

Oszillatoren mit programmierbaren Funktionen, Teil 1

Optimale Leistung durch programmierbares Timing

Die Oszillatoren haben sich seit ihrer Entwicklung Anfang des 20. Jahrhunderts erheblich verändert. Grundsätzlich neu sind MEMS-Oszillatoren.

Huge Range of Programmable Timing Options			
Any Frequency	1 Hz	725M options	725 MHz
Any Stability	±0.005 ppm	18 options	±50 ppm
Any Voltage	1.2V	8 options	3.3V
Temperature	-55°C	10 options	+125°C
Any Output Type		6 options	
NanoDrive Output	200 mV	4 options	Rail-to-rail
Spread Spectrum	±2%	48 options	-4%
Package	1.5 x 0.8 mm	14 options	25 x 22 mm
FlexEdge Rise/Fall Times	0.25 ns	8 options	4.0 ns
Control Input		6 options	
VC Pull Range	±25 ppm	10 options	±3200 ppm
In-System Programmability	SPI	2 options	I ² C

Als MEMS-basierte Oszillatoren in den frühen 2000er Jahren auf den Markt kamen, beschleunigte sich das Innovationstempo dramatisch. Eine der größten Veränderungen betraf die Flexibilität und den Umfang der verfügbaren programmierbaren Taktfunktionen sowie die daraus resultierenden Vorteile.

Was macht MEMS-Timing-Lösungen so flexibel?

SiTime entwickelt komplette Taktsysteme auf Basis einer programmierbaren Architektur. Und da SiTime alle Bestandteile der Taktgeber selbst entwickelt (Resonator, PLL), konnte ein

äußerst umfangreiches und flexibles Portfolio programmierbarer Funktionen zusammengestellt werden, die auf der Expertise in den Bereichen MEMS, programmierbares Analog und Systeme (Packaging, Algorithmen) beruhen. Hier nun werden die wichtigsten leistungsbezogenen Vorteile aufgeführt, die

von Robin Ash
Co.-Autor und Übersetzer
Dipl.-Ing. (FH) Axel Gensler
Senior Product Manager im
Bereich Radio Frequency &
Components bei Endrich

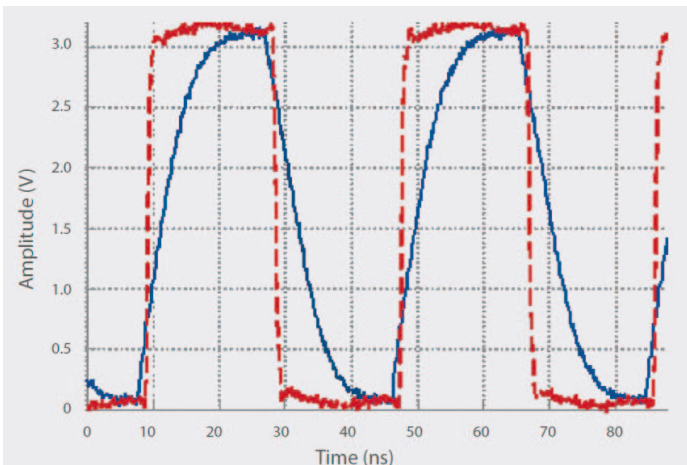
Danke an Jim Holbrook,
Director of Customer
Engineering bei SiTime, für
seine hilfreiche Unterstützung

CelsiStrip®
Thermoetikette registriert
Maximalwerte durch
Dauerschwärzung.
Bereich von +40 ... +260°C
GRATIS Musterset von celsi@spirig.com
Kostenloser Versand ab Bestellwert
EUR 200 (verzoilt, exkl. MwSt)

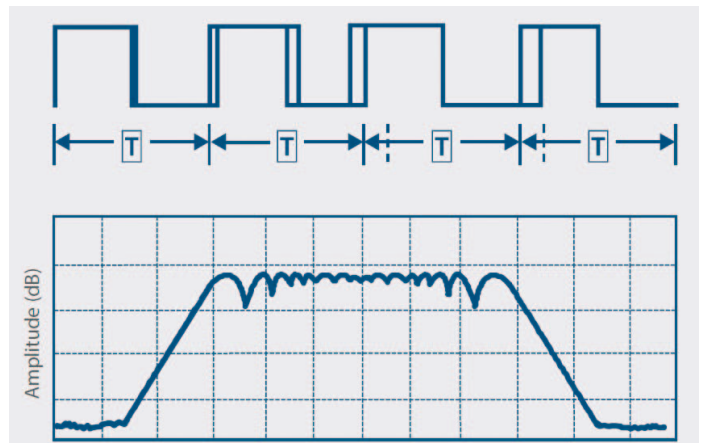


Programmable features enable:

- Supports all processors**
Custom frequencies, to 6 decimals
Eliminate external dividers and PLLs
- Reduce timing component count**
Boost drive strength for multiple loads
Replace 2-3 crystals
- Smallest package options**
Semiconductor packaging technology
Tiny 1.5 x 0.8 mm chip-scale packages



Configurable Rise/Fall Time to Reduce EMI



Spread Spectrum to Reduce EMI

sich aus der Verwendung eines programmierbaren Taktgebers ergeben – eines Systems mit sehr kurzen Vorlaufzeiten und einer Vielzahl von Optionen (von denen viele in der großen Tabelle genannt werden).

Optimierte Systemleistung

SiTime-MEMS-Oszillatoren verfügen über mehrere programmierbare Funktionen, die die Systemleistung verbessern. Hier gehen wir auf einige der Optionen für die Frequenzausgabe und die Wellenformabstimmung ein. Ausgehend von der anpassbaren Frequenz können Entwickler die Systemleistung optimieren, indem sie die beste Ausgangsfrequenz für ihre Anwendung auswählen, die von 1 Hz bis 725 MHz und mit einer Genauigkeit von bis zu sechs Dezimalstellen programmiert werden kann. In mehreren SiTime-Familien kann die Ausgangsfrequenz auch von $\pm 6,25$ ppm bis auf tausende ppm angehoben werden (VCXO, spannungsgesteuerte Oszillatoren), um die Integration in Regelkreise zu unterstützen.

Eine andere Anwendung programmierbarer Oszillatoren ist die dynamische Frequenzsteuerung. Systemintern programmierbare Oszillatoren (ISP) können verwendet werden, um die Computer-Leistung durch Über-takten durch leichtes Erhöhen der Frequenz zu steigern. Umge-

kehrt kann die Frequenz gedrosselt werden, um die Systemleistung im Leerlauf oder bei niedriger Last zu verringern.

Einige Oszillatoren bieten eine digitale Schnittstelle zum Programmieren und Abrufen der Ausgangsfrequenz. Durch die Verwendung eines digitalen Eingangs wird die Einführung von Systemrauschen durch empfindliche analoge Steuerspannungseingänge vermieden. Mit ISP-Oszillatoren kann die Frequenz von 1 bis 725 MHz programmiert und/oder mit einer Auflösung von 5 ppt und einer hervorragenden Pull-Linearität auf ± 3200 ppm angehoben werden.

Weitere Informationen zu den Vorteilen der digitalen Steuerung finden Sie in den SiTime Application Notes zu dem Thema I²C/SPI Programmable Oscillators und Improved System Performance with Digital Frequency Tuning in Precision Super-TXCOs.

Programmierbare Funktionen können auch die ausgestrahlten Taktemissionen reduzieren, die zu elektromagnetischen Interferenzen (EMI) führen. Zum Beispiel ist FlexEdge eine programmierbare Funktion zum Reduzieren von EMI durch Erhöhen der Anstiegs- und Abfallzeit der Taktwellenform, wodurch die „Drive Strength“ verringert wird. FlexEdge dämpft effektiv die Leistung der elektromagnetischen Wellen bei höheren Harmonischen und ist besonders effektiv, um EM-Emissionen

aus dem Clock-Trace zu mindern. Außerdem hat es keine oder nur geringe Auswirkungen auf kurzfristigen Jitter wie zyklischen Jitter.

Spread Spectrum ist eine weitere programmierbare Technik zur EMI-Reduzierung, die im SiTime-Portfolio angeboten wird. Diese Methode ist besonders hilfreich, um EM auf Systemebene zu verringern und Leistungsspitzen im Frequenzbereich der Grund- und Oberwellenkomponenten des Taktsignals zu reduzieren. Entwickler können sowohl Spread-Spectrum-Clocking als auch FlexEdge in Kombination verwenden, um EMI zu bekämpfen und das Rauschen bei der Grundfrequenz um bis zu 17 dB und bei den Oberwellen um 30 dB zu senken.

Diese programmierbaren Funktionen zur Reduzieren der Rauschens sind mit einer Reihe von Optionen ausgestattet. Der SiT9005-Oszillator verfügt zum Beispiel über acht konfigurierbare FlexEdge-Einstellungen mit Anstiegsraten von 0,25 ns bis 40 ns sowie einen in weiten Grenzen programmierbaren Spreizfaktor von bis zu 4 % von Spitze zu Spitze und zwei Spreizprofiloptionen: Dreieck oder Hershey-Kuss. Diese Art der Flexibilität ist besonders in der Endphase des Designs nützlich, wenn Konformitätstests bestanden werden müssen.

Da MEMS-Oszillatoren über mehrere Industriestandard-Bauformen verfügen, können

sie als Ersatz für Quarzoszillatoren verwendet werden, ohne dass sich das Layout der Leiterplatte ändert, dass eine sper-rige mechanische Abschirmung verwendet wird oder dass sich die Produktfreigabe verzögert.

Starke Kombination

Die oben genannten Funktionen zur Frequenzausgabe und Wellenformabstimmung können in Verbindung mit mehreren anderen programmierbaren Funktionen verwendet werden, die sich auf die Leistung auswirken. Beispielsweise gibt es für jede SiTime-Familie eine Reihe von Frequenzstabilitätsoptionen. Außerdem bieten viele Familien mehrere Versorgungsspannungsoptionen und Ausgaben-Signal-Optionen an.

Diese programmierbaren Funktionen können in einer beliebigen Kombination innerhalb des breiten Betriebsbereichs der Bauelemente verwendet werden und bieten eine beispiellose Flexibilität, um die genauen Spezifikations- und Leistungsanforderungen des Systems zu erfüllen.

Im nächsten Teil können Sie mehr über die programmierbaren Funktionen zu erfahren, mit denen sich Größe und Stromverbrauch reduzieren lassen. Und Sie erfahren, wie programmierbare Oszillatoren mit sehr kurzen Vorlaufzeiten und skalierbaren Volumina verfügbar gemacht werden. ◀