

Ansprechpartner für Redaktionen:

Sabine Peiler, E-Mail: [peiler@novotechnik.de](mailto:peiler@novotechnik.de)

Telefon: +49 711 4489-186, Fax: +49 711 4489-8186

SPS IPC DRIVES Nürnberg, 22.11.2011 – 24.11.2011, Halle 4A, Stand 4A-113

Induktiv, magnetostruktiv und mit GMR-Effekt:

Trends in der kontaktlosen Weg- und Winkelmesstechnik

Kurzfassung:

Der Sensorikspezialist Novotechnik zeigt in Nürnberg gleich mehrere neue Baureihen von Wegaufnehmern, die der kontaktlosen Wegmessung weitere Einsatzbereiche erschließen werden: Die linearen induktiven Aufnehmer der Serie LS1 für Messbereiche von 25 bis 200 mm beispielsweise eignen sich als verschleißfreie Alternative zu praktisch allen marktüblichen kleinen Linearpotentiometern. Sie sind hinsichtlich ihrer Abmessungen vollständig kompatibel mit der potentiometrischen Baureihe T-Serie des gleichen Herstellers. Ähnliches gilt für die neuen magnetostruktiven Wegaufnehmer der Serie TP1, die für Messbereiche von 50 bis 4.500 mm angeboten werden. Sie sind mechanisch kompatibel zu den Vorgängermodellen der Baureihe TLM. Die Neuentwicklung bietet jedoch mit bis zu 10 µm Auflösung eine sehr hohe Messgenauigkeit und liefert dank zahlreicher Optimierungen an Mechanik und Elektronik auch bei eher ungünstigen Umgebungsbedingungen sehr stabile Signale. Für die Lenkwinkelerfassung an Hydraulikzylindern gibt es einen neuen Linearsensor, der induktiv arbeitet und sich z.B. für alle heute üblichen Stahlzylinder mit durchgehender Kolbenstange eignet. Zu den weiteren Messe-Highlights gehören die Multiturn-Sensoren der Baureihe RSM 2800, die nach einem patentierten Funktionsprinzip arbeiten, das den GMR-Effekt (Giant-Magneto-Resistance) nutzt. Dieses Messverfahren liefert absolute Positionswerte, benötigt kein Getriebe, keine externe Stromversorgung und keinerlei Referenzsignale. Der Messbereich ist zwischen 2 und 16 Umdrehungen einstellbar, die aktuelle Position wird als stetige, analoge Kennlinie ausgegeben.

Langfassung:

Die SPS/IPC/DRIVES in Nürnberg wird 2011 wieder für die Automatisierungstechnik der wohl wichtigste Treffpunkt des Jahres. Wer sich über die neuesten Sensorik-Trends informieren will, ist hier sicher bestens aufgehoben. Auf dem Messestand des Sensorikspezialisten Novotechnik, Ostfildern, findet man gleich eine ganze Reihe interessanter Neu- und Weiterentwicklungen rund um die Weg- und Winkelmesstechnik. Dazu gehören beispielsweise induktive Linearaufnehmer, die ein verschleißfreier Ersatz für klassische Potentiometerlösungen sein können, störungsempfindliche und hochgenaue magnetostruktive

Wegaufnehmer für große Messbereiche und Multiturn-Sensoren, die den GMR-Effekt nutzen. Für die die Lenkwinkelerfassung an Hydraulikzylindern gibt es einen neuen Linearsensor, der induktiv arbeitet und sich z.B. für alle heute üblichen Stahlzylinder mit durchgehender Kolbenstange eignet.

#### Induktive Wegaufnehmer mit praxismgerechten Features

Mit den induktiven Wegaufnehmern der Serie LS1 hat der Sensorikspezialist Novotechnik jetzt eine verschleißfreie Alternative zu praktisch allen marktüblichen kleinen Linearpotentiometern mit quadratischem Querschnitt im Programm (Bild 1). Die Wegaufnehmer, die nach dem NOVOPAD-Verfahren arbeiten, sind hinsichtlich ihrer Abmessungen vollständig kompatibel mit der potentiometrischen Baureihe T-Serie des gleichen Herstellers. Sie sind wahlweise erhältlich als Taster mit integrierter Rückstellfeder und Messbereichen zwischen 25 und 100 mm sowie als Wegaufnehmer mit spielfreier Kugelkupplung für Zug- oder Schubanwendungen und Messbereichen zwischen 25 und 200 mm.

Die integrierte Signalverarbeitung stellt den Messwert als absolutes Strom- oder Spannungssignal am Ausgang zur Verfügung. Besonders praktisch ist in vielen Anwendungsfällen die ebenfalls integrierte Teach-In-Funktion mit Status-LED. Per Knopfdruck direkt am Wegaufnehmer lassen sich beispielsweise Null- und Endpunkt der Messung wählen, die Kennlinie drehen bzw. invertieren oder der gewünschte Signalhub einstellen. Ein separater Messumformer ist dazu – anders als bei Potentiometern – nicht erforderlich. Die Wegaufnehmer überzeugen durch eine gute Wiederholgenauigkeit (besser 0,025 % vom Messbereich), hohe Auflösung (12 oder 13 Bit) und Linearität (bis +/- 0,1 %). 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.

#### Istwert-Erfassung an hydraulischen Lenkzylindern

Für die Lenkwinkelerfassung an Hydraulikzylindern zeigt der Sensorikspezialist einen neuen Linearsensor, der induktiv arbeitet und sich z.B. für alle heute üblichen Stahlzylinder mit durchgehender Kolbenstange eignet. Der Lenkachssensor LAS170 (Bild 2) besteht im Prinzip aus zwei Komponenten: der Signal-Leiterplatte mit der integrierten Auswerteelektronik und einem frei beweglichen Positionsgeber, der direkt an der Kolbenstange befestigt wird. Der induktiv und damit berührungslos ermittelte Messwert wird als lineares, analoges Spannungssignal ausgegeben. Da das Messsystem absolute Werte liefert, ist auch nach einer Unterbrechung der Spannungsversorgung – z.B. nach einem Check oder Wechsel der Fahrzeugbatterie – keine Neujustage notwendig. Der Lenkachssensor ist vollständig redundant ausgelegt und erfüllt alle einschlägigen Sicherheitskriterien. Er arbeitet mit einer Auflösung von 0,1 mm, die Wiederholgenauigkeit liegt bei 0,2 mm. Außerdem ist der Sensor sehr robust, dampfstrahlfest, resistent gegenüber allen an seinem Arbeitsplatz potentiell auftretenden chemischen Substanzen und eignet sich für Umgebungstemperaturen zwischen -40 °C und +50 °C.

## Magnetostriktive Wegaufnehmer setzen neue Maßstäbe

Für lange Messbereiche bieten sich Wegaufnehmer an, die nach dem magnetostriktiven NOVOSTRIKTIV-Verfahren arbeiten. Die in Nürnberg gezeigte Baureihe TP1 gibt es für Messbereiche zwischen 50 und 4500 mm, wahlweise mit freiem d.h. berührungslosem oder geführttem Positionsgeber (Bild 3). Sowohl Mechanik als auch Messelement und Auswerte-Elektronik wurden optimiert, um eine möglichst hohe Störunempfindlichkeit zu erreichen. Auch bei störenden Feldern in der Umgebung, Vibrationen der Maschine oder Schockbelastungen liefern die Messaufnehmer dadurch stabile Ausgangssignale mit Linearitätswerten bis 10  $\mu\text{m}$ . Die Auflösung ist unabhängig von der Messlänge und beträgt bei digitalen Varianten 1  $\mu\text{m}$ .

Besonderer Wert wurde bei den Wegaufnehmern auf die Sicherheit der internen Messwertaufbereitung gelegt sowie auf die Datenausgabe mit einer Update-Rate von 16 kHz. Den Positionswert errechnet die Elektronik aus dem Wert der digitalisierten Messzeit und der bekannten Geschwindigkeit der Torsionswelle. Der ermittelte Positionswert wird auf Plausibilität überprüft, linearisiert und entsprechend der Schnittstelle aufbereitet. Zur Wahl stehen neben analogen Strom- und Spannungsschnittstellen auch Start-Stop-, SSI- und DyMoS-Schnittstelle. Ausführungen mit inkrementeller bzw. Quadratur-Schnittstelle eignen sich als Ersatz für bei Linearbewegungen aufwändige Drehgeberlösungen. Auch als robustere Alternative zu Glasmaßstäben sind sie oft das Mittel der Wahl, da für viele Applikationen die geforderte Genauigkeit mit magnetostriktiven Wegaufnehmern durchaus erreicht wird. Die Wegaufnehmer erfüllen serienmäßig die Anforderungen der Schutzart IP67 bzw. IP68 und das selbst in kritischen Anwendungen über die gesamte Lebensdauer hinweg; diese ist dank des kontaktlosen Messprinzips mechanisch praktisch unbegrenzt.

## Robuste Multiturn-Sensoren für Automotive und Industrie

Multiturn-Sensoren, die auf herkömmlichen Funktionsprinzipien basieren, sind für viele Anwendungen in Industrie oder Automotive-Bereich eher ungeeignet: Sie brauchen entweder eine dauerhafte Stromversorgung, verwenden für den Umdrehungszähler verschleißbehaftete Getriebe oder sind für den Einsatzbereich zu aufwändig und damit oft zu teuer. Um hier Abhilfe zu schaffen, hat Novotechnik die GMR-Technologie (Giant-Magneto-Resistance) zur Serienreife entwickelt und setzt sie in den Multiturn-Sensoren der Baureihe RSM 2800 ein (Bild 4). Der Messbereich ist zwischen 2 und 16 Umdrehungen einstellbar und wird als stetige, analoge Kennlinie ausgegeben. Zudem gibt es Varianten mit verschiedenen Versorgungs- und Ausgangsspannungen. Die Auflösung der Analoogschnittstelle beträgt aktuell 16 Bit. Geschwindigkeiten bis 800 U/min sind möglich. Durch Implementierung digitaler Schnittstellen (SSI, SPI und CAN) werden künftig bis zu 18 Bit Gesamtauflösung (Winkel und Umdrehung) erreicht. Gleichzeitig gibt es auch zweikanalige Varianten, sodass sich der Multiturn auch für sicherheitsrelevante Anwendungen eignet.

Auch in puncto Genauigkeit können die GMR-Sensoren überzeugen: Über den gesamten Messbereich liegen die Linearitätsabweichungen unter 0,05 %. Die robusten Sensoren erfüllen serienmäßig die Anforderungen bis Schutzart IP67, sind also staubdicht und gegen zeitweiliges Untertauchen geschützt. Sie lassen sich gut in die jeweilige Applikation integrieren. Die Welle wurde so ausgestaltet, dass sie einfach und winkelindexiert von einem entsprechenden kundenseitigen Gegenstück aufgenommen werden kann. Typische Einsatzbereiche für die Sensoren gibt es in so genannten True-Power-on-Systemen, beispielsweise in der Kfz-Technik bei elektronischen Lenksystemen, aber auch in den verschiedensten industriellen Anwendungen.

Bild 1: Die kontaktlosen induktiven Wegaufnehmer sind mit einem Querschnitt von 18 x 18 mm sehr kompakt und eignen sich damit als kontaktlose Alternative für viele Potentiometer mit dem gleichen Querschnitt.

Bild 2: Der induktive Lenkwinkel-Sensor, der sich für alle heute üblichen Stahlzylinder mit durchgehender Kolbenstange eignet, besteht aus der Leiterplatte, mit integrierter Auswerteelektronik und dem Positionsgeber.

Bild 3: Die robusten magnetostriktiven Wegaufnehmer gibt es mit Nutzlängen bis 4.500 mm. Auch unter eher ungünstigen Umgebungsbedingungen liefern sie stabile Ausgangssignale mit Linearitätswerten bis 10 µm.

Bild 4: Der auf dem GMR-Effekt basierende Multiturn-Sensor kann zusätzlich zum Drehwinkelsignal im stromlosen Zustand ohne Pufferbatterie und ohne Getriebe derzeit auch im stromlosen Zustand bis zu 16 Umdrehungen zählen und dauerhaft speichern.

Alle Bilder Novotechnik

Über Novotechnik

Seit über 60 Jahren ist Novotechnik mit Stammsitz im schwäbischen Ostfildern wegweisend in der Weiterentwicklung der Messtechnik. Inzwischen arbeiten allein in Deutschland über 200 Mitarbeiter an Spitzenleistungen. Das Ergebnis sind leistungsstarke Weg- und Winkelsensoren, die weltweit aus Fertigung, Regelungs- und Messtechnik oder aus dem Automobil nicht mehr wegzudenken sind. Die breitgefächerte Produktpalette umfasst Weg- und Winkelsensoren unterschiedlicher Funktionsprinzipien, spezielle Lösungen für den Automotive-Bereich sowie Messwertumformer und Messgeräte. Das deckt praktisch alle denkbaren Aufgabenstellungen ab und für spezielle Anwendungsbedürfnisse werden Lösungen maßgeschneidert.

Text: Ellen-Christine Reiff, M.A., und Dipl.-Ing. (FH) Dietrich Homburg, beide Redaktionsbüro Stuten-see

Verwendung honorarfrei, Leseranfragen bitte direkt an Novotechnik

Text (nov172) und Bilder im Internet: <http://pool.rbsonline.de>

Anschläge Langfassung (ohne Bildunterschriften und Kastentext): ca. 7.500

Anschläge Kurzfassung: ca. 1.650

„Über Novotechnik“: ca. 700 Anschläge