

# Application Brief

## BAW-Oszillator-Lösungen für die Fertigungsautomatisierung



### BAW-Resonatortechnologie

Die BAW ist eine Mikroresonatortechnologie, die die Integration hochpräziser und extrem jitterarmer Taktgeber direkt in Gehäuse ermöglicht, die andere Schaltungen enthalten. Im BAW-Oszillator wird die BAW mit einem Co-located-Präzisionstemperatursensor, einem extrem jitterarmen Fractional-Output-Teiler (FOD) mit geringem Stromverbrauch, einem unsymmetrischen LVCMOS- und differenziellen LVPECL-, LVDS- und HCSL-Ausgangstreiber und einem kleinen Power-Reset-Clock-Managementsystem bestehend aus mehreren rauscharmen LDOs integriert.

Abbildung 1 zeigt die Struktur der BAW-Resonatortechnologie. Die Struktur besteht aus einer dünnen Schicht piezoelektrischer Folie, die zwischen Metallfolien und anderen Schichten eingeklemmt ist, die die mechanische Energie beschränken. Die BAW nutzt diese piezoelektrische Transduktion, um eine Vibration zu erzeugen.

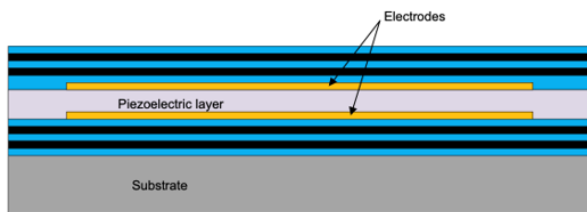


Abbildung 1. Grundlegender Aufbau eines BAW-Resonators (Bulk Acoustic Wave)

### BAW-Oszillator in der Fertigungsautomatisierung

Der BAW-Oszillator kann in Fertigungsautomatisierungsanwendungen zur Taktung von Ethernet-PHY, Prozessor (SOC), WLAN und USB-Controller verwendet werden, wie in Abbildung 2 gezeigt.

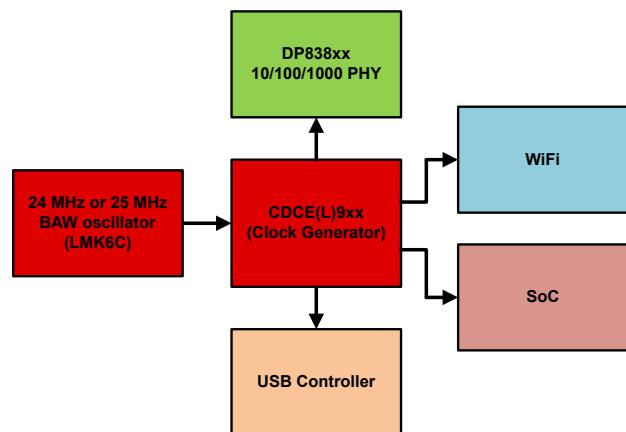


Abbildung 2. Typisches Blockschaltbild eines BAW-Oszillators in der Fertigungsautomatisierung

Bausteine	Typ	Funktion	Wichtigste Merkmale
LMK6C/D/P/H	Extrem jitterarmer XO	Referenztaktgeber für Ethernet PHY-, WLAN®, SoC- und USB-Controller	1 MHz bis 400 MHz, $\pm 25$ ppm, 200 fs Jitter
LMK1C1104	1:1:4-LVCMOS-Puffer	Fanout-to-Clock-Ethernet-PHY-, Wi-Fi-, SoC- und USB-Controller in Anwendungen, bei denen alle vier dieselbe Frequenz benötigen	Versorgungsspannung 1,8 V bis 3,3 V, extrem geringer additiver Jitter von 20 fs
CDCE(L)9xx	Taktgenerator	Unterstützt vier eindeutige Ausgangsfrequenzen	PCIe Gen 1-5, Automobilklasse

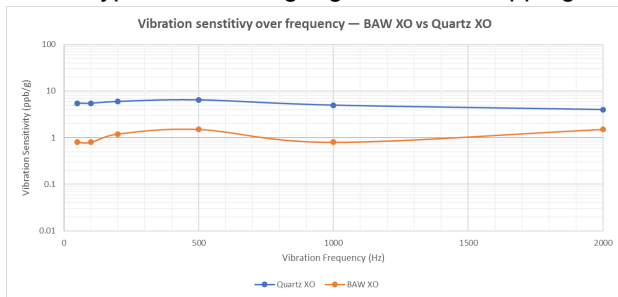
### Vorteile des BAW-Oszillators

Der BAW-Oszillator bietet drei Hauptvorteile: Hohe Zuverlässigkeit, hervorragende Leistung und arbeitet als flexible Lösung.

### Höchste Zuverlässigkeit

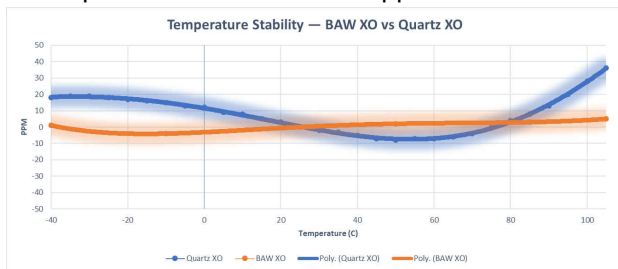
Der BAW-Oszillator bietet:

- Eine typische Schwingungsmetrik von 1 ppb/g.



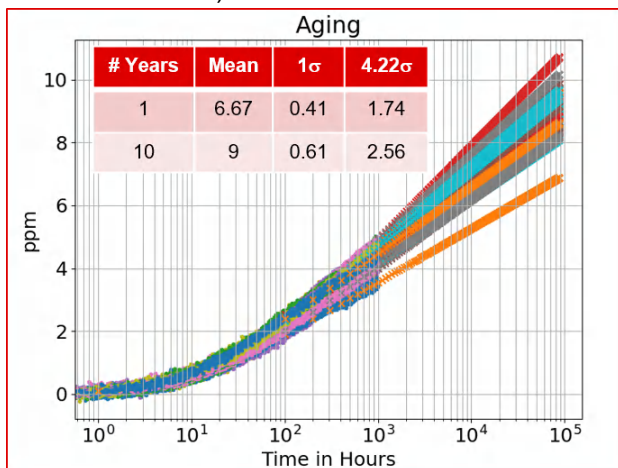
**Abbildung 3. Empfindlichkeit von BAW-Oszillatoren**

- Eine umfassende Frequenzstabilität von  $\pm 25$  ppm (einschließlich 10 Jahre Alterung) und eine Temperaturstabilität von  $\pm 10$  ppm.

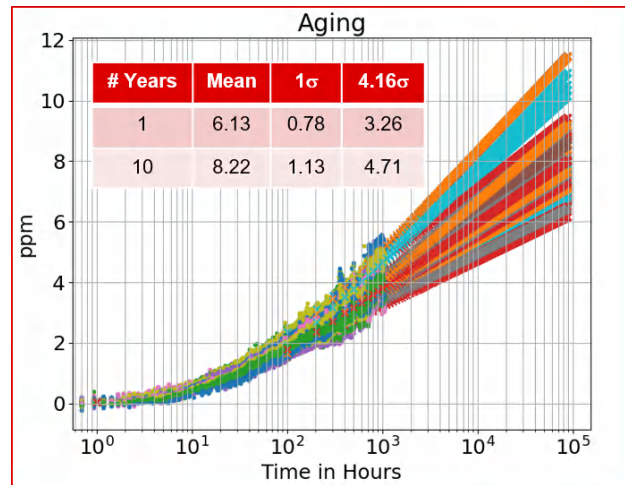


**Abbildung 4. Temperaturstabilitätsvergleich von BAW-Oszillator und Quarzoszillator**

- 20 bis 30-mal höhere MTBF (durchschnittliche Zeit vor dem Ausfall)



**Abbildung 5. LMK6D/P/H differenzielle BAW-Oszillatoralterung**

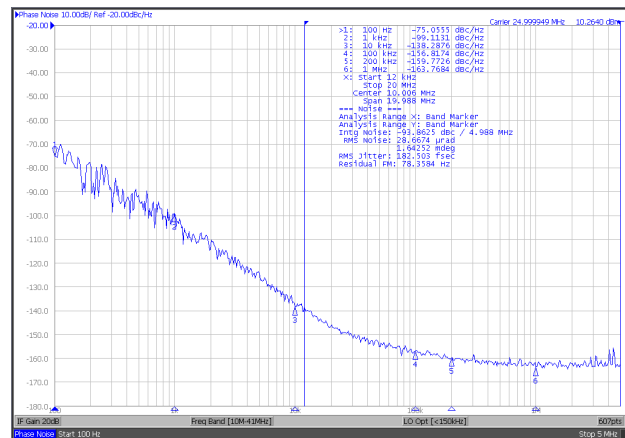


**Abbildung 6. LMK6C Single-ended BAW Oszillator Alterung**

### Überlegene Leistung

Der BAW-Oszillator unterstützt sowohl differenzielle als auch asymmetrische Ausgänge. Die differenziellen BAW-Oszillatoren (LVPECL, LVDS und HCSSL) weisen einen typischen RMS-Jitter von 100 fs und einen maximalen RMS-Jitter von 125 fs über die Integrationsbandbreite von 12 kHz bis 20 MHz auf. Der unsymmetrische BAW-Oszillator (LVCNOS) weist einen typischen RMS-Jitter von 200 fs und einen maximalen RMS-Jitter von 500 fs auf.

Abbildung 7 illustriert Phasenrauschdiagramme für die 25-MHz-Variante des BAW-Oszillators, der die am häufigsten in Fertigungsautomatisierungsanwendungen verwendeten Frequenzen ist.



**Abbildung 7. LMK6C BAW-Oszillator 25 MHz Phasenrauschleistung**

## Flexible Lösungen

Der BAW-Oszillator kann jede Frequenz von 1 MHz bis 400 MHz unterstützen, unterstützt die Ausgangsformate LVCMOS, LVDS, LVPECL und HCSL, ist in zwei Gehäusegrößen (3,2 mm x 2,5 mm und 2,5 mm x 2,0 mm) erhältlich und unterstützt Versorgungsspannungen von 1,8 V und 2,5 V sowie 3,3 V.

## 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](https://www.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 © 2023, Texas Instruments Incorporated