

표준 전기장법과 등가용량 대체법을 이용한 모노폴 안테나의 안테나 인자 측정법에 관한 연구

*박 병 권, **오 승 업

*대림대학 전자정보통신계열, **충남대학교 공대 전자공학과

* bkpark@daelim.ac.kr, ** ohseung@cnu.ac.kr

A Study on the Antenna Factor Measurement Method of the Monopole Antenna by the Standard Electric Field Method and Capacitor Substitution Method

*B. K. Park, **S. H. Oh

* Dept. of Electronics, Information & Communication, Daelim College

**Dept. of Electronics, Chungnam National University

요 약

본 논문을 통하여 표준 전기장법과 등가용량 대체법을 이용하여 10 kHz ~ 30 MHz의 주파수 영역에서 접지 판위에 놓인 길이 1 m인 모노폴 안테나의 안테나 인자 측정법에 대하여 고찰하여 보았다.

표준 전기장법을 이용하기 위하여 30 MHz에서 자기 공진이 일어나는 표준 모노폴 안테나를 제작하고 특성을 측정하여 송신 안테나로 이용하였으며 이 안테나에서 복사되는 전기장의 수직 성분을 계산하여 접지판 위에 수직으로 놓여있는 길이 1 m인 모노폴 안테나의 안테나 인자를 측정하는 기준 전기장으로 이용하였다.

또한 Type-N bulkhead 컨넥터로 급전되는 길이 1 m인 모노폴 안테나의 안테나 인자를 10 kHz ~ 30 MHz의 주파수 영역에서 Schelkunoff의 이론과 NEC Win-pro 로 시뮬레이션 하여 그 특성을 이론적으로 고찰하여 보았으며, 등가용량 대체법과 표준 전기장법을 이용하여 실험적으로 안테나 인자를 측정하였다. 이론값들 사이에는 ± 0.4 dB 내에서 일치하였고, 이론값과 측정값들은 약 ± 0.8 dB 내에서 일치하는 결과를 얻었다.

I. 서 론

안테나의 길이가 0.1λ 이하로 전기적으로 작고 접지판 위에 수직으로 놓여있는 EMC 측정용 모노폴 안테나의 안테나 인자를 측정하기 위하여 표준 전기장법¹⁾²⁾과 등가용량 대체법³⁾을 이용하였다.

표준 전기장법은 접지판위에 피측정 안테나가 놓여있는 지점의 기준 전기장을 표준 송신 안테나로부터 발생시키는 것이다. 표준 송신 모노폴 안테나에서 복사되는 기준 전기장은 안테나에 가해지는 RF 전압과 표준 송신 안테나의 길이와 반경, 송신 안테나와 피 측정 안테나 사이의 거리 및 피 측정 안테나의 접지판위 높이 등으로부터 계산 된다.

등가용량 대체법은 수직접지 모노폴 안테나의 길이가 0.1λ 이하인 경우 안테나 임피던스는 용량성으로 되기 때문에 이 안테나의 등가용량 값을 지니는 콘덴서로 안테나를 대체하여 안테나 인자를 측정하는 방법이다.

본 논문에서는 안테나 굵기가 3 mm이고 안테나 길이가 1

m인 수직 접지 모노폴 안테나의 안테나 인자를 10 kHz ~ 30 MHz의 주파수 범위에서 Schelkunoff⁴⁾가 제시한 안테나 리액턴스와 NEC code⁵⁾를 이용하여 안테나 인자를 이론적으로 구하고, 표준 전기장법과 등가용량 대체법으로 안테나 인자를 측정하여 비교 검토하여 보았다.

II. 길이 1 m인 모노폴 안테나 제작

표준 전기장법과 등가용량 대체법을 이용하여 안테나 인자를 측정하기 위한 모노폴 안테나의 모습을 그림 1에 나타내었다. 이 그림에서 안테나의 높이 $H=1$ m 이고, 안테나의 굵기 $2a=3$ mm이다. 모노폴 안테나는 Type-N Bulkhead Connector를 통하여 접지판 아래에서 급전 되도록 하였다.

안테나의 특성을 이론적으로 고찰하여 보기 위하여 Schelkunoff가 유도한 식 (1)을 이용하여 안테나의 정전 용량을 구하고 식 (2)를 이용하여 안테나 인자를 구하여 표 1에 나타내었다.