

PIN 다이오드를 이용한 주파수 변환 정삼각형 마이크로스트립 패치 안테나

김보연, 성영제, 김영식
고려대학교, 전파공학과
E-mail : dnrboss@korea.ac.kr

A Switchable Frequency Equilateral-Triangular Microstrip Patch Antenna Using PIN-Diodes

Boyon Kim, Young-Je Sung, Young-Sik Kim
Department of Radio Sciences and Engineering, Korea University

요 약

본 논문에서는 주파수 변환이 가능한 정삼각형 패치 안테나를 제안하였다. 제안한 안테나 패치면의 좌, 우변에는 T 형태의 Spur-line 이 존재하고, T 형태 Spur-line 에 삽입된 다이오드의 ON / OFF 상태에 따라 안테나의 공진 주파수를 변형시킬 수 있었다. 다이오드가 ON 상태일 때는 I 형태 Slot-line 에 의해 안테나의 공진 주파수가 1.82 GHz 였고, OFF 상태일 때는 T 형태 Spur-line 에 의해 전기적인 길이가 I 형태 Slot-line 보다 길어지므로 공진주파수가 1.22 GHz 로 낮아졌다. 측정 결과 두 공진 주파수에서의 교차 편파는 15 dB 미만으로 좋은 방사 패턴의 특성을 나타내었다.

I. 서 론

마이크로스트립 패치 안테나는 작고, 가볍고, 그리고 간편한 제작으로 인해 군사 및 상업적으로 위성파 무선 통신에서 매우 폭넓게 사용되고 있다[1]. 하지만 마이크로스트립 패치 안테나의 경우 주파수 대역폭이 좁고, 효율이 낮은 단점을 가지고 있다. 이런 문제점들을 해결하기 위해서 최근 들어 이중 또는 다중 주파수를 가지는 마이크로스트립 패치 안테나에 대한 연구가 보고되고 있다[2][3]. 이중 또는 다중으로 주파수 대역에서 동작하는 안테나는 CDMA, PCS, 그리고 IMT-2000 등에서 단일 System 으로 주파수 변환이 가능하도록 설계가 가능하고 공간과 비용을 줄일 수 있다는 장점을 가지고 있다. 단일 프로브 급전과 두 개의 L 형태 Spur-line

을 이용해서 이중 공진 주파수 마이크로스트립 정삼각형 패치 안테나는 Wong 에 의해 제안되었다[4].

본 논문에서 일반적으로 많이 사용되는 사각형 형태의 마이크로스트립 패치 안테나가 아닌 정삼각형 마이크로스트립 패치 안테나의 주파수 변환에 대해 연구하였다. 정삼각형 구조의 안테나는 같은 방사 특성을 가지는 직사각형 구조의 안테나에 비해 전체 크기가 작다는 특징을 가지고 있다[5]. 제안한 구조는 단일 프로브 급전과 T 형태 Spur-line 으로 이루어져있고, T 형태 Spur-line 의 Inset 부분에 삽입된 PIN 다이오드를 이용하여 주파수 변환을 구현하였다.

정삼각형 마이크로스트립 패치 안테나의 한 변의 길이 l 과 유전율 ϵ_r 을 이용한 TM_{10} 모드에서 동작하는 공진주파수는 다음과 같은 식으로 얻을 수 있다[6].