

전자파적합성분야(KS C 9994-전기자전거 및 전기자전거용 전기·전자장치 부품) 요구사항

본 심사 Guide는 방송통신기자재등 시험기관의 기술분야를 심사하기 위한 참고자료로, 전자파적합성 시험분야에 해당하는 KS C 9994 전기자전거 시험항목 및 [전기자전거용 전기·전자장치 부품](#) 상태에 대한 장비성능 및 시험방법 등 요구사항을 수록하고 있다.

본 요구사항 이외에 전자파적합성 시험분야의 공통사항은 “[RRA 심사 Guide 4-1 전자파적합성분야\(공통사항\) 요구사항](#)” 을 참조한다.

I. 전기자전거 전자파 방해 측정방법

1. 측정기기

1.1 안테나

- _____ 1) 최종 승인용 안테나는 2년 주기로 교정되어야 하고, 교정필증을 부착하고 있어야 한다.
- _____ 2) 측정안테나는 기준 안테나로 표준화 되어 있는 안테나를 사용하여야 한다.

1.2 측정용 수신기

- _____ 1) 측정용 수신기는 1년 주기로 교정되어야 하고, 교정라벨 스티커를 부착하고 있어야 한다.
- _____ 2) 측정장비는 KS C 9816-1-1에 준하는 것을 사용하여야 하며, 측정은 준첨두값, 첨두값 또는 평균값 검파기로 실시할 수 있어야 한다.
- _____ 3) 주사수신기(스캔 리시버)를 사용할 경우, 측정값은 dB(μ V/m)단위로 기록하며, 첨두값과 평균값 검파기의 경우는 수신대역폭 120 kHz, 스텝크기 50 kHz, 체제시간 5 ms로 하고, 준첨두값 검파기의 경우는 수신대역폭 120 kHz, 스텝크기 50 kHz, 체제시간 1 s로 설정할 수 있어야 한다.

- _____ 4) 스펙트럼분석기를 사용할 경우, 측정값은 dB(μ V/m)단위로 기록하며, 첨두값과 평균값 검파기의 경우는 수신대역폭 100 kHz / 120 kHz, 스캔시간 100 ms/MHz로 하고, 준첨두값 검파기의 경우는 수신대역폭 120 kHz, 스캔시간 20 s/MHz로 설정할 수 있어야 한다.

2. 시험장 및 시험설비

- _____ 1) 야외시험장 또는 대응시험장에서 측정이 이루어져야 한다.
- _____ 2) 야외시험장은 시험 자동차와 안테나 사이의 중간점을 기준으로 최소 30 미터 반경 이내에 전자파 반사 방해가 없는 평탄한 장소에서 실시하여야 한다.
- _____ 3) 측정에 영향을 줄 수 있는 불필요한 잡음과 신호가 있는지 여부를 확인하기 위하여 측정 전/후에는 주위 잡음을 측정하여야 한다.
- _____ 4) 주위 잡음은 전자파 방지기준의 기준치보다 최소 6 dB 이하이어야 한다.
(단, 의도적으로 사용되는 협대역 전송 신호는 제외)
- _____ 5) 전자파 무반사실 등 대응 시험 시설은 야외 시험장과 상관관계가 있을 경우에 한하여 사용하여야 한다.
(단, 안테나와 시험 자동차의 거리 및 안테나의 높이 등을 제외하고, 전체 크기에 적합하지 아니할 수 있다)
- _____ 6) 측정 중에 기준을 초과할 경우에는 원인이 피시험기기에 의한 것인지 주위 잡음인지 확인하여야 한다.

3. 피시험기기의 구성 및 동작상태

- _____ 1) 광대역 전자파 방해 측정시 전원 공급과 모터 동작 상태에서 시험 진행이 가능하여야 한다.
- _____ 2) 협대역 전자파 방해 측정시 전원은 공급되나 모터는 정지 상태에서 가능하여야 한다.
- _____ 3) 제조자에게 명시한 연속 정격 전력의 75 % \pm 10 %가 되도록 부하를 가해야 거나 최대 속도의 75 % 이상에서 시험은하여야 한다.

- _____ 4) 10 미터법 측정 시 측정안테나 높이는 전기자전거가 접한 바닥면으로부터 안테나 위상 중심까지 (3.00 ± 0.05) m로 하며, 3 미터법 측정은 (1.80 ± 0.05) m로 조절 가능하여야 한다.
- _____ 5) 10 미터법 측정 시, 수평거리는 안테나의 기준점으로부터 자동차의 외부 차체 표면까지 (10.0 ± 0.2) m 유지하여야 하며, 3 미터법은 (3.0 ± 0.05) m로 조절 가능하여야 한다.
- _____ 6) 안테나는 모터의 중앙을 기준으로 기준으로 전기자전거의 왼쪽과 오른쪽에 위치하고, 각 측정 위치에서 안테나의 편파를 수평과 수직으로 변경하면서 측정을 실시하여야 한다.

II. 전기자전거 방사 내성 시험방법

1. 시험 기기

1.1 RF 신호 발생기

- _____ 1) 필요한 주파수 범위(20 MHz ~ 2,000 MHz)를 만족시키고 1 kHz의 정현파를 80 %로 진폭 변조 및 217 Hz의 정현파를 50 %의 듀티 사이클로 펄스 변조할 수 있어야 한다.
- _____ 2) 주파수 스텝 크기와 체제시간을 프로그램 할 수 있어야 한다.
- _____ 3) 신호발생기는 승인된 품질 보증 시스템에 따라 정의된 시간 주기에서 재교정 되어야 한다.
- _____ 4) 신호발생기는 교정필증을 부착하고 있어야 한다.

1.2 전력증폭기

- _____ 1) 필요한 주파수 범위(20 MHz ~ 2,000 MHz)에서 전계 레벨(24 V/m)을 인가할 수 있도록 신호(무변조 또는 변조)를 증폭하고 인가할 수 있어야 한다.
- _____ 2) 전력 증폭기에 의해 생기는 고조파들은 각각의 고조파 주파수들에서 균일장 영역 내의 측정된 전기장세기가 기본파 주파수의 전기장세기보다 적어도 6 dB 이하가 되어야 한다.

1.3 전력레벨 측정기

- _____ 1) 신호발생기의 출력레벨 조절기능이 있어야 하고 요구되는 전계 강도 측정을 위해 필요한 주파수 범위(20 MHz ~ 2,000 MHz)에서 전력 레벨을 기록할 수 있어야 한다.
- _____ 2) 승인된 품질 보증 시스템에 따라 정의된 시간 주기에서 재 교정 되어야 한다.
- _____ 3) 교정필증을 부착하고 있어야 한다.

1.4 전계발생장치

- _____ 1) 안테나 또는 전송라인시스템이 사용될 수 있으며, 20 MHz ~ 2,000 MHz의 주파수 범위에서 수직편파로 시험이 가능하여야 한다.
- _____ 2) 시험주파수 별로 기준점에서 원하는 전기장의 세기를 얻을 수 있어야 한다.

1.5 등방성 전기장 센서

- _____ 1) 전기적으로 작고 등방성을 확보하고 있어야 하고, 주파수 범위(20 MHz ~ 2,000 MHz)를 확보할 수 있어야 한다.
- _____ 2) 센서의 전송선로는 광 전송선로이어야 한다.
- _____ 3) 등방성 전기장 센서는 승인된 품질 보증 시스템에 따라 정의된 시간 주기에서 재교정 되어야 한다.
- _____ 4) 교정필증을 부착하고 있어야 한다.

2 시험장 및 시험설비

- _____ 1) 시험시설은 전자파 내성기준에서 규정한 전 주파수 범위(20 MHz ~ 2,000 MHz)에서 전기장의 세기를 발생할 수 있어야 한다.
- _____ 2) 전기장의 발생 장치의 위치는 다음과 같아야 한다.
 - _____ 가. 전계 발생 장치의 방사 부위가 흡수체로부터 0.5 m, 벽면으로부터 1.5 m 이상의 간격이 유지되어야 하며 송신 안테나와 시험자동차 사이 바닥면에는 흡수체가 없어야 한다.
 - _____ 나. 안테나의 어느 부위도 자동차의 외부 차체 표면과 최소 0.5 m, 자동차가 접한 바닥면에는 최소 0.25 m 이상이 이격되어야 한다.
 - _____ 다. 안테나의 어느 부위도 자동차의 외부 차체 표면과 최소 0.5 m, 자동차가 접한 바닥면에는 최소 0.25 m 이상이 이격되어야 한다.
 - _____ 라. 안테나의 위상 중심은 기준점으로부터 수평으로 1.5 m 이상의 간격을 유지하여야 한다.

_____ 라. 측정거리는 일반적으로 1 m ~ 5 m 범위 내에 있어야 한다.

_____ 마. 스트립라인(Transmission Line System)을 사용한 시험의 경우, 전송라인 시스템의 어느 부위도 자동차의 모든 부위로부터 최소 0.5 m(전기자전거가 접한 바닥면은 제외한다) 이상 이격되어야 하며, 자동차 길이의 최소 75 %를 포함하여야 한다.

_____ 바. 스트립라인을 사용한 시험의 경우, 전송라인 시스템의 방사 부위는 기준점으로부터 수직으로 최소 1 m 이상의 간격을 유지하여야 한다.

_____ 3) 시험기준선은 전기장의 세기를 설정하는 점으로 다음과 같아야 한다.

_____ 가. 안테나 위상중심으로부터 최소 수평으로 2 m 또는 전송라인시스템의 방사부위로부터 수직으로 최소 1 m

_____ 나. 전기자전거의 길이방향으로 수직인면

_____ 다. 기준전지면 위로 $(1.0 \pm 0.05)m$, 전기자전거의 앞바퀴 중앙선으로부터 전기자전거 뒤쪽으로 $(0.2 \pm 0.2)m$ 또는 전기자전거의 앞바퀴 중앙선으로부터 전기자전거의 뒤쪽으로 $(1.0 \pm 0.2)m$ 기준점은 안테나에 가깝게 설정한다.

_____ 라. 자동차의 앞축의 중앙선으로부터 자동차의 중앙쪽으로 $(0.2 \pm 0.2) m$, 또는 자동차의 앞 유리와 본넷이 접하는 면으로부터 자동차 내부로 $(1.0 \pm 0.2) m$ 이며, 기준점은 안테나에 가깝게 설정하여야 한다.

_____ 마. 전기자전거의 후면을 시험할 경우에는 전면에 기준점을 설정하고 자동차를 수평으로 180° 회전하여 시험을 수행하여야 한다.

_____ 4) 명시된 시험 전기장의 세기를 설정하기 위해 교정을 실시하여야 한다.

_____ 가. 교정은 하나의 프로브를 사용하며 시험실내 피시험기기를 위치하지 아니한 상태에서 각 주파수별로 비변조된 정현파로 기준점에서의 요구된 전기장의 세기를 인가한다. 전기장의 세기를 만족하는 순방향 전력 및 관련된 각종 매개변수를 기록한다.

_____ 나. 요구된 전기장의 세기를 만족하는 순방향 전력 및 관련된 각종 매개 변수를 기록할 수 있어야 한다.

_____ 다. 안테나는 수평 및 수직편파를 사용하여야 한다.

_____ 라. 시험 장소에서 장치의 위치나 구성을 바꾸는 경우는 반드시 위 대처방법을 반복 실시해야 한다.

_____ 5) 시험 단계는 전기자전거를 시험 조건에 부합되도록 시험실내에 위치한 후 각 시험 주파수 별로 요구되는 순방향 전력 등을 전계발생 장치에 인가하여야 한다.

_____ 6) 시험 단계에서 전계발생장치 및 위치 등은 교정단계에서 사용된 것과 동일하여야 한다.

_____ 7) 전 주파수 범위(20 MHz ~2,000 MHz)에서 각 시험 주파수별로 수직 편파로 시험 하여야 한다.

_____ 8) 시험 주파수 간격의 최대 크기는 아래와 같아야 한다.

주파수 대역 (MHz)	선형 간격 (MHz)	지수 간격 (%)
20 ~ 200	5	5
200 ~ 400	10	5
400 ~ 1,000	20	2
1,000 ~ 2,000	40	2

_____ 9) 체제 시간은 최소 ($2\text{ s} \pm 0.2\text{ s}$) 이상으로 하여야 한다.
(단, 시험 중 장비의 응답 시간 및 피시험기기의 정상 복귀 시간을 고려한다)

_____ 10) 시험신호의 최대 포락선은 전자파 비변조된 정현파 실효값의 최대 포락선 값과 동일하여야 한다.

_____ 11) 시험신호는 20 MHz ~ 2 0000 MHz까지는 1 kHz 정현파에 변조도 80 %로 진폭 변조된 신호를 사용한다.

_____ 12) 전자파 내성시험에 불합격 한 경우에는 시험조건 또는 비 제어된 전계의 발생에 의하여 불합격 되었는지 여부를 확인하여야 한다.

3 피시험기기의 구성 및 동작상태

_____ 1) 전기자전거의 부하중량은 일반적으로 운전하는 동안의 중량과 같아야 한다.

_____ 2) 전기자전거 시스템은 정상적으로 작동해야 한다.

- _____ 3) 전기자전거와 시험 표면 사이에 전기적 연결이 없어야하며, 전기자전거와 장비의 연결이 없어야 한다.
- _____ 4) 시험 조건은 정지모드, 최대 설계 속도의 90%이상 2가지 모드이어야 한다.
- _____ 5) 전자파 내성시험 기준에 만족하는지 여부를 확인하기 위하여 시험에 영향을 주지 아니하는 장비 등(비디오 카메라, 마이크 등)을 사용하여, 자동차 외부 및 내부를 관측할 수 있어야 한다.
- _____ 6) 전기자전거와 안테나는 마주 보도록 배치하여야 한다.

Ⅲ. 전기, 전자장치 부품에 대한 전자파 방해 측정방법

1. 측정기기

1.1 안테나

- _____ 1) 최종 승인용 안테나는 2년 주기로 교정되어야 하고, 교정필증을 부착하고 있어야 한다.
- _____ 2) 교정은 1 m 교정법을 사용하여 안테나 인자를 결정하여야 한다.

1.2 측정용 수신기

- _____ 1) 측정용 수신기는 1년 주기로 교정되어야 하고, 교정라벨 스티커를 부착하고 있어야 한다.
- _____ 2) 측정장비는 KS C 9816-1-1에 준하는 것을 사용하여야 하며, 측정은 준첨두값, 첨두값 또는 평균값 검파기로 실시할 수 있어야 한다.
- _____ 3) 주사수신기(스캔 리시버)를 사용할 경우, 측정값은 dB(μ V/m)단위로 기록하며, 첨두값과 평균값 검파기의 경우는 수신대역폭 120 kHz, 스텝크기 50 kHz, 체제시간 5 ms로 하고, 준첨두값 검파기의 경우는 수신대역폭 120 kHz, 스텝크기 50 kHz, 체제시간 1 s로 설정할 수 있어야 한다.
- _____ 4) 스펙트럼분석기를 사용할 경우, 측정값은 dB(μ V/m)단위로 기록하며, 첨두값과 평균값 검파기의 경우는 수신대역폭 100 kHz / 120 kHz, 스캔시간 100 ms/MHz로 하고, 준첨두값 검파기의 경우는 수신대역폭 120 kHz, 스캔시간 20 s/MHz로 설정할 수 있어야 한다.

1.3 전원 안정화 회로망

- _____ 1) 50 Ω /5 μ H의 임피던스를 갖는 회로망을 사용하여야 한다.
- _____ 2) 전원 안정화 회로망은 접지판에 직접 연결되어야 한다.
- _____ 3) Power supply return은 접지판에 연결되어야 한다.

- _____ 4) 측정기기에 연결되지 않은 전원 안정화 회로망의 측정단자는 50 Ω의 부하로 종단되어야 한다.
- _____ 5) 임피던스, 삽입손실과 위상각에 대해 1년 주기로 교정되어야 하고, 교정라벨 스티커를 부착하고 있어야 한다.

2. 시험장 및 시험설비

2.1 전자파 방해 측정을 위한 시험구성과 설비

- _____ 1) 야외시험장 또는 대용시험장에서 측정이 이루어져야 한다.
- _____ 2) 야외 시험장에서 측정을 실시하는 경우에는 측정에 영향을 줄 수 있는 불필요한 잡음과 신호가 있는지 여부를 확인하기 위하여 측정 전/후에는 주위 잡음을 측정하여야 한다.
- _____ 3) 주위 잡음은 전자파 방지기준의 기준치보다 최소 6 dB 이하이어야 한다.
(단, 의도적으로 사용되는 협대역 전송 신호는 제외)
- _____ 4) 안테나의 기준점과 시험 배선간의 측정거리는 $(1,000 \pm 10)$ mm 유지하여야 하며, 안테나의 중심은 시험 배선의 중심에 위치하여야 한다.
- _____ 5) 안테나는 수평 및 수직 편파로 구분하여 측정을 실시하여야 한다.
- _____ 6) 피시험기기가 광대역과 협대역의 구분이 어려운 경우에는 첨두값과 평균값 검파기의 측정값의 차이가 6 dB보다 큰 경우 광대역으로, 6 dB보다 적은 경우 협대역으로 구분하여 실시한다.
- _____ 7) 측정 중에 기준을 초과할 경우에는 원인이 피시험기기에 의한 것인지 주위 잡음인지 확인하여야 한다.

3. 피시험기기의 구성 및 동작상태

- _____ 1) 광대역 전자파 방해 측정시 동작 상태에서 시험 진행이 가능하여야 한다.

- _____ 2) 협대역 전자파 방해 측정시 전원은 공급되나 대기 상태에서 가능하여야 한다.
- _____ 3) 피 시험기기는 정상동작 상태이며 가능하면 최대 부하 조건으로 실시한다.
- _____ 4) 모든 측정 주파수에서 안테나 및 50 Ω 측정 장비 사이에는 임피던스 정합이 유지되어야 한다.
- _____ 5) 전자파 무반사실등 대응 시험시설에서 측정이 수행되는 경우에는 피시험기기 및 안테나의 모든 부분은 흡수체로부터 1,000 mm, 벽면으로부터는 2,000 mm 이상의 간격이 유지되어야 한다.
- _____ 6) 안테나의 모든 부분은 바닥면으로부터 최소 0.25 m 이상의 간격이 유지되어야 한다.
- _____ 7) 피시험기기 및 관련 배선은 시험 테이블의 접지면에서 (50 ± 5) mm 높이의 비전도 성이며 저유전체($\epsilon_r \leq 1.4$)위에 배치되며, 피시험기기의 방향은 최대로 전자파가 발생될 수 있는 조건으로 실시한다.
- _____ 8) 접지면의 정면에 놓여진 시험 배선의 길이는 (1.5 ± 0.075) m이며 시험 배선의 총 길이는 2 m 이내로 한다.
- _____ 9) 안테나의 기준점과 시험 배선간의 측정거리는 (1.0 ± 0.01) m 유지하여야 하며, 안테나의 중심은 시험배선의 중심에 위치해야 한다.
- _____ 10) 안테나는 수평 및 수직 편파로 구분하여 측정을 실시하여야 한다.
- _____ 11) 피시험기기가 광대역과 협대역의 구분이 어려운 경우에는 첨두값과 평균값 검파기의 측정값의 차이가 6dB보다 큰 경우 광대역으로 구분하여 실시한다.
- _____ 12) 피시험기기가 광대역과 협대역의 구분이 어려운 경우에는 첨두값과 평균값 검파기의 측정값의 차이가 6dB보다 적은 경우 협대역으로 구분하여 실시한다.

IV. 전기, 전자장치 부품에 대한 전자파 내성 시험방법

1. 시험 기기

1.1 RF 신호 발생기

- _____ 1) 필요한 주파수 범위(20 MHz ~ 2,000 MHz)를 만족시키고 1 kHz의 정현파를 80 %로 진폭 변조 할 수 있어야 한다.
- _____ 2) 주파수 스텝 크기와 체제시간을 프로그램 할 수 있어야 한다.
- _____ 3) 신호발생기는 승인된 품질 보증 시스템에 따라 정의된 시간 주기에서 재교정 되어야 한다.
- _____ 4) 신호발생기는 교정필증을 부착하고 있어야 한다.

1.2 전력증폭기

- _____ 1) 필요한 주파수 범위(20 MHz ~ 2,000 MHz)에서 각 시험방법을 만족하는 전계 레벨을 인가할 수 있도록 신호(무변조 또는 변조)를 증폭하고 인가할 수 있어야 한다.
- _____ 2) 전력 증폭기에 의해 생기는 고조파들은 각각의 고조파 주파수들에서 균일장 영역 내의 측정된 전기장세기가 기본파 주파수의 전기장세기보다 적어도 6 dB 이하가 되어야 한다.

1.3 전력레벨 측정기

- _____ 1) 신호발생기의 출력레벨 조절기능이 있어야 하고 요구되는 전계 강도 측정을 위해 필요한 주파수 범위(20 MHz ~ 2,000 MHz)에서 각 시험방법을 만족하는 전력 레벨을 기록할 수 있어야 한다.
- _____ 2) 승인된 품질 보증 시스템에 따라 정의된 시간 주기에서 재교정 되어야 한다.
- _____ 3) 교정필증을 부착하고 있어야 한다.

1.4 전원 안정화 회로망

- _____ 1) 50 Ω /5 μ H의 임피던스를 갖는 전원 안정화 회로망을 사용하여야 한다.
- _____ 2) 전원 안정화 회로망은 접지면에 직접 연결되어야 한다.
- _____ 3) Power supply return은 접지면에 연결되어야 한다.
- _____ 4) 전원 안정화 회로망의 측정단자는 50 Ω 의 부하로 종단되어야 한다.
- _____ 5) 임피던스와 위상각에 대해 1년 주기로 교정되어야 하고, 교정라벨 스티커를 부착하고 있어야 한다.

2 시험장 및 시험설비

- _____ 1) 시험시설은 전자파 내성기준에서 규정한 전 주파수 범위(20 MHz ~ 2,000 MHz)에서 요구된 전기장의 세기를 발생할 수 있어야 한다.
- _____ 2) 모든 전자파 내성시험은 전자파 방사로 인하여 전자파가 차폐된 공간에서 수행되어야 한다.
- _____ 3) 제어 및 관측장치는 시험에 방해가 되지 아니 하여야 하며, 시험 장비는 전자파 차폐실 밖에 설치하여야 한다.
- _____ 4) 시험주파수는 20 MHz에서 2,000 MHz 범위 내에서 실시하며, 시험 주파수 간격의 최대 크기는 아래와 같아야 한다.

주파수 대역 (MHz)	선형 간격 (MHz)	지수 간격 (%)
20~200	5	5
200~400	10	5
400~1,000	20	2
1,000~2,000	40	2

- _____ 5) 체제 시간은 최소 (2 s \pm 0.2 s)이상으로 하여야 한다.
(단, 시험 중 장비의 응답시간 및 피시험기기의 정상복귀시간을 고려한다)
- _____ 6) 시험신호의 최대 포락선은 전자파 비변조된 정현파 실효값의 최대 포락선 값과 동일하여야 한다.

- _____ 7) 시험신호는 20 MHz ~ 2 000 MHz까지는 1 kHz 정현파에 변조도 80 %로 진폭 변조된 신호를 사용하여야 한다.
- _____ 8) 아래의 시험방법 중, 한 가지 이상의 시험방법을 선택하여 전 주파수 범위(20 MHz ~ 2,000 MHz)의 90 %이상을 포함할 수 있어야 한다.
- _____ 가. 방사성 RF 전자기장
- _____ 나. 150 mm 스트립선로
- _____ 다. 800 mm 스트립선로
- _____ 라. TEM Cell
- _____ 마. BCI (벌크 전류 인가)

3 피시험기기의 구성 및 동작상태

- _____ 1) 피시험기기는 정상 동작 상태이어야 하며, 각각의 전자파 내성시험 방법에서 규정한 방법으로 피시험기기를 배치하여야 한다.
- _____ 2) 요구된 시험 전계, 전류 및 전압을 설정하기 위하여 교정 시 치환법을 사용하며, 실제 피시험기기에 인가되는 신호는 순방향 전력을 사용한다.
- _____ 3) 교정 시험을 할 경우에는 비 변조된 정현파로 실시하며, 피시험기기와 구동장치 등은 기준점으로부터 최소 1 m 이상 이격되어야 한다.
- _____ 4) 피시험기기에 인가하는 경우에는 교정 시 사용된 것과 동일한 장치 및 신호를 인가 하여야 한다.
- _____ 5) 피시험기기가 2개 이상으로 구성되어 있는 경우의 상호 연결은 자동차에서 적용 되는 것과 동일한 배선을 사용하여야 한다.
(단, 자동차의 배선을 사용할 수 없는 경우, 전기적인 제어 장치와 전원 안정화 회로망 사이의 배선의 길이는 각각의 시험방법에 명시된 길이를 따른다)
- _____ 6) 모든 배선의 끝단은 실제 부하와 액츄에이터로 연결하여야 한다.
(단, 가능하지 않은 경우에는 전기적으로 등가이며 동일한 임피던스 특성을 가진 부하를 사용할 수 있다)

V. 전기, 전자장치 부품에 대한 전자파 방사 내성 시험방법

1. 시험 기기

1.1 안테나

_____ 1) 시험하고자 하는 시험주파수 대역(20 MHz ~ 2,000 MHz의 전부 또는 일부)을 만족하여야 한다.

1.2 등방성 전기장 센서

_____ 1) 전기적으로 작고 등방성을 확보하고 있어야 하고, 주파수 범위(20 MHz ~ 2,000 MHz의 전부 또는 일부)를 확보할 수 있어야 한다.

_____ 2) 전송선로는 광 전송선로를 이용하거나 아주 높은 저항값을 갖고 있어야 한다.

_____ 3) 등방성 전기장 센서는 승인된 품질 보증 시스템에 따라 정의된 시간 주기에서 재교정되어야 한다.

_____ 4) 교정필증을 부착하고 있어야 한다.

2. 시험장 및 시험설비

_____ 1) 흡수체가 부착된 무반사실 내 시험테이블 위에서 실시하여야 한다.

_____ 2) 안테나의 위상 중심은 시험 테이블 위로 0.1 m에 위치하며 수직편파로 시험할 수 있어야 한다. 안테나의 모든 부분은 바닥으로부터 0.25 m, 흡수체로부터 0.5 m, 벽면으로부터 1.5 m이상 이격되어야 한다.

_____ 3) 안테나와 시험 배선간의 거리는 $(1,000 \pm 10)$ mm이어야 한다.

_____ 4) 교정은 비변조된 정현파로 실시하며 프로브의 중심은 접지면 위로 (150 ± 10) mm, 정면 모서리로부터 (100 ± 10) mm안쪽에 위치하여야 한다.

_____ 5) 시험 안테나와 프로브의 거리는 $(1,000 \pm 10)$ mm이며, 1,000 MHz 이하는 시험 배선의 중심에서, 1,000 MHz이상의 경우에는 피시험기기의 위치에서 교정 및 실제 시험을

실시한다.

- _____ 6) 접지면은 최소 0.5 mm 두께를 가진 금속판으로 최소 크기는 폭 1 m, 길이 2 m 이거나 피시험기기의 전체 길이에 0.2 m를 합한 크기 중 더 넓은 크기로 선택하여 사용하며, 높이는 (0.9 ± 0.1) m에 위치한다.
- _____ 7) 접지면은 직류저항이 2.5 mΩ을 초과하지 않도록 차폐실 접지 시스템과 연결되어야 하고, 접지선의 간격은 0.3 m를 초과하지 않아야 한다.

3 피시험기기의 구성 및 동작상태

- _____ 1) 각 피시험기기의 전원선은 전원 안정화 회로망($5 \mu\text{H}/50 \Omega$)을 통하여 연결하여야 한다.
- _____ 2) 피시험기기 및 관련 배선은 시험 테이블의 접지면에서 (50 ± 5) mm 높이의 비전도 성인 저유전체($\epsilon_r \leq 1.4$) 위에 배치하여야 한다.
- _____ 3) 피시험기기의 면은 접지면의 모서리로부터 (200 ± 10) mm 거리에 배치하여야 한다.
- _____ 4) 접지면의 정면에 놓여진 시험 배선의 길이는 $(1,500 \pm 75)$ mm이며, 시험 배선의 총 길이는 2 m 이내로 배치하여야 한다.
- _____ 5) 접지면의 정면에 놓여진 시험 배선은 시험실 벽면으로부터 2 m 이상의 간격을 유지 하여야 한다.
- _____ 6) 피시험기기는 시험조건에 준하여 연결 및 배치하고, 전원 공급 배선은 안테나와 접해 있는 접지면 모서리로부터 0.1 m 안쪽에 배치하여야 한다.
- _____ 7) 금속 케이스로 둘러싸인 부하 시뮬레이터는 접지면 위에 배치하고 접지면과 연결 되어야 한다.
(단, 부하 시뮬레이터를 접지면 위에 배치할 수 없는 경우에는 접지면 주변 또는 차폐실 외부에 위치할 수 있다)

VI. 전기, 전자장치 부품에 대한 스트립선로 내성 시험방법

1. 시험 기기

- _____ 1) 접지판과 액티브 도체간의 높이가 150 mm 또는 800 mm를 만족하는 스트립선로를 사용하여 측정하여야 한다.
- _____ 2) 시험하고자 하는 시험주파수 대역(20 MHz ~ 2,000 MHz의 전부 또는 일부)을 만족하여야 한다.

2. 시험장 및 시험설비

1) 150 mm 스트립선로 시험

- _____ 가. 액티브 도체 (50 Ω 임피던스)와 접지면(테이블의 표면과 접한 면)사이에 배선이 삽입된 공간에는 균일한 전계를 형성하여야 한다.
- _____ 나. 피시험기기의 전기적 구동 장치는 스트립선로 바깥에 액티브 도체에 평행하게 접지면 모서리에 설치하여야 한다.
(단, 액티브 도체의 모서리와 피시험기기의 거리는 (200 +20) mm이며, 액티브 도체의 모서리와 시험에 사용되는 주변 장치 사이의 거리는 200 mm이상이어야 한다.)
- _____ 다. 교정시험은 프로브를 액티브 도체 아래 부분으로 스트립선로 중앙에 위치하여 실시한다. (단, 피시험기기가 없는 상태)

2) 800 mm 스트립선로 시험

- _____ 가. 스트립 선로는 800 mm간격으로 평행하게 이격된 금속판으로 구성되어야 한다.
- _____ 나. 피시험기기는 두 금속판 사이의 중앙에 설치하여야 한다.
(단, 피시험기기의 최대 치수가 두 금속판 이격 간격의 1/3보다 작은 경우에 적합하다)
- _____ 다. 스트립선로는 전자파 차폐실내에 설치하고, 전자파의 반사를 방지하기 위하여 벽 및 차폐 패널로부터 2 m 이상 이격되어야 한다.
(단, 전자파의 방사를 방지하기 위하여 전자파 흡수체를 사용할 수 있다)
- _____ 라. 스트립선로는 바닥면으로부터 최소 0.4 m이상의 높이를 가진 비 도전성 물체위에 배치하여야 한다.

- _____ 마. 교정단계에서 전계 측정 프로브는 금속판 사이의 정중앙의 1/3 높이에 설치 하여야 한다. (단, 피시험기기가 없는 상태)
- _____ 바. 관련된 시험 장치는 전자과 차폐실 밖에 설치하여야 한다.
- _____ 사. 각 시험주파수에서 규정된 전기장의 세기를 형성하기 위하여 스트립선로에 전력을 인가하고, 순방향 전력 크기와 필요한 매개변수를 측정하고 결과를 기록할 수 있어야 한다.

3. 피시험기기의 구성 및 동작상태

1) 150 mm 스트립선로 시험

- _____ 가. 시험배선은 액티브 도체와 접지면 사이에 수평으로 설치하며, 시험 테이블의 접지면에서 50 mm 높이의 비전도성 기구 위에 배치하여야 한다.
- _____ 나. 스트립 선로 밑에 놓여질 전원선을 포함한 배선의 길이는 최소 1 m이어야 한다. (단, 배선의 분기가 있는 경우는 스트립선로의 평행축에 직각으로 설치한다)
- _____ 다. 피시험기기의 전원선은 전원 안정화 회로망($5 \mu\text{H}/50 \Omega$)을 통하여 연결하여야 한다.

2) 800 mm 스트립선로 시험

- _____ 가. 주 피시험기기는 금속판 사이의 정 중앙의 1/3 높이에 위치하며 비 도전성 물체로 지지하여야 한다.
- _____ 나. 주 배선, 센서 및 액츄에이터의 케이블은 제어장치부터 상단 접지판까지 전자기장이 최대로 결합할 수 있도록 수직으로 올려야 한다.
- _____ 다. 접지판 하단에서 올린 케이블은 빈 가장자리 중 하나에 고리 모양으로 감고 상단으로 내려 접지면 위에 설치하며, 이 경우에 스트립선로 입력단의 연결 부분과 가능한 멀리 떨어져서 접지면 위에 설치하여야 한다.
- _____ 라. 케이블은 전자과의 영향을 벗어나도록 설치된 관련 구동장치를 따라 배치하여야 한다. (예, 스트립선로로부터 세로로 1 m 떨어진 차폐실 바닥면 등)

VII. 전기, 전자장치 부품에 대한 벌크 전류 인가 내성 시험방법

1. 시험 기기

1.1 전류 인가 프로브

- _____ 1) 시험하고자 하는 시험주파수 대역(20 MHz ~ 2,000 MHz의 전부 또는 일부)을 만족하여야 한다.
- _____ 2) 승인된 품질 보증 시스템에 따라 정의된 시간 주기에서 재 교정 되어야 한다.
- _____ 3) 교정필증을 부착하고 있어야 한다.

2. 시험장 및 시험설비

- _____ 1) 접지면은 최소 0.5 mm 두께를 가진 금속판으로 최소 크기는 폭 1 m, 길이 2 m이거나 피시험기기의 전체 길이에 0.2 m를 합한 크기 중 더 넓은 크기로 선택하여 사용하며, 높이는 (0.9 ± 0.1) m에 위치하여야 한다.
- _____ 2) 접지면은 직류저항이 2.5 mΩ을 초과하지 않도록 차폐실 접지 시스템과 연결 되어야 하고, 접지선의 간격은 0.3 m를 초과하지 않아야 한다.
- _____ 3) 교정단계에서 시험 주파수 범위의 내성 기준에 규정된 전류치에 도달하기 위하여 교정 지그를 사용하여야 하며, 측정한 순방향 전력과 전류를 기록할 수 있어야 한다.
- _____ 4) 시험 시에는 교정단계에서 사용한 인가 프로브 및 케이블 등을 사용하여 교정된 순방향 전력을 피시험기기에 인가하여야 한다.

3. 피시험기기의 구성 및 동작상태

- _____ 1) 피시험기기의 전원선은 전원 안정화 회로망($5 \mu\text{H}/50 \Omega$)을 통하여 연결하여야 한다.
- _____ 2) 피시험기기 및 관련 배선은 시험 테이블의 접지면에서 (50 ± 5) mm 높이의 비전도성인 저유전체($\epsilon_r \leq 1.4$) 위에 배치되며, 피시험기기의 면은 접지면의 모서리로부터 최소 0.1 m 거리에 배치하여야 한다.

- _____ 3) 피시험기기는 벽면으로부터 최소 0.5 m 이상 이격되어 설치되어야 한다.
- _____ 4) 시험 배선의 길이는 (1 ± 0.1) m 이어야 한다.
- _____ 5) 접지면 위에 설치한 피시험기기의 배선은 가능한 한 실제 부하와 액츄에이터로 종단하고 자동차 또는 시험 테이블 상에 설치한 피시험기기의 모든 배선에 전류 인가 프로브를 교대로 장착하여 시험하여야 한다.
- _____ 6) 인가 프로브의 위치는 피시험기기의 커넥터로부터 (150 ± 10) mm, (450 ± 10) mm, (750 ± 10) mm 이격된 배선에 설치하며 시험하여야 한다.
(단, 시험자동차에 사용하는 경우에는 피시험기기의 커넥터로부터 (150 ± 10) mm 이격된 배선에 인가한다)

VIII. 전기, 전자장치 부품에 대한 횡 전자기(TEM) 셀 내성 시험방법

1. 시험 기기

- _____ 1) 시험하고자 하는 시험주파수 대역(20 MHz ~ 2,000 MHz의 전부 또는 일부)을 만족하여야 한다.
- _____ 2) 횡 전자기(Transverse Electromagnetic Mode) 셀은 내부 도체(Septum)와 지지대(Ground plane)사이에 균일한 전계가 발생하여야 한다.

2. 시험장 및 시험설비

- _____ 1) 재현성을 가진 측정 결과를 얻기 위하여 피시험기기의 높이는 셀 내부 높이의 1/6 보다 적어야 한다.

3. 피시험기기의 구성 및 동작상태

- _____ 1) TEM 셀 내부의 피시험기기 또는 시험 배선은 최대한 전자파가 유기되도록 설치되어야 한다.
- _____ 2) 피시험기기는 셀의 중앙의 절연지지대($\epsilon_r \leq 1.4$) 위에 배치되어야 한다.