

Pressemitteilung nov184, 05/2013



Integrierte Elektronik sorgt für kompakte Abmessungen

Kontaktloser Wegaufnehmer im Maschinenbau

Abhängig von der Anwendung und den jeweiligen Einsatzbedingungen werden zur Erfassung von linearen Bewegungen heute oft kontaktlose Messverfahren eingesetzt. Häufig fällt dann die Wahl auf induktive Wegaufnehmer. Kompakte Abmessungen und eine integrierte Elektronik, die den Messwert als absolutes, normiertes Strom- oder Spannungssignal am Ausgang zur Verfügung stellt, sind wichtige Argumente, die für den Einsatz dieser Wegaufnehmer sprechen. Die im Folgenden beschriebene Anwendung aus dem Maschinenbau liefert dafür ein gutes Beispiel.

Die Uniflex Hydraulik GmbH, mit Stammsitz in Karben, gilt weltweit als renommierter Hersteller unterschiedlichster Schlauchherstellungs- und Bearbeitungsmaschinen. Kompakte Abmessungen, große Pressdrücke, leiser und zuverlässiger Betrieb sowie hohe Flexibilität charakterisieren die Schlauchpressen, die sowohl in der Industrie als auch im Werkstattbereich weltweit erfolgreich eingesetzt werden. Dabei sind die Maschinen auf zuverlässige Wegaufnehmer ange-

wiesen, denn der Pressweg muss sich gemäß der von der Steuerung vorgegebenen Werte an die jeweilige Schlauchform und -größe anpassen lassen.

Alternative zum Potentiometer gesucht

„Lange Zeit leisteten uns bei der Wegerfassung am Presshebel lineare Potentiometer auf Leitplastikbasis gute Dienste“, erläutert Hubert Poth, Entwicklung Software und Elektrotechnik bei Uniflex. „Hinsichtlich Genauigkeit, Zuverlässigkeit und Lebensdauer überzeugten uns diese Sensoren, die aus dem Hause Novotechnik stammen und boten keinen Anlass zur Kritik. Auf die Dauer war es allerdings nicht ganz einfach mit dem Funktionsprinzip der Potentiometer zurechtzukommen“. Potentiometer arbeiten als Spannungsteiler. Unterschiedliche Eingangsspannungen wirken sich dadurch immer auch auf das Messsignal aus. „Ein Nachteil, der besonders bei Exportmaschinen eine Rolle spielte, denn wir wissen meist gar nicht, wo in der Welt die von uns gelieferten Schlauchpressen letztendlich arbeiten und mit welcher Versorgungsspannung die Sensorik zurecht kommen muss“, ergänzt Poth. Eine praxisgerechte Alternative ergab sich, als Novotechnik eine neue Wegaufnehmerbaureihe mit integrierter Elektronik entwickelte, mit der sich dieses Problem beheben ließ.

Die Wegaufnehmer der Serie LS1 arbeiten induktiv, sind jedoch hinsichtlich ihrer Abmessungen vollständig kompatibel mit der potentiometrischen Baureihe T-Serie, die zuvor an den Schlauchpressen eingesetzt waren. Mit Abmessungen von 18 mm x 18 mm und Nutzlängen von 25 bis 200 mm eignen sie sich aber auch als Ersatz für beliebige andere Potentiometer mit quaderförmigem Querschnitt. Die integrierte Signalverarbeitung der induktiven Wegaufnehmer stellt den Messwert als absolutes Strom- oder Spannungssignal am Ausgang zur Verfügung. „Wir nutzen bei unseren Maschinen das analoge 0...10-V-Spannungssignal; der weite Eingangsspannungsbereich der Sensoren von 16 bis 30 V kommt uns besonders bei unseren Export-Maschinen entgegen“, freut sich Poth.

Integrierte Signalverarbeitung und weiter Eingangsspannungsbereich

Besonders praktisch ist in vielen Anwendungsfällen die ebenfalls integrierte Teach-In-Funktion mit Status-LED. Per Kopfdruck direkt am Wegaufnehmer lassen sich beispielsweise Null- und Endpunkt der Messung wählen, die Kennlinie invertieren oder der gewünschte Signalhub einstellen. Auch dazu ist – anders

als bei Potentiometern – kein separater Messumformer erforderlich; die übergeordnete Steuerung wird somit entlastet und der Anwender muss nicht ins Steuerungsprogramm eingreifen. Poth ergänzt einen weiteren Vorteil: „Ein zusätzlicher Messumformer braucht immer auch Einbauplatz und muss montiert und angeschlossen werden“. Außerdem bedeutet jede weitere Komponente in einer Maschine oder Anlage potentiell auch eine zusätzliche Fehlerquelle.

Einfache Montage, kein mechanischer Verschleiß

Obendrein lassen sich die Wegaufnehmer sehr einfach montieren. „Spannklammern gehören zum Lieferumfang, eine Kugelumfassung erlaubt eine spiel- und querkraftfreie Betätigung auch bei Parallel- und Winkelversatz von Aufnehmer und Messrichtung“, so Poth weiter. Wegen der kompakten Bauweise und der beidseitig gelagerten Schubstange eignet sich die Baureihe außerdem für eine Vielzahl anderer industrieller Anwendungen.

Durch das kontaktlose, induktive Messprinzip sind die Wegaufnehmer nahezu wartungs- sowie verschleißfrei und überzeugen durch eine gute Wiederholgenauigkeit (bis 2 mV bzw. 3 µA) und einer Linearität von besser +/- 0,15 % vom Messbereich. Die Update-Rate des Ausgangssignals wird mit ca. 1 kHz angegeben, was für eine Vielzahl von Anwendungen mehr als ausreichend ist. Dass die induktiven Wegaufnehmer gegen Magnetfelder völlig unempfindlich sind, dürfte in etlichen Applikationen ebenfalls ein Vorteil sein. Dabei ist die Funktionsweise der verschleißfreien Potentiometer-Alternative einfach zu verstehen:

Das induktive Messprinzip

Auf der Signalleiterplatte sind über den Messbereich je eine sinus- und eine cosinusförmige Leiterschleife angebracht, die jeweils mit einer um 90° Grad phasenverschobenen Wechselspannung versorgt werden. Dadurch entstehen senkrecht zur Leiterplatte Wechselfelder, deren Stärke über dem Messbereich ebenfalls sinus- bzw. cosinusförmig ausgeprägt sind. Für die ortsabhängige Summe beider Felder gilt nach dem trigonometrischen Additionstheorem folgender Zusammenhang:

$$H * \sin(x) * \cos(\omega t) + H * \cos(x) * \sin(\omega t) = H * \sin(\omega t + x)$$

wobei „H“ die magnetische Feldstärke beschreibt, „x“ die Weginformation und „ ωt “ die periodische Zeitabhängigkeit des Summensignals. Es entsteht also ein Signal, dessen Phasenverschiebung direkt zum Weg proportional ist. Der als

Schwingkreis ausgebildete Positionsgeber „schwebt“ über der Signalleiterplatte. Seine Resonanzfrequenz ist auf die Sendefrequenz der beiden eingespeisten Signale abgestimmt. Er wird von ihnen angeregt und sendet seinerseits sein Wechselfeld an die Leiterplatte zurück. Die ebenfalls in der Signalleiterplatte integrierte rechteckige Empfangsspule registriert dieses Signal und leitet es an die Auswerteelektronik weiter. Hier wird das Empfangssignal mit den Sendesignalen verglichen. Die daraus resultierende Phaseninformation wandelt die integrierte Auswerteelektronik in ein, über den Messbereich lineares, analoges Signal als Weginformation um. „Dass die induktiven Wegaufnehmer kontaktlos und damit ohne mechanischen Verschleiß arbeiten, war für uns natürlich ein schöner Nebeneffekt, obwohl wir mit der Zuverlässigkeit der früheren Leitplastikpotentiometer ausgesprochen zufrieden waren“, so Poth abschließend. Induktiven Wegaufnehmern dürften sich deshalb viele weitere Anwendungsbereiche erschließen.