

가지고 있어 power supply에 잡음이 발생할수 있으므로 LC-tuned 발진기가 링 발진기보다 위상 잡음이나 지터(Jitter) 특성이 우수하나 합성기 외부에 사용되어야 하므로 비용과 실용적인 측면에서 최근에 많이 이용되지 않는다. 따라서 본 연구에서는 집적화가 가능하고 relaxation 발진기보다 잡음 성능이 우수한 링 발진기를 선형시변(LTV) 특성을 이용하여 위상 잡음을 분석하고 이것이 국부발진기에 사용되었을 때 통신 시스템 성능에 미치는 영향에 관해 분석하였다.

구체적으로, PLL 주파수 합성기의 위상 잡음 및 임펄스 응답 특성을 저속 주파수 도약 시스템에 적용하기 위해 먼저 QPSK 변조 방식에 관해 이론적으로 고찰하는 과정을 가졌으며 ADS를 이용하여 QPSK 시스템을 디자인 해보고 송·수신단에서 입·출력 데이터와 시스템 성능을 분석하였으며 위상 잡음을 수신단에 주입하여 위상잡음 레벨에 따른 시스템 성능을 비교, 분석하기 위해 AWGN 잡음만 고려한 시스템과 성능을 비교하였다. 10 kHz 오프셋 주파수에서 위상 잡음레벨을 -85 dBc, -95 dBc, -105 dBc, -115 dBc로 각각 시스템에 부가하여 BER을 측정할 결과 -105 dBc 이하의 위상 잡음레벨은 근사적으로 AWGN만을 고려한 것과 차이가 없으므로 BER에 크게 영향을 미치지 못함을 알 수 있었다. 또한, 위상 잡음의 영향을 받은 QPSK와 64 QAM 변조 방식을 AWGN만 고려한 것과 각각 비교 하여 보았을 때 QPSK 변조 방식의 경우 10 kHz 오프셋 주파수에서 -85 dBc/Hz 의 위상 잡음의 영향을 받은 경우와 AWGN의 영향만을 받았을 경우와 비교하였을 경우 약 2 dB정도 E_b/N_0 가 저하되었으며 64 QAM의 경우는 E_b/N_0 가 약 4 dB 정도 저하됨을 확인하였다.

향후, 링 발진기를 시뮬레이션 프로그램을 이용해서 구현 해보고 이때 발생하는 위상 잡음을 본 연구에 제시된 내용과 비교, 분석 해보고 비선형적으로 시간에 따라 변화하는 위상 잡음 모델에 관한 연구가 요구된다.

106. 전치왜곡 방식을 이용한 전력증폭기의 선형성 개선에 관한 연구

전파공학과 황재현
지도교수 김동일

이동통신 시스템과 무선 멀티미디어 서비스 방식들의 발전에 따라, 동 위치에서 전송되어지는 신호들의 수가 증가하고 더욱 복잡해지고 있다. 따라서 이러한 시스템에서 사용되는 RF(radio frequency) 전력증폭기에 대한 대역폭, 출력전력, 효율, 출력 왜곡에 대한 허용기준 등의 요구사항이 엄격해 지고 있다. 이와 같은 전력 증폭기의 요구 사항은 높은 출력레벨에서 신호 왜곡이 없이 모든 종류의 신호를 증폭하고 넓은 대역폭에 걸쳐서 동작하게 하는 것이다.

모든 통신시스템의 주요한 목적은 정보를 송신하고 수신하는 것이다. 무선 이동통신에 대한 정보는 대개 음성 형태의이지만, 문자, 그림, 영상 등의 데이터가 데이터 전달과 무선 멀티미디어 서비스를 위해서 그 사용이 증가하고 있다. 예를 들면, 대부분의 아날로그 1세대 셀룰라 시스템들은 음성형태의 정보에 국한되었지만, 2세대 디지털 시스템의 개발은 음성과 제한된 다른 형태의 데이터의 전송이 가능하게 되었다. 더욱이 3세대 시스템과 좀 더 개발된 2세대 시스템

은 더 높은 데이터 전송률을 지원하고, 영상, 인터넷과 같은 무선 멀티미디어 서비스의 사용을 실현 가능하게 하고 있다. 이러한 것이 가능한 이유 중 하나는 비선형 특성을 가지는 RF 전력 증폭기가 매우 높은 사양을 만족시키고 선형 전력증폭기의 조건을 충족시키기 때문이다.

그러나 전력증폭기의 비선형 특성에 의해서 발생하는 왜곡으로서 이득 감소, 위상 변화, 상호 변조신호(intermodulation signal) 발생 등이 있다. 이러한 왜곡 신호 중 전송 채널 외부에 발생된 전력은 이웃한 채널에서 간섭을 일으키고, 전송 채널 내에서는 신호벡터의 에러를 야기 시켜서 복조의 정확성을 감소시킨다. 특히 상호변조 신호중 3차 상호변조 신호는 기본 주파수(fundamental frequency) 신호에 인접하여 여파기로 제거할 수 없기 때문에 신호 왜곡에 결정적 영향을 미친다. 이러한 전력증폭기 고유의 비선형성에 의해 부가된 왜곡을 감소시키거나 제거하는 방법으로 전치왜곡(predistortion), 피드포워드(feedforward), 부궤환(negative feedback) 등의 방법이 있고, 각각의 방법에는 장단점이 있으며, 본 논문에서는 전력증폭기의 선형성 개선을 위해 전치왜곡 선형화기를 설계, 제작하였으며, 선형화기에 사용되는 세부회로를 구현 제시하였다. 그리고 선형화기를 실험하기 위하여 선형화 대상 전력증폭기를 설계 제작하였다.

전력증폭기의 선형화 방식인 부궤환 방식, 피드포워드 방식, 전치왜곡 방식의 장·단점을 비교 분석하였으며, 전력증폭기와 별도로 모듈을 만들어 선형화 할 수 있는 전치왜곡 선형화 방식을 사용하였다. 나아가서, 전치왜곡 선형화기의 구성회로로는 가지선로형 방향성결합기, 월킨슨 전력합성기, ATF-21186, π 형 감쇠기, 지연선로, 20 dB 결합선로형 방향성결합기가 사용하였으며, 주파수 대역은 1,885 MHz ~ 2,025 MHz으로 하였다.

실제로 제작한 전치왜곡 선형화기를 포함하는 전력증폭기의 특성 측정에 있어서, 선형화기 측정주파수는 중심주파수 1.96 GHz에서 2.5 MHz의 신호 간격을 갖는 2 tone 입력 신호를 사용하여 출력신호의 세기가 27.84 dBm에서 33 dBm 사이에서 실측하였다. 측정결과 전력증폭기의 출력전력이 30.67 dBm일 때 3차 상호변조 왜곡이 17 dB의 개선을 보였다. 따라서 제안한 전력증폭기의 선형성 개선 방법은 셀룰라 시스템, PCS, IMT-2000 시스템 등의 기지국용 전력증폭기에 적용하여 비선형 특성에 의해 발생하는 신호 왜곡을 줄일 수 있다.

107. 선박엔진용 실시간 고장진단시스템의 구현에 관한 연구

컴퓨터공학과 김 달 현
지도교수 류 길 수

선박의 운전 중 동작상태의 감시와 경보에 대한 빠르고 적당한 조치는 선박운항의 안전성과 경제성을 위하여 매우 중요하다. 그러나 최근에는 승선기피 현상이 나타나 고도의 기술을 가진 기관사가 부족해지고 있는 실정이다. 이에 대한 대처방안으로 기관사의 고장에 대한 객관적인 판단을 도와주는 고장진단시스템(fault diagnosis system)의 구축이 필수적이라고 할 수 있다.

지금까지 많은 전문가시스템 개발도구들이 개발되어 왔지만, 이러한 도구들을 이용하여 시스템을 구축할 경우 개발기간을 단축시킬 수 있는 반면, 실시간 데이터 수집 기능을 제공하지 않아 별도의 인터페이스 장치를 이용하여 데이터를 전송하여야 한다. 이에 따라 정보수집, 추론, 사용자인터페이스 기능들이 별도의 시스템으로 순차적으로 실행되어야 하므로 실시간 고장진단