

표준 CMOS 기술로 쿼츠 크리스탈 대체 가능

글/ 톤크 쉐거(Tunc Cenger), Mobius Microsystems

모비우스 마이크로시스템즈(Mobius Microsystems)는 많은 이들이 기대하고는 있지만 불가능하다고 생각했던 제품 개발에 성공했다. 표준 CMOS 공정을 사용한 정밀 아날로그 IC는 쿼츠, 세라믹 등의 기계적 공진기 없이도 전기적으로 주파수 발생이 가능하다. 이 글에서는 최근 시장 흐름과 요구에 비추어 이 혁신적인 기술에 대해 설명할 것이다.

초박형 폼팩터와 사출 성형 플라스틱 케이스를 필요로 하는 제품일 경우, 시스템의 기계적 설계에 있어 전통적인 저가격 크리스탈의 높이와 안정성이 주요 관심사일 것이다. 또는 고속의 고대역폭 인터페이스 프로토콜을 필요로 하는 설계에서 초당 수 Gb의 송수신을 적절한 BER(Bit Error Rates) 조건으로 수행하기 위해서는 PHY 회로가 기본 크리스탈 주파수에 대한 멀티플라이를 통해 필요한 주파수를 발생해야 한다.

하지만 이 과정에서 표본 주파수 신호의 위상 잡음 품질 저하가 발생하게 된다. 이러한 경우 고주파 레퍼런스에서의 위상 잡음 감소가 필요하지만 고주파 크리스탈은 기본 모드 크리스탈(<50MHz) 보다 비싸다.

쿼츠 크리스탈의 대안

위의 내용들은 모비우스 마이크로시스템즈가 고려한 현재의 주파수 제너레이터와 관련된 상황이다. 그렇다면 1년에 100억개 이상 판매되는 쿼츠 크리스탈을 대체할 수 있는 이상적인 제품은 무엇일까? 어떠한 기술이 광범위하게 사용되는 이 부품을 대체하기에 가장 적합할까?

광범위한 연구를 통해 CMOS 기술이 쿼츠 크리스탈을 대체하기에 가장 실용적이며, 가격 효율적이고 높은 성능을 보여주는 이상적인 플랫폼이라는 결론에 도달했다.(그림 1)

1. 컨수머 가전기기, 컴퓨터, 스토리지 애플리케이션에 있어 CMOS는 고주파수에 대한 제한이 없다. 수 kHz에서 수백 MHz까지 동작이 가능하다.

2. 단일 결정, 단일 다이 CMOS 주파수 레퍼런스는 매우 얇은 IC 패키징이 가능하므로 주파수 레퍼런스가 최종 제품의 두께에 영향을 미치지 않는다.

3. CMOS 기술은 오랫동안 연구되어 안정성이 검증되었으므로 설계자들이 크리스탈 오버-톤(Over-Tone)이나 파워업 장애에 대해 고민할

필요가 없다.

4. 마지막으로 쿼츠나 MEMS와 같은 기계적 또는 피에조전기 공진기가 필요 없어 주파수 레퍼런스를 쉽게 통합시킬 수 있다.

저잡음, 저지터 구현

모비우스의 검증되고 특허 받은 기술인 CHO™ (CMOS Harmonic Oscillator)는 표준 CMOS가 향후 주파수 관련 기기에 있어 이상적인 플랫폼이라는 결론에서 나온 것이다.

CHO 기기의 핵심은 기가 헤르츠 속도로 작동하는 LC(Inductor-Capacitor) 공진기이다. 저 지터 PLL에서 사용되는 일반적인 LC 공진기와 달리 CHO는 개방 루프에서 주파수 정확도를 유지하기 위해 설계되었다. 모비우스가 제공하는 핵심기술은 공정, 전압, 온도 변화에 따른 보상을 하는 복잡한 아날로그 제어 회로로, 이를 통해 개방 루프에서 높은 정확도를 가지는 발전 주파수를 안정화할 수 있다.(그림 2)

이 기술을 통해 CHO는 수많은 소비자 가전 기기들과 저장 시스템 인터페이스를 지원하면서, 제품 설계에 있어 반드시 필요한 크리스탈 오실

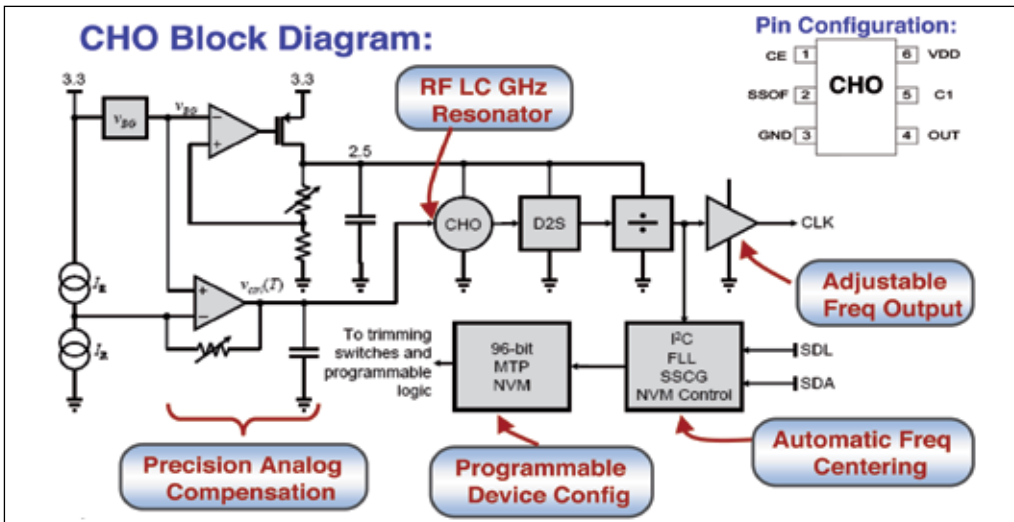


그림 1. CHO 블록 다이어그램

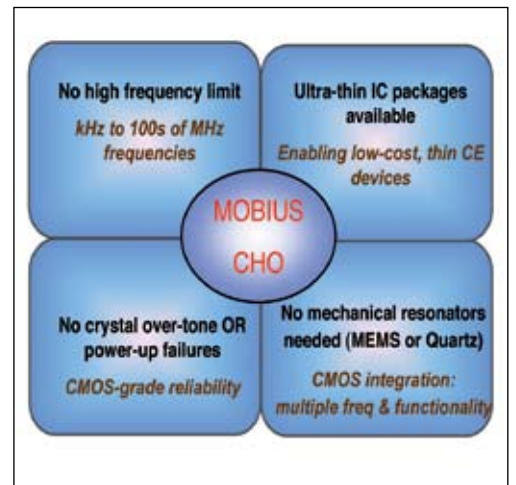


그림 2. CMOS 기술을 이용해 이상적인 플랫폼을 구현할 수 있는 4가지 이유

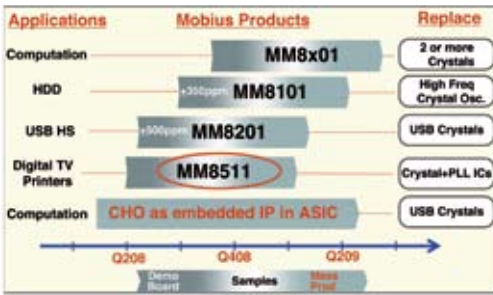


그림 3. 모비우스 마이크로시스템즈의 제품 로드맵

레이터를 제거할 수 있다. 모비우스 마이크로시스템즈는 폭넓은 출력 주파수를 지원하고 다양한 애플리케이션 용도에 맞는 패키지들을 제공하고 있다. 이 통합된 공간절약형 설계는 크리스탈의 부하 커패시터와 관련된 주파수 오류 문제를 해결할 뿐 아니라 충격과 진동에 뛰어난 면역성을 보여준다.

이 혁신적인 CHO 기술은 충분히 연구가 되었으며, 많은 기술 학술지의 전문가 심사를 통해 출판이 되었다. USB 제어기의 핵심 제작 블록으

로써 지적 재산권 구현은 2006년부터 시행되고 있다.

실용적인 관점에서 CHO 제품의 장점은 시장에 바로 적용할 수 있다는 것이다. 예를 들어 CHO 주파수 레퍼런스는 USB 플래시 드라이브를 더 얇고 저렴하면서 더욱 빠르게 작동할 수 있게 해준다. 또한 CMOS 구현으로 충격 및 진동에 대한 면역성을 가져 안정적인 하드웨어를 개발할 수 있고 파워업 장애를 피할 수 있다.

CHO 제품군 중 가장 먼저 출시된 제품은 MM8511로 시스템 단에서의 EMI 문제를 해결하기 위해 단일결정 주파수원과 산업표준 SSCG(Spread Spectrum Clock Generator)를 통합했다. MM8511은 단일 CMOS 기기에 다양한 기능을 통합할 수 있음을 보여주었는데, 일반적으로 SSCG 기능은 퀴즈 크리스탈과 PLL IC, 두 개의 부품을 통해 구현이 된다. 통합된 MM8511은 BOM과 보드의 공간을 줄이면서 클럭 지터와 전력소모를 낮추었다. 더 나아가 산

업 표준 크리스탈 및 PLL 조합과 동일한 크기와 핀 배치를 가지고 있어 말 그대로 바로 드롭-인(Drop-In) 교체가 가능하다.

모비우스의 로드맵(그림 3)에서는 차기 제품들을 소개하고 있다. 고속 USB용 MM8201은 500ppm 주파수 정밀도를 목표로 하고 있으며, 뛰어난 BER을 위해 크리스탈을 필요로 하지 않는다. MM8101은 350ppm 정밀도를 필요로 하는 S-ATA 2 하드디스크 애플리케이션용이다. 최종적으로 모비우스는 2개 이상의 크리스탈을 교체할 수 있는 제품을 제공할 것이다.

요약하면 기존 주파수 레퍼런스는 패키징, 성능, 비용에 문제가 있었다. 모비우스는 표준 CMOS를 사용하여 가장 정확한 셀프-레퍼런스 클럭 제너레이터를 출시하였다. CHO는 뛰어난 위상 잡음과 지터 특성, 고주파 출력을 제공하면서 기존의 제조 기반 시설을 활용할 수 있다. 모비우스 마이크로시스템즈는 퀴즈로부터 자유로울 수 있음을 보여준 것이다. ■



통합 미디어 플랫폼
전자산업 디자인 매거진