광대역 무선 접속을 위한 전력증폭기 설계와 비선형성에 따른 BER성능 분석

신동환, 정인기, 이대원, 이영철
경남대학교 정보통신공학부
E-mail : micropt@kyungnam.ac.kr mmic@kyungnam.ac.kr
neomeo@chol.com

Design of power amplifier for Broadband Wireless Access(BWA) and BER performances analysis on the nonlinearity of power amplifier

Dong-Hwan Sin, In-Ki Jung, Dae-Won Rhee, Young-Chul Rhee
Div. of Information & Comm. Eng., Kyungnam University

요 약

본 논문에서는 광대역 무선접속(Broadband Wireless Access)에 적용하기 위한 전력증폭기를 설계하고 비선형성에 따른 시스템의 성능을 분석하였다. 설계된 증폭기의 전달함수를 수정된 Rapp모델을 이용해서 모델링하고, 비선형성에 의해서 발생하는 이득과 위상의 변화량을 구함으로써 전체 시스템의 성능을 분석하였다. 설계된 증폭기의 P1dB는 31dBm이고 IIP3와 OIP3는 각각 24dBm과 39dBm으로 나타났다. 비트오율 분석 결과 정규화된 이득과 위상이 각각 0 ~0.22403와 0 ~0.0099821로 변화할 때 QPSK의 경우 10^{-5}의 BER에서 약 1.5dB 그리고 16QAM은 10^{-5}의 BER에서 약 11dB의 성능 차이를 보였다.

1. 서론

점대점(PTP: Point-to-Point)과 점대다점(PTMP: Point-to-Multipoint)간의 상호 접속을 위한 광대역 무선 접속(BWA) 표준인 802.16은 2 ~66GHz의 주파수 대역을 사용하며 반송파의 종류와 주파수 범위에 따라서 표 1과 같이 구분된다[2].

표 1. 주파수 범위에 따른 802.16표준

호칭	주파수 범위(GHz)
WirelessMAN-SC	10 ~66
WirelessMAN-SCa	2 ~11(licensed bands)
WirelessMAN-OFDM	2 ~11(licensed bands)
WirelessMAN-OFDMA	2 ~11(licensed bands)
WirelessMAN-HUMAN	2 ~11 (license-exempt bands)

다중 반송파를 이용하는 WirelessMAN-OFDM은 효율적인 주파수 활용이 가능한 반면, 각 부 반송파들 간의 직교성을 유지하기 위해서 낮은 위상잡음을 가지는 상향 변환기의 국부 발진기와 높은 선형성의 전력 증폭기를 요구한다[4~7]. 특히, 전력 증폭기의 비선형 전달함수에 의한 입력신호의 전력과 위상의 왜곡은 통신 시스템의 성능에 영향을 미친다[4~6]. 따라서 본 논문에서는 WirelessMAN-OFDM의 면허 대역에 해당하는 10 ~11GHz대역의 전력증폭기를 설계하고 WirelessMAN-OFDM시스템에 적용하여 전력 증폭기의 비선형성에 의해서 발생하는 시스템의 성능변화를 분석하였다. 모의실험을 위해서 측정된 증폭기의 특성을 비선형 동작모델을 이용해서 모델링 함으로써 이득과 위상의 왜곡을 구하였다. 모의실험에 사용된 동작모델은 증폭기의 선형과 비선형 동