

Robotica: il segreto è nel quarzo



QMEMS è una soluzione brevettata dal gruppo Seiko Epson Corporation, che unisce la tecnologia dei MEMS (micro-sistemi elettro-meccanici) al cristallo di quarzo, un materiale dai benefici eccezionali. Applicando tale soluzione al mondo della robotica si ottengono ottimi risultati prestazionali. Un ulteriore vantaggio competitivo per Sinta, rivenditore unico italiano dei prodotti Epson.



di **Vittoria Ascari**

Scriveva nel 1943 Antoine de Saint-Exupéry: “L'essenziale è invisibile agli occhi”. Ora, a più di cinquant'anni di distanza, Epson (rinomato specialista giapponese nel mercato della robotica) fa propria quest'intuizione e individua nel mondo dell'invisibile un nuovo essenziale fattore di successo.

Il segreto si chiama QMEMS: si tratta di una soluzione all'avanguardia realizzata e brevettata dal gruppo Seiko Epson Corporation, che unisce la diffusa tecnologia dei MEMS (ovvero micro-sistemi elettro-meccanici) a un materiale dalle proprietà sorprendenti come il cristallo di quarzo. Applicando questa soluzione al mondo della robotica si possono ottenere ottimi risultati in termini di prestazioni, tanto che Epson ha deciso di implementare d'ora in avanti su tutti i futuri modelli di robot (e sugli ultimi già realizzati) questa innovativa e potente tecnologia.

La tecnologia dei circuiti integrati e quelle micro-meccaniche si uniscono

Partiamo dai MEMS. L'acronimo MEMS sta per “Micro-Electro-Mechanical Systems” e indica dispositivi elettromeccanici miniaturizzati realizzati tramite tecniche di micro-fabbricazione. La dimensione varia dal micron fino a pochi millimetri. Si fonde la tecnologia dei circuiti integrati con avanzate tecnologie meccaniche: da un lato la parte elettronica, realizzata con i classici processi utilizzati per i circuiti integrati, dall'altro la componente meccanica, fabbricata con processi di “micro-machining”, incidendo e asportando selettivamente parti del wafer oppure aggiungendo nuovi livelli strutturali. La tipologia dei dispositivi MEMS spazia da semplici strutture senza parti in movimento fino a complessi sistemi elettromeccanici con molteplici elementi mobili controllati da una elettronica integrata. I più comuni elementi realizzati con questa tecnologia sono i

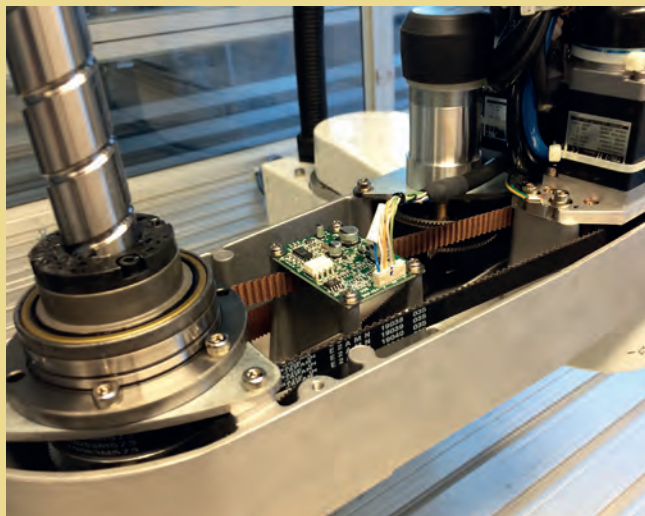
La serie di robot scara LS di Epson, la prima ad aver integrato i sensori QMEMS.

The LS scara robots series by Epson, the first one that integrates QMEMS sensors.

micro-sensori, capaci di convertire energia meccanica o di altro tipo in energia elettrica con prestazioni ben superiori rispetto alle equivalenti versioni macroscopiche. Un tipico esempio di applicazione di successo di prodotti MEMS è quello degli accelerometri utilizzati per gli airbag. La prima introduzione di questi dispositivi in campo industriale è stata negli anni ottanta proprio nel settore automotive. Da lì a vent'anni i MEMS si sarebbero diffusi in modo capillare anche all'interno del mondo consumer, con l'utilizzo in stampanti, smartphone, tablet e console per i giochi.

I diversi vantaggi del cristallo di quarzo

È a questo punto che si inserisce la vera innovazione di Epson: adottare all'interno dei propri robot questa tecnologia, utilizzando al posto dei comuni materiali impiegati (silicio, polimeri e metalli), il cristallo di quarzo, il quale presenta diversi vantaggi interessanti. Innanzitutto la sua caratteristica durezza, che ne consente la fabbricazione con un elevato grado di uniformità e qualità, la sua stabilità dal punto di vista sia fisico che chimico, e infine lo smorzamento minimo delle vibrazioni interne. Per sfruttare al meglio le proprietà del materiale, Epson ha dovuto



■ SOLUTIONS

by Victoria Ascari

Robotics: Quartz Is the Secret

QMEMS is a Seiko Epson Corporation patented solution, which combines MEMS (Micro-Electro-Mechanical Systems) technology with quartz crystal, a material featured by outstanding benefits. Applying this solution to the robotics world allows to achieve excellent performances. A further competitive advantage for Sintia, Italian sole dealer of Epson products.

Antoine de Saint-Exupéry wrote in 1943: "What is essential is invisible to the eye". Now, more than fifty years later, Epson (a Japanese specialist in the robotics market) endorses this insight and finds a new essential success factor in the world of invisible.

The secret is called QMEMS: a Seiko Epson Corporation patented cutting-edge solution, which combines the widespread MEMS (Micro-Electro-Mechanical Systems) technology with an outstanding material such as quartz crystal. Applying this solution to the robotics world al-



Il sensore QMEMS integrato.

The integrated QMEMS sensor.

to ideare un processo di progettazione e fabbricazione speciale e altamente sofisticato. Questo consente da un lato di ottenere una precisione e una produttività migliori rispetto ai metodi tradizionali, dall'altro una riduzione delle dimensioni e un miglioramento della qualità e dei consumi del componente realizzato. Il risultato è un'ampia serie di dispositivi a elevate prestazioni, quali oscillatori ad alta frequenza, accelerometri, giroscopi, sensori di pressione e di temperatura. In particolare, gli accelerometri e i giroscopi, capaci di misurare con precisione

allows to achieve excellent performances, so much so that Epson decided to implement this new and powerful technology on all the future models of robot (and on the ones recently produced) from now on.

Integrated circuits and micro-mechanical technologies come together

Let's start with MEMS. The acronym MEMS stands for "Micro-Electro-Mechanical Systems" and refers to miniaturized electro-mechanical devices manufactured using mi-

Il robot Epson C4 (4 kg con 600 e 900 mm di raggio).

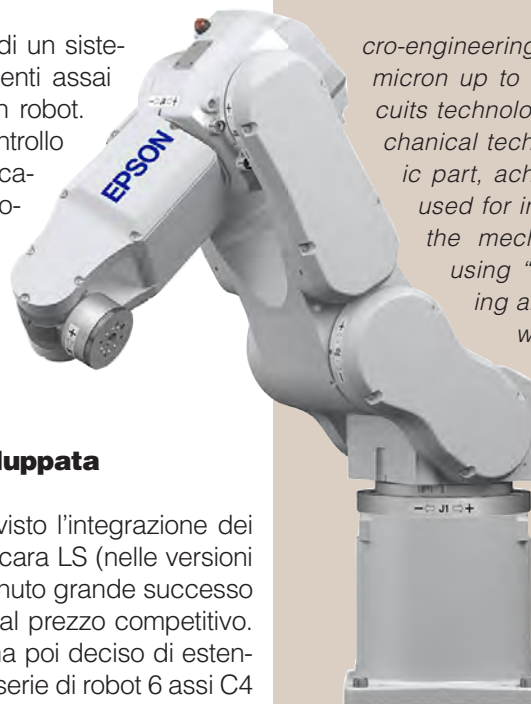
The Epson C4 robot (4 kg with 600 and 900 radius).

le oscillazioni di posizionamento di un sistema meccanico, si rivelano strumenti assai utili nel controllo cinematico di un robot. Forniscono infatti al sistema di controllo informazioni più ricche di quelle ricavabili soltanto dagli encoder dei motori. La tecnologia QMEMS porta quindi i robot Epson a un ulteriore miglioramento di prestazioni cinematiche, riducendo notevolmente il tempo di assestamento e l'ampiezza delle oscillazioni.

Estendere la tecnologia sviluppata alle altre famiglie di robot

La prima serie di robot ad aver visto l'integrazione dei sensori QMEMS è stata la serie scara LS (nelle versioni a 3 e 6 kg), che da subito ha ottenuto grande successo grazie alla riconosciuta qualità e al prezzo competitivo. Alla luce di questo esito, Epson ha poi deciso di estendere la tecnologia sviluppata alla serie di robot 6 assi C4 (4 kg con 600 e 900 mm di raggio), così come alla nuova serie scara H, che andrà lentamente a sostituire la storica serie G al vertice della gamma scara Epson. Un punto di forza in più e un ulteriore fattore di vantaggio competitivo per Sinta, rivenditore unico italiano dei prodotti Epson nel vasto mercato dell'automazione e della robotica industriale, e in particolare nel mondo della manifattura e dell'assemblaggio di precisione, dove completa la gamma scara e 6 assi Epson con gli assi elettrici controllati e i robot cartesiani del colosso nipponico IAI. Nella partita per raggiungere prestazioni sempre migliori, Epson e Sinta puntano ancora più in alto. Non più solo componenti meccanici di ottima qualità, un'unità di controllo efficiente ed affidabile, un linguaggio di programmazione semplice e versatile e un servizio di assistenza rapido ed efficace. A tutto questo si aggiunge ora una tecnologia innovativa che si affaccia per la prima volta al mondo della robotica: la combinazione di sensori dalle caratteristiche uniche e di una logica di controllo performante e all'avanguardia. In una parola: QMEMS.

Volete esprimere la vostra opinione su questo tema?
Scrivete a: filodiretto@publitec.it



cro-engineering techniques. The size ranges from micron up to few millimetres. The integrated circuits technology is combined with advanced mechanical technologies: on one side the electronic part, achieved with the classical processes used for integrated circuits, on the other side the mechanical component, manufactured using "micro-machining" processes, carving and removing selectively parts of the wafer or adding new structural levels.

MEMS devices range from simple structures without moving parts up to complex electro-mechanical systems with several mobile elements controlled by an integrated electronics.

The most common elements manufactured using this technology are micro-sensors, capable to convert mechanical energy or another type of electricity with

Posizione dei sensori QMEMS nei robot Epson.

QMEMS sensors position in Epson robots.



la NUOVA soluzione integrata

SCARA

- serie LS
- serie H



6 ASSI

- serie C4



much higher performances compared to the equivalent macroscopic versions.

A typical example of a successful application of MEMS products is the one of accelerometers used for airbags. These devices have been employed in the industrial sector for the first time in the Eighties, exactly in the automotive sector. In the following twenty years, the MEMS has spread capillary also in the consumer world, being used in printers, tablets and video game consoles.

The manifold benefits of quartz crystal

It is at this point that the real Epson innovation appears: adopting this technology in their robots, using quartz crystal instead of commonly employed materials (silicon, polymers and metals), as it features several interesting benefits. First of all, its typical hardness, which allows to produce it with a high uniformity and quality level, then its physical and chemical stability, and, in the end, the minimization of internal vibrations. In order to exploit at best the features of this material, Epson had to conceive a special and highly sophisticated design and production process. This allows, on one hand, to achieve a higher precision and productivity compared to the traditional methods, and on the other hand to reduce the size and improve the component quality and consumption. The result is a wide range of high-performance devices, such as high frequency oscillators, accelerometers, gyroscopes, pressure and temperature sensors. In particular, accelerometers and gyroscopes, capable to measure accurately the positioning fluctuations of a mechanical system, reveal to be very useful tools for the kinematical control of a robot. Indeed, they provide the control system with rich-

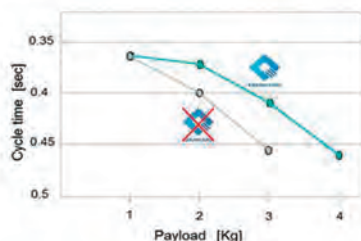
La nuova serie scara H, che andrà lentamente a sostituire la consolidata serie G.



The new H scara series, which is gradually going to replace the well-established G series.



PERFORMANCE dei NUOVI robot

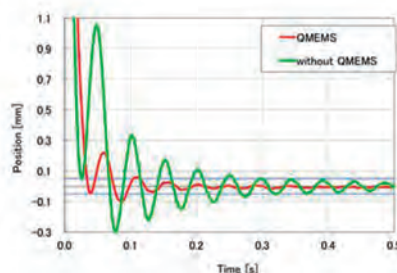


- 60 % ampiezza delle oscillazioni
- 60 % tempo di assestamento

- 15 %

TEMPO CICLO

(carico: 3 kg)



kg versions), which had a great success since the beginning thanks to the renown quality and competitive price. In the light of this outcome, Epson then decided to extend the technology developed to other C4 6-axes robots series (4 kg with 600 and 900 mm radius), just like the new H scara series, which is gradually going to replace the historic G series at the top of the Epson scara range. Indeed, an additional strong point and further competitive advantage for Sinta, Italian sole dealer of Epson products in the wide automation and industrial robotics market, and in the manufacturing and precision assembly world in particular, where the company completes the Epson scara and 6 axes range with the controlled electrical axes and Cartesian robots of the Japanese giant IAI.

Prestazioni dei robot Epson con i sensori QMEMS.

The performances of Epson robots equipped with QMEMS sensors.

er information than the ones derivable only from the motors encoders. Therefore, QMEMS technology further improves the kinematical performances of Epson robots, remarkably reducing both settling time and fluctuations amplitude.

Extending the developed technology to other robots families

The first series of robots that featured the integration of QMEMS sensors was the LS scara series (in the 3 and 6

In the struggle to achieve always higher performances, Epson and Sinta aim even higher. Not just very high-quality mechanical components, an efficient and reliable control unit, a simple and versatile programming language and a fast and efficient assistance service. Now an innovative technology appearing for the first time in the robotics world joins all these: the combination of sensors with unique features and a performing and cutting-edge control logic. In a word: QMEMS. ■