

In der Ruhe liegt die Kraft

Präzisionsgetriebe machen Blechhandlingsystem zum Leisetreter



Sascha Giese, Peter Hemsch

Leise, leicht, leistungsstark – diese Merkmale der Getriebe- und Aktuatorlösungen eines Antriebstechnikherstellers kommen im Handlingsystem FeederPlus (Bild 1) voll zum Tragen. Die Antriebskomponenten machen den Linearroboter in Kombination mit einer neuartigen Achsenanordnung zu einem hochpräzisen und geräuscharmen Handlingsystem für das Transportieren, Orientieren und lagerichtige Einlegen von Formblechen in mehrstufigen Pressenlinien.

Der FeederPlus ist mit Getriebe- und Antriebskomponenten aus dem Systembaukasten von Wittenstein alpha ausgerüstet. „Insgesamt wurde für uns ein getriebetechnisches Lösungspaket geschnürt, das perfekt auf die Bewegungsabläufe, die Handlungsfunktionen und die Anforderungen des FeederPlus, auch hinsichtlich der Minimierung der zu bewegenden Massen, abgestimmt ist“, erklärt Jörg Rosenhäger, Leiter Konstruktion und Entwicklung bei der Wilfried Strothmann GmbH, einem Spezialisten für Maschinenbau und Handhabungstechnik.

Handhabungssysteme und Orientierungsstationen sind wesentliche Elemente bei der Verkettung von Pressen. Ihre Leistungsfähigkeit – insbesondere gemessen an der Teileleistung pro Minute sowie der Präzision und Wiederholgenauigkeit der Bewegungsabläufe – hat entscheidenden Einfluss auf die Nebenzeiten des eigentlichen Pressprozesses und damit auf die Amortisation

Dipl.- Ing. (FH) Sascha Giese und Dipl.- Ing. (BA) Peter Hemsch sind als Vertriebsingenieure im Technischen Büro Nord der Wittenstein alpha GmbH in Bad Pyrmont tätig.

der Pressenlinien. Da die derzeit dominierenden Lösungsansätze mit Doppelzuführ- und Orientierungssystemen einerseits und Knickarmrobotern andererseits gerade bei kleinen Pressenabständen erkennbare Effizienzdefizite aufweisen, haben die Ingenieure bei Strothmann mit dem FeederPlus eine innovative Handlinglösung entwickelt.

Schnell und leise orientiert

Der FeederPlus ist ein Linearroboter-System, das über die herkömmlichen linearen Verfahrachsen hinaus auch Rotations-

moment, eine hohe Verdrehsteifigkeit, höhere Übersetzungen in einer Stufe sowie ein wesentlich geringeres Laufgeräusch dank des stärker gekrümmten Verzahnungseingriffs.

Zur linearen Positionierung verfügen die Servowinkelgetriebe am FeederPlus über ein schrägverzahntes Ritzel auf die Getriebewelle, das über eine hochpräzise Zahnstange läuft. „Wittenstein alpha war der erste Hersteller, der solch eine Servogetriebelösung mit Ritzel und Zahnstange als montagefreundliche Systemlösung aus einer Hand anbieten konnte“, betont Jörg

dass sonst oft erforderliche Antriebskomponenten wie ein Gegenlager oder eine Kupplung bei diesem Servoaktuator nicht benötigt werden.“

Einer für alles

Das Handlingsystem FeederPlus beweist, dass ein einziges Zuführsystem pro Pressenlücke, das die Blechteile innerhalb seines Verfahrweges selbst orientiert und lage-richtig in die Presse einlegt, gerade bei kleinen Pressenabständen effizienter arbeiten kann als Doppelfeeder oder Knickarmroboter. Die richtige Auswahl und Dimensionierung von Getriebe- und Antriebskomponenten stellt sicher, dass der Feeder auch künftig jedem Automatisierungsgrad, jedem Pressentakt und jeder Genauigkeitsanforderung folgen kann.

„Insgesamt wurde für uns ein getriebetechnisches Lösungspaket geschnürt, das perfekt auf die Bewegungsabläufe, die Handlingfunktionen und die Anforderungen des FeederPlus abgestimmt ist.“

bewegungen in der Orientierungsachse des Roboterarms ausführen kann und so die Vorteile von linearen Pressen-Feedern und Knickarmrobotern vereint. Es kann in Pressenmittenabständen von etwa 6 m operieren und ist für eine Gesamttraglast von 125 kg für Werkzeug und Werkteil ausgelegt. „Durch die Überlagerung linearer Bewegungsabläufe erreicht dieses Handlingsystem einen deutlichen Zeitvorteil gegenüber herkömmlichen Robotern und ist so in der Lage, pro Minute bis zu 12 Großteile auszubringen“, erläutert Jörg Rosenhäger. „Dank der bis zu sechs Rotations- und Linearachsen besitzt das System dabei gleichzeitig die notwendigen Freiheitsgrade, um die Formteile während des Transfers von Presse zu Presse in verschiedene Richtungen zu orientieren.“ Dafür, dass dies schnell und dabei leise sowie mit höchster Präzision und einer Wiederholgenauigkeit kleiner 1 mm geschieht, sorgen neben den verwindungsarm ausgelegten Achsen des Systems auch die Antriebskomponenten von Wittenstein alpha.

Präzise Linearpositionierung mit Winkelgetriebe

Im FeederPlus kommen zwei Servo-Winkelgetriebe SK⁺ als Ritzel-/Zahnstangen-Komplettsysteme (Bild 2) zum Einsatz – das eine an der Horizontalachse des Linearroboters (Bild 3), das andere an der Linearschubachse des horizontal rotierenden Schwenkarms (Bild 4).

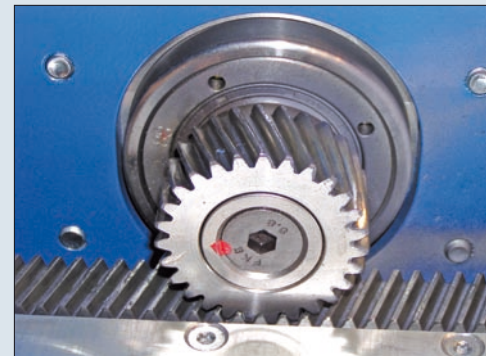
Das SK⁺ ist ein baulängensparender Winkelantrieb, der trotz seiner Kompaktheit eine sonst nur von Koaxialantrieben bekannte Drehzahl von 6000 min⁻¹ bietet. Die dauerhaft ausgelegte Hypoid-Verzahnung des SK⁺ bietet im Vergleich zu Servogetrieben mit Kegelradverzahnungen durch die stets vorhandene Sprungüberdeckung mehrerer Zähne bis zu 200 % mehr Dreh-

Rosenhäger. „Hinzu kommt eine für solche Lösungen bislang unbekannte Präzision, die unter anderem auf die formschlüssige Ritzelbauweise sowie auf die geschliffene und verschleißfest oberflächenbehandelte Zahnstange mit einer Teilungs-Gesamtabweichung von nur 12 µm auf 500 mm zurückzuführen ist.“

„Unsichtbare“ Getriebelösung für die Hauptdrehachse

Von außen nahezu unsichtbar kommt an der Hauptdrehachse des FeederPlus das spielarme Planetengetriebe TP⁺ 500 mit Abtriebsflansch zum Einsatz (Bild 5). Es ermöglicht durch sein maximales Drehmoment von 6000 Nm am Abtrieb hochdynamische Rotationsbewegungen. Dank des schrägverzahnten Aufbaus erreicht das schwingungsarme und laufruhige Planetengetriebe das hohe Leistungsniveau mit einer maximalen Antriebsdrehzahl von 3500 min⁻¹ bei einer Geräuscentwicklung von nur 64 dB (A).

Direkt am horizontal rotierenden Schwenkarm des Linearroboter-Systems ist ein Servoaktuator des Typs TPM High Torque 025 (Bild 6) montiert, dessen Aufgabe es ist, die Rotation der bis zu 125 kg schweren Werkzeug-Kippachse im Winkel von -25° bis +90° auszuführen. „Für diese Aufgabenstellung waren neben hohen Beschleunigungswerten und der Genauigkeit vor allem die Minimierung des Platzbedarfs und der zu bewegenden Massen entscheidend“, sagt Jörg Rosenhäger. Aus diesen Gründen fiel die Wahl auf den rotativen Servoaktuator. „Der TPM High Torque 025 ist etwa halb so groß wie ein herkömmlicher Servo-Getriebemotor und dementsprechend auch wesentlich leichter, das heißt die für Beschleunigungen so kritische Trägheitsmasse ist deutlich geringer“, führt Rosenhäger aus. „Hinzu kommt,



2: Zur linearen Positionierung verfügen die Servowinkelgetriebe am FeederPlus über ein schrägverzahntes Ritzel auf die Getriebewelle, das über eine hochpräzise Zahnstange läuft.



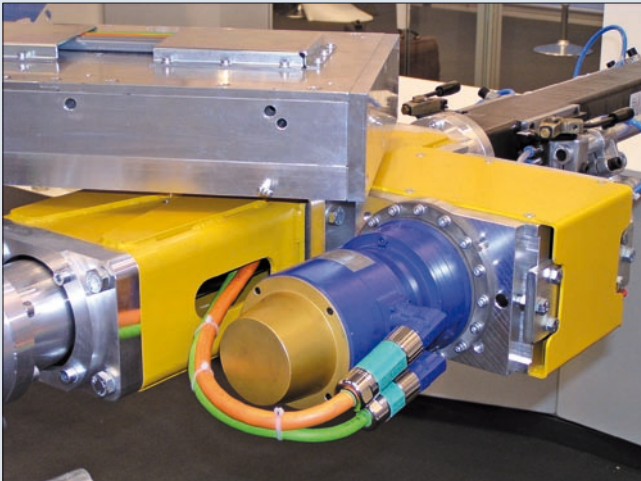
3: Eines der beiden Servowinkelgetriebe kommt an der Horizontalachse des Linearroboters zum Einsatz.



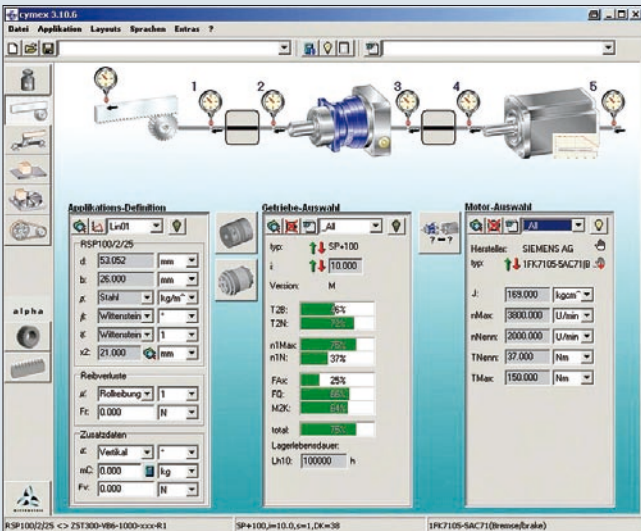
4: Auch an der Linearhubachse des Schwenkarms wird der baulängensparende Winkelantrieb eingesetzt, der trotz seiner Kompaktheit eine Drehzahl von 6000 min⁻¹ bietet.



5: Das an der Hauptdrehachse des Feeder-Plus eingesetzte Planetengetriebe TP* 500 ist von außen nahezu unsichtbar. Es ermöglicht hochdynamische Rotationsbewegungen.



6: Am horizontal rotierenden Schwenkarm des Roboter-Systems ist ein Servo-System montiert, der die Rotation der Kippachse ausführt.



7: Die Software cymex 3.1 ermöglicht die Dimensionierung und Beurteilung von kompletten Antriebssträngen in servogesteuerten Maschinen und Anlagen.

Software erschließt Potentiale

Mitentscheidend für die optimale Anpassung der Getriebe- und Aktuatorlösungen war die Auslegung der Komponenten mit Hilfe der Software cymex 3.1. Die Software (Bild 7) ermöglicht eine Dimensionierung und Beurteilung von kompletten Antriebssträngen in servogesteuerten Maschinen und Anlagen. Sie basiert auf weit über einer Million verkauften Getrieben, der langjährigen Erfahrung bei Systemsimulationen und FEM-Berechnungen sowie den Ergebnissen von Prüfständen, auf denen eine 100-prozentige Qualitätskontrolle aller gefertigten Getriebe durchgeführt wird.

Die Berücksichtigung der maßgeblichen Einflussfaktoren und kundenspezifischen Parameter sowie die exakte Berechnung werden durch vordefinierte Standardapplikationen, z. B. für Zahnstange-Ritzel-Antriebe, abstrahiert und dadurch erheblich erleichtert. Das Programm bezieht sowohl die Produktspezifikationen als auch das Erfahrungswissen von Wittenstein alpha in die Auslegungsberechnungen mit ein und ermöglicht dem Kunden anhand eines erweiterten Auslegungsraums eine noch höhere Belastung der Getriebe. Dies führt nicht nur – wie beim FeederPlus von Strothmann – zu einer sicheren und effizienten Auslegung sowie Optimierung von Antriebssystemen, sondern auch zu einer größeren Leistungsausbeute und dem Einsatz kleinerer Getriebe – wodurch sich im Einzelfall erhebliche Potentiale zur Kosteneinsparung erschließen lassen.

WITTENSTEIN
4236030

WWW
www.vfv1.de/#4236030



An English summary of this article is available at www.vfmz.de/summaries.