

SDR 응용을 위한 다중대역 LNA

°김병준, 김덕수, 최준혁, 남상욱
 INMC, Seoul National University
 bjkim@ael.snu.ac.kr

I. 서론

단일 칩으로 다양한 무선통신서비스를 지원하기 위하여 interstage SAW-less 다중대역 수신기가 각광받고 있다. 그에 따라 수신기의 고선형성조건이 중요해졌다. 고선형성조건을 만족시키기 위해서는 passive 타입의 믹서가 유리하다. 그러나 이런 passive 타입의 믹서는 3차 고조파 근처에 있는 신호들이 믹싱과정에서 수신대역 내로 들어오는 문제가 있는 것이 잘 알려져 있다. 이를 해결하기 위해 큰 3차 고조파감쇄 특성을 갖는 다중대역 초단 구조를 제시하였다.

II. 본론

제안하는 초단구조는 그림 1 과 같다. 다중대역 저잡음증폭기를 통하여 원하는 대역의 신호를 수신한 후, 조절가능한 3차 고조파 성분 notch 필터를 통하여 불필요한 3차 고조파성분 신호를 걸러내는 것이다. 그러나 3차 고조파성분 notch 필터를 on-chip 인덕터와 캐패시터로 구현할 경우, 수신하는 중심주파수의 변화에 따른 3차 고조파 성분 notch 필터의 주파수 변경이 어려우며 chip 내부 공간도 많이 차지하게 된다. 또한, on-chip 인덕터의 경우 1-2 GHz 대역에서 통상적으로 Q가 5~20 미만이므로 여과특성이 제한적이다. 그러므로 이를 해결하기 위하여 active inductor의 사용을 제안하였다. Active inductor의 경우, 전압조절에 따라 inductance를 조절할 수 있으므로 notch 주파수의 변경이 가능하며 작은 면적에 큰 Q를 가진다. 제안한 구조의 시뮬레이션 결과를 표 1에 표시하였다.

	Proposed (Simulation)	[1]
Frequency (GHz)	0.51-0.88	0.3-0.8
S21 (dB)	13-15	*22-27
NF (dB)	0.51-0.82	**0.8-4.4
Third HR (dB)	47-57	***33

표 1 제안구조와 기존구조의 비교
 *voltage gain, **전체수신기(추정치), ***LNA only

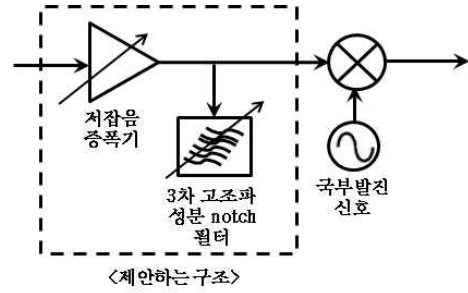


그림 1. 제안하는 초단구조

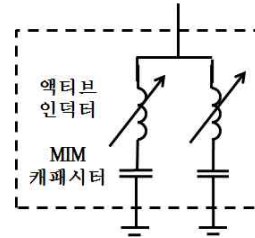


그림 2. 3차고조파 notch필터

III. 결론

제안된 구조는 다중대역의 신호를 처리할 수 있으며 동시에 큰 3차고조파 감쇄특성을 가지므로 passive 타입의 믹서를 사용할 수 있다. 이는 고선형성, 저잡음 특성을 가질 수 있으므로 미래 interstage SAW-less 다중대역 수신기구조에 유용히 사용될 수 있을 것이다.

Acknowledgement

"본 연구는 방송통신위원회의 방송통신인프라원천기술개발사업의 연구결과로 수행되었음" (KCA-2012-(12-911-01-102)).

본 연구는 IDEC의 EDA Tool 또는 MPW 또는 IPC에서 지원하여 수행하였음.

참고문헌

[1] Z. Ru et al., "A 300-800 MHz Tunable Filter and Linearized LNA Applied in a Low-Noise Harmonic-Rejection RF-Sampling Receiver," *IEEE J. Solid-State Circuits*, vol. 45, No. 5, pp.967-978, May 2010.