

DAB-T 규격을 만족하는 듀얼 밴드 주파수합성기 연구

김 용 우, 문 흥
 숭실대학교 전자공학과
 e-mail : rafius@nate.com

A Study of Dual-band Frequency Synthesizer for DAB-T

Yongwoo Kim and Yong Moon
 Department of Electronic Engineering
 Soongsil University

Abstract

A dual-band frequency synthesizer for DAB-T (Eureka-147) applications is designed using 0.18 μ m CMOS process with 1.8V supply. NP-core is chosen for VCO core to improve the symmetrical characteristic of output waveform. The phase noise of VCO is -113.101 dBc/Hz at 1 MHz offset output frequency. VCO consumes 3.28 mA current and the total power consumption of the proposed frequency synthesizer is 16.35 mW.

I. 서론

90년대 중반 영국에서 시작된 디지털 오디오 방송 (Digital Audio Broadcasting)은 현재 우리나라를 포함한 전 세계 대다수의 국가에서 제공하고 있는 방송 서비스이다. DAB-T는 음성 방송이 디지털 됴에 따라 종래의 AM/FM, 아날로그 라디오에서 CD 수준의 음질, 다양한 데이터 서비스, 양방향성 등을 제공한다.

표 1. DAB-T 사양

Bandwidth[MHz]		1.536
Audio coding method		MPEG audio Layer II
Frequency range [MHz]	Band-III	174 ~ 240
	L-Band	1452 ~ 1492

본 연구에서는 DAB-T 시스템의 L-Band와 Band-III에 최적화된 주파수합성기를 설계하였으며, VCO와 이를 분주하는 분주기를 Cadence Spectre로 설계하고 검증하였다.

II. 주파수합성기의 설계

그림 1은 제안하는 주파수합성기의 전체 블록 다이어그램이다. 하나의 VCO로 듀얼 밴드 사용이 가능하며, 사용 대역에 따라 분주 블록을 선택하게 하여 전력 소모를 최소화 하였다.

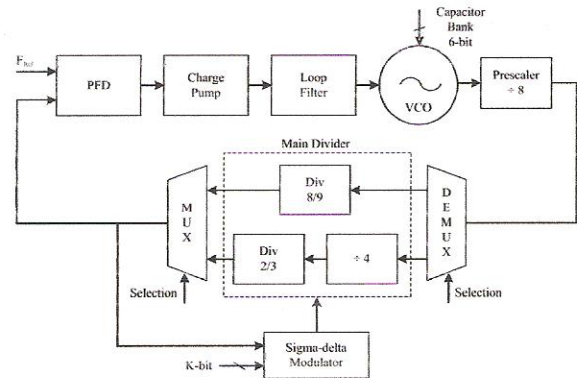


그림 1. 주파수합성기 블록 다이어그램

그림 2는 L-Band와 Band-III 대역을 지원하는 광대역 VCO 블록이다. NP-core를 사용한 LC tank 구조를 선택하여 출력 파형의 대칭적 특성을 향상시키고 저전력 특성을 갖게 하였다. 또한 스위칭 캐패시터를 사용

하여 L-Band와 Band-III 내의 모든 주파수 합성이 가능하게 설계하였다.

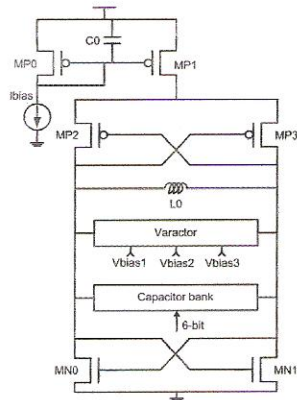


그림 2. 듀얼 밴드 LC-VCO

III. 실험 결과

1. VCO 이득 특성 모의실험

그림 3은 스위칭 캐패시터의 선택에 따른 VCO 이득 특성 분포이다. 모의실험 결과 1302.86 MHz~2044.45 MHz의 주파수 출력을 갖는 것을 확인하였다.

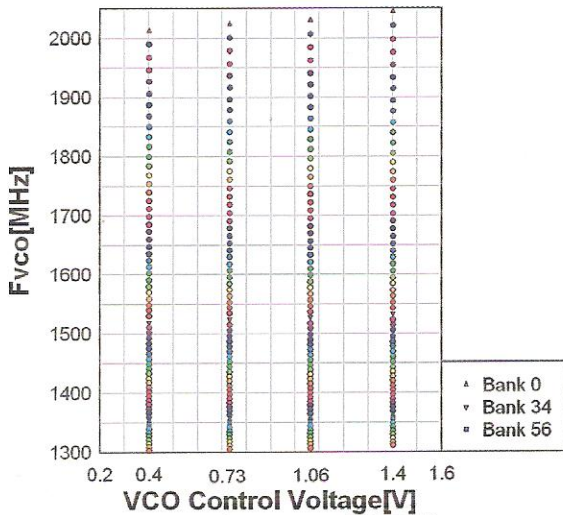


그림 3. VCO 이득 특성

2. VCO 위상 잡음 특성 모의실험

표 2는 캐패시터 뱅크 비트에 따른 1 MHz 오프셋에서 위상 잡음 특성 모의실험 결과이다.

표 2. 위상 잡음 특성

Capacitor bank bit(6bit)	Phase Noise[dBc/Hz]
000000	-113.101
111000	-118.547
100011	-115.914

3. 주파수합성 모의실험

그림 4는 Bank 선택에 따른 주파수합성기의 제어전압 모의실험 결과이다.

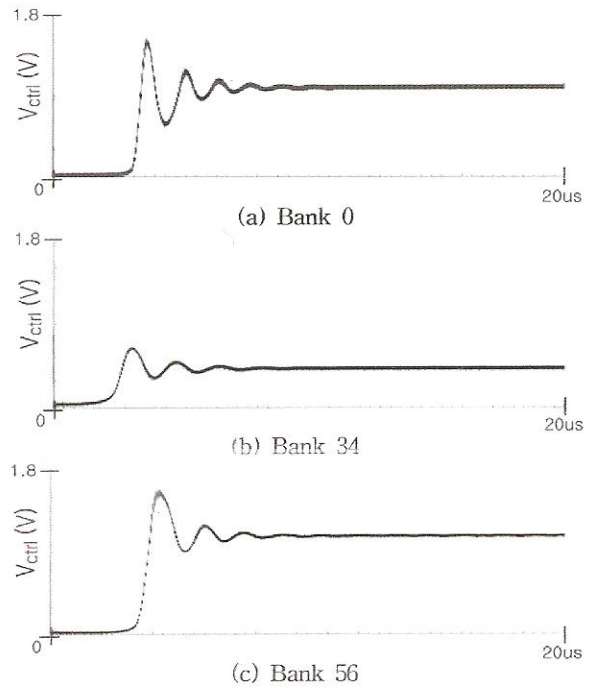


그림 4. PLL 락킹 모의실험 결과

IV. 결론

DAB-T의 규격을 만족하는 주파수합성기를 1.8V 0.18 μ m CMOS 공정으로 설계하였다. VCO는 NP-core LC-VCO를 이용하여 출력 파형의 대칭적 특성을 향상시키고 저전력 특성을 갖게 하였다. 모의실험 결과 설계한 VCO의 소모 전류는 3.28 mA, 위상잡음은 1 MHz 오프셋에서 -113.101 dBc/Hz 이하, 주파수합성기 전체의 전력소모는 16.35 mW이다.

감사의 글

본 연구는 ETRI, IT-SoC 산업진흥센터에서 수행한 핵심설계인력양성사업의 연구결과이고, CAD Tool은 IDEC의 지원을 받았습니다.

참고문헌

[1] ETSI EN 300 401 V1.4.1, "Digital Audio Broadcasting(DAB) to mobile, portable and fixed receivers," ETSI, Jan. 2006.
 [2] Bonkee Kim et. al, "A 100mW Dual-Band CMOS Mobile-TV Tuner IC for T-DMB/DAB and ISDB-T," ISSCC, vol.49, pp. 614-615, Feb. 2006.