

Wenn sich Wirbelströme und Magnete verstehen

Eine «Allianz» mit vielen Vorteilen

Die Nutzung von Wirbelströmen und der magnetischen Feldstärke von Magneten zur Abstandsmessung sind seit Langem etablierte Verfahren. Weniger bekannt ist jedoch die Tatsache, dass sich beide Verfahren in einem Sensor kombinieren lassen. Der Beitrag zeigt das Messprinzip, denkbare Ausführungen, die Vorteile und Einschränkungen des magneto-induktiven Messverfahrens.

» Christian Niederhofer



In Spinnereimaschinen kommt der mainSENSOR zur Drehzahlerfassung zum Einsatz

Der magneto-induktive Sensor wertet den Abstand zwischen Target-Magnet und Sensor aus. Je grösser der Abstand, desto geringer die magnetische Feldstärke. Würde man nur die magnetische Feldstärke zur Auswertung des Abstandes heranziehen, wäre die Kennlinie des Sensors stark nicht linear. In Kombination mit dem um ein magnetisch sensitives Element erweiterten Wirbelstromverfahren lässt sich diese Nichtlinearität jedoch kompensieren. Man spricht auch von «Selbstlinearisierung».

Damit ist die Kennlinie eines magneto-induktiven Sensors auch an der Grenze des Messbereichs linear. Bei Hall-Sensoren im Gegensatz schwächt sich der Signalhub beim Messbereichsende deutlich ab, weshalb man ihn für grosse Abstände ungern nutzt.

Der Sensor besticht durch seine hohe Dynamik

Da der Sensor auf die Magnetfeldstärke reagiert, kann man den Messbereich über die Wahl des Target-Magneten festlegen. Ein stärkerer Magnet vergrössert den Messbereich. Standardmässig sind hier bis zu 80 mm realisierbar. Trotz diesem grossen Messbereich lassen sich durch die hohe Empfindlichkeit selbst kleinste Wegänderungen erfassen. Beides in Kombination ist ein deutlicher Vorteil zum Hall-Verfahren, das nur Messbereiche bis 30 mm bereitstellen kann und die Empfindlichkeit zum Messbereichsende stark abnimmt und aufwendig nachlinearisiert werden muss. Durch nicht ferromagnetische Stoffe misst der Sensor tadellos hindurch, weshalb sich das

Verfahren auch für druckdichte Behälter und geschlossene Systeme eignet. Darüberhinaus zeichnet sich der Sensor durch seine hohe Dynamik aus.

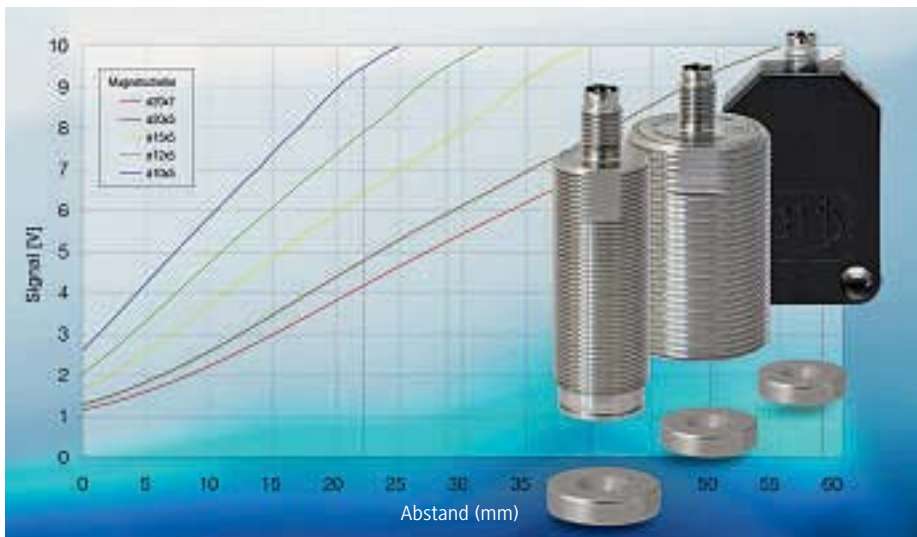
Für kleine Stückzahlen stehen Standardmodelle in Edelstahl bzw. Kunststoff zur Auswahl. Bei hohen Stückzahlen erlaubt das intelligente Schaltungsdesign einen hohen Freiheitsgrad bei der Gestaltung des Sensors. So kann man die Sensorelemente aneinanderreihen, um über eine lineare Strecke präzise zu messen. Der Magnet verfährt dann parallel zum Sensor. Die Anpassung der Elektronik um das Sensorelement erfolgt kundenspezifisch. So gibt es für den Dämpfer von Waschmaschinen bereits eine OEM-Version des mainSENSORS, in der der Sensor aussen auf dem Dämpfer klemmt und dort per integrierten Magneten die Schwingung der Trommel erfasst.

Äussere Magnetfelder können Einfluss auf das Signal nehmen

Die Magnetfeldstärke am Sensorelement lässt sich auf unterschiedlichste Weise beeinflussen. Dies kann von einer Änderung der Linearität, des Offsets, der Auflösung und des Messbereichs bis hin zu einer Funktionsunfähigkeit des Sensors führen. Ferromagnetische

Autor

Dipl.-Ing. (FH) Christian Niederhofer
Produktmanagement mainSENSOR
Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG
Königbacher Strasse 15, DE-94496 Ortenburg
Tel. 0049 8542 168 274
christian.niederhofer@micro-epsilon.de
www.micro-epsilon.de



Verlauf der Spannung über den Abstand bei verschieden grossen Magnetscheiben



In der Anwendung zur Messung der Waschtrommelauflenkung klemmt der Sensor auf dem Dämpfer

Materialien in Sensornähe beeinflussen den Verlauf der Magnetfeldlinien, ausserdem können diese die Materialien nicht durchdringen. Vor allem beim Einbau des Sensors und des Magneten muss man darauf achten.

Zahlreiche Versuche haben gezeigt, dass bei Einbau des Sensors in ferromagnetisches Material die Kennlinie des Sensors gedämpft wird. Dies gilt ebenso für ein ferromagnetisches Material hinter dem Target. Für den Messaufbau und die Befestigung sollte man nicht ferromagnetische Materialien wie Aluminium verwenden. Die besten Resultate erzielt man, wenn man den Magneten so zum Sensor anordnet, dass er sich frontal und zentriert vor dem Sensor bewegt.

Im Einsatz zur Drehzahlmessung

Beim Starten von Spinnmaschinen wird die Maschine langsam auf Arbeitsgeschwindigkeit hochgefahren. In diesem Anspinnprozess gilt es, die Drehzahl des Rotors der Rotorspinnmaschine zu erfassen. Wegen Lebensdauer und Wartungsfreiheit muss die Messung berührungslos erfolgen. Bei den Rotorspinnma-

schinen misst man für den Anspinnprozess die Rotordrehzahl indirekt. Hierzu gilt es, das Magnetfeld zweier Magneten in einer der beiden Stützscheiben der Rotorlagerung zu erfassen. Der Sensor blickt dabei stirnseitig auf die Stützscheibe, sodass die Magneten vor dem Sensor rotieren.

Durch das Annähern und Entfernen der Magneten zum Sensor ändern sich ständig das Magnetfeld am Sensor und damit das Ausgangssignal. Ein Zylinder bringt den Sensor in die Arbeitsposition. Zwischen Sensor und Stützscheibe befindet sich eine Abdeckung aus Kunststoff, durch die das Magnetfeld erkannt werden muss. Sensor und Auswerteelektronik sind in getrennten Gehäusen untergebracht. Durch den Einsatz des main-SENSORS lässt sich die Anlaufzeit der Spinnmaschinen deutlich reduzieren. <<

Infoservice

Micro-Epsilon (Swiss) AG
Industriestrasse 24, 9300 Wittenbach
Tel. 071 250 08 38, Fax 071 250 08 69
info@micro-epsilon.ch, www.micro-epsilon.ch

REED
RELAIS

MEDER
electronic

Products for
Automation...

REED
SENSOREN

REED
SCHALTER

www.meder.com



MEDER electronic AG
Robert-Bosch-Strasse 4
D-78224 Singen / Htwl.
Tel.: +49 (0)7731 8399 0
Fax: +49 (0)7731 8399 30
Mail: info@meder.com

Neu! Reedsensor MK27