

84. FFH/BFSK 시스템 송신부용 DDS 설계 및 성능평가에 관한 연구

전파공학과 이 두 석
지도교수 조 형 래

최근 이동통신은 일상생활에서 없어서는 안될 정도로 눈부신 발전을 거듭해왔다. 이러한 시대적 흐름에 편승하여 우리 나라에서도 대역확산통신을 통한 무선 통신의 세계화를 실현시키고 있다. 또한 이동통신분야에서도 다른 통신분야와 마찬가지로 디지털화가 이루어지고 있다. 이러한 디지털화는 단말기의 소형화뿐만이 아니라 높은 통화품질 및 멀티미디어 서비스와의 호환



성, 주파수자원의 낭비를 줄일 수 있다는 점에서 큰 장점을 지니고 있다.

대역확산(spread spectrum) 통신이란 전송 시 신호의 대역을 확산시켜 전력스펙트럼 밀도를 낮춘 후 전송하며, 수신단에서는 거의 백색잡음 레벨 혹은 그 이하의 레벨로 수신되어, 송신시 대역을 역확산 시켜 전력스펙트럼 밀도를 키지게 한 다음 복조를 행하여 원하는 정보를 검출해 내는 방식이다. 이러한 대역확산 방식에는 직접시퀀스(Direct Sequence) 및 주파수도약(Frequency Hopping)의 두 가지가 있으며, 현재 직접시퀀스 방식을 이용한 셀룰라, PCS, 무선 데이터 등의 서비스가 이루어지고 있다. 한편 주파수도약 방식을 적용한 서비스로는 전통적으로 군의 무선시스템과 흔히 TRS(주파수공용 통신 ; Trunked Radio System) 시스템에 그리고 건물 내 고속통신 및 코드리스 폰(Cordless telephone)에 사용되고 있다.

전 세계적인 통신의 추세는 앞서서도 언급한 디지털화와 더불어 서비스의 다양화, 고속화 그리고 대용량화를 요구하고 있다. 이러한 추세에 편승하여 고속 주파수도약 방식의 시스템에 관한 연구가 많이 이루어지고 있다. 무엇보다도 고속 주파수도약 방식을 충족시키기 위해서는 고속 주파수 합성기의 역할이 중요하다. 종래의 주파수 합성기에는 위상동기루프(PLL ; Phase Lock Loop)가 그 대부분을 차지했지만, 고속 주파수 도약시스템을 설계하는 경우, PLL의 settling time의 설정과 요구되는 RF대역폭 등의 설계사양을 만족시키기가 어려우며 평형변조기 사용에 의한 회로의 복잡성으로 인한 제약이 따르게 된다. 그러나 최근 직접디지털 주파수합성기(DDS ; Direct Digital Synthesizer)의 개발로 위상동기루프의 여러 가지 문제점을 해결해 나가는 추세이다. 무엇보다도 직접디지털 주파수합성기의 장점은 아날로그 VCO를 사용하지 않기 때문에 거의 클럭의 위상잡음과 동일한 위상잡음을 구현할 수 있다. 클럭 주파수는 고정이므로, 광대역 위상동기루프를 사용하여 발진 클럭을 얻을 수 있다. 따라서, 클럭의 위상 잡음은 매우 낮게 얻을 수 있다. 그리고 매우 정밀한 주파수 스텝, 매우 빠른 채널전환 특성 그리고 디지털 영역에서 출력신호를 직접변조가 가능하다.

본 논문에서는 제 2 장에서 대역확산 통신 시스템의 기본적인 이론을 설명하고, 고속 주파수도약 시스템을 고찰한다. 제 3 장에는 이 논문의 핵심 부품인 직접 디지털 주파수 합성기(DDS)의 기본 이론과 특징을 설명하고 위상동기루프(PLL)와 비교를 하였다. 제 4 장에서는 직접디지털 주파수 합성기(DDS)를 이용하여 고속 주파수도약 시스템의 주파수 합성기부를 설계, 제작하고 성능을 평가하였다. 제 5 장에서 본 논문을 요약하고 결론을 맺었다.