

DTV수신용 소형 윈도우 안테나 설계

김태용*

*동서대학교

Design of a Compact Window Antenna for DTV Reception

Tae Yong Kim*

*Dongseo University

E-mail : tykimw2k@gdsu.dongseo.ac.kr

요 약

본 논문에서는 주택 창문이나 자동차 윈도우에 부착 가능한 지상파 디지털 TV 수신용 안테나를 설계하고 적용 가능성을 검토하였다. 제안된 안테나는 230mm x 430mm x 3mm 크기의 모노폴 안테나 구조를 가지며 OpenFDTD 시뮬레이터를 이용하여 안테나 파라미터를 계산하였다. 제안된 안테나의 경우, 국내에서 시행되고 있는 UHF 대역의 디지털 방송 수신에 가능성을 확인하였다.

ABSTRACT

In this paper, a digital terrestrial TV reception antenna which can be applied to the house and vehicle windows was designed and investigated. The proposed antenna was configured for a monopole antenna structure with 230mm x 430mm x 3mm, and the antenna parameters are calculated by using the OpenFDTD simulator. The proposed antenna can be used to the receiver for domestic digital broadcast in UHF.

키워드

OpenFDTD, 지상파 디지털 TV, 반사손실, 소형 안테나

I. 서 론

지상파 아날로그 송출방식이 전면 폐지되고 2013년부터 디지털 방송으로 전면 전환되었다[1]. 이에 따라 디지털 방송은 주파수 재배치 계획에 따라 UHF(470-806MHz) 대역 범위 내에서 각 가정에서 고화질의 HD급 디지털 방송을 수신할 수 있게 되었다.

디지털 방송이 아날로그 방송에 비하여 1/5~1/10 가량의 출력으로 HD급 방송이 가능하다는 장점이 있음에도 불구하고, 대부분의 가정에서는 유선방송에 의존하여 실제 고화질의 영상 시청이 어려운 실정이다[2].

본 연구에서는 난시청 해소의 목적을 포함하여 가정에서 손쉽게 디지털 방송을 수신할 수 있는 실내 소형 안테나 설계를 목표로 하였다. 안테나 크기는 230mm x 430mm x 3mm로서 그라운드면

바로 위에 역삼각형 모노폴 안테나가 배치된 구조를 하고 있다. 수신 안테나의 기본 설계를 위해 OpenFDTD[3] EM 시뮬레이터를 사용하여 계산하였다.

II. 안테나 설계

DTV 수신용 안테나의 구조는 다양하다[4-5]. 본 논문에서는 광대역 주파수 특성을 보장하기 위해 글래스 유전체(두께 3mm, 유전율 7.35) 기판 위에 230mm x 230mm 크기의 접지면을 두고 바로 위에 삼각형 모노폴 안테나를 배치시켰다. 안테나의 구조는 그림 1에 나타내었다.

본 안테나의 경우, 주택 창문 또는 자동차 유리 등에 부착시켜 사용하는 것을 염두에 두고 설계하였다. 현재 디지털 방송대역은 채널 14-51번

(470-698MHz)이며 향후 700MHz 대역을 UHD 방송대역으로 지정할 예정이다.

테나는 -5dB 대역폭 기준으로 UHD 방송을 포함하여 UHF 방송대역을 충분히 수신 가능한 특성을 보였다.

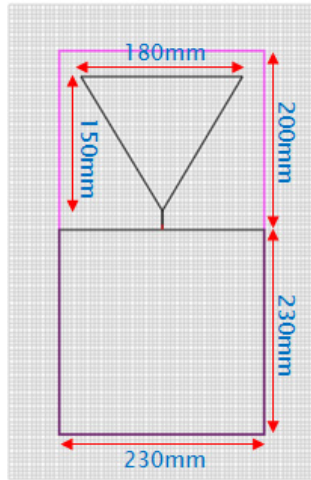


그림 1. 디지털 방송 수신 안테나 구조

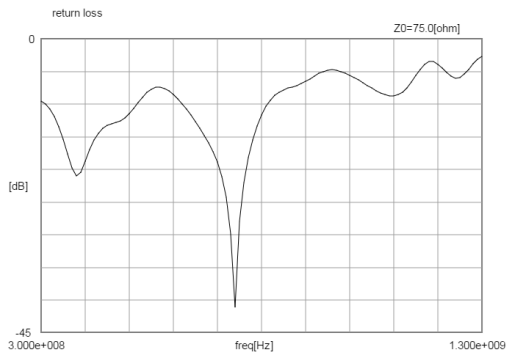


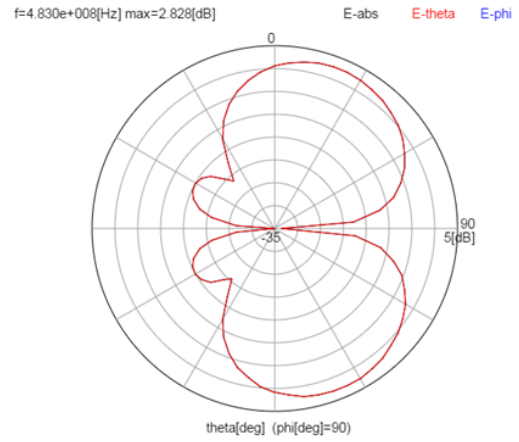
그림 2. 반사손실 특성

III. 계산 결과

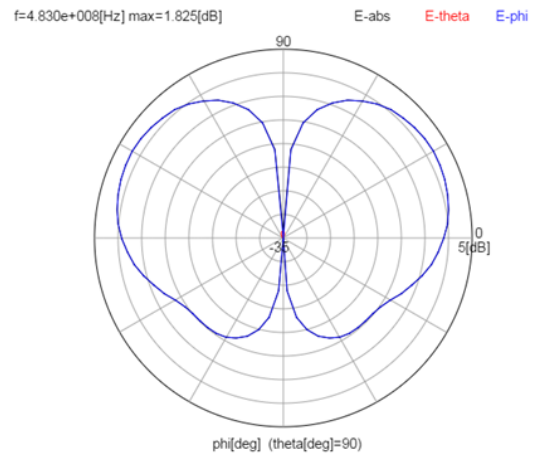
OpenFDTD 시뮬레이터를 사용하여 설계한 안테나의 반사손실 특성을 계산한 결과는 그림 2와 같다. 그림 2의 결과에서 알 수 있듯이 VSWR<2 조건을 만족하는 대역은 500-600MHz 대역(반사손실 -7.5dB)을 무시하면 800MHz 근방까지 약 500MHz의 수신 대역폭의 특성을 보이고 있다. 일반적으로 DTV 수신 목적으로만 사용할 경우 반사손실 -5dB 정도면 충분하기 때문에 이 기준으로 보면 약 300-900MHz(대역폭 600MHz) 정도 이면 향후 UHD 방송 수신에도 큰 문제가 없을 것으로 보인다. 안테나의 방사특성은 그림 3에 나타내었다.

IV. 결론

UHF 대역에서 HD급 디지털 방송이 수신 가능한 소형 원도 안테나를 설계하였다. 제안된 안



(a) X-plane



(b) Z-plane

그림 3. 안테나 방사특성

참고문헌

- [1] 한국지상파디지털방송협회, <http://www.dtvkorea.org/>.
- [2] 김태용, 이종익, "DTV수신용 소형 안테나 설계," 2015 한국정보통신학회 춘계학술대회 논문집, pp. 73-74, 2015.
- [3] EM Simulator OpenFDTD Official Site: <http://www.e-em.co.jp/OpenFDTD/>.
- [4] Kin-Lu Wong, Planar antennas for wireless communications, John Wiley & Sons, 2003.
- [5] Kim-Lu Wong, Compact and broadband microstrip antennas, John Wiley & Sons, 2002.