

Sensorloses Anfahren einer Parkposition ohne Encoder oder Hallsensoren

# Platz sparen – Zuverlässigkeit erhöhen

Für die Regelung der Drehzahl von Werkzeugspindeln und im Speziellen für das Anfahren einer bestimmten Parkposition muss die Winkelposition des Rotor-Magnetfelds bekannt sein. Wo normalerweise Hallsensoren oder Encoder eingesetzt werden, kann mittels innovativer Sensorlos-technologie auf Sensoren im Motor verzichtet werden.



## Celeroton

Das Schweizer Hightech-Unternehmen Celeroton AG ist ein führender Hersteller von ultrahochdrehenden elektrischen Antriebssystemen mit Drehzahlen bis zu 1 Mio.  $\text{min}^{-1}$ . Die Turbo-Kompressoren, Umrichter und Permanentmagnetmotoren von Celeroton sind auf höchste Energieeffizienz und tiefstes Volumen und Gewicht ausgelegt. Anwendungen für die Turbo-Kompressoren finden sich in der Luftversorgung von Brennstoffzellen, in Wärmepumpen und der Klimatechnik, bei der Beatmungstechnik und zur Sauerstoffanreicherung. Einsatzbereiche der Motoren und Umrichter sind in der Medizinal- und Dentaltechnik, bei Spindeln in der Mikromaterialbearbeitung, in rotierenden Spiegeln und Prismas für optische Systeme, Laser und Scanner.

Der Schweizer Spindelhersteller Meyrat SA aus Biel setzt für das sensorlose Anfahren einer Parkposition mit seinen Spindeln auf die Technologie von Celeroton und kann dabei auf Hallsensoren und Encoder in den Spindeln verzichten. In einer Anwendung wird die Spindel dazu verwendet, ein Werkstück für die anschließende Bearbeitung zu positionieren und im Nachgang wieder zu beschleunigen. Das Anfahren einer definierten Parkposition ist auch für den automatischen Werkzeugwechsel hilfreich. Die Umrichter von Celeroton werden dabei durch die übergeordnete SPS der Anlage angesteuert, wobei der Winkel der gewünschten Parkposition auch darüber vorgegeben wird und vom Bediener der Maschine während dem Betrieb variabel vorgegeben werden kann.

dem Sensor eine ausfallanfällige Komponente weniger vorhanden ist, steigt auch die Zuverlässigkeit des Gesamtsystems.

## Von Null bis eine Million Umdrehungen pro Minute

Celeroton offeriert verschiedene Verfahren für den Betrieb von Motoren und Werkzeugspindeln ab Stillstand bis zu 1 Mio.  $\text{min}^{-1}$ . Für den Betrieb der Motoren bei sehr niedriger Drehzahl oder gar ab Stillstand werden spezielle induktivitätsbasierte Verfahren der sensorlosen Positionsdetektion eingesetzt. Damit lässt sich auch eine Positionsdetektion und damit das Beschleunigen und Regeln ab Stillstand auch bei

Motoren mit sehr grosser Symmetrie (kleine Schenkligkeit) realisieren. Aber auch für den Betrieb bei höheren Drehzahlen bis zu 1 Mio.  $\text{min}^{-1}$  oder für Motoren mit hohen Trägheitsmomenten existieren auf den Drehzahl- und Anwendungsbereich hin optimierte Verfahren.

## Deutlich weniger Anschlusskabel und Steckkontakte

Die Vorteile dabei sind, dass speziell bei Kompaktmotoren die Anzahl Anschlusskabel und Steckkontakte reduziert werden kann, was etwa bei Werkzeugspindeln kleiner Leistung in der Mikromaterialbearbeitung, Uhrenindustrie oder in der Medizinaltechnik grosse Vorteile bringt. Zudem verbessern sich die mechanische Stabilität und Rotordynamik – und damit die Maximaldrehzahl, da für den Winkelpositionssensor keine zusätzlichen Scheiben oder Magnete auf der Welle benötigt werden. Da mit

Beispiel einer leistungsstarken und luftgekühlten Motorspindel der Serie MMO-72 Axial



## Nachgefragt

## Die Industrie sucht immer kompaktere Lösungen



Even Quirici,  
Projektleiter  
Meyrat SA

**Weshalb entschieden Sie sich beim Positionieren der Spindelwelle auf Hallensensoren und Encoder zu verzichten und stattdessen auf die Technologie von Celeroton zu setzen?**

Aufgrund des Vorschlags eines Kunden, der eine günstigere Lösung suchte. Dieser brauchte ein preislich attraktives Positionierungsmittel, das aber ähnlich präzise sein sollte wie ein Encoder, der für diese Anwendung zu teuer war. Mit der Celeroton-Lösung haben wir einen sehr guten Kompromiss gefunden.

**Wo sehen Sie die Vorteile des nun gewählten Ansatzes, bzw. was bringt es Ihren Kunden?**

Die sensorlose Positionierungslösung

von Celeroton ist sehr kompakt. Encoder oder Hallensensoren benötigen zusätzlichen Bauraum in der Spindel. Weil die Maschinen unserer Kunden immer kleiner werden, steht uns immer weniger Platz zur Verfügung. Es ist unser Job, den Kunden in dieser Lage zu helfen.

**Ein Vorteil der Sensorlos-Technologie ist der grosse Drehzahlbereich ab Stillstand. Wo sehen Sie weitere, spannende Anwendungsgebiete für diese Technologie?**

Wir arbeiten gerne mit dem kreativen Team von Celeroton zusammen, da die Mitarbeiter über hohe Fachkompetenz und viel Know-how in modernen Antriebskonzepten verfügen. Wir wissen und sind der Überzeugung, dass wir mit Celeroton immer eine gute Lösung bei Antriebsproblemen finden. Wir können uns gut vorstellen, auch in Zukunft mit Celeroton in Projekten, wo höhere Leistungen gefragt sind, zusammenzuarbeiten.

## Meyrat

Die Meyrat SA wurde 1947 in Biel gegründet, einer Region, die als die Wiege des Schweizer Werkzeugmaschinenbaus gilt. Das Unternehmen entwickelt und fabriziert standard- oder kundenspezifischen Spindeln für kleine bis mittelgrosse Maschinen. Die Kunden sind in der Automobil-, Dental-, Elektronik-, Luftfahrt-, Medizintechnik- sowie Uhrenindustrie tätig und fertigen ihre Produkte mittels Anwendungen wie Bohren, Decolletage, Drehen, Fräsen, Gravieren, Schleifen usw.

Dazu werden verschiedene Sensorlosverfahren mit unterschiedlichen Modulationsverfahren des Wechselrichters kombiniert, wobei sich die Kombinationen bezüglich Realisierungsaufwand unterscheiden. Ein Wechsel zwischen den einzelnen Verfahren mit dem gleichen Umrichter und ohne Ruckeln ist möglich. Für eine einfache Inbetriebnahme von verschiedenen Motoren und Anwendungen kommen heute Autotuning-Routinen zum Einsatz, die die Regelparameter der Drehzahlregelung automatisch aus den ermittelten Werten berechnen. <<

## Infoservice

Celeroton AG  
Industriestrasse 22, 8604 Volketswil  
Tel. 044 250 52 20, Fax 044 250 52 29  
info@celeron.com, www.celeroton.com



**Neu**  
für den  
Leistungsbereich  
0,37 - 22 kW

VLT® Midi Drive FC 280

**Passt sich Ihrer Anwendung an**  
flexibel, kommunikativ,  
benutzerfreundlich

- Regelalgorithmus für Asynchron- und PM-Motoren
- 5 Feldbus-Schnittstellen
- Integrierte Sicherheitsfunktion, zweikanaliger STO, SIL 2, PLd

Besuchen Sie uns auf der Hannover Messe  
in Halle 14, Stand H30

Weitere Informationen finden Sie unter:  
[www.danfoss.ch/drives](http://www.danfoss.ch/drives)

Danfoss AG - Danfoss Drives  
Telefon: +41 61 006 11 11, E-Mail: [cs@danfoss.ch](mailto:cs@danfoss.ch)

