

다중대역 Shared aperture안테나 용 전류재사용 다중대역 LNA구조제안

o김병준, 김덕수, 최준혁, 양진호, 남상욱
INMC, Seoul National University
bjkim@ael.snu.ac.kr

I. 서론

전파의 대역별 부가특성과 반사특성이 다르므로 통상적으로 레이더시스템은 목적에 따라 S대역의 전파와 X대역의 전파를 이용한다. 이 과정에서 큰 부피를 차지하는 부분 중 하나가 각 대역별 안테나이다. 이를 해결하기 위하여 한 공간에 여러 대역의 안테나를 배치하는 shared aperture 구조가 많은 관심을 받고 있다 [1]. 위 안테나는 각 대역별 수신신호가 각 대역별 포트에서 따로 나오게 된다. 그러므로 각 대역별 포트마다 그에 해당하는 수신기가 필요하다. 광대역 수신기의 경우 통상적으로 하나의 포트에서 여러 신호를 수신받기 위하여 설계되어 있으므로 두 포트의 신호를 결합시켜줄 추가적인 회로나 혹은 스위치가 필요하다. 이를 해결하기 위하여 두 포트에서 나오는 수신신호를 결합함과 동시에 저잡음으로 증폭할 수 있으며 또한 전류를 재사용할 수 있는 구조를 제안하였다.

II. 본론

제안하는 LNA의 소신호증폭모델은 그림1과 같다. Amp1은 안테나포트1에서 3 GHz대역의 신호를, Amp3은 안테나포트2에서 9 GHz대역의 신호를 수신하여 전류형태로 증폭한다. 증폭된 전류형태의 각 신호들은 병렬구조 공진기에 의하여 전압형태로 변형되며 이는 다시 Amp2, Amp4에 의해 증폭되어 최종적인 출력단에서 결합되게 된다. 이 과정에서 기존의 구조는 대역별로 증폭기를 각각

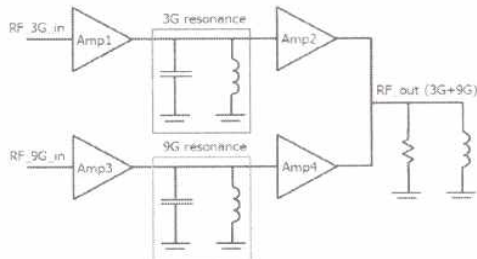


그림 1 제안하는 전류재사용 이중대역 LNA 구조 (소신호모델)

	S대역 (3Ghz)	X대역 (9.2 GHz)
S21 (dB)	17.6	17
NF (dB)	1.33	1.3
Power (mW)	18	

표 1 제안한구조의 모의실험결과

사용하였으므로 전력사용량이 증가한다. 특히, CMOS 0.13um공정의 경우 9 GHz대역의 신호증폭률이 낮으며 잡음지수가 높으므로 우수한 성능을 얻기 위해서는 전류사용량이 많다. 그러므로 Amp1과 Amp4, Amp2와 Amp3이 서로 전류를 공유하여 사용하는 것을 제안한다. 이를 통해, 두 대역 모두 우수한 성능을 얻는 동시에 전류는 한 대역의 수신기설계에 필요한 만큼만 사용할 수 있다. 표1에 모의실험한 결과를 정리하였다. 두 대역 모두에서 17 dB이상의 이득을 얻었으며, 잡음지수는 각 대역에서 1.33 dB와 1.3 dB를 얻었다. 이때, 사용한 전력은 18 mW이다.

III. 결론

제안한 구조는 shared aperture 안테나와 같이 다중대역의 신호가 각 대역별 포트에 분리되어 나오는 경우, 각 신호를 저잡음으로 증폭하며 결합할 수 있다. 동시에, 위 저잡음증폭기는 DC전류를 공통으로 재사용하고 있으므로 전력소모가 매우 작다.

Acknowledgement

"본 연구는 방출통신위원회와 방송통신위원회에서 수행중인 연구결과로 수행되었음" (KCA-2013-012-911-01-102)

참고문헌

- [1] S.-S. Zhong "Tri-Band Dual-Polarization Shared-Aperture Microstrip Array for SAR Applications," *IEEE Trans. Antennas Propag.*, vol. 60, No. 9, pp.4157-4165, Sep. 2012.