

디지털 무선통신 시스템에서 마이크로파 발진기 위상잡음과 BER 상호관계

강문형 · 윤성하 · 이강훈 · 이영철

경남대학교 정보통신공학과

전파통신연구실

E-mail : kingmuun@hanmai.net, micropt@kyungnam.ac.kr

Mutual relation Of Microwave Oscillator Phase noise and BER For Digital Communication System

Mun-Hyung Kang · Seong-Ha Yun · Kang-Hun Lee · Young-Chul Rhee

*Div. of Information & Comm. Eng., Kyungnam University

요 약

본 논문에서는 광대역 무선 다수반송파 시스템 적용을 위한 국부발진기를 설계하였으며, 설계된 국부발진기의 위상잡음 특성과 동일하도록 위상잡음 전력스펙트럼 밀도 모델에 의해 위상잡음을 모델하였다. 모델되어진 위상잡음 전력스펙트럼 밀도를 적분하여 위상잡음 분산값을 구할수 있으며, 구해진 분산값을 다수반송파 시스템에 적용하여 BER 성능을 분석하였다. 본 논문에서 분석된 BER 성능에 기준하여 다수반송파 전송시스템에서 RF 국부발진기의 저 위상잡음의 척도를 계산하는데 이용될 수 있다.

1. 서 론

기존의 음성신호를 대부분 전송하던 아날로그 무선 통신 방식에서 정보통신 기술의 발전과 통신 서비스의 다양함으로 인해 대용량의 데이터와 영상신호를 전송하는 디지털 무선 통신 방식으로 변화되었다. 그러한 대용량 데이터 전송과 제한된 주파수 스펙트럼을 효율적으로 사용하기 위해서 OFDM과 같은 통신방식이 제안되어 DVB, DAB, Wireless LNA, Wireless MAN에 적용되어 사용되어지고 있다[1~2,4].

OFDM 방식에서 디지털 변조된 신호(QPSK, QAM)는 마이크로파 및 밀리미터파의 반송파에 의하여 전송되어지며, 다채널 전송시스템에 할당된 주파수에 의하여 RF Front-End 단에서 정보의 상·하향 변환을 위하여 송신기와 수신기에서는 저 위상잡음의 고안정 국부발진기가 필요하다. 그러한 송수신기의 국부발진기 설계에서 사용되는 능동소자의 비선형 동작특성의 영향으로 출력 발진신호가 왜곡되거나 발진신호가 불안정하게 되므로

고안정에 대한 특성은 RF발진기의 위상잡음으로 판정한다[2]. 특히 이러한 RF발진기의 위상잡음은 다수반송파 시스템에서 부반송파간의 직교성에 영향을 주어 ICI(inter-carrier interference)를 증가시키는 요인으로 작용하므로[1] 이러한 위상잡음의 영향으로 나타나는 현상들에 대한 정확한 예측과 분석을 통하여 전체 시스템의 성능을 만족하는 국부 발진기 위상잡음의 허용 범위를 분석하고 위상잡음의 허용한도 내에서 고안정, 저 위상잡음의 특성을 나타내는 RF 국부발진기를 설계하는 것이 중요하다.

본 연구에서는 광대역 무선 다수반송파 시스템 적용을 위한 고안정 저 위상잡음 국부발진기 설계와 설계된 국부 발진기의 다수반송파 전송시스템에서의 BER 성능을 분석하고자 한다. 국부발진기는 직렬 유전체 공진 발진기에 의해 저위상잡음 특성을 가지도록 설계되었으며, 고안정 특성을 위해 Programmable PLL-IC를 사용하였다. 다수 반송파 전송시스템에서의 국부발진기 위상잡음에 따른 BER 성능분석을 위하여 설계된 발진기의 위상잡음 특