

Sistemi di guida per movimentazione di precisione

Grazie ai sistemi di guida HepcoMotion, distribuiti in Italia dal Gruppo Mondial, è stato possibile movimentare robot per saldatura su distanze nanometriche

Può un robot spostarsi per una distanza di soli 100 nanometri? Difficile da immaginare, poiché un capello umano è 700 volte più spesso. Tuttavia uno dei robot per saldatura Nanosystec ci dimostra che l'impossibile è possibile. Ad assicurare questo livello di precisione è un sistema di guida fornito dallo specialista della movimentazione lineare HepcoMotion.

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 elettronici-ottici (E/O). Questi componenti, delle dimensioni di 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 tramite 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: i robot possono spostarsi per tratti di soli 100 nanometri

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 dieci micrometri e il laser a diodi deve colpire il bersaglio esattamente al centro, ciò significa che è necessario uno spostamento nell'ordine di 100 nanometri (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 spesso 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



Il sistema NanoWeld utilizza quattro elementi curvilinei: due segmenti di 90 gradi larghi 44 mm che sporgono sopra la piastra di carico e altri due segmenti di 90 gradi larghi 76 mm sulla base

Le guide sono rettificata e il precarico delle ruote del carrello può essere regolato con precisione grazie ai cuscinetti eccentrici



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 piuttosto che utilizzare un sistema con gli assi XY.

I laser si spostano sui sistemi di controllo HepcoMotion

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 gradi larghi 44 mm che sporgono sopra la piastra di carico e altri due segmenti di 90 gradi larghi 76 mm sulla 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 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 rettificate 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 gradi", 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.

Il sistema di controllo riduce al minimo le pericolose distorsioni delle operazioni di saldatura

NanoWeld ottiene così la massima precisione: un grado di precisione riproducibile nel posizionamento con una tolleranza inferiore a 100 nanometri. Günter Hummelt chiarisce: "Se l'utente 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 gradi. Quando questo si solidifica, vi 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 con una precisione nell'ordine di nanometri.

I prodotti Hepco Motion sono distribuiti in Italia dal Gruppo Mondial, azienda leader nel mercato della movimentazione lineare da oltre settant'anni. Punto di forza del Gruppo è quello di offrire ai clienti una gamma di prodotti a 360 gradi. Infatti, oltre alle soluzioni per la movimentazione lineare, Mondial completa la gamma con cuscinetti standard e speciali, riduttori, giunti, ruote libere, catene: un unico interlocutore per un'assistenza completa ed efficace al cliente. Inoltre, forte di uno studio tecnico formato da ingegneri professionisti, segue il cliente sin dalle prime fasi di progettazione e implementazione dei componenti sul macchinario.



HepcoMotion ha rappresentato la soluzione più conveniente e affidabile per la realizzazione di un sistema di spostamento su guida circolare di un dispositivo laser