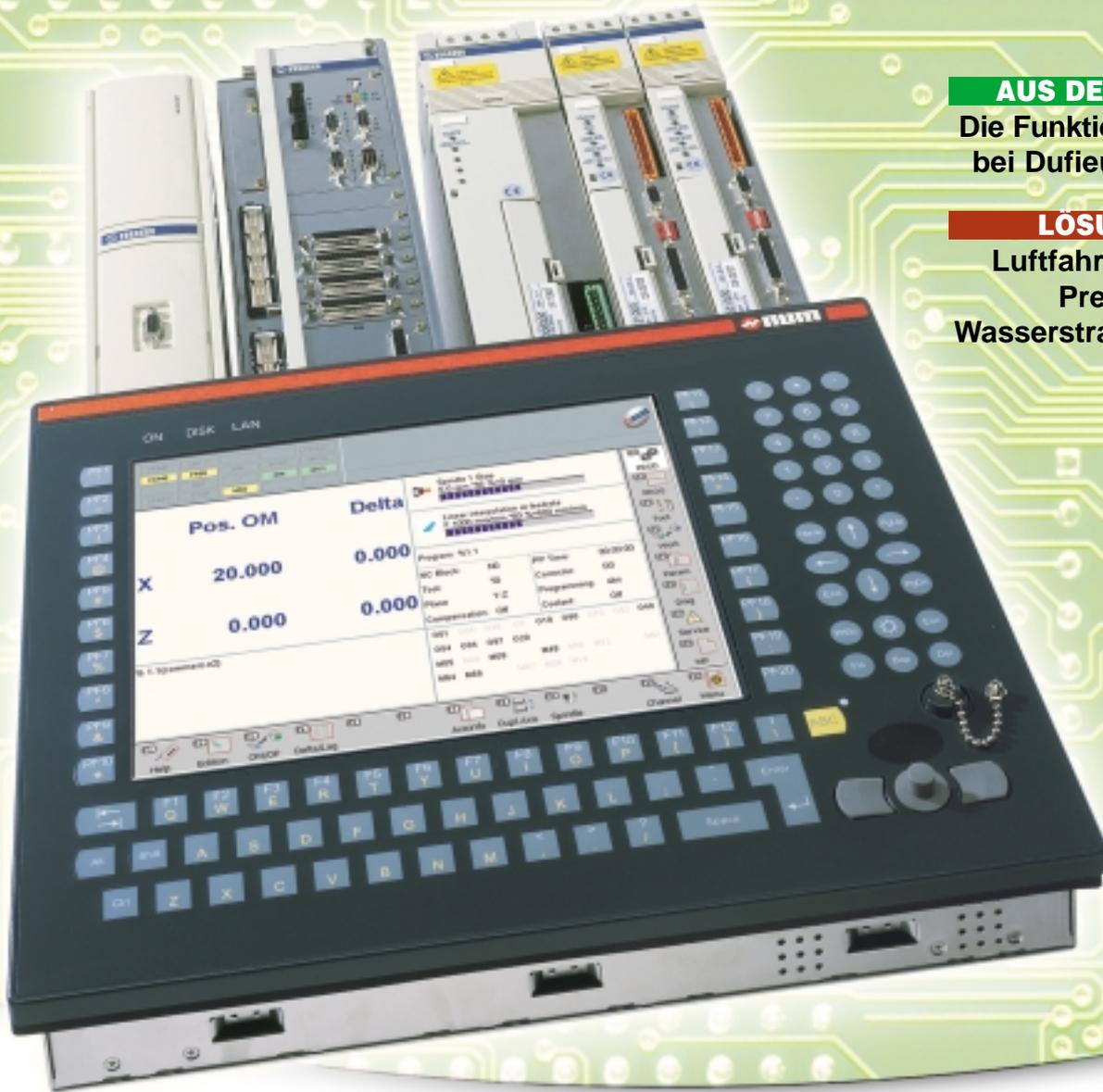


Axiom Power : universell und personalisierbar!



AUS DER PRAXIS

Die Funktion „spielfrei“
bei Dufieux Industrie

LÖSUNGEN

Luftfahrtindustrie,
Pressen,
Wasserstrahlschneiden



Axium Power : *universell und personalisierbar!*

Num bringt eine neue Baureihe „volldigitaler“ CNC-Steuerungen auf PC Basis auf den Markt. Diese zeichnet sich insbesondere durch hohe Flexibilität, Offenheit und Leistung aus. Was dahinter steckt, erläutert Philippe Geiger, technischer Direktor von Num in einem Interview.

Philippe Geiger :
„Ich glaube nicht an eine Standard CNC-Steuerung ; dagegen glaube ich an ein universelles und personalisierbares System! Genau das haben wir mit der Axium Power realisiert!“

Welche Ziele haben Sie bei der Entwicklung der Axium Power primär verfolgt?

Ausgangspunkt war der Erfolg der CNC-Steuerung Num 1050. Durch ihn sahen wir uns bestätigt, diesen Weg weiterzuverfolgen. Die DISC NT-Architektur hat schließlich ihre Zuverlässigkeit, ihr hohes Leistungsniveau und ihre Präzision in der Bahnführung schon bewiesen und für uns galt es, auf Basis dieser Architektur weiterzuarbeiten. Bei der Axium Power haben wir selbstverständlich unsere Ziele noch mal deutlich höher gesteckt. Insbesondere in den Bereichen Flexibilität, Offenheit und Leistung wollen wir noch mehr bieten als bislang.

Was verstehen Sie unter Flexibilität?

Mit der Axium Power hat der Maschinenhersteller jede Freiheit, seine Ausrüstung nach dem tatsächlichen Bedarf zu definieren. Er wählt einfach den Prozessor, die Anzahl der Achsen sowie der Spindeln und die benötigten Funktionen aus. Damit hat er die Möglichkeit auch bei einer sehr komplexen Konfiguration der Maschinen, seine Optionen zu optimieren, ohne dabei auf ein homogenes System verzichten zu müssen. Wenn Sie die Entwicklungen der Werkzeugmaschinen verfolgen, stellen Sie fest, dass zahlreiche Hersteller heute Maschinen mit vielfältigen Funktionen bauen: Drehmaschinen mit Fräsfunktionen, Schleifmaschinen mit Drehfunktionen und so weiter. Das Automations-system soll sich an die Konfigurationen sowohl dieser neuen als auch der herkömmlichen Maschinen anpassen. Daher glaube ich nicht an eine Standard CNC-Steuerung, sondern eher an ein universelles und personalisierbares System. Genau das haben wir mit der Axium Power realisiert.

Und was die Offenheit angeht?

Wir meinen, eine CNC-Steuerung sollte in der Lage sein, den Anforderungen der Maschine, der Applikation und auch des Marktes Rechnung zu

tragen. Daher tun wir alles, damit unsere Anwender ihr System selbst personalisieren können. Wenn gewünscht, helfen wir dabei natürlich gerne. Voraussetzung für dies alles ist jedoch, dass das CNC-System von vornherein dazu konzipiert ist. Für die Axium Power mussten wir zum Beispiel, eine Entscheidung hinsichtlich des MMIs treffen und haben uns für eine Entwicklung mit HTML entschieden. Der Grund: So können alle Änderungen oder Anpassungen mit marktüblichen Tools durchgeführt werden. Im Zug dieser Offenheit entwickelten wir noch leistungsstärkere Tools, mit denen der Benutzer seine eigenen Makros oder Bearbeitungszyklen kreieren kann. Der Maschinenhersteller muss sich schließlich von seinen Mitbewerbern abheben; und das Automations-system ist ein effizientes Mittel dazu – vorausgesetzt der CNC-Hersteller lässt es zu!

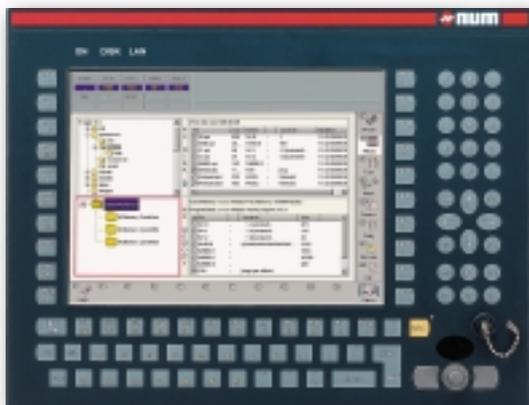
Welche konkrete Innovationen bietet die Axium Power?

Das sind natürlich sehr viele. Die Steuerung verfügt über die neuesten Algorithmen, mit denen die Bearbeitungsqualität grundsätzlich erhöht wird, vor allem im Hinblick auf Oberflächengüte und Bahnführung. Um nur einige der Innovationen zu nennen: Wir haben die Smooth Interpolation



Mit der neuen Baureihe von Antriebsverstärkern Num GP Drive erweitert Num sein Angebot, um den unterschiedlichsten Bedürfnissen seiner Kunden noch stärker gerecht zu werden.

(Interpolation von einigen nm), den Anti-pitch-Ausgleich, die Geschwindigkeitskontrolle mit Jerk, die polynominalen und NURBS Interpolationen, die Look-ahead-Funktion und vieles mehr. Der besondere Vorteil liegt darin, dass alle diese Funktionen zur Verfügung stehen, unabhängig davon, wieviele Achsen vorhanden sind. Überdies bringen wir zwei neue Familien von Antriebsverstärkern auf den Markt. Die Num HP Drive sind aus der kompletten Überarbeitung der vorigen digitalen Baureihe



Die Axium Power ist für Maschinen mit 1 bis 16 Achsen und Spindeln bis zu 1024 Ein-/Ausgängen gedacht. Mit dem breiten Angebot an Antrieben, Bedienfeldern und Funktionen eignet sich dieses CNC-System für zahlreiche, auch komplexe Applikationen.

entstanden. Diese neuen Modelle verfügen über mehrere neue Funktionen wie die ARS (Advanced Resonance Suppression – siehe Seite 4), eine Funktion, die Unvollkommenheiten in Sachen Steifigkeit und Elastizität der Maschine intelligent ausgleicht. Damit wird auch eine Verstärkung der Regelkreise erzielt, ohne dass das System bei

kritischen Achsen instabil wird. Und last but not least können die Num HP Drive sowohl fast alle Linear- und Torque-Motoren steuern, was noch weiteren Möglichkeiten Tür und Tor öffnet. Für herkömmlichere Anwendungen bieten wir die Familie der Num GP Drive an. Durch die Modularität des Reglers entspricht diese Familie

exakt den Erwartungen bezüglich Flexibilität und Offenheit, die wir uns mit der Axiom Power gesetzt haben.

Mit den Eigenschaften von Axiom Power – mehr Leistungen und mehr Flexibilität – bekräftigt Num die Bestrebung, den Marktbedürfnissen noch stärker gerecht zu werden.

Num mit verstärkter Mannschaft



Philippe Toinet,
Kaufmännischer Direktor

Instandhaltung für CNC-Systeme

IRUP und Num unterzeichnen Partnerschaftsvertrag

Der Bedarf an Technikern für die Wartung von CNC-Steuerungen ist groß. Die Fertigungsindustrie, das technische Dienstleistungsgewerbe für Instandsetzung, Maschinenhersteller sowie Retrofit-Firmen benötigen fachgerecht ausgebildete

Mitarbeiter. Das IRUP (Institut Régional Universitaire Polytechnique) hat diesen Bedarf erkannt und bietet jetzt eine neue Qualifizierung an – mit der Bezeichnung „Instandhaltungstechniker für CNC-gesteuerte Systeme“ (Techniciens Supérieur de Maintenance des Systèmes à Commandes Numériques).

Nach einer einjährigen Ausbildung können Abiturienten von technischen und berufsbildenden Gymnasien so den Titel des staatlich geprüften Technikers erwerben. Unterrichtet wird abwechselnd im Institut und in Unternehmen, wo die jungen Leute in den Bereichen Instandhaltung, der Instandsetzung von CNC-Steuerungen oder des

Retrofits bereits praktische Erfahrungen in ihrem zukünftigen Beruf sammeln können.

Num engagiert sich für die Schulung

Für Num ist die Aus- und Weiterbildung ein wichtiger Bestandteil der Servicephilosophie. Darum unterstützt das Unternehmen diese Schulung durch einen Partnerschaftsvertrag mit dem IRUP. Num verpflichtet sich dabei, Geräte verschiedener Generationen und technischen Niveaus zur Verfügung zu stellen. Zudem wird Num Dozenten aus- und weiterbilden. Parallel dazu möchte Num von der pädagogischen Erfahrung des IRUP profitieren und Schulungen im Bausteinsystem oder maßgeschneiderte Lehrgänge für Berufstätige veranstalten. Als Standort der Schulungen bietet sich möglicherweise das IRUP an.

Num hat sich mit zwei Führungskräften verstärkt: Philippe TOINET wurde als kaufmännischer Direktor und Natale MONTI als Direktor der Produktion und Logistik eingestellt.

Philippe Toinet begann seine berufliche Laufbahn bei Schlumberger und war anschließend bei Souriau (weltweit zweitgrößter Hersteller von Steckverbindungen) beschäftigt. Zuletzt bekleidete er bei FCI die Position des Direktors für Luftfahrtwesen. Bei seinem Amtsantritt äußerte Toinet den Willen, seine Erfahrungen aus der Industrie auf internationaler Ebene für Num einzusetzen, im Sinne aller Kunden – ob Maschinenhersteller oder Endkunden. Er will zu ihrem Erfolg beitragen, indem er auf ihre aktuellen und künftigen Bedürfnisse eingeht. Dadurch möchte Toinet auch die Position von Num weltweit ausbauen.

Natale Monti war seit 1982 bei General Electric beschäftigt und leitete

dort unter anderem weltweit industrielle Großprojekte. Aufgrund seiner Erfahrung übernimmt er die Teamführung der Bereiche CN-Steuerungen (in Frankreich) sowie Motoren und Antriebe (in Italien). Er wird künftig die Qualitätssicherung verstärken, die Logistik verbessern und die Synergien mit dem Geschäftsfeld Motion von Schneider Electric intensivieren.



Natale Monti,
Direktor der Produktion und Logistik.



Nähere Infos beim IRUP : Carole Andris, verantwortlich für Anwerbung und für die Kontaktpflege mit den Unternehmen. (+33 / 4 77 91 16 24 – candris@irup.com)

Offenheit geht nicht nur die CNC-Steuerung an!

Offenheit und Flexibilität sind wichtige Bestandteile eines zeitgemäßen CNC-Systems. Diese Anforderungen muss jedoch nicht nur die CNC-Steuerung erfüllen. Bei einem gut funktionierenden System werden die gleichen Eigenschaften auch von den Antrieben verlangt.

Die Leistung von CNC-Systemen hängt stark von der Beschaffenheit des Antriebsverstärkers ab. Er sollte unbedingt in der Lage sein, unterschiedliche kinematische Lösungen zu steuern. Der MDLU2 aus der Baureihe Num HP Drive zeigt diesbezüglich eine klare Stärke: Er zeichnet sich durch seine besondere Anpassungsfähigkeit aus.

Von Torquemotoren bis zu Linearmotoren

Am Servoverstärker MDLU2 lassen sich unterschiedliche Motoren betrei-

ben – unabhängig von Typ und Polteilung. Er eignet sich für dreiphasige Synchronmotoren (egal ob als Rund- oder Linearmotor) sowie für den Einsatz an einer breiten Auswahl von Spindeln, Asynchronmotoren und Drehtischen. Dank der hohen Bandbreite des Drehzahlreglers bieten die Verstärker eine hohe Dynamik, was bei den mechanisch schwach gedämpften Linearmotoren besonders wichtig ist. Damit werden Bahnabweichungen vermieden, die sonst aufgrund von Reibungskräften und anderen Störungen entstehen. Die höhere Bandbreite kann jedoch auch dazu

führen, dass das System auf Resonanzen der Maschine empfindlicher reagiert. Der MDLU2 hat ein Mittel dagegen: Fünf eingebaute Notchfilter (2.Ordnung) unterdrücken unerwünschte Frequenzen. Die gesamte Bandbreite des Drehzahlreglers steht damit zur Verfügung, was sich auf die Qualität der Ergebnisse und auf die Genauigkeit positiv auswirkt. Um die positiven Effekte der hohen Bandbreite effizient zu nutzen, ist es notwendig, die Position des Motors und der bewegten Elemente genau zu regeln. Daher kommt dem Geber eine wichtige Rolle zu.

Alle Gebertypen

Der MDLU2 kann gleichzeitig zwei unterschiedliche Messsysteme verarbeiten: Dreh- oder Linear-Geber, absolut oder inkrementell, mit Sinus- oder mit TTL-Signalen, Signale von Zahnrädern oder Resolvern – ungeachtet ihrer Auflösung. Dadurch lassen sich bei jedem Maschinentyp die Kosten erheblich senken. Die leistungsfähigen Algorithmen des Antriebsverstärkers sind ein wesentlicher Faktor für die Produktivität der Maschine. Sie werten die Informationen der Motor- und Lastgeber aus, berücksichtigen dabei mechanische Resonanzen sowie Spiel und gleichen diese aus. Somit werden die Einsatzbedingungen samt ihren Schwankungen berücksichtigt. Durch eine komplexe Behandlung der beiden Messsystemeingänge bleibt die Bearbeitung vom Geber völlig unabhängig. Beim Einsatz von Maschinen identischen Typs oder bei der Alterung der Geber sind auf diese Weise gleichbleibende Leistungen gesichert. Die Funktion ARS, die sich auf die Werte der Motor- und Lastgeber stützt, verleiht der Maschine eine ausgezeichnete Reaktionsfähigkeit und kompensiert auf intelligente Weise eine geringere Steifigkeit der Maschine. Dadurch kann sie Leistungen bringen, die vor kurzem noch unvorstellbar waren.



Die Bandbreite des Drehzahlreglers zeigt die hohe Dynamik des MDLU-Antriebsverstärkers (Fallbeispiel: Stromregelkreis bei 3kHz, Drehzahlregelkreis bei 300 Hz und Lageregelkreis bei 60 Hz).

Zahlreiche spezielle Funktionen

Bestimmte Funktionen eignen sich insbesondere für Linearmotoren – so etwa der Einsatz eines Absolutgebers oder die Möglichkeit der Lagebestimmung des „Rotors“ ohne jegliche Bewegung der Achse. Anknüpfend daran lassen sich Linearmotoren mit inkrementellen Gebern betreiben. Absolute Achsen können also unter Verwendung eines inkrementellen Maßstabs emuliert werden, indem man ihre Position mit dem absoluten Motorgeber „initialisiert“. So kann diese Lösung mit preiswerteren Gebern auskommen. Nach der richtigen Problemanalyse lässt sich die passende Komplettlösung zusammenstellen. Voraussetzung dafür ist allerdings die perfekte Synergie zwischen Mechanik und Elektronik – oder mit anderen Worten: eine Offenheit auf allen Ebenen – auch bei den Antrieben.



Verstärkung = 1 ; ohne ARS



Verstärkung = 4 ; ohne ARS



Verstärkung = 4 ; mit ARS



Verstärkung = 10 ; mit ARS

Die Funktion ARS stützt sich auf die Werte der Motor- und Lastgeber, um der Maschine eine ausgezeichnete Reaktionsfähigkeit zu verleihen und ihre Reaktionszeit zu verkürzen.

Luftfahrtindustrie

Num Power 1050 sorgt für geforderte Toleranzen und Oberflächengüten



Viele Maschinen bei Snecma Moteurs sind mit einer CNC von Num ausgestattet. Auch bei der jüngsten Tacchi-Maschine legte Snecma Moteurs großen Wert auf die Num Power 1050.

**Daniel Boucher,
Verantwortlicher
für die Investitionen
bei Snecma Moteurs.**

Die Luftfahrtindustrie ist für ihre harten Anforderungen hinsichtlich Präzision und Qualität der Werkstücke bekannt. Die Fertigung von Snecma Moteurs (Société d'Etude et de Construction de Moteurs d'Avions) in Corbeil, Frankreich, bildet da keine Ausnahme, ganz im Gegenteil. Hochpräzise stellen in der 85.000 m² großen Fertigung etwa 850 Maschinen und 400 CNC-Steuerungen (überwiegend von Num) monatlich 100 bis 120 Motoren her, die hauptsächlich für die zivile Luftfahrt bestimmt sind.

Im großen und ganzen werden in Corbeil zweierlei Typen Werkstücke gefertigt: Zum einen sind es Gehäuse mit Verstrebungen und zum anderen verschiedene Drehteile, wie etwa Rotoren für Kompressoren, Wellen oder ähnliches. Diese Werkstücke sind zwar alle zylindrisch, haben aber unterschiedliche Ausmaße und bestehen aus ganz verschiedenen Materialien, wie zum Beispiel aus Titan, aus Spezialstählen, Nickellegierungen oder verschiedenen hitzebeständigen Materialien. Dieses Produktspektrum macht es notwendig, Maschinen der passenden Bauart einzusetzen. Während die Wellen primär auf horizontalen Maschinen bearbeitet werden, landen die Gehäuse meist auf vertikalen Maschinen. Da die Toleranzen und Oberflächengüten bei diesen Anwendungen schwer einzuhalten sind, hat sich Snecma Moteurs entschlossen, für die neue Tacchi-Drehmaschine die Num Power 1050 einzusetzen.

Ein Werkstück mit über 1700 mm Länge

Die Tacchi-Drehmaschine wird zum Bohren und Ausdrehen von Motorwellen genutzt. „Die Schwierigkeit der Bearbeitung liegt beim Einhalten der geforderten Toleranzen und Oberflächengüten. Denn das zu bearbeitende Werkstück ist über 1700 mm lang, und wir bohren über den größten Teil der Länge durchschnittlich einen Durchmesser von 100 mm; das Ganze in einen sehr harten Stahl“,

erklärt Daniel Boucher, Verantwortlicher für Investitionen bei Snecma Moteurs. Angelo Malosetti, technischer Leiter bei Tacchi, ergänzt: „Wir können heute die Bohrung in einer Aufspannung mit Spänen von maximal 14 mm herstellen. Entscheidend dafür sind verschiedene Faktoren. Die Qualität des Kühlmittels muss genauso stimmen wie die Interpolation der Achsen, die das Bohrwerkzeug halten.“

Die Num Power 1050 steuert sieben Achsen, darunter zwei Lünetten, die beiden Spindeln sowie den Kühlmittelfluss. Die erste Spindel bearbeitet das Werkstück, während die zweite den Reitstock ersetzt, um entweder das Werkstück bei Außenbearbeitungen (beim Drehen) zu stützen, oder um das Werkzeug (beim Ausdrehen) zu führen. Die Qualität der Werkzeugführung ist entscheidend für die geforderte Präzision. Die Achsen W/U des CNC-Systems steuern ein Ausdrehwerkzeug, das in der Pinole geführt wird. Die Num Power 1050 überwacht die Standzeit und den Vorschub dieses Werkzeugs. Diese Daten sind dann für die Geschwindigkeit und ein eventuell notwendiges Stoppen der Maschine entscheidend.

Da die Werkzeuge automatisch voreingestellt und die Werkstücke ausgemessen werden, sind sehr komplexe Bearbeitungen möglich. Wichtig dabei sind jedoch auch die Eingabeunterstützung durch Makros sowie die graphischen Visualisierungshilfen zur Konturenprogrammierung.

Bei Snecma Moteurs werden mit dieser Maschine die geforderte Präzision und Oberflächenqualität eingehalten. Dafür ist nicht nur die Stabilität und die Steifigkeit der Maschine verantwortlich, sondern auch die Leistungsfähigkeit der Num Drive Antriebe und Motoren, die mit hochauflösenden Absolutgebern ausgestattet sind.

Über Fernwartung prompte Unterstützung

Diese Maschine wurde in enger Zusammenarbeit von Num und Tacchi einerseits, und von Snecma Moteurs und Tacchi andererseits entwickelt, und die Kooperation besteht auch nach der Montage der Maschine weiter fort: Denn Num Power 1050 unterstützt eine Fernwartungsfunktion, mit der das Team von Tacchi im engen Kontakt mit dem System bleiben kann, um Snecma Moteurs die bestmögliche Unterstützung zu garantieren.



Die Tacchi-Drehmaschine bei der Montage



Erste Spindel zur Bearbeitung des Werkstückes

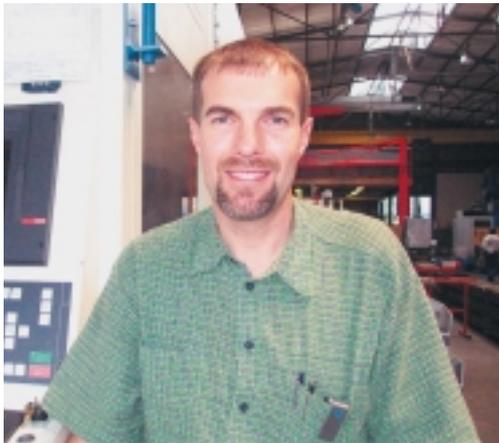


Zweite Spindel zur Abstützung des Werkstückes beim Drehen oder zur Führung des Werkzeuges beim Ausdrehen

Fünfachsbearbeitung

Kleiner Zulieferer für große Teile

Die Bunorm AG aus der Schweiz steuert ihre Bearbeitungszentren für Großteile ausschließlich mit Num CNC-Steuerungen. Dieses Ein-Steuerungs-Konzept verschafft dem Kleinserienfertiger die notwendige Flexibilität.



Bunorm-Geschäftsführer Urs Morgenthaler: „Unsere Wunschsteuerung muss eine reine Einzelsteuerung sein mit möglichst vielen Zyklen fürs Bohren und Fräsen und einer einfachen Programmierung in der schiefen Ebene. Die CNC Num 1060 erfüllt diese Anforderungen und ist darum unsere Wahl.“

Welcher kleine Zulieferbetrieb kann Großteile bearbeiten, wie sie für Maschinenbetten oder Unterkonstruktionen benötigt werden – erst schweißen, dann auf dem Bohrwerk fertig bearbeiten? Für die Bunorm AG sind solche Teile bis zu 12 m Länge tägliches Geschäft. Dafür stehen dem Unternehmen drei Forest-Liné- und zwei Matec-Maschinen zur Verfügung. Die größte ist ein Forest-Liné-Portalbearbeitungscenter mit einem Zwei-Achsen-CNC-Schwenkkopf zur Fünf-Seitenbearbeitung mit einem Bearbeitungsraum von X=12000 mm, Y=3500 mm und Z=1250 mm.

Die Entscheidung, diese Maschinen mit Num CNC-Steuerungen auszustatten, liegt bereits zwölf Jahre zurück. Seinerzeit ging es um die Fünfachsbearbeitung auf Forest-Liné-Maschinen mit dem Programmieren in der schiefen Ebene, wie es damals „nur von Num vernünftig beherrscht wurde“, erinnert sich Geschäftsführer Urs Morgenthaler. „Wir sind mit unserer Entscheidung auch heute noch so zufrieden, dass wir uns nach wie vor für Num entscheiden – obwohl wir inzwischen auch andere Steuerungen in Erwägung gezogen haben.“

Urs Morgenthaler setzt auf eine einheitliche Steuerungslandschaft: ein Steuerungs- und zwei Maschinenhersteller. „Das macht unsere Mitarbeiter flexibel, denn sie können jede der Maschinen bedienen.“

Zwar werden die Maschinen über ein externes System programmiert, doch muss der Maschinenbediener jederzeit eingreifen und Änderungen vornehmen können.

Mit bis zu zwölf Metern X-Verfahrweg eignet sich diese Forest-Liné-Maschine zur Bearbeitung großer Maschinenteile.



Ergonomie, Flexibilität und Kompatibilität

Die CNC Num Power 1060 ist so eine Steuerung ganz nach dem Geschmack von Urs Morgenthaler. Sie ist übersichtlich aufgebaut, hat nicht zu viele Bedienoberflächen und auf ihr lassen sich sehr schnell Programme einfahren. Außerdem kann man während des Produzierens editieren. Der Bunorm-Geschäftsführer erklärt: „Wir brauchen keine exotische Steuerung mit irgendwelchem spezifischem Dialog. Unsere Wunschsteuerung muss eine reine Einzelsteuerung sein mit möglichst vielen Zyklen fürs Bohren und Fräsen und einer einfachen Programmierung in der schiefen Ebene. Die CNC Num 1060 erfüllt diese Anforderungen und ist darum unsere Wahl.“

Außerdem beweist sie Flexibilität: Programme, die noch für eine schon in die Tage gekommene CNC Num 760 geschrieben wurden, laufen auch auf den 1060er Steuerungen tadellos.

Eine weitere Stärke der Num-Steuerungen sieht Urs Morgenthaler in der Verfügbarkeit. Einen Ausfall gibt es so gut wie nie. Und wenn, funktioniert der Service bei Num Schweiz nach seiner Aussage sehr gut. Dass Forest-Liné auch die Antriebstechnik von Num bezieht, ist Morgenthaler sehr sympathisch: „So haben wir für den ganzen elektronischen Service nur noch einen Ansprechpartner. Und der sitzt in der Schweiz und spricht unsere Sprache.“



Ob Forest-Liné- oder Matec-Maschinen, alle werden von Num CNCs gesteuert, was bezüglich Mitarbeitern und Programmen große Flexibilität verleiht.



Digitale Technik öffnet neue Horizonte

Mit neuen Techniken zu höherer Produktivität und Qualität der Ergebnisse – das ist das erklärte gemeinsame Ziel von Num und dem italienischen Pressenhersteller Texer. Dafür arbeiten beide Unternehmen eng zusammen, zur vollsten Zufriedenheit des Endkunden Metalsangro.

Metalsangro in Atesa (Schweiz) ist Spezialist für das Tiefziehen von Autoblechen. Erst vor kurzer Zeit hat das Unternehmen seine Fertigung mit einer beeindruckenden Anlage ausgerüstet, die aus einer automatischen mechanischen Presse und aus einer flexiblen Strasse zum Be- und Entladen mit Zustellung der Werkstücke besteht. Die gesamte Produktionslinie wird vom digitalen System Num Power 1050 gesteuert.



Variante des 1. Handlingsystems: Bestücken, Befördern und Bereitstellen vom Blech mit zwei Achsen und einem Saugglocke- System (anstelle von 3 interpolierten Achsen).

Hightech, Flexibilität und einfache Handhabung

Dank hochentwickelter Elektronik und einer spezifischen Software hat sich die Leistungsfähigkeit der mechanischen und hydraulischen Pressen erheblich gesteigert. Metalsangro verfügt zum Beispiel über ein komplexes, vollautomatisiertes Handlingsystem, das mit der Kinematik der Presse hervorragend synchron arbeitet.

„Nachdem wir marktgängige Produkte genau geprüft und verglichen haben, entschieden wir uns für Texer und Num. Das hohe Niveau der Produkte dieser Unternehmen, ihre Flexibilität und ihre Bedienerfreundlichkeit waren für diese Entscheidung ausschlaggebend. Dadurch konnten wir unsere Produktivität steigern und unseren Qualitätsstandard wesentlich erhöhen“, erklärt Betriebsleiter Marco De Francesco. Es handelt sich um eine Presse namens Cattaneo mit mehreren Bearbeitungsstationen, die 16 mal pro Minute Kräfte von max. 20000 kN entwickelt. Das Blech durchläuft sechs Arbeitsstationen.

Das Fördersystem besteht aus zwei Transferstrassen. Die erste Straße mit drei interpolierten Achsen (x, y, z/x', y', z') nimmt das Blech auf, befördert es von einer Arbeitsstation zur anderen und positioniert es zur Bearbeitung.

Die zweite Strasse besteht aus zwei Achsen (x und z) und ist für die Materialbeschaffung zuständig. Dieses System holt die Platten aus drei Stapeln heraus. Die Kinematik der „Entstapelung“ wird durch zwei Drehachsen gesichert. Diese benutzen Linear- und Kreisinterpolation, um die Aufnahme der Platten zu steuern. Ein Koordinatentransformator, der von Num entwickelt wurde, setzt die programmierten kartesischen Koordinaten in

Schwenkbewegungen um. Die für Num CNC-Steuerungen charakteristische Funktion „dynamische Operatoren“ machte es möglich, diesen Transformator zu realisieren.

Die Position des Pressestößels (gemessene Achse B) koordiniert die Achsbewegung der ersten Straße entsprechend der in einer Tabelle abgelegten Werte. Diese in die CNC eingebaute Funktion (Kalibrierung zwischen Achsen) korrigiert die Position der Achsen zueinander. Die B- Achse übernimmt dabei die Aufgabe des Masters und die Achsen der ersten Strasse die der Slaves, um den Transport der Platten mit den Bewegungen der Presse perfekt zu synchronisieren. Korrekturen in Echtzeit sind möglich.

Ziele erreicht !

„Mit dem digitalen System von Num konnten wir gleichzeitig zwei Ziele erreichen: Zum einen arbeiten Transportsystem und Pressestößel perfekt synchron“, fährt Marco De Francesco fort. „Synchronisation garantiert Sicherheit und Qualität. Nur eine polynomiale Nockenmaschine könnte vergleichbare Leistungen verzeichnen. Unser zweites Ziel wäre aber damit nicht erfüllt, da ein mechanisches System unseren Bedarf an Flexibilität nicht abdecken würde. Wir brauchen nämlich eine flexible Lösung, mit der wir unser Angebot erweitern können. Darum meinen wir, dass im Bereich der Pressen digitale Systeme durch Produktivitäts- und Qualitätserhöhung neue Horizonte eröffnen“, erläutert er abschließend.



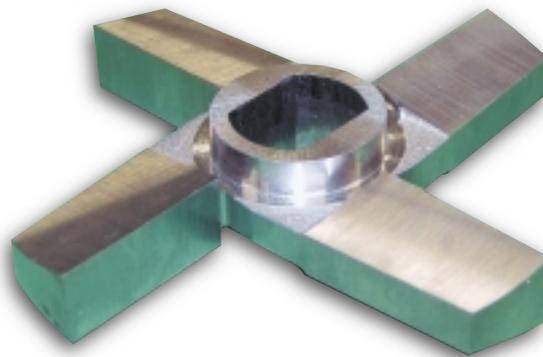
Transfer von einer Bearbeitungsstation zur anderen



Entladen

Schleifen

Steuerung für den richtigen Schliff



Hochmoderne Schleif- und Poliermaschinen der Heinz Berger Maschinenfabrik geben Schneidwaren und Handwerkzeugen den letzten Schliff. Mitentscheidend für den Erfolg von Berger ist die Auswahl der richtigen Steuerung. Die Schleifspezialisten setzen deshalb auf Num.

Die RFS2 mit vier CNC-Achsen wurde für Rundmesser bis 300 mm Durchmesser gebaut. Auf ihr werden in einer Aufspannung neben dem Planschleifen auch die Schneiden in programmierbaren Winkeln geschliffen.

Die Heinz Berger Maschinenfabrik bietet eine Vielzahl von Schleif- und Poliermaschinen an. Die rund 30 verschiedenen Modelle in knapp 150 Maschinenvarianten, von denen insgesamt jährlich 50 bis 80 Einheiten gebaut werden, sind allesamt dafür bestimmt, Schneidwaren und Handwerkzeuge verschiedener Art zu bearbeiten, von der filigranen Mikrochirurgie-Schere bis zum mehrere Kilogramm schweren landwirtschaftlichen Messer. Bei Berger wird das meiste selbst gemacht, von der ersten Idee bis zur Realisierung. Dr.-Ing. Andreas Groß, technischer Geschäftsführer, erläutert: „Unsere Fertigungstiefe liegt im Bereich zwischen 80 und 90 Prozent.“

Eine wichtige Rolle spielt die Zuverlässigkeit

Ganz ohne externes Know-how geht es auch bei Berger nicht. Besonders wichtige Zulieferprodukte sind die in den Maschinen eingesetzten Steuerungen. Bei Maschinen bis zu drei unabhängigen Achsen setzt Dr. Groß seit fünf Jahren auf Produkte von Num. In dieser Zeit hat er etwa die Hälfte seiner Maschinen mit der CNC-Steuerung Num Power 1040 ausgestattet. In diesem Anwendungsbereich steht für die Maschinenfabrik Heinz Berger keine andere Steuerung zur Debatte. Dr. Groß erklärt: „Ursprünglich haben wir die CNC 1040 ausgewählt, weil sie die gestellten Anforderungen voll erfüllt, aber eine preiswerte Alternative zu unserer größeren, PC-gestützten Steuerung darstellt.“

Aus heutiger Sicht kommen noch weitere positive Faktoren dazu: Das Preis-/Leistungsverhältnis stimmt, die Betriebssicherheit ist sehr hoch und in puncto Zuverlässigkeit sucht die Lösung ihresgleichen, wie eine kleine Anekdote von Dr. Groß deutlich macht: „Ich hatte letztes Besuch von einer Firma, die seit kurzem drei unserer Num-gesteuerten Maschinen im Einsatz haben. Ein Instandhalter dieser Firma fragte mich, wie die Störungssuche an der Num-Steuerung funktioniert. Mit dieser Frage brachte er mich in Verlegenheit, denn ich konnte ihm aus dem Stehgreif keine Antwort geben. Ich wusste schlichtweg nicht, wie die Störungssuche bei der Num 1040 abläuft, denn in den ganzen fünf Jahren hatten wir an diesen Steuerungen noch keine einzige Störung.“

Eine einfache und schnelle Bedienung

Ein weiteres, positives Argument hat sich hinzugesellt: Die Steuerung wurde mit dem neuen Mensch-Maschine-Interface (MMI) aufgerüstet. Laut Dr. Groß ist das „eine wirklich runde Sache.“ Mit einfach zu programmierenden Symbolen und Buttons lässt sich die Bedienoberfläche funktionsgerecht gestalten und für die jeweilige Anwendung anpassen. Dabei kommt sie ohne viel Text aus, was ihr gerade für den internationalen Einsatz sehr entgegenkommt – beim hohen Exportanteil von 80% in alle Welt ist das eine wichtige Voraussetzung, denn die Übersetzungen in alle Sprachen wären zeitaufwendig und teuer.

Trotz der geringen Bildschirmgröße ist die Informationsdichte extrem hoch, wie Dr. Groß erklärt: „Aufgrund der grafischen Darstellung können Sie auf dem verwendeten Bildschirm unglaublich viele Informationen unterbringen.“ Er ist mit dem gesamten Konzept der Num Power 1040 sehr zufrieden. Die Kommunikation zwischen SPS und CNC ist – nach seinen Worten – schön gelöst, die Basisprogrammierung der CNC einfach gehalten, und mit der MMI-Oberfläche wird auch der Endanwender beim Programmieren gut geführt. Die Inbetriebnahme geht ruckzuck, und an die integrierte SPS lassen sich über Lichtwellenleiter auch zusätzliche Baugruppen aufsetzen.

Bei Maschinen ab vier Achsen hält Berger die PC-Steuerungen für die Anwendungen passender. „Über den PC steht beispielsweise sehr viel Speicher zur Verfügung, und ein Diskettenlaufwerk sowie ein CD-Brenner als externer Speicher ist Standard. Zudem lässt sich problemlos ein Modem oder weitere Komponenten anschließen und über Windows-Software kann der Rechner ganz einfach internetfähig gemacht werden.“

Dr. Groß sagt abschließend: „Bislang gab es auf dem PC-Steuerungsmarkt keine große Auswahl. Aber wir werden ganz sicher mit den Kollegen von Num über die neue PC-Lösung eingehend sprechen.“

Dr.-Ing. Andreas Groß, technischer Geschäftsführer: „In den fünf Jahren, in denen wir Num-Steuerungen einsetzen, ist es noch an keiner einzigen zu einer Störung gekommen.“



Auf einfache Weise zu komplexen Formen

Waterjet AG – hinter diesem Namen verbirgt sich der größte Schweizer Dienstleister im Bereich des Wasserstrahlschneidens. Um die für das Schneiden im 3D-Bereich zuständige Flow-Maschine zu steuern, ist für Geschäftsführer Walter Maurer die CNC Num Power 1060 erste Wahl.



Für einen sauberen Schnitt muss bei runden Bauteilen die Düse der Kontur folgen – was nur mit einer 3D-Maschine möglich ist.

Ob hauchdünn e Folien oder 80 mm starkes Aluminiumblech – der Wasserstrahl schneidet beides ohne Problem – wenn das notwendige Know-how vorhanden ist. Seit 13 Jahren konnte Walter Maurer mit dem Wasserstrahlschneiden viele Erfahrungen sammeln. Heute ist er gemeinsam mit seinem Bruder Eigentümer der Waterjet AG. Mit insgesamt 18 Schneidanlagen ist das Unternehmen der größte Schweizer Dienstleister in diesem Bereich, darunter sind 2 3D-Anlagen, mit denen Waterjet Gehäuse, Abdeckungen, Rohre und Gussrohlinge bearbeitet.

Der 3D-Bereich braucht viel Erfahrung

„Schon vor einigen Jahren haben wir eine eigene Anlage als Prototyp gebaut. Die hatte einen X/Y-Tisch und eine Drehachse. Als Steuerung hatten wir damals die Vierachsensteuerung CNC Num 1040 angeschlossen. Diese Anlage nutzten wir in erster Linie zu Versuchszwecken, um die Tücken des 3D-Schneidens in den Griff zu bekommen.“

Als Produktionsmaschine kaufte Waterjet schließlich eine 3D-Anlage einer amerikanischen Firma, die von Flow übernommen worden war. Mit der dazugehörigen amerikanischen Steuerung war Maurer allerdings nicht ganz zufrieden. So entschied er sich, als eine weitere Investition im 3D-Bereich, für eine Flow-Anlage mit einer CNC Num 1060. „Wir kannten ja die Num-Steuerung von unserer Versuchsanlage her und wussten, dass der Umgang mit ihr wünschenswert unkompliziert ist. Sie lässt sich auf relativ einfache Weise an unsere Bedürfnisse anpassen. So haben wir zum Beispiel ein Makro geschrieben, das eine Winkelkorrektur zur Fahrtrichtung übernimmt.“

Der Markt Wasserstrahlschneiden ist schlichtweg sehr klein, weswegen es nur ganz wenig spezifische Software gibt. Umso mehr ist es notwendig, die Steuerung den Anforderungen anpassen zu können. Walter Maurer: „Hier zeigte sich Num auch sehr kooperativ und brachte das spezifische

Steuerungs-Know-how mit ein. Auch der Service ist so schnell, dass auftretende Probleme binnen eines Tages beseitigt sind.“

Die Num-Steuerung ist einfach zu bedienen...

... im Vergleich zu anderen Steuerungen – eine Eigenschaft, die Maurer besonders schätzt: „Da gibt es keine großen Befehle, die wir eingeben müssen. Sie ist sogar so einfach, dass wir den Postprozessor selbst schreiben konnten.“

Die einfache Programmierung ist bei Waterjet auch deshalb so wichtig, weil etwa 70% von Hand programmiert werden. Diese Aufgabe übernehmen zwei Werkzeugmechaniker mit einem ausgezeichneten 3D-Vorstellungsvermögen. Sie sind in der Lage, die Programme in einfachen Sätzen schneller in die Steuerung zu schreiben, als wenn erst eine 3D-Konstruktion am CAD gemacht werden müsste. Das geht natürlich nur bei relativ einfachen Konturen, bei großem Know-how der Programmierer und einer Steuerung, die auf die speziellen Bedürfnisse des Wasserstrahlschneidens angepasst wurde.

Da das Know-how beim Wasserstrahlschneiden eine große Rolle spielt, engagiert sich Walter Maurer auch über seine Firma hinaus. Er ist Präsident des Verbandes Swiss Water Cut (www.swc.ch), dem mehrere Schweizer Wasserstrahl-Dienstleister angehören. Hier werden Erfahrungen ausgetauscht und mögliche Zusammenarbeit besprochen. Walter Maurer ist auch an dem Schweizerischen Kompetenzzentrum für Wasserstrahltechnologie (SKWT) beteiligt, hier findet stark anwendungsorientierte Forschung, Entwicklung, Beratung und Dienstleistung statt.

Für dreidimensionale Arbeiten ist die Flow-Anlage mit der CNC Num Power 1060 ideal geeignet.



Mit elektronischer Vorspannung zu höherer Präzision

Mit der Funktion „spielfrei“ lassen sich Zahnstangenantriebe vorspannen – bei entsprechenden Maschinen ist das eine effiziente Methode, um ihre Steifigkeit zu erhöhen. Zwei Anwendungen bei Dufieux Industrie zeigen, dass sich das bezahlt macht.



Montage der Dreh-Fräsmaschine von Dufieux Industrie mit ihrem 4,5 m großen Tisch.

Zahnstangenantriebe werden normalerweise entweder dann eingesetzt, wenn der Verfahrbereich einer Linearachse über vier Meter hinausgeht, oder bei Drehtischen. Leider tritt bei dieser Antriebsart häufig Spiel auf, das besonders bei langen Arbeitsbereichen und hohen Beschleunigungen die Getriebeverzahnung stark beansprucht. Für spielfreien Lauf gibt es diesen Antriebstyp mit Vorspannung, die mit Hilfe eines verformbaren

Elements, einer Art Feder, erzeugt wird. Sie sorgt für ständigen Kontakt in der Verzahnung und garantiert damit einen spielfreien Antrieb; das bedeutet eine definierte Steifigkeit zwischen den vorgespannten Ritzeln und der Zahnstange. Doch der Antriebstyp mit Vorspannung hat sowohl technische als auch wirtschaftliche Nachteile: Die Anschaffungskosten sind hoch (ca. 50.000 €), und die Wartung ist kostenintensiv, da die Vorspannungselemente eine rela-

tiv kurze Lebensdauer haben. Die Lösung benötigt außerdem viel Platz, und die Einstellung der Vorspannung mittels Federn und Hydraulikzylinder erfordert eine gewisse Geschicklichkeit. Außerdem ist die erreichte Steifigkeit schließlich doch begrenzt und hängt von der Anzahl der Zwischenwellen zwischen Motor und Zahnrädern ab. Aus diesen Gründen ziehen Maschinenhersteller heute immer mehr eine elektronische Vorspannung vor, die durch Servoantriebe erzeugt wird.

Funktionsprinzip mit dem MDL02 Servoverstärker

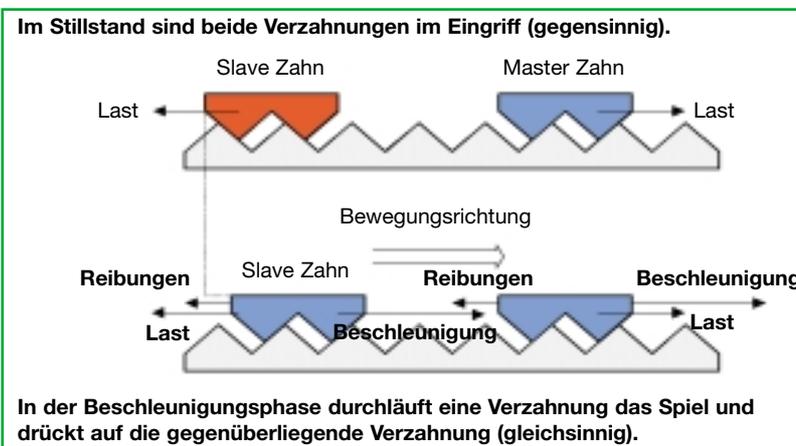
Der spielfreie Aufbau, der von Num entwickelt ist, besteht aus zwei Motoren (Tandem), die die Elemente des Antriebsstrangs mit normalem Spiel (Zahnräder / Zahnstange oder Zahnräder / Zahnräder) elektronisch vorspannen (siehe Zeichnung).

Jeder dieser Motoren stellt ein Beschleunigungs- bzw. Bremsmoment bereit, und beide zusammen bewirken die geforderte Beschleunigung (bzw. das Bremsen) des Schlittens (Tandem-Steuerung). Sie bieten ebenfalls das gegensinnige Vorspannmoment auf, das die Zähne in Kontakt hält. Der schädliche Einfluss des Spieles bei Umkehr der Bewegungsrichtung wird eliminiert. Zur Sicherheit wird beim Einschalten der Antriebsverstärker das Vorspannmoment nicht schlagartig auf die Last geschaltet, sondern langsam aufgebaut. Das vermeidet schädliche Stöße auf die Zähne. Die Vorspannungsregelung, die die Beschleunigungsdifferenzen zwischen den beiden Motoren erfasst, unterdrückt jedes Risiko eines Stoßes zwischen den Zähnen und beugt der Instabilität in Phasen von Geschwindigkeitswechseln vor. Diese

Funktion bewirkt das identische dynamische Verhalten der beiden Tandem-Motoren. Verglichen mit einem herkömmlichen Vorspannungssystem bietet die Funktion „spielfrei“ mit Tandem-Motoren eine zuverlässige und wirtschaftliche Lösung. Außerdem führt es zu einfacherer Mechanik und bietet leichtere Regelung und Instandhaltung. Vor allem erzeugt es eine viel höhere Steifigkeit als die Vorspannung durch mechanische Komponenten.

Dufieux Industrie : zwei bemerkenswerte Anwendungen

Maschinenhersteller Dufieux Industrie setzt dieses System bei zwei seiner Maschinen ein, die für die Luftfahrtindustrie bestimmt sind und daher Genauigkeitskriterien erfüllen müssen, für die eine hohe Steifigkeit notwendig ist. Die Funktion „spielfrei“ kommt sowohl bei Linear- als



HIGHLIGHT

Dufieux Industrie, ein erfolgreicher Generalist

Die Firma Dufieux Industrie mit Sitz in Frankreich konzipiert, baut und vertreibt eine Vielzahl von Sonder-Werkzeugmaschinen mittlerer bis größerer Bauart, die selbst den Pflichtenheften der größten Auftraggeber genügen. Dieser Hersteller, ein Generalist par excellence, verkauft seine Fräs-, Dreh-, Längsschleifenmaschinen sowie Bearbeitungsmaschinen in diverse Industriezweige: Luftfahrt- und Automobilindustrie, Energietechnik, Bahnbau, Eisen- und Stahlindustrie.

auch bei Rundachsen zum Einsatz. Im ersten Fall handelt es sich um eine Fräsmaschine mit zwei Portalen, die einen Verfahrbereich von 14 Metern hat. Sie wurde natürlich mit einem Zahnstangenantrieb ausgerüstet. Die andere Maschine verfügt über einen Drehtisch von 4,5 Meter Durchmesser, der zum Dreh-Fräsen verwendet wird. Bei der

Drehbearbeitung dreht sich der Tisch mit bis zu 100 U/min, die Funktion „spielfrei“ bleibt dabei inaktiv. Beim Fräsen dagegen soll der Tisch mit einer Präzision von einigen Tausendstel Grad fahren, ein Einsatzfall für die Funktion „spielfrei“. „Die Funktion ‚spielfrei‘ ermöglichte uns, die Montage erheblich einfacher zu gestalten. Mit zwei Servomotoren und

zwei Standard-Getrieben war die Inbetriebnahme kein Problem und die Optimierung schnell geschehen. Wir sind auch hinsichtlich der Lebensdauer sehr zuversichtlich: Wie groß auch immer die Abweichung der Vorspannung sein sollte, sie wird automatisch kompensiert. Damit braucht niemand mehr nach dem Schraubenschlüssel zu greifen!“,

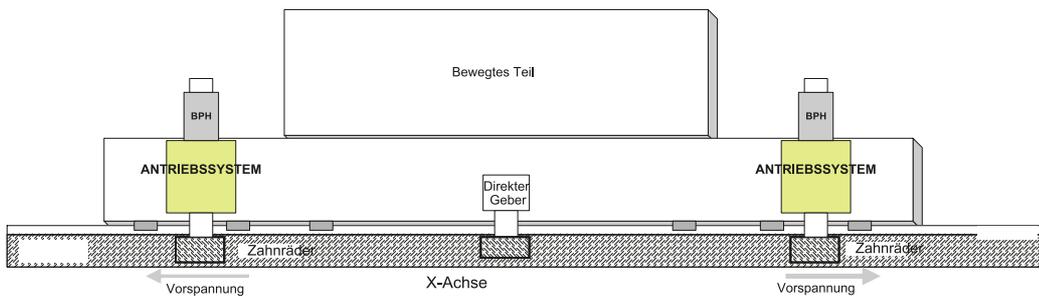
kommentieren Pierre Yves Foissac, technischer Leiter und Elvio Sedran, Verantwortlicher für die Automation bei Dufieux Industrie. „Aufgrund der Lastaufteilung ist es möglich, die Auslegung der Antriebe zu optimieren“, erläutern sie noch abschließend. Mit anderen Worten: die Funktion „spielfrei“ ist wirklich eine Funktion, die sich bezahlt macht!

HIGHLIGHT

Tandem : ein optimiertes Paket

Num hat mit der Funktion „Tandem“ mehrere Algorithmen verbunden, die für die Anwendungen mit zwei oder mehreren Motoren bestimmt sind, die miteinander gekoppelte Regelungen haben. Zusätzlich zur Funktion „spielfrei“ (s. nebstehend) umfasst die Funktion „Tandem“ die Duplikation und die Synchronisierung der Drehmomente. Mit diesen Funktionen, die je nach Bedarf zusammen oder einzeln benutzt werden können, sind mechanisch gekoppelte Bewegungen hervorragend koordiniert.

Prinzipieller Aufbau einer spielfreien Mechanik



Elektrisch vorgespannter Ritzel-Zahnstangenantrieb mit zwei Motoren (Tandem)

PhäNumenal!

Die Leistungen einer CNC-Steuerung können manchmal einen Maschinenhersteller so sehr beeindrucken, dass er sich bei der Namensgebung seiner Maschine vom Namen des Lieferanten inspirieren lässt. Genau das tat das

deutsche Unternehmen Michael Deckel, als es seine neue Schleifmaschine mit S20Num benannte. Diese Maschinenbezeichnung deutet auf die eingesetzte Software NUMROTOplus® mit der CNC-Steuerung Num 1050 hin.

Num präsentiert sich ...

Im ersten Halbjahr 2002 (siehe Terminkalender in Num Info Nr.36) hat die Axiom Power auf allen Messen für Aufsehen gesorgt. Zahlreiche Kunden aus unterschiedlichsten Bereichen sind auf den Num-Messestand gekommen, um sich über das neue System zu informieren.

Wir freuen uns, Ihnen weiterhin **im zweiten Halbjahr** auf folgenden Messen die Vorteile der Axiom Power präsentieren zu dürfen :

September

MSV 2002
vom 16.–20. September



Brno/Tschechische Rep

Oktober

Bimu
vom 3.–8. Oktober



Mailand / Italien

Transfométal

vom 15.–19. Oktober



Lyon / Frankreich

November

EMAF
vom 13.–17. November



Oporto / Portugal

Educatec

vom 20.–23. November



Paris – Porte de Versailles / Frankreich

SPS - IPC - Drives

vom 26.–28. November



Nürnberg / Deutschland

num information
Herausgeber:
Num Güttinger
Deutschland
Num Güttinger GmbH
Postfach 1114
Robert-Bosch-Str.6,
D-73760 Osfildern
Tel.: +49 (0)711 3 48 060
Fax: +49 (0)711 3 48 0638
www.schneider-num.de
sales@schneider-num.de
Schweiz:
Num Güttinger AG
Battenhusstr. 16, Postfach
Lustmühle CH-9053 Teufen
Tel.: 41 (0)71 335 04 11
Fax: 41 (0)71 333 35 87
www.schneider-num.ch
sales@schneider-num.ch
Chefredakteur:
Laurence Petitguyot
Gestaltung:
AVANA - Orléans - France
ISSN 0248 - 73062

PhäNUMenal:
die S20NUM von Deckel

- > 5-achsige CNC-Werkzeugschleifmaschine mit NUMROTOplus-Software
- > voll digitale NUM 1050 Steuerung
- > patentiertes Vertikalprinzip mit phänomenalen Vorteilen
- > Schleifkörper-Schnellwechseleinrichtung
- > direkter Spindeltrieb
- > Roboter-Lader; Schwenkpalette mit 2 mal 120 Magazinplätzen für Werkzeuge mit einem Durchmesser Ø von 6 bis 32 mm

MICHAEL DECKEL
Feinmechanik, Michael Deckel GmbH & Co. KG • Am Oferl 17-19 • D-82362 Weilheim
Telefon +49 (0) 8 81/6 88-0 • Telex +49 (0) 8 81/6 88 59 • www.michael-deckel.de

Numerische Steuerungen

More Hardware, more Software
more Brainware, more Num



**Num: CNC,
Servoantriebe
und Applikationen.**

Num, der Spezialist für die Automation Ihrer Maschine bietet Ihnen effektive und maßgeschneiderte Komplettlösungen.
More Hardware durch offene, PC-basierende CNCs sowie schnellere und genauere digitale Servoantriebe und Motoren.
More Software durch state-of-the-art CNC Software und Applikationen.
More Brainware mit höherer Kompetenz für Kundenlösungen. Partnerschaft mit dem Kunden von der technischen Unterstützung bis zur kompletten Gesamtlösung.

www.schneider-num.de
sales@schneider-num.de

www.schneider-num.ch
sales@schneider-num.ch

www.schneider-num.com



Schneider
 **Electric**
Num: CNC Complete Solutions

Num