



## Sichere Fügung mit EMG

# Antriebsbasierte Steuerung für hochpräzise Kraft-Weg-Regelung

Die Prozessparameter direkt am Werkstück sicher überwachen und hochdynamisch regeln: Mit dezentraler Intelligenz und einer ausgefeilten Messstrategie erreichen die stationären servoelektrischen Pressmodule von EMG eine neue Qualität in der Fügetechnik. Die präzise Kraft-Wege-Überwachung regelt die antriebsintegrierte Steuerung MLD von Rexroth. Auf der Motek 2008 präsentierte EMG eine zusätzliche Baureihe mit 3-Fenstertechnik und kompakten elektromechanischen Hubzylindern von Rexroth.

Lange Zeit galt Fügetechnik als günstig, aber nicht sonderlich präzise. Mit steigenden Qualitätsansprüchen für die sicher überwachte Verbindung bei Achsen, Getrieben, Lenkungen oder Vakuumpumpen wächst aktuell der Bedarf an intelligenten Lösungen mit hoher Prozesssicherheit. Ein Markt, den seit 1991 die EMG Engineering & Maschinenbau GmbH in Büren adressiert. „Früher kamen unsere Module nur bei wenigen, schwierigen Fällen zum Einsatz. Mit unserem 2007 entwickelten System nutzen aber immer mehr Anwender die Vorteile unserer präzisen Prozessüberwachung“, bekräftigt Diplom-Ingenieur Josef Hilsmann, Geschäftsführer der EMG Engi-

neering. Das nordrhein-westfälische Unternehmen entwickelt und liefert Vorrichtungen, Maschinen und Anlagen vor allem in die Automobil- und die Zementindustrie. Mit den standardisierten, kompakten Press-, Zug- und Fügesystemen hat EMG eine abgestimmte und skalierbare Lösung aus Antrieb, Messtechnik und Steuerung für Presskräfte bis 500kN entwickelt. Ein IndraDyn S Servomotor von Rexroth mit Absolutwertgeber treibt über einen Zahnriemen einen Kugelgewindtrieb, bei Modulen mit mehr als 180kN einen Rollengewindtrieb, als Spindel an. Die hochdynamischen Motoren baut EMG abgewinkelt mit Riemenvorgelege ein, um die Bauhöhe der Module und ther-

mische Effekte zu verringern. Die hohe Drehmomentdichte der Synchron-Servomotoren unterstützt dabei die besonders kompakte Bauform der EMG Systeme. Die Wegmessung übernimmt der im Motor integrierte Absolutwertgeber, der ohne Referenzfahrt stets die richtige Position meldet. Für die Kraftmessung geht der Hersteller einen eigenen Weg und setzt statt der bei einfacheren Fügesystemen üblichen Dehnmessstreifen auf piezoelektronische Quarz-Kraftaufnehmer direkt an der Werkzeugaufnahme. „Durch die hohe Steifigkeit der Quarzscheiben handelt es sich praktisch um eine weglose direkte Messung mit minimalen Fehlern“, begründet Josef Hilsmann die



EMG erweitert das Programm an Fügesystemen kontinuierlich und präsentierte auf der MOTEK 2008 NC-Fügemodule mit elektromechanischem Hubzylinder

Entscheidung. Diese Sensoren bieten eine nahezu perfekte Linearität in der Messung. Darüber hinaus sind sie unempfindlich gegenüber Störgrößen und Temperaturschwankungen. Gerade im zyklischen Betrieb zeichnen sie durch ihre Langzeitstabilität und Ermüdungsfreiheit aus.

#### Wiederholgenauigkeit 0,005mm

Zusätzlich zum integrierten Multiturngeber erhöht bei Bedarf ein separater inkrementeller Wegsensor direkt im Werkzeug die Präzision auf eine Wiederholgenauigkeit von bis zu 0,005mm. „Damit eliminieren wir alle mechanischen Störgrößen und können beispielsweise Bauteiltoleranzen vor dem Fügen herausmessen“, betont der Geschäftsführer. Zahlreiche Anwender nutzen diese Option für die im Prozess integrierte Qualitätsprüfung. Den Fügeprozess steuert EMG über die Steuerungs-Funktionalitäten der antriebsintegrierten Motion Logic IndraDrive MLD von Rexroth. Die intelligenten Servoantriebe der IndraDrive-Baureihe decken den Leistungsbereich von 100W bis 132kW ab und verfügen über mehr als einhundert integrierte Technologiefunktionen. Die zusätzlich im Antrieb integrierte Motion Logic MLD steuert je nach Ausführung 1 bis 8 Achsen mit PLCopen Motion Bausteinen und basiert auf der nach IEC 61131-3 offenen SPS IndraLogic. Die extrem schnellen Regler verarbeiten Stromsignale in lediglich 62,5µs, Geschwindigkeit in 125µs und die Lage in 250µs. Die Abarbeitungszeit der IndraLogic liegt typisch bei 100µs für 1000 AWL-Instruktionen. „Durch die im Antrieb integrierte Steuerung erzielen wir gegenüber einer externen Steuerung eine

präzisere und schnellere Prozessregelung sowie kürzere Taktzeiten“, erklärt Josef Hilsmann. Darüber hinaus entfällt eine externe SPS mit ihrer zusätzlichen Verdrahtung. Lediglich zur Dokumentation oder Analyse der aufgenommenen Daten ergänzt EMG das System um einen PC, falls der Anwender die Fügemodule nicht an andere Auswertesysteme anbindet.

#### Offene Schnittstellen

Die MLD wertet die Ausgangssignale der kalibrierten Kraftmesskette, des integrierten Absolutwertgebers sowie des externen Wegsensors in Echtzeit aus und regelt dezentral den gesamten Prozess. Im Fügeprogramm kann EMG bis zu zwei Messbereiche hinterlegen. Die Genauigkeit beträgt dabei jeweils 1 Prozent der eingestellten Endkraft. „Durch die frei wählbaren zwei Messbereiche können wir auch bei Fügeprozessen mit geringerer Presskraft eine hohe Genauigkeit gewährleisten“, so Josef Hilsmann. Die Programmierung der Fügefunktionen erfolgt über ein Bedienpanel oder eine von EMG entwickelte benutzerfreundliche Bedienoberfläche am PC. Als Ausrüstungslieferant für die internationale Automobilindustrie und deren Zulieferer hat EMG bereits zahlreiche Standardmodule nach Amerika, Asien und Europa ausgeliefert. Dabei passen sich die Systeme über die konsequent offenen Schnittstellen des Rexroth-Antriebs mit integrierter Steuerung zu allen gängigen Feldbussystemen wie Profibus, CANopen oder Ethernet nahtlos in verschiedenste Automatisierungsarchitekturen ein.

#### Sicherheitskategorie 4

In der Praxis arbeiten die Fügemodule sowohl im vollautomatisierten Betrieb mit Roboter als auch mit manueller Beladung. Die hohen Sicherheitsanforde-

rungen erfüllt EMG durch die im IndraDrive integrierten und zertifizierten Sicherheitsfunktionen 'Safety on Board'. Sie lösen im Fehlerfall innerhalb von 2 Millisekunden aus. Zum Vergleich: Die durchschnittliche Reaktionszeit eines Bedieners liegt bei mindestens 400 Millisekunden. Dabei setzt EMG auch das von Rexroth neu entwickelte sichere Brems- und Haltesystem ein. Es nutzt drei unabhängige Kanäle zum redundanten Halten vertikaler Achsen: die Antriebsregelung im Rexroth IndraDrive sowie zwei mechanische Bremsen. Sie stellen sicher, dass die Antriebe immer exakt stoppen und bei Bedarf auch ohne Strom die Position halten. „Mit dieser Funktion erfüllen wir die von immer mehr Kunden geforderte Sicherheitskategorie 4“, bekräftigt Josef Hilsmann. Ein weiterer Vorteil der Rexroth-Sicherheitstechnik gerade in der Großserienfertigung: Während bei anderen Konzepten die Maschine spätestens nach acht Stunden für eine Zwangsdynamisierung unterbrochen werden muss, um 'schlafende Fehler' aufzudecken, laufen bei 'Safety on Board' die Tests während der Bearbeitung automatisch online im Hintergrund, ohne dass der Bediener eingreifen muss.

#### Elektromechanischer Hubzylinder

Ermutigt durch die hohe Akzeptanz der Standard-Fügemodule erweitert EMG das Programm an Fügesystemen kontinuierlich und präsentierte auf der Motek die neuen NC-Fügemodule mit elektromechanischem Hubzylinder. Sie decken in drei Baugrößen Zug- und Druckkräfte von 1,5 bis 12kN ab. Wesentlicher Unterschied zu den größeren Geschwistern: Sie basieren auf den elektromechanischen Hubzylindern EMC von Rexroth und ermöglichen eine äußerst kompakte Konstruktion mit den gleichen Anschlussmaße wie Pneumatikzylinder. In ein Aluminiumprofil integriert Rexroth präzisionsgerollte Kugelgewindetriebe mit allen gängigen Steigungen. Der Kugelgewindetrieb schließt den bei anderen Konstruktionen auftretenden Stick-Slip-Effekt aus und erhöht die Wiederholgenauigkeit des Gesamtsystems. Das Festlager im Boden, ein kräftiges Axial-schräggugellager, nutzt die hohe Tragzahl der Kugelgewindetriebe maximal aus. Die Gleitführung für die Kolbenstange am Kopfende und die inte-



Josef Hilsmann: „Durch die im Antrieb integrierte Steuerung erzielen wir gegenüber einer externen Steuerung eine präzisere und schnellere Prozessregelung sowie kürzere Taktzeiten.“

grierte Verdrehsicherung erhöhen die sichere und präzise Funktion auch unter Last. Rexroth liefert die EMC mit optimal darauf abgestimmten Motoren als einbaufertige, robuste Baugruppe. Ansonsten entspricht die Konstruktion der neuen NC-Fügemodule mit Quarz-Piezo Kraftmessern und antriebsintegrierter Steuerung MLD dem Erfolgsmuster der Standardsysteme von EMG Engineering. Auf der Prozessseite erhöht EMG bei den neuen Systemen die Flexibilität für die Bearbeitung verschiedener Werkstücke durch die Überwachung von bis zu drei Prozessfenstern. Auch diese erweiterte Funktionalität führt die antriebsintegrierte Steuerung dezentral aus. Lediglich zur Dokumentation der Qualität mit Hüllkurven benötigt der Anwender einen PC mit Standardsoftware von EMG. „Die hohe Prozesssicherheit und unsere präzise Kraft-Weg-Regelung trifft genau die aktuellen Anforderungen der Kunden für noch höhere Qualität“, fasst Josef Hilsmann die Reaktionen der Messebesucher zusammen. Damit scheint auch der wirtschaftliche Erfolg als eine sichere Fügung. ■

[www.boschrexroth.de](http://www.boschrexroth.de)



Wolfgang Walter, Vertrieb  
Deutschland, Bosch Rexroth  
AG