

ANTRIEBSSYSTEME FÜR KOMPAKTE PRÄZISIONSMASCHINEN



Antriebs- und Automatisierungslösungen aus einer Hand oder Best-in-Class-Lösungen, die kundenspezifische Bedürfnisse treffen? Diese Frage stellt sich Maschinenbauern immer wieder, zum Beispiel bei der Auswahl von Servoantrieben und Direktantrieben für kompakte Präzisionsmaschinen.

Maschinen- und Anlagenhersteller setzen bei der Ausrüstung ihrer Produkte bevorzugt Antriebssysteme der international präsenten Elektrokonzerne ein, deren Steuerungen, Regelgeräte, Motoren und Geber untereinander im Allgemeinen mittels firmenspezifischer Systemschnittstellen kommunizieren. Diese Schnittstellen bieten Vorteile, wie z. B. eine vereinfachte Inbetriebnahme, die durch das automatische Auslesen von elektronischen Typenschildern ermöglicht wird.

Durch den Trend nach spezifisch auf die Anwendung angepassten und immer kompakteren Produkten bestehen auf Seiten der Maschinen- und Anlagenhersteller allerdings auch Forderungen zum Einsatz maßgeschneiderter Servoantriebe, die von den Elektrokon-

zernen nicht immer vollständig erfüllt werden können. So sind in vielen Anwendungen spezielle Antriebe gefordert, die z. B. spezifische Abmessungen, besondere Kompaktheit, hohe Genauigkeit, geringes Gewicht bzw. Kombinationen aus den genannten Eigenschaften erfordern. Zusätzlich gibt es den Trend zum vermehrten Einsatz motorseitiger Multiturn-Absolutgeber, oft auch in Kombination mit zentralen Hohlwellen und dem Anspruch an unveränderte Abmessungen im Vergleich zu Antriebssystemen mit inkrementellen Gebern.

Einige Hersteller der Präzisionsantriebstechnik, wie die Harmonic Drive AG haben sich auf diese Nachfrage eingestellt und liefern entsprechende Produkte, die den Maschinen- und Anlagenherstellern den entscheidenden Vorteil auf dem Weltmarkt bringen können. Dabei stellen die firmenspezifischen Systemschnittstellen der Elektrokonzerne eine besondere Herausforderung dar, weil die Hersteller

**ES GIBT EINEN TREND ZU SPEZIFISCH
AUF DIE ANWENDUNG ANGEPASSTEN
UND IMMER KOMPakteren ANTRIEBEN**

aus der Präzisionsantriebstechnik ihre Produkte zu diesen diversen firmenspezifischen Systemschnittstellen kompatibel halten oder Lösungen zur Anbindung an diese Schnittstellen liefern müssen. Dies kann beispielsweise durch universell einsetzbare Regelgeräte erfolgen, wie das folgende erste Beispiel zeigt.



01



01 Servoantrieb FHA-8C Mini in einer linearen Zusatzachse einer Werkzeugmaschine. Darstellung mit Schnitt durch den Geberdeckel und ohne Spindelgehäuse

02 Harmonic Drive Servoregler der Baureihe YukonDrive



02

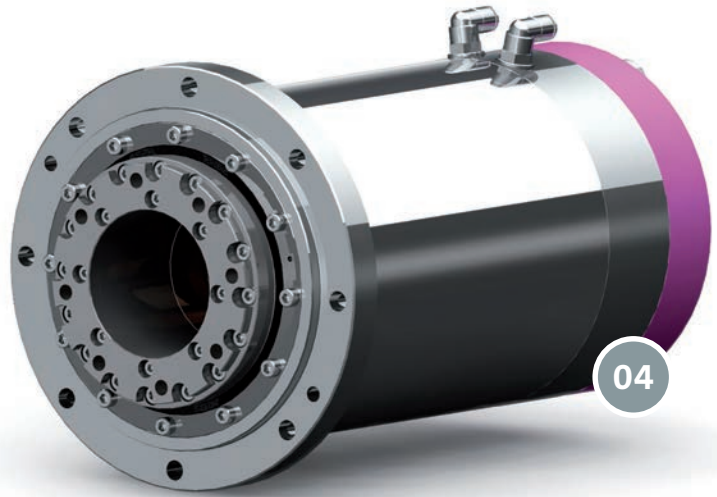
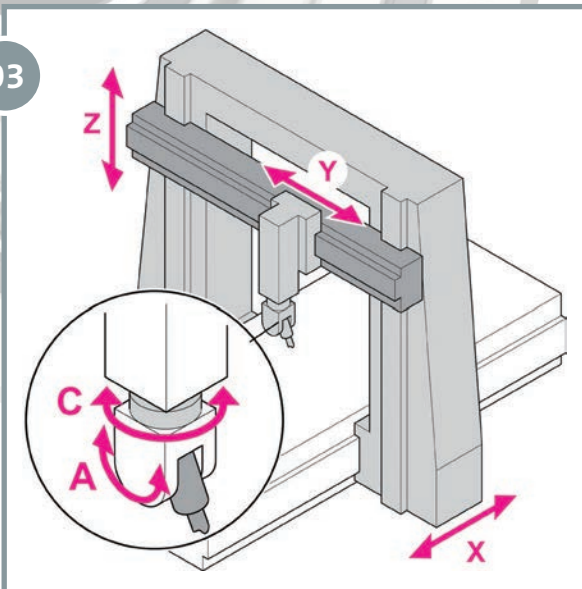
SERVOANTRIEB IN KOMPAKTER SONDERAUSFÜHRUNG

Ein Beispiel für einen kompakten Servoantrieb mit Anbindung an eine spezifische SPS ist der Antrieb einer Linearspindel für eine Zusatzachse einer Werkzeugmaschine. Bei dieser Anwendung bestand die besondere Herausforderung in den geforderten, vielfältigen Funktionen des Antriebs bei einem zur Verfügung stehenden Gehäusebauraum von nur 170 cm³. In dieses Volumen mussten folgende Komponenten integriert werden: Ein Servoantrieb mit Motor und Getriebe inklusive spielfrei vorgespanntem Abtriebslager, welches neben der Aufnahme der Spindel auch zur Abstützung der auf die Spindel wirkenden Axialkräfte geeignet ist. Weitere Eckdaten: Theoretische rotatorische Auflösung am Abtrieb < 1", Übertragungsgenauigkeit < 2". Zusätzlich muss der Antrieb spielfrei sein. Besonders herausfordernd war die Anforderung an die Kompaktheit des integrierten Absolutgebers, weil herkömmliche Absolutgeber im Allgemeinen bereits größer als das insgesamt für den Servoantrieb zur Verfügung stehende Volumen bauen.

Zum Einsatz kommt ein Harmonic-Drive-Servoantrieb mit Hohlwelle der Baureihe FHA-8C Mini mit den Abmessungen 50 x 50 x 65 mm, dessen maximales Abtriebsdrehmoment ca. 5 Nm beträgt. Dieser Antrieb ist mit einem einstufigen, spielfreien Harmonic-Drive-Getriebe nach dem Wellgetriebeprinzip mit der Untersetzung $i=100$ ausgestattet. Er verfügt an der Abtriebsseite über ein spielfrei vorgespanntes Flanschlager, das zur Aufnahme der in dieser Anwendung wirkenden axialen Spindelkraft ausreichend dimensioniert ist. Somit kann die Spindelmutter ohne zusätzliches Axiallager an den Abtriebsflansch des Antriebs montiert werden. Dies liefert einen wichtigen Beitrag zur Kompaktheit der gesamten Lineareinheit.

Der ausgewählte Antrieb ist ein Produkt aus einer Vielzahl unterschiedlichster Servoantriebe der Harmonic Drive AG, die ihre Antriebe wegen der Notwendigkeit zur Kom-

03



03 Schematische Darstellung des Bearbeitungszentrums

04 Harmonic-Drive-Direktantrieb als kundenspezifischer Kompletantrieb für das Bearbeitungszentrum

"SYSTEMSCHNITTSTELLEN DER STEUERUNGS- UND REGELGERÄTEHERSTELLER SIND FÜR UNS HERAUSFORDERUNG UND CHANCE ZUGLEICH"

www.DerKonstrukteur.de

Winfried Hahn, Mitarbeiter
im Vertrieb der
Harmonic Drive AG,
Limburg



Die firmenspezifischen Systemschnittstellen der in der Antriebstechnik tätigen Steuerungs- und Regelgerätehersteller erfordern von den Anbietern der Gebersysteme und Servomotoren die permanente Anpassung ihrer Produkte an die jeweils aktuellen Schnittstellen. Diese Aufgabe ist für uns gleichermaßen eine Herausforderung und Chance. Die Herausforderung besteht darin, zeitnah die erforderlichen schnittstellenkompatiblen Produkte zu entwickeln und auch Sonderlösungen in vergleichsweise geringen Stückzahlen wirtschaftlich zu fertigen. Die Chance besteht in der Besetzung der von den Steuerungsherstellern ausgelassenen Nischen, zum Beispiel der kompakt bauenden Servoantriebe und Getriebemotoren oder der kundenspezifischen Direktantriebe in Anwendungen der Präzisionsantriebstechnik.

patibilität mit diversen SPS mit inkrementellen-, oder Absolutgebern in Multiturn- oder Singleturnausführung mit Datenschnittstellen wie z. B. En Dat, SSI oder Hiperface liefert.

In diesem Fall kommt am Motor der sehr kompakte, getriebeleose Multiturn-Drehgeber Heidenhain EBI 1135 zum Einsatz. Der Geber erreicht eine Gesamtauflösung von 34 Bit (Singleturn: 18 Bit, Multiturn: 16 Bit). Mit einer Baulänge von weniger als 13 mm bei einem Außendurchmesser von lediglich 37 mm gehört er zu den weltweit kleinsten absoluten Drehgebern und ist daher besonders für den Einsatz in Verbindung mit hochdynamischen Servomotoren kleiner Baugrößen in der Automatisierungstechnik und in Industrierobotern prädestiniert.

Bei diesem Drehgeber wird die Positionsinformation statt über ein getriebebehaftetes System elektronisch gespeichert. Damit bei fehlender bzw. ausgefallener Spannungsversorgung die absolute Positionsinformation nicht verloren geht, verfügt das Produkt über eine extern im Schaltschrank zu montierende Batteriebox mit Pufferbatterie. Durch seine kompakten Abmessungen trägt dieser Geber wesentlich zur Erfüllung der oben genannten Kundenanforderungen bei.

Da im beschriebenen Fall die Kompatibilität des Servoantriebs zur Systemschnittstelle des Steuerungs- und Regelgeräteherstellers nicht gegeben war, wurde ein Harmonic-Drive-Servoregler der Baureihe YukonDrive eingesetzt. Dieser Servoregler ist für den Einsatz mit dem oben genannten Servoantrieb vorkonfiguriert und zur Kommunikation mit der vom Maschinenhersteller verwendeten SPS vorbereitet. Das Regelgerät steht in unterschiedlichen Leistungsklassen und mit Schnittstellen für unterschiedliche Feldbussysteme zur Verfügung, z. B. Canopen, Ethercat, Sercos II & III, Profibus, Profinet.

DIREKTANTRIEB IN C-ACHSE EINES BEARBEITUNGSCENTERS

Ein weiteres Beispiel für ein maßgeschneidertes Antriebssystem einer kompakten Präzisionsmaschine ist ein Direktantrieb von Harmonic Drive. Einem stabilen Trend in der Werkzeugmaschinenindustrie folgend, hat das Unternehmen in den letzten Jahren die Entwicklung und Fertigung von Direktantrieben in Form von Einbausätzen und kundenspezifischen Kompletantrieben aufgenommen. Aktuell stehen die Direktantriebe in mehreren Baugrößen mit Drehmomenten bis 600 Nm zur Verfügung.

Harmonic Drive hat für die C-Achse eines Bearbeitungszentrums einen kundenspezifischen Direktantrieb entwickelt, der insbesondere wegen des in diesem Fall relativ kleinen zulässigen Außendurchmessers vergleichsweise lang und schmal baut. Bei einem Hohlwellendurchmesser von 70 mm beträgt der Durchmesser des Grundkörpers nur 190 mm. Zur Verhinderung einer Positionsänderung im stromlosen Stillstand ist der für den Betrieb mit Wasserkühlung vorgesehene Antrieb mit einer mechanischen, spielfreien Klemmung versehen. Das maximale Drehmoment dieses Antriebs beträgt ca. 320 Nm. Mit dem Gebersystem ERM 280/200 (Fa. Heidenhain) baut der Antrieb 380 mm lang. Als Abtriebslager kommt je nach Anforderung ein Kreuzrollenlager bzw. für höhere Drehzahlen ein Spindellager zum Einsatz.

Bilder: Harmonic Drive AG

www.harmonicdrive.de