

2015년도

# 마이크로파 및 전파전파

## 합동 학술대회 논문집

일 시 **2015년 5월 29일** (금요일)

장 소\_ 서울 여의도 중소기업중앙회 회관

주 회\_ 사단법인 대한전자공학회 마이크로파 및 전파전파 연구회  
 사단법인 한국통신학회 마이크로파 및 전파 연구회  
 사단법인 한국전자파학회 마이크로파 연구회  
 사단법인 한국전자파학회 안테나 및 전파전파 연구회  
 사단법인 대한전기학회 광전자 및 전자파 연구회  
 IEEE MTT/AP/EMC Korea Chapter

후 원\_ AWR KOREA



Oral Presentation Session I 마이크로파 능동회로 및 RFIC

▶장소 : 대회의실 1  
좌장 : 정용채

13:30~15:20

O1-1-1 13:30~13:50	군지연 부정합에 따른 포락선 추적 전력증폭기의 비선형 특성 (CFP-034) ..... 정준형(전북대학교), 정승호(전북대학교), 정용채(전북대학교)	69
O1-1-2 13:50~14:05	고조파 조정회로가 포함된 2.1 GHz 고효율 도허티 전력증폭기 설계 (CFP-008) ..... 김민석(성균관대학교), 강현욱(성균관대학교), 이휘섭(성균관대학교), 임원섭(성균관대학교), 이우석(성균관대학교), 서민철(성균관대학교), 양영구(성균관대학교)	70
O1-1-3 14:05~14:20	부트스트래핑과 능동 몸체 바이어싱을 사용하여 문턱전압을 낮춘 무선전력전송 및 RFID 용 CMOS 정류기 (CFP-093) ..... 진호정(한국항공대학교), 조춘식(한국항공대학교)	71
O1-1-4 14:20~14:35	Current Mirror Double-Balanced Mixer Using the Feedback of 2nd IF Harmonic (CFP-089) ... 박지안(한국항공대학교), 조춘식(한국항공대학교)	72
O1-1-5 14:35~14:50	LTE-A 소형셀 기지국용 800 MHz HBT 전력증폭기 설계 (CFP-038) ..... 백승준(부산대학교), 안현진(부산대학교), 류현식(부산대학교), 이육구(부산대학교)	73
O1-1-6 14:50~15:05	능동 부궤환 회로를 이용한 고효율 CMOS 전력증폭기 설계 (CFP-033) ..... 이승욱(전북대학교), 박준식(전북대학교), 임종식(순천향대학교), 정용채(전북대학교)	74
O1-1-7 15:05~15:20	고효율 CMOS RF 에너지 하베스팅 정류기 (CFP-030) ..... 박준식(전북대학교), 이승욱(전북대학교), 임종식(순천향대학교), 정용채(전북대학교)	75

Oral Presentation Session V 레이다 및 안테나 응용

▶장소 : 대회의실 1  
좌장 : 김경태

15:45 ~ 17:35

O1-2-1 15:45~16:05	압축센싱의 레이더 응용 (CFP-114) ..... 김경태(포항공과대학교), 배지훈(포항공과대학교)	79
O1-2-2 16:05~16:20	ARP 기법을 이용한 ISAR 영상의 Range Cell Migration 보상 (CFP-016) ..... 강민석(포항공과대학교), 김경태(포항공과대학교)	80
O1-2-3 16:20~16:35	차량용 레이더에서 DBF 기법을 이용한 다중 표적의 정확한 각도 추정 연구 (CFP-014) ..... 이성현(포항공과대학교), 최인오(포항공과대학교), 김경태(포항공과대학교)	81
O1-2-4 16:35~16:50	부분적 반사면을 이용한 휴대폰용 다중대역 안테나의 SAR 감소방안 (CFP-110) ..... 김종성(경성대학교)	82
O1-2-5 16:50~17:05	고출력 전자기 펄스파 방어용 모노폴 안테나 (CFP-103) ..... 김수연(충남대학교), 우종명(충남대학교)	83
O1-2-6 17:05~17:20	파 발원지 추적 연구 (CFP-102) ..... 임현빈(충남대학교), 우종명(충남대학교)	84
O1-2-7 17:20~17:35	Frequency-Switchable Half-Mode Substrate Integrated Waveguide Antenna Injecting Eutectic Gallium Indium (EGaln) Liquid Metal Alloy (CFP-079) ..... Muhammad Usman Memon(중앙대학교), 임성준(중앙대학교)	85

# 능동 부궤환 회로를 이용한 고효율 CMOS 전력증폭기 설계

이승욱\*, 박준식\*, 임중식\*\*, 정용채\*

\*전북대학교 전자정보공학부

\*\*순천향대학교 전기공학과

## I. 서론

전력 증폭기는 RF 송/수신 시스템을 구성하는 가장 핵심적인 부품으로써, 전체 시스템 효율에 가장 큰 영향을 미치는 요소이다. 따라서 전력 증폭기의 효율 개선은 전체 시스템의 효율 향상에 크게 기여하며, 많은 방법을 통해 증폭기의 효율을 향상시키는 구조들이 연구 및 개발되어 왔다.

본 논문에서는 CMOS 전력 증폭기의 효율개선을 위해 능동 부궤환 회로를 삽입 함으로써, 기존 증폭기에 비해  $P_{1dB}$  전력을 향상시킴으로써 포화 영역에서의 효율 개선 효과를 얻을 수 있었다.

## II. 본론

그림 1 은 본 논문에서 제안하는 능동형 부궤환 회로를 포함한 전력 증폭기의 회로도이다. 전력 증폭기의 중심 주파수는 2.44 GHz 이며, 동부 하이텍 0.11  $\mu\text{m}$  공정을 이용하여 구현하였다.

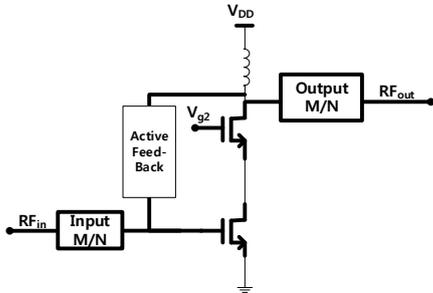


그림 1. 능동형 부궤환 회로를 포함한 전력 증폭기

능동 부궤환 회로는 MOSFET 을 사용하여 출력 전력의 일부를 부궤환 함으로써 입력 단에 걸리는 바이어스의 크기를 조절한다. 부궤환 되는 전력량은 그 크기에 따라 입력 신호의 크기를 조절하며, 높은 출력 레벨에서의 이득 확장이 일어나  $P_{1dB}$  를 높이는 효과를 기대할 수 있다.

그림 2 는 일반적인 구조의 전력 증폭기와 능동 부궤환 회로를 적용한 전력 증폭기의 효율 및 이득을 비교한 시뮬레이션 결과이다. 그림 2 에서와 같이, 높은 출력레벨에서 이득의 보상이 이루어지며, 그 결과  $P_{1dB}$  증가와 효율 개선 특성을 얻을 수 있다.

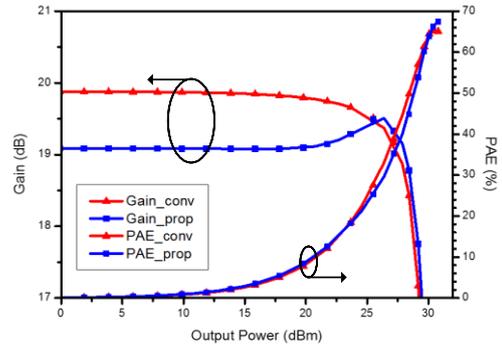


그림 2. 일반적인 구조의 전력 증폭기와 제안하는 증폭기의 효율 및 이득 시뮬레이션 결과

표 1. 기존 및 능동 부궤환 전력 증폭기의 특성 비교

	$P_{1dB}$ (dBm)	Gain (dB)	PAE (%)
캐스코드 구조의 전력증폭기	27.87	19.8	44.5
능동 부궤환 회로를 적용한 전력증폭기	28.9	19	49.45
차이	+1	-0.8	+4.95

## III. 결론

본 논문에서는 일반적인 캐스코드 증폭기에 능동 부궤환 회로를 이용하여 출력 전력 및 효율을 높일 수 있었다. 위 회로를 이용하여 출력단을 구현하면 높은 출력/효율/선형성의 전력 증폭기를 구현할 수 있을 것이다.

## 참고문헌

- [1] Kevin W. Kobayashi, et al., "A Novel Monolithic HEMT LNA Integrating HBT-Tunable Active-Feedback Linearization by Selective MBE", *IEEE TMTT*, vol. 44, no. 12, pp. 2384-2391, Dec. 1996.
- [2] Kenjiro Nishikawa and Tsuneo Tokumitsu, "An MMIC Low-Distortion Variable-Gain Amplifier Using Active Feedback," *IEEE TMTT*, vol. 43, no. 12, pp. 2384-2391, pp. 2812-2816, Dec. 1995.