

RF Front-End단 국부발진기의 위상잡음과 BER 관계분석

강문형 · 윤성하 · 이영철
경남대학교 정보통신공학과

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

Analysis of BER and Phase Noise of Local Oscillator for RF Front-End

Mun-Hyung Kang · Seong-Ha Yun · Young-Chul Rhee
*Div. of Information & Comm. Eng., Kyungnam University

요 약

본 논문에서는 다채널 무선 전송시스템의 Front-End단에 사용되는 국부발진기의 위상잡음과 디지털변조신호에 따른 BER 관계를 분석하였다. 국부발진기의 위상잡음 전력밀도는 Lorentzian 모델을 사용하여 위상잡음 분산 값을 구하였으며 위상잡음의 변화에 대한 다양한 위상잡음분산 값을 다채널 전송 OFDM시스템에 적용함으로써 국부발진기의 위상잡음 분산에 따른 디지털 변조신호에 대한 BER을 구하였다. 본 연구의 결과인 디지털 변조신호에 대한 위상잡음분산 관계는 다채널 전송시스템에서 RF 국부발진기는 고 안정 특성과 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].

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 국부발진기가 사용되어진다. 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 다채널 OFDM 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 고 안정, 저 위상잡음의 특성을 나타내는 RF 국부발진기를 설계하는 것이 중요하다. 다채널 전송 OFDM시스템의 국부발진기에서 발생하는 위상잡음에 대한 많은 연구[1,3~5]들이 진행되어 왔으며 이러한 연구는 주로 기저대역에서의 발진기의 위상잡음을 중심으로 이루어졌으나 본 연구에서는 RF 국부발진기의 위상잡음특성과 기저대역의 BER 관계를 분석하고자 한다. 위상잡음의 분포를 나타내기 위하여 본 논문에서는 일반적인 Lorentzian 모델에 의해 유도된 위상잡음 전력밀도 모델(PSD)[3]을 이용하여 RF 국부발진기의 위상잡음 분산 값을 모의실험으로 구하였으며 디지털 변조신호에 대한 위상잡음분산과 BER 관계를 구하기 위하여 실제 적용되고 있는 무선랜의 다채널 OFDM 시스템[6]에 위상잡음 분포관계를 적용함으로써 RF Front-End 단 국부발진기 위상잡음에 따른 BER관계를 분석하였다.