

UWB 통신시스템을 위한 대역 통과 필터 설계

임재현*, 김은정*, 김학선**

한밭대학교 정보통신전문대학원 무선 회로 및 통신 시스템 연구실

tuyyoo@naver.com, kingball78@hotmail.com, hskim@hanbat.ac.kr

Design a ultra-wide band pass filter for UWB Communication system

Jae-hyun Lim*, Eun-jung Kim*, Hak-sun Kim**

Graduate School of Information and Communication, Hanbat National University

요 약

본 논문에서는 UWB (Ultra-WideBand)시스템에 사용되는 초광대역 통과 필터를 설계, 제작 하였다. Lumped 소자를 이용한 고역 통과 필터와 마이크로스트립라인을 이용한 저역 통과 필터를 직렬 연결하여 설계하였다. 또한 마이크로스트립라인을 이용한 대역통과필터를 설계, 제작하였다.

1. 서론

최근 들어 무선 통신 시스템의 급격한 증가로 인해 유한한 주파수 자원의 효과적인 분배가 가장 큰 문제로 대두 되고 있다. 이러한 문제에 대한 해결 방안으로 여러 방법이 모색 되고 있으나 점점 세대를 거듭 하면서 고속 멀티미디어에 대한 수요가 점차 증가하는 추세에 비해 볼 때 기존의 해결 방법인 신호의 협대역화와 새로운 주파수의 개발과 이용은 여러 기술적 제약이 있는 현실이다. 이러한 문제에 대한 완전한 접근 방법으로 기존 시스템의 주파수대역을 사용 하면서 다른 시스템에는 영향을 주지 않는 새로운 시도를 모색하고 있으며, 이러한 시도 가운데 하나가 UWB (Ultra-Wide Band)시스템이다.

UWB 무선 기술은 2002년 2월 14일 미국 FCC (Federal Communications Commission)에서 UWB 기술을 fractional bandwidth가 20%이상 이거나 500 MHz이상의 RF 대역폭을 갖는 시스템으로 정의 하였다.[1] 또한, 통신용으로 사용이 허용된 3.1 GHz ~ 10.6 GHz 대역에서 송신방사전력을 -41.25 dBm/MHz으로 제한하고 있다.

UWB통신 방식은 이미 상용화된 무선 통신 시스템에 비하면 대단히 넓은 대역폭을 차지하고 있으나 상대적으로 낮은 스펙트럼 전력 밀도를 보여주고 있어 기존의 무선 시스템에 간섭을 주지 않고 주파수를 공유하여 사용할 수 있는 장점이 있다.

3.1 GHz ~ 10.6 GHz주파수의 7.5 GHz 대역은 이미 상용화 되고 있는 시스템에 비하면 대단히 넓은 광대역이다. 송신기에서는 방사되는 주파수 대역을 제한하기 위해 필터의 사용이 필수적이고 수신기에서도 마찬가지로 수신되는 주파수 대역을 제한하기 위해 필터 사용이 꼭 필요한 부품이다.

이 논문에서는 2가지 방법으로 UWB BPF를 설계하였다. 첫 번째 방법은 스트립라인과 lumped 소자를 이용한 대역통과 필터(BPF : Band Pass Filter)이다.

LPF설계는 마이크로 스트립라인으로 구성 하였고, 규정에 기준하여 S21값이 10.6GHz에서 -10dB의 결과가 나오도록 설계를 했으며, S11값은 통과대역에서 -20dB 이하로 떨어뜨리기 위하여 pole에 영향을 주는 매칭과 인덕턴스, 커패시턴스의 영향을 고려 하였다. 반면 HPF는 cut off주파수가 3.1GHz로 lumped 소자를 이용하여 구성하였다.

두 번째 방법으로, 마이크로스트립라인을 이용한 BPF(3.1GHz~10.6GHz)를 설계하여 시뮬레이션, 제작, 측정결과를 보였다.

* 한밭대학교 정보통신전문대학원 정보통신공학과

** 한밭대학교 정보통신전문대학원 정교수