

발 급 번 호: CSTS-C15/MEMC0036 (Rev.0)

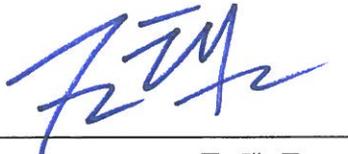
## 전자파적합성(EMC)시험성적서

|             |      |                        |         |              |
|-------------|------|------------------------|---------|--------------|
| 신<br>청<br>인 | 상 호  | 엘림광통신주식회사              |         |              |
|             | 성 명  | 유 영 록                  | 사업자등록번호 | 123-81-89423 |
|             | 주 소  | 경기도 수원시 장안 정자동 81-9 4층 |         |              |
|             | 전화번호 | 031-257-7157           | 팩스번호    | 031-257-7159 |

|                       |       |               |      |           |
|-----------------------|-------|---------------|------|-----------|
| 시<br>험<br>기<br>자<br>재 | 기자재명칭 | POE Switch    |      |           |
|                       | 모 델 명 | EL-G24E2G-POE | 제조번호 | S22090415 |
|                       | 제 조 자 | 엘림광통신주식회사     | 제조국가 | 한국        |

|         |  |  |  |
|---------|--|--|--|
| 접 수 일   | 2015년 01월 13일  |  |  |
| 시 험 기 간 | 2015년 01월 14일 ~ 2015년 01월 19일  |  |  |
| 제 품 구 분 | <input checked="" type="checkbox"/> 업무용(A급) / <input type="checkbox"/> 가정용(B급) |  |  |
| 시 험 결 과 | <input checked="" type="checkbox"/> 적합 / <input type="checkbox"/> 부적합          |  |  |

시험실무자

  
 \_\_\_\_\_  
 조 택 근

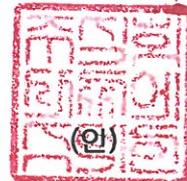
기술책임자

  
 \_\_\_\_\_  
 강 행 선

방송통신기자재 등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시 제13조 규정에 의하여 시험성적서를 발급합니다.

2015년 01월 21일

**주식회사 씨에스텍**



인증 받은 방송통신기자재에는 인증표시를 반드시 부착하여야 합니다. 위반 시 과태료 처분 및 인증이 취소될 수 있습니다.

## 목 차

|  |    |
|--|----|
| 1.0 시험기관 .....                         | 3  |
| 1.1 일반현황 .....                         | 3  |
| 1.2 시험장 소재지 .....                      | 3  |
| 1.3 지정사항 .....                         | 3  |
| 2.0 시험기준 .....                         | 4  |
| 2.1 기술기준 .....                         | 4  |
| 2.2 적용규격 .....                         | 4  |
| 2.3 시험기자재 보완내용 .....                   | 4  |
| 3.0 시험기자재의 기술지원 .....                  | 5  |
| 4.0 시험기자재 구성 및 배치 .....                | 6  |
| 4.1 전체구성 .....                         | 6  |
| 4.2 시스템구성 (시험기자재가 컴퓨터 및 시스템인 경우) ..... | 6  |
| 4.3 접속 케이블 .....                       | 7  |
| 4.4 시험기자재의 동작상태 .....                  | 8  |
| 4.5 배치도 .....                          | 8  |
| 5.0 전자파장해 허용기준 .....                   | 9  |
| 5.1 전자파 전도기준 .....                     | 9  |
| 5.2 전자파 방사기준 .....                     | 9  |
| 5.3 규격 적용 시 특이사항 .....                 | 10 |
| 6.0 전자파보호 기준 .....                     | 11 |
| 6.1 시험적용 규격 .....                      | 11 |
| 6.2 성능평가기준 .....                       | 12 |
| 7.0 시험방법 및 결과 .....                    | 13 |
| 7.1 전도시험 .....                         | 13 |
| 7.2 방사시험 .....                         | 17 |
| 7.3 정전기방전 내성시험 .....                   | 21 |
| 7.4 방사성 RF 전자기장 내성시험 .....             | 27 |
| 7.5 EFT/버스트 내성시험 .....                 | 30 |
| 7.6 서지 내성시험 .....                      | 32 |
| 7.7 전도성 RF 전자기장 내성시험 .....             | 35 |
| 7.8 전원주파수 자기장 내성시험 .....               | 38 |
| 7.9 전압강하 및 순간정전 내성시험 .....             | 40 |
| 8.0 측정장면 사진 .....                      | 42 |
| 8.1 전도시험 .....                         | 42 |
| 8.2 방사시험 .....                         | 44 |
| 8.3 정전기방전 내성시험 .....                   | 46 |
| 8.4 방사성 RF 전자기장 내성시험 .....             | 47 |
| 8.5 EFT/버스트 내성시험 .....                 | 48 |
| 8.6 서지 내성시험 .....                      | 49 |
| 8.7 전도성 RF 전자기장 내성시험 .....             | 50 |
| 8.8 전원주파수 자기장 내성시험 .....               | 51 |
| 8.9 전압강하 및 순간정전 내성시험 .....             | 52 |
| 9.0 시험기자재 사진 .....                     | 53 |

## 1.0 시험기관

### 1.1 일반현황

|         |                       |
|---------|-----------------------|
| 기 관 명   | 주식회사 씨에스텍             |
| 대 표 이 사 | 오 양 호                 |
| 주 소     | 경기도 화성시 송산면 당성로 520-5 |
| 전 화 번 호 | 031-493-2001          |
| 팩 스 번 호 | 031-493-2055          |

### 1.2 시험장 소재지

|         |  |
|---------|--|
| 주 소     | 경기도 화성시 서신면 전곡리 211<br>경기도 화성시 송산면 당성로 520-5 |
| 전 화 번 호 | 031-493-2001                                 |
| 팩 스 번 호 | 031-493-2055                                 |

### 1.3 지정사항

방송통신기자재등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시(국립전파연구원 고시 제2014-23호(2014.12.23))

| 시험종목: 전자파적합성 분야 (지정번호 : KR0074) |                             |               |  |
|---------------------------------|-----------------------------|---------------|--|
| KN 11                           | (산업, 과학, 의료용기기류)            | KN 61000-6-1  | (주거, 상업 및 경공업 환경)                        |
| KN 13                           | (방송수신기 및 관련 기기류)            | KN 61000-6-2  | (산업환경)                                   |
| KN 14-1                         | (가정용 전기기기 및 전동기기류)          | KN 301 489-1  | (무선 설비기기류의 공통)                           |
| KN 15                           | (조명기기류)                     | 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 60                           | (전력선통신기기류)                  | KN 301 489-7  | (이동가입무선전화장치 및 개인휴대전화용 무선설비)              |
| KN 62040-2                      | (무정전전원장치/EMS공통)             | KN 301 489-9  | (음성 및 음향신호 전송용 특정소출력무선기기)                |
| KN 60947                        | (저압개폐장치 및 제어장치/EMS공통)       | KN 301 489-13 | (생활무전기)                                  |
| KN 61000-6-3                    | (주거, 상업 및 경공업 환경)           | KN 301 489-15 | (아마추어무선국용 무선설비)                          |
| KN 61000-6-4                    | (산업환경)                      | KN 301 489-17 | (무선데이터통신시스템용 특정소출력 무선기기)                 |
| KN 14-2                         | (가정용 전기기기 및 전동기기류)          | KN 301 489-18 | (주파수공용 무선전화장치)                           |
| KN 24                           | (정보기기류)                     | KN 301 489-20 | (위성휴대통신용 무선설비)                           |
| KN 60601-1-2                    | (의료기기류)                     | KN 301 489-26 | (이동전화용, 개인휴대전화용, 이동통신용 기지국, 무선중계기, 보조기기) |
| KN 61547                        | (조명기기류)                     |               |  |

## 2.0 시험기준

### 2.1 기술기준

| 구분 | 제목                     | 고시일자                              |
|----|------------------------|-----------------------------------|
| 고시 | 방송통신기자재등의 적합성평가에 관한 고시 | 국립전파연구원 고시 제2014-16호 (2014.11.17) |
| 고시 | 전자파 장애방지 기준            | 국립전파연구원 고시 제2014-18호 (2014.11.25) |
| 고시 | 전자파보호기준                | 국립전파연구원 고시 제2014-19호 (2014.11.25) |
| 공고 | 전자파 장애방지 시험방법          | 국립전파연구원 공고 제2014-91호 (2014.12.29) |
| 공고 | 전자파 보호 시험방법            | 국립전파연구원 공고 제2014-92호 (2014.12.29) |

### 2.2 적용규격

| 내 용               | 적 용 규 격       | 적용여부 | 시 험 결 과      |
|-------------------|---------------|------|--------------|
| 전자파방사시험(1 GHz 이하) | KN 22         | ■ 적용 | ■ 적합 / □ 부적합 |
| 전자파방사시험(1 GHz 이상) | KN 22         | ■ 적용 | ■ 적합 / □ 부적합 |
| 전자파전도시험(주전원포트)    | KN 22         | ■ 적용 | ■ 적합 / □ 부적합 |
| 전자파전도시험(통신포트)     | KN 22         | ■ 적용 | ■ 적합 / □ 부적합 |
| 정전기 방전 내성시험       | KN 61000-4-2  | ■ 적용 | ■ 적합 / □ 부적합 |
| 방사성 RF 전자기장 내성시험  | KN 61000-4-3  | ■ 적용 | ■ 적합 / □ 부적합 |
| EFT/버스트 내성시험      | KN 61000-4-4  | ■ 적용 | ■ 적합 / □ 부적합 |
| 서지 내성시험           | KN 61000-4-5  | ■ 적용 | ■ 적합 / □ 부적합 |
| 전도성 RF 전자기장 내성시험  | KN 61000-4-6  | ■ 적용 | ■ 적합 / □ 부적합 |
| 전원주파수 자기장 내성시험    | KN 61000-4-8  | □ 적용 | □ 적합 / □ 부적합 |
| 전압강하 및 순간 정전 내성시험 | KN 61000-4-11 | ■ 적용 | ■ 적합 / □ 부적합 |

### 2.3 시험기자재 보완내용

- 1) 대 책 : 인증 신청자 보완 사항 없음.

### 3.0 시험기자재의 기술제원

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Product Type</b>           | Fiber Optic managed Switch  |
| <b>Standard configuration</b> | 24 * 10/100/1000M RJ-45 MDI/MDI-X (PoE) port  |
|                               | auto-adaptable interfaces B7  |
|                               | 2 * gigabit optical/electrical port (SFP)   |
|                               | 1* Console port   |
| <b>Backplane</b>              | 52Gbps  |
| <b>Protocol</b>               | IEEE802.3 10Base-T, 802.3u 100Base-TX 및 100Base-FX, 802.3ab 1000Base-TX   |
| <b>Forwarding</b>             | Full wire-speed filtering and forwarding  |
| <b>Switching</b>              | Store forwarding  |
| <b>MAC table</b>              | 8K  |
| <b>Flow control</b>           | Backpressure is adopted for half-duplex, while IEEE802.3x is adopted for full-duplex.   |
| <b>Storm control</b>          | The broadcast storm is constrained. When the threshold value for controlling the broadcast storm is reached, the broadcast packets are stopped from being forwarded.  |
| <b>Multicast</b>              | IGMP snooping v1/2/3  |
| <b>QoS</b>                    | 802.1p, 8 priority values, 4 priority queues  |
| <b>Aggregation</b>            | 8 interfaces can be bound in a group through dynamic LACP or static aggregation, and 8 groups can be supported simultaneously.  |
| <b>Stacking</b>               | Cluster   |
| <b>Bridging</b>               | IEEE 802.1D-1998 STP, path backup, IEEE 802.1w (RST) and IEEE 802.1s (MSTP)   |
| <b>VLAN</b>                   | Port-based VLAN, 802.1Q VLAN, QinQ and GVRP   |
| <b>QinQ</b>                   | Support   |
| <b>QoS</b>                    | Head Of Line (HOL) mechanism  |
|                               | Best-effort service   |
|                               | Differentiated service  |
|                               | Strict priority   |
|                               | Weighted round robin  |
|                               | First come first served   |
| <b>Management</b>             | CLI, Telnet, SNMP and RMON  |
| <b>Network security</b>       | IEEE 802.1x, port-based access control, RADIUS, TACACS<br>Supporting DHCP snooping on the hardware<br>Supporting DAI and static/dynamic ARP prevention on the hardware<br>Supporting IP ACL, MAC ACL and VLAN ACL on hardware |
| <b>POE power consumption</b>  | Up to 400W (including POE power supply) and supporting the 802.3af (15.4W) full load on 24 ports or 802.3at (30W) full load on 12 ports.  |
| <b>Indicator</b>              | Power indicator, system indicator, connection/data forwarding indicator, 10/100M indicator  |
| <b>Power Source</b>           | 90~240VAC (auto-adaptable), 50-60Hz   |
| <b>Size</b>                   | 483*315*44mm (Wx D x H)   |

\* 최고동작 주파수 : 150 MHz

## 4.0 시험기자재 구성 및 배치

### 4.1 전체구성

| 기 자 재 명 칭   | 모 델 명                           | 제 조 번 호                      | 제 조 자  | 제 조 국 가   |
|---|---------------------------------|------------------------------|--|-----------|
| POE Switch  | EL-G24E2G-POE                   | S22090415                    | 엘림광통신주식회사  | 한국/피 시험기기 |
| 노트북 컴퓨터   | 20240                           | 3385276100267<br>VAWGB11090V | Compal Information<br>Technology (Kunshan) Co., Ltd. | 중국        |
| Adapter<br>(노트북<br>컴퓨터)                           | ADLX45NCC3A                     | 11S45N0297Z1ZSH4436<br>DL8   | CHICOMY POWER<br>TECHNOLOGY (SUZHOU)<br>CO., LTD.    | 중국        |
| Fiber Ethernet<br>Media Converter                 | 10/100/1000M Media<br>Converter | EL14A08SA0290                | 엘림광통신주식회사  | N/A       |
| Adapter<br>(Fiber Ethernet<br>Media<br>Converter) | SAW-0501200                     | N/A                          | Shenzhen Shi Yingyuan<br>Electronics Co., Ltd.       | 중국        |
| 유무선 공유기   | DAP-2553                        | PVIU1B6000978                | D-LINK®  | 중국        |
| Optical Module                                    | CBT5D5-11-25                    | P3431275                     | 엘림광통신주식회사  | N/A       |
| RS-232 to USB<br>Adapter                          | N/A                             | N/A                          | N/A  | N/A       |

### 4.2 시스템구성 (시험기자재가 컴퓨터 및 시스템인 경우)

| 항 목            | 모 델 명                   | 제 조 번 호         | 제 조 자 | 제 조 국 가 |
|----------------|-------------------------|-----------------|-------|---------|
| EMI Filter     | EM60939-2               | N/A             | N/A   | 중국      |
| Main Board     | N/A                     | B25PE121020007  | N/A   | N/A     |
| Power Board #1 | G0465-40001050A<br>V0.2 | N/A             | N/A   | N/A     |
| Power Board #2 | G0356-40012530A<br>V0.2 | 2011122800601   | N/A   | N/A     |
| Sub Board      | N/A                     | BPSXA12 0320045 | N/A   | N/A     |

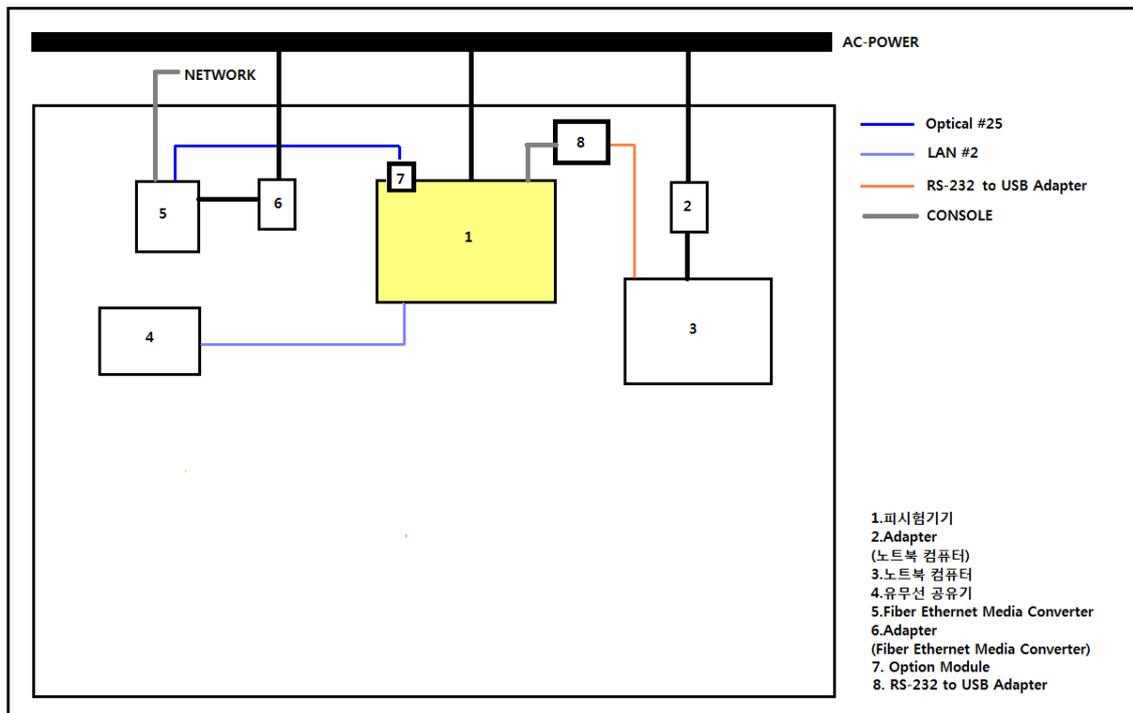
### 4.3 접속 케이블

| 접속 시작 장치                                 |                      | 접속 끝 장치                                  |                  | 케 이 블 규 격 |            |
|--|----------------------|--|------------------|-----------|------------|
| 기자재명칭                                    | I/O Port             | 기자재명칭                                    | I/O Port         | 길이(m)     | 차폐여부       |
| 피시험기기                                    | CONSOLE (RJ-45)      | RS-232 to USB Adapter                    | RS-232           | -         | -          |
|  | LAN(RJ-45) #2        | 유무선 공유기                                  | LAN(RJ-45)       | 3.0       | Unshielded |
|  | Optical #25 (Tx, Rx) | Fiber Ethernet Media Converter           | Optical (Rx, Tx) | 4.0       | -          |
|  | AC In                | 전원                                       | AC POWER         | 2.0       | Unshielded |
| RS-232 to USB Adapter                    | RS-232               | 노트북 컴퓨터                                  | USB              | 1.0       | Shielded   |
| 노트북 컴퓨터                                  | DC In                | Adapter (노트북 컴퓨터)                        | DC Out           | 1.5       | Shielded   |
| Adapter (노트북 컴퓨터)                        | AC In                | 전원                                       | AC POWER         | 0.8       | Unshielded |
| Fiber Ethernet Media Converter           | LAN(RJ-45)           | NETWORK                                  | LAN(RJ-45)       | 3.0       | Unshielded |
|  | DC In                | Adapter (Fiber Ethernet Media Converter) | DC Out           | 1.0       | Unshielded |
| Adapter (Fiber Ethernet Media Converter) | AC In                | 전원                                       | AC POWER         | 0.8       | Unshielded |

#### 4.4 시험기자재의 동작상태

피시험기기인 POE Switch에 주변기기를 연결하여 아래와 같이 구성한 후, 피시험기기와 Fiber Ethernet Media Converter, 유무선 공유기의 연결을 활성화 시키고, 노트북 컴퓨터에서 “Hyper Terminal”을 통해 피시험기기의 동작 상태를 확인하며, 네트워크 이용률을 10 % 이상 사용하는 상태에서 최대 방사조건을 만든 후, 전자파 장애 시험을 하였고 피시험기기의 동작상태 및 이상유무 상태를 면밀히 관찰하며 전자파 내성시험을 하였음.

#### 4.5 배치도



## 5.0 전자파장해 허용기준

### 5.1 전자파 전도기준 (주 전원 포트)

| 구 분    | 주파수범위 (MHz) | 허용기준[dB(μV)] |         |
|--------|-------------|--------------|---------|
|        |             | 준-첨두         | 평균      |
| A 급 기기 | 0.15 ~ 0.5  | 79           | 66      |
|        | 0.5 ~ 30    | 73           | 60      |
| B 급 기기 | 0.15 ~ 0.5  | 66 - 56      | 56 - 46 |
|        | 0.5 ~ 5     | 56           | 46      |
|        | 5 ~ 30      | 60           | 50      |

### (통신 포트)

| 구 분    | 주파수범위 (MHz) | 전압 허용기준 [dB(μV)] |         | 전류 허용기준 [dB(μA)] |         |
|--------|-------------|------------------|---------|------------------|---------|
|        |             | 준첨두              | 평균      | 준첨두              | 평균      |
| A 급 기기 | 0.15 ~ 0.5  | 97 - 87          | 84 - 74 | 53 - 43          | 40 - 30 |
|        | 0.5 ~ 30    | 87               | 74      | 43               | 30      |
| B 급 기기 | 0.15 ~ 0.5  | 84 - 74          | 74 - 64 | 40 - 30          | 30 - 20 |
|        | 0.5 ~ 30    | 74               | 64      | 30               | 20      |

### 5.2 전자파 방사기준 (1 GHz 이하)

| 주파수범위 (MHz) | 허용기준[dB(μV/m)] |       |
|-------------|----------------|-------|
|             | A급 기기          | B급 기기 |
|             | 10 m           | 10 m  |
| 30 ~ 230    | 40             | 30    |
| 230 ~ 1 000 | 47             | 37    |

### (1 GHz 이상)

| 구 분         | 주파수범위 (GHz) | 허용기준[dB(μV/m)] |    |
|-------------|-------------|----------------|----|
|             |             | 첨두             | 평균 |
| A 급 기기(3 m) | 1 ~ 3       | 76             | 56 |
|             | 3 ~ 6       | 80             | 60 |
| B 급 기기(3 m) | 1 ~ 3       | 70             | 50 |
|             | 3 ~ 6       | 74             | 54 |

※방사성 장애 허용기준 조건부 시험 절차

피시험기기의 최대 내부 발사원은 피시험기내 또는 피시험기기가 작동하고 조정되는 곳에서 발생하는 최대 주파수로 정의한다.

피시험기기의 내부 발사원 최대 주파수가 108 Mhz이하이면 측정은 1 GHz까지 수행되어야 한다.

피시험기기의 내부 발사원 최대 주파수가 (108 - 500) Mhz이면 측정은 2 GHz까지 수행되어야 한다.

피시험기기의 내부 발사원 최대 주파수가 500 MHz ~ 1 GHz이면 측정은 5 GHz까지 수행되어야 한다.

피시험기기의 내부 발사원 최대 주파수가 1 GHz이상이면 측정은 해당 최대 주파수의 5배 주파수 또는 6 GHz 중 더 작은 주파수까지 수행되어야 한다.

### 5.3 규격 적용 시 특이사항

- 본 피시험기기의 전자파 전도(통신 포트) 시험 시 CAT. 3, CAT. 6 Mode 중 CAT. 3 Mode의 데이터가 Worst하여 CAT. 3 Mode의 데이터를 첨부하였음.
- 본 피시험기기의 시험 시 사용한 Optical Module, Fiber Ethernet Media Converter, Adapter(Fiber Ethernet Media Converter)는 인증신청자가 제공하였으며, 판매 시 구성품에 포함되지 아니함.
- 본 피시험기기의 LAN(RJ-45) #1 ~ #24 포트는 각 동일 포트로서 LAN(RJ-45) #2 포트를 활성화 하여 시험하였음.
- 본 피시험기기의 Optical #25, #26포트는 각 동일 포트로서 Optical #25에 Optical Module을 장착하여 시험하였음.

## 6.0 전자파보호 기준

### 6.1 시험적용 규격

전자파 보호시험방법 : 국립전파연구원 공고 제2014-92호 (2014.12.29)

| 내성시험명      | 적용단자       | 내성기준                                    | 단위                         | 성능평가기준                    | 적용규격                   |
|------------|------------|---|----------------------------|---------------------------|------------------------|
| 정전기방전      | 표면단자       | ±8 (공기중 방전)<br>±4 (접촉 방전)               | kV<br>kV                   | B                         | KN 61000-4-2           |
| 방사성RF 전자기장 | 표면단자       | 80 ~ 1 000<br>3<br>80                   | MHz<br>V/m<br>% AM (1 kHz) | A                         | KN 61000-4-3           |
| EFT/버스트    | 신호선 및 통신단자 | ±0.5<br>5/50<br>5                       | kV(첨두값)<br>Tr/Th ns<br>kHz | B                         | KN 61000-4-4           |
|            | 입력직류 전원단자  | ±0.5<br>5/50<br>5                       | kV(첨두값)<br>Tr/Th ns<br>kHz |                           |                        |
|            | 입력교류 전원단자  | ±1<br>5/50<br>5                         | kV(첨두값)<br>Tr/Th ns<br>kHz |                           |                        |
| 서지         | 신호선 및 통신단자 | 10/700<br>±1.5, ±4                      | Tr/Th µs<br>kV             | ITU-T Rec.<br>K Series 참조 | ITU-T Rec.<br>K Series |
|            | 입력직류 전원단자  | 1.2/50 (8/20)<br>±0.5(선-접지간)            | Tr/Th µs<br>kV             | B                         | KN 61000-4-5           |
|            | 입력교류 전원단자  | 1.2/50 (8, 20)<br>±1(선-선간)<br>±2(선-접지간) | Tr/Th µs<br>kV<br>kV       |                           |                        |
| 전도성RF 전자기장 | 신호선 및 통신단자 | 0.15 ~ 80<br>3<br>80                    | MHz<br>V<br>% AM (1 kHz)   | A                         | KN 61000-4-6           |
|            | 입력직류 전원단자  | 0.15 ~ 80<br>3<br>80                    | MHz<br>V<br>% AM (1 kHz)   |                           |                        |
|            | 입력교류 전원단자  | 0.15 ~ 80<br>3<br>80                    | MHz<br>V<br>% AM (1 kHz)   |                           |                        |
| 전원주파수 자기장  | 표면단자       | 60<br>1                                 | Hz<br>A/m(rms)             | A                         | KN 61000-4-8           |
| 전압강하       | 입력교류 전원단자  | >95<br>0.5                              | %감소<br>주기                  | B                         | KN 61000-4-11          |
|            |            | 30<br>30                                | %감소<br>주기                  | C                         |                        |
| 순간정전       | 입력교류 전원단자  | >95<br>300                              | %감소<br>주기                  | C                         |                        |

## 6.2 성능평가기준

대상기자재에 대한 내성시험중 또는 내성시험 종료후에 적용하는 성능평가기준은 다음과 같다.

**성능평가기준 A:** 기자재는 운용자의 개입 없이 의도된 동작을 지속하여야 한다.

기자재가 의도된 대로 사용 될 때, 제조자에 의해 명시된 성능 레벨 이하에서의 성능 저하 또는 기능 손실은 허용되지 않는다. 성능 레벨은 한계 성능의 손실로 표현될 수도 있다. 만약 최소 성능 레벨이나 허용되는 수행의 손실이 제조사에 의해 명시되지 않다면, 이러한 판단은 제품 설명서나 문서, 그리고 기자재가 의도된 대로 사용될 때 사용자가 기기로부터 이성적으로 기대할 수 있는 정상 동작의 기준으로부터 유도할 수 있다.

**성능평가기준 B:** 시험 후에 피시험기기는 작동자의 개입 없이 의도된 동작을 지속하여야 한다.

내성시험을 실시한 이후에, 기자재가 의도된 대로 사용될 때 제조자가 명시한 성능 레벨 이하의 성능저하나 기능손실은 허용되지 않는다. 성능 레벨은 허용 가능한 성능의 손실에 의해 대신 할 수 있다.

시험 중에는 성능의 저하가 허용된다. 그러나 동작 상태나 저장된 데이터의 변화가 시험 후에도 지속되는 것은 허용하지 않는다.

만약 최소 성능 레벨이나 허용되는 수행의 손실이 제조자에 의해 명시되어 있지 않았다면, 이러한 판단은 제품 설명서나 문서, 그리고 기자재가 의도된 대로 사용될때 사용자가 기기로부터 이성적으로 기대할 수 있는 정상 동작의 기준으로부터 유도할 수 있다.

**성능평가기준 C:** 기능이 자기 복구가 가능하거나 사용자가 제품 설명서에 지시된 대로 기자재를 제어함으로써 회복될 수 있다면 기능의 손실은 허용된다.

비휘발성 기억장치에 저장되어 있거나 건전지 백업에 의해 보호되는 기능이나 정보는 손실되지 않아야 한다.

## 7.0 시험방법 및 결과

### 7.1 전도시험

#### 7.1.1 측정설비

##### 주 전원 포트

| 구 분  | 장비명             | 모델명    | 제조사               | 제조번호      | 차기교정일      |
|------|-----------------|--------|-------------------|-----------|------------|
| 측정기  | EMI Receiver    | ER-30  | LIG NEX 1         | L0806A003 | 2015.08.26 |
| 부속설비 | LISN            | 3825/2 | EMCO              | 8910-1557 | 2015.09.24 |
|      | LISN            | ENV216 | ROHDE&SCHW<br>ARZ | 101781    | 2016.01.05 |
|      | Shielded Room 4 | N/A    | CSTech            | N/A       | N/A        |

##### 통신 포트

| 구 분  | 장비명             | 모델명        | 제조사               | 제조번호      | 차기교정일      |
|------|-----------------|------------|-------------------|-----------|------------|
| 측정기  | EMI Receiver    | ER-30      | LIG NEX 1         | L0806A003 | 2015.08.26 |
| 부속설비 | ISN             | ISN T800   | TESEQ             | 25202     | 2015.05.28 |
|      | 8-WIRE ISN      | ENY 81-CA6 | ROHDE&SCHW<br>ARZ | 101598    | 2015.03.25 |
|      | Shielded Room 4 | N/A        | CSTech            | N/A       | N/A        |

#### 7.1.2 시험장소: 전자파 차폐실

#### 7.1.3 환경조건: 온도 $(21 \pm 1)^\circ\text{C}$ , 습도 $(33 \pm 2)\% \text{ R.H.}$

#### 7.1.4 시험방법

※ 전자파 방해방지 시험방법: 국립전파연구원 공고 제2014-91호 (2014.12.29)

- 1) 피시험기기 및 시스템을 취급설명서 상에 기술된 상태로 구성함.
- 2) 피시험기기가 특정설비와 함께 사용되어 질 때에는 해당 설비를 함께 접속하며 어떤 시스템의 일부로 사용되는 부분품의 경우에는 그 시스템에 설치하여 정상동작 시킴.
- 3) 각 접속단자(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 cm 내지 40 cm의 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.

**7.1.5 시험결과**

주 전원 포트

측정일: 2015년 01월 14일

시험실무자: 조택근 연구원 

| 주파수<br>(MHz) | 보정계수(dB) |      | 극 성<br>(L/N) | 준첨두              |                 |                 | 평균               |                 |                 |
|--------------|----------|------|--------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|
|              | LISN     | 케이블  |              | 허용기준<br>[dB(μV)] | 측정값<br>[dB(μV)] | 결과값<br>[dB(μV)] | 허용기준<br>[dB(μV)] | 측정값<br>[dB(μV)] | 결과값<br>[dB(μV)] |
| 0.385        | 9.65     | 1.18 | N            | 79.00            | 30.73           | 41.6            | 66.00            | 12.53           | 23.4            |
| 0.519        | 9.68     | 1.27 | L            | 73.00            | 35.30           | 46.3            | 60.00            | 16.63           | 27.6            |
| 0.584        | 9.69     | 1.27 | N            | 73.00            | 43.83           | 54.8            | 60.00            | 35.96           | 46.9            |
| 0.703        | 9.65     | 1.28 | L            | 73.00            | 37.44           | 48.4            | 60.00            | 24.80           | 35.7            |
| 16.230       | 9.64     | 1.56 | N            | 73.00            | 38.85           | 50.1            | 60.00            | 36.63           | 47.8            |
| 21.665       | 9.69     | 1.55 | N            | 73.00            | 38.97           | 50.2            | 60.00            | 34.47           | 45.7            |
| 23.131       | 9.67     | 1.53 | L            | 73.00            | 39.86           | 51.1            | 60.00            | 36.48           | 47.7            |
| 27.161       | 9.73     | 1.54 | N            | 73.00            | 37.35           | 48.6            | 60.00            | 36.64           | 47.9            |

※ 시험결과 :  적합 /  부적합

※ 측정그래프

<별첨>

통신 포트

측정일: 2015년 01월 14일

시험실무자: 조택근 연구원 

| 주파수<br>(MHz) | 보정계수(dB) |      | 준첨두              |                 |                 | 평균               |                 |                 |
|--------------|----------|------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|
|              | ISN      | 케이블  | 허용기준<br>[dB(μV)] | 측정값<br>[dB(μV)] | 결과값<br>[dB(μV)] | 허용기준<br>[dB(μV)] | 측정값<br>[dB(μV)] | 결과값<br>[dB(μV)] |
| 0.239        | 10.01    | 1.08 | 93.13            | 46.46           | 57.6            | 80.13            | 34.05           | 45.1            |
| 0.381        | 9.89     | 1.18 | 89.26            | 46.78           | 57.9            | 76.26            | 29.73           | 40.8            |
| 0.521        | 9.84     | 1.27 | 87.00            | 46.57           | 57.7            | 74.00            | 42.20           | 53.3            |
| 0.705        | 9.80     | 1.28 | 87.00            | 50.87           | 62.0            | 74.00            | 37.21           | 48.3            |
| 0.940        | 9.77     | 1.30 | 87.00            | 42.89           | 54.0            | 74.00            | 38.97           | 50.0            |
| 13.419       | 9.60     | 1.57 | 87.00            | 49.66           | 60.8            | 74.00            | 48.82           | 60.0            |
| 19.711       | 9.73     | 1.55 | 87.00            | 50.20           | 61.5            | 74.00            | 46.13           | 57.4            |
| 23.130       | 9.86     | 1.54 | 87.00            | 54.30           | 65.7            | 74.00            | 50.38           | 61.8            |

※ 시험결과 :  적합 /  부적합

※ MODE : CAT. 3

※ 측정그래프

<별첨>

## 7.2 방사시험

### 7.2.1 측정설비

#### 1 GHz 이하

| 구 분   | 장비명               | 모델명     | 제조사               | 제조번호       | 차기교정일      |
|-------|-------------------|---------|-------------------|------------|------------|
| 측 정 기 | EMI Test Receiver | ESVS10  | ROHDE&SCHWARZ     | 833206/010 | 2015.09.25 |
| 부속설비  | Open Site         | N/A     | CSTech            | N/A        | N/A        |
|       | Turn Table        | D-TT 09 | 대일EMC             | N/A        | N/A        |
|       | Ant. Mast         | D-AM 06 | 대일EMC             | N/A        | N/A        |
|       | Controller        | C84135  | 대일EMC             | N/A        | N/A        |
|       | CVCF              | TFC-10  | 티제이텍              | 11F0928    | N/A        |
|       | AMPLIFIER         | 310N    | SONOMA INSTRUMENT | 185976     | 2016.01.05 |
| 공 중 선 | BILOG ANTENNA     | HL562   | R&S               | 100134     | 2016.02.18 |

#### 1 GHz 이상

| 구 분   | 장비명          | 모델명       | 제조사                     | 제조번호       | 차기교정일      |
|-------|--------------|-----------|-------------------------|------------|------------|
| 측 정 기 | EMC Analyzer | E7405A    | Agilent                 | US41110271 | 2016.01.05 |
| 부속설비  | Chamber 3    | N/A       | SY Corporation          | N/A        | N/A        |
|       | Turn Table   | N/A       | SY Corporation          | N/A        | N/A        |
|       | Ant. Mast    | N/A       | SY Corporation          | N/A        | N/A        |
|       | Controller   | act       | AUDIX                   | N/A        | N/A        |
|       | CVCF         | DEFC 1000 | Digitek Power Co., LTD. | K06-111    | N/A        |
|       | PREAMPLIFIER | 87405C    | AGILENT                 | MY47010661 | 2016.01.05 |
| 공 중 선 | HORN ANTENNA | BBHA9120D | SCHWARZBECK             | 233        | 2016.10.16 |

#### 7.2.2 시험장소: 1 GHz 이하 : 10 m 야외 시험장

1 GHz 이상 : 3 m Compact Chamber (Giga)

#### 7.2.3 환경조건: 1 GHz 이하 : 온도 $(2 \pm 2)^\circ\text{C}$ , 습도 $(64 \pm 2)\% \text{ R.H.}$

1 GHz 이상 : 온도  $(21 \pm 1)^\circ\text{C}$ , 습도  $(33 \pm 2)\% \text{ R.H.}$

#### 7.2.4 시험방법

※ 전자파 방해방지 시험방법: 국립전파연구원 공고 제2014-91호 (2014.12.29)

- 1) 피시험기기 및 시스템을 취급설명서 상에 기술된 상태로 구성함.
- 2) 피시험기기가 특정설비와 함께 사용되어 질 때에는 해당 설비를 함께 접속하며 어떤 시스템의 일부로 사용되는 부분품의 경우에는 그 시스템에 설치하여 정상동작 시킴.
- 3) 각 접속단자(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 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 또는 10 m로 함.
- 10) 잡음 전계강도는 다음식으로 산출하되, 보정요인이 자동 보정되는 경우에는 그때 측정치를 그대로 적용.

$$F1[\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}] = F2[\text{dB}\mu\text{V}] + AF[\text{dB}/\text{m}] + CL \& \text{Other}[\text{dB}]$$

F1 : 최종측정치 F2 : 계기지시치 AF : 안테나 보정계수 CL : 케이블손실 Other : AMPLIFIER

**7.2.5 시험결과**

**1 GHz 이하**

측정일: 2015년 01월 14일

시험실무자: 조택근 연구원 

| 주파수<br>(MHz) | 계기<br>지시치<br>[dB(μV)] | 편파<br>(H/V) | 안테나<br>높이<br>(m) | 보정계수        |                 | 허용기준<br>[dB(μV/m)] | 결과값<br>[dB(μV/m)] |
|--------------|-----------------------|-------------|------------------|-------------|-----------------|--------------------|-------------------|
|              |                       |             |                  | 안테나<br>(dB) | 케이블 및<br>기타(dB) |                    |                   |
| 38.12        | 43.42                 | V           | 1.2              | 15.46       | -30.62          | 40.00              | 28.3              |
| 49.49        | 48.58                 | V           | 1.5              | 8.13        | -30.53          | 40.00              | 26.2              |
| 62.04        | 58.42                 | V           | 2.6              | 4.98        | -30.30          | 40.00              | 33.1              |
| 122.88       | 47.79                 | V           | 2.2              | 9.39        | -29.83          | 40.00              | 27.4              |
| 225.73       | 53.81                 | V           | 3.2              | 9.38        | -29.17          | 40.00              | 34.0              |
| 297.81       | 54.64                 | H           | 2.5              | 12.66       | -28.95          | 47.00              | 38.4              |
| 371.65       | 49.72                 | H           | 2.6              | 14.45       | -28.46          | 47.00              | 35.7              |
| 431.29       | 48.10                 | H           | 3.1              | 15.76       | -28.08          | 47.00              | 35.8              |
| 560.46       | 48.10                 | H           | 2.5              | 18.27       | -27.96          | 47.00              | 38.4              |
| 688.20       | 47.79                 | V           | 3.7              | 19.98       | -27.48          | 47.00              | 40.3              |

\* 편파의 H 는 수평, V 는 수직을 나타낸다.

※ 시험결과 :  적합 /  부적합

**1 GHz 이상**

측정일: 2015년 01월 14일

시험실무자: 조택근 연구원 

| 주파수 (MHz) | 계기 지시치 [dB(μV)] | Total Factor (dB) | 결과값 [dB(μV/m)] | 허용기준 [dB(μV/m)] | Detector | 안테나 높이 (m) | 편파 (H/V) |
|-----------|-----------------|-------------------|----------------|-----------------|----------|------------|----------|
| 1060.99   | 22.71           | 0.53              | 23.2           | 56.00           | Average  | 1.0        | H        |
| 1060.99   | 33.88           | 0.53              | 34.4           | 76.00           | Peak     | 1.0        | H        |
| 2500.25   | 48.10           | 2.78              | 50.9           | 56.00           | Average  | 1.0        | H        |
| 2500.25   | 50.93           | 2.78              | 53.7           | 76.00           | Peak     | 1.0        | H        |
| 3059.95   | 21.06           | 5.51              | 26.6           | 60.00           | Average  | 1.0        | V        |
| 3059.95   | 33.00           | 5.51              | 38.5           | 80.00           | Peak     | 1.0        | V        |

\* 편파의 H 는 수평, V 는 수직을 나타낸다.

※ 시험결과 : 적합 / 부적합

### 7.3 정전기방전 내성시험

#### 7.3.1 측정설비

| 사용장비            | 모델명      | 제조사      | 제조번호       | 차기교정일      | 사용여부 |
|-----------------|----------|----------|------------|------------|------|
| ESD SIMULATOR   | ESS-2000 | NOISEKEN | 6000C03060 | 2015.08.29 | ■    |
| ESD GUN         | TC-815P  | NOISEKEN | 600003073  | 2015.08.29 | ■    |
| HCP             | N/A      | (주)씨에스텍  | -          | -          | ■    |
| VCP             | N/A      | (주)씨에스텍  | -          | -          | ■    |
| Shielded Room 2 | N/A      | (주)씨에스텍  | -          | -          | ■    |

#### 7.3.2 시험장소 : 전자파 차폐실

#### 7.3.3 환경조건

| 기준치                 | 측정치             |
|---------------------|-----------------|
| 온도 (15 - 35) °C     | (22 ± 2) °C     |
| 습도 (30 - 60) % R.H. | (34 ± 1) % R.H. |
| 기압 (86 - 106) kPa   | (100 ± 2) kPa   |

#### 7.3.4 시험조건

방전간격: 1회 / 1초  
 방전임피던스: 330 Ω / 150 pF  
 방전종류: 직접방전 - 공기중 방전, 접촉 방전  
 간접방전 - 수평결합면, 수직결합면  
 극성: +/-  
 방전회수: 인가부위당 접촉 방전 : 극성에 각 100회씩 200회 이상  
 공기중 방전 : 극성에 각 100회씩 200회 이상  
 성능평가기준: B  
 방전전압:

| 구분   | 직접방전  |        | 간접방전  |       |
|------|-------|--------|-------|-------|
|      | 접촉 방전 | 공기중 방전 | 수평결합면 | 수직결합면 |
| 인가전압 | ±2 kV | ±2 kV  | ±2 kV | ±2 kV |
|      | ±4 kV | ±4 kV  | ±4 kV | ±4 kV |
|      | -     | ±8 kV  | -     | -     |

### 7.3.5 시험방법

※ 전자파보호 시험방법 : 국립전파연구원 공고 제2014-92호 (2014.12.29)

#### 1) 공통조건

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

#### 2) 공기중방전시험

- ① 원형의 방전전극팁은 피시험기에 기계적인 손상이 발생하지 않도록 신속히 피시험기에서 접촉하기 까지 접근시켜야 하며, 각각의 방전이 종료된 후 정전기방전발생기(방전전극)는 피시험기로부터 격리하여야 한다.

#### 3) 접촉방전시험

- ① 침형의 방전전극팁은 방전 스위치를 동작시키기 전에 피시험기에 접촉하여야 한다.
- ② 피시험기의 표면이 도장되어 있지만, 도장내용이 제조자의 취급설명서에 기재되어 있지 않은 경우, 정전기발생기의 방전전극팁으로 도장을 관통시켜 도장층에 접촉방전시험을 실시하여야 한다.

7.3.6 정전기방전 인가부위



[피시험기기 전면]



[피시험기기 후면]



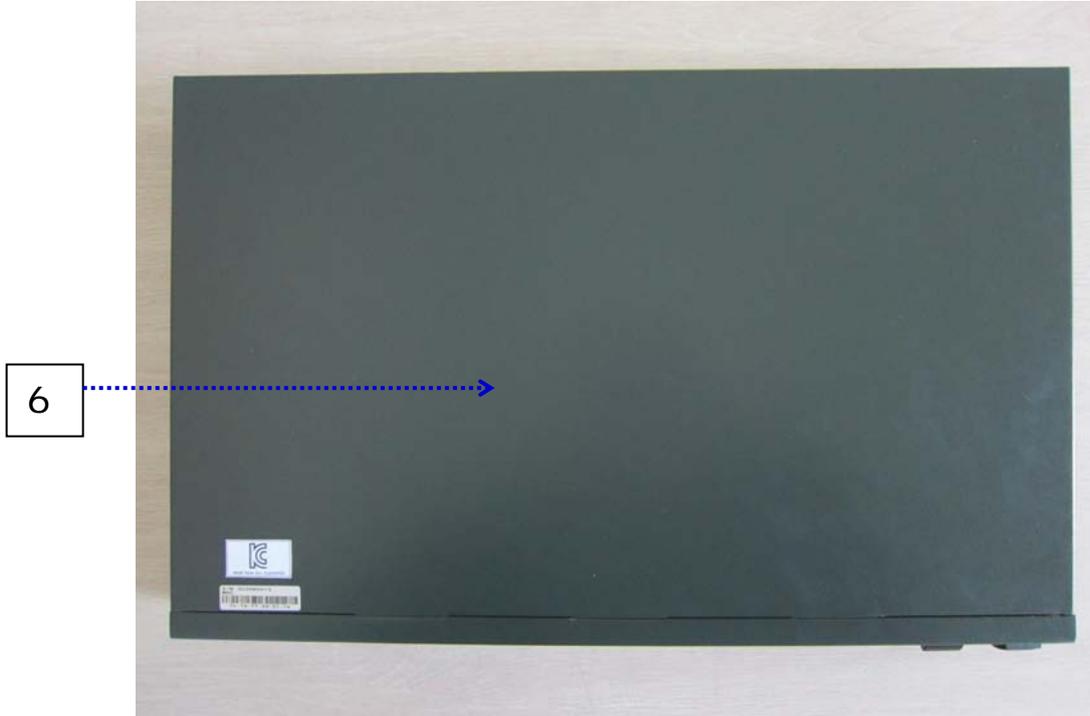
[피시험기기 좌측면]



[피시험기기 우측면]



[피시험기기 윗면]



[피시험기기 밑면]



**7.3.7 시험결과 : ■ 적합 / □ 부적합**

시험일 : 2015년 01월 15일

시험실무자 : 조택근 연구원 

| 인가방식 | No. | 인가부위  | 방전방법  | 기준 | 결과 | 비고 |
|------|-----|-------|-------|----|----|----|
| 간접인가 |     | 수평결합면 | 접촉 방전 | B  | A  | -  |
|      |     | 수직결합면 |       | B  | A  | -  |

|      |   |  |       |   |   |   |
|------|---|--|-------|---|---|---|
| 직접인가 | 1 | 전원 스위치, AC In  | 접촉 방전 | B | A | - |
|      | 2 | 피시험기기 외관(전면), LED 부,<br>LAN(RJ-45) #2,<br>Optical #25(Tx, Rx),<br>CONSOLE(RJ-45) | 기중 방전 | B | A | - |
|      | 3 | 피시험기기 외관(후면), 나사 부   | 접촉 방전 | B | A | - |
|      | 4 | 피시험기기 외관(좌측면),<br>나사 부   | 접촉 방전 | B | A | - |
|      | 5 | 피시험기기 외관(우측면),<br>나사 부   | 접촉 방전 | B | A | - |
|      | 6 | 피시험기기 외관(윗면)   | 접촉 방전 | B | A | - |
|      | 7 | 피시험기기 외관(밑면)   | 접촉 방전 | B | A | - |

**7.3.8 시험실무자 의견**

- 출력 데이터의 오류여부 및 시험기자재의 오동작 여부 확인.
- A : 시험 중/후에 피시험기기에 이상 없음.

## 7.4 방사성 RF 전자기장 내성시험

### 7.4.1 측정설비

| 사용장비                                  | 모델명                   | 제조사                  | 제조번호    | 차기교정일      | 사용여부 |
|---------------------------------------|-----------------------|----------------------|---------|------------|------|
| Integrated measurement system for EMS | IMS                   | ROHDE & SCHWARZ      | 100006  | 2015.05.30 | ■    |
| USB adapter(passive)                  | GPIO-USB-HS           | NATIONAL INSTRUMENTS | 11B6EF8 | -          | ■    |
| Power Sensor (6 GHz)                  | NRP-Z91               | ROHDE & SCHWARZ      | 100435  | 2015.05.30 | ■    |
| Power Amplifier                       | BLWA 0830-160/100/40D | BONN                 | 076680B | 2015.05.30 | ■    |
| Fiber Optic Modem                     | HI-4413P              | ETS                  | N/A     | -          | ■    |
| High Gain Log-Periodic Ant.           | HL046Z1               | ROHDE & SCHWARZ      | 100056  | -          | ■    |
| Chamber 3                             | N/A                   | SY Corporation       | N/A     | -          | ■    |

### 7.4.2 시험장소 : 전자파 무반사실

### 7.4.3 환경조건

| 항목 | 측정치             |
|----|-----------------|
| 온도 | (21 ± 2) °C     |
| 습도 | (34 ± 2) % R.H. |

### 7.4.4 시험조건

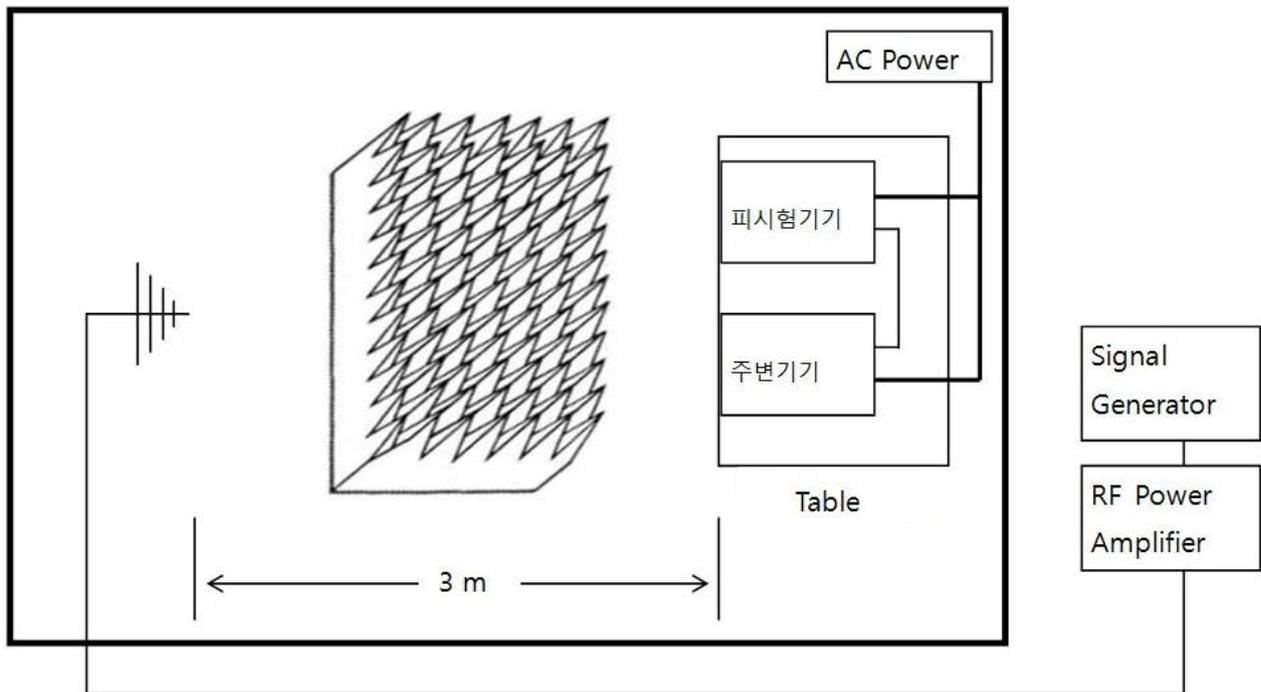
|         |                                       |
|---------|---------------------------------------|
| 안테나 위치: | 수평 및 수직                               |
| 안테나 거리: | 3 m                                   |
| 전계강도:   | 3 V/m (무변조, rms)                      |
| 주파수범위:  | 80 MHz to 1 GHz                       |
| 변조:     | AM, 80 %, 1 kHz sine wave             |
| 스윙프율:   | 1.5 × 10 <sup>-3</sup> decades/second |
| 주파수 스텝: | 1 % step                              |
| 인가 부위:  | 4면                                    |
| 성능평가기준: | A                                     |

#### 7.4.5 시험방법

※ 전자파보호 시험방법 : 국립전파연구원 공고 제2014-92호 (2014.12.29)

- 1) 시험에 사용된 전자파 무반사실은 기준 접지면으로부터 0.8 m 이상 높이에서 정해진 1.5 m × 1.5 m의 가상 수직면에 대한 전자장의 강도가 규정치의 0 dB ~ +6 dB이내의 균일 전자장이 형성되었고, 0.5 m × 0.5 m의 최소균일영역에 대해 격자의 4점도 이 허용오차내에 있다.
- 2) 탁상용 피시험기기는 0.8 m 높이의 비전도성 받침대 위에 배치하고, 바닥설치형 피시험기기는 0.1 m 높이의 비전도성 받침대위에 설치한다.
- 3) 각각의 주파수에서의 체재시간은 피시험기기가 동작하고 응답할 수 있는데 필요한 시간 이하가 되어서는 아니되며 클럭주파수와 같은 민감한 주파수는 별도로 분석 되어야 한다.

#### 7.4.6 시험배치의 평면도



**7.4.7 시험결과 :  적합 /  부적합**

시험일 : 2015년 01월 15일

시험실무자 : 조택근 연구원 

**■ 표면단자**

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

**□ 통신 단말기기**

| 시험항목    | 기 준 | 성능평가결과 |    |
|---------|-----|--------|----|
|         |     | 수평     | 수직 |
| 잡음전력 시험 | -   | -      | -  |

이 시험은 외부 시험기관( )의 시설에서 시험한 결과 임.

**□ 통신 단말기기**

| 시험항목  | 기 준 | 성능평가결과 |    |
|-------|-----|--------|----|
|       |     | 수평     | 수직 |
| 음압 시험 | -   | -      | -  |

이 시험은 외부 시험기관( )의 시설에서 시험한 결과 임.

**7.4.8 시험실무자 의견**

- 출력 데이터의 오류여부 및 시험기자재의 오동작 여부 확인.
- A : 시험 중/후에 피시험기기에 이상 없음.
- 체류시간 (Dwell Time)을 1 s로 시험하였으며, 부적합이 발생할 경우 체류시간 (Dewll Time)을 3 s로 변경하여 시험함.

## 7.5 EFT/버스트 내성시험

### 7.5.1 측정설비

| 사용장비                                 | 모델명          | 제조사      | 제조번호       | 차기교정일      | 사용여부 |
|--------------------------------------|--------------|----------|------------|------------|------|
| FAST TRANSIENT NOISE SIMULATOR (EFT) | FNS-AXII A16 | NOISEKEN | 5000B01366 | 2015.08.29 | ■    |
| Pulse Coupling Network               | 15-00001A    | NOISEKEN | N/A        | -          | ■    |
| Shielded Room 2                      | N/A          | CSTech   | N/A        | -          | ■    |

### 7.5.2 시험장소 : 전자파 차폐실

### 7.5.3 환경조건

| 항목 | 측정치             |
|----|-----------------|
| 온도 | (21 ± 1) °C     |
| 습도 | (40 ± 2) % R.H. |

### 7.5.4 시험조건

|            |                          |         |
|------------|--------------------------|---------|
| 인가전압 및 극성: | 입출력 교류전원 단자              | ±1.0 kV |
|            | 입출력 직류전원 단자              | ±0.5 kV |
|            | 신호선 및 통신 단자              | ±0.5 kV |
| 임펄스 반복률:   | (5 또는 100) 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                        |         |

### 7.5.5 시험방법

※ 전자파보호 시험방법 : 국립전파연구원 공고 제2014-92호 (2014.12.29)

- 1) 피시험기기가 고정식 바닥설치형 또는 탁상형 기기가 다른 구성품과 결합되도록 설계된 기기는 기준 접지면 위에 위치시키고, 0.1 m ± 0.01 m 두께 위에 절연되어야 한다.
- 2) 탁상형 기기의 경우에 피시험기기는 접지기준면 위 0.1 m ± 0.01 m 두께 위에 위치하여야 한다. 피시험기기는 통산 천정 또는 벽에 배치되고 접지 기준면 위 0.1 m ± 0.01 m 두께 위에 위치시켜 탁상형 기기로 시험되어야 한다.
- 3) 피시험기기는 제조자의 배치 사양에 따라 접지 시스템에 접속되어야 한다. 추가적인 접지 연결은 허용하지 않는다.
- 4) 접지 기준면과 모든 본딩(Bonding)으로 연결된 결합/감결합 회로망의 접지 케이블의 연결 임피던스는 저 유도성이 제공되어야 한다.

- 5) 직접 결합 회로망 또는 용량성 클램프 둘 중의 하나는 시험 전압 적용을 위해 사용되어야 한다. 시험 전압은 상호 연결되는 케이블의 길이가 시험에 불가능하지 않다면 시험되는 기자재의 두 장치사이에 포함된 모든 피시험기기의 포트에 결합되어야 한다.
- 6) 결합클램프를 사용할 때 결합클램프 아래의 접지 기준면을 제외하고는 결합면과 모든 다른 도전성 표면 사이의 최소 거리는 0.5 m 이어야 한다.
- 7) 적어도 제품규격 또는 제품군 규격에서와 달리 규정되지 않았다면 결합장치외 피시험기기 사이의 신호선과 전원선의 길이는  $0.5\text{ m} \pm 0.05\text{ m}$  이어야 한다. 만약에 제조자에 의해 제공된 비분리형 전원 공급 케이블이 제품의 길이와 함께  $0.5\text{ m} \pm 0.05\text{ m}$ 를 초과하면 접지 기준면 0.1 m 위에 위치시키고 평평한 코일을 피하기 위해 초과되는 케이블을 접어야 한다.

**7.5.6 시험결과 :**  적합 /  부적합

시험일 : 2015년 01월 16일

시험실무자 : 조택근 연구원 

■ [입출력 교류 전원단자]

| 적용부분       | 기준 | 성능평가결과  |         |
|------------|----|---------|---------|
|            |    | (+) 버스트 | (-) 버스트 |
| L          | B  | A       | A       |
| N          | B  | A       | A       |
| PE         | B  | A       | A       |
| L - N      | B  | A       | A       |
| L - PE     | B  | A       | A       |
| N - PE     | B  | A       | A       |
| L - N - PE | B  | A       | A       |

■ [신호선]

| 적용부분          | 기준 | 성능평가결과  |         |
|---------------|----|---------|---------|
|               |    | (+) 버스트 | (-) 버스트 |
| LAN(RJ-45) #2 | B  | A       | A       |

**7.5.7 시험실무자 의견**

- 출력 데이터의 오류여부 및 시험기자재의 오동작 여부 확인.
- A : 시험 중/후에 피시험기기에 이상 없음.

## 7.6 서지 내성시험

### 7.6.1 측정설비

| 사용장비                         | 모델명            | 제조사      | 제조번호       | 차기교정일      | 사용여부 |
|------------------------------|----------------|----------|------------|------------|------|
| LIGHTNING SURGE SIMULATOR    | LSS-6030       | NOISEKEN | 1000E00401 | 2015.08.29 | ■    |
| TELECOM LINES INJECTION UNIT | LSS-INJ6401TEL | NOISEKEN | LSS0310163 | 2016.01.05 | □    |
| Shielded Room 2              | N/A            | CSTech   | N/A        | -          | ■    |

### 7.6.2 시험장소 : 전자파 차폐실

### 7.6.3 환경조건

| 항목 | 측정치             |
|----|-----------------|
| 온도 | (19 ± 1) °C     |
| 습도 | (45 ± 1) % R.H. |

### 7.6.4 시험조건

|                          |   |  |
|--------------------------|---|--|
| 서지전압:                    | 입력 교류전원 단자                              | 선-선: ±1.0 kV<br>선-접지: ±2.0 kV                                  |
|                          | 입력 직류전원 단자                              | 선-접지: ±0.5 kV  |
|                          | 신호선 및 통신 단자                             | 선-접지: ±1.5 kV(주요 안전장치가 없는 상태)<br>선-접지: ±4.0 kV(주요 안전장치가 있는 상태) |
| 개방회로전압파형:                | 1.2/50 μs                               |  |
| 단락회로전류파형:                | 8/20 μs                                 |  |
| 인가회수:                    | 각 5회                                    |  |
| 위상:                      | 0°, 90°, 180°, 270° (입력 교류전원 포트)        |  |
| 극성:                      | + / -                                   |  |
| 반복률:                     | 1회 / 1분(또는 그 이하)                        |  |
| CCITT 서지 발생기(10/700 μs): | 개방회로출력전압 : 0.5 kV – 4.0 kV(허용오차 ±10 %)  |  |
|                          | 단락회로출력전류 : 0.25 kA – 2.0 kA(허용오차 ±10 %) |  |
| 성능평가기준:                  | B                                       |  |

### 7.6.5 시험방법

※ 전자파보호 시험방법 : 국립전파연구원 공고 제2014-92호 (2014.12.29)

- 1) 2차 회로(교류 전원으로부터 격리된)가 과도 과전압을 받지 않는 경우에는, 저전압 직류 입/출력 포트 (≤60 V)에는 서지를 인가하지 않는다. (즉, 침투-침투 리플 값이 직류성분의 10 % 이하인 잘 접지된, 커패시터로 필터링 된 경우 2차 회로) 여러 동일한 회로의 경우에는, 선택된 개수의 회로에서의 대표적인 충분할 수 있다.
- 2) 만약 분당 1회보다 빠른 율로 수행된 시험으로 인해 불합격이 발생하면, 그리고 분당 1회로 수행된 시험으로 인해 불합격이 발생하지 않으면, 분당 1회로 수행된 시험이 우선한다.
- 3) 선로-대-접지를 시험할 때, 달리 언급된 것이 없으면, 선로 하나하나에 대해 순차적으로 시험한다. 또한, 시험전압을 제품규격 또는 시험계획에 규정된 시험레벨까지 이를 초과하지 않도록 단계적으로 증가해야 한다. 선택된 시험레벨을 포함한 모든 낮은 쪽 레벨이 만족되어야 한다.

- 4) 2차 보호를 시험하기 위해, 신호발생기의 출력전압을 1차 보호의 전압 파괴레벨 최악의 경우 바로 아래 레벨이 되도록 조절하여야 한다. 만약 실제 동작 신호발생원의 이용이 불가능하다면, 시뮬레이션을 할 수 있을 것이다.
- 5) 허용시험의 경우에, 사용되지 않은 기기를 사용하여 시험하여야 한다. 또는 시험 전에 보호 소자를 대치하여야 한다.

**7.6.6 시험결과 : ■ 적합 / □ 부적합**

시험일 : 2015년 01월 19일

시험실무자 : 조택근 연구원 

■ [입출력 교류전원 단자]

| 적용부분   | 기준 | 성능평가결과 |        |
|--------|----|--------|--------|
|        |    | (+) 서지 | (-) 서지 |
| L - N  | B  | A      | A      |
| L - PE | B  | A      | A      |
| N - PE | B  | A      | A      |

□ [입출력 직류전원 단자]

| 적용부분     | 기준 | 성능평가결과 |        |
|----------|----|--------|--------|
|          |    | (+) 서지 | (-) 서지 |
| 해당 사항 없음 | -  | -      | -      |

□ [신호선 및 통신단자]

| 적용부분     | 기준 | 성능평가결과 |        |
|----------|----|--------|--------|
|          |    | (+) 서지 | (-) 서지 |
| 해당 사항 없음 | -  | -      | -      |

**7.6.7 시험실무자 의견**

- 출력 데이터의 오류여부 및 시험기자재의 오동작 여부 확인.
- A : 시험 중/후에 피시험기기에 이상 없음.
- 반복률 1회/30초로 시험하였으며, 부적합이 발생할 경우 시험시간을 1회/1분으로 변경하여 시험함.

## 7.7 전도성 RF 전자기장 내성시험

### 7.7.1 측정설비

| 사용장비                      | 모델명       | 제조사     | 제조번호        | 차기교정일      | 사용여부 |
|---------------------------|-----------|---------|-------------|------------|------|
| Continuous Wave Simulator | CWS500CS1 | EM TEST | V0724102606 | 2015.05.30 | ■    |
| ATTENUATOR                | ATT 6/75  | EM TEST | 0107-16     | 2015.05.30 | ■    |
| CDN                       | M2/M3     | EM TEST | 0707-75     | 2015.05.30 | ■    |
| CDN                       | T4        | EM TEST | 0707-78     | 2015.05.30 | ■    |
| CDN                       | CDN-S1/75 | EM TEST | 0707-77     | 2015.05.30 | □    |
| CDN                       | CDN-S1/50 | EM TEST | 0707-76     | 2015.05.30 | □    |
| Shielded Room 2           | N/A       | CSTech  | N/A         | -          | ■    |

### 7.7.2 시험장소 : 전자파 차폐실

### 7.7.3 환경조건

| 항목 | 측정치             |
|----|-----------------|
| 온도 | (21 ± 1) °C     |
| 습도 | (40 ± 2) % R.H. |

### 7.7.4 시험조건

|         |                                       |
|---------|---------------------------------------|
| 주파수범위:  | 150 kHz - 80 MHz                      |
| 전계강도:   | 3 V                                   |
| 변조:     | AM, 80 %, 1 kHz sine wave             |
| 스윙프율:   | 1.5 × 10 <sup>-3</sup> decades/second |
| 주파수스텝:  | 1 % step                              |
| 성능평가기준: | A                                     |

### 7.7.5 시험방법

※ 전자파보호 시험방법 : 국립전파연구원 공고 제2014-92호 (2014.12.29)

- 1) 시험은 각각의 결합, 감결합 장치에 연결된 시험발생기를 가지고 수행되어야 한다. 시험하지 않는 다른 모든 케이블은 연결되지 않아야 하거나 또는 감결합 회로망 또는 중단되지 않은 결합과 감결합 장치가 제공되어야 한다.
- 2) 저역통과필터 또는 고역통과필터는 피시험기기의 고조파에 대한 영향을 방지하기 위한 시험발생기의 출력이 요구 된다. 저역통과필터의 대역차단특성은 결과에 어떠한 영향도 미치지 않도록 고조파를 충분히 억제해야 한다. 이러한 필터들은 시험레벨을 설정하기 전에 지점발생기 후단에 삽입하게 된다.
- 3) 주파수 범위는 150 kHz에서 80 MHz인데, 이때 설정하는 동안 결정되는 신호레벨을 사용하고 방해신호를 1 kHz 정현파로 80 % 진폭변조 한다. 이는 RF 신호레벨을 조정이나 결합기기 전환을 멈추게 한다. 이때 주파수는 점차적으로 소인되고, 스텝 크기는 시작주파수의 1 %와 앞서 주파수 값이 1 %를 초과해서는 안 된다.  
각 주파수에서 진폭변조 반송자의 체재시간은 피시험기기가 구동되고 응답할 수 있기 위해 0.5초보다 적지 않은 경우를 제외하고 필요한 시간보다 적어서는 안 된다. 몇몇의 민감한 주파수들은 개별적으로 분석해야 한다.
- 4) 피시험기기는 기준접지면 위로 0.1 m 높이의 절연 지지대 위에 놓인다.
- 5) 기준접지면 위에 있는 피시험기기와 결합, 감결합 장치와는 (0.1 ~ 0.3) m 의 거리를 두고 설치한다.

**7.7.6 시험결과 : ■ 적합 / □ 부적합**

시험일 : 2015년 01월 16일

시험실무자 : 조택근 연구원 

**■ [입출력 교류 전원단자]**

| 인가부위  | 인가방법    | 기준 | 성능평가결과 |
|-------|---------|----|--------|
| 주전원입력 | CDN(M3) | A  | A      |

**[신호선 및 통신단자]**

**■ 신호선**

| 인가부위          | 인가방법    | 기준 | 성능평가결과 |
|---------------|---------|----|--------|
| LAN(RJ-45) #2 | CDN(T4) | A  | A      |

**□ 통신단자(잠음전력)**

| 인가부위 | 인가방법 | 기준 | 성능평가결과 |
|------|------|----|--------|
| 전원단자 | -    | -  | -      |
| 통신단자 | -    | -  | -      |

이 시험은 외부 시험기관( )의 시설에서 시험한 결과 임.

**□ 통신단자(음압)**

| 인가부위 | 인가방법 | 기준 | 성능평가결과 |
|------|------|----|--------|
| 전원단자 | -    | -  | -      |
| 통신단자 | -    | -  | -      |

이 시험은 외부 시험기관( )의 시설에서 시험한 결과 임.

**7.7.7 시험실무자 의견**

- 출력 데이터의 오류여부 및 시험기자재의 오동작 여부 확인.
- A : 시험 중/후에 피시험기기에 이상 없음.
- 체류시간 (Dwell Time)을 1 s로 시험하였으며, 부적합이 발생할 경우 체류시간 (Dwell Time)을 3 s로 변경하여 시험함.

## 7.8 전원주파수 자기장 내성시험

### 7.8.1 측정설비

| 사용장비                          | 모델명                  | 제조사    | 제조번호 | 차기교정일      | 사용여부 |
|-------------------------------|----------------------|--------|------|------------|------|
| MAGNETIC FIELD TEST GENERATOR | F-1000-4-8-G-125A    | FCC    | 2088 | 2015.08.06 | □    |
| MAGNETIC FIELD IMMUNITY LOOP  | F-1000-4-8/9/10-L-1M | FCC    | 2087 | 2015.08.06 | □    |
| Shielded Room 2               | N/A                  | CSTech | N/A  | -          | □    |

### 7.8.2 시험장소 : 전자파 차폐실

### 7.8.3 환경조건

| 항목 | 측정치    |
|----|--------|
| 온도 | °C     |
| 습도 | % R.H. |

### 7.8.4 시험조건

자기장세기: 1 A/m  
 주파수: 60 Hz  
 성능평가기준: A

### 7.8.5 시험방법

※ 전자파 보호 시험방법 : 국립전파연구원 공고 제2014-92호 (2014.12.29)

- 1) 피시험기기를 설치한 후 1 m × 1 m 표준 크기의 유도코일을 사용하여 장비가 시험자기장 하에 있도록 설치한다.
- 2) 피시험기기가 서로 다른 방향을 갖는 시험자기장에 노출되도록 유도코일을 90° 회전시켜 시험한다. (X-Y-Z 방향)
- 3) 유도코일은 시험실 벽과 자성체로부터 적어도 1 m 이상의 거리를 두고 위치하여야 한다.
- 4) 피시험기기는 1 m × 1 m 이상 넓이의 기준 접지면 위에 놓인 0.1 m 높이의 절연지지물 위에 놓인다.
- 5) 제조자가 공급 또는 권고한 케이블을 사용하고, 권고사항이 없다면 적합한 형태의 비피복케이블이 사용되어야 한다.
- 6) 시험발생기는 유도코일로부터 3 m 이내에 위치해야 한다.

**7.8.6 시험결과** :  적합 /  부적합

시험일 : 0000년 00월 00일

시험실무자 : \_\_\_\_\_

| 유도코일 위상 / 편파 | 기 준 | 성능평가결과 |
|--------------|-----|--------|
| X            | A   | N/A    |
| Y            | A   | N/A    |
| Z            | A   | N/A    |

**7.8.7 시험실무자 의견**

- 해당사항 없음.

## 7.9 전압강하 및 순간정전 내성시험

### 7.9.1 측정설비

| 사용장비                         | 모델명  | 제조사    | 제조번호 | 차기교정일      | 사용여부 |
|------------------------------|------|--------|------|------------|------|
| PROGRAMMABLE AC POWER SOURCE | 6560 | CHROMA | 0117 | 2015.05.29 | ■    |
| POWER ANALYZER               | 6630 | CHROMA | 0678 | 2015.05.29 | ■    |
| Shielded Room 2              | N/A  | CSTech | N/A  | -          | ■    |

### 7.9.2 시험장소 : 전자파 차폐실

### 7.9.3 환경조건

| 항목 | 측정치             |
|----|-----------------|
| 온도 | (19 ± 1) °C     |
| 습도 | (45 ± 1) % R.H. |

### 7.9.4 시험조건

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

| 감쇄량     | 주기  | 기 준 |
|---------|-----|-----|
| 95 % 이상 | 0.5 | B   |
| 30 %    | 30  | C   |
| 95 % 이상 | 300 | C   |

### 7.9.5 시험방법

※ 전자파보호 시험방법 : 국립전파연구원 공고 제2014-92호 (2014.12.29)

- 1) 시험은 시험발생기에 피시험기기 제조자에 의해 규정된 가장 짧은 전원 공급선으로 피시험기기에 연결하고 수행되어야 한다.
- 2) 시험전압의 주파수는 정격 주파수의 ±2 % 이내 이어야 한다.
- 3) 시험중 시험용 주전원 전압은 2 %의 정확도 내에서 모니터 되고 발생기의 영점 교차조정은 ±10°의 정확도를 가져야 한다.
- 4) 전원 공급전압의 급격한 변화는 전압의 영점 교차에서 발생해야 한다.

**7.9.6 시험결과 :  적합 /  부적합**

시험일 : 2015년 01월 19일

시험실무자 : 조택근 연구원 

| 감쇄량     | 주기  | 기준 | 성능평가결과 |
|---------|-----|----|--------|
| 95 % 이상 | 0.5 | B  | A      |
| 30 %    | 30  | C  | A      |
| 95 % 이상 | 300 | C  | B      |

**7.9.7 시험실무자 의견**

- 출력 데이터의 오류여부 및 시험기자재의 오동작 여부 확인.
- A : 0.5(> 95 %)주기와 30(30 %)주기에서 시험 중/후 피시험기기에 이상 없이 작동함.
- B : 300(> 95 %)주기에서 시험 중 피시험기기의 전원이 OFF되어 동작이 멈추었으나, 시험종료 후 시험자의 조작 없이 정상 동작함.

## 8.0 측정장면 사진

### 8.1 전도시험

주 전원포트

[전면]



[후면]



통신포트

[전면]



[후면]

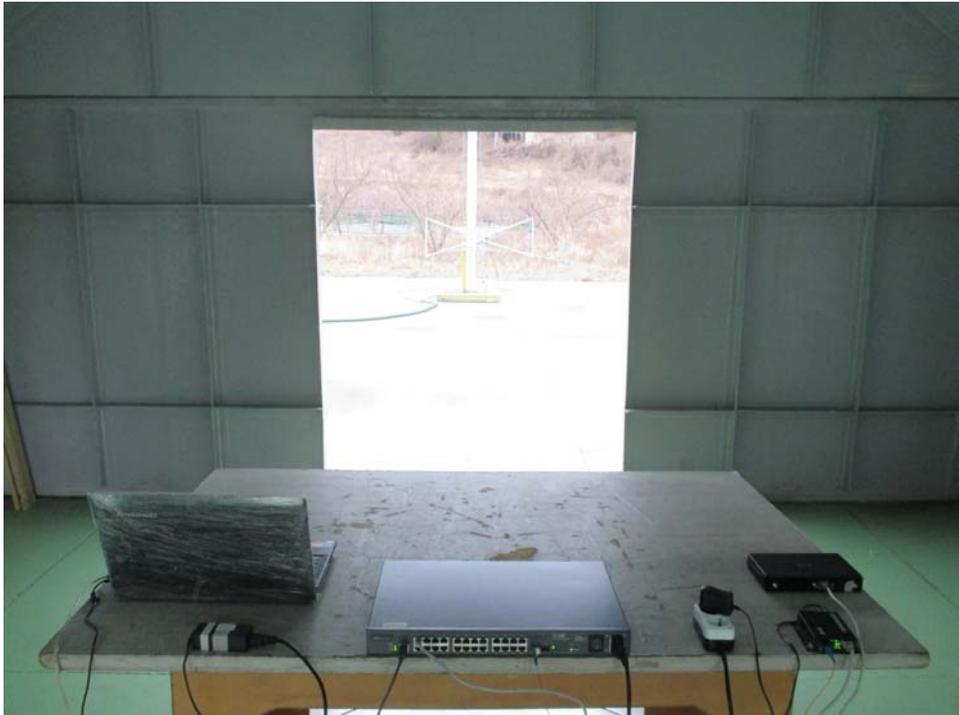


**8.2 방사시험**  
1 GHz 이하

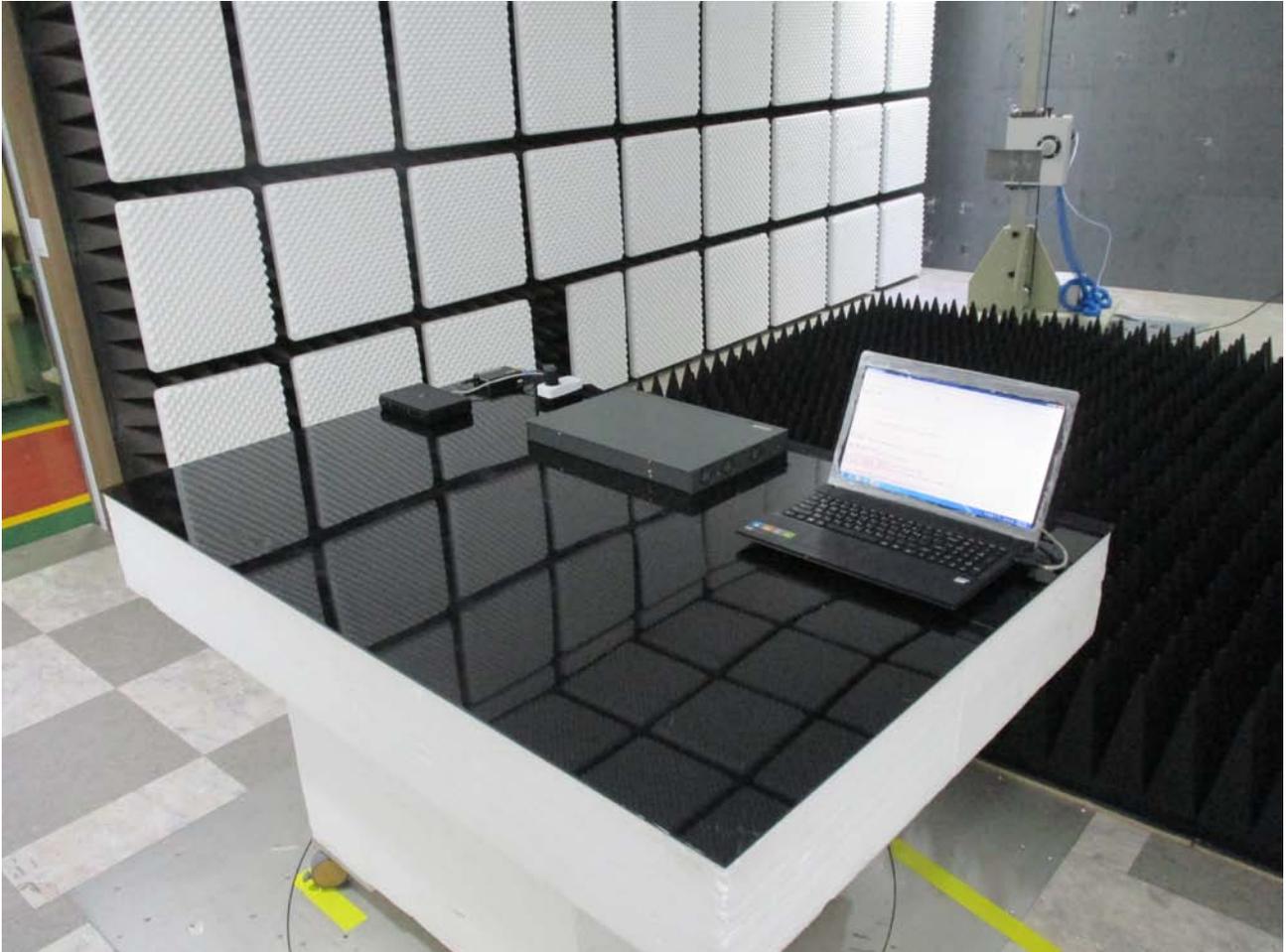
[전면]



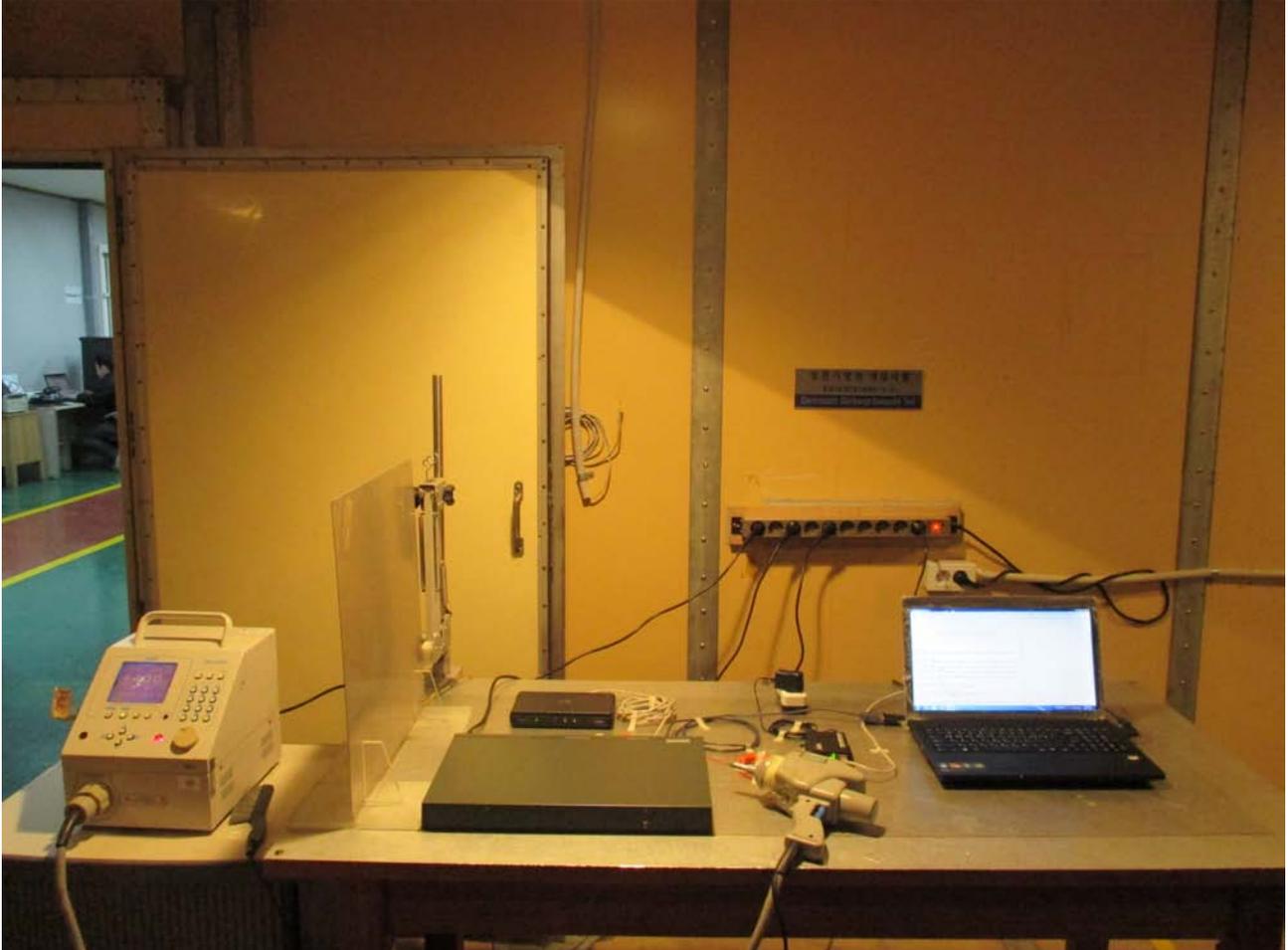
[후면]



1 GHz 이상



### 8.3 정전기방전 내성시험



#### 8.4 방사성 RF 전자기장 내성시험



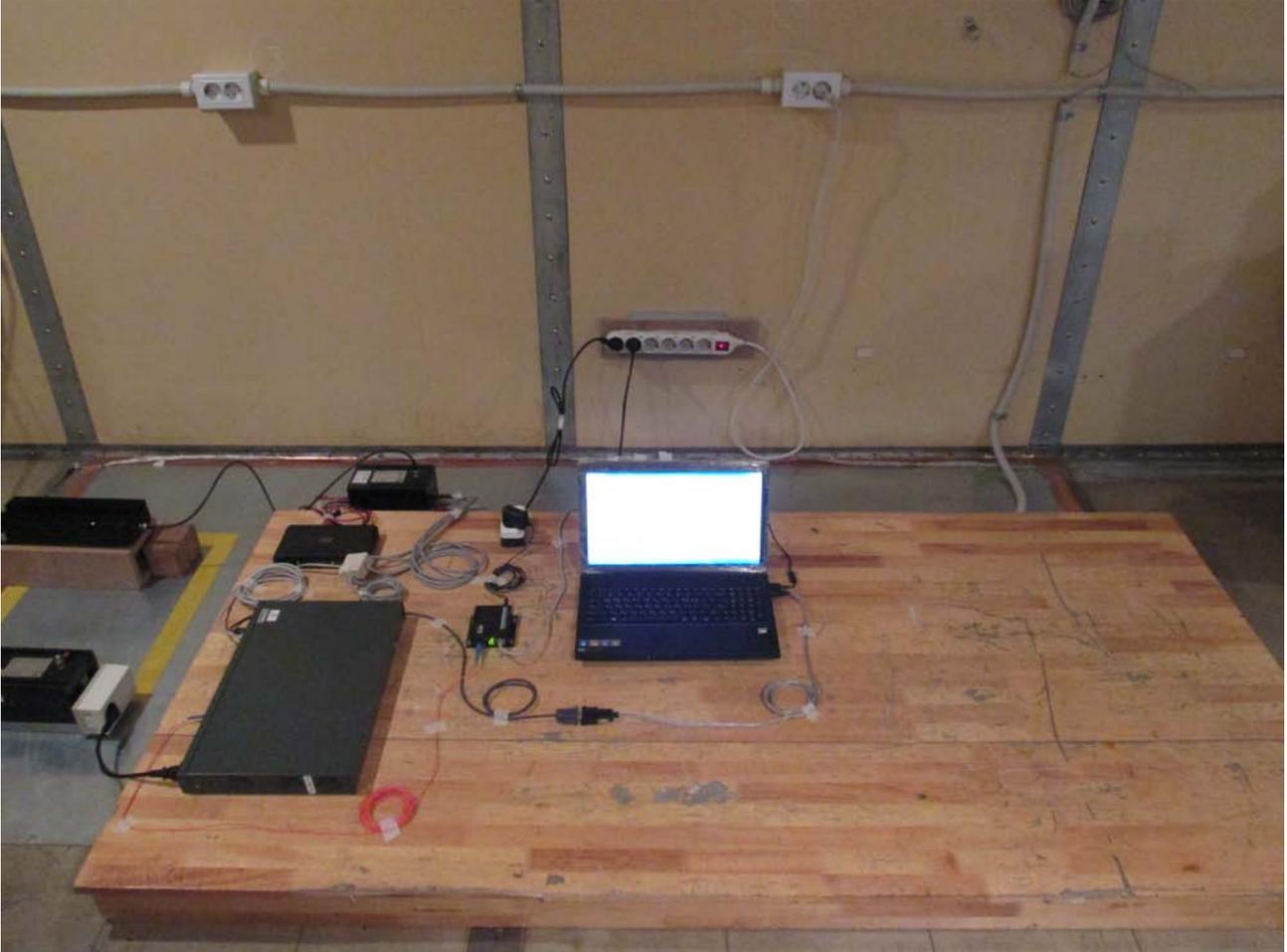
## 8.5 EFT/버스트 내성시험



## 8.6 서지 내성시험



## 8.7 전도성 RF전자기장 내성시험



## 8.8 전원주파수 자기장 내성시험

- 해당사항 없음.

## 8.9 전압강하 및 순간정전 내성시험



## 9.0 시험기자재 사진

[전면]



[후면]



[라벨]



[시험기자재 내부면]



