

시험성적서

1. 신청인
 - 기관명 : 한화테크윈(주)
 - 주소 : 경상남도 창원시 성산구 창원대로 1204 (성주동)
 - 의뢰일자 : 2018 년 02 월 01 일
2. 제조자 : 한화테크윈(주)
3. 제품명 : NVR
4. 모델명 : TRM-1610M
5. 시험기간 : 2018 년 03 월 22 일 ~ 2018 년 03 월 24 일
6. 시험방법 : IEC 62236-3-2:2008
7. 시험환경 : 시험데이터참조
8. 시험성적서 용도 : 품질 확인용
9. 시험결과 : ☒ 적합 ☐ 부적합

확인	시험자 성명 : 최 성 민	승인자 (시험부책임자) 성명 : 김 태 연
----	-------------------	----------------------------

2018 년 03 월 28 일

주식회사 케이이에스



안양시험장 : 경기도 안양시 동안구 시민대로 365번길 40, C-3701
TEL : 031) 425-6200, FAX : 031) 424-0450

여주시험장 : 경기도 여주시 가여로 473-21 (하거동)
TEL : 070)4910-6200 FAX : 031)883-5169

본 시험성적서는 KOLAS 인정과 관련이 없습니다.

본 시험성적서는 ㈜케이이에스의 서면 동의없이 무단 전재 및 복사를 할 수 없습니다.
본 시험성적서의 결과는 시험을 실시한 품목에 한합니다.

시험성적서 발급내역

이 문서의 개정내역이 표시됩니다.

발급일	시험성적서 발급번호	발급사유
2018년 03월 28일	KES-E1-18T0215	최초 발급

본 시험성적서는 (주)케이 이 에스의 서면 동의없이 무단 전재 및 복사를 할 수 없습니다.
본 시험성적서의 결과는 시험을 실시한 품목에 한합니다.

목 차

1 시험기관.....	4
1.1 시험기관 소개	4
1.2 시험장 소재지	4
1.3 시험기관 지정 사항	4
2 일반정보.....	5
2.1 신청인.....	5
2.2 시험기자재 (시험기자재).....	5
2.3 시험기자재의 기술 제원.....	6
3 시험방법.....	7
3.1 시험규격	7
3.2 성능평가기준	7
3.3 시험결과요약	8
4 시험기자재 구성 및 배치	9
4.1 전체구성	9
4.2 시스템 구성 (시험기자재)	9
4.3 접속케이블.....	10
4.4 시험기자재의 동작상태.....	10
4.5 배치도.....	11
5 시험방법 및 결과.....	12
5.1 전도 시험	12
5.2 전도시험 (통신 포트).....	15
5.3 방사 시험	18
5.4 정전기 방전 내구성 시험.....	20
5.5 방사 무선고주파 전기자기장 내성 시험	23
5.6 전기적 과도현상 내구성 시험	25
5.7 서지 내성 시험.....	27
5.8 전기자기장 전도 내성 시험.....	29
Appendix A - 시험 사진	31
Appendix B - 시험기자재 사진.....	40

1 시험기관

1.1 시험기관 소개

기관명	주식회사 케이 이 에스
대표이사	김영래
주소	경기도 안양시 동안구 시민대로 365번길 40, C-3701
전화번호	031-425-6200
팩스번호	031-424-0450
홈페이지	http://www.kes.co.kr

1.2 시험장 소재지

주소	경기도 여주시 가여로 473-21 (하거동)
전화번호	070-4910-6200
팩스번호	031-883-5169

1.3 시험기관 지정 사항

주요지정현황

- 방송통신위원회전파연구소 (방송통신기기시험기관의지정및관리에관한고시 (KR0100))
- 연방통신위원회 [Federal Communications Commission] (시험기관등록번호: KR0100)
- 캐나다산업성 [IC : Industry Canada] (시험기관등록번호: 4769B-1)

2 일반정보

2.1 신청인

상 호 : 한화테크윈(주)
주 소 : 경상남도 창원시 성산구 창원대로 1204 (성주동)
전화번호 : 070-7147-8361
팩스번호 : 031-8108-3717

2.2 시험기자재 (시험기자재)

제 품 명 : NVR
모 델 명 : TRM-1610M
제조번호 : -
제 조 자 : 한화테크윈(주)
제조국가 : 한국

2.3 시험기자재의 기술 제원

Display		
Network Camera	Inputs	Max. 16CH (4 PoE)
	Resolution	CIF ~ 12MP
	Protocols	SUNAPI, ONVIF
Live	Local Display	HDMI / VGA
	Multi-Channel Display	[Local monitor] 1 / 2V / 3V / 4 / 6 / 8 / 9 / 13 / 16 / Auto sequence, [Web] 1 / 4 / 9 / 16 / Auto sequence
	Performance	[Local Monitor] - 12M (30fps). - 8.3M(120fps) - 1080p(480fps)
Performance		
Operating System	Embedded	Linux
Record	Compression	H.265, H.264, MJPEG, WiseStream(H.265, H.264)
	Recording Bandwidth	Max. 128Mbps(80Mbps)
	Resolution	CIF ~ 12MP
	Type	Manual, Schedule (Continuous / Event), Event (Pre / Post), Emergency
	Retention	Retention per channel (1 ~ 400 days)
	Event Trigger	Alarm Input (16), Video Loss, Camera Event(Sensor, MD, Video Analytics, Defocus)
	Event Action	e-Mail, Alarm Out, Buzzer, Monitor Out, vms
Search & Play	Playback Bandwidth	32Mbps (16CH simultaneously)
	User	Max. 4 Users (Local 1, Remote 3)
	Mode	Date & Time(Calendar)/Event Log list / Smart Search(Virtual Line w/ direction, Enter/Exit)
	Simultaneous playback	Max. 16CH(Local Monitor, CMS)

본 시험성적서는 (주)케이 이 에스의 서면 동의없이 무단 전재 및 복사를 할 수 없습니다.
본 시험성적서의 결과는 시험을 실시한 품목에 한합니다.

3 시험방법

3.1 시험규격

EMI 시험규격

- * 전도 시험 : CISPR 11 : 2015
- * 방사 시험 : CISPR 11 : 2015

EMS 시험규격

- * 정전기 방전 내구성 시험 : IEC 61000-4-2:2008
- * 방사 무선고주파 전기자기장 내성 시험 : IEC 61000-4-3:2010
- * 전기적 과도현상 내구성 시험 : IEC 61000-4-4:2012
- * 서지 내성 시험 : IEC 61000-4-5:2014
- * 전기자기장 전도 내성 시험 : IEC 61000-4-6:2013

(신청인,제조사 제시 규격)

3.2 성능평가기준

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

성능평가기준 A: 시험이거나 시험 종료 후에도 당해 기기의 사양에서 정한 성능을 유지하는 상태

성능평가기준 B: 시험에는 기기의 성능이 떨어지나 시험 종료 후 정상적으로 동작하는 상태

성능평가기준 C: 시험에는 기기의 성능이 떨어지나 시험 종료 후 전원 개폐 또는 재시동 등에 의해 정상적으로 복원되는 상태

3.3 시험결과요약

시험기간 : 2018 년 03 월 22 일 ~ 2018 년 03 월 24 일
제품구분 : 3 m 구역 밖에 설치되는 기기

3.3.1 전자파장해허용기준

Emission	Port	Class	Limits and Test methods	시험결과
전도 시험	Power	A	CISPR 11	적합
전도 시험(통신포트)	Tal Line	A	CISPR 11	적합
방사 시험	Enclosure	A	CISPR 11	적합

3.3.2 전자파보호기준

Immunity	Ports		Test methods	성능평가 기준	Result / Criteria
정전기 방전 내구성 시험	Enclosure	$\pm 2 \text{ kV}, \pm 4 \text{ kV}, \pm 6 \text{ kV}$ (Contact)	IEC 61000-4-2	B	적합 / A
		$\pm 2 \text{ kV}, \pm 4 \text{ kV}, \pm 8 \text{ kV}$ (Air)			
방사 무선고주파 전기자기장 내성 시험	Frequency Range [Enclosure]	80 MHz ~ 1 000 MHz [20 V/m]	IEC 61000-4-3	A	적합 / A
		800 MHz ~ 1 000 MHz [20 V/m]			
		1 400 MHz ~ 2 100 MHz [10 V/m]			
		2 100 MHz ~ 2 500 MHz [5 V/m]			
전기적 과도현상 내구성 시험	Power	$\pm 2 \text{ kV}$	IEC 61000-4-4	A	적합 / A
	Process I/O	$\pm 2 \text{ kV}$		B	적합 / A
서지 내성 시험	Power	Line – Line : $\pm 1 \text{ kV}$	IEC 61000-4-5	B	적합 / A
		Line – PE : $\pm 2 \text{ kV}$			N/A(주1)
전기자기장 전도 내성 시험	Power	10 V	IEC 61000-4-6	A	적합 / A
	Process I/O	10 V			적합 / A
	Frequency Range	0.15 MHz ~ 80 MHz			

- * 성능 평가 기준에 대한 설명은 7 페이지 3.2 성능평가기준 참고바람.
- * 이 성적서의 성능 평가 기준은 신청인과 제조자에 의해 규정되었음.
- * N/A(주1): 전원 라인에 PE 라인이 없으므로 시험을 하지 않음.

4 시험기자재 구성 및 배치

4.1 전체구성

기기명	형식명	제조번호	제작사	비고
NVR	TRM-1610M	-	한화테크윈(주)	시험기자재
노트북1	LG15N54	410NZGK015231	엘지전자(주)	-
노트북 직류전원장치1	ADP-90WH B	84ZW19F1663	DELTA ELECTRONICS(JIANGS U) LTD.	-
노트북2	LG15N54	410NZXE015458	엘지전자(주)	-
노트북 직류전원장치2	ADP-90WH B	84ZW19F1747	DELTA ELECTRONICS(JIANGS U) LTD.	-
모니터1	LS23C340	ZXPCHTMFA0234 8F	삼성전자(주)	-
모니터 직류전원장치1	A2514_DPN	CN07BN4400591B SK28F5NK904	Samsung Electro- Mechanics Co.,Ltd	-
모니터2	24M47VQ	702NTQDA3604	엘지전자(주)	-
모니터 직류전원장치2	ADS-40FSG-19 19025GPG-1	EAY62768621	Shenzhen Honor Electronic Co., Ltd.	-
Camera	XND-8030R	-	한화테크윈(주)	-
Mouse	-	-	-	-
USB 3.0 Memory	-	-	SanDisk	-
스피커	BR10000A CUVE	-	BEIJING EDIFIER HI- TECH GROUP.	-
Alarm1	-	-	-	-
Alarm2	-	-	-	-
Router	A3004NSBCM	67Q00364	IpTIME	-
Adapter	HB30-120200SPA	-	Shen Zhen Cyty Hong Ben Electronic Co.,Ltd	-

4.2 시스템 구성 (시험기자재)

기기명	형식명	제조번호	제작사	비고
-	-	-	-	-

본 시험성적서는 (주)케이 이 에스의 서면 동의없이 무단 전재 및 복사를 할 수 없습니다.
본 시험성적서의 결과는 시험을 실시한 품목에 한합니다.

4.3 접속케이블

접속시작장치		접속끝장치		케이블규격	
명칭	I/O Port	명칭	I/O Port	길이(m)	차폐여부
NVR (시험기자재)	HDMI	Monitor1	HDMI	1.7	S
	VGA	Monitor2	VGA	1.6	U
	USB	Mouse	USB	1.7	U
	USB3.0	USB3.0 Memory	USB	-	
	Control Box	Control Box	Main Connector	3.0	S
	POE1	Cmaera	POE	3.2	U
	Viewer	노트북1	RJ-45	3.1	U
	GPS ANT	GPS Antenna	-	3.0	U
	AUDIO	Speaker	AUDIO	1.6	U
	Alarm Block	Alarm1	2pin	3.0	U
	Alarm Block	Alarm2	2pin	3.0	U

* 차폐여부 : Unshielded=U, Shielded=S

4.4 시험기자재의 동작상태

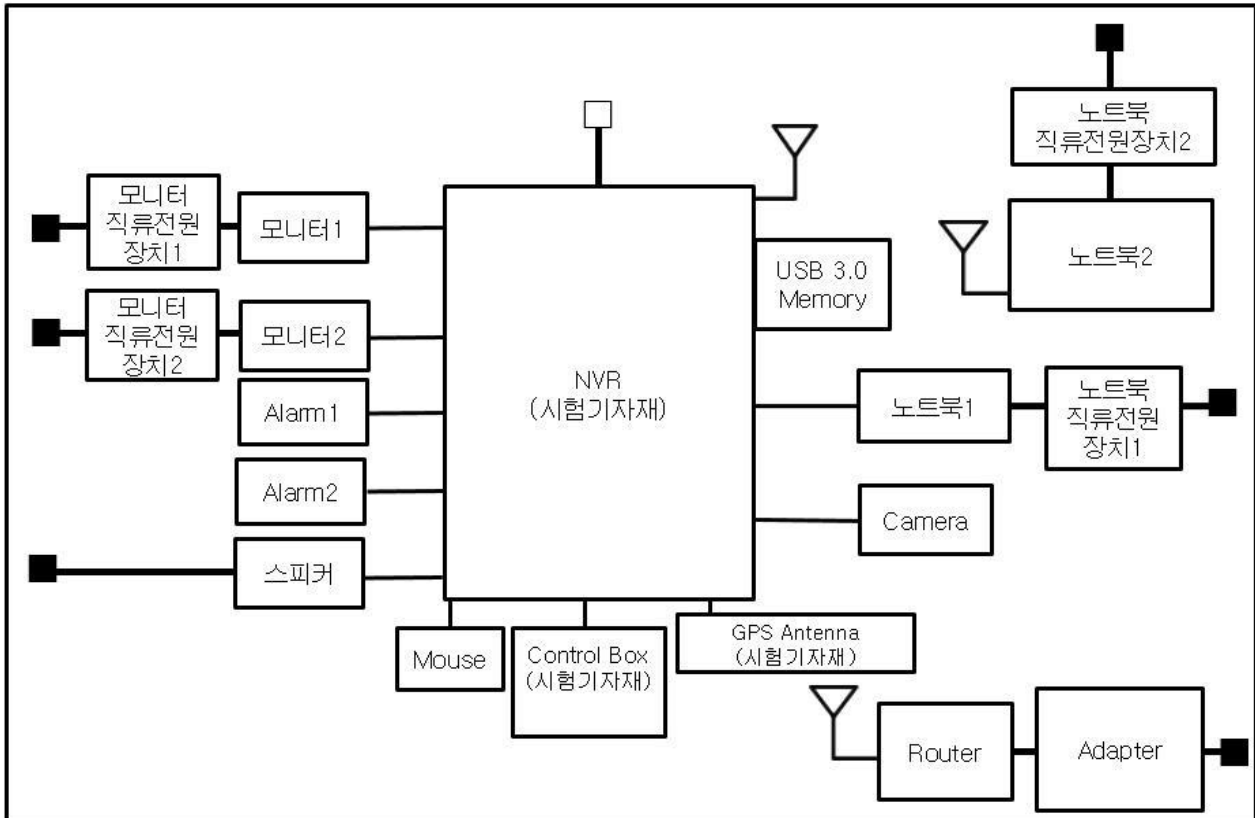
- 시험기자재와 주변기기를 아래와 같이 배치하고, 노트북에서 카메라의 영상이 정상적으로 출력되는지 확인 및 PING 테스트를 하면서 시험하였음.

- 디스플레이 출력 기능 시험 시 관측 거리는 1 m 에서 시험하였음.

E.U.T Test operating S/W		
Name	Version	Manufacture Company
WebViewer	-	Hanwha Techwin Co., Ltd.

4.5 배치도

■ AC Main
□ DC Main



본 시험성적서는 ㈜케이이에스의 서면 동의없이 무단 전재 및 복사를 할 수 없습니다.
본 시험성적서의 결과는 시험을 실시한 품목에 한합니다.

5 시험방법 및 결과

5.1 전도 시험

전도 시험은 다음과 같은 환경에서 측정하였다.

■측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기 교정일	사용여부
SHIELD ROOM #6	-	DYMSTEC	-	-	■
EMI Test S/W	EMC32	R & S	9.12.00	-	■
EMI TEST RECEIVER	ESR3	R & S	101781	2018.04.27	■
LISN	ENV216	R & S	101787	2019.01.05	■
LISN	ESH2-Z5	R & S	100450	2018.04.27	■
PULSE LIMITER	ESH3-Z2	R & S	101915	2018.11.27	■

* 사용된 모든 시험장비는 정기적으로 교정되었음.

■시험장소 : 전자파 차폐실

■환경조건 : 온도 $(23.2 \pm 0.1)^\circ\text{C}$, 습도 $(45.4 \pm 0.1)\% \text{ R.H.}$

■전도 시험 기준

주파수범위 (MHz)	허용기준(dBμV)			
	Class B		Class A	
	준-침두치	평균치	준-침두치	평균치
0.15 ~ 0.5	66 - 56	56 - 46	79	66
0.5 ~ 5	56	46	73	60
5 ~ 30	60	50	73	60

■시험결과

전도 시험, 150 kHz - 30 MHz ☒ - 적합 ☐ - 부적합

최소 limit margin	22.94 dB	At	0.31 MHz
-----------------	----------	----	----------

Remarks: 전도 시험은 시험기자재의 대표적인 동작모드에서 측정하였고

시험기자재의 최대레벨은 HOT LINE, QuasiPeak 에서 측정되었음.

시험측정데이터첨부.

■시험측정 데이터

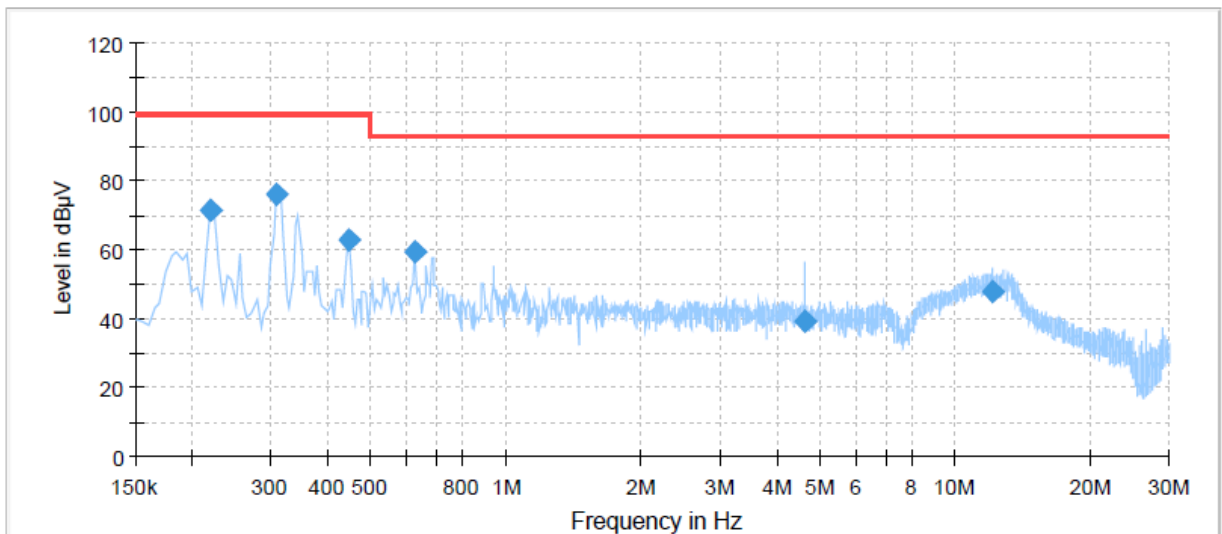
시험일 : 2018 년 03 월 24 일

시험자 : 최 성 민

[HOT LINE]

Common Information

Test Description: Conducted Emission
Model No.: TRM-1610M
Mode: L1
Operator Name: KES



Final Result

Frequency (MHz)	QuasiPeak (dBμV)	CAverage (dBμV)	Limit (dBμV)	Margin (dB)	Meas. Time (ms)	Bandwidth (kHz)	Line	Corr. (dB)
0.220000	71.70	---	99.00	27.30	1000.0	9.000	L1	19.4
0.310000	76.06	---	99.00	22.94	1000.0	9.000	L1	19.4
0.445000	62.75	---	99.00	36.25	1000.0	9.000	L1	19.5
0.625000	59.35	---	93.00	33.65	1000.0	9.000	L1	19.7
4.630000	39.41	---	93.00	53.59	1000.0	9.000	L1	19.7
12.065000	47.85	---	93.00	45.15	1000.0	9.000	L1	20.1

* 측정값에는 LISN 보정값과 Cable Loss 값이 포함되어있음.

* $F1[dB\mu V] = F2[dB\mu V] + LISN[dB] + C.L[dB]$

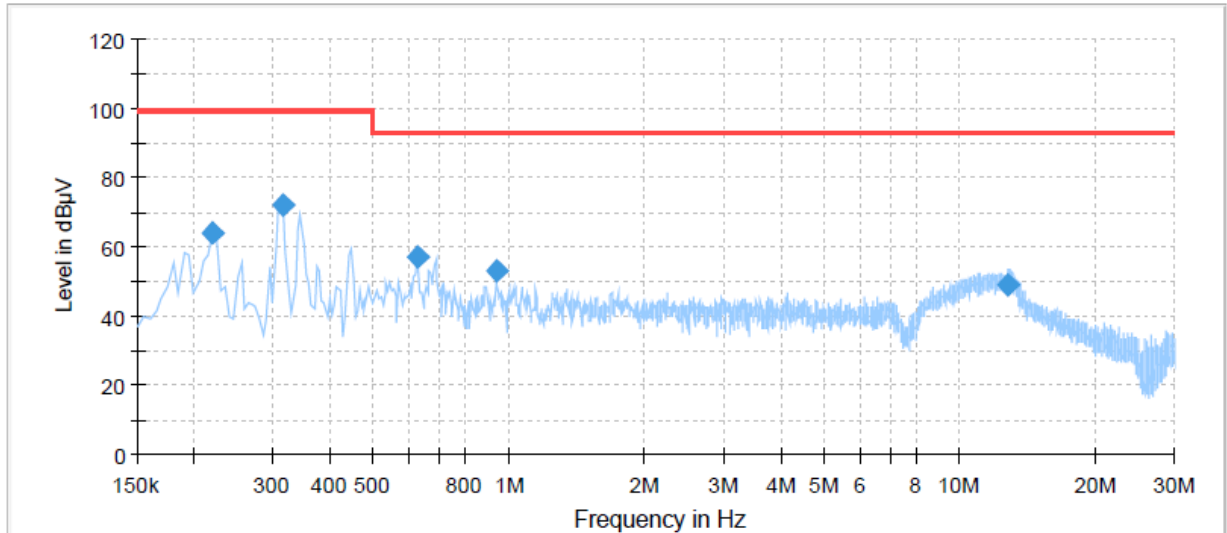
F1 : 최종측정치 F2 : 계기지시치 LISN : LISN보정계수 C.L : 케이블손실

본 시험성적서는 ㈜케이이에스의 서면 동의없이 무단 전재 및 복사를 할 수 없습니다.
본 시험성적서의 결과는 시험을 실시한 품목에 한합니다.

[NEUTRAL LINE]

Common Information

Test Description: Conducted Emission
Model No.: TRM-1610M
Mode: N
Operator Name: KES



Final Result

Frequency (MHz)	QuasiPeak (dBμV)	CAverage (dBμV)	Limit (dBμV)	Margin (dB)	Meas. Time (ms)	Bandwidth (kHz)	Line	Corr. (dB)
0.220000	63.96	---	99.00	35.04	1000.0	9.000	N	19.4
0.315000	72.24	---	99.00	26.76	1000.0	9.000	N	19.4
0.625000	56.89	---	93.00	36.11	1000.0	9.000	N	19.7
0.940000	53.22	---	93.00	39.78	1000.0	9.000	N	19.9
12.840000	48.77	---	93.00	44.23	1000.0	9.000	N	20.1

* 측정값에는 LISN 보정값과 Cable Loss 값이 포함되어있음.

* $F1[dB\mu V] = F2[dB\mu V] + LISN[dB] + C.L[dB]$

F1 : 최종측정치 F2 : 계기지시치 LISN : LISN보정계수 C.L : 케이블손실

본 시험성적서는 ㈜케이 이 에스의 서면 동의없이 무단 전재 및 복사를 할 수 없습니다.
본 시험성적서의 결과는 시험을 실시한 품목에 한합니다.

5.2 전도 시험 (통신 포트)

전도 시험 (통신 포트)은 다음과 같은 환경에서 측정하였다.

■ 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	사용여부
EMI Test S/W	EMC32	R & S	9.12.00	-	■
EMI TEST RECEIVER	ESR3	R & S	101781	2018.04.27	■
LISN	ENV216	R & S	101787	2019.01.05	■
LISN	ESH2-Z5	R & S	100450	2018.04.27	■
PULSE LIMITER	ESH3-Z2	R & S	101915	2018.11.27	■
8-WIRE ISN CAT3,5	ENY81	R & S	100174	2019.01.07	■
8-WIRE ISN CAT6	ENY81-CAT6	R & S	101665	2019.01.07	□
ISN	ISN S8	SCHWARZBECK	ISN-S8-0019	2018.05.12	□
CDN	CDNS502A	TESEQ	40431	2019.01.05	□

* 사용된 모든 시험장비는 정기적으로 교정되었음.

■시험장소 : 전자파차폐실

■환경조건 : 온도 $(22.9 \pm 0.1) ^\circ\text{C}$, 습도 $(45.6 \pm 0.1) \% \text{ R.H.}$

■전도 시험 (통신 포트) 기준

주파수범위 (MHz)	허용기준(dBμV)	
	IEC 62236-3-2 / CISPR 11	
	준-침두치	평균치
0.09 ~ 0.15	-	-
0.15 ~ 5	99	-
5 ~ 30	93	-

■ 시험결과

전도 시험 (통신 포트), 150 kHz - 30 MHz ☒ - 적합 ☐ - 부적합

최소 limit margin	10.37 dB	At	26.61 MHz
-----------------	----------	----	-----------

Remarks: 전도 시험(통신 포트)은 시험기자재의 대표적인 동작모드에서 측정하였고

시험기자재의 통신 포트는 10 Mbps, 100 Mbps를 지원 하며 최대레벨은 10 Mbps 모드에서 측정되었음. 시험측정데이터첨부.

■시험측정 데이터 (통신 포트)

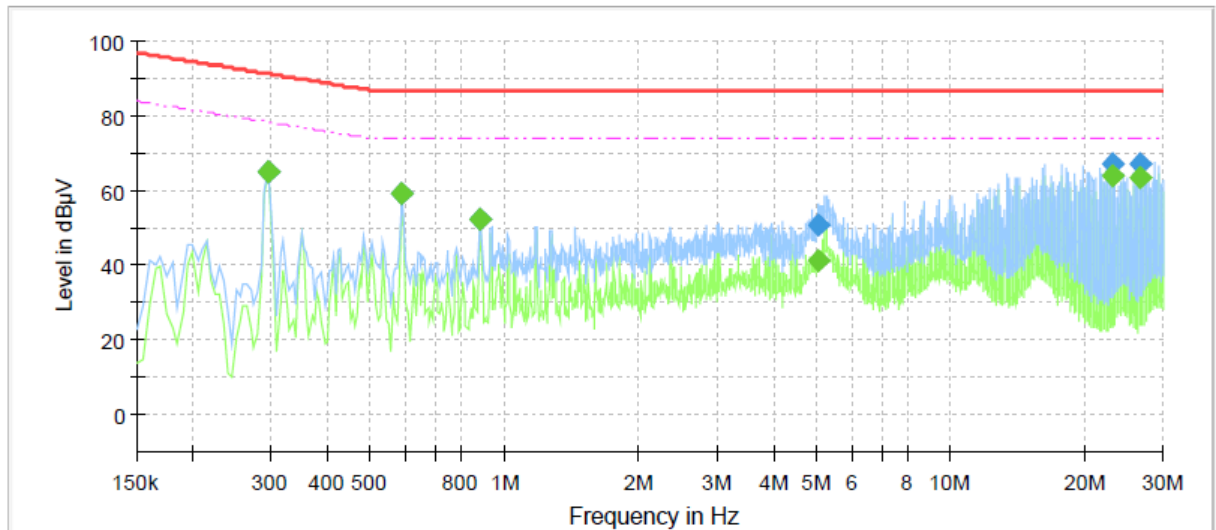
측정일 : 2018 년 03 월 24 일

측정자 : 최 성 민

[10 Mbps]

Common Information

Test Description:	Telecommunication Emission
Model No.:	TRM-1610M
Mode	LAN_10M
Operator Name:	KES



Final Result

Frequency (MHz)	QuasiPeak (dBμV)	CAverage (dBμV)	Limit (dBμV)	Margin (dB)	Meas. Time (ms)	Bandwidth (kHz)	Line	Corr. (dB)
0.295000	65.29	---	91.38	26.09	1000.0	9.000	Single Line	19.4
0.295000	---	65.03	78.38	13.35	1000.0	9.000	Single Line	19.4
0.590000	---	59.16	74.00	14.84	1000.0	9.000	Single Line	19.5
0.590000	59.39	---	87.00	27.61	1000.0	9.000	Single Line	19.5
0.885000	---	52.35	74.00	21.65	1000.0	9.000	Single Line	19.7
0.885000	52.66	---	87.00	34.34	1000.0	9.000	Single Line	19.7
5.080000	---	41.18	74.00	32.82	1000.0	9.000	Single Line	19.3
5.080000	50.87	---	87.00	36.13	1000.0	9.000	Single Line	19.3
23.125000	---	63.87	74.00	10.13	1000.0	9.000	Single Line	20.2
23.125000	67.41	---	87.00	19.59	1000.0	9.000	Single Line	20.2
26.610000	---	63.63	74.00	10.37	1000.0	9.000	Single Line	20.4
26.610000	67.44	---	87.00	19.56	1000.0	9.000	Single Line	20.4

* 측정값에는 LISN 보정값과 Cable Loss 값이 포함되어있음.

* $F1[dB\mu V] = F2[dB\mu V] + LISN[dB] + C.L[dB]$

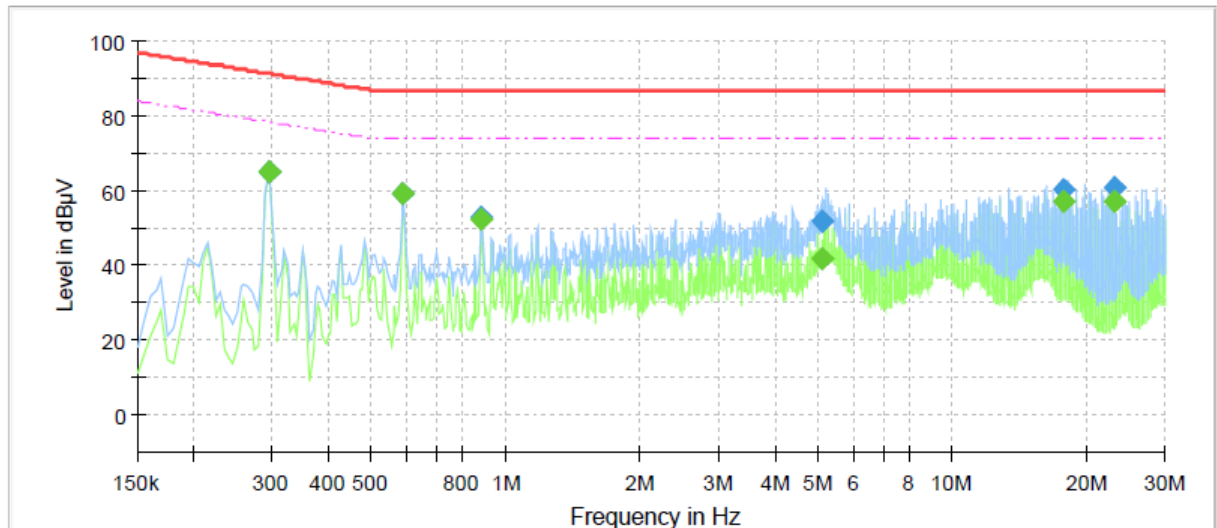
F1 : 최종측정치 F2 : 계기지시치 LISN : LISN보정계수 C.L : 케이블손실

본 시험성적서는 ㈜케이이에스의 서면 동의없이 무단 전재 및 복사를 할 수 없습니다.
본 시험성적서의 결과는 시험을 실시한 품목에 한합니다.

[100 Mbps]

Common Information

Test Description: Telecommunication Emission
Model No.: TRM-1610M
Mode: LAN_100M
Operator Name: KES



Final Result

Frequency (MHz)	QuasiPeak (dBμV)	CAverage (dBμV)	Limit (dBμV)	Margin (dB)	Meas. Time (ms)	Bandwidth (kHz)	Line	Corr. (dB)
0.295000	65.26	---	91.38	26.12	1000.0	9.000	Single Line	19.3
0.295000	---	65.03	78.38	13.35	1000.0	9.000	Single Line	19.3
0.590000	---	59.11	74.00	14.89	1000.0	9.000	Single Line	19.4
0.590000	59.34	---	87.00	27.66	1000.0	9.000	Single Line	19.4
0.885000	---	52.39	74.00	21.61	1000.0	9.000	Single Line	19.6
0.885000	52.71	---	87.00	34.29	1000.0	9.000	Single Line	19.6
5.085000	---	41.77	74.00	32.23	1000.0	9.000	Single Line	19.3
5.085000	52.11	---	87.00	34.89	1000.0	9.000	Single Line	19.3
17.695000	---	57.21	74.00	16.79	1000.0	9.000	Single Line	19.8
17.695000	60.30	---	87.00	26.70	1000.0	9.000	Single Line	19.8
23.130000	---	57.39	74.00	16.61	1000.0	9.000	Single Line	20.1
23.130000	61.06	---	87.00	25.94	1000.0	9.000	Single Line	20.1

* 측정값에는 LISN 보정값과 Cable Loss 값이 포함되어있음.

* $F1[dB\mu V] = F2[dB\mu V] + LISN[dB] + C.L[dB]$

F1 : 최종측정치 F2 : 계기지시치 LISN : LISN보정계수 C.L : 케이블손실

본 시험성적서는 ㈜케이이에스의 서면 동의없이 무단 전재 및 복사를 할 수 없습니다.
본 시험성적서의 결과는 시험을 실시한 품목에 한합니다.

5.3 방사 시험

방사 시험은 다음과 같은 환경에서 측정하였다.

■측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기 교정일	사용여부
Semi Anechoic Chamber #4(10 m)	-	DYMSTEC	-	-	■
EMI Test S/W	EP5/RE	TOYO Corporation	6.0.0	-	■
EMI TEST RECEIVER	ESU26	R & S	100551	2018.04.18	■
AMPLIFIER	SCU 01	R & S	100603	2018.11.27	■
TRILOG-BROADBAND ANTENNA	VULB9163	Schwarzbeck	714	2018.11.28	■

* 사용된 모든 시험장비는 정기적으로 교정되었음.

■시험장소 : Semi Anechoic Chamber

■환경조건 : 온도 $(23.4 \pm 0.2)^\circ\text{C}$, 습도 $(46.7 \pm 0.1)\% \text{ R.H.}$

■방사 시험 기준

주파수범위 (MHz)	허용기준(dB μ V/m)	
	Class B	Class A
	(10 m)	(10 m)
30 ~ 230	30	40
230 ~ 1 000	37	47

■시험결과

방사 시험, 30 MHz - 1 000 MHz ☒ - 적합 ☐ - 부적합

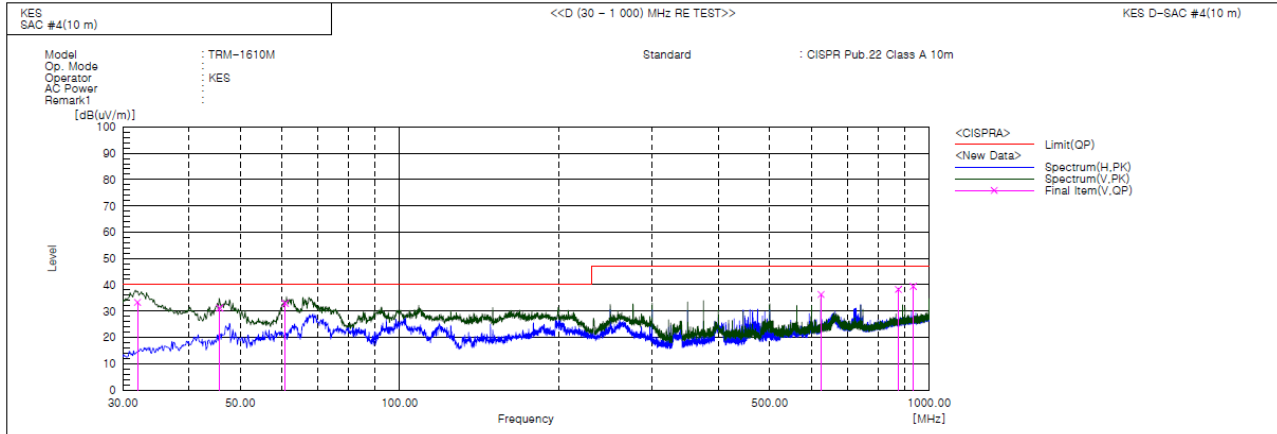
최소 limit margin 6.70 dB at 31.99 MHz

Remarks: 방사 시험은 시험기자재의 대표적인 동작모드에서 측정하였고
시험기자재의 최대레벨은 Vertical에서 측정되었음. 시험측정데이터첨부.

■시험측정 데이터

시험일 : 2018 년 03 월 23 일

시험자 : 최 성 민



Final Result

No.	Frequency [MHz]	(P)	Reading QP [dB(uV)]	c.f [dB(1/m)]	Result QP [dB(uV/m)]	Limit QP [dB(uV/m)]	Margin QP [dB]	Height [cm]	Angle [deg]	Remark
1	31.990	V	66.0	-32.7	33.3	40.0	6.7	100.0	116.0	
2	45.731	V	59.6	-28.5	31.1	40.0	8.9	100.0	244.0	
3	60.817	V	62.6	-29.7	32.9	40.0	7.1	100.0	275.0	
4	625.002	V	51.9	-15.6	36.3	47.0	10.7	100.0	350.0	
5	874.992	V	50.0	-11.8	38.2	47.0	8.8	150.0	138.0	
6	932.987	V	50.6	-11.2	39.4	47.0	7.6	150.0	146.0	

* 편파의 H는 수평, V는 수직을 나타낸다.

* Calculation - SAC #4(10 m)

Result(QP) [dB(μ V/m)] = (Reading(QP)[dB(μ V)] + c.f[dB(1/m)]

Margin(QP)[dB] = Limit[dB(μ V/m)] - Result(QP) [dB(μ V/m)]

Reading(QP) : 계기지시치, Result(QP) : 계기지시치 + 보정값

Limit(QP) : 제한값, c.f: (안테나 팩터값 + 케이블 손실 - 앰프 보정값), Margin: 마진값

5.4 정전기 방전 내구성 시험

정전기 방전 내구성 시험은 다음과 같은 환경에서 측정하였다.

■측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	사용여부
SHIELD ROOM #7	-	DYMSTEC	-	-	■
ESD SIMULATOR	ESS-2000	Noise Ken	ESS01Z0454	2018.10.11	■
HCP	-	(주) 케이 이 에스	-	-	■
VCP	-	(주) 케이 이 에스	-	-	■

* 사용된 모든 시험장비는 정기적으로 교정되었음.

■시험장소 : 전자파 차폐실

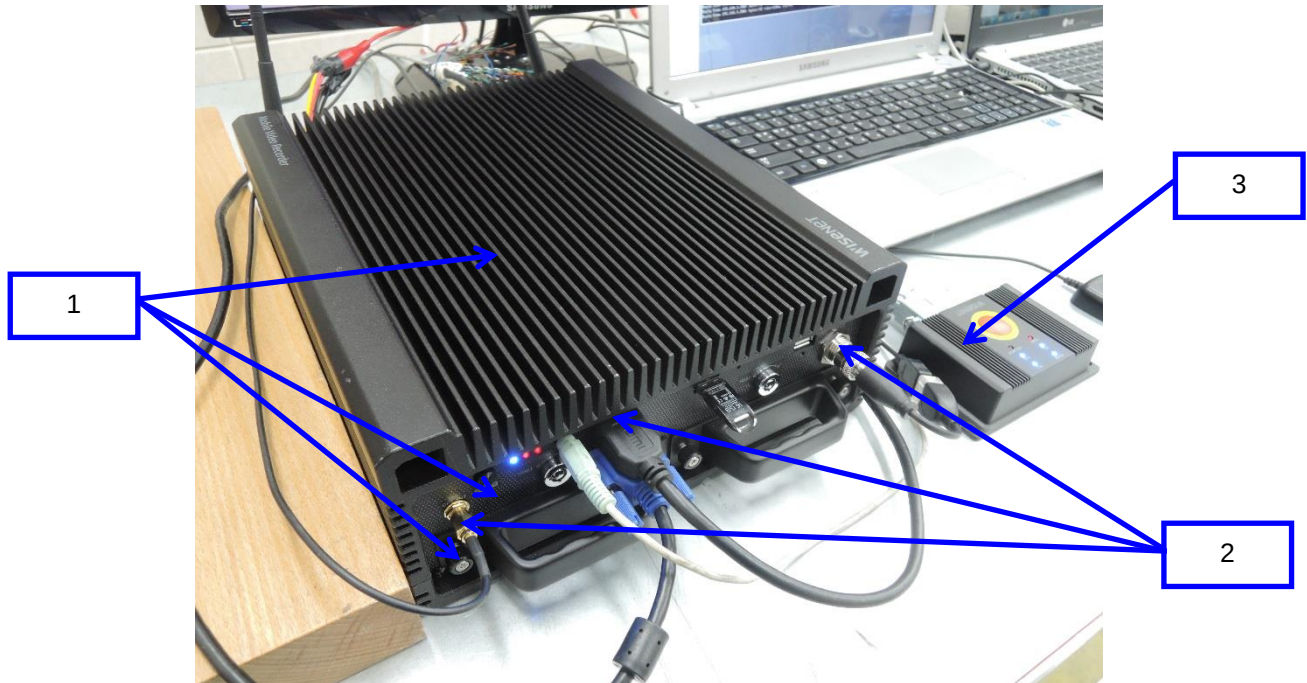
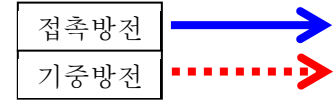
■시 험 일 : 2018 년 03 월 24 일

■환경조건 : 온도 $(24.4 \pm 0.1) ^\circ\text{C}$, 습도 $(45.8 \pm 0.1) \% \text{ R.H.}$, 기압 $(100.9) \text{ kPa}$

■시험조건

접촉방전:	■ - 2 kV	■ - 4 kV	■ - 6 kV
기중방전:	■ - 2 kV	■ - 4 kV	■ - 8 kV
방전임피던스 :	■ - $330 \Omega / 150 \text{ pF}$	□ - $150 \Omega / 150 \text{ pF}$	
방전간격 :	■ - 1회 / 1초		
방전회수 :	■ - 인가부위당 10회 이상		
방전종류 :	■ - 기중방전 ■ - 직접방전	■ - 접촉방전 ■ - 간접방전	
극성 :	■ - +	■ - -	
정전기위치 :	■ - 손으로 만질 수 있는 표면에 있는 각각의 위치 ■ - 수평 연결면(HCP) ■ - 수직 연결면(VCP) ■ - 나사, 커넥터		

■인가부위



본 시험성적서는 ㈜케이이에스의 서면 동의없이 무단 전재 및 복사를 할 수 없습니다.
본 시험성적서의 결과는 시험을 실시한 품목에 한합니다.

■시험결과

인가방식	인가부위	방전방법	성능평가기준	성능평가결과	비 고
간접인가	수평결합면	접촉방전	B	A	-
	수직결합면		B	A	-

인가방식	NO.	인가부위	방전방법	성능평가기준	성능평가결과	비 고
직접인가	1	외함, Screw	접촉방전	B	A	-
	2	Front port, Rear port	접촉방전	B	A	-
	3	Control box	접촉방전	B	A	-

■시험자 의견

- - 정상동작 - 성능평가기준 A - 성능저하 없음
- - 성능저하 - 성능평가기준 B - 자동복귀
- - 성능저하 - 성능평가기준 C - 수동복귀
- - 성능상실 - 성능평가기준 D - 회복불능

Remarks: 정전기방전내성 시험시 정상동작유무를 확인하였으며 이상 없음.

5.5 방사 무선고주파 전기자기장 내성 시험

방사 무선고주파 전기자기장 내성 시험은 다음과 같은 환경에서 측정하였다.

■측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	사용여부
Semi Anechoic Chamber #3	-	DYMSTEC	-	-	■
EMS Test S/W	EMC32	R & S	10.10.02	-	■
SIGNAL GENERATOR	SMB 100A	R & S	177586	2018.08.07	■
BROADBAND AMPLIFIER	BBA100	R & S	101239	2018.08.07	■
BROADBAND AMPLIFIER	100S1G6M1	AR	579931	2018.08.07	■
POWER METER	NRP2	R & S	103475	2018.08.07	■
AVG POWER SENSOR	NRP-Z91	R & S	102526	2018.08.07	■
AVG POWER SENSOR	NRP-Z91	R & S	102527	2018.08.07	■
STACKED DOUBLE LOG-PER- ANTENNA	STPL9128 E	Schwarzbeck	9128ES-121	-	■
DIRECTIONAL COUPLER	KYDC-D1070-DX40	KY TELECOM	KY150001	2018.08.07	■
DOUBLE RIDGED HORN ANTENNA	SAS-571	A.H.SYSTEM,INC	781	2019.05.02	■
SIGNAL GENERATOR	SMB 100A	Rohde & Schwarz	108252	2018.08.07	■
HIGH POWER DUAL AMP	SSA532	성산전자	SSA532-001	2018.05.18	■
POWER METER	E4419B	Agilent	GB40203000	2018.06.26	■
CW POWER SENSOR	E4412A	Agilent	US38488240	2018.06.26	■
CW POWER SENSOR	E4412A	Agilent	MY41501662	2018.06.26	■

* 사용된 모든 시험장비는 정기적으로 교정되었음..

■시험장소 : Semi Anechoic Chamber

■시 험 일 : 2018 년 03 월 22 일

■환경조건 : 온도 $(23.6 \pm 0.3) ^\circ\text{C}$, 습도 $(46.4 \pm 0.1) \% \text{ R.H.}$, 기압 $(100.7) \text{ kPa}$

시험조건

주파수범위 [전계강도]:

- - 80 MHz – 1 000 MHz [20 V/m]
- - 800 MHz – 1 000 MHz [20 V/m]
- - 1 400 MHz – 2 100 MHz [10 V/m]
- - 2 100 MHz – 2 500 MHz [5 V/m]
- - 900 MHz ± 5 MHz

안테나거리 – 시험기자재 :

- - 3 m

본 시험성적서는 ㈜케이이에스의 서면 동의없이 무단 전재 및 복사를 할 수 없습니다.
본 시험성적서의 결과는 시험을 실시한 품목에 한합니다.

■시험조건 : 방사 무선고주파 전기자기장 내성 시험

변조 :

- - AM: 80 %
- - FM: %
- - Sine wave: 1 kHz
- - Unmodulated
- - Pulse 1 Hz (0.5 s, On : 0.5 s, Off)

주파수스텝 / 인가시간 :

- - 1 % / 1 s □ - 1 % / 3 s

안테나극성 :

- - 수평 ■ - 수직 □ - 원형

인가부위 :

- - 4면

■ 시험결과

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

■시험자 의견

- - 정상동작
 □ - 성능저하
 □ - 성능저하
 □ - 성능상실
- 성능평가기준 A - 성능저하 없음
 - 성능평가기준 B - 자동복귀
 - 성능평가기준 C - 수동복귀
 - 성능평가기준 D - 회복불능

Remarks: 전자파 방사내성 시험시 정상동작 유무를 확인하였으며 이상 없음.

5.6 전기적 과도현상 내구성 시험

전기적 과도현상 내구성 시험은 다음과 같은 환경에서 측정하였다.

■ 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	사용여부
SHIELD ROOM #7	-	DYMSTEC	-	-	■
EMS Test S/W	iec.control	EM TEST	5.4.7	-	■
ULTRA COMPACT SIMULATOR	UCS 500N7	EM TEST	P1608172950	2018.11.27	■
MOTOR VARIAC	MV2616	EM TEST	P1552169719	2018.11.27	□
CAPACITIVE COUPLING CLAMP	HFK	EM TEST	P1633183115	2018.11.27	■

* 사용된 모든 시험장비는 정기적으로 교정되었음.

■ 시험장소 : 전자파 차폐실

■ 시험일 : 2018 년 03 월 23 일

■ 환경조건 : 온도 (24.4 ± 0.1) °C, 습도 (46.3 ± 0.1) % R.H., 기압 (100.8) kPa

■ 시험조건

인가 전압- 입력 교류 전원단자:	□ - 0.5 kV	□ - 1.0 kV
	□ - 2.0 kV	□ - 4.0 kV
인가 전압- 입력 직류 전원단자:	□ - 0.25 kV	□ - 0.5 kV
	□ - 1.0 kV	■ - 2.0 kV
인가 전압 - 신호선 및 통신단자:	□ - 0.25 kV	□ - 0.5 kV
	□ - 1.0 kV	■ - 2.0 kV
임펄스 반복률 :	□ - 2.5 kHz	■ - 5.0 kHz
		□ - ____ kHz
임펄스 상승시간	■ - 5 ns ± 30 %	
임펄스 주기	■ - 50 ns ± 30 %	
버스트 지속 시간	■ - 15 ms ± 20 %	
버스트 주기	■ - 300 ms ± 20 %	
인가 시간 :	■ - 60 s	□ - 120 s □ - 300 s
인가 방법 :	■ - 결함/감결함회로망 (입력 전원단자)	■ - 용량성결함클램프 (입력 전원단자)
극성 :	■ - +	■ - -

본 시험성적서는 (주)케이이에스의 서면 동의없이 무단 전재 및 복사를 할 수 없습니다.
본 시험성적서의 결과는 시험을 실시한 품목에 한합니다.

■시험결과 : 전기적 과도현상 내구성 시험

□ - [입력 교류 전원단자]

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

■ - [입력 직류 전원단자]

적 용 부 분	기 준	성능평가결과		비 고
		(+) 버스트	(-) 버스트	
L1 - L2	A	A	A	-

■ - [신호선 및 통신단자]

적 용 부 분	기 준	성능평가결과		비 고
		(+) 버스트	(-) 버스트	
Control box-	A	A	A	-
POE 1	A	A	A	-
Viewer	A	A	A	-
GPS ANT	A	A	A	-
Alarm Block 1	A	A	A	-
Alarm Block 2	A	A	A	-

■시험자 의견

- - 정상동작 - 성능평가기준 A - 성능저하 없음
- - 성능저하 - 성능평가기준 B - 자동복귀
- - 성능저하 - 성능평가기준 C - 수동복귀
- - 성능상실 - 성능평가기준 D - 회복불능

Remarks: 전기적 빠른 과도현상내성 시험시 정상동작 유무를 확인하였으며 이상 없음.

5.7 서지 내성 시험

서지 내성 시험은 다음과 같은 환경에서 측정하였다.

■측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	사용여부
SHIELD ROOM #7	-	DYMSTEC	-	-	■
EMS Test S/W	iec.control	EM TEST	5.4.7	-	■
ULTRA COMPACT SIMULATOR	UCS 500N7	EM TEST	P1608172950	2018.11.27	■
CDN	CNV 504N7.3	EM TEST	P1744207079	2018.12.18	■

* 사용된 모든 시험장비는 정기적으로 교정되었음.

■시험장소 : 전자파 차폐실

■시 험 일 : 2018 년 03 월 23 일

■환경조건 : 온도 $(24.1 \pm 0.1) ^\circ\text{C}$, 습도 $(46.6 \pm 0.2) \% \text{ R.H.}$, 기압 $(100.8) \text{ kPa}$

■시험조건

서지전압- 입력 교류 전원단자:

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| ☐ - 0.5 kV | ☐ - 1.0 kV |
| ☐ - 2.0 kV | ☐ - 4.0 kV |

서지전압- 입력 직류 전원단자:

- | | |
|--|-----------------------------------|
| ☐ - 0.25 kV | ☐ - 0.5 kV |
| ☒ - 1.0 kV | ☐ - 2.0 kV |

서지전압 - 신호선 및 통신단자:

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| ☐ - 0.25 kV | ☐ - 0.5 kV |
| ☐ - 1.0 kV | ☐ - 2.0 kV |

소스임피던스 :

- | | |
|--|---|
| ☐ - $2 \Omega + 18 \mu\text{F}$ | ☐ - $12 \Omega + 9 \mu\text{F}$ |
| ☐ - $42 \Omega + 0.1 \mu\text{F}$ | ☒ - $42 \Omega + 0.5 \mu\text{F}$ |

전압파형 :

- | | |
|--|---|
| ☒ - 1.2 / 50 μs | ☐ - 10 / 700 μs |
|--|---|

전류파형 :

- | |
|--|
| ☒ - 8 / 20 μs |
|--|

인가회수 :

- | | |
|--|---|
| ☒ - 5 surges | ☐ - ____ surges /angle |
|--|---|

위상 :

- | | |
|--|--|
| ☐ - 0° | ☐ - 90° |
| ☐ - 180° | ☐ - 270° |

반복률 :

- | | |
|--|---------------------------------|
| ☒ - 60 s | ☐ - 30 s |
|--|---------------------------------|

극성 :

- | | |
|---|---|
| ☒ - + | ☒ - - |
|---|---|

본 시험성적서는 (주)케이 이 에스의 서면 동의없이 무단 전재 및 복사를 할 수 없습니다.
본 시험성적서의 결과는 시험을 실시한 품목에 한합니다.

■시험결과 : 서지 내성 시험

□-[입력 교류 전원단자]

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

■-[입력 직류 전원단자]

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

□-[신호선 및 통신단자]

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

■시험자 의견

- | | |
|----------|----------------------|
| ■ - 정상동작 | - 성능평가기준 A – 성능저하 없음 |
| □ - 성능저하 | - 성능평가기준 B – 자동복귀 |
| □ - 성능저하 | - 성능평가기준 C – 수동복귀 |
| □ - 성능상실 | - 성능평가기준 D – 회복불능 |

Remarks: 서지 내성 시험시 정상동작 유무를 확인하였으며 이상 없음.

5.8 전기자기장 전도 내성 시험

전기자기장 전도 내성 시험은 다음과 같은 환경에서 측정하였다.

■측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	사용여부
SHIELD ROOM #6	-	DYMSTEC	-	-	■
EMS Test S/W	icd.control	EM TEST	5.3.11	-	■
CONTINUOUS WAVE SIMULATOR	CWS 500N1.4	EM TEST	P1602169880	2018.11.27	■
ATTENUATOR	ATT 6/80	EM TEST	P1614178148	2018.11.27	■
CDN	CDN M016	TESEQ	43694	2018.11.27	■
EM CLAMP	KEMZ 801A	TESEQ	44099	2018.11.28	■

* 사용된 모든 시험장비는 정기적으로 교정되었음.

■시험장소 : 전자파 차폐실

■시 험 일 : 2018 년 03 월 24 일

■환경조건 : 온도 (23.4 ± 0.3) °C , 습도(45.7 ± 0.1) % R.H., 기압 (101.2) kPa

■시험조건

범위: ☒ - 0.15 MHz – 80 MHz ☐ - 0.15 MHz – 100 MHz

전계강도 : ☐ - 1 V ☐ - 3 V
☒ - 10 V ☐ - _ V

변조 : ☒ - AM: 80 %
☐ - FM: _ kHz dev. _ kHz
☒ - Sine wave: 1 kHz
☐ - Un-modulated
☐ - Pulse 1 Hz On / Off(0.5 s)

주파수스텝 / 인가시간 : ☒ - 1 % / 1 s ☐ - 1 % / 3 s

■시험결과 :전기자기장 전도 내성 시험

□ - [입력 교류 전원단자]

인가부위	인가방법	기준	성능평가결과	비고
-	CDN	-	-	-

■ - [입력 직류 전원단자]

인가부위	인가방법	기준	성능평가결과	비고
L1 - L2	CDN	A	A	-

■ - [신호선 및 통신단자]

인가부위	인가방법	기준	성능평가결과	비고
Control box	EM Injection Clamp-	A	A	-
GPS ANT	EM Injection Clamp-	A	A	-
Alarm Block 1	EM Injection Clamp-	A	A	-
Alarm Block 2	EM Injection Clamp-	A	A	-
POE 1	CDN T800	A	A	-
Viewer	CDN T800	A	A	-

■시험자 의견

- - 정상동작 - 성능평가기준 A- 성능저하 없음
- - 성능저하 - 성능평가기준 B- 자동복귀
- - 성능저하 - 성능평가기준 C- 수동복귀
- - 성능상실 - 성능평가기준 D- 회복불능

Remarks: 전도 내성 시험시 정상동작 유무를 확인하였으며 이상 없음.

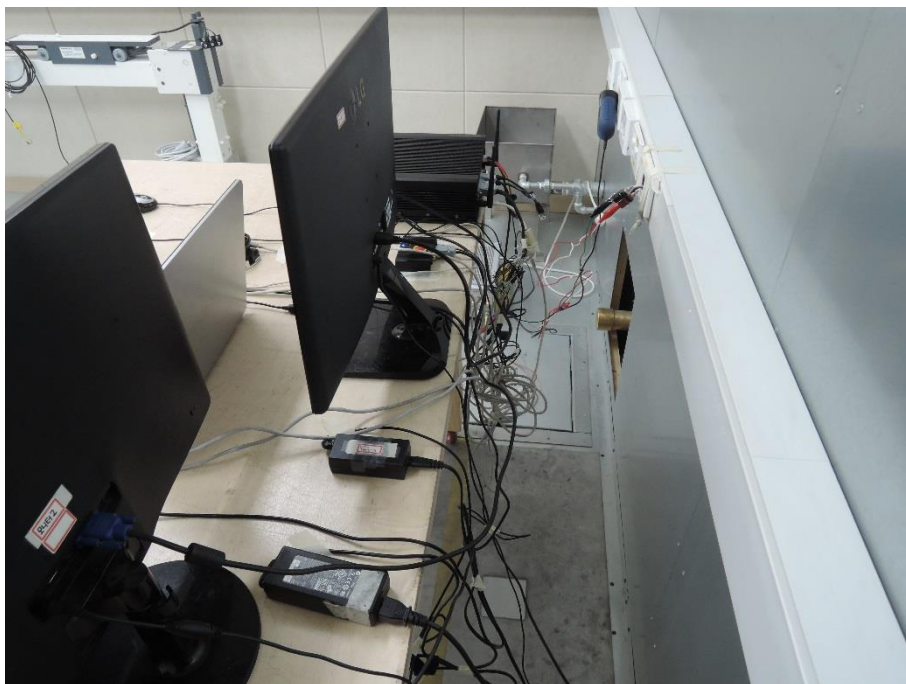
Appendix A – 시험 사진

■전도 시험

[전면]



[후면]



본 시험성적서는 (주)케이 이 에스의 서면 동의없이 무단 전재 및 복사를 할 수 없습니다.
본 시험성적서의 결과는 시험을 실시한 품목에 한합니다.

■ 통신 전도 시험

[전면]



[후면]



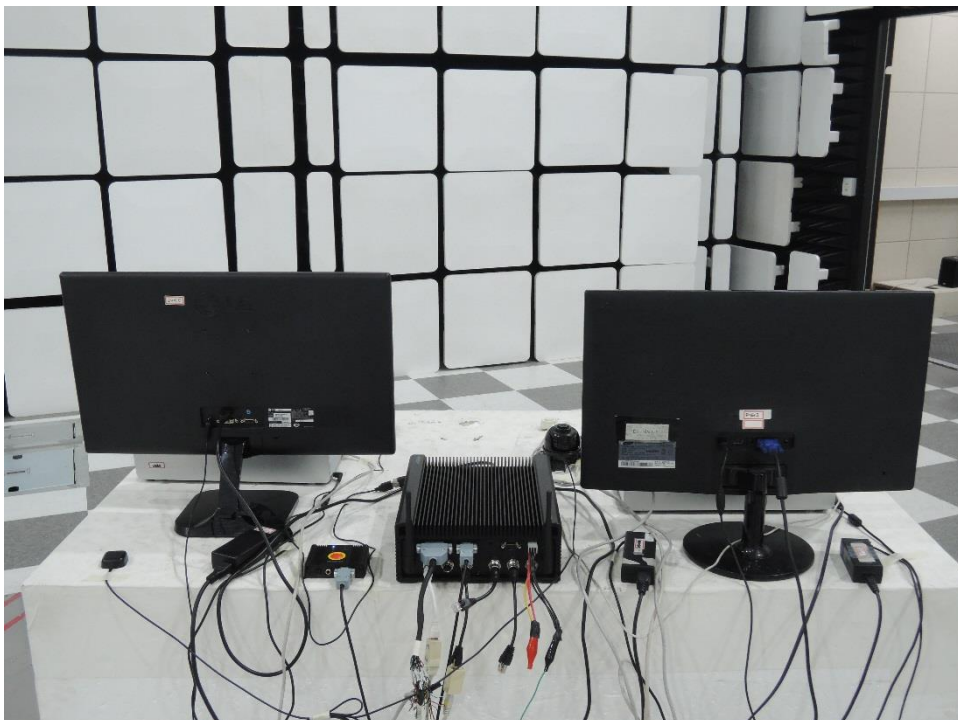
본 시험성적서는 (주)케이이에스의 서면 동의없이 무단 전재 및 복사를 할 수 없습니다.
본 시험성적서의 결과는 시험을 실시한 품목에 한합니다.

■방사 시험

[전면]



[후면]



본 시험성적서는 ㈜케이 이 에스의 서면 동의없이 무단 전재 및 복사를 할 수 없습니다.
본 시험성적서의 결과는 시험을 실시한 품목에 한합니다.

■정전기 방전 내구성 시험



본 시험성적서는 (주)케이 이 에스의 서면 동의없이 무단 전재 및 복사를 할 수 없습니다.
본 시험성적서의 결과는 시험을 실시한 품목에 한합니다.

■방사 무선고주파 전기자기장 내성 시험



본 시험성적서는 (주)케이 이 에스의 서면 동의없이 무단 전재 및 복사를 할 수 없습니다.
본 시험성적서의 결과는 시험을 실시한 품목에 한합니다.

■전기적 과도현상 내구성 시험

[진원라인]



[신호라인]



본 시험성적서는 ㈜케이이에스의 서면 동의없이 무단 전재 및 복사를 할 수 없습니다.
본 시험성적서의 결과는 시험을 실시한 품목에 한합니다.

■서지 내성 시험

[진원라인]



[신호라인]

N/A

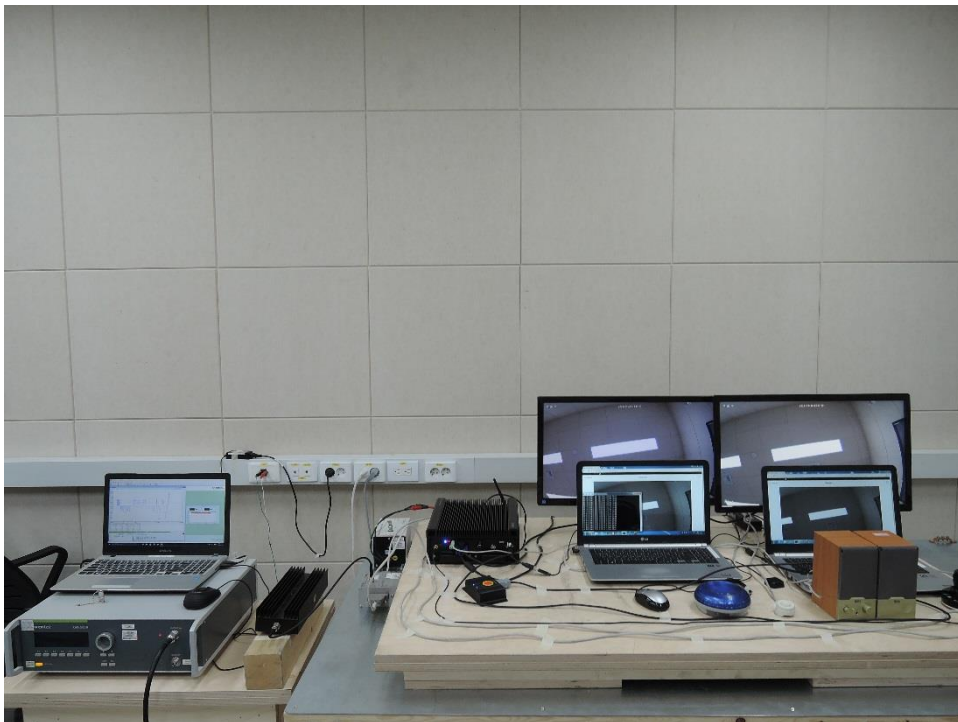
본 시험성적서는 (주)케이 이 에스의 서면 동의없이 무단 전재 및 복사를 할 수 없습니다.
본 시험성적서의 결과는 시험을 실시한 품목에 한합니다.

■전기자기장 전도 내성 시험

[전원라인]

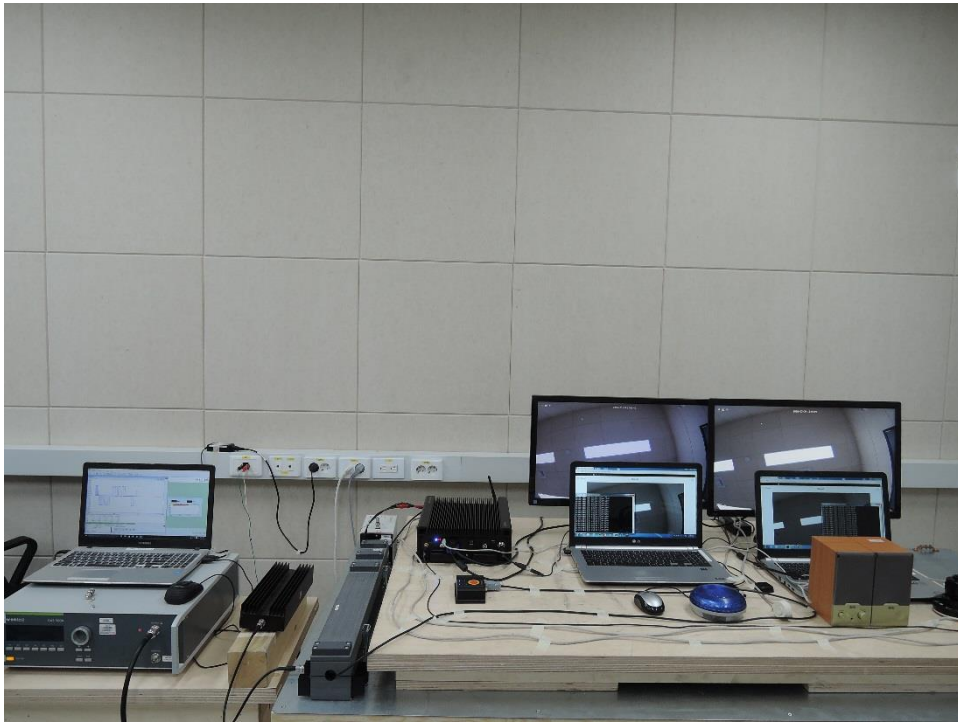


[신호 라인] - CDN



본 시험성적서는 (주)케이이에스의 서면 동의없이 무단 전재 및 복사를 할 수 없습니다.
본 시험성적서의 결과는 시험을 실시한 품목에 한합니다.

[신호 라인] - Clamp



본 시험성적서는 (주)케이이에스의 서면 동의없이 무단 전재 및 복사를 할 수 없습니다.
본 시험성적서의 결과는 시험을 실시한 품목에 한합니다.

Appendix B – 시험기자재 사진

[전면]



[후면]

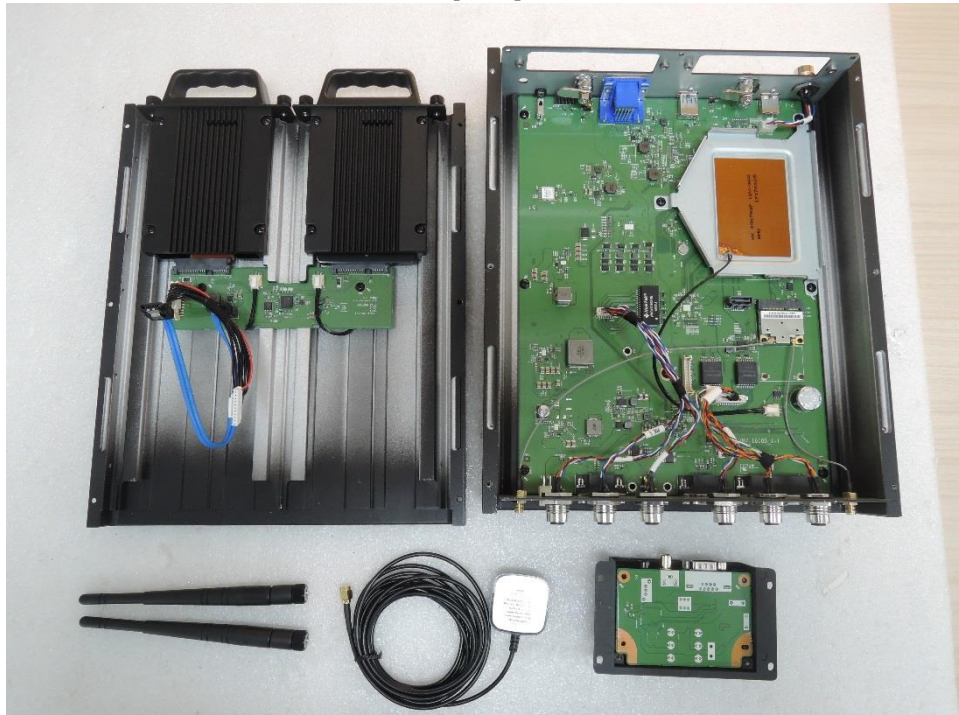


본 시험성적서는 ㈜케이 이 에스의 서면 동의없이 무단 전재 및 복사를 할 수 없습니다.
본 시험성적서의 결과는 시험을 실시한 품목에 한합니다.

[라벨]

N/A

[내부]



본 시험성적서는 (주)케이 이 에스의 서면 동의없이 무단 전재 및 복사를 할 수 없습니다.
본 시험성적서의 결과는 시험을 실시한 품목에 한합니다.