

Steuerung von neutronenoptischen Komponenten

Schweizer Hochtechnologie blickt in die atomare Struktur

Die Installation von Neutronenoptiken erfordert höchste Präzision. Für die Positionierung und Ausrichtung ist eine Genauigkeit im Bereich von Hundertstel Millimetern und Grad gefordert. Diese Genauigkeit wird durch Präzisionsmechanik erzielt.



Translationssystem mit zwei XE-Spindelachsen zur präzisen Positionierung von Neutronenleitern. Die Stahlbehälter sind Vakuumgehäuse, in denen sich die Neutronenleiter aus Glas befinden

In der Materialforschung werden Neutronenstrahlen eingesetzt, um die atomare oder molekulare Struktur von Festkörpern zu bestimmen. Sie dienen als Sonde zur Charakterisierung und Vermessung von Materialien, zur Entwicklung neuer Materialien und Prozesse und der Erforschung neuartiger Technologien. SwissNeutronics ist der führende Anbieter von neutronenoptischen Komponenten und liefert diese an alle grossen Zentren für Neutronenstreuung. Das Unternehmen plant, konstruiert, fertigt und installiert komplette Neutronenleiter- und Optiksyste. Besondere Stärken liegen dabei in der Realisierung aktueller Optikkonzepte, der Anwendung moderner Fertigungs-

und Messtechniken sowie der Herstellung der Neutronensuperspiegel.

Die Installation von Neutronenoptiken erfordert höchste Präzision. Diese Genauigkeit wird durch Präzisionsmechanik erzielt, welche noch weitere Funktionen wie z. B. Vakuumdichtigkeit und Strahlenabschirmung erfüllen müssen. Auch der Installationsort erfordert spezielle Lösungen, da wegen der radioaktiven Strahlung eine hohe Beständigkeit benötigt wird. Die Zuverlässigkeit der technischen Lösungen ist ein weiteres Kriterium, da diese Komponenten meist an schwer zugänglichen Orten installiert sind. Parkem-Antriebskomponenten sind Teilkomponenten der Optiksyste von SwissNeutronics.

Neutronenleiteranlage wird mit Spindelachse positioniert

Mehrere parallel angeordnete Neutronenleiter werden mittels zweier XE-Spindelachsen positioniert, hier ist die Positioniergenauigkeit und Betriebszuverlässigkeit von grosser Bedeutung. Diese Leiter haben die Aufgabe, die freien Neutronen in die gewünschte Richtung zu «lenken», dafür sind die inneren Oberflächen dieser Leiter hochglänzend ausgeführt. Je nach Kundenwunsch des SwissNeutronics-Kunden erfolgt die Positionierung der Neutronenleiter mit einer XE- oder HD-Spindelachse von Parkem. Optional werden modulare rotative Encoder zur Positionsüberwachung eingesetzt.

Die Spindelachse der Baureihe 400 XE kombiniert vielseitige Verwendbarkeit und steife Konstruktion in kompakter Bauform. Dank Kugelumlaufspindel und Präzisions-Linearführungen sind die XE-Achsen ideal für den Dauerbetrieb geeignet und erreichen Wiederholgenauigkeiten zwischen ± 5 und $20 \mu\text{m}$. Das selbsttragende Aluminiumprofil bietet hohe Stabilität und einfache T-Nutenmontage. Standardoptionen, wie präzise Ausrichtbohrungen für XY-Systeme, lineare Feedback-Encoder, Sensorenpakete, parallele Motor- montage, Bremsen und Reinraumausführung, beschleunigen den Planungsprozess enorm.

SwissNeutronics AG

Die Firma SwissNeutronics AG entstand 1999 als Spin-off aus dem Paul Scherrer Institut (PSI) in Villigen (AG). SwissNeutronics ist heute im Bau von Neutronenleitern tätig und einer der führenden Anbieter von neutronenoptischen Komponenten.
www.swissneutronics.ch



Parkem entwickelte eine Testbox, die den Funktionstest der Applikation erlaubt und den Genauigkeitsnachweis für den Kunden liefert



Die Verdrahtung von Motor- und Geberanschluss der Testbox erfolgt über elektrische Klemmen an der Türaussenseite

Die Spindelachsen der HD-Serie wurden speziell für robuste und genaue Positionierlösungen entwickelt. Bedienung, Installation und Wartung gestalten sich einfach. Die robuste Bauweise umfasst ein stranggepresstes Profil und einen Läufer, welche sich durch besondere Biegefestigkeit und Läufersteifigkeit auszeichnen. Die Linear- und Kugellager sind selbstschmierende Präzisionskomponenten mit langer Lebensdauer, selbst bei Vollauslastung. Ausserdem verfügt die HD-Serie über Riemenabdeckungen in Schutzklasse IP 30, welche die inneren Komponenten vor Verunreinigungen schützen.

Testbox als wesentlicher Bestandteil des Prozessablaufs

Eine von Parkem entwickelte Testbox liefert einerseits den Funktionstest der Applikation

und andererseits den Genauigkeitsnachweis für den SwissNeutronics-Kunden. Mit den zwei Stepnet-Achsen lassen sich zweiphasige Schrittmotoren ansteuern. Die Modelle verfügen als Standard über CANopen und DeviceNet. Darüber hinaus kann der Entwickler aber auch Sequenzen über die Schnittstelle RS 232 in den Regler programmieren und über I/O-Kombination oder Bussystem aufrufen. Es lassen sich ausserdem einfache Schritt-, Richtungs- oder Encodersignale mit elektronischem Getriebe zur Ansteuerung verwenden.

Bewegliche Kristallmonochromatoren fokussieren Neutronen

In einer Monochromatoreinheit sind kleine Plättchen aus Einkristallen montiert, welche Neutronen einer bestimmten Energie in die gewünschte Richtung fokussieren und len- ➔



Motor-konzepte, Getriebe, Elektronik, Geber und Bremsen.
Leistungs- und Regelelektronik integriert.
Antriebssysteme aus einem Haus.
Bei uns entwickelt und gebaut.

Dunkermotoren - immer ein wenig mehr.

Besuchen Sie uns auf der Motek
Messe Stuttgart, 10.-13.10.2011
Halle 1, Stand 1301

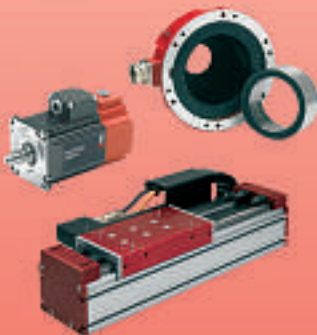
Dunkermotoren GmbH
Phone +49 (0) 7703/ 930-0
www.dunkermotoren.de

Servotronic AG
www.servotronic.ch

Kompakte Servoantriebe
0.1 bis 10 kW



Voll integrierbare Servoregler



**Servomotoren, Linear-
und Direktantriebe**



**Servoregler mit Gehäuse
und Steckern**



Wir bieten zudem:

- Metallbalgkupplungen
- Sicherheitskupplungen
- Linearaktuatoren
- Schrittmotorenantriebe

Servotronic AG
info@servotronic.ch
Tel. +41-41 610 67 07

Nutzen für die Materialforschung

1930 entdeckte der Engländer Sir James Chadwick eine unbekannte Strahlung. Da die Teilchen keine elektrische Ladung trugen, nannte er sie Neutronen. Für die Entdeckung des Neutrons erhielt er 1935 den Nobelpreis für Physik. Neutronen sind elektrisch neutral, werden also von anderen Ladungen weder angezogen noch abgelenkt. Sie befinden sich neben den Protonen im Atomkern und sorgen dafür, dass der Atomkern stabil bleibt. In speziellen Forschungsreaktoren kann Neutronenstrahlung erzeugt werden, mit der man die Struktur und Dynamik von Materialien untersuchen kann. Neutronen sind undisziplinierte Teilchen, die man nur schwer steuern kann. Da sie eben keine elektrische Ladung haben, können sie die Materie leicht durchdringen. Das kann von Vorteil sein, erweist sich aber insbesondere dann als ungünstig, wenn man den Neutronenfluss durch einen Leiter lenken und konzentrieren will. Neutronen werden heute an modernen Forschungsneutronenquellen mithilfe von Neutronenleitern nahezu verlustfrei über grosse Distanzen (einige 10 bis 100 m) vom Ort ihrer Entstehung (Neutronenquelle) bis zu den Forschungsgeräten, ähnlich wie Licht in Lichtwellenleitern, transportiert. Spezielle Neutronenoptiken mit z. B. elliptischer oder parabolischer Abbildungsgeometrie bündeln Neutronenstrahlen und fokussieren sie auf die oft sehr kleinen Proben mit einem Volumen von zirka 0,1 bis 1 mm³ neuartiger Materialien. Zusätzlich können Neutronenstrahlen mithilfe von Spinfiltern polarisiert werden, um magnetische Eigenschaften in Legierungen und magnetischen Heterostrukturen untersuchen zu können. Wesentlicher Bestandteil dieser Neutronenoptiken sind sogenannte Neutronensuperspiegel. Dies sind hochkomplexe, metallische Beschichtungen mit bis zu zirka 10 000 Einzelschichten, deren Dicke zwischen etwa zwei und siebenzig Milliardstel Metern variiert. Moderne Neutronenleiter und -optiken tragen wesentlich zu einer hohen Qualität der Experimente bei.

nenleitern nahezu verlustfrei über grosse Distanzen (einige 10 bis 100 m) vom Ort ihrer Entstehung (Neutronenquelle) bis zu den Forschungsgeräten, ähnlich wie Licht in Lichtwellenleitern, transportiert. Spezielle Neutronenoptiken mit z. B. elliptischer oder parabolischer Abbildungsgeometrie bündeln Neutronenstrahlen und fokussieren sie auf die oft sehr kleinen Proben mit einem Volumen von zirka 0,1 bis 1 mm³ neuartiger Materialien. Zusätzlich können Neutronenstrahlen mithilfe von Spinfiltern polarisiert werden, um magnetische Eigenschaften in Legierungen und magnetischen Heterostrukturen untersuchen zu können. Wesentlicher Bestandteil dieser Neutronenoptiken sind sogenannte Neutronensuperspiegel. Dies sind hochkomplexe, metallische Beschichtungen mit bis zu zirka 10 000 Einzelschichten, deren Dicke zwischen etwa zwei und siebenzig Milliardstel Metern variiert. Moderne Neutronenleiter und -optiken tragen wesentlich zu einer hohen Qualität der Experimente bei.

ken. Für den Fall, dass zwei Monochromatoreinheiten (mit unterschiedlichen Kristallen) verwendet werden, verfährt die XE-Spindelachse die jeweilige aktive Monochromatoreinheit vertikal in die vorgesehene Position zur Neutronenquelle hin. Somit kann die optimale Vertikalfokussierung für unterschiedliche Neutronenenergie gewählt werden.

Pro Monochromatoreinheit kommen vier Schrittmotorendstufen zum Einsatz. Dabei ist jede Schrittmotorendstufe für eine Ausrichtungsposition der Kristallreihen im Monochromator zuständig. Die Schrittmotorendstufen werden mittels Lageregler 6K-Controller von Parkem angesteuert. <<

Vertikaler Wechsler mit Lineartisch für zwei Monochromatoren. Die Monochromatoreinheiten lenken und fokussieren den Neutronenstrahl auf die zu untersuchende Probe



Infoservice

Parkem AG MotionControl
Täferenstrasse 37, 5405 Baden-Dättwil
Tel. 056 493 38 83, Fax 056 493 42 10
info@parkem.ch, www.parkem.ch