

보조 B 급 코어와 자동조정 바이어스 회로를 이용한

2.6 GHz C 급 전압 제어 발진기 설계

송재훈, 양두현, 남상욱
서울대학교 뉴미디어 통신공동연구소
E-mail : doritos43@ael.snu.ac.kr

C 급 VCO 는 기존의 B 급 VCO 들에 비해 동일한 출력 전력 대비 낮은 위상 잡음 특성을 제공하기 때문에 널리 이용되고 있다 [1]. 본 논문에서는 2.6-GHz 에서 자동조정 바이어스 회로 (adaptive bias circuit)와 보조 B 급 cross-coupled 코어를 이용하여 안정적인 스타트업을 구현한 C 급 VCO 회로 설계에 대해 다루고 있다. 그러나 C 급 VCO 는 낮은 게이트 DC 전압으로 인한 필연적인 스타트업 문제를 갖고 있어 회로의 안전성이 떨어진다고 알려져 있다. 그림 1(a)는 제안된 C 급 VCO 의 회로도이다. 보조 B 급 코어는 DC 전력을 더 사용하지만 C 급 VCO 의 부족한 음저항을 보충하여 안정적이고 빠른 발진을 도모한다. 그림 1(b)는 자동조정 바이어스 회로의 회로도이다. 그림 2 는 스타트업을 확인하기 위한 트랜지언트 시뮬레이션 결과이다. 그림 2 에서 (a)는 보조 B 급 코어와 자동조정 바이어스 회로가 같이 사용된 경우이고, (b)는 보조 B 급 코어만 사용된 경우, (c)는 자동조정 바이어스 회로만 사용된 경우, (d)는 스타트업 개선 기술이 사용되지 않은 C 급 VCO 의 경우이다. 제안된 VCO 의 경우인 (a)가 가장 빠른 발진 스타트업을 갖는 것을 확인할 수 있다. 제안된 회로의 시뮬레이션 결과는 다음과 같다. 주파수 조정 범위는 2.4~2.65 GHz (3coarse) 이고, 1MHz 오프셋 주파수에서 -135 dBc/Hz 의 위상 잡음 특성을 가지며, DC 전력 소모는 3.48 mW 이다.

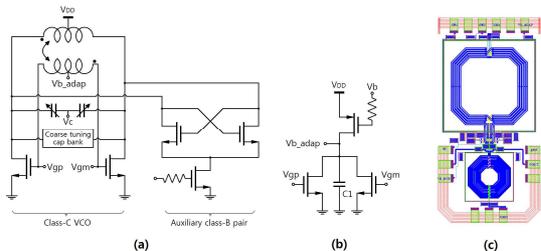


그림 1. (a) 제안된 C 급 VCO 회로. (b) 자동조정 바이어스 회로. (c) 레이아웃

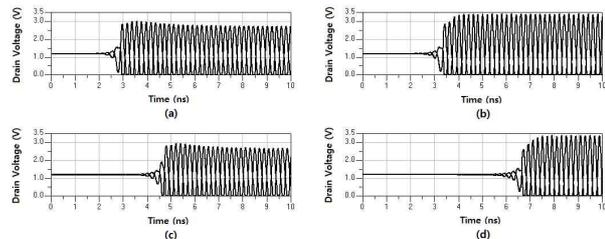


그림 2. 각 경우의 트랜지언트 시뮬레이션 스타트업 비교

ACKNOWLEDGEMENT

이 논문은 2014 년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구 재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (No.2009-0083495). This work was supported by the IDEC.

[1] A. Mazzanti and P. Andreani, , “Class-C harmonic CMOS VCOs, with a general result on phase noise,” IEEE Journal of Solid-State Circuits, vol. 43, no. 12, pp. 2716–2729, Dec. 2008.