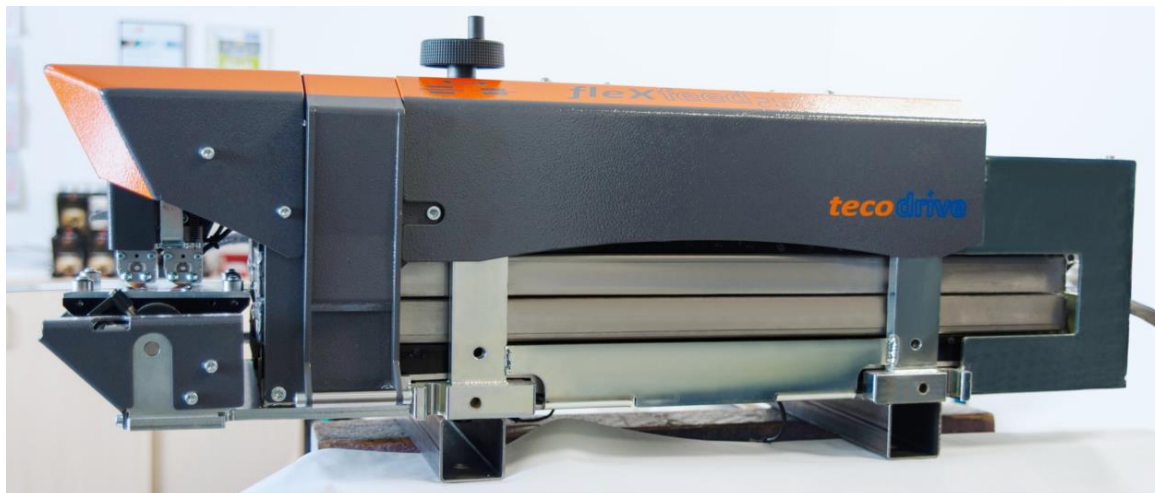


Campo magnetico al posto dei rulli di avanzamento

tecodrive sviluppa un procedimento rivoluzionario per l'alimentazione di materiale grazie agli azionamenti di Kollmorgen



Mai più due metri di lunghezza: con il "fleXfeed" l'alimentazione per la lavorazione dei metalli cambia ritmo.

"fleXfeed" è il nome con cui la tecodrive GmbH di Garbsen (Germania) ha ribattezzato la propria invenzione, una vera rivoluzione nel campo dell'alimentazione di materiale per la lavorazione dei metalli. Grazie a un sofisticato campo magnetico il "fleXfeed" funziona completamente in assenza di contatto ed è molto più rapido rispetto agli alimentatori a rulli esistenti in commercio. La giovane azienda sfrutta per questa soluzione il principio su cui si basa la tecnica ad azionamento diretto lineare. Kollmorgen ha collaborato da vicino con l'azienda nella fase di sviluppo per realizzare la regolazione dell'azionamento. I [servoconvertitori S700](#) hanno un ruolo chiave nell'alimentazione senza contatto.

Nessun serraggio, nessuna rilaminazione, massima velocità e bassi costi di esercizio: si possono sintetizzare così i vantaggi del sistema di alimentazione di tecodrive. tecodrive deve la sua nascita e il suo successo al sostegno ricevuto dall'Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen dell'Università Leibniz di Hannover. Il potenziale nascosto di questa invenzione emerge chiaramente se si considera la lavorazione della lamiera. Gli esperti di illuminazione della TriluX di Arnsberg tranciano, da sottili fogli di alluminio, lamiere destinate a riflettori per sistemi di alta qualità. Fino a oggi la tranciatrice ha utilizzato un classico alimentatore a rulli da 200 corse al minuto, senza possibilità di incrementare il numero di cicli. La limitazione non era tuttavia dovuta alla tranciatrice di per sé (avrebbe potuto arrivare anche al doppio), ma "era l'alimentatore a rulli a limitare la produttività", come spiega il Dr.Ing. Olaf Marthiens, socio amministratore di tecodrive GmbH. Questo "limite di velocità" per l'alimentazione a rulli si basa su motivi fisici, prima di tutto l'inerzia e l'attrito tra il nastro e i rulli. Con la tecnica senza contatto il materiale viene trasportato con delicatezza, senza forze trasversali e senza ondulazioni sul nastro. La Volkswagen di Hannover utilizza con soddisfazione questa nuova tecnica che ha consentito di ridurre notevolmente i tempi di allestimento, manutenzione e inattività nella produzione di lamelle filigranate per radiatori.

Né torsione, né slittamento

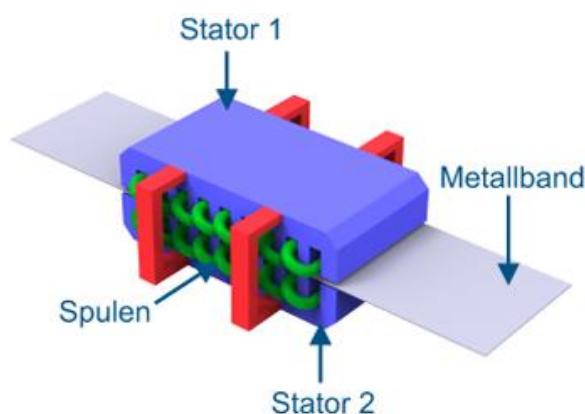
Per scoprire tutti i vantaggi della soluzione elettromagnetica basta dare un'occhiata al funzionamento di un alimentatore a rulli. L'alimentatore posiziona ciclicamente una striscia di lamiera proveniente da una bobina all'interno di una macchina per la lavorazione, ad esempio un impianto di imbutitura o trancitura. A ogni ciclo, i due rulli devono chiudersi, creare una pressione sul pezzo, trasportarlo ad accoppiamento dinamico e al termine riaprirsi e quindi sfiatarsi. "Quanto maggiore è la velocità tanto

maggiore dovrà essere la pressione per evitare lo slittamento del materiale”, spiega Marthiens. Proprio in questo punto risiede lo svantaggio degli alimentatori a rulli rispetto ai sistemi elettromagnetici. La forza di compressione sul materiale non può essere incrementata all’infinito, poiché altrimenti il metallo si deforma. Inoltre, aumenta il rischio di danneggiare superfici lavorate finemente. Per la TriluX questo effetto ha provocato, ad esempio, una torsione appena visibile delle lamelle di alluminio che a montaggio avvenuto causavano sempre una deformazione piuttosto evidente del fascio luminoso.



Oggi l’azienda utilizza la tecnologia “fleXfeed” di tecodrive, con risultati sorprendenti. La produttività è ora raddoppiata ed è possibile sfruttare appieno le prestazioni delle macchine per la lavorazione della lamiera. “All’inizio del progetto ci eravamo prefissati di raggiungere 400 corse al minuto, un valore che abbiamo ottenuto con estrema semplicità”, ricorda Hans-Jörg Lindner, socio amministratore di tecodrive. “Nei processi esistenti riusciamo a raggiungere di solito un aumento della produttività pari a due volte”, aggiunge il Dr.Ing. Marthiens.

tecodrive utilizza come retroazione reale due ruote misuratici molto leggere ad alta precisione, grazie alle quali è possibile identificare anche un eventuale slittamento.



Schema di massima: l’alimentazione senza contatto si basa sul principio dell’attrazione e repulsione magnetica. Due statori generano a questo scopo un’onda magnetica progressiva nel nastro metallico. Immagine: tecodrive

Da dove vengono queste prestazioni? Come anche per la tecnica ad azionamento diretto lineare, l’alimentazione senza contatto sfrutta il principio dell’attrazione e repulsione magnetica. A questo scopo due statori sono collocati in posizioni opposte nel dispositivo lungo un metro scarso. Questi statori generano nel nastro di metallo interposto un’onda magnetica progressiva che viene utilizzata per l’avanzamento grazie alla forza di Lorentz che si sviluppa. Il principio di funzionamento del “fleXfeed” può essere paragonato a un azionamento lineare asincrono, in cui la lamiera metallica assume il ruolo del rotore a gabbia di scoiattolo. Questo dettaglio comporta tuttavia per la tecnica di regolazione alcune sfide che rappresentano in definitiva anche il cuore della procedura brevettata.

Sviluppo di una nuova procedura

Proprio per questo tecodrive sfrutta la potenza dei servoregolatori S700 di Kollmorgen, soprattutto per quanto riguarda la rapidità e la programmabilità. Il Dr.Ing. Olaf Marthiens ha bisogno della massima libertà per implementare nel [servoconvertitore](#) un nuovo tipo di regolazione, diverso dal controllo vettoriale a orientamento di campo (FOC). “Dovevo scrivere un programma con cui fosse possibile modificare l’angolo di fase della corrente e l’ampiezza”. Il controllo FOC non funziona in questo particolare ambito poiché il comportamento magnetico del materiale da trasportare, in continuo cambiamento, renderebbe instabile il circuito di regolazione. Il controllo FOC reagisce con estrema sensibilità alla cosiddetta costante del rotore, ossia al rapporto tra induttività e resistenza elettrica della lamiera da trasportare. In un motore



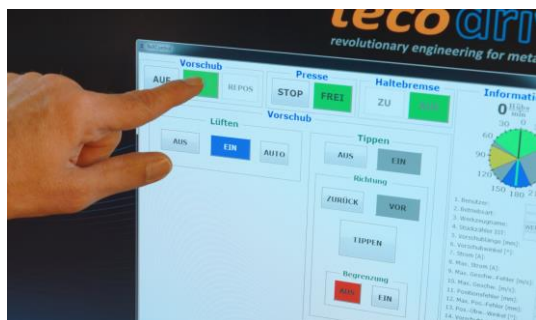
Il servoregolatore S700 è stato programmato in maniera ottimale per questo difficile task.

asincrono standard il rotore è meccanicamente invariato e la costante dipende solo dalla temperatura. Anche questo può causare difficoltà a un applicatore se si impiegano motori asincroni in applicazioni di regolazione altamente dinamiche.

L'unità "fleXfeed" è invece concepita proprio per posizionare con precisione e elevata dinamicità numerosi materiali metallici diversi in una macchina per la lavorazione. Anche a causa di larghezze e spessori diversi e di variazioni impercettibili nella struttura del materiale si determinano dunque sempre nuovi valori di resistenza e induttività, che comportano quindi variazioni nelle costanti del rotore.

tecodrive ha risolto questo problema insieme a Kollmorgen utilizzando in questa applicazione un unico regolatore di corrente e di posizione. Non è più presente alcun controllo a orientamento di campo, poiché il servoconvertitore S772 è programmato in modo da predefinire il campo in posizione fissa. "Qui si vede il nostro speciale know-how", sottolinea con orgoglio Marthiens. Per determinare la posizione della lamiera, tecodrive ricorre a ruote misuratrici sviluppate personalmente con funzione di retroazione. Va notata la rapidità del circuito di regolazione: tecodrive calcola infatti il successivo valore teorico direttamente dall'effettiva posizione della lamiera nel campo magnetico, senza passare per un'unità di controllo o il bus di campo. "Ci serve un'assoluta libertà a livello di ritardo per un posizionamento preciso a 10 µm anche con cicli da 4000 corse al minuto. I valori di picco sono una conseguenza delle elevate prestazioni di calcolo dei regolatori S700 e della programmazione globalmente molto snella e completa. Marthiens è molto soddisfatto ancora oggi della stretta collaborazione con il team di vendita di Kollmorgen che ha riconosciuto subito la portata di questa invenzione e ha immediatamente attivato Georg Jaskowski, sviluppatore software della serie S700 in Kollmorgen.

Produttività inattesa a livello di alimentazione



L'interfaccia utente fleXcontrol dell'alimentatore. L'avanzamento e l'arretramento del nastro con ribaltamento in una porzione limitata della lunghezza semplifica la tranciatura.

tecodrive e Kollmorgen sono riuscite a concepire un sistema di alimentazione che raggiunge numeri prima impensabili con i normali rulli, già solo perché regolare e controllare le masse non è affatto un'operazione così rapida. L'alimentatore non ha invece massa propria poiché è costituito solo da un campo magnetico. Il processo si riduce quindi, per dirla con semplicità, all'accensione e allo spegnimento della corrente in assenza di massa. Questo principio geniale ha inoltre molti altri vantaggi a livello pratico. La commutazione è silenziosa e priva di sollecitazioni meccaniche. Questo aspetto aumenta di molto, proprio in caso di esercizio ad alte prestazioni, la durata dei mezzi di produzione: l'usura meccanica è infatti del tutto assente dall'unità di alimentazione.

Bassi consumi energetici

Occorre anche tenere conto di un altro aspetto, in particolare per le aziende coinvolte direttamente o indirettamente nel settore automobilistico: il nuovo sistema richiede solo una parte dell'energia utilizzata da un alimentatore a rulli. "Certo, dobbiamo utilizzare un servoregolatore Kollmorgen da 35 kW per ottenere la corrente di magnetizzazione necessaria, ma la potenza attiva è solo di 700 Watt", spiega il Dr.-Ing. Olaf Marthiens. Per il suo socio Hans-Jörg Lindner anche questi vantaggi spingono a lasciare la strada finora battuta per l'alimentazione di materiale. "Con TriluX siamo riusciti a creare un impianto partendo da due, mantenendo invariata la produttività e con ingombri e costi per gli utensili nettamente ridotti." Anche in VW ad Hannover Stöcken le esperienze sono state altrettanto positive.



Autore: Dr. Arne Linder