

Il connettore lo assembla il robot

Per assemblare 5 milioni all'anno di connettori ad alta tensione per veicoli elettrici e ibridi servono soluzioni di automazione sofisticate



Grazie ai robot Stäubli, il team di progettazione è riuscito a realizzare una linea di montaggio dei connettori destinata al Messico, flessibile, compatta ed efficiente

Elettromobilità è la parola d'ordine dei nostri tempi. Infatti, il commercio dei veicoli con azionamenti elettrici sta guadagnando costantemente quote di mercato in tutto il mondo. Questa tendenza stimola anche la domanda di soluzioni per l'assemblaggio dei componenti elettrici. Eberhard, azienda con sede a Schlierbach vicino a Stoccarda (Germania), è stata recentemente convocata da una multinazionale messicana, produttrice di compo-

nenti per l'automotive, allo scopo di ideare e realizzare una linea di assemblaggio per connettori ad alta tensione. Il sistema doveva essere in grado di eseguire non solo il lavoro di assemblaggio effettivo, ma anche l'ispezione visiva in ogni singola fase, il test di ogni connettore per l'impermeabilizzazione e, infine, l'imballaggio dei prodotti. "Le speciali caratteristiche del progetto includevano il target di un output di 5 milioni di unità all'anno, un tempo ciclo serrato non superiore a 3 secon-

di per connettore e un design del sistema a prova di qualsiasi possibile variante di futuro connettore. Con queste specifiche, l'unica soluzione possibile era includere dei robot, un sistema di elaborazione immagini e un sistema di alimentazione estremamente flessibile" commenta Abdullah Kotan, project planning and application team leader di Eberhard. Fondata nel 1964, Eberhard ha un'ampia esperienza nel campo dell'assemblaggio di PCB e produzione di connettori. Le soluzioni personalizzate di automazione e assemblaggio sono tra le competenze chiave dell'azienda, per cui la direzione era fermamente convinta che, in collaborazione con i giusti partner, avrebbe potuto portare a termine il progetto con successo. Grazie ai robot Stäubli, il team di progettazione è riuscito a realizzare una linea di montaggio destinata al Messico, flessibile, compatta ed efficiente, raggiungendo così l'obiettivo prefissato.

Un capolavoro di automazione compatta

Come hanno fatto i progettisti a inserire su una linea di produzione, dallo spazio ridotto, 13 stazioni con 6 robot e 13 sistemi di visione? Ottimizzando gli spazi. Decidere di sospendere i robot a 6 assi sopra le stazioni, allo scopo di ottimizzare l'area di lavoro e ridurre gli spazi occupati, è stato l'elemento chiave della riuscita del progetto. I 6 robot Stäubli appartengono alla serie TX2-60L, sono dotati di sei assi superveloci ed estremamente precisi in ogni condizione. In particolare, questi robot sono in grado di operare con una ripetibilità di $\pm 0,03$ mm e un raggio d'azione di 920 mm. "Abbiamo scelto questi robot non solo per la loro dinamica, ma anche per il loro design compatto, le interfacce con gli alimentatori

e le telecamere e, non da ultimo, per la loro riconosciuta affidabilità” afferma Kotan. “Dobbiamo garantire ai nostri clienti una disponibilità totale del sistema superiore al 95% e possiamo quindi utilizzare solo componenti di prima classe”. I sistemi di alimentazione ultraflessibili sono una delle caratteristiche delle linee di assemblaggio progettate e costruite da Eberhard, in quanto assicurano l’assenza di regolazioni meccaniche quando si passa da una variante all’altra. In caso di una nuova variante, infatti, il sistema la riconosce e la memorizza semplicemente tramite l’elaborazione dell’immagine.

Assemblaggio e test all’unisono

L’assemblaggio dei connettori segue uno schema preciso e ogni fase di lavoro include un controllo di qualità. Prendiamo ad esempio la stazione 1: il primo robot TX2-60L do-

tato di tracking preleva un alloggiamento del connettore da un nastro di alimentazione, costantemente in funzione, e lo posiziona in un portapezzi, dove vi rimane attraversando tutte le stazioni del sistema. Alla stazione 2 viene effettuato un controllo di qualità ottico, durante il quale vengono memorizzati codice e colore. Lo stesso schema si applica alle due stazioni successive. La seconda macchina a 6 assi Stäubli preleva da una tavola vibrante il blocco connettore, tramite identificazione della posizione del pezzo grazie al sistema di visione, montandolo nell’alloggiamento. Anche in questo caso, Eberhard applica il QA istantaneo, con il processore di immagini che si concentra sul duplice criterio di rilevamento dei difetti e sulla posizione di assemblaggio. Lo stesso schema viene applicato quando l’alloggiamento del connettore passa attraverso tutte le successive stazioni. A questo punto ci sono altri 3 passaggi durante i quali le mac-

chine ultraveloci Stäubli a 6 assi montano una guarnizione, un telaio e l’interno completo del connettore. A valle, i consueti controlli di qualità in linea vengono effettuati dopo ogni stazione. Prima che il connettore ad alta tensione, completamente assemblato, venga trasferito dall’ultimo dei sei robot Stäubli al sistema di pallettizzazione Eberhard PTS 64, viene testato contro eventuali perdite. Infine, allo scopo di mantenere il tempo ciclo ed evitare colli di bottiglia, Eberhard ha installato una tavola rotante di indicizzazione con 4 stazioni e un dispositivo quadruplo di test.

Riattrezzaggio in 10 minuti esatti

Al momento, il sistema gestisce solamente 3 varianti, ma questo numero dovrebbe aumentare significativamente a breve, e il design estremamente flessibile della linea di montaggio eviterà al cliente qualsiasi problema. Sebbene il sistema stia attualmente producendo solo 3 varianti, i cambi sono programmati una o due volte al giorno. “Il nostro cliente produce in piccoli lotti e quindi il passaggio deve essere completato nel più breve tempo possibile. Dall’ultima unità di un lotto alla prima del lotto successivo, il riattrezzaggio viene completato entro massimo soli 10 minuti” spiega Kotan.

Target tempo ciclo superato

Già durante la fase di collaudo della linea di montaggio, il target tempo ciclo di 3 secondi è stato raggiunto con ampio margine. L’attuale tempo ciclo del sistema tocca i 2,7 secondi per connettore ad alta tensione, che corrisponde esattamente alla simulazione fatta in fase di ideazione del sistema in collaborazione con Stäubli Robotics. Il fatto che la simulazione fosse così vicina alla realtà sottolinea la validità del metodo utilizzato, sempre a condizione che vengano implementati i giusti strumenti. “Siamo sicuri che saremo in grado di ottimizzare ulteriormente alcuni passaggi quando il sistema sarà installato nello stabilimento di produzione del cliente in Messico, aumentando la produzione di alcuni punti percentuali. Se riuscissimo, ad esempio, a ridurre il tempo ciclo dal 12% al 14%, sarebbe davvero un risultato notevole nel contesto di un volume di produzione annuale di cinque milioni di connettori” conclude Abdullah Kotan.



I 6 robot Stäubli appartengono alla serie TX2-60L e sono dotati di 6 assi superveloci ed estremamente precisi in ogni condizione

Stäubli - www.staubli.com