

환경과 시스템 내에서 발생되어 신호에 중첩되는 위상잡음으로 크게 나눌 수 있다. 통상 불안전 제어를 하는 통신 시스템에서는 전기회로에서 전류나 전압이 순간적으로 흔들려 필연적으로 시스템은 이러한 전기적 잡음의 영향을 받게 된다. 이러한 위상 잡음은 $1/f$ Noise, White Noise, Random Walk 등이 중첩된 형태로 주파수 영역에서 표현된다. 특히 스펙트럼이 $1/f$ 의 형태를 가지므로 $1/f$ 잡음이라고 불리기도 하는 이 잡음은 대부분의 물리적 시스템에 존재하는 것으로 알려져 있다. 또한 $1/f$ 잡음에 대한 분석적 해석이 어렵기 때문에 물리적인 시스템에서 일어나는 원인 불명의 오동작이 $1/f$ 노이즈에 기인한 것으로 해석된다. 본 논문에서는 위상잡음이 주파수 합성기의 각 단에서 발생하는 형태를 보이고 그 결과 최대 잡음 소스인 VCO에서 발생하는 각 위상잡음 요소 중 저주파대역에서 문제가 되는 $1/f$ 잡음이 PLL(Phase-Locked Loop)을 이용한 주파수 합성기의 차수가 3차일 때 의사 댐핑 팩터를 이용해 그 variance를 예측해 보고자 하였다.

101. CATV 시스템용 신호분배회로망의 최적설계 및 제작에 관한 연구

전파공학과 류 현 옥
지도교수 김 동 일

초기의 CATV는 난시청지역 해소를 위해 시작하였으나 최근 정보화시대의 요구에 따라 선진국을 중심으로 급진적으로 발전해 왔으며, 방송위성을 이용하는 DBS(Direct Broadcasting Satellite), 통신위성을 이용하는 CS(Communications Satellite), 고선명TV(HDTV)의 등장 등으로 방송 이외의 화상전화, 인터넷서비스, VOD, 원격교육, 의료 서비스 등 문자 및 영상·음성·음향 등의 다양한 서비스를 제공하는 유선통신설비로서 프로그램공급자가 가입자에게 전송하는 다채널 방송이다. 따라서 기존의 공중파방송의 역할 이상으로 정보화사회 건설에 미치는 영향이 더욱 커져가고 있다.

이러한 다채널 방송을 하기 위해서는 사용주파수 대역의 광대역화가 이루어져야 하며, 특히 신호분기기, 신호분배기 등의 전송계 소자가 광대역의 우수한 주파수특성을 가져야만 한다.

신호분기기와 분배기는 가입자에게 신호를 나누어주는 역할을 하는데, 만약 이 소자들의 주파수특성이 불량하면 TV화면의 찌그러짐이나 고스트 현상 등이 발생할 뿐만 아니라, 정보전송의 손실을 초래하게 된다. 따라서 전송계 소자의 특성개선이 무엇보다도 중요한 것이다.

현재 사용중인 주파수 대역은 유럽의 경우 CATV는 5~770 MHz, DBS의 재전송 주파수는 1,035~2,150 MHz이고, 일본의 경우는 CATV는 10~770 MHz, DBS의 재전송 주파수는 950~2,150 MHz이며, 향후 CATV와 DBS를 모두 포함할 수 있는 주파수 대역 5~2,450 MHz까지 확장될 전망이다.

따라서, 본 논문에서는 주파수대역 5 MHz~2,500 MHz에서 반사손실 20 dB 이상, 격리손실 20 dB 이상의 특성을 가지는 신호분기기 및 신호분배기의 설계 및 제작을 연구목표로 하여, CATV 및 DBS 시스템용 분기기와 분배기에 관하여 최적설계 방법을 제시하고, 제안한 등가회

로에 따라 이를 해석하였다.

분기기의 해석에서는 결합선로형 방향성결합기의 이론을 도입하여 제안한 등가회로를 한축 대칭으로 하여 우모드(even-mode), 기모드(odd-mode)법에 의해 해석하였고, 분배기의 경우에는 윌킨슨 전력분배기의 이론을 바탕으로 분포정수형 회로를 집중정수형 회로에 적용·해석하였다.

분기기의 경우, 측정주파수가 광대역임에도 불구하고 even-mode, odd-mode 여진시의 입력임피던스가 스미스차트(Smith Chart)에서 정합이 잘 되었음을 알 수 있었다. 또한 4포트 회로에서는 16개의 산란파라미터가 필요하지만, 본 논문에서는 $\Gamma_{1,in}^e$, $\Gamma_{1,in}^o$, $\Gamma_{2,in}^e$, $\Gamma_{2,in}^o$ 4개의 변수만으로 산란파라미터를 나타냄으로써 미조정이 가능하게 하였다. 시뮬레이션 및 실제 제작에서의 산란파라미터는 5~2,500 MHz까지 우수한 주파수특성을 보임으로써 설계법 및 해석법의 타당성을 확인하였다.

분배기의 경우에는 윌킨슨 전력분배기를 집중정수회로화하는 설계 및 해석방법을 제시하였고, 주파수특성을 향상시키기 위하여 입력단에 보조 변성기를 부가한 경우를 검토하였다. 그 결과 원형의 분배기보다 입력단에 보조변성기를 부가한 경우의 주파수특성이 크게 개선됨을 확인하였다. 또한 분기기와 마찬가지로 반사계수만으로 산란파라미터를 나타낼 수 있었다. 하지만 신호분기기와는 달리 목표하던 주파수대역 5~2,500 MHz에는 미치지 못하였다. 이는 권선비의 증가에 따른 코일간의 선간용량을 고려하지 않은 이유 때문이라고 판단된다. 그러나, 5~1,000 MHz에 걸쳐서 양호한 주파수특성을 얻음으로써 제안한 설계 및 해석법의 타당성을 확인하였다.

102. 꼭지절단원추형 페라이트 배열 전파흡수체의 최적설계 및 제작에 관한 연구

전파공학과 박종구
지도교수 김동일

최근의 전자통신기술의 발달은 인간의 생활을 윤택하게 해주는 반면, 전자파 발생요인의 증가와 함께 심화되고 있는 전자파장해에 대한 대책이 사회적으로 큰 관심을 끌고 있다. 이에 대한 대책으로 국제적으로는 국제무선장해특별위원회(CISRP ; Comite Internationale Special des Perturbations Radioelectrique), 미국에서는 미연방통신위원회(FCC ; Federal Communications Commissions), 미국국가표준협회(ANSI ; American National Standards Institute)등에서 규제를 만들게 되었으며, 우리나라에서도 전자통신용 장비의 전자파장해(EMI ; Electromagnetic Interference) /전자파양립성(EMC ; Electromagnetic Compatibility) 규제를 만들어 수출에 대비하고 있다. 따라서 EMI/EMC 규제에 대비하여 전파무향실(전파암실)용 전파흡수체의 수요가 급격히 증가하고 있는 실정이다. 특히, EMI/EMC 규제와 관련하여 전기·전자 기기에서의 방사파를 측정하기 위한 전파무향실용 전파흡수체가 국제규격기준(ANSI C634-1991, CISPR A SEC 109, 또는 IEC 801-3)을 충분히 만족시키기 위해서는, 20 dB (99 %) 이상의 전파흡수능을 가지는 주파수대역이 30 MHz에서 1000 MHz 정도의 성능이 요구되어 왔으나, 1998년 11월 국제무선장해특