

듀얼 주파수 체배기를 이용한 전치왜곡 선형화기 설계 및 제작

배상균, 우민근, 김용환, 홍의석
광운대학교

gork1029@hotmail.com, womin1000@hanmail.net

(Design and Implementaion of a Predistortion Linearizer Using Dual Frequency Multiplier)

Bae Sang_gyun

*kwangwoon University

ABSTRACT

In this thesis, a predistortion linearizer was designed and fabricated with a dual frequency multiplier employing harmonic injection method for high power amplifier in CDMA repeater. To suppress the spectral regrowth in the adjacent channels effectively, the odd order intermodulation distortions should be cancelled. For the purpose, the predistorter, which can cancel the 3rd and 5th intermodulation distortions independently, has been implemented. The predistortion linearizer used a dual frequency multiplier to minimize size and DC current. The implemented predistorter linearized the RF power amplifier with average power 40dBm at 870~880MHz band. The predistortion linearizer was improved by 22dB IMD(intermodulation distortion) at 2-tone signals(37dBm/tone) and 6.8dB ACPR(Adjacent Channel Power Ratio) at 1FA CDMA source signals from 1.98MHz offset. By applying this predistorter to amplifier, PAE(Power Added Efficiency) performance of power amplifier was improved by 7% under same ACPR specification.

I. 서론

무선 통신이 폭 넓게 사용되기 위해서는 안정된 운영 체계, 고성능의 통신 기지국 시스템 및 소형, 경량, 저 가격의 무선 단말기의 공급이 이루어져야하며 이에 안정성 및 경쟁력 강화를 위해서는 전력 증폭기, 발진기, 혼합기, 여파기와 저잡음 증폭기 등과 같은 RF 핵심 부품의 연구 및 원천기술 확보가 필수적이다. 특히 대전력 증폭기는 이동통신 기기의 RF모듈 중에서 중요한 부품이며 통신기기의 품질과 소비 전력에 가장 큰 영향을 미친다.

최근의 무선 통신 시스템들은 한정된 주파수 대역을 효율적으로 사용하기 위해 가입자 수가 증가하면서 다중 반송파를 처리할 수 있는 기지국 시스템이 보편화 되어 있고 이에 따라 인접 채널 간섭을 최소화하기 위해 선형성이 우수한 전력 증폭기가 요구되고 있다. 대부분의 무선 통신 시스템이 채택하고 있는 디지털 변조 방식은 신호 envelop의 크기가 일정하지 않은데 CDMA 시스템의 경우 peak-to-average ratio 가 10~11 dB 정도이므로

효율을 고려하면 전력 증폭기를 class AB로 동작시켜야 한다. 따라서 3차 뿐아니라 5차 IMD 성분도 제거해야 CDMA 신호 조건에서 효과적인 선형화 결과를 얻을 수 있다[1-2]. 전력 증폭기의 선형화 방식에는 feedforward, feedback, backoff, predistortion 등 여러 가지가 있다. 이 중에서 predistortion 방식은 feedforward에 비해 왜곡 제거 loop에 사용되는 증폭기가 없으므로 구조가 간단하여 소형으로 제작될 수 있고 부가적인 DC 전력소모가 적어 효율도 좋다. 그래서 비용 면에서 feedforward 방식보다 저렴한 장점을 가지고 있고 open loop 구조이므로 feedback 보다 대역폭의 제한을 덜 받는다. 이러한 전치 왜곡 선형화 방식에는 혼변조 발생기를 이용한 방식과 고조파를 이용한 방식 등이 존재하는데 혼변조 성분을 이용한 전치왜곡 방식의 단점인 회로의 복잡성과 크기의 문제를 극복할 수 있는 간단하면서 적절한 혼변조 제거 특성을 갖는 고조파를 이용한 방식에 초점을 두었다. 본 논문은 기존의 고조파를 이용한 방식에서 3차 혼변조와 5차 혼변조 신호를 제거하기