

www.kiees.or.kr



2020 한국전자파학회 하계종합학술대회

The Korean Institute of Electromagnetic
Engineering And Science



RAMADA PLAZA JEJU

2020 8.19^{wed} - 8.22^{Sat}

라마다 프라자 제주 호텔

주최 / 주관 **KIEES** 사단법인 한국전자파학회

후원 **KO-IST** **Jeju CVB** **Jeju** **KE-TI** 한국전자기술연구원
Jeju Convention & Visitors Bureau 제주특별자치도 제주특별자치도

TTA 한국정보통신기술협회 **한국전력공사**
Telecommunications Technology Association

고려대학교 테라헤르츠연구사업단, UNIST 무전원 모바일 트래커 시스템 연구센터

협찬 광주과학기술원 마이크로파이미징연구실, 그린텍아이앤씨, 담스테크, 대신정보통신, 대영유비텍, 동우화인캠, 리차드슨 일렉트로닉스 코리아, 모아소프트, 삼보에드텍, 성원포밍, 센서뷰, 송실대 지능형 바이오메디컬 무선전력전송센터, 스마트레이더시스템, 씨앤지마이크로웨이브, 안리쓰코퍼레이션, 알트소프트, 알티테크, 에스비솔루션, 에스제이정보통신, 에이티코디, 엘지히다찌, 엠코전자, 울프랜드, 요다정보기술, 이너트론, 이앤알, 창우통상, 태진티엔에스, 텔콤인터네셔널, 투와시스템즈, 팬옵티스, 하이게인안테나, 한국교통안전공단 자동차안전연구원, 한국전파진흥협회 전자파기술원, 한국궤검, 한국표준과학연구원 전자파물질상수데이터센터, 한화시스템, Cadence Design Systems, HCT, LIG넥스원, LPKF Korea, SK Telecom, WAVICE

Session **G**

발표장소: 비양홀

2020.8.21.(금)

일반세션

**위성 및 우주전파, 전자장 이론 및 수치해석,
전자파 부품 및 소재, Emerging Technologies**

〈구두VI〉 발표시간: 15:50~17:50 좌장: 정경영 교수 (한양대학교)

- G-VI-01 15:50~16:05 **이중 계층 신호 간섭을 고려한 위성 통신 보안**
전수현^o, 최지환 (대구경북과학기술원)
- G-VI-02 16:05~16:20 **KASS 위성통신국 사이트 다중경로 저감 흡수체 시험 및 분석**
이종문^o, 신천식, 엄순영 (한국전자통신연구원)
- G-VI-03 16:20~16:35 **정확하고 효율적인 THz대역 Dusty Plasma Sheath 전자파 해석**
김용진^o, 백재우, 정경영 (한양대학교)
- G-VI-04 16:35~16:50 **Ka 대역 QFN 패키지 본딩 와이어의 RF 특성 연구**
왕문걸^o, 강원실, 구현철 (건국대학교)
- G-VI-05 16:50~17:05 **Ka 대역 QFN 패키지를 위한 비아 설계**
주상국^o, 강원실, 구현철 (건국대학교)
- G-VI-06 17:05~17:20 **Batteryless and Self-Switchable Dual-Mode Metasurface**
Ratanak Phon^o, 임성준 (중앙대학교)
- G-VI-07 17:20~17:35 **4D 프린팅 기술을 이용하여 온도 환경에 따라 자가 기능 가변한 메타표면체**
정희준^o, 임성준 (중앙대학교)
- G-VI-08 17:35~17:50 **임의의 종단 임피던스를 갖는 비자성체 비가역 가변 대역 통과 여파기**
Girdhari Chaudhary^o, 김수연, 정용채 (전북대학교)

임의의 중단 임피던스를 갖는 비자성체 비가역 가변 대역 통과 여파기

Girdhari Chaudhary¹, 김수연, 정용채²
전북대학교 전자정보공학부
¹girdharic@jbnu.ac.kr, ²ycjeong@jbnu.ac.kr

I. 서론

일반적으로 비가역 구성 소자들은 비싸고 부피가 크면서 집적 회로 (IC)와 함께 집적할 수 없는 자성체를 이용하여 구현된다. IC와의 집적을 위해, 비자성체 비가역 소자들이 관심을 받고 있다 [1].

본 논문은 중심 주파수를 가변할 수 있으면서 임의의 중단 임피던스를 갖는 새로운 비자성체 비가역 대역 통과 여파기(bandpass filter: BPF)를 제안한다. 제안된 BPF는 오직 한 방향으로만 신호 전달이 가능하여 아이솔레이터(isolator)와 임피던스 정합 BPF를 하나의 소자로 통합 가능하게 한다.

II. 설계 방법

비가역체 비가역 여파기는 (1)과 같이 시변(time varying) 캐패시터를 이용하는 시간 변조 공진기를 사용하여 실현할 수 있다 [2].

$$C(t) = C_{dc} + \Delta C \cos[2\pi f_m t + (i-1)\phi], i=1,2,3,\dots \quad (1)$$

여기서 f_m , C_{dc} , ΔC , ϕ 는 각각 변조 주파수, 정적 커패시턴스, 변조 커패시턴스, 변조 신호원 간의 위상차이다. (1)과 같이 캐패시터를 정현상 변조(sinusoidal modulation) 하면 상호 변조 성분들이 생성된다. 적절한 변조 파라미터를 사용하여 상호 변조 성분들을 반송파 성분들에 합성시키면, 신호 전달 방향으로는 작은 삽입 손실을 얻을 수 있다. 반면 역방향으로는 신호 합성들이 역위상적으로 발생하게 하여 신호 격리 특성을 얻을 수 있다.

III. 시뮬레이션 및 측정 결과

그림 1은 중단 임피던스가 각각 20 Ω 과 50 Ω 인 비자성체 비가역 BPF의 S-파라미터 시뮬레이션 결과를 보이고 있다. 그림에서 볼 수 있듯이 주파수를 2.25 ~ 2.75 GHz 범위에서 조정할 때에 삽입 손실 ($|S_{21}|$)은 1.95 ~ 3.94 dB 를 얻을 수 있다. 동일 주파수 범위에서 신호 격리($|S_{12}|$)와 입출력 반사 손실은 각각 15 dB와 11 dB보다 크다.

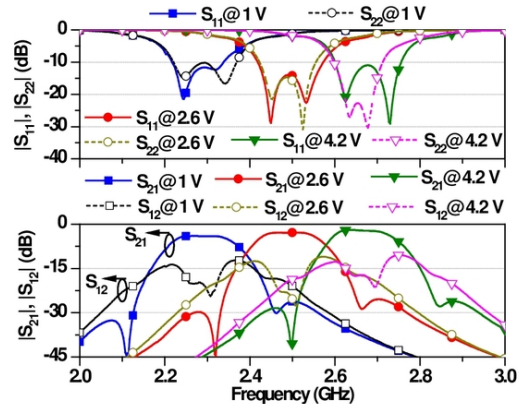


그림 1. 중단 임피던스가 각각 20 Ω 과 50 Ω 인 비자성체 비가역 BPF의 S-파라미터 시뮬레이션 결과.

IV. 결론

본 논문에서는 시간 변조 공진기를 이용하여 임의의 중단 임피던스를 갖는 비자성체 비가역 가변 BPF를 제시하였다.

감사의 글

이 성과는 정부(과학기술정보통신부, 교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (No. 2020R1A2C2012057)(No. 2019R1A6A1A09031717).

참고문헌

[1] A. Kord, D. L. Sounas and A. Alu, "Achieving full duplex communication: magnetless parametric circulators for full-duplex communication systems," *IEEE Microwave Magazine*, vol. 19, no. 1 pp. 84-90, 2018.
[2] X. Wu, X. Liu, M. D. Hickle, D. Peroulis, J. S. Gomez-Diaz, and A. J. Melcon, "Isolating bandpass filters using time-modulated resonators," *IEEE Trans. Microwave Theory Techn.*, vol. 67, no. 6, pp. 2331-2345, Jun. 2019.