

20011년도 춘계

마이크로파 및 전파전파 학술대회



KICS
한국통신학회
Korea Information and
Communications Society



- ♣ 일시 : 2011년 5월 27일(금요일) 9:30 ~ 17:50
- ♣ 장소 : 일산 킨텍스
- ♣ 주최

사단법인 대한전자공학회 마이크로파 및 전파전파 연구회

사단법인 한국통신학회 마이크로파 및 전파 연구회

사단법인 한국전자파학회 마이크로파 및 전파 연구회

사단법인 한국전자파학회 안테나 및 전파전파 연구회

사단법인 대한전기학회 광전자 및 전자파 연구회

IEEE MTT/AP/EMC Korea Chapter

13:30~15:15

좌장 : 정용채 교수 (전북대)

| | | | |
|--------|-------------|---|--|
| 01-1-1 | 13:30~13:45 | Highly Efficient ET Transmitter for 20MHz Bandwidth Signals | 이주연(포항공대), 손정환(포항공대), 문정환(포항공대), 김정준(포항공대), 지승훈(포항공대), 김승찬(포항공대), 김범만(포항공대) |
| 01-1-2 | 13:45~14:00 | S-스파이럴 공진기 및 스파이럴 스텝-임피던스 대역통과 필터를 이용한 마이크로파 발진기 | 원유선(한국과학기술원), 배기웅(한국과학기술원), 명로훈(한국과학기술원) |
| 01-1-3 | 14:00~14:15 | 역 Class-F 회로를 이용한 GaN 기반의 Push-pull 전력증폭기 | 박준철(연세대), 유찬세(전자부품연구원), 김동수(전자부품연구원), 이우성(전자부품연구원), 옥종관(연세대) |
| 01-1-4 | 14:15~14:30 | 새로운 고조파 차단 부하 회로를 이용한 이중대역의 고효율 GaN HEMT F급 전력증폭기 설계 | 송호성(전북대), 문태수(전북대), 최흥재(전북대), 정용채(전북대) |
| 01-1-5 | 14:30~14:45 | Highly efficient Doherty amplifier employing GaN and LDMOSFET cells for base station applications | 김석현(포항공대), 문정환(포항공대), 김정준(포항공대), 손정환(포항공대), 지승훈(포항공대), 김승찬(포항공대), 이주연(포항공대), 김범만(포항공대) |
| 01-1-6 | 14:45~15:00 | Direct Carrier Modulation System을 위한 IQ 변조기 설계 | 문태수(전북대), Kim Phirun(전북대), 최흥재(전북대), 정용채(전북대) |
| 01-1-7 | 15:00~15:15 | 선택적 양극 산화 알루미늄 기판 공정을 이용한 WiMAX 대역 소형 8 W GaN HEMT 전력증폭기 모듈 설계 | 정해창(충남대), 오현석(충남대), 허운성(충남대), 이석정(충남대), 염경환(충남대), 김경민((주)웨이브닉스이에스피), 염경환(충남대) |

15:15 ~ 15:50

Coffee Break

15:50 ~ 17:45

좌장 : 장병준 교수 (국민대)

| | | | |
|--------|-------------|--|--|
| 01-2-1 | 15:50~16:15 | [초청 논문] FPGA를 이용한 EER/ET/DBS 전력증폭기 | 장병준(국민대), 이성주(세종대) |
| 01-2-2 | 16:15~16:30 | A Phase Shifting Low Noise Amplifier for 60 GHz Beam-forming using 0.15- μ m GaAs pHEMT Technology | Bilal Ahmad(Seoul National University), Kihyun Kim(Seoul National University), Youngmin Kim(Seoul National University), Youngwoo Kwon(Seoul National University) |
| 01-2-3 | 16:30~16:45 | Digital Predistortion Technique of Handset Power Amplifier | 문정환(포항공대), 조운성(포항공대), 김주승(포항공대), 김범만(포항공대) |
| 01-2-4 | 16:45~17:00 | 부분방진 모니터링 시스템에 적용가능한 이중 게이트 구조의 믹서 설계 | 이제광(중앙대), 고재형(중앙대), 김근태(중앙대), 김형석(중앙대) |
| 01-2-5 | 17:00~17:15 | MMIC 상에서 주기적으로 나열된 용량성 소자를 이용한 전송선로의 등가회로에 관한 연구 | 장의훈(한국해양대), 박영배(한국해양대), 정보라(한국해양대), 정정현(한국해양대), 주정갑(한국해양대), 윤영(한국해양대) |
| 01-2-6 | 17:15~17:30 | 레이더 센서용 Ku-밴드 주파수 합성기 설계 | 송의종(성균관대), 강현상(성균관대), 최규진(성균관대), 김성관(성균관대), 김병성(성균관대) |
| 01-2-7 | 17:30~17:45 | Ku-Band LNB 수신단을 위한 위성통신용 LNA 설계 | 이정민(연세대), 최우영(연세대) |

Ku-Band LNB 수신단을 위한 위성통신용 LNA 설계 (춘계 마이크로파 및 전파전파 학술대회)

° 이정민, 최우영

연세대학교 전기전자공학과

minlj@tera.yonsei.ac.kr, wchoi@yonsei.ac.kr

I. 서론

위성통신기술의 발달과 함께 위성으로부터 직접 TV 영상신호를 수신하는 DBS(Direct Broadcast Satellite) 방식의 위성방송수신이 사용되고 있다.[1] DBS 통신은 Ku-Band(10.95 ~ 14.5 GHz) 대역을 활용해 위성으로부터 지구상의 접시안테나와 LNB(Low Noise Block Down Converter)를 통해 신호를 수신하게 된다. LNB는 저잡음 증폭기(LNA)와 수 백 MHz에서 2 GHz 정도의 주파수 하향 변조기(Down Converter)로 이루어진다. 본 논문에서는 10.5 ~ 13 GHz 대역에서 높은 이득과 낮은 잡음지수를 가지는 LNA를 TSMC CMOS 0.18 μm 공정을 이용하여 구현하였다.

II. 본론

LNB의 잡음지수는 가장 앞단에 위치한 LNA에 의해 결정되기 때문에 LNA는 낮은 잡음지수와 높은 이득을 동시에 만족해야 한다. 그림 1은 이를 위한 2단 LNA의 회로도이다.

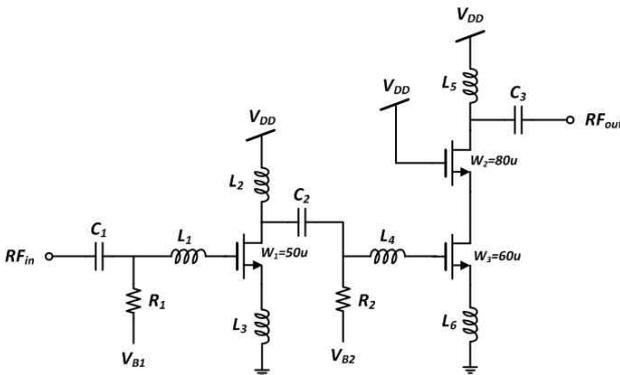


그림 1. 2단 LNA 회로도

첫 번째 단은 낮은 잡음지수를 위하여 잡음특성이 좋은 CS(Common-source)구조를 사용하였고, Inductive degeneration을 이용해 Input-Noise 동시 매칭을 구현하였다.[2] 두 번째 단은 높은 이득을 위하여 Cascode 구조를 사용하였다. 인덕터 L_4 를 이용해 두 단 사이를 매칭하였고, 최종 출력단은 측정을 위해 50 Ω 에 매칭하였다. 설계에 사용된 모든 인덕터와 레이아웃 기생성분은 EM 시뮬레이션을 통해 정밀하게 설계에

반영하였다. 그림 2는 제작된 LNA의 S-parameter와 잡음지수 그래프이다. 제작된 LNA의 최대이득은 13.2 GHz 에서 19 dB, 잡음지수는 11.7 GHz에서 3.4 dB를 가진다. 입력단 반사계수의 중심주파수는 EM 시뮬레이션 결과와 일치하지만 최대이득과 출력단의 반사계수의 중심주파수가 변한 것은 2번째 단의 부하의 인덕터의 정밀도와 레이아웃 기생성분 때문이다. 소비전력은 V_{DD} 1.8 V에서 24 mW이다.

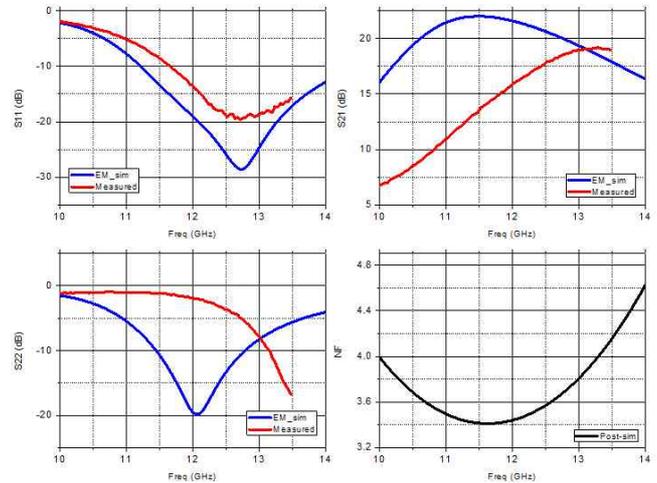


그림 2. 2단 LNA의 S-parameter와 잡음지수

III. 결론

본 논문에서는 CMOS 공정을 이용하여 Ku-band의 위성용 LNB를 위한 LNA를 제작하였다. 측정 결과 중심 주파수가 예상보다 높아져 인덕터 및 레이아웃 기생성분을 더욱 정밀하게 시뮬레이션 하는 추가 연구가 필요하다.

참고문헌

- [1] 곽용석, 김형석, "Ku-Band LNB 수신단의 LNA 설계", 한국정보통신설비학회 하계학술대회 논문집, pp. 443-447, 2005년 8월.
- [2] Zhiming Deng, Jiashu Chen, Jason Tsai, Ali M. Niknejad, "A CMOS Ku-Band Single-Conversion Low-Noise Block Front-End for Satellite Receivers", *IEEE Radio Frequency Integrated Circuits Symposium*, pp. 135-138, Jun. 2009.