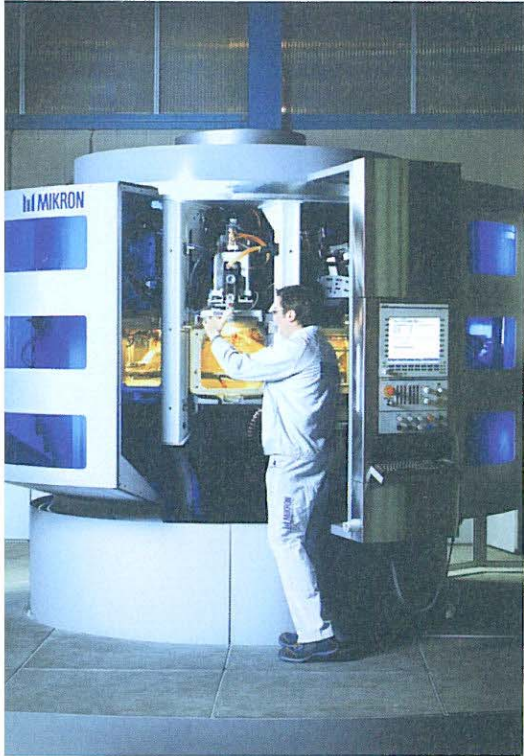


Sicherheit im Antrieb

Servoantriebe erhöhen die Verfügbarkeit von Werkzeugmaschinen



Mit gleich zwei modernen Maschinenkonzepten zeigt Mikron, dass höchste Präzision, schnelle Umrüstung und Sicherheit für den Bediener eine perfekte Symbiose eingehen können: Sowohl in einer linearen Transfermaschine als auch in Rundtakt-Transfersystemen setzt der Maschinenhersteller konsequent auf antriebsintegrierte und zertifizierte Sicherheitsfunktionen in Servoantrieben, um die unproduktiven Nebenzeiten zu verkürzen.

Der Autor: Gerhard Kobs, Bosch Rexroth AG, Geschäftsbereich Electric Drives and Controls, Lohr

„Rexroth hat als erster Antriebshersteller seine Verantwortung erkannt und bietet mit der antriebsintegrierten Sicherheitstechnik gezielt Problemlösungen für die Maschinenbauer und erhöht damit die Arbeits- und Prozesssicherheit“, betont Mario Luzzatto, Sicherheitsingenieur der europaweit tätigen Zertifizierungsstelle SIBE Schweiz. Er begleitet diese Technik seit ihren Anfängen vor rund zehn Jahren intensiv und beriet auch Mikron Machining Technology bei der vorgeschriebenen, für jede Maschine individuell zu erstellenden Gefahren- und Risikoanalyse. Der Maschinenhersteller muss den jeweils aktuellen Stand der Technik zur Gefahrenvermeidung wählen. Dazu setzen immer mehr Anwender antriebsintegrierte Sicherheitstechnik ein. Immerhin liefert Rexroth über die Hälfte aller IndraDrive auf Kundenwunsch mit „Safety on Board“ aus.

Auch Mikron verbessert durch die dezentralen und nach EN 954-1, Kategorie 3, zertifizierten Sicherheitsfunktionen im IndraDrive den Schutz der Bediener und Wartungstechniker bei gleich-

zeitigen Lösungen für die Bearbeitung großer Serien mit Millionen von Teilen bis zur flexiblen und wirtschaftlichen Fertigung kleiner Losgrößen ab 2 000 Teilen ab.

120 Achsen im Rundtakt

Für die flexible Fertigung großer Serien setzt das neue Mikron NRG-50 Rundtakt-Transfersystem für kubische Werkstücke bis 50 x 50 x 50 mm oder zylindrische bis zu einem Durchmesser von 35 x 70 mm neue Maßstäbe (Bilder 1 und 2): Die Rundtaktmaschine mit zwölf Stationen bearbeitet parallel elf Werkstücke, die zwölfte Station dient zur Be- und Entladung. In jeder der ersten elf Stationen können bis zu drei Bearbeitungseinheiten platziert werden. Dadurch können theoretisch bis zu 33 Werkzeuge gleichzeitig die Werkstücke bearbeiten. In der Praxis ist dieser Wert aber auf 30 begrenzt.

Mikron hat einen Werkzeugwechsler mit vier Werkzeugen entwickelt und integriert bis zu 22 Wechsler in der Maschine. Damit verfügt die

■ Alle linearen Achsen sind mit Antrieben mit integrierter Sicherheitstechnik ausgerüstet ■

zeitig reduzierten Nebenzeiten. Der Maschinenhersteller entwickelt und baut an Standorten in der Schweiz und Deutschland hochkomplexe Bearbeitungssysteme für die effiziente Hochvolumen-Produktion von Komponenten mit kleinen bis mittleren Abmessungen. Dabei stehen die hohen Kundenanforderungen an Präzision und Mengenleistung an oberster Stelle. Das Unternehmen deckt modular die ganze Palette von

NRG-50 über bis zu 96 Werkzeuge. Die Tischdreh- und Indexierungszeit beträgt weniger als eine Sekunde, während der Tischschaltung können die Bearbeitungseinheiten vorpositioniert werden. Hochgeschwindigkeits-Spindeln mit bis 40 000 min⁻¹ und simultanes Zerspanen mit bis zu drei Einheiten pro Station sowie die Möglichkeit, Werkzeuge zu wechseln, erhöhen die Produktivität erheblich.

Zur Normung

Alle Maschinen, die in Europa erstmalig in Verkehr gebracht werden, müssen Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der EG-Maschinenrichtlinie (98/37/EG) entsprechen. Verschiedene Normen beschreiben ihre Umsetzung. So regelt die Norm EN 954-1 technische Fragen zur integrierten Sicherheit. Auf Basis von Risikoabschätzungen des Maschinenherstellers, ordnet sie das jeweilige Gefahrenpotenzial vier Sicherheitskategorien zu und beschreibt die jeweils notwendigen Sicherheitsvorkehrungen.

Aktuell bereitet die EU eine Neufassung der Maschinenrichtlinie, die EN ISO 13849-1, vor. Sie enthält Richtlinien zur einfachen Entwicklung, Prüfung und Zertifizierung von sicherheitsbezogenen Maschinensteuerungen. Neu ist vor allem die Bestimmung des „Performance Levels“ eines Systems, bei dessen Bestimmung die Steuerungskategorie, die Ausfallraten der Komponenten sowie die Qualität der Tests einfließen.



Bild 2: Schneller Werkzeugwechsel bei Verschleiß: Das Rundtakt-Transfersystem mit „Safety on Board“.



Bild 3: Hohe Flexibilität durch schnelle Umrüstung: Anwender fertigen bis zu 100 verschiedene Produkte auf einer Maschine

Die hohe Maschinensteifigkeit garantiert genaue Bearbeitungen und lange Werkzeugstandzeiten. „Insgesamt verfügt die Maschine über 120 CNC-Achsen“, hebt Luciano Lager, R&D Manager von Mikron SA Agno in der Schweiz, hervor. Die umfangreiche Werkzeugausstattung ermöglicht die Produktion verschiedener Werkstücke lediglich durch NC-Programmänderung.

Dabei steht höchste Präzision im Vordergrund: Sämtliche Elemente sind Dank der von Mikron entwickelten ATS (Advanced Thermal Stabilisation) thermisch stabil. Das erhöht noch

einmal die Wiederholgenauigkeit und garantiert die Prozesssicherheit. Auf der Standard-Maschinenausführung können Bohr-, Fräs- sowie Drehoperationen durchgeführt werden. Kundenspezifisch sind beliebige andere Bearbeitungsverfahren integrierbar.

„Alle linearen Achsen sind mit der Rexroth-Sicherheitstechnik ausgerüstet, die rotativen können bei offenen Türen nicht bewegt werden“, zeigt Luciano Lager auf. Gerade bei der Inbetriebnahme und Kalibrierung, vor allem aber im täglichen Betrieb beim Wechsel verschlissener Werkzeuge verkürzen die sicher reduzierten Bewegungen im Arbeitsraum die Nebenzeiten. Darüber hinaus nutzt Mikron die Funktion sichere Schutzürzuhaltung.

Freie Wahl bei Sicherheitsfunktionen

IndraDrive verfügt über einen großen Umfang an zertifizierten und in der Praxis bereits bewährten Sicherheitsfunktionen. Neben dem sicheren Halt/Betriebshalt mit den Stoppkategorien 0, 1 und 2 können mehrere sichere Bewegungen in Form von reduzierter Geschwindigkeit, begrenztem Schrittmaß, Maximaldrehzahl oder Drehrichtung direkt im Antrieb überwacht werden. Abgerundet werden die Sicherheitsfunktionen durch sichere Absolutlagebereiche und sichere Endlagen sowie die sichere Ansteuerung einer Schutzürzuhaltung, sobald alle Achsen einer Sicherheitszone im sicheren Zustand sind. Sämtliche Funktionen sind im Steuerteil des Antriebs hinterlegt. Durch die Entkoppelung von Leistung und Funktionalität steht „Safety on Board“ in allen IndraDrive Leistungsklassen bis 120 kW zur Verfügung.

Noch einen entscheidenden und einzigartigen technischen Vorteil hat diese Sicherheitstechnik: Mit der Online-Dynamisierung von „Safety on Board“ widerlegt Rexroth ein altes Vorurteil und beweist, dass Arbeitssicherheit und Wirtschaftlichkeit gut zusammenpassen. Während bei anderen Konzepten die Maschine spätestens nach acht Stunden für eine Zwangsdynamisierung abgeschaltet werden muss, um „schlafende Fehler“ aufzudecken, laufen hier die Tests online während der laufenden Bearbeitung und ohne Bedieneringriff automatisch im Hintergrund. Damit ermöglicht „Safety on Board“ einen sicheren 7/24h-Betrieb.

„Der entscheidende Schritt ist nicht nur die Eingänge, sondern auch die Ausgänge und die internen Abschaltpfade zu dynamisieren - und das hat Rexroth im Sicherheitssegment der Antriebstechnik als erster umgesetzt“, betont Sicherheitsingenieur Mario Luzzatto. Diese Online-Dynamisierung ergänzt Rexroth durch die Datenverarbeitung mit diversitärer Struktur sowie einen kreuzweisen Vergleich der sicherheitsrelevanten Daten. Diese Kombination deckt garantiert „schlafende Fehler“ auf, so wie es die Sicherheitskategorie 3 fordert.

Bis zu 100 verschiedene Werkstücke

Die Vorteile der dezentralen Sicherheitstechnik nutzt auch die deutsche Mikron-Tochter in Rottweil bei dem komplett überarbeiteten Multistep-Konzept. Bei dieser Baureihe kombiniert Mikron erweiterbare, fest verbundene CNC-Bearbeitungsmodulare linear miteinander. Dabei kann der Anwender je nach Fertigungsaufgabe ein bis drei Standardbearbeitungsmodulare mit jeweils einer 5-Achs- und Seiten-Bearbeitung kombinieren. Schon ab dem ersten Modul ist die Maschine voll einsatzfähig und verfügt über alle CNC-Funktionalitäten.

Die IndraMotion MTX Steuerung ist auf bis zu drei Standardmodule, auf ein Sondermodul für spezielle Bearbeitungsschritte sowie auf die automatische Be- und Entladestation ausgelegt. In der höchsten Ausbaustufe regelt die CNC bis zu 30 Achsen simultan. „Wir haben Kunden, die bis zu 100 verschiedene Produkte auf einer Maschine fertigen“, so Andreas Heilig, Leiter Elektrokonstruktion und Elektroentwicklung bei Mikron in Rottweil. Das erfordert häufige Einrichten im Arbeitsraum in möglichst kurzer Zeit (Bild 3). Die von Mikron durchgeführte FMEA zeigte, dass die Bediener dabei besonders gefährdet sind.

Bei den neuesten Multistep XS-Modulen hat Mikron darum alle Achsen, die sich im Arbeitsraum bewegen, mit sicheren IndraDrive Antrieben ausgerüstet: X, Y1, Y2, Z, B, C, die zwei Spindeln, den Werkstückwechsler sowie die zwei Werkzeugwechsler. „Wir nutzen die Funktionen sicheren Betriebshalt und sicher reduzierte Geschwindigkeit, um den Bediener beim Einrichten und beim Werkzeugwechsel zu schützen“, betont Andreas Heilig. Gleichzeitig beschleunigen die Entwickler in Rottweil damit die Umrüstung erheblich. Insgesamt verkürzt Mikron mit der aktuellen Baureihe die Nebenzeiten im Vergleich zum Vorgängermodell um rund 40 %, auch Dank der antriebsintegrierten Sicherheitstechnik.

Auch die Endanwender der Maschinen erkennen zunehmend diese Vorteile der zusätzlichen Sicherheit für ihre Mitarbeiter und das Produktivitätspotenzial der antriebsintegrierten Sicherheitstechnik. Dabei müssen sie nicht zwingend neue Maschinen kaufen. Der besondere Vorteil der antriebsintegrierten Sicherheitstechnik liegt darin, dass diese Funktionen ohne zusätzliche Hardware oder Verdrahtungen auskommen. Das will Mikron auch für bereits installierte Maschinen nutzen. Andreas Heilig: „Wir arbeiten derzeit an einem Nachrüstkit für bereits ausgelieferte Multistep XS, mit dem die Anwender die Vorteile der antriebsintegrierten Sicherheit unmittelbar nutzen können.“

BOSCH REXROTH 378

www.vfmz.de/1137811