

디지털 대전환 시대의 전파 융복합

# 2021년 한국전자파학회 하계종합학술대회

2021년 8월 18일(수) ~ 8월 21일(토)

라마다 프라자 제주

## Program Book

**주 최** KIEES 사단  
법인 한국전자파학회

**후 원** 한국과학기술단체총연합회, 제주컨벤션뷰로, 제주특별자치도

**협 찬** 안리쓰 코퍼레이션, 동우화인켐, 케이엠더블유, LIG넥스원, 태진티엔에스  
LG히다찌, LPKF, (주)웨이비스, 넥스트론, 대영유비텍, 모아소프트, (주)이앤알, (주)지오셋아이, 켈컴, 한화시스템  
SKT, 투와이 시스템즈, SJ정보통신, KT, LICT, 다인시스템, 올포랜드, (주)에이치시티, (주)창우통상, 크리모(주), 하이게인안테나  
한국조선해양기자재연구원, 한국표준과학연구원 전자파물질상수데이터센터, 홍익대학교 메타물질전자소자 연구센터  
UNIST 무전원 모바일 트랙커 연구센터, 송실대학교 지능형 바이오 메디컬 무선전력전송 연구센터  
한국전파진흥협회 전자파기술원, SK브로드밴드  
KAIST 초소형 SAR 군집위성 연구센터, 서울대학교 차세대 전자파 융합 시스템 소프트웨어 연구센터, 성원포밍  
센서부, 씨앤지마이크로웨이브, 알에프코어, 알트소프트, 알티테크, 이너트론, 케이던스, 텔콤인터내셔널  
포항공과대학교 5G/6G 융복합 RF 기술 연구단, (주)담스테크, (주)휴라, 한양대학교 응용생체전자연구실  
고려대학교 테라헤르츠연구사업단, KAIST 초연결 EMC 연구센터

## 포스터 발표 [셋째날] 2021년 8월 20일 (금)

- L-IV-21 InGaAs E-mode 0.15-um pHEMT 공정을 이용한 Ku-band 저 잡음 증폭기의 설계  
공선우°, 이희동, 장승현, 박봉혁, 현석봉 (한국전자통신연구원)
- L-IV-22 확장배열이 용이한 모듈형 이중대역(S-X-) 통합 송수신모듈 설계  
김상근°, 김홍태, 김동윤, 김현, 진형석 (LIG넥스원)
- L-IV-23 고조파 제어 네트워크 기반 이중 대역 고효율 GaN HEMT 전력증폭기  
정영훈°, 오준택 (숭실대학교)
- L-IV-24 A 300-GHz high-power high-efficiency coupled-line VCO in 250-nm InP HBT technology  
김현준°, 전상근 (고려대학교 전기전자공학부)
- L-IV-25 Design of H-band Power Amplifier in 250-nm DHBT Technology  
박건우°, 전상근 (고려대 전기전자공학과)
- L-IV-26 Ka-band 광대역 평탄 이득 저잡음 증폭기  
김병욱°, 박승원, 전상근 (고려대학교)
- L-IV-27 Design of D-band Sub-harmonic Mixer using CMOS Technology  
이현규°, 박승원, 전상근 (고려대학교)
- L-IV-28 고품질 인덕터를 이용한 고효율 광대역 iMMIC 전력증폭기 설계  
박민수°, 김현우\*, 육종민\*, 육종관\*\*, 김동수\* (한국전자기술연구원o, 한국전자기술연구원\*, 연세대학교\*\*)
- L-IV-29 W-band 고풍력 증폭기 응용을 위한 E-plan signal transition 및 waveguide power divider/combiner  
배익종°, 이현범, 장현제, 김완식\*, 이주영\*, 민병욱\*\*, 김기철\*\*\*, 최증원\*\*\*, 육종민 (한국전자기술연구원, LIG 넥스원\*, 연세대학교\*\*, 국방과학연구소\*\*\*)
- L-IV-30 5G통신을 위한 LTCC 저역통과필터 설계  
오연정°, 최세환 (KETI)
- L-IV-31 휴대폰 무선충전 시스템을 위한 금속 검출코일 시스템  
유현우°, 최세환\*, 김동현\*\* (Pennsylvania State University, KETI\*, (주)위즈\*\*)
- L-IV-32 두 전송영점을 이용하여 우수한 스커트 특성을 갖는 substrate integrated waveguide 대역통과 여파기 설계  
오상열°, 이보영\*, 이상화 (한국전기연구원, 한국항공우주연구원\*)
- L-IV-33 Compact Coupled Line with Zero Phase Difference  
유복홍°, 권순학, 이종철 (광운대학교)
- L-IV-34 광대역 균일 반사특성을 갖는 0° / 180° 신호 분배기  
정준형°, 김동신, 이대한\*, Phanam Pech\*, 정용채\* (한국전자기술연구원, 전북대학교\*)
- L-IV-35 감광성 글래스 기판을 이용한 광대역 Transformer-type Marchand Balun 설계  
류제인°, 김동수, 육종민 (KETI)
- L-IV-36 기간간 내부 결합슬롯을 이용한 대역통과 필터 구조의 한계성 검토  
이보영°, 서정원, 이동효, 양형모, 이명신, 정대원 (한국항공우주연구원)
- L-IV-37 A W-band Hybrid Coupler in 28nm CMOS  
전도훈°, 민병욱 (연세대학교 전기전자공학과)
- L-IV-38 스프루트 국소 표면 플라즈몬 공진기 구조를 이용한 포도당 용액 농도 측정 센서  
김예림°, Ahmed Salim\*, 임성준 (중앙대학교 전자전기공학부, 포항공과대학교 전자전기공학과\*)
- L-IV-39 Electronic Beam-scanning Metasurface Antenna for Ka-band Applications  
Aqeel Hussain Naqvi°, Sungjoon Lim (School of Electrical and Electronics Engineering, Chung-Ang University)
- L-IV-40 W-Band SPDT Switch using 28-nm CMOS FDSOI  
이영주°, 민병욱 (연세대학교 전기전자공학과)
- L-IV-41 A 3.5GHz Sequentially-Switched Delay Lines(SSDL) Circulator in CMOS 28nm FDSOI  
황준°, 민병욱 (연세대학교)

## 광대역 균일 반사특성을 갖는 0° / 180° 신호 분배기

정준형\*, 김동신\*, 이대한#, Phanam Pech#, 정용채#

\*한국전자기술연구원

#전북대학교 전자정보공학부

°jjunh05@keti.re.kr

### I. 서론

오늘날 V2X와같이 수송기기 네트워크 기술 발달에 따라 여러 가지 정보를 무선통신을 이용해 주고받고 있다<sup>[1]</sup>. 이를 위해 다양한 대역의 무선통신용 안테나가 수송기기에 실장이 되고 있지만, 수송기기의 특성상 주변 환경이 지속적으로 변화하기 때문에 안테나의 반사손실 역시 환경에 따라 변화하게 된다. 따라서 환경변화에 의해 안테나의 반사손실이 열화 되는 경우 송신 전력이 안테나로 부터 반사 되어 다시 내부회로로 유입되기 때문에 통신장치에 이상을 야기한다.

본 논문에서는 이러한 환경에 따른 반사손실 열화를 개선하기 위해 서큘레이터를 활용한 광대역 균일 반사특성을 갖는 0° / 180° 신호 분배기를 제안한다.

### II. 본론

제안하는 광대역 균일 반사특성을 갖는 0° / 180° 신호 분배기는 3-dB 윌킨슨 전력 분배기와, 서큘레이터를 사용한 0° / 180° 분배회로로 구성된다. 서큘레이터의 하나의 단자를 개방 또는 단락시켜 두 출력의 위상차가 180°가 되게 설계되었다. 출력1과 2에서 반사되는 신호는 180° 위상차를 갖기 때문에 윌킨슨 전력 분배기를 통해 결합될 때 서로 상쇄되므로 상대적으로 넓은 대역에서 높고 균일한 반사손실 특성을 얻을 수 있다.

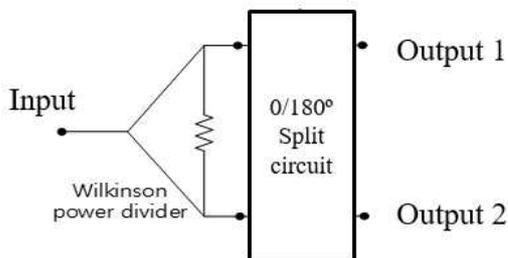


그림1. 광대역 균일 반사특성을 갖는 0°/180° 신호 분배기

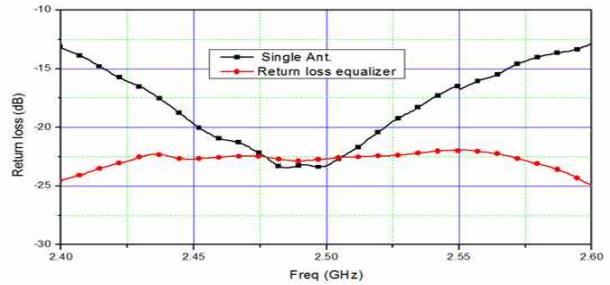


그림 2. 다이폴 안테나와 제안하는 구조의 반사손실 특성

제안하는 회로의 성능을 검증하기 위해 2.5 GHz에서 동작하는 회로를 제작했다. 그림 2는 단일 다이폴 안테나와 제안하는 구조의 2개 출력단자에 다이폴 안테나를 연결하고 측정된 반사손실특성을 비교한 그래프다. 기존의 다이폴안테나는 140 MHz 대역에서 15 dB 이상의 반사손실 특성을 갖는 반면, 제안하는 회로는 해당 대역에서 22 dB 이상의 균일한 반사손실 특성을 갖는 것을 볼 수 있다.

### III. 결론

본 논문은 광대역 균일 반사특성을 갖는 0° / 180° 신호 분배기를 제안했다. 제안하는 회로는 비가역소자를 사용해 넓은 대역에서 20 dB 이상의 균일한 반사손실 특성을 구현해 수송기기 안테나단의 반사손실을 개선할 수 있다.

#### 감사의 말

이 논문은 2021년도 정부(전라북도)의 재원으로 지원을 받아 수행된 연구임 (21년도 전기자동차 전장부품기업 기술개발 지원사업)

#### 참고문헌

[1] 강영홍, “자율주행 V2X 도입을 위한 표준화 및 주파수 정책”, 한국전자파학회논문지, Vol. 32, no. 2, 2021. pp. 110-118