



Magnetische Winkelsensoren als praxisgerechte Allrounder

Kontaktloser Sensor in der Verpackungstechnik

Zu den Funktionsprinzipien, die häufig zur kontaktlosen Winkelerfassung eingesetzt werden, gehören magnetische Verfahren. Sie liefern absolute Messwerte, arbeiten unter rauen Umgebungsbedingungen zuverlässig und lassen mittlerweile auch im Hinblick auf die Kommunikationsfähigkeit kaum Wünsche offen. Da sie obendrein noch durch ein im Vergleich zu anderen Verfahren günstiges Preis-/Leistungsverhältnis überzeugen, eignen sie sich für zahllose mobile Applikationen ebenso wie für den Anlagen- und Maschinenbau. Einen typischen Anwendungsbereich haben magnetische Winkelsensoren in der Verpackungstechnik gefunden.

Folienverpackungen sind eine praxisgerechte und effiziente Lösung, um unterschiedliche Produkte vor Umwelteinflüssen und Schäden zu schützen. Folie ist leicht und durch ihre Transparenz sieht jeder auf den ersten Blick, in welchem Zustand sich die Ware befindet oder ob die Anzahl der verpackten Produkte stimmt. Die halb- oder vollautomatisch arbeitende Folienpackmaschinen der Reiner Diez GmbH für vollkommen geschlossene Packungen sind deshalb in verschiedensten Branchen zu finden, angefangen von der Druck- und Spielwarenindustrie über chemische Bauprodukte, Automobilzubehör und Reifen bis hin zu Textil-, Kosmetik- und Lebensmittelindustrie.

Lageerkennung am Tänzerarm

Die Verpackungsmaschinen werden automatisch mit Folie versorgt. Um die Abzugsgeschwindigkeit der Folie, die bis zu 50 m/min betragen kann, von der Spule konstant zu halten, arbeitet man mit einem so genannten Tänzerarm. In dessen Drehpunkt ist ein Winkelsensor montiert. Er ermittelt die aktuelle Lage des Tänzerarms und damit den ständig abnehmenden Umfang der Spule. Mit dieser Information lässt sich über einen Frequenzumrichter die Drehzahl des Spulenantriebs anpassen sowie Variationen der Abrollgeschwindigkeit ausgleichen.

In der Vergangenheit übernahm die Winkelerfassung ein potentiometrischer Winkelsensor. Vor etwa vier Jahren entschied sich der Verpackungsmaschinenspezialist dann jedoch für eine kontaktlose Lösung. Ausschlaggebend für den Wechsel der Sensortechnologie waren zwei Gründe: Zum einen die Lebensdauer und zum anderen war die Montage vergleichsweise aufwendig, da sich das Potentiometer nur über einen Adapter mit der Tänzerarmwelle verbinden ließ. In beiden Punkten ist die jetzt eingesetzte Lösung aus dem Standardprogramm des Sensorikspezialisten Novotechnik überzeugender: Bei der Folienabwicklung erfassen magnetische Winkelsensoren der Baureihe RFC 4800 die aktuelle Position des Tänzerarms. Da die Sensoren kontaktlos und ohne bewegliche Teile arbeiten, gibt es keinen mechanischen Verschleiß mehr; lediglich der Positionsgeber bewegt sich. Die Montage hat sich mit den neuen Sensoren ebenfalls vereinfacht.

Einfache Montage, zuverlässige Funktion

Die einfache Integration in die Anwendung hängt unmittelbar mit der Funktionsweise zusammen: Für die Winkelerfassung wird an der drehenden Achse ein Positionsgeber mit einem eingebauten Magneten angebracht und gegenüber dem Sensor angeordnet. Je nach Drehposition des Positionsgebers variiert die Orientierung des Magnetfeldes und somit die internen Signale des nur etwa 14 mm flachen Sensors. Diese Signale werden innerhalb des Sensors in ein drehwinkelproportionales

Ausgangssignal umgerechnet und der übergeordneten Steuerung zur Verfügung gestellt.

Weil Sensorelement und Positionsgeber konstruktiv voneinander getrennt sind, vereinfacht sich die Montage, denn der Sensor kann in bis zu 4 mm Entfernung zum Positionsgeber platziert werden. Auch noch größere Abstände oberhalb 4 mm sind mittels Auswahl anderer Positionsgeber realisierbar. Eine Markierung am Positionsgeber zeigt die richtige Ausrichtung zum Sensor. Dessen Gehäuse besteht aus hochwertigem und temperaturbeständigem Kunststoff. Befestigungslaschen mit Langlöchern (wahlweise Rundlöchern) ermöglichen einen einfachen Anbau und eine bequeme mechanische Justierung. Man braucht beim Einbau somit keine besonderen Einstellvorrichtungen. Der Sensor ist vergossen und damit unempfindlich gegen Verschmutzung. Für die elektrische Verbindung sind Kabel oder Einzellitzen vorgesehen, die in das Gehäuse vergossen sind.

Bei der Reiner Diez GmbH weiß man die Vorteile bei der Montage zu schätzen. Da weder Welle noch Lagerung notwendig sind und der Messabstand variabel ist, geht der Einbau an den automatischen Folienspendern zügig vonstatten. Zudem lässt sich der Sensor im Servicefall einfach austauschen, was jedoch aufgrund der Robustheit des Sensors eher die Ausnahme ist. Er hat sich in den letzten Jahren zur Winkelerfassung am Tänzerarm bei vielen unterschiedlichen Verpackungsaufgaben bewährt und sowohl Maschinenhersteller als auch Anwender durch Robustheit, Zuverlässigkeit und Genauigkeit überzeugt.

Präzise, robust und kommunikationsfreudig

Der Sensor arbeitet mit einer Auflösung von bis zu 14 Bit. Die (unabhängige) Linearität liegt typisch bei +/- 0,3 %, was eine präzise Winkelerfassung erlaubt. Versorgungsspannungen von 5 V, 18...30 V oder 9...32 V sind verfügbar. In der beschriebenen Anwendung werden die Messwerte als 0...10 V-Ausgangssignale ausgegeben. Prinzipiell lassen sich so Drehwinkel bis zu vollen 360° erfassen. Abhängig von der

Anwendung sind Messbereiche in 10-Grad-Schritten erhältlich. Für die Erfassung der Tänzerarmstellung beispielsweise liegt der Messbereich je nach Aufbau des Folienspenders bei 30 oder 60 Grad.

Die magnetischen Winkelsensoren haben aber noch weitere Eigenschaften, die in der Praxis überzeugen und die Sensoren zum Allrounder für zahllose Anwendungen im Maschinen- und Anlagenbau sowie für mobile Anwendungen machen: Sie arbeiten auch bei mechanischen Schocks und Vibrationen zuverlässig. Ihre zulässigen Umgebungstemperaturen liegen zwischen -40 und +125 ° C und sie erfüllen die Anforderungen der Schutzarten IP67 und IP69K. Es gibt einkanalige und redundante Ausführungen und auch in puncto Kommunikation bleiben keine Wünsche offen, denn die Positionsinformation kann nicht nur über die Spannungs- oder Stromschnittstelle, sondern auch über SSI-, Inkremental-, CANopen-, SPI- oder seit kurzem auch IO-Link-Schnittstelle ausgegeben werden.

Mit IO-Link gerüstet für Industrie 4.0

Die „Intelligenz“ der Sensoren wird dank IO-Link in vollem Umfang für den Automatisierungsverbund nutzbar. Bei der Inbetriebnahme kann der Anwender Parameter wie z. B. Nullpunkt oder Drehrichtung einfach verändern und somit die Variantenvielfalt verringern. Neben der reinen Positionsinformation lassen sich zudem weitere Informationen wie Status- bzw. Diagnosemeldungen austauschen. Fehler im Regelkreis sind rasch lokalisierbar, da die Einstellparameter zentral gespeichert sind. Ein Sensor kann somit in kurzer Zeit getauscht werden. Letztendlich bringt IO-Link so einen deutlichen Mehrnutzen ohne Mehrkosten, von der sich in Automatisierungstechnik und Maschinenbau gleichermaßen profitieren lässt.

Text: Dipl.-Ing. Stefan Sester, Leiter technischer Vertrieb bei Novotechnik und Ellen-Christine Reiff, M.A., Redaktionsbüro Stutensee