

방송통신기자재등(전자파적합성) 시험성적서

1. 발급번호 : KST-KEM-200157
2. 접수일 : 2020년 02월 06일
3. 시험기간 : 2020년 02월 11일 ~ 2020년 02월 12일
4. 신청인(상호명) : 주식회사 영원인더스트리
사업자등록번호 : 130-87-04201
대표자 성명 : 이 애 순
주 소 : 경기도 부천시 원미구 옥산로 230, 1층(도당동)
5. 기자재 명칭 : 이동형 세안기
/ 모델명 : YW501C
6. 제조자 : 주식회사 영원인더스트리
제조국가 : 한 국
7. 시험결과 : 적 합

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

2020년 02월 20일

(주)규격인증센터 대표이사

주소 : 경기도 화성시 남양읍 장덕동길 107-27
전화번호 : 031-356-7333
팩스번호 : 031-356-7303



※ 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 02월 20일	KST-KEM-200157	최초 발급

목 차

1.0	종합 의견	5
2.0	시험기관	6
2.1	일반현황	6
2.2	시험장 소재지	6
2.3	시험기관 지정사항	6
3.0	시험기준	7
3.1	기술기준현황	7
3.2	시험적용고시	7
3.3	세부 시험방법	7
3.4	시험기자재 보완내용	7
4.0	시험기자재의 기술지원	8
4.1	기술지원	8
4.2	파생모델	8
5.0	시험기자재 구성 및 배치	9
5.1	전체구성	9
5.2	시스템구성 (시험기자재가 컴퓨터 및 시스템인 경우)	9
5.3	접속케이블	9
5.4	시험기자재의 동작상태	10
5.5	배치도	10
6.0	전자파 장애 허용기준	11
6.1	주전원포트에서의 전도성 방해 허용기준	11
6.2	통신포트에서의 전도성 방해 허용기준	11
6.3	방사성 방해 허용기준 (1 GHz 이하 대역)	11
6.4	방사성 방해 허용기준 (1 GHz 초과 대역)	12
6.5	규격적용시 특기사항	12
7.0	전자파보호 기준	13
7.1	시험적용 규격	13
7.2	성능평가기준	15
7.3	규격적용시 특기사항	15
8.0	시험방법 및 결과	16
8.1	주전원 포트에서의 전도성 방해 시험	16
8.2	통신포트에서의 전도성 방해 시험	23
8.3	방사성 방해 시험 (1 GHz 이하 대역)	26
8.4	방사성 방해 시험 (1 GHz 초과 대역)	28
8.5	정전기 방전 내성시험	32
8.6	방사성 RF 전자기장 내성시험	37
8.7	전기적 빠른 과도현상/버스트 내성시험	40
8.8	서지 내성시험	43
8.9	전도성 RF 전자기장 내성시험	46
8.10	전원 주파수 자기장 내성시험	49
8.11	전압 강하 및 순간정전 내성시험	51
9.0	시험장면 사진	54
9.1	주전원 포트에서의 전도성 방해 시험	54
9.2	통신포트에서의 전도성 방해 시험	55
9.3	방사성 방해 시험 (1 GHz 이하 대역)	56

9.4	방사성 방해 시험 (1 GHz 초과 대역)	57
9.5	정전기 방전 내성시험	58
9.6	방사성 RF 전자기장 내성시험	58
9.7	전기적 빠른 과도현상/버스트 내성시험	59
9.8	서지 내성시험	60
9.9	전도성 RF 전자기장 내성시험	60
9.10	전원 주파수 자기장 내성시험	61
9.11	전압 강하 및 순간정전 내성시험	61
10.0	시험기자재 사진	62

1.0 종합 의견

<p>1. 시험기자재</p>	<p>기자재 명칭 모 델 명 제 조 자</p>	<p>이동형 세안기 YW501C 주식회사 영원인더스트리</p>
<p>2. 특기사항</p>	<p>해당 없음.</p>	
<p>3. 시험기준</p>	<p>전자파적합성 기준 제5조 별표2 「산업 환경에서 사용하는 기기의 전자파적합성 기준」</p>	
<p>4. 시험방법</p>	<p>KN 61000-6-4 KN 61000-6-2 KN 61000-4-2 KN 61000-4-3 KN 61000-4-4 KN 61000-4-5 KN 61000-4-6 KN 61000-4-11</p>	
<p>5. 기타사항</p>	<p>해당 없음.</p>	
<p>시험원</p>	<p>이 치 연 (서명) </p>	
<p>기술책임자</p>	<p>윤 동 인 (서명) </p>	

2.0 시험기관

2.1 일반현황

기관명	(주) 규격인증센터
대표이사	김성구
주소	경기도 화성시 남양읍 장덕동길 107-27
전화번호	031-356-7333
팩스번호	031-356-7303
홈페이지	http://testlab.kr

2.2 시험장 소재지

주소	경기도 화성시 남양읍 장덕동길 107-27
전화번호	031-356-7333
팩스번호	031-356-7303

2.3 시험기관 지정사항

- 관련고시 : 방송통신기자재등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시
- 지정번호 : KR0155

분류 번호	시험항목	분류 번호	시험항목
301-4	KN 11(산업, 과학, 의료용기기류/자기장 세기 및 유도전류 시험 제외)	323-2	KN 301 489-1(무선 설비기기류의 공통/차량용 서지시험 제외)
303-4	KN 14-1(가정용 전기기기 및 전동기기류/자기장세기 및 유도전류 시험 제외)	325	KN 301 489-3(특정소출력 무선기기)
304-2	KN 15(조명기기류/삼입손실 제외)	326	KN 301 489-5(간이무선국)
312	KN 61000-6-3(주거, 상업 및 경공업 환경)	329	KN 301 489-9(음성 및 음향신호 전송용 특정소출력 무선기기)
313	KN 61000-6-4(산업환경)	330	KN 301 489-13(생활무전기)
314	KN 14-2(가정용 전기기기 및 전동기기류)	332	KN 301 489-17(무선데이터통신시스템용 특정소출력 무선기기)
319	KN 61547(조명기기류)	340	KN 17(가정용 무선전력전송기기)
321	KN 61000-6-1(주거, 상업 경공업 환경)	341-1	KN 32(멀티미디어기기 전자파 장애방지 시험)
322	KN 61000-6-2(산업환경)	342-1	KN 35(멀티미디어기기 전자파 내성 시험)

3.0 시험기준

3.1 기술기준현황

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

3.2 시험적용고시

고시	전자파적합성 적용기준	적용 여부	시험 결과
전자파적합성 기준	제5조 별표2 「산업 환경에서 사용하는 기기의 전자파적합성 기준」	■	■ 적합 □ 부적합

3.3 세부 시험방법

내용	시험 방법	적용 여부	시험 결과
주전원 포트에서의 전도성방해 시험	KN 61000-6-4	■	■ 적합 □ 부적합
통신포트에서의 전도성 방해 시험		□	□ 적합 □ 부적합
방사성 방해 시험 (1 GHz 이하)		■	■ 적합 □ 부적합
방사성 방해 시험 (1 GHz 이상)		□	□ 적합 □ 부적합
정전기 방전 내성시험	KN 61000-4-2	■	■ 적합 □ 부적합
방사성 RF 전자기장 내성시험	KN 61000-4-3	■	■ 적합 □ 부적합
전기적 빠른 과도현상 /버스트 내성시험	KN 61000-4-4	■	■ 적합 □ 부적합
서지 내성시험	KN 61000-4-5	■	■ 적합 □ 부적합
전도성 RF 전자기장 내성시험	KN 61000-4-6	■	■ 적합 □ 부적합
전원 주파수 자계 내성시험	KN 61000-4-8	□	□ 적합 □ 부적합
전압강하 및 순간정전내성시험	KN 61000-4-11	■	■ 적합 □ 부적합

3.4 시험기자재 보완 내용

- 해당 없음.

4.0 시험기자재의 기술제원

4.1 기술제원

구분	주요사양 및 특성
전원	AC 220 V, 60 Hz
크기	약 (530 x 530 x 2150) mm
최대동작주파수	48 MHz

4.2 파생모델

구분	파생모델명	기본모델과의 차이
	/ / / 해 당	없 음 / / /

5.0 시험기자재 구성 및 배치

5.1 전체구성

기자재 명칭	모델명	제조번호	제조사	비고
이동형 세안기	YW501C	-	주식회사 영원인더스트리	EUT

5.2 시스템 구성 (시험기자재가 컴퓨터 및 시스템인 경우)

기자재 명칭	모델명	제조번호	제조사	비고
/ / /	해	당	없	음

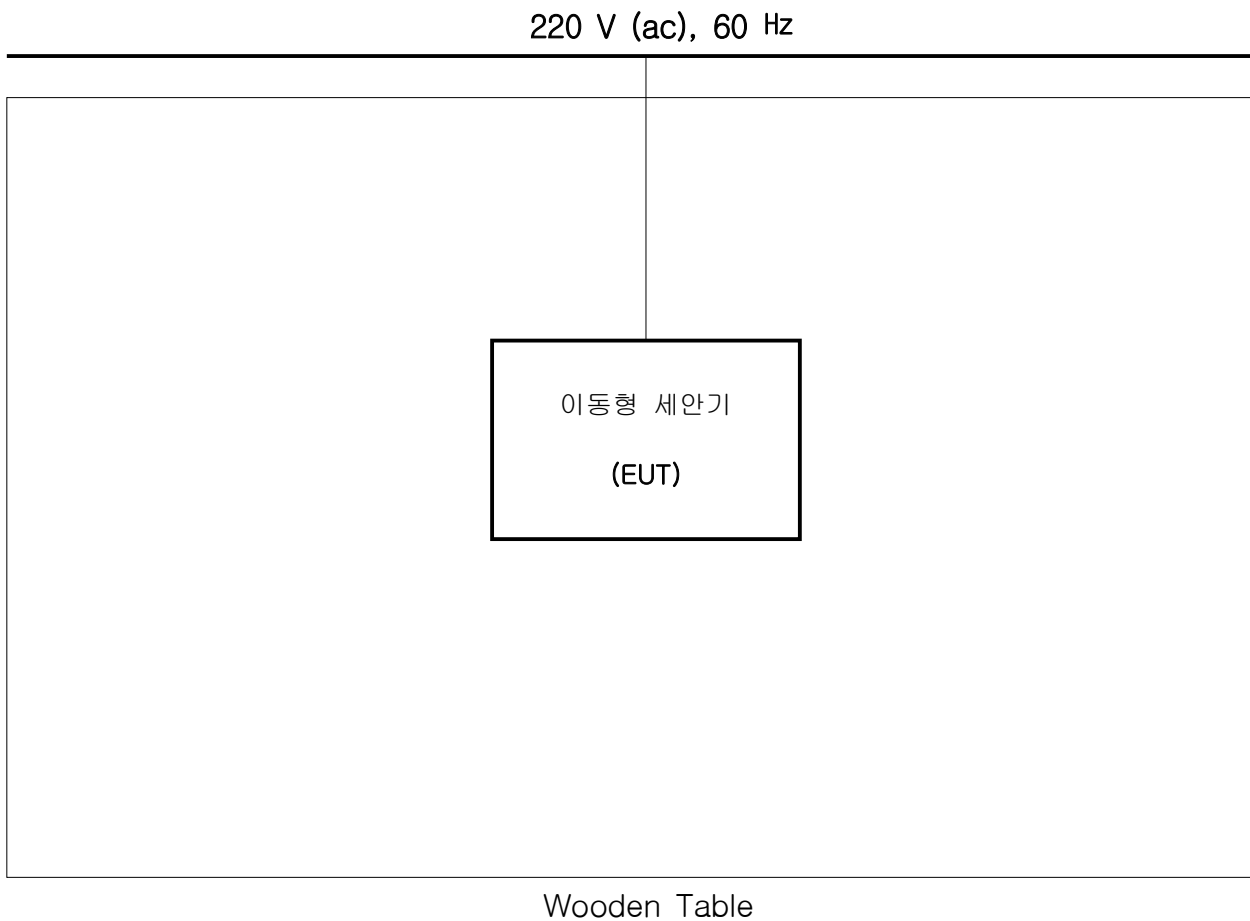
5.3 접속 케이블

접속 시작 장치		접속 끝 장치		케이블 규격	
명칭	I/O Port	명칭	I/O Port	길이(m)	차폐여부
/ / /	해	당	없	음	/ / /

5.4 시험기자재의 동작상태

- EUT를 배치도와 같이 배치한 후 버튼을 연속동작 시키며 정상 동작을 확인하며 시험함.

5.5 배치도



6.0 전자파 장애 허용기준

※ 전자파적합성 기준: 국립전파연구원장 고시 제2018-29호

6.1 전도성 방해 기준 (주 전원 포트)

주파수 범위 [MHz]	검출기 / 분해능대역폭	허용기준 [dB μ V]
0.15 - 0.5	준첨두값 / 9 kHz	79
0.5 - 30		73
0.15 - 0.5	평균값 / 9 kHz	66
0.5 - 30		60

(비고)

1. 경계주파수에서는 더 낮은 허용기준이 적용된다.
2. 유선 통신망포트의 기능이 있는 AC전원포트에도 적용한다.
3. 주파수의 대수적 증가에 따라 선형적으로 감소한다.

6.2 전도성 방해 기준 (통신 포트)

주파수범위 (MHz)	전압 허용기준 [dB μ V]		전류 허용기준 [dB μ V]	
	준첨두	평균	준첨두	평균
0.15 ~ 0.5	97 - 87	84 - 74	53 - 43	40 - 30
0.5 ~ 30	87	74	43	30

6.3 방사성 방해 허용기준 (1 GHz 이하 대역)

주파수 범위 [MHz]	측정거리 (m)	검출기/분해능대역폭	A급 허용기준 [dB μ V/m]	B급 허용기준 [dB μ V/m]
30 - 230	10	준첨두값 / 120 kHz	40	30
230 - 1000			47	37

(비고)

1. 경계주파수에서는 더 낮은 허용기준이 적용된다.

6.4 방사성 방해 허용기준 (1 GHz 초과 대역)

주파수 범위 [MHz]	측정거리 (m)	검출기/분해능대역 폭	A급 허용기준 [dB μ V/m]	B급 허용기준 [dB μ V/m]
1 000 - 3 000	3	평균값 / 1 MHz	56	50
3 000 - 6 000			60	54
1 000 - 3 000		첨두값 / 1 MHz	76	70
3 000 - 6 000			80	74
(비고) 1. 1000 MHz부터 최고 측정 주파수까지 적용한다. 2. 경계주파수에서는 더 낮은 허용기준이 적용된다.				

6.5 규격적용시 특기사항

- 해당 없음.

7.0 전자파보호 기준

7.1 시험적용 규격

내성시험명	적용단자	내성기준	단위	성능평가기준	시험방법	비고
정전기 방전	함체포트	±8(기중방전) ±4(접촉방전)	kV kV	B	KN 61000-4-2	
방사성 RF 전자기장	함체포트	80 ~ 1 000 10 80	MHz V/m % AM (1 kHz)	A	KN 61000-4-3	주3) 주4)
	함체포트	1 400 ~ 6 000 3 80	MHz V/m % AM (1 kHz)			
전기적 빠른 과도현상 /버스트	신호 및 통신 포트	±1 5 / 50 5	kV(첨두값) Tr / Th ns kHz	B	KN 61000-4-4	주5)
	입.출력 직류 전원포트	±2 5 / 50 5	kV(첨두값) Tr / Th ns kHz			주9)
	입.출력 교류 전원포트	±2 5 / 50 5	kV(첨두값) Tr / Th ns kHz			
서지	신호 및 통신 포트	1.2/50 (8/20) ±1(선-접지)	Tr / Th μs kV	B	KN 61000-4-5	주7) 주8)
	입.출력 직류 전원포트	1.2/50 (8/20) ±0.5 (선-선) ±0.5 (선-접지)	Tr / Th μs kV			주 11)
	입.출력 교류 전원포트	1.2/50 (8/20) ±1 (선-선) ±2 (선-접지)	Tr / Th μs kV kV			
전도성 RF 전자기장	신호 및 통신 포트	0.15 ~ 80 10 80	MHz V % AM (1 kHz)	A	KN 61000-4-6	주4) 주5) 주6)
	입.출력 직류 전원포트	0.15 ~ 80 10 80	MHz V % AM (1 kHz)			주4) 주6)
	입.출력 교류 전원포트	0.15 ~ 80 10 80	MHz V % AM (1 kHz)			주4) 주6)
전원주파수 자기장	함체포트	60 30	Hz A/m(rms)	A	KN 61000-4-8	주1) 주2)
전압강하	입.출력 교류 전원포트	100 1	% 감소 주기	B	KN 61000-4-11	주 10) 주 12)
		60 12	% 감소 주기	C		
		30 30	% 감소 주기	C		
순간정전	입.출력 교류 전원포트	100 300	% 감소 주기	C		

- 주1) 자계에 민감한 장치를 포함하는 기기에만 적용한다.
- 주2) CRT의 경우 1 A/m을 인가하며 이때 아래의 지터값을 초과하면 안된다.
 $J = (3C+1)/40$
J : 지터단위(mm단위)
C : 문자의 크기(mm단위)
인가 레벨을 증가시켜 시험할 수 있으며 이 경우 허용된 지터의 값은 이가 레벨에 비례적으로 변경하여 적용한다.
- 주3) ITU 방송대역 87 ~ 108 MHz와 174 ~ 230 MHz, 470 ~ 790 MHz에서는 3 V/m를 인가해도 좋다.
- 주4) 시험레벨은 변조하기 전의 실효치 값이며 실제 시험시에는 AM신호를 인가한다.
- 주5) 연결선의 길이가 3 m를 초과하는 경우에만 적용한다.
- 주6) ITU 방송대역 47 ~ 68 MHz에서는 3 V를 인가해도 좋다.
- 주7) 연결선의 길이가 30 m를 초과하는 경우에만 적용한다.
- 주8) CDN의 영향으로 일반적인 기능을 수행할 수 없는 경우에는 적용하지 않는다.
- 주9) 전지 또는 재충전지(재충전시 기기로부터 분리되는 것)의 연결을 위한 입력포트에는 적용하지 않는다. AC/DC 아답터를 사용하는 직류전원 입력포트의 경우에는 AC/DC 아답터의 교류입력포트에 인가하여야 한다.
시험은 3 m 이상의 케이블에 영구히 접속되도록 된 직류전원 입력단자에 적용한다.
- 주10) 입력포트에만 적용 한다.
- 주11) 전지 또는 재충전지(재충전시 기기로부터 분리되는 것)의 연결을 위한 입력포트에는 적용하지 않는다. AC/DC 아답터를 사용하는 직류전원 입력포트의 경우에는 AC/DC 아답터의 교류입력포트에 인가하여야 한다.
직류전원 분배 회로망에 접속되도록 고려되지 않은 직류전원 단자는 신호단자처럼 시험된다.
- 주12) 전압파형의 위상이 0°에서 실시한다.

7.2 성능평가기준

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

성능평가기준 A: 기기는 시험하는 동안 및 시험 후에도 의도된 대로 계속 동작하여야 한다.

기기가 의도된 것처럼 사용될 때, 성능의 저하 또는 기능 손실은 제조자에 의해 규정된 성능레벨 이하에 대해서는 허용되지 않는다. 성능레벨은 허용할 수 있는 성능 손실로 대체될 수도 있다. 최소 성능 레벨 혹은 허용 가능한 성능저하가 제조자에 의하여 지정되지 않았다면, 제품규격과 설명서로부터 얻을 수 있고, 또는 기기가 의도된 대로 사용되었다면 사용자가 합리적으로 예측할 수 있다.

성능평가기준 B: 기기는 시험 후에 의도된 대로 계속 동작하여야 한다. 기기가 의도된 것처럼 사용될 때, 성능의 저하 혹은 기능 손실은 제조자에 의해 규정된 성능레벨 이하에 대해서는 허용되지 않는다. 성능레벨은 허용할 수 있는 성능손실로 대체될 수도 있다. 그러나 시험하는 동안 성능 저하는 허용된다. 실제적인 동작 상태나 저장 데이터의 변화는 허용되지 않는다. 최소성능 레벨 혹은 허용 가능한 성능저하가 제조자에 의하여 지정되지 않는다면, 제품규격과 설명서로부터 얻을 수 있고, 또는 기기가 의도된 대로 사용되었다면 사용자가 합리적으로 예측할 수 있다.

성능평가기준 C: 만약 기능이 자체 회복능력이 있거나 제어동작에 의하여 회복될 수 있다면 일시적인 기능의 손실은 허용된다.

7.3 규격 적용시 특기사항

- 해당 없음.

8.0 시험방법 및 결과

8.1 주전원 포트에서의 전도성 방해 시험

8.1.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정주기	사용여부
LISN	ENV216	ROHDE & SCHWARZ	101732	2020.02.22	1년	■
LISN	HM6050-2	HAMEG	043810114	2020.05.28	1년	□
TEST RECEIVER	ESPI	ROHDE & SCHWARZ	101014	2020.05.27	1년	■

8.1.2 시험장소: 전자파 차폐실

8.1.3 환경조건:

기준치	측정치
온도 (25 ± 10) °C	15.8 °C
습도 (45 ± 15) % R.H.	45.0 % R.H.
기압 (96 ± 10) kPa	101.9 kPa

9.1.4 시험방법

※ 전자파 적합성시험방법: 국립전파연구원공고 제2018-128호

- 1) 피시험기기, 피시험기기 주변 관련기기 및 관련 케이블의 측정 배치는 통상 응용을 대표하는 것이어야 한다.
- 2) 통상 운전 중 바닥 위에 놓도록 만들어진 피시험기기 또는 피시험기기의 일부(측정 체적 안에 필요한 관련기기 포함)는 바닥설치형 기기로 배치하여야 한다. 그 밖의 모든 피시험기기(탁상형, 벽면설치형, 또는 탁상형/벽면설치형)는 물리적 안전 위험을 야기하는 방식으로 피시험기기를 놓지 않는 한 탁상형 기기로 배치하여야 한다.
- 3) 피시험기기의 일부로 간주되는 모든 케이블은 표 D1의 길이 제한에 따라, 배치 크기를 최소화하는 요구규격에 따라 통상 사용시와 같이 배치하여야 한다. 예를 들어, 개인용 컴퓨터의 키보드와 마우스는 모니터 앞에 놓아야 한다.
- 4) 관련기기 방출 악영향을 제한하거나 측정 시간을 줄이기 위해 관련기기를 기준점지면 밑에 놓거나 관련기기를 측정구역 밖에 놓는 등의 배치는 가능하다. 다만, 이 배치는 피시험기기에서 측정된 방출을 감소시키지 않는 것을 입증할 수 있어야 한다.
- 5) 랙 장착형 피시험기기는 랙 안에 또는 탁상형 기기로 배치할 수 있다. 바닥설치형 및 탁상형 구성, 또는 바닥설치형 및 벽면설치형 구성에 모두 사용할 수 있는 피시험기기는 탁상형 배치로 평가하여야 한다. 그러나 통상적으로 바닥에 설치하는 경우에는 바닥에 설치하여야 한다.
- 6) 측정 장치 구성에 사용된 케이블의 유형과 구조는 통상적인/대표적인 사용과 일치하여야 한다. 완화 기능(예: 차폐, 길이당 더 많이 꼬는 것, 페라이트 비드)을 갖춘 케이블은 모든 배치에 이러한 기능을 사용할 의도가 있는 경우에만 사용하여야 한다. 케이블에 완화 기능이 있다면 이를 시험 보고서에

기술하여야 한다. 제조자가 공급한 것이거나 시중에서 구입할 수 있는 케이블은 설치 설명서나 사용 설명서에 따라 사용하여야 한다.

- 7) 측정 구역 밖에 놓인 관련기기에 연결하는 케이블은 기준접지면(또는 해당하는 경우 턴테이블)에 직접 포설할 수 있지만, 절연한 후에 시험장 외부에 있는 장소까지 직접 포설하여야 한다. 절연물 두께는 150 mm 이하이어야 한다. 그러나 통상적으로 접지에 접합되는 케이블은 통상 관례에 따라 또는 제조자의 권고사항에 따라 기준접지면에 접합하도록 한다.
- 8) 아날로그/디지털 데이터 포트에서 전도성 방출을 측정하는 동안 피시험기와 측정장치 또는 프로브 간의 케이블은 가능한 한 짧아야 하며 표 D1의 요구규격을 충족하는 것이어야 한다.
- 9) 전도성 방출 측정의 경우 케이블의 여유 길이는 되도록이면 피시험기와 의사전원회로망(AMN) 사이 중간 지점에 비유도성으로 묶어야 한다. 이 묶음 길이는 표 D1에 명시한 거리를 만족하도록 0.4 m 미만이어야 한다.
- 10) 비유도성 묶음이란 최소 굵힘 반경을 이용해 반대 방향으로 감은 대체 종단 루프를 겹치게 배치함으로써 케이블을 줄이는 것을 말한다. 묶음을 할 수 없는 경우에는 케이블을 감아서는 안 된다.
- 11) 높게 포설되지 않은 모든 루프백 케이블의 유효 길이는 2 m 이상이어야 한다. 가능한 한 루프백 케이블은 인출선이 귀로와 밀착하여 결합되지 않도록 배열하여야 한다.
- 12) 주전원 케이블의 유효 길이는 가능한 한 $1 \text{ m} \pm 0.1 \text{ m}$ 이어야 한다.
- 13) 케이블 길이는 케이블을 곧게 뻗을 때 케이블 커넥터 종단(돌출한 핀은 제외한다) 사이의 거리이다. 케이블에 하나 이상의 묶음이 포함되어 있을 때 유효 케이블 길이는 케이블 커넥터 종단(돌출한 핀은 제외한다) 사이의 거리이다. 케이블이 묶여 있는 경우 유효 케이블 길이는 실제 길이보다 짧아질 것이다.
- 14) 대표적인 동작 조건을 모사하는 부하 와/또는 장치는 피시험기 인터페이스 포트 유형마다 적어도 1개에 연결하여야 한다. 실제 사용하는 장치로 부하(또는 종단)을 가하는 것이 타당하지 않은 경우에는 시뮬레이터로 포트에 부하를 가하는 것이 바람직하다. 이 방안이 현실적이지 않은 경우에는 공통모드와 차동 모드를 모두 고려해 대표 임피던스를 가하여 포트에 부하를 가하여야 한다. 이러한 부하 와/또는 장치는 케이블이 통상적인 사용용도를 대표한다면 그러한 케이블로 연결하여야 한다.
- 15) 유형이 같은 포트가 여러 개 있는 경우 제조자는 다음을 고려해 이러한 포트에 별도로 부하를 가할 것인지를 결정하여야 한다.
 - 방출 레벨의 극대화. 케이블을 추가하더라도 방출 레벨에 현저한 영향을 미치지 않을 때는 (가령 2 dB 미만으로 변할 때는) 최대값이 발생한 것으로 가정할 수 있다.
 - 재현성
 - 이 절의 다른 요구규격을 고려하였을 때 대표 구성의 달성
- 16) 종단의 유무에 관계없이 별도의 케이블을 피시험기기에 연결할 수 있다. 이 과정은 피시험기기에 안에 있는 유사 요소(플러그인 모듈, 내장 메모리 등)의 수를 정하는데도 적용할 수 있다.
- 17) 피시험기기에 아날로그/디지털 데이터 포트가 2개 이상 있는 경우 시험용 포트는 다음과 같이 선택하여야 한다.
 - 동일 카드 또는 모듈 유형에 유사 포트가 여러 개 있는 경우에는 대표 포트 1개를 평가하는

것이 허용된다.

- 유형이 다른 카드나 모듈에 유형이 같은 포트가 있는 경우에는 각 카드나 모듈 유형에서 대표 포트 1개를 평가하는 것이 허용된다.

18) 전용 접지 연결이 필요한 피시험기기는 실제 사용되는 것과 유사한 접지 연결로 기준접지면에 또는 챔버 벽에 접합하여야 한다.

19) 피시험기기 간격 및 거리에 대한 요구규격은 KN 32 규격 표 D1에 명시되어 있다.

20) 탁상형 배치

- a) 전원공급기를 포함해 탁상용으로 만들어진 기기는 피시험기기, 피시험기기 주변 관련기기 및 관련 케이블을 수용할 수 있을 정도로 충분한 크기의 비전도성 테이블 위에 놓아야 한다. 되도록이면 피시험기기 뒷면을 테이블 뒷면과 같은 높이로 하는 것이 좋다.
- b) 방사 측정의 경우 테이블은 결과에 미치는 영향을 최소화하는 유전상수를 가진 재료로 만든 것이어야 한다. KN 16-1-4, 5.5.2에는 테이블 제작에 사용된 재료의 유전체 품질을 적절하게 하는데 도움이 되는 측정값이 기술되어 있다.
- c) 외부 전원공급기(AC/DC 전원변환기 포함)의 배치는 표 D1의 요구규격을 충족하여야 한다. 가능한 한 모듈 또는 유닛을 연결하는 케이블은 테이블 뒤쪽에 늘어뜨려야 한다. 케이블이 수평 기준 접지면(또는 바닥)에서부터 0.4 m보다 짧게 늘어져 있다면 그 늘어진 부분은 케이블 중심에서 접어 0.4 m보다 길지 않게 묶어서 그 케이블 묶음이 수평 기준접지면보다 0.4 m 더 높도록 하여야 한다.
- e) 주전원 포트 입력 케이블의 길이가 0.8 m 미만이면 (주전원 플러그에 통합된 전원공급기를 포함해) 확장 케이블을 사용해 외부 전원공급기가 측정 테이블 위에 놓이도록 하여야 한다. 확장 케이블은 주전원 케이블(도체의 수와 접지 연결부 포함)의 특성과 유사한 것이어야 한다. 확장 케이블은 주전원 케이블의 일부로 취급하여야 한다.
- f) 전원공급기 출력 케이블은 기기간 케이블로 간주하여야 한다.
- g) 측정 배치도의 예는 KN 32 그림 D.1 ~ 그림 D.5 및 그림 D.8을 참조 한다.

21) 바닥설치형 배치

- a) 케이블 포설을 제조자가 지정한 경우에는 그 포설을 사용하여야 한다.
- b) 기기 간 케이블이 대개 높게 포설되어 있는 경우, 그 케이블은 가공 지지물까지 수직하게 포설하여야 한다. 기기간 가공 케이블은 첫 번째 기기에서부터 지지물까지 상승하여 지지물을 따라 포설된 후 다른 기기로 늘어뜨려야 한다. 가공 출구 케이블은 첫 번째 기기에서부터 지지물까지 상승해 그 지지물을 따라 지정된 거리까지 포설된 후 기준접지면까지 늘어뜨리며 설비 밖 멀리 떨어진 관련기기까지 포설하여야 한다. 잉여 케이블은 비유도적으로 묶되 (표 D1에 정의된 이격 거리를 고려해) 기준접지면에서 분리시켜야 한다.
- c) 주전원 케이블은 수평 기준접지면까지 수직하게(이와 절연시켜) 늘어뜨려야 한다.
- d) 피시험기기는 수평 기준접지면에서 (최대 150 mm 두께의 절연물로) 절연시켜야 한다. 기기에 전용 접지 연결부가 필요한 경우에는 이를 제공하여 기준접지면에 접합시켜야 한다.

22) 탁상형 및 바닥설치형 피시험기기 배치의 조합

탁상형 및 바닥설치형 피시험기기의 조합을 평가할 때는 2개의 기준접지면이 필요하다. 수평면은 항상 바닥설치형 기기의 기준접지면이지만, 전도성 방출 측정 중에 탁상형 기기의 기준접지면은 수평면이나 수직면이 될 수 있다. 수평 기준접지면 위로 늘어뜨릴 정도로 충분히 긴 탁상형 기기와 바닥설치형 기기 사이 기기간 케이블은 비유도적으로 묶어야 하며(또는 묶기에 너무 짧거나 뺏뺏하다면 배치하되 감지 않는다), 테이블 위에 놓거나 아니면 0.4 m에서 또는 케이블 최저 진입점이 0.4 m 미만이면 이 진입점 높이로 지지하여야 한다.

8.1.5 시험결과: 적합 부적합 해당 없음

시험일: 2020년 02월 11일

시험실무자: 이 치 연

8.1.6 시험자 의견

- 전자파 장애방지 시험방법에 따라 시험한 결과, 기술기준에 적합함.
 - 첨두 및 준첨두치 결과 값이 평균값 기준치 이하일 경우 평균값 측정을 생략함.
- *측정데이터 - 다음페이지 참고

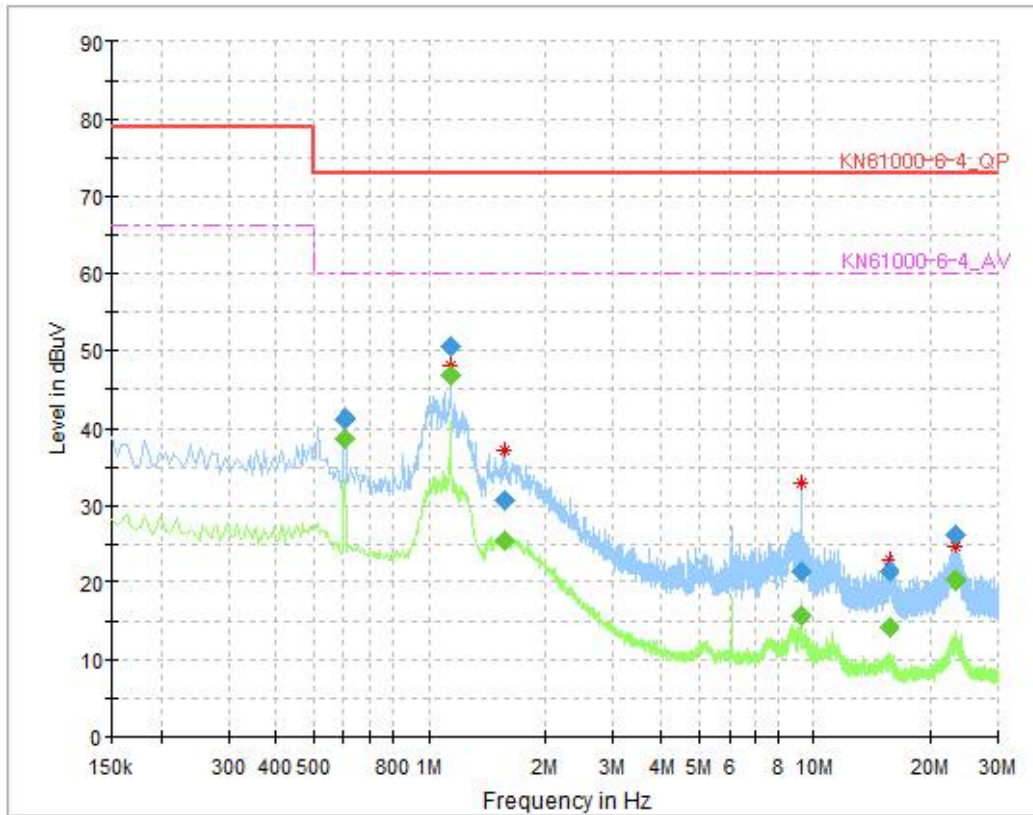
측정 데이터

[LINE]

Test Report

Common Information

Test Description: KST-20030010-H
 Test Site: Shield room
 Test Standard: KN 61000-6-4
 Environment Conditions: AC 220 V, 60 Hz
 Operator Name: LCY
 Comment:



Final Result

Frequency (MHz)	QuasiPeak (dBuV)	CAverage (dBuV)	Limit (dBuV)	Margin (dB)	Line	Corr. (dB)	Comment
0.604500	---	38.80	60.00	21.20	L1	10.0	
0.604500	41.11	---	73.00	31.89	L1	10.0	
1.135500	---	46.65	60.00	13.35	L1	9.9	
1.135500	50.60	---	73.00	22.40	L1	9.9	
1.581000	---	25.49	60.00	34.51	L1	9.9	
1.581000	30.65	---	73.00	42.35	L1	9.9	
9.235500	---	15.72	60.00	44.28	L1	10.3	
9.235500	21.30	---	73.00	51.70	L1	10.3	
15.625500	---	14.42	60.00	45.58	L1	10.6	
15.625500	21.31	---	73.00	51.69	L1	10.6	
23.131500	---	20.26	60.00	39.74	L1	10.7	
23.131500	26.19	---	73.00	46.81	L1	10.7	

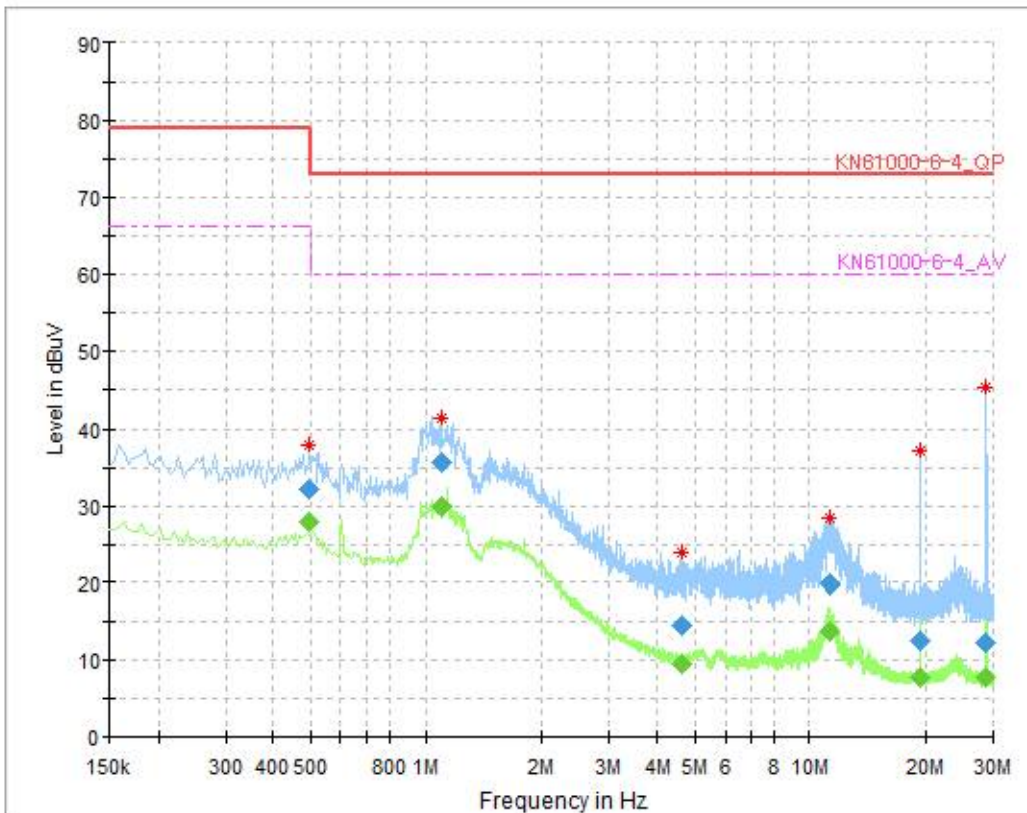
* Corr.(보정계수) : LISN 삽입손실+케이블 손실

측정 데이터
[NEUTRAL]

Test Report

Common Information

Test Description: KST-20030010-N
 Test Site: Shield room
 Test Standard: KN 61000-6-4
 Environment Conditions: AC 220 V, 60 Hz
 Operator Name: LCY
 Comment:



Final Result

Frequency (MHz)	QuasiPeak (dBuV)	CAverage (dBuV)	Limit (dBuV)	Margin (dB)	Line	Corr. (dB)	Comment
0.496500	---	28.03	66.00	37.98	N	10.0	
0.496500	32.25	---	79.00	46.75	N	10.0	
1.099500	---	29.92	60.00	30.08	N	9.9	
1.099500	35.66	---	73.00	37.34	N	9.9	
4.645500	---	9.50	60.00	50.50	N	10.1	
4.645500	14.50	---	73.00	58.50	N	10.1	
11.251500	---	13.80	60.00	46.20	N	10.4	
11.251500	19.98	---	73.00	53.02	N	10.4	
19.329000	---	7.85	60.00	52.15	N	10.7	
19.329000	12.57	---	73.00	60.43	N	10.7	
28.797000	---	7.74	60.00	52.26	N	10.9	
28.797000	12.39	---	73.00	60.61	N	10.9	

* Corr.(보정계수) : LISN 삽입손실+케이블 손실

8.2 통신포트에서의 전도성 방해 시험

8.2.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정주기	사용여부
ISN	CAT3 8158	SCHWARZBECK	CAT 3 8158-0022	2020.02.22	1년	<input type="checkbox"/>
ISN	CAT5 8158	SCHWARZBECK	CAT 5 8158-0032	2020.02.22	1년	<input type="checkbox"/>
ISN	NTFM 8158	SCHWARZBECK	8158-0030	2020.02.22	1년	<input type="checkbox"/>
TEST RECEIVER	ESPI	ROHDE & SCHWARZ	101014	2020.05.27	1년	<input type="checkbox"/>

8.2.2 시험장소: 전자파 차폐실

8.2.3 환경조건:

기준치	측정치
온도 (25 ± 10) °C	°C
습도 (45 ± 15) % R.H.	% R.H.
기압 (96 ± 10) kPa	kPa

8.2.4 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2018-128호

- 1) 시험기자재 및 시스템을 취급설명서 상에 기술된 상태로 구성함.
- 2) 시험기자재가 특정설비와 함께 사용되어질 때에는 해당 설비를 함께 접속하며 어떤 시스템의 일부로 사용되는 부분품의 경우에는 그 시스템에 설치하여 정상동작 시킴.
- 3) 각 접속단자(인터페이스 포트)마다 해당 주변기기를 접속하고 시험함.
- 4) 시험기자재에 접지단자가 있는 경우에는 접지하고 전원선 플러그를 통해 내부접지된 시험기자재는 사용전원을 통해 접지하고 시험함.
- 5) 통상 테이블 위에 올려놓고 작동하는 시험기자재는 접지면으로부터 0.8 m 높이의 시험대 위에서 시험하고, 바닥에 설치하는 시험기자재는 바닥면에서 시험함.
- 6) 시험기자재는 동작모드, 전송속도 등이 다른 경우에는 각각 시험하여 가장 높은 측정값을 시험값으로 선택함.
- 7) 시험기자재는 독립적인 회로망을 통해서 전원을 공급하고, 기타 주변기기는 별도의 회로망을 통해서 전원을 공급함.
- 8) 이동형 기기는 접지된 도체벽면으로부터 0.4 m 다른 접지면으로부터 0.8 m 이상 떨어져서 시험함.
- 9) 유연성 전원선인 경우에는 회로망과 시험기자재의 중앙 위치에서 30센티미터 내지 40센티미터의 8자 형태로 수평적으로 중첩하여 묶는다. 비유연성 전원선 또는 코일형 코드의 경우에는 실제 상태로 시험하며 시험성적서에 그 사실을 기록함.
- 10) 통신포트에 대한 시험방법 중 제품의 기능이 10/100/1 000 Mbps 등을 지원하는 다기능 통신포트에 대해서는 속도별로 각각 시험하여 그래프를 첨부하고 데이터 값은 최고 높은 값을 시험성적서에 기록함.
- 11) 잡음 전계강도는 다음 공식으로 산출하되, 보정요인이 자동 보정되는 경우에는 그때 측정치를 그대로 적용.

$$F1[\text{dB}\mu\text{V}] = F2[\text{dB}\mu\text{V}] + \text{ISN}[\text{dB}] + \text{C.L.}[\text{dB}]$$

F1:최종측정치 F2:계기지시치 ISN:ISN보정계수 C.L.:케이블손실

8.2.5 시험결과: 적합 부적합 해당 없음

시험일: 년 월 일

시험실무자: _____

비대칭모드 (통신 포트)

[CAT]

[QuasiPeak]

주파수	보정계수		제한치	QuasiPeak	Margin	대역폭
	[MHz]	ISN				
		///	해 당	없 음	///	

* QuasiPeak(측정값)에는 ISN Factor, Cable Loss 값이 포함되어 있음.

[CAverage]

주파수	보정계수		제한치	CAverage	Margin	대역폭
	[MHz]	ISN				
		///	해 당	없 음	///	

* CAverage(측정값)에는 ISN Factor, Cable Loss 값이 포함되어 있음.

8.2.6 시험자 의견

- 해당 없음.

측정 그래프 (통신 포트)

[CAT]

해당없음

8.3 방사성 방해 시험 (1 GHz 이하 대역)

8.3.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정주기	사용여부
TEST RECEIVER	ESPI	ROHDE & SCHWARZ	101014	2020.05.27	1년	■
AMPLIFIER	310N	SONOMA	251847	2020.02.22	1년	■
Bi-log Antenna	HLP-2006C	TDK RF Solutions Inc.	131010	2020.09.28	2년	■

8.3.2 시험장소: 10 m 야외시험장

8.3.3 환경조건: 온도 4.3 °C, 습도 37.0 % R.H.

8.3.4 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2018-128호

- 1) 측정 중에는 적합한 광대역 선형편파 안테나 또는 동조 다이폴 안테나를 사용할 수 있다. 이 안테나들은 ANSI C63.5의 절차에 따라 자유공간 조건에서 교정하여야 한다.
- 2) 피시험기와 피시험기 주변 관련기기는 부록 D에 정의된 대표적인 공간과 요구규격을 고려해 시험 체적 내에 가장 간결한 실용적 배치로 배치하여야 한다. 배치의 중앙점은 턴테이블의 중심에 있어야 한다. 측정 거리는 이 배치를 둘러싸는 가상 원 주변과 안테나 교정 기준점 간의 최단 수평 거리이다.
- 3) 가능한 한 모든 HID는 대표적인 배치로 놓아야 한다. HID는 테이블이 1 m 이상 깊지 않다면 테이블의 정면 가장자리에 놓아도 된다. 더 깊은 테이블을 사용한다면 HID는 가장 원 주변의 크기를 늘리지 않는 한 정면 가장자리에만 놓을 수 있다. 그렇지 않은 경우 테이블의 뒷면 가장자리에서부터 HID의 정면까지 1 m의 거리를 둘 수 있다.
- 4) 공식 측정에는 사전 측정 중에 허용기준에 대해 최고 크기 방출을 일으키는 것으로 밝혀진 구성을 사용하여야 한다. 사전 측정을 하지 않은 경우 공식 측정은 허용기준에 대해 최고 크기 방출을 일으킬 것으로 예상되는 구성을 사용해 수행하여야 하며 그 선정 사유를 시험 보고서에 기재하여야 한다.
- 5) 주기 시간은 피시험기가 한 동작을 완전히 끝내는 기간이다. 모든 공식 측정 중에는 대개 주기시간보다 긴 휴지 시간을 사용하여야 한다. 휴지 시간은 15초로 제한할 수 있다.
- 6) 사전 측정의 목적은 피시험기가 최고 방출 레벨을 일으키는 주파수를 결정하고 공식 측정에 사용할 구성을 선택하는데 도움을 주기 위한 것이다. 사전 측정에 관한 자세한 내용은 KN 32 부록 E를 참조한다.
- 7) 공식 방출 측정에서는 안테나 편파(수평 및 수직), 피시험기, 피시험기 주변 관련기기 및 관련 케이블의 완전 회전(360°), 안테나 높이를 고려하여 허용기준이 정해진 주파수에서 최고 방출 레벨을 결정하여야 한다.
- 9) 잡음 전계강도는 다음 공식으로 산출하되, 보정요인이 자동 보정되는 경우에는 그때 측정치를 그대로 적용.

$$* F1 [dBuV/m] = F2 [dB(uV)] + AF [dB/m] + CL [dB] - AG [dB]$$

F1: 최종측정치 F2: 계기지시치 AF: 안테나보정계수 CL: 케이블손실 AG: 엠프 이득

8.3.5 시험결과: 적합 부적합 해당 없음

시험일: 2020년 02월 11일

시험실무자: 이치연

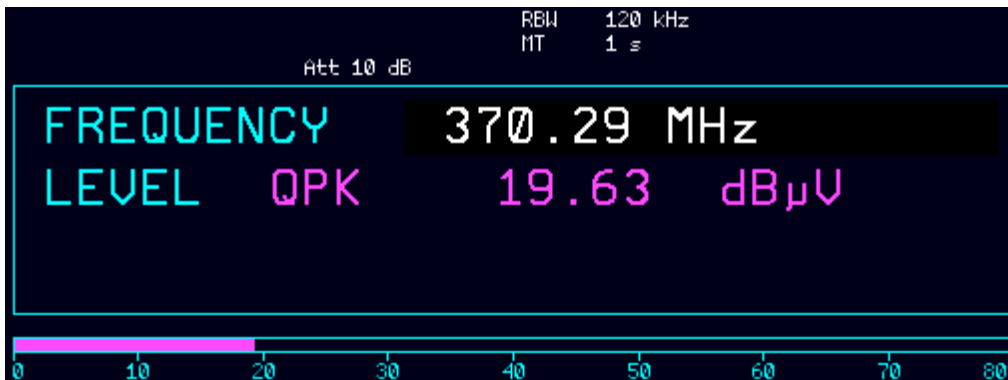
[QuasiPeak]

주파수 [MHz]	편파	안테나 높이 [m]	계기 지시치 [dBuV/m]	보정계수			제한치 [dBuV/m]	결과값 [dBuV/m]	Margin [dB]
				안테나 [dB/m]	케이블 [dB]	AMP [dB]			
212.38	H	2.3	23.96	11.95	2.67	32.47	40.00	6.12	33.88
222.78	V	2.1	28.35	11.50	2.74	32.44	40.00	10.15	29.85
246.35	V	2.1	33.30	10.47	2.89	32.38	47.00	14.28	32.72
297.26	H	2.1	28.15	13.25	3.35	32.37	47.00	12.38	34.62
370.29	V	2.4	33.08	14.96	3.92	32.32	47.00	19.63	27.37
458.93	H	2.1	26.10	17.11	4.50	32.45	47.00	15.26	31.74

* QuasiPeak(측정값)에는 Antenna Factor, Cable Loss 값, Amplifier Gain 값이 포함되어 있음.
* 편파의 H 는 수평. V 는 수직을 나타낸다.

[Worst Point]

Horizontal Vertical



8.3.6 시험자의견

- 전자파 방해방지 시험방법에 따라 시험한 결과, 기술기준에 적합함.
- 상주주파수 이외 결과 값이 기준치대비 Margin 10 dB 이상임.

8.4 방사성 방해 시험 (1 GHz 초과 대역)

8.4.1 측정설비

사용 장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
EMI TEST RECEIVER	ESI	ROHDE & SCHWARZ	838786	2020.02.20	1년	<input type="checkbox"/>
Pre Amplifier	8449B	HP	3008A00224	2020.06.18	1년	<input type="checkbox"/>
Horn Antenna	BBHA 9120D	Schwarzbeck	831	2020.07.23	2년	<input type="checkbox"/>
DTV MODULATOR	TVB599A	TELEVIEW	23.53.20.15. 10.00.00.06	2020.10.02	1년	<input type="checkbox"/>

8.4.2 시험장소: SVSWR Chamber

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

8.4.4 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2018-128호

- 1) 시험기자재 및 시스템을 취급설명서 상에 기술된 상태로 구성함.
- 2) 시험기자재가 측정설비와 함께 사용되어질 때에는 해당 설비를 함께 접속하며 어떤 시스템의 일부로 사용되는 부분품의 경우에는 그 시스템에 설치하여 정상동작 시킴.
- 3) 각 접속단자(인터페이스 포트)마다 해당 주변기기를 접속하고 시험함.
- 4) 시험기자재에 접지단자가 있는 경우에는 접지하고 전원선 플러그를 통해 내부접지된 시험기자재는 사용전원을 통해 접지하고 시험함.
- 5) 통상 테이블 위에 올려놓고 작동하는 시험기자재는 접지면으로부터 0.8 m 높이의 시험대 위에서 시험하고, 바닥에 설치하는 시험기자재는 바닥면에서 시험함.
- 6) 시험기자재는 동작모드, 전송속도 등이 다른 경우에는 각각 시험하여 가장 높은 측정값을 시험값으로 선택함.
- 7) 피시험기기는 통상 사용 상태에서 각 주변기기 및 케이블 등을 최대 방사가 일어나도록 배치함.
- 8) 피시험기기를 방위각(0° ~ 360°) 상에서 회전시키고 수신안테나를 피시험기기 높이에 따라 이동시키면서, 수평 및 수직편파 각각의 최대 방사점을 찾음.
- 9) 측정거리는 3 m 로 함.
- 10) 잡음 전계강도는 다음식으로 산출하되, 보정요인이 자동 보정되는 경우에는 그때 측정치를 그대로 적용.

$$* F1 [dBuV/m] = F2 [dB(uV)] + AF [dB/m] + CL [dB] - AG [dB]$$

F1: 최종측정치 F2: 계기지시치 AF: 안테나보정계수 CL: 케이블손실 AG: 앰프 이득

8.4.5 시험결과: 적합 부적합 해당 없음

시험일: 년 월 일

시험실무자: _____

8.4.6 시험자의견

- 해당 없음.

측정 그래프 (방사성 방해 시험 (1 GHz 초과 대역))

[Horizontal]

해당 없음.

[Vertical]

해당 없음.

8.5 정전기 방전 내성시험

8.5.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정주기	사용여부
ESD SIMULATOR	ESS-2002EX	NoiseKen	ESS1030198	2020.06.12	1년	■

8.5.2 시험장소: 정전기 시험장

8.5.3 환경조건:

항목	기준치	측정치
온도	15~35 ℃	21.1 ℃
습도	30~60 % R.H.	47.0 % R.H.
기압	86~106 kPa	101.9 kPa

8.5.4 시험조건

방전간격:	1회/1초(최대반복율)
방전임피던스:	330 Ω/150 pF
방전종류:	직접방전 - 기중방전/접촉방전 간접방전 - 수평결합면/수직결합면
극성:	+/-
방전회수:	접촉방전(각 지점당 최소10회), 기중 방전(인가부위당 최소10회)
성능평가기준:	B
방전전압:	

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

8.5.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2018-128호

1) 공통조건

- ① 시험기와 시험실 또는 기타 금속물 간의 거리는 1 m 이상 격리하여 시험하였음.
- ② 발생기의 방전 귀환로 케이블은 약 2 m 의 길이로서 기준 접지면에 접속하며 여분의 길이는 가능한 기준 접지면에 유도되지 않도록 하거나 도전부로부터 0.2 m 이상 격리하여 시험하였음.
- ③ 휴대하거나 책상 위에서 사용하는 기기는 기준 접지면 위의 0.8 m 높이의 비전도성 시험대 위에 설치하며 바닥 설치형 기기는 기준 접지면 위에 0.1 m 두께의 절연 받침대를 설치하고, 받침대 위에 시험기와 케이블을 설치하여 시험하였음.
- ④ 시험결과의 재현성을 위하여 정전기 방전발생기는 시험기의 표면에 수직으로 시험전압을 인가하여 시험하였음.

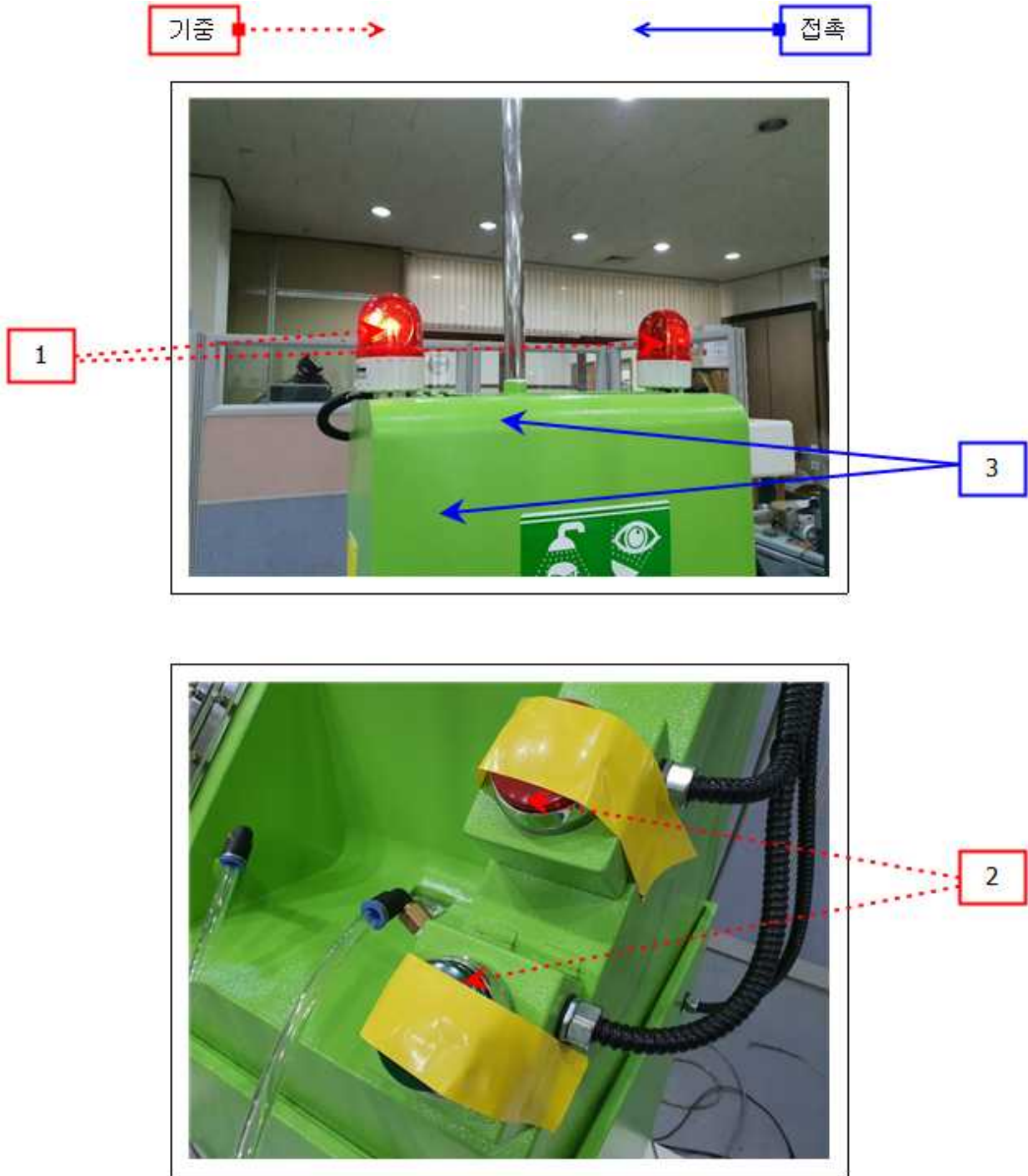
2) 기중 방전시험

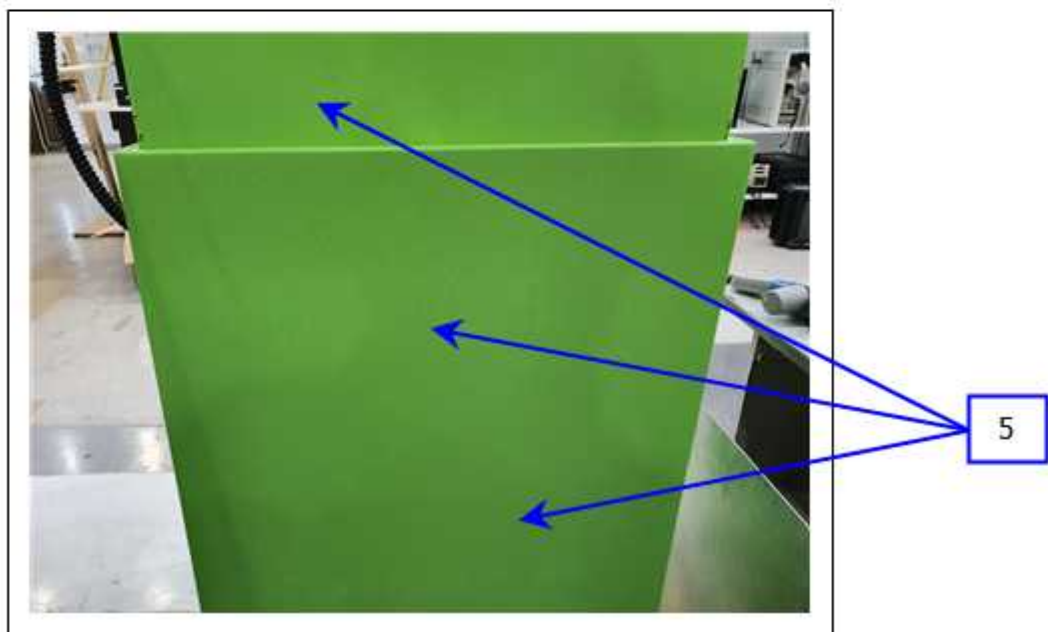
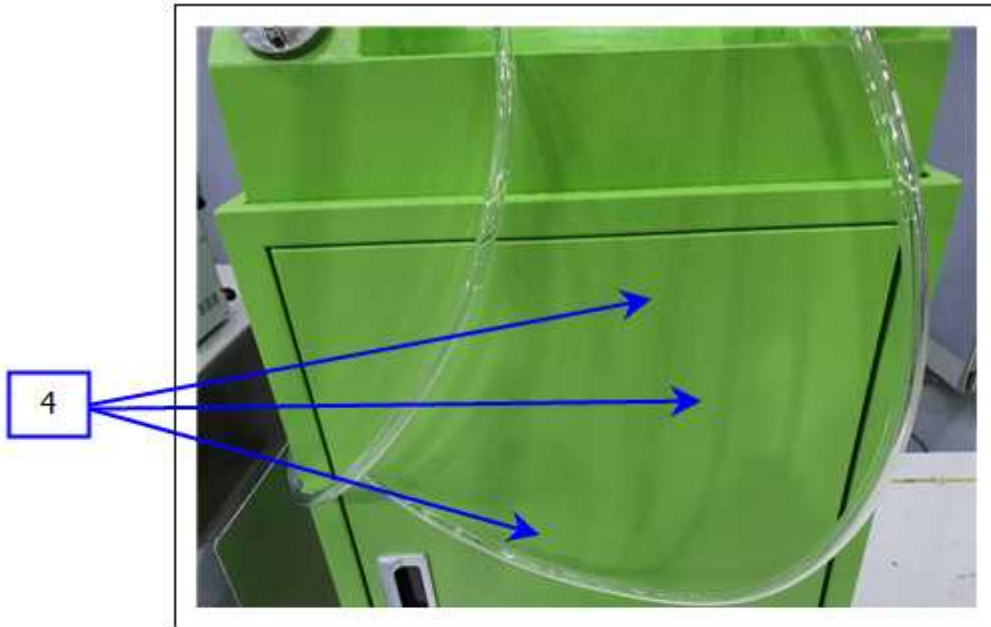
- ① 원형의 방전전극 팁은 시험기에 기계적인 손상이 발생하지 않도록 신속히 시험기에서 접촉하기까지 접근시켜야 하며, 각각의 방전이 종료된 후 정전기방전 발생기(방전전극)는 시험기로부터 격리하여 시험하였음.
- ② 방전시험 횟수는 선택된 시험부분에 최소 10회로 실시하였음

3) 접촉 방전시험

- ① 칩형의 방전전극 팁은 방전 스위치를 동작시키기 전에 시험기에 접촉하여 시험하였음.
- ② 시험기의 표면이 도장되어 있지만 도장내용이 제조자의 취급설명서에 기재되어 있지 않은 경우, 정전기발생기의 방전전극 팁으로 도장을 관통시켜 도장 층에 접촉방전시험을 실시하여 시험하였음.
- ③ 직접방전 시험시 미리 선택된 지점에 대해 적어도 10 회의 단일방전(가장 민감한 극성에서)을 실시하여 시험하였음.
- ④ 간접방전 수평결합면 시험시 최소 10회 단일방전(가장 민감한 극성에서)은 피시험기의 전면으로부터 0.1 m, 피시험기의 각 장치 중심점의 반대에 있는 각 수평결합면의 전면 모서리에 인가하고 방전하는 중에, 방전 전극의 긴 축은 수평결합면에 두고 또한 이 수평결합면 전면 모서리에 수직으로 하여 시험함.
- ⑤ 간접방전 수직결합면 시험시 최소 10회의 단일방전(가장 민감한 극성에서)을 결합면 중에서 한 수직 모서리의 중앙에 인가하였고, 넓이가 0.5 m × 0.5 m 인 결합면은 피시험기와 평행되게 놓고 피시험기로부터 0.1 m 떨어진 거리에 위치하여 시험함,
- 피시험기의 4면이 완전히 노출되도록 충분히 다른 위치에서 결합면에 방전을 인가하였음.

8.5.6 정전기방전 인가부위





8.5.7 시험결과: 적합 부적합 해당 없음

시험일: 2020년 02월 12일

시험실무자: 이 치 연

인가방식	인가부위	방전방법	성능평가기준	성능평가결과	비고
간접인가	수평결합면	접촉방전	B	A	
	수직결합면		B	A	

인가방식	No.	인가부위	방전방법	성능평가기준	성능평가결과	비고
직접인가	1	경광등 부위	기중방전	B	A	
	2	버튼 부위	기중방전	B	A	
	3	제품표면 상	접촉방전	B	A	
	4	제품표면 하	접촉방전	B	A	
	5	제품표면 후	접촉방전	B	A	

8.5.8 시험자의견

- 전자파 보호 시험방법에 따라 시험한 결과, 기술기준에 적합함.
- Test시 EUT가 정상적으로 동작됨.

8.6 방사성 RF 전자기장 내성시험

8.6.1 측정설비

사용 장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정주기	사용여부
Signal Generator	E4432A	HP	US37231205	2020.10.01	1년	■
Signal Generator	SMJ100A	ROHDE & SCHWARZ	101608	2020.10.01	1년	■
Power Amplifier	CBA9413A	Schaffner	4008	-	-	■
Power Amplifier	ITA2500-100	INFINITECH	2011 02 00001	-	-	■
Power Amplifier	ITA1500-100	INFINITECH	2011 02 00001	-	-	■
Power Amplifier	ITA4500KL-50	INFINITECH	2015090001	-	-	■
Power Meter	4232A	Boonton	56101	2020.05.27	1년	■
Power Sensor	51011-EMC	Boonton	31978	2020.05.27	1년	■
Bi-log Antenna	VULB9163	Schwarzbeck	760	2021.04.09	2년	■
Bi-log Antenna	CBL6140A	Schaffner	1163	-	-	□
Horn Antenna	BBHA9120D	Schwarzbeck	831	2020.09.04	2년	■
Audio Analyzer	8903B	HP	3729A18576	2020.05.28	1년	□
Microphone	4133	Bruel & Kjaer	1611809	2020.10.02	1년	□
Amplifier	2690	Bruel & Kjaer	2504001	2020.10.02	1년	□
1kHz BAND PASS FILTER	TK-BPF1K	TESTEK	150073-F	2020.10.04	1년	□
Sound Level Calibrator	511E	ACO	45023	2020.10.02	1년	□
Telephone Analyzer	DD-5601CID	JUNG JIN	520212229	2020.10.02	1년	□
DTV MODULATOR	TVB599A	TELEVIEW	23.53.20.15.1 0.00.00.06	2020.10.02	1년	□

8.6.2 시험장소: 전자파무반사실

8.6.3 환경조건:

항목	측정치
온도	17.4 °C
습도	42.0 % R.H
기압	101.4 kPa

8.6.4 시험조건

안테나위치:	수평 및 수직
안테나거리:	3 m
전계강도:	80 MHz ~ 1.0 GHz = 10 V/m(무변조, rms) 1.4 GHz ~ 6.0 GHz = 3 V/m(무변조, rms)
주파수범위:	80 MHz ~ 1 GHz, 1.4 GHz ~ 2.0 GHz
변조형태:	AM(80 %변조)
변조주파수:	1 kHz(Sinewave)
스윙프율:	1.5×10^{-3} 디케이드/초
주파수스텝:	1 % 스텝
인가부위:	4면
성능평가기준:	A

8.6.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2018-128호

- 1) 시험에 사용된 전자파 무반사실은 기준 접지면 으로부터 0.8 m 이상 높이에서 정해진 1.5 x 1.5 m의 가상 수직면에 대한 전자장의 강도가 규정치의 0~6 dB이내의 균일 전자장이 형성되어 있음.
- 2) 탁상용 시험기기는 0.8 m 높이의 비전도성 받침대 위에 배치하고, 바닥 설치형 시험기기는 0.1 m 높이의 비전도성 받침대위에 설치하여 시험하였음.
- 3) 각각의 주파수에서의 체재시간은 시험기기가 동작하거나 반응되는데 필요한 시간보다 적어서는 안 되며, 체재시간은 방사하는 동안 5초를 초과해서는 안 되도록 하였으며, 클럭 주파수 와 같은 민감한 주파수는 별도로 분석하여 시험하였음.
- 4) 4개의 각 피시 형기기의 측면이 차례로 전자장에 노출 되도록 위치하였으며, 각각의 측면에 대해 시험하였음.

8.6.6 시험결과: 적합 부적합 해당 없음

시험일: 2020년 02월 12일

시험실무자: 이 치 연

[80 MHz to 1 GHz]

인가방식	성능평가기준	성능평가결과		비고
		수평	수직	
전 면	A	A	A	
후 면	A	A	A	
우측면	A	A	A	
좌측면	A	A	A	

[1.4 GHz to 6.0 GHz]

인가방식	성능평가기준	성능평가결과		비고
		수평	수직	
전 면	A	A	A	
후 면	A	A	A	
우측면	A	A	A	
좌측면	A	A	A	

[2.0 GHz to 2.7 GHz]

인가방식	성능평가기준	성능평가결과		비고	
		수평	수직		
/ / /	해	당	없	음	/ / /

8.6.7 시험자의견

- 전자파 보호 시험방법에 따라 시험한 결과, 기술기준에 적합함.
- Test시 EUT가 정상적으로 동작됨.

8.7 전기적 빠른 과도현상/버스트 내성시험

8.7.1 측정설비

사용 장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정주기	사용 여부
Capacitive Coupling Clamp	HFK	EM Test	1208-79	2020.06.17	1년	<input type="checkbox"/>
Motor driven AC source	MV2616	EM Test	V0902104547	2020.06.17	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
Ultra Compact Simulator	UCS 500 N4	EM Test	V0902104544	2020.06.17	1년	<input checked="" type="checkbox"/>
DTV MODULATOR	TVB599A	TELEVIEW	23.53.20.15.1 0.00.00.06	2020.10.02	1년	<input type="checkbox"/>

8.7.2 시험장소: EMS시험실

8.7.3 환경조건:

항목	측정치
온도	22.6 °C
습도	49.0 % R.H
기압	101.4 kPa

8.7.4 시험조건

인가전압및극성:	입.출력 교류 전원포트 ± 2.0 kV 입.출력 직류 전원포트 ± 2.0 kV 신호 및 통신포트 ± 1.0 kV
임펄스 반복율:	5 kHz
임펄스상승시간:	5 ns ± 30 %
임펄스주기:	50 ns ± 30 %
버스트지속시간:	15 ms ± 20 %
버스트주기:	300 ms ± 20 %
인가시간:	1 분 이상
인가방법:	입.출력 교류 전원포트 (결합/감결합회로망) 입.출력 교류 직류전원 포트외 (용량성결합클램프)
성능평가기준:	B

8.7.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2018-128호

- 1) 수검기기는 기준접지면 위에 위치시키고 $0.1\text{ m} \pm 0.01\text{ m}$ 두께 위에 절연하였음.
- 2) 수검기기는 제조자의 배치 사양에 따라 접지 시스템에 접속하였고, 추가적인 접지 연결은 허용하지 않았음.
- 3) 접지 기준면과 모든 본딩 (Bonding)으로 연결된 결합/강결합 회로망의 접지 케이블의 연결 임피던스는 저유도성을 제공되도록 설계되었음.
- 4) 직접결합 회로망 또는 용량성 클램프 둘 중의 하나는 시험 전압 적용을 위해 사용되었음.
- 5) 결합 클램프를 사용할 때 결합 클램프 아래의 접지 기준면을 제외하고는 결합면과 모든 다른 도전성 표면사이의 최소거리는 0.5 m 로 하였음.
- 6) 결합장치와 수검기기 사이의 신호선과 전원선의 길이는 $0.5\text{ m} \pm 0.05\text{ m}$ 로 하였음.
- 7) 제조자에 의해 3 m 를 넘지 않는 데이터 케이블에 연결되는 인터페이스 포트에 대해서는 시험하지 않았음.
- 8) 만약 기기가 여러 개의 동일한 포트를 가진다면 한 포트에만 시험하였음.

8.7.6 시험결과: 적합 부적합 해당 없음

시험일: 2020년 02월 12일

시험실무자: 이 치 연

[직류 전원포트]

적용부분	성능평가기준	성능평가결과		비고
		(+) 버스트	(-) 버스트	
L1	B	A	A	
L2	B	A	A	
PE	B	A	A	
L1 - PE	B	A	A	
L2 - PE	B	A	A	
L1 - L2	B	A	A	
L1 - L2 - PE	B	A	A	

[교류 전원포트]

적용부분	성능평가기준	성능평가결과		비고
		(+) 버스트	(-) 버스트	
	/// 해	당 없음	음 ///	

[신호 및 통신포트]

적용부분	성능평가기준	성능평가결과		비고
		(+) 버스트	(-) 버스트	
	/// 해	당 없음	음 ///	

8.7.7 시험자의견

- 전자파 보호 시험방법에 따라 시험한 결과, 기술기준에 적합함.
- Test시 EUT가 정상적으로 동작됨.

8.8 서지 내성시험

8.8.1 측정설비

사용 장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정주기	사용 여부
Motor driven AC source	MV2616	EM Test	V0902104547	2020.06.12	1년	■
Ultra Compact Simulator	UCS 500 N4	EM Test	V0902104544	2020.06.12	1년	■
DTV MODULATOR	TVB599A	TELEVIEW	23.53.20.15.1 0.00.00.06	2020.10.02	1년	□
CDN	CNV 504N	EM Test	V0902104546	-	1년	□
CDN	CNV 504S1	EM Test	V0902104549	-	1년	□

8.8.2 시험장소: EMS시험실

8.8.3 환경조건:

항목	측정치
온도	22.5 °C
습도	48.0 % R.H.
기압	101.4 kPa

8.8.4 시험조건

서지전압:	입.출력 교류 전원포트	선-선: ± 1.0 kV(첨두치)
		선-접지: ± 2.0 kV(첨두치)
	입.출력 직류 전원포트	선-선: ± 0.5 kV(첨두치)
		선-접지: ± 0.5 kV(첨두치)
	신호 및 통신포트	선-접지: ± 1.0 kV
개방회로전압파형:	1.2/50 us	
단락회로전류파형:	8/20 us	
인가회수:	각5회	
위상:	0 °, 90 °, 180 °, 270 ° (입력입.출력 교류 전원포트)	
극성:	+ / -	
반복율:	1회/30초	
성능평가기준:	B	

8.8.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2018-128호

- 1) 특별히 명시되어 있지 않은 한, 서지는 zero crossing과 교류전압파형(정맞부)의 최대값에서 전압위상에 동기 되도록 인가하여 시험하였음.
- 2) 서지는 선과 선간 및 선과 접지간에 인가하였음. 선과 접지간 시험인 경우에 특별한 조건이 없는 한, 시험전압은 각각의 선과 접지간에 연속적으로 인가하여 시험하였음.
- 3) 시험절차는 시험품의 비선형 전류-전압특성을 고려하여 단계적으로 전압을 상승시키며 시험하였음.
- 4) 신호 및 통신포트의 경우 제조자 규격서에 따라 케이블 길이가 3 m이상에서의 통신을 지원하는 케이블에 대해서만 시험하였음.
- 5) 신호 및 통신포트의 경우 주요 안전장치가 설치된 상태에서는 최대 4 KV, 주요 안전장치가 설치되지 않은 상태에서는 1.5 KV로 시험하였음.

8.8.6 시험결과: 적합 부적합 해당 없음

시험일: 2020년 02월 12일

시험실무자: 이 치 연

[직류 전원포트]

적용부분	성능평가기준	성능평가결과		비고
		(+) 서지	(-) 서지	
L1 - L2	B	A	A	
L1 - PE	B	A	A	
L2 - PE	B	A	A	

[교류 전원포트]

적용부분	성능평가기준	성능평가결과		비고
		(+) 서지	(-) 서지	
	/// 해	당 없음	음 ///	

[신호 및 통신포트]

적용부분	성능평가기준	성능평가결과		비고
		(+) 서지	(-) 서지	
	/// 해	당 없음	음 ///	

8.8.7 시험자의견

- 전자파 보호 시험방법에 따라 시험한 결과, 기술기준에 적합함.
- Test시 EUT가 정상적으로 동작됨.

8.9 전도성 RF 전자기장 내성시험

8.9.1 측정설비

사용 장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정주기	사용 여부
Continuous Wave Simulator	CWS 500N1	EM Test	V1143110967	2020.05.27	1년	■
CDN	CDN M2/M3	EM TEST	P1509150897	2020.05.28	1년	■
CDN	S1-75 BNC	EM TEST	P1545166831	2020.10.01	1년	□
EM Clamp	KEMZ801	Schaffner	14302	2020.10.01	1년	□
Attenuator	RFA100NFF6	ETI	N/A	2020.05.27	1년	■
Audio Analyzer	8903B	HP	3729A18576	2020.05.28	1년	□
Microphone	4133	Bruel & Kjaer	1611809	2020.10.02	1년	□
Amplifier	2690	Bruel & Kjaer	2504001	2020.10.02	1년	□
1kHz BAND PASS FILTER	TK-BPF1K	TESTEK	150073-F	2020.10.04	1년	□
Sound Level Calibrator	511E	ACO	45023	2020.10.02	1년	□
Telephone Analyzer	DD-5601CID	JUNG JIN	520212229	2020.10.02	1년	□
DTV MODULATOR	TVB599A	TELEVIEW	23.53.20.15.1 0.00.00.06	2020.10.02	1년	□

8.9.2 시험장소: 전자파 차폐실

8.9.3 환경조건:

항목	측정치
온도	19.3 °C
습도	46.0 % R.H.
기압	101.4 kPa

8.9.4 시험조건

주파수범위:	150 kHz ~ 80 MHz
전계강도:	10 V (무변조, rms)
변조형태:	AM (80 %)
변조주파수:	1 kHz (Sine wave)
스위프율:	1.5 x 10 ⁻³ 디케이드/초
주파수스텝:	1 % 스텝
성능평가기준:	A

8.9.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2018-128호

- 1) 시험기기를 설치한 후 내성기준에 명시된 주파수범위, 시험레벨을 설정하여 시험주파수 대역을 Sweep 시켰음.
- 2) 각각의 주파수에서의 체재시간은 시험기기가 동작하고 응답할 수 있는데 필요한 시간이하가 되지 않도록 하였으며, 클럭주파수와 같은 민감한 주파수는 별도로 분석하였음.
- 3) 시험은 각각의 결합, 감결합 장치에 연결된 시험발생기를 가지고 수행하였으며 결합장치들의 여기되지 않은 RF 입력모드들은 50 Ω 부하저항으로 중단시켰음.
- 4) 시험기기는 기준접지면 위로 0.1 m 높이의 절연 지지대 위에 놓고 시험하였음.
- 5) 기준접지면 위에 있는 시험기기와 결합, 감결합 장치와는 0.1~0.3 m 의 거리를 두고 설치하여 시험하였음.

8.9.6 시험결과: 적합 부적합 해당 없음

시험일: 2020년 02월 12일

시험실무자: 이 치 연

[직류 전원포트]

인가부위	인가방법	성능평가기준	성능평가결과	비고
주전원	CDN (M3)	A	A	

[교류 전원포트]

인가부위	인가방법	성능평가기준	성능평가결과	비고
	/// 해	당 없	음 ///	

[신호 및 통신포트]

인가부위	인가방법	성능평가기준	성능평가결과	비고
	/// 해	당 없	음 ///	

8.9.7 시험자의견

- 전자파 보호 시험방법에 따라 시험한 결과, 기술기준에 적합함.
- Test시 EUT가 정상적으로 동작됨.

8.10 전원 주파수 자기장 내성시험

8.10.1 측정설비

사용 장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정주기	사용 여부
Magnetic Coil	MS100	EM Test AG	0908-07	2020.06.14	1년	<input type="checkbox"/>
Motor driven AC source	MV 2616	EM Test	V0902104547	2020.06.17	1년	<input type="checkbox"/>
Ultra Compact Simulator	UCS 500 N4	EM Test AG	V0902104544	2020.06.17	1년	<input type="checkbox"/>
Magnetic Field Generation	MC2630	EM Test AG	0608-85	2020.06.14	1년	<input type="checkbox"/>
DTV MODULATOR	TVB599A	TELEVIEW	23.53.20.15.1 0.00.00.06	2020.10.02	1년	<input type="checkbox"/>

8.10.2 시험장소: EMS시험실

8.10.3 환경조건:

항목	측정치
온도	℃
습도	% R.H
기압	kPa

8.10.4 시험조건

자계장세기: 30 A/m
 주파수: 60 Hz
 성능평가기준: A

8.10.5 시험방법

※ 전자파 보호시험방법: 국립전파연구원공고 제2018-128

- 1) 시험기기를 설치한 후 1 x 1 m 표준 크기의 유도코일을 사용하여 장비가 시험자기장 하에 있도록 설치하였음.
- 2) 시험기기가 서로 다른 방향을 갖는 시험 필드에 노출되도록 유도코일을 90 ° 회전시켜 시험하였음.
(X-Y-Z 방향)
- 3) 유도코일은 시험실 벽과 자성체로부터 적어도 1 m 이상의 거리를 두고 위치하였음.
- 4) 시험기기는 1 x 1 m 이상 넓이의 기준 접지면 위에 놓인 0.1 m 높이의 절연지지물 위에 놓고 시험하였음.
- 5) 피시험기기는 그 제품의 기능적 요구조건을 만족시키도록 정리되고 연결하였으며, 유도코일의 중앙에 위치하여 시험하였음
- 6) 제품 제조자에 의해 제공된 케이블들이 사용되었고, 부득이 없는 경우에는 신호에 적합한 유형의 대체 케이블을 사용하였음.
- 7) 물리적으로 큰 제품은 완전히 자기장에 놓지 않고, 단지 민감한 부분(예: CRT 등)만 자기장에 위치하였음.

8.10.6 시험결과: 적합 부적합 해당 없음

시험일: 년 월 일

시험실무자: _____

유도코일위상/편파	성능평가기준	성능평가결과	비고
	/// 해 당	없 음 ///	

8.10.7 시험자의견

- 자계에 영향을 받지 않는 제품이므로 시험 적용 대상이 아님.

8.11 전압강하 및 순간정전 내성시험

8.11.1 측정설비

사용 장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정주기	사용 여부
Motor driven AC source	MV2616	EM Test	V0902104547	2020.06.17	1년	■
Ultra Compact Simulator	UCS 500 N4	EM Test	V0902104544	2020.06.17	1년	■
DTV MODULATOR	TVB599A	TELEVIEW	23.53.20.15.1 0.00.00.06	2020.10.02	1년	□

8.11.2 시험장소: EMS시험실

8.11.3 환경조건:

항목	측정치
온도	22.3 °C
습도	48.0 R.H.
기압	101.4 kPa

8.11.4 시험조건

전압의 오버슈트/언더슈트:	전압변화의 5 % 이내
전압상승과 하강시간:	1~5 us
시험전압의 주파수편차:	± 2 % 이내
시험기기 인가전압:	AC220 V/60 Hz
시험회수:	3회
시험간격:	10초
성능평가기준:	

감쇄량	주기	기준
100	1	B
60	12	C
30	30	C
100	300	C

8.11.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2018-128호

- 1) 시험은 시험발생기에 수검기기 제조자에 의해 규정된 가장 짧은 전원 공급선으로 시험기기에 연결하고 수행하였음.
- 2) 시험전압의 주파수는 정격 주파수의 2 % 이내로 하였음.
- 3) 전압의 Overshoot 및 Undershoot의 허용편차는 5 % 의 정확도 내에서 모니터 되고 발생기의 영점 교차조정은 $\pm 10^\circ$ 의 정확도를 가지고 있음.
- 4) 전원 공급전압의 급격한 변화는 전압의 영점 교차에서 발생함.

8.11.6 시험결과: 적합 부적합 해당 없음

시험일: 2020년 02월 12일

시험실무자: 이 치 연

감쇄량	주기	성능평가기준	성능평가결과	비고
100 %	1	B	A	
30 %	30	C	A	
60 %	12	C	A	
100 %	300	C	B	

8.11.7 시험자의견

- 전자파 보호 시험방법에 따라 시험한 결과, 기술기준에 적합함.
- 100% 감쇄 1주기 Test시 EUT 정상적으로 동작됨.
- 30% 감쇄 30주기 Test시 EUT 정상적으로 동작됨.
- 60% 감쇄 12주기 Test시 EUT 정상적으로 동작됨.
- 100%감쇄 300주기 파형인가시 EUT 전원이 ON/OFF되나 시험 종료 후 회복하여 정상 동작함.

9.0 시험장면 사진

9.1 주전원 포트에서의 전도성 방해 시험

앞 면



뒷 면



9.2 통신포트에서의 전도성 방해 시험

앞 면



뒷 면

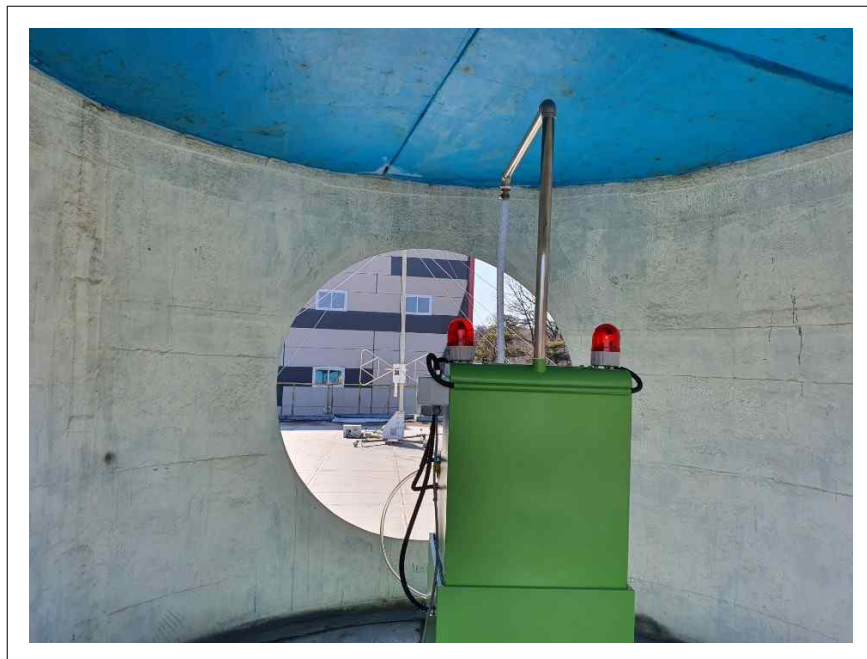


9.3 방사성 방해시험 (1 GHz 이하 대역)

앞 면



뒷 면



9.4 방사성 방해시험 (1 GHz 초과 대역)

앞 면



뒷 면

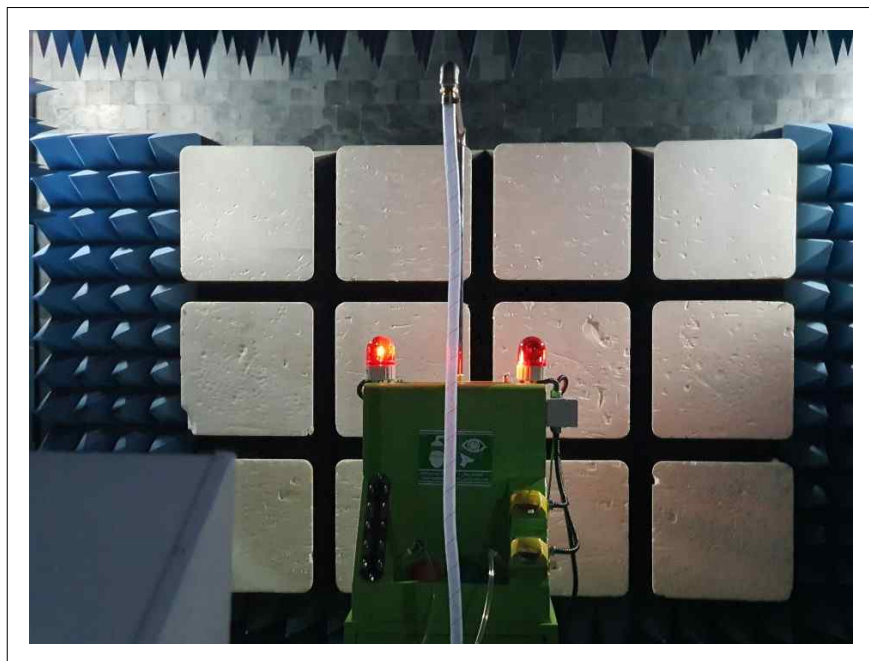


9.5 정전기 방전 내성시험



9.6 방사성 RF 전자기장 내성시험

[80 MHz - 1 000 MHz]



[1 400 MHz - 6 000 MHz]



9.7 전기적 빠른 과도현상/버스트 내성시험



9.8 서지 내성시험



9.9 전도성 RF 전자기장 내성시험



9.10 전원주파수 자기장 내성시험

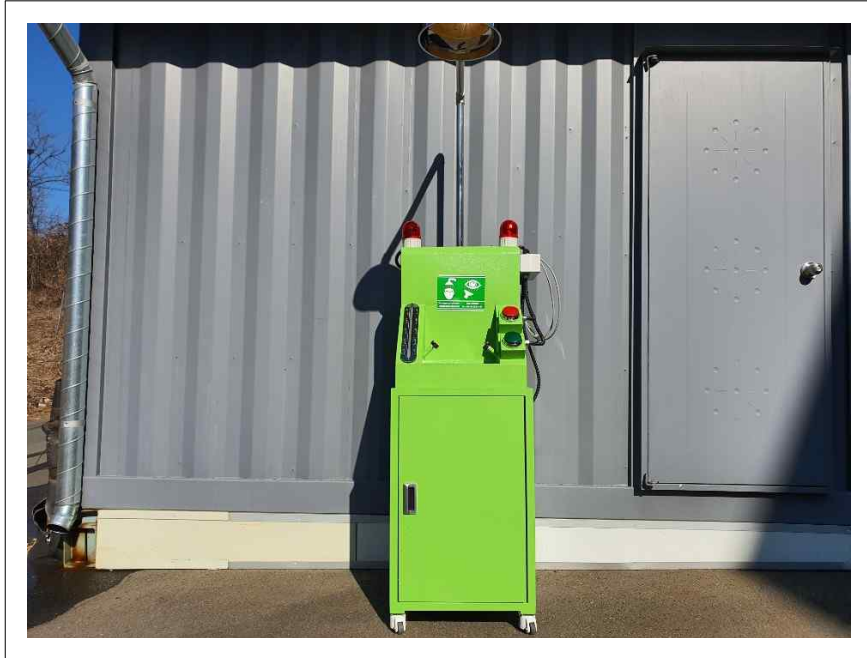


9.11 전압강하 및 순간정전 내성시험

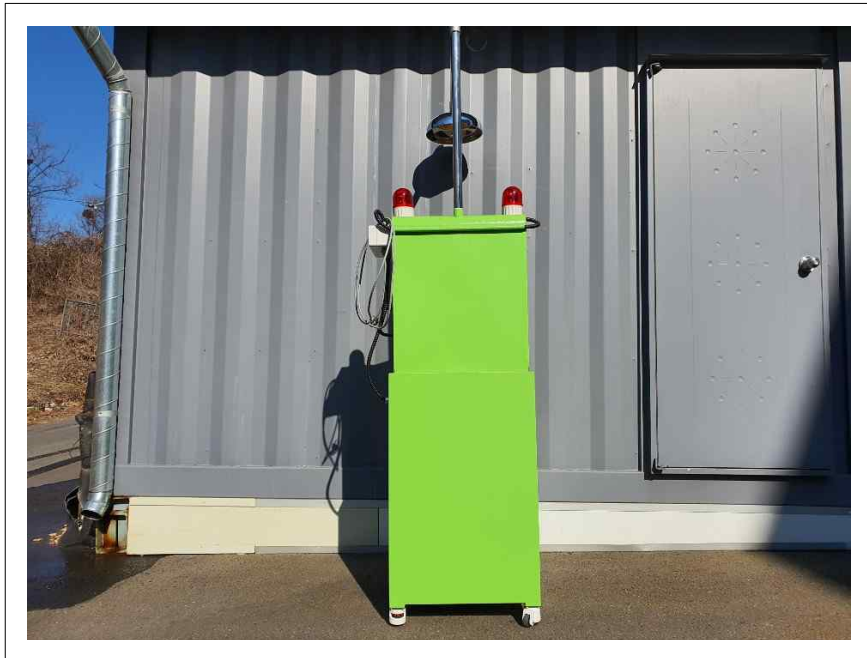


10.0 시험기자재 사진

앞 면



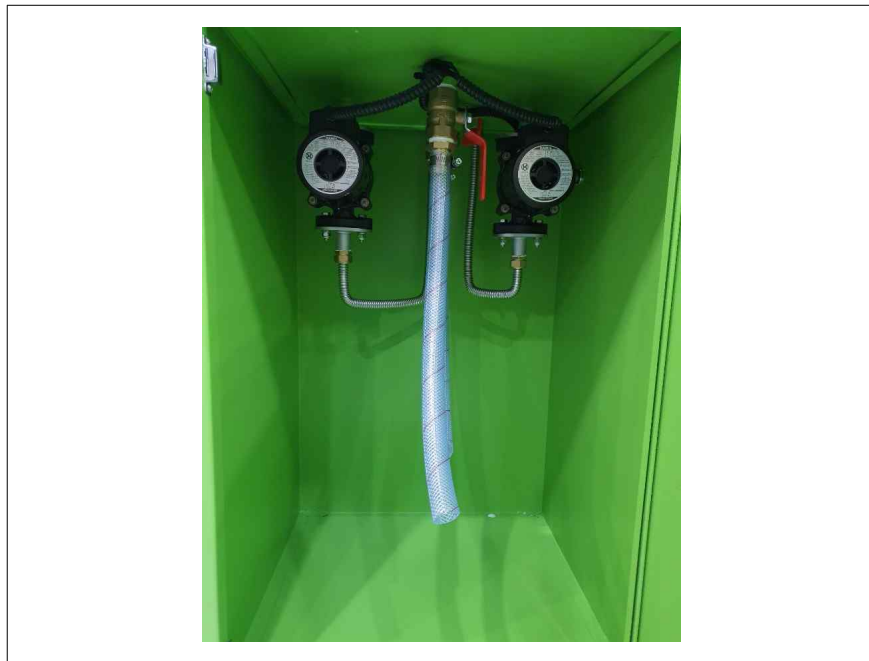
뒷 면



라 벨



내부사진



-끝-