

Oral Presentation Session V

안테나 II

13:30 ~ 15:20

▶장소 : 대회의실 2
좌장 : 정유정(대구대학교)

OP5-1	광대역 스텝-암 스파이럴 안테나 설계 (CFP-033) 37 허준(홍익대학교), 변강일(홍익대학교), 추호성(홍익대학교)
OP5-2	간접급전 비발디 밸런을 적용한 스파이럴 안테나 설계 (CFP-030) 38 류성준(홍익대학교), 변강일(홍익대학교 과학기술연구소), 추호성(홍익대학교)
OP5-3	고출력 송신용 혼 안테나의 후엽감쇄 연구 (CFP-019) 39 신재운(충남대학교), 박종환(충남대학교), 이정란(한화시스템(주)), 이병현(한화시스템(주)), 우종명(충남대학교)
OP5-4	주파수 천이를 위한 슈퍼스트레이트 단층 GPS 이중대역 안테나 설계 (CFP-032) 40 임태홍(홍익대학교), 변강일(홍익대학교), 추호성(홍익대학교)
OP5-5	그리드 구조를 활용하여 급전 총을 최적화한 이중대역 GPS 안테나 설계 (CFP-027) 41 강승석(홍익대학교), 변강일(홍익대학교 과학기술연구소), 추호성(홍익대학교)
OP5-6	PCB보드내 Isolator 위치에 따른 안테나간 격리도 향상 측정 분석 (CFP-010) 42 장덕우(한양대학교), 양재성(한양대학교), 김기훈(한양대학교), 신현웅(한양대학교), 김형동(한양대학교)
OP5-7	접지면의 edge 효과를 고려한 패치안테나의 Active Element Pattern 및 Array Pattern 계산 (CFP-035) 43 이선규(홍익대학교), 이정해(홍익대학교)

Oral Presentation Session VI

마이크로파 능동회로 및 RFIC

13:30 ~ 15:20

▶장소 : 중회의실
좌장 : 정용채(전북대학교)

OP6-1	다중게이트 구조를 갖는 터널링 전계효과 트랜지스터의 고주파 특성 (CFP-048) 47 정영훈(가천대학교), 조용범(가천대학교), 김영민(가천대학교), 이준수(가천대학교), 유은선(가천대학교), 조성재(가천대학교)
OP6-2	무선전력전송을 위한 5W급 6.78MHz D급 전력증폭기 설계 (CFP-034) 48 김용희(건국대학교), 송기환(건국대학교), 구현철(건국대학교)
OP6-3	웨어러블용 무선전력전송 수신기에서 정류기법별 성능 분석 (CFP-029) 49 송기환(건국대학교), 김용희(건국대학교), 구현철(건국대학교)
OP6-4	A Reconfigurable S/X-Band CMOS Power Amplifier for High Resolution Radar Transceivers (CFP-005) 50 고재용(서울대학교), 남상욱(서울대학교)
OP6-5	넓은 전력대역에서 높은 반사손실을 갖는 RF 에너지 수확 회로 (CFP-011) 51 한주희(전북대학교), 정준형(전북대학교), Girdhari Chaudhary(전북대학교), 정용채(전북대학교)
OP6-6	[초청논문] 플레이트에 부착된 차량인식 용 UHF 대역 RFID Tag 설계 (CFP-018) 52 Berhe Teklebrhan Hintsa(대구대학교), Frank Byondi(대구대학교), 설창환(대구대학교), 정유정(대구대학교)
OP6-7	Noise Cancelling 기술을 적용한 선형화된 트랜스컨덕터 기반 광대역 저잡음증폭기 (CFP-041) ... 53 김덕수(서울대학교), 남상욱(서울대학교)

넓은 전력대역에서 높은 반사손실을 갖는 RF 에너지 수확 회로

°한주희, 정준형, Girdhari Chaudhary, 정용채

전북대학교 전자정보공학부

hifel92@gmail.com, jjunh05@jbnu.ac.kr, girdharic@jbnu.ac.kr, ycjeong@jbnu.ac.kr

I. 서론

IoT(Internet of Things) 및 센서 네트워크의 기술이 발달함에 따라 소형 전자장치들의 배터리를 대체하고자 RF 에너지 수확 회로 기술이 주목 받고 있다. RF 에너지 수확 기술은 공중에 방사된 RF 신호의 에너지를 DC 전력으로 전환하여 재사용할 수 있게 하는 기술이다. RF 에너지 수확 회로는 높은 RF-to-DC 변환 효율과 출력 전압을 얻기 위해 고조파 정합회로를 이용해 다이오드의 고조파 출력을 제거한다^{[1]-[2]}. 하지만 이러한 특성을 얻기 위해 동작 주파수와 고조파에서의 입력 임피던스들을 동시에 만족시켜야 하는 어려움이 있다. 또한 최적 동작 전력 레벨이 아닌 다른 입력 전력 레벨에서는 반사 손실 특성이 저하되어 인접 회로의 특성도 여화시킨다.

본 논문에서는 넓은 전력 대역에서 높은 반사 손실 특성을 갖는 평형 RF 수확회로 (BRFHC)를 제시한다.

II. 본론

제안하는 BRFHC 는 그림 1 과 같이 3 dB 하이브리드 결합기와 결합기의 격리 단자에는 50 Ω 종단, 전송단자와 결합 단자에는 각각 단일 RF 수확 회로(SRFHC)를 부착함으로써 이루어 진다.

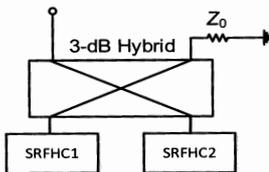


그림 1. 평형 RF 수확 회로의 블록도.

SRFHC 의 반사 손실 특성이 열화될 지라도 3 dB 하이브리드 결합기 특성에 의해 전체 회로의 입력 단자에서는 높은 반사 손실 특성을 얻을 수 있다. 제안하는 회로의 RF-to-DC 변환 효율은 식 (1)과 같다.

$$\eta = (P_{DC_SRFHC1} + P_{DC_SRFHC2}) / P_{RF} \times 100 \% \quad (1)$$

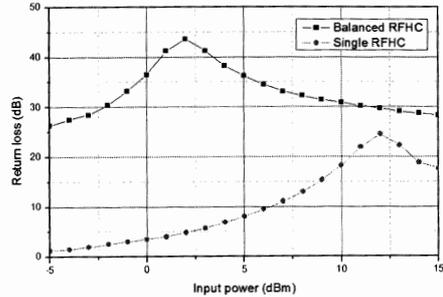


그림 2. 입력 전력에 따른 단일 RF 수확 회로와 평형 RF 수확 회로의 반사손실 특성.

III. 결론

각 SRFHC 는 [1]에서 제시된 고조파 정합회로 들을 Schottky 다이오드의 입출력 단에 적용하여 2.45 GHz 에서 설계되었다. 제안하는 BRFHC 는 22 ~ 26 dBm 의 입력 전력범위에서 72% 이상의 변환효율을 얻었으며, 이때 최대 출력 전압은 14.8 V ($R_{load} = 1.1 \text{ k}\Omega$)로 SRFHC 와 3 dB 높은 입력 전력에서 유사한 특성을 보인다.

그림 2 는 BRFHC 와 SRFHC 의 입력 전력에 따른 반사 손실 특성을 보이고 있다. SRFHC 는 12 dBm 입력전력에서 24.3 dB 의 최대 반사 손실 특성을 보이지만 다른 입력 전력에서는 3 dB 까지 열화 되는 것을 볼 수 있다. 제안하는 BRFHC 는 전체 입력 전력 대역에서 26.4 dB 이상의 높은 반사 특성을 보이고 있다.

참고문헌

- [1] 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.
- [2] 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.