

전자파적합(EMC) 시험성적서

신청인	상 호	(주)에스엘앤씨		
	성 명	박 은 영	사업자등록번호	514-87-00081
	주 소	수원시 권선구 산업로 156길 61, 2층(우)16648		
	전화번호	031-292-1088	팩스번호	070-8250-8299
피시험기기	기기명칭	승강기 제어반 시스템		
	모 델 명	XX-VPM 22	제조번호	-
	제 조 자	(주)에스엘앤씨	제조국가	한국
시 험 기 간		2015년 12월 30일 -2016년 02월 02일		
제 품 구 분		<input type="checkbox"/> 업무용(A급) <input type="checkbox"/> 가정용(B급) <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음		
시 험 결 과		<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합		

시험자

차 동업

(시험원) 차 동업

확인자

조 호석

(기술책임자) 조 호 석

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

2016년 02월 03일



한국기계전기전자시험연구원장 (인)

※ 인증 받은 방송통신기자재는 반드시 “적합성평가표시”를 부착하여 유통하여야 합니다.

위반시 과태료 처분 및 인증이 취소될 수 있습니다.

본 시험성적서의 시험결과는 시험을 실시한 품목에 한합니다.

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 적용규격	5
2.3 피시험기기 보완내용	6
3.0 피시험기기의 기술제원	7
4.0 피시험기기 구성 및 배치	8
4.1 전체구성	8
4.2 시스템구성 (피시험기기가 컴퓨터 및 시스템인 경우)	8
4.3 접속 케이블	9
4.4 피시험기기의 동작상태	9
4.5 배치도	9
5.0 전자파장해 허용기준	10
5.1 전자파 전도기준	10
5.2 전자파 방사기준	10
5.3 임펄스 잡음	11
5.4 규격적용시 특이사항	11
6.0 전자파보호 기준	12
6.1 항체포트에서의 전자파 내성	12
6.2 신호선 및 제어선 포트의 전자파 내성	13
6.3 시스템 경계에서의 모니터링 및 원격 경고 시스템 포트	14
6.4 100 A 이하 입·출력 직류 전원포트의 전자파 내성	15
6.5 100 A 초과 입·출력 직류 전원포트의 전자파 내성	16
6.6 100 A 이하(상당 전류) 입·출력 교류 전원포트의 전자파 내성	17
6.7 100 A 초과(상당 전류) 입·출력 교류 전원포트의 전자파 내성	18
6.8 안전회로에 대한 내성시험방법(부록 A)	19
6.9 성능평가기준	20
7.0 시험방법 및 결과	21
7.1 전도성 방해시험(주전원포트)	21
7.2 임펄스 잡음 시험	24
7.3 전자파 방사성 방해 시험	27
7.4 정전기 방전 내성 시험	29
7.5 전자파 RF 전자기장 내성 시험	33
7.6 전기적 빠른 과도현상 내성 시험	39
7.7 서지 내성 시험	41
7.8 전도성 RF 전자기장 내성 시험	43
7.10 전압강하및순시정전내성시험	45
8.0 시험장면 사진	47

8.1 전도성 방해시험(주전원포트)	47
8.2 불연속잡음	48
8.3 전자파방사시험	49
8.4 정전기방전 내성시험	50
8.5 방사성RF전자기장 내성시험	50
8.6 EFT/버스트 내성시험	51
8.7 서지 내성시험	51
8.8 전도성RF전자기장 내성시험	52
8.9 전압강하및순간정전내성시험	52
9.0 피시험기기사진	53

1.0 시험기관

1.1 일반현황

기관명	한국기계전기전자시험연구원
대표이사	최갑홍
주소	경기도 군포시 흥안대로 27번길 22 (우)435-862
전화번호	TEL : 031-455-7654
팩스번호	FAX : 031-455-0606
E-mail	ccy@ktc.re.kr

1.2 시험장 소재지

주소	경기도 군포시 흥안대로 27번길 22 (우)435-862
전화번호	TEL : 031-455-7654
팩스번호	FAX : 031-455-0606

1.3 시험기관 지정사항

- 관련고시 : 방송통신기자재등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시(국립전파연구원 고시 제2014-23호(2014.12.23))
- 지정번호 : KR0006

지정 시험 규격 (전자파적합성분야)			
KN 11	산업, 과학, 의료용기기류	KN 61547	조명기기류
KN 13	방송수신기 및 관련 기기류	KN 61000-6-1	주거, 상업 및 경공업 환경
KN 14-1	가정용 전기기기 및 전동기기류	KN 61000-6-2	산업환경
KN 15	조명기기류	KN 301-489-1	무선 설비기기류의 공통
KN17	가정용 무선전력전송기기류	KN 301-489-2	무선호출용 무선설비
KN 19	전자레인지로부터 방사되는 주파수 1GHz 이상	KN 301-489-3	특정소출력 무선기기
KN 22	정보기기류	KN 301-489-5	간이무선국
KN 62040-2	무정전전원장치/EMS 공통	KN 301-489-7	이동가입무선전화장치 및 개인휴대전화용 음성 및 음향신호 전송용 특정소출력 무선기기
KN 60947	저압개폐장치 및 제어장치/EMS 공통	KN 301-489-9	생활무전기
KN 61000-6-3	주거, 상업 및 경공업 환경	KN 301-489-13	
KN 61000-6-4	산업환경	KN 301-489-15	아마추어무선국용 무선설비
KN 14-2	가정용 전기기기 및 전동기기류	KN 301-489-17	무선데이터통신시스템용 특정소출력 무선기기
KN 20	방송수신기 및 관련 기기류	KN 301-489-18	주파수공용 무선전화장치
KN 24	정보기기류	KN 301-489-24	이동통신용 무선설비
KN 60601-1-2	의료기기류	KN 12015	승강기 전자파 장애방지
		KN 12016	승강기 전자파

2.0 시험기준

2.1 기술기준현황

구분	제목	고시일자
고시	방송통신기자재등의적합성평가에 관한 고시	국립전파연구원 고시 제2015-4호 (2015.3.30)
고시	전자파장해방지기준	국립전파연구원 공고 제2015-26 (2015.03.31)
공고	전자파장해방지시험방법	국립전파연구원 고시 제2015-9호 (2015.04.24)
공고	전자파 장해방지 시험방법	국립전파연구원 공고 제2014-91호 (2015.02.25)
고시	전자파 보호기준	국립전파연구원 고시 제2015-8호 (2015.04.24)
공고	전자파보호시험방법	국립전파연구원 공고 제2014-92호 (2015.02.25)

2.2 적용규격

내 용	적 용 규 격		적 용 여 부	시 험 결 과
전도성 방해시험	KN 12015		■	■ 적합 □ 부적합
방사성 방해시험			■	■ 적합 □ 부적합
불연속 잡음시험			■	■ 적합 □ 부적합
정전기방전 내성시험	KN 12016	KN 61000-4-2	■	■ 적합 □ 부적합
방사성RF전자기장 내성시험		KN 61000-4-3	■	■ 적합 □ 부적합
EFT/버스트 내성시험		KN 61000-4-4	■	■ 적합 □ 부적합
서지 내성시험		KN 61000-4-5	■	■ 적합 □ 부적합
전도성RF전자기장 내성시험		KN 61000-4-6	■	■ 적합 □ 부적합
전압강하 및 순간정전 내성시험		KN 61000-4-11	■	■ 적합 □ 부적합

2.3 피시험기기 보완내용

보완일: -

항목	개선전	개선후
-	-	-
-	-	-
-		
-		

3.0 피시험기기의 기술제원

제품 사양	주요 내용
정격입력	AC 380 V, 50 / 60 Hz, 22 kW
정격출력	-
통신/네트워크 포트	제어반 전원라인 권상기 모터전원 및 엔코더라인
내부동작주파수	<input type="checkbox"/> 전자제어회로 없음 <input type="checkbox"/> 108 MHz 미만 <input type="checkbox"/> 108 MHz 이상
기능	승강기 제어반 시스템

4.0 피시험기기 구성 및 배치

4.1 전체구성

기 기 명	형 식 명	제 조 번 호	제 작 사	비 고
에스컬레이터 제어반	XX-VPM 22	-	ANLEV	-
컨트롤러	-	-	-	-
권상기 모터	-	-	-	-
DOOR	-	-	-	-
표시기	-	-	-	-

4.2 시스템구성 (피시험기기가 컴퓨터 및 시스템인 경우)

항 목	형 식 명	제 조 번 호	제 작 사	비 고
-	-	-	-	-

4.3 접속 케이블

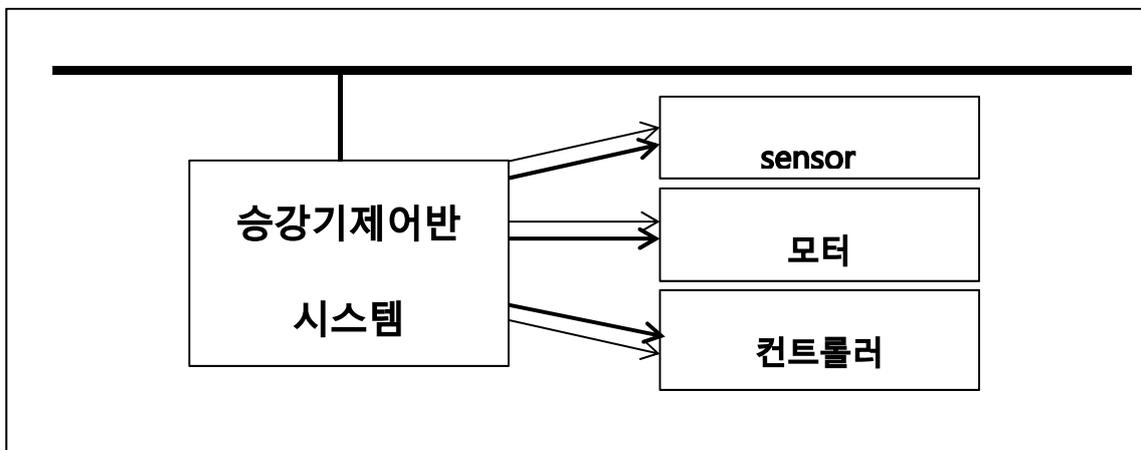
접속 시작 장치		접속 끝 장치		케이블 규격	
명칭	I/O Port	명칭	I/O Port	길이(m)	차폐여부
엘리베이터 제어반	제어반 전원	전원소스	전원라인	5	■차폐 □비차폐
컨트롤러	제어반 전원	전원소스	컨트롤러	2.3	□차폐 ■비차폐
모터	제어반 전원	전원소스	모터	1.0	□차폐 ■비차폐
SENSOR	제어반 전원	전원소스	SENSOR	0.5	□차폐 ■비차폐

4.4 피시험기기의 동작상태

에스컬레이터에 실제 동작 상태와 같이 모터를 구동 시키며 시험하였음..

4.5 배치도

—— 전원선
—— 신호선



5.0 전자파장해 허용기준

※ 전자파 장애방지기준: 국립전파연구원고시 제2015-9호 (2015.04.24)

5.1 전자파 전도기준

교류 주전원 포트에서의 전도성 방해 전압 허용기준(주 전원포트)

주파수범위 (MHz)	허용기준(dB μ V)					
	< 25 A		25 ~ 100 A		> 100 A ¹⁾	
	준첨두값	평균값	준첨두값	평균값	준첨두값	평균값
0.15 ~ 0.5	79	66	100	90	130	120
0.5 ~ 5	73	60	86	76	125	115
5 ~ 30	73	60	90~70 ²⁾	80~60 ²⁾	115	105

주1) 특정변압기로 부터의 전용 전원을 공급받는 경우에 적용한다

주2) 주파수의 대수적 증가에 따라 선형적으로 감소

전원출력포트

적용 포트	주파수범위 (MHz)	허용기준(dB μ V)	
		준-첨두치	평균치
주 전원 포트	0.15 ~ 0.5	66 ~ 56	56 ~ 46
	0.5 ~ 5	56	46
	5 ~ 30	60	50

(비고) 전원출력(기계/전동기 제어)포트에 연결되는 케이블이 차폐되었거나 차폐도체를 사용하는 경우와 연결케이블의 길이가 2m 이하이면 전원 출력포트의 기준을 적용하지 않는다.

5.2 전자파 방사기준

주파수범위 (MHz)	허용기준, 준첨두치(dB μ V/m)
30 ~ 230	40
230 ~ 1000	47

5.3 임펄스 잡음

임펄스 잡음(클릭)	허용기준, 준침두치(dB μ V/m)
분당 30회 이상	교류 주전원 포트에서의 전도성 방해전압 허용기준 적용
230 ~ 1000	교류 주전원 포트에서의 전도성 방해 전압 허용기준에 $20 \log(30/N)$ 을 더한 값 * N은 1분당 발생하는 임펄스 잡음(클릭)의 수

5.4 규격적용시 특이사항

-해당없음

6.0 전자파보호 기준

6.1 함체포트에서의 전자파 내성

※ 전자파 보호기준: 국립전파연구원고시 제2015-8호 (2015.04.24)

내성 시험명	시험 조건		단위	시험 기준	성능 평가 기준	
	일반 기능 회로 ¹⁾	안전 회로 ²⁾			일반기능 회로	안전 회로
정전기방전 ³⁾	±8(기중방전) ±4(접촉방전)	±15(기중방전) ±6(접촉방전)	kV	KN 61000-4-2	B	D
방사성 RF 전자기장	80 ~ 166 10 80	80 ~ 166 10 80	MHz V/m % AM (1 kHz)	KN 61000-4-3	A ⁴⁾	D
	166 ~ 1 000 10 80	166 ~ 1 000 30 80	MHz V/m % AM (1 kHz)			
	1 710 ~ 1 785 10 80	1 710 ~ 1 785 30 80	MHz V/m % AM (1 kHz)			
	1 805 ~ 2 220 3 80	1 805 ~ 2 220 10 80	MHz V/m % AM (1 kHz)			
	2 300 ~ 2 675 3 80	2 300 ~ 2 675 10 80	MHz V/m % AM (1 kHz)			

주1) 일반 기능 회로에만 관련된 포트의 시험값

주2) 안전회로에 관여하는 회로의 시험값

주3) 안전회로가 접지 금속 함체내에 있지 않다면 회로와 함체사이에 최소 8mm 이상을 이격하는 방법으로 시험장 충격을 회피하여 적용하거나 다른 절연 형태를 이용하여야 한다.

주4) 기기 또는 기기의 조 합이 무선기기를 포함하고 있다면 무선설비의 기기류 내성기준 및 시험방법에서 규정하고 있는 배제대역을 설정하여야 한다.

6.2 신호선 및 제어선 포트의 전자파 내성

내성 시험명	시험 조건		단위	시험 기준	성능 평가 기준	
	일반 기능 회로	안전 회로			일반 기능 회로	안전 회로
전기적 빠른 과도현상	±0.5 5/50 5	±2 5/50 5	kV Tr/Th ns kHz(반복주파수)	KN 61000-4-4	B	D
서지	적용하지 않음	1.2/50(8/20) ±2(선-접지간) ±1(선-선간)	Tr/Th μs kV kV	KN 61000-4-5	-	D
전도성 RF 전자기장	0.15 ~ 80 3 80 ^{1),2)}	0.15 ~ 80 10 80 ²⁾	MHz V % AM (1kHz)	KN 61000-4-6	A ³⁾	D

주1) 길이 3m 이상의 케이블이 연결되는 포트에만 적용한다.

주2) 시험은 150 Ω으로 종단하여 실시한다.

주3) 기기 또는 기기의 조합이 무선기기를 포함하고 있다면 무선설비의 기기류 내성기준 및 시험방법에서 규정하고있는 배제대역을 설정하여야 한다.

6.3 시스템 경계에서의 모니터링 및 원격 경고 시스템 포트

내성 시험명	시험 조건		단위	시험 기준	성능 평가 기준	
	일반 기능 회로	안전 회로			일반 기능 회로	안전 회로
전기적 빠른 과도현상	±1 5/50 5 ¹⁾	±2 5/50 5	kV Tr/Th ns kHz(반복주파수)	KN 61000-4-4	B	D
서지	1.2/50(8/20) ±1.0(선-접지간) ±0.5(선-선간)	1.2/50(8/20) ±2(선-접지간) ±1(선-선간)	Tr/Th μs kV kV	KN 61000-4-5	B	D
전도성 RF 전자기장	0.15 ~ 80 3 80 ^{1),2)}	0.15 ~ 80 10 80 ²⁾	MHz V % AM (1kHz)	KN 61000-4-6	A ³⁾	적용하지 않음

주1) 길이 3m 이상의 케이블이 연결되는 포트에만 적용한다.

주2) 시험은 150 옴으로 종단하여 실시한다.

주3) 기기 또는 기기의 조합이 무선기기를 포함하고 있다면 무선설비의 기기류 내성기준 및 시험방법에서 규정하고 있는 배제대역을 설정하여야 한다.

6.4 100 A 이하 입·출력 직류 전원포트의 전자파 내성

내성 시험명	시험 조건		단위	시험 기준	성능 평가 기준	
	일반 기능 회로	안전 회로			일반기능회로	안전 회로
전기적 빠른 과도현상	±0.5 5/50 5 ¹⁾	±4 5/50 2.5	kV Tr/Th ns kHz(반복주파수)	KN 61000-4-4	B	D
서지	1.2/50(8/20) ±0.5(선-접지간) ±0.5(선-선간) ¹⁾	1.2/50(8/20) ±2.5(선-접 지간) ±1(선-선간)	Tr/Th μs kV kV	KN 61000-4-5	B	D
전도성 RF 전자기장	0.15 ~ 80 3 80 ²⁾	0.15 ~ 80 10 80 ²⁾	MHz V % AM (1kHz)	KN 61000-4-6	A ³⁾	D

주1) 시스템 경계를 지나는 입력포트에만 적용한다.

주2) 시험은 150 Ω으로 종단하여 실시한다.

주3) 기기 또는 기기의 조합이 무선기기를 포함하고 있다면 무선설비의 기기류 내성기준 및 시험방법에
서 규정하고 있는 배제대역을 설정하여야 한다.

6.5 100 A 초과 입·출력 직류 전원포트의 전자파 내성

내성 시험명	시험 조건		단위	시험 기준	성능 평가 기준	
	일반 기능 회로	안전 회로			일반 기능 회로	안전 회로
전기적 빠른 과도현상	±1 5/50 5 ¹⁾	규정하지 않음 ³⁾	kV Tr/Th ns kHz(반복주파수)	KN 61000-4-4	B	-
서지	1.2/50(8/20) ±1(선-접 지 간) ±0.5(선-선간) ¹⁾	규정하지 않음 ³⁾	Tr/Th μs kV kV	KN 61000-4-5	B	-
전도성 RF 전자기장	0.15 ~ 80 3 80 ²⁾	규정하지 않음 ³⁾	MHz V % AM (1kHz)	KN 61000-4-6	A ⁴⁾	-

주1) 시스템 경계를 지나는 입력포트에만 적용한다.

주2) 시험은 150 Ω으로 종단하여 실시한다.

주3) 안전회로 전류값은 100 A 이하이므로 기준을 적용하지 않는다.

주4) 기기 또는 기기의 조합이 무선기기를 포함하고 있다면 무선설비의 기기류 내성기준 및 시험방법에
서 규정하고 있는 배제대역을 설정하여야 한다.

6.6 100 A 이하(상당 전류) 입·출력 교류 전원포트의 전자파 내성

내성 시험명	시험 조건				단위	시험 기준	성능 평가 기준			
	일반 기능 회로		안전 회로				일반기능 회로		안전 회로	
전기적 빠른 과도현상	±1 5/50 5		±4 5/50 2.5		kV Tr/Th ns kHz(반복주파수)	KN 61000-4-4	B		D	
전압 강하 ⁴⁾	60 12	30 30	100 1	30, 60 ³⁾ 0.6 에서 6 (0.6 주기 간격으로 인가) 12 에서 60 (0.6 주기 간격으로 인가)	% 감소 주기	KN 61000-4-11 KN 61800-3	60 C	30 C	100 B	D
순시정전 ⁴⁾	100 300		100 ³⁾ 300		% 감소 주기	KN 61000-4-11 KN 61800-3	C		D	
서지	1.2/50(8/20) ±2(선-접지간) ±1(선-선간) ¹⁾		1.2/50(8/20) ±2(선-접지간) ±1(선-선간)		Tr/Th μs kV kV	KN 61000-4-5	B		D	
전도성 RF 전자기장	0.15 ~ 80 3 80 ²⁾		0.15 ~ 80 10 80 ²⁾		MHz V % AM (1kHz)	KN 61000-4-6	A ⁵⁾		D	

주1) 입력포트에만 적용한다.

주2) 시험은 150 Ω으로 중단하여 실시한다.

주3) 전압이 설계된 한계값 이하로 떨어지면, 안전 회로는 안전모드로 진입해야 한다.

주4) 시험하는 동안 최대 16 A를 기준으로 한다.

주5) 기기 또는 기기의 조합이 무선기기를 포함하고 있다면 무선설비의 기기류 내성기준 및 시험방법에서 규정하고 있는 배제대역을 설정하여야 한다.

6.7 100 A 초과(상당 전류) 입·출력 교류 전원포트의 전자파 내성

내성 시험명	시험 조건		단위	시험 기준	성능 평가 기준	
	일반 기능 회로	안전 회로			일반기능 회로	안전 회로
전기적 빠른 과도현상	±2 5/50 5	규정하지 않음 ³⁾	kV Tr/Th ns kHz(반복주파수)	KN 61000-4-4	B	-
서지 ¹⁾	1.2/50(8/20) ±2(선-접지간) ±1(선-선간)	규정하지 않음 ³⁾	Tr/Th μs kV kV	KN 61000-4-5	B	-
전도성 RF 전자기장	0.15 ~ 80 3 80 ²⁾	규정하지 않음 ³⁾	MHz V % AM (1kHz)	KN 61000-4-6	A ⁴⁾	-

주1) 입력포트에만 적용한다.

주2) 시험은 150 Ω으로 종단하여 실시한다.

주3) 안전회로 전류값은 100 A 이하이므로 기준을 적용하지 않는다.

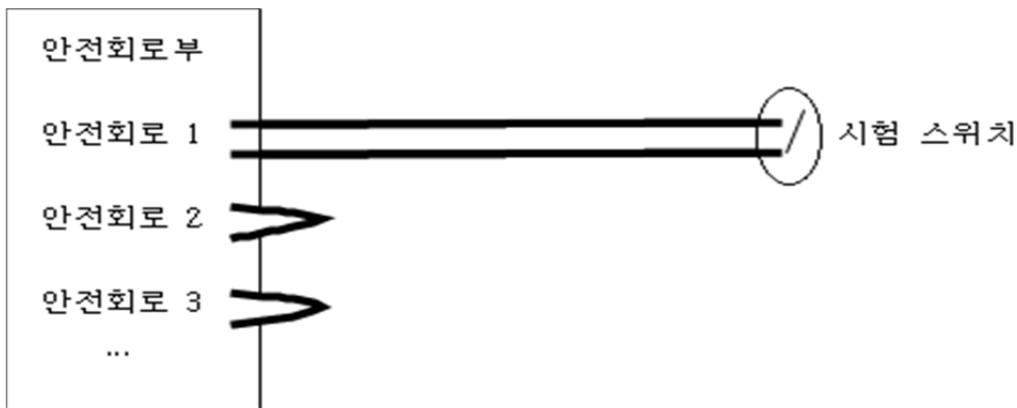
주4) 기기 또는 기기의 조합이 무선기기를 포함하고 있다면 무선설비의 기기류 내성기준 및 시험방법에 서 규정하고 있는 배제대역을 설정하여야 한다.

6.8 안전회로에 대한 내성시험방법(부록 A)

▪ 6.8.1 시험 셋업

안전회로부는 일반적으로 랜딩도어 잠금장치, 과속제한장치 등 여러 안전장치의 전기적 신호를 직렬로 연결하는 단자의 형태로 구성된다. 안전회로의 내성 시험을 위한 세부 셋업은 다음과 같다.

- 1) 제조사와 협의하여 하나의 안전회로를 선택한다.
- 2) 해당 회로 단자는 시험용 스위치와 연결된 길이 1m 이상의 전선 2가닥으로 연결한다.
- 3) 정상 동작을 위하여 시험스위치와 그 외의 안전회로 단자는 모두 단락한다.



▪ 6.8.2 성능평가 방법

- 1) 내성 신호 인가 중 시험 스위치를 개방(off)한다.
- 2) 해당 안전회로의 입력에 의해 그 비상 상태 유형이 정확히 감지되었는지를 내부 표시 기능을 통해 확인하고, 제조자의 의도대로 동작(비상정지 등)되는지를 확인한다.
- 3) 시험 스위치를 다시 단락(on)한다.
- 4) 승강기는 운용자의 해당 안전회로 기능에 대한 해제 조작 후 정상 동작하여야 한다.

▪ 6.8.3 세부 시험 방법

시험명	세부 방법
방사성 RF 전자기장, 전도성 RF 전자기장, 전기적 빠른 과도현상, 서지, 전압강하, 순시정전	1) 각 내성항목별 시험기준과 6.8.1에 따라 시험 셋업 2) 각 내성항목별 시험조건에 규정된 내성신호를 인가하면서 6.8.2 평가절차에 따라 평가함
제어선 포트 전도성 RF 전자기장	1) 6.8.1에 따라 시험 셋업 후, 시험용 스위치 전선을 페라이트결합기에 관통시켜 설치함 2) 시험조건에 규정된 내성신호를 인가하면서 6.8.2 평가절차에 따라 평가함
서지	1) 6.8.1에 따라 시험 셋업 후, 2) 서지파형발생기의 주전원 시험용 결합기를 사용하여, 결합기의 외부전원입력 연결을 제거한 상태에서 결합기 출력을 시험용 스위치 제어선 2가닥을 묶어 선-접지간에 인가함 3) 서지인가 후 6.8.2 평가절차에 따라 평가함

6.9 성능평가기준

기기 또는 기기 조합의 기능 설명과 시험 중 또는 시험 결과로서의 성능 평가기준에 관한 정의를 기록해야 한다.

성능평가기준 A : 기기/기기의 조합이 설계한 의도대로 계속 작동하여야 한다. 기기/기기의 조합을 설계 의도대로 사용할 경우, 제조자가 규정한 성능 레벨 미만으로 성능이 저하되거나 기능이 상실되지 않아야 한다. 일부 경우에는, 성능 레벨은 성능 손실로 대체할 수 있다. 제조자가 최저 성능 레벨 또는 허용 가능 성능 손실을 규정하지 않은 경우에는, 제품 설명서와 사용자가 기기/기기의 조합을 의도대로 사용할 때 합리적으로 추정할 수 있는 기준에 의거하여 이 둘 중 한 가지를 규정할 수 있다.

성능평가기준 B : 시험 후에 기기/기기의 조합이 설계한 의도대로 계속 작동되어야 한다. 기기/기기의 조합을 설계 의도대로 사용할 경우, 제조자가 규정한 성능 레벨 미만으로 성능이 저하되거나 기능이 상실되지 않아야 한다. 일부 경우에는, 성능 레벨은 성능 손실로 대체할 수 있다. 그러나 시험 도중의 성능 저하는 허용된다. 실제 작동 상태 또는 저장된 자료의 변경은 허용되지 않는다. 제조자가 최저 성능 레벨 또는 허용 가능 성능 손실을 규정하지 않은 경우에는, 제품 설명서와 사용자가 기기/기기의 조합을 의도대로 사용할 때 합리적으로 추정할 수 있는 기준에 의거하여 이 둘 중 한 가지를 규정할 수 있다.

성능평가기준 C : 제어장치의 조작으로 기능이 복원되거나 자가 복원이 되는 경우, 일시적인 기능 상실이 허용된다.

성능평가기준 D : 안전 회로 및 관련된 기기 또는 기기의 조합들이 설계한 의도대로 계속 동작되어야 한다.

안전 모드 진입의 실패 및 이와 관련된 어떠한 성능 저하, 기능 상실도 허용되지 않는다.

7.0 시험방법 및 결과

7.1 전도성 방해시험(주전원포트)

7.1.1 측정설비

사 용 장 비	모 델 명	제 조 자	제 조 번 호	차기교정일	사용여부
전계강도측정기	N9038A	Agilent	MY53290038	2016-12-28	■
LISN	ENV216	Rohde & Schwarz	101339	2016-02-24	□
LISN	ENV4200	Rohde & Schwarz	100178	2016-02-24	■
PULSE LIMITER	ESH3-Z2	Rohde & Schwarz	101959	2016-02-24	□

7.1.2 시험장소 : EMS시험실4

7.1.3 환경조건 : 온도 (21 ± 2) °C, 습도 (48 ± 5) % R.H.

7.1.4 시험방법

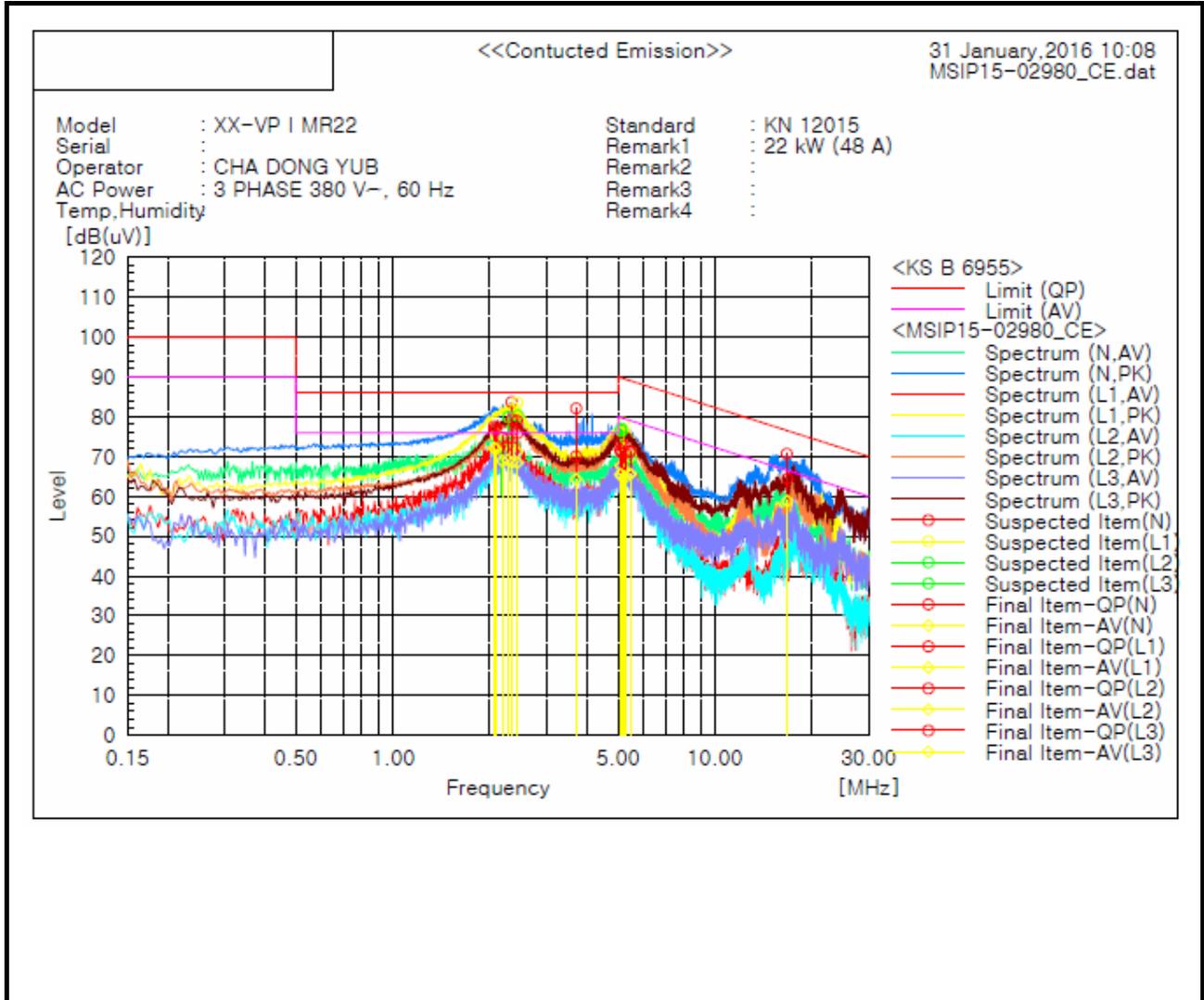
※ 전자파 장애시험방법: 국립전파연구원공고 제2014-91호 (2014.12.29)

- 1) 피시험기기 및 시스템을 취급설명서 상에 기술된 상태로 구성함.
- 2) 피시험기기가 특정설비와 함께 사용될 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) 피시험기기에 접지단자가 있는 경우에는 접지하고 전원선 플러그를 통해 내부접지된 피시험기기는 사용전원을 통해 접지하고 시험함.
- 5) 통상 테이블 위에 올려놓고 작동하는 피시험기기는 접지면으로부터 0.8 m 높이의 시험대 위에서 시험하고, 바닥에 설치하는 피시험기기는 바닥면에서 시험함.
- 6) 피시험기기는 동작모드, 전송속도 등이 다른 경우에는 각각 시험하여 가장 높은 측정값을 시험값으로 선택함.
- 7) 피시험기기는 독립적인 회로망을 통해서 전원을 공급하고, 기타 주변기기는 별도의 회로망을 통해서 전원을 공급함.
- 8) 이동형 기기는 접지된 도체벽면으로부터 0.4 m 다른 접지면으로부터 0.8 m이상 떨어져서 시험함.
- 9) 유연성 전원선인 경우에는 회로망과 피시험기기의 중앙 위치에서 (30 ~ 40) cm의 8자 형태로 수평적으로 중첩하여 묶는다. 비유연성 전원선 또는 코일형 코드의 경우에는 실제 상태로 시험하며 시험성적서에 그 사실을 기록함.

7.1.5 시험결과

<그래프>

시험일 : 2016년 01월 31일



● 비 고

1. Line : L(상과 접지간), N(중성단과 접지간)
2. Factor는 측정소프트웨어에 포함.
3. 시험결과 - 결과값이 제한치보다 20 dB 이하로 양호한 것은 기록하지 않았음

<데이터>

시험일 : 2016년 01월 31일

Final Result											
--- N Phase ---											
No.	Frequency	Reading QP	Reading CAV	c.f	Result QP	Result CAV	Limit QP	Limit AV	Margin QP	Margin CAV	Remark
	[MHz]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	[dB]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	[dB]	[dB]	
1	2.06509	57.4	52.0	20.1	77.5	72.1	86.0	76.0	8.5	3.9	
2	5.11325	53.2	47.5	20.2	73.4	67.7	89.7	79.7	16.3	12.0	
3	2.34663	59.2	51.9	20.1	79.3	72.0	86.0	76.0	6.7	4.0	
4	3.70963	50.0	44.2	20.1	70.1	64.3	86.0	76.0	15.9	11.7	
5	16.73174	44.2	38.5	20.3	64.5	58.8	76.5	66.5	12.0	7.7	
--- L1 Phase ---											
No.	Frequency	Reading QP	Reading CAV	c.f	Result QP	Result CAV	Limit QP	Limit AV	Margin QP	Margin CAV	Remark
	[MHz]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	[dB]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	[dB]	[dB]	
1	2.09137	57.2	51.7	20.1	77.3	71.8	86.0	76.0	8.7	4.2	
2	5.46055	51.1	45.5	20.2	71.3	65.7	89.0	79.0	17.7	13.3	
3	2.43006	58.8	51.0	20.1	78.9	71.1	86.0	76.0	7.1	4.9	
4	5.18945	52.3	46.3	20.2	72.5	66.5	89.6	79.6	17.1	13.1	
--- L2 Phase ---											
No.	Frequency	Reading QP	Reading CAV	c.f	Result QP	Result CAV	Limit QP	Limit AV	Margin QP	Margin CAV	Remark
	[MHz]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	[dB]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	[dB]	[dB]	
1	2.18864	54.6	48.7	20.2	74.8	68.9	86.0	76.0	11.2	7.1	
2	5.27022	50.6	44.5	20.3	70.9	64.8	89.4	79.4	18.5	14.6	
3	2.43109	55.6	48.2	20.2	75.8	68.4	86.0	76.0	10.2	7.6	
4	5.12379	50.8	44.7	20.3	71.1	65.0	89.7	79.7	18.6	14.7	
--- L3 Phase ---											
No.	Frequency	Reading QP	Reading CAV	c.f	Result QP	Result CAV	Limit QP	Limit AV	Margin QP	Margin CAV	Remark
	[MHz]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	[dB]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	[dB(uV)]	[dB]	[dB]	
1	2.34459	54.4	48.4	20.1	74.5	68.5	86.0	76.0	11.5	7.5	
2	5.46061	51.1	45.3	20.2	71.3	65.5	89.0	79.0	17.7	13.5	
3	2.26953	54.6	49.1	20.1	74.7	69.2	86.0	76.0	11.3	6.8	
4	5.09749	51.4	45.3	20.2	71.6	65.5	89.8	79.8	18.2	14.3	

● 비 고

1. Line : L(상과 접지간), N(중성단과 접지간)
2. Factor는 측정소프트웨어에 포함.
3. 시험결과 - 결과값이 제한치보다 20 dB 이하로 양호한 것은 기록하지 않았음

* 시험결과

적 합 부적합 해당 무

7.2 임펄스 잡음 시험

▪ 7.2.1 측정설비

사 용 장 비	모 델 명	제 조 자	제 조 번 호	차기교정일	사용여부
Click Meter	CL55C	AFJ Inter. Srl	55041238193	2016-09-10	■
LISN	ENV216	Rohde & Schwarz	101339	2016-02-24	□
LISN	ENV4200	Rohde & Schwarz	100178	2016-02-24	■
PULSE LIMITER	ESH3-Z2	Rohde & Schwarz	101959	2016-02-24	□

▪ 7.2.2 시험장소 : 시험실

▪ 7.2.3 환경조건 : 온도 (21 ± 2) °C, 습도 (49 ± 5) % R.H.

▪ 7.2.4 시험방법

※ 전자파 장애 시험방법 : 국립전파연구원 공고 제2014-91호(2015.02.25.)

- 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 시간동안 사전 동작시켜야 한다. 모터의 예열시간은 제조사에 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 치짐이 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 전원선이 0.8 m 보다 길다면, 0.3 m ~ 0.4 사이의 수평다발의 형태로 선에 평행하게 앞뒤로 감아서 묶는다. 만일 전원선이 0.8 m 보다 짧다면 필요한 길이만큼 길이가 연장되어야 한다.
- 8) 전원선이 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 접지판으로부터 적어도 0.8 m의 거리를 유지해야 한다. 만일 측정이 차폐된 곳에서 행해진다면 차폐벽으로부터 0.4 m 이상 거리를 유지해야 한다.

7.2.5 시험결과

<제어반>

시험일 : 2016년 01월 31일

CL55 Test report by AFJ				
Title	2015-02980		Pass # 1	
Date	31/01/2016 12:22:51		Time 120:02.317	
Required by	Cha dong yub			
Executed by				
Required by	Cha dong yub			
Description				
Model	Default			
Serial #				
Type				
Report	N LINE			
First Pass	Rx1 150kHz	Rx2 500kHz	Rx3 1.4MHz	Rx4 30MHz
Short	0	0	0	0
Long	0	0	0	0
Fast Long (< 20ms)	0	0	0	0
Total Clicks	0	0	0	0
Continuous Events	0	0	0	0
Switch Op	0	0	0	0
2 Click	0	0	0	0
Continuous Time	0.00	0.00	0.00	0.00
Limit dBuV	66.00	56.00	56.00	60.00
N	0.00	0.00	0.00	0.00
Offsets	10dB	10dB	10dB	10dB
Pass	1	1	1	1
Limit dBuV	66.00	56.00	56.00	60.00
Allowed Clicks	0	0	0	0
Second Pass	Rx1 150kHz	Rx2 500kHz	Rx3 1.4MHz	Rx4 30MHz
2th pass Short	0	0	0	0
2th pass Long	0	0	0	0
2th Total Clicks	0	0	0	0
2th Continuous Events	0	0	0	0
2th 2 Click	0	0	0	0
2th Continuous Time	0.00	0.00	0.00	0.00
Status	Pass			

주 1) 불연속 허용치 (dB μ V)

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

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

* 시험결과

- 적 합 부적합 해당 무

7.3 전자파 방사성 방해 시험

▪ 7.3.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	사용여부
전계강도측정기	N9038A	Agilent Technologies	MY53290083	2016-09-11	■
전계강도측정기	ESU40	Rohde & Schwarz	100198	2016-06-02	■
전계강도측정기	ESR	Rohde & Schwarz	101368	2015-09-16	□
Bilog Antenna	VULB9163	Schwarzbeck - Mess-Elektronik	385	2016-07-22	■
Bilog Antenna	VULB9163	Schwarzbeck - Mess-Elektronik	498	2017-04-24	■
Bilog Antenna	VULB9163	Schwarzbeck - Mess-Elektronik	384	2015-06-27	□
Pre amplifier	310N	SONOMA	340214	2016-04-30	■
Pre amplifier	310N	SONOMA	340215	2016-04-30	■
Antenna Mast	MA4000-EP	Innco Systems	243/21551208/L	-	■
Antenna Mast	MA4000-EP	Innco Systems	201/16140507/L	-	■
Turn Table	DT3000-3t	Innco Systems	-	-	■

▪ 7.3.2 시험장소 : 10 m Chamber

▪ 7.3.3 환경조건 : 온도 (21 ± 2) °C, 습도 (48 ± 5) % R.H.

▪ 7.3.4 시험방법

※ 전자파 장애 시험 방법 : 국립전파연구원 공고 제2014-91호(2015.02.25.)

1) ~ 6) 7.1.4 시험방법과 동일

7) 수검기기는 통상 사용 상태에서 각 주변기기 및 케이블 등을 최대 방사가 일어나도록 배치함.

8) 수검기기를 360도 회전시키고, 안테나 높이를 1 m ~ 4 m 높이로 가변하며, 수평 및 수직편파 각각의 최대 방사점을 찾음.

9) 측정거리는 10 m로 함.

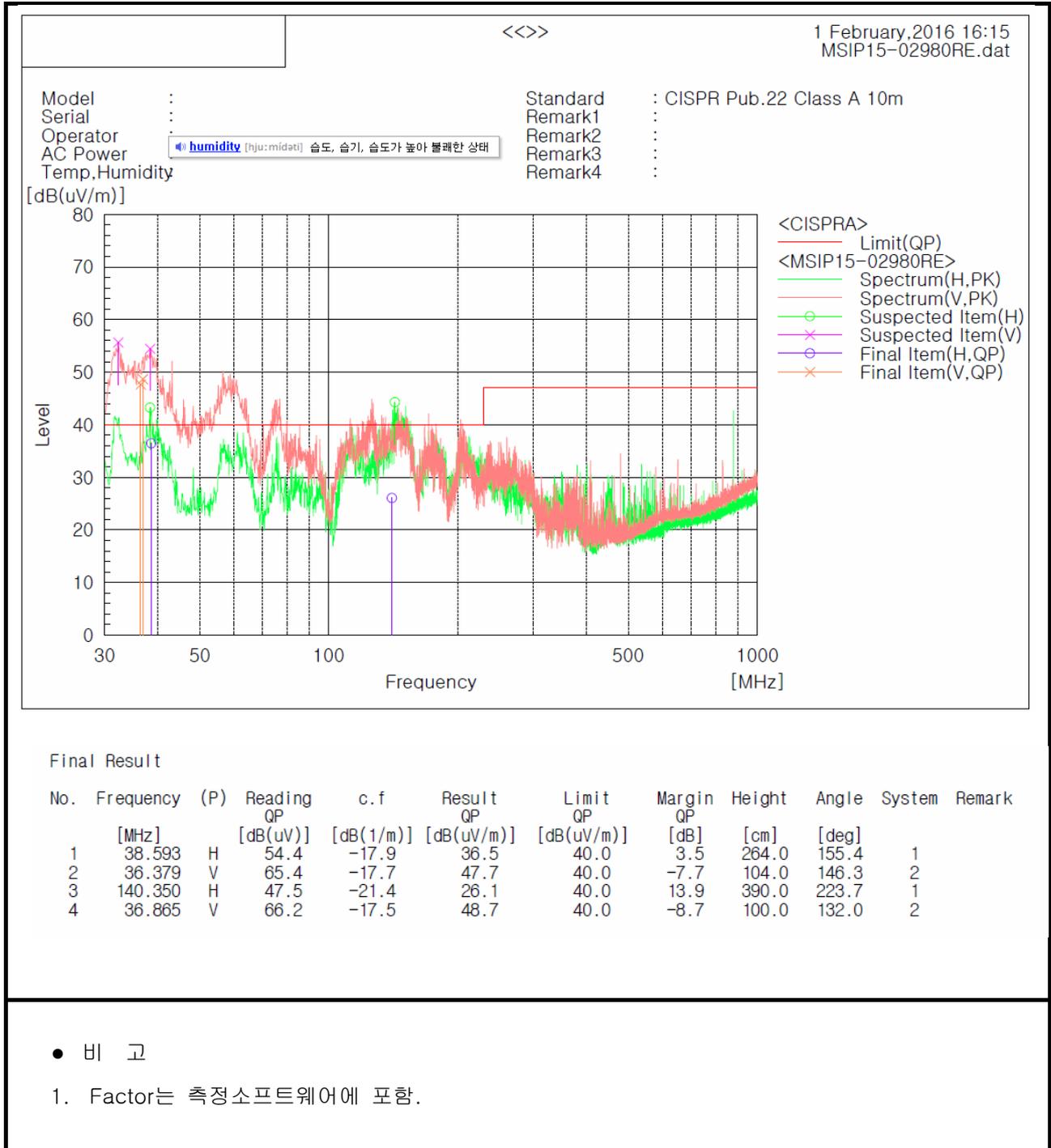
10) 전계강도는 다음식으로 산출하되, 보정요인이 자동 보정되는 경우에는 그때 측정치를 그대로 적용.

$$F1[\text{dB}(\mu\text{V}/\text{m})] = F2[\text{dB}(\mu\text{V})] + AF[\text{dB}(1/\text{m})] + CL[\text{dB}]$$

F1 : 결과치 F2 : 계기지시치 AF : 안테나 보정계수 CL : 케이블손실

7.3.5 시험결과(권상기모드)

시험일 : 2016년 02월 01일



* 시험결과

적 합 부적합 해당 무

7.4 정전기 방전 내성 시험

7.4.1 측정설비

사 용 장 비	모 델 명	제 조 자	제 조 번 호	차기교정일	사용여부
정전기 발생기	ONYX30	HAEFELY	180289	2016-09-16	■

7.4.2 시험장소: EMS시험실4

7.4.3 환경조건

기준치	측정치
온도(15-35 ℃)	(20 ± 2) ℃
습도(30-60 % R.H.)	(45 ± 5) % R.H.
기압(86-106 kPa)	(102.1 ± 0.5) kPa

7.4.4 시험조건

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

[제어반]

구분	직접방전		간접방전	
	접촉방전	기중방전	수평결합면	수직결합면
인가전압	-	-	-	-
	-	-	-	-
	± 6 kV	-	± 6 kV -	-± 6 kV
	-	± 6 kV	-	-

[안전회로]

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

7.4.5 시험방법

※ 전자파 보호시험방법: 국립전파연구원 공고 제2014-92호(2015.02.25)

공통조건

- 1) 수검기기와 시험실 또는 기타 금속물 간의 거리는 1 m 이상 격리 하여야 한다.
- 2) 발생기의 방전 귀환로 케이블은 약 2 m의 길이로서 기준 접지면에 접촉하며, 여분의 길이는 가능한 기준접지면에 유도 되지 않도록 하거나 도전부로부터 0.2 m 이상 격리하여야 한다.
- 3) 휴대하거나 책상위에서 사용하는 기기는 기준 접지면 위의 0.8 m 높이의 비전도성 시험대 위에 설치 하며 바닥 설치형 기기는 기준 접지면 위에 0.1 m 두께의 절연 받침대를 설치하고, 받침대 위에 수검 기기와 케이블을 설치한다.
- 4) 시험결과와 재현성을 위하여 정전기방전발생기는 수검기기의 표면에 수직으로 시험전압을 인가한다.

기중방전시험

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

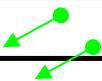
접촉방전시험

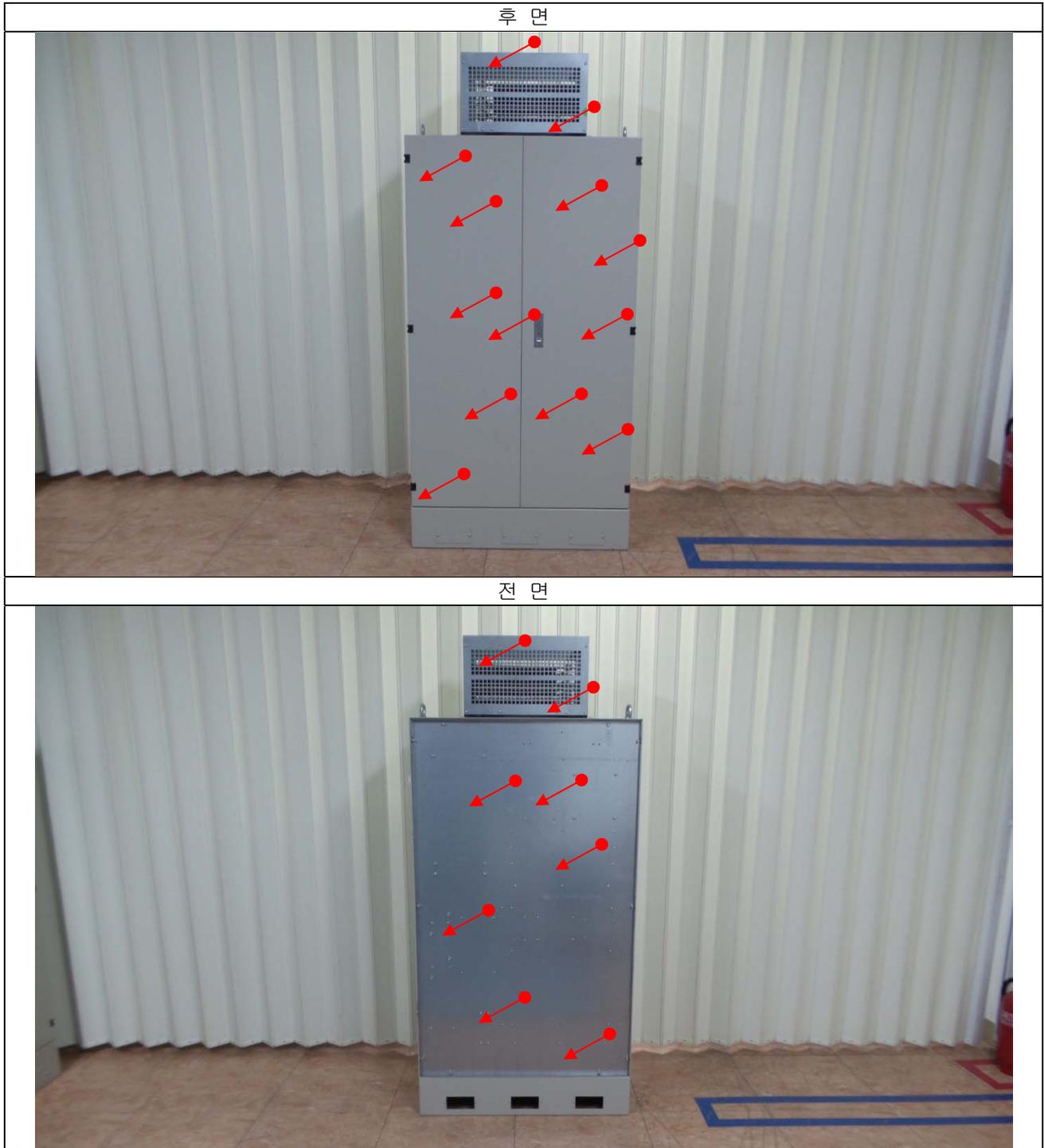
- 1) 칩형의 방전전극팁은 방전시 스위치를 동작시키기 전에 수검기기에 접촉하여야 한다.
- 2) 수검기기의 표면이 도장되어 있지만, 도장내용이 제조자의 취급설명서에 기재되어 있지 않은 경우, 정전기발생기의 방전전극팁으로 도장을 관통시켜 도장층에 접촉방전시험을 실시하여야 한다.

비접지 기기에 대한 시험(II 급기기)

- 1) 단일 정전기 방전은 직접 방전 또는 간접 방전 중 하나를 시뮬레이션 하기 위해 수검기기에 충전되는 전위는 다음 정전기 방전 펄스를 적용하기 전에 제거되어야 한다.
- 2) 블리더 저항의 위치는 방전케이블에서 피시험기기의 시험지점으로부터 20 mm 이내로 가능한 근접하게 연결되어야한다.
- 3) 하나 또는 여러 개의 금속성으로 접근 가능한 부분은 정전기 방전 시험이 적용되어야 하고, 충전은 정전기 방전 펄스가 이 부분에 적용되기 전에 제거 되어야 하며 방법은 다음 방법중에 선택하여 사용함.
 - 연속적인 방전사이의 시간 간격은 피시험기기로부터 전위가 자연적으로 감소 되도록 충분히 시간을 연장해야 한다.
 - 접지연결 케이블로 탄소섬유 브러쉬(Brush)와 함께 블리더 저항 470 kΩ x 2를 사용한다.
 - 피시험기기의 자연적 방전을 가속하기 위해 공기 이온화 장치를 사용한다.*공기중 방전 시험시에는 이온화장치는 끄고 실시한다.

7.4.6 정전기 방전 인가부위

접촉	
기중	



7.4.7 시험결과 : 적 합 부적합 해당 무

시험일 : 2016년 02월 01일

인가방식	No.	인가부위	방전방법	기준	결과	비고
간접인가	수평결합면(HCP)		접촉방전	B	A	-
	수직결합면(VCP)			B	A	-
직접인가	1	제어반 외함 부위	기중방전	B	A	-
	2	케이블 부위	기중방전	B	A	-
	3	컨트롤러 버튼부위	기중방전-	B	A	-
	4	컨트롤러 외함부위	접촉방전	B	A	-
	5	모터 부위	접촉방전	B	A	-
	6	센서 부위	접촉방전	B	A	-
	7	안전회로 부위	기중방전	D	D	-
	8	-	-	-	-	-
	9	-	-	-	-	-

7.4.8 시험자 의견

- 제어반 시험 중 및 시험 완료 후 이상 없이 정상 동작함.
- 안전회로 시험 후 정상동작 확인함.

7.5 전자파 RF 전자기장 내성 시험

7.5.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	사용 여부
Signal generator	N518A	AGILENT	MY50145786	2016-09-10	■
RF power meter	NRP2	Rohde & Schwarz	103811	2016-09-10	■
AVG POWER SENSOR	NRP-Z91	Rohde & Schwarz	102697	2016-09-10	■
AVG POWER SENSOR	NRP-Z91	Rohde & Schwarz	102698	2016-09-10	■
DIRECTIONAL COUPLER	DC6180A	AMPLIFIER RESEARCH	342987	2016-09-10	■
DUAL DIRECTIONAL COUPLER	DC7144A	AR	464558	2016-09-11	■
RF Power Amplifier	500W1000B	AR	-	-	■
RF Power Amplifier	100S1G6	AR	-	-	■
Log Periodic Antenna	LPDA-0803	TDK	130849	-	■
High gain Horn Antenna	BBHA9120E	SCHWARZBECK	91202-595	-	■

7.5.2 시험장소 : 10 mEMS챔버

7.5.3 환경조건

기준치	측정치
온도(15-35 ℃)	(20 ± 2) ℃
습도(30-60 % R.H.)	(44 ± 5) % R.H.
기압(86-106 kPa)	(102.1 ± 0.5) kPa

7.5.4 시험조건

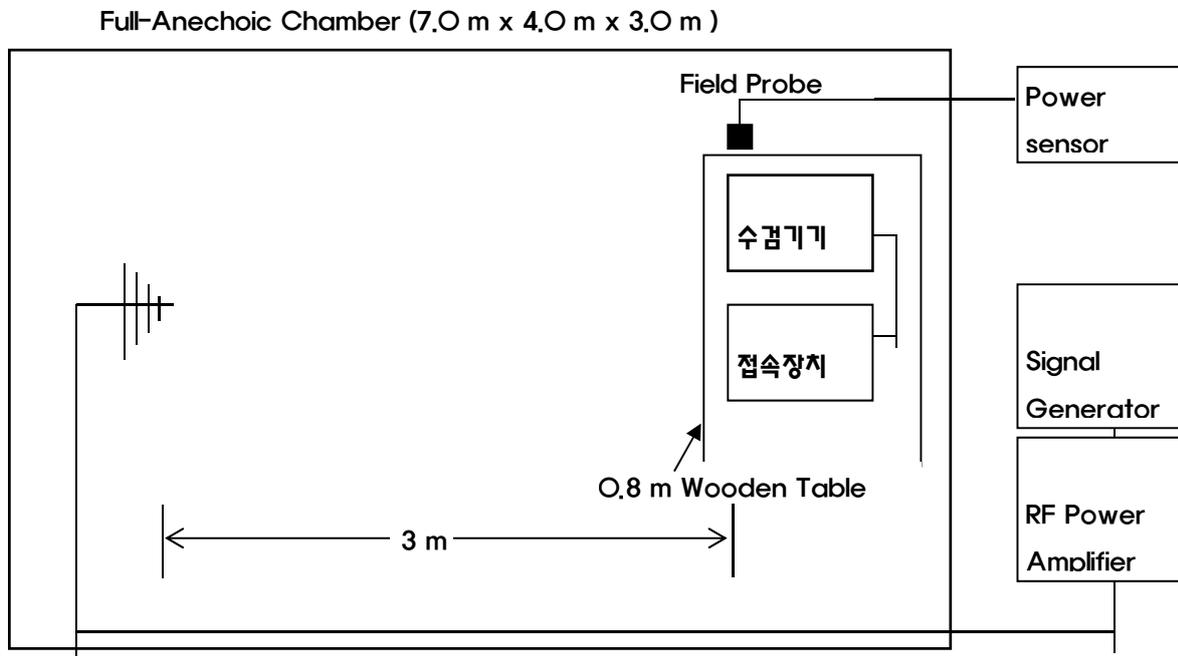
안테나 위치: 수평 및 수직
 안테나 거리: 3 m, 1 m
 전계강도: 3 V/m, 10 V/m, 30 V/m
 주파수범위: 80 MHz to 166 MHz, 166 MHz to 1 000 MHz, 1 710 MHz to 1 785 MHz
 1 805 MHz to 2 200 MHz, 2 300 MHz to 2 675 MHz
 변조: AM, 80 %, 1 kHz sine wave
 주파수 스텝: 1 % step (단, 체재시간 : 1초)
 인가 부위: 4면
 성능평가기준: A

7.5.5 시험방법

※ 전자파 보호시험방법: 국립전파연구원 공고 제2014-92호(2015.02.25)

- 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 수검기기는 0.8 m 높이의 비전도성 받침대 위에 배치하고, 바닥설치형 수검기기는 0.1 m 높이의 비전도성 받침대위에 설치한다.
- 3) 각각의 주파수에서의 체재시간은 수검기기가 동작하고 응답할 수 있는데 필요한 시간 이하가 되어서는 아니되며 클럭주파수와 같은 민감한 주파수는 별도로 분석 되어야 한다.

7.6.6 시험 배치의 평면도



7.5.7 시험결과

적 합 부적합 해당 무

시험일 : 2016년 02월 01일

[안전회로]

■ 80 MHz to 166 MHz

인가부위	기 준	성능평가결과		시험레벨 (v/m)
		수평	수직	
전면	D	D	D	10
후면	D	D	D	
우측면	D	D	D	
좌측면	D	D	D	

■ 166 MHz to 1 000 MHz

인가부위	기 준	성능평가결과		시험레벨 (v/m)
		수평	수직	
전면	D	D	D	30
후면	D	D	D	
우측면	D	D	D	
좌측면	D	D	D	

■ 1 710 MHz to 1 785 MHz

인가부위	기 준	성능평가결과		시험레벨 (v/m)
		수평	수직	
전면	D	D	D	30
후면	D	D	D	
우측면	D	D	D	
좌측면	D	D	D	

■ 1 805 MHz to 2 220 MHz

인가부위	기 준	성능평가결과		시험레벨 (v/m)
		수평	수직	
전면	D	D	D	10
후면	D	D	D	
우측면	D	D	D	
좌측면	D	D	D	

■ 2 300 MHz to 2 675 MHz

인가부위	기 준	성능평가결과		시험레벨 (v/m)
		수평	수직	
전면	D	D	D	10
후면	D	D	D	
우측면	D	D	D	
좌측면	D	D	D	

7.5.8 시험자 의견

- 전자파 방사 내성 시험 시 오동작 없이 정상동작 상태를 유지함.

시험일 : 2016년 02월 02일

[제어반]

■ 80 MHz to 166 GHz

인가부위	기 준	성능평가결과		시험레벨 (v/m)
		수평	수직	
전면	A	A	A	10
후면	A	A	A	
우측면	A	A	A	
좌측면	A	A	A	

■ 166 MHz to 1 000 MHz

인가부위	기 준	성능평가결과		시험레벨 (v/m)
		수평	수직	
전면	A	A	A	10
후면	A	A	A	
우측면	A	A	A	
좌측면	A	A	A	

■ 1 710 MHz to 1 785 MHz

인가부위	기 준	성능평가결과		시험레벨 (v/m)
		수평	수직	
전면	A	A	A	10
후면	A	A	A	
우측면	A	A	A	
좌측면	A	A	A	

■ 1 805 MHz to 2 220 MHz

인가부위	기 준	성능평가결과		시험레벨 (v/m)
		수평	수직	
전면	A	A	A	10
후면	A	A	A	
우측면	A	A	A	
좌측면	A	A	A	

■ 2 300 MHz to 2 675 MHz

인가부위	기 준	성능평가결과		시험레벨 (v/m)
		수평	수직	
전면	A	A	A	
후면	A	A	A	
우측면	A	A	A	
좌측면	A	A	A	

7.5.8 시험자 의견

- 제어반 전자파 방사 내성 시험 시 오동작 없이 정상동작 상태를 유지함.
- 안전회로 전자파 방사 내성 시험 시 정상작동 확인함.

7.6 전기적 빠른 과도현상 내성 시험

▪ 7.6.1 측정설비

사 용 장 비	모 델 명	제 조 자	제 조 번 호	차기교정일	사용여부
Ultra Compact Simulator	UCS 500N7.2	EM Test	P1428136259	2016-09-21	■
Three-Phase Coupling Network	CNI503B9.4	EM Test	P1426135376	2016-09-21	■
Capacitive clamp	HFK	EM Test	P1413132831	2016-09-22	■

7.6.2 시험장소 : EMS시험실4

7.6.3 환경조건

기준치	측정치
온도(15-35 ℃)	(19 ± 2) ℃
습도(30-60 % R.H.)	(44 ± 5) % R.H.
기압(86-106 kPa)	(102.3 ± 0.5) kPa

7.6.4 시험조건

인가전압 및 극성:	안전회로 입출력 교류전원 단자	± 4.0 kV
	일반회로 입출력 교류전원 단자	± 2.0 kV
	안전회로 신호선 및 통신 단자	± 2.0 kV
	일반회로 신호선 및 통신 단자	± 0.5 kV

임펄스 반복률:	2.5, 5 kHz
임펄스 상승시간:	5 ns ± 30 %
임펄스 주기:	50 ns ± 30 %
버스트 지속시간:	15 ms ± 20 %
버스트 주기:	300 ms ± 20 %
인가 시간:	1분 이상
인가 방법:	입력 교류전원 단자 (결합/감결합 회로망)
	입력 교류전원 단자외 (용량성 결합 클램프)
성능평가기준:	B

7.6.5 시험방법

※ 전자파 보호시험방법: 국립전파연구원 공고 제2014-92호(2015.02.25)

1) 피시험기기가 고정식 바닥설치형 또는 탁상형 기기가 다른 구성품과 결합되도록 설계된 기기는 기준 접지면 위에 위치시키고 0.1 m ± 0.01 m 두께위에 절연되어야 한다.

2) 피시험기기는 통상 천정 또는 벽에 배치되고 접지 기준면 위 0.1 m ± 0.01 m 두께 위에 위치시켜

탁상형 기기로 시험되어야 한다.

- 3) 피시험기기는 취급설명서에 따라 접지 시스템에 연결시키고, 추가적인 접지는 연결하지 않는다.
- 4) 결합 클램프를 사용할 때 결합 클램프 아래의 접지 기준면을 제외하고는 결합면과 모든 다른 도전성 표면사이의 최소 거리는 0.5 m 이어야 한다.
- 5) 제품규격 또는 제품군 규격에서 달리 규정되지 않았다면 결합장치와 피시험기기 사이의 신호선과 전원선의 길이는 0.5 m ± 0.05 m 이어야 한다.
- 6) 제조자에 의해 제공된 비분리형 전원 공급 케이블이 제품의 길이와 함께 0.5 m ± 0.05 m를 초과하면 접지 기준면 0.1 m 위에 위치시키고 평평한 코일을 피하기 위해 초과되는 케이블을 접어야 한다.

7.6.6 시험결과

적 합 부적합 해당 무

시험일 : 2016년 02월 02일

[제어반]

[입력 교류전원 단자]

적 용 부 분	기 준	성능평가결과	
		(+) 버스트	(-) 버스트
R, S, T, N	B	A	A
R+S, R+T, R+N, S+T, S+N, T+N	B	A	A
R+S+T, R+S+N, R+T+N, S+T+N	B	A	A
R+S+T+N	B	A	A
R+PE, S+PE, T+PE, N+PE	B	A	A

[신호선 및 통신단자]

적 용 부 분	기 준	성능평가결과	
		(+) 버스트	(-) 버스트
신호선 및 제어선	B	A	A

[안전회로]

[입력 교류전원 단자]

적 용 부 분	기 준	성능평가결과	
		(+) 버스트	(-) 버스트
L, N	D	D	D
L+N	D	D	D

7.6.7 시험자 의견

시험 중 및 시험 완료 후 이상 없이 정상 동작함.

안전회로 시험후 동작확인 이상없음.

7.7.6 시험결과

적 합 부적합 해당 무

시험일 : 2016년 02월 02일

[제어반]
[입력 교류전원 단자]

적 용 부 분	기 준	성능평가결과	
		(+) 서지	(-) 서지
R+S, R+T, R+N, S+T, S+N, T+N	B	A	A
R+PE, S+PE, T+PE, N+PE	B	A	A

[입력 직류전원 단자]

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

[안전회로]
[입력 교류전원 단자]

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

7.7.7 시험자 의견

- 서지 내성 시험 시 오동작 없이 정상동작 상태를 유지함.
- 시험종료후 안전회로 정상동작 확인함.

7.8 전도성 RF 전자기장 내성 시험

7.8.1 측정설비

사 용 장 비	모 델 명	제 조 자	제 조 번 호	차기교정일	사용여부
Continuous Wave Simulator	CWS500N	EM Test	P1428136814	2016-09-11	■
Attenuator	ATT6/80	EM Test	P1402129100	2016-09-21	■
CDN	M2/M3/16A	EM Test	P1429136892	2016-09-21	□
CDN	M2/M3	EM Test	3023	2015-12-19	□
CDN	M3/100A	EM Test	P1426135617	2016-09-21	■
CDN	M2/100A	EM Test	P1426135620	2016-09-21	□
CDN	M4/PE100A	EM Test	P1426135619	2016-09-21	□
CDN	M4/N100A	EM Test	P1426135618	2016-09-21	□
CDN	M5/100A	EM Test	P1426135385	2016-10-08	■
CDN	M5/75A	EM Test	0712-66	2016-09-11	□
CDN	FCC-801-M5-50A	FCC	2026	2016-02-24	□
EM Injection clamp	EM101	EM Test	P1427136099	2016-09-23	■
BCI Probe	F-140	FCC	140645	2016-09-21	□

7.8.2 시험장소 : EMS시험실4

7.8.3 환경조건

기준치	측정치
온도(15-35 °C)	(19 ± 2) °C
습도(30-60 % R.H.)	(44 ± 5) % R.H.
기압(86-106 kPa)	(102.3 ± 0.5) kPa

7.8.4 시험조건

주파수범위:	150 kHz ~ 80 MHz
전계강도:	10 V (안전회로), 3 V (제어반)
변조:	AM, 80 %, 1 kHz sine wave
스윙프율:	1.5 x 10 ⁻³ decade/s
주파수스텝:	1 % step (단, 체재시간 : 3초)
성능평가기준:	A
안전회로 평가기준:	D

7.8.5 시험방법

※ 전자파 보호시험방법: 국립전파연구원 공고 제2014-92호(2015.02.25)

- 1) 수검기기를 설치한후 내성기준에 명시된 주파수 범위, 시험레벨을 설정하여 시험주파수 대역을 스윙프 시킨다.
- 2) 각각의 주파수에서의 체재시간은 수검기기가 동작하고 응답할 수 있는데 필요한 시간이하가 되어서는 아니되며 클럭주파수와 같은 민감한 주파수는 별도로 분석되어야 한다.

- 3) 시험은 각각의 결합, 감결합 장치에 연결된 시험발생기를 가지고 수행되어야 하고 결합장치들의 여
기되지 않은 RF 입력모드들은 50 Ω 부하저항으로 종단한다.
- 4) 수검기기는 기준점지면 위로 0.1 m 높이의 절연 지지대 위에 놓인다.
- 5) 기준점지면 위에 있는 수검기기와 결합, 감결합 장치와는 0.1 m ~ 0.3 m 의 거리를 두고 설치한다.

7.8.6 시험결과

적 합 부적합 해당 무

시험일 : 2016년 02월 01일

[제어반]
[입출력 교류]

인가부위	인가방법	기준	성능평가결과
AC INPUT	CDN(M5)	A	A
AC OUT	Clamp	A	A

[신호선 및 통신단자]

인가부위	인가방법	기준	성능평가결과
통신 및 신호 라인	Clamp	A	A

[안전회로]
[입출력 교류]

인가부위	인가방법	기준	성능평가결과
AC INPUT	CDN(M2)	D	D
AC OUT	Clamp	D	D

7.8.7 시험자 의견

- 전자파 전도 내성시험 시 오동작 없이 정상동작 상태를 유지함.
- 안전회로 시험후 정상동작 확인함.

7.10 전압강하및순시정전내성시험

7.10.1 측정설비

사 용 장 비	모 델 명	제 조 자	제 조 번 호	차기교정일	사용여
Voltage dips tester	PFS 503N100	EM Test	P1438140227	2016-09-11	■
Ultra Compact Simulator	UCS 500N7.2	EM Test	P1428136259	2016-09-21	■
Three-Phase Coupling	CNI503B9.4	EM Test	P1426135376	2016-09-21	■
Motorizes Variac	MV2616	EM Test	P1401128620	-	■

7.10.2 시험장소 : EMS시험실4

7.10.3 환경조건

기준치	측정치
온도(15-35 ℃)	(19 ± 2) ℃
습도(30-60 % R.H.)	(44 ± 5) % R.H.
기압(86-106 kPa)	(102.3 ± 0.5) kPa

7.10.4 시험조건

전압의 오버슈트/언더슈트:	전압변화의 5 % 이내
전압상승과 하강시간:	1 μs - 5 μs
시험전압의 주파수 편차:	± 2% 이내
피시험기기 인가전압:	AC 380 V / 60 Hz
시험회수:	3 회
시험간격:	10 초
성능평가기준:	

[제어반]

감쇄량	주 기	기 준
100 %	1	B
60 %	12	C
30 %	30	C
100 %	300	C

[안전회로]

감쇄량	주 기	기 준
30 %	0.6 에서 6 (0.6 주기 간격으로 인가)	D
	12 에서 6 (6 주기 간격으로 인가)	
60 %	0.6 에서 6 (0.6 주기 간격으로 인가)	D
	12 에서 6 (6 주기 간격으로 인가)	
100 %	300	D

7.9.5 시험방법

※ 전자파 보호시험방법: 국립전파연구원공고 제2014-92호(2015.02.25)

- 1) 시험은 시험발생기에 수검기기 제조자에 의해 규정된 가장 짧은 전원 공급선으로 수검기기에 연결하고 수행되어야 한다.
- 2) 시험전압의 주파수는 정격 주파수의 $\pm 2\%$ 이내 이어야 한다.
- 3) 시험 중 시험용 주전원 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.

7.9.6 시험결과

적 합 부적합 해당 무

시험일 : 2016년 02월 02일

[제어반]

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

[안전회로]

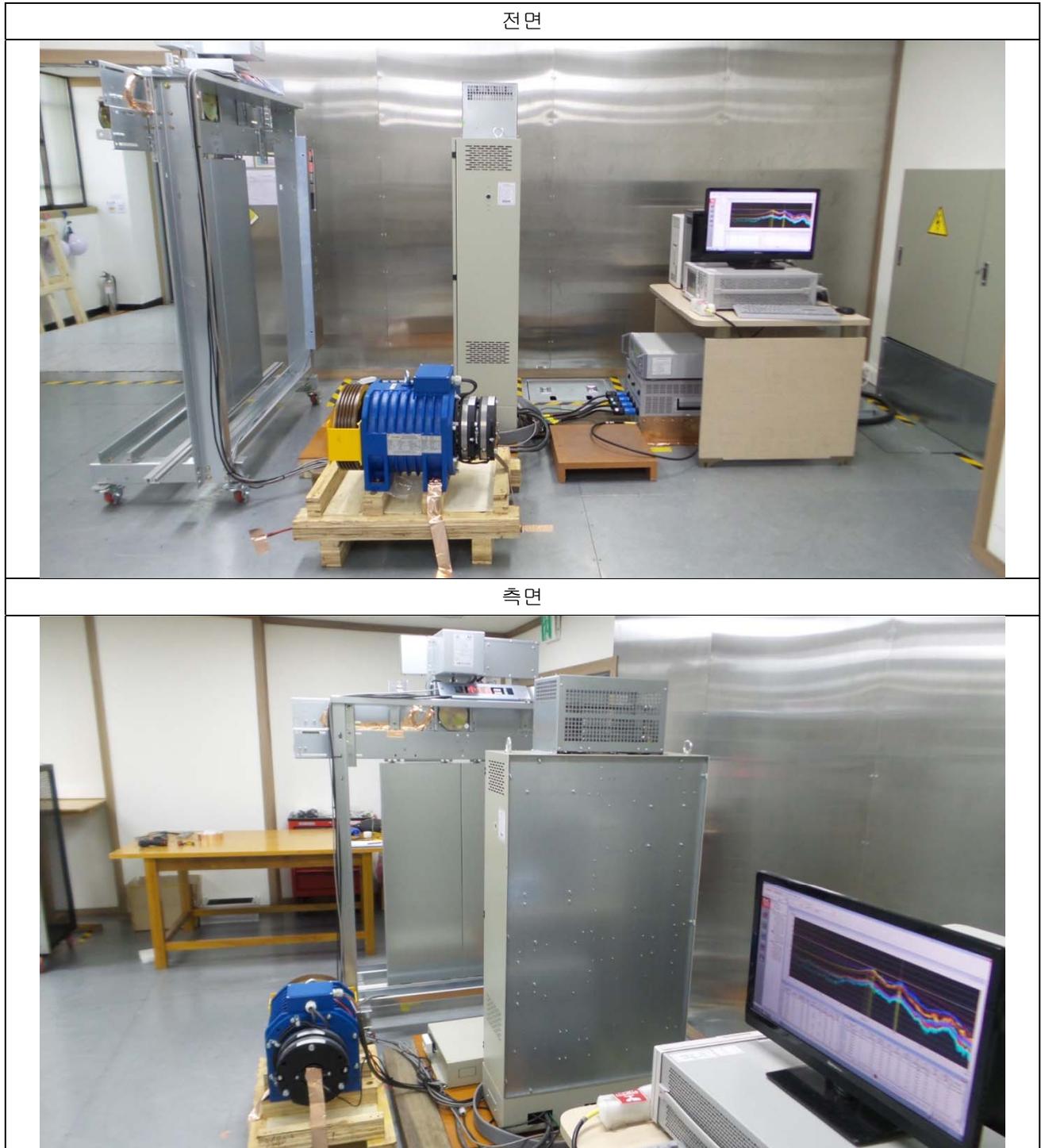
감쇄량	주기	기준	성능평가결과
30 %	0.6 에서 6 (0.6 주기 간격으로 인가)	D	C
	12 에서 6 (6 주기 간격으로 인가)		
60 %	0.6 에서 6 (0.6 주기 간격으로 인가)	D	C
	12 에서 6 (6 주기 간격으로 인가)		
100 %	300	D	

7.9.7 시험자 의견

- 전압강하 및 순시정전 내성 시험 중 주기 12, 주기 30, 주기 300일 때 동작이 멈춘 후 다시 동작하고, 주기 1일 때 오동작 없이 정상동작 상태를 유지함.
- 안전회로 동작 이상없음.

8.0 시험장면 사진

8.1 전도성 방해시험(주전원포트)



8.2 불연속캡음

전면



후면

8.3 전자파방사시험

전면



후면



8.4 정전기방전 내성시험



8.5 방사성RF전자기장 내성시험



8.6 EFT/버스트 내성시험



8.7 서지 내성시험



8.8 전도성RF전자기장 내성시험



8.9 전압강하및순간정전내성시험



9.0 피시험기기사진

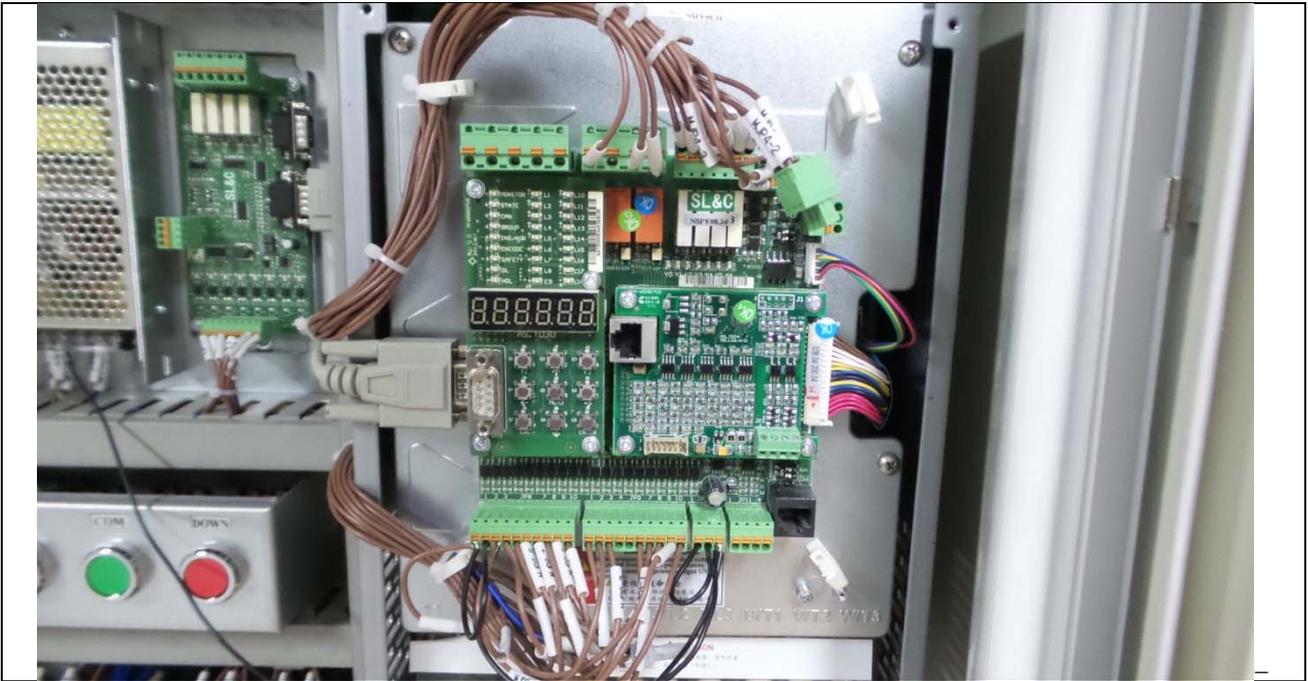
제어반 전면



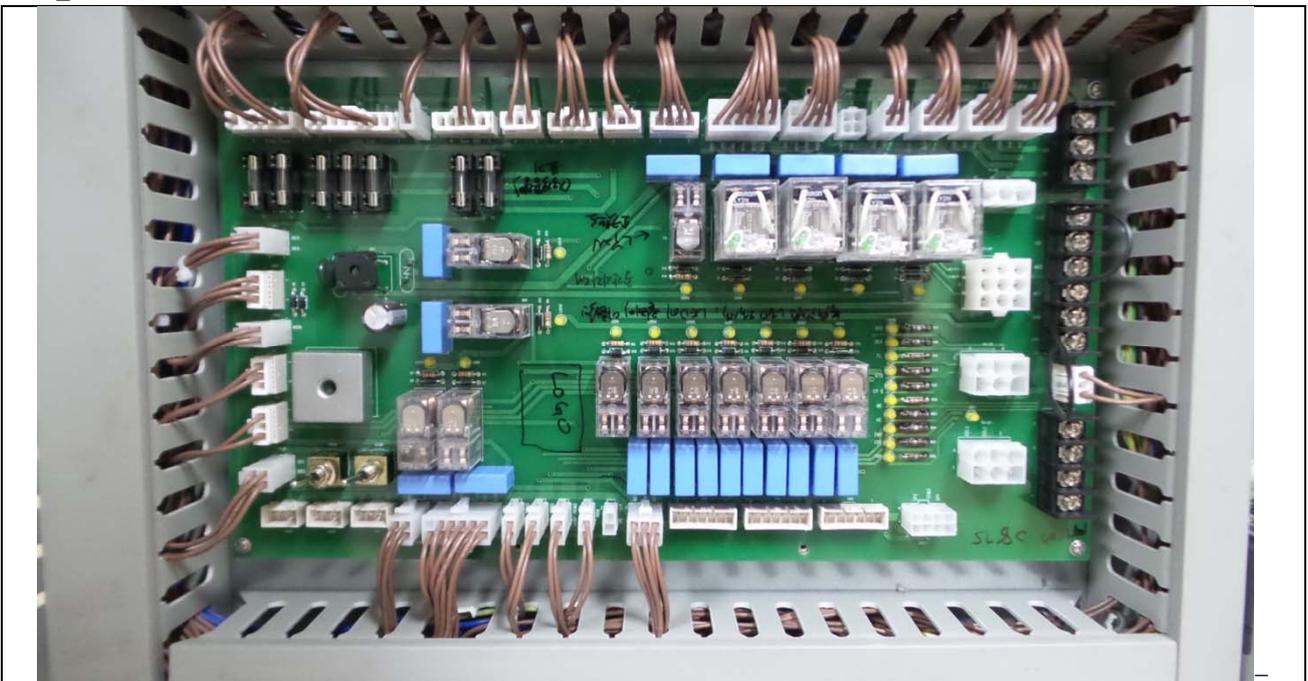
제어반 내부



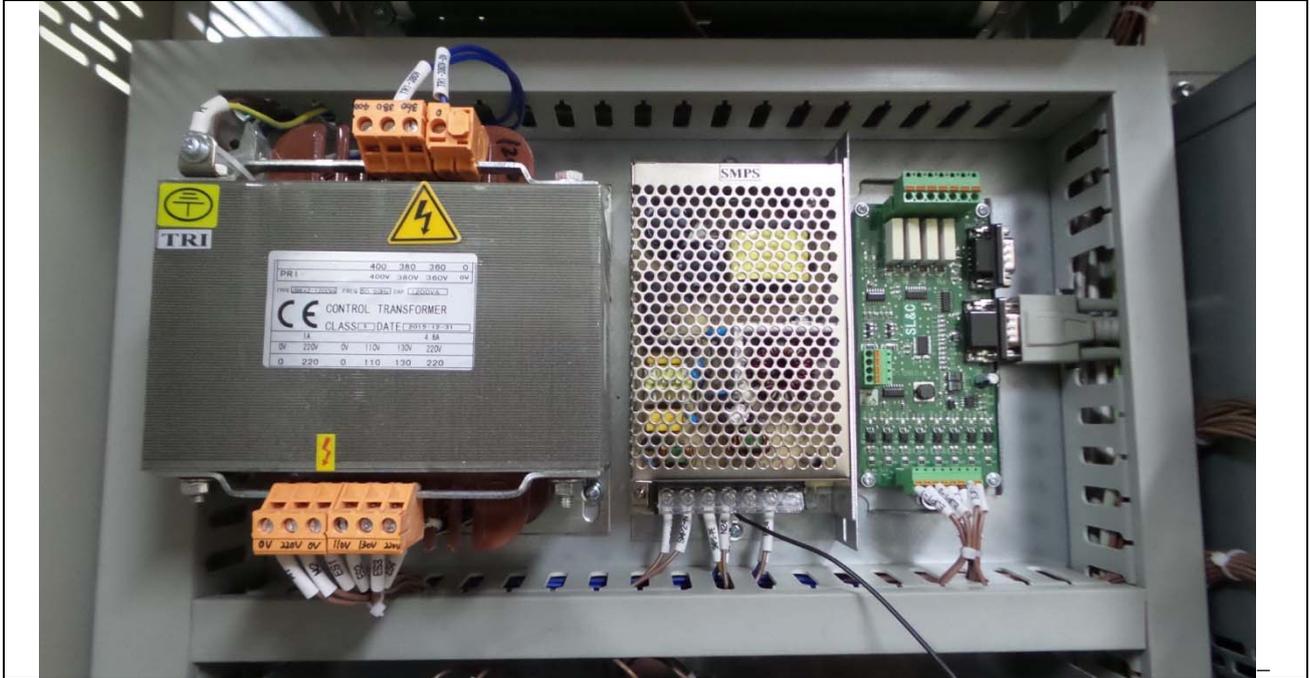
PCB 결선



PCB_정면



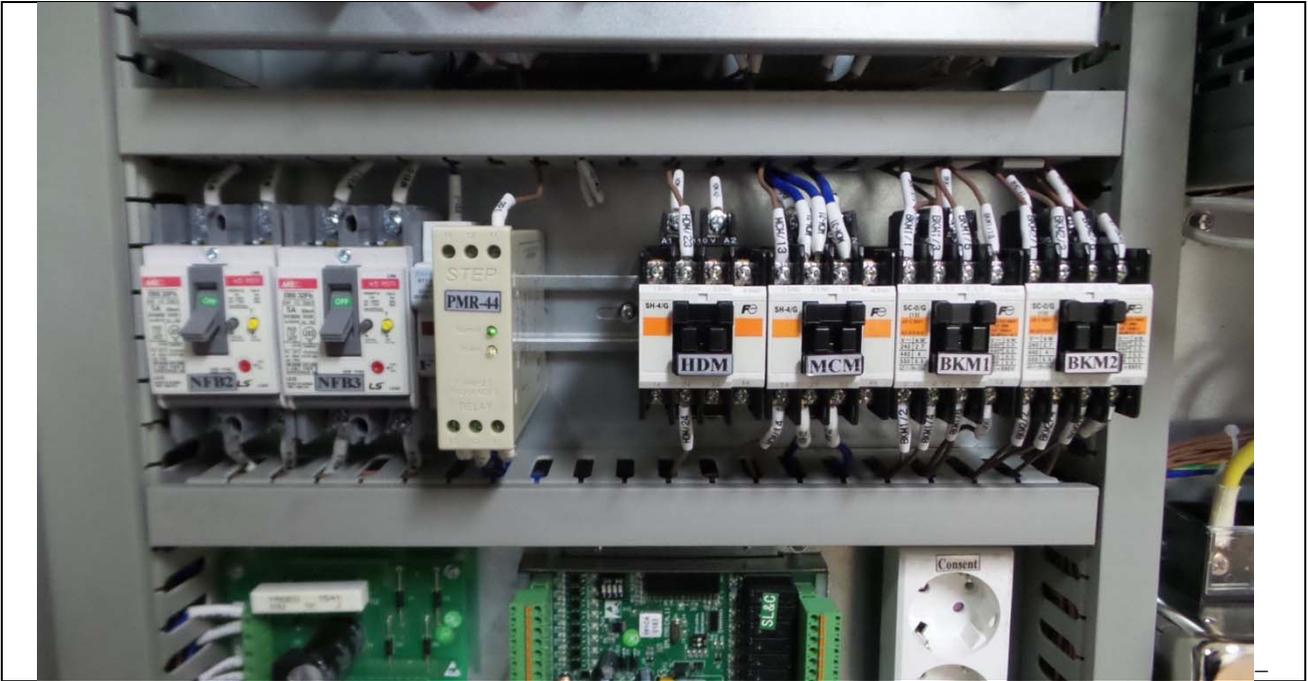
내부 1



노이즈 필터

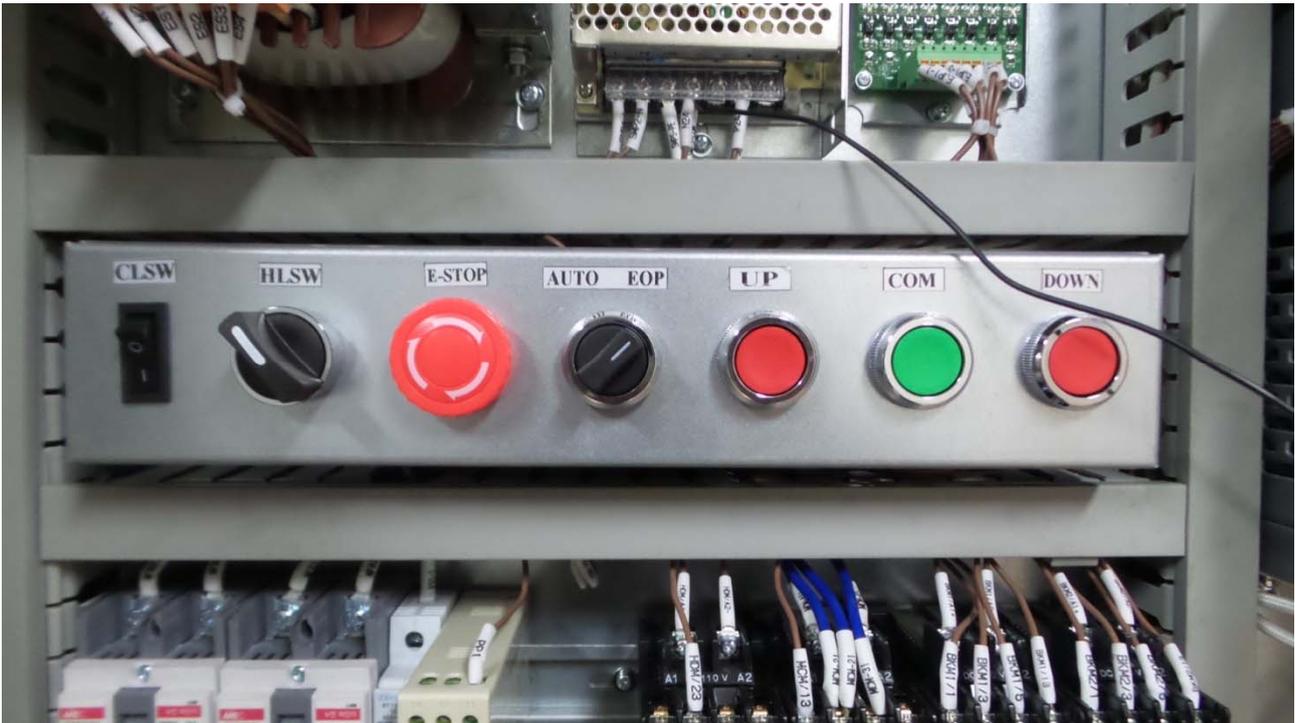


내부

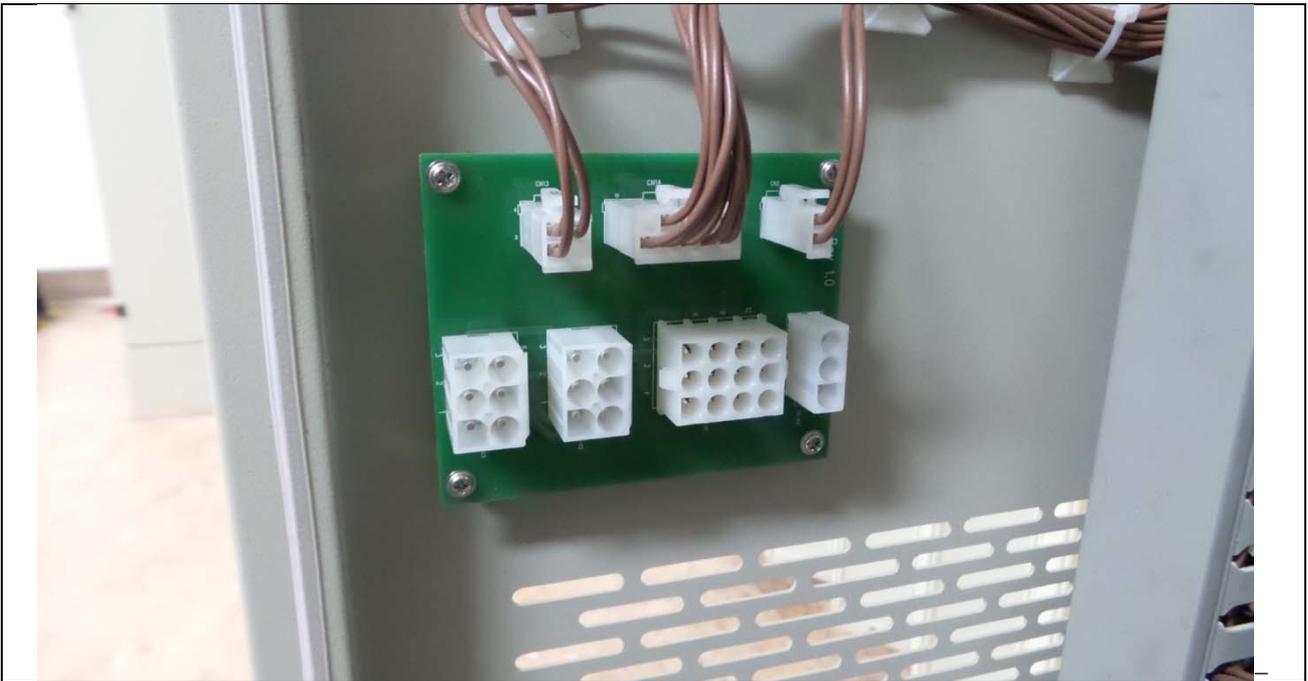


컨트롤러 내부





컨트롤러 PCB



내부



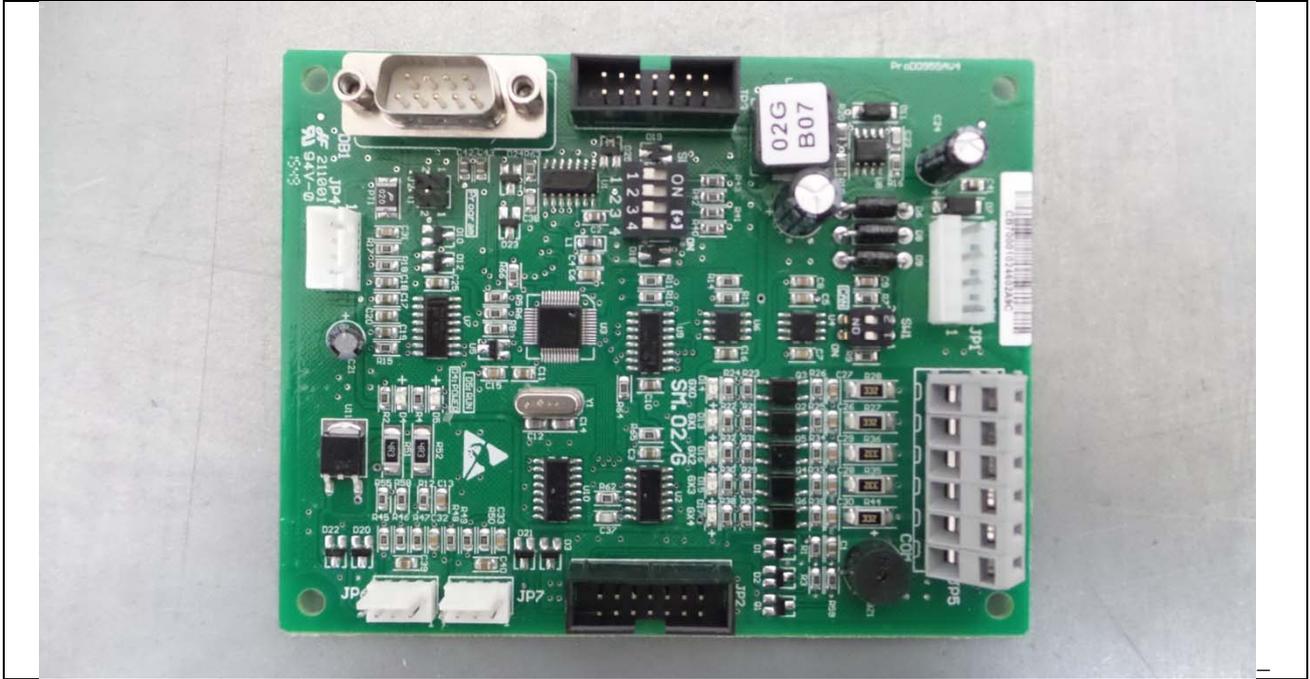
제어박스



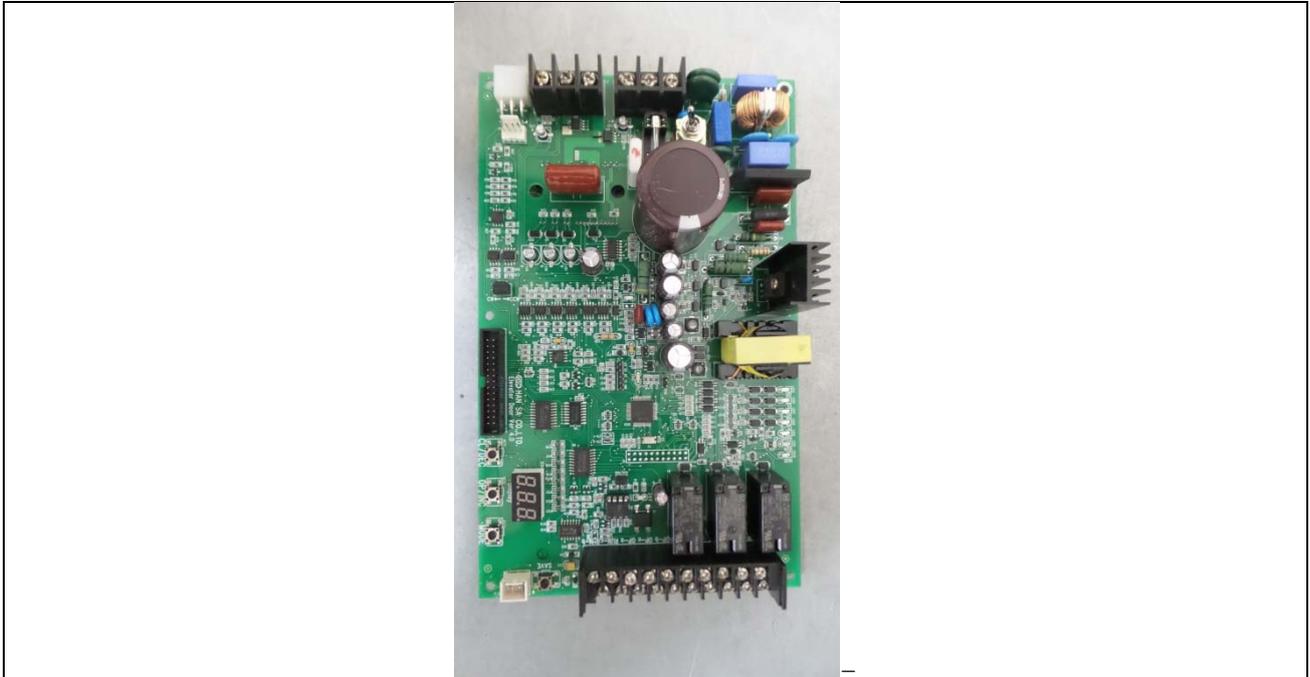
내부



인버터_내부PCB_정면



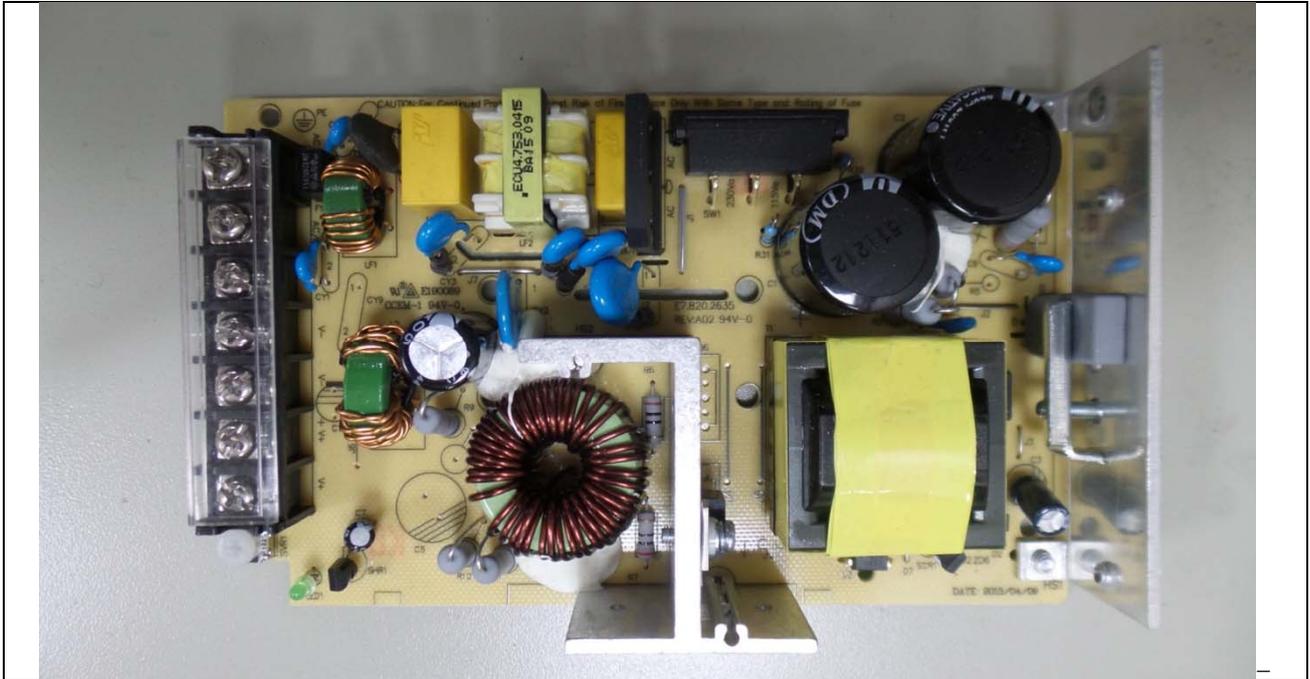
인버터_내부PCB_후면



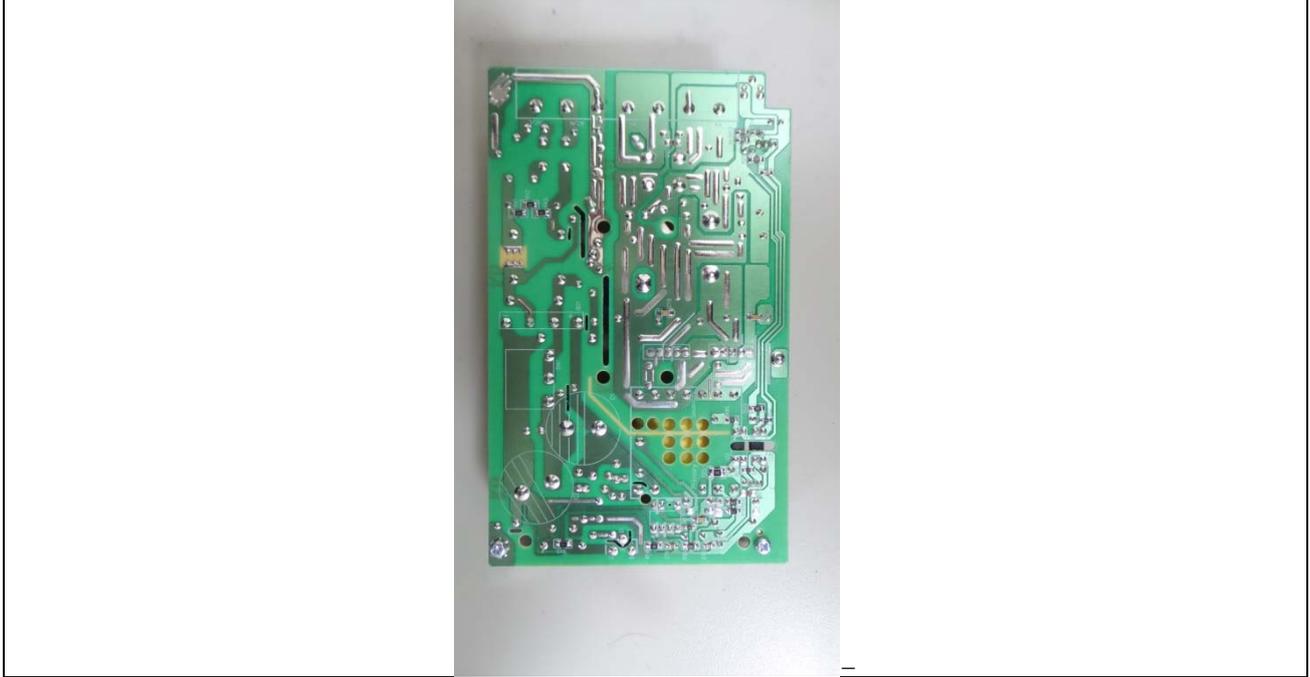
인버터_세부사항



모터 표시사항



회생제동저항 표시사항



커넥터



라벨



MSIP-REM-sLC-XX-VP-M-22

끝.