

KN41 : 2000-10

[별표 9]

KN41

자동차 및 불꽃점화 엔진구동 기기류 장애방지시험방법

목 차

1. 범위 및 목적	1
2. 용어정의	1
3. 제출서류 및 시험품	1
4. 장애방지 기준	2
4.1 자동차 등의 광대역 전자파방사의 장애방지기준	2
4.2 자동차 등의 협대역 전자파방사의 장애방지기준	5
5. 보호 기준	8
5.1 자동차 등 내성기준	8
5.2 전자파 내성기준	8
5.3 적용예외	8
6. 시험 방법	9
6.1 광대역 전자파 방사 시험	9
6.2 협대역 전자파 방사 시험	13
6.3 전자파 내성시험,	15
6.4 자동차의 전기·전자 장치 단위부품의 전자파 내성시험	23
7. 전자파 장애 방지장치 시험관련 제출서류 목록	47

1. 범위 및 목적

이 시험방법은 전자파로 인한 자동차의 사고 예방을 위한 전자파장해방지 및 보호시험에 관한 방법에 대해서 규정한다.

2. 용어정의

- 2.1 “전자파 장애”라 함은 자동차 및 부품들의 성능을 감소시키는 전자파 현상을 말한다.
- 2.2 “전자파 방사”라 함은 자동차 및 부품들에서 발생하는 전자파 에너지가 공간으로 퍼지는 것을 말한다.
- 2.3 “전자파 내성”이라 함은 자동차 및 부품들의 성능이 특정한 전자파 장애 하에서 성능의 감소 없이 이행할 수 있는 능력을 말한다.
- 2.4 “광대역 방사”라 함은 특별한 측정 장치 또는 수신기의 대역폭보다 큰 대역폭을 가지는 방사를 말한다.
- 2.5 “협대역 방사”라 함은 특별한 측정 장치 또는 수신기의 대역폭보다 작은 대역폭을 가지는 방사를 말한다.
- 2.6 전자파 장애 측면에서의 자동차라 함은 다음과 같은 관점에서 틀려서는 안되는 자동차를 말한다.
 - 2.6.1 엔진실의 크기와 형상
 - 2.6.2 전기·전자 부품 및 배선 배열
 - 2.6.3 차체의 주 재질
 - 2.6.4 기타 전자파 장애 방지장치 시험에 영향을 줄수 있는 부품 또는 구조 장치의 설치 및 위치 변경.

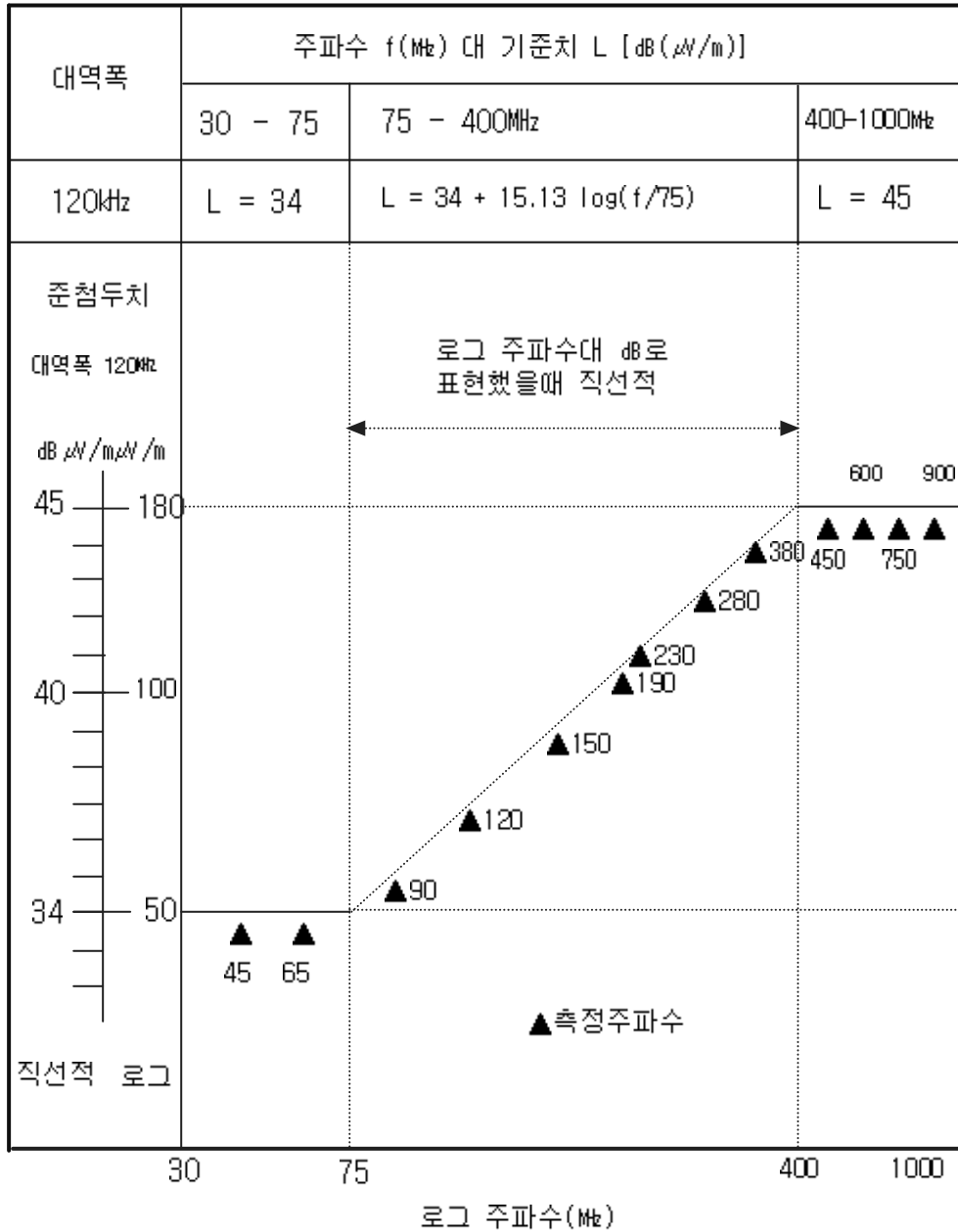
3. 제출서류 및 시험품

시험 자동차는 완성차 1대 제출을 원칙으로 하며, 신청인과 시험인의 합의하에 시험 결과에 나쁜 영향을 줄 수 있는 모든 선택 사양을 시험 자동차에 설치할 수 있으며 시험 자동차와 비교하여 전자파 장애 방지장치 시험에 영향을 주는 다른 전기·전자 장치 및 부품이 있는 경우에는 신청인과 시험인의 합의하에 1대 이상의 자동차를 시험 할 수 있다. 또한 제출서류 종류는 붙임 1의 “전자파장해 방지장치 시험 관련 제출 서류 목록”에 준한다.

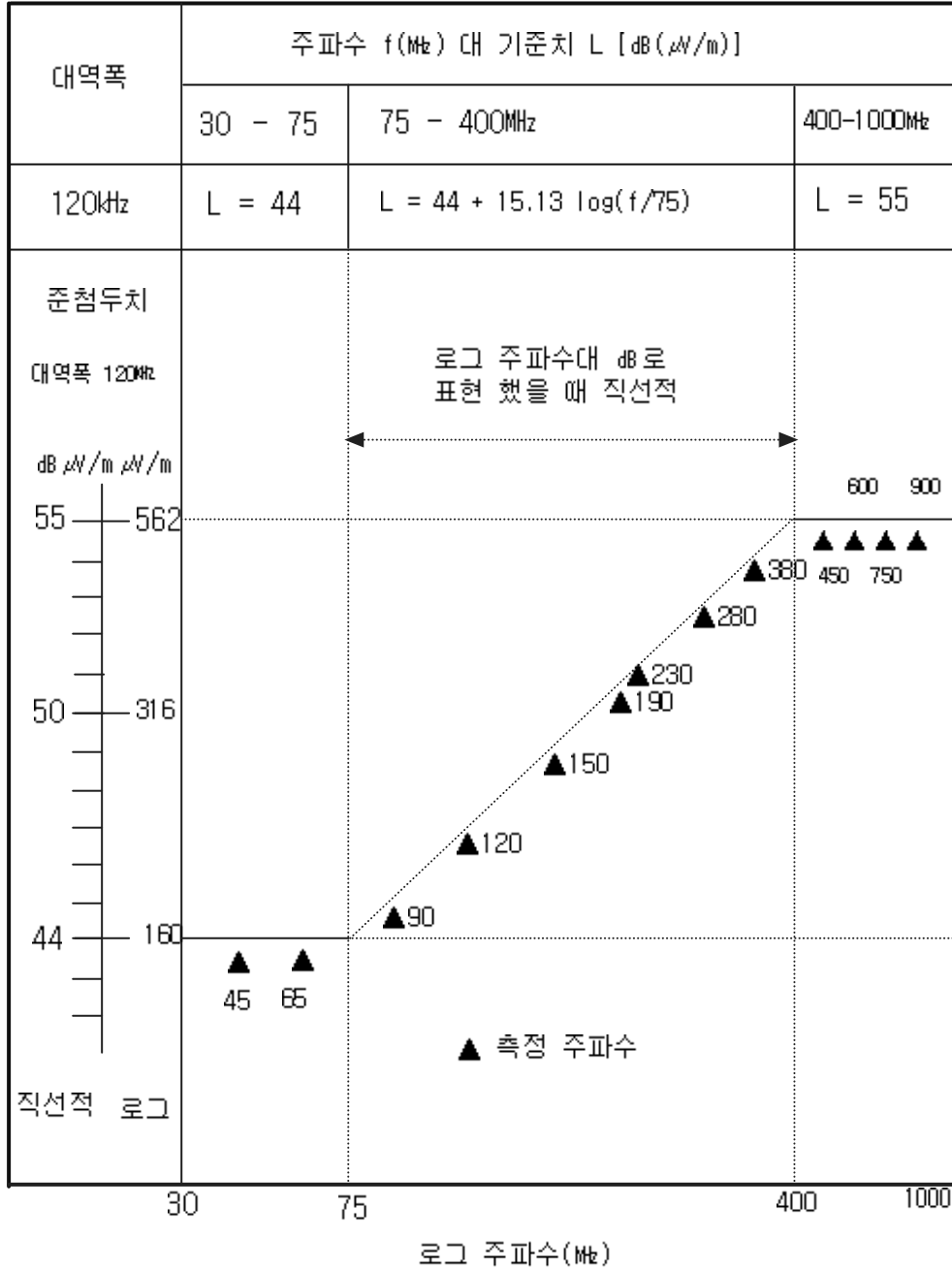
4. 장애방지 기준

4.1 자동차 등의 광대역 전자파방사의 장애방지기준

4.1.1 측정 거리 10m, 수신 공중선 높이 3m에서의 허용기준



4.1.2 측정거리 3m, 수신공중선 높이 1.8m에서의 허용기준



4.1.3. 기준의 적용 대상·방법 및 허용 범위 등

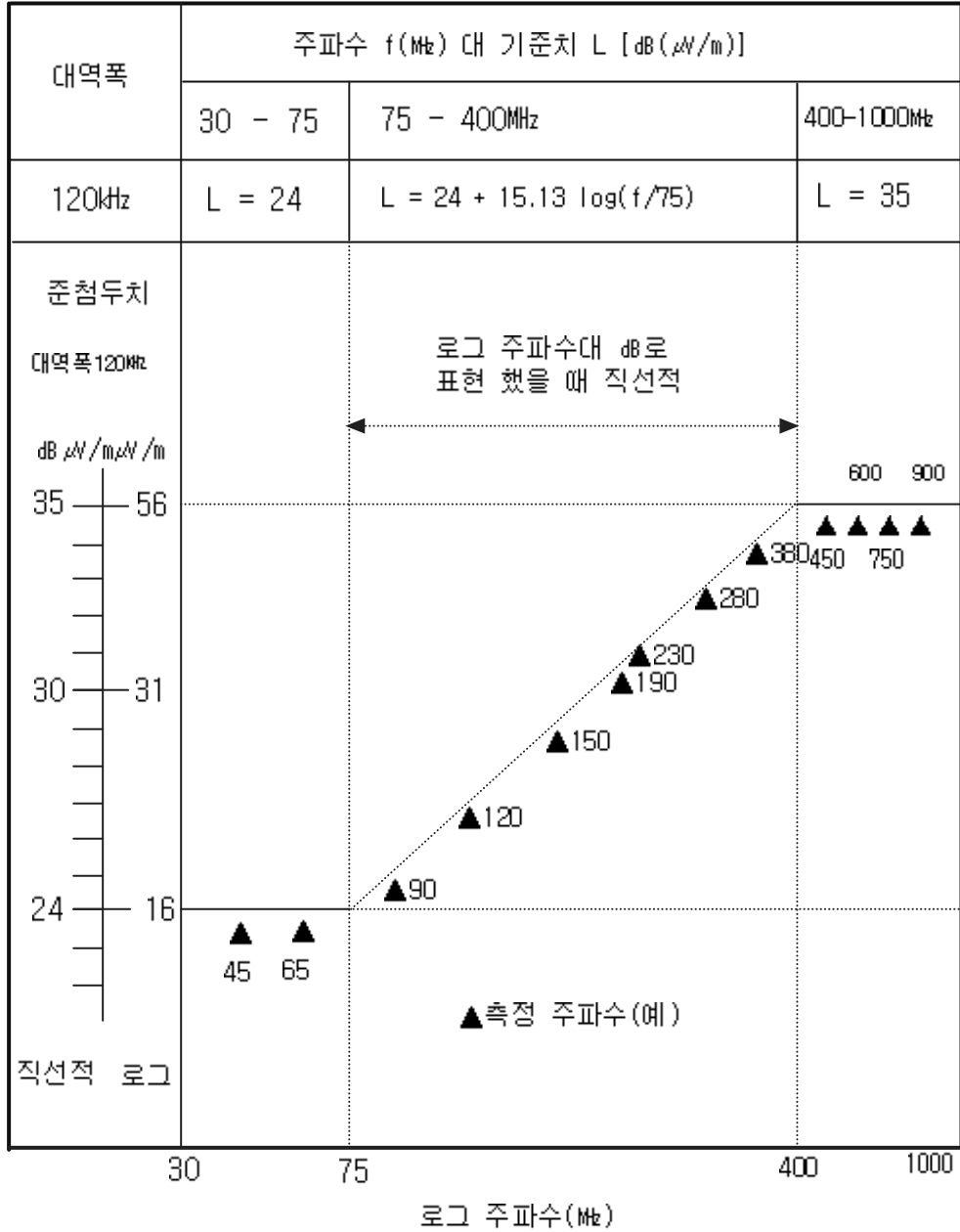
- 1) 적용 대상 : 자동차 관리법의 규정에 형식승인을 얻어 자동차로서 불꽃으로 점화되는 엔진을 설치한 자동차
- 2) 적용 방법 : 4.1.1 및 4.1.2의 허용기준 중 하나를 적용
- 3) 허용 범위
 - 가) 안전 시험을 받는 자동차 : 허용기준 -2dB 이하($\mu\text{W}/\text{m}$ 를 적용하는 때에는 허용기준 -20퍼센트 이하)
 - 나) 양산 자동차 : 허용기준 $+2\text{dB}$ 이하($\mu\text{W}/\text{m}$ 를 적용하는 때에는 허용기준 $+25\text{퍼센트}$ 이하)
- 4) 적용 예외 : 이론 자동차 및 최고속도가 매시 25킬로미터 이하인 자동차

4.1.4. 엔진 동작

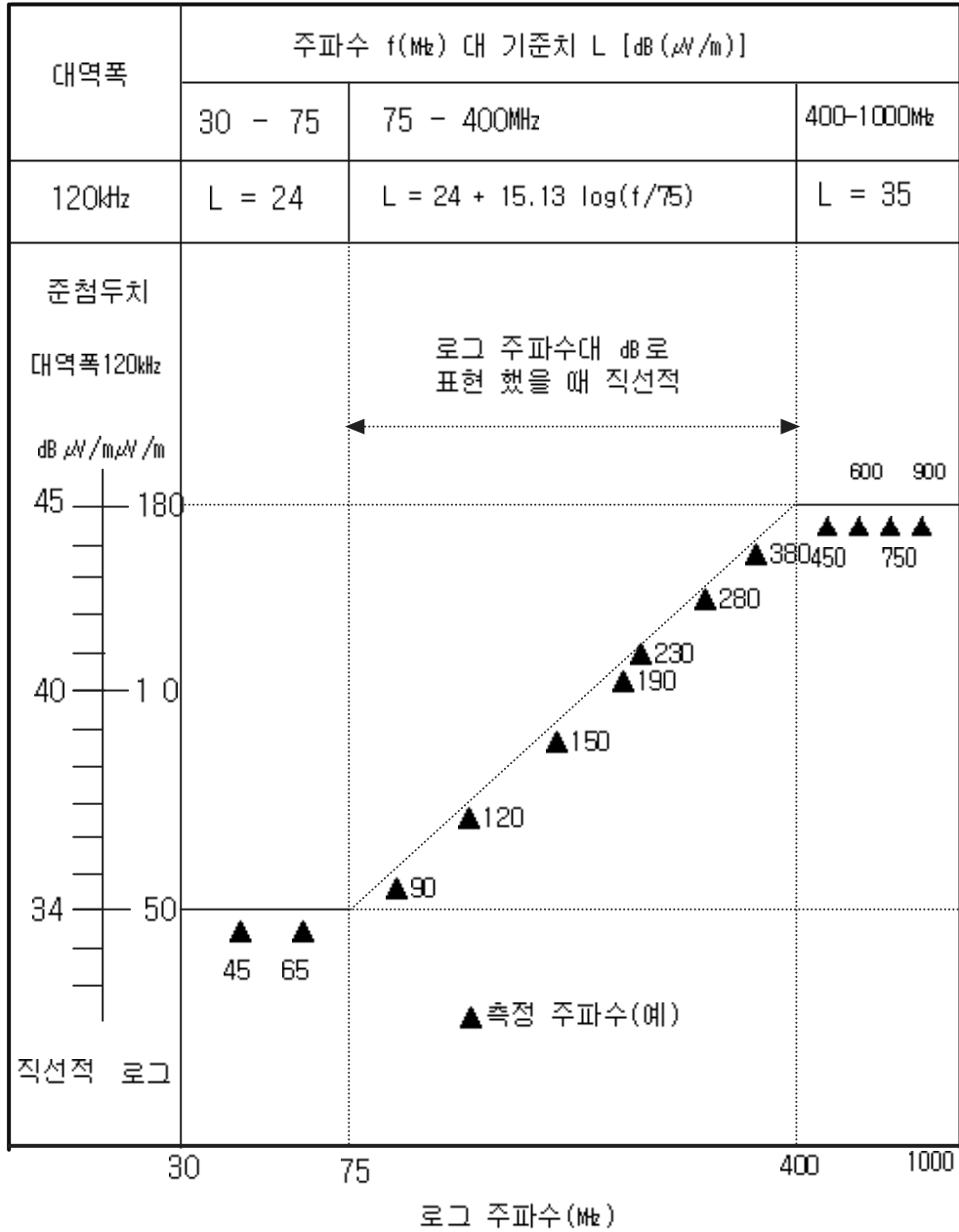
실린더 수	측정시 엔진 회전수
1 개	2500rpm \pm 10 퍼센트
2 개 이상	1500rpm \pm 10 퍼센트

4.2 자동차 등의 협대역 전자파방사의 장애방지기준

4.2.1. 측정거리 10m, 수신공중선 높이 3m에서의 허용기준



4.2.2 측정거리 3m, 수신공중선 높이 1.8m에서의 허용기준



4.2.3. 기준의 적용 대상·방법 및 허용 범위 등

- 1) 적용대상 : 자동차관리법의 규정에 의하여 형식승인을 얻어야 하는 자동차
- 2) 적용방법 : 제1호 및 제2호의 허용기준 중 하나를 적용
- 3) 허용범위
 - 가) 안전 시험을 받는 자동차 : 허용기준 -2dB 이하($\mu\text{V}/\text{m}$ 를 적용하는 때에는 허용기준 -20퍼센트 이하)
 - 나) 양산 자동차 : 허용기준 $+2\text{dB}$ 이하($\mu\text{V}/\text{m}$ 를 적용하는 때에는 허용기준 $+25\text{퍼센트}$ 이하)
- 4) 측정조건 : 시동 대기상태에서 발진회로 내장품의 방사 방해파 측정
- 5) 적용예외
 - 가) 이륜 자동차 및 최고속도가 매시25킬로미터 이하인 자동차
 - 나) 자동차 등에 장착된 전기·전자장치의 발진주파수가 9kHz 미만이거나 88MHz ~ 108MHz 주파수 범위에서 라디오의 공중선유기 전압이 $20\text{dB}\mu\text{V}$ 미만인 경우에는 이 기준에 적합한 것으로 본다

5. 보호 기준

5.1 자동차 등 내성기준

5.1.1 시험대상 · 내성시험명 및 기준전파의 세기 등

시험 대상	주파수범위 및 내성시험명	시험주파수 범위 및 기준 전파의 세기	시험전파의 세기
자동차 등 의 본체	가.주파수범위 나.전자파방사	20-1000MHz 20V/m(실효값)	기준전파 세기 값의 80퍼센트 이상. 다만, 안전시험을 실시하는 경우에는 기준전파 세기 값의 125퍼센트 이상으로 한다.
자동차 등 의 전기 전자장치 단위 부품	가.주파수범위 나.전자파방사 다.150mm스트립선로 라.800mm스트립선로 마.TEM cell 바.BCI(벌크전류인가)	20-1000MHz 24V/m 48V/m 12V/m 60V/m 48mA	기준전파 세기값 이상. 다만, 안전시험을 실시하는 경우에는 기준전파세기값의 125퍼센트 이상으로 한다.
비고 1. 자동차등의 직접조종에 영향을 미칠수 있는 전기 · 전자장치 등을 설치하지 아니한 자동차등은 전자파 내성시험을 실시하지 아니한다. 2. 내성시험은 자동차등의 본체상태로 시험하는 것을 원칙으로 하되, 본체상태로 시험이 가능하지 아니한 경우에는 전기 · 전자장치의 단위부품으로 시험할 수 있다. 다만, 자동차등의 직접 조종에 영향을 미치지 아니하는 전기 · 전자장치의 단위부품에 대한 전자파 내성시험은 실시하지 아니한다. 3. 자동차등의 전기 · 전자장치 단위부품의 내성시험은 내성시험명 나목 내지 바목 중 1가지 이상의 방법을 선택하여 시험할 수 있다. 4. 자동차등의 본체시험의 경우, 시험주파수 범위의 90퍼센트 이상에 대한 기준 전파의 세기는 24V/m(실효값)이다.			

5.2 전자파 내성기준

5.2.1 시험중 자동차 구동 바퀴에 속도변화가 없을 것.

5.2.2 시험중 자동차 운전자와 보행자 등에게 혼란을 주는 성능저하가 없을 것

5.2.3. 시험중 운전자나 다른 자동차 운전자 및 보행자 등이 감지할 수 있는 자동차 운전자 직접조종(제동, 조향 및 엔진 회전수 등)에 성능저하가 없을 것

5.3 적용예외 : 이론자동차 및 최고속도가 매시 25킬로미터 이하인 자동차

6. 시험 방법

6.1 광대역 전자파 방사 시험

6.1.1 측정 장비

- 1) 측정 장비는 국제 무선장해 특별위원회의 규격 조건에 준하고 준 침투치 검파기를 사용하여야 한다. 다만 점화 펄스율에 따라 정하여진 계수로 보정된 경우에는 침투치 검파기를 사용할수 있다.
- 2) 측정값은 120 킬로헤르츠 대역폭에서 매미터당 마이크로볼트($\mu\text{V/m}$) 단위로 기록하며, 측정 장비의 실제 대역폭 B (킬로헤르츠)가 120 킬로헤르츠와 상이한 경우에는 측정치에 120/B를 곱하여 120 킬로헤르츠 대역폭으로 변환하여 사용할수 있다.

6.1.2 시험 장소

- 1) 시험은 시험 자동차와 공중선 사이의 중간점을 기준으로 최소 30미터 반경 이내에 전자파 방사 장애가 없는 평탄한 장소에서 실시한다. (그림1)

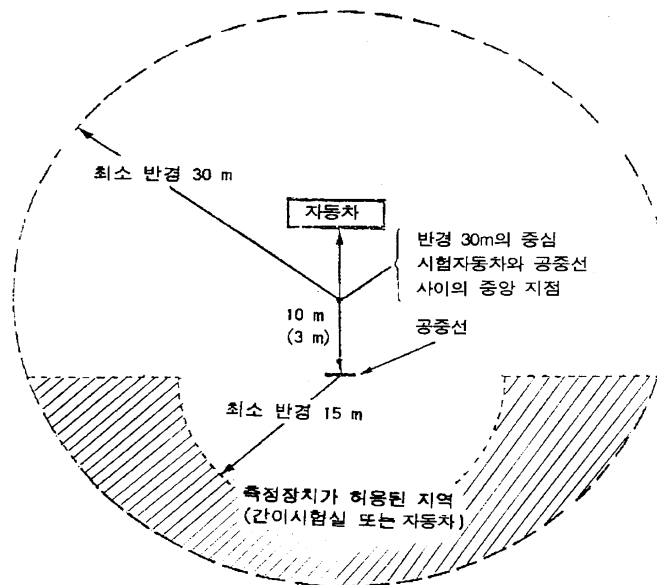


그림 1 - 자동차 시험장

- 2) 야외 시험장에서 사용되는 측정 기기, 시험실 및 측정 기기용 자동차는 그림 1 의 빗금 부분 내에 위치한다.
- 3) 기타 측정용 공중선은 시험 결과에 영향을 주지 아니하는 경우에 한하여 시험장내에 위치할 수 있으며, 시험 자동차와 수신 공중선으로부터 최소 10미터 이상 떨어져 있어야 한다.
- 4) 전자파 무반사실 등 대응 시험 시설은 야외 시험장과 상관 관계가 있을 경우에 한하여 시험할 수 있다. 다만 공중선과 시험 자동차의 거리 및 공중선의 높이등을 제외한 그림 1의 전체 크기에 적합하지 아니할 수 있으며, 5)항에서 정한 시험 전·후의 시험장의 주위 잡음을 측정하지 아니할 수 있다.
- 5) 시험에 영향을 줄 수 있는 불필요한 잡음과 신호가 있는지 여부를 확인하기 위하여 시험 전·후에는 주위 잡음 시험을 실시하여야 한다. 이 경우 주위 잡음을 측정할 때 시험 장소내에 자동차가 있을 경우에는 시험의 정확성을 확보하기 위해 자동차로부터 이그니션 키 또는 배터리를 제거하거나 자동차를 시험 장소 밖으로 이동시켜야 하며 주위 잡음은 (의도적으로 사용되는 협대역 전송 신호는 제외한다) 전자파 방해 방지 기준의 기준치보다 최소 10dB 이하이어야 한다.

6.1.3 시험 조건

1) 자동차

원동기는 정상 작동 온도 상태로 하고 기어는 중립상태로 한다. 이 경우 상기 조건에 부합되지 아니할 경우에는 제작사와 시험자가 합의하여 시험을 실시할 수 있으며 속도 셋팅 장치는 전자파 방사에 영향을 주지 않도록 하고 원동기는 다음과 같이 작동되어야 한다.

원동기 형태	시험 방법	
	준 침두치	침두치
점화 이그니션	원동기 속도	원동기 속도
1 실린더	2500rpm \pm 10%	2500rpm \pm 10%
1 실린더 이상	1500rpm \pm 10%	1500rpm \pm 10%

기상 조건등에 의하여 자동차의 전자파 방사시험에 영향을 준다고 판단되는 때에는 시험을 실시하지 아니한다. 다만 이러한 기상 조건등이 종료된

후 10분 이상 경과된 후에는 시험을 실시할 수 있다.

2) 시험 공중선

기준 공중선 (30 메가헤르츠에서 80 메가헤르츠 사이의 주파수에서는 80메가헤르츠에 동조된 반파장 공진 다이폴 공중선을 말하며, 80 메가헤르츠 이상에서는 측정하고자하는 주파수에 동조된 반파장 공진 다이폴 공중선을 말한다)으로 표준화되어 있는 공중선을 사용하여야 한다.

6.1.4 시험 방법

- 1) 10미터법 시험시 측정 공중선 높이는 자동차가 접한 바닥면으로부터 공중선 위상 중심까지 3.00 ± 0.05 미터로 하며, 3 미터법 시험은 1.80 ± 0.05 미터로 한다. 이 경우 공중선의 어느 부분도 자동차가 접한 바닥면으로부터 0.25미터 이상의 간격이 유지되어야 한다.
- 2) 수평거리는 10미터법 시험시에는 공중선의 끝 부분 또는 다른 적절한 부위로부터 자동차의 외부 차체 표면까지 10.0 ± 0.2 미터 유지하여야 하며, 3미터법은 3.0 ± 0.05 미터로 한다. 이 경우 시험이 전자파 무반사 실등 대응 시험시설에서 수행되는 경우에는 수신 공중선의 어느 부분도 흡수체로부터는 1.0미터, 벽면으로부터는 1.5 미터 이상의 간격이 유지되어야 하고 공중선과 시험 자동차 사이에는 흡수체가 없어야 한다.
- 3) 공중선은 그림 2와 같이 자동차 길이방향으로 원동기의 중앙을 기준으로 자동차의 왼쪽과 오른쪽에 위치하고, 각 측정 위치에서 공중선의 극성을 수평과 수직으로 변경하면서 시험을 실시하여야 한다.

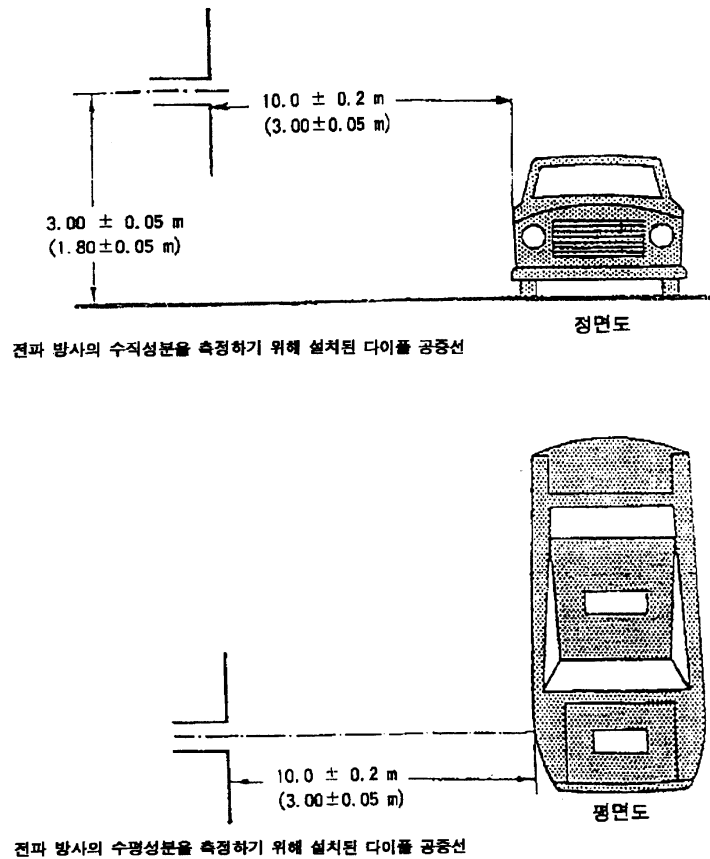


그림 2 - 자동차와 공중선 배치

- 4) 측정 주파수 범위는 30 메가헤르츠 내지 1000 메가헤르츠 범위 내에서 실시하며, 다음 주파수로 기준에 적합한지 여부를 시험하여야 한다. 시험중에 전자파 장애 방지 기준을 초과할 경우에는 자동차에서 발생하는 잡음인지 여부와 주위 잡음인지 여부를 확인하여야 한다.
시험 주파수 : 45, 65, 90, 120, 150, 190, 230, 280, 380, 450, 600, 750, 900 메가헤르츠
- 5) 각 주파수에서 3)항에 의해 실시된 4 가지 형태의 측정값중 최대 방사값을 해당 주파수에서의 측정값으로 한다.
- 6) 측정은 준 침투치 또는 침투치 검파기로 수행한다. 준 침투치 측정의

경우 전자파장해 방지 기준 별표2에 의해 결정되며, 첨두치 측정의 경우에는 1 메가헤르츠 대역폭 사용시 38dB를 더하고, 1 킬로헤르츠 대역폭에서는 22dB를 감하여 사용한다.

7) 주파수 허용오차

측정 주파수 (MHz)	허용 오차 (MHz)
45, 65, 90, 120, 150, 190, 230, 280, 380, 450, 600, 750, 900	± 5 ± 20

(주) 주파수 허용오차는 예시된 측정주파수에서 측정하는 동안 유사 주파수 및 다른 전송 신호로부터 간섭이 있을 경우에만 적용한다.

6.1.5 시험 결과

광대역 전자파 방사값, 시험 자동차 및 시험품의 상태등을 별지 제1호 서식의 “광대역 전자파 방사 시험 결과 기록표” 에 기록한다.

6.2 협대역 전자파 방사 시험

6.2.1 측정 장비

- 1) 측정 장비는 국제 무선장해 특별 위원회의 규격 조건에 준하는 것을 사용하여야 하며, 평균치 검파기 및 첨두치 검파기를 사용할수 있다.
- 2) 측정값은 매미터당 마이크로 볼트($\mu V/m$) 단위로 기록한다.

6.2.2 시험 장소

- 1) 시험은 시험 자동차와 공중선 사이의 중간점을 기준으로 최소 30미터 반경이내에 전자파 반사 장애가 없는 평탄한 장소에서 실시한다. (그림1)
- 2) 야외 시험장에서 사용되는 측정 기기, 시험실 및 측정 기기용 자동차는 그림 1의 빗금 부분 내에 위치한다.
- 3) 기타 측정용 공중선은 시험 결과에 영향을 주지 아니하는 경우에 한하여 시험장내에 위치할 수 있으며, 시험 자동차와 수신 공중선으로부터 최소 10미터 이상 떨어져 있어야 한다.
- 4) 전자파 무반사실등 대응 시험 시설은 야외 시험장과 상관 관계가 있을 경우 한하여 시험할 수 있다. 다만 공중선과 시험 자동차의 거리 및 공중선의 높이등을 제외한 그림1의 전체 크기에 적합하지 아니할수 있으며, 5)항

에서 정한 시험 전·후의 시험장의 주위 잡음을 측정하지 아니할 수 있다.

- 5) 시험에 영향을 줄 수 있는 불필요한 잡음과 신호가 있는지 여부를 확인하기 위하여 시험 전·후에는 주위 잡음 시험을 실시하여야 한다. 이 경우 주위 잡음을 측정할때 시험 장소내에 자동차가 있을 경우에는 시험의 정확성을 확보하기 위해 자동차로부터 이그니션 키 또는 밧데리를 제거하거나 자동차를 시험 장소 밖으로 이동시켜야 하며 주위 잡음은 (의도적으로 사용되는 협대역 전송 신호는 제외한다) 전자파 장애 방지기준의 기준치 보다 최소 10dB 이하이어야 한다.

6.2.3 시험 조건

- 1) 자동차의 전기·전자 장치 단위부품은 모두 정상 작동하여야 한다.
- 2) 이그니션은 작동 상태이며, 원동기는 정지 상태이어야 한다.
- 3) 기상 조건등에 의하여 자동차의 전자파 방사시험에 영향을 준다고 판단되는 때에는 시험을 실시하지 아니한다. 다만 이러한 기상 조건등이 종료된 후 10 분 이상 경과된 후에는 시험을 실시할 수 있다.
- 4) 시험 공중선
기준 공중선 (30 메가헤르츠에서 80 메가헤르츠 사이의 주파수에서는 80 메가헤르츠에 동조된 반파장 공진 다이폴 공중선을 말하며, 80 메가헤르츠 이상에서는 측정하고자 하는 주파수에 동조된 반파장 공진 다이폴 공중선을 말한다.)으로 표준화되어 있는 공중선을 사용하여야 한다.

6.2.4 시험 방법

- 1) 10미터법 시험은 측정 공중선 높이는 자동차가 접한 바닥면으로부터 공중선 위상 중심까지 3.00 ± 0.05 미터로 하며, 3 미터법 시험은 1.80 ± 0.05 미터로 한다. 이 경우 공중선의 어느 부분도 자동차가 접한 바닥 면으로 부터 0.25 미터 이상의 간격이 유지되어야 한다.
- 2) 수평거리는 10미터법 시험시에는 공중선의 끝 부분 또는 다른 적절한 부위로부터 자동차의 외부 차체 표면까지 10.0 ± 0.2 미터 유지하여야하며, 3미터법은 3.0 ± 0.05 미터로 한다. 이 경우 시험이 전자파 무반사실등 대응시험 시설에서 수행되는 경우에는 수신 공중선의 어느 부분도 흡수체로부터는 1.0 미터, 벽면으로부터는 1.5 미터 이상의 간격이 유지되어야 하고 공중선과 시험 자동차 사이에는 흡수체가 없어야 한다.
- 3) 공중선은 그림 2와 같이 자동차 길이방향으로 원동기의 중앙을 기준으로

자동차의 왼쪽과 오른쪽에 위치하고, 각 측정 위치에서 공중선의 극성을 수평과 수직으로 변경하면서 시험을 실시하여야 한다.

- 4) 측정은 30 메가헤르츠에서 1000 메가헤르츠 주파수 범위를 13개 대역으로 구분하여 측정하며, 각 대역마다 하나의 임의 주파수를 측정하여 기준에 적합한지 여부를 시험하여야 하며 시험 주파수 대역은 다음과 같다.

시험중에 전자파장해 방지기준을 초과할 경우에는 자동차에서 발생하는 잡음인지 여부와 주위 잡음 인지 여부를 확인하여야 한다.

시험 주파수 대역 : 30 ~50, 50 ~75, 75 ~100, 100 ~130, 130 ~165, 165 ~200, 200 ~250, 250 ~320, 320 ~400, 400 ~520, 520 ~660, 660 ~820, 820 ~1000 메가헤르츠

- 5) 각 주파수에서 3)항에 의해 실시된 4가지 형태의 측정값중 최대 방사값을 해당 주파수에서의 측정값으로 한다.
- 6) 초기에 FM 주파수 대역(88 ~108 메가헤르츠)에서 6.2.1의 규정에 의한 장비를 이용하여 전자파 방사값을 측정할 수 있다. 이 경우 자동차에 장착된 라디오의 공중선 유기 전압이 $20\text{dB } \mu\text{V}$ ($10 \mu\text{V}$) 미만인 경우에는 협대역 전자파 방사 기준에 적합하다고 본다.

6.2.5 시험 결과

협대역 전자파 방사값, 시험 자동차 및 시험품의 상태등을 별지-2호 서식의 "협대역 전자파 방사 시험 결과 기록표"에 기록한다.

6.3 전자파 내성시험.

6.3.1 측정 장비

- 1) 전계발생 장치는 시험 주파수 별로 기준점에서 원하는 전계 강도를 얻기 위하여 사용하여야 한다. 이 경우 전계 강도는 매미터당 볼트(V/m) 단위로 표시한다.
- 2) 전계 발생 장치는 공중선 또는 전송 라인 시스템을 사용하며 20 내지 1000메가헤르츠의 주파수 범위에서 수평 또는 수직의 편파로 시험이 가능하여야 한다.

6.3.2 시험 장소

시험 시설은 전자파 내성기준에서 규정한 전 주파수 범위에서 전계 강도를

발생할 수 있어야 하고 제어 및 관측장치는 시험에 방해가 되지 아니 하여야 한다.

6.3.3 시험 조건

- 1) 시험자동차는 공차상태의 자동차에 필요한 시험장비를 적재한 상태로 한다.
- 2) 원동기는 특별한 기술적인 사유가 없을 경우 매시 50킬로미터의 정속도로 구동바퀴를 회전시켜야 하며, 자동차는 적절하게 부하가 설정된 차대 동력계에서 시험한다. 다만 차대 동력계를 사용할 수 없는 경우에는 최소한의 높이로 전기적으로 절연된 차축 지지대를 설치하여 시험하거나 트랜스미션 샤프트를 분리하여 시험할 수 있다.
- 3) 전조등은 변환 빔으로 한다.
- 4) 좌측 또는 우측의 방향 지시 등은 작동 상태로 한다.
- 5) 자동차의 운전자 조종에 영향을 줄 수 있는 모든 전기·전자 장치들은 정상 작동 상태로 한다.
- 6) 자동차는 시험결과에 영향을 주지 않도록 시험장 및 측정 장비로부터 전기적으로 격리(2)항 및 7)항에서 요구하는 것을 제외한다.)되어야 한다. 다만 시험장 바닥에 접촉되어 있는 자동차 바퀴 등은 전기적으로 연결되어 있지 아니한 것으로 본다.
- 7) 자동차의 직접 조종에 영향을 미치는 전기·전자 장치가 장착되었으나 1)항 내지 5)항에서 규정한 조건으로 작동시킬 수 없는 경우에는 해당 전기·전자장치는 6.4의 자동차 전기·전자장치 단위부품의 전자파 내성시험방법에 따라 시험할 수 있다.
- 8) 자동차를 관측하기 위하여 시험에 영향을 주지 아니하는 장비등(비디오 카메라 등을 말한다.)을 사용하여야 하며 전자파 내성시험기준에 만족하는지 여부를 확인하기 위하여 자동차 외부와 승객석 부분을 관측 할 수 있어야 한다.
- 9) 자동차와 공중선은 마주 보도록 배치한다. 다만 전자제어 장치와 전자 제어 장치의 배선 대부분이 후면에 있는 경우는 후면에서 시험할 수 있으며 전자 제어장치와 전자 제어 장치의 배선 대부분이 중간에 있는 경우 (길이가 긴 자동차의 경우(승용자동차 및 밴형 자동차는 제외한다.))의 기준점은 자동차의 좌측 또는 우측에 설정할 수 있다. 시험 결과표에 공중선의 위치를 기록하여야 한다.

6.3.4 시험 방법

- 1) 자동차가 접한 바닥 면으로부터 공중선 위상 중심까지의 높이는 1.5미터이상(자동차의 높이가 3미터를 초과할 경우에는 2미터 이상)으로 한다. 이 경우 공중선의 모든 부위는 자동차가 접한 바닥면과 최소 0.25미터 이상의 간격이 유지되어야 한다.
- 2) 내성 시험을 전자파 무반사실에서 실시하는 경우에는 전계 발생 장치의 방사 부위가 흡수체로부터 1미터, 벽면으로부터 1.5미터 이상의 간격이 유지되어야 하며 송신 공중선과 시험 자동차 사이에는 흡수체가 없어야 한다.
- 3) 전계 발생 장치의 방사 부위는 자동차의 외부 차체 표면과 최소 0.5미터이상 간격을 유지하여야 하고 자동차 길이 방향의 중심축에 위치하여야 한다. 다만 전송 라인 시스템을 사용하는 경우에는 자동차의 모든 부위로부터 최소 0.5미터(자동차가 접한 바닥면은 제외한다) 이상 간격이 있어야 하고 자동차 위에 놓여지는 전계 발생 장치는 중앙에서 자동차 길이의 최소 75퍼센트를 포함하여야 한다.
- 4) 측정 기준점은 전계 강도를 설정하는 점으로 다음과 같다.
 - 가. 공중선 위상 중심으로부터 최소 수평으로 2미터 또는 전송 라인 시스템의 방사 부위로부터 수직으로 최소 1미터
 - 나. 자동차의 중심선 위 (길이방향으로 대칭인면)
 - 다. 자동차가 접한 바닥면 위로 1.0 ± 0.05 미터 또는 자동차의 높이가 3.0미터를 초과하는 경우는 2.0 ± 0.05 미터
 - 라. 자동차의 앞축의 중앙선으로부터 자동차의 중앙쪽으로 0.2 ± 0.2 미터(그림3), 또는 자동차의 앞 유리와 본넷이 접하는 면으로부터 자동차 내부로 1.0 ± 0.2 미터 이며(그림4), 이 경우 기준점은 공중선에 가깝게 설정하여야 한다.

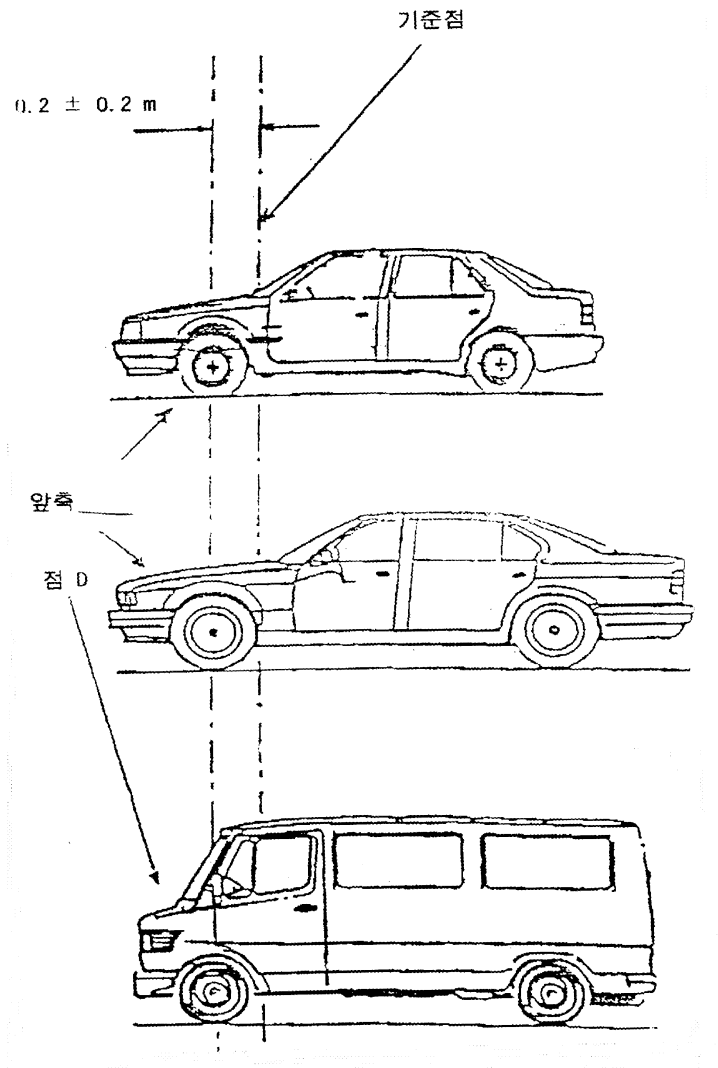


그림 3 - 기준점 1

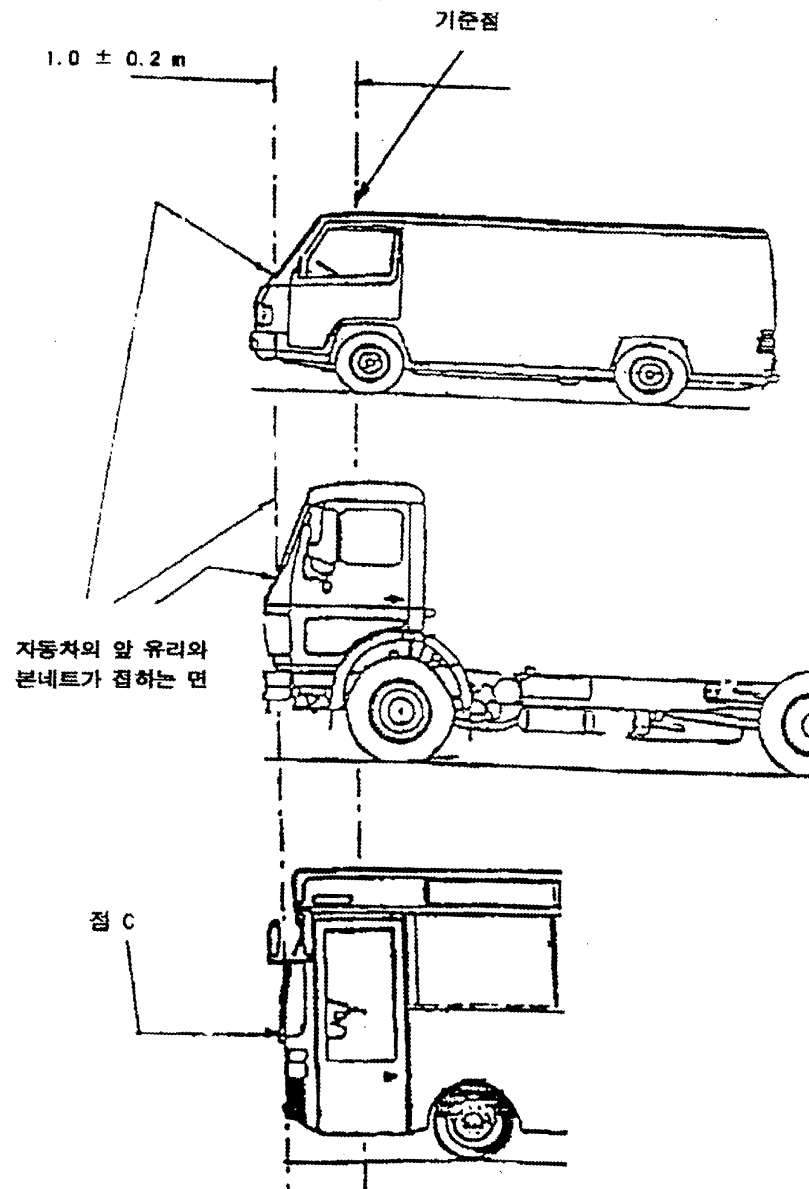


그림 4 - 기준점 2

- 5) 자동차의 뒷 부분에서 시험할 경우에는 4)항에서 규정한 내용과 동일하게 기준점을 설정하고 자동차를 수평으로 180° 회전하여 시험을 수행한다. (그림5)

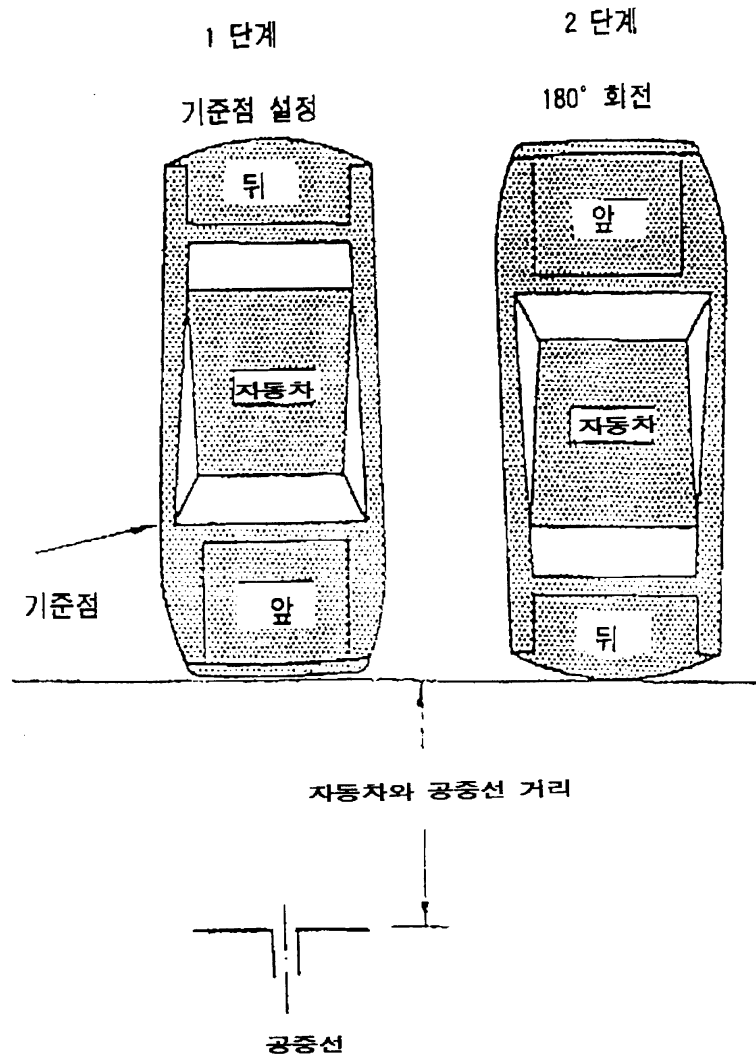


그림 5 - 자동차 위치

- 6) 20 메가헤르츠에서 1000 메가헤르츠 주파수 범위 내에서, 다음의 시험 주파수로 기준에 적합한지의 여부를 확인한다. 시험중 장비의 응답 시간을 고려하고 체제 시간은 장비가 정상 작동 상태에 도달하기 위한 충분한 시간(최소 2초 이상)이 있어야 하며 각 시험 주파수별로 수직 또는 수평 편파로 시험하여야 한다.

시험주파수 : 27, 45, 65, 90, 120, 150, 190, 230, 280, 380, 450, 600, 750, 900
메가헤르츠

- 7) 전자파 내성시험에 불합격 한 경우에는 시험조건 또는 비 제어된 전계의 발생에 의하여 불합격되었는지 여부를 확인하여야 한다.
8) 요구된 시험 전계를 설정하기 위해 대용법을 사용하여야 하며 다음과 같다.

가. 교정 단계는 시험실내 시험자동차를 위치하지 아니한 상태에서 각 주파수별로 기준점에서의 요구된 전계강도를 인가한다. 이 경우 요구된 전계강도를 만족하는 순방향 전력 및 관련된 각종 매개 변수를 기록하고 교정 시험 주파수는 20메가헤르츠에서 시작하여 전주파수의 2퍼센트보다 적은 단계로 1000 메가헤르츠까지 실시한다. 본 시험 결과는 시험 장소와 장비가 동일할 경우 안전시험시 사용되어질 수 있다.

나. 시험 단계는 시험 자동차를 시험 조건에 부합되도록 시험실내에 위치한 후 각 시험 주파수 별로 요구되는 순방향 전력등을 전계 발생 장치에 인가한다. 이 경우 전계 발생장치 및 배열등은 8)항의 가.호에서 사용된 것과 동일하게 사용하여야 한다.

- 9) 전계 강도 측정 장치

전계 강도 측정 장치는 대용법 교정단계에서 전계강도를 결정하기 위하여 사용되며, 측정 장치의 중앙면은 기준점에 위치한다. 다만 수신 공중선이 전계강도 측정 장치로 사용하는 경우에 측정값은 3차원 방향으로 얻어지며, 등방성 수치값을 전계강도로 한다.

- 10) 대용법의 교정 단계 동안 (시험실내 시험 자동차를 위치하기 전을 말한다) 다음의 위치에서 교정 시험 주파수 중 최소 80퍼센트 이상이 기준 전계강도의 50퍼센트 이상되어야 한다.

가. 전계 발생 장치 사용 경우는 기준점과 동일한 높이에서 기준점을 통해 지나가는 선과 자동차의 길이방향으로 대칭인면에 수직인 기준점의 양쪽으로 0.5 ± 0.05 미터

나. 전송 라인 시스템을 사용하는 경우에는 기준점과 동일한 높이에서 길이

방향으로 대칭인선을 따라 기준점을 통해 지나가는 선위로 1.5 ± 0.05 미터다. 전자파 무반사실의 공진 주파수에서는 시험을 하지 아니 한다.

11) 시험 신호

가. 시험 신호의 최대 포락선은 비 변조된 정현파 실효값의 최대 포락선과 동일하여야 한다. (그림6)

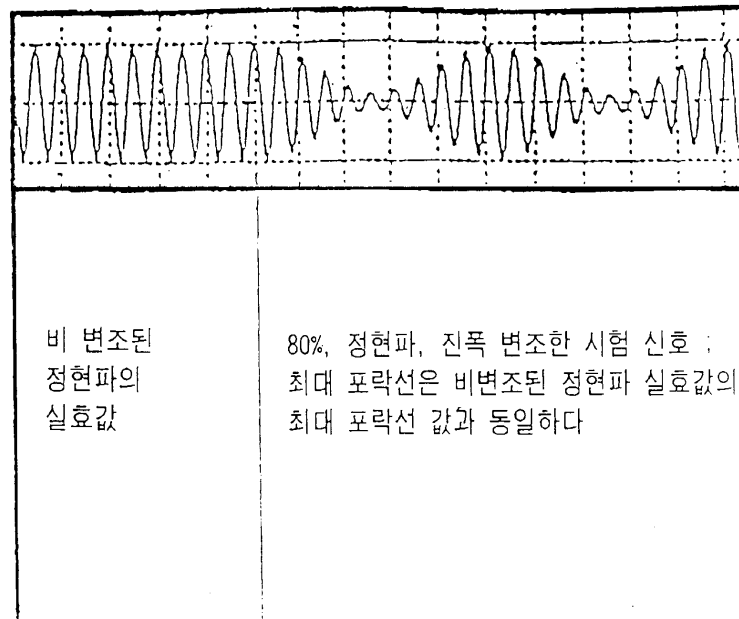


그림 6 - 시험 신호의 특성

- 나. 시험 신호는 무선 주파수 정현파이어야 하며 1킬로헤르츠 정현파에 변조도 0.8 ± 0.04 로 진폭 변조된 신호를 사용한다.
 다. 변조도(m)는 다음과 같다.

$$m = \frac{\text{포락선 최대값} - \text{포락선 최소값}}{\text{포락선 최대값} + \text{포락선 최소값}}$$

6.3.5 시험 결과

전자파 내성값, 시험 자동차 및 시험품의 상태등을 별지 3호 서식의 “전자파 내성시험 결과 기록표”에 기록한다.

6.4 자동차의 전기·전자 장치 단위부품의 전자파 내성시험

본 시험은 자동차의 직접 조종에 영향을 미치는 전기·전자장치 단위 부품에 대한 전자파 내성 평가 시험으로서, 전 시험 주파수 범위를 포함하기 위하여 다음의 시험 방법을 선택하여 시험할 수 있다.

- 전자파 방사 시험 (FREE FIELD TEST)
- 스트립 선로 시험 (STRIPLINE TEST)
- 벌크 전류 인가 시험 (BULK CURRENT INJECTION)
- TEM 셀 시험 (TRANSVERSE ELECTROMAGNETIC CELL)

6.4.1 측정 장비

각각의 시험 방법에 적절한 측정 장비를 사용하여야 하며, 측정 전계 강도는 매미터당 볼트(V/m), 전류 시험은 밀리암페어 (mA) 단위로 기록한다.

6.4.2 시험 장소

- 1) 시험 시설은 전자파 내성 시험 기준에서 규정한 전 주파수 범위에서 요구된 전계강도를 발생 할 수 있어야 한다.
- 2) 모든 전자파 내성시험은 전자파 방사로 인하여 전자파가 차폐된 공간에서 수행한다.
- 3) 측정 장비는 전자파 차폐실 밖에 설치하여야 한다.

6.4.3 시험 조건

- 1) 시험품은 정상 작동 상태이어야 하며, 전자파 내성시험 방법에서 규정한 방법으로 시험품을 배치하여야 한다.
- 2) 전원은 접지면과 연결된 안정화 회로망($5\mu\text{H}/50\Omega$)을 통해 시험품으로 인가하고, 공급 전압은 시스템의 정상 작동 전압의 ± 10 퍼센트를 유지하여야 하며 리플 전압은 시스템의 정상 작동 전압의 1.5퍼센트 이내(안정화 회로망의 관측 단자에서 측정한 경우를 말한다.)로 한다.
- 3) 교정 시험을 할 경우에는 시험품과 시험품 구동장치는 기준점으로부터 1미터 이상의 간격을 유지하여야 한다.
- 4) 시험이 반복될 경우에 동일한 측정 결과를 얻기 위하여 시험 신호 발생 장치와 시험의 배치는 각 교정시 사용된 것과 동일하게 하여야 한다.
- 5) 시험품이 2개 이상으로 구성되어 있는 경우의 상호 연결은 자동차에서 적용되는 것과 동일한 배선을 사용하여야 한다. 다만 자동차의 배선을 사용할 수 없는 경우에는 전기적인 제어 장치와 안정화 회로망 사이의 거리가 $1,500 \pm 75$ 밀리미터인 일반 배선을 사용하여야 한다. 모든 배선의 끝단은 가능한 한 실제 부하와 액츄에이터로 연결하여야 한다.
- 6) 시험 주파수는 20 내지 1000 메가헤르츠 범위 내에서 실시한다.
- 7) 시험품이 본 규격 조건에 만족 여부를 입증하기 위하여 시험은 다음 14개 주파수에서 실시한다.
시험주파수 : 27, 45, 65, 90, 120, 150, 190, 230, 280, 380, 450, 600, 750, 900 메가헤르츠
- 8) 시험중 장비의 응답 시간을 고려하고, 체제 시간은 장비가 정상 작동 상태에 도달하기 위하여 충분한 시간(최소 2초 이상)이 있어야 한다.
- 9) 시험 신호의 최대 포락선은 전자파 비변조된 정현파 실효값의 최대 포락선값과 동일하여야 하고 시험 신호는 무선 주파수 정현파로서 1킬로헤르츠 정현파에 변조도는 0.8 ± 0.04 로 진폭 변조된 신호를 사용한다.
변조도(m) 는 다음과 같이 한다.

$$m = \frac{\text{포락선 최대값} - \text{포락선 최소값}}{\text{포락선 최대값} + \text{포락선 최소값}}$$

6.4.4 시험 방법

1) 전자파 방사 시험

가. 공중선에 의해 발생된 전자파 방사에 대한 자동차의 전기·전자 장치 단위 부품의 내성을 평가하는 시험방법으로서 무반사실내 시험 테이블 위에서 실시한다.

나. 접지면은 다음과 같이 한다.

- ① 시험품과 관련 배선은 목재 또는 비 도전성 테이블에 높이 50 ± 5 밀리미터 절연 물체 위에 배치한다. 다만 시험품이 자동차의 차체에 접지된 경우에는 시험 테이블의 접지면에 올려놓아야 한다. 이 경우 접지면은 최소 0.5밀리미터 두께를 가진 금속판으로 최소 크기는 시험품의 크기에 준하며 시험품의 배선과 관련 부품의 배치도 가능하여야 하며 접지면은 건물 접지 시스템과 연결되어야 하고, 바닥면으로부터 높이 1.0 ± 0.1 미터에 위치하여야 한다.
- ② 시험품은 시험 조건에 준하여 연결 및 배치하고 전원 공급 배선은 공중선과 접해 있는 접지면 모서리로부터 100밀리미터 안쪽에 설치하여야 한다.
- ③ 시험품의 접지는 제작사의 설치 규격에 준하여 연결하여야 한다.
- ④ 시험품과 모든 다른 도전성 물체 사이 즉 무반사실 벽면과 거리는 1.0미터 이상의 간격이 있어야 한다.
- ⑤ 접지면의 크기는 2.25제곱미터 이상이어야 하며 작은 면은 길이가 750밀리미터 보다 길어야 한다.
- ⑥ 접지면은 저항이 2.5밀리오옴 이내의 선으로 무반사실의 접지와 연결되어야 한다.
- ⑦ 부가적인 접지면을 포함한 시험품이 시험 테이블 접지면과 상이한 접지면을 사용할 경우에는 상호 5밀리미터 이내로 전기적으로 상호 연결되어야 한다.

다. 금속 케이스로 둘러싸인 큰 장치의 경우 금속 케이스를 시험 목적상 접지면의 일부로 간주하여 접지면과 적절하게 연결하고 시험품의 면은 접지면의 모서리로부터 최소 200밀리미터 이내로 배치하여야 한다. 또한 모든 케이블은 접지면의 모서리로부터 최소 100밀리미터 이내로 배치하며 배선의 가장 낮은 부분은 접지면 위로 50 ± 5 밀리미터에 배치하여야 하고 전원은 안정화 회로망($5 \mu H/50 \Omega$)을 통하여 시험품에 인가한다.

라. 시험 주파수에서 원하는 전계 강도를 기준점에 도달시키기 위해 전계 발생 장치를 사용하고 전계 발생 장치로는 공중선 또는 플레이트 공중선

을 사용한다.

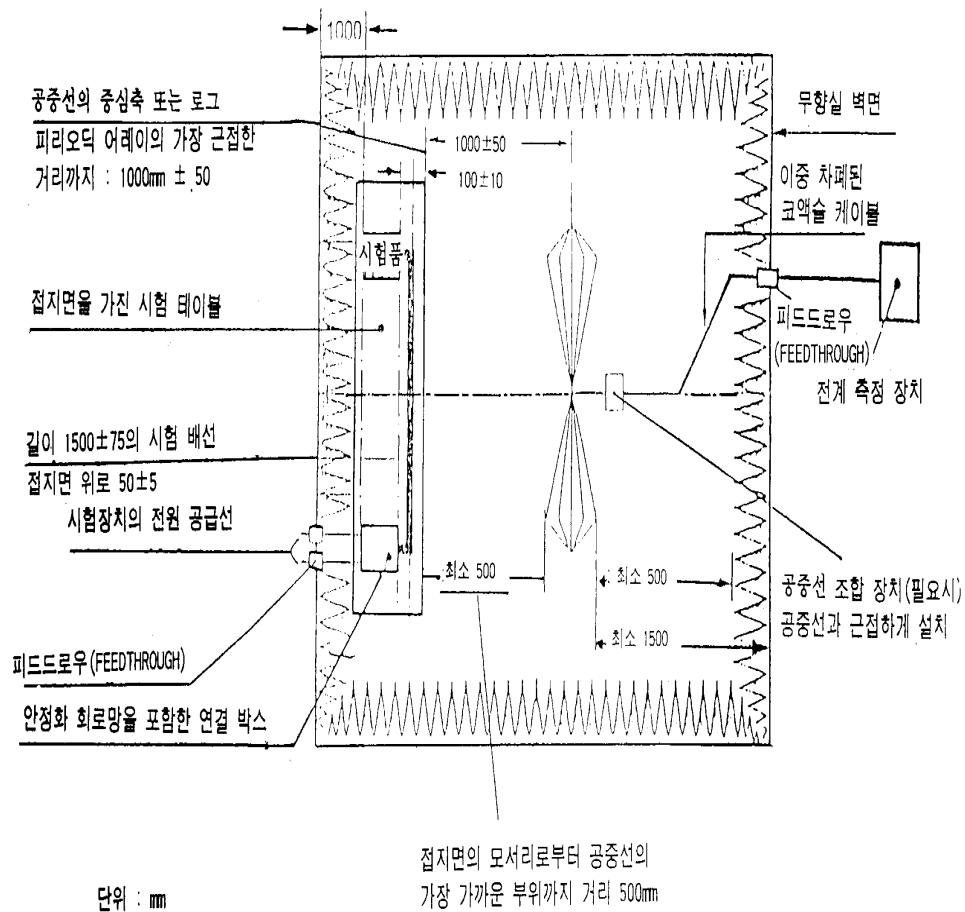
마. 20에서 1000메가헤르츠내의 수평 또는 수직 편파가 가능한 전계 발생 장치를 사용한다.

바. 공중선의 중심 높이는 시험품이 놓여 있는 접지면 위로 150 ± 10 밀리미터로 설치하며 거리는 가능한 시험품과 멀리 떨어져야 한다.

사. 시험이 전자파 차폐 및 흡수 목적으로 설치된 밀폐된 시설에서 수행되는 경우에는 전계 발생 장치의 방사 부위는 흡수체로부터 0.5미터, 벽면으로부터 1.5미터 이상 떨어져 있어야 하며 전계 발생 장치와 시험품 사이에는 흡수체가 없어야 한다.

아. 전계 발생 장치의 어느 방사 부위도 접지면 모서리에서 최소 0.5미터 이상 떨어져 있어야 한다.

자. 전계 발생 장치의 위상 중심은 기준점 면에 평행하게 설치하여야 한다.
(그림 7및 그림 8)



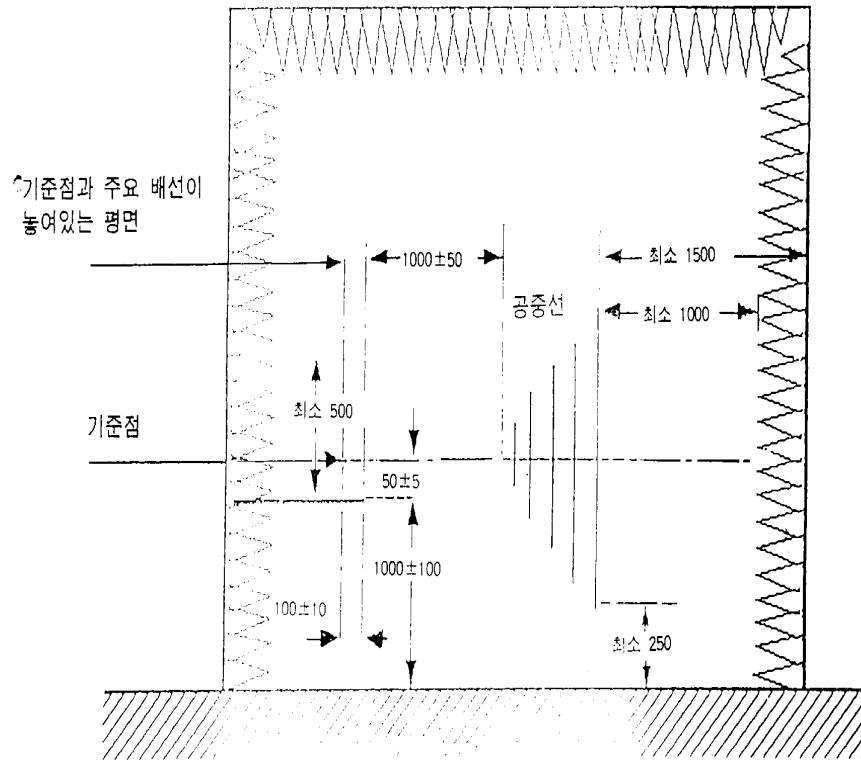


그림 8 - 전자파 방사 시험 배치도(정면도)

차. 기준점

기준점은 전계 강도를 설정하는 점으로 다음과 같다.

- ① 공중선 위상 중심으로부터 수평으로 최소 1미터 또는 플레이트 공중선의 방사 부분으로부터 수직으로 최소 1미터
- ② 기준면은, 배선이 놓여진 접지면의 모서리면(공중선과 마주보는 면)으로부터 수직이고 이 면의 중간점과 배선의 중간점이 일치하는 선상
- ③ 접지면 위로 150 ± 10 밀리미터

카. 요구된 시험전계를 설정하기 위하여 대용법을 사용하여야 하며 다음과 같다.

- ① 교정단계(시험실내 시험품이 위치하지 아니한 상태를 말한다.)에서 각 주파수별로 기준점에서 요구된 전계 강도를 인가한다. 이 경우 요구된 전계 강도를 만족하는 순방향 전력 및 관련된 각종 매개 변수를 기록하고 본 시험 결과는 시험 장소와 장비가 동일할 경우에는 안전시험시 사용되어질 수 있다.
- ② 교정단계에서는 전계강도를 결정하기 위하여 전계강도 측정장치가 사용되고 이 장치의 중앙면은 기준점에 위치하여야 한다.
- ③ 시험 단계에는 시험품을 시험조건에 부합되도록 시험실내에 위치한 후 각 주파수별로 요구되는 순방향 전력등을 전계 발생장치에 인가한다. 이 경우 전계 발생 장치 및 배열등은 상기 카.호의 ①과 ②에서 사용한 것과 동일한 규격을 사용하여야 한다.

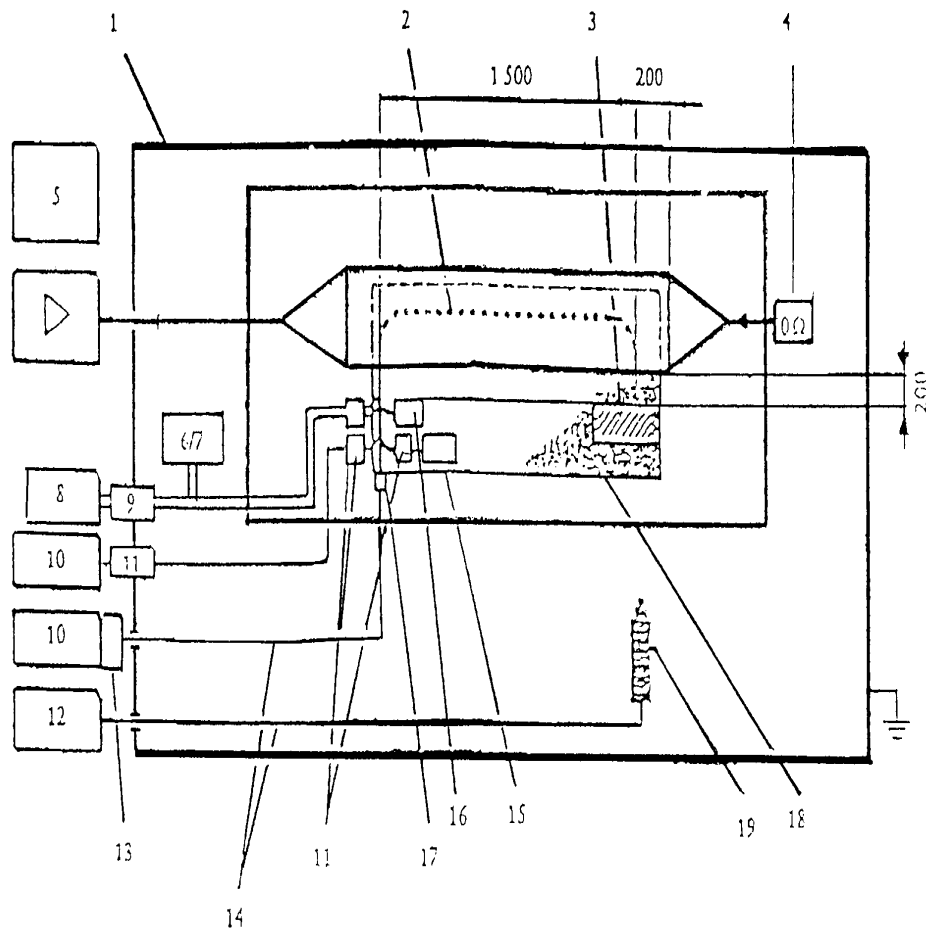
타. 대용법의 교정 단계에서 전계강도는 공중선에 접해 있는 접지면의 기준점과 동일한 높이에서 기준점을 통해 횡적으로 지나가는 선상에서 기준점의 양쪽으로 0.5 ± 0.05 미터 떨어진 위치에서 기준 전계 강도의 50퍼센트보다 적지 아니하여야 한다.

2) 스트립 선로 시험

시험품을 연결하고 있는 배선에 규정된 전계강도를 인가하는 시험 방법을 말하며 각 시험 주파수에서 시험품이 없는 조건에서 명시된 전계강도를 교정하기 위하여 스트립 선로내에 전력을 인가하고 순방향 전력 크기 및 전계를 정의하기 위한 필요한 매개변수를 측정하고 결과를 기록하여야 하며 시험 결과는 시험 장소와 장비가 동일할 경우 안전 시험시 사용할 수 있다. 또한 시험하는 동안 전계 프로브 헤드 위치는 액티브 도체 밑, 수평, 수직으로 정 중앙에 위치하여야 하며 프로브의 전기적인 지지대는 가능한 한 스트립 선로로부터 멀리 떨어져 위치하여야 한다.

가. 150밀리미터 스트립 선로 시험

① 액티브 도체(50Ω 임피던스)와 접지면(테이블의 표면과 접한면을 말한다.)사이에 배선이 삽입된 공간에는 균일한 전계를 형성하여야 하고 시험품의 전기적 구동 장치는 스트립 선로 바깥에 액티브 도체에 평행하게 접지면 모서리에 설치하여야 한다. 이 경우에 액티브 도체의 모서리와 시험품의 거리는 200 ± 10 밀리미터이고 액티브 도체의 모서리와 측정에 사용되는 주변 장치 사이의 거리는 최소 200밀리미터로 하고 시험품의 배선은 액티브 도체와 접지면 사이에 수평으로 놓인다.(그림 9)



단위 ; mm

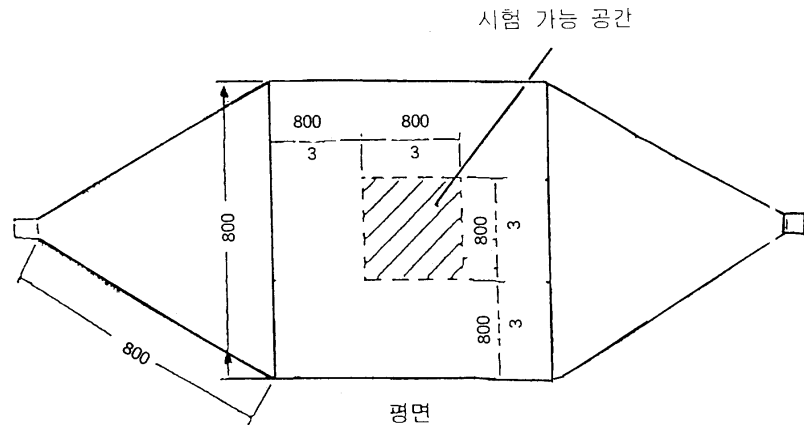
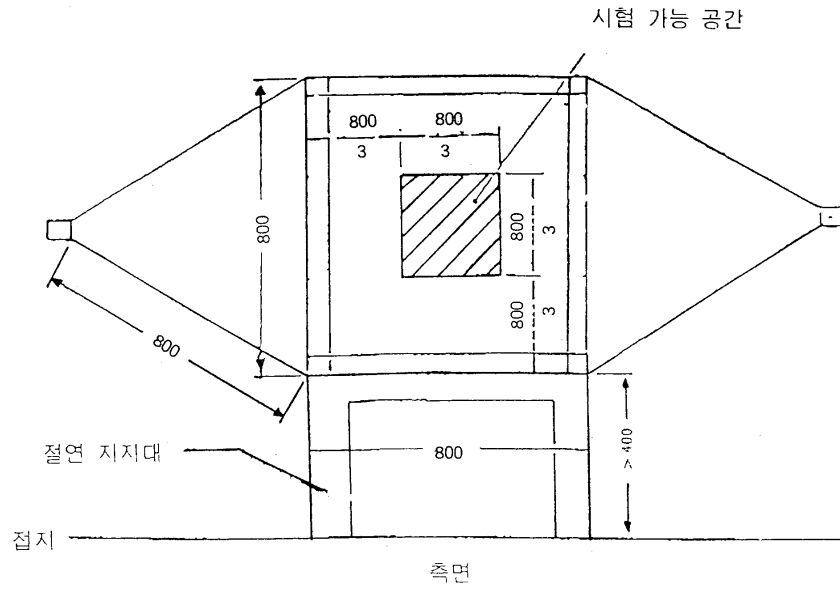
- | | |
|------------|-----------------------|
| 1. 전자파 차폐실 | 10. 주변장치 |
| 2. 배선 | 11. 필터 |
| 3. 시험품 | 12. 비디오 카메라 주변 장치 |
| 4. 종단저항 | 13/17. 광, 전기 신호 변환 장치 |
| 5. 신호발생기 | 14. 광케이블 |
| 6/7. 배터리 | 15/16. 비 방사성 주변장치 |
| 8. 전원공급기 | 18. 절연 지지대 |
| 9. 필터 | 19. 비디오 카메라 |

그림 9 - 150mm 스트립 선로 시험

- ② 스트립 선로 밑에 놓여질 전원선을 포함한 배선의 길이는 자동차에 실제 사용되는 가장 긴 배선(실제 자동차의 배선이 1.5미터 보다 긴 경우는 1.5미터로 한다)으로 한다. 다만 배선의 분기가 있는 경우는 스트립 선로의 평행축에 직각으로 설치한다.

나. 800밀리미터 스트립 선로 시험

- ① 스트립 선로는 800밀리미터 떨어진 두개의 병렬 금속판으로 구성하고 시험품은 두 금속판 사이의 중앙에 설치하여 전자파에 인가되는 시험을 말한다.(그림10) 이 시험은 컨트롤러, 배선, 센서와 액츄에이터를 포함하는 전기적인 시스템을 시험할 수 있고 시험품의 가장 큰 치수가 두 금속판 거리의 1/3보다 적은 경우에 적절하다.



단위 ; mm

그림 10 - 800mm 스트립 선로의 크기

- ② 스트립 선로는 전자파 차폐실내(외부로 방사를 방지하기 위해)에 설치하고 전자파의 반사를 방지하기 위해 벽 또는 차폐 판넬로부터 2미터

이상 간격이 있어야 하고 전자파 흡수체는 전자파의 방사를 방지하기 위하여 사용할 수 있다. 스트립 선로는 바닥면으로부터 최소 0.4미터 이상의 높이를 가진 비 도전성 물체 위에 놓는다.

- ③ 교정단계 전계 측정 프로브는 시험품이 없는 상태에서 병렬판 사이의 정 중앙의 1/3 높이에 설치하고 관련된 측정 장치는 전자파 차폐실 밖에 설치한다. 각 시험주파수에서 시험품이 없는 상태에서 규정된 전계 강도를 형성하기 위하여 스트립 선로에 전력을 인가하고 순방향 전력 크기와 필요한 매개변수를 측정하고 결과를 기록한다. 본 시험 결과가 시험 장소와 시험 장비가 동일할 경우에는 안전 시험에 사용할 수 있다.

- ④ 주 시험품은 병렬판 사이의 정 중앙의 1/3 높이에 위치하며 비 도전성 물체로 지지하고, 센서와 액츄에이터등의 관련 배선은 주 시험품이 놓여진 곳에서 수직으로 내려 접지면 위에 설치하며 이 경우에 스트립 선로 피드(FEED)의 연결 부분과 가능한 멀리 떨어져서 접지면 위에 설치하여야 한다. 기타 구동 장치의 관련 배선은 전자파의 영향을 받지 않은 곳에 위치한다.(스트립 선로로부터 수평으로 1미터 떨어진 차폐실 바닥면등이 해당된다)

3) 벌크 전류 인가(BULK CURRENT INJECTION) 시험

전류 인가 프로브를 사용하여 배선 상에 직접 전류를 유입하는 시험 방법을 말한다. 인가 프로브는 시험품의 배선을 둘러싸는 커플링 클램프(coupling clamp)로서의 6.4.4 의 1)항의 나.호에서 규정한 접지면 위에 설치하거나 시험 자동차에 설치할 수 있다.

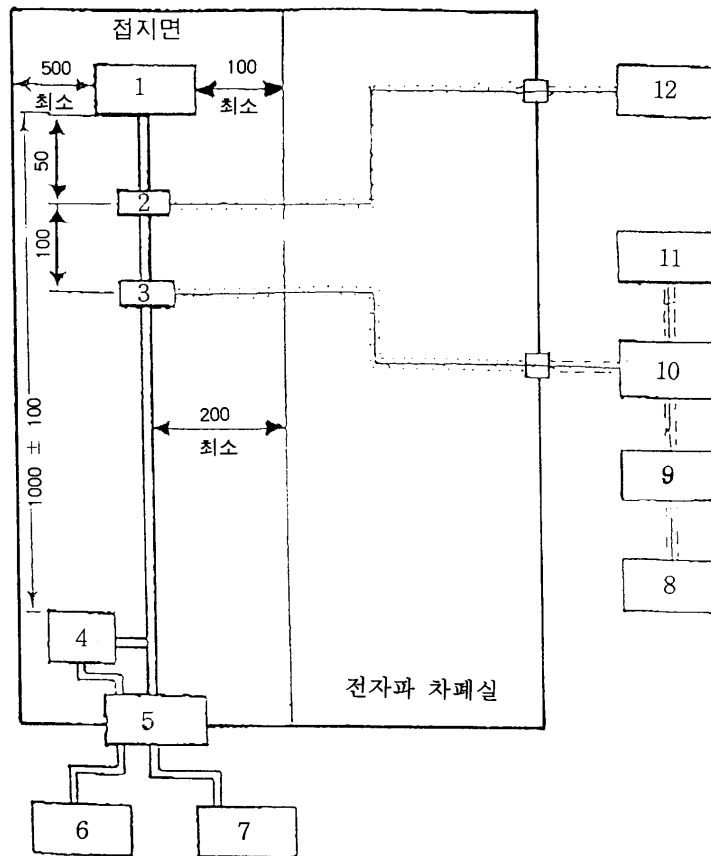
가. 교정 단계에서 인가 프로브는 교정 장치를 이용하여 시험 주파수 범위에서 내성 기준에 규정된 전류치에 도달하기 위하여 사용하며 이 경우 측정된 순방향 전력과 전류를 기록하고 실제 시험시에는 교정단계에서 사용한 케이블을 사용하여 순방향 전력을 시험품에 인가한다.

나. 6.4.4 의 1)항의 나.호에서 규정한 접지면 위에 설치한 시험품의 배선은 가능한 한 실제 부하와 액츄에이터로 종단하고 자동차 또는 시험 테이블 상에 설치한 시험품의 모든 배선에 전류 인가 프로브를 교대로 장착하여 시험한다. 이 경우에 그림11과 같이 전자 제어 장치, 기기 모듈와 액티브 센서의 콘넥터로부터 150 ± 10 밀리미터 떨어진 곳에 인가 프로브를 장착하여 시험하여야 한다.

다. 6.4.4 의 1)항의 나.호에서 규정한 접지면 위에 설치한 시험품의 경우에

배선은 안정화 회로망과 주요 전자 제어 장치 사이에 연결하고 접지면의 모서리로부터 최소 200밀리미터 이내로 평행하게 배치한다. 이 경우 자동차 배터리와 전자 제어장치 사이를 연결하는 전원선은 시험 배선에 포함하여야 한다.

라. 전자 제어 장치와 안정화 회로망 사이의 길이는 1.0 ± 0.1 미터이어야 한다.(다만 시험 자동차에 사용되는 전자 제어 장치와 배터리 사이의 배선 길이가 1.0미터보다 짧은 경우에는 짧은 배선을 사용한다.) 자동차의 배선을 사용할 경우에 배선의 분기는 주 배선에 수직으로 설치하고 안정화 회로망에 연결하지 아니한다.



단위 : mm

- 1. 시험품
- 2. RF 측정 프로브

- 7. 시험품 제어 및 측정 장치
- 8. 신호 발생기

- | | |
|--------------|------------------------|
| 3. RF 인가 프로브 | 9. 증폭기 |
| 4. 안정화 회로망 | 10. 커플러 50 Ω (COUPLER) |
| 5. 차폐실 필터 | 11. RF 전력 측정 장치 |
| 6. 전원공급기 | 12. 스펙트럼 분석기 |

그림 11 - 벌크 전류 인가시험 구성도

4) TEM 셀 시험

TEM(TRANSVERSE ELECTROMAGNETIC MODE) 셀은 내부 도체 (SEPTUM)와 지지대(GROUND PLANE)사이에서 균일한 전계가 발생하여야 한다.(그림12)

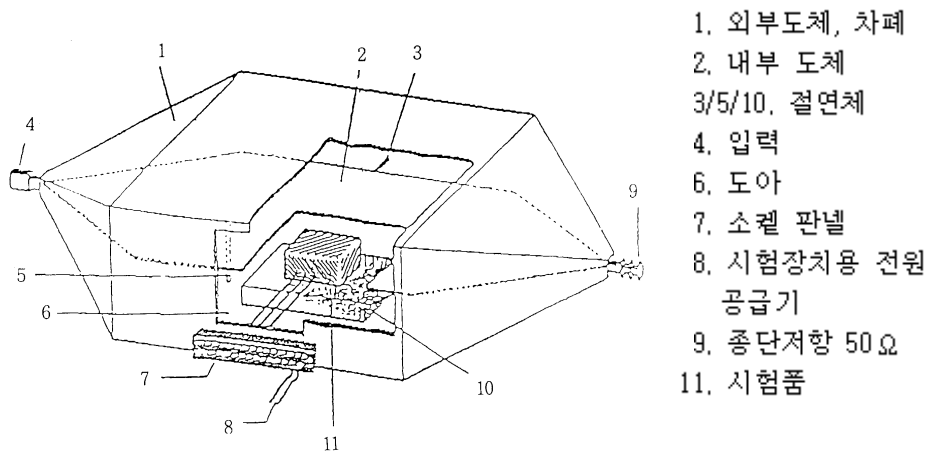


그림 12 - TEM셀 시험

가. TEM 셀내의 전계 강도는 다음과 같다.

$$E = \frac{\sqrt{(P \times Z)}}{d}$$

E = 전계 강도 (V/m)

P = 셀 안으로 흐르는 전력 (W)

Z = 셀의 임피던스 (50Ω)

d = 상부 벽과 내부도체 사이의 간격(m)

나. 전계 강도 측정 센서는 TEM 셀을 1/2등분시 상부에 위치하여야 하며
센서의 출력으로 전계 강도를 설정하여야 한다.

다. TEM 셀내에서 균일한 전계가 유지하고 재현성을 가진 측정 결과를 얻
기 위하여 시험품의 높이는 셀 내부 높이의 1/3 보다 적어야 한다.(그림
13및 그림14)

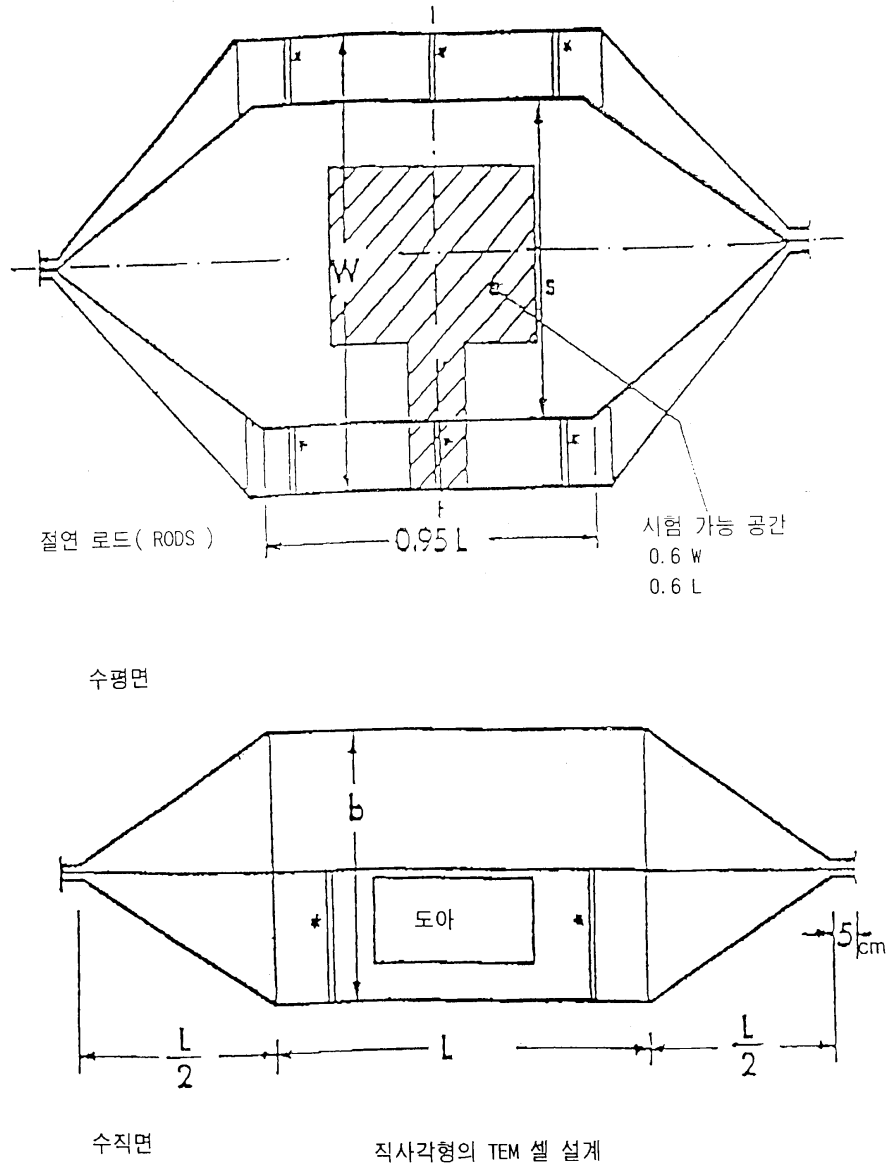


그림 13 - TEM셀 크기

다음 표는 명시된 상위 주파수까지의 셀을 설계하기 위한 치수를 나타낸다

상위 주파수 (MHz)	셀 형태 인자 $W : b$	셀 형태 인자 $L : W$	플레이트 간격 b (cm)	도체 SEPTUM S (cm)
200	1.69	0.66	56	70
200	1.00	1	60	50

그림 14 - 대표적인 TEM 셀 크기

라, TEM 셀은 코액슬 소켓(co-axial socket)이 장착되고 적당한 수의 핀을 가진 플러그 컨넥터가 근접하게 연결되어 있어야 한다. 전원과 신호선은 셀면의 플러그 컨넥터에서 시험품으로 직접 연결되어야 한다. 센서, 전원 공급선, 제어 장치등의 외부 소자는 다음과 같이 연결하여 사용할 수 있다.

- ① 관련 주변장치
- ② TEM 셀 옆의 자동차 등
- ③ 차폐실 패치보드(patchboard)에 직접

자동차 또는 구동장치가 전자파 차폐실내에 위치하지 아니하는 경우에는 TEM셀과 구동 장치 또는 자동차와 상호 연결하기 위하여 차폐 케이블을 사용하여야 한다.

6.4.5 시험 결과

전자파 내성값, 시험 단위부품의 상태등을 별지-4호 서식의 “전기, 전자 장치 단위부품의 전자파 내성 시험결과 기록표”에 기록한다.

(별지 1호 서식)

“광대역 전자파방사시험 결과기록표”

제 작 사 : _____ 원동기 형식 : _____
 차 명 : _____ 원동기 번호 : _____
 자동차형식 : _____ 배 기 량 : _____
 차대 번호 : _____ 실 린 더 수 : _____

기준 주파수 (MHz)	측정 주파수 (MHz)	기준값 (dB μ V/m)	측 정 결 과 (dB μ V/m)					판정
			시험 자동차 우측		시험 자동차 좌측		최대값	
			수평 측정값	수직 측정값	수평 측정값	수직 측정값		
45								
65								
90								
120								
150								
190								
230								
280								
380								
450								
600								
750								
900								

□ 방지기 (시험품 장착 사양)

점화플러그 형식 : _____ 점화플러그 케이블 형식 : _____
점화 코일 형식 : _____ 배 전 기 형 식 : _____
고압케이블 형식 : _____
기 타 : _____

□ 시험 조건

측정 장소 : _____ 기 후 : _____
측정 거리 : _____ 원동기회전수 : _____
측 정 기 : _____ 공 중 선 : _____
검파기 및 대역폭 : _____ 공중선 높이 : _____
주위 잡음 : 시험전 _____, 시험후 _____
기 타 : _____

담당자 의견 _____

담 당 자 _____ 시험일자 _____
확 인 자 _____

(별지 2호 서식)

“협대역 전자파방사시험 결과기록표”

제 작 사 : _____ 원동기 형식 : _____
 차 명 : _____ 원동기 번호 : _____
 자동차형식 : _____ 배 기 량 : _____
 차대 번호 : _____

시험자동차에 장착된 공중선에서 측정한 FM 주파수대에서의 협대역 전자파 방사값
 [최대값 : _____ (주파수 : _____)]

주파수 대역 (MHz)	측정 주파수 (MHz)	기준값 (dB μ V/m)	측 정 결 과 (dB μ V/m)						판정
			시험 자동차 우측		시험 자동차 좌측		최대값		
			수평 측정값	수직 측정값	수평 측정값	수직 측정값			
30-50									
50-75									
75-100									
100-130									
130-165									
165-200									
200-250									
250-320									
320-400									
400-520									
520-660									
660-820									
820-1000									

☐ 단위 부품의 형식등

_____ :	_____	_____ :	_____
_____ :	_____	_____ :	_____
_____ :	_____	_____ :	_____

☐ 시험 조건

측정 장소 :	_____	기 후 :	_____
측정 거리 :	_____	공 중 선 :	_____
측 정 기 :	_____	공중선높이 :	_____
검파기 및 대역폭 :	_____		
주위 잡음 :	시험전 _____ ,	시험후 _____	
기 타 :	_____		

담당자 의견 _____

담 당 자 _____	시험일자 _____
확 인 자 _____	

(별지 3호 서식)

“전자파 내성시험 결과기록표”

제 작 사 : _____ 원동기 형식 : _____
 차 명 : _____ 원동기 번호 : _____
 자동차형식 : _____ 배 기 량 : _____
 차대 번호 : _____

주파수 (MHz)	교 정 값			시 험 값		오 작 동 여 부	판 정
	신 호 발 생 기 (dB)	순 방 향 전 력 (Watt)	전 계 강 도 (V/m)	신 호 발 생 기 (dB)	순 방 향 전 력 (Watt)		
27							
45							
65							
90							
120							
150							
190							
230							
280							
380							
450							
600							
750							
900							

☐ 단위 부품의 형식등

_____ :	_____ :
_____ :	_____ :
_____ :	_____ :

☐ 시험 조건

시 험 장 소 :	_____	시험자동차속도 :	_____
공중선 위치 :	_____	관 측 장 비 :	_____
공중선 극성 :	_____	신호 체제 시간 :	_____
공중선 종류 :	_____	전계강도 측정장비 :	_____
기준점과 공중선사이의 거리 :	_____	차대 동력계 사용여부 :	_____
시험 단위부품 정상작동여부 :	_____		
기 타 :	_____		

담당자 의견 _____

담 당 자 _____	시험일자 _____
확 인 자 _____	

(별지 4호 서식)

“전기·전자 장치 단위부품의 전자파 내성시험 결과기록표”

제 작 사 : _____ 원동기 형식 : _____
 차 명 : _____ 원동기 번호 : _____
 자동차형식 : _____ 배 기 량 : _____
 차대 번호 : _____ 부품 제작사 : _____
 부 품 명 : _____
 부 품 번 호 : _____

주파수 (MHz)	교정값			시험값		오작동 여부	판정	시험 방법
	신호발생기 (dB)	순방향전력 (Watt)	전계강도 (V/m, mA)	신호발생기 (dB)	순방향전력 (Watt)			
27								
45								
65								
90								
120								
150								
190								
230								
280								
380								
450								
600								
700								
900								

□ 시험 조건

시 험 장 소 :	_____	시험 방법 :	_____
공중선 위치 :	_____	공급 전압 :	_____
공중선 극성 :	_____	관측 장비 :	_____
공중선 종류 :	_____	신호체제시간 :	_____
기준점과 공중선사이의 거리 :	_____	전계강도 측정장비 :	_____
기 타 :	_____		

담당자 의견 _____

담 당 자 _____	시험일자 _____
확 인 자 _____	

7. 전자파 장애 방지장치 시험관련 제출서류 목록

1. 일반 사항
 - 1.1 제작사
 - 1.2 형식및 기본사양
 - 1.3 형식 구분 방법
 - 1.3.1 형식 표시 위치
 - 1.4 차종
 - 1.5 제작자 주소
 - 1.6 공장 주소
2. 자동차의 일반 구조적 특성
 - 2.1 대표 차종에 대한 사진 및 도면
 - 2.2 원동기의 위치 및 배열
3. 원동기
 - 3.1 제작자
 - 3.1.1 제작자의 엔진 코드
 - 3.2 작동 원리
 - 3.2.1 실린더 배열 및 갯수
 - 3.2.2 최대 정미 출력
 - 3.2.3 연료 공급 방법
 - 3.2.3.1 기화기 사용 방식
 - 3.2.3.2 연료 분사방식 (압축 착화방식)
 - 3.2.3.2.1 시스템 설명
 - 3.2.3.3 연료 분사방식 (불꽃 점화방식)
 - 3.2.3.3.1 시스템 설명
 - 3.2.4 전기 장치
 - 3.2.4.1 구동 전압
 - 3.2.4.2 발전기
 - 3.2.4.2.1 형식
 - 3.2.4.2.2 정격 출력
 - 3.2.5 점화 장치

- 3.2.5.1 형식
- 3.2.5.2 작동 원리
- 3.3 전기 모타
 - 3.3.1 시간당 최대 출력
- 4. 변속 장치
 - 4.1 형식 (기계식, 유압식, 전기식, 기타)
 - 4.1.1 전기·전자 부품들에 대한 개요 서술
- 5. 현가 장치
 - 5.1 전기·전자 부품들에 대한 개요 서술
- 6. 조향 장치
 - 6.1 전기·전자 부품들에 대한 개요 서술
 - 6.2 조정범위 및 방법
- 7. 제동 장치
 - 7.1 바퀴 잠김방지식 제동장치에 대한 시스템 작동설명(전자부분 포함), 전기 계통도, 유압 및 공기압 회로 계통도
- 8. 차체
 - 8.1 차체 유형
 - 8.2 앞면 유리화 창문
 - 8.2.1 창문 구동장치의 전기·전자 부품에 대한 개요 서술
 - 8.3 앞면 유리 창 딱이기
 - 8.3.1 상세 기술적 서술(사진 또는 도면 첨부)
 - 8.4 안개 및 서리제거 장치
 - 8.4.1 상세 기술적 서술(사진 또는 도면 첨부)
 - 8.5 후사경 (각각에 대함)
 - 8.5.1 조정장치의 전자부품에 대한 개요 서술
 - 8.6 좌석
 - 8.6.1 조정장치에 대한 특성설명 및 도면
 - 8.6.2 이동 및 잠금장치에 대한 특성설명 및 도면

- 8.7 안전띠 및 기타 구속 장치
- 8.7.1 전기·전자 부품에 대한 개요 서술
- 8.8 전자파 장애 방지
- 8.8.1 엔진실을 구성하는 차체부분 및 엔진실과 가장 근접한 승객석 부분의 구성 재질 및 모양에 대한 도면, 사진 및 개요 설명
- 8.8.2 엔진실내 금속으로 구성된 부분의 관련 도면 또는 사진 (예 : 난방장치, 여분바퀴, 공기필타, 조향장치 등)
- 8.8.3 전자파 장애 방지 장치에 대한 표 및 도면
- 8.8.4 직류저항성분의 정격값, 저항성 점화케이블의 경우에는 메타당 정격저항에 대한 값
- 8.9 등화 장치
- 8.9.1 램프를 제외한 전기·전자 부품에 대한 개요 서술
- 8.10 기 타
- 8.10.1 도난 방지장치
- 8.10.2 기타 전기·전자 부품에 대한 개요 서술