

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

Oral Presentation Session VII EMC / EMI / EMF

▶장소 : 중회의실

15:45 ~ 16:50

좌장 : 이강윤

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

양과 음의 군지연 특성을 가진 전력분배기

Qi Wang, Girdhari Chaudhary, Phirun Kim, 정용채
 전북대학교 전자정보공학부
 wangqi@jbnu.ac.kr

I. 서론

전력분배기는 RF 시스템에서 널리 이용된다 [1]. 전력분배기는 일반적으로 양의 군지연을 갖는다 [2]. 특정 통신 시스템에서는 서로 다른 두 경로의 군지연 정합이 필요한 경우가 많이 있다. 즉, RF 회로 및 시스템에서 발생한 양의 군지연 특성을 음의 군지연 회로로 보상해 두 경로간의 시간 부정합을 보상할 수 있다 [3]. 본 논문에서는 전송선로를 이용해 서로 다른 두 경로에 양과 음의 군지연을 동시에 갖는 전력분배기에 대해 분석 및 측정 결과를 제시한다.

II. 본론

그림 1 은 제안하는 회로는 윌킨슨 전력분배기와 음의 군지연 가지 선로 (NGDC)로 구성된다.

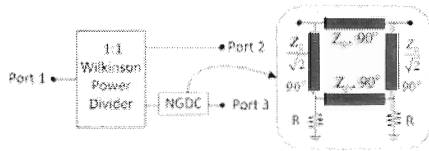


그림 1. 제안된 윌킨슨 전력분배기와 음의 군지연 가지 선로

제안된 회로를 우수/기수 분석 방법을 통하여 중심주파수 (f_0)에서 전달 S-파라미터들과 군지연 특성들을 다음과 같이 구할 수 있다.

$$S_{21}|_{f=f_0} = \frac{1}{\sqrt{2}} \quad (1a)$$

$$S_{31}|_{f=f_0} = \frac{k}{\sqrt{2}} \quad (1b)$$

$$\tau_{21}|_{f=f_0} = \frac{0.5152}{f_0} \quad (1c)$$

$$\tau_{31}|_{f=f_0} \approx -2.0759 \frac{(R^2 - 0.4184Z_0^2)}{f_0(Z_0^2 - R^2)} \quad (1d)$$

(1)에서 전력 분배비 $k = S_{31}/S_{21} = |Z_0 - R| / (Z_0 + R)$ 이고, Z_0 는 특성 임피던스이다.

수식 (1c), (1d)와 같이 양의 군지연은 경로 1, 2 사이에서 얻게 되고, 경로 1, 3 에서는 $R < Z_0$ 조건에서 음의 군지연이 얻어진다. 경로 1, 3 에선 저항 R 을 이용해 음의 군지연을 조정하지만 경로 1, 2 의 양의 군지연은 저항 R 과 무관한 일정한 값을 가지게 된다. S_{11} 및 S_{22} 는 중심주파수 (f_0)에서 정합되었으며, 출력 단자간의 격리특성이 우수하다.

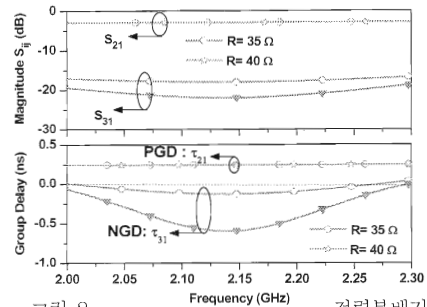


그림 2. 전력분배기의 S-파라미터와 군지연 특성 결과

III. 결론

제안된 전력분배기는 중심주파수 (f_0) 2.14 GHz 에서 유전율 (ϵ_r) 2.2, 두께 (h) 31 mils 의 Rogers RT/Duriod 5880 기판을 이용해 제작했다. 측정된 $|S_{21}|$ 와 $|S_{31}|$ 는 각각 2.14 GHz 에서 -2.96 dB 와 -24.35 dB 이며, τ_{21} 과 τ_{31} 은 각각 0.34 ns 와 -0.529 ns 이다. 또한 두 출력 단자의 격리특성은 -42.18 dB 이다. 제안하는 회로는 경로 1, 2 에서는 양의 군지연을, 경로 1, 3 에서는 음의 군지연을 갖는다. 따라서, 제안한 전력분배기는 포락선 추적 전력 증폭기에 사용되어 포락선 경로와 RF 경로 사이의 시간 부정합을 최소화해 성능을 개선할 수 있을 것으로 예상된다.

참고문헌

- [1] H. R. Ahn, *Asymmetric passive components in microwave integrated circuits*, Wiley & Sons Inc., 2006.
- [2] M. J. Chik and K. K. M. Cheng, "Group delay investigation of rat-race coupler design with tunable power division ratio," *IEEE Microw. Wireless Compon. Letters*, vol. 24, no. 5, pp. 324-326, May 2014.
- [3] B. Kim, J. Moon, and I. Kim, "Efficiently amplified," *IEEE Microwave Magazine*, vol. 11, no. 5, pp. 87-100, Aug. 2010.
- [4] G. Chaudhary, Y. Jeong, and J. Im "A design of reconfigurable negative group delay circuit without external resonators," *IEEE Antenna and Propagation Letters*, vol. 14, no. 1, pp. 883-886, 2015.