



SIEMENS

Einsatz von Segmentmotoren

Quantensprung bei Großmaschinen

Fertigung von Komponenten für Großwälzlager, Windkraftanlagen sowie Gas- und Dampfturbinen

Auf den ersten Blick sehen die Maschinen der ELHA VTM-Reihe wie Karusselldrehmaschinen aus, in Wirklichkeit sind es aber hochproduktive Komplettbearbeitungszentren, auch für prismatische Werkstücke mit Freiformflächen: Ein analog zu Linearmotoren aufgebauter Segmentmotor im Drehtisch bewegt selbst viele Tonnen schwere Werkstücke so dynamisch und positioniergenau, dass sich weitreichende Synergien für die Maschinenkonstruktion und die Teilefertigung ergeben.

Erfolgreiche Zusammenarbeit

Die Firma ELHA hat eine innovative Baureihe von Vertikal-drehmaschinen zur Dreh-/Fräsbearbeitung mit direktangetriebenen Rundtischen in Durchmessern von 2,5-8 m entwickelt, die bezüglich Energieeffizienz, Produktivität und Bearbeitungsergebnissen Maßstäbe setzt. Eine wesentliche Rolle spielen dabei die als Segmentmotoren aufgebauten Direktantriebe von Siemens.

Um die hohen Anforderungen von ELHA an die Dynamik und Präzision des Rundtisches realisieren zu können, war das R&D und Application-Center des Siemens Elektromotorenwerks in München bereits in die Konzeptphase der Maschinenentwicklung eingebunden und hat für ELHA einen kundenspezifischen Segmentmotor entwickelt. Die hervorragenden Ergebnisse belegen die erfolgreiche Zusammenarbeit von der Konzept- und Auslegungsphase über die mechatronische Integration bis zur Inbetriebnahme und Maschinenabnahme.

Erwartungen weit übertroffen

In den ersten realisierten Maschinen der Baureihe VTM werden Segmentmotoren mit 18 Statorsegmenten und einem Durchmesser von 3,42 m eingesetzt. Das SINAMICS Antriebssystem besteht aus einer 235kW Einspeisung und entsprechenden Motormodulen, an die je drei Statorsegmente parallel angeschlossen sind. Die Steuerung erfolgt über SINUMERIK 840D sl und SINAMICS S120 im Master Slave Betrieb. Der Antrieb stellt eine mechanische Leistung von 200 kW bereit. Bis 20 U/min stellt der Antrieb ein Dauermoment von größer 100.000 Nm zur Verfügung und es wird eine Maximaldrehzahl von 100 U/min erreicht. Nach Aussage von ELHA hat die erreichte Genauigkeit der produzierten Werkstücke alle Erwartungen übertroffen und stellt einen Quantensprung bei Maschinen dieser Größenordnung dar. Die hervorragende Positioniergenauigkeit des Rundtisches erlaubt eine hochpräzise und dynamische Interpolationsbearbeitung, auch bei Einsatz einer Y-Achse für komplexe Bearbeitungen.

Answers for industry.

Direktantrieb für große Rundtische

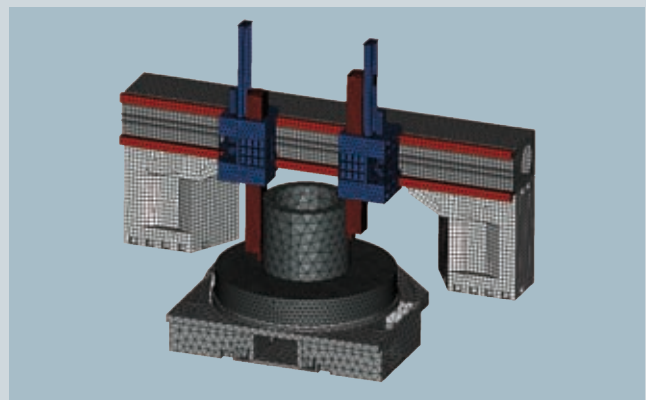
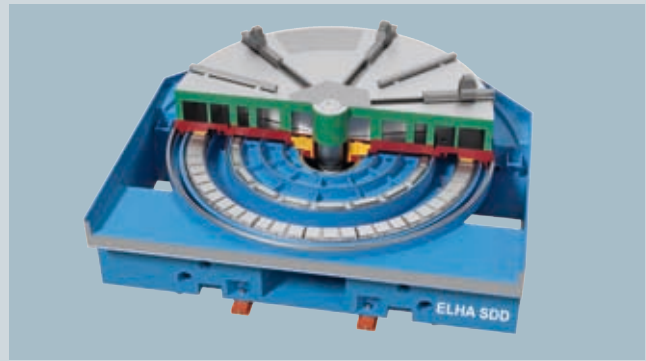
Der Schlüssel dazu sind die herausragenden dynamischen Eigenschaften des Tischantriebs. Wie ein Linearmotor ist der Segmentmotor modular aufgebaut. Seine Permanentmagnete sind als Rotorsegmente auf einer Kreisbahn direkt am Drehtisch befestigt. Die Statorn sind auf dem Maschinenbett montiert. Die Rotor- und Statorsegmente sind für ELHA angepasste Komponenten, die auf dem SIMOTICS-Motorenportfolio von Siemens basieren. Der Motor wird am Siemens Antriebssystem SINAMICS S120 betrieben.

Drehmoment und Leistung sind einfach skalierbar

Der modularer Aufbau aus einzelnen Rotor- und Statorsegmenten ermöglicht die einfache Skalierung des Drehmoments über die Anzahl der eingebauten Statorsegmente und die Realisierung unterschiedlicher Motoren-Durchmesser durch anders geschnittene Motorsegmente. Angenehmer Nebeneffekt mehrerer Aktivteile: Sollte ein Statorsegment oder ein Motormodul ausfallen, bleibt der Gesamtantrieb funktionstüchtig. Die Maschine arbeitet einfach mit reduziertem Drehmoment weiter. Das defekte Bauteil kann zu einem späteren Zeitpunkt ausgetauscht werden.

Höchste Performance durch optimale Integration des Motors

Um die Leistungsfähigkeit des Segmentmotors in vollem Umfang in Maschinenperformance umsetzen zu können, wurde die Firma ELHA vom R&D- und Application-Center des Elektromotorenwerks München mit Mechatronic Support unterstützt. Im Rahmen dieser Dienstleistung kommen Berechnungs- und Simulationsmethoden zum Einsatz, die eine optimale Auslegung und Abstimmung der Maschinenkonstruktion, Motoren, Antriebs- und Regelungstechnik sowie Sensorik bereits vor der Realisierung der Maschine sicherstellt. Bei der Entwicklung von Maschinen mit hohem Innovationsgrad, wie im Fall der Firma ELHA, bieten die Methoden des Mechatronic Support größtmögliche Entwicklungssicherheit. Der kundenspezifische Segmentmotor wurde optimal auf die Erfordernisse des Rundtisches ausgelegt und mechatronisch integriert.



Technische Features

- Kombination von leistungsstarkem Drehantrieb mit hohem Wirkungsgrad und hochpräziser Positionierung auf +/-1 Winkelsekunde genau
- Getrieblloser, verschleißfreier Antrieb ermöglicht dauerhaft hohe Antriebssteifigkeit, Beschleunigung, Positionierdynamik
- Hohe Rundlaufgenauigkeit, da keine Störeinflüsse durch Zahneingriffe oder Radialkräfte
- Minimaler Wartungsaufwand, Betrieb bei Ausfall von Motorsegmenten weiter möglich
- Wärmeabfuhr sehr gut steuerbar, geringer und thermosymmetrischer Wärmeeintrag

Highlights in der Anwendung

- Hohe Produktivität und Wirtschaftlichkeit
- Hohe Flexibilität durch große Prozessvielfalt wie Drehen, simultanem 5-Achs-Fräsen, Schleifen und Verzahnen mit höchster Werkstückqualität in einer Aufspannung
- Hohe Verfügbarkeit und Langzeitstabilität
- Geringe Geräuscentwicklung
- Flacher Tischunterbau
- Hohe Interpolationsgenauigkeit des Rundtisches ermöglicht den Ersatz einer hochpräzisen, dynamischen Y-Achse
- Einsatzgebiete: Windenergie, Dampf- und Gasturbinen, Luft- und Raumfahrt, Großwälzlager, Schiffbau und allg. Großmaschinenbau