

Schnittstellenvielfalt, hohe Geschwindigkeiten, robust und Messlängen bis 4500 mm:

Magnetostruktive Aufnehmer - ideal für lange Wege

Sollen lineare Bewegungen erfasst werden, geht der Trend heute zu kontaktlosen Verfahren, die im Gegensatz zu potentiometrischen Aufnehmern ohne prinzipbedingten Verschleiß auskommen. Für Anwendungen mit großen Messlängen, bei denen es auf hohe Genauigkeit ankommt, bieten sich magnetostruktive Verfahren an. Je nach Anbieter gibt es sie mit verschiedensten Schnittstellen.

Einen Einsatzschwerpunkt für magnetostruktive Wegaufnehmer bieten Anwendungen, die eine mechanische Kopplung zwischen Sensor und bewegtem Teil schwierig oder gar unmöglich machen. Der positionsgebende Magnet kann in solchen Fällen völlig ohne mechanische Verbindung zum eigentlichen Sensor montiert werden. Diese berührungslose Ankopplung des freien Positionsgebers erschließt große Freiheit bei Konstruktion und Montage (Bild 1). Das Sensorelement wird beispielsweise im Maschinenbett montiert, der Positionsgeber direkt am bewegten Teil. Für die mechanische Justierung reicht dank der überbrückenden Wirkung des Magnetfelds fast schon das Augenmaß aus, da die Montagetoleranz mit +/- 2 mm recht groß ist. Die Messmethode ist unempfindlich gegen Umgebungseinflüsse wie Temperatur, Feuchtigkeit, Erschütterungen, Vibrationen oder Störfelder. Die Streckenlänge wird nicht inkremental sondern absolut gemessen, das ist ein wichtiger Vorteil beim Anfahren oder Wiederanfahren von Maschinen. Gegenüber dem potentiometrischen Verfahren lassen sich mit dem kontaktlosen Sensor auch lange Strecken kostengünstig messen.

Genauigkeit auch bei großen Messlängen

Die robusten Aufnehmer der Baureihe TLM und TMI (Bild 2) aus dem Hause Novotechnik, die nach dem Novostriktiv-Verfahren arbeiten (vgl. Kastentext 1), werden in mehreren Bauformen mit Nutzlängen von 100 bis 4500 mm angeboten. Sie erfüllen serienmäßig die Anforderungen der Schutzart IP67. Ihre zulässige Betriebstemperatur liegt zwischen - 40 und + 85 °C. Die Sensoren arbeiten medienunabhängig. Die Baureihe TMI eignet sich auch für den direkten Einbau in Druckzylindern.

Da sie die Messwerte mit hoher Geschwindigkeit auch unter extremen Bedingungen erfassen und verschleißfrei arbeiten, liefern sie in den unterschiedlichsten industriellen Be-

reichen und Mobilanwendungen gute Voraussetzungen, z.B. auch beim Präzisionshandling schwerer Teile (Bild 3). Die Sensoren haben nicht nur die Überwachung und Linearisierung der Messwerte bereits integriert, sondern garantieren ein Höchstmaß an Sicher-

heit und Dynamik bei der Datenübertragung. Die Auflösung ist unabhängig von der Messlänge und beträgt einheitlich 0,001 mm, was gerade bei großen Messwegen ein entscheidendes Kriterium sein kann.

Schnittstellen-Vielfalt

Besonderer Wert wurde bei den Wegaufnehmern auf die Sicherheit der internen Messwertaufbereitung gelegt sowie auf die Datenausgabe mit einer Wiederholrate von 16 kHz. Den Positionswert errechnet die Elektronik aus dem Wert der digitalisierten Messzeit und der Geschwindigkeit der Torsionswelle. Der ermittelte Positionswert wird auf Plausibilität überprüft und entsprechend der Schnittstelle aufbereitet. Linearisiert wird durch den direkten Eingriff in die Messauslösung der Magnetostriktion. Dazu werden die bei der Kalibrierung gemessenen Korrekturwerte für die durch das Material des Messdrahtes bedingten Linearitätsabweichungen intern in einer Tabelle hinterlegt. Ein hochintegrierter digitaler Schaltkreis (ASIC) bereitet die Positionswerte auf und formatiert sie für die Datenausgabe mit einer Zykluszeit von 62,5 µs bzw. einer Taktfrequenz von 16 kHz.

Als Ausgabewert stellt die integrierte Elektronik standardisierte Signale für Start-/Stop-, SSI- oder die DyMoS-Schnittstelle zur Verfügung. Letztere liefert zusätzlich den aktuellen Geschwindigkeitswert; in etlichen Applikationen lässt sich dadurch ein zweiter Sensor einsparen. Neu im Programm ist außerdem eine Variante für den direkten Anschluss an CANopen. Dadurch werden die Wegaufnehmer zu Plug-and-Play-Geräten, die sich einfach in eine vorhandene Automatisierungsumgebung integrieren lassen. Kalibrierungsarbeiten vor Ort sind nicht mehr notwendig.

Kastentext 1: Das magnetostriktive Messprinzip

Der Messvorgang (Bild 4) wird beim berührungslosen Novostriktiv-Verfahren durch einen kurzen Stromimpuls ausgelöst, der um den Wellenleiter ein zirkulares Magnetfeld erzeugt. Senkrecht dazu verlaufen die Feldlinien des Positionsgebers, der im Wellenleiter die Messposition markiert. An der Überlagerungsstelle der beiden Magnetfelder entsteht im Wellenleiter eine elastische Verformung, die Magnetostriktion. Die reversible Dimensionsänderung löst einen mechanischen Impuls aus, der sich im Wellenleiter als Torsionswelle mit einer Geschwindigkeit von etwa 2800 m/s fortpflanzt. An einem Ende des Wellenleiters wird die Torsionswelle in ein elektrisches Signal umgesetzt, am anderen gedämpft, sodass es zu keinen Überlagerungen bei nachfolgenden Messungen kommt. Die Laufzeit vom Entstehungsort bis zum Signalwandler ist direkt proportional zum Abstand zwischen Positionsgeber und Signalwandler.

Text: Dipl.-Ing. Bernd Büttner (Bild 5), Produktmanager Wegaufnehmer bei Novotechnik, und Dipl.-Ing. Nora Homburg, Redaktionsbüro Stutensee