



PROGRAM

2018년 한국전자파학회 하계종합학술대회

2018년 8월 23일(목) ~ 25일(토) | 라마다 프라자 제주

주최 한국전자파학회

후원 한국과학기술단체총연합회

협찬 KT, SJM프리월, 이너트론, 탑계측기, 송실대 ERC 지능형 바이오메디컬 무선전력전송 연구센터, LIG넥스원, 경희대 지능형무선전력전송센터, 에이스테크놀로지, 한화시스템, AWR KOREA, KMW, 아이스펙, 이엠씨솔루션, 한국전파진흥협회 전자파기술원, 고어코리아, 모아소프트, 성원포밍, 서울대 전파연구센터, 안리쓰코퍼레이션, 알트소프트, 엠티지, 웨이비스, 위드웨이브, 텔콤인터내셔널



일반

마이크로파/밀리미터파 수동회로 1

<구두 I> 발표시간 : 08:30~10:00 좌장 : 양영구 교수(성균관대학교), 민병욱 교수(연세대학교)

- D-01 08:30~08:45 **미세유체채널을 이용한 임피던스 튜너**
이민재, 임성준 (중앙대학교)
- D-02 08:45~09:00 **5.8 GHz CMOS 위상 천이기 설계**
김기목, 양영구 (성균관대학교)
- D-03 09:00~09:15 **GaAs pHEMT 공정을 이용한 6~18 GHz 6비트 위상천이기**
강현욱, 이우석, 김기목, 양영구 (성균관대학교)
- D-04 09:15~09:30 **소형 적층형 주파수 선택이 가능한 필터 बैं크 설계**
권진영, 이창형, 남궁광균, 박희준, 강승택 (인천대학교)
- D-05 09:30~09:45 **High Isolation Differential CMOS TR Switch Using Leakage Cancellation**
정민재, 민병욱 (연세대학교)
- D-06 09:45~10:00 **Reflected Type True Time Delay Based on Resonator**
이동현, 민병욱 (연세대학교)

일반

마이크로파/밀리미터파 수동회로 2

<구두 II> 발표시간 : 13:20~15:30 좌장 : 장병준 교수(국민대학교)

- D-07 13:20~13:45 **[초청논문] 잉크 분사 인쇄 기술을 이용한 RF 수동 소자 설계**
김상길 (부산대학교)
- D-08 13:45~14:00 **3D-printed Split Ring Resonator for Chemical Sensing Applications**
Ahmed Salim, 임성준 (중앙대학교)
- D-09 14:00~14:15 **3D 프린터를 이용한 저손실 기판 집적형 도파관 설계**
김연주, 임성준 (중앙대학교)
- D-10 14:15~14:30 **CPWG 입출력의 Ku-대역 저손실 빈 공간 구조 기판 집적 도파관**
홍성준, 김세일, 이민표, 김동욱 (충남대학교)
- D-11 14:30~14:45 **대역 내 위상 편차를 최소화한 광대역 가변 위상 변환기**
Phanam Pech, 정준형, Phirun Kim, Girdhari Chaudhary, 정용채 (전북대학교)
- D-12 14:45~15:00 **개선된 CRLH를 이용한 소형 이중대역 브랜치 라인 결합기 설계**
Qi Wang, 김초롱, 임종식, 정용채 (전북대학교, 순천향대학교)
- D-13 15:00~15:15 **넓은 저지 대역과 고 격리도 및 대역 통과 여파기 특성을 갖는 전력 분배기**
Phirun Kim, Qi Wang, 김초롱, Girdhari Chaudhary, 정용채 (전북대학교)
- D-14 15:15~15:30 **3D 프린터를 이용한 계단형 메타물질 흡수체**
임대천, 임성준 (중앙대학교)

대역 내 위상 편차를 최소화한 광대역 가변 위상 변환기

Phanam Pech, 정준형, Phirun Kim, Girdhari Chaudhary, 정용채*

전북대학교 전자정보공학부

*ycjeong@jbnu.ac.kr

I. 서론

광대역에 걸쳐 대역 내 위상 편차(in-band phase deviation: IBPD)를 최소화한 광대역 가변 위상 변환기(tunable phase shifter: TPS)는 빔 형성 제어 회로나 동일 대역 간섭 상쇄를 위해 매우 필요한 회로이다. 전통적인 TPS는 큰 IBPD와 삽입 손실 변화로 광대역 특성을 얻기가 힘들다 [1]-[2].

이 논문에서는 매우 작은 IBPD를 갖는 우수한 광대역 TPS를 제안한다. 이 TPS는 3.5 GHz 대역에서 설계되고 실험적으로 증명하였다.

II. 설계 방법

제안된 TPS는 3 dB 하이브리드와 전달 및 결합 단계 부착된 반사형 부하로 구성된다. 반사형 부하는 다시 결합 선로와 전달 및 결합 단계 바랙터 다이오드를 부착함으로써 이루어진다. 특정 바이어스 조건에서 반사형 부하의 위상 변화 범위(phase shift range, Δ)는 식 (1)로 표현된다.

$$\Delta\phi(f) = \tan^{-1} \left(\frac{Z}{Z_0} \right) - 2 \tan^{-1} \left(\frac{Z_L}{Z_0} \right) \quad (1)$$

V_{\min} or V_{\max}

여기서 Z_L 은 반사형 부하의 입력 임피던스이다. 특정 바이어스 조건에서 동작 대역에서 얻어지는 IBPD 오차($\Delta\phi_{err}$)는 식 (2)와 같이 나타낼 수 있다.

$$\phi_{err} = \pm \frac{\Delta\phi|_V_{\max} - (\Delta\phi|_V)_{\min}}{2} \quad (2)$$

동작 주파수 대역에서 IBPD 오차를 최소화하기 위해서는 주파수에 따른 바랙터 다이오드의 커패시턴스 특성을 먼저 유도되어야 한다. 이 특성은 제안된 TPS의 최적화된 회로 파라미터 값을 계산하기 위한 것이다. 이 연구에서는 Skyworks사의 바랙터 다이오드 SMV-1231를 직접 측정하여 설계 파라미터를 구하였다.

III. 시뮬레이션 및 측정 결과

실험적인 검증을 위해 TPS의 중심주파수 (f_0)는 3.5 GHz, 대역폭은 500 MHz로 설정하였다. 그림 1은 바이어스 전압에 따른 위상 변화 범위($\Delta\phi$)의 측정 결과를 보이고 있다. 중심 주파수 3.5 GHz와 대역폭 500 MHz에서 측정된 위상 변화 범위($\Delta\phi$ 와 IBPD 오차($\Delta\phi_{err}$)는 각각 123° and $\pm 3.13^\circ$ 를 보이고 있다.

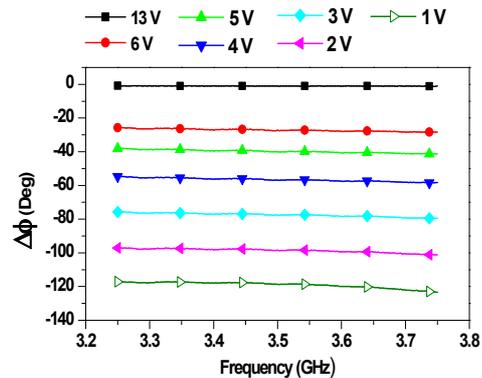


그림 1. 바이어스 전압에 따른 광대역 가변 위상 변환기의 가변 위상 변화 특성 측정 결과

마찬가지로 중심 주파수 3.5 GHz와 주파수 대역폭 500 MHz에 걸쳐 측정된 삽입 손실 변화량과 입출력 반사 특성은 각각 ± 0.38 dB와 18.8 dB 이상이다.

IV. 결론

이 논문에서는 동작 주파수 대역 내에서 작은 위상 편차를 갖는 매우 우수한 광대역 위상 변환기를 제안하였다. 광대역에 걸쳐 넓은 가변 위상 범위와 작은 위상 편차 오차를 얻기 위해 바랙터 다이오드의 기생 성분들을 최소화해야 하는데, 본 연구에서는 결합 선로를 이용하여 해결하였다.

Acknowledgement

This research was supported by the Basic Science Research Program through the NRF of Korea, funded by Ministry of Education, Science and Technology (2016R1D1A1B03931400).

참고문헌

- [1] F. Burdin, Z. Iskandar, F. Podevin, and P. Ferrai, "Design of compact reflection-type phase shifter with high figure-of-merit," IEEE Trans. Microwave Theory Tech., vol. 63, no. 6, pp. 1883-1839, Jun. 2015.
- [2] C. Lin, S. Chang, C. Chang, and Y. Shu, "Design of a reflection-type phase shifter with wide relative phase shift and constant insertion loss," IEEE Trans. Microwave Theory Tech., vol. 55, no. 9, pp. 1862-1868, Sep. 2007.