

하모닉 억압특성을 개선한 새로운 구조의 주파수 2배배기 설계 및 구현

조승용, 민준기, 도지훈, 강동진, 이형규, 김대용, 홍의석
광운대학교 전자공학과

A Design and Implementation of New structure doubler with the Improved Harmonic Suppression

Seung-Yong Cho, Jun-Ki Min, Ji-Hoon Do, Dong-Jin Kang, Hyoung-Gyu Lee, Dae-Woong Kim, Ui-Seok Hong
Dept. of Radio Science & Eng. of Kwangwoon Univ.

요 약

본 논문에서는 하모닉 출력단에 90°하이브리드 결합기를 사용하여 억압특성을 개선한 새로운 구조의 주파수 2배배기를 설계 및 제작하였다. 본 논문에서 제안한 구조의 주파수 2배배기는 출력전력 결합특성과 기본주파수의 억압특성을 개선하였다. 평형 구조와 같이 주경로와 부경로로 나뉘어서 부경로에 135°의 phase를 가진 offset-line을 입력단에 정합후에 2배배된 후 주경로 신호와 부경로 신호가 출력단의 2f₀의 90°하이브리드 결합기를 통하여 합성되는 원리이다. 2.13GHz에 입력전력이 10dBm일 때 0.9dB conversion gain 특성과 기본주파수에서 -55dBc 억압특성값을 얻을 수 있었다. 4.26GHz에서 이득 4.36dB와 출력반사손실 -25dB의 값을 얻을 수 있었다.

I. 서 론

정보통신 산업의 급격한 발달로 인해 이동통신 시장의 수요증대와 전파 이용 통신서비스의 종류가 다양해지고 있으며, 새로운 주파수대의 기술개발 그리고 무선통신 분야의 기술 혁신으로 인해 이동 통신 기술은 비약적인 발전을 하고 있으며 아날로그 방식에서 디지털 방식으로 바뀌어진 상태이다.

최근 이동통신의 수요증대와 다양한 형태의 이동통신 서비스 출현으로 사용주파수는 서서히 증가되어 고주파 대역으로 발전되어 가고 있다. 또한 대도시에서의 사용자가 이미 포화상태가 되었으며, 계속적으로 증가하고 있다.[1]

이에 따라 이동 통신 시스템에 중간주파수, 송·수신용의 국부발전 주파수 그리고 송·수신 신호등 여러 종류의 신호원이 필요하다.

특히 높은 안정도와 저 잡음을 갖는 신호를 생성하는 것은 여러 가지 응용분야에 있어서 매우 중요한 일이다.

신호원(signal source)을 얻기 위한 방법으로 높은 주파수의 원하는 신호를 직접 만들거나, 수정 발진기로부터 얻은 주파수를 체배한 후 시스템에서 필요로 하는 각종 주파수를 발생시키는 체배기를 이용한 방법이 있다.[2]

특히 WCDMA, Wibro와 같은 디지털 통신에 응용되는 주파수 체배기는 전력증폭기와 함께 사용하게 되면 포화영역에서도 다수 반송파의 공동 증폭시 발생하는 혼 번조 신호들을 대폭 감소시키면서도 원하는 출력 전력을 얻을 수 있어서 선형화 방법에 이용되기도 한다.[3][4][5]

제안된 주파수 체배기는 2130MHz ~ 2150 MHz의 20 MHz대역의 입력신호와 2배배된 4260MHz ~ 4300 MHz의

40 MHz대역의 출력신호를 갖는다.

II. 주파수 체배기 이론

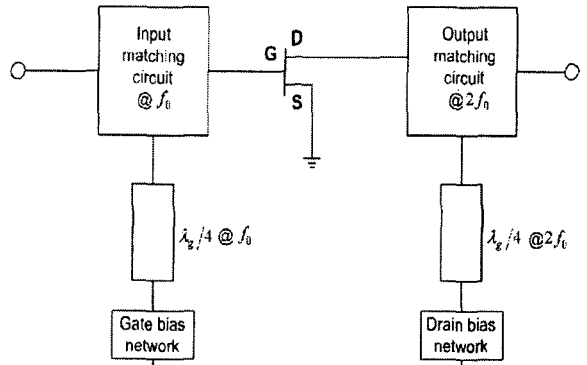


그림 2.1 주파수 체배기 블록도

그림 2.1은 주파수 체배기의 블록도이다. 주파수 체배기의 구조는 입력 정합회로, 출력 정합회로, 외부 개방망인 $\lambda_g/4$ 길이의 개방형 스타브와 능동소자로 구성된다. 입력 정합회로는 게이트단에서 기본 주파수인 f_0 에 정합 하였으며 출력 정합회로는 체배된 주파수인 $2f_0$ 에 정합하였다.

정합회로는 최적의 출력과 동작 주파수 범위에서 변환 손실을 최소화 하였다. 출력단에 있는 기본 주파수 $\lambda_g/4$ 길이 개방형 스타브는 $2f_0$ 에 $\lambda_g/2$ 가 되어 RF 개방회로로 동작하