Application Brief

공장 자동화를 위한 BAW 오실레이터 솔루션

BAW 공진기 기술

BAW는 고정밀, 초저 지터 클록을 다른 회로들이 들어 있는 패키지에 직접 결합할 수 있도록 하는 마이크로 공진기 기술입니다. LMK6C 및 CDC6C LVCMOS 오실레이터 제품군에서 BAW는 함께 배치된 정밀 온도 센서, 초저지터, 저전력 출력 분할기, 단일 종단 LVCMOS 출력 드라이버, 여러 저잡음 LDO로 구성된 소형 전력 리셋 클록 관리 시스템과 통합되어 있습니다.

그림 1에는 BAW 공진기 기술의 구조가 나와 있습니다. 구조에는 금속 필름과 기계 에너지를 제한하는 다른 층 사이에 끼워진 얇은 압전 필름 층이 포함되어 있습니다. BAW는 이 압전 변환을 사용하여 진동을 생성합니다.

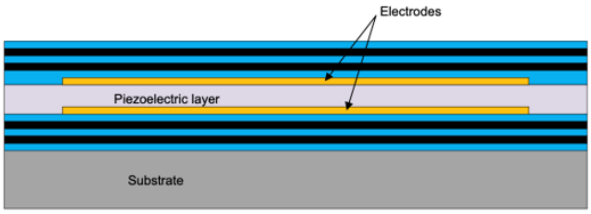

그림 1. 벌크 탄성파(BAW) 공진기의 기본 구조

표 1. 공장 자동화에 사용되는 TI 클로킹 장치

장치	유형	주요 기능
CDC6C	저전력 LVCMOS 오실레이터	1MHz와 200MHz 사이의 표준 주파수, ±50ppm 주파수 정확도, 1ps RMS 지터
LMK6C	초저지터 LVCMOS 오실레이터	1MHz~200MHz 사이의 모든 주파수, ±25ppm 주파수 정확도, 200fs RMS 지터
LMK1C1104	1:4 LVCMOS 버퍼	1.8V~3.3V 공급, 20fs의 초저 가산 지터

공장 자동화의 BAW 오실레이터

LMK6C 및 CDC6C BAW 오실레이터는 그림 2에 나와 있는 것처럼 공장 자동화 애플리케이션에서 이더넷 또는 USB 컨트롤러 인터페이스와 백플레인 MPU 및 FPGA를 클록하는 데 사용할 수 있습니다.

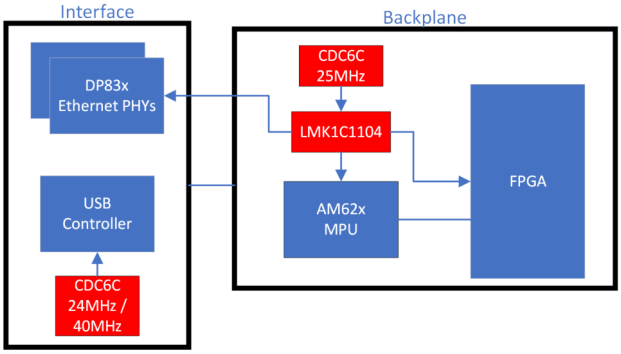

그림 2. 공장 자동화에 사용되는 BAW 오실레이터의 일반적인 블록 다이어그램

BAW 오실레이터의 이점

BAW 오실레이터는 많은 사용 사례에서 높은 등급의 안정성, 탁월한 성능 및 유연성 등의 세 가지 주요 이점을 제공합니다.

높은 수준의 안정성

BAW 오실레이터는 다음을 제공합니다.

- 1ppb/g의 일반적인 진동 메트릭.

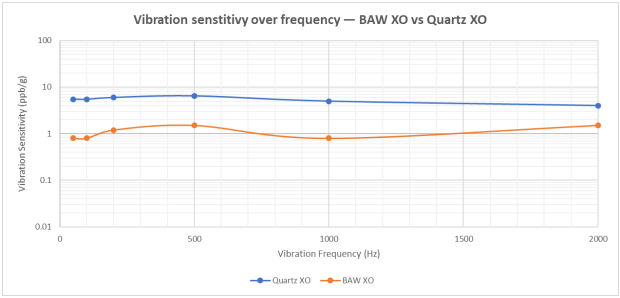

그림 3. BAW 오실레이터 진동 감도

- ±25ppm(10년 노화 포함)의 전체 주파수 안정성과 ±10ppm의 온도 안정성

English Document: SNAA372
Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

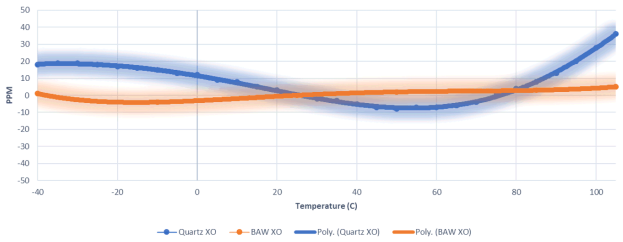

그림 4. BAW 오실레이터과 쿼츠 오실레이터의 온도 안정성 비교

XO(크리스탈 오실레이터)에 대비해 MTBF(평균 고장 시간) 20~30배 더 높음

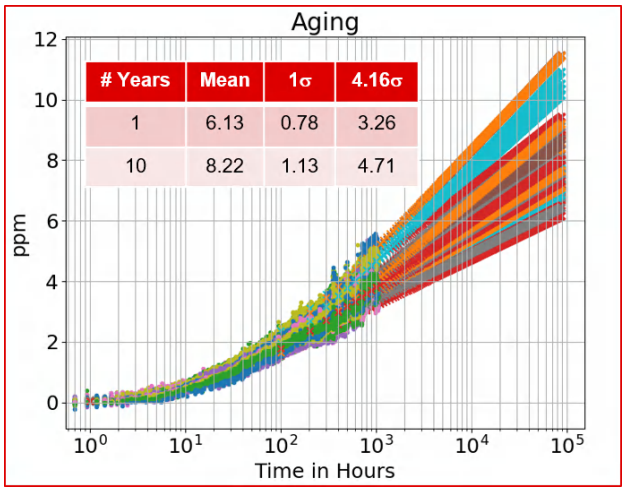

그림 5. LMK6C 단일 종단 BAW 오실레이터 노화

탁월한 성능

초저지터 LMK6C LVCMOS BAW 오실레이터는 통상 rms 지터가 200fs이고 최대 rms 지터가 500fs입니다. 저전력 솔루션인 CDC6C는 통상 rms 지터가 400fs이고 최대 rms 지터가 1ps입니다.

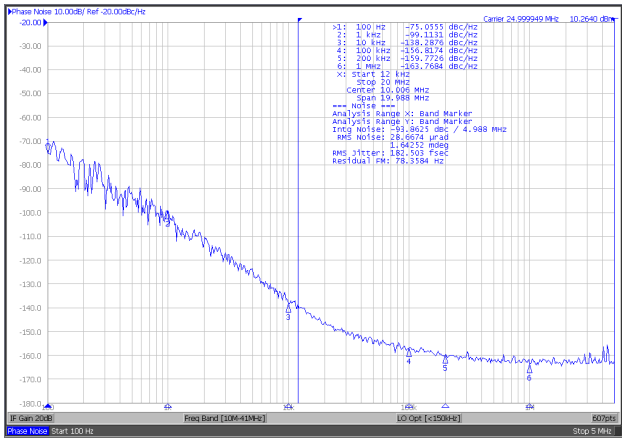

그림 6. LMK6C BAW 오실레이터 25MHz 위상 잡음 성능

유연한 솔루션

표준 주파수 출력을 위해 CDC6C는 저전력(일반 7mA)을 제공하며 업계 최소형 DLY(1.6mm x 1.2mm)를 포함한 4 가지 표준 오실레이터 패키지로 제공됩니다. CDC6C는 1.8V~3.3V 사이의 모든 공급 전압을 지원합니다.

비표준 또는 사용자 지정 출력 주파수의 경우 LMK6C는 고성능 FOD(분수 출력 분할기)를 사용하여 1MHz~200MHz 사이의 모든 주파수를 달성할 수 있습니다. LMK6C는 더 엄격한 위상 잡음 또는 지터 요구 사항이 필요한 애플리케이션에 탁월한 선택입니다.

CDC6C와 LMK6C 오실레이터 제품군 모두 패시브 크리스탈과 비교했을 때 레이아웃 이점을 제공합니다. 크리스탈에는 공진 주파수를 조정하고 진동을 유지하기 위해 여러 수동 부품이 필요합니다. 이에 비해, CDC6C 또는 LMK6C 같은 활성 오실레이터는 전원 공급 장치 필터링을 위한 단일 커패시터만 필요하기 때문에 BOM을 간소화하고 필요한 레이아웃 영역을 줄일 수 있습니다. 또한 PCB 트레이스의 기생 커패시턴스는 활성 오실레이터의 주파수 정확도에 영향을 주지 않기 때문에 크리스탈에 비해 리시버에서 훨씬 더 멀리 배치할 수 있습니다.

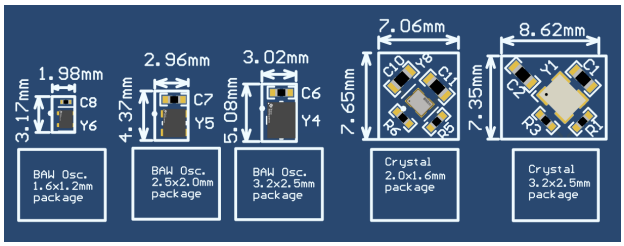

그림 7. 표준 패키지 크기의 크리스털 오실레이터와 BAW 오실레이터 간의 레이아웃 비교

English Document: SNAA372
Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

중요 알림 및 고지 사항

TI는 기술 및 신뢰성 데이터(데이터시트 포함), 디자인 리소스(레퍼런스 디자인 포함), 애플리케이션 또는 기타 디자인 조언, 웹 도구, 안전 정보 및 기타 리소스를 "있는 그대로" 제공하며 상업성, 특정 목적 적합성 또는 제3자 지적 재산권 비침해에 대한 묵시적 보증을 포함하여(그러나 이에 국한되지 않음) 모든 명시적 또는 묵시적으로 모든 보증을 부인합니다.

이러한 리소스는 TI 제품을 사용하는 숙련된 개발자에게 적합합니다. (1) 애플리케이션에 대해 적절한 TI 제품을 선택하고, (2) 애플리케이션을 설계, 검증, 테스트하고, (3) 애플리케이션이 해당 표준 및 기타 안전, 보안, 규정 또는 기타 요구 사항을 충족하도록 보장하는 것은 전적으로 귀하의 책임입니다.

이러한 리소스는 예고 없이 변경될 수 있습니다. TI는 리소스에 설명된 TI 제품을 사용하는 애플리케이션의 개발에만 이러한 리소스를 사용할 수 있는 권한을 부여합니다. 이러한 리소스의 기타 복제 및 표시는 금지됩니다. 다른 모든 TI 지적 재산권 또는 타사 지적 재산권에 대한 라이선스가 부여되지 않습니다. TI는 이러한 리소스의 사용으로 인해 발생하는 모든 청구, 손해, 비용, 손실 및 책임에 대해 책임을 지지 않으며 귀하는 TI와 그 대리인을 완전히 면책해야 합니다.

TI의 제품은 ti.com에서 확인하거나 이러한 TI 제품과 함께 제공되는 TI의 판매 약관 또는 기타 해당 약관의 적용을 받습니다. TI가 이러한 리소스를 제공한다고 해서 TI 제품에 대한 TI의 해당 보증 또는 보증 부인 정보가 확장 또는 기타의 방법으로 변경되지 않습니다.

TI는 사용자가 제안했을 수 있는 추가 또는 기타 조건을 반대하거나 거부합니다.

주소: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2024, Texas Instruments Incorporated

IMPORTANT NOTICE AND DISCLAIMER

TI PROVIDES TECHNICAL AND RELIABILITY DATA (INCLUDING DATA SHEETS), DESIGN RESOURCES (INCLUDING REFERENCE DESIGNS), APPLICATION OR OTHER DESIGN ADVICE, WEB TOOLS, SAFETY INFORMATION, AND OTHER RESOURCES “AS IS” AND WITH ALL FAULTS, AND DISCLAIMS ALL WARRANTIES, EXPRESS AND IMPLIED, INCLUDING WITHOUT LIMITATION ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR NON-INFRINGEMENT OF THIRD PARTY INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS.

These resources are intended for skilled developers designing with TI products. You are solely responsible for (1) selecting the appropriate TI products for your application, (2) designing, validating and testing your application, and (3) ensuring your application meets applicable standards, and any other safety, security, regulatory or other requirements.

These resources are subject to change without notice. TI grants you permission to use these resources only for development of an application that uses the TI products described in the resource. Other reproduction and display of these resources is prohibited. No license is granted to any other TI intellectual property right or to any third party intellectual property right. TI disclaims responsibility for, and you will fully indemnify TI and its representatives against, any claims, damages, costs, losses, and liabilities arising out of your use of these resources.

TI’s products are provided subject to TI’s Terms of Sale or other applicable terms available either on ti.com or provided in conjunction with such TI products. TI’s provision of these resources does not expand or otherwise alter TI’s applicable warranties or warranty disclaimers for TI products.

TI objects to and rejects any additional or different terms you may have proposed.

Mailing Address: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated