

2015년도

# 마이크로파 및 전파전파

## 합동 학술대회 논문집

일 시 **2015년 5월 29일** (금요일)

장 소\_ 서울 여의도 중소기업중앙회 회관

주 최\_ 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 III

마이크로파 수동회로 및 기타

장소 : 중회의실

13:30~15:25

좌장 : 육종관

O3-1-1	양과 음의 균지연 특성을 가진 전력분배기 (CFP-032)	107
13:30~13:50	Qi Wang(전북대학교), Girdhari Chaudhary(전북대학교), Phirun Kim(전북대학교), 정용채(전북대학교)	
O3-1-2	도선 간 근접효과를 고려한 고효율 무선전력전송 시스템 설계 (CFP-025)	108
13:50~14:10	김태형(연세대학교), 육종관(연세대학교)	
O3-1-3	Coaxial air line 의 도전을 측정 (CFP-090)	109
14:10~14:25	강진섭(한국표준과학연구원), 김정환(한국표준과학연구원), 김대찬(한국표준과학연구원)	
O3-1-4	주파수 선택도를 갖는 임피던스 변환기 설계 (CFP-031)	110
14:25~14:40	Phirun Kim(전북대학교), 정준형(전북대학교), 정승호(전북대학교), Girdhari Chaudhary(전북대학교), 정용채(전북대학교)	
O3-1-5	이중 공진을 사용한 가변대역통과여파기 가변범위 향상 기술 (CFP-005)	111
14:40~14:55	조영호(국방과학연구소 부설 방위산업기술지원센터), 이경석(국방과학연구소 부설 방위산업기술지원센터), 안정민(국방과학연구소 부설 방위산업기술지원센터), 강형욱(국방과학연구소 부설 방위산업기술지원센터), 정대근(국방과학연구소 부설 방위산업기술지원센터), 전찬원(국방과학연구소 부설 방위산업기술지원센터)	
O3-1-6	Flexible Liquid Metal Metamaterial Absorber on PDMS (CFP-078)	112
14:55~15:10	Kenyu Ling(중앙대학교), 임성준(중앙대학교)	
O3-1-7	자유 공간 측정법을 이용한 금속 표면의 유전체 두께 측정 (CFP-108)	113
15:10~15:25	박수연(POSTECH), 최두석(POSTECH), 박위상(POSTECH)	

Oral Presentation Session VII

EMC / EMI / EMF

장소 : 중회의실

15:45 ~ 16:50

좌장 : 이강윤

O3-2-1	랜덤 수 생성 회로를 이용한 EMI noise 저감 회로 (CFP-082)	117
15:45~16:05	김성진(성균관대학교), 박주현(성균관대학교), 이강윤(성균관대학교)	
O3-2-2	고속 인터페이스 커넥터의 도급에 의한 신호 무결성 영향 분석 (CFP-066)	118
16:05~16:20	배태규(연세대학교), 구태완(연세대학교), 권상국((주)후성테크), 육종관(연세대학교)	
O3-2-3	전기적으로 빠른 과도현상/버스트 신호의 복사방출과 영향 (CFP-018)	119
16:20~16:35	박수훈((재)경남테크노파크/한국해양대학교), 최동수((재)경남테크노파크), 김동일(한국해양대학교)	
O3-2-4	확률론에 기반한 PWB 를 이용한 대형건물구조 내의 전자파해석 (CFP-112)	120
16:35~16:50	정인환(한국항공대학교), 권종화(한국전자통신연구원), 이재욱(한국항공대학교)	

## 주파수 선택도를 갖는 임피던스 변환기 설계

Phirun Kim, 정준형, 정승호, Girdhari Chaudhary, 정응채  
 전북대학교 전자정보공학부  
 fmphirun@jbnu.ac.kr, ycjeong@jbnu.ac.kr

### I. 서론

임피던스 변환기는 전력 분배기/결합기, 안테나 급전선, 전력 증폭기와 같은 RF 회로 설계에 주로 사용되는 기본적인 부품 중 하나이다. 그 동안 결합 선로를 이용한 다양한 구조의 임피던스 변환기에 대한 연구가 활발히 이루어져 왔다. 단일 임피던스 변환기를 통해 대역 정합과 대역 외 신호 및 잡음 억제 특성을 동시에 얻을 수 있다면 RF 시스템은 소형화 및 비용 절감을 이룩할 수 있고, 나아가 대역 통과 여파기를 대신하거나 여파기의 사양을 좀 더 완화시킬 수 있다. 본 논문에서는 주파수 선택 특성을 갖는 광대역 임피던스 변환기 설계를 제안한다.

### II. 본론

그림 1은 제안된 주파수 선택도를 갖는 임피던스 변환기의 구조이다. 제안된 회로는 우수/기수 모드 특성 임피던스  $Z_{0e}$ 와  $Z_{0o}$ 를 갖는 직렬 결합 선로와 우수/기수 모드 특성 임피던스  $Z_{0es}$ 와  $Z_{0os}$ 를 갖는 병렬 결합 선로로 구성되어 있다. 전기각은 동작 주파수  $f_0$ 에서  $\lambda/4$ 를 갖는다. 병렬 결합 선로는 동작 주파수의 상측 및 하측 대역에서 2개의 전송 영점을 조절할 수 있으며, 두 전송 영점을 통해 대역폭을 조절할 수 있다.

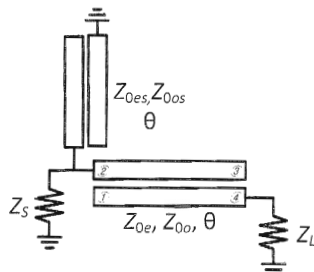


그림 1 제안된 결합 선로 임피던스 변환기의 구조

회로 설계 이론과 특성 확인을 위해 2.6 GHz에서 20 dB의 반사손실을 가지면서 50 Ω을 20 Ω으로 변환시키는 임피던스 변환기를 설계하였다. 먼저  $Z_{0o}$ 의 값을 정하면, 식 (1)을 통해 동작 주파수에서 원하는 반사 손실을 갖는  $Z_{0e}$ 의 값을 구할 수 있다.

$$Z_{0e} = 2Z_s \sqrt{\frac{r(1-|S_{11}|_{f=f_0})}{(1+|S_{11}|_{f=f_0})}} + Z_{0o} \quad (1)$$

여기서  $r$ 과  $S_{11}$ 은 각각 소스 및 부하 임피던스의 변환 비 및 반사 손실이다. 통과 대역에서의 반사 손실과 선택도 특성은 반비례하여 조정되므로  $Z_{0es}$ 와  $Z_{0os}$ 는 두 특성 사이에서 적절한 값을 갖도록 한다. 그림 2는 제안된 광대역 임피던스 변환기의 EM 시뮬레이션 및 측정 결과이다. 반사 손실은 중심 주파수 2.6 GHz에서 19.6 dB를 가지며, 19 dB의 반사 손실 대역폭은 약 0.63 GHz (2.28~2.91 GHz)이다. 또한, 대역 내에서 임피던스 변환기의 삽입 손실은 0.4 dB보다 작다.

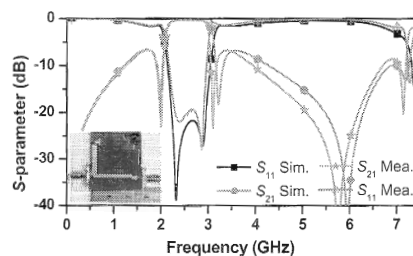


그림 2 제안된 회로의 EM 시뮬레이션 및 측정 결과

### III. 결론

본 논문에서는 주파수 선택도를 갖는 임피던스 변환기 설계를 제시했다. 선택도는 병렬 결합 선로에 의해 조정 가능하며, 제안된 회로의 타당성을 입증하기 위해 이론적 검증 및 실험을 통한 측정 결과가 제시되었다. 제안된 임피던스 변환기는 설계 및 제조가 간단하며, 향후 높은 주파수 선택도 특성이 요구되는 많은 RF 회로에 적용이 용이할 것이라 기대된다.

### 참고문헌

- [1] H. Ahn and T. Itoh, "Impedance-transforming symmetric and asymmetric DC blocks," *IEEE Trans. Microw. Theory Techn.*, vol. 58, no. 9, pp. 2463-2474, Sep. 2010.
- [2] J. Chramiec and M. Kitiński, "Design of quarter-wave compact impedance transformers using coupled transmission lines," *Electronics Lett.*, vol. 38, no. 25, pp. 1683-1685, Dec. 2002.