

본딩 와이어를 이용한 마이크로파 CMOS 음의 군지연 회로

김재연, 박준식, Girdhari Chaudhary, 정용채

전북대학교 전자정보공학부

heahyum0@jbnu.ac.kr

I. 서론

음의 군 지연(negative group delay :NGD) 개념에 대한 실험적인 입증과 마이크로파 회로를 통한 접근 방법이 이미 제안되었다. 음의 군지연은 일반적으로 동작 주파수에 대한 위상 응답 기울기가 양(positive) 값을 갖는 현상을 의미한다. 이를 적절히 이용하면 군 지연 시간을 줄이거나 증폭기의 선형성과 효율을 향상하여 통신 시스템 등 다양한 실제 응용에 적용 가능하다[1].

다른 연구분야와 비교하여 RFIC 에서 CMOS 공정을 사용하여 NGD 네트워크를 설계하는 것이 첫 번째 시도로 보인다.

II. 본론

본 논문은 CMOS 캐스케이드(cascade) 증폭기를 기반으로 하는 능동 NGD 회로 설계로써 음의 군 지연을 제공 할 뿐만 아니라, 수동 군지연 회로와는 달리 동작 주파수에서 이득을 가진다. 그림 1은 제안하는 마이크로파 CMOS 음의 군지연 회로로서, 음의 군 지연을 생성하기 위해 NMOS 증폭기의 소스에 병렬 RLC 공진 회로를 부착하였고, 이득을 얻기 위해서는 NMOS 증폭기들을 캐스케이드 구조로 연결하였다.

제안 회로에서는 나선형 인덕터의 면적이 온 칩상에서 큰 것을 감안하여 면적을 줄이고자 NMOS 소스에 연결된 R 과 L 을 칩 패드와 접지 사이를 연결하는 본딩 와이어(bonding wire)로 구현하였다. MOSFET 의 게이트와 드레인을 연결하는 피드백 R 과 C 는 회로의 안정도를 증가시키기 위하여 사용되었다. 입/출력의 정합 회로를 이용하여 반사 및 이득 특성을 향상할 수 있었다.

III. 결론

본 논문에서는 WCDMA 상향 대역인 1.95 GHz 음의 군 지연 특성을 갖는 CMOS 증폭기를 설계하고 회로의 시뮬레이션 결과이다. 사용된 공정은 동부 하이텍 CMOS 0.11 um 이다. 그림 2 는 설계된 회로의 시뮬레이션 결과를 나타내고 있다. 설계 결과, 중심 주파수에서 이득은 13 dB 이며, 군 지연은

-1.7 nsec 를 얻었다. 그림 3 은 입력 및 출력 반사 손실 특성이 각각 -20 dB 이상임을 보인다.

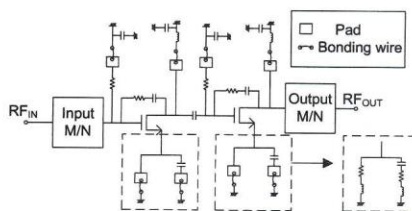


그림 1. 전체적인 회로도.

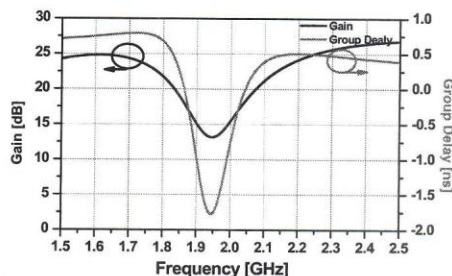


그림 2. 중심주파수에서 측정된 군 지연과 이득 특성.

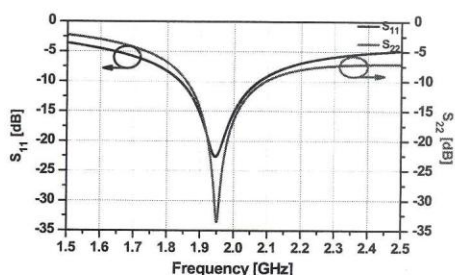


그림 3. 중심주파수에서 측정된 입출력 반사 특성.

참고문헌

- [1] H. Choi, Y. Jeong, C. D. Kim, and J. S. Kenney, "Efficiency enhancement of feedforward amplifiers by employing a negative group delay circuit", *IEEE Tran. Microwave Theory Tech.*, vol. 58, no. 5, pp. 1116-1125, May 2010.

안테나 4

좌장 : 이창석 교수 (한밭대학교)

An-4-1	폴리아미드 기판에 제작된 노트북용 플렉서블 투명 안테나	85
14:55-15:10	이창민, 김용진*, 김용성, 정창원 서울과학기술대학교, *인하공업전문대학	
An-4-2	접지에 쌓인 휴대폰을 위한 하이브리드 MIMO 안테나	86
15:10-15:25	이경호, 박민길, 손태호, 조영민 순천향대학교	
An-4-3	투약품소진관리용RFID태그안테나	87
15:25-15:40	이석훈, 정서철, 우종명 충남대학교	
An-4-4	기생 폴을 이용한 인빌딩용 다중대역 안테나의 설계	88
15:40-15:55	김성민, 민경식, 강다일 한국해양대학교	
An-4-5	넓은 축비 빔폭을 갖는 벤트형 교차다이폴 설계	89
15:55-16:10	이상백, 장리검, 방재훈, 안병철 충북대학교	

능동부품 4

좌장 : 김동욱 교수 (충남대학교)

능동-4-1	부궤환 구조를 적용한 헤드폰 용 능동형 아날로그 잡음 제거 시스템 설계	90
16:35-16:50	조수호, 임원섭, 함정현, 정혜련, 배종석, 양영구 성균관대학교	
능동-4-2	본딩 와이어를 이용한 마이크로파 CMOS 음의 균지연 회로	91
16:50-17:05	김재연, 박준식, Girdhari Chaudhary, 정용채 전북대학교	
능동-4-3	GaN HEMT를 이용한 3.5 GHz 5 W급 고효율 선형 도허티 전력증폭기 설계	92
17:05-17:20	임원섭, 권진희, 서민철, 이휘섭, 이우석, 강현욱, 양영구 성균관대학교	
능동-4-4	전역통과 회로를 이용한 6W GaN HEMT 광대역 전력증폭기 MMIC 설계	93
17:20-17:35	이상경, 김동욱 충남대학교	
능동-4-5	완전집적된CMOS선형전력증폭기설계	94
17:35-17:50	함정현, 정혜련, 배종석, 임원섭, 조수호, 양영구 성균관대학교	

2014년도

마이크로파 및 전파전파 합동학술대회

논문집

일 시_ 2014년 5월 24일

장 소_ 한밭대학교

주 최_ 한국통신학회 마이크로파 및 전파 연구회
전파 엔지니어링랩

후 원_ (주) 창성, 애드모텍, 에이스테크놀로지,
담스테크, HCT, 맨앤티

협 찬_ 알트소프트, 이너트론, 에이스웨이브텍