

Lang ersehnt

Berührungslose induktive Wegmesssysteme waren bisher auf kurze Messwege beschränkt – Turck hat seine induktiven Linearwegsensoren der Li-Serie jetzt weiterentwickelt und erreicht damit unter anderem Messlängen bis zu zwei Metern

Auch noch bei einer Messlänge von zwei Metern erreicht das induktive Linearwegmesssystem von Turck seine hohen Linearitätswerte und tastet den Messwert durchgehend mit fünf Kilohertz ab

Trends haben ein Verfallsdatum. Anfangs haben nur wenige „early adopter“ das neue Produkt. Passanten drehen sich noch danach um, manche fragen nach. In der Geschäftswelt wird man mit dem neuen Thema zu Kongressen und Podiumsdiskussionen eingeladen. Nach einiger Zeit ist aus dem Trend dann je nach Lebensbereich der Standard, Mainstream oder Stand der Technik geworden oder er stirbt den stillen Tod der weniger guten Ideen.

Das hochdynamische Erfassen von Linearbewegungen über komplette Verfahrswege hinweg konnte man im Maschinenbau vor einigen Jahren noch als Trend bezeichnen – heute ist dies Standard. Sollen dynamische Bewegungen, etwa in Pick-and-Place-Anwendun-

gen, ohne große Totzeit erfasst werden, muss die Position der bewegten Einheit jederzeit bekannt sein. Das ist indirekt über Drehgeber am Antrieb oder direkt an der bewegten Achse über Linearwegsensoren möglich. Die unmittelbare Wegerfassung direkt an der Achse ist hochpräzise und schließt Ungenauigkeiten durch Übertragungselemente vom Antrieb zur Achse sowie Spiel aus.

Linearwegerfassung: Potenziometrisch, magnetostruktiv oder induktiv

Drei Messprinzipien sind tonangebend bei der Erfassung von Linearbewegungen in der Industrieautomatisierung: Das potenziometrische, das magnetostruktive



und seit mittlerweile fast zehn Jahren auch das induktive Messprinzip. Darüber hinaus kommen auch magnetisch kodierte oder optische Messsysteme zum Einsatz.

Potenziometrische und magnetostruktive Messsysteme sind am weitesten verbreitet. Wie jedes andere haben auch sie ihre Vor- und Nachteile. Potenziometer arbeiten nicht berührungslos. Eine last- und spielfreie Kopplung zwischen Messsystem und bewegter, zu messender Einheit ist zwingend notwendig, um den Verschleiß zu minimieren. Zuviel Druck oder Schläge auf die bewegte Einheit können den Verschleiß des Abgreifers im Inneren der Potenziometer erheblich beschleunigen. Daher ist hier viel mehr Sorgfalt in der Montage gefragt als bei anderen Systemen. Die mechanische Kopplung des Schleifers auf der Leiterbahn ist zudem problematisch, wenn Stäube oder Kondenswasser in die Geräte eindringen. Dies wird bei Alterung der Sensordichtungen zunehmend wahrscheinlicher und stört dann auch die Messung. Die Kennlinie des Sensors verändert sich, anfangs meist unbemerkt vom Betreiber.

Magnetostruktive Systeme arbeiten berührungslos und klammern diesen Nachteil daher aus; hohe Vibrationen und starke Schocks verschlechtern aber auch hier die Linearität, zudem verlieren Sie mit

zunehmender Messlänge an Dynamik. Denn je weiter ein Messpunkt von der Auswerteeinheit entfernt liegt, desto länger muss man prinzipbedingt auf diesen Messwert warten und folglich die Abtastrate reduzieren. In metallverarbeitenden Industriezweigen ist ein ungeschützter Aufbau nicht zu empfehlen. Es haftet schnell Metallstaub am magnetischen Positionsgeber, der zu Linearitätsabweichungen des Sensors führen kann. Speziell für den geschützten Einbau innerhalb

»Der Li-Sensor liefert durchgehend präzise Messwerte – selbst bei Vibrationen oder Schocks bis zu 200 g«

eines Fluidzylinders ist er jedoch die optimale Lösung und wird von Turck als LTX oder LTE für den mobilen Einsatz angeboten.

Induktives Messprinzip elimiert Nachteile

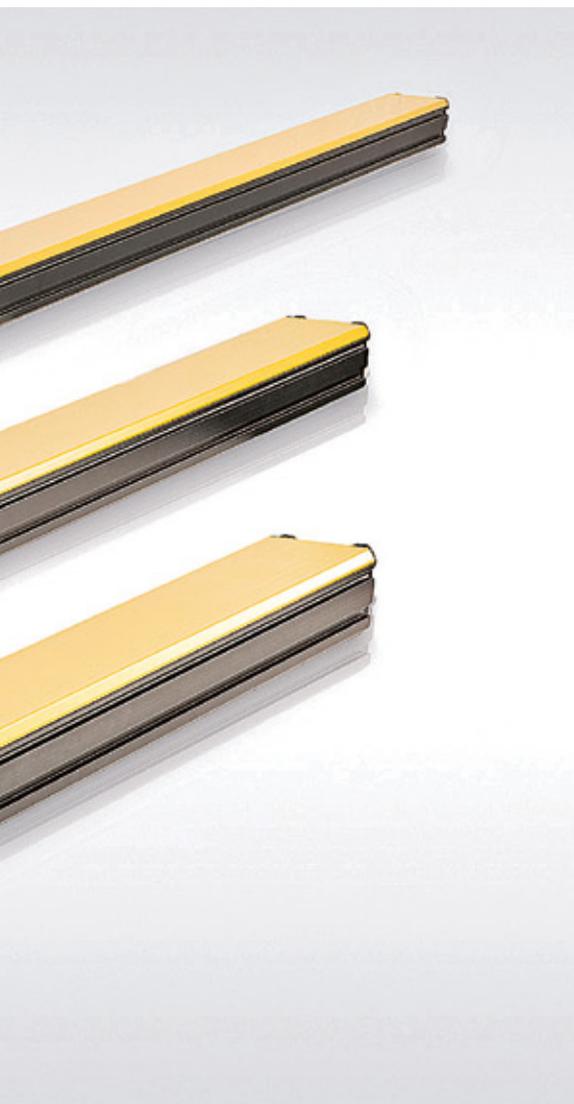
Die neue Generation induktiver Wegmessungslösungen von Turck eliminiert die Nachteile potenziometrischer und magnetostruktiver Sensoren und vereint deren Vorteile. Die Li-Sensoren sind annähernd so schnell und hochauflösend wie Potenziometer und dabei wesentlich schockfester als magnetostruktive Systeme. Zudem punkten sie mit einer hohen Magnetfeldunempfindlichkeit, kleiner Linearitätsabweichung und hoher Wiederholgenauigkeit des Messsignals.

Hohe Abtastrate von fünf Kilohertz

Turck ist weltweit der erste Hersteller, der induktive Linearwegsensoren in Längen bis zu zwei Metern

SCHNELL GELESEN

Turcks induktive Linearwegsensoren konnten in vielen Applikationen mit ihrer Kombination aus Robustheit, Präzision, Magnetfeldunempfindlichkeit und hoher Auflösung überzeugen. Jetzt stellt Turck eine neue Generation der induktiven Linearwegsensor-Reihe Li mit Geräten von 0,1 bis 2 Metern Messlänge vor. Im Zuge der Neuauflage der Sensor-Reihe wurden unter anderem die Abtastrate auf fünf Kilohertz und die Schockfestigkeit der Geräte auf 200 g erhöht. Alternative Messprinzipien können bei diesen Leistungsdaten nicht mehr mithalten.





Die kompakte Brikettierpresse von Weima arbeitet schon seit Jahren mit einem Li-Sensor – für größere Messstrecken stehen jetzt Modelle bis zwei Meter zur Verfügung

anbietet. Die langen Varianten werden immer wieder von Kunden gefordert, die bislang auf magnetostruktive Systeme zurückgreifen und deren Nachteile in Kauf nehmen mussten. Insbesondere die bei langen Sensoren reduzierte Abtastrate sowie die resultierende Nicht-Linearität führten oft zu suboptimalen Lösungen wie extrapolierten Messwerten. Auch Potenziometer waren bei Messlängen über einem Meter kaum eine Alternative: Die Herstellung einer so langen präzisen Leiterbahn ist sehr teuer und damit auch die Sensoren selbst. Wer es sich jedoch leisten kann, muss mit den mechanischen Nachteilen der Potis leben.

Schockfest bis 200 g

Die gesamte Reihe der neuen induktiven Linearwegsensoren Li wurde neben der Messlänge auch in anderen wesentlichen Eigenschaften verbessert. Alle Geräte halten jetzt noch höheren Schocks bis 200 g und starken Vibrationen stand. Im Unterschied zu anderen Systemen halten sie aber auch während der Schocks und Vibrationen ihre Linearitätswerte ein. Bei magnetostruktiven Systemen hingegen wellt sich im Moment des Schocks der Wellenleiter im Metallstab. Seine Länge verändert sich indirekt zur Auswerteeinheit und damit geben magnetostruktive Systeme einen verfälschten Messwert aus. Liegt das Schockspektrum auf der Eigenfrequenz des magnetostruktiven Sensors, ist eine Messung dauerhaft ausgeschlossen.

Zugute kommt den induktiven Li-Sensoren seine elektromechanische Konstruktion. Das System toleriert einen Versatz des Positionsgebers quer und horizontal zum Sensorprofil, ohne dass das Positionssignal abreißt. Gerade beim Einsatz auf vibrierenden Maschinen sichert diese Funktion einen zuverlässigen Messwert – beispielsweise in Signierpressen.

Die Abtastrate der Geräte wurde ebenfalls konsequent messlängenunabhängig und durchgängig auf fünf Kilohertz erhöht. Das minimiert Schleppfehler in hochdynamischen Applikationen. Magnetostruktive Systeme können diese Abtastraten messprinzipbedingt ohne Interpolation nicht erreichen, zudem werden diese immer langsamer, je länger die Messstrecke wird. Die prinzipbedingte Torsionswelle, die sich vom Positionsgeber Richtung Auswerteeinheit bewegt, ist verglichen mit der Geschwindigkeit des elektrischen Signals schlicht zu langsam.

16 Bit Auflösung

Außerdem wandeln alle Li-Sensoren jetzt digital mit 16 Bit Auflösung in das entsprechende Ausgangssignal, analog zum Beispiel von 4...20 Milliampere oder 0...10 Volt. Mit den neuen Geräten führt Turck zudem einen Fehlerdiagnosewert ein. Erkennt das Gerät seinen Positionsgeber nicht, wird das Ausgangssignal auf 22 Milliampere beziehungsweise auf 11 Volt gesetzt. Gerade zur Online-Diagnose des Sensors oder zur Erkennung von mechanischen Defekten an der Maschine ist diese Funktion nützlich.

Die neuen Li-Geräte sind zunächst als analoge Variante mit kombiniertem Spannungs-/Stromausgang erhältlich. Beide Werte gibt das Gerät im Werkzustand parallel aus, den Spannungswert über

Induktives Linearwegmesssystem

Das induktive Linearwegmesssystem von Turck basiert auf dem sogenannten Resonator-Prinzip. Anders als bei magnetostruktiven Sensoren erfolgt die Positionserfassung nicht über einen magnetischen Positionsgeber, sondern über einen Resonator, also ein schwingfähiges System aus Kondensator und Spule. Das Funktionsprinzip: Eine im IP67-Sensorgehäuse untergebrachte Sendespule generiert ein Wechselfeld, das den Positionsgeber anregt. Dieser induziert in der Folge eine Spannung in die Empfangsspulen des Sensors. Aus der induzierten Spannung errechnet der interne 16-Bit-Prozessor die exakte Position.

Potenziometrisches Linearwegmesssystem

Potenziometrische Linearwegmesssysteme basieren wie jedes Potenziometer auf einem Widerstand mit veränderbarem Abgriff, dem Schleifer. Der Schleifer ist im Falle von Linearwegsensoren der Positionsgeber. Diese Systeme können messprinzipbedingt nicht berührungslos arbeiten, werden jedoch typischerweise in Gehäusen mit Positionierstange konstruiert, die so IP67 erreichen. Die Dichtungen am Ausgang der Positionierstange sind die Achillesverse der Potenziometer. Verschleiß und Abrieb setzen Ihnen auf Dauer zu. Die Messlängen von Linearpotenziometern sind theoretisch unbegrenzt, für den industriellen Praxiseinsatz findet man aber kaum Modelle mit Messlängen über einem Meter, da hier die Fertigungskosten stark ansteigen.

Pin 4 und Stromwert über Pin 2. Der Anwender kann so beispielsweise einen Wert nutzen, um ein Kontroll-Anzeigegerät vor Ort zu betreiben und den anderen Wert an die übergeordnete Maschinensteuerung geben. Auch zur Diagnose ist ein zweites Positionssignal hilfreich. Solange die Absolutposition des Ausgangssignals von Pin 4 dem Signal auf Pin 2 gleicht, ist alles in Ordnung.

Easy-Teach für Inbetriebnahme und Montage

Über Turcks Easy-Teach-Funktion sind alle Li-Sensoren auf den Anfangs- und Endpunkt einer Messstrecke einstellbar. Ferner kann so auch das Messsignal invertiert werden, also Anfangs- und Endpunkt der Messung getauscht. Die Status-LED am Sensorkopf melden dem Bediener einen erfolgreichen Teach-Vorgang direkt zurück. Dieses Einlernen erlaubt eine flexible Anpassung an die Gegebenheiten vor Ort und unterstützt so eine erleichterte Inbetriebnahme.

Linearwegsensoren zum Einsatz in großen Pressen

Die präzise lineare Positionserfassung mit Messlängen über einem Meter ist vor allem in großen Maschinen gefragt. Bisher musste man hier alternative Messsysteme einsetzen und mit deren Nachteilen leben, sprich bei der Performance des Sensors und der Maschine



Vibrationen oder Schocks von bis zu 200 g widersteht der Sensor und gibt dabei durchgehend präzise Messwerte aus

Abstriche machen. Das sind zum Beispiel Applikationen in Pressen, bei denen hohe Schocks auftreten, aber dennoch präzise Messergebnisse gefordert werden.

Auch in Holzbearbeitungsmaschinen, in denen oft große Messlängen erforderlich sind, werden Linearwegsensoren durch Vibration und Schocks belastet, Sägemehl und Staub leisten ihr Übriges. Hier sind IP67-Komponenten Pflicht. Die neue Li-Q25-Generation erfüllt beide Anforderungen und setzt damit die Messlatte in der linearen Wegerfassung erneut ein Stück höher.

Magnetostriktives Linearwegmesssystem

Die Sensoreinheit sendet über einen Wellenleiter einen elektrischen Start-Impuls. Durch diesen Impuls erzeugt der magnetische Positionsgeber eine Torsionswelle im Wellenleiter, die vom Positionsgeber Richtung Sensoreinheit läuft. Die Laufzeit vom Impuls bis zur detektierten Torsionswelle wird gemessen und daraus die Entfernung zum Positionsgeber berechnet. Neben den elektronischen Bauteilen begrenzt vor allem die Laufzeit der Torsionswelle die maximale Abtastrate des Systems. Die Messlänge magnetostriktiver Sensoren ist nahezu unbeschränkt, jedoch sinkt die Abtastrate mit zunehmender Messlänge.

Autor | Christan Voß ist Leiter Produktmanagement Linear- und Drehwegsensoren bei Turck

Infos | www.turck.de/li

Webcode | more21870