

2017년 한국전자파학회 하계종합학술대회

2017년 8월 24일(목) ~ 26일(토) | 라마다프라자 제주



PROGRAM

주최 한국전자파학회

후원 정보통신기술진흥센터

협찬 Anritsu, LIG넥스원, 한화시스템, SJM프리웰, 이너트론, 이레테크, 숭실대학교(ERC 지능형 무선전력전송 센터 / BK Plus IT 융합 사업단), KAIST 인공위성 연구소, KT, SK, 경희대학교 지능형무선전력전송센터, 대영유비텍, 대한실드엔지니어링, 에이치시티, 고려대학교 테라헤르츠연구사업단, 용인전자, 이앤알, 큐니온, 한국전자진흥협회 전자파기술원, 한양대학교 신호정보특화센터, OMMIC, 고어코리아, 모아소프트, 성원포밍, 알테어엔지니어링, 엑스엠더블유, 엠티지, 텔콤인터내셔널, 팬옵틱스



일반

마이크로파/밀리미터파 능동회로 2

〈오후구두 2〉 발표시간 : 15:50~18:00

좌장 : 염경환 교수(충남대학교)

- B-14 15:50~16:15 **[초청논문] 밀리미터파 대역 초근접거리용 고효율 고속 송수신기**
변철우, 박철순 (원광대학교, 한국과학기술원)
- B-15 16:15~16:30 **위상 동기 루프 기반 임피던스 추적을 통한 통합 전이중 통신**
최영석, 조준식 (한국항공대학교)
- B-16 16:30~16:45 **Push-push 구조를 이용한 W-대역 발진기 설계**
최원석, 정진호 (서강대학교)
- B-17 16:45~17:00 **보조 정류기를 이용한 이중대역 RF 수확 회로**
정준형, 정용채 (전북대학교)
- B-18 17:00~17:15 **5.2 GHz 대역의 Class-F 이단 덕슨-차지 펌프 구조를 이용한 고효율 RF-DC 정류기 설계**
배종석, 구형모, 이휘섭, 양영구 (성균관대학교)
- B-19 17:15~17:30 **도파관 급전기를 내장한 77 GHz CMOS 레이다 송수신 IC**
Chenglin Cui, 김준성, 권오윤, 김병성 (성균관대학교)
- B-20 17:30~17:45 **5-10 GHz 광대역 주파수합성기 설계**
이주호, 이관희, 김강욱, 최현철 (경북대학교)
- B-21 17:45~18:00 **무선전력전송 공진부와 전류모드 D급 전력증폭기 공진부 결합 설계 기법**
김용희, 송기환, 구현철 (건국대학교)

보조 정류기를 이용한 이중대역 RF 수확 회로

정준형^o, 정용채

전북대학교 전자정보공학부

jjunh05@jbnu.ac.kr

I. 서론

센서네트워크의 발달에 따라 센서에 무선으로 전력을 공급하기 위해 RF 수확 기술의 필요성이 증가하고 있다. 하지만 대기 중에 사용되지 않는 RF 에너지를 수확하는 기술 특성상 낮은 입력 전력에서 높은 변환효율을 갖는 에너지 수확 기술이 필요 하다. 따라서 동일 전력에서 더 높은 피크 전압을 갖는 이중대역 신호를 이용한 이중대역 RF 에너지 수확 회로 연구가 이루어지고 있다.^[1] 또한 DC 출력 단계 저역통과 여파기 및 RF 억제 회로를 장착하여 출력전압 및 변환효율을 증가시키고 있다.^[2] 하지만 여전히 낮은 입력 전력에서는 더 높은 변환효율을 요구하고 있다.

본 논문에서는 이중대역 RF 회로 수확 회로에 보조 정류기를 구성하여 낮은 입력 전력에서 더 높은 변환효율을 갖는 RF 수확 회로에 대한 분석 및 측정결과를 제시한다.

II. 설계 방법 및 측정결과

그림 1은 제안하는 보조 정류기를 이용한 이중대역 RF 수확 회로 블록도이다. 제안하는 회로는 두 개의 안테나 및 주/보조 이중대역 RF 수확회로와 출력단의 저역통과 여파기 및 로드저항으로 구성 된다.

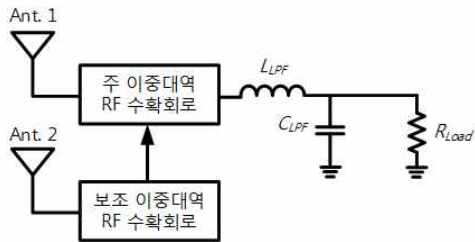


그림 1. 보조 정류기를 이용한 이중대역 RF 수확 회로.

보조 이중대역 RF 수확회로에서 정류된 DC 전압이 주 이중대역 RF 수확회로에 기준 전압을 공급하여 낮은 입력 전력에서도 최종 로드 저항에서 변환효율을 증가시킬 수 있다. 최종 로드에서의 변환효율은 식 (1)과 같이 나타난다.

$$\eta = 100 \times \frac{P_{DC_output}}{P_{RF_input}} \quad (1)$$

P_{DC_output} 과 P_{RF_input} 은 최종 로드에서 측정된 DC 전력 및 입력된 RF 전력이다.

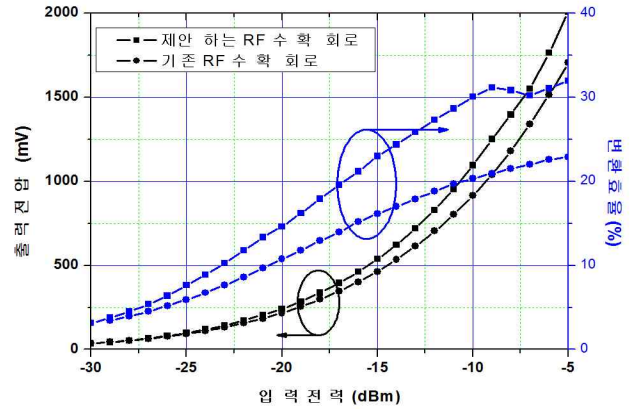


그림 2. 출력전압 및 변환효율 비교.

그림 2는 기존의 이중대역 RF 수확 회로와 제안하는 구조의 출력전압 및 변환효율 그래프이다. 모든 이중대역 RF 수확 회로는 같은 구조의 전송선정합 회로를 이용해 880 MHz 와 2.44 GHz에서 동작하도록 설계 되었다. 저역통과 여파기에 사용된 L_{LPF} 및 C_{LPF} 와 로드 저항(R_{Load})은 11.4 pF, 14 nH, 20 kΩ 이다. 측정 결과 -30~-5 dBm 입력 전력범위에서 제안하는 구조가 기존의 이중대역 RF 수확 회로보다 더 높은 변환효율 및 출력전압을 갖는 것을 볼 수 있다.

III. 결론

본 논문에서는 보조 정류기를 이용한 이중대역 RF 수확회로를 제작했다. 제안하는 회로는 보조 정류기를 이용해 기존의 이중대역 RF 수확 회로와 비교하여 낮은 입력전력에서 더 높은 변환효율 및 출력전압을 갖는다. 따라서 센서네트워크에 적용해 낮은 RF 에너지를 이용한 전력 공급에 용이할 것으로 예상된다.

참고문헌

- [1] P. Kim, G. Chaudhary, and Y. Jeong, "A dual-band RF energy harvesting using frequency limited dual-band impedance matching," *Progress In Electromagnetics Research*, vol. 141, pp. 443-461, Jan. 2013.
- [2] G. Chaudhary, P. Kim, and Y. Jeong "Design of high efficiency RF-DC conversion circuit using novel termination networks for RF energy harvesting system," *Microwave and Optical Technology Letters*, vol. 54, no. 10, pp. 2330-2335. Oct. 2012.