

## 50. 소형 3-dB 브랜치 라인 결합기를 이용한 고출력 평형 증폭기 설계

전파공학과 정 병 구  
지도교수 강 인 호

최근 이용량이 급증하고 있는 무선 통신의 비약적인 발전으로 무선통신 회로 및 부품의 직접화, 소형화, 안정화는 현재 마이크로파 및 밀리미터파 회로에서 주로 사용되는 결합기의 경우 평형 증폭기(balanced amplifiers)나 평형 혼합기(balanced mixer)등과 같은 초고주파 회로에서 중요한 역할을 하고 있으며, 또한 MMIC (monolithic microwave integrated circuit)나 MIC (microwave integrated circuit)에 같은 회로에서도 매우 중요한 소자이다.

일반적으로 고출력 증폭기의 경우 매우 낮은 입·출력 임피던스를 가지게 되는데 이렇게 낮은 임피던스를 정합 하여 증폭기를 제작할 경우 입·출력의 부정합 문제를 발생시켜 증폭기의 안정성을 위협하고, 이득을 감소시킨다.

이런 문제를 해결하기 위해 대표적으로 평형 증폭기가 사용되어 진다. 평형 증폭기를 사용할 경우 높은 안정성과 2배의 출력 파워, 한 쪽의 파손 시에도 사용 가능하다는 이점등이 있다. 하지만 평형증폭기는 결합기를 사용하기 때문에 일반적으로 크기가 매우 크다는 단점이 발생한다.

그러나 최근 결합기를 커패시터 소자와 분포 정수 회로를 이용해 크기를 줄이면서 증폭기의 낮은 임피던스에 부합할 수 있는 소형 임피던스 변환 결합기가 제안되었다. 하지만 이 결합기는 낮은 종단 임피던스에 의해 비대칭 구조를 가지게 되고 이로 인해 문제점이 발생하였다.

본 연구는 비대칭 구조에서 발생하는 문제점을 해결하기 위해 모든 종단의 임피던스를 변화시킨 결합기를 제안하였다. 이 제안된 결합기를 이용해서 평형증폭기를 설계할 경우 기존의 크기를 줄인 임피던스 변환 결합기를 이용한 평형증폭기에 비해 크기를 더욱 작게 구현할 수 있다. 또한 직접회로 제작시 결합기에서 발생하는 손실을 줄일 수 있는 장점도 생긴다. 또한 커패시터 소자와 분포 정수 회로로 구성된 소형 결합기보다 더욱 소형화된 병렬 결합선로를 이용한 결합기도 제안하였는데, 병렬 결합 선로 결합기 이론을 접목할 경우 전통적인  $\lambda/4$  전송선의 길이의 10% 전후까지 줄일 수 있다.