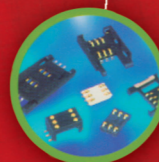
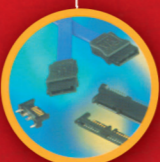
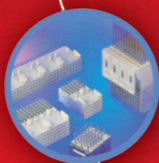


# A FCI

## COMMUNICATIONS, DATA AND CONSUMER

FCI's CDC (Communications, Data, Consumer) Division is a key supplier to companies that manufacture computing, networking, telecommunications, and personal communications equipment ranging from servers and storage devices to base stations and switches to cellular telephones, personal computers and cashless payment systems.

FCI is the leading innovator in the design, development and high volume manufacturer of Ball Grid Array (BGA) connectors for dense mezzanine board packaging operating at extremely high signal rates. In the field of smart cards, FCI provides both the micro-flex circuitry for semi-conductor packaging and the chip card connectors for applications that include pay phones, banking machines, health data applications, and toll payment system. FCI is also a world leader in providing cost-effective and innovative backpanel, board-to-board, and I-O interconnect solutions that satisfy increasingly-demanding performance requirements in the converging Datacom and Telecom markets.



CLICCA

[www.consortiumsrl.com](http://www.consortiumsrl.com)



## Oggi parliamo di: Quarzi e Oscillatori a quarzo

È a tutti noto che il quarzo, forma cristallina della silice (SiO<sub>2</sub>), è oggi prodotto industrialmente attraverso un processo di sintesi al fine di poterne utilizzare a costi accettabili le peculiari proprietà piezoelettriche. Questo cristallo infatti genera un potenziale elettrico quando viene esercitata una pressione sulle sue superfici e, inversamente, quando un potenziale elettrico viene applicato alla sua superficie questo si deforma. Se il potenziale applicato è alternato questa deformazione diventa necessariamente una vibrazione e se la frequenza di questo potenziale alternato è molto vicina a quella di risonanza meccanica del cristallo usato, l'ampiezza di questa vibrazione diviene molto elevata.

Per il loro utilizzo in elettronica i cristalli di quarzo vengono tagliati e suddivisi in sottili dischetti o prismi (blanks) della dimensione coerente con la frequenza finale desiderata, che poi attraverso i vari steps del processo produttivo vengono rifiniti, piazzati tra due elettrodi, trimmerati alla frequenza esatta e poi incapsulati. Inserendo opportunamente il cristallo nel circuito di reazione di un oscillatore viene in pratica applicata una tensione alternata fra i due elettrodi dello stesso, che lo fa vibrare. La sua vibrazione provoca la formazione di un campo elettrico sinusoidale che controlla l'impedenza effettiva tra i due elettrodi e quindi il processo di reazione, facendo così funzionare l'oscillatore. La frequenza di oscillazione dipende dalle caratteristiche di progettazione del quarzo stesso e del circuito oscillatore.

Vi sono in commercio altri tipi di materiali aventi proprietà piezoelettriche (per esempio le ceramiche piezo): nessuno di questi ha però caratteristiche di stabilità della frequenza generata paragonabili a quelle del quarzo, grazie al Q estremamente elevato della sua impedenza e a una eccellente stabilità in temperatura. I parametri di funzionamento del quarzo, dipendono dal tipo di taglio e dall'angolo con cui questo viene effettuato rispetto al piano di orientamento del cristallo.

Una completa definizione della specifica richiede che, oltre alla

frequenza nominale e sua tolleranza a 25°C, e alle caratteristiche meccaniche del contenitore (HC49/, HC49/S; HC49/S SMD, CHIP SMD etc.) vengano specificati i seguenti parametri:

- 1) Modo di vibrazione e angolo di orientamento
  - 2) Caratteristica frequenza vs. temperatura
  - 3) Parametri del circuito equivalente
  - 4) Caratteristica frequenza vs. capacità di carico
  - 5) Caratteristica di invecchiamento
  - 6) Strumentazione di misura adottata
- Nella gamma di frequenza da 1 a 200 MHz, viene largamente usato il taglio AT in quanto rappresenta il miglior compromesso tra precisione di frequenza, stabilità di frequenza e possibilità di aggiustamento della stessa nel circuito attraverso la variazione della capacità di carico (pullability) a basso costo; questo è un taglio a circa 35° sull'asse Z rispetto al piano XZ con il quale la vibrazione risulta in uno scorrimento delle due superfici parallele del cristallo eccitate (Thickness Shear).

La particolare caratteristica frequenza/temperatura data dal taglio AT, rappresentata da una cubica con il flesso passante intorno ai 25°C, e la possibilità di controllare abbastanza facilmente il massimo e il minimo relativi della stessa attraverso una precisa selezione dell'angolo di taglio, permette di ottenere stabilità di frequenza più che soddisfacenti negli intervalli di temperatura usuali per l'elettronica, e la possibilità di



## Il più grande magazzino nazionale di passivi ed elettromeccanici

realizzare facilmente oscillatori compensati in temperatura (TCXO) mediante opportune reti di compensazione di semplice realizzazione.

Però il taglio AT permette di realizzare normalmente quarzi che oscillino in fondamentale fino a frequenze di circa 25 MHz e solo con qualche difficoltà, con le inevitabili conseguenze sul costo, fino a circa 30 MHz.

Oltre, occorre lavorare in "overtone" (terza armonica, quinta armonica ecc.): questo richiede una cura maggiore nella progettazione dei circuiti oscillatori per evitare problemi di instabilità dovuti a possibili ritorni al modo di oscillazione fondamentale anche se apparentemente questi erano stati progettati per operare in overtone, e a possibili problemi di spurie.

Per potere spostare più in alto la massima frequenza ottenibile in modo fondamentale si è affermato sul mercato anche il taglio BT, anch'esso Thickness Shear, che richiedendo un quarzo di dimensioni maggiori a parità di frequenza, permette di ottenere quarzi in fondamentale fino a frequenze dell'ordine dei 40 MHz. Naturalmente un taglio BT ha una risposta frequenza diversa al variare della temperatura e normalmente viene utilizzato solo per realizzare valori non coperti dalla gamma in taglio AT. Per esempio producono quarzi con taglio BT solo da 24,0 a 40,320 MHz in contenitore ribassato.

Altri tagli sono invece usati per basse frequenze o per applicazioni particolari. Il circuito elettrico equivalente: C1, R1, ed L1, rappresentano il quarzo (L1 è una funzione rappresentativa della massa del quarzo, R1 identifica le perdite nel quarzo e del suo sistema di montaggio, C1 è associato al suo grado di rigidità o elasticità), mentre C0 rappresenta le capacità degli elettrodi e del contenitore in parallelo.

Questo circuito offre due frequenze di risonanza: la prima è una risonanza serie ed avviene quando sul ramo C1, R1, L1 le reattanze XL ed XC si eguagliano (XL = |XC|); in queste condizioni alla frequenza di risonanza l'impedenza è minima ed uguale a R1.

La seconda è una risonanza parallelo ed avviene quando la reattanza del ramo C1, R1, L1 eguaglia in modulo quella di C0. Va da sé che affinché ciò avvenga il ramo rappresentato dal quarzo deve presentare una reattanza induttiva, per cui la frequenza di risonanza parallelo è più alta della precedente; in queste

condizioni l'impedenza del circuito è massima.

È opportuno qui ricordare che inserendo il quarzo in circuito, la capacità di ingresso dello stadio oscillatore vista dal quarzo (o capacità di carico CL) andrà ad aggiungersi alla C0, per cui il punto di risonanza parallelo si incontrerà ad una frequenza diversa da quella misurata in assenza di CL; per questa ragione quando si desidera utilizzare un quarzo in risonanza parallelo si deve specificare il valore di CL desiderato, pena lo scostamento della frequenza ottenuta da quella desiderata. Questo non avviene in risonanza serie, perché in questo caso la capacità di carico non entra in gioco. Come regola generale il quarzo si farà oscillare in risonanza serie quando viene inserito in uno stadio amplificatore non invertitore di fase, mentre se inserito in uno stadio invertitore dovrà oscillare in risonanza parallelo previa una ulteriore variazione di 180° della fase del segnale ottenuta dal quarzo che lavora induttivamente e da due condensatori con i quali il quarzo è in risonanza.

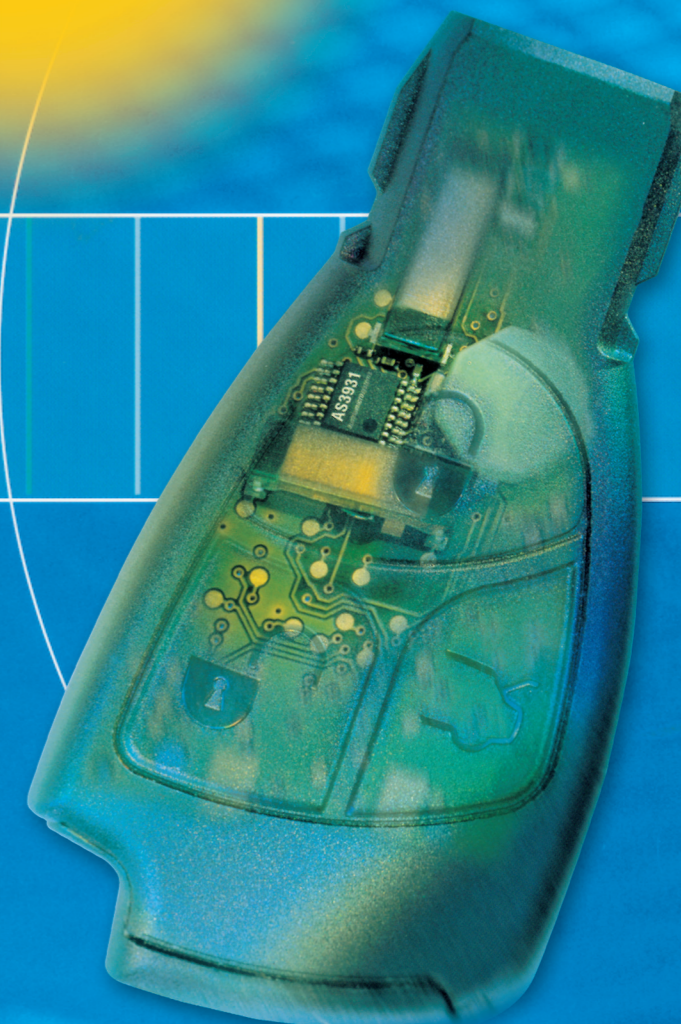
La progettazione di circuiti oscillatori, comunque, in principio banale, non è mai così semplice perché da essa possono derivare problemi di oscillazione a frequenza indesiderate, jittering dovuti a random shifts di fase e problemi di affidabilità e invecchiamento legati al livello di eccitazione del quarzo.

Per questa ragione si sono sempre più affermati sul mercato i CXO (Clock Crystal Oscillators) che progettati per il massimo delle prestazioni, realizzati in tecnologia a film spesso e oggi disponibili sia in versione DIL a 8 o 16 pin che in chip per montaggio SMD, offrono la garanzia di non avere sorprese a dei costi ormai decisamente convenienti.

Si offre una completa gamma di CXO in contenitore 16pin (Full size) o 8 pin (Half size) o in chip ceramico 7.5 X 5mm per SMD in una gamma che raggiunge i 100 MHz, per tensioni di alimentazione 5V e 3.3V, fan-out TTL, HCMOS oppure CMOS, con stabilità globale da + - 100ppm fino a + - 20ppm in gamme di temperature da 0 - 70°C a - 40 + 85°C, tutti con la possibilità di controllo della funzione tri-state.

Con una scelta così ampia e con i prezzi oggi praticati sul mercato grazie ai volumi realizzati con processi completamente automatizzati, diventa anacronistico per un utilizzatore, salvo esigenze veramente particolari, mettersi a progettare un oscillatore in casa.

austriamicrosystems



- SISTEMI DI INGRESSO PASSIVA CHIAVE ELETTRONICA
- SISTEMI DI IDENTIFICAZIONE ATTIVI
- RICEVITORI DI CONTROLLO (TAG) A BASSA FREQUENZA
- SISTEMI DI MISURA TRIDIMENSIONALI DELL'INTENSITA' DI CAMPO A BASSA FREQUENZA
- SISTEMI DI RICONOSCIMENTO A BASSISSIMA POTENZA
- RILEVAMENTO ZONE INTERNO/ESTERNO



CLICCA

[www.consortiumsrl.com](http://www.consortiumsrl.com)

L'UNIONE  
FA LA  
FORZA!

**CONSORTIUM  
ELECTRONIC POINT**  
Piemonte, Liguria,  
Val D'Aosta

Via Borgaro, 87/11  
10149 Torino  
Tel. 0112165535/333  
Fax 0112167116  
e-mail: info@electronicpoint.it  
www.electronicpoint.it

**CONSORTIUM  
COGEDIS**  
Lombardia

Via Stephenson, 88  
20157 Milano (MI)  
Tel. 0239005266  
Fax 0239005268  
e-mail: info@cogedisrl.it  
www.cogedisrl.it

**CONSORTIUM  
GIAMPER**  
Triveneto

Via Nongole, 240  
32024 Castion (BL)  
Tel. 0437927547  
Fax 0437920042  
e-mail: giamper@giamper.com  
www.giamper.com

**CONSORTIUM  
ALTA**  
Emilia Romagna,  
Toscana, Umbria

Via E. Conti, 19  
50018 Scandicci (FI)  
Tel. 05575941  
Fax 0557594333  
e-mail: alta@altasrl.com  
www.altasrl.com

**CONSORTIUM  
ELECTRONIC POINT**  
Marche, Lazio,  
Abruzzo, sud Italia

Via D. Lupatelli, 64  
00149 ROMA  
Tel. 065500218  
Fax 0655269996  
e-mail: electronicpoint@iscali.it