

Konstruktion

Zeitschrift für Produktentwicklung und Ingenieur-Werkstoffe

Organzeitschrift der VDI-Gesellschaften Produkt- und Prozessgestaltung (VDI-GPP) und Materials Engineering (VDI-GME)



Sonderteil Verbindungstechnik

Titelthema: Handhabungs- und Montagetechnik

Profile mit dem Laser bearbeiten und verbinden

Innovatives Konzept für große Zahnkränze

Methodik zur Ermittlung der Schraubenzusatzkräfte

FACHTEIL

Ingenieur
Werkstoffe

Vakuumlöten
in der Praxis

RIM-Gießblack-
systeme

Leichtbau mit
Kaltumformstahl

Flexible Drehmodule: kompakt, punktgenau und dynamisch

Bei den Diskussionen rund um die Smart Factory und die Industrie 4.0 entsteht leicht der Eindruck, dass die Früchte der Mechatronisierung nur durch einen radikalen Umbruch, ja einen regelrechten Big Bang der Produktionsautomatisierung zu erlangen seien. Das Gegenteil ist der Fall: Immer mehr Konstrukteure erkennen die Potentiale mechatronischer Komponenten und wissen sie bereits heute effektiv zu nutzen. Dazu zählt unter anderem die Mechatronisierung rotativer Bewegungen. Aus gutem Grund hat der Experte für Spanntechnik und Greifsysteme Schunk sein standardisiertes Greifsystemprogramm im Bereich der elektrischen Drehmodule konsequent ausgebaut.



Bild 1
Mechatronische Drehmodule, wie das ERD von Schunk, machen den Aufbau kompakter, mechatronischer Handhabungssysteme möglich.

Ob hochdynamische Elektronikmontage, frei positionierbarer Rundschalttisch für Montageapplikationen oder kraftstrotzender Drehantrieb für schwere Lasten – das mit über 300 Standardkomponenten weltweit größte Mechatronikprogramm von Schunk bietet für jede Dimension das passende mechatronische Drehmodul. So hat Schunk speziell für Montageanwendungen in der Elektronik-, Konsumgüter- und Pharma-

industrie das endlos drehende Miniaturmodul ERD entwickelt, den weltweit einzigen Torquemotor mit integrierter Luftdurchführung und Absolutwegmesssystem am Markt (Bild 1). Serienmäßig verfügt das Modul über zwei integrierte Luftdurchführungen. Optional sind zudem vier Elektrodurchführungen sowie das SIL2-zertifizierte Absolutwegmesssystem erhältlich. Mit dem ERD, das in drei Baugrößen mit Nenndrehmomenten von 0,4 Nm, 0,8 Nm beziehungsweise 1,2 Nm angeboten wird, lassen sich platzsparende, drehmomentstarke Highspeed-Montagesysteme realisieren, die auch hohen Anforderungen der Maschinenrichtlinien genügen. Das Drehmodul wird von einem bürstenlosen Synchronmotor mit Permanentmagnetantrieb angetrieben. Seine spezielle Geometrie gewährleistet eine hohe Dynamik und Beschleunigung. Zudem können daran angeschlossene, pneumatische

Aktoren aufgrund der optimierten Luftdurchführungen schneller betätigt werden. Beide Faktoren gemeinsam sorgen für kurze Taktzeiten und für eine hohe Produktivität. Aufgrund des Absolutwertgebers sind weder beim Anfahren noch nach einem Not-Aus zeitraubende Referenzfahrten nötig, zudem profitiert die Wiederholgenauigkeit, die mit 0,01° angegeben wird. Eine große Anzahl von Polpaaren stellt bei dem Modul sicher, dass es auch bei niedrigen Drehzahlen ein hohes Nenndrehmoment von bis zu 1,2 Nm erzeugt. Zur Steuerung können beispielsweise Bosch-Rexroth-„Indra-Drive CS“-Antriebsregelgeräte eingesetzt werden.

Minimale Störkonturen

Für rotative Bewegungen im meistgefragten mittleren Lastbereich wurde von Schunk das vielseitig einsetzbare Drehmodul ERS entwickelt (Bild 2). Das derzeit kompakteste mechatronische Drehmodul am Markt misst in Baugröße 170 gerade einmal eine Höhe von 66 mm. Es erreicht ein Nennmoment von 5 Nm und ein maximales Moment bis 17 Nm. Mit ihm können besonders flexible und kompakte Anlagenkonzepte umgesetzt werden. In Montageapplikationen lässt es sich zum einen als Drehmodul, zum anderen als kleiner Rundschalttisch einsetzen. Kernstück ist ein Torquemotor mit Hohlwelle. Er ermöglicht, dass das Modul besonders leicht und kompakt baut und vollkommen verschleißfrei und damit extrem zuverlässig arbeitet. Endlos drehend kann es mit bis zu 250 min⁻¹ beliebige Zwischenpositionen mit einer Wiederholgenauigkeit von 0,01° anfahren. Im Gegensatz zu Drehmodulen mit herkömmlichem Servomotor weist das ERS keine zusätzliche Störkontur auf. Zudem entfallen Elastizitäten durch Spiel und Reibung. Stattdessen überzeugt das langlebige Modul mit

Kontakt

Schunk GmbH & Co. KG
Bahnhofstr. 106-134
74348 Lauffen/Neckar
Tel.: 0 71 33/1 03-25 03
Fax: 0 71 33/1 03-21 89
E-Mail: greifsysteme@de.schunk.com
www.schunk.com

Bild 2

Das mechatronische Drehmodul ERS ermöglicht vielseitige Einsätze auf engstem Raum. Auf Wunsch ist es staub- und spritzwassergeschützt (IP54) sowie mit pneumatisch-elektrischer Drehdurchführung erhältlich.



hoher Beschleunigung, Schwenkgeschwindigkeit und Präzision. Eine auf Wunsch integrierbare pneumatische Haltebremse stellt sicher, dass sich einzelne Positionen zuverlässig fixieren lassen. Eine große Mittenbohrung ermöglicht die Durchführung von Kabeln oder Werkstücken beziehungsweise den Einsatz einer Kamera. Damit nicht genug. Um Druckluft oder Signale schlauch- bzw. kabellos direkt durchs Modul zu leiten, gibt es das Kompaktmodul auch in einer Version mit pneumatisch-elektrischer Durchführung, die via Schleifring beziehungsweise Luftkanal die Durchleitung von bis zu acht elektrischen Signalen (24 V DC/2 A) sowie einem Fluid mit einem Druck von bis zu 8 bar ermöglicht. Das Schunk ERS gibt es in drei Baugrößen mit Außendurchmessern von 135 bis 210 mm. Die Version mit Drehdurchführung ist in zwei Baugrößen mit Außendurchmessern von 170 und 210 mm erhältlich. Um eine größtmögliche Flexibilität bei der Steuer- und Regelungsstrategie zu ermöglichen, lassen sie sich wahlweise mit dem Schunk-Motion Controller ECM (48 V-Variante) oder einem gängigen Standardregler beispielsweise von Bosch oder Siemens (560 V-Variante) betreiben.

Freie Wahl des Motors

Dass das mechatronische Schwenken auch bei höheren Lasten enorme Vorteile bieten kann, zeigt das elektrisch angetriebene Drehmodul ERM von Schunk. Es vereint hohe Drehmomente und eine hohe Genauigkeit. Selbst große Lasten, wie sie beispielsweise beim Drehen und Umorientieren von Werkstücken in der Automobilzulieferindustrie vorkommen, lassen sich mit ihm beliebig und zugleich präzise positionieren. Das erhöht zum einen die Flexibilität bei der Prozessgestaltung, denn spontane Änderungen des Handhabungsschemas lassen sich ebenso schnell programmieren

wie ein kontinuierlicher Wechsel von Teilefamilien. Zum anderen sinkt der Inbetriebnahmeaufwand, denn im Gegensatz zu pneumatischen Schwenkeinheiten ist es bei den ERM-Modulen ein Leichtes, Toleranzen im Anlagenbau in Sekundenschnelle über eine feinjustierte Drehbewegung präzise auszugleichen. Zudem können die Module beim Einrichten oder bei der Wartung der Anlage mit sicher reduzierter Geschwindigkeit gefahren werden, wodurch Schäden verhindert und der Zeitbedarf beim Einfahren der Anlage deutlich reduziert wird. Adaptiv konzipiert lassen sich die ERM-Module mit allen gängigen Industrie-Servomotoren ausstatten. Sie bieten damit hinsichtlich der Steuer- und Regelungsstrategie einen besonders hohen Freiheitsgrad. Mit dem passenden Motor ausgerüstet können die Eigenschaften der Anlagensteuerung hinsichtlich Programmierung, Safety oder Feldbussen direkt auf das Modul übertragen werden. Unterschiedliche regionale Standards zwischen Europa, USA und Asien lassen sich auf diese Weise vergleichsweise leicht kompensieren. Das in 4x90°-Schritten drehbare Vorgelegegetriebe ermöglicht darüber hinaus, dass die Störkontur des Drehmoduls inklusive Antrieb optimal auf die Gegebenheiten von Portalen abgestimmt werden kann. Eine serienmäßige Mittenbohrung von 22 mm ermöglicht besonders kompakte und aufgeräumte Anlagendesigns. Um pneumatische Aktoren hinter der Drehachse mit Druckluft zu versorgen, sind standardmäßig acht Luftdurchführungen integriert. In Baugröße 160 beträgt das maximale Abtriebsdrehmoment 75 Nm, das maximale Antriebsdrehmoment 2 Nm.

Kompakte Kraftpakete

Am oberen Ende der Leistungsskala hat Schunk mit den Hochleistungsdrehmodulen Schunk PR 2, PDU 2 und PSM 2

**Bild 3**

Die intelligenten Schunk-Hochleistungsdrehmodule PR 2, PDU 2 und PSM 2 (hier abgebildet) überzeugen mit hoher Leistung auf geringem Bauraum. Die Regel- und Leistungselektronik ist komplett integriert.

drei kompakte, besonders leistungsdichte und intelligente Antriebe angesiedelt, die gezielt für den robusten Einsatz in der Industrie optimiert sind (Bild 3). Die komplette Regel- und Leistungselektronik ist bei diesen Modulen vollständig integriert. Das spart einen externen Regler und minimiert den Verkabelungsaufwand sowie die Fehleranfälligkeit. Die Kraftpakete gibt es in jeweils drei standardisierten Baugrößen. Die Ansteuerung erfolgt wahlweise über Profibus (bis 12 Mbit/s) oder CAN-Bus (bis 1 Mbit/s). Zur Inbetriebnahme und Parametrierung via PC mit dem Motion Tool Schunk verfügen die Module über einen USB-Device-Anschluss. Über einen einfach einstellbaren Drehcodierschalter lassen sie sich manuell adressieren. Erste Modulbewegungen können manuell über Dip-Schalter realisiert werden. Der jeweilige Status ist anhand einer LED-Anzeige ablesbar. Dank Harmonic Drive-Getriebe erreichen das als Drehmodul konzipierte PR 2 und das für den Antrieb von Linearachsen konzipierte PDU 2 je nach Baugröße enorme Drehmomente zwischen 16 Nm und 184 Nm. Zum schnellen Verfahren von kleineren Massen kann das direkt angetriebene PSM 2 genutzt werden. Das kompakte Modul erzielt bei einem Drehmoment von bis zu 1,8 Nm bis zu 4320 min⁻¹. Position, Geschwindigkeit und Drehmoment lassen sich bei allen drei Modulen individuell regeln. Ein inkrementeller Encoder gewährleistet eine hohe Positionier- und Wiederholgenauigkeit. Über die integrierte Haltebremse können die angefahrenen Positionen zuverlässig fixiert werden.