

# 0.18 $\mu\text{m}$ CMOS공정을 이용한UWB LNA

## A Design on UWB LNA for Using 0.18 $\mu\text{m}$ CMOS

황인용 정하용 박찬형

In Yong Hwang, Ha Yong Jung and Chan HyeongPark

Department of Electronics and Communications Engineering,  
Kwangwoon University, Kwangwoongil 26, Nowon-gu, 139-701  
Seoul, Korea

요 약

본 논문에서는 CMOS 0.18  $\mu\text{m}$  공정을 이용하여 UWB LNA를 설계하였다. UWB LNA는 3~5GHz의 대역에서 전력이득은 12-15 dB, 잡음지수는 5 dB이하, 그리고 입력과 출력의 반사손실은 10 dB 이하의 특성을 보이도록 하였다. 캐스코드 구조를 이용하여 잡음을 억제하고 이득을 향상시켰으며, 입력매칭에 공통 게이트 증폭기를 이용하여 대역폭을 증가시켰다.

**Abstract**

In this paper, we proposed the design on LNA for 3~5 GHz frequency with Using 0.18 $\mu\text{m}$ CMOS technology. The LNA gain is 12-15 dB, and noise figure is lower than 5 dB and Input/output matching is lower than 10 dB in frequency range from 3 GHz to 5 GHz. The topology, which common source output of cascode is reduced noise figure and improved gain. Input common gate amplifier extend LNA's bandwidth.

키워드

UWB, CMOS, LNA

### I. 서론

3.1 GHz~10.6 GHz의 전체 7.5GHz의 대역폭을 사용하는 UWB 시스템은 2002년 2월 미국의 FCC (Federal Communications Commission) 에서 UWB

용 주파수 상업화 이용을 승인한 이후로 활발하게 연구활동이 이루어 지고 있다. UWB 시스템이 산업, 방송, 학계에서 많은 관심을 받는 이유는 근거리에서 100Mbps ~ 400Mbps의 높은 전송률을 보이는 점과 작은 전력 소모, 그리고 소형화 등을 들 수 있다.

CMOS 통신에서 줄어드는 Channel length와는 달리 증가하는 동작 주파수에 의해 RF단의 역할이 더 커지고 있다. 그리고 RF Frond-end의 중요한 회로 중 하나가 저잡음 증폭기 (LNA : Low Noise Amplifier)이다. 저잡음 증폭기는 큰 잡음원에 노출된 매우 약한 송신신호를 받아 증폭시킨 다음 주파수 혼합기에 보내게 된다. 첫 단에서 발생한 잡음은 다음 단에 계속적으로 증폭되어 영향을 주기 때문에, 전체 시스템에서 첫 단의 잡음 특성은 수신기 전체 잡음 특성에 커다란 영향을 미친다. 그러므로 수신 첫 단에 저잡음 증폭기를 두어 전체 시스템의 잡음을 최소화 시킴으로써 고감도의 수신단을 구성 할 수 있다.

이 논문에서는 SOC에 적합하고 소비전력을 줄이기 위하여 CMOS를 이용한 3~5 GHz 대역의 광대역 저잡음 증폭기를 설계하였다. 광대역 입력 매칭을 위해 공통게이트 증폭기 구조를 선택하였고 cascode 구조의 증폭단, output buffer를 이용하여 출력단을 설계하였다.

## II. 광대역 저잡음 증폭기의 설계

저잡음 증폭기는 그림 1과 같이 수신기 앞단에 위치하여 안테나로부터 RF신호를 처음으로 받아들이며 여기서 잡음특성이 수신기 전체의 잡음특성에 큰 영향을 주게 된다.[1]

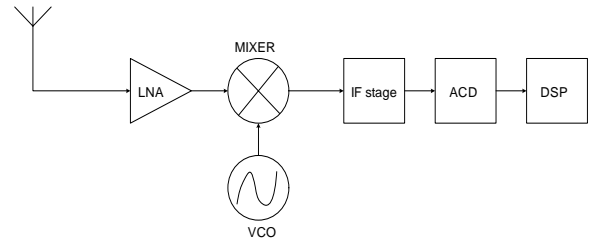


그림 1. 저잡음증폭기를 포함한 무선통신 수신단

따라서 저잡음 증폭기를 설계할 때 잡음지수, 사용전력, 이득등을 고려하여 설계하게 된다.

UWB LNA의 Low Band는 3GHz~5GHz 동작주파수로 이득은 10~15 dB에 잡음특성은 5 dB이하로 동작한다. 이 논문의 목표도 역시 위와 같이 계획되었다.