

VON DIPL.-ING. DAPHNE POPESCU, PRODUCT AND SALES MANAGEMENT, UND
DIPL.-ING. HANNES EHRENBURG, LEITER DESIGN- UND TESTCENTER, BEIDE BEI GEYER ELECTRONIC

Smart Technology – den richtigen Takt für Energieeffizienz finden

Anforderungen und neue Einsatzgebiete für frequenzgesteuerte Bauteile

ABSTRACT

Smart Technology ist ein sehr weit gefasster Begriff, der sich vom privaten Bereich, über verschiedene Industriezweige bis hin zu weltweiten IoT basierten Vernetzungsplattformen erstreckt. Letztendlich geht es um Technologien, die für Geräte eingesetzt werden, die über eine intelligente Vernetzung Daten sammeln, austauschen und bündeln und somit einen technischen und preislichen Vorteil im privaten und industriellen Bereich haben können. Dank künstlicher Intelligenz nimmt der Automatisierungsanteil in vielen Bereichen zu und verschafft somit mittel- und langfristig entscheidende Vorteile, kann aber im ersten Schritt zusätzlichen Zertifizierungsaufwand mit sich bringen.



Die Integration erneuerbarer Energiequellen in das heutige Energiesystem gestaltet sich als technisch interessant und anspruchsvoll und erfordert Lösungen und Komponenten, die in absehbarer Zeit signifikant zur Energiewende beitragen.

Da die Anforderungen an smarte Anwendungen gleichermaßen anspruchsvoll sind, haben wir in diesem Artikel Bereiche zusammengefasst, in denen Sensoren, Konnektivität und Datenaustausch über Mobilfunk, WLAN, Bluetooth, oder diverse andere, teilweise proprietäre Kommunikationskanäle eine entscheidende Rolle spielen. Im Vordergrund stehen die daraus resultierenden Anforderungen an die Komponentenhersteller und wie diese mit Schlüsselkomponenten zur Energieeffizienz beitragen können.

Quarze und Oszillatoren, die generell für präzise Zeitmessungen und Takterzeugungen eingesetzt werden, gewinnen in smarten Applikationen bzw. batteriebetriebenen Geräten an Bedeutung, da sie dazu beitragen, den Energieverbrauch zu optimieren und die Lebenszeit von Batterien zu verlängern.

„INTELLIGENTE“ APPLIKATIONEN

Im Folgenden erläutern wir kurz ein paar wichtige ‚SMARTE‘ Applikationen und deren Gemeinsamkeiten, in denen die frequenzgesteuerten Produkte immer mehr eine tragende Rolle finden.

Die Zukunft gehört den Smart Cities – die intelligenten Städte

Nachhaltigkeit, Sicherheit und hohe Lebensqualität sind die heutigen Anforderungen an die Zukunft.

In einer Smart City werden moderne Technologien aus den Bereichen Energie, Mobilität, Stadtplanung, Verwaltung und Kommunikation so vernetzt, dass die Lebensqualität für die Bewohner steigt.

Vom Parkleitsystem im Parkhaus bis zur Stromversorgung laufen die Prozesse effizienter und nachhaltiger.



Geringer Stromverbrauch und geringe Toleranzen, gepaart mit exzellenter Performance bei extremen Wetter- und Vibrationsbedingungen, machen unsere Produkte zur richtigen Wahl für die Vernetzungsanwendungen in den Smart Cities.

Die Entwicklung im Smart Building Bereich

Moderne, intelligente Gebäude sind meist automatisiert, energieeffizient, liefern dezentral erzeugte Energie und können in ihrem Verbrauch genau gesteuert werden. Auch bestehende Gebäude können im Rahmen von Modernisierungs- und Sanierungsprojekten zu Smart Buildings ausgebaut werden.

Sogenannte Heatmaps werden überall dort eingesetzt, wo man die Dichte eines bestimmten Parameters messen - und möglichst in Echtzeit (Real Time) Massnahmen einleiten möchte.

Die GEYER Produkte werden in einer Vielzahl von intelligenten Konzepten zur bedarfsgerechten Steuerung von Heizung, Kühlung, Lüftung und Beleuchtungslösungen eingesetzt.

Intelligente Stromnetze und das Smart Metering Konzept

Smart grids (deutsch: intelligente Stromnetze) ermöglichen die Überwachung und Steuerung der Netzanlagen in Echtzeit. Erzeugung, Transport, Speicherung und Verteilung der Energie werden mit intelligenten Geräten überwacht, genauso wie der Verbrauch, anhand dessen ein Netzprofil erstellt wird und eine Regulierung des Energienetzes stattfindet.

Begriffe wie 'Internet of Energy', Integration von erneuerbarer Energien, sowie „Grid to vehicle integration“ gewinnen immer mehr an Bedeutung.

Die weltweiten Klimaziele und Programme zur Umstellung auf erneuerbare Energien erfordern intelligente Netze, in denen Stromerzeuger und -verbraucher digital kommunizieren. Dies setzt Geräte voraus, die als Smart Meter bezeichnet werden und diese Kommunikation ermöglichen.

Ein Smart-Meter-System besteht aus einem digitalen Messgerät und einer Kommunikationseinheit, die als SMGW (Smart-Meter-Gateway) bezeichnet wird.

Über dieses Gateway, das über LAN oder Mobilfunk angeschlossen ist, kann der gemessene Stromverbrauch an die entsprechenden Stromnetzbetreiber übermittelt werden.

Das Konzept ist nicht auf Smart Metering beschränkt, sondern gilt für alle intelligenten Gebäude und intelligenten Netzanwendungen, bei denen jede Art von Verbrauch kontrolliert werden muss.

Die Einführung intelligenter Messsysteme hat zwar schon vor einigen Jahren begonnen, wird aber voraussichtlich in den nächsten Jahren ihren Höhepunkt erreichen. Die Hersteller von Smart Meter Geräten setzen gerade auf eine neue Geräte-Generation in neuen Frequenzbereichen mit engerem Kanalraster, z.B. das sogenannte SRD-860-Frequenzband (ZigBee, IEEE802.15.1, LPWlan, etc). Somit ändern sich die technischen Anforderungen an die Quarz-Hersteller und stellen hohe Herausforderungen an Genauigkeit und Stabilität.

Smart Urban Mobility

Ein weiterer Anwendungsbereich, in dem es auf Energieeffizienz und Nachhaltigkeit ankommt, ist eine intelligente Mobilitätslösung, in der das Verkehrsaufkommen kontinuierlich geplant und überwacht wird, um bei Bedarf umgelenkt zu werden und somit die Verkehrsdichte und den CO₂ Ausstoß zu minimieren.

Es gibt noch viele weitere Beispiele zu zukunftsorientierten Konzepten und Technologien, die intelligente Geräte und Ansteuerungen voraussetzen. Doch was haben all diese Bereiche gemeinsam?

Alle setzen auf :

- Automation
- Vernetzbarkeit
- Energieeffizienz
- Miniaturisierung
- Nachhaltigkeit
- Wettbewerbsfähigkeit

ANSPRUCHSVOLLE TECHNISCHE ANFORDERUNGEN

Für viele Anwendungen, in denen smarte Technologien zum Tragen kommen, zeichnet sich ein Trend bei Neuentwicklungen ab, der auf sehr präzise und stabile Bauteile setzt. Das gilt auch für Schwingquarze und Quarzoszillatoren.

Der neue ‚Standard‘ für Quarze ist ein Bauteil mit geringer Frequenzabweichung bei Raumtemperatur, niedriger Toleranz über den Temperaturbereich bei einem möglichst geringem ESR (Equivalent Series Resistance - Serieneratzwiderstand). Der ehemalige Industrietemperaturbereich -40 bis +85°C etabliert sich in immer mehr Applikationen als Normaltemperaturbereich.

Ausserdem etablieren sich immer mehr Frequenzen wie z.B. 38,4 MHz, 39 MHz, 40 MHz, 48 MHz, die hauptsächlich von den neu zugelassenen Frequenzbereichen und den ICs bestimmt werden, wie auch neue Kommunikationsbusse.



Wenn man z.B. den Smart Meter Bereich betrachtet, so benötigen alle intelligenten Zähler, unabhängig vom Typ:

- präzise Zeitsynchronisation für genaue Datenanalyse und zuverlässige Datenübertragung innerhalb des Netzwerks
- einen breiten Temperaturbereich für den Einsatz in unterschiedlichen Umgebungen
- einen geringen Stromverbrauch für eine lange Lebensdauer im Batteriebetrieb

Seit geraumer Zeit zeichnet sich ein weiterer Trend ab, der allmählich zur Realität wird.

Immer mehr Hersteller von Smart Devices setzen auf TCXOs (temperature compensated crystal oscillators), um die exzellente Frequenzgenauigkeit bei einem niedrigen Stromverbrauch dieser Oszillatoren für die anspruchsvollen Designs zu nutzen. TCXOs tragen dazu bei, dass in grösseren Netzen, die gegenseitigen Störungen, die durch die immer höhere Anzahl an Geräten verursacht werden, besser vermieden bzw. kontrolliert werden können.

Low Phase noise bzw. Low Jitter sind zwei weitere Parameter, die immer häufiger in Betracht gezogen werden, wenn es um Designs mit XO's oder TCXO's geht.

UNSERE PRODUKTE UND LÖSUNGEN DAZU

Als langjähriger Hersteller von Quarzen und Oszillatoren, der heuer 60 Jahre Beständigkeit feiert, gehen wir immer mit den neusten Entwicklungen.

GEYER Quartz Technology bietet die richtigen Quarze für die Anforderungen der IoT-basierten, intelligenten Applikationen:

- Busunabhängige Komponenten
- Quarze, mit geringen Toleranzen von nur ± 10 -15 ppm über den gesamten Temperaturbereich
- Eine industrietaugliche Betriebs- und Lagertemperatur
- Eine Alterung von ± 10 ppm über 20 Jahre
- Gesamt toleranz von ± 25 ppm nach 20 Jahren
- Stimmgabelquarze für die RTC-Funktion

Neben der bereits bewährten Baugrösse 3.2 x 2.5 mm, setzen die Neudesigns vorwiegend auf Quarze in einem 2.0 x 1.6 mm Gehäuse. In dieser Baugrösse stellt GEYER Schlüsselkomponenten für die gängigsten Frequenzen der Smart Technologie Branche her.

Im Oszillator Bereich haben wir uns in den letzten Jahren sehr stark auf TCXOs mit kleinen Baugrössen von nur 2.5 x 2.0 mm bzw. 2.0 x 1.6 mm spezialisiert.

Hohe Frequenzstabilität über dem Temperaturbereich, ein niedriger Stromverbrauch und Low Jitter bzw. Phase Noise sind die Bauteilmerkmale, die neben der Baugrösse den Anforderungen der energieeffizienten Applikationen entsprechen.

Zur Verdeutlichung der technischen Evolution von TCXOs sind in der folgenden Tabelle die Hauptmerkmale verschiedener Bauteilgrößen darstellt:

Baugrösse mm	Stromverbrauch – typ.	Phase Noise	Frequenzstabilität	GEYER Bezeichnung
5.0 x 3.2	2.5 mA	-130 dBc/Hz@1kHz	2,5 ppm@-40 – 85°C	KXO-83
3.2 x 2.5	1-2 mA	-125 dBc/Hz@1kHz	1,5 ppm@-40 – 85°C	KXO-84
2.5 x 2.0	1mA	-125 dBc/Hz@1kHz	0.5- 1.5ppm @-40 – 85°C	KXO-86
2.0 x 1.6	1mA	-145 dBc/Hz@1kHz	0.5- 1.5ppm @-40 – 85°C	KXO-81
1.6 x 1.2	1mA	-145 dBc/Hz@1kHz	0.5- 1.5ppm @-40 – 85°C	KXO-88

Unabhängig von den applikationsgerechten Produkten, die wir als Hersteller zur Verfügung stellen, sind wir bestrebt unsere Kunden bei der zeitgerechten Markteinführung ihrer Endprodukte zu unterstützen.

Jede Neuentwicklung und Einführung neuer tragender Bauteile, z.B. Controller, Quarze, etc. bringt neue Tests mit sich und oft auch die Notwendigkeit von neuen Zertifizierungen. Diese sind zeitaufwendig und teuer und verlangsamen zum Teil die Einführung neuer Gerätegenerationen in den Markt.

Hinzu kommt, dass sowohl Gerätehersteller als auch Komponentenhersteller bestrebt sind Prozesse immer stärker zu automatisieren und zu optimieren und dafür immer häufiger die Möglichkeiten nutzen, die die künstliche Intelligenz mit sich bringt. Qualitätskontrollen in der Produktion und ‚predictive Maintenance‘ (vorhersagbare bzw selbstauslösende Wartung) sind bereits solche Prozesse und erfordern immer weniger menschliches Eingreifen.

Was mittel- und langfristig als Vorteil zu sehen ist, gestaltet sich am Anfang als ein weiterer Verzögerungsfaktor, weil KI-unterstützte Prozesse erstmals einer Zertifizierung bzw. Regulierung unterliegen müssen. Das ist in manchen Fällen ein aufwendiger und langwieriger Vorgang.

Auch wenn man im Moment nur bedingt manche Änderungen in der Industrie beeinflussen kann, so können wird doch mit gezielten Referenzdesigns, unserer Entwicklungs-App zur Simulation von Quarzoszillator-Designs und unserer R&D Abteilung unsere Kunden bei den Baugruppenzertifizierungen unterstützen.

Alle nötigen technischen Informationen finden Sie auf der GEYER Homepage und im GEYER Webshop.

FAZIT

Die Industrie steckt mitten in einer Revolution: Technologieschübe, Naturkatastrophen, weltweite politische Wandlungen führen wellenförmig durch den Alltag. Während viele Industriezweige eine schwere Zeit erleben, werden manch andere von heute auf morgen immer wichtiger.

Fakt ist, dass nichts an der Energiewende vorbeiführt und man alle Mechanismen einsetzen muss, um energieeffizienter zu denken, zu produzieren, zu leben.

Als Komponentenhersteller ist es daher sehr wichtig, die Freiheitsgrade und auch möglichen Einschränkungen der Technologien und Applikationen gut zu kennen – aus diesen ergeben sich die Anforderungen und die Auswahl der jeweils geeigneten Bauteile.

In den letzten Jahren haben wir als GEYER Electronic GmbH einen deutlichen Schub verzeichnen können, um bei steigenden technischen Ansprüchen - Toleranzen, Verfügbarkeit, Jitter, etc – Schwingquarze und Quarzoszillatoren für frequenzgesteuerte Elektronik-Bauteile zu entwickeln und zu fertigen, die den Energieverbrauch der Endprodukte senken können.

Kontakt:
GEYER Electronic GmbH
info@geyer-electronic.de