

## Application Brief

# ビルディング・オートメーション向け BAW 発振器ソリューション



### BAW 共振器技術

BAW は微小共振器技術の 1 つであり、高精度かつ超低ジッタのクロックを他の回路と共にパッケージ内に直接統合できます。BAW 発振器内では、BAW 共振器は、一緒に配置された高精度温度センサ、超低ジッタ低消費電力の分数出力分周器 (FOD)、シングルエンド (LVCMOS) および差動 (LVPECL、LVDS、HCSL) 出力ドライバ、複数の低ノイズ LDO で構成された小規模な電源 / リセット / クロック管理システムと統合されています。

図 1 に、BAW 共振器技術の構造を示します。この構造には、金属の薄膜と、機械的エネルギーを閉じ込めるその他の層との間に挟まれた圧電性材料の薄い層が含まれます。BAW は、この圧電変換を利用して振動を生成します。

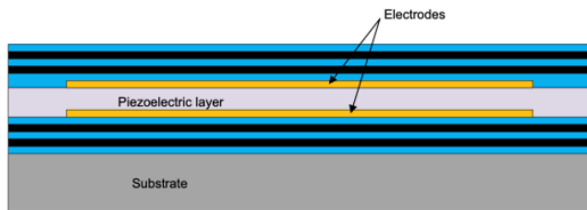


図 1. バルク弾性波 (BAW) 共振器の基本構造

### ビルディング・オートメーションの BAW 発振器

ビルディング・オートメーション・システムは、任意の拡張可能なレベルで安全性、堅牢性、信頼性を最大化しています。IP カメラ、ビデオ監視、HVAC などのアプリケーションでより優れた性能を実現するには、正確なクロック・データの複雑かつ確実なネットワークが必要です。

上述のような先進のビル・オートメーション・システムでは、以下の性能指標が要求されます。

- 優れた放熱性能と小さいレイアウト・サイズの高密度の製品設計

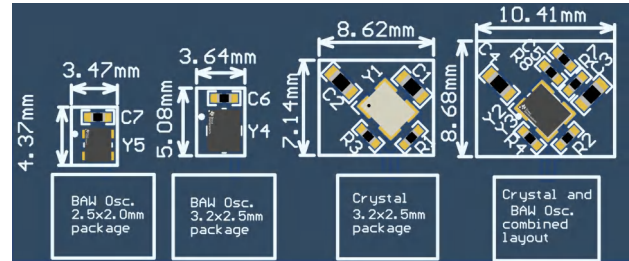


図 2. BAW 発振器と水晶発振器の PCB フットプリントの比較

- 各種の振動および衝撃耐性要件に対する信頼性の高い保護機能を備えたより高度な性能

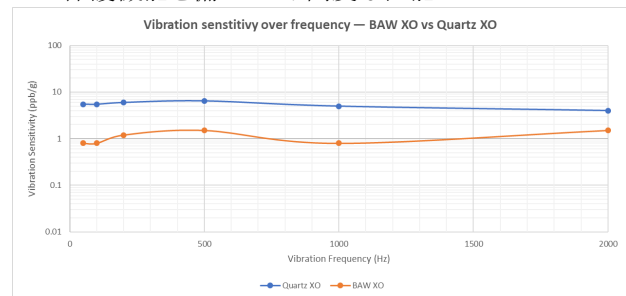


図 3. BAW 発振器の振動に対する感受性

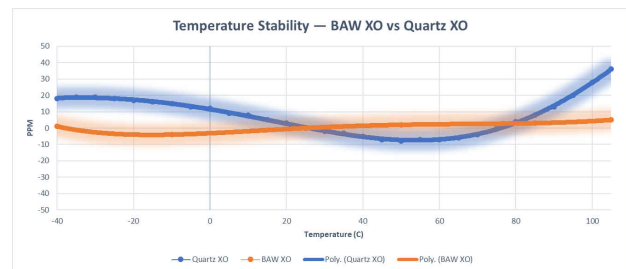


図 4. BAW 発振器と水晶発振器の温度安定性の比較

システムの BER 性能を最適化する小さいジッタ

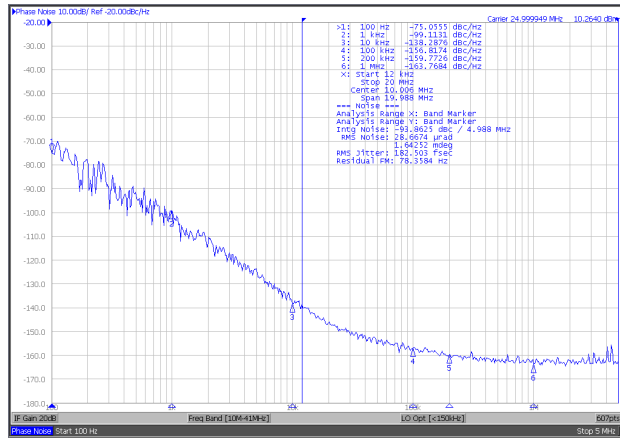


図 5. LMK6C BAW 発振器の 25MHz の位相ノイズ性能

ビルディング・オートメーション・システムでは、以下のデバイスの基準クロックとして BAW 発振器を使用できます。

デバイス	周波数
オーディオ	12.288MHz/24.576MHz
100M イーサネット	25MHz
MCU	16MHz/25MHz
イメージ・センサ	37.125MHz/54MHz
SoC のシステム・クロック	48MHz/50MHz
WiFi/BLE	38.4MHz/48MHz
HDMI/SDI	297MHz
Gb イーサネット	125MHz

上記のすべての周波数で、ジッタ性能、信頼性、安定性が重要な性能因子です。これらの指標はすべて BAW 発振器ソリューションで満たすことができます。

図 6 に、IP カメラおよび HVAC システムの代表的なブロック図を示します。IP カメラ・アプリケーションでは、ASIC、MCU、イメージ・センサ、オーディオ・コーデック、HDMI/SDI、イーサネット PHY の基準クロックとして BAW 発振器を使用できます。HVAC システムでは、Wi-Fi/BLE、MCU、FPGA、イーサネット PHY の基準クロックとして BAW 発振器を使用できます。

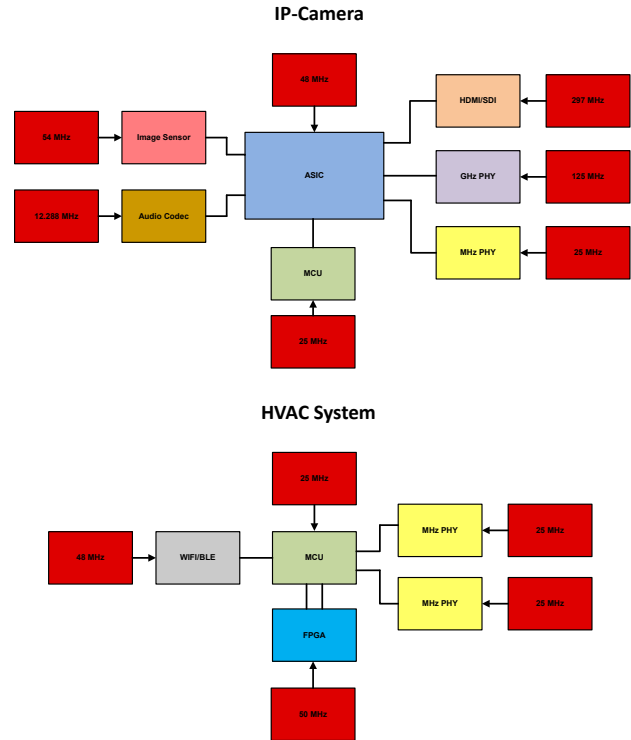


図 6. ビルディング・オートメーションで使用される BAW 発振器の代表的なブロック図

デバイス	種類	機能	主な特長
LMK6C/D/P/H	超低ジッタ XO	ASIC、MCU、イメージ・センサ、オーディオ・コーデック、HDMI/SDI、イーサネット PHY の基準クロック	1MHz～400MHz、±25ppm、200fs のジッタ
LMK1Cxxxx	1:x LVCMOS バッファ	MCU、PHY、HDMI/SDI にクロックを供給するためのファンアウト	1.8V～3.3V 電源、20fs の超低付加ジッタ
TPL5010	ナノタイマ	パワー・ゲート機能付き超低消費電力システム・タイマ	1.8V～5.5V 電源、35nA (標準値) の消費電流

## 重要なお知らせと免責事項

TI は、技術データと信頼性データ (データシートを含みます)、設計リソース (リファレンス・デザインを含みます)、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の黙示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または黙示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、TI 製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適した TI 製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとし、

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されている TI 製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、TI はその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。TI や第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、TI およびその代理人を完全に補償するものとし、TI は一切の責任を拒否します。

TI の製品は、[TI の販売条件](#)、または [ti.com](https://www.ti.com) やかかる TI 製品の関連資料などのいずれかを通じて提供する適用可能な条項の下で提供されています。TI がこれらのリソースを提供することは、適用される TI の保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案した場合でも、TI はそれらに異議を唱え、拒否します。

郵送先住所 : Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265  
Copyright © 2023, Texas Instruments Incorporated