

2010년도 종합학술발표회

Vol. 20, No. 1

- |일 자 2010년 11월 26일(금)
- |장 소 단국대학교 제2공학관
- |주 최 사단법인 한국전자파학회
- |후 원 단국대학교, 방송통신위원회, 한국과학기술단체총연합회
- |협 찬 누비콤, 예스아이엔씨, 기가레인, Anritsu, 에코마이크로시스템,
EMF SAFETY, 프론티스, MTG



KIEES 사단법인 한국전자파학회

Session H
(POSTER)

▷ 포스터 세션(1) ◁
(13:00 - 14:30)

2010년 11월 26일

제2공학관
3, 4층 복도

▷ 능동회로 ◁

좌장 : 장 병준 교수(국민대학교)

P-H-1	X밴드 저잡음 주파수 합성기의 설계 및 구현 김상일°, 전유석*, 이정수** (삼성탈레스, *브로든, **국방과학연구소)	..... 136
P-H-2	능동위상배열레이다용 다중채널수신기 설계 및 제작 신영종°, 박지용, 김동식, 김민철, 김완식, 박상현* (LIG넥스원(주), *국방과학연구소)	..... 137
P-H-3	W-band 3-dB Tandem 커플러 설계 및 제작 이문교°, 이진구* (삼성탈레스, *동국대학교 MINT)	..... 138
P-H-4	고이득 저잡음지수를 최적화한 X-band 저잡음 증폭기 설계 윤상욱°, 장연길*, 이영철 (경남대학교, *에이트론(주))	..... 139
P-H-5	모노필스 레이더용 고주파발생기 개발 유재우°, 유성현, 진형석 (LIG넥스원(주))	..... 140
P-H-6	X대역 DAC를 이용한 능동배열 레이더용 Offset-PLL 설계/제작 @ 임주현°, 송성찬, 나영진 (삼성탈레스)	..... 141
P-H-7	S 대역 고출력/고효율 SSPA 설계 및 제작 이정원°, 김종필, 임재환, 강명일, 한재섭, 이수호 (LIG넥스원(주))	..... 142
P-H-8	레이더 전송선로효과제거 방안 및 Signal Integrity @ 구용서°, 이영철* (국방기술품질원, *경남대학교)	..... 143
P-H-9	GaN 소자를 이용한 전류모드 Class-D 전력증폭기 용 소자 모델링과 특성 분석 박준철°, 유찬세, 김동수, 이우성, 육종관* (전자부품연구원, *연세대학교)	..... 144
P-H-10	새로운 고조파 차단 회로를 이용한 무선 전력 전송 시스템용 마이크로파 렉테나의 설계 @ 심성운°, 김영규, 송호성, 정용채, 윤재훈*, 문정익* (전북대학교, *한국전자통신연구원)	..... 145
P-H-11	Wiener-Hammerstein 모델을 이용한 효율적인 RF 송신기 비선형 모델링 기법 연구 남상문°, 구현철 (건국대학교)	..... 146
P-H-12	3.5GHz대역 50W급 고효율 Class-F 전력증폭기 정성훈°, **, 김동수*, 이창민***, 육종관**, 유찬세*, 이우성* (*전자부품연구원, **연세대학교, ***LG전자)	..... 147
P-H-13	Doherty 기술을 이용한 200W급 고효율 전력증폭기 구현 정성훈°, **, 김동수*, 박준철**, 육종관**, 유찬세*, 이우성*, 한철구* (*전자부품연구원, **연세대학교)	..... 148
P-H-14	다중빔 능동배열레이더용 송수신모듈개발 및 위상오차보정방안연구 이성주 (삼성탈레스)	..... 149
P-H-15	메타구조 BPF를 이용한 전력증폭기 선형성 개선 연구 @ 김형준°, 서철현 (숭실대학교)	..... 150
P-H-16	마이크로파 J급 광대역 전력증폭기 구현 순홍레이°, 신예름, 구경현 (인천대학교)	..... 151

▷ 수동회로, EMI/EMC ◁

좌장 : 김 정민 박사(삼성전자)

P-H-17	Pogo Pin의 Impedance matching에 의한 Crosstalk 개선에 대한 연구 @ 배현주°, 하정래, 이준상, 김종민, 나원수 (성균관대학교) 153
--------	---	-----------

새로운 고조파 차단 회로를 이용한 무선 전력 전송 시스템용 마이크로파 렉테나의 설계

심성운*, 김영규*, 송호성*, 정용채*, 윤계훈**, 문정익**
*전북대학교 전자정보공학부, **한국전자통신연구원
koreauvt@jbnu.ac.kr

1. 서론

본 연구에서는 무선 전력 전송 시스템에서 렉테나의 RF-DC 변환 성능을 저해하는 고조파 성분을 제거하기 위하여 새로운 고조파 차단 회로를 제안하여 마이크로파 렉테나를 설계한다.

2. 렉테나와 고조파 차단 회로의 설계

마이크로파로 동작하는 무선 전력 전송 시스템에서 RF-DC 정류 동작을 위하여 일반적으로 그림 1과 같은 Villard 전압 채배기를 이용하며, 고속 스위칭과 낮은 전위 장벽을 갖도록 쇼트키 다이오드로 구성된다. 다이오드의 비선형성으로 인하여 발생된 고조파 성분들은 불필요한 전력 소모를 야기하며, 정류된 직류 성분에 리플을 발생시켜 시스템의 효율을 떨어뜨리는 원인이기 때문에 렉테나의 출력단에 고조파 차단 회로가 필요하다. 렉테나의 부하 저항에는 기본 주파수와 고조파 성분들을 모두 차단하여 직류 성분만 전달되어야 하는데, E급 전력증폭기에서 고효율을 위해 사용되는 고조파 차단 부하 회로망의 개념을 이용하여 고조파 차단 회로를 구현할 수 있다. 이 회로는 홀수 차수와 짝수 차수 고조파 성분을 제어하도록 1차와 2차 고조파의 1/4 파장의 전송선로를 이용하여, 입력 신호의 주파수와 3차 고조파 성분까지 차단할 수 있도록 설계되었다.

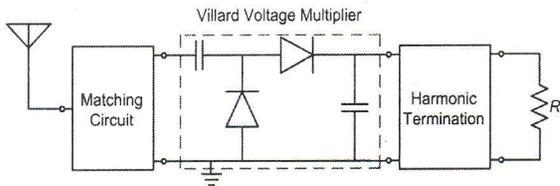


그림 1. 제안된 고조파 차단 부하 회로망을 이용한 무선 전력 전송용 마이크로파 렉테나.

3. 시뮬레이션 및 분석

제안된 고조파 차단 부하 회로망과 결합된 렉테나는 Agilent사의 ADS2009U1을 이용하여 시뮬레이션 하였다. 그림 2는 2차와 3차 고조파 뿐만 아니라 입력 신호의 주파수인 2.45 GHz에서도 큰 감쇠 특성을 나타내고 있다. 1 kΩ의 부하 저항에서 최적의 효율을 갖는 렉테나에 0 dBm의 입력 신호를 인가한 후 Harmonic Balance 시뮬레이션을 하여 그림 3과 같이 DC 성분 이외의 RF 고조파 성분들이 상당히 억제되었음을 확인할

수 있다.

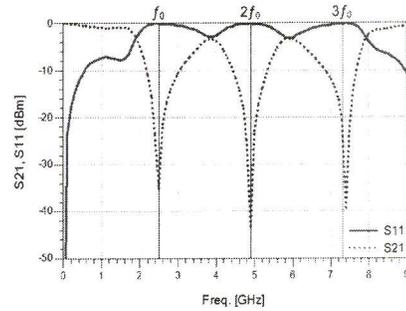


그림 2. 고조파 차단 회로망의 주파수 차단 특성.

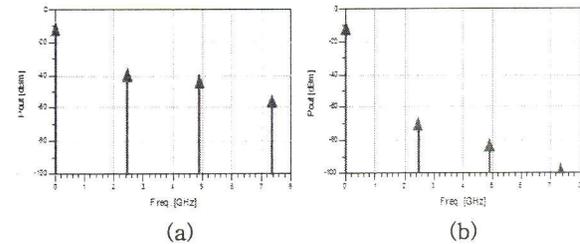


그림 3. (a) 고조파 차단 회로를 적용하지 않은 출력 특성, (b) 고조파 차단 회로를 적용한 출력 특성.

4. 결론

본 연구에서는 2.45 GHz 무선 전력 송신 시스템용 렉테나를 위한 새로운 고조파 차단 회로를 제안하였다. 이 부하 회로망은 1차, 2차, 3차 고조파를 모두 차단하여 비선형 성분에 의한 추가적인 전력 소모를 없애고 부하에 직류 성분만을 전달하여 시스템의 효율을 향상시킬 수 있다.

『본 연구는 지식경제부, 방송통신위원회 및 한국산업기술평가관리원의 산업원천기술개발사업(정보통신)의 일환으로 수행하였음. [10035181, 100W 이하 RF 에너지 전송 및 재생기술 개발]』

참고문헌

[1] T. Yamamoto, K. Fujimori, M. Sanagi, and S. Nogi, "Design of Highly Efficient and Compact RF-DC Conversion Circuit at mW-class by LE-FDTD Method," *IEEE Trans. Electron.*, vol. E93-C, no. 8, pp. 1323-1332, Aug. 2010.