



Aumenta la velocità di saldatura in traiettoria dei coperchi per batterie agli ioni di litio con la tecnologia di azionamento diretto di Kollmorgen

Nella produzione di batterie agli ioni di litio, la tecnologia di saldatura laser è stata ampiamente utilizzata per saldare a tenuta i case in acciaio inossidabile e in alluminio e per saldare il tappo superiore. Negli ultimi anni, con la rapida crescita e le continue innovazioni nell'industria delle batterie, sono migliorate continuamente le capacità di saldatura laser. Tuttavia, le saldatrici oggi ampiamente disponibili presentano i problemi di velocità limitata di saldatura delle traiettorie, scarso controllo della precisione e bassa resa di saldatura.

Mentre i produttori di batterie agli ioni di litio cercano di migliorare la resa e la qualità, i produttori di macchine per la saldatura laser si rivolgono alla tecnologia di azionamento diretto di Kollmorgen per ottimizzare il controllo del motion, aumentare la velocità di saldatura delle traiettorie fino a 240

millimetri al secondo e ottenere un'accelerazione gravitazionale di 2,5 g. La soluzione ad azionamento diretto di Kollmorgen consente di ottenere un controllo del motion di alta precisione entro ± 30 micron per saldature di altissima qualità.

La tecnologia di saldatura laser come soluzione per i requisiti di tenuta delle batterie

La saldatura laser è un metodo di saldatura relativamente nuovo. Dopo la saldatura laser non è necessaria alcuna finitura aggiuntiva o, eventualmente, solo un semplice trattamento, perché la qualità della saldatura è elevata e non ci sono porosità. La saldatura laser può essere controllata con precisione perché il fuoco della luce laser è piccolo, la precisione di posizionamento è elevata

e il processo può essere facilmente automatizzato. Queste caratteristiche rendono la saldatura laser particolarmente adatta a essere integrata in una linea di assemblaggio automatizzata per la produzione di batterie. La saldatura laser migliora anche le prestazioni di tenuta e l'aspetto del case della batteria agli ioni di litio.

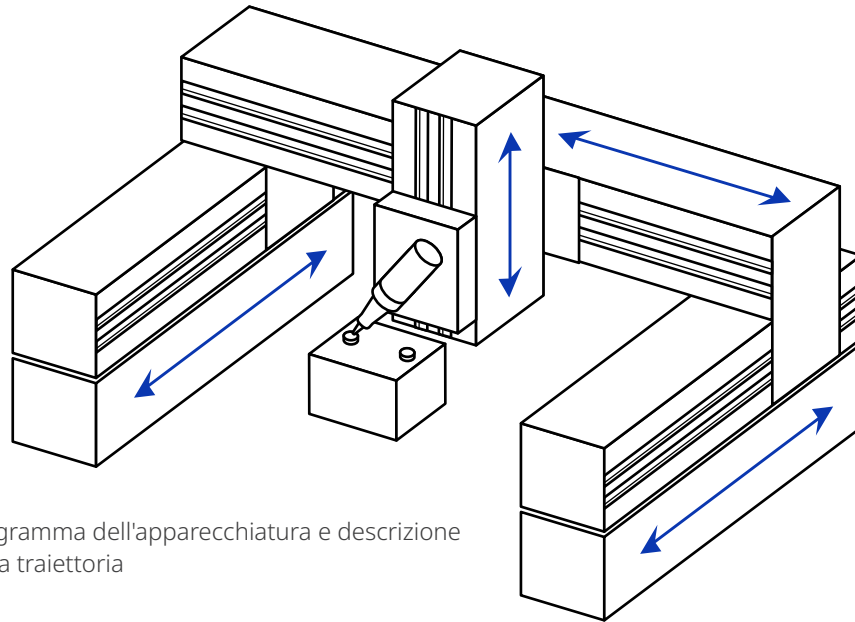


Diagramma dell'apparecchiatura e descrizione della traiettoria

Di solito la parte superiore del case della batteria agli ioni di litio presenta una piastra di copertura rettangolare con angoli arrotondati e un'estremità di ingresso positiva sulla piastra. Questa piastra di copertura viene inserita nella parte superiore del case durante la sigillatura. La saldatrice laser viene utilizzata per saldare il case della batteria alla piastra di copertura dell'elettrodo, effettuando un'operazione di saldatura e sigillatura mediante ripetuti impulsi laser.

Quando i parametri laser sono adeguati, la batteria quadrata può essere sigillata con successo in un solo passaggio. A tal fine, il processo di saldatura richiede

che la velocità dell'intera traiettoria di saldatura sia uniforme, con fluttuazioni minime; in caso contrario, la saldatura risulterà scadente. Per soddisfare le esigenze di produzione dei produttori di batterie agli ioni di litio, le apparecchiature di saldatura laser devono raggiungere un rendimento ben superiore al 99%. Tuttavia, il tasso di rendimento delle saldatrici tradizionali è molto inferiore.

Con il forte aumento della domanda di batterie nell'era dei veicoli elettrici e di altri prodotti a batterie ricaricabili, la necessità di migliorare la precisione del controllo del motion e la resa delle macchine per la saldatura laser è urgente.

La tecnologia ad azionamento diretto come soluzione per la saldatura laser

Per risolvere le sfide del controllo del motion nella saldatura laser, Kollmorgen applica la tecnologia di azionamento diretto con motori lineari, ad alta tensione e nucleo di ferro della serie ICH, controllati dal servoazionamento AKD. Questa soluzione aumenta la velocità di saldatura della traiettoria a 240 millimetri al secondo, migliora la precisione del controllo del 30% e consente alla saldatrice di ottenere un tasso di rendimento superiore al 99%.

Quando la traiettoria di saldatura passa da una linea retta alla posizione a gola, è necessario aumentare l'accelerazione e la velocità per ottenere la stabilità della saldatura a gola piccola. Come espresso dalla formula $a_{max} = v^2/R$, maggiore è la velocità di saldatura, minore è il raggio della traiettoria di avvolgimento e maggiore è l'accelerazione richiesta.

Grazie alle sue prestazioni di controllo di alta qualità e alla velocità di risposta, il motore lineare ICH di Kollmorgen raggiunge una velocità di saldatura di 240 millimetri al secondo e la sua accelerazione massima può raggiungere i 2,5 g. La gravità aumenta la velocità, riducendo la fluttuazione della saldatura e rendendo l'intera traiettoria più uniforme e stabile garantendo anche la saldatura di gole di piccole dimensioni.

Quando la traiettoria arrotondata passa alla traiettoria lineare successiva, la velocità dell'asse X o Y si riduce a zero e il motore va in overshooting a causa dell'inerzia del carico (maggiore è la velocità, maggiore è l'overshooting). Il motore si regola dopo l'overshooting. Se la deviazione di posizione massima dell'overshooting non viene controllata, compare una deviazione. Raggiungere la tenuta necessaria della saldatura della batteria è una sfida.

Per ottenere la tenuta richiesta, Kollmorgen consiglia gli azionamenti AKD con anelli di regolazione ad alte prestazioni e bassa latenza e un'elevata larghezza di banda di risposta. Gli azionamenti AKD sono caratterizzati da velocità di aggiornamento del loop di corrente di 670 nanosecondi (1,5 MHz), 62,5 microsecondi di aggiornamento del loop di velocità (16 kHz) e 125 microsecondi di aggiornamento del loop di posizione (8 kHz).

Queste eccezionali frequenze di aggiornamento a tre loop consentono un controllo del motion più rapido e tempestivo, migliorando al contempo la precisione del controllo e riducendo l'overshooting per mantenere la deviazione di posizione massima entro ± 30 micron. La tenuta della saldatura della batteria e il rendimento dell'apparecchiatura di saldatura laser sono entrambi notevolmente migliorati di conseguenza.

L'azionamento AKD può migliorare la larghezza di banda di risposta e ridurre i tempi di impostazione per aumentare la produttività della macchina. Inoltre, migliorando la qualità della tenuta e l'efficienza della produzione, l'azionamento AKD ha anche una forte capacità di filtraggio, in grado di risolvere i problemi di rumore che si verificano durante il debug e di migliorare le prestazioni delle apparecchiature della saldatrice.



Coperchio superiore della batteria EV utilizzata per le automobili

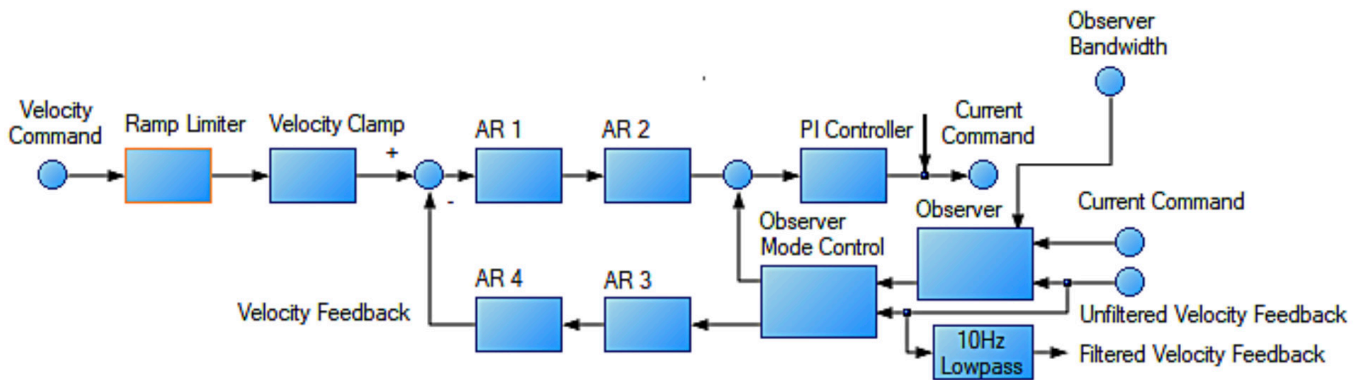


Diagramma degli anelli di controllo

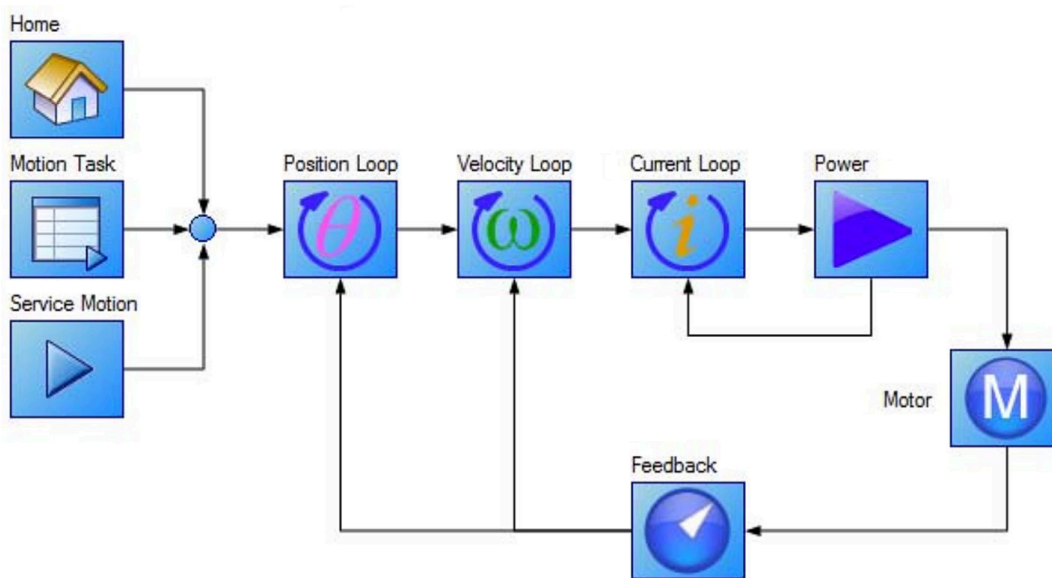


Diagramma dei guadagni e dei filtri del loop di velocità

Per soddisfare i diversi requisiti di saldatura e le diverse traiettorie necessarie per saldare il coperchio superiore ai case delle batterie agli ioni di litio, la tecnologia ad azionamento diretto di Kollmorgen offre una gamma di forze continue da 21 a 450 N (da 4,7 a 101 lbf) per soddisfare le esigenze di diversi valori di forza di carico. Inoltre, le forze di picco da 60 a 1600 N (da 13,6 a 360 lbf) soddisfano i requisiti di alta accelerazione istantanea di diversi scenari di saldatura. Questo controllo del motion di saldatura laser è più flessibile rispetto alle apparecchiature di saldatura convenzionali e migliora la qualità di saldatura di diverse traiettorie.

Grazie all'adozione della tecnologia Kollmorgen ad azionamento diretto, il processo di saldatura del coperchio superiore della batteria agli ioni di litio raggiunge il doppio della velocità di saldatura e, allo stesso tempo, migliora la precisione del 30% con una deviazione massima della posizione entro ± 30 micron. Questo aiuta efficacemente i produttori di macchine per la saldatura laser a migliorare la loro competitività sul mercato. L'ottimizzazione del processo di saldatura laser migliora notevolmente l'efficienza produttiva e la qualità del prodotto per le batterie agli ioni di litio, aumentando il rendimento della saldatura a oltre il 99% e riducendo notevolmente i costi di produzione.



Motore lineare iron core ad alta tensione della serie ICH



Servoazionamenti AKD

Desideri saperne di più?

[Contatta Kollmorgen](#) per discutere le tue esigenze e i tuoi obiettivi con un esperto Kollmorgen per le applicazioni di automazione industriale.

Informazioni su Kollmorgen

Kollmorgen, un marchio Regal Rexnord, vanta oltre 100 anni di esperienza nel settore del motion, comprovata da motori, azionamenti, attuatori lineari, soluzioni di controllo AGV e piattaforme di automazione dalle prestazioni tra le più elevate e affidabili del settore. Forniamo soluzioni innovative che non hanno rivali in termini di prestazioni, affidabilità e facilità di utilizzo, garantendo ai costruttori di macchine un indubbio vantaggio sul mercato.