

## 방송통신기자재등(전자파적합성) 시험성적서

1. 발 급 번 호 : RAPA18-E-199
2. 접 수 일 : 2018년 5월 31일
3. 시 험 기 간 : 2018년 7월 12일 ~ 2018년 7월 24일
4. 신청인(상호명) : 컴파일테크놀로지주식회사
- 사업자등록번호 : 106-81-74094
- 대표자 성명 : 신철호
- 주 소 : 서울특별시 구로구 구로동 104-5
5. 기자재 명칭/모델명 : Touch Display Controller for Industrial / CPi-A101WR
6. 제조자/제조국가 : 컴파일테크놀로지주식회사 / 한국
7. 시 험 결 과 : 적합

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

2018년 7월 25일

### 한국전파진흥협회 부설시험인증원

경기도 안양시 동안구 학의로 268 (관양동, 안양메가밸리101호, 지하비104호)

전화번호: 031) 427-9100

팩스번호: 031) 427-2323

※ 인증 받은 방송통신기자재는 반드시 "적합성평가표시"를 부착하여 유통하여야 합니다.  
위반 시 과태료 처분 및 인증이 취소될 수 있습니다.

본 시험성적서의 시험결과는 신청인이 제출한 시료에 한합니다.

## 시험성적서 발급내역

| 발급일          | 시험성적서 발급번호   | 발급사유  |
|--------------|--------------|-------|
| 2018년 7월 25일 | RAPA18-E-199 | 최초 발급 |
| -            | -            | -     |

## 목 차

|   |    |
|---|----|
| 1. 종합 의견 .....                              | 5  |
| 2. 시험기관 .....                               | 6  |
| 2.1 일반현황 .....                              | 6  |
| 2.2 시험장 소재지 .....                           | 6  |
| 2.3 시험기관 지정사항 .....                         | 7  |
| 3. 시험기준 .....                               | 8  |
| 3.1 기술기준현황 .....                            | 8  |
| 3.2 시험적용규격 .....                            | 8  |
| 3.3 시험적용방법 .....                            | 8  |
| 3.4 시험기자재 보완 내용 .....                       | 9  |
| 4. 시험기자재의 기술제원 .....                        | 10 |
| 5. 시험기자재 구성 및 배치 .....                      | 11 |
| 5.1 전체구성 .....                              | 11 |
| 5.2 시스템구성 (시험기자재가 컴퓨터 및 시스템인 경우) .....      | 11 |
| 5.3 접속 케이블 .....                            | 12 |
| 5.4 시험기자재의 동작상태 .....                       | 13 |
| 5.5 배치도 .....                               | 13 |
| 6. 전자파 적합성 기준 .....                         | 14 |
| 6.1. 전자파 방해방지 기준 .....                      | 14 |
| 6.2. 전자파 내성기준 .....                         | 17 |
| 6.3 규격적용시 특기사항 .....                        | 20 |
| 7. 전자파적합성 시험방법 및 결과 .....                   | 21 |
| 7.1 전도성 방해 시험(AC 주전원포트) .....               | 21 |
| 7.2 전도성 방해시험 (통신 포트) .....                  | 27 |
| 7.3 방사성 방해 시험 (30 MHz - 1 000 MHz) .....    | 31 |
| 7.4 방사성 방해 시험 (1 000 MHz - 6 000 MHz) ..... | 33 |
| 7.5 정전기 방전 내성시험 .....                       | 38 |
| 7.6 방사성 RF 전자기장 내성시험 .....                  | 42 |
| 7.7 전기적 빠른 과도현상/버스트 내성시험 .....              | 45 |
| 7.8 서지 내성시험 .....                           | 48 |
| 7.9 전도성 RF 전자기장 내성시험 .....                  | 50 |
| 7.10 전원 주파수 자기장 내성시험 .....                  | 53 |
| 7.11 전압강하 및 순간정전 내성시험 .....                 | 55 |

---

|   |    |
|---|----|
| 8. 시험장면 사진.....                             | 57 |
| 8.1 전도성 방해 시험(주 전원 포트).....                 | 57 |
| 8.2 전도성 방해 시험(통신 포트) .....                  | 58 |
| 8.3 방사성 방해 시험 (30 MHz - 1 000 MHz).....     | 58 |
| 8.4 방사성 방해 시험 (1 000 MHz - 6 000 MHz) ..... | 60 |
| 8.5 정전기 방전 내성시험.....                        | 60 |
| 8.6 방사성 RF 전자기장 내성시험.....                   | 61 |
| 8.7 전기적 빠른 과도현상/버스트 내성시험 .....              | 61 |
| 8.8 서지 내성시험 .....                           | 63 |
| 8.9 전도성 RF 전자기장 내성시험.....                   | 63 |
| 8.10 전원 주파수 자기장 내성시험.....                   | 65 |
| 8.11 전압강하 및 순간정전 내성시험.....                  | 65 |
| 9. 시험기자재 사진.....                            | 66 |

1. 종합 의견

|       |                                   |   |                                  |
|-------|-----------------------------------|---|----------------------------------|
| 시험기자재 | 기자재 명칭                            | Touch Display Controller for Industrial     |                                  |
|       | 모 델 명                             | CPi-A101WR                                  |                                  |
|       | 제 조 자                             | 컴파일테크놀로지주식회사                                |                                  |
|       | 제 품 구 분                           | <input checked="" type="checkbox"/> 업무용(A급) | <input type="checkbox"/> 가정용(B급) |
| 특기사항  | -                                 |   |                                  |
| 시험기준  | 전자파적합성 기준 (국립전파연구원고시 제2017-19호)   |   |                                  |
| 시험방법  | 전자파적합성 시험방법 (국립전파연구원공고 제2017-71호) |   |                                  |
| 기타사항  | 없음                                |   |                                  |
| 시험원   | 진 동 수 (제동수)                       |   |                                  |
| 기술책임자 | 신 건 일 (신건일)                       |   |                                  |

## 2. 시험기관

### 2.1 일반현황

|         |  |
|---------|--|
| 기 관 명   | 한국전파진흥협회 부설시험인증원                               |
| 대 표 이 사 | 권 영 수  |
| 주 소     | 경기도 안양시 동안구 학의로 268 (관양동, 안양메가밸리101호, 지하비104호) |
| 전 화 번 호 | 031) 427-9100                                  |
| 팩 스 번 호 | 031) 427-2323                                  |
| 홈 페이지   | www.rapatcl.or.kr                              |

### 2.2 시험장 소재지

|         |  |
|---------|--|
| 주 소     | 경기도 안양시 동안구 학의로 268 (관양동, 안양메가밸리101호, 지하비104호)<br>경기도 화성시 안석길 138번길 103(안석동)<br>강원도 원주시 지정면 기업도시로 200 의료기기종합지원센터 |
| 전 화 번 호 | 031) 427-9100, 031) 355-3024, 033) 760-6100  |
| 팩 스 번 호 | 031) 427-2323  |

## 2.3 시험기관 지정사항

- 관련고시: 방송통신기자재등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시
- 지정번호: KR0027

| 분류<br>번호 | 시험 항목  |
|----------|--|
| 301-1    | KN 11 (산업, 과학, 의료용기기류)                                 |
| 303-1    | KN 14-1 (가정용 전기기기 및 전동기기류)                             |
| 304-2    | KN 15 (조명기기류 / 삼입손실시험 제외)                              |
| 306      | KN 22 (정보기기류)  |
| 312      | KN 61000-6-3 (주거, 상업 및 경공업 환경)                         |
| 313      | KN 61000-6-4 (산업 환경)                                   |
| 314      | KN 14-2 (가정용 전기기기 및 전동기기류)                             |
| 316-1    | KN 24 (정보기기류)  |
| 319      | KN 61547 (조명기기류)                                       |
| 321      | KN 61000-6-1 (주거, 상업 및 경공업 환경)                         |
| 322      | KN 61000-6-2 (산업 환경)                                   |
| 323-2    | KN 301 489-1 (무선 설비기기류의 공통 / 차량용서지시험 제외)               |
| 324      | KN 301 489-2 (무선호출용 무선설비)                              |
| 325      | KN 301 489-3 (특정소출력 무선기기)                              |
| 326      | KN 301 489-5 (간이무선국)                                   |
| 327-2    | KN 301 489-6 (디지털 코드없는 전화기 / 음압시험 제외)                  |
| 328-2    | KN 301 489-7 (이동가입무선전화장치 및 개인휴대전화용 무선설비/음압시험 제외)       |
| 329      | KN 301 489-9 (음성 및 음향 신호전송용 특정소출력 무선기기)                |
| 330      | KN 301 489-13 (생활무전기)                                  |
| 331      | KN 301 489-15 (아마추어무선국용 무선설비)                          |
| 332      | KN 301 489-17 (무선데이터통신시스템용 특정소출력 무선기기)                 |
| 333-2    | KN 301 489-18 (주파수공용 무선전화장치 / 음압시험 제외)                 |
| 335-2    | KN 301 489-24 (이동통신용 무선설비/음압시험 제외)                     |
| 336      | KN 301 489-26 (이동전화용, 개인휴대 전화용, 이동통신용기지국, 무선중계기, 보조기기) |
| 339      | KN 60945 (해상업무용 무선설비)                                  |
| 341-1    | KN 32 (멀티미디어기기 전자파 방해방지 시험)                            |
| 342-1    | KN 35 (멀티미디어기기 전자파 내성 시험)                              |

### 3. 시험기준

#### 3.1 기술기준현황

| 구분 | 제목                     | 고시 일자                            |
|----|------------------------|----------------------------------|
| 고시 | 방송통신기자재등의 적합성평가에 관한 고시 | 국립전파연구원고시 제2018-13호 (2018.07.31) |
| 고시 | 전자파적합성 기준              | 국립전파연구원고시 제2017-19호 (2017.12.28) |
| 공고 | 전자파적합성 시험방법            | 국립전파연구원공고 제2017-71호 (2017.12.28) |

#### 3.2 시험적용규격

| 고시        | 적용 규격                     |
|-----------|---------------------------|
| 전자파적합성 기준 | 제15조(멀티미디어기기류의 전자파적합성 기준) |

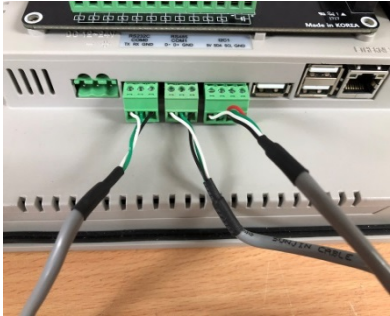
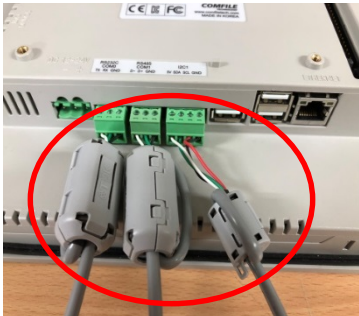


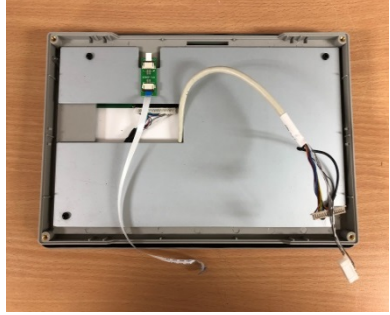
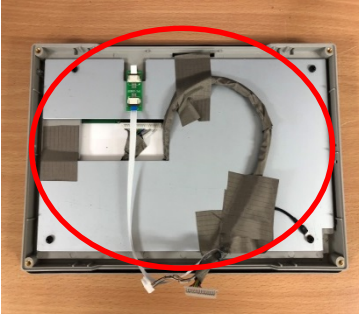
#### 3.3 시험적용방법

| 내용                   |          | 시험 방법         | 적용 여부                               | 시험 결과   |
|----------------------|----------|---------------|-------------------------------------|---|
| 전도성 방해 시험            | 주 전원 포트  | KN 32         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합 |
|                      | 통신 포트    |               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합 |
| 방사성 방해 시험            | 1 GHz 이하 |               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합 |
|                      | 1 GHz 이상 |               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합 |
| 정전기 방전 내성시험          |          | KN 61000-4-2  | KN 35                               | <input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합 |
| 방사성 RF 전자기장 내성시험     |          | KN 61000-4-3  |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합 |
| 전기적 빠른 과도현상/버스트 내성시험 |          | KN 61000-4-4  |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합 |
| 서지 내성시험              |          | KN 61000-4-5  |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합 |
| 전도성 RF 전자기장 내성시험     |          | KN 61000-4-6  |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합 |
| 전원주파수 자기장 내성시험       |          | KN 61000-4-8  |                                     | <input type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합            |
| 전압강하 및 순간정전내성시험      |          | KN 61000-4-11 |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합 |

※ 본 시험성적서에 사용되는 기호 중  는 적용 또는 사용,  는 미 적용 또는 미 사용을 의미함



### 3.4 시험기자재 보완 내용

| No. | 변경전   | 변경후  | 조치사항   |
|-----|---|--|--|
| 1   |    |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- COM0, COM1 포트에 페라이트코어 적용 (모델명: ZCAT2035-0930, 제조사: TDK),</li> <li>- I2C1 포트에 페라이트코어 적용 (모델명: ZCAT1518-0730, 제조사 : TDK)</li> </ul> |
| 2   |   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 가스켓(전도성 테이프) 적용</li> <li>- 그라운드 보강 및 차폐</li> </ul>  |
| 3   |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 가스켓(전도성 테이프) 적용</li> <li>- 그라운드 보강 및 차폐</li> </ul>  |

#### 4. 시험기자재의 기술제원

| 항목                    | 사양/규격  | 비고 |
|-----------------------|--|----|
| MCU                   | 1.2 GHz 64-Bit Quad-Core ARM Cortex-A53 processor    |    |
| GPU                   | Broadcom VideoCore IV                                |    |
| RAM                   | 1 GB   |    |
| Storage               | 1 micro SD Slot (Default 8 GB)                       |    |
| LCD                   | 10.1 Inch (1024 * 600)                               |    |
| Aspect Ratio          | 16:9   |    |
| Colors                | 262 k  |    |
| Contrast Ratio        | 600:1  |    |
| Brightness            | 250 cd/m <sup>2</sup>                                |    |
| Touchscreen           | Pressure-sensitive (Resistive Film Type)             |    |
| Housing               | Flame retardant ABS IP65 Water-Resistant Front Panel |    |
| Ethernet              | 100 Base-T (1 Port)                                  |    |
| Audio                 | Stereo audio output (Φ3.5 Audio Jack)                |    |
| USB                   | USB 2.0 * 3 Port                                     |    |
| Serial                | COM0 (RS232C) / COM1 (RS485)                         |    |
| I2C                   | 1 Port   |    |
| Input power           | DC 12 V ~ 24 V                                       |    |
| Power Consumption     | <10 W (0.8A @12 V)                                   |    |
| Dimension             | 246 * 170 * 53 mm                                    |    |
| Weight                | 0.92 kg  |    |
| Operating Temperature | 0 °C ~ 70 °C   |    |
| Storage Temperature   | -20 °C ~ 80 °C                                       |    |

#### • 파생모델

| 구분 | 파생모델명 | 기본모델과의 차이 |
|----|-------|-----------|
| 1  | -     | -         |

※ 명기되지 않은 경우에는 파생모델 없음

## 5. 시험기자재 구성 및 배치

### 5.1 전체구성

| 기자재 명칭                                      | 모 델 명             | 제 조 번 호                     | 제 조 사                               | 비 고        |
|---|-------------------|-----------------------------|-------------------------------------|------------|
| Touch Display Controller for Industrial     | CPi-A101WR        | N/A                         | 컴파일테크놀로지<br>주식회사                    | 시험기자재      |
| AC/DC Adapter                               | KPL-060F          | N/A                         | Channel Well<br>Technology          | 시험기자<br>재용 |
| Notebook                                    | HP ProBook 650 G1 | N/A                         | HP                                  | -          |
| Notebook Adapter                            | PPP012D-S         | N/A                         | Delta Electronics<br>(Jiangsu) Ltd. | -          |
| Port Powered RS-232 to RS-422/485 Converter | TCC-80            | TZHD01039886                | Moxa Technologies<br>Co., Ltd.      | -          |
| JIG   | CP-IO22           | N/A                         | 컴파일테크놀로지<br>주식회사                    | -          |
| Keyboard                                    | PP1101U           | BCYUF0AHH8R0F6              | HP                                  | -          |
| Mouse                                       | SNJ-B138          | CNBA5902603AGP<br>53B6T6936 | Samsung                             | -          |
| Stereo Headset                              | SHS-100V/M        | N/A                         | Samsung                             | -          |
| USB Memory                                  | 16GB              | N/A                         | SanDisk                             | -          |
| Micro SD                                    | 8GB               | N/A                         | SanDisk                             | -          |

### 5.2 시스템구성 (시험기자재가 컴퓨터 및 시스템인 경우)

| 항 목 | 모 델 명 | 제 조 번 호 | 제 조 사 | 비 고 |
|-----|-------|---------|-------|-----|
| -   | -     | -       | -     | -   |

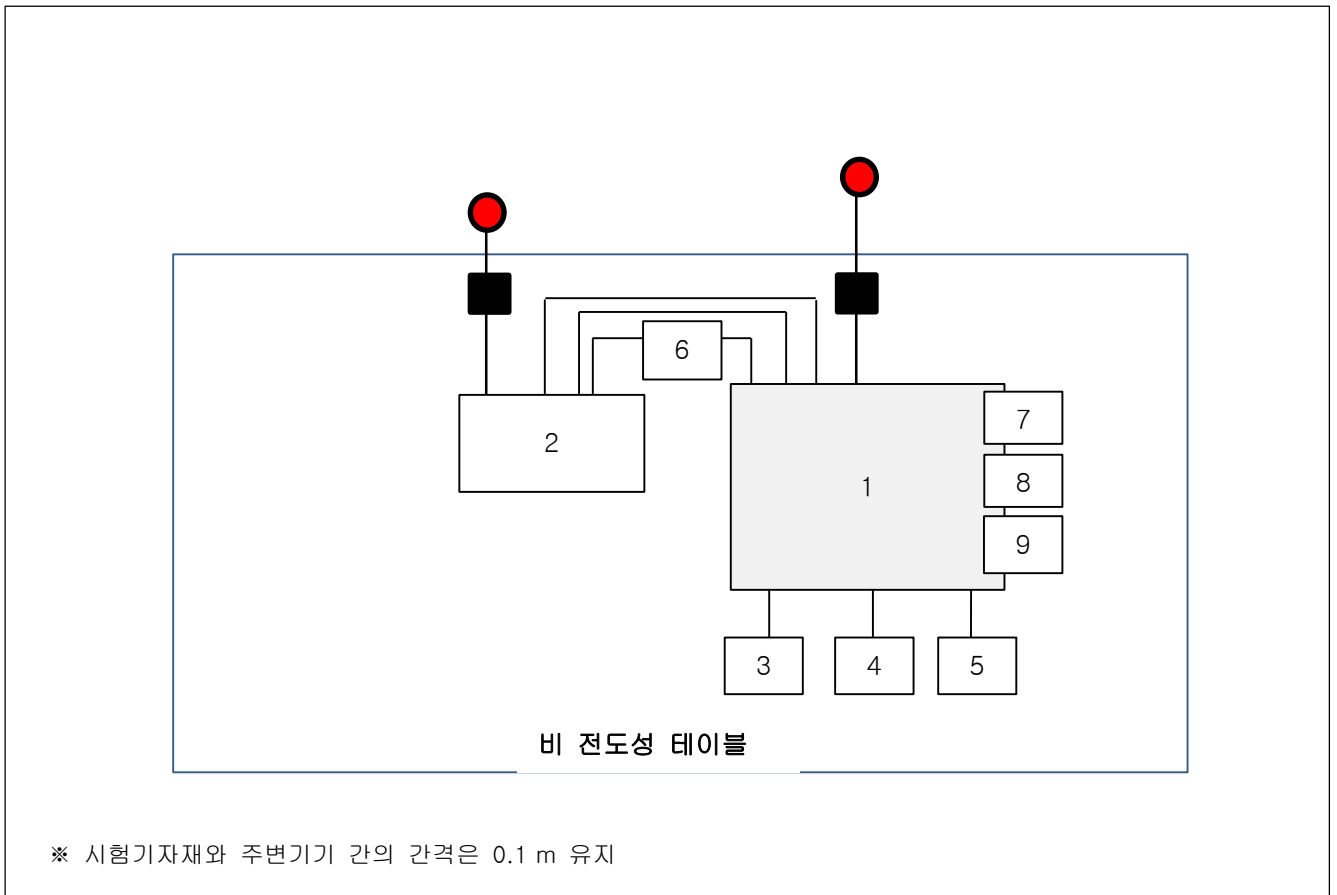
## 5.3 접속 케이블

| 접속 시작 장치  |                  | 접속 끝 장치                |                  | 케이블 규격 |      |
|---|------------------|------------------------|------------------|--------|------|
| 명칭  | I/O Port         | 명칭                     | I/O Port         | 길이(m)  | 차폐여부 |
| Touch Display Controller for Industrial (시험기자재) | GPIO             | JIG                    | -                | Direct | -    |
|   | ETHERNET (RJ-45) | Notebook               | RJ-45            | 3.0    | 비차폐형 |
|   | USB              | Keyboard               | -                | 1.5    | 차폐형  |
|   | USB              | Mouse                  | -                | 1.8    | 차폐형  |
|   | USB              | USB Memory             | -                | Direct | -    |
|   | I2C1             | LINE                   | -                | 0.2    | 비차폐형 |
|   | COM1 RS485       | Notebook               | Serial           | 1.8    | 차폐형  |
|   | COM0 RS232C      | Notebook               | USB              | 1.5    | 차폐형  |
|   | DC Input         | AC/DC Adapter (시험기자재용) | -                | 1.5    | 비차폐형 |
|   | SOUND OUT        | Stereo Headset         | -                | 2.1    | 비차폐형 |
|   | Micro SD         | Micro SD               | -                | Direct | -    |
| Notebook  | RJ-45            | 시험기자재                  | ETHERNET (RJ-45) | 3.0    | 비차폐형 |
|   | Serial           | 시험기자재                  | COM1 RS485       | 1.8    | 차폐형  |
|   | USB              | 시험기자재                  | COM0 RS232C      | 1.5    | 차폐형  |
|   | DC Input         | Notebook Adapter       | -                | 2.1    | 비차폐형 |

### 5.4 시험기자재의 동작상태

아래 5.5항과 같이 시험기자재에 주변기기(노트북, 키보드, 헤드셋, 마우스, Converter, JIG, USB Memory Micro SD)를 연결 한 후 시험기자재를 연속 동작(Moving Color Bar, Audio Out(1 kHz, 0 dB), TF Generator, File Read/Write, Serial Communication)시켜 최대 방사조건을 유지하는 상태에서 전자파 방해방지 시험을 수행하였으며 시험기자재의 동작상태(Moving Color Bar, Audio Out(1 kHz, 0 dB), TF Generator, File Read/Write, Serial Communication)) 및 주변기기와의 연결상태를 확인하며 전자파 내성시험을 하였음.

### 5.5 배치도



| 구성품 |   |    |  | 범례 |           |
|-----|---|----|--|----|-----------|
| 1   | Touch Display Controller for Industrial (시험기자재) | 11 |  | —  | 전원선       |
| 2   | Notebook  | 12 |  |    |           |
| 3   | Stereo Headset                                  | 13 |  | —  | 신호선       |
| 4   | Mouse   | 14 |  |    |           |
| 5   | Keyboard  | 15 |  |    |           |
| 6   | Port Powered RS-232 to RS-422/485 Converter     | 16 |  | ●  | AC 전원     |
| 7   | JIG   | 17 |  | ■  | AC/DC 어댑터 |
| 8   | Micro SD  | 18 |  |    |           |
| 9   | USB Memory                                      | 19 |  | ○  | 인터넷 전용선   |
| 10  |   | 20 |  |    |           |

## 6. 전자파 적합성 기준

※ 전자파 적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2017-71호

- 허용기준에 대하여 평가 포트 유형에서 발생한 적어도 6개의 최고 방출의 측정 결과가 허용기준보다 10 dB 이상 낮지 않다면, 이를 시험 성적서에 기록하여야 한다.
- 주위 신호가 시험기자재 방출을 가리는 경우에는 KN 16-2-3, 부록 A에 정의된 절차를 사용해 각 주위 신호의 영향을 감소시켜야 한다. 시험기자재 방출을 차폐하는 주위 신호의 주파수와 레벨은 시험 성적서에 기재하여야 한다.

### 6.1. 전자파 방해방지 기준

#### 6.1.1 전도성 방해 기준 (AC 주전원포트에서의 전도성 방해 허용기준)

| 구 분   | 주파수범위 (MHz) | 검파기/분해능대역폭 | 허용기준(dB(μV))            |
|-------|-------------|------------|-------------------------|
| A급 기기 | 0.15 - 0.5  | 준첨두값/9 kHz | 79                      |
|       | 0.5 - 30    |            | 73                      |
|       | 0.15 - 0.5  | 평균값/9 kHz  | 66                      |
|       | 0.5 - 30    |            | 60                      |
| B급 기기 | 0.15 - 0.5  | 준첨두값/9 kHz | 66 - 56 <sup>(주1)</sup> |
|       | 0.5 - 5     |            | 56                      |
|       | 5 - 30      |            | 60                      |
|       | 0.15 - 0.5  | 평균값/9 kHz  | 56 - 46 <sup>(주1)</sup> |
|       | 0.5 - 5     |            | 46                      |
|       | 5 - 30      |            | 50                      |

(주1) 주파수의 대수적 증가에 따라 선형적으로 감소한다.

(비고) 유선 통신망포트의 기능이 있는 AC 전원포트에도 적용한다.

#### 6.1.2 전도성 방해 기준 (유선통신망 포트, 광섬유포트, 안테나포트, 방송수신기 튜너포트에서의 비대칭모드 전도성 방해 허용기준)

##### • A급 기기

| 주파수범위 (MHz) | 결합장치          | 검파기/분해능대역폭 | 전압 허용기준 (dB(μV))        | 전류 허용기준 (dB(μA))        |
|-------------|---------------|------------|-------------------------|-------------------------|
| 0.15 - 0.5  | 비대칭 인공회로망     | 준첨두값/9 kHz | 97 - 87 <sup>(주1)</sup> | 해당사항 없음                 |
| 0.5 - 30    |               |            | 87                      |                         |
| 0.15 - 0.5  |               | 평균값/9 kHz  | 84 - 74 <sup>(주1)</sup> |                         |
| 0.5 - 30    |               |            | 74                      |                         |
| 0.15 - 0.5  | 용량성 전압·전류 프로브 | 준첨두값/9 kHz | 97 - 87 <sup>(주1)</sup> | 53 - 43 <sup>(주1)</sup> |
| 0.5 - 30    |               |            | 87                      | 43                      |
| 0.15 - 0.5  |               | 평균값/9 kHz  | 84 - 74 <sup>(주1)</sup> | 40 - 30 <sup>(주1)</sup> |
| 0.5 - 30    |               |            | 74                      | 30                      |
| 0.15 - 0.5  | 전류 프로브        | 준첨두값/9 kHz | 해당사항 없음                 | 53 - 43 <sup>(주1)</sup> |
| 0.5 - 30    |               |            |                         | 43                      |
| 0.15 - 0.5  |               | 평균값/9 kHz  |                         | 40 - 30 <sup>(주1)</sup> |
| 0.5 - 30    |               |            |                         | 30                      |

(주1) 주파수의 대수적 증가에 따라 선형적으로 감소한다.

(비고)

1. 길이가 3 m보다 긴 케이블을 연결하도록 설계된 포트에 적용한다.

2. 광섬유포트에 대한 시험은 금속 차폐체 또는 보강재가 있는 광케이블을 접속하는 경우에만 적용한다.

• B급 기기

| 주파수범위 (MHz) | 결합장치                | 검파기/분해능대역폭 | 전압 허용기준 (dB(μV))        | 전류 허용기준 (dB(μA))        |
|-------------|---------------------|------------|-------------------------|-------------------------|
| 0.15 - 0.5  | 비대칭<br>인공회로망        | 준첨두값/9 kHz | 84 - 74 <sup>(주1)</sup> | 해당사항 없음                 |
| 0.5 - 30    |                     |            | 74                      |                         |
| 0.15 - 0.5  |                     | 평균값/9 kHz  | 74 - 64 <sup>(주1)</sup> |                         |
| 0.5 - 30    |                     |            | 64                      |                         |
| 0.15 - 0.5  | 용량성<br>전압·전류<br>프로브 | 준첨두값/9 kHz | 84 - 74 <sup>(주1)</sup> | 40 - 30 <sup>(주1)</sup> |
| 0.5 - 30    |                     |            | 74                      | 30                      |
| 0.15 - 0.5  |                     | 평균값/9 kHz  | 74 - 64 <sup>(주1)</sup> | 30 - 20 <sup>(주1)</sup> |
| 0.5 - 30    |                     |            | 64                      | 20                      |
| 0.15 - 0.5  | 전류 프로브              | 준첨두값/9 kHz | 해당사항 없음                 | 40 - 30 <sup>(주1)</sup> |
| 0.5 - 30    |                     |            |                         | 30                      |
| 0.15 - 0.5  |                     | 평균값/9 kHz  |                         | 30 - 20 <sup>(주1)</sup> |
| 0.5 - 30    |                     |            |                         | 20                      |

(주1) 주파수의 대수적 증가에 따라 선형적으로 감소한다.  
(비고)  
1. 길이가 3 m보다 긴 케이블을 연결하도록 설계된 포트에 적용한다.  
2. 광섬유포트에 대한 시험은 금속 차폐체 또는 보강재가 있는 광케이블을 접속하는 경우에만 적용한다.

6.1.3 B급 기기의 RF변조기 출력포트와 방송수신기기 튜너포트<sup>(주3)</sup>에서의 차동전압 전도성 방해 허용기준

| 기기의 종류   | 주파수범위 (MHz) | 검파기/분해능 대역폭   | B급 허용기준(dB(μV)) 75 Ω |       |            |
|--|-------------|---|----------------------|-------|------------|
|  |             |   | 기타 <sup>(주1)</sup>   | 국부발진기 |            |
|  |             |   |                      | 기본파   | 고조파        |
| 30 MHz ~ 1 GHz 채널에서<br>운용되는 텔레비전 수신기, 비디오<br>레코더, PC용 TV방송수신기 튜너카드,<br>디지털 오디오 수신기                 | 30 - 950    | o 1 GHz 이하<br>- 준첨두값 /<br>120 kHz<br><br>o 1 GHz 이상<br>- 첨두값 /<br>1 MHz | 46                   | 46    | 46         |
|  | 950 - 2 150 |   | 46                   | 54    | 54         |
| 위성 신호 수신을 위한<br>튜너 유닛(LNB 제외)  | 950 - 2 150 |   | 46                   | 54    | 54         |
| FM 방송 수신기와 PC용 튜너<br>카드  | 30 - 300    |   | 46                   | 54    | 50         |
|  | 300 - 1 000 |   |                      |       | 52         |
| FM 자동차용 수신기  | 30 - 300    |   | 46                   | 54    | 59         |
|  | 300 - 1 000 |   |                      |       | 52         |
| TV방송수신기 튜너포트에 연결하도록<br>설계된 RF변조기 출력포트가 있는<br>기기 (예: DVD기기, 비디오 레코더,<br>캠코더, 재생기 등) <sup>(주2)</sup> | 30 - 950    |   | 46                   | 76    | 46         |
|  | 950 - 2 150 |   |                      |       | 해당사항<br>없음 |

(주1) 국부발진기의 기본파와 고조파 이외의 모든 방출에 적용한다.  
(주2) 방송신호를 증폭하여 분배하는 방송기기(구내증폭기 등)에는 적용하지 않는다.  
(주3) 방송수신기 튜너포트의 차동전압 전도성 방해 허용기준은 A급, B급 기기에 모두 적용한다.

**6.1.4 방사성 방해 기준 (1 GHz 이하 주파수에서 방사성 방해 허용기준)**

| 주파수범위 (MHz) | 측정거리 (m) | 검파기/분해능대역폭   | A급 허용기준 (dB(μV/m)) | B급 허용기준 (dB(μV/m)) |
|-------------|----------|--------------|--------------------|--------------------|
| 30 - 230    | 10       | 준첨두값/120 kHz | 40                 | 30                 |
| 230 - 1 000 |          |              | 47                 | 37                 |

**6.1.5 방사성 방해 기준 (1 GHz 초과 주파수에서 방사성 방해 허용기준)**

| 주파수범위 (MHz)   | 측정거리 (m) | 검파기/분해능대역폭  | A급 허용기준 (dB(μV/m)) | B급 허용기준 (dB(μV/m)) |
|---------------|----------|-------------|--------------------|--------------------|
| 1 000 - 3 000 | 3        | 평균값 / 1 MHz | 56                 | 50                 |
| 3 000 - 6 000 |          |             | 60                 | 54                 |
| 1 000 - 3 000 |          | 첨두값 / 1 MHz | 76                 | 70                 |
| 3 000 - 6 000 |          |             | 80                 | 74                 |

(비고)

1. 허용기준 적용 최대 주파수 대역

- 시험기자재 최대주파수가 108 MHz 이하이면 1 GHz 까지 측정
- 시험기자재 최대주파수가 108 - 500 MHz 이하이면 2 GHz 까지 측정
- 시험기자재 최대주파수가 500 MHz - 1 GHz 이하이면 5 GHz 까지 측정
- 시험기자재 최대주파수가 1 GHz 이상이면 5배 주파수 또는 6 GHz 중 작은 주파수 까지 측정

**6.1.6 FM 수신기에 대한 방사성 방해 허용기준**

| 주파수범위 (MHz) | 측정거리 (m) | 검파기/분해능대역폭   | 기본파 (dB(μV/m)) | 고조파 (dB(μV/m)) |
|-------------|----------|--------------|----------------|----------------|
| 30 - 230    | 3        | 준첨두값/120 kHz | 60             | 52             |
| 230 - 300   |          |              |                | 52             |
| 300 - 1 000 |          |              |                | 56             |

(비고)

1. 이 완화된 허용기준은 국부발진기의 기본파 및 고조파 주파수에서의 방출에만 적용한다.

다른 주파수에서의 허용기준은 주파수 30 - 230 MHz까지는 40 dB(μV/m), 230 - 1 000 MHz 까지는 47 dB(μV/m)으로 한다.

2. FM 수신기능과 다른 기능이 복합적으로 융합된 기기의 경우 측정거리 10 m에서 시험할 수 있으며 이 경우 측정거리 변화에 따른 허용기준은 20 dB/decade로 보상하여 적용한다.



## 6.2. 전자파 내성기준

### 6.2.1 시험적용 규격

| 시험명               | 적용포트                       | 시험조건   | 단위                                  | 기준 | 적용규격          | 비고         |
|-------------------|----------------------------|--|-------------------------------------|----|---------------|------------|
| 정전기 방전            | 함체포트                       | ±8(기중방전)<br>±4(접촉방전)                         | kV(첨두값)<br>kV(첨두값)                  | B  | KN 61000-4-2  | -          |
| 방사성 RF 전자기장, 소인시험 | 함체포트                       | 80 ~ 1 000<br>3                              | MHz<br>V/m                          | A  | KN 61000-4-3  | -          |
| 방사성 RF 전자기장, 스폿시험 | 함체포트                       | 1 800, 2 600,<br>3 500, 5 000<br>3           | MHz<br>MHz<br>V/m                   | A  |               | 주6)        |
| 전기적 빠른 과도현상 /버스트  | 아날로그/디지털 데이터 포트            | ±0.5<br>5 / 50<br>5                          | kV(첨두값)<br>Tr / Th ns<br>kHz(반복주파수) | B  | KN 61000-4-4  | 주1)<br>주2) |
|                   | DC망 입력 전원 포트               | ±0.5<br>5 / 50<br>5                          | kV(첨두값)<br>Tr / Th ns<br>kHz(반복주파수) |    |               | 주1)        |
|                   | AC 주전원 포트                  | ±1<br>5 / 50<br>5                            | kV(첨두값)<br>Tr / Th ns<br>kHz(반복주파수) |    |               | -          |
| 서지                | 아날로그/디지털 데이터 포트 (비차폐 대칭형)  | ±1(±4) (선-접지)간<br>10/700 (5/320)             | kV(첨두값)<br>Tr / Th μs               | C  | KN 61000-4-5  | 주3)        |
|                   | 아날로그/디지털 데이터 포트 (동축 또는 차폐) | ±0.5(±4)(차폐체-접지)간<br>1.2/50 (8/20)           | kV(첨두값)<br>Tr / Th μs               |    |               |            |
|                   | DC망 입력 전원 포트               | ±0.5(선-대지(접지)간)<br>1.2/50 (8/20)             | Tr / Th μs<br>kV                    | B  |               | 주1)<br>주4) |
|                   | AC 주전원 포트                  | ±1 (선-선)간<br>±2 (선-접지(대지)간)<br>1.2/50 (8/20) | kV<br>kV<br>Tr / Th μs              |    |               | 주8)<br>주9) |
| 전도성 RF 전자기장       | 아날로그/디지털 데이터 포트            | 0.15 ~ 10<br>3                               | MHz<br>V                            | A  | KN 61000-4-6  | 주1)        |
|                   | DC망 입력 전원 포트               | 10 ~ 30<br>3 ~ 1                             | MHz<br>V                            |    |               |            |
|                   | AC 주전원 포트                  | 30 ~ 80<br>1                                 | MHz<br>V                            |    |               |            |
| 전원주파수 자기장         | 함체포트                       | 60<br>1                                      | Hz<br>A/m(rms)                      | A  | KN 61000-4-8  | 주5)        |
| 전압강하              | AC 주전원 포트                  | 95<br>0.5                                    | % 감소<br>주기                          | B  | KN 61000-4-11 | 주7)        |
|                   |                            | 30<br>30                                     | % 감소<br>주기                          | C  |               |            |
| 순간정전              | AC 주전원 포트                  | 95<br>300                                    | % 감소<br>주기                          | C  |               |            |

- 주1) 제조자의 규격에 따라 길이가 3 m를 초과하는 케이블을 접속하는 포트에만 적용한다.
- 주2) xDSL 포트에 대한 반복율은 100 kHz 이다.
- 주3) 시험 레벨은 1차 보호 없이 포트에 적용하고, 4 kV 레벨은 1차 보호를 한 상태에서 적용한다.  
 가능한 한 설비에 사용하도록 만들어진 실제 1차 보호기를 사용한다. 이 4 kV 요구규격은 안테나 포트(3.1.3) 또는 방송수신기 튜너 포트(3.1.8)에는 적용하지 않는다.  
 10/700 (5/320)  $\mu$ s 파형의 결합 회로망이 고속 데이터 포트의 기능에 영향을 미치는 경우 그 시험은 1.2/50 (8/20)  $\mu$ s 파형 및 적합한 결합 회로망을 이용해 수행하여야 한다.  
 서지는 다음 조건을 모두 충족하는 포트에 적용한다.  
 a. 건물 구조물을 벗어나는 케이블에 직접 연결할 수 있는 것  
 b. 안테나 포트(3.1.3), 유선통신망 포트(3.1.31), 또는 방송수신기 튜너 포트(3.1.8)로 정의된 것  
 포함되는 대표적인 포트로는 xDSL, PSTN, CATV, 안테나 및 이와 유사한 것이 있다. 제외되는 포트로는 LAN 및 이와 유사한 것이 있다.
- 주4) 제조자의 규격에 따라 옥외 케이블에 직접 연결할 수 있는 포트에만 적용한다.
- 주5) 본질적으로 자기장에 영향을 받을 수 있는 장치(CRT 모니터, 홀 효과 소자, 전기역학적 마이크로폰, 자기장 센서 또는 저주파트랜스포머 등)가 포함된 기기에 적용한다. EUT가 CRT 모니터를 포함하고 있는 경우 시험 레벨 결정은 D.3.2를 참조한다.
- 주6) 전자기장의 세기는 제조자가 정의한 보호 거리(이격 거리로부터 유도한 것)에 따라 달라지지만 3 V/m의 전자기장 세기는 최소 요구규격이며, 표 1.3을 준수한다는 것을 입증하는 것으로도 충분하다. 부록 1에는 적절한 레벨을 선택하는 지침이 제시되어 있다.
- 주7) 전압 파형의 0도 교차점에서 발생하는 변화. 0도 개폐로 시험하였을 때 시험기자재의 준수 여부를 입증할 수 없으면 90도 개폐에서 시험을 하고, 다시 270도 개폐에서 시험하여 준수 여부를 입증하여도 된다
- 주8) 제조자가 보호 조치를 규정한 경우 그 시험은 보호 조치를 취한 상태에서 수행하여야 한다.
- 주9) 인가된 펄스의 개수는 다음과 같아야 한다.  
 a. 90° 위상일 때 선-선간 정펄스 5개  
 b. 270° 위상일 때 선-선간 부펄스 5개  
 다음의 추가 펄스는 시험기자재가 접지에 연결되어 있거나 시험기자재가 관련기기를 통해 접지된 경우에만 필요하다.  
 a. 90° 위상일 때 선-접지간 정펄스 5개  
 b. 270° 위상일 때 선-접지간 부펄스 5개  
 c. 90° 위상일 때 중성선-접지간 부펄스 5개  
 d. 270° 위상일 때 중성선-접지간 정펄스 5개  
 다상 계통에 중성선이 있는 경우, 시험은 다른 위상들이 현저하게 다른 회로 배치에 연결되어 있지 않는 한 단상에 (위에서 정의한 대로) 적용한다.  
 다상 계통에 중성선이 없는 경우 시험은 기본 시험방법에 정의된 대로 적용한다.
- (비고)
1. 폐쇄회로 TV, 감시 카메라, 녹화기 등 감시기기는 다음의 두 조건에서 실시되어야 하며, 만약 3 V 시험 조건에서 아무런 이상이 없을 경우 1 V 시험 조건에서도 만족하는 것으로 간주한다.  
 가. 3 V 에서는 화면에 희미한 흰줄이 가는 등 화질이 조금 떨어지는 것은 허용되나, 인식물 자체가 흔들리지 않고 인식물을 명확히 식별할 수 있어야 하며 시스템이 계속해서 동작되어야 한다.  
 나. 1 V 에서는 식별 가능한 화질 손상이 없어야 한다.

## 6.2.2 성능평가기준

관련 부록을 적용할 수 없는 경우 주요 기능을 시험하는 동안에 사용하여야 한다.

### 성능평가기준 A

기기는 사용자의 조작 없이 의도된 대로 계속 작동하여야 한다. 기기를 본래 용도대로 사용하였을 때 제조자가 정한 성능 레벨 밑으로 성능이 저하되거나 기능을 상실하거나 동작 상태가 변하는 것은 허용되지 않는다. 성능 레벨은 허용 가능한 성능 상실로 대체할 수 있다. 제조자가 최소 성능 레벨 또는 성능 상실 허용범위를 지정하지 않은 경우에는 이 둘 중 어느 하나는 제품 설명서와 문헌으로부터, 그리고 사용자가 기기를 본래 용도대로 사용하였을 때 합리적으로 예상할 수 있는 것으로부터 추론할 수 있다.

오디오 출력 성능평가의 경우 오디오 출력기능은 유지되어야 하며 시험중에 측정된 음향적 장애비 와/또는 측정된 전기적 장애비는  $-20$  dB 이상이어야 한다.

### 성능평가기준 B

방해 시험 동안에는 성능 저하가 허용된다. 하지만 시험 후에도 실제 동작 상태나 저장된 데이터의 비의도적 변화가 지속되는 것은 허용되지 않는다.

시험 후 기기는 사용자 개입 없이 의도된 대로 계속 작동하여야 한다. 기기를 본래 용도대로 사용하였을 때 제조자가 정한 성능 레벨 밑으로 성능이 저하되거나 기능이 상실되는 것은 허용되지 않는다.

제조자가 최소 성능 레벨(또는 허용 가능한 성능 상실), 또는 회복 시간을 정하지 않은 경우 이 둘 중 어느 하나는 제품 설명서와 문헌 및 사용자가 기기를 본래 용도대로 사용하였을 때 합리적으로 예상할 수 있는 것으로부터 추론할 수 있다.

### 성능평가기준 C

기능이 자체 복구될 수 있는 것이거나 사용자가 제조자의 지침에 따라 제어장치를 작동시켜 기능을 회복시킬 수 있는 경우에는 기능 상실이 허용된다. 또한 재부팅 또는 재가동(re-start)은 허용된다.

비휘발성 메모리에 저장되어 있거나 배터리 백업으로 보호된 정보는 손실되어서는 안 된다.

### 6.2.3 추가 시험 요건

- KN 32

|                         |                 |
|-------------------------|-----------------|
| 디스플레이 관찰 거리             | 1.2 m           |
| 네트워킹 기능 시험 시 사용한 케이블 유형 | Cat 3 & Cat 5   |
| 네트워킹 기능 시험 시 데이터 속도     | 10 MBps, 1 Gbps |
| 오디오 출력 기능 시험 시 선정된 레벨   | Volume 35       |

- 부록 D: 디스플레이 기기 시험 시 직접 관찰하는 경우 선택한 관찰 거리를 시험 보고서에 기재하여야 한다.
- 부록 E: 시험 중에 사용한 케이블 유형(들)은 시험 보고서에 기재하여야 한다
- 부록 F: 성능평가기준
  - 1) 성능 저하가 관찰된 각 방해 주파수 범위에서 3개의 주파수(시작, 중간, 끝)를 식별하여야 한다.
  - 2) 단계 1에서 식별한 주파수 각각에서 방해 신호를 켜고 시스템을 재설정한다.
  - 3) 시스템을 재설정할 수 있고 추가적인 재현 오차나 동기화 상실 없이 적어도 60초의 체류시간 동안 기능을한다면, 시스템의 성능은 허용 가능한 것으로 본다.
  - 4) 단계 1에서 파악한 주파수와 단계 2)에서 얻은 데이터 속도를 시험 보고서에 기재하여야 한다.
    - 선정된 기준 레벨은 시험기자재의 통상 사용 시 발생하는 대표 레벨을 대표하는 것이어야 한다. 선정된 레벨과 이를 선정한 근거를 시험 보고서에 기재하여야 한다.
    - 사용자가 시험기자재의 오디오 이득을 조정할 수 있는 경우 오디오 입력 레벨과 이득 설정은 시험 보고서에 기재한다.
- 부록 G: 오디오 출력 기능 시험 요건
 

SPL 측정기나 마이크로폰을 사용해 음향적 기준 레벨을 정한다. 시험 중에 복조된 오디오 신호를 측정해 이를 음향적 기준 레벨과 비교해 방해비를 정한다.

  - 1) 측정 변환기를 적절하게 구성해 음향 출력을 모니터링하여 시험기자재의 기능을 평가한다(음향), 측정 기기를 피시험포트에 연결한다. (전기적 측정)
  - 2) 피시험 포트에서 발생한 출력이 가해진 방해를 변조하는데 사용될 주파수(대개 1 kHz)에서 정현파(톤)가 음향적 기준 레벨과 동일한 레벨이 되도록 적합한 입력을 시험기자재에 가한다.
  - 3) 그 결과로 얻은 dB(spl) 레벨(또는 다른 적합한 단위)를 L0 값으로 기록한다. (음향), 그 결과로 얻은 dB(V)(또는 다른 적합한) 단위의 레벨을 L0 값으로 기록한다. (전기적 측정)
  - 4) 피시험 포트가 무음이 되거나 무음을 표현하도록 시험기자재의 입력을 변경한다. 이러한 변경은 시험기자재 입력에서의 종단 임피던스를 변경하여서는 안 된다(음향), 시험기자재의 입력 신호를 제거하거나 불능 상태로 만든다. (전기적 측정)
  - 5) RF 방해를 해당 포트에 가하고 그 결과로 얻은 dB(spl) 레벨을(음향) 또는 dB(v)(전기적 측정) L1 값으로 기록한다.
  - 6) 다음 공식을 이용해 방해비를 계산한다.  
음향적 방해비 = L1 - L0, 전기적 방해비 = L1 - L0
  - 7) 음향적 및 전기적 방해비는 G.7에 정의된 허용기준을 초과하여서는 안 된다.  
모든 소요 방해 주파수에 단계 5) - 7)을 반복한다.

\* 다른 부록에서 요구하는 내용은 해당 기능 별 시험 시 우선되는 추가 조건이다.

### 6.3 규격적용시 특기사항

해당사항 없음

## 7. 전자파적합성 시험방법 및 결과

### 7.1 전도성 방해 시험(AC 주전원포트)

#### 7.1.1 측정설비

| 사용장비              | 모델명       | 제조사             | 제조번호        | 차기교정일      | 교정 주기 | 사용 여부                               |
|-------------------|-----------|-----------------|-------------|------------|-------|-------------------------------------|
| EMI Test Receiver | ESCI7     | R&S             | 100938      | 2019.01.15 | 1년    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Pulse Limter      | ESH3-Z2   | R&S             | 101631      | 2019.01.15 | 1년    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| LISN              | 3825/2    | EMCO            | 9004-1635   | 2018.08.22 | 1년    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| LISN              | NNBM 8125 | Schwarzbeck     | 8125-1996   | 2019.01.17 | 1년    | <input type="checkbox"/>            |
| LISN              | NNBM 8125 | Schwarzbeck     | 8125-1997   | 2019.01.17 | 1년    | <input type="checkbox"/>            |
| LISN              | LT32C     | AFJ Instruments | 32031430208 | 2018.08.21 | 1년    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| EMI Software      | ES-SCAN   | R&S             | N/A         | N/A        | -     | <input checked="" type="checkbox"/> |

#### 7.1.2 시험장소: 전자파 차폐실

#### 7.1.3 환경조건: 온도 27.0 °C, 습도 53.5 % R.H.

#### 7.1.4 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2017-71호, KN 32 및 KN 35

- 1) 시험기자재, 시험기자재 주변 관련기기 및 관련 케이블의 측정 배치는 통상 응용을 대표하는 것이어야 한다.
- 2) 통상 운전 중 바닥 위에 놓도록 만들어진 시험기자재 또는 시험기자재의 일부(측정 체적 안에 필요한 관련기기 포함)는 바닥설치형 기기로 배치하여야 한다. 그 밖의 모든 시험기자재(탁상형, 벽면설치형, 또는 탁상형/벽면설치형)는 물리적 안전 위험을 야기하는 방식으로 시험기자재를 놓지 않는 한 탁상형 기기로 배치하여야 한다.
- 3) 시험기자재의 일부로 간주되는 모든 케이블은 표 D1의 길이 제한에 따라, 배치 크기를 최소화하는 요구규격에 따라 통상 사용시와 같이 배치하여야 한다. 예를 들어, 개인용 컴퓨터의 키보드와 마우스는 모니터 앞에 놓아야 한다.
- 4) 관련기기 방출 악영향을 제한하거나 측정 시간을 줄이기 위해 관련기기를 기준점지면 밑에 놓거나 관련기기를 측정구역 밖에 놓는 등의 배치는 가능하다. 다만, 이 배치는 시험기자재에서 측정된 방출을 감소시키지 않는 것을 입증할 수 있어야 한다.
- 5) 랙 장착형 시험기자재는 랙 안에 또는 탁상형 기기로 배치할 수 있다. 바닥설치형 및 탁상형 구성, 또는 바닥설치형 및 벽면설치형 구성에 모두 사용할 수 있는 시험기자재는 탁상형 배치로 평가하여야 한다. 그러나 통상적으로 바닥에 설치하는 경우에는 바닥에 설치하여야 한다.
- 6) 측정 장치 구성에 사용된 케이블의 유형과 구조는 통상적인/대표적인 사용과 일치하여야 한다. 완화 기능(예: 차폐, 길이당 더 많이 꼬는 것, 페라이트 비드)을 갖춘 케이블은 모든 배치에 이러한 기능을 사용할 의도가 있는 경우에만 사용하여야 한다. 케이블에 완화 기능이 있다면 이를 시험 보고서에 기술하여야 한다. 제조자가 공급한 것이거나 시중에서 구입할 수 있는 케이블은 설치 설명서나 사용 설명서에 따라 사용하여야 한다.
- 7) 측정 구역 밖에 놓인 관련기기에 연결하는 케이블은 기준점지면(또는 해당하는 경우 턴테이블)에 직접 포설할 수 있지만, 절연한 후에 시험장 외부에 있는 장소까지 직접 포설하여야 한다. 절연물 두께는 150 mm 이하 이어야 한다. 그러나 통상적으로 접지에 접합되는 케이블은 통상 관례에 따라 또는 제조자의 권고사항에 따라 기준 점지면에 접합하도록 한다.

- 8) 아날로그/디지털 데이터 포트에서 전도성 방출을 측정하는 동안 시험기자재와 측정장치 또는 프로브 간의 케이블은 가능한 한 짧아야 하며 표 D1의 요구규격을 충족하는 것이어야 한다.
- 9) 전도성 방출 측정의 경우 케이블의 여유 길이는 되도록이면 시험기자재와 의사전원회로망(AMN) 사이 중간 지점에 비유도성으로 묶어야 한다. 이 묶음 길이는 표 D1에 명시한 거리를 만족하도록 0.4 m 미만이어야 한다.
- 10) 비유도성 묶음이란 최소 굵힘 반경을 이용해 반대 방향으로 감은 대체 종단 루프를 겹치게 배치함으로써 케이블을 줄이는 것을 말한다. 묶음을 할 수 없는 경우에는 케이블을 감아서는 안 된다.
- 11) 높게 포설되지 않은 모든 루프백 케이블의 유효 길이는 2 m 이상이어야 한다. 가능한 한 루프백 케이블은 인출선이 커로와 밀착하여 결합되지 않도록 배열하여야 한다.
- 12) 주전원 케이블의 유효 길이는 가능한 한 1 m ± 0.1 m 이어야 한다.
- 13) 케이블 길이는 케이블을 곧게 펴올 때 케이블 커넥터 종단(돌출한 핀은 제외한다) 사이의 거리이다. 케이블에 하나 이상의 묶음이 포함되어 있을 때 유효 케이블 길이는 케이블 커넥터 종단(돌출한 핀은 제외한다) 사이의 거리이다. 케이블이 묶여 있는 경우 유효 케이블 길이는 실제 길이보다 짧아질 것이다.
- 14) 대표적인 동작 조건을 모사하는 부하 와/또는 장치는 시험기자재 인터페이스 포트 유형마다 적어도 1개에 연결하여야 한다. 실제 사용하는 장치로 부하(또는 종단)를 가하는 것이 타당하지 않은 경우에는 시뮬레이터로 포트에 부하를 가하는 것이 바람직하다. 이 방안이 현실적이지 않은 경우에는 공통모드와 차동 모드를 모두 고려해 대표 임피던스를 가하여 포트에 부하를 가하여야 한다. 이러한 부하 와/또는 장치는 케이블이 통상적인 사용용도를 대표한다면 그러한 케이블로 연결하여야 한다.
- 15) 유형이 같은 포트가 여러 개 있는 경우 제조자는 다음을 고려해 이러한 포트에 별도로 부하를 가 할 것인지를 결정하여야 한다.
  - 방출 레벨의 극대화. 케이블을 추가하더라도 방출 레벨에 현저한 영향을 미치지 않을 때는 (가령 2 dB 미만으로 변할 때는) 최대값이 발생한 것으로 가정할 수 있다.
  - 재현성
  - 이 절의 다른 요구규격을 고려하였을 때 대표 구성의 달성
- 16) 종단의 유무에 관계없이 별도의 케이블을 시험기자재에 연결할 수 있다. 이 과정은 시험기자재 안에 있는 유사 요소(플러그인 모듈, 내장 메모리 등)의 수를 정하는데도 적용할 수 있다.
- 17) 시험기자재에 아날로그/디지털 데이터 포트가 2개 이상 있는 경우 시험용 포트는 다음과 같이 선택하여야 한다.
  - 동일 카드 또는 모듈 유형에 유사 포트가 여러 개 있는 경우에는 대표 포트 1개를 평가하는 것이 허용된다.
  - 유형이 다른 카드나 모듈에 유형이 같은 포트가 있는 경우에는 각 카드나 모듈 유형에서 대표 포트 1개를 평가하는 것이 허용된다.
- 18) 전용 접지 연결이 필요한 시험기자재는 실제 사용되는 것과 유사한 접지 연결로 기준접지면에 또는 챔버 벽에 접합하여야 한다.
- 19) 시험기자재 간격 및 거리에 대한 요구규격은 KN 32 규격 표 D1에 명시되어 있다.
- 20) 탁상형 배치
  - a) 전원공급기를 포함해 탁상용으로 만들어진 기기는 시험기자재, 시험기자재 주변 관련기기 및 관련 케이블을 수용할 수 있을 정도로 충분한 크기의 비전도성 테이블 위에 놓아야 한다. 되도록이면 시험기자재 뒷면을 테이블 뒷면과 같은 높이로 하는 것이 좋다.
  - b) 방사 측정의 경우 테이블은 결과에 미치는 영향을 최소화하는 유전상수를 가진 재료로 만든 것이어야 한다. KN 16-1-4, 5.5.2에는 테이블 제작에 사용된 재료의 유전체 품질을 적절하게 하는데 도움이 되는 측정값이 기술되어 있다.
  - c) 외부 전원공급기(AC/DC 전원변환기 포함)의 배치는 표 D1의 요구규격을 충족하여야 한다. 가능한 한 모듈 또는 유닛을 연결하는 케이블은 테이블 뒤쪽에 늘어뜨려야 한다. 케이블이 수평 기준 접지면(또는 바닥)에서부터 0.4 m보다 짧게 늘어져 있다면 그 늘어진 부분은 케이블 중심에서 접어 0.4 m보다 길지 않게 묶어서 그 케이블 묶음이 수평 기준접지면보다 0.4 m 더 높도록 하여야 한다.
  - e) 주전원 포트 입력 케이블의 길이가 0.8 m 미만이면 (주전원 플러그에 통합된 전원공급기를 포함해) 확장 케이블을 사용해 외부 전원공급기가 측정 테이블 위에 놓이도록 하여야 한다. 확장 케이블은 주전원 케이블 (도체의 수와 접지 연결부 포함)의 특성과 유사한 것이어야 한다. 확장 케이블은 주전원 케이블의 일부로 취급하여야 한다.
  - f) 전원공급기 출력 케이블은 기기간 케이블로 간주하여야 한다.
  - g) 측정 배치도의 예는 KN 32 그림 D.1 ~ 그림 D.5 및 그림 D.8을 참조 한다.

## 21) 바닥설치형 배치

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

## 22) 탁상형 및 바닥설치형 시험기자재 배치의 조합

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



**• 전도성 방출 측정에 관한 멀티미디어기기 관련 추가 조건**

- 1) 전도성 방출의 측정 중 시험기자재의 전용 접지 연결부는 의사전원회로망(AMN)의 기준점으로 만들어진 것이어야 한다. 제조자가 별도로 제공하거나 지정하지 않은 경우 이 접지 연결부는 주전원 포트 케이블과 길이가 같은 것이어야 하며, 0.1 m 이하의 이격 거리로 주전원 포트 케이블과 평행하게 포설되어야 한다.
- 2) "동축" 방출수신기 튜너 포트는 접지에 150 Ω 공통모드 종단을 제공하며 기준접지면에 접합된 비대칭의사 회로망(AAN)(또는 KN 61000-4-6에 정의된 CDN)에 연결하여야 한다.
- 3) 탁상형 기기에 대한 특정 조건
  - a) 기준접지면은 최소 크기가 2 m x 2 m이어야 하며, 모든 방향에서 시험기자재, 시험기자재 주변관련기기 및 관련 케이블을 넘어 최소 0.5 m 돌출하여야 한다.  
대안 1: 수직 기준접지면을 이용해 측정을 하여야 한다. 시험기자재, 시험기자재 주변 관련기기 및 관련 케이블의 뒷면은 수직 기준접지면으로부터 0.4 m 떨어져 있어야 한다. 사용 중인 모든 접지면은 서로 접합시켜야 한다. 사용 중인 의사전원회로망(AMN)과 비대칭의사회로망(AAN)은 수직기준접지면에 또는 이에 접합된 다른 금속면에 접합시켜야 한다.  
테이블 뒷면에 늘어진 신호 케이블 부분은 수직 기준접지면으로부터 0.4 m 그리고 수직 기준접지 면에 접합된 수평 기준접지면으로부터 0.4 m 이상 떨어져 있어야 한다. 필요하다면 적절한 유전상수를 갖는 비전도성 재료로 만든 고정구를 사용해 간격을 유지한다. (KN 32 규격 그림 D.2의 측정 배치도 참조)
  - b) 수평 기준접지면을 이용해 측정을 하여야 한다. 시험기자재, 시험기자재 주변 관련기기 및 관련 케이블은 수평 기준접지면보다 0.4 m 높은 곳에 있어야 한다.( KN 32 규격 그림 D.3, D5의 측정 배치도 참조)
- 4) 바닥설치형 기기에 대한 특정 요구규격  
SAC 내에서 전도성 방출 측정을 할 경우 시험기자재, 시험기자재 주변 관련기기 및 관련 케이블은 D.1.1의 일반 원칙을 충족하면서 D.2.1에 정의된 대로 구성하여야 한다. 시험기자재가 이 구성에 맞게 설계되었다면 관련기기 케이블 포설은 높게 하여야 한다. 측정 배치도의 예는 KN 32 규격의 그림 D.6과 같다.
- 5) 탁상형 기기와 바닥설치형 기기의 조합에 대한 특정 요구규격  
전도성 방출 측정에 대한 구성은 D.1.1의 일반 원칙을 충족하면서 D.2.1에 정의된 대로 구성하여야 한다. 탁상형 기기는 D.2.2의 대안 1 또는 대안 2에 따라 평가하여야 한다. 바닥설치형 기기는 수평 기준접지면에서 평가하여야 한다. 탁상형 기기에 수직 기준접지면을 사용하는 경우에는 바닥설치형기기가 수직 기준접지면으로부터 적어도 0.8 m 떨어지도록 하여야 한다. 이를 위해서는 탁상형 기기와 바닥설치형 기기 간의 간격을 표 D1에 명시된 0.1 m 간격보다 크게 설정하여야 한다.
- 6) 시험기자재는 동작모드, 전송속도 등이 다른 경우에는 각각 시험하여 가장 높은 측정값을 시험값으로 선택함.
- 7) 시험기자재는 독립적인 회로망을 통해서 전원을 공급하고, 기타 주변기기는 별도의 회로망을 통해서 전원을 공급함.
- 8) 이동형 기기는 접지된 도체벽면으로부터 0.4 m 다른 접지면으로부터 0.8 m 이상 떨어져서 시험함.
- 9) 유연성 전원선인 경우에는 회로망과 시험기자재의 중앙 위치에서 0.3 m 내지 0.4 m 의 8 자 형태로 수평적으로 중첩하여 묶는다. 비유연성 전원선 또는 코일형 코드의 경우에는 실제 상태로 시험하며 시험성적서에 그 사실을 기록함.
- 10) 이중절연기기의 전도 시험 시 주변기기를 통하여 접지 연결될 경우, 사용자설명서에 3-pin 주변기기를 사용하지 말아야 한다는 것이 명시된 경우 접지가 안 된 주변기기(접지 미 연결)를 사용하여 시험, 제품의 외관에 메탈(전도체)로 접지 연결이 가능한 경우에는 제품의 전도체와 기준접지면을 연결하여 시험하고, 시험기자재의 외관에 메탈(전도체)로 접지 연결이 불가능한 경우는 접지를 가지 주변기기를 연결하여 시험을 실시한다.



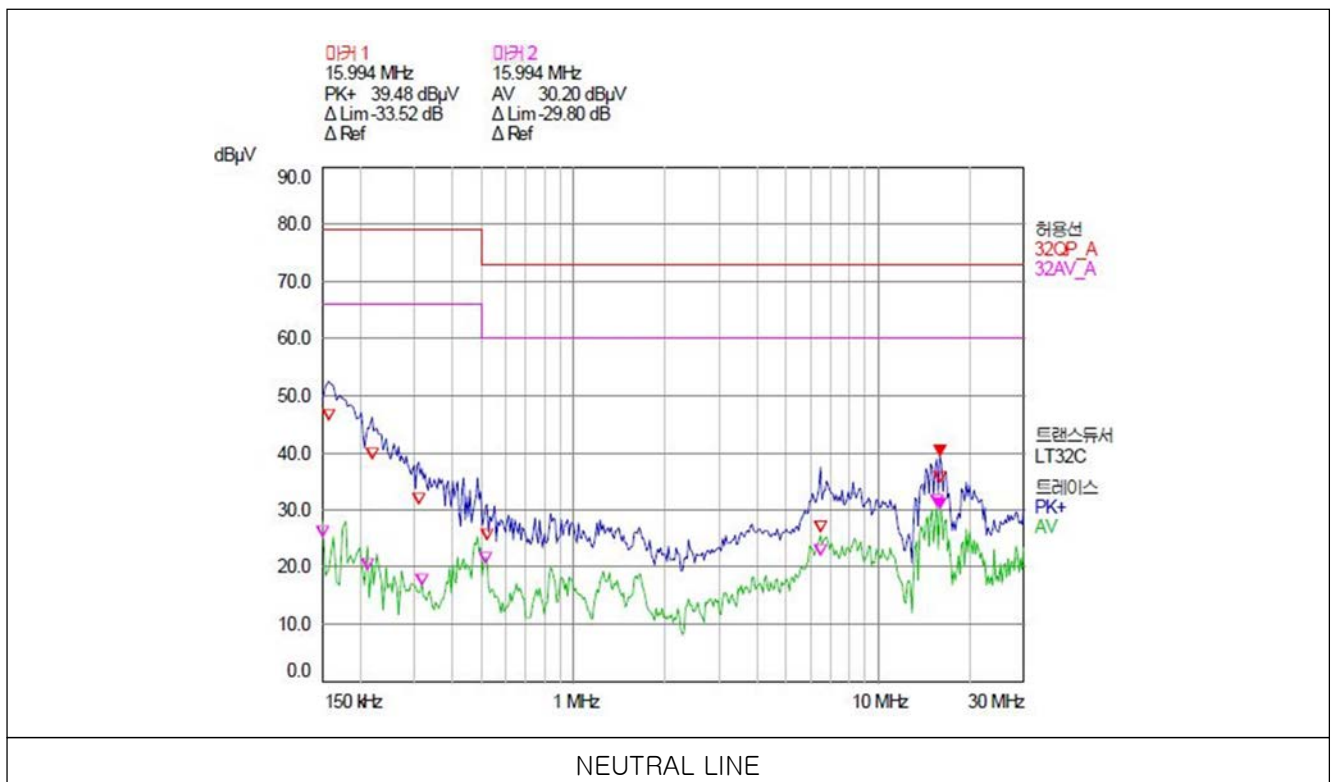
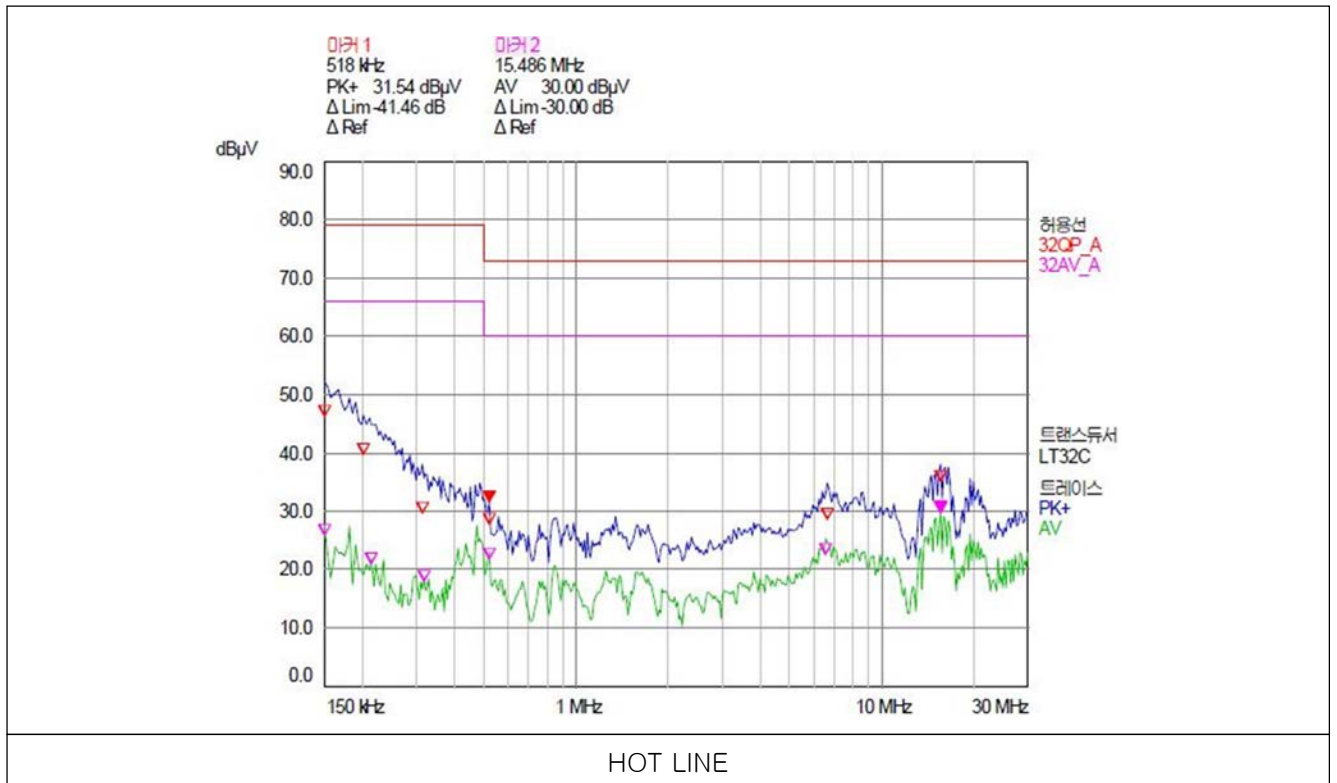
7.1.5 시험결과:  적합       부적합       해당없음

- 시험일: 2018년 7월 24일
- 시험원: 진 동 수

| 주파수<br>[MHz] | 보정계수 [dB] |       | 극성<br>[H/N] | 준첨두치 [dB(μV)] |       |        | 평균치 [dB(μV)] |       |        |
|--------------|-----------|-------|-------------|---------------|-------|--------|--------------|-------|--------|
|              | LISN      | 케이블   |             | 측정값           | 제한치   | Margin | 측정값          | 제한치   | Margin |
| 0.15         | 0.09      | 9.88  | H           | 46.12         | 79.00 | 32.88  | 25.91        | 66.00 | 40.09  |
| 0.20         | 0.10      | 9.88  | H           | 39.80         | 79.00 | 39.20  | 20.86        | 66.00 | 45.14  |
| 0.31         | 0.11      | 9.88  | N           | 31.06         | 79.00 | 47.94  | 16.85        | 66.00 | 49.15  |
| 0.52         | 0.12      | 9.89  | H           | 27.74         | 73.00 | 45.26  | 21.87        | 60.00 | 38.13  |
| 6.59         | 0.21      | 9.99  | H           | 28.52         | 73.00 | 44.48  | 22.49        | 60.00 | 37.51  |
| 15.48        | 0.32      | 10.08 | H           | 35.08         | 73.00 | 37.92  | 29.70        | 60.00 | 30.30  |

※ 극성의 H는 Hot, N은 Neutral을 나타냄  
 ※ 결과값은 LISN과 케이블 보정계수 값에 Test Receiver의 QP Detection, PEAK Detection 및 CISPR AVERAGE Detection 보정계수를 적용한 값임  
 ※ 첨두 및 준 첨두로 측정한 값이 평균 기준 값 이하일 경우 평균 측정은 생략할 수 있음

7.1.6 측정 그래프



## 7.2 전도성 방해시험 (통신 포트)

### 7.2.1 측정설비

| 장비명               | 모델명       | 제조사             | 제조번호        | 차기교정일      | 교정주기 | 사용여부                                |
|-------------------|-----------|-----------------|-------------|------------|------|-------------------------------------|
| EMI Test Receiver | ESCI7     | R&S             | 100938      | 2019.01.15 | 1년   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Pulse Limter      | ESH3-Z2   | R&S             | 101631      | 2019.01.15 | 1년   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| LISN              | 3825/2    | EMCO            | 9004-1635   | 2018.08.22 | 1년   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| LISN              | LT32C     | AFJ Instruments | 32031430208 | 2018.08.21 | 1년   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ISN               | CAT3 8158 | Schwarzbeck     | 8158-0031   | 2019.01.15 | 1년   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ISN               | CAT5 8158 | Schwarzbeck     | 8158-0047   | 2019.01.15 | 1년   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ISN               | NTFM 8158 | Schwarzbeck     | 8158-0035   | 2019.03.27 | 1년   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Current Probe     | SW 9605   | Schwarzbeck     | SW 9605-136 | 2019.01.16 | 1년   | <input type="checkbox"/>            |
| Voltage Probe     | TK 9421   | Schwarzbeck     | TK 9421-189 | 2019.01.15 | 1년   | <input type="checkbox"/>            |
| EMI Software      | ES-SCAN   | R&S             | N/A         | N/A        | -    | <input checked="" type="checkbox"/> |

### 7.2.2 시험장소: 전자파 차폐실

7.2.3 환경조건: 온도 27.0 °C, 습도 53.5 % R.H.

### 7.2.4 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2017-71호, KN 32 및 KN 35

1) - 20) 7.1.4 시험방법과 동일

21) 측정은 시험기자재에 지정된 전압과 주파수의 동작 범위에서 시험하여야 한다

22) 이더넷 인터페이스에 대해서는 인터페이스가 지원하는 최고 데이터 속도에서 측정하여야 한다. 다만, 10Base-T 이더넷 트래픽을 송신하는 시험기자재를 평가할 때는 다음을 적용한다. LAN 활용이 높고 신뢰할 수 있는 방출 측정을 하기 위해서는 LAN 활용이 10%를 넘는 조건을 만들고 최소 250 ms 동안 그 레벨을 유지하는 것이 필요하다.

23) 전용 AC/DC 전원변환기로 전원이 공급되는 DC 전원 포트가 있는 기기는 AC 주전원 사용기기로 간주하며, 전원변환기로 시험하여야 한다. 전원변환기를 제조자가 제공한 경우에는 제공된 변환기를 사용하여야 한다.

24) "동축" 방송수신기 튜너 포트는 접지에 150 Ω 공통모드 종단을 제공하며 기준접지면에 접합된 비대칭 의사회로망(AAN)(또는 KN 61000-4-6에 정의된 CDN)에 연결하여야 한다.

7.2.5 시험결과:  적합       부적합       해당없음

- 시험일: 2018년 7월 24일
- 시험원: 진 동 수
- 시험모드: 10 Mbps

| 시험 포트 | 주파수 [MHz] | 보정계수 [dB] |       | 준첨두치 [dB(μV)] |       |        | 평균치 [dB(μV)] |       |        |
|-------|-----------|-----------|-------|---------------|-------|--------|--------------|-------|--------|
|       |           | ISN       | 케이블   | 측정값           | 제한치   | Margin | 측정값          | 제한치   | Margin |
| LAN   | 0.84      | 9.67      | 9.89  | 59.86         | 87.00 | 27.14  | 53.85        | 74.00 | 20.15  |
|       | 9.94      | 9.51      | 10.02 | 61.11         | 87.00 | 25.89  | 55.77        | 74.00 | 18.23  |
|       | 13.42     | 9.52      | 10.06 | 62.46         | 87.00 | 24.54  | 58.26        | 74.00 | 15.74  |
|       | 23.13     | 9.55      | 10.16 | 65.69         | 87.00 | 21.31  | 60.47        | 74.00 | 13.53  |
|       | 26.49     | 9.56      | 10.20 | 65.77         | 87.00 | 21.23  | 60.56        | 74.00 | 13.44  |
|       | 29.23     | 9.58      | 10.23 | 66.07         | 87.00 | 20.93  | 60.34        | 74.00 | 13.66  |

※ 결과값은 ISN과 케이블 보정계수 값에 Test Receiver의 QP Detection, PEAK Detection 및 CISPR AVERAGE Detection 보정계수를 적용한 값임  
 ※ 첨두 및 준 첨두로 측정한 값이 평균 기준 값 이하일 경우 평균 측정은 생략할 수 있음

- 시험모드: 100 Mbps

| 시험 포트 | 주파수 [MHz] | 보정계수 [dB] |       | 준첨두치 [dB(μV)] |       |        | 평균치 [dB(μV)] |       |        |
|-------|-----------|-----------|-------|---------------|-------|--------|--------------|-------|--------|
|       |           | ISN       | 케이블   | 측정값           | 제한치   | Margin | 측정값          | 제한치   | Margin |
| LAN   | 0.53      | 8.94      | 9.89  | 57.98         | 87.00 | 29.02  | 53.34        | 74.00 | 20.66  |
|       | 0.81      | 8.87      | 9.89  | 60.45         | 87.00 | 26.55  | 54.28        | 74.00 | 19.72  |
|       | 9.29      | 8.71      | 10.02 | 58.63         | 87.00 | 28.37  | 53.84        | 74.00 | 20.16  |
|       | 9.81      | 8.71      | 10.02 | 57.50         | 87.00 | 29.50  | 52.81        | 74.00 | 21.19  |
|       | 14.33     | 8.74      | 10.07 | 58.02         | 87.00 | 28.98  | 52.48        | 74.00 | 21.52  |
|       | 15.49     | 8.74      | 10.08 | 58.75         | 87.00 | 28.25  | 53.38        | 74.00 | 20.62  |

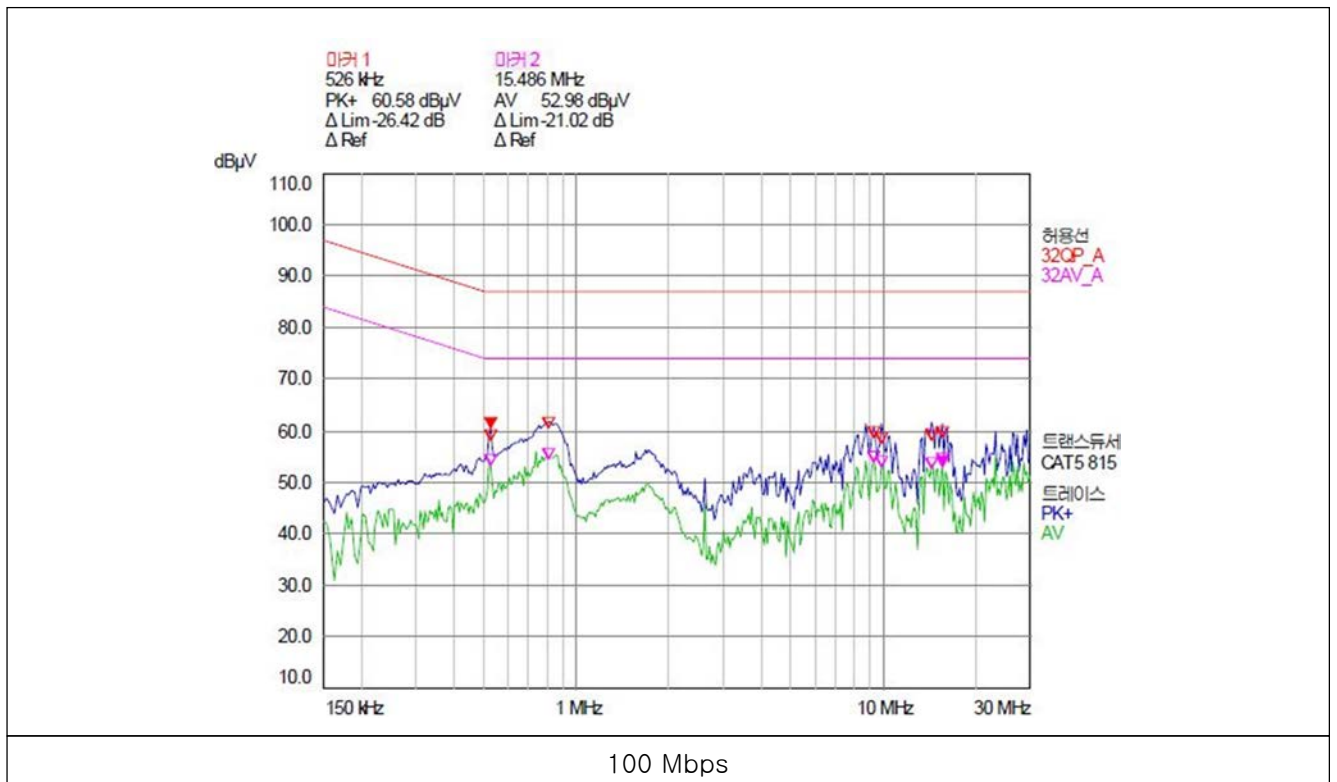
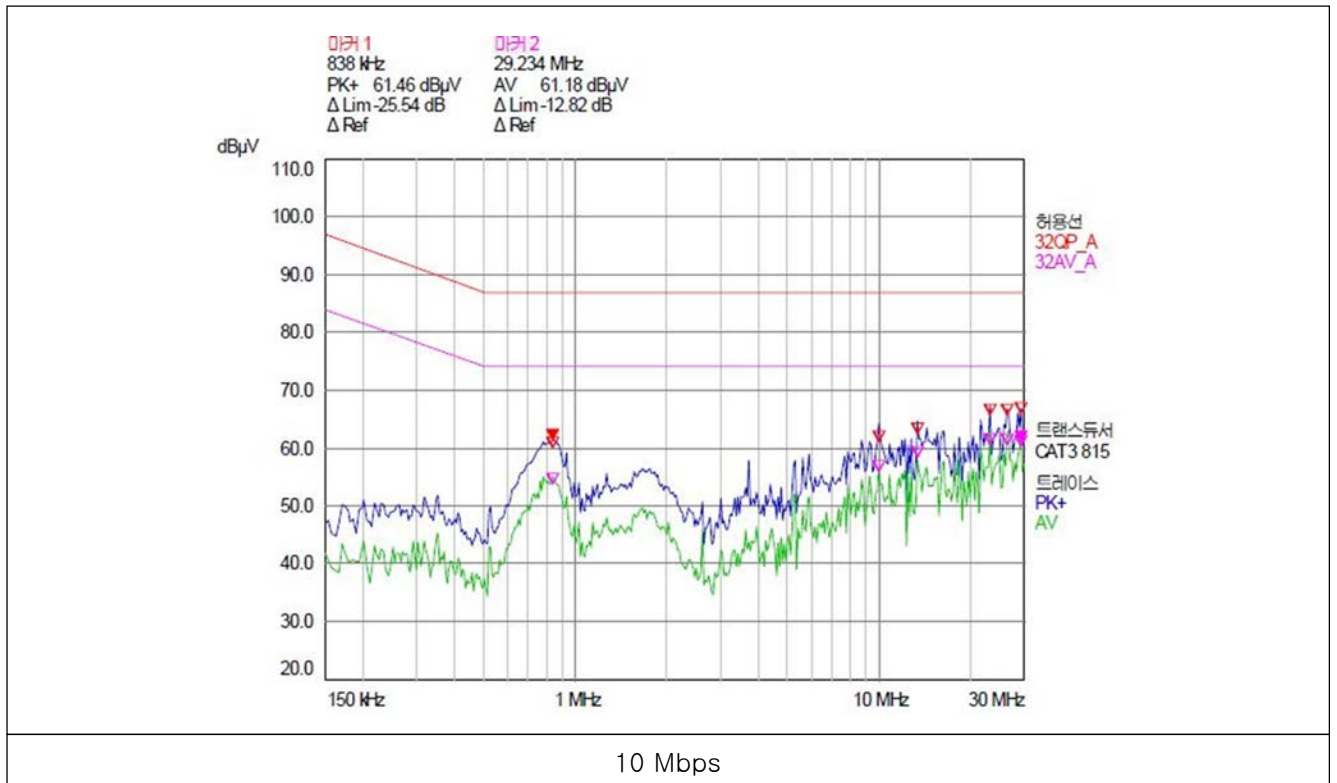
※ 결과값은 ISN과 케이블 보정계수 값에 Test Receiver의 QP Detection, PEAK Detection 및 CISPR AVERAGE Detection 보정계수를 적용한 값임  
 ※ 첨두 및 준 첨두로 측정한 값이 평균 기준 값 이하일 경우 평균 측정은 생략할 수 있음

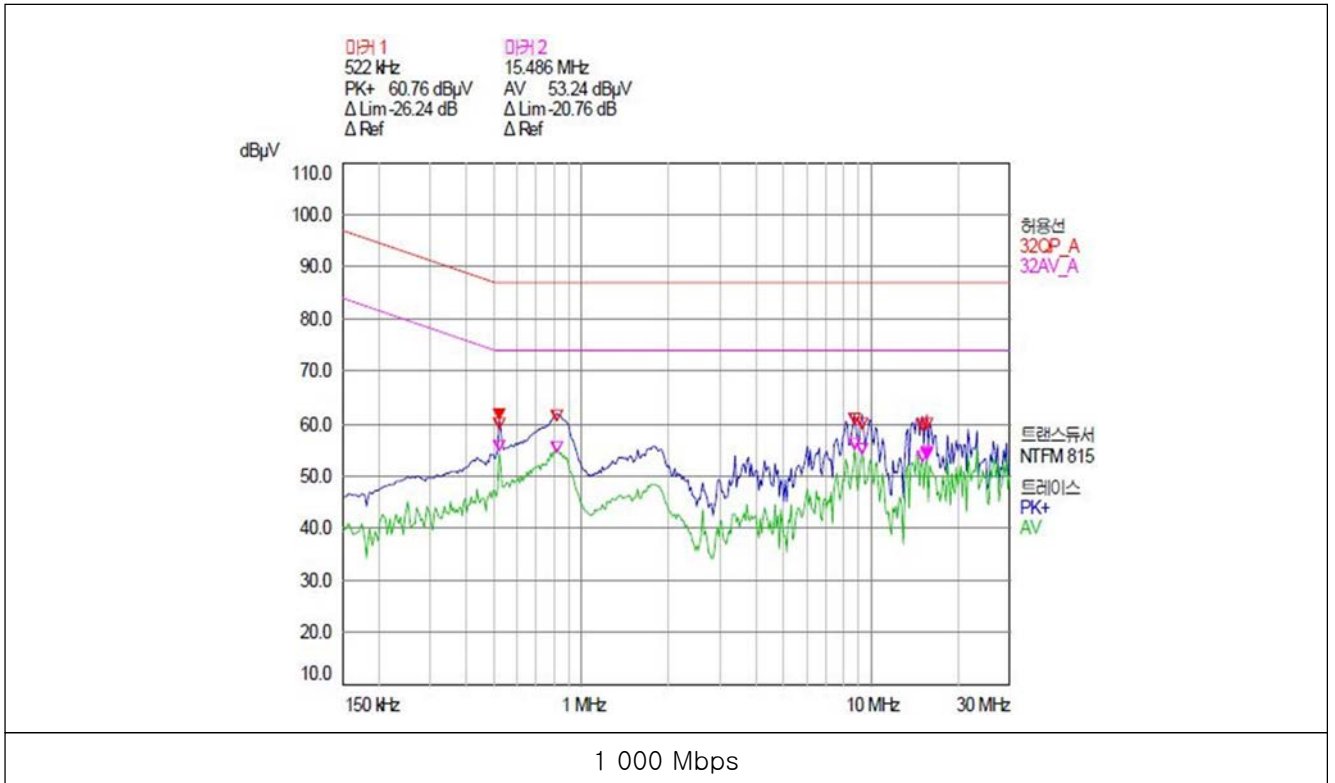
- 시험모드: 1 000 Mbps

| 시험 포트 | 주파수 [MHz] | 보정계수 [dB] |       | 준첨두치 [dB(μV)] |       |        | 평균치 [dB(μV)] |       |        |
|-------|-----------|-----------|-------|---------------|-------|--------|--------------|-------|--------|
|       |           | ISN       | 케이블   | 측정값           | 제한치   | Margin | 측정값          | 제한치   | Margin |
| LAN   | 0.52      | 9.69      | 9.89  | 58.96         | 87.00 | 28.04  | 54.59        | 74.00 | 19.41  |
|       | 0.82      | 9.58      | 9.89  | 60.53         | 87.00 | 26.47  | 54.41        | 74.00 | 19.59  |
|       | 8.77      | 9.44      | 10.01 | 59.78         | 87.00 | 27.22  | 54.92        | 74.00 | 19.08  |
|       | 9.29      | 9.44      | 10.02 | 58.92         | 87.00 | 28.08  | 54.11        | 74.00 | 19.89  |
|       | 14.97     | 9.42      | 10.08 | 58.67         | 87.00 | 28.33  | 52.58        | 74.00 | 21.42  |
|       | 15.49     | 9.41      | 10.08 | 59.00         | 87.00 | 28.00  | 53.63        | 74.00 | 20.37  |

※ 결과값은 ISN과 케이블 보정계수 값에 Test Receiver의 QP Detection, PEAK Detection 및 CISPR AVERAGE Detection 보정계수를 적용한 값임  
 ※ 첨두 및 준 첨두로 측정한 값이 평균 기준 값 이하일 경우 평균 측정은 생략할 수 있음

7.2.6 측정 그래프





### 7.3 방사성 방해 시험 (30 MHz - 1 000 MHz)

#### 7.3.1 측정설비

| 장비명                      | 모델명            | 제조사           | 제조번호       | 차기교정일      | 교정 주기 | 사용 여부                               |
|--------------------------|----------------|---------------|------------|------------|-------|-------------------------------------|
| EMI Test Receiver        | ESS            | R&S           | 833776/011 | 2018.08.22 | 1년    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Turn Table               | DS 1500 S-1t-O | Innco GmbH    | N/A        | N/A        | -     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Antenna Mast             | MA4000-O       | Innco GmbH    | N/A        | N/A        | -     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Controller               | CO 2000        | Innco GmbH    | N/A        | N/A        | -     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Biconical Antenna        | VHA9103        | Schwarzbeck   | 2217       | 2019.11.28 | 2년    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Log Periodic Antenna     | VULP9118A      | Schwarzbeck   | 382        | 2019.11.28 | 2년    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Signal Conditioning Unit | SCU 01         | Rohde&Schwarz | 10020      | 2019.01.15 | 1년    | <input checked="" type="checkbox"/> |

#### 7.3.2 시험장소: 10 m 야외시험장

#### 7.3.3 환경조건: 온도 35.0 °C, 습도 33.0 % R.H.

#### 7.3.4 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2017-71호, KN 32 및 KN 35

1) - 20) 7.1.4 시험방법과 동일

- 21) 측정 중에는 적합한 광대역 선형편파 안테나 또는 동조 다이폴 안테나를 사용할 수 있다. 이 안테나들은 ANSI C 63.5의 절차에 따라 자유공간 조건에서 교정하여야 한다.
- 22) 시험기자재와 시험기자재 주변 관련기기는 부록 D에 정의된 대표적인 공간과 요구규격을 고려해 시험 체적 내에 가장 간결한 실용적 배치로 배치하여야 한다. 배치의 중앙점은 테이블의 중심에 있어야 한다. 측정 거리는 이 배치를 둘러싸는 가상 원 주변과 안테나 교정 기준점 간의 최단 수평 거리이다
- 23) 가능한 한 모든 HID는 대표적인 배치로 놓아야 한다. HID는 테이블이 1 m 이상 깊지 않다면 테이블의 정면 가장 자리에 놓아도 된다. 더 깊은 테이블을 사용한다면 HID는 가장 원 주변의 크기를 늘리지 않는 한 정면 가장자리에만 놓을 수 있다. 그렇지 않은 경우 테이블의 뒷면 가장자리에서부터 HID의 정면까지 1 m의 거리를 둘 수 있다.
- 24) 공식 측정에는 사전 측정 중에 허용기준에 대해 최고 크기 방출을 일으키는 것으로 밝혀진 구성을 사용하여야 한다. 사전 측정을 하지 않은 경우 공식 측정은 허용기준에 대해 최고 크기 방출을 일으킬 것으로 예상되는 구성을 사용해 수행하여야 하며 그 선정 사유를 시험 보고서에 기재하여야 한다.
- 25) 주기 시간은 시험기자재가 한 동작을 완전히 끝내는 기간이다. 모든 공식 측정 중에는 대개 주기시간보다 긴 휴지 시간을 사용하여야 한다. 휴지 시간은 15초로 제한할 수 있다.
- 26) 사전 측정의 목적은 시험기자재가 최고 방출 레벨을 일으키는 주파수를 결정하고 공식 측정에 사용할 구성을 선택하는데 도움을 주기 위한 것이다. 사전 측정에 관한 자세한 내용은 KN 32 부록 E를 참조한다.
- 27) 공식 방출 측정에서는 안테나 편파(수평 및 수직), 시험기자재, 시험기자재 주변 관련기기 및 관련 테이블의 완전 회전(360°), 안테나 높이를 고려하여 허용기준이 정해진 주파수에서 최고 방출 레벨을 결정하여야 한다.
- 28) 전계강도는 다음식으로 산출하되, 보정요인이 자동 보정되는 경우에는 그때 측정치를 그대로 적용한다.



**7.3.5 시험결과:  적합     부적합     해당없음**

- 시험일: 2018년 7월 23일
- 시험원: 진 동 수

| 주파수 [MHz] | 계기지시치 [dB $\mu$ V] | 편파 [H/V] | 안테나높이 [m] | 보정계수       |             | 결과값 [dB $\mu$ V/m] | 제한치 [dB $\mu$ V/m] | Margin [dB] |
|-----------|--------------------|----------|-----------|------------|-------------|--------------------|--------------------|-------------|
|           |                    |          |           | 안테나 [dB/m] | 케이블+앰프 [dB] |                    |                    |             |
| 34.89     | 53.20              | V        | 1.00      | 16.38      | -38.38      | 31.20              | 40.00              | 8.80        |
| 48.04     | 58.10              | H        | 1.80      | 11.85      | -38.27      | 31.68              | 40.00              | 8.32        |
| 147.00    | 54.60              | H        | 4.00      | 15.07      | -37.86      | 31.81              | 40.00              | 8.19        |
| 588.98    | 53.80              | V        | 3.60      | 18.94      | -35.13      | 37.61              | 47.00              | 9.39        |
| 686.01    | 53.70              | V        | 3.50      | 20.40      | -35.32      | 38.78              | 47.00              | 8.22        |
| 931.04    | 49.90              | V        | 1.20      | 23.34      | -35.55      | 37.69              | 47.00              | 9.31        |

※ 편파의 H는 수평, V는 수직을 나타냄

※ 결과값[dBuV/m] = 계기지시치 [dBuV] + 보정계수(AF[dB/m] + CL[dB] + AG[dB])

**7.3.6 최소 여유값 측정 데이터**




## 7.4 방사성 방해 시험 (1 000 MHz – 6 000 MHz)

### 7.4.1 측정설비

| 장비명               | 모델명           | 제조사          | 제조번호            | 차기교정일      | 교정 주기 | 사용 여부                               |
|-------------------|---------------|--------------|-----------------|------------|-------|-------------------------------------|
| Spectrum Analyzer | ESPI          | R&S          | 101002          | 2018.08.21 | 1년    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Turn Table(#1)    | ALL1.5TT      | 에어링크랩        | N/A             | N/A        | -     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Antenna Mast(#1)  | ALL2.2MA      | 에어링크랩        | N/A             | N/A        | -     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Controller(#1)    | ALL-TC-V1.0   | 에어링크랩        | N/A             | N/A        | -     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Broadband Pre-AMP | AMP 1000-6000 | 인피니텍         | 2013 05 00001/1 | 2019.01.15 | 1년    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Horn Antenna      | 3115          | EMCO         | 9402-4229       | 2020.07.13 | 2년    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Turn Table(#2)    | ALL1.5TT      | 에어링크랩        | N/A             | N/A        | -     | <input type="checkbox"/>            |
| Antenna Mast(#2)  | ALL2.2MA      | 에어링크랩        | N/A             | N/A        | -     | <input type="checkbox"/>            |
| Controller(#2)    | ALL-TMC-2X-PG | 에어링크랩        | N/A             | N/A        | -     | <input type="checkbox"/>            |
| Broadband Pre-AMP | AMP 1000-6000 | 인피니텍         | 2013 05 00002/1 | 2019.01.15 | 1년    | <input type="checkbox"/>            |
| Horn Antenna      | BBHA-9120D    | Schwarzbeck  | 395             | 2019.05.26 | 2년    | <input type="checkbox"/>            |
| RE Test System    | RE32_V1_5     | Airlink Lab. | N/A             | N/A        | -     | <input checked="" type="checkbox"/> |

### 7.4.2 시험장소: SVSWR 챔버 #1

### 7.4.3 환경조건: 온도 25.0 °C, 습도 57.0 % R.H.

### 7.4.4 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2017-71호, KN 32 및 KN 35

1) - 20) 7.1.4 시험방법과 동일

21) 시험기자재는 통상 사용 상태에서 각 주변기기 및 케이블 등을 최대 방사가 일어나도록 배치함.

22) 시험기자재를 방위각 (0° ~ 360°) 상에서 회전시키고 수신안테나를 시험기자재 높이에 따라 이동 시키면서, 수평 및 수직편파 각각의 최대 방사점을 찾음.

23) 측정거리는 3 m 로 함.

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

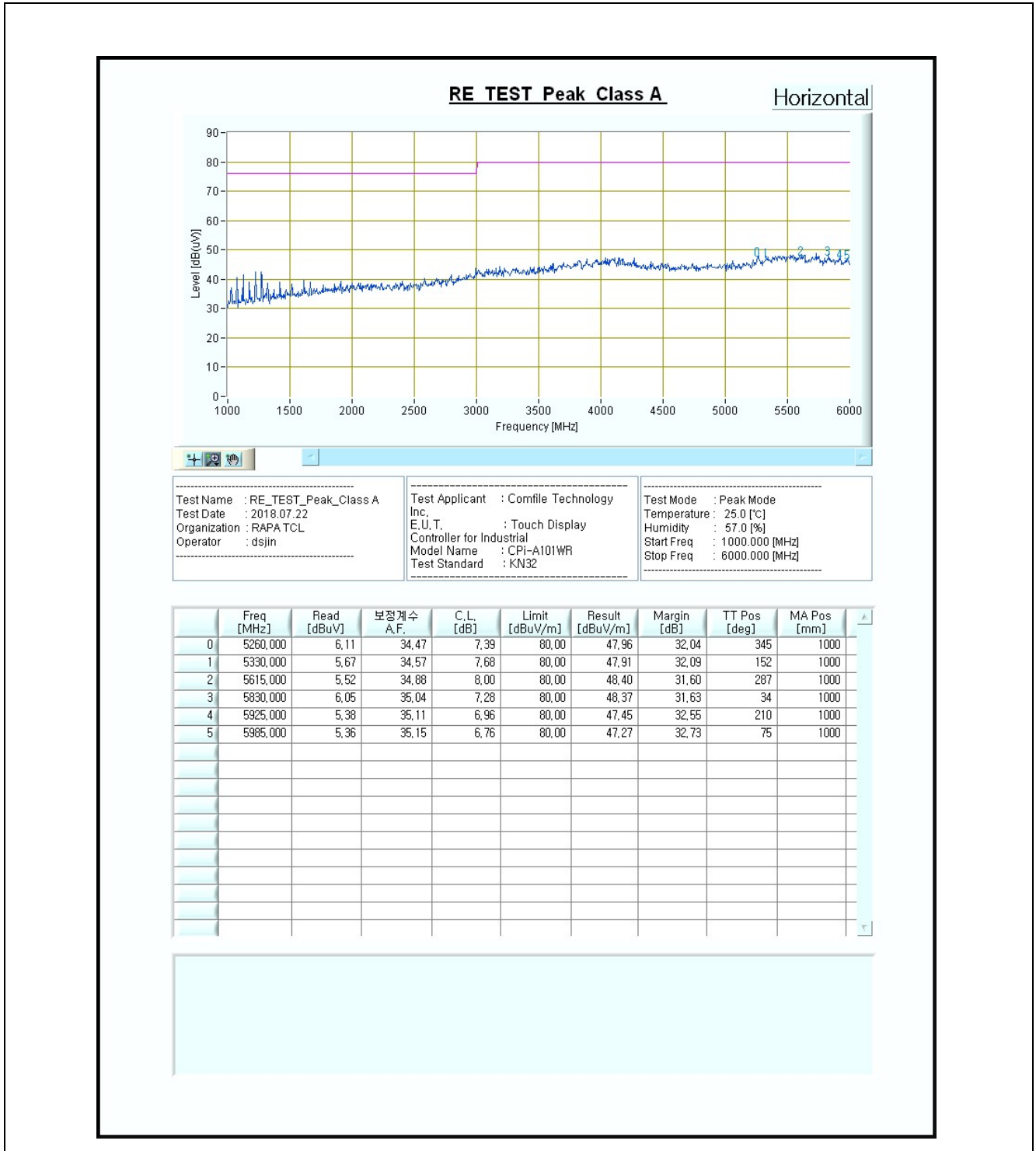
$$\text{Margin}[\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}] = \text{Limit}[\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}] - \text{Result}[\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}]$$

$$\text{Result}[\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}] = \text{Read}[\text{dB}\mu\text{V}] + \text{AF}[\text{dB}/\text{m}] + \text{CL}[\text{dB}]$$

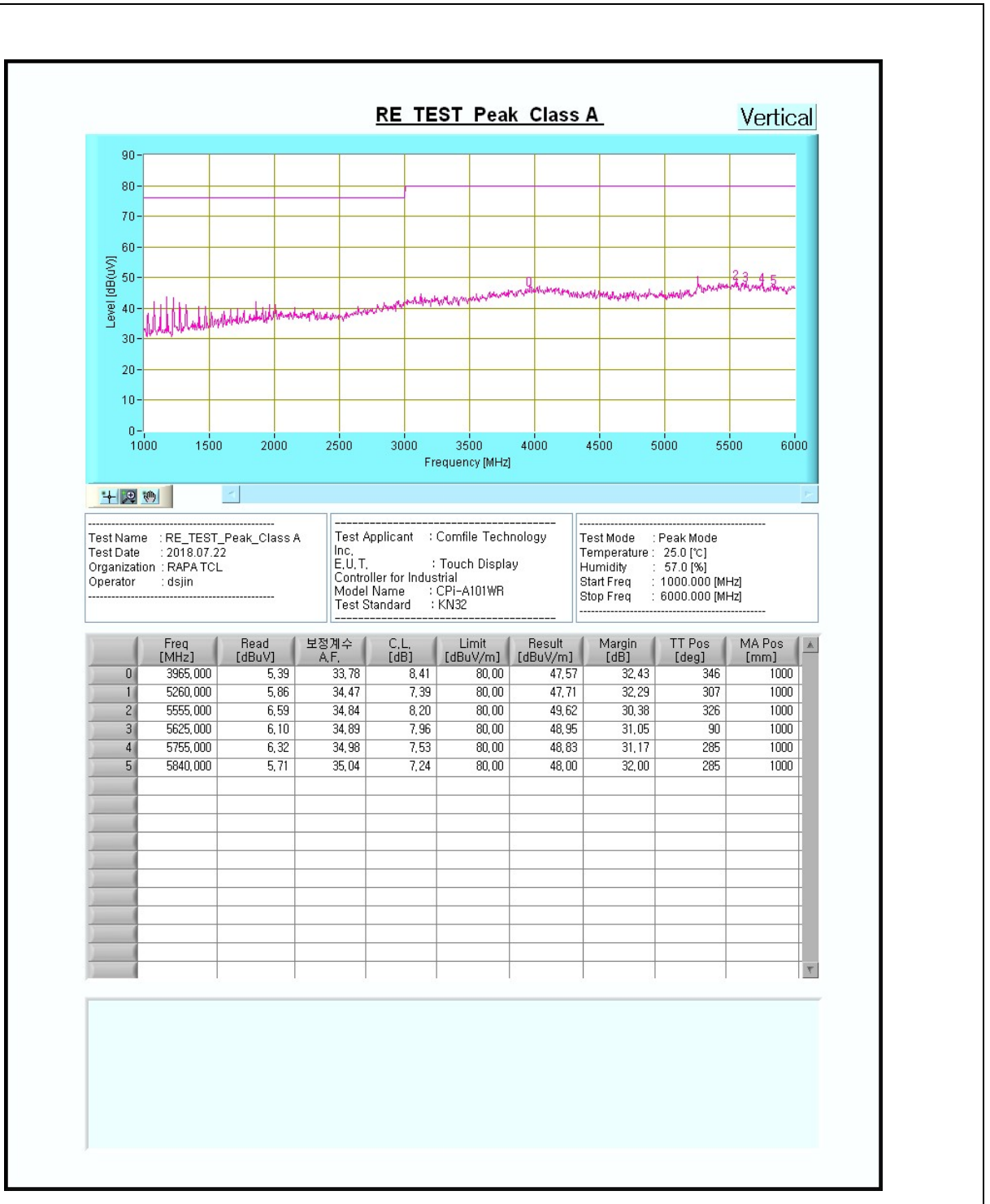
$$\text{Margin}[\text{dB}] = \text{Limit} - \text{계기지시치(Read)} - \text{안테나보정계수(AF)} - \text{케이블손실(CL)}$$

7.4.5 시험결과:  적합       부적합       해당없음

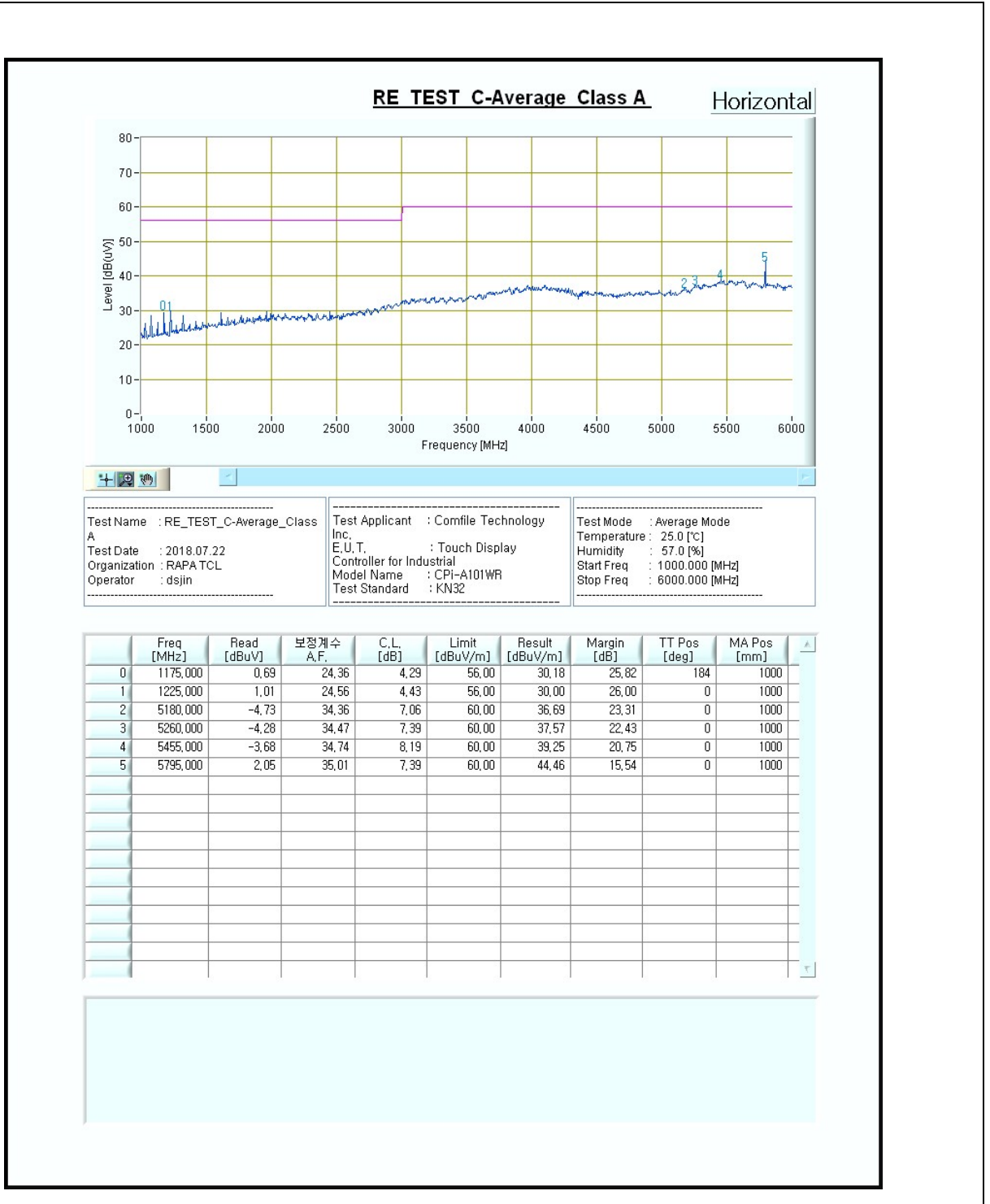
- 시험일: 2018년 7월 22일
- 시험원: 진 동 수
- 측정모드: Peak\_Horizontal



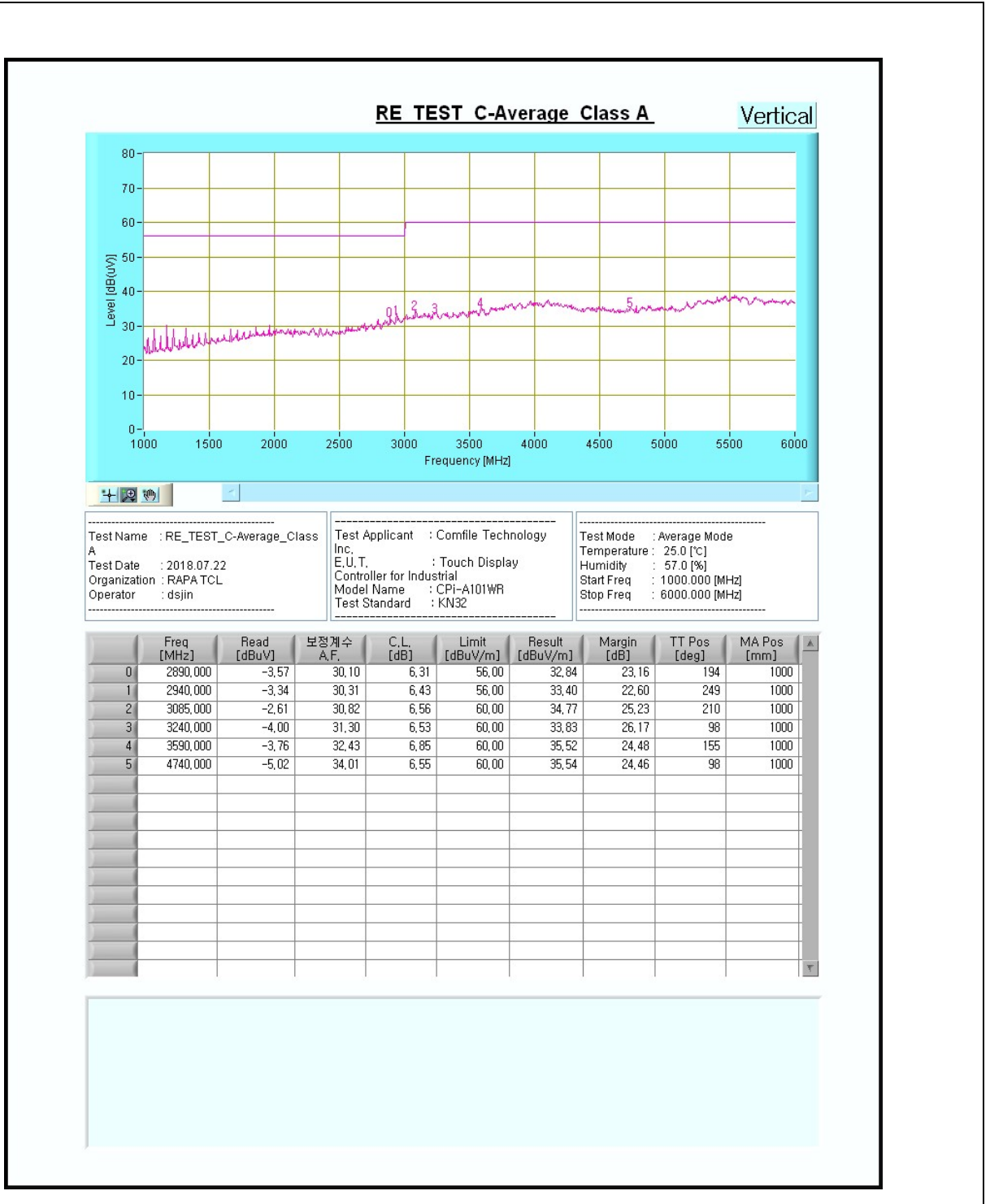
- 측정모드: Peak\_Vertical



- 측정모드: Average\_Horizontal

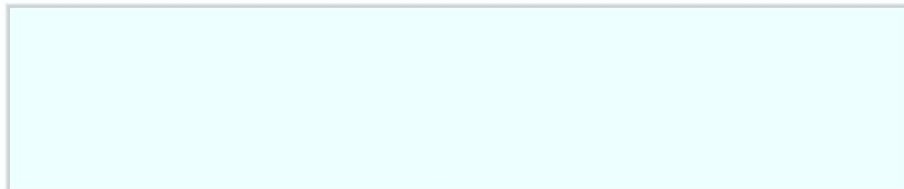


- 측정모드: Average\_Vertical



|                                       |  |                             |
|---------------------------------------|--|-----------------------------|
| Test Name : RE_TEST_C-Average_Class A | Test Applicant : Comfile Technology Inc. | Test Mode : Average Mode    |
| Test Date : 2018.07.22                | E.U.T. : Touch Display                   | Temperature : 25.0 [°C]     |
| Organization : RAPA TCL               | Controller for Industrial                | Humidity : 57.0 [%]         |
| Operator : dsjin                      | Model Name : CPI-A101WR                  | Start Freq : 1000.000 [MHz] |
|                                       | Test Standard : KN32                     | Stop Freq : 6000.000 [MHz]  |

|   | Freq [MHz] | Read [dBuV] | 보정계수 A.F. | C.L. [dB] | Limit [dBuV/m] | Result [dBuV/m] | Margin [dB] | TT Pos [deg] | MA Pos [mm] |
|---|------------|-------------|-----------|-----------|----------------|-----------------|-------------|--------------|-------------|
| 0 | 2890,000   | -3,57       | 30,10     | 6,31      | 56,00          | 32,84           | 23,16       | 194          | 1000        |
| 1 | 2940,000   | -3,34       | 30,31     | 6,43      | 56,00          | 33,40           | 22,60       | 249          | 1000        |
| 2 | 3085,000   | -2,61       | 30,82     | 6,56      | 60,00          | 34,77           | 25,23       | 210          | 1000        |
| 3 | 3240,000   | -4,00       | 31,30     | 6,53      | 60,00          | 33,83           | 26,17       | 98           | 1000        |
| 4 | 3590,000   | -3,76       | 32,43     | 6,85      | 60,00          | 35,52           | 24,48       | 155          | 1000        |
| 5 | 4740,000   | -5,02       | 34,01     | 6,55      | 60,00          | 35,54           | 24,46       | 98           | 1000        |



## 7.5 정전기 방전 내성시험

### 7.5.1 측정설비

| 장비명           | 모델명      | 제조사      | 제조번호       | 차기교정일      | 교정주기 | 사용여부 |
|---------------|----------|----------|------------|------------|------|------|
| ESD Simulator | ESS-2000 | NOISEKEN | ESS0382043 | 2019.01.30 | 1년   | ☑    |
| ESD Gun       | TC-815P  | NOISEKEN | ESS01Z0522 | 2019.01.30 | 1년   | ☑    |

### 7.5.2 시험장소: 전자파 차폐실

### 7.5.3 환경조건

| 구분 | 기준치                   | 측정치         |
|----|-----------------------|-------------|
| 온도 | 15 °C - 35 °C         | 24.0 °C     |
| 습도 | 30 % R.H. - 60 % R.H. | 54.0 % R.H. |
| 기압 | 86 kPa - 106 kPa      | 100.9 kPa   |

### 7.5.4 시험조건

| 항목      | 기준  |
|---------|---|
| 방전 간격   | 1회 / 1초   |
| 방전 임피던스 | 330 Ω / 150 pF  |
| 방전 종류   | 직접방전-기중방전, 접촉방전<br>간접방전-수평결합면, 수직결합면  |
| 극성      | + / -   |
| 방전 회수   | 접촉방전 : 최소 4개의 지점(각 지점에서 최소 50회의 방전)에서 ±100회씩 ≤200회<br>공기중방전 : 10회 이상<br>간접방전 : 10회 이상 |
| 성능평가기준  | B   |
| 방전전압    | 아래 표 참조   |

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

### 7.5.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2017-71호, KN 32 및 KN 35

#### • 공통조건

- 1) 시험기자재와 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 시험기자재와 케이블을 설치한다.
- 4) 시험결과 재현성을 위하여 정전기방전발생기는 시험기자재의 표면에 수직으로 시험전안을 인가한다.

#### • 공기중방전시험

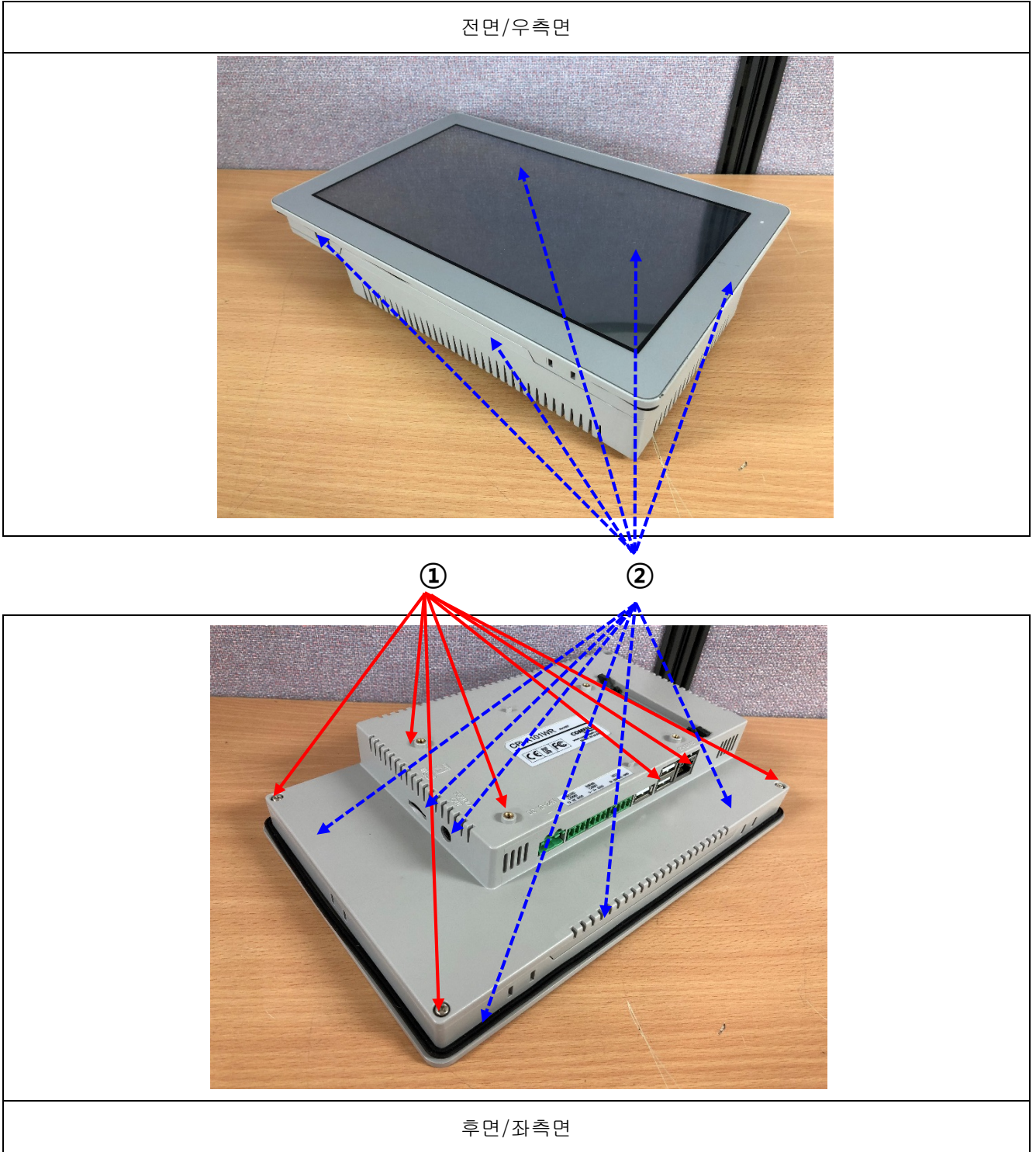
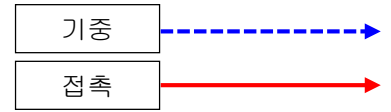
- 1) 원형의 방전전극팁은 시험기자재에 기계적인 손상이 발생하지 않도록 신속히 시험기자재에서 접촉하기 까지 접근시켜야 하며, 각각의 방전이 종료된 후 정전기방전발생기(방전전극)는 시험기자재로부터 격리하여야 한다.

#### • 접촉방전시험

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



7.5.6 정전기 방전 인가부위





**7.5.7 시험결과:  적합       부적합       해당없음**

- 시험일: 2018년 7월 20일
- 시험원: 진 동 수

| 인가방식 | 인가부위       | 방전방법 | 기준 | 결과 | 비고 |
|------|------------|------|----|----|----|
| 간접인가 | 수평결합면(HCP) | 접촉방전 | B  | A  | -  |
|      | 수직결합면(VCP) |      | B  | A  | -  |

| 인가방식 | No. | 인가부위                     | 방전방법 | 기준 | 결과 | 비고 |
|------|-----|--------------------------|------|----|----|----|
| 직접인가 | ①   | 포트 (USB, RJ-45)          | 접촉방전 | B  | B  | -  |
|      | ①   | 나사                       | 접촉방전 | B  | A  | -  |
|      | ②   | 외관 (Non-Metal)           | 기중방전 | B  | A  | -  |
|      | ②   | 포트 (SOUND OUT, Micro SD) | 기중방전 | B  | B  | -  |

**7.5.8 시험자 의견**

- 시험기자재 동작 상태 및 주변기기와의 연결 상태를 확인하며 시험함
- A : 시험 중, 시험 완료 후 시험기자재 정상동작
- B : 포트에 정전기(Air, Contact) 인가시 LCD 화면에 잡음발생하나, 시험 완료 후 시험기자재 정상동작

## 7.6 방사성 RF 전자기장 내성시험

### 7.6.1 측정설비

| 장비명                                   | 모델명         | 제조사         | 제조번호          | 차기교정일      | 교정 주기 | 사용 여부                               |
|---------------------------------------|-------------|-------------|---------------|------------|-------|-------------------------------------|
| Integrated measurement system for EMS | IMS         | KTI         | -             | -          | -     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ESG-D Series Signal Generator         | E4432B      | Agilent     | MY43350147    | 2019.01.15 | 1년    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Power Sensor                          | NRP-Z91     | R&S         | 100882        | 2018.08.21 | 1년    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Power Sensor                          | NRP-Z91     | R&S         | 100883        | 2018.08.21 | 1년    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Power Amplifier                       | ITRS-0830K  | Infinitech  | -             | 2019.01.17 | 1년    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Log Periodic Dipole Antenna           | STLP9128D   | Schwarzbeck | 9128D015      | -          | -     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Signal Generator                      | SMP 02      | R&S         | 841571/009    | 2019.01.16 | 1년    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| EPM Series Power Meter                | E4419B      | Agilent     | GB38410335    | 2019.01.15 | 1년    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Power Sensor                          | E9300A      | Agilent     | MY41497581    | 2019.01.15 | 1년    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Power Sensor                          | E9300A      | Agilent     | MY41497836    | 2019.01.15 | 1년    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Wide Band High Power Amplifier        | ITRS-086KM2 | Infinitech  | 2012 10 00001 | 2018.08.22 | 1년    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Horn Antenna                          | BBHA-9120D  | Schwarzbeck | 395           | 2019.05.26 | 2년    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| RS Antenna                            | K9128       | Airlink Lab | N/A           | -          | -     | <input type="checkbox"/>            |
| Sound Acoustic Tester                 | TST-1000    | TESTEK      | 150043        | 2018.08.25 | 1년    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Calibrator for Microphone             | CA111       | BSWA TECH   | 520042        | 2018.08.25 | 1년    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Impedance Box                         | TIB-R1      | TESTEK      | 150030        | 2018.08.25 | 1년    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Microphones                           | MPA261      | BSWA TECH   | 530025        | 2018.08.25 | 1년    | <input checked="" type="checkbox"/> |

### 7.6.2 시험장소: 전자파 무반사 1실, 전자파 무반사 2실

### 7.6.3 환경조건

| 구분 | 측정치         |
|----|-------------|
| 온도 | 23.0 °C     |
| 습도 | 50.0 % R.H. |
| 기압 | 101.2 kPa   |

### 7.6.4 시험조건

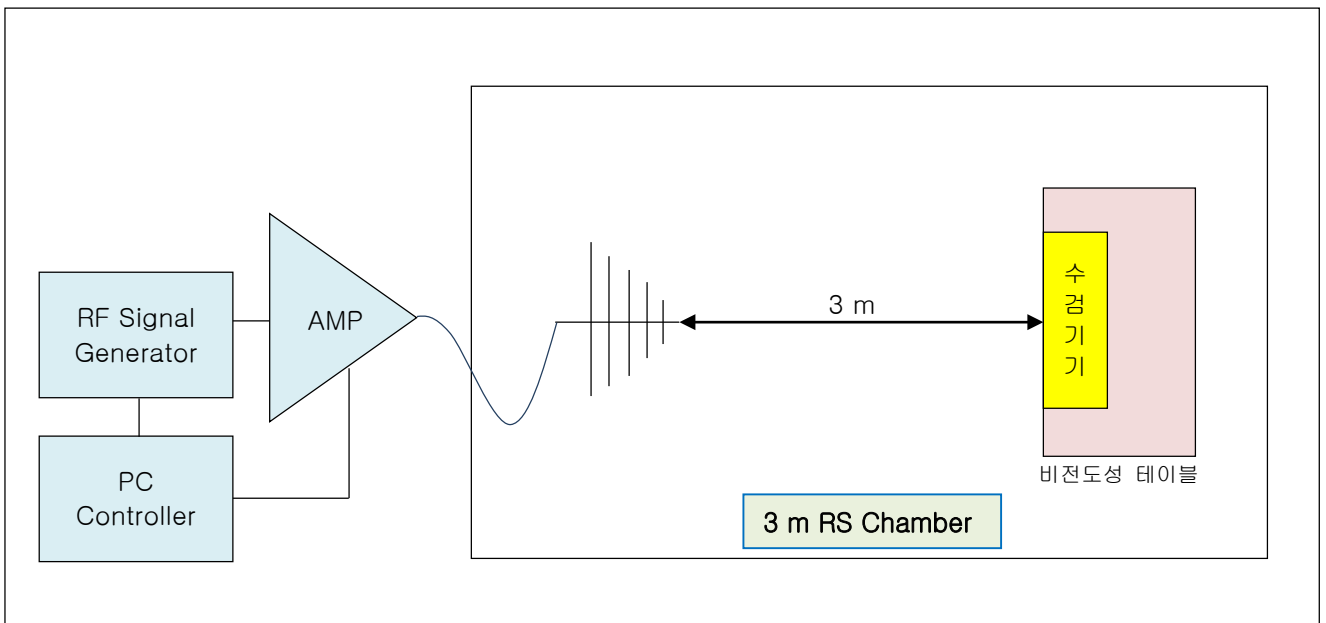
| 항목               | 기준   |
|------------------|--|
| 안테나 전자기장 편파      | 수평 및 수직  |
| 안테나 거리           | 3 m  |
| 전계강도             | 3 V/m (무변조, rms)                                 |
| 주파수범위            | 80 MHz - 1 GHz, 1.8 GHz, 2.6 GHz, 3.5 GHz, 5 GHz |
| 반송파 신호           | 1 kHz 정현파, 80 % 진폭변조                             |
| 스윙프율             | $1.5 \times 10^{-3}$ decades/s                   |
| 체재시간(Dwell Time) | 3 s  |
| 주파수 스텝           | 1 % step   |
| 인가 부위            | 4 면  |
| 성능평가기준           | A  |

### 7.6.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2017-71호, KN 32 및 KN 35

- 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 시험기자재는 0.8 m 높이의 비전도성 받침대 위에 배치하고, 바닥설치형 시험기자재는 0.1 m 높이의 비전도성 받침대위에 설치한다.
- 3) 각각의 주파수에서의 체재시간은 시험기자재가 동작하고 응답할 수 있는데 필요한 시간 이하가 되어서는 아니되며, 0.5 초보다 작아서는 안 된다. 클럭주파수와 같은 민감한 주파수는 별도로 분석 되어야 한다.
- 4) 음향 측정 시 해당 포트에 따라 음향적 측정방법 및/또는 전기적 측정방법을 선택한다.
- 5) 음향 측정 시 측정 절차 및 성능평가 기준은 KN 35 부록 G에 따른다.

### 7.6.6 시험배치의 평면도



7.6.7 시험결과:  적합       부적합       해당없음

- 시험일: 2018년 7월 12일
- 시험원: 진 동 수

[함체포트]

| 인가부위 | 기준 | 성능평가결과 |    |
|------|----|--------|----|
|      |    | 수평     | 수직 |
| 전 면  | A  | A      | A  |
| 후 면  | A  | A      | A  |
| 우측면  | A  | A      | A  |
| 좌측면  | A  | A      | A  |

[오디오 출력 기능] ( 전기적 시험 /  음압)

| 시험항목 | 기준 | 성능평가결과 |    |
|------|----|--------|----|
|      |    | 수평     | 수직 |
| 전 면  | A  | A      | A  |
| 후 면  | A  | A      | A  |
| 우측면  | A  | A      | A  |
| 좌측면  | A  | A      | A  |

[통신 단말기기 잡음 방해]

| 주파수 범위(MHz) | 인가부위     | 기준 (dBmO) | 성능 평가결과 |
|-------------|----------|-----------|---------|
| 80 ~ 1 000  | 디지털 통신망  | - 30      | -       |
| 80 ~ 1000   | 아날로그 통신망 | - 30      | -       |

7.6.8 시험자 의견

- 시험기자재의 동작상태 및 주변기기와의 연결상태를 확인하며 시험항
- A : 시험 중, 시험 완료 후 시험기자재 정상 동작

## 7.7 전기적 빠른 과도현상/버스트 내성시험

### 7.7.1 측정설비

| 장비명   | 모델명         | 제조사     | 제조번호       | 차기교정일      | 교정주기 | 사용여부                                |
|---|-------------|---------|------------|------------|------|-------------------------------------|
| 조합파 신호발생기                                   | UCS 500N7   | EM Test | V937105138 | 2018.08.21 | 1년   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 용량성 결합 클램프                                  | HFK         | EM Test | 0709-26    | 2019.01.15 | 1년   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Software for Industrial and Telecom Testing | iec.control | EM Test | N/A        | N/A        | -    | <input checked="" type="checkbox"/> |

### 7.7.2 시험장소: 전자파 차폐실

### 7.7.3 환경 조건

| 구분 | 측정치         |
|----|-------------|
| 온도 | 23.0 °C     |
| 습도 | 52.5 % R.H. |
| 기압 | 101.0 kPa   |

### 7.7.4 시험조건

| 항목        | 기준                         |
|-----------|----------------------------|
| 인가전압 및 극성 | 입·출력 교류전원 포트: $\pm 1.0$ kV |
|           | 입·출력 직류전원 포트: $\pm 0.5$ kV |
|           | 신호선 및 통신포트: $\pm 0.5$ kV   |
| 임펄스 반복률   | 5 kHz                      |
| 임펄스 상승시간  | 5 ns $\pm$ 30 %            |
| 임펄스 주기    | 50 ns $\pm$ 30 %           |
| 버스트 지속시간  | 15 ms $\pm$ 20 %           |
| 버스트 주기    | 300 ms $\pm$ 20 %          |
| 인가 시간     | 1분 이상                      |
| 인가 방법     | 교류전원 포트 (결합/감결합 회로망)       |
| 성능평가기준    | 입력 교류전원 포트 (결합/감결합 회로망)    |
|           | 입력 직류전원 포트 (용량성 결합 클램프)    |
| 성능평가기준    | B                          |

### 7.7.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2017-71호, KN 32 및 KN 35

- 1) 시험기자재가 고정식 바닥설치형 또는 탁상용 기기가 다른 구성품과 결합되도록 설계된 기기는 접지기준면 위에 위치시키고  $0.1\text{ m} \pm 0.01\text{ m}$  두께위에 절연되어야 한다.
- 2) 기준접지면은 시험기자재의 각 경계로부터  $0.1\text{ m}$  이상 넓어야 하며, 최소 가로  $1\text{ m}$  x 세로  $1\text{ m}$  이상의 크기로서 보호접지에 연결되어야 한다.
- 3) 시험기자재와 다른 모든 전도성 구조 (예를 들면, 차폐된 방의 벽)사이의 최소거리는 시험기자재 밑의 접지면은 제외하고  $0.5\text{ m}$  이상 되어야 한다.
- 4) 시험기자재의 모든 케이블은 접지 기준면 위  $0.1\text{ m}$  절연 지지대 위에 위치되어야 한다. 케이블은 전기적 빠른 과도 현상의 영향을 받지 않도록 케이블간에 결합을 최소화하기 위해 시험 중인 케이블로부터 가능한 멀리 배치시켜야 한다.
- 5) 접지 기준면과 모든 본딩 (Bonding)으로 연결된 결합 / 감결합 회로망의 접지 케이블의 연결 임피던스는 저 유도성이 제공되어야 한다.
- 6) 시험기자재는 취급설명서에 따라 접지 시스템에 연결시키고, 추가적인 접지는 연결하지 않는다.
- 7) 결합 클램프를 사용할 때 결합 클램프 아래의 접지 기준면을 제외하고는 결합면과 모든 다른 도전성 표면 사이의 최소 거리는  $0.5\text{ m}$  이어야 한다.
- 8) 결합장치와 시험기자재 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  $0.1\text{ m}$  위에 위치시키고 평평한 코일을 피하기 위해 초과되는 케이블을 접어야 한다.

7.7.6 시험결과:  적합       부적합       해당없음

- 시험일: 2018년 7월 19일
- 시험원: 진 동 수

[입출력 교류전원 포트]

| 적용부분   | 기준 | 성능평가결과  |         |
|--|----|---------|---------|
|  |    | (+) 버스트 | (-) 버스트 |
| L+N+PE   | B  | A       | A       |
| ※ L: Hot Line(+), N: Neutral Line(-), PE: Protective Earth |    |         |         |

[디지털 데이터 포트]

| 적용부분            | 기준 | 성능평가결과  |         |
|-----------------|----|---------|---------|
|                 |    | (+) 버스트 | (-) 버스트 |
| ETHERNET(RJ-45) | B  | A       | A       |

7.7.7 시험자 의견

- 시험기자재 동작 상태 및 주변기기와의 연결 상태를 확인하며 시험함
- A : 시험 중, 시험 완료 후 시험기자재 정상 동작
- A : 신호선 인가시 시험중, 시험 완료 후 시험기자재 정상동작

## 7.8 서지 내성시험

### 7.8.1 측정설비

| 장비명   | 모델명         | 제조사     | 제조번호        | 차기교정일      | 교정주기 | 사용여부                                |
|---|-------------|---------|-------------|------------|------|-------------------------------------|
| 조합파 신호 발생기                                  | UCS 500N7   | EM Test | V0937105138 | 2018.08.21 | 1년   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 신호 발생기                                      | TSS 500-M4  | EM Test | 0999-06     | 2019.01.15 | 1년   | <input type="checkbox"/>            |
| 신호 발생기                                      | VCS 500 M4  | EM Test | 0100-03     | 2018.08.22 | 1년   | <input type="checkbox"/>            |
| I/O Surge CDN                               | CNV 508N1   | EM Test | P1727201217 | 2018.11.07 | 1년   | <input type="checkbox"/>            |
| GHz LAN Surge CDN                           | CNI 508N2   | EM Test | P1736202726 | 2018.11.07 | 1년   | <input type="checkbox"/>            |
| Surge Protection Network CDN                | SPN 508N1   | EM Test | P1741204605 | N/A        | -    | <input type="checkbox"/>            |
| HV contacts                                 | SP02        | EM Test | N/A         | N/A        | -    | <input type="checkbox"/>            |
| Software for Industrial and Telecom Testing | iec.control | EM Test | N/A         | N/A        | -    | <input checked="" type="checkbox"/> |

### 7.8.2 시험장소: 전자파 차폐실

### 7.8.3 환경조건

| 구분 | 측정치         |
|----|-------------|
| 온도 | 23.5 °C     |
| 습도 | 52.0 % R.H. |
| 기압 | 101.0 kPa   |

### 7.8.4 시험조건

| 구분                     | 기준                     |               |  |
|------------------------|------------------------|---------------|--|
| 서지전압                   | 입출력 교류전원 포트            |               | 선-선: ±1.0 kV   |
|                        |                        |               | 선-접지: ±2.0 kV  |
|                        | 입출력 직류전원 포트            |               | 선-선: ±0.5 kV   |
|                        | 아날로그 디지털 데이터 포트        | 비차폐대칭형 동축또는차폐 | 선-접지: ±1.0 kV, ±4.0 kV (10/700 μs)<br>차폐체-접지: ±0.5 kV, ±4.0 kV (10/700 μs) |
| 개방(입출력 직/교류 전원)회로 전압파형 | 1.2 / 50 μs            |               |  |
| 개방(신호선 및 통신) 회로 전압파형   | 10 / 700 μs            |               |  |
| 단락회로 전류파형              | 8 / 20 μs (5 / 30)     |               |  |
| 인가회수                   | 각 5회                   |               |  |
| 위상                     | 90°, 270° (입력 교류전원 단자) |               |  |
| 극성                     | + / -                  |               |  |
| 반복률                    | 1회 / 1분                |               |  |
| 성능평가기준                 | B                      |               |  |

※ 주요 안전장치가 의도되어 있는 포트이며 주요 안전장치가 설치된 상태에서 적용됨

- 분당 1회보다 빠른 율로 수행된 시험이 문제가 된다면, 분당 1회로 시험을 수행한다.
- 시험 레벨은 1차 보호 없이 포트에 적용하고, 4 kV 레벨은 1차 보호를 한 상태에서 적용한다. 가능한 설비에 사용하도록 만들어진 실제 1차 보호기를 사용한다. 이 4 kV 요구규격은 안테나 포트 또는 방송수신기 튜너 포트에는 적용하지 않는다.



### 7.8.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2017-71호, KN 32 및 KN 35

- 1) 인가된 펄스의 개수는 90° 위상일 때 선-선간 정펄스 5개, 270° 위상일 때 선-선간 부펄스 5개
- 2) 추가 펄스는 시험기자재가 접지에 연결되어 있거나 시험기자재가 관련기기를 통해 접지된 경우에 90° 위상일 때 선-접지 간 정펄스 5개, 270° 위상일 때 선-접지 간 부펄스 5개, 90° 위상일 때 중성선-접지 간 부펄스 5개, 270° 위상일 때 중성선-접지 간 정펄스 5개 인가한다.
- 2) 서지는 선과 선간 및 선과 접지간에 인가되어야 한다. 선과 접지간 시험인 경우에 특별한 조건이 없는 한, 시험전압은 각각의 선과 접지간에 연속적으로 인가되어야 한다.
- 3) 시험절차는 시험품의 비선형 전류-전압특성을 고려하여 단계적으로 전압을 상승시키며 시험하여야 한다.

### 7.8.6 시험결과: 적합      부적합      해당없음

- 시험일: 2018년 7월 19일
- 시험원: 진 동 수

#### [입출력 교류전원 포트]

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

#### [아날로그/디지털 데이터 포트]

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

### 7.8.7 시험자 의견

- 시험기자재의 동작상태 및 주변기기와의 연결상태를 확인하며 시험함
- A : 시험 중, 시험 완료 후 시험기자재 정상 동작

## 7.9 전도성 RF 전자기장 내성시험

### 7.9.1 측정설비

| 장비명   | 모델명               | 제조사               | 제조번호        | 차기교정일      | 교정 주기 | 사용 여부                               |
|---|-------------------|-------------------|-------------|------------|-------|-------------------------------------|
| 시험신호 발생기  | CWS 500N1         | EM Test           | V0937105141 | 2018.08.22 | 1년    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Attenuator<br>6 dB / 75 W                                 | 5906_N-50-1       | Huber +<br>Suhner | 253452201   | 2019.01.16 | 1년    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| CDN   | FCC-801-M2/M3-16A | FCC               | 091759      | 2018.08.21 | 1년    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| CDN   | FCC-801-C1-BNC-50 | FCC               | 091760      | 2018.08.21 | 1년    | <input type="checkbox"/>            |
| CDN   | FCC-801-T2-RJ11   | FCC               | 091758      | 2018.08.21 | 1년    | <input type="checkbox"/>            |
| CDN   | FCC-801-T4-RJ45   | FCC               | 091757      | 2018.08.21 | 1년    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| CDN   | FCC-801-T8-RJ45   | FCC               | 091756      | 2018.08.23 | 1년    | <input type="checkbox"/>            |
| CDN   | M016              | Schaffner         | 16678       | 2018.08.21 | 1년    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| CDN   | CDN S751          | Schaffner         | 16148       | 2019.01.16 | 1년    | <input type="checkbox"/>            |
| EM Clamp  | EM101             | Liithi            | 35941       | 2019.01.16 | 1년    | <input type="checkbox"/>            |
| Sound Acoustic<br>Tester                                  | TST-1000          | TESTEK            | 150043      | 2018.08.25 | 1년    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Calibrator for<br>Microphone                              | CA111             | BSWA<br>TECH      | 520042      | 2018.08.25 | 1년    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Impedance Box   | TIB-R1            | TESTEK            | 150030      | 2018.08.25 | 1년    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Microphones   | MPA261            | BSWA<br>TECH      | 530025      | 2018.08.25 | 1년    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Software for<br>Conducted<br>Immunity from<br>DC to 1 GHz | icd.control       | EM Test           | N/A         | N/A        | -     | <input checked="" type="checkbox"/> |

### 7.9.2 시험장소: 전자파 차폐실

### 7.9.3 환경조건

| 구분 | 측정치         |
|----|-------------|
| 온도 | 24.0 °C     |
| 습도 | 55.0 % R.H. |
| 기압 | 100.9 kPa   |

### 7.9.4 시험조건

| 구분                | 기준                                 |  |
|-------------------|------------------------------------|--|
| 주파수 범위            | 아날로그 디지털 데이터 포트                    | 150 kHz - 10 MHz /<br>10 MHz - 30 MHz /<br>30 MHz - 80 MHz |
|                   | 직류(DC) 전원 포트                       |  |
|                   | 교류(AC) 전원 포트                       |  |
| 전계 강도             | 3 V / 3 V - 1 V / 1 V (우변조, rms)   |  |
| 반송파 신호            | 1 kHz, 80 % AM                     |  |
| 스윙프 율             | 1.5 × 10 <sup>-3</sup> decades/sec |  |
| 체재시간 (Dwell Time) | 3 s                                |  |
| 주파수 스텝            | 1 % step                           |  |
| 성능평가기준            | A                                  |  |

### 7.9.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2017-71호, KN 32 및 KN 35

- 1) 시험기자재를 설치한후 내성기준에 명시된 주파수 범위, 시험레벨을 셋업하여 시험주파수 대역을 스위프 시킨다.
- 2) 각각의 주파수에서의 체재시간은 시험기자재가 동작하고 응답할 수 있는데 필요한 시간이하가 되어서는 아니되며, 0.5 초보다 작아서는 안된다. 클럭주파수와 같은 민감한 주파수는 별도로 분석되어야한다.
- 3) 시험은 각각의 결합, 감결합 장치에 연결된 시험발생기를 가지고 수행되어야 하고 결합장치들의 여기되지 않은 RF 입력모드들은 50 Ω 부하저항으로 중단한다.
- 4) 시험기자재는 기준접지면 위로 0.1 m 높이의 절연 지지대 위에 놓인다.
- 5) 기준접지면 위에 있는 시험기자재와 결합,감결합 장치와는 0.1 ~ 0.3 m 의 거리를 두고 설치한다.
- 6) 시험기자재에 키보드나 휴대형 보조장치가 있다면, 의사손은 키보드위에 놓이거나 보조장치 주위로 감싸는 형태로 접지면에 연결되어야한다.
- 7) 음향 측정 시 해당 포트에 따라 음향적 측정방법 또는 전기적 측정방법을 선택한다.
- 8) 음향 측정 시 측정 절차 및 성능평가 기준은 KN 35 부록 G에 따른다.

**7.9.6 시험결과:**  적합       부적합       해당없음

- 시험일: 2018년 7월 20일
- 시험원: 진 동 수

**[입출력 교류전원 포트]**

| 인가부위  | 인가방법    | 기준 | 성능 평가결과 |
|-------|---------|----|---------|
| AC IN | CDN(M3) | A  | A       |

**[디지털 데이터 포트]**

| 인가부위            | 인가방법    | 기준 | 성능 평가결과 |
|-----------------|---------|----|---------|
| ETHERNET(RJ-45) | CDN(T4) | A  | A       |

**[오디오 출력 기능] ( 전기적 시험 /  음압)**

| 인가부위            | 인가방법    | 기준 | 성능 평가결과 |
|-----------------|---------|----|---------|
| AC IN           | CDN(M3) | A  | A       |
| ETHERNET(RJ-45) | CDN(T4) | A  | A       |

**[통신 단말기기 잡음방해]**

| 주파수 범위(MHz) | 기준 (dBmO) |          | 성능 평가결과 |
|-------------|-----------|----------|---------|
|             | 디지털 통신망   | 아날로그 통신망 |         |
| 0.15 ~ 30   | -50       | -50      | -       |
| 30 ~ 80     | -40       | -40      | -       |

**7.9.7 시험자 의견**

- 시험기자재 동작 상태 및 주변기기와의 연결 상태를 확인하며 시험함
- A : 시험 중, 시험 완료 후 시험기자재 정상동작
- A : 신호선 인가시 시험중, 시험 완료 후 시험기자재 정상동작

## 7.10 전원 주파수 자기장 내성시험

### 7.10.1 측정설비

| 장비명   | 모델명         | 제조사     | 제조번호        | 차기교정일      | 교정주기 | 사용여부                     |
|---|-------------|---------|-------------|------------|------|--------------------------|
| 조합파 신호발생기                                   | UCS 500N7   | EM Test | V0937105138 | 2018.08.21 | 1년   | <input type="checkbox"/> |
| 자계 안테나                                      | MS 100      | EM Test | 0809-09     | 2018.08.21 | 1년   | <input type="checkbox"/> |
| Motorized VARIAC                            | MV2616      | EM Test | V0937105140 | -          | -    | <input type="checkbox"/> |
| Current Transformer                         | MC 26100    | EM Test | 0209-138    | -          | -    | <input type="checkbox"/> |
| Current Transformer                         | MC 2630     | EM Test | 0309-52     | -          | -    | <input type="checkbox"/> |
| Magnetic Field Meter                        | TES 1394    | TES     | 090502156   | 2018.09.12 | 1년   | <input type="checkbox"/> |
| AC CLAMP METER                              | 3280-10F    | HIOKI   | 160517450   | 2018.09.12 | 1년   | <input type="checkbox"/> |
| Software For Industrial and Telecom Testing | iec.control | EM Test | N/A         | N/A        | -    | <input type="checkbox"/> |

### 7.10.2 시험장소: 전자파 차폐실

### 7.10.3 환경조건

| 구분 | 측정치    |
|----|--------|
| 온도 | °C     |
| 습도 | % R.H. |
| 기압 | kPa    |

### 7.10.4 시험조건

| 구분     | 기준    |
|--------|-------|
| 자기장 세기 | 1 A/m |
| 주파수    | 60 Hz |
| 성능평가기준 | A     |

### 7.10.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2017-71호, KN 32 및 KN 35

- 1) 시험기자재를 설치한 후 1 m X 1 m 표준 크기의 유도코일을 사용하여 장비가 시험자기장 하에 있도록 설치한다.
- 2) 시험기자재가 서로 다른 방향을 갖는 시험회로에 노출되도록 유도코일을 90° 회전시켜 시험한다.  
(X-Y-Z 방향)
- 3) 유도코일은 시험실 벽과 자성체로부터 적어도 1 m 이상의 거리를 두고 위치하여야 한다.
- 4) 시험기자재는 1 m X 1 m 이상 넓이의 기준 접지면 위에 놓인 0.1 m 높이의 절연지지물 위에 놓인다.

※ 음극선관모니터, 홀 개체, 전기역학적 마이크로폰, 자계 센서, 저주파 트랜스포머 제품에 인가

7.10.6 시험결과:  적합       부적합       해당없음

- 시험일:      년      월      일
- 시험원:

| 유도코일 위상 / 편파 | 기준 | 성능 평가결과 |
|--------------|----|---------|
| X            | A  | -       |
| Y            | A  | -       |
| Z            | A  | -       |

#### 7.10.7 시험자 의견

- 시험기자재가 자계에 민감한 제품이 아니므로 시험에서 제외하였음

## 7.11 전압강하 및 순간정전 내성시험

### 7.11.1 측정설비

| 사용 장비                                       | 모델명         | 제조사     | 제조번호        | 차기교정일      | 교정 주기 | 사용 여부 |
|---|-------------|---------|-------------|------------|-------|-------|
| 조합파 신호발생기                                   | UCS 500N7   | EM Test | V0937105138 | 2018.08.21 | 1년    | ☑     |
| Motorized VARIAC                            | MV2616      | EM Test | V0937105140 | -          | -     | ☑     |
| Software for Industrial and Telecom Testing | iec.control | EM Test | N/A         | N/A        | -     | ☑     |

### 7.11.2 시험장소: 전자파 차폐실

### 7.11.3 기후적 조건

| 구분 | 측정치         |
|----|-------------|
| 온도 | 23.0 °C     |
| 습도 | 52.0 % R.H. |
| 기압 | 101.0 kPa   |

### 7.11.4 시험조건

| 구분            | 기준                    |     |    |
|---------------|-----------------------|-----|----|
| 전압의 오버슈트/언더슈트 | 전압변화의 5 % 이내          |     |    |
| 전압상승과 하강시간    | 1 $\mu$ s - 5 $\mu$ s |     |    |
| 시험전압의 주파수 편차  | $\pm 2$ % 이내          |     |    |
| 시험기자재 인가전압    | AC 220 V / 60 Hz      |     |    |
| 시험횟수          | 3회                    |     |    |
| 시험간격          | 10초                   |     |    |
| 성능평가기준        | 감쇄량                   | 주기  | 기준 |
|               | >95 %                 | 0.5 | B  |
|               | 30 %                  | 30  | C  |
|               | >95 %                 | 300 | C  |

### 7.11.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2017-71호, KN 32 및 KN 35

- 1) 시험은 시험발생기에 시험기자재 제조자에 의해 규정된 가장 짧은 전원 공급선으로 시험기자재에 연결하고 수행되어야 한다.
- 2) 시험전압의 주파수는 정격 주파수의  $\pm 2$  % 이내 이어야 한다.
- 3) 시험중 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.
- 5) 전압 파형의 0도 교차점에서 발생하는 변화. 0도 개폐로 시험하였을 때 시험기자재의 준수 여부를 입증할 수 없으면 90도 개폐에서 시험을 하고, 다시 270도 개폐에서 시험하여 준수여부를 입증하여도 된다.

7.11.6 시험결과:  적합       부적합       해당없음

- 시험일: 2018년 7월 19일
- 시험원: 진 동 수

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

### 7.11.7 시험자 의견

- 시험기자재의 동작상태 및 주변기기와의 연결상태를 확인하며 시험함
- A : 시험 중, 시험 완료 후 시험기자재 정상 동작
- C : 시험 중 시험기자재 Power OFF/ON 되나 시험 완료 후 정상 동작



## 8. 시험장면 사진

### 8.1 전도성 방해 시험(주 전원 포트)



전면



측면

## 8.2 전도성 방해 시험(통신 포트)



전면



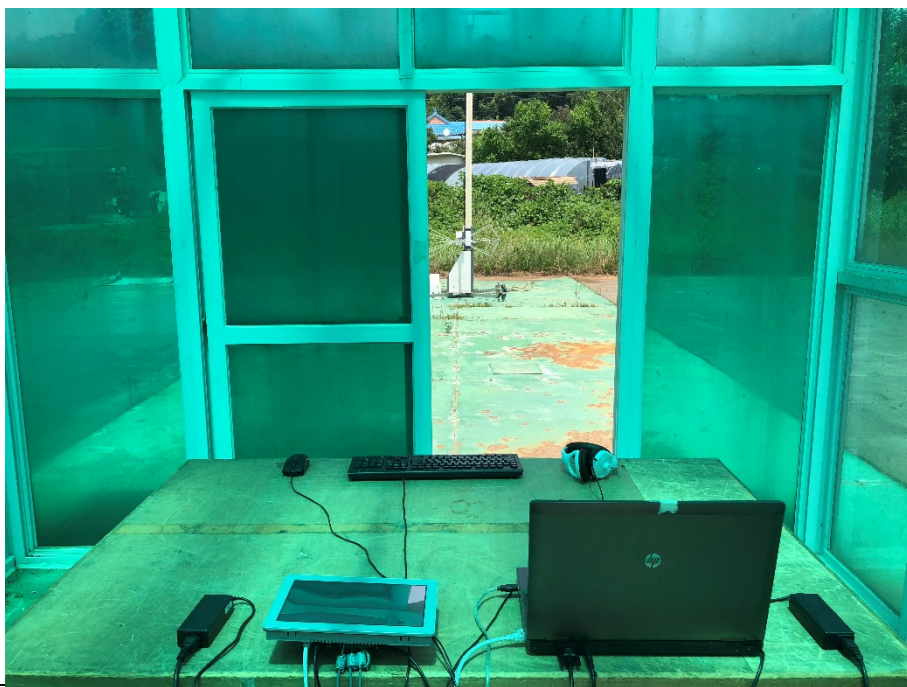
측면



### 8.3 방사성 방해 시험 (30 MHz - 1 000 MHz)

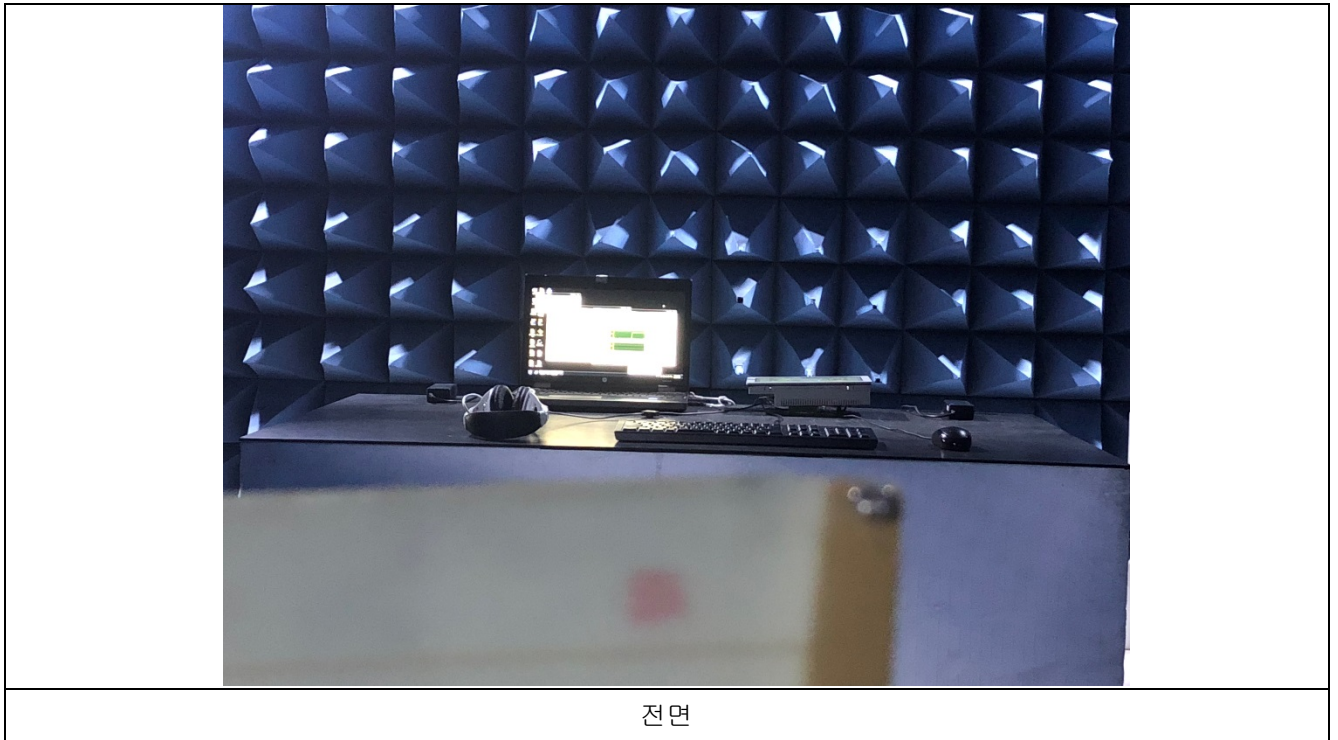


전면



측면

#### 8.4 방사성 방해 시험 (1 000 MHz - 6 000 MHz)

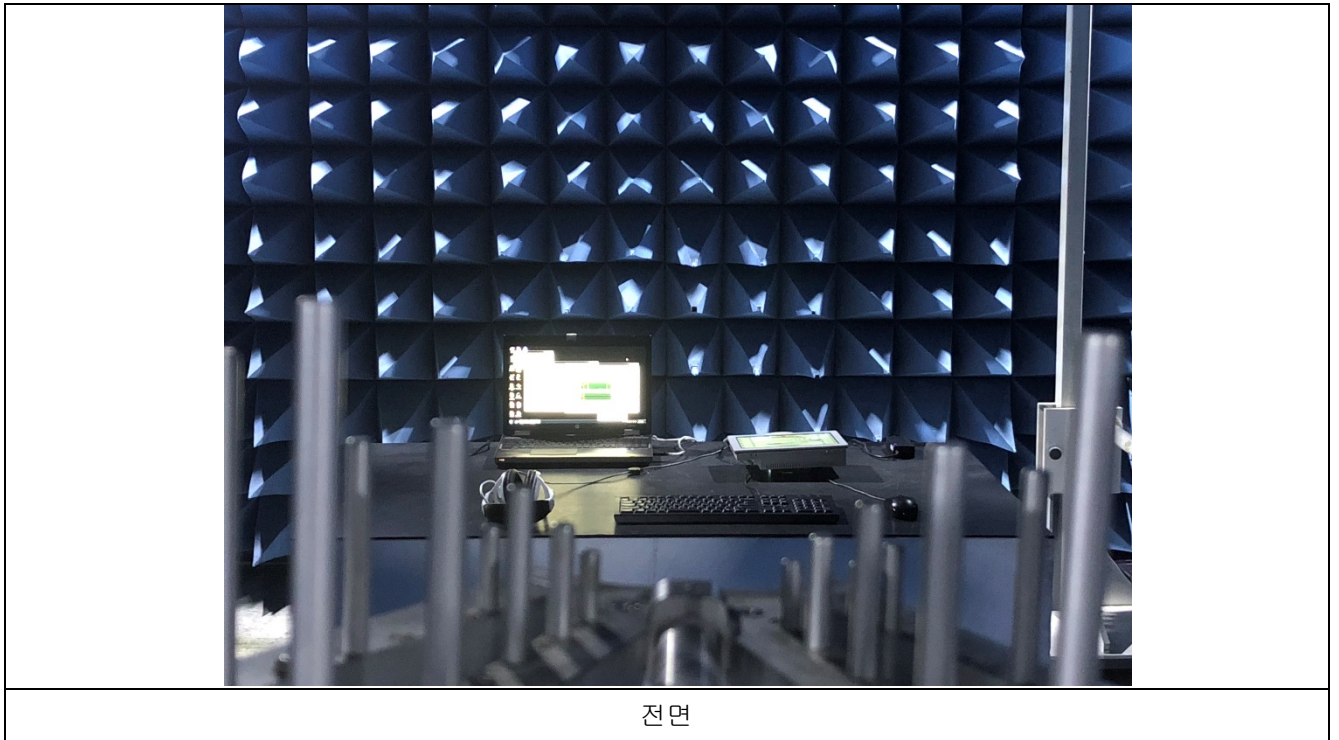


#### 8.5 정전기 방전 내성시험





## 8.6 방사성 RF 전자기장 내성시험



### 8.7 전기적 빠른 과도현상/버스트 내성시험



전원선



신호선

### 8.8 서지 내성시험

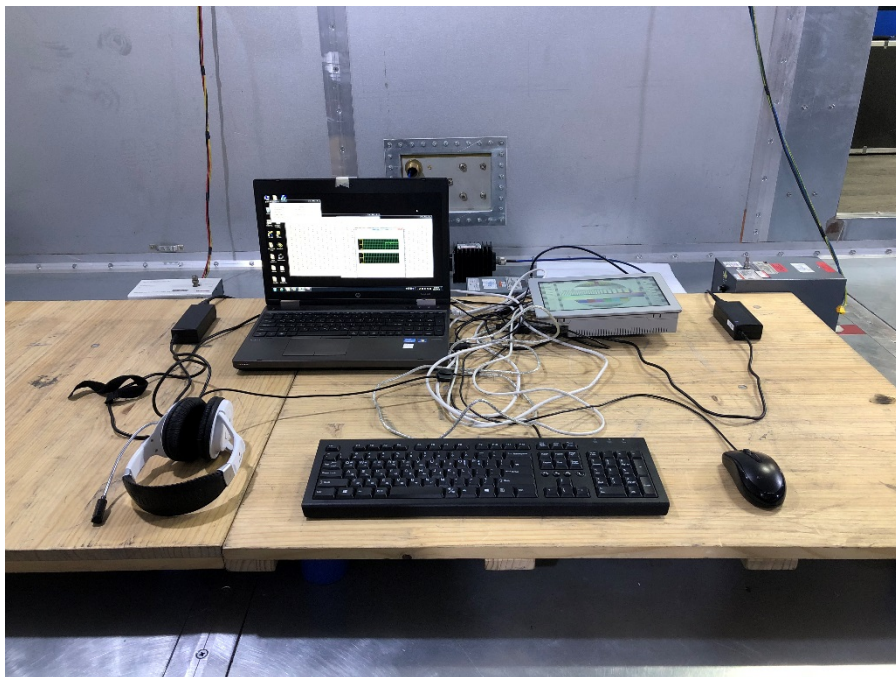




### 8.9 전도성 RF 전자기장 내성시험

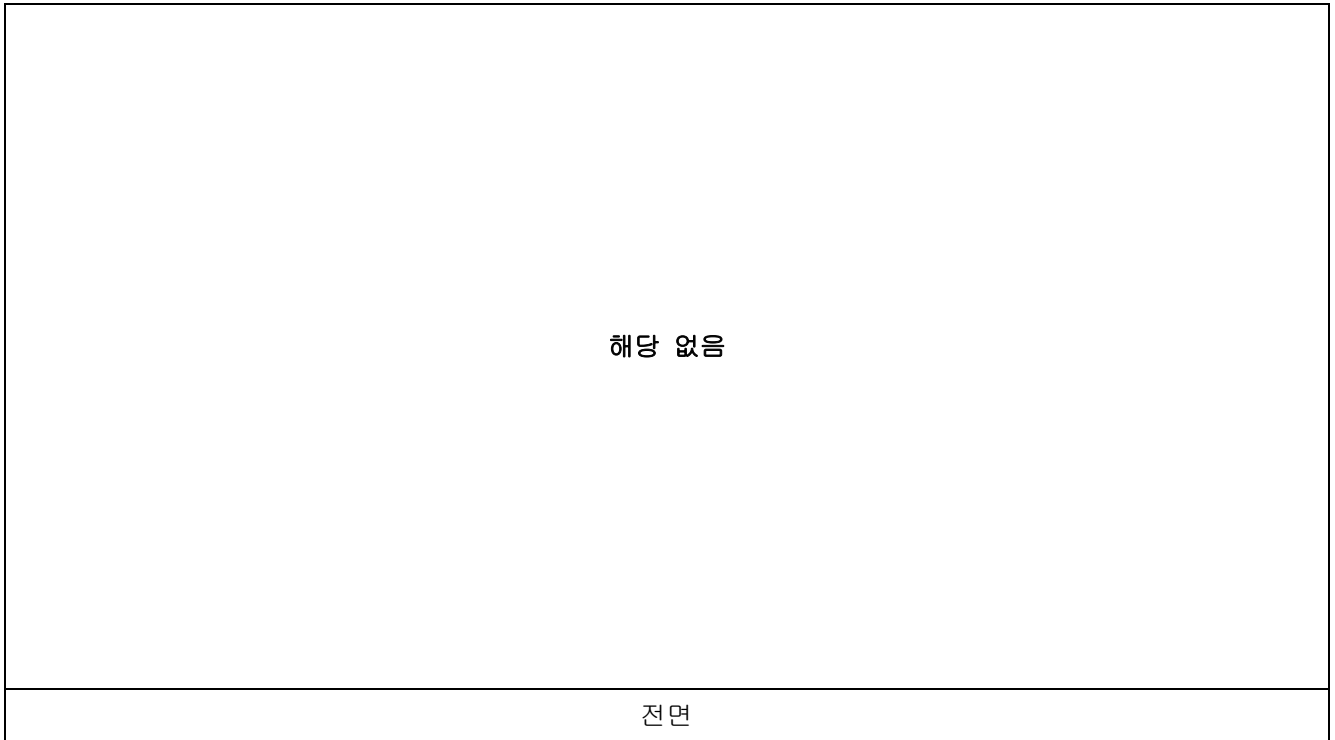


전원선



신호선

### 8.10 전원 주파수 자기장 내성시험



### 8.11 전압강하 및 순간정전 내성시험



## 9. 시험기자재 사진

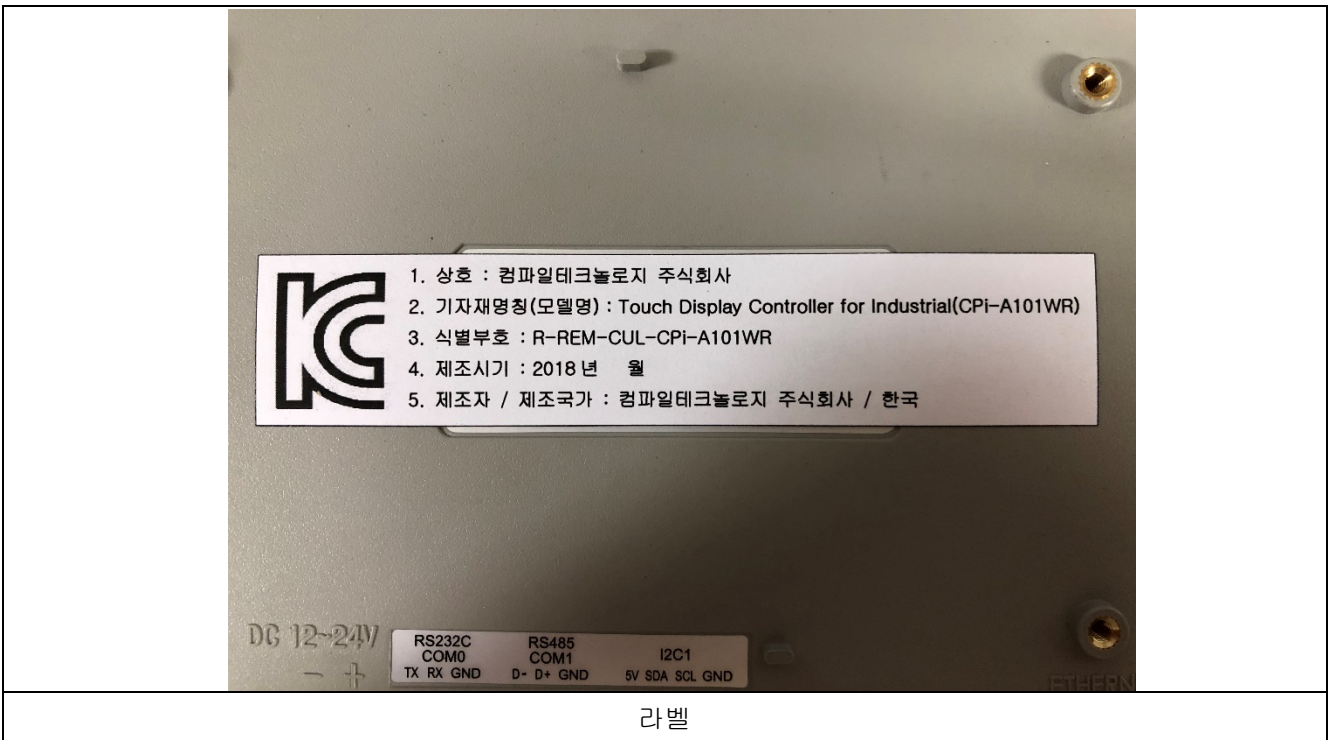



전면



후면





- |   |   |
|---|---|
|  | 1. 상호 : 컴파일테크놀로지 주식회사   |
|   | 2. 기자재명칭(모델명) : Touch Display Controller for Industrial(CPI-A101WR) |
|   | 3. 식별부호 : R-REM-CUL-CPI-A101WR                                      |
|   | 4. 제조시기 : 2018 년 월  |
|   | 5. 제조자 / 제조국가 : 컴파일테크놀로지 주식회사 / 한국                                  |

DG 12-24V

|                |               |                |
|----------------|---------------|----------------|
| RS232C<br>COM0 | RS485<br>COM1 | I2C1           |
| TX RX GND      | D- D+ GND     | 5V SDA SCL GND |