

5.25-GHz BiCMOS 저 잡음 증폭기

성명우*·Habib Rastegar*·최근호*·김신곤*·Murod Kurbanov*·Pushpa Chandrasekar*

길근필*·류지열*·노석호**·윤민*

*부경대학교·**안동대학교

5.25-GHz BiCMOS Low Noise Amplifier

Myeong-U Sung*·Habib Rastegar*·Geun-Ho Choi*·Shin-Gon Kim*·Murod

Kurbanov*·Pushpa Chandrasekar*·Keun-Pil Kil*·Jee-Youl Ryu*·Seok-Ho Noh**·Min Yoon*

*Pukyong National University·**Andong National University

E-mail: ryujy@pknu.ac.kr

요 약

본 논문은 802.11a 무선 랜용 5.25-GHz BiCMOS 저 잡음 증폭기를 제안한다. 이러한 회로는 1볼트 전원에서 동작하며, 저 전압 전원 공급에서도 높은 전압 이득을 가지도록 설계하였다. 제안한 회로는 0.18 μm SiGe HBT BiCMOS로 설계되어 있다. 저 전압 및 저 전력 동작을 위해 바이어스 회로는 밴드 갭 참조 (band-gap reference circuit) 바이어스 회로를 사용하였다. 제안한 회로는 최근 발표된 연구결과에 비해 높은 전압이득, 낮은 잡음지수 및 작은 칩 크기 특성을 보였다.

키워드

802.11a 무선 랜, 5.25-GHz, BiCMOS, 저 잡음 증폭기

I. 서 론

최근 스마트 폰을 비롯하여 휴대용 무선기기를 비롯한 무선통신 산업 분야에 저 전압, 저 전력 특성을 지닌 고주파 집적회로 (RF IC)에 대한 필요성이 꾸준히 증대되고 있다 [1-3]. 그러나 현재 사용되고 있는 여러 구조의 토폴로지들이 저 전압 및 저 전력에서 만족할 만한 동작특성을 나타내지 못하고 있어, 이러한 문제점을 해결하기 위해 많은 연구가 진행되고 있다 [1-3].

본 연구에서는 저 전압 및 저 전력 특성을 지닌 무선통신 연구의 한 접근 방법으로 802.11a 무선 근거리 통신망에 사용할 5.25-GHz SiGe 저 잡음 증폭기 (LNA, low noise amplifier)를 제안한다. 본 연구에서 제안하는 저 잡음 증폭기는 1볼트의 매우 낮은

공급전압에서 동작하고, 2단 구조를 가지며, 0.18 μm SiGe 공정으로 제작되어 있다.

II. 본 론

그림 1은 본 연구에서 제안하는 5.2GHz BiCMOS 저 잡음 증폭기를 나타낸 것이다. 본 연구에서는 기존에 연구된 토폴로지들이 가진 단점을 보완하고, 이득을 최대화하기 위해 첫째 단과 다음 단간에 교류 결합 특성을 가진 2단 구조의 CE-CE (공통 에미터-공통 에미터) 토폴로지를 이용하고자 한다. 이러한 구조는 입출력 회로 간에 좋은 정합이 이루어질 경우 다른 구조에 비해 이득이 높고 잡음지수가 낮은 장점을 가진다. 전체 회로는 4개의 HBT (High Mobility Transistor), 5개의 인덕터, 5개의 커패시터 및 6개의 저

향으로 구성되어 있으며, 단일 칩 내에 설계되어 있다.

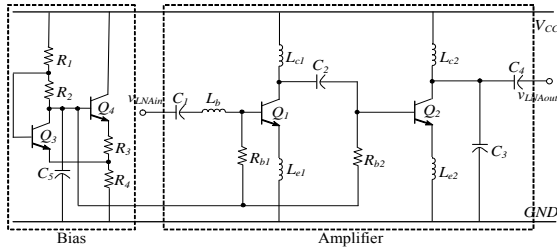


그림 1. 5.2GHz BiCMOS 저 잡음 증폭기

III. 시뮬레이션 결과

그림 2는 본 연구에서 제안하는 5.2GHz BiCMOS 저 잡음 증폭기에 대한 S 파라미터 결과를 나타낸 것이다. 이러한 결과를 통해 전압이득, 안정계수, 입력 반사손실, 출력 반사손실 및 역 방향 격리 특성 (reverse isolation) 등을 확인할 수 있다. 그림 2에서 알 수 있듯이 설계된 저 잡음 증폭기는 5.25GHz의 동작주파수에서 46Ω의 입력 임피던스와 17.15dB의 전압이득, -25.28dB의 입력 반사손실, -23.46dB의 출력 반사손실, -31.29dB의 역 방향 격리 특성 및 2.623의 안정계수를 보였다.

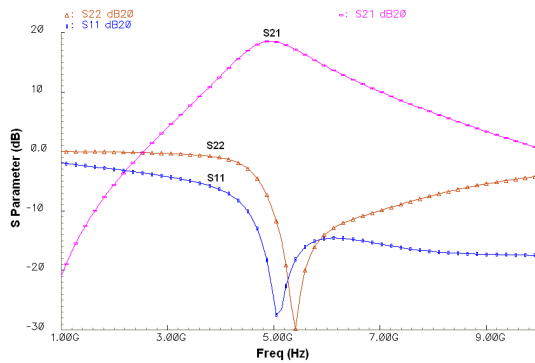


그림 2. S 파라미터에 대한 시뮬레이션 결과

IV. 결론

본 논문에서는 802.11a 무선 랜 응용을 위한 5.25-GHz BiCMOS 저 잡음 증폭기를 제안하였다. 제안한 회로는 0.18 μm SiGe BiCMOS 공

정으로 설계되어 있다. 저 전압 및 저 전력 동작을 위해 바이어스 회로는 밴드 갭 참조 (band-gap reference circuit) 바이어스 회로를 사용하였다. 제안한 회로는 최근 발표된 연구 결과에 비해 5.25GHz의 동작주파수에서 17.15dB의 높은 전압이득, -25.28dB와 -23.46dB의 우수한 입력 반사손실 및 출력 반사손실, -31.29dB의 우수한 역 방향 격리 특성 및 2.623의 우수한 안정계수를 보였다.

감사의 글

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education (2015R1D1A3A01015753).

참고문헌

- [1] H. Rastegar and J.-Y. Ryu, "A broadband Low Noise Amplifier with built-in linearizer in 0.13-μm CMOS process", *Microelectronics Journal*, Vol. 46, No. 8, pp. 698-705, August 2015.
- [2] W.-C. Choi, J.-Y. Ryu and S.-K. Jung, "Programmable RF Built-In Self-Test Circuit for 5GHz Wireless LAN", *International Journal of Smart Home*, Vol. 7, No. 6, pp. 181-190, December 2013.
- [3] J.-Y. Ryu, S.-H. Noh and S.-H. Park, "Design of a Low Noise Amplifier for Wireless LAN", *Journal of The Korean Institute Of Maritime Information & Communication Science*, Vol. 8, No. 6, pp. 1158-1165, October 2004.