Phase Frequency Shift Keying)는 CPM의 한 형태이다.

또한, RF(Radio Frequency) 송수신 시스템의 설계시에는 시스템의 복잡성, 전력소모, 가격 그리고 부품의 수를 고려하여 그 구조를 선택하게 된다.

특히, 시스템이 IC화 되어감에 따라 구조선택의 중요성은 더욱 더 커지고 있으며, 현재의 단말기 개발추세는 모듈을 최소화하여 비용을 감소시키고, 저전력으로 단말기를 구동시키려는 노력이 계속되고있다.

최근에는 RF 입력신호를 직접 기저대역으로 주파수 변환하여 신호를 처리하는 직접 변환(Direct Conversion) 방식에 대한 연구개발이 활발하게 진행되고 있다.

이 구조는 슈퍼 헤테로다윈(Super Heterodyne) 구조에 비하여, 전체적인 단말기 요구부품의 개수가 적으며, 필터류의 요구가격이 약해져 저가격, 초소형화 및 저전력의 단말기 구현을 가능하게 한다.

본 논문에서는 근거리에 사용할 수 있는 구내무선국용 데이터 전송 트랜시버를 구성하였으며, 다른 디지털 변조방식보다 스펙트럼 효율과 전력효율이 우수한 BCPFSK(Binary CPFSK) 신호가 종래의 PLL의 단점인 settling time과 위상 잡음의 성능을 개선한 DDS에서 직접 변조되는 형태이며 회로의 소형화와 주파수 안정도를 높일 수 있도록 하였다.

시스템 구조를 최소화하기 위하여 직접 변환 구조를 사용하여 추가적인 오실레이터, 이미지 제거용 필터 등을 사용하지 않음으로써 사용 부품의 수를 줄여 구조를 보다 간단하게 구성하였다.

거의 모든 무선 단말기의 구조인 슈퍼 헤테로다윈 구조 대신, 실험한 직접 변환 구조는 PN 코드를 통한 데이터 전송 실험 결과 48 kbps의 고속 데이터 전송이 가능하였고 수신 데이터 클럭도 정확히 복원할 수 있었다.

BCPFSK 트랜시버의 출력 주파수는 측정 결과 중심 주파수가 433.92 MHz, 캐리어 억압비는 약 33 dBc, LO Leakage는 -68 dBc 이하, 433.92 MHz의 ISM밴드 대역외 스퓨리어스 신호 레벨은 60 dBc 이하로써 우수한 성능을 얻을 수 있었다.

직접 직교 상향 변환구조에서 발생하여 CS와 SBS 성능에 영향을 미치는 DC-offset 에러, 진폭 부정합 에러, 위상 에러등은 433 MHz대에서는 별 영향을 끼치지 않았으며 만족할 만한 성능을 얻을 수 있었다.

실험한 BCPFSK 트랜시버는 RF/IF Converter를 통해서 900 MHz 또는 2.4 GHz의 ISM 밴드에의 적용이 가능할 것으로 생각되며, 더욱 더 효율적인 대역폭효율 및 전력효율을 얻기 위해 외부 부호기에 대한 연구가 필요하다.

97. DBS 수신용 이동체 탑재형 도파관 어레이 안테나 급전부의 특성에 관한 연구

전파공학과 김 광 욱
지도교수 민 경 식

최근 휴대전화나 자동차/선박/항공기 무선 등 이동통신의 급격한 발전과 더불어 그 수요도

급격히 증가하고 있다. 이러한 무선 정보통신분야는 앞으로도 많은 발전을 할 것으로 기대되며, 이에 따른 경박·단소하면서도 경제적이고 고성능을 가지는 통신장비의 개발이 강하게 요구되고 있다. 특히, 안테나분야에서는 각각의 통신목적에 적합한 구조를 지니고, 고이득·고효율의 특성을 가지면서 동시에 크기면에서도 매우 안정적이고 컴팩트한 구조를 가진 안테나를 개발하는 것이 중요하다[1]-[3]. 따라서, 본 논문에서는 RF회로로부터 받은 신호를 손실없이 전파할 수 있도록 동일한 구조의 π 결합 분기기를 다단으로 접합하여 각각의 복사도파관으로 분배하는 전력을 같게 하고, 반사계수를 최소가 되도록 분배해 주는 급전부에 유도성핀 대신에 유도성 벽을 가지는 π 결합 분기형 일층구조 어레이 급전도파관을 제안한다[4].

종래의 일층구조의 급전도파관은 신호의 분배량이나 분배위상을 조정하기 위하여 유도성 핀을 사용하였기 때문에 신호분배 특성의 효율저하와 제작상의 어려움이 있었다[5], [6]. 이러한 문제를 해결하기 위하여 본 논문에서는 유도성 핀 대신에 유도성 벽을 사용하여 급전도파관 안테나의 신호분배를 안정화시키고자 한다. 유도성 벽을 급전도파관에 직접 고정함으로써 고효율의 분배 특성을 실현할 수 있으며, 제작의 수월성과 비용절감 효과를 얻을 수 있다. 또한 이동체에 안테나를 탑재하였을 경우도 종래의 유도성 핀과 같은 유동성이 없으므로 급전부의 전력분배를 안정적으로 할 수 있어서 안테나의 효율을 높일 수 있다.

국내에서도 1995년 국내최초의 무궁화 위성이 발사되어 다양한 위성통신 및 방송 서비스가 가능하게 되었다. 이에 따라 열차, 선박, 항공기, 자동차 등의 이동체에서 위성방송을 수신할 수 있게 하는 연구가 현재 국내외에서 활발히 진행중이다. 따라서 본 논문에서는 DBS(Direct Broadcasting from Satelite)용 이동체 탑재형 위성추적 안테나 시스템에 이용될 슬롯 어레이 안테나부에서 안테나의 급전부에서 사용될 급전도파관을 제안한다.

본 논문의 전체구성을 살펴보면 서론을 제외한 5개의 장으로 구분 할 수 있다. 먼저, 2장에서는 급전부 설계를 위한 π 결합 분기 한 단과 short plate를 지닌 종단부를 Galerkin's 모멘트법으로 해석하여 여러 가지 설계 파라미터들의 최적 설계를 행하였고, 3장에서는 2장에서 설계한 설계치를 토대로 하여 FDTD법을 이용하여 시뮬레이션한 결과치와 비교 설명하였다.

4장에서는 π 결합 분기 한 단에 대해 모멘트법으로 구한 최적의 설계파라미터들을 토대로 WR-229(3.4 GHz ~ 4.3 GHz)의 표준도파관과 WR-90(8.2 GHz ~ 12.4 GHz)의 표준도파관을 이용하여 실제 제작을 통해 이론치와 측정치를 비교 설명하고 그 타당성을 입증하였다.

끝으로 5장과 6장에서는 DBS 수신용 이동체 탑재형 시스템에 이용될 도파관 안테나의 급전부 설계를 행하였다. 먼저 5장에서는 3.95 GHz를 설계주파수로 하는 8분기 어레이 전력분기기를 설계하였고, 6장에서는 5장에서 설계한 방법으로 토대로 11.85 GHz를 설계주파수로 하여 WR-90 표준도파관용 8분기 전력분기기를 설계하고 설계시 문제점인 위상과 진폭차를 줄이고 좀 더 작은 사이즈를 구현하기 위해서 WR-90 표준도파관의 실제 크기보다 줄인 비표준도파관용 8분기 전력분기기를 설계하였다. 시뮬레이션 결과 약 -20 dB이하에서 약 700 MHz의 광대역폭을 가지고 DBS 대역폭(11.7 GHz~12 GHz)을 만족시키는 아주 양호한 특성을 보여주고 있다. 지금까지 행한 시뮬레이션을 토대로 DBS용 위성추적 안테나 시스템에 사용되어지는 급전도파관을 실제 제작을 행하여 슬롯 어레이 안테나부를 완성시켰다. 이러한 과정을 통하여 위성방송 수신특성을 파악하고 상용가능성을 확인하였다.

dCollection