

Pressemitteilung nov197, 02/2015



Keine Angst vor Vibrationen:

Kontaktloser Sensor für elektrohydraulischen Stellantrieb

Moderne Automatisierungstechnik ist auf exakte Daten über Positionen bewegter Maschinenteile angewiesen. Für die Messung sind lineare und rotative Aufnehmer zuständig, die weder durch Temperatur oder Vibrationen noch durch andere Umwelteinflüsse gestört werden dürfen. In zahlreichen Anwendungen sind außerdem hohe Taktraten sowie hochfrequente, oszillierende Bewegungen oder ständig durchdrehende Bewegungen an der Tagesordnung. Kontaktlose Verfahren, die praktisch verschleißfrei arbeiten, haben sich daher in zunehmendem Maße durchgesetzt, z.B. auch bei elektrohydraulischen Stellantrieben, wie sie an Pipelines zur Betätigung der Kugelhähne anzutreffen sind.

Zu den Funktionsprinzipien, die häufig zur kontaktlosen Winkelerfassung eingesetzt werden, gehören heute magnetische Verfahren. Sie liefern absolute Mess-

werte, arbeiten auch unter rauen Umgebungsbedingungen zuverlässig und eignen sich aufgrund der zu anderen Messverfahren vergleichsweise niedrigen Kosten für zahllose Applikationen im Maschinen- und Anlagenbau. Die Einsatzbereiche sind damit breit gefächert. Sie reichen von Windrichtungsmesssystemen über Stellantriebe, Regelventile, Handlingssysteme und Industrieroboter bis hin zu mobilen Applikationen in Nutzfahrzeugen, z.B. Traktoren, Erntemaschinen etc. Auch als Positionsmesssysteme in Pedalen, für Sitzverstellungen oder Joysticks in Armaturentafeln erschließen die vielseitigen Winkelaufnehmer interessante Möglichkeiten und selbst in Wasserkraftwerken oder an Pipelines sind sie mittlerweile anzutreffen.

Robuster Sensor für die präzise Istwert-Erfassung

Ein gelungenes Beispiel dafür liefern die magnetischen Winkelsensoren der Baureihe RSC 2800 (s. Bild oben) von Novotechnik. Die Firma Koso America beispielsweise setzt den robusten Sensor zur Positionsbestimmung in einem elektrohydraulischen Stellantrieb ein, der sich für Kugelhähne unterschiedlicher Nennweite eignet. Das Sensor-Signal wird hier als Steuersignal benötigt, um die Bewegung des Kugelhahns innerhalb weniger Millisekunden präzise einzustellen.

Der elektrohydraulische Stellantrieb besteht im Prinzip aus zwei Hauptkomponenten: dem Antrieb selbst mit Hydraulikzylinder, Regelkreis und Leistungsmodul sowie einer Steuereinheit. Der Antrieb sitzt direkt auf dem Kugelhahn an der Pipeline, während sich die Steuereinheit davon abgesetzt montieren lässt. Das Leistungsmodul liefert mit Hilfe eines Elektromotors Öl in den doppelt wirkenden Hydraulikzylinder, der sich nach Bedarf dann in beide Richtungen bewegen kann.

Bei der Positionierung spielt der Winkelsensor dann eine entscheidende Rolle. Er ist direkt an der Welle des Schiebers montiert und liefert den aktuellen Stellungs-Istwert als 4 ... 20 mA Analogsignal an die Steuereinheit. Vibrationen, die beim Pumpen- oder Pipeline-Einsatz immer auftreten, beeinträchtigen die berührungslose Messung nicht. Außerdem ist der Sensor unempfindlich gegenüber Verschmutzung und Feuchtigkeit. Seine prinzipielle Funktionsweise ist einfach zu verstehen: An der drehenden Achse ist ein Magnet angebracht. Je nach Drehwinkel verändert sich die Orientierung des Magnetfeldes und damit die Signalspannung des Sensorelements. Diese Widerstandsänderung wird dann

noch innerhalb des Sensor-ICs in ein drehwinkelproportionales Analogsignal umgerechnet. Dabei arbeitet der Sensor sehr genau: Die Auflösung des Messwertes beträgt 12 Bit, was einer Positionsauflösung von 0,02 % bzw. einer Winkelauflösung von +/- 0,1 Grad entspricht. Die unabhängige Linearität liegt bei +/- 0,5 %.

Sparsamer Umgang mit Energie und Öl

Aus Ist- und Sollwert bildet die Steuereinheit dann die Differenz. Übersteigt sie einen bestimmten Wert, wird nachgeregelt. Dazu errechnet die Steuereinheit zunächst die benötigte Druckrichtung für Rechts- oder Linkslauf; dann werden die Ventile des Stellungsreglers so geöffnet, dass der Antrieb in die Sollposition fährt. Danach sperren die Ventile den Zu- und Ablauf des Zylinders und verriegeln ihn so in der erreichten Position. Die Methode ist sehr ökonomisch, da nach Erreichen der Sollposition praktisch keine Energie verbraucht wird; außerdem kommt der geschlossene Kreislauf ohne großes Ölreservoir aus, was ebenfalls ressourcenschonend ist.

In die beschriebene Anwendung ließen sich die Sensoren gut integrieren. Sie sind so ausgelegt, dass eine spielfreie Ankopplung einfach möglich ist. Langlöcher am Gehäuse vereinfachen die Montage und das Justieren. Für den elektrischen Anschluss ist ein geschirmtes Kabel in das Gehäuse eingegossen; als Option gibt es aber auch M12-Stecker und weitere Steckervarianten. Je nach Anwendungsfall hat der Anwender die Wahl zwischen Versorgungsspannungen von 5 V oder 24 V. Die zulässigen Umgebungstemperaturen dürfen zwischen -40 und +85 °C, bzw. zwischen -25 und +85 °C (bei Steckeranschluss) liegen, auch Versionen mit bis zu +125 °C sind verfügbar.

Das einfache Konstruktionsprinzip der magnetischen Winkelaufnehmer ermöglicht darüber hinaus eine weitere Variante, die für viele Applikationen interessant ist, in denen man bisher auf Winkelaufnehmer verzichten musste, z.B. wegen Platzproblemen oder weil eine Wellenankopplung zu aufwändig oder gar unmöglich war. Für solche Fälle gibt es einen magnetischen Winkelsensor, bei dem Sensor und Positionsgeber als getrennte Komponenten konzipiert sind..

Der positionsgebende Magnet wird in Form eines Positionsgebers an der drehenden Welle angebracht. Eine Markierung zeigt die richtige Ausrichtung zum Sensorelement, das in bis zu 4 mm Entfernung zum Positionsgeber platziert werden kann. Sogar noch größere Abstände bis etwa 10 mm sind realisierbar;

hierfür steht ein stärkerer Magnet zur Verfügung. Durch diesen zweiteiligen Aufbau hat der Anwender größtmögliche Freiheit beim Einbau des Winkelaufnehmers, z.B. auch beim Nachrüsten. Da weder Welle noch Lagerung notwendig sind und der Messabstand variabel ist, sind applikationsbedingte Lagertoleranzen unproblematisch. Außerdem kann transmissiv, also durch andere (nicht magnetische) Materialien hindurch gemessen werden, z.B. Kunststoff, Aluminium oder unmagnetischen Edelstahl. Den magnetischen Winkelsensoren dürften sich damit auch in Zukunft weitere interessante Einsatzbereiche erschließen.