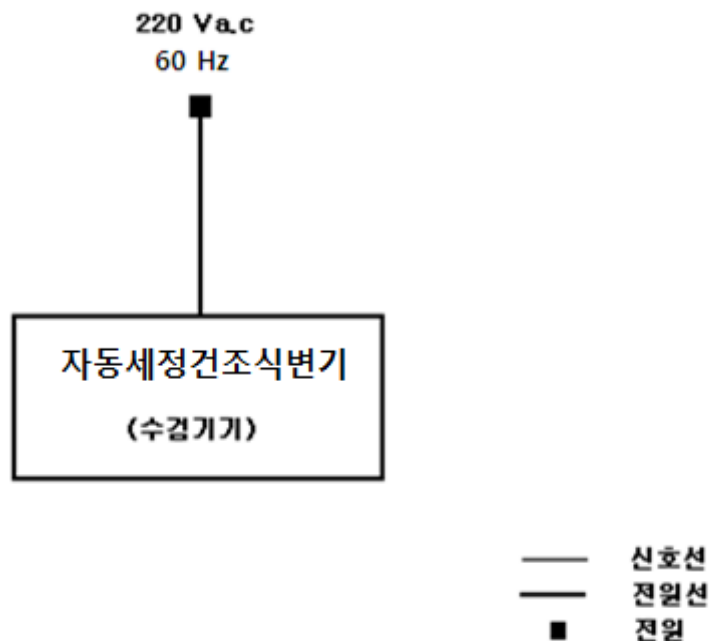
4.3 접속 케이블

접속 시작 장치		접속 끝 장치		케이블 규격	
기자재명칭	I/O Port	기자재명칭	I/O Port	길이(m)	차폐여부
자동세정건조식변기	POWER	AC 전원	-	1.5	Unshielded

4.4 피시험기기의 동작상태

수검기기를 배치도와 같이 연결 한 후 탈취 모드로 연속 동작 시키면서 시험함.

4.5 배치도





5.0 전자파장해 허용기준

※ 전자파 장애방지 기준: 국립전파연구원고시 제2013-3호

5.1 연속성 방해 전압 허용기준 [가정용 전기기기 및 유사기기와 반도체 결합 제어기]

주파수 범위 [MHz]	전원포트 허용기준 [dB μ V]		부하 및 부가포트 허용기준 [dB μ V]	
	준첨두치	평균치	준첨두치	평균치
0.15 ~ 0.5	66 ~ 56	59 ~ 46	80	70
0.5 ~ 5	56	46	74	64
5 ~ 30	60	50	74	64

5.2 연속성 방해 전압 허용기준 [전동공구의 전원포트]

주파수 범위 [MHz]	전원포트의 허용기준 [dB μ V]					
	정격 700 W 미만		정격 700 W ~ 1000 W		정격 1000 W 초과	
	준첨두치	평균치	준첨두치	평균치	준첨두치	평균치
0.15 ~ 0.5	66 ~ 59	59 ~ 49	70 ~ 63	63 ~ 53	76 ~ 69	69 ~ 59
0.5 ~ 5	59	49	63	53	69	59
5 ~ 30	64	54	68	58	74	64

5.3 불연속성 방해 전압 허용기준

크리크율(N)	보정값 [dB]	준첨두치 허용기준 [dB μ V]
0.2 미만	44	연속성 방해 허용기준에 보정치를 더한 값
0.2 이상 ~ 30 미만	20log(30/N)	
30 이상	주1)	

주1) 클릭 측정방법에 의한 클릭이 30 이상일 경우 부적합 (단, 스위칭 계수에 의한 클릭률이 30 이상일 경우에는 클릭 측정방법에 의한 클릭률을 측정하여 적용함)

5.4 방해전력의 허용기준

주파수 범위 [MHz]	가정용 및 유사기기 허용기준 [dBpW]		전동공구 허용기준 [dBpW]					
			정격 700 W 미만		정격 700 W ~ 1000 W		정격 1000 W 초과	
	준첨두치	평균치	준첨두치	평균치	준첨두치	평균치	준첨두치	평균치
30 ~ 300	45 ~ 55	35 ~ 45	45 ~ 55	35 ~ 45	49 ~ 59	39 ~ 49	55 ~ 65	45 ~ 55

5.5 방사성 방해 허용기준

주파수 범위 [MHz]	준첨두치 허용기준 [dB μ V/m]	시험방법	측정거리
30 ~ 230	30	KN16-2-3	10 m
230 ~ 300	37		
230 ~ 1000	37		

6.0 전자파 보호기준

6.1 시험 적용규격

※ 전자파 보호 기준 : 국립전파연구원고시 제2013-4호

내성시험명	적용포트	시험조건	단위	성능평가 기준	시험기준	비고
정전기 방전	함체포트	± 8 (기중방전) ± 4 (접촉방전)	kV kV	B	KN61000-4-2	(주1.1) (주1.2)
방사성 RF 전자기장	함체포트	80~1000 3 80	MHz V/m(무변조, rms) % AM(1 kHz)	A	KN61000-4-3	(주2.1)
EFT/버스트	신호선 및 제어선포트	± 0.5 5/50 5	kV Tr / Th _{ns} kHz(반복주파수)	B	KN61000-4-4	(주3.1)
	입·출력 직류 전원포트	± 0.5 5/50 5	kV Tr / Th _{ns} kHz(반복주파수)			(주3.2)
	입·출력 교류 전원포트	± 1 5/50 5	kV(첨두값) Tr / Th _{ns} kHz(반복주파수)			
서지	입력교류 전원포트	1.2/50 (8/20) ± 1 (선-선간) ± 2 (선-접지간)	Tr / Th _{μs} kV(첨두치) kV(첨두치)	B	KN61000-4-5	
전도성 RF 전자기장	신호선 및 제어선포트	0.15 ~ 80 1 80	MHz V(무변조, rms) % AM(1 kHz)	A	KN61000-4-6	(주4.1) (주4.2)
	입·출력 직류 전원포트	0.15 ~ 80 1 80	MHz V(무변조, rms) % AM(1 kHz)			(주4.2) (주4.3)
	입·출력 교류 전원포트	0.15 ~ 80 3 80	MHz V(무변조, rms) % AM(1 kHz)			(주4.2)
전도성 RF 전자기장	신호선 및 제어선포트	0.15 ~ 230 1 80	MHz V(무변조, rms) % AM(1 kHz)	A	KN61000-4-6	(주5.1) (주5.2)
	입·출력 직류 전원포트	0.15 ~ 230 1 80	MHz V(무변조, rms) % AM(1 kHz)			(주5.1) (주5.2) (주5.3)
	입·출력 교류 전원포트	0.15 ~ 230 3 80	MHz V(무변조, rms) % AM(1 kHz)			(주5.2)
전압 강하	입력교류 전원포트	60	% 감소	C	KN61000-4-11	(주6.1)
		12	주기			
		30 30	% 감소 주기			
순간 정전	입력교류 전원포트	100 0.5	% 감소 주기			

(주1.1) 접촉방전은 접촉 가능한 도체부분에 적용하여야 한다. 단, 배터리 부분이나 소켓 등의 금속 접촉 부는 제외한다.

(주1.2) 제품군 3 성능평가기준 C 사용자에게 의해 입력된 점수 또는 데이터 사용이 없는 장난감에 적용한다



- (주2.1) 시험레벨은 변조하기 전의 실효치 값이며 실제 시험 시에는 AM 변조신호를 인가한다.
 (주3.1) 연결선의 길이가 3 m를 초과하는 포트에만 적용한다.
 (주3.2) 사용 전에 AC 전원에 접속되지 않고 배터리로 동작되는 기기에는 적용하지 않는다.
 (주4.1) 연결선의 길이가 3 m를 초과하는 포트에만 적용한다.
 (주4.2) 시험레벨은 변조하기 전의 실효치 값이며 실제 시험 시에는 AM 변조신호를 인가한다.
 (주4.3) 사용 중에 AC 전원에 접속되지 않고 배터리로 동작되는 기기는 적용하지 않는다.
 (주5.1) 연결선의 길이가 3 m를 초과하는 포트에만 적용한다.
 (주5.2) 시험레벨은 변조하기 전의 실효치 값이며 실제 시험 시에는 AM 변조신호를 인가한다.
 (주5.3) 사용 중에 AC 전원에 접속되지 않고 배터리로 동작되는 기기는 적용하지 않는다.
 (주6.1) 전압파형의 위상이 0°에서 실시하다.

6.2 성능평가 기준

대상기기에 대한 내성시험 중 또는 내성시험 종료 후에 적용하는 성능평가기준은 다음과 같다.

성능평가기준 A : 기기가 시험하는 동안에도 의도된 대로 동작을 계속해야 한다. 기기가 의도된 대로 사용되었을 때 제조자에 의해 규정된 성능레벨(또는 허용되는 성능손실) 이하가 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 성능레벨(또는 허용되는 성능손실) 이하가 되는 성능의 저감 또는 성능 손실은 허용되지 않는다. 단 시험 중의 성능 저하는 허용된다. 실제의 동작상태 또는 축적 데이터의 변화도 허용되지 않는다. 만약 최저의 성능 레벨 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.

6.3 제품군에 따른 내성시험 항목 및 평가기준

내성시험명	시험기준	제품군 1	제품군 2	제품군 3	제품군 4	비고
정전기 방전	KN61000-4-2	전자파 내성을 만족하는 것으로 간주한다. (적용 불필요)	B	B	B	(주1)
방사성 RF 전자기장	KN61000-4-3		적용 불필요	A	A	(주2)
EFT/버스트	KN61000-4-4		B	적용 불필요	B	(주1)
서지	KN61000-4-5		B	적용 불필요	B	(주1)
전도성 RF 전자기장 (0.15 ~ 80) MHz	KN61000-4-6		적용 불필요	적용 불필요	A	(주2)
전도성 RF 전자기장 (0.15 ~ 230) MHz	KN61000-4-6		A	적용 불필요	적용 불필요	(주2)
전압강하 및 순간 정전	KN61000-4-11		C	적용 불필요	C	(주1)

(주1) 피시험기기의 각 동작 모드에서 시험 실시

(주2) 피시험기기 임의의 모드에서 스캔 시험한 후 부가적으로 5개의 주파수를 선택하여 각 3분씩 시험 실시



7.0 시험방법 및 결과

7.1 주전원 포트의 연속성 방해 시험

7.1.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	사용여부
EMI TEST Receiver	ESHS 10	ROHDE & SCHWARZ	844077/018	2015. 1. 13	<input checked="" type="checkbox"/>
LISN	ESH3-Z5	ROHDE & SCHWARZ	838979/010	2015. 1. 13	<input checked="" type="checkbox"/>
LISN	ENV 216	ROHDE & SCHWARZ	101231	2014. 8. 24	<input type="checkbox"/>
Pulse Limiter	ESH3-Z2	ROHDE & SCHWARZ	NONE	2015. 1. 13	<input checked="" type="checkbox"/>
TEST RECEIVER	ESPI	ROHDE & SCHWARZ	100005	2015. 1. 13	<input type="checkbox"/>
Artificial Hand (keyboard)	FCC-AH-2	FCC	9911	-	<input type="checkbox"/>
Artificial Hand (foil)	FCC-AH-1	FCC	9910	-	<input type="checkbox"/>

7.1.2 시험장소 : 전자파 차폐실

7.1.3 환경조건 : 온도 22.8 °C, 상대습도 48.5 % R.H.

7.1.4 시험방법

※ 전자파 장애방지 시험방법 : 국립전파연구원공고 제2013-24호

- 1) 제조사의 사용조건과 틀리지 않는다면 정상부하조건은 KN14-1의 7.2와 7.3을 따른다. 기기가 아래 절에서 언급되어 있지 않으면, 제조사의 사용지침을 따라야 한다.
- 2) 기기의 동작시간이 시험기기에 표시되지 않았다면 동작시간은 제한 받지 않는다. 이 경우 허용기준을 따라야 한다.
- 3) 측정에 앞서 예열시간이 표시되지 않은 기기에 대해서는 일반적인 사용조건이 되도록 측정 전 충분한 시간 동안 사전 동작시켜야 한다. 모터의 예열시간은 제조자에 의해 수행된다.
- 4) 시험기기는 기기의 정격전압과 주파수를 제공하는 전원으로 동작해야 한다.
- 5) 제한된 수의 고정된 위치를 가지는 속도조절기기는 대략 중간과 최대속도로 조절하고 본 기준에서 다른 치침이 없다면 높은 지시치를 기록하여야 한다.
- 6) 측정하는 동안 V형 의사전원회로망은 규정된 종단을 제공하기 위하여 전원포트에 연결되고, 기기로부터 0.8 m 의 거리에 위치한다.
- 7) 시험기기의 전원 선이 0.8 m 보다 길다면, 0.3 m ~ 0.4 m 사이의 수평다발의 형태로 선에 평행하게 앞뒤로 감아서 묶는다. 만일 전원 선이 0.8 m 보다 짧다면 필요한 길이만큼 길이가 연장되어야 한다.
- 8) 전원 선이 제공되지 않으면 1 m 보다 길지 않은 선에 의해 V형 의사전원회로망에 연결되어야 한다.
- 9) 피시험기기는 적어도 2 m x 2 m 크기의 접지판 위에서 0.4 m 이상 위로 위치해야 하고, V형 의사전원회로망으로부터 0.8 m 거리에 위치하고, 다른 접지 판으로부터 적어도 0.8 m 의 거리를 유지해야 한다. 만일 측정이 차폐된 곳에서 행해진다면 차폐 벽으로부터 0.4 m 이상 거리를 유지해야 한다.
- 10) 시험은 160 kHz 대역에서 정격전압의 $\pm 10\%$ 에 변동을 하여 최대 방해를 일으킨 전압에서 시험이 이루어 져야 한다.
- 11) 준첨두치 검파 측정의 경우 기록된 값들은 적어도 다음 주파수들과 최대가 되는 모든 주파수에 주어져야 한다.
- 12) 160 kHz, 240 kHz, 550 kHz, 1 MHz, 1.4 MHz, 2 MHz, 3.5 MHz, 6 MHz, 10 MHz, 22 MHz, 30 MHz이 주파수들은 $\pm 10\%$ 의 허용오차를 가질 수 있다.



7.1.5 시험결과 : ☒ 적합 ☐ 부적합 ☐ 해당없음

측정일 : 2014년 4월 22일

측정자 : 주임연구원 안상수

- 관측주파수 : HOT LINE

주파수 [MHz]	보정 계수 LISN 케이블		극성	준첨두치			평균치		
				제한치 [dBuV]	측정값 [dBuV]	결과값 [dBuV]	제한치 [dBuV]	측정값 [dBuV]	결과값 [dBuV]
0.16	0.12	0.17	H	65.46	34.25	34.54	58.30	17.58	17.87
0.24	0.13	0.16	H	62.10	32.23	32.52	53.93	19.51	19.80
0.55	0.11	0.18	H	56.00	41.63	41.92	46.00	29.73	30.02
1.00	0.13	0.19	H	56.00	35.25	35.57	46.00	22.47	22.79
1.40	0.13	0.20	H	56.00	28.85	29.18	46.00	18.47	18.80
2.00	0.13	0.21	H	56.00	32.93	33.27	46.00	19.93	20.27
3.50	0.15	0.27	H	56.00	29.89	30.31	46.00	18.20	18.62
6.00	0.19	0.35	H	60.00	43.89	44.43	50.00	33.59	34.13
10.00	0.19	0.33	H	60.00	30.47	30.99	50.00	18.78	19.30
22.00	0.89	0.46	H	60.00	21.23	22.58	50.00	14.92	16.27
30.00	1.43	0.57	H	60.00	17.33	19.33	50.00	11.56	13.56

- 관측주파수 : NEUTRAL LINE

주파수 [MHz]	보정 계수 LISN 케이블		극성	준첨두치			평균치		
				제한치 [dBuV]	측정값 [dBuV]	결과값 [dBuV]	제한치 [dBuV]	측정값 [dBuV]	결과값 [dBuV]
0.16	0.13	0.17	N	65.46	32.17	32.47	58.30	17.46	17.76
0.24	0.13	0.16	N	62.10	34.87	35.16	53.93	21.48	21.77
0.55	0.12	0.18	N	56.00	40.83	41.13	46.00	27.12	27.42
1.00	0.14	0.19	N	56.00	35.67	36.00	46.00	23.71	24.04
1.40	0.14	0.20	N	56.00	31.17	31.51	46.00	19.42	19.76
2.00	0.15	0.21	N	56.00	33.63	33.99	46.00	21.40	21.76
3.50	0.17	0.27	N	56.00	31.21	31.65	46.00	19.65	20.09
6.00	0.21	0.35	N	60.00	44.41	44.97	50.00	34.44	35.00
10.00	0.20	0.33	N	60.00	30.27	30.80	50.00	18.09	18.62
22.00	0.67	0.46	N	60.00	21.67	22.80	50.00	16.04	17.17
30.00	1.07	0.57	N	60.00	18.53	20.17	50.00	12.23	13.87



- Noise 주파수

주파수 [MHz]	보정 계수		극성	준첨두치			평균치		
	LISN	케이블		제한치 [dBuV]	측정값 [dBuV]	결과값 [dBuV]	제한치 [dBuV]	측정값 [dBuV]	결과값 [dBuV]
0.41	0.12	0.17	H	57.65	41.73	42.02	48.14	28.75	29.04
0.60	0.11	0.18	H	56.00	44.93	45.22	46.00	30.29	30.58
4.80	0.19	0.32	N	56.00	36.73	37.24	46.00	26.38	26.89
6.39	0.22	0.35	N	60.00	48.21	48.78	50.00	37.19	37.76
6.44	0.20	0.35	H	60.00	46.13	46.68	50.00	35.03	35.58

*시험 전압 결정(정격전압의 0.9 배 ~ 1.1 배에 걸친 전압으로 160 kHz 에서 가장 높은 Noise 가 발생하는 전압을 선택하여 측정함.)

시험전압	198 Va.c.	220 Va.c.	242 Va.c.
160 kHz 에서의 준첨두치 Level [dB μ V]	32.98	33.16	33.24



* 측정그래프

[HOT LINE]

ES TECH
HOT

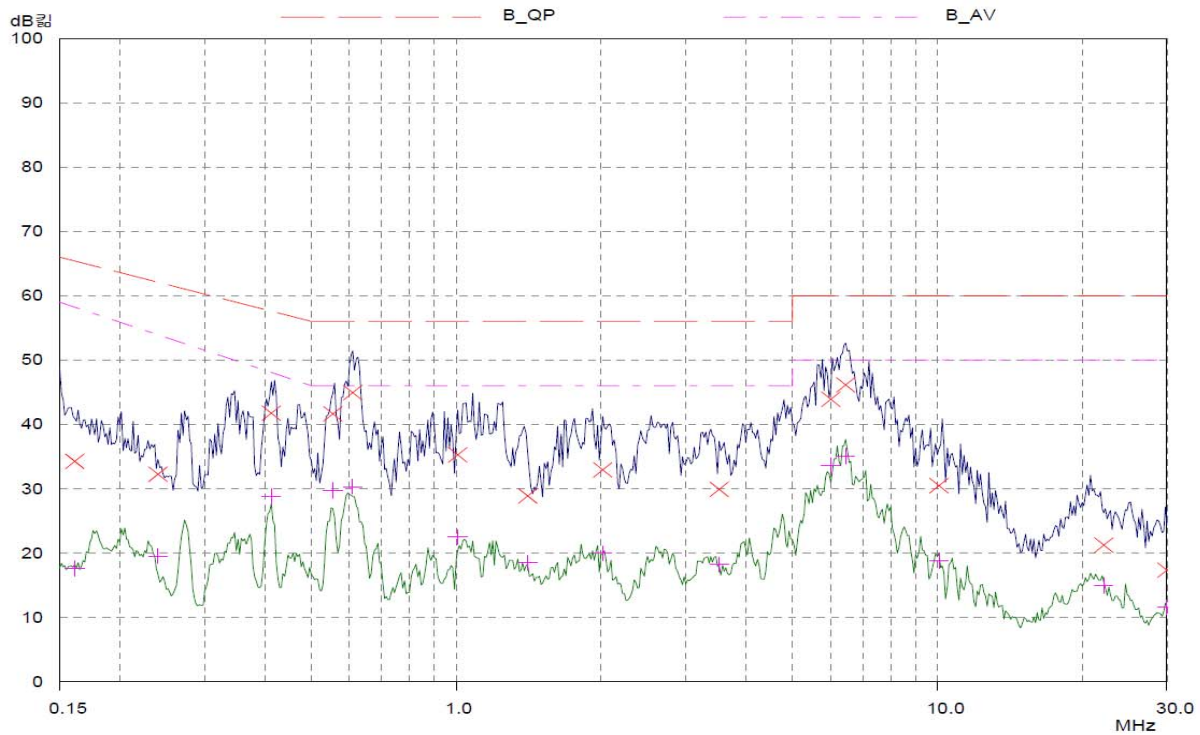
22 Apr 2014 09:51

EUT: ESTC-14-00385
Manuf:
Op Cond: 242 V.a.c.
Operator: 주임연구원 안상수
Test Spec:
Comment:

Result File: 140475_h.dat :

Scan Settings			Receiver Settings						
(1 Range)									
Start	Stop	Step	IF BW	Detector	M-Time	Atten	Preamp	OpRge	
150kHz	30MHz	0.8%	10kHz	PK+AV	10msec	Auto	OFF	60dB	

Final Measurement: Detectors: X QP / + AV
Meas Time: 1sec
Subranges: 25
Acc Margin: 0 dB





* 측정그래프

[NEUTRAL LINE]

ES TECH
NEUTRAL

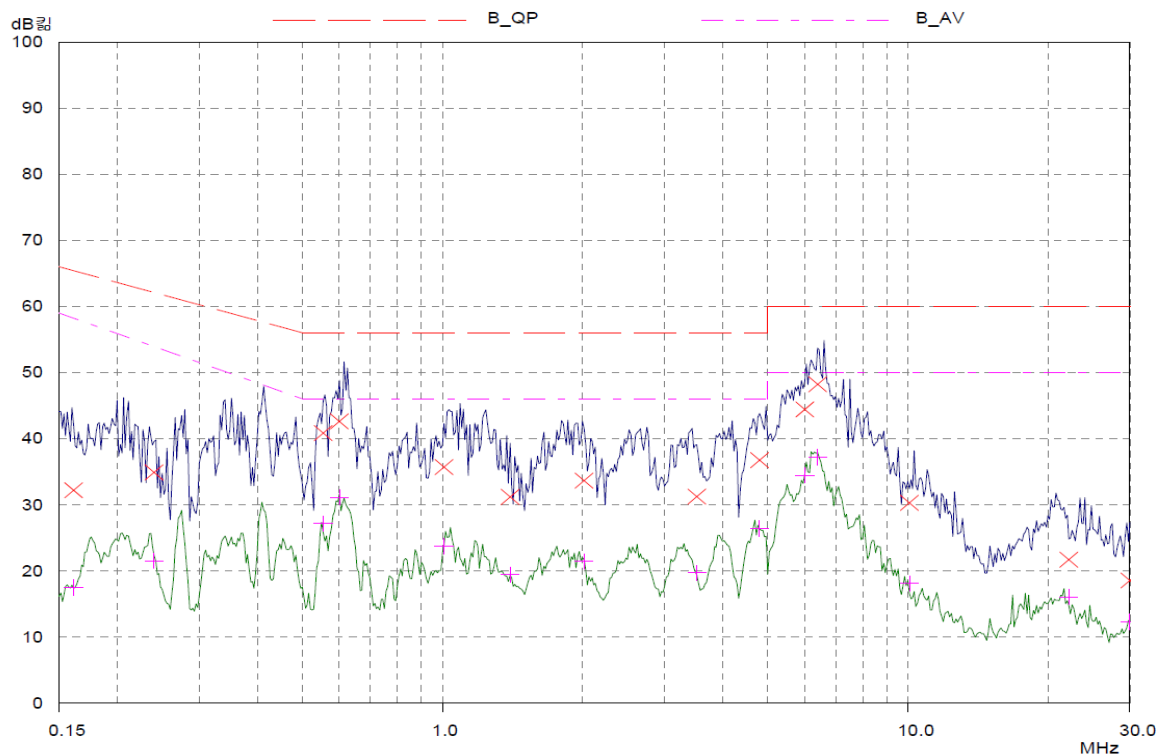
22 Apr 2014 09:59

EUT: ESTC-14-00385
Manuf:
Op Cond: 242 V.a.c.
Operator: 주임연구원 안상수
Test Spec:
Comment:

Result File: 140475_n.dat :

Scan Settings			(1 Range) Frequencies		Receiver Settings			
Start	Stop	Step	IF BW	Detector	M-Time	Atten	Preamp	OpRge
150kHz	30MHz	0.8%	10kHz	PK+AV	10msec	Auto	OFF	60dB

Final Measurement: Detectors: X QP / + AV
Meas Time: 1sec
Subranges: 25
Acc Margin: 0 dB





7.2 부하 및 부가포트의 연속성 방해 시험 (해당없음)

7.2.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	사용여부
EMI TEST Receiver	ESHS 10	ROHDE &SCHWARZ	844077/018	2015. 1. 13	<input type="checkbox"/>
LISN	ESH3-Z5	ROHDE &SCHWARZ	838979/010	2015. 1. 13	<input type="checkbox"/>
LISN	ENV 216	ROHDE &SCHWARZ	101231	2014. 8. 24	<input type="checkbox"/>
Pulse Limiter	ESH3-Z2	ROHDE &SCHWARZ	NONE	2015. 1. 13	<input type="checkbox"/>
TEST RECEIVER	ESPI	ROHDE &SCHWARZ	100005	2015. 1. 13	<input type="checkbox"/>
Artificial Hand (keyboard)	FCC-AH-2	FCC	9911	-	<input type="checkbox"/>
Artificial Hand (foil)	FCC-AH-1	FCC	9910	-	<input type="checkbox"/>

7.2.2 시험장소 : 전자파 차폐실

7.2.3 환경조건 : 온도 ____°C, 상대습도 ____% R.H.

7.2.4 시험방법

※ 전자파 장애방지 시험 방법 : 국립전파연구원공고 제2013-24호

- 1) 보조기구나 제어조절용 선 또는 배터리 구동기기의 배터리 전원선 등을 가진 기기의 연결은 이 시험 방법에서 별도로 설명되지 않는 경우를 제외하고는 주 전원 포트의 시험방법 1) ~ 9) 를 따른다.
- 2) 연결선의 길이가 1 m 를 초과하는 경우에는 주 전원 포트의 시험방법 1) ~ 9) 를 따른다.
- 3) 피시험기기는 적어도 2 m x 2 m 크기의 접지 판 위에서 0.4 m 이상 위로 위치해야 하고, V형 의사전원회로망으로부터 0.8 m 거리에 위치하고, 다른 접지 판으로부터 적어도 0.8 m 의 거리를 유지해야 한다. 만일 측정이 차폐된 곳에서 행해진다면 차폐 벽으로부터 0.4 m 이상 거리를 유지해야 한다.
- 4) 보조기기는 주 기기와 마찬가지로 접지 판으로부터 같은 높이와 거리에 위치해야 하고, 만일 그 연결 선이 주 기기로부터 0.8 m 보다 짧다면 보조기기는 주 기기로부터 가능한 한 가장 먼 거리에 위치해야 하고, 만일 연결선이 0.8 m 를 초과한다면 0.3 m ~ 0.4 m 의 길이로 수평다발 묶음의 형태로 만들어야 한다.
- 5) 보조 연결선은 전원선과 반대 방향으로 늘어 드린다.
- 6) 보조기기를 가진 기기가 접지되어 있다면 의사 손은 연결되지 않는다. 만일 기기가 손에 쥐도록 만들어졌다면 의사 손은 기기에 연결되고 보조기기에는 연결되지 않는다.
- 7) 만일 기기가 손에 쥐도록 만들어지지 않았고, 보조기기가 접지되지 않고 손으로 쥐도록 만들어졌다면, 보조기기는 의사 손에 접촉되어야 한다.
- 8) 측정은 입출력포트(부하나 제어선)에 대해 측정수신기의 입력 단에 직렬로 연결된 전압 프로브를 사용하여 수행된다.
- 9) 부하나 제어용의 보조기기는 모든 동작조건과 상호작용(기기와 보조기기 사이)을 만들 수 있도록 연결되어야 한다.



- 10) 측정은 기기의 단자들과 보조기기의 단자들에서 이루어진다.
- 11) 제어부의 출력단자는 0.5 m ~ 1 m 의 길이의 선으로 규정된 정격 부에 접속되어야 한다.
- 12) 만일 제조자가 특별히 분류되지 않는 한 부하는 백열등을 사용한다.
- 13) 제어조절장치의 방해전압 측정은 측정 수신기의 입력 단에 직렬로 연결된 전압 프로브를 사용하여 부하 포트에서 이루어진다.
- 14) 원격센서나 조절장치에 접속하기 위한 부가포트를 가진 제어조절장치는 다음의 추가 조항이 적용된다.
 - a) 부가포트는 0.5 m - 1 m 의 길이로 원격센서나 조절장치에 접속된다. 만일 특정 선이 제공되고, 길이가 0.8 m 를 초과한다면 0.3 m - 0.4 m 의 수평다발을 만들기 위해 선들을 앞뒤로 접어야 한다.
 - b) 제어조절장치 등의 부가포트에 대한 방해전압의 측정은 부하포트에 적용되었던 13) 항을 따른다.



7.3 불연속성 방해 시험

7.3.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	사용여부
불연속 방해 측정기	DIA1512D	SCHAFFNER	5239	2014.10.22	<input checked="" type="checkbox"/>
LISN	ENV 216	Rohde & Schwarz	101231	2014.8.24	<input type="checkbox"/>
LISN	ESH3-Z5	Rohde & Schwarz	838979/010	2015.1.13	<input checked="" type="checkbox"/>
Artificial Hand	FCC-AH-1	FCC	9910	NONE	<input type="checkbox"/>

7.3.2 시험장소 : 전자파 차폐실

7.3.3 환경조건 : 온도 22.8 °C, 상대습도 48.5 % R.H.

7.3.4 시험방법

※ 전자파 장애방지 시험 방법 : 국립전파연구원공고 제2013-24호

- 1) 제조사의 사용조건과 틀리지 않는다면 정상부하조건은 KN14-1의 7.2와 7.3을 따른다. 기기가 아래 절에서 언급되어 있지 않으면, 제조사의 사용지침을 따라야 한다.
- 2) 기기의 동작시간이 시험기기에 표시되지 않았다면 동작시간은 제한 받지 않는다. 이 경우 허용기준을 따라야 한다.
- 3) 측정에 앞서 예열시간이 표시되지 않은 기기에 대해서는 일반적인 사용조건이 되도록 측정 전 충분한 시간 동안 사전 동작시켜야 한다. 모터의 예열시간은 제조 자에 의해 수행된다.
- 4) 시험기기는 기기의 정격전압과 주파수를 제공하는 전원으로 동작해야 한다.
- 5) 제한된 수의 고정된 위치를 가지는 속도조절기기는 대략 중간과 최대속도로 조절하고 본 기준에서 다른 치침이 없다면 높은 지시치를 기록하여야 한다.
- 6) 측정하는 동안 V형 의사전원회로망은 규정된 종단을 제공하기 위하여 전원포트에 연결되고, 기기로부터 0.8 m 의 거리에 위치한다.
- 7) 시험기기의 전원 선이 0.8 m 보다 길다면, 0.3 m ~ 0.4 m 사이의 수평다발의 형태로 선에 평행하게 앞뒤로 감아서 묶는다. 만일 전원 선이 0.8 m 보다 짧다면 필요한 길이만큼 길이가 연장되어야 한다.
- 8) 전원 선이 제공되지 않으면 1 m 보다 길지 않은 선에 의해 V형 의사전원회로망에 연결되어야 한다.
- 9) 피시험기기는 적어도 2 m x 2 m 크기의 접지 판 위에서 0.4 m 이상 위로 위치해야 하고, V형 의사전원회로망으로부터 0.8 m 거리에 위치하고, 다른 접지 판으로부터 적어도 0.8 m 의 거리를 유지해야 한다. 만일 측정이 차폐된 곳에서 행해진다면 차폐 벽으로부터 0.4 m 이상 거리를 유지해야 한다.



㈜에스테크

경기도 이천시 마장면 중부대로 147번길 347-69

Tel: 031-631-8037, Fax: 031-631-8039

<http://www.estech.co.kr>

발급번호: 제ESTCI1404-075 호

7.3.5 시험결과 : ☒ 적합 ☐ 부적합 ☐ 해당없음

측정일 : 2014년 4월 22일

측정자 : 주임연구원 안상수

[측정 결과]

Discontinuous Interference Tests

Apparatus Code: ESTC-14-00385

Tested by: 주임연구원 안상수

Model: RB1550

RUN A: April 22, 2014: 01.23 PM

Run Duration: 120 mins 0 secs

Duration limit: 120 mins

Continuous limit: 0.600 secs

Click limit: 40

Channel no:	1	2	3	4	5	6
	150kHz	500kHz	1.4MHz	30MHz		
Sensitivity (dBuV):	66	56	56	60		
Short Clicks:	0	0	0	0		
Long Clicks:	0	0	0	0		
Total:	0	0	0	0		

Click Rate: 0.00 0.00 0.00 0.00

Continuous(s): 0.00 0.00 0.00 0.00

Apparatus Passes (subject to exceptions)

Click rate not > 5 and no long clicks.

Run time limit reached



7.4 방해전력 시험

7.4.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	사용여부
Absorbing clamp	F-201-32mm	FCC	365	2014.5.21	<input checked="" type="checkbox"/>
TEST RECEIVER	ESPI	Rohde & Schwarz	100185	2015.01.13	<input checked="" type="checkbox"/>

7.4.2 시험장소 : 10 m Semi-Anechoic Chamber

7.4.3 환경조건 : 온도 23.2 °C, 상대습도 49.4 % R.H.

7.4.4 시험방법

※ 전자파 장애방지 시험방법 : 국립전파연구원공고 제2013-24호

- 클램프 시험설비(기기, 흡수 클램프와 측정 선)와 다른 금속성 물체(바닥을 제외한 천장, 벽, 사람) 사이의 거리는 적어도 **0.8 m** 이상 이어야 한다. 피 시험기기는 바닥에 평행한 비금속테이블 위에 놓여져야 한다. 일반 사용에 있어서 바닥에 위치하는 기기의 테이블 높이는 **0.1 m ± 0.025 m** 이고, 다른 기기들은 **0.8 m ± 0.05 m** 여야 한다.
- 측정하려는 선들은 흡수 클램프를 조절할 수 있을 만큼 충분한 거리만큼 곧게 펴야 한다. 클램프는 선 주위에 위치시킨다.
- 흡수 클램프는 각각의 시험 주파수에서 최대 지시 값 위치에 놓는다. 클램프는 시험기기의 인접부위에서 측정주파수대 중 최저주파수의 반파 장 위치까지의 사이에서 최대값을 찾을 때까지 이동시킨다.
- 측정되어질 선의 직선부위는 약 **6 m** 의 길이가 되어야 한다. 만일 전원선의 길이가 필요한 길이 보다 짧다면 유사한 선에 의해 확장되거나 대체되어야 한다. 크기로 인해 흡수 클램프를 통과할 수 없는 플러그나 소켓은 제거되어야 하고, 필요한 길이 만큼 유사 재질의 선으로 대체되어야 한다.
- 사용자에 의해 통상 연장될 수 있는 보조선들은 약 **6 m** 길이로 연장하여야 하며, 크기 때문에 흡수 클램프를 통과할 수 없는 플러그나 소켓은 제거해야 한다.
- 만일 보조선이 본 기기와 보조기기에 영구히 고정되어 있고, 그 길이가 **0.25 m** 보다 짧다면, 측정하지 않아도 된다. 그 길이가 **0.25 m** 보다 긴 길지만 흡수 클램프 길이의 2배보다 짧다면, 보조선은 흡수 클램프의 2배 길이로 늘려야 한다. 그 길이가 흡수 클램프 길이의 2배보다 길다면, 원래의 보조 선에서 측정한다.
- 시험은 **50 MHz** 대역에서 정격전압의 **± 10%** 에 변동을 하여 최대 방해를 일으킨 전압에서 시험이 이루어 져야 한다.
- 준첨두치 검파 측정의 경우 기록된 값들은 적어도 다음 주파수들과 최대가 되는 모든 주파수에 주어 져야 한다.
- 30 MHz, 45 MHz, 65 MHz, 90 MHz, 150 MHz, 180 MHz, 220 MHz, 300 MHz** 이 주파수들은 **±5 MHz**의 허용오차를 가질 수 있다.



7.4.5 시험결과 : ☒ 적합 ☐ 부적합 ☐ 해당없음

측정일 : 2014년 4월 22일

측정자 : 주임연구원 안상수

- 관측 주파수

주파수	보정 계수(dB)		준첨두치			평균치		
	Clamp	케이블	제한치	측정값	결과값	제한치	측정값	결과값
[MHz]			[dBpW]	[dBuV]	[dBpW]	[dBpW]	[dBuV]	[dBpW]
30.00	20.20	1.15	45.00	14.23	18.58	35.00	8.60	12.95
45.00	20.13	1.41	46.76	10.51	15.04			
65.00	18.75	1.45	48.36	4.61	7.81			
90.00	17.30	1.73	49.77	1.91	3.94			
150.00	18.30	2.42	51.99	1.04	4.76			
180.00	17.70	2.82	52.78	0.74	4.26			
220.00	17.67	3.20	53.65	0.91	4.78			
300.00	17.50	3.91	55.00	0.11	4.52			

- Noise 주파수

주파수	보정 계수(dB)		준첨두치			평균치		
	Clamp	케이블	제한치	측정값	결과값	제한치	측정값	결과값
[MHz]			[dBpW]	[dBuV]	[dBpW]	[dBpW]	[dBuV]	[dBpW]
33.00	20.19	1.34	45.41	19.79	24.31	35.41	13.02	17.54
34.76	20.18	1.45	45.64	20.26	24.88	35.64	12.92	17.54
36.12	20.17	1.46	45.81	19.86	24.49	35.81	12.98	17.61
125.00	18.13	2.18	51.20	19.85	23.16	41.20	0.23	3.54

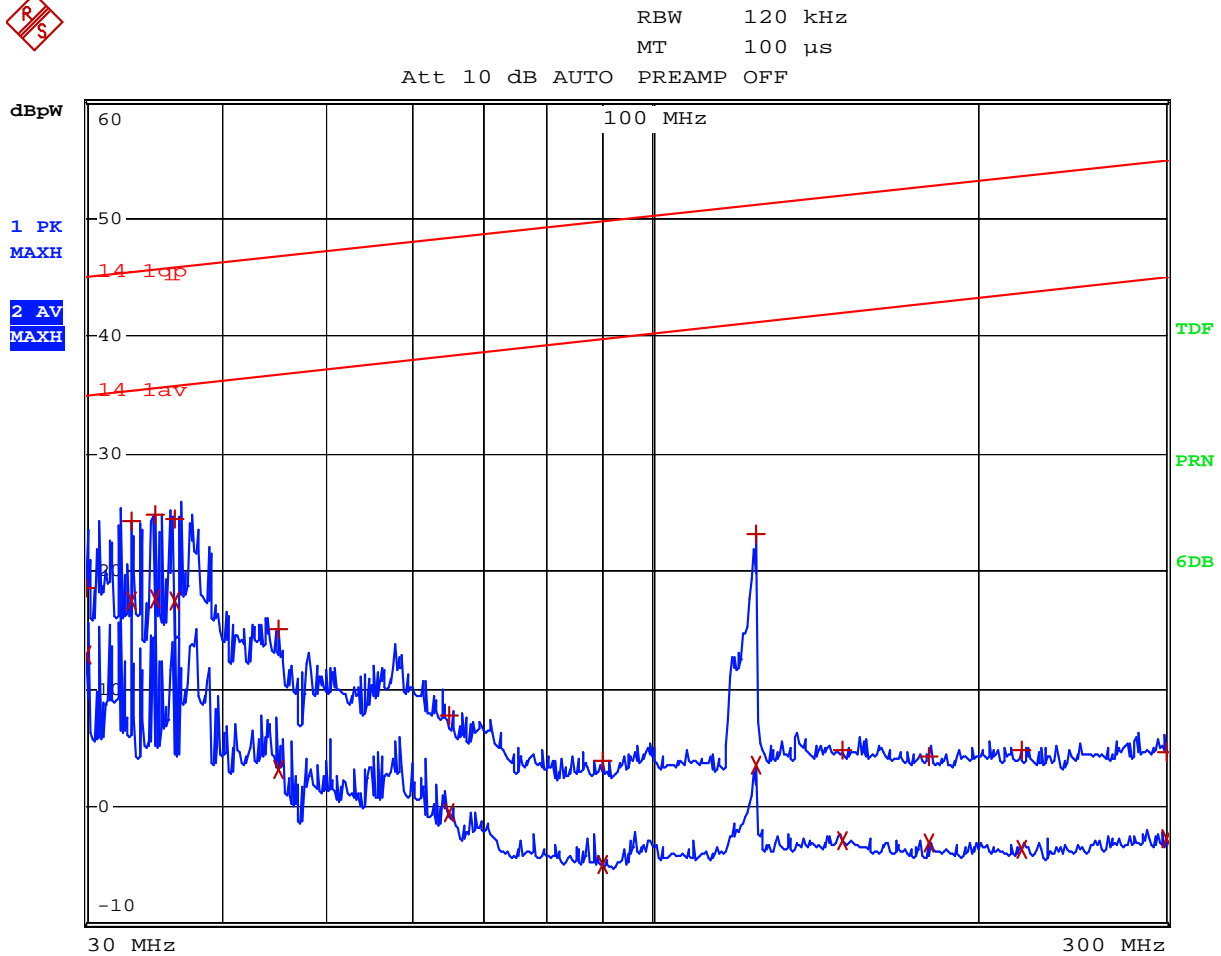
* Note : 결과값[pW] = 측정값[dBW] + 보정계수 - 17 dB

*시험 전압 결정(정격전압의 0.9 배 ~ 1.1 배에 걸친 전압으로 50 MHz 에서 가장 높은 Noise 가 발생되는 전압을 선택하여 측정함.)

시험전압	220 Va.c.	198 Va.c.	242 Va.c.
50 MHz 에서의 준첨두치 Level [dB (pW)]	15.08	14.92	15.20



* 측정그래프



Comment: ESTC-14-00385

Date: 22.APR.2014 15:25:35



7.5 방사성 방해 시험 (해당없음)

7.5.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	사용여부
TEST Receiver	ESCI7	Rohde & Schwarz	100916	2015.1.23	<input type="checkbox"/>
Logbicon Antenna	VULB 9168	SCHWARZBECK	237	2015.1.13	<input type="checkbox"/>
Turn Table	DT3000-2t	Innco System GmbH	NONE	NONE	<input type="checkbox"/>
Antenna Mast	MA4000-EP	Innco System GmbH	NONE	NONE	<input type="checkbox"/>
Antenna Master & Turn table controller	CO2000-P	Innco System GmbH	CO2000/641/28051111/L	NONE	<input type="checkbox"/>

7.5.2 시험장소 : 10 m Semi-Anechoic Chamber

7.5.3 환경조건 : 온도 __°C, 상대습도 __% R.H.

7.5.4 시험방법

※ 전자파 장애방지 시험방법 : 국립전파연구원공고 제2013-24호

- 1) 피시험기기 및 시스템을 취급설명서 상에 기술된 상태로 구성함.
- 2) 피시험기기가 특정설비와 함께 사용되어 질 때에는 해당 설비를 함께 접속하며 어떤 시스템의 일부로 사용되는 부분품의 경우에는 그 시스템에 설치하여 정상동작 시킴.
- 3) 각 접속단자(인터페이스포트)마다 해당 주변기기를 접속하고 시험함.
- 4) 피시험기기에 접지단자가 있는 경우에는 접지하고 전원선 플러그를 통해 내부 접지된 피 시험기기는 사용전원을 통해 접지하고 시험함.
- 5) 통상 테이블 위에 올려놓고 작동하는 피 시험기기는 접지 면으로부터 0.8 m 높이의 시험대 위에서 시험하고, 바닥에 설치하는 피 시험기기는 바닥 면에서 시험함.
- 6) 피시험기기의 동작모드, 전송속도가 다른 경우에는 각각 시험하여 가장 높은 측정값을 시험 값으로 선택함.
- 7) 피시험기기는 통상 사용 상태에서 각 주변기기 및 케이블 등을 최대 방사가 일어나도록 배치함.
- 8) 피시험기기를 360° 회전시키고, 안테나 높이를 1 m ~ 4 m 높이로 가변하며, 수평 및 수직편파 각각의 최대 방사 점을 찾음.
- 9) 측정거리는 10 m 로 함.
- 10) 잡음전계 강도는 다음 식으로 산출하되, 보정요인이 자동 보정되는 경우에는 그때의 측정치를 그대로 적용.

$$F1 [dB\mu V/m] = F2 [dB\mu V] + AF [dB/m] + CL [dB]$$

F1 : 최종측정치 F2 : 계기 지시치 AF : 안테나 보정계수 CL : 케이블손실



㈜에스테크

경기도 이천시 마장면 중부대로 147번길 347-69

Tel: 031-631-8037, Fax: 031-631-8039

<http://www.estech.co.kr>

발급번호: 제ESTCI1404-075 호

7.5.5 시험결과 : ☐ 적합 ☐ 부적합 ☒ 해당없음

측정일 : 년 월 일

측정자 :

주파수	계기지시치	편파	안테나높이	보정계수		제한치	결과값
[MHz]	[dBuV]		[m]	안테나 [dB/m]	케이블[dB]	[dBuV/m]	[dBuV/m]

* 편파의 H는 수평, V는 수직을 나타낸다.

* 특기사항

수검기기 제품은 15 MHz 이하의 내부클럭주파수 또는 동작 발진주파수를 사용함으로 제조사에 의해서 방사성 장애 10 m 시험은 잡음전력으로 선택하여 시험함

***시험 전압 결정**(정격전압의 0.9 배 ~ 1.1 배에 걸친 전압으로 50 MHz 에서 가장 높은 Noise 가 발생되는 전압을 선택하여 측정함.)

시험전압	220 Va.c.	198 Va.c.	242 Va.c.
50 MHz 에서의 준첨두치 Level [dBuV/m]			



7.6 정전기 방전 내성 시험

7.6.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	사용여부
정전기(ESD)발생기	PESD-1600	Haefely	H605105	2014.4.27	<input checked="" type="checkbox"/>

7.6.2 시험장소 : 전자파 차폐실

7.6.3 환경조건

기준치	측정치
온도(15 - 35 °C)	23.6 °C
상대습도(30 - 60 % R.H.)	52.4 % R.H.
기압(86 - 106 kPa)	100.8 kPa

7.6.4 시험조건

방전간격: 1회 / 1초
방전임피던스: 330 Ω / 150 pF
방전종류: 직접방전-기중방전, 접촉방전
간접방전-수평 결합면, 수직 결합면
극성: + / -
방전회수: 인가부위당 극성 별로 각 10회
성능평가기준: B
방전전압:

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

7.6.5 시험방법

※ 전자파 보호 시험방법 : 국립전파연구원공고 제2013-25호

[공통조건]

- 1) 피시험기기와 시험실 또는 기타 금속물 간의 거리는 1 m 이상 격리하여야 한다.
- 2) 발생기의 방전 귀환로 케이블은 약 2 m 의 길이로서 기준 접지 면에 접속하며, 여분의 길이는 가능한 기준 접지 면에 유도 되지 않도록 하거나 도전 부로부터 0.2 m 이상 격리하여야 한다.
- 3) 휴대하거나 책상 위에서 사용하는 기기는 기준 접지면 위의 0.8 m 높이의 비전도성 시험대 위에 설치하며 바닥 설치 형 기기는 기준 접지면 위에 0.1 m 두께의 절연 받침대를 설치하고, 받침대 위에 피 시험기기와 케이블을 설치한다.
- 4) 시험결과와 재현 성을 위하여 정전기방전발생기는 피시험기기의 표면에 수직으로 시험전압을 인가한다.



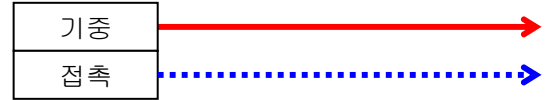
[기중방전시험]

- 1) 원형의 방전전극 팁은 피 시험기기에 기계적인 손상이 발생하지 않도록 신속히 피 시험기기에 접촉하기까지 접근시켜야 하며, 각각의 방전이 종료된 후 정전기방전발생기(방전전극)는 피시험기기로부터 격리하여야 한다.

[접촉방전시험]

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

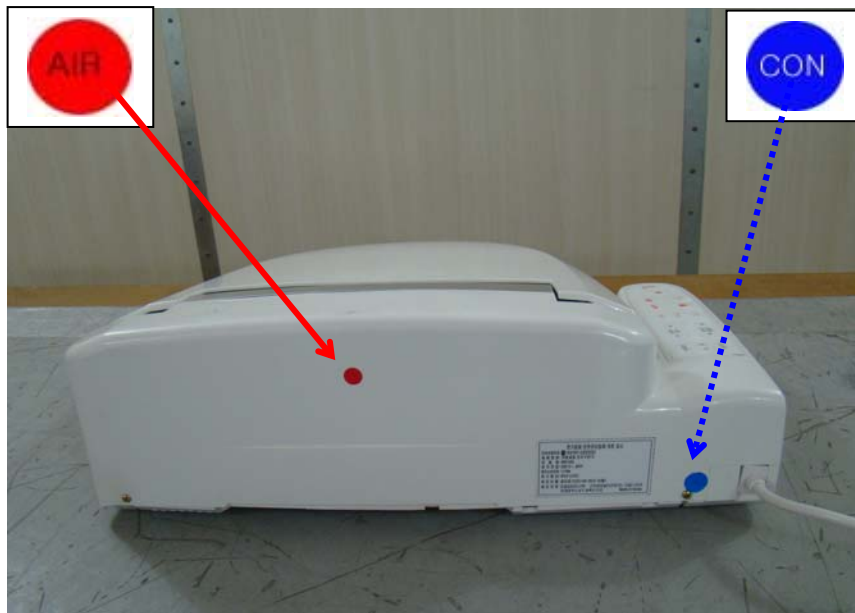
7.6.6 정전기 방전 인가부위



[전면]



[후면]



[좌측면]



[우측면]





㈜에스테크

경기도 이천시 마장면 중부대로 147번길 347-69

Tel: 031-631-8037, Fax: 031-631-8039

<http://www.estech.co.kr>

발급번호: 제ESTCI1404-075 호

7.6.7 시험결과 : ☒ 적합 ☐ 부적합 ☐ 해당없음

시험일 : 2014년 4월 23일

시험자 : 주임연구원 안상수

인가방식	No.	인가부위	방전방법	기준	결과	비고
간접인가	수평결합면		접촉방전	B	A	-
	수직결합면			B	A	-
직접인가	1	전면 상단 커버 부위	기중방전	A	A	-
	2	전면 중앙 커버 부위	기중방전	A	A	-
	3	전면 하단 커버 부위	기중방전	A	A	-
	4	후면 중앙 커버 부위	기중방전	A	A	-
	5	후면 나사 부위	접촉방전	A	A	-
	6	좌측면 탈취 버튼 부위	기중방전	A	A	
	7	좌측면 AUTO 버튼 부위	기중방전	A	A	
	8	좌측면 비데 버튼 부위	기중방전	A	A	
	9	우측면 커버 부위	기중방전	A	A	

7.6.8 시험자 의견

수검기기를 배치도와 같이 연결 한 후 탈취 모드로 연속 동작 시키면서 시험한 결과 성능 평가 기준을 만족함.



7.7 방사성 RF 전자기장 내성 시험 (해당없음)

7.7.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	사용여부
Signal Generator	8648C	HP	3623A03549	2015.1.13	<input type="checkbox"/>
AMPLIFIER	250W1000AM1	AMPLIFIER RESEARCH	311841	2015.1.13	<input type="checkbox"/>
POWER METER	NRVD	Rohde & Schwarz	DE25524	2015.1.13	<input type="checkbox"/>
POWER SENSOR	URV5-Z2	Rohde & Schwarz	100592	2015.1.13	<input type="checkbox"/>
Hybrid Log Periodic Antenna	LPDA-0803	TDK	130243	NONE	<input type="checkbox"/>
System Interface	SI-300-2	TDK	41610	NONE	<input type="checkbox"/>

7.7.2 시험장소 : 전자파 무반사실

7.7.3 환경조건

항 목	측정치
온도	°C
습도	% R.H.
기압	kPa

7.7.4 시험조건

안테나 위치:	수평 및 수직
안테나 거리:	3 m
전계강도:	3 V/m (무 변조, rms)
주파수범위:	80 MHz to 1 GHz
변조:	AM, 80 %, 1 kHz sine wave
스윙프율:	1.5×10^{-3} decades/s
주파수 스텝:	1 % step
인가 부위:	4면
성능평가기준:	A

7.7.5 시험방법

※ 전자파 보호 시험방법 : 국립전파연구원공고 제2013-25호

- 1) 시험에 사용된 전자파 무반사실은 기준접지 면으로부터 0.8 m 이상 높이에서 정해진 1.5 m x 1.5 m 의 가상 수직면에 대한 전자장의 강도가 규정치의 0 dB ~ + 6 dB 이내인 균일 전자장이 형성됨.
- 2) 탁상용 피시험기기는 0.8 m 높이의 비전도성 받침대 위에 배치하고, 바닥 설치형 피시험기기는 0.1 m 높이의 비전도성 받침대위에 설치한다.
- 3) 각각의 주파수에서의 체재시간은 피 시험기기가 동작하고 응답할 수 있는데 필요한 시간 이하가 되어서는 아니 되며 클럭 주파수와 같은 민감한 주파수는 별도로 분석 되어야 함.



㈜에스테크

경기도 이천시 마장면 중부대로 147번길 347-69

Tel: 031-631-8037, Fax: 031-631-8039

<http://www.estech.co.kr>

발급번호: 제ESTCI1404-075 호

7.7.6 시험배치의 평면도



7.7.7 시험결과 : ☐ 적합 ☐ 부적합 ☒ 해당없음

시험일 : 년 월 일

시험자 :

☐ 표면단자

인가부위	기 준	성능평가결과	
		수평	수직
전면	A		
후면	A		
우 측면	A		
좌 측면	A		

7.7.8 시험자 의견

제품군 2에 해당하므로 해당사항 없음.



7.8 EFT/버스트 내성 시험

7.8.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	사용여부
Decoupling Clamp	F-203I-DCN-23mm	FCC	75	NONE	<input type="checkbox"/>
Compact Test System	ECOMPACT 4	Haefely Test AG.Basel	153528	2015. 1. 13	<input checked="" type="checkbox"/>
Coupling Clamp	IP4A	Haefely	153419	2015. 1. 13	<input type="checkbox"/>

7.8.2 시험장소 : 차폐실

7.8.3 환경조건

항 목	측 정 치
온 도	23.2 °C
상대습도	52.7 % R.H.
기 압	100.9 kPa

7.8.4 시험조건

인가전압 및 극성:	입·출력 교류전원 포트 ± 1.0 kV 입·출력 직류전원 포트 ± 0.5 kV 신호선 및 제어선 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:	극성 별로 각 2분
인가 방법:	교류전원 포트 (결합/감 결합 회로망) 직류전원 포트 (결합/감 결합 회로망) 신호선 및 제어선 포트 (용량성 결합 클램프)
성능평가기준:	B

7.8.5 시험방법

※ 전자파 보호 시험방법 : 국립전파연구원공고 제2013-25호

- 1) 피시험기기가 고정식 바닥설치 형 또는 탁상 형 기기가 다른 구성 품과 결합되도록 설계된 기기는 기준 접지면 위에 위치시키고 $0.1\text{ m} \pm 0.01\text{ m}$ 두께 위에 절연되어야 한다.
- 2) 피시험기기는 제조자의 배치 사양에 따라 접지 시스템에 접속되어야 한다.
추가적인 접지 연결은 허용하지 않는다.
- 3) 결합 클램프를 사용할 때 결합 클램프 아래의 접지 기준면을 제외하고는 결합 면과 모든 다른 도전성 표면 사이의 최소 거리는 0.5 m 이어야 한다.
- 4) 피시험기기와 결합장치 사이의 케이블 길이는 $0.5\text{ m} \sim 3.0\text{ m}$ 범위에서 최대한 짧아야 한다.
만약에 제조자에 의해 제공된 비 분리형 전원 공급 케이블이 제품의 길이와 함께 $0.5\text{ m} \pm 0.05\text{ m}$ 를 초과하면 접지 기준면 0.1 m 위에 위치시키고 초과되는 케이블을 접어야 한다.



㈜에스테크

경기도 이천시 마장면 중부대로 147번길 347-69

Tel: 031-631-8037, Fax: 031-631-8039

<http://www.estech.co.kr>

발급번호: 제ESTCI1404-075 호

7.8.6 시험결과 : ☒ 적합 ☐ 부적합 ☐ 해당없음

시험일 : 2014년 4월 23일

시험자 : 주임연구원 안상수

[입력 교류전원 포트]

적 용 부 분	기 준	성능평가결과	
		(+) 버스트	(-) 버스트
L1 - L2 - PE	B	A	A

7.8.7 시험자 의견

수검기기를 배치도와 같이 연결 한 후 탈취 모드로 연속 동작 시키면서 시험한 결과 성능 평가 기준을 만족함.



7.9 서지 내성 시험

7.9.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	사용여부
Compact Test System	ECOMPACT 4	Haefely Test AG.Basel	153528	2015. 1.13	<input checked="" type="checkbox"/>

7.9.2 시험장소 : 차폐실

7.9.3 환경조건

항 목	측 정 치
온 도	22.9 °C
상대습도	53.2 % R.H.
기 압	100.8 kPa

7.9.4 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:	극성별로 각 5회
위상:	0°, 90°, 180°, 270°
극성:	+ / -
반복률:	1회 / 1분
성능평가기준:	B

7.9.5 시험방법

※ 전자파 보호 시험방법 : 국립전파연구원공고 제2013-25호

- 1) 특별히 명시되어 있지 않은 한, 서지는 제로크로싱과 교류전압파형(정 및 부)의 최대값에서 전압위상에 동기 되도록 인가함.
- 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.



7.9.6 시험결과 : ☒ 적합 ☐ 부적합 ☐ 해당없음

시험일 : 2014년 4월 23일

시험자 : 주임연구원 안상수

[입력 교류전원 포트]

적 용 부 분	기 준	성능평가결과	
		(+) 서지	(-) 서지
L1 - L2	B	A	A
L1 - PE	B	A	A
L2 - PE	B	A	A

7.9.7 시험자 의견

수검기기를 배치도와 같이 연결 한 후 탈취 모드로 연속 동작 시키면서 시험한 결과 성능 평가 기준을 만족함.



㈜에스테크

경기도 이천시 마장면 중부대로 147번길 347-69

Tel: 031-631-8037, Fax: 031-631-8039

<http://www.estech.co.kr>

발급번호: 제ESTCI1404-075 호

7.10 전도성 RF 전자기장 내성 시험 (150 kHz ~ 80 MHz) (해당없음)

7.10.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	사용여부
Continuous Wave Simulator	CWS 500C	EM TEST	1101-07	2015. 2. 14	<input type="checkbox"/>
Attenuator	ATT6/75	EM TEST	1001-43	2015. 1. 13	<input type="checkbox"/>
Coupling/Decoupling Network	CDN M016	Teseq GmbH	27445	2015. 1. 13	<input type="checkbox"/>
Current Injection Clamp	F-120-9A	FCC	312	NONE	<input type="checkbox"/>
Artificial Hand (foil)	FCC-AH-1	FCC	9590	NONE	<input type="checkbox"/>

7.10.2 시험장소 : 시험실

7.10.3 환경조건

항 목	측 정 치
온 도	°C
습 도	% R.H.
기 압	kPa

7.10.4 시험조건

인가 전계강도:	입·출력 교류전원 포트 3 V (무 변조, rms)
	입·출력 직류전원 포트 1 V (무 변조, rms)
	신호선 및 제어선 포트 1 V (무 변조, rms)
주파수범위:	150 kHz ~ 80 MHz
변조:	AM, 80 %, 1 kHz sine wave
스윙프율:	1.5×10^{-3} decades/s
주파수스텝:	1 % step
성능평가기준:	A



7.10.5 시험방법

※ 전자파 보호 시험방법 : 국립전파연구원공고 제2013-25호

- 1) 피시험기기를 설치한 후 내성기준에 명시된 주파수 범위, 시험레벨을 설정하여 시험주파수 대역을 스위프 시킨다.
- 2) 각각의 주파수에서의 체재시간은 피 시험기기가 동작하고 응답할 수 있는데 필요한 시간 이하가 되어서는 아니 되며 클럭 주파수와 같은 민감한 주파수는 별도로 분석되어야 한다.
- 3) 시험은 각각의 결합, 감결합 장치에 연결된 시험발생기를 가지고 수행되어야 하고 결합장치들의 여기 되지 않은 RF 입력모드들은 $50\ \Omega$ 부하저항으로 종단한다.
- 4) 피시험기기는 기준점지면 위로 0.1 m 높이의 절연 지지대 위에 놓인다.
- 5) 기준점지면 위에 있는 피 시험기기와 결합, 감 결합 장치와는 $0.1\text{ m} \sim 0.3\text{ m}$ 의 거리를 두고 설치한다.

7.10.6 시험결과 : ☐ 적합 ☐ 부적합 ☒ 해당없음

시험일 : 년 월 일

시험자 :

[입·출력 교류전원 포트]

적용포트	인가방법	기준	성능평가결과
-	-	-	-

7.10.7 시험자 의견

제품군 2 에 해당 되므로 시험 해당 사항 없음



7.11 전도성 RF 전자기장 내성 시험 (150 kHz ~ 230 MHz)

7.11.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	사용여부
Continuous Wave Simulator	CWS 500C	EM TEST	1101-07	2015. 2. 14	<input checked="" type="checkbox"/>
Attenuator	ATT6/75	EM TEST	1001-43	2015. 1. 13	<input checked="" type="checkbox"/>
Coupling/Decoupling Network	CDN M016	Teseq GmbH	27445	2015. 1. 13	<input checked="" type="checkbox"/>
Current Injection Clamp	F-120-9A	FCC	312	NONE	<input type="checkbox"/>
Artificial Hand (foil)	FCC-AH-1	FCC	9590	NONE	<input type="checkbox"/>

7.11.2 시험장소 : 차폐실

7.11.3 환경조건

항 목	측 정 치
온 도	23.4 °C
습 도	46.9 % R.H.
기 압	100.8 kPa

7.11.4 시험조건

인가 전계강도:	입·출력 교류전원 포트 3 V (무변조, rms) 입·출력 직류전원 포트 1 V (무변조, rms) 신호선 및 제어선 포트 1 V (무변조, rms)
주파수범위:	150 kHz ~ 230 MHz
변조:	AM, 80 %, 1 kHz sine wave
스윙프율:	1.5×10^{-3} decades/s
주파수스텝:	1 % step
성능평가기준:	A



7.11.5 시험방법

※ 전자파 보호 시험방법 : 국립전파연구원공고 제2013-25호

- 1) 피시험기기를 설치한 후 내성기준에 명시된 주파수 범위, 시험레벨을 설정하여 시험주파수 대역을 스위프 시킨다.
- 2) 각각의 주파수에서의 체재시간은 피 시험기기가 동작하고 응답할 수 있는데 필요한 시간 이하가 되어서는 아니 되며 클럭 주파수와 같은 민감한 주파수는 별도로 분석되어야 한다.
- 3) 시험은 각각의 결합, 감 결합 장치에 연결된 시험발생기를 가지고 수행되어야 하고 결합장치들의 여기 되지 않은 RF 입력모드들은 50 Ω 부하저항으로 종단한다.
- 4) 피시험기기는 기준접지면 위로 0.1 m 높이의 절연 지지대 위에 놓인다.
- 5) 기준접지면 위에 있는 피 시험기기와 결합, 감결합 장치와는 0.1 m ~ 0.3 m 의 거리를 두고 설치한다.

7.11.6 시험결과 : ☒ 적합 ☐ 부적합 ☐ 해당없음

시험일 : 2014년 4월 23일

시험자 : 주임연구원 안상수

[입·출력 교류전원 포트]

인가부위	인가방법	기준	성능평가결과
주전원	CDN(M3)	A	A

[입·출력 직류전원 포트]

인가부위	인가방법	기준	성능평가결과
-	-	-	-

[신호선 및 제어선 포트]

인가부위	인가방법	기준	성능평가결과
-	-	-	-

7.11.7 시험자 의견

수검기기를 배치도와 같이 연결 한 후 탈취 모드로 연속 동작 시키면서 시험한 결과 성능 평가 기준을 만족함.



7.12 전압 강하, 순간 정전 내성 시험

7.12.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	사용여부
Compact Test System	ECOMPACT 4	Haefely Test AG.Basel	153528	2015. 1. 13	<input checked="" type="checkbox"/>
Motorized Variac	PEV 1610	Haefely Test AG.Basel	154005	NONE	<input checked="" type="checkbox"/>

7.12.2 시험장소 : 차폐실

7.12.3 환경조건

항 목	측 정 치
온 도	23.4 °C
습 도	53.4 % R.H.
기 압	100.9 kPa

7.12.4 시험조건

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

감쇄량	주기	기 준
100 %	0.5	C
60 %	12	C
30 %	30	C

7.12.5 시험방법

※ 전자파 보호 시험 방법 : 국립전파연구원공고 제2013-25호

- 1) 시험은 시험발생기에 피 시험기기 제조 자에 의해 규정된 가장 짧은 전원 공급 선으로 피시험기기에 연결하고 수행되어야 한다.
- 2) 시험전압의 주파수는 정격 주파수의 ± 2 % 이내 이어야 한다.
- 3) 시험 중 시험용 주 전원 전압은 2 % 의 정확도 내에서 모니터 되고 발생기의 영점 교차조정은 $\pm 10^\circ$ 의 정확도를 가져야 한다.
- 4) 전원 공급전압의 급격한 변화는 전압의 영점 교차에서 발생해야 한다.



7.12.6 시험결과 : ☒ 적합 ☐ 부적합 ☐ 해당없음

시험일 : 2014년 4월 23일

시험자 : 주임연구원 안상수

[AC 220 V, 60 Hz]

감쇄량	주기	기 준	성능평가결과
100 %	0.5	C	A
60 %	12	C	A
30 %	30	C	A

7.12.7 시험자 의견

수검기기를 배치도와 같이 연결 한 후 탈취 모드로 연속 동작 시키면서 시험한 결과 성능 평가 기준을 만족함.

8.0 시험장면 사진

8.1 주전원 포트의 연속성 방해 시험

[전면]



[후면]





8.2 부하 및 부가포트의 연속성 방해 시험

[전면]

해당없음

[후면]

해당없음

8.3 불연속성 방해 시험



8.4 방해전력 시험





8.5 방사성 방해 시험

[전면]

해당없음

[후면]

해당없음

8.6 정전기 방전 내성 시험



8.7 방사성 RF 전자기장 내성 시험

해당없음

8.8 EFT/버스트 내성 시험



8.9 서지 내성 시험



8.10 전도성 RF 전자기장 내성 시험 (150 kHz ~ 80 MHz)

해당없음

8.11 전도성 RF 전자기장 내성 시험 (150 kHz ~ 230 MHz)



8.12 전압 강하, 순간 정전 내성 시험



9.0 피시험기기사진

[전면]



[후면]



[LABEL]



[내부]

