

5G 통신용 64TRx mMIMO를 위한 캐패시터 커플링 급전을 이용한 높은 격리도를 갖는 이중 급전 광각 안테나

오승원, 손승한, 이장수, 장충근, 김기진†

*(주)알에프닛시

dnjs4040@rfnissi.com, *nissi_ceo@rfnissi.com

A High-Isolation Wide-Angle Dual-Feed Antenna Based on Capacitive Coupling Feeding for 64TRx mMIMO Systems in 5G Communications

Oh Seungwon, Son Seunghan, Lee Jangsoo, Jang Chunggeun, Kim Kijin†

*RF Nissi Co., Ltd..

요 약

본 논문에서는 5G 통신용 64TRx massive MIMO(Multiple-Input Multiple-Output) 저손실 시스템 설계를 위한 광각 안테나를 제안한다. 제안된 안테나는 캐패시터 커플링(capacitor-coupling) 급전 방식을 적용하여 송수신(TRx)이 가능한 이중 급전 구조를 하나의 단일 안테나 소자에 통합하였다. 또한, 이 구조를 배열(array) 구성에 적용함으로써, 기존 모듈 대비 효율적인 크기 감소와 고집적 시스템에 용이한 안테나를 제안한다..

I. 서 론

본 논문에서는 5G에서 6G로의 전환에 대비하여, 기존 통신 인프라와의 호환성을 유지하면서도 향후 6G 이동통신 상용화 시 기존 O-RAN 기반 O-RU(Open Radio Unit)에서 활용 가능한 구조에 64TRx mMIMO 시스템에 요구되는 안테나를 제안한다. 이 구조의 안테나는 송수신 회로를 저손실 및 집적화함이 효율적이기에 기존 사이즈에 1/2배 공간 효율성과 비용 절감을 동시에 달성할 수 있는 광각 안테나 구조를 제안한다.

II. 본론

본 논문에서 제안하는 안테나는 하나의 패치에 두 개의 급전 부를 캐패시터 커플링을 이용하여 높은 격리도를 갖는 구조로 설계를 하였으며, 주변 기생 패치를 통해 개구면을 넓혀 이득을 유지 하였고, 쇼트 핀을 이용하여 인덕턴스 성분을 추가하여 매칭을 하였다. 또한 패치 안테나 위에 유전체를 쌓아 빔패턴을 넓힌 구조의 안테나이다. 그림.2 에서 보듯이 5G에 n77 밴드에 대역을 일부 충족 시켰으며, 두 급전부 간에 격리도도 35 dB 나오는 것을 시뮬레이션을 통해 확인하였다. 단일 안테나서 각 폴에 빔패턴 또한 중심 주파수 3.7GHz에서 xz-plane에서 Peak gain 5.3dBi 이득 값과 HPBW 80deg, yz-plane에서 Peak gain 5.3dBi, HPBW 130deg. 값을 확인하였다.

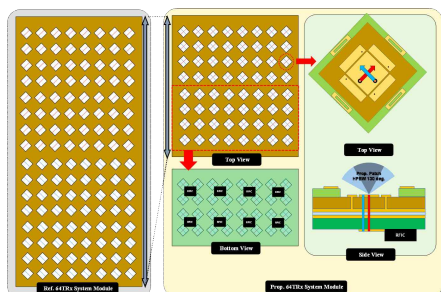


그림.1 제안하는 안테나 64TRx mMIMO 시스템 블록도

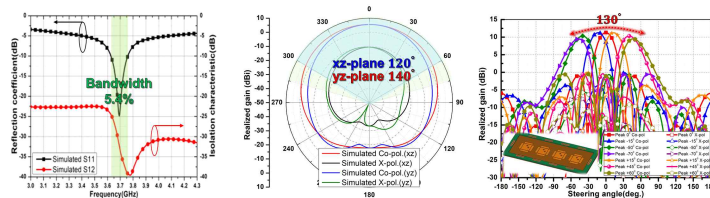


그림.2 제안하는 단일 안테나, 배열 특성.

	Prop. ANT.
Bandwidth (%)	5.4
Isolation (dB)	>35dB @3.7GHz
Peak gain (dBi)	5.3 (xz / yz-plane) @3.7GHz
HPBW (deg)	120 / 140 (xz / yz-plane) @3.7GHz
XPD(dB)	>10dB

표.1 제안하는 안테나 특성 테이블

III. 결론

본 논문에서 제안하는 안테나는 캐패시터 커플링 급전 방식을 이용하여 하나의 안테나 패치에 두 개의 급전부에 높은 격리도를 갖게 하며, 패치 주변에 유전체를 이용하여, 안테나 빔을 넓혀 광각 안테나로 설계하였다. 이러한 구조의 안테나는 64TRx mMIMO 시스템에 기존 패치 안테나 보다 더 공간적 효율적으로 시스템을 구성할 수 있다.

ACKNOWLEDGMENT

논문은 2025년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획평가원의 지원을 받아 수행된 연구임 (RS-2025-02283160, 상향링크 성능향상을 위한 64TRX Massive MIMO O-RU 개발)