GND조건이 CISPR25 복사방출 시험에 미치는 영향에 관한 연구

윤진상 · 홍익표

공주대학교

A Study on the Effect of GND Condition on CISPR25 Radiation Emission Test

Jin-sang Yoon · ik-pyo Hong

Kongju University

E-mail : telecom999@smail.kongju.ac.kr

요 약

1장
- 자동차는 엔진에서 만든 동력을 바퀴에 전달하여 지상에서 승객이나 화물을 운반하는 교통 수단이다. 과거에 내연기관에서에서 출발한 자동차는 최근에는 전기자동차와 혼합된 하이브리드와 순수 전기자동차 등이 출시되고 있다. 이로 인한 다양한 부품으로 인한 기술의 발전 및 안정성 강화 등으로 첨단 전기 전자제품의 배치는 증가할 수 밖에 없었고 그로 인해 전자파 환경은 더욱 복잡하고 다양할 수 밖에 없다. CISPR 25에서는 전자기파 노이즈에 대한 시험 방법에 대해서 연구를 진행 중에 있다. 그 중 복사방출 시험에서 요구된 GND 조건에 따른 노이즈 패턴을 분석 하기 위해 다양한 조건을 적용해 비교 검증하고자 한다.

2장
- EMI 챔버의 일반적인 특성 기술, 시험 법 및 측정 장비에 대해 기술한다.

3장
- RE 시험 : 시료가 Center에 있을 때 Ground Strap 변화에 따른 노이즈 분석, 시료가 Center가 아닌 다른 곳에 있을 때 Ground Strap 변화에 따른 노이즈 분석 검증 하고자 한다.

ABSTRACT

- A car is a means of transporting passengers or cargo on the ground by transmitting power from the engine to the wheels. In the past, automobiles started from internal combustion engines have recently been introduced with hybrid electric vehicles and pure electric vehicles. As a result, the deployment of high-tech electrical and electronic products is inevitably increased due to the development of technology and stability of various parts, resulting in a more complicated and diversified electromagnetic environment. CISPR 25 is conducting research on the test method for electromagnetic noise. In order to analyze the noise pattern according to the GND condition required in the radiation emission test, various conditions are applied for comparison.

2 Page
- General characteristics of EMI chambers, techniques for testing and measuring equipmen

3 Page
- RE test : Analysis of Noise due to Ground Strap Change when Sample is in Center, Analysis of Noise due to Ground Strap Changes when the Sample is not in the Center

키워드

GND, GND Strap, EMI, RE, Radiated Emission

I. 서 론

자동차는 엔진에서 만든 동력을 바퀴에 전달하여 지상에서 승객이나 화물을 운반하는 교통 수단이다. 과거에 내연기관에서에서 출발한 자동차는 최근에는 전기자동차와 혼합된 하이브리드와 순수 전기자동차 등이 출시되고 있다. 이로 인한 다양한 부품으로 인한 기술의 발전 및 안정성 강

화등으로 첨단 전기 전자제품의 배치는 증가할 수 밖에 없었고 그로 인해 전자파 환경은 더욱 복잡하고 다양할 수밖에 없다. CISPR 25에서는 전자기파 노이즈에 대한 시험 방법에 대해서 연구를 진행 중에 있다. 그 중 복사방출 시험에서 요구된 GND 조건에 따른 노이즈 패턴을 분석 하기 위해 다양한 조건을 적용해 비교 검증하고자 한다. 본 논문에서는 전자파 장해 시험 측정을 구현 하는데 있어서 셋업 조건에 따른 편차를 비교 분석 하고자 한다. 이에 대한 표준화 된 문서는 CISPR25-Ed3 이다.

따라서 CISPR25-Ed3에서 구현된 셋업 환경 중 Table Ground Strap 변화에 따른 측정 결과 데이터가 필요하다.

II. 본 론

1. 시험환경

일반적인 복사성 전자파의 측정은 야외 시험장에서 측정하는 것이 대부분이지만 날씨 같은 외부 환경이 영향이 미치는 경우가 많이 이와 같은 환경을 실내에 실현 시킨 것이 전자파 반 무향실 이다.

전자파무향실 (Anechoic chamber)은 실내 공간에 자유공간 상태를 만들어 주어 안테나 특성 및 레이다 단면적 측정 등에 널리 사용되는 시설이다. 전자파무향실은 바닥에 전자파흡수체를 부착하지 않아, 흔히 전자파반무향실 (Semi-anechoic chamber) 이라고 부른다.

전자파 흡수체의 특징은 다음과 같다.

- 흡수체 에서의 입사파의 반사 및 산란
- 손실된 흡수체에 의한 굴절파 흡수
- 금속 백킹에서 감쇠된 웨이브의 반사 및 흡수체 - 및 공기를 통해 전파 등이다.

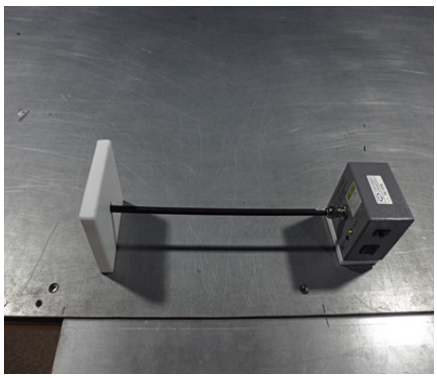


그림 1. Comb Generator.

미국의 “빅 3” 자동차인 (포드, 제너럴모터스 및 다임러 크라이슬러)에서 Automotive EMC Laboratory Recognition으로 인정되는 인증제도 협력 프로그램인 “AEMCLRP” 라는 프로그램이 있다. 이 프로그램은 ISO 17025 인증 요구 사항 중 하나인 “Comb generator”라는 매 1 MHz 마다 전자파 방출을 가지며, 모노폴 안테나를 가진 인공물이다. 이걸 표준시료(그림 1)로 사용했다.

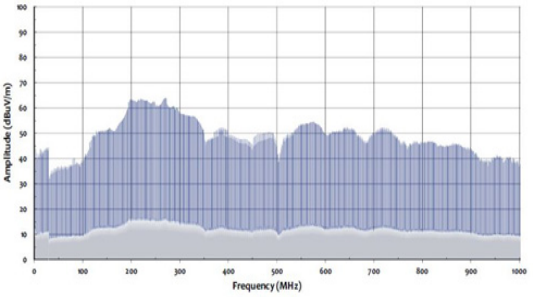


그림 2. Combe Generator Data Sheet.

그림 2는 제조사에서 제공하는 Data Sheet 이다.

CISPR25-Ed3에서 구현된 셋업 환경은 그림 3와 같다. 측정 Table의 높이는 0.9 m 이고, 폭 1 m × 너비 2 m를 갖는 접지면이 부착된 전도성 테이블을 사용한다. 시험품은 전도성 테이블 위에 놓이게 되는데, 실제 시험품 하네스는 1 500 mm 길이로서 시험품 종류에 관계없이 고정적인 위치에 놓여 지도록 규제되어 있지만 본 논문에서는 시료에 연결된 하네스는 제외한다. (그림 3)

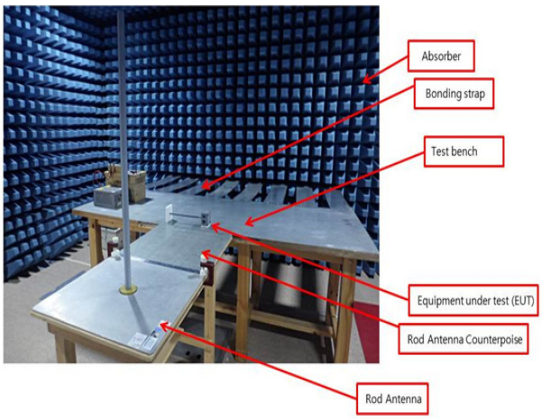


그림 3. 구조 변경된 Setup View.

2. 최적화된 측정 제안

2.1. 측정 포인트

위에 언급한 바와 같이 차량용 전장품의 복사방출 평가 환경은 그라운드 테이블의 위치 및 시험품과 하네스 위치가 고정되지만 하네스의 두께 및 연결 방법에 따라 편차를 발생하기 때문에 하네스를 연결하지 않아도 동작 할 수 있는 Comb Generator를 이용하는게 평가 시 정확도와 재현성 확보에 유리하다 판단된다. 또한 Ground strap 수 조절을 통해 측정 데이터를 비교 분석 하였다.

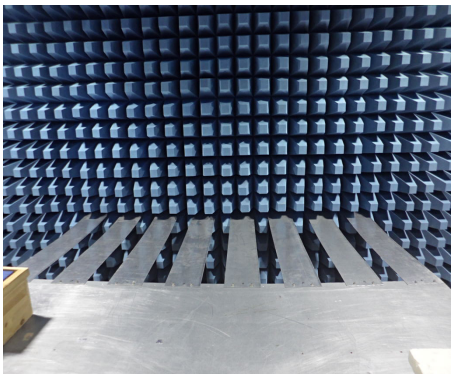


그림 4. Ground strap.

여기서 Comb Generator를 Table 가운데 및 CISPR25-Ed3에서 위치한 시료 위치와 동일하게 셋업 하고 나서도 비교 측정하였다.

3. 실제 측정 수행 및 결과 분석

3.1. 측정 수행

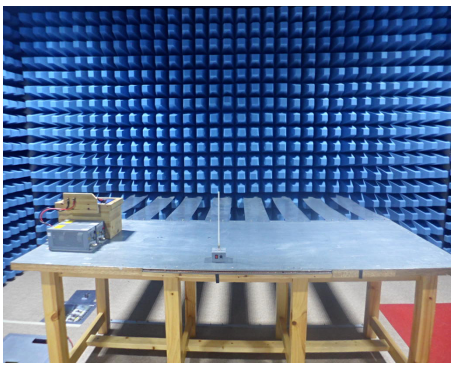
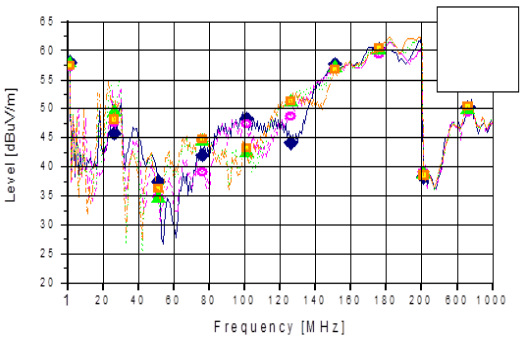


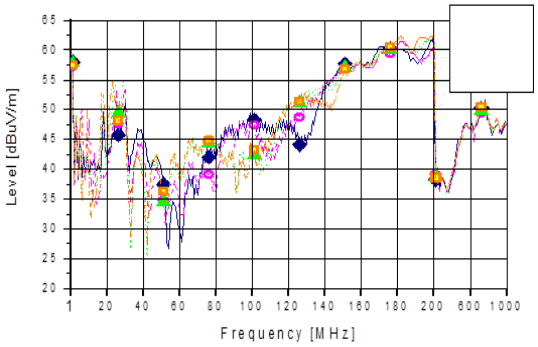
그림 5. 1 GHz 이하 측정 셋업.

CISPR25-Ed3 규격에 준하는 평가환경 구성을 위해 측정 포인트와 1 m 거리에서 측정 되었으며, Comb Generator는 규격에 따라 Table Edge에서 10 Cm 위치한 곳에 위치 시켰다.

3.2. 결과



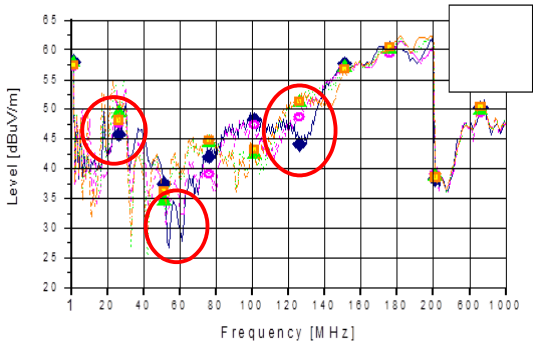
그래프 1. 1 ~ 1 000 MHz, 수직 축 측정.



그래프 2. 30 ~ 1 000 MHz, 수평 축 측정.

DUT가 중앙에 있을 경우Ground Strap 수량 변화에 따른 시험 결과는 그래프 1과 그래프 2이다.

수치에 대한 Strap 수에 대한 변화 차이는 특히나 30 ~ 200 MHz, Vertical polarization에서 차이가 두드러졌다.



그래프 3. Vertical polarization (30 ~ 200) MHz.

해당 결과를 바탕으로 Strap 변화에 따라 차이가 발생함을 알 수 있다. 이에 대한 수치해석과 시뮬레이션을 통해 추가 연구, 여러 챔버 환경에서의 비교 측정을 거쳐야 할 것으로 판단된다. 위 결과를 바탕으로 CISPR25-Ed3 규격을 기반으로 하는 각 자동차에서 요구되는 전장품 평가 규격에서 필요에 따라 Comb Generator 위치 변화에 따른 복사 방사 평가를 추가하여 수행하는 것도 평가 결과의 편차를 줄이기 위한 좋은 방법이라고 판단된다.

III. 결 론

본 논문에서는 차량용 전장품의 복사방출 평가 규격인 CISPR25-Ed3에 측정셋업 조건 중 하나인 GND Strap 조건에 따라 비교/분석을 통해 살펴보았고, 차량용 전장품 복사방사 평가 환경에 적합한 Strap 차이를 제안하고자 한다. 또한 제안된 측정 방법을 이용하여 실제 측정을 하여 결과를 도출하였다. 본 논문의 제안된 측정방법을 통해 복사

방사 평가의 불확실성 요인이 감소하길 바라며 향후 추가적인 평가 불확실성 요인에 대한 심층적인 연구가 필요함을 제기한다.

참고문헌

[1] CISPR 25 Ed 3(2008), International Standard Norme Internationale
[2] CISPR 16-1 2nd Edition