



PER SPOSTAMENTI NANOMETRICI

DI FRANCESCO VILLON

PUÒ UN ROBOT SPOSTARSI PER UNA DISTANZA DI SOLI 100 NM? DIFFICILE DA IMMAGINARE, POICHÉ UN CAPELLO UMANO È 700 VOLTE PIÙ GRANDE. EPPURE, UNO DEI ROBOT PER SALDATURA NANOSYSTECH CI DIMOSTRA CHE L'IMPOSSIBILE È POSSIBILE. AD ASSICURARE TALE LIVELLO DI PRECISIONE È UN SISTEMA DI GUIDA HEPCOMOTION, DISTRIBUITO IN ITALIA DAL GRUPPO MONDIAL.

Ogni giorno miliardi di persone comunicano tramite e-mail e telefono. In tutto il mondo vengono trasmessi dati alla velocità della luce utilizzando fibre ottiche, un concetto ormai familiare. Meno nota è invece l'esistenza di convertitori elettronico-ottici (E/O). Questi componenti, dalle dimensioni pari a una zolletta di zucchero, permettono la trasmissione dei dati utilizzando diodi al laser per convertire gli impulsi elettromagnetici del microfono di un telefono in impulsi ottici e trasmetterli attraverso le fibre ottiche. La produzione di questi componenti è un piccolo capolavoro di saldatura di precisione. Per questo sono necessari dispositivi speciali, progettati solo da un esiguo numero di produttori di tutto il mondo. Nanosystec è tra questi. L'azienda, con sede a Groß-Umstadt nei pressi di Francoforte sul Meno, in Germania, ha sviluppato un robot per saldatura chiamato NanoWeld, commercializzato principalmente negli Stati Uniti e in Estremo Oriente.

ALLINEAMENTO DI ALTA PRECISIONE

Al centro del dispositivo si trova una piastra di carico regolabile che allinea accuratamente i diodi laser con la fibra ottica. Poiché le fibre ottiche presentano un diametro di soli 10 μm , e il laser a diodi deve colpire il bersaglio esattamente al centro, ciò significa che è necessario uno spostamento dell'ordine di 100 nm. A titolo di raffronto: in un pezzo di metallo 1 nm equivale circa alla lunghezza di una fila di quattro atomi. In altre parole: un capello umano è circa 700 volte più grande di 100 nm.

Non appena l'allineamento è perfetto, vengono posizionate due teste di saldatura che fissano le fibre ottiche protette da una guaina in metallo con un cordone di saldatura su due lati. Anche qui la precisione svolge un ruolo fondamentale. "Una delle sfide a cui il NanoWeld ha saputo rispondere



è stata trovare sul mercato un sistema di controllo in grado di spostare i laser con una tolleranza del 10%", afferma Gunter Hummelt, Direttore Tecnico di Nanosystec. "Per risparmiare spazio, e costruire un dispositivo più compatto, abbiamo optato per un sistema basato su un circuito curvilineo invece di utilizzare un sistema con gli assi XY".

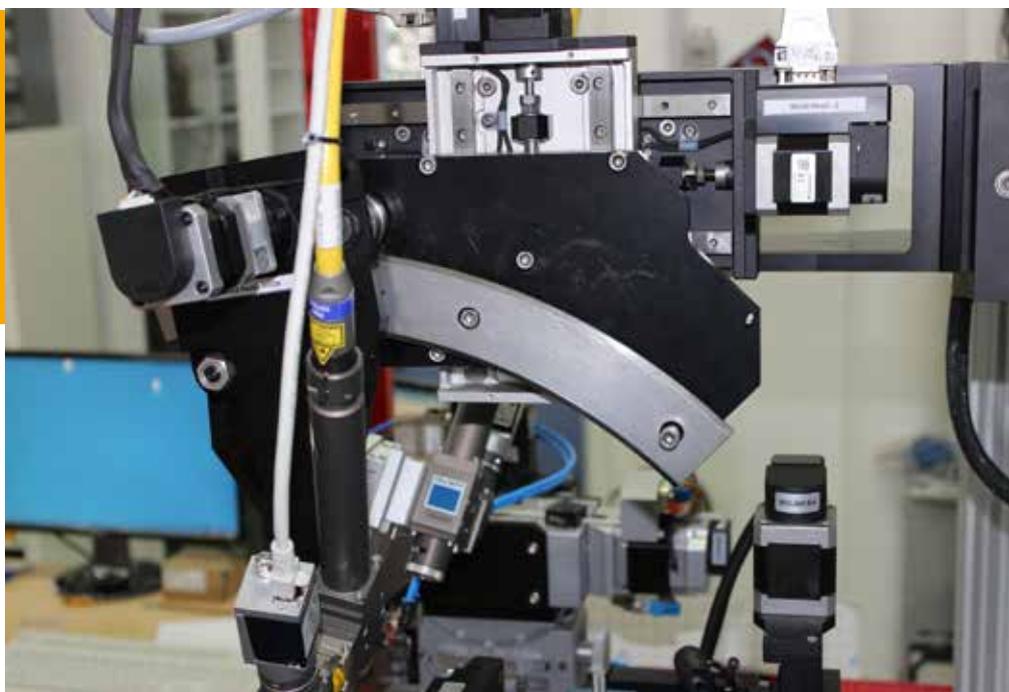
I LASER SI SPOSTANO SU SISTEMI DI CONTROLLO

Per ottenere questo risultato, Hummelt si è rivolto allo specialista del movimento lineare HepcoMotion, che ha proposto le proprie guide circolari e i segmenti curvilinei PRT2. Questo sistema comprende una serie di guide circolari e segmenti curvilinei disponibili in acciaio di alta qualità e in vari diametri, che possono essere utilizzati in combinazione con guide rettilinee per formare diversi tipi di circuiti aperti e chiusi. Il sistema NanoWeld utilizza quattro elementi curvilinei: due segmenti di 90° larghi 44 mm,

NanoWeld, grazie al sistema di guida HepcoMotion, ottiene un grado di precisione riproducibile nel posizionamento con una tolleranza inferiore a 100 nm.

che sporgono sopra la piastra di carico, e altri due segmenti di 90°, larghi 76 mm alla base. "Le guide sono molto robuste e resistenti", spiega Hummelt. "Questo assicura un vantaggio competitivo in quanto riduce i costi legati alla manutenzione del sistema". Nanosystec ha sviluppato un carrello speciale per il sistema di guida su cui vengono spostati i laser. Qui entra in gioco un altro componente del sistema PRT2: i cuscinetti che utilizzano la tecnologia con guida a V, disposti in modo concentrico ed eccentrico sul

Il vantaggio del sistema HepcoMotion risiede nella facilità con cui è possibile regolare l'inclinazione di saldatura utilizzando il carrello motorizzato.



UN PARTNER AFFIDABILE

I prodotti Hepco Motion sono distribuiti in Italia dal Gruppo Mondial, che opera nel mercato della movimentazione lineare da oltre settant'anni. Punto di forza del Gruppo è offrire ai clienti una gamma di prodotti completa. Infatti, oltre alle soluzioni per la movimentazione lineare, Mondial propone cuscinetti standard e speciali, riduttori, giunti, ruote libere, catene: un unico interlocutore per un'assistenza globale ed efficace al cliente. Inoltre, forte di uno studio tecnico formato da ingegneri professionisti, segue i clienti fin dalle prime fasi di progettazione e implementazione dei componenti sul macchinario.



carrello. Le ruote si innestano sopra e sotto la guida a V dall'alto e dal basso, la guida V è temprata per induzione e quindi resistente all'usura. "Le guide sono rettificata e il precarico delle ruote del carrello può essere regolato con precisione grazie ai cuscinetti eccentrici", aggiunge Carl-Christian Baumgarten, Consulente Tecnico per HepcoMotion. Il movimento è assicurato da un pignone HepcoMotion che si innesta nell'ingranaggio esterno e trasmette la potenza del motore del carrello alla guida. "Ciò permette alle teste di saldatura laser di essere piegate rispetto alla verticale con un angolo di 70°", spiega Hummelt. Per consentire anche il posizionamento in orizzontale è possibile, su richiesta del cliente, montare il sistema su un carrello più ampio. Si sposta su un segmento curvilineo di 76 mm fissato alla base. Quindi anche dopo un lungo periodo di tempo, il movimento sarà ancora preciso poiché la tecnologia a V necessita solo di piccole quantità di lubrificante applicato alle superfici delle guide a V per assicurare una lunga durata.

RIDOTTE AL MINIMO LE DISTORSIONI IN SALDATURA

NanoWeld ottiene così la massima precisione: un grado di precisione riproducibile nel posizionamento con una tolleranza inferiore a 100 nm. Günter Hummelt chiarisce: "Se l'u-

tente desidera saldare una variante di un componente su base giornaliera, il dispositivo deve essere in grado di modificare l'angolo di saldatura con una precisione nell'ordine di 0,1°". Spiega inoltre il motivo per cui la funzionalità del componente risulterebbe altrimenti compromessa: "Non appena inizia la saldatura si forma un piccolo bagno di fusione a una temperatura di circa 1.600°. Quando questo si solidifica, c'è un rischio di distorsione della saldatura, che può rendere inefficace il posizionamento del laser a diodi e delle fibre ottiche". Solo un'inclinazione ottimale della saldatura può assicurare che la distorsione rientri entro valori accettabili. Il vantaggio del sistema HepcoMotion risiede nella facilità con cui è possibile regolare l'inclinazione di saldatura utilizzando il carrello motorizzato. Le guide profilate possono anche trasportare le teste di saldatura senza alcun supporto meccanico supplementare. Hummelt conclude: "Per noi, il sistema HepcoMotion ha rappresentato la soluzione più conveniente e affidabile per la realizzazione di un sistema di spostamento su guida circolare di un dispositivo laser. Tutte le altre opzioni si sono dimostrate troppo grandi, complicate e costose".

Il precarico sulle ruote eccentriche del carrello può essere regolato in modo tale da posizionare il carrello stesso con una precisione nanometrica.