

디지털 대전환 시대의 전파 융복합

2021년 한국전자파학회 하계종합학술대회

2021년 8월 18일(수) ~ 8월 21일(토)

라마다 프라자 제주

Program Book

주최 KIEES 사단
법인 한국전자파학회

후원 한국과학기술단체총연합회, 제주컨벤션뷰로, 제주특별자치도

협찬 안리쓰 코퍼레이션, 동우화인켐, 케이엠더블유, LIG넥스원, 태진티엔에스
LG히다찌, LPKF, (주)웨이비스, 넥스트론, 대영유비텍, 모아소프트, (주)이앤알, (주)지오셋아이, 쉐컴, 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

구두 발표 [셋째날] 2021년 8월 20일 (금)

일반세션

마이크로파/밀리미터파 능동회로 III

<구두발표 VII>

16:00~17:15 | 라마다볼룸4(2층) | 좌장: 조춘식 교수(한국항공대학교)

- C-VII-01 16:00~16:15 **mmWave 대역 5G 무선 이동 통신 시스템용 SPDT 스위치**
이대환°, 이재훈, 임종식*, 정용재** (전북대학교 전자정보공학부, 순천향대학교 전기공학과*, 전북대학교 전자공학부**)
- C-VII-02 16:15~16:30 High DC-to-RF Efficiency E-band Frequency Quadrupler in 28-nm FD-SOI CMOS
이강섭°, 김경환, 송호진 (POSTECH)
- C-VII-03 16:30~16:45 A Compact E-band Transmitter for supporting high-speed RadCom Systems in 40-nm CMOS
김경환°, 이강섭, 송호진 (POSTECH)
- C-VII-04 16:45~17:00 Offset 상쇄 기반 다중모드 레이더용 SAR ADC
이진섭°, 조춘식 (한국항공대학교)
- C-VII-05 17:00~17:15 Reconfigurable UWB Circularly Polarized Antenna
Sirus Bahramidashtaki°, Ho-Jin Song (POSTECH)

특별세션

국립전파연구원 전파시험인증센터 특별세션

<구두발표 IV>

08:15~10:00 | 추자홀(2층) | 좌장: 정삼영 센터장(국립전파연구원)

- D-IV-01 08:15~08:30 듀얼아크 고속측정시스템
김강욱°, 오순수*, 정영배**, 임종혁*** (광주과학기술원, 조선대학교*, 한밭대학교**, 국립전파연구원***)
- D-IV-02 08:30~08:45 센서모듈을 이용한 5G 고속 안테나 측정시스템
정영배°, 김강욱*, 오순수**, 임종혁*** (한밭대학교, 광주과학기술원*, 조선대학교**, 국립전파연구원***)
- D-IV-03 08:45~09:00 안테나 교정기관 간 측정 동일성 검증을 위한 비교시험 +
김영호°, 팽대영, 임종혁, 이승찬*, 김광철*, 최철민**, 이재석**, 박정규 (국립전파연구원 전파시험인증센터, 에이치시터*, 한국산업기술시험원**)
- D-IV-04 09:00~09:15 밀리미터파대역(30 GHz) 원거리 및 근거리장 상호관계 측정 연구 +
최술°, 박정규 (국립전파연구원 전파시험인증센터)
- D-IV-05 09:15~09:30 5G 시험장(CATR) 유효성평가 방법 연구
임종혁°, 최술, 김영호, 박정규 (국립전파연구원 전파시험인증센터)
- D-IV-06 09:30~09:45 28GHz 대역 5G 단말기의 측정방식에 따른 총복사전력(TRP) 측정값 비교
강병준°, 박상엽, 황정훈, 박수진, 권용기 (국립전파연구원 전파시험인증센터)
- D-IV-07 09:45~10:00 방송통신기자재 무선분야 비교속련도 분석 +
김미라°, 김정훈, 박정규 (국립전파연구원 전파시험인증센터 적합성인증과)

mmWave 대역 5G 무선 이동 통신 시스템용 SPDT 스위치

이대한*, 이재훈*, 임종식#, 정용재*

*전북대학교 전자정보공학부, #순천향대학교 전기공학과

*ycjeong@jbnu.ac.kr

I. 서론

최근 mmWave 주파수 대역을 사용하는 5G 무선 이동 통신 시스템 시장은 전 세계적으로 가장 많은 주목을 받고 있다. 무선 이동 통신 시스템에서 가장 핵심 기술은 가정집, 아파트 및 사무실 빌딩 등에서 사용 가능한 Gigabit fixed wireless access (FWA)이다. 이를 위해 빔포밍 기술이 가장 보편적으로 적용되고 있다. 따라서 전단부의 송수신 시스템을 제어하는 SPDT 스위치의 설계가 요구된다. SPDT 스위치 설계에서는 송수신단의 주파수 응답, 삽입 손실, 격리 특성 및 동작 전력 능력이 중요하다.

이 논문에서는 송수신단의 낮은 삽입 손실을 가지며, 송수신단의 동작 전력 능력을 개선시킬 수 있는 비대칭 구조의 SPDT 스위치를 제안한다.

II. 본론

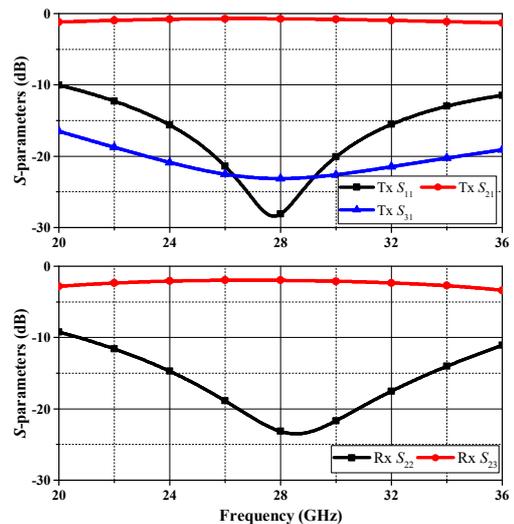
제안된 SPDT 스위치는 송수신단에 각각 $\lambda/4$ 전송선로를 사용하며, $\lambda/4$ 전송선로에 단락 트랜지스터를 부착하였다. 또한, 각 송수신단의 부착된 트랜지스터의 사이즈를 동일하게 하지 않은 비대칭 구조로 구현하였다. 게이트 바이어스 전압에 의한 트랜지스터 On/Off 상태에서 회로의 Open/Short 특성을 보완하기 위해서 트랜지스터의 드레인에 직렬 커패시터와 단락 커패시터를 부착하였다.

III. 시뮬레이션 결과

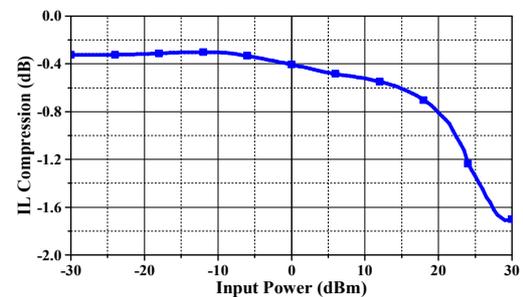
그림 1은 제안된 SPDT 스위치의 EM 시뮬레이션 결과이다. 그림 1(a)는 송수신단의 S-파라미터 특성을 보이고 있다. 중심 주파수 28 GHz에서 송수신단의 반사 손실은 28.11 dB, 삽입 손실은 0.73 dB 그리고 격리 특성은 23.13 dB이며, 수신단의 반사 손실은 23.16 dB, 삽입 손실은 1.98 dB 이다. 또한, 그림 1(b)는 송수신단의 동작 전력 능력 특성을 보이며, P_{1dB} 는 25 dBm의 값을 가진다.

IV. 결론

이 논문에서는 낮은 삽입 손실을 가지며, 동작 전력 능력을 개선시키는 비대칭 구조의 SPDT 스위치를 제안했다. 제안된 SPDT 스위치는 mmWave 대역에서 전단부 시스템의 핵심 부분으로 사용 될 것이다.



(a)



(b)

그림 1. 제안된 SPDT 스위치의 EM 시뮬레이션 결과: (a) S-파라미터, (b) 송수신단의 P_{1dB} .

감사의 글

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

참고문헌

- [1] Fabian Thome, Peter Brückner, Rüdiger Quay, and Oliver Ambacher, "Millimeter-Wave Single-Pole Double-Throw Switches Based on a 100-nm Gate-Length AlGaIn/GaN-HEMT Technology," *IEEE MTT-S Int. Micro. Symp. Dig.*, pp. 1403-1406, Jun. 2019.
- [2] B. W. Min and G. M. Rebeiz, "Ka-band Low-Loss and High-Isolation Switch Design in 0.13- μ m CMOS," *IEEE Trans. Microw. Theory Tech.*, vol. 56, no. 6, pp. 1364 - 1371, Jun. 2008.