

【MP-10】

HRS 기판과 CPW 구조를 이용한 대역 통과 여파기 설계에 관한 연구

이태일, 최명률, 박인철, 김홍배*

청주대학교 전자공학과, *청주대학교 정보통신공학부

무선 통신 분야의 비약적인 발전은 통신 기기의 사용 주파수를 증가시켰고, 현재 또는 근래에 상용화될 ISM 대역은 본격적인 GHz 대역에 이르게 되었다. 이와 같은 변화는 기존의 집중정수 소자 대신 분포정수 소자인 전송선로 구조와 같은 초고주파 회로 기술을 필요로 하고 있다. 여러 가지 전송선로 구조들 중 집적화가 가능하면서 via 공정이 필요없는 CPW(Coplanar wave guide)는 많은 연구가 되고 있다.[1]-[2]

본 논문에서는 저항률 ρ 가 $2k \sim 4k[\Omega/\text{cm}^2]$ 인 HRS(High Resistivity Silicon) 기판과 동일 평면 도파관(CPW) 기술을 이용하여 X-Band 영역의 동작 주파수를 갖는 대역 통과 여파기를 설계하였다. 여파기의 주파수 응답 특성은 0.5dB의 리플을 갖는 Chebyshev형으로 하였고, 설계 조건은 중심 주파수가 10GHz, 비대역폭은 중심주파수의 10% 그리고 8GHz에서 30dB이상의 감쇠를 갖도록 하였다. 금속 선로는 도전율 σ 가 $5.7 \times 10^{-7}[\text{S/m}]$ 인 구리를 $5\mu\text{m}$ 의 두께로 사용하였다. 설계에 사용된 시뮬레이션 프로그램은 2.5D Field Simulation Tool인 IE3D를 사용하였다.

HRS 기판과 CPW 구조 그리고 End-coupled resonator를 이용하여 X-band 대역 통과 여파기를 구현하였다. 설계된 여파기의 특성 평가를 위해 Smith chart, VSWR, S-parameter, phase, near-field distribution 등을 평가해 보았다. 시뮬레이션 결과에서는 설계시 고려한 조건과 대부분 일치하였으나, 유전체 기판의 손실 성분으로 인해 삽입 손실(Insertion loss)이 5dB 가까운 값을 나타내었다.

[참고문헌]

1. Mike Golio, "The RF and Microwave handbook", CRC Press, 2001
2. Robert E. Collin, "Foundations for Microwave Engineering", McGraw-Hill International Editions, 1992