

Hochintegrierte mechatronische Antriebslösung

Erhöhte Drehmomentkapazität und Verdrehsteifigkeit bei geringerer axialer Länge



1: Servoantriebe mit Harmonic-Drive-Getriebe und EnDat-Multiturn-Absolut-Encoder

Die neuen Servo-Hohlwellengetriebe FHA-C (Bild 1) sind mit Multiturn-Absolut-Encoder ausgerüstet. Eine Referenzfahrt und der Endschalter, wie sie bei inkrementellen Systemen notwendig sind, kann dann entfallen, da die absolute Position des Abtriebsflansches bekannt ist. Weiterhin resultiert daraus eine Erhöhung der Anlagensicherheit, da Absolutwert und Inkrementalgebersignale unabhängig voneinander ausgegeben werden.

Gegenüber Servoantrieben mit Schnecken- oder Planetengetrieben sind die Spielfreiheit und die Eigenschaft, dass keine Spielzunahme während der Nutzungsdauer eintritt, die wesentlichen Vorteile der Harmonic-Getriebe. Des Weiteren besitzen sie eine höhere Verdrehsteifigkeit, ein höheres Spitzendrehmoment und eine fast doppelte Leistungsdichte gegenüber der Vorgängerversion. Das Getriebe vom Typ FHA-40C beispielsweise weist ein Spitzendrehmoment von 690 Nm bei einem Gewicht von nur 12 kg auf. Dies entspricht einer Leistungsdichte von fast 60 Nm/kg.

Vergleich von Direktantrieben mit Servogetriebemotoren

Auch gegenüber Direktantrieben ergeben sich eklatante Vorteile. Bei Torquemotoren handelt es sich um hochpolige Synchron-

motoren mit einem hochauflösenden Messsystem. Diese können verhältnismäßig hohe Drehmomente bei niedrigen Drehzahlen aufbringen. Hier ist jedoch auf die sehr niedrige Leistungsdichte dieser Motoren zu verweisen, da kein Getriebe verwendet wird. Dies führt dazu, dass Direktantriebe in Bezug auf ihre erreichbare Drehmomentkapazität sehr schwer sind, was wiederum zur Folge hat, dass diese Motoren fast ausschließlich in statischen Anwendungen, bei denen der Motor nicht Teil einer bewegten

Die neuen Hohlwellen-antriebe verfügen über eine weitaus höhere Leistungsdichte als Direktantriebe

Struktur ist, zum Einsatz kommen. Die neuen FHA-C-Hohlwellenantriebe verfügen hingegen über eine weitaus höhere Leistungsdichte: Lediglich ein Drittel des Gewichtes eines Direktantriebes derselben Drehmomentkapazität haben die neuen Servoantriebe. Ein weiterer Vorteil gegenüber Torquemotoren besteht in der Fähigkeit, erhebliche Variationen im Lastträgheitsmoment aufzufangen, ohne eine Modifizierung der Regelungsparameter erforderlich zu machen.

Alois Buss

Eine neue Servogetriebe-Baureihe bietet gegenüber dem Vorgängermodell eine erheblich erhöhte Drehmomentkapazität und Verdrehsteifigkeit, wobei gleichzeitig eine Reduzierung der axialen Länge realisiert werden konnte. Durch die ständige Weiterentwicklung sind die neuen Getriebe nun auch mit einem Absolut-Encoder verfügbar.



Autor: Dipl.-Ing. Alois Buss ist Produktmanager Servotechnik bei der Harmonic Drive AG in 65555 Limburg

Servoantrieb	Abtriebslager							
	Baugröße	Übersetzung	Hohlwellendurchmesser [mm]	Maximales Drehmoment [Nm]	Maximale Drehzahl [min ⁻¹]	Zulässiges dynamisches Kippmoment [Nm]	Zulässige dynamische Axiallast [N]	Zulässige dynamische Radiallast [N]
17	50		18	39	96	188	4180	2801
	100			57	48			
	160			64	30			
25	50		32	151	90	370	6967	4668
	100			233	45			
	160			261	28			
32	50		35	281	80	530	9328	6250
	100			398	40			
	160			453	25			
40	50		45	500	70	690	17379	11644
	100			690	35			
	160			823	22			

Tabelle: Technische Daten der Servo-Hohlwellengetriebe FHA-C

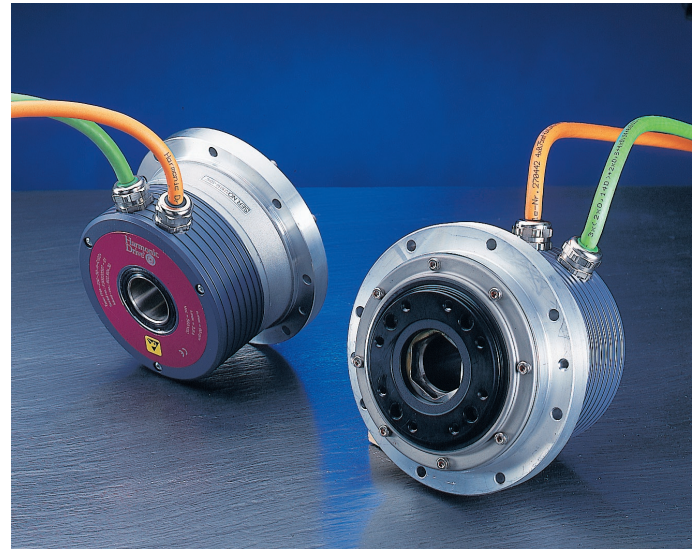
Neue hochintegrierte mechatronische Lösung

Die Antriebe bestehen aus einem hochpräzisen Harmonic-Drive-Getriebe, einem ringförmigen AC-Servomotor und einem optischen Sinus-Cosinus-Geber für die Drehzahl- und Lageregelung (Bild 2). Darüber hinaus verfügen sie über eine kompakte, steife Abtriebslagerung, durch die eine zusätzliche Stützlagerung unnötig wird. Charakteristisches Merkmal der FHA-C-Antriebe ist die zentrale Hohlwelle, die die Durchführung von Versorgungsleitungen, Wellen oder sogar Laserstrahlen durch die Mitte des Antriebes ermöglicht. Dies vereinfacht insbesondere die Konstruktion von Industrierobotern, Werkzeugmaschinen, Wafer-Handling-Geräten oder Laserbearbeitungsmaschinen.

Bislang wurde häufig auf Schneckengetriebe oder Direktantriebe bei Hohlwellenanwendungen zurückgegriffen, aber im Vergleich dazu bieten die neuen Hohlwellen-Servoantriebe einen erheblich höheren Wirkungsgrad und eine bessere Positioniergenauigkeit als Schneckengetriebe. Die Baureihe besteht zunächst aus vier Baugrößen, jeweils mit der Übersetzung 50, 100 und 160. Die wesentlichen Leistungsdaten sind in der **Tabelle** zusammengefasst.

Die Hohlwellenantriebe sind aufgrund

2: Vollständig ausgenutzter Bauraum bei den neuen Servoantrieben, bestehend aus Harmonic-Drive-Getriebe, einem AC-Servomotor und einem Sinus-Cosinus-optischen Geber



ihrer Spielfreiheit und der serienmäßigen Wiederholgenauigkeit von 5 Winkelsekunden (dies entspricht einer Abweichung von 5 µm bei einem Hebelarm von 200 mm) besonders für hochdynamische und hochpräzise Positionieranwendungen geeignet. Dabei kann in vielen Anwendungen auf ein teures Direktmesssystem verzichtet werden. Anwendung finden die Antriebe bevorzugt in:

■ Schulter- und Ellbogengelenk-Antrieben für Scara Roboter,

- Rotationsachsen in Metall-, Holz- und Glasbearbeitungsmaschinen,
- Schwenk- und Kippachsen für Radarantennen,
- Zustellachsen in Schleifmaschinen,
- Schwenkköpfe für Laser-Bearbeitungsmaschinen,
- Indextische für Montageautomaten und
- Positionierachsen in Verpackungsmaschinen.

HARMONIC DRIVE

314

Weitere Informationen 121 ▼

▲ Weitere Informationen 119

Weitere Informationen 120 ▼