

Stromsparen mit niedrigerem Verlustwiderstand

Quarzoszillatoren: Die Miniaturisierung ist noch nicht ausgereizt

Bei quarzbasierenden Taktgebern gibt es laut Epson-Manager Stefan Hartmann inzwischen verstärkt einen Trend zu Quarzen mit kleinerem Verlustwiderstand (ESR). Forciert werde dieser Trend, weil eine zunehmende Anzahl an ICs auf extrem geringe Stromaufnahmen getrimmt werde. Die Miniaturisierung der Bauformen ist noch immer ein Thema, MEMS-Taktgeber verharren in der Nische.

Zwar werde nach wie vor an der weiteren Verkleinerung der Bauformen von frequenzbestimmenden Bauteilen geforscht, »jedoch werden diese immer zaghafter von den Kunden angenommen, weil mit der Verkleinerung eine grundsätzliche Verschlechterung der Eigenschaften einhergeht«, erläutert Hartmann, Department Manager QD bei Epson Europe Electronics.

Stärker im Fokus der F&E-Abteilungen ist aber das allgegenwärtige Thema der Energieeffizienz: Weil Chips unter dem Aspekt des Stromsparens auf möglichst geringe Stromaufnahme konzipiert werden, lässt sich auch der im Halbleiter enthaltene Oszillator »schwächer« auslegen. Genau diesem Trend folgen aktuelle Derivate von Epsons kHz-Quarzen auf Basis der hauseigenen QMEMS-Technologie: »Dank des noch niedrigeren Verlustwiderstands eignen sie sich besonders für allerlei batteriebetriebene Anwendungen.« Gefertigt werden solche QMEMS-Bausteine via photolithographischem Verfahren, der Quarzwafer wird aber konventionell mechanisch aufbereitet, woraus abgelenkte Kristallchips resultieren.

Auf Silizium basieren hingegen die konkurrierenden Si-MEMS-Komponenten, die seit einigen Jahren mit nach wie vor geringem Erfolg versuchen, stückzahlenmäßig zu Quarzbausteinen aufzuschließen. Letztere werden seit Dutzenden von Jahren in immensen Stückzahlen produziert (Epson fertigt von nur



Christian Dunger, WDI:
»Der Anreiz zum Wechsel vom Quarz zum MEMS-Oszillator ist zu klein bzw. in den meisten Fällen gar nicht erkennbar.«

einer Serie über 60 Mio. Units/Monat) und »kontinuierlich optimiert«. Die speziell für Funkanwendungen relevante Temperaturstabilität und das Phasenrauschen seien trotz Verbesserungen für MEMS-basierende Taktgeber »unerreichbar«. Der Variantenreichtum und die Eigenschaften der Quarzschwinger auch in rauer Umgebung lasse Si-MEMS-Taktgebern »nur wenig Raum«, weshalb diese bisher mit noch recht überschaubaren Absatzmengen nicht richtig Fuß gefasst hätten. Kurze Lieferzeiten, mit denen für Si-MEMS geworben werde, ließen sich auch mit PLL-Oszillatoren realisie-



MEMS-Oszillatoren wie Disceras DSC1001 haben im Vergleich mit den dominierenden Quarzschwingern eine hohe Schock- und Vibrationsfestigkeit.

ren. Und auch preislich könnten die Quarzschwinger dank hoher Fertigungsvolumina durchaus mithalten. »Wirklich Sinn machen Si-MEMS Taktgeber erst, wenn diese direkt im Fertigungsprozess der Anwendungshalbleiter mit gefertigt werden könnten. Hier dürfte aber die Prozesskompatibilität ein kaum zu überwindendes Hindernis darstellen«, prognostiziert der Epson-Manager.

MEMS-Oszillatoren: »ein Nischenprodukt«

MEMS-Oszillatoren werden nach Überzeugung von WDI-Vorstand Christian Dunger »bis auf weiteres ein Nischenprodukt bleiben, weil

diese in den meisten Anwendungsbereichen keinen erkennbaren technischen wie auch kommerziellen Vorteil zu den herkömmlichen, quarzbasierenden Oszillatoren bieten«. Obwohl die hier aktiven Hersteller wie SiTime und Discera seit nunmehr knapp einem Jahrzehnt mit MEMS-Oszillatoren den Markt bedienen (seit kurzem mischt auch Silicon Labs mit), liegt ihr Marktvolumentum im einstelligen Prozentbereich. Immerhin konzediert Dunger, dass MEMS-Oszillatoren sich inzwischen »ihren festen Platz im Angebotspektrum für Timing-Produkte erarbeitet haben«. Das liege auch an der geänderten Marketingstrategie: Wurde anfangs vorrangig auf das Hochvolumensegment fokussiert –

dafür sind sie wegen ihrer Konstruktion prädestiniert –, wurden dann »Vorteile wie die extrem hohe Schock- und Vibrationsfestigkeit in den Mittelpunkt der Bemühungen gerückt«. Zudem ist dank F&E in den vergangenen fünf Jahren die Performance verbessert worden, so dass weitere technische Varianten hinzukommen konnten wie etwa Komponenten mit TCXO- oder gar OCXO-Performance, niederfrequente kHz- oder gar »Spread Spectrum«-Oszillatoren. Folglich hat der Anwender Produktalternativen, die »in manchen Anwendungen ihre Existenzberechtigung haben«.

Wirklich interessant werde es, wenn der MEMS-Oszillator komplett in einen Halbleiterbaustein inte-

Messegutschein

PHYTEC

MESSTECHNIK GMBH

EMBEDDED MODULE · INDUSTRIAL IMAGE PROCESSING IN SENSOR TECHNOLOGY
 CAMERAS IN INDUSTRIAL IMAGE PROCESSING · SINGLE BOARD COMPUTER
 FREESCALE I.MX6 / VYBRID · ARM CORTEX-A9/A8 · TI AM335x/OMAP4460 · CAME-
 RA-BOARDS WITH GLOBAL SHUTTER IN CONTROL TECHNOLOGY · NPC5676 DUAL CORE ·
 I/O-COMPACT CONTROL SYSTEMS · COMPACT CONTROL SYSTEMS (PLCS)
 PANEL PC · IN-PC · VITARI SERVICE IN INDUSTRIAL SOFTWARE · IPCS
 IN HUMAN-MACHINE-INTERFACE DEVICES · OPERATOR PANELS IN HUMAN-MACH-
 NE-INTERFACE DEVICES · MOBILE OPERATOR PANELS IN HUMAN-MACHINE INTERFA-
 CE DEVICES · HMI SYSTEMS IN HUMAN-MACHINE INTERFACE DEVICES · HMI FOR
 LABORATORIAS IN HUMAN-MACHINE INTERFACE DEVICES · INDIVIDUAL HMI
 ARM CORTEX-A5/M4 · CONTROL AND SIGNAL DEVICES · HUMAN-MACHINE-INTERFACE

im Wert von 98,- Euro

für einen Workshop Ihrer Wahl*

* INKLUSIVE HARDWARE UND TAGESVERPFLICHTUNG.

SICHERN SIE SICH IHRE GUTHABENKARTE FÜR EINEN
WORKSHOP 2014/2015 IN MAINZ:

HALLE A6 | STAND 516 | EXPERTISE READY TO GO.

NUR NOCH
heute auf der
electronica
2014
abzuholen!

PHYTEC MESSTECHNIK GMBH
contact@phytec.de
www.phytec.de
+49 (0) 6131 / 9221-32

griert wird und in einem solchem SoC der klassische, diskrete Taktgeber obsolet würde. »Dies ist mit Sicherheit eine Strategie, die der US-amerikanische Halbleiterhersteller Micrel mit dem Kauf von Discera verfolgt«, ist Christian Dunger überzeugt. Aber auch hier gelte, dass sich das Anwendungsspektrum auf ausgewählte Technologie- und Produktsegmente »beschränken wird«. Es sei nicht zu erwarten, dass sich mit einer »One-fits-all«-Technologie alles auf einen Schlag ersetzen ließe, was seit Jahrzehnten etabliert und technologisch ausgereift ist.

Doch das ist noch Zukunftsmusik, momentan stellt sich die Frage, warum ein Kunde beim Design-In vom etablierten, quarzbasierenden Taktgeber auf den MEMS-Baustein umsteigen sollte: »Der Anreiz zum Wechsel ist zu klein bzw. in den meisten Fällen gar nicht erkennbar.« Außerdem scheuten Kunden, die sich mit der Materie auskennen, wegen der mangelnden Anbieterbreite den Wechsel zum MEMS-Oszillator. Ohne technisch identische »Second-Sources« würden Kunden schon aus Gründen des kommerziellen Risk-Managements den Einsatz bzw. in vielen Fällen gar schon das Design-In vermeiden. Somit vertraue der Kunde weiterhin auf Quarzschwinger, auch wenn hier »bahnbrechende Technologieinnovationen nicht erkennbar sind«. Doch gebe es viele kleine Innovationen im Detail wie etwa bessere technische Leistung, engere Toleranzen und höhere Temperaturbeständigkeit.

Der generelle Trend der aktuellen Elektronik hin zur Miniaturisierung »betrifft auch die Taktgeberbausteine«, sagt Dr. Klaus Barenthin, CTO bei SE Spezial-Electronic, »bei Neuentwicklungen bevorzugen Anwender die Gehäuse 3225, 2520 und kleiner«. Größen wie 7050 und 5032 würden meist nur noch für existierende Designs genutzt. Weil in Kommunikationssystemen oft eine Taktung mit geringer Toleranz bezüglich der Raumtemperatur bzw. hoher Stabilität in puncto voller Temperaturbereich gefordert wird, »verbessern die Hersteller diese Parameter kontinuierlich und erweitern das Angebot bei TCXOs«. Ein weiterer Trend ist die Energieeffi-

zienz, denn immer mehr elektronische Geräte arbeiten batteriebetrieben: »Aus diesem Anwendungsbereich gibt es eine klare Forderung nach weiterer Reduzierung der Stromaufnahme von Oszillatoren.« Abgedeckt werden müsse im übrigen »zumindest« der industrielle Temperaturbereich von -40 bis +85 °C, der bei quarzbasierenden Bausteinen und MEMS-Produkten auch durchweg verfügbar sei.

Weil sich Quarze als Grund- oder Oberwellenschwinger in bestimmten Frequenzbereichen mit einer definierten Schwingfrequenz fertigen lassen, ermöglicht das Quarzoszillatoren ohne PLL, die eine sehr geringe Stromaufnahme und eine hohe spektrale Reinheit erreichen können, erläutert Barenthin. Der Vorteil der direkten Frequenzerzeugung ohne PLL bei Quarzen im Vergleich mit MEMS-Bausteinen könnte

aber dank der Fortschritte bei der Entwicklung von PLLs bald dazu führen, dass dieser Aspekt seine Bedeutung verliert. Für den MEMS-Resonator spricht, dass seine Masse um bis zu 1000 mal kleiner ist als die eines Schwingquarzes. Deshalb ist bei MEMS-Resonatoren das Ausfallrisiko gering. Schon heute würden MEMS-Komponenten bei neuen Designs berücksichtigt, sagt Barenthin, und als Second Source

freigegeben. Dieser Prozess gehe jedoch langsam vonstatten, denn die Anwender von Quarzprodukten hätten weder technisch noch preislich einen nennenswerten Wechseldruck. Barenthins Prognose: »Die nächsten Jahre werden durch einen lebhaften Wettbewerb gekennzeichnet sein, der voraussichtlich zu einem weiter wachsenden Marktanteil der MEMS-basierenden Taktgeber führen wird.« (es) ■



YOUR WORLD. INTEGRATED.

New analog industrial solutions



Hall A4, Stand 206

www.maxmintegrated.com/electronica

maxim
integrated