

1 GHz 이상의 EMI 시험장 적합성 평가용 안테나

*공성식, 정삼영
전파연구소 전자파기준담당
e-mail : kong@mic.go.kr, sychung@mic.go.kr

Antenna for EMI Site Validation above 1 GHz

*Sung-Sik Kong, Sam-Young Chung
EMC Team
Radio Research Laboratory

Abstract

In this paper, we designed and fabricated a broadband antenna for EMI site validation above 1 GHz. To develop the antenna which is satisfied omni-directional radiation pattern and broadband characteristics required by CISPR, we designed biconical type with cylindrical load. The developed antenna has good characteristics of the radiation patterns and $VSWR < 2$ the frequency range from 1 GHz to 18 GHz.

I. 서론

최근 정보 사회의 발전에 따라 컴퓨터와 같은 정보기기는 클릭 주파수가 수 기가헤르츠 이상 기능을 갖는 제품들이 많이 개발되고 있다. 이러한 전자제품에서 복사되는 불요 전자파는 각종 전기·전자기기의 오동작에 그 원인이 되고 있으며, 최근 많이 사용되는 개인 이동통신, 무선 랜 등 근거리, 저전력 특성을 갖는 통신 서비스에 장애를 유발시키는 원인이 되고 있다.

이러한 문제를 기술적, 제도적으로 해결하고자 IEC(International Electrotechnical committee) 산하 국제무선장해특별위원회(CISPR : International Special

Committee on Radio Interference)에서는 1999년부터 주파수 1 GHz 이상의 대역에서 EMI 규제를 위한 허용기준, 시험방법, 측정기 규격, 그리고 시험장 적합성 평가를 위한 규격의 개발을 위해 여러 과제를 진행하여 왔다. 현재 이들 과제의 대부분은 종료되어 국제규격에 포함되어 발간되었거나 과제의 최종 단계로서 진행되고 있다. 진행 단계의 과제 중 가장 관심 있게 지켜봐야 할 표준으로는 EMI 시험장 성능 평가에 관한 기술기준이다. 이 과제는 현재 평가방법, 적합성 평가기준 및 평가용 송신 안테나의 규격 등에 있어서 기술적인 문제와 각국의 의견차이 등으로 최종 규격으로 완성되지 않고 있다.

따라서 본 논문에서는 CISPR의 시험장 평가 기술기준에 적합한 송신 안테나를 개발하여 1 GHz 이상의 주파수 대역에서 국내 EMI 시험장에 대한 적합성 평가와 CISPR의 시험장 평가 관련 작업반에 국내 의견을 제시함으로써 향후 제정될 국제 규격에 대비하고자 한다.

II. CISPR 표준 안테나

CISPR에서는 기가헤르츠 대역 EMI 시험장 평가를 위한 송신 안테나의 특성으로 수신 안테나와의 송·수신 방향성 오차 (alignment error)를 최소화하기 위하여 상당히 엄격한 전방향성 복사 패턴을 요구하고 있다. CISPR/A/602/CDV[1]와 CISPR/A/648/CDV[2] 문

서에서 요구하는 송신 안테나의 복사패턴은 E-Plane 과 H-Plane의 각 복사 패턴에 대한 금지 영역이 설정 되어 있다. CISPR/A/602/CDV 문서에서 요구하는 각 금지 영역은 E-Plane의 $\pm 15^\circ$ 에서 -3 dB, $\pm 30^\circ$ 에서 -5 dB, $\pm 45^\circ$ 에서 -7 dB와 H-Plane에서는 $\pm 135^\circ$ 에서 -3 dB로 규정하고 있다.

III. 시험장 평가용 안테나 개발

3.1 안테나 설계

CISPR에서 작업중인 코니컬 모노폴 안테나와 A. Kriz의 바이코니컬 안테나와[3]는 달리, 보다 좋은 광대역 특성과, 전방향성 특성을 갖는 그림 1과 같은 코니컬 안테나의 구조로 설계하였다. CISPR에서 요구되는 광대역 주파수 특성과 전방향성 특성을 얻기 위해 원통형 로드(load) 및 콘(cone)의 사이즈를 조정하며, 최적 구조를 도출하였다.

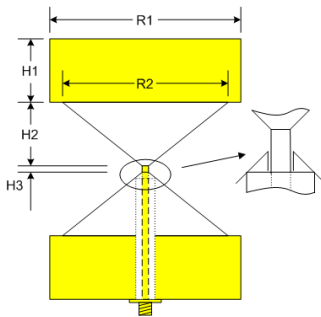


그림 1. 안테나 구조

3.2 안테나 제작 및 측정결과

그림 2는 제작된 안테나의 사진과 VSWR 특성이며, 그림 3은 2 GHz와 18 GHz 주파수 대역에서 방사패턴 특성을 보이고 있다. 제작된 안테나의 측정결과는 1 GHz 주파수 대역을 제외하고 모든 주파수 대역에서 VSWR 2 이하의 특성과 CISPR에서 요구하는 전방향성 방사패턴 특성을 보였다.

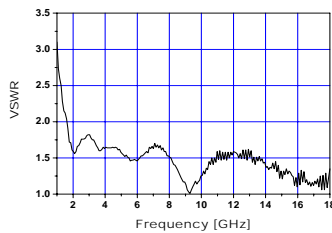


그림 2. 제작된 안테나와 VSWR 특성

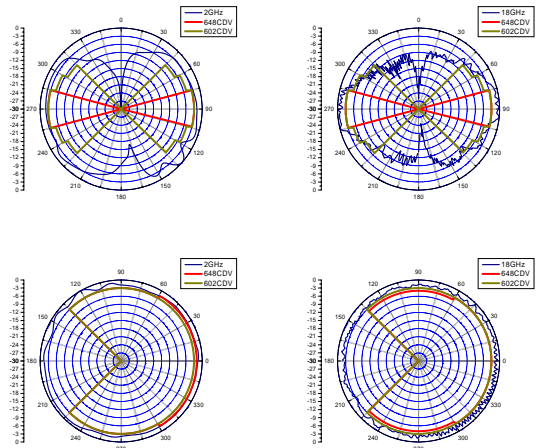


그림 3. 제작된 안테나의 방사패턴

IV. 결론 및 향후 연구 방향

기가헤르츠 대역 주파수 범위에 대한 전자파 장해 방지 표준을 만들기 위해 CISPR는 수년 동안 많은 노력을 해왔다. 그 결과 최근 정보기기에 대한 전자파 장해 방지를 위한 허용기준이 주파수 6 GHz까지 설정되었으며, 전자파 장해 측정방법, 측정기기 조건 등 대부분의 규격이 완성되었다. 현재 계속 진행 중인 규격으로는 시험장 평가에 관한 표준이며, 평가 방법, 송신 안테나의 특성 확보 등이 주요 과제로 남아있다.

CISPR A 작업반에서 수행하고 있는 송신용 안테나 특성의 문제점을 분석하고 더욱 개선된 방법으로 자체 개발한 안테나를 측정할 결과 CISPR에서 Round Robin 중인 안테나 보다 양호한 복사 패턴을 얻을 수 있었으며, 현재 주파수 1 GHz 대역을 제외한 모든 주파수 대역에서 CISPR의 요구특성이 확보되었다. 따라서 본 결과를 CISPR 차후 작업반 회의에 제시함은 물론 향후 계속된 연구로 모든 주파수 대역에서 특성이 확보될 수 있도록 개선하고, 시범적인 시험장 평가에 활용하여 문제점을 찾아 해결책을 강구하는 노력을 병행하고자 한다.

참고문헌

- [1] CISPR/A/602/CDV, Site Evaluation Above 1 GHz, 2005-07-15.
- [2] CISPR/A/648/CDV, Site Evaluation Above 1 GHz, 2006-02-03.
- [3] CISPR/A/WG2 (Kriz) 04-01, Radiation Pattern of a Conical Monopole, March 2003.