

2019 한국전자파학회 창립30주년 기념행사 제31차 정기총회 및 추계학술대회

PROGRAM

2019년 11월 21일(목) ~ 22일(금)
한국과학기술원 학술문화관(E9)

주최 KIEES 사단법인 한국전자파학회

연구회 CR/SDR 연구회, EMC기술 연구회, 고속인터커넥트 및 패키징 연구회, 레이더 연구회, 마이크로파 연구회, 미래전파기술 연구회, 스펙트럼 연구회, 안테나 및 전파전파 연구회, 우주전파 연구회, 전자장과 생체관계 연구회, 전자파보안 연구회, 전자파측정기술 연구회, 전파교육 연구회, 정보전자 연구회, 지능형 IoT 디바이스 연구회, 테라헤르츠파 및 광파 연구회, 차세대방송 연구회, 전파정책특별위원회

기금 APMC, AP_RASC, AWAP, EMC, GSMM, ISAP, ISMOT, KJJC, KJMW, 창성

후원 과학기술정보통신부 정보통신기획평가원

Session A

발표장소 : 학술문화관(E9) 1층 로비

포스터 I - 08:30~09:10, 발표장소: 학술문화관(E9) 1층 로비

EMI/EMC/EMP, 레이더/원격탐사, 마이크로파/밀리미터파 능·수동회로, 무선전력 전송 및 EnergyHarvesting, 바이오 및 전자파 생체영향, 안테나 이론 및 기술, 전자장 이론 및 수치해석, 전파전파 및 전자파 산란, 테라헤르츠(THz) 및 광파

좌장 : 안승영 교수(KAIST), 조용희 교수(목원대학교)

- A I -01 고속 메모리 테스트 환경에서 신호 coupling 저감을 위한 PCB via 패턴에 관한 연구
김혜수°, 김성국, 김근우, 김정호 (한국과학기술원)
- A I -02 Design and Analysis of Integrated voltage Regulator on Active Interposer for Power Noise Suppression in 3D AI Computing System
김수빈, 박신영, 박현욱, 김혜수, 김정호 (한국과학기술원)
- A I -03 해외 원전의 부품교체에 의한 전자기적합성 검증사례 분석
김현기° (한국수력원자력(주) 중앙연구원 계전연구소)
- A I -04 전자기 신호특성을 이용한 발전설비의 고장감시 연구사례 분석
김현기° (한국수력원자력(주) 중앙연구원 계전연구소)
- A I -05 추적레이더의 누리호 시험발사체 수신신호레벨 분석
신한섭°, 김춘원, 권순호, 최지환, 김대오, 김태형 (한국항공우주연구원)
- A I -06 X, K 이중 대역 하이브리드 저잡음 증폭기
박정훈°, 이문규 (서울시립대학교)
- A I -07 DOA 추정을 위한 6-포트 레이더 시스템
최승진°, 이경준, 이문규° (서울시립대학교)
- A I -08 GaN 100-nm 공정을 이용한 25-45GHz 대역의 SPDT 스위치 설계
강재홍°, 김기진, 안광호 (전자부품연구원)
- A I -09 등각사상에 기반한 스트립라인 선로와 Coplanar Waveguide 선로간의 초광대역 전이구조 설계
이현재, 이정석, 나수하, 김동휘, 이관희, 우동식, 최현철, 김강욱 (경북대학교, 경운대학교)
- A I -10 Design of an Ultra-wideband Parallel Stripline (PSL) to Stripline Transition
Nashuha Syifa Haunan, 이현재, 이정석, 김동휘, 이관희, 우동식, 최현철, 김강욱 (경북대학교, 경운대학교)
- A I -11 접은 링 공진기를 이용한 소형 대역통과 필터
권찬중°, 이문규 (서울시립대학교)
- A I -12 광대역 신호 상쇄기술을 위한 0°/180° 전력 분배기 설계
정준형, Phanam Pech, 김수연, 정용채 (전북대학교)
- A I -13 이중대역 전력증폭기를 위한 CRLH 바이어스 회로 설계
Phanam Pech, 정준형, 김수연, 정용채 (전북대학교)
- A I -14 A Study on the Characterization of Low Loss Material in Millimeter Wave region for Next Generation Communicatons
유혜원, 김혜진, 유찬세 (전자부품연구원)
- A I -15 고주파 제어 전압 체배기를 적용한 고효율 무선 전력 전송 정류기 설계
김주완°, 구현철 (건국대학교)

이중대역 전력증폭기를 위한 CRLH 바이어스 회로 설계

Phanam Pech, 정준형, 김수연, 정용채*

전북대학교 전자정보공학부

*ycjeong@jbnu.ac.kr

I. 서론

현대의 무선 통신 시스템은 다양한 어플리케이션을 수행하기 위해 다중 주파수 대역에서 동작하는 회로를 사용하고 있다. 일반적인 단일대역 전력증폭기의 바이어스회로는 $\lambda/4$ 단락 전송선로를 사용해 동작주파수에서 RF 출력신호의 누설을 차단하고 DC 전력을 트랜지스터로 공급한다. 하지만 전력증폭기 역시 무선통신의 여러 어플리케이션을 위해 다중 대역에서 동작해야 하며, 이에 따라 다중대역에서 동작하는 바이어스 회로가 필요하다.

이 논문은 이중대역 전력증폭기를 위한 CRLH (composite right-/left-handed) 바이어스 회로를 제안한다. 제안하는 회로는 이론적 분석에 따라 두 개의 주파수에서 RF 신호를 차단하고 DC 전력을 트랜지스터에 공급할 수 있다.

II. 설계 방법 및 측정 결과

그림 1은 제안하는 이중대역 전력증폭기를 위한 CRLH 바이어스회로를 나타내고 있다. 제안하는 회로는 Pi 및 T구조의 CRLH회로를 조합하여 구성했다^{[1]-[2]}. DC 전력은 인덕터를 통해 트랜지스터에 공급되며, CRLH 회로 분석을 통해 설정된 커패시터 및 인덕터와 전송선로에 의해 두 개의 동작주파수 f_1 과 f_2 에서 바이어스 회로가 개방으로 동작해 RF 신호를 차단한다.

그림 2는 제안하는 이중대역 CRLH 바이어스 회로의 측정결과이다. 설계주파수는 US PCS (personal communication services) 및 WiFi 주파수인 1.96 GHz (f_1)와 2.4 GHz(f_2)를 사용했다. 이론에 따라 계산 및 측정에 사용된 CRLH 소자 값은 표1과 같이 얻었다.

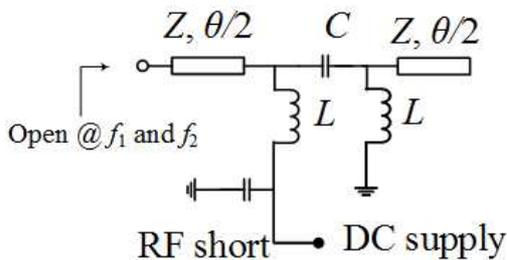


그림 1. 제안하는 이중대역 CRLH 바이어스 회로

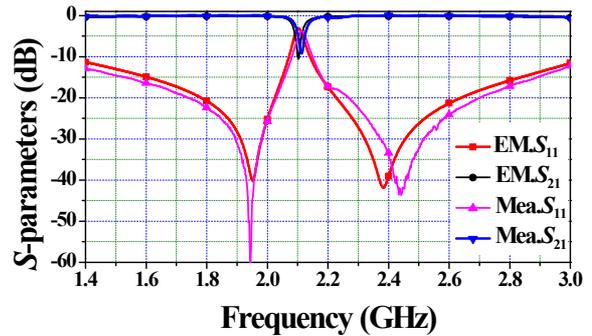


그림 2. 제안하는 이중대역 CRLH 바이어스 회로 시뮬레이션 및 측정 결과

표 1. 사용된 소자값

Z (Ω)	θ ($^\circ$)	L (nH)	C (pF)
70	77.1	4.3	0.3

측정은 2단자 직렬 전송선로에 제안하는 바이어스 회로를 중간에 선트로 연결하여 측정하였다. 측정결과 설계 주파수인 f_1 과 f_2 에서 바이어스 회로가 개방 특성을 보여 S_{11} 값이 각각 -39 dB 및 -32 dB로 측정되었다. 설계주파수에서 제안하는 바이어스 회로의 삽입손실은 두 주파수에서 모두 0.1 dB로 측정되었다.

III. 결론

이 논문은 이중대역 전력증폭기를 위한 CRLH 바이어스 회로를 제안했다. 제안하는 회로는 CRLH 기술을 사용해 단순한 구조와 이중 대역에서 RF 신호 차단 및 DC 전력 공급이 가능함을 측정을 통해 증명했다. 따라서 제안하는 바이어스 회로는 이중대역 전력증폭기 설계에 유용할 것이다.

이 논문은 2019년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (No. 2019R1A6A1A09031717)

참고문헌

- [1] C. Caloz and T.Itoh, *Electromagnetic Metamaterials, Transmission Line Theory and Microwave Application*, New York: Wiley, 2005.
- [2] S. Tanaka, T. Oda, and K. Saiki, "Novel DC-Biasing Circuits with Arbitrary Harmonic-Control Capability for Compact High-Efficiency Power Amplifier", in *48th EuMC*, pp. 13-16, Sep. 2018.