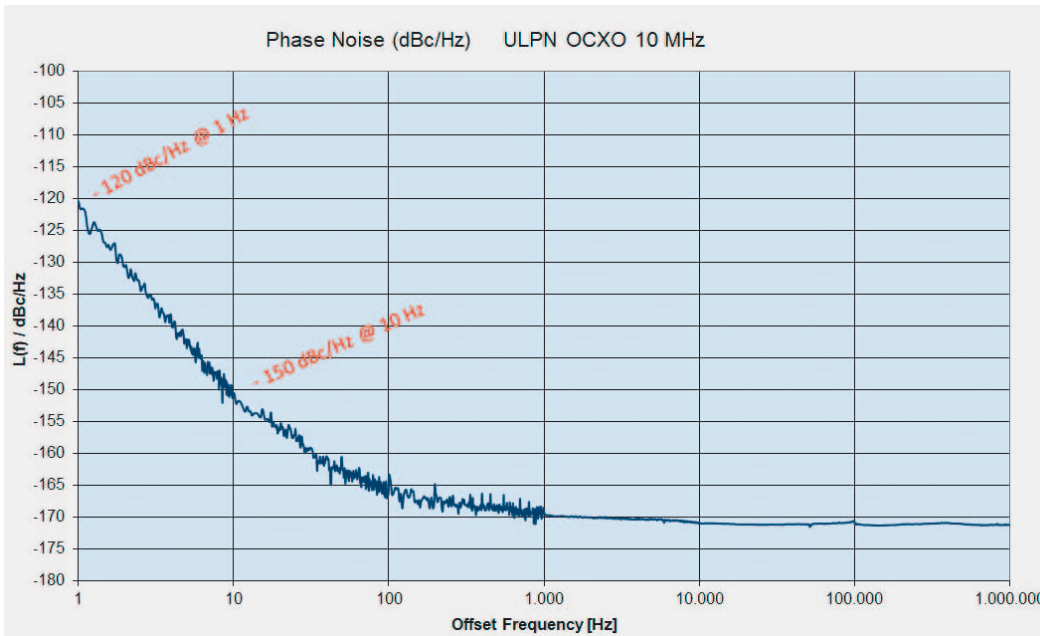


OCXOs mit sehr niedrigem Phasenrauschen und geringer Vibrationsempfindlichkeit

Low Phase Noise Low G Sensitivity OCXOs



wird. Die dynamische G-Empfindlichkeit gegen Vibrationen ist bei den neuen Typen für alle drei Achsen kleiner als 1ppb/g (1×10^{-9} /g), was deutlich geringer ist als die Empfindlichkeit von Standard-Oszillatoren.

Neben dem exzellenten Phasenrauschen und der geringen G-Sensitivity zeichnen sich die neuen OCXOs darüber hinaus auch durch eine sehr gute Frequenzstabilität von nur ± 10 ppb ($\pm 1 \times 10^{-8}$) im Temperaturbereich von -20 bis $+70$ °C aus. Versionen für den erweiterten Temperaturbereich von -40 °C bis $+85$ °C sind ebenfalls verfügbar. Die Langzeitstabilität (Alterung) ist besser als ± 0.5 ppm in 10 Jahren. Die OCXOs verfügen über eine spannungsgesteuerte Frequenzeinstellung mit einem ausreichend großen Ziehbereich, um zu gewährleisten, dass der OCXO unter allen Bedingungen und über die gesamte Lebensdauer auf seine Nominalfrequenz gezogen werden kann, was besonders in synchronisierten Systemen wichtig ist.

Deliefert werden die Oszillatoren entweder im hermetisch dichten Standardgehäuse in Durchstecktechnik mit 36 x 27 x 16 mm (O-30 Serie) oder 25 x 25 x 14 mm (O-40 Serie).

Die neuen LPN/LGS OCXOs eignen sich besonders für Anwendungen im Bereich der Kommunikationstechnik - wie z.B. als Referenz für Microwel-

KVG hat neue 'Ovenized Crystal Oscillators' (OCXOs) vorgestellt, deren Realisierung durch die Entwicklung von rausch-minimierten Oszillator-Schaltungen sowie die Verwendung von phasenrausch-optimierten SC-Schnitt-Quarzen ermöglicht wurde.

Sie zeichnen sich (neben ihrer sehr guten Frequenzstabilität) durch ein außergewöhnlich niedriges, trägernahes Phasenrauschen (Ultra Low Phase Noise (ULPN)) aus und zusätzlich durch eine geringe Empfindlichkeit gegen Vibration (Low G Sensitivity (LGS)).

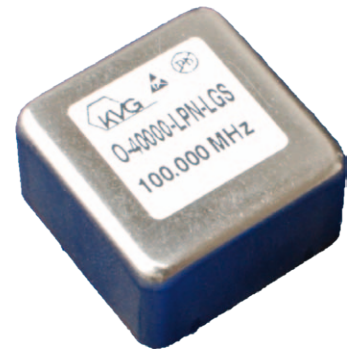
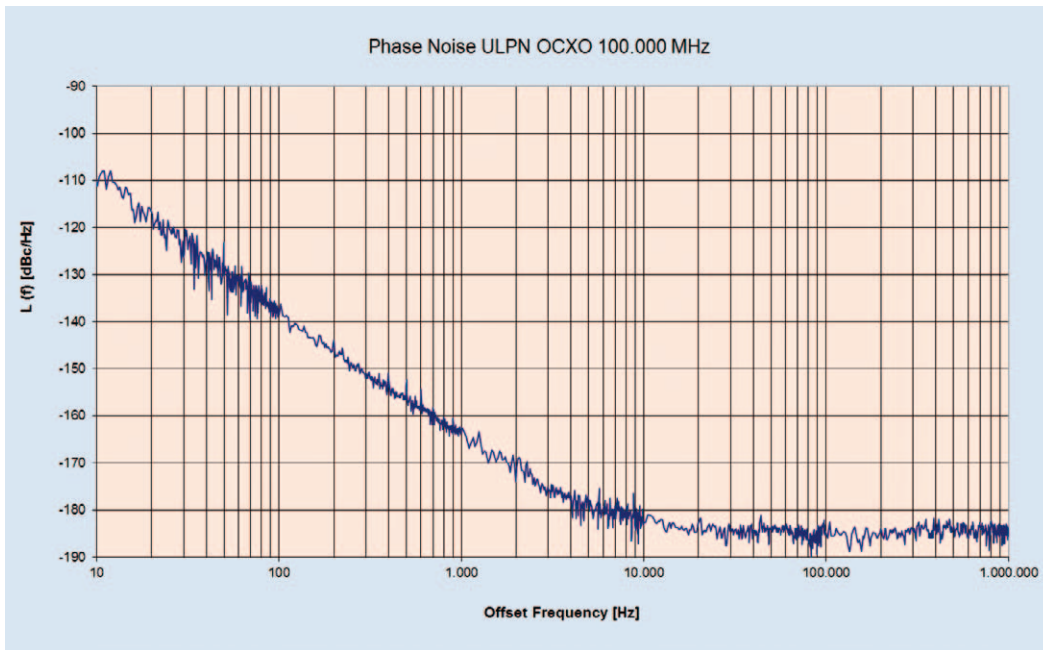
Für ein 10-MHz-Ausgangssignal beträgt das Phasenrauschen bereits in 1 Hz Abstand vom Träger nur noch beachtliche -115 dBc/Hz (optional -118 dBc/Hz); bei 10 Hz Trägerabstand sind es garantierte -145 dBc/Hz (optional -148 dBc/Hz) und bei nur 100 Hz Offset vom Träger werden bereits -163 dBc/Hz erreicht. Der sogenannte 'noise floor' bei 10 kHz Trägerabstand und höher liegt bei garantierten -170 dBc/Hz.

Besonders bei Quarzoszillatoren, die als Referenz für höherfrequente Synthesizer oder Frequenz-Generatoren dienen, ist - neben einer guten Frequenzstabilität - das trägernahes Phasenrauschen besonders wichtig.

Die Seitenbänder eines Oszillatorsignals - und damit auch das Phasenrauschen - werden beim n-Vervielfachen der Frequenz z.B. mittels einer PLL mit 20 x $\log(n)$ verstärkt. Angenommen, der 10-MHz-Referenzoszillator hat ein Phasenrauschen von -145 dBc/Hz bei einem Offset von 10 Hz, so steigt dieses bei Multiplikation auf 1 GHz um 40 dB auf nur noch 105 dBc/Hz, was für eine 1 GHz-Quelle aber immer noch ein sehr guter Wert ist. Hat aber der Referenzoszillator bereits „nur“ -120 dBc/Hz bei 10 Hz Trägerabstand, so ergeben sich bei 1 GHz gerade einmal -80 dBc/Hz und bei 10 GHz gar nur noch -60 dBc/Hz.

Gerade bei Oszillatoren mit gutem Phasenrauschen ist es sehr wichtig, dass sie eine geringe Mikrofonie-Empfindlichkeit aufweisen, d.h. dass Frequenz und Phase kaum durch Vibration beeinflusst werden, da ansonsten das geringe intrinsische Phasenrauschen des Oszillators von einer Vibrations-induzierten Phasenmodulation überlagert

KVG Quartz Crystal Technology GmbH
www.kvg-gmbh.de



len-Signalquellen, der professionellen Satellitenempfangstechnik, der Radartechnik, sowie für viele Anwendungen im Bereich der Mess- und Medizintechnik (Kernspintomographie) mit hohen Anforderungen an Frequenzstabilität und Phasenrauschen.

Eine relativ neue Anwendung für diese ULPN OCXOs ist die professionelle digitale Audio-technik. Bei der Analog-Digital-Wandlung (ADC) oder auch Digital-Analog-Wandlung (DAC) von Audiosignalen ist das Phasenrauschen bzw. die Kurzzeitstabilität der verwendeten Referenzoszillatoren für die Qualität des Audiosignals von hoher Bedeutung.

Durch das hermetisch dichte Gehäuse eignen sich die OCXOs der O-30- und O-40-Serien auch für Anwendungen, bei denen besonders hohe Umwelthanforderungen (Feuchte, Staub) bestehen. Die im Vergleich zu Standard-Quarzoszillatoren geringe G-Sensitivity der neuen Oszillatoren bietet große Vorteile für Anwendungen, die selbst unter mechanischen Vibrationen - wie sie z.B. in Magnetresonanztomographen (MRTs), oder auch im mobilen Einsatz aber auch in der Umgebung von Eisenbahnen, LKWs oder sonstigen schweren Fahrzeugen auftreten können -

ein geringes Phasenrauschen fordern.

Für Anwendungen, bei denen der sog. „Noise Floor“ bei möglichst hohen Frequenzen gut, d.h. sehr klein sein muss, macht es Sinn, gleich einen höherfrequenten OCXO mit möglichst gutem Weitab-Phasenrauschen zu wählen.

Bei derartigen höherfrequenten Quarzoszillatoren, die meist über eine „Phase Locked Loop“ (PLL) an eine Frequenzreferenz - wie 10 MHz OCXO oder Rubidium-Normal, Cäsium-Normal oder GPS gelockt werden, ist das Phasenrauschen im Offset-Frequenzbereich oberhalb der PLL-Bandbreite besonders wichtig, da bei diesen Offset-Frequenzen das originäre Phasenrauschen des gelockten Oszillators maßgebend ist und nicht jenes der Referenz.

Die neuen 100-MHz-OCXOs vom Typ O-40-ULPN-100M haben einen sog. „Noise Floor“ von kleiner -185 dBc/Hz ab einem Trägerabstand von 100 kHz. Mit -180 dBc/Hz bei nur 10 kHz Offset-Frequenz überzeugt der O-40-ULPN-100M ebenfalls und zeigt selbst trägernah mit -135 dBc/Hz bei 100 Hz Trägerabstand sehr gute Werte.

Dies bedeutet, dass man, wenn das Ausgangssignal dieses 100 MHz OCXOs z.B. über eine PLL und einen VCO um den Faktor 100 auf 10 GHz hochmultipliziert wird, noch immer einen Noise Floor von -145 dBc/Hz bei einem Abstand vom Träger von nur 100 kHz aufweist.

Auch hier gelten - hinsichtlich der Vibrationsempfindlichkeit - die gleichen Forderungen, wie bei den 10-MHz-OCXOs. Die dynamische G-Sensitivity, d.h. die Empfindlichkeit gegen Vibrationen, ist bei den neuen Typen für alle drei Achsen kleiner als 1ppb/g (1×10^{-9} /g), was ca. 10mal geringer ist als die Empfindlichkeit von Standard-Oszillatoren.

Neben dem exzellenten Phasenrauschen und der geringen G-Sensitivity zeichnen sich die neuen OCXOs auch durch eine sehr gute Frequenzstabilität von nur ± 50 ppb ($\pm 5 \times 10^{-8}$) im Temperaturbereich von -20 bis $+70$ °C aus. Versionen für den erweiterten Temperaturbereich von -40 °C bis $+85$ °C sind ebenfalls verfügbar.

Die Langzeitstabilität (Alterung) ist besser als ± 2 ppm in 10 Jahren. Die OCXOs verfügen über eine spannungsgesteuerte Frequenzeinstellung mit ausreichend großen Ziehbereich, um zu

gewährleisten, dass die OCXO-Frequenz unter allen Bedingungen und über die gesamte Lebensdauer auf seine Nominalfrequenz gezogen werden kann, was besonders in synchronisierten Systemen wichtig ist.

Die neuen ULPN OCXOs sind für viele Anwendungen besonders geeignet:

- im Bereich der Kommunikationstechnik - wie z.B. als Referenz für Microwave-Synthesizer
- der professionellen Satellitenempfangstechnik, als Referenzquelle für die Radartechnik
- im Bereich der Mess- und Medizintechnik (Kernspintomographie) mit hohen Anforderungen an die Frequenzstabilität und an das Phasenrauschen.

Durch das hermetisch dichte Gehäuse eignen sich die OCXOs auch für Anwendungen, bei denen besonders hohe Umwelthanforderungen (Feuchte, Staub) bestehen. Die im Vergleich zu Standard-Quarzoszillatoren geringe G-Sensitivity der neuen Oszillatoren bietet große Vorteile für Anwendungen die selbst unter dem Einfluss mechanischer Vibrationen - wie sie z.B. in Magnetresonanztomographen (MRTs) auftreten oder auch im mobilen Einsatz aber auch in der Umgebung von Eisenbahnen, LKWs oder sonstigen schweren Fahrzeugen auftreten können - ein geringes Phasenrauschen fordern.

Geliefert werden die Oszillatoren im hermetisch dichten Standardgehäuse in Durchstecktechnik mit den Abmessungen 25 mm x 25 mm x 14 mm. ◀