

Pressemitteilung nov191, 07/2013



**Wie Weg- und Winkelmesstechnik vom Hall-Prinzip profitieren kann:**

## **Sensorlösungen für den Automotive-Bereich**

*Moderne Sensorik leistet heute einen wesentlichen Beitrag zur Umsetzung technischer Innovationen. Vor allem in der Kraftfahrzeugtechnik sind dank ihrer Hilfe in den letzten Jahren beachtliche Fortschritte bei Kraftstoff-Ökonomie und der Reduzierung des Schadstoffausstoßes erzielt worden. Die Beherrschung des Spagats zwischen Verbrauchsminderung und gleichzeitiger Leistungssteigerung ist ohne den Einsatz ausgefeilter Elektronik- und Sensorlösungen kaum möglich; ohne sie wären heute weder Hybridantriebe noch Doppelkupplungsgetriebe, automatisierte Schaltgetriebe oder die X-by-Wire-Systeme möglich. Oft trifft man in diesen Anwendungen auf kontaktlos arbeitende Weg- oder Winkelsensoren auf Basis des Hall-Effekts.*

Sensoren nach dem Hall-Prinzip haben eine ganze Reihe typischer Eigenschaften, die sie für den Automotive-Bereich interessant machen: Sie arbeiten weitgehend alterungsunempfindlich und sind robust gegenüber Feldstärkeschwankungen der Positionsgebermagnete. Hohe Auflösungen bei guter Dynamik, große mechanische Toleranzen bei der Montage und schnelle Umsetzung kundenspezi-

fischer Sonderlösungen sind weitere typische Merkmale dieser Technologie (Bild 1). Dabei ist die prinzipielle Funktionsweise der kontaktlosen und sehr vielseitigen Sensoren einfach zu verstehen:

### **Die Nachfrage nach kontaktlosen Sensoren steigt**

Wird ein Hall-Element von einem Strom durchflossen, liefert es eine Spannung quer zum Stromfluss, wenn ein Magnetfeld senkrecht zu beiden einwirkt. Da diese Spannung proportional zur magnetischen Feldstärke verläuft, ist durch Anbringen eines Positionsmagneten auf einer drehbaren Welle oder beweglichen Linearschiene eine berührungslose Winkel- bzw. Wegmessung realisierbar. Die Feldlinienrichtung ändert sich mit dem Abstand zwischen Positionsgeber und Sensor (Bild 2). Durch Kombination mehrerer Sensorelemente und Integration der kompletten Signalverarbeitung in wenigen Bauelementen sind komplexe Sensor-Systeme auf kleinstem Bauraum möglich. Da zurzeit die Nachfrage nach kontaktlosen Sensoren steigt, wundert es nicht, dass Weg- und Winkelsensoren, die nach dem Hall-Prinzip arbeiten, in vielen Anwendungen gefragt sind. So setzt sich z. B. E-Gas, im Pkw schon seit einigen Jahren eingeführt, nun auch im Zweiradmarkt immer mehr als Standardtechnik durch.

### **Für den Einsatz direkt an Motor und Getriebe**

Der Sensorikspezialist Novotechnik, Ostfildern, trägt diesem Trend Rechnung, indem er sein Sensor-Programm kontinuierlich ausbaut. Ein typisches Beispiel hierfür liefert der redundant ausgeführte Winkelsensor RSC3200, der einen elektrischen Messbereich von bis zu 360° abdeckt. Bei der Drosselklappenregelung eines 6-Zylinder-Motorrads ist eine Ausführung mit einem Winkelbereich von 106° im Einsatz (Bild 3). Die Messwerte werden über ein analoges Ausgangssignal ausgegeben, wobei die absolute Linearität des Sensors bei 2 % liegt. Im kompakten Sensorgehäuse sind der Positionsgeber und der 6-polige MQS-Kompaktstecker untergebracht, trotzdem ergeben sich Außenabmessungen von lediglich 48 x 41 x 21 mm. Der MQS-Steckverbinder ist direkt am Gehäuse angespritzt, damit ist eine zuverlässige und weitverbreitete elektrische Schnittstelle vorhanden.

Die Elektronik des Sensors ist vollständig vergossen und somit unempfindlich gegenüber Vibrationen und Umwelteinflüssen, die hohen Anforderungen der Schutzklasse IP6K9K sind erfüllt. Für Anwendungen im Bereich Motoren und

Getriebe, die nach hoher Genauigkeit verlangen, ist der Sensor bestens geeignet. Er wird zudem aufgrund seiner sehr guten EMV-Eigenschaften zur E1-Typgenehmigung angemeldet.

Außer im Motorradsegment haben sich auch im Bereich der All Terrain Vehicles ATV Anwendungen ergeben, zumal die Montage äußerst einfach ist: Die mechanische Schnittstelle des RSC3200 ist für die Aufnahme einer 6 mm D-Welle ausgeführt, die zugleich für die exakte Lagerung des Signalgebers (Magnet) im Sensor verantwortlich ist. Dank der zwei am Gehäuse eingespritzten Messingbuchsen ist eine zuverlässige Befestigung des Sensors möglich. Der Sensor ist für den Temperaturbereich von -40 bis +125 °C spezifiziert. Für zahlreiche Anwendungen im Mobil-Bereich steht damit ein robuster, schock- und vibrationsbeständiger sowie dichter Winkelsensor zur Verfügung.

Im praktischen Einsatz bereits vielfach bewährt hat sich auch der berührungslose Winkelgeber RSC6600, der mit (werkseitig) programmierbaren Messbereichen bis 360° arbeitet. Auch dieser Sensortyp hat den magnetischen Positionsgeber und einen 3-poligen Kompaktstecker als elektrische Schnittstelle integriert. Sein Anwendungsgebiet reicht von der Detektion der Gangwahlanzeige bei geländegängigen Fahrzeugen über Motorschlittenfahrzeuge bis hin zu marinen Einsatzzwecken. Die Messelektronik des Sensors ist in einem stabilen Kunststoffgehäuse untergebracht und kann mit zwei Befestigungslaschen z.B. direkt am Getriebe montiert werden. Der Sensor ist sehr vibrationsbeständig und in einem großen Temperatur-Einsatzbereich zwischen -40 °C und +140 °C einsetzbar. Die Schutzart reicht bis IP67.

### **Gute Voraussetzungen für kundenspezifische Entwicklungen**

Ein wichtiges Augenmerk legt der Sensorikspezialist aus dem Schwäbischen auf kundenspezifische Entwicklungen. Als gelungenes Beispiel kann hier der berührungslose Winkelsensor der Serie RSC3100 (Bild 4) gelten, der ebenfalls nach dem Hall-Prinzip arbeitet und ab 2014 zum Standard-Programm gehören wird.

Anlass für seine Entwicklung war die Lagebestimmung der Schaltwalze in einem Zweirad-Getriebe: Der robuste und sehr variabel einsetzbare Sensor deckt ebenfalls einen Winkelbereich von 360° ab und ist für die Aufnahme einer 8-mm-starken D-Welle ausgelegt. Im Sensorgehäuse sind der Positionsgeber des Hall-Sensors und eine 3-polige Steckverbindung integriert. Inklusiv der beiden seitlich angebrachten Anschraubflaschen ist auch dieser Sensor mit Außenabmes-

sungen von 47 mm Länge, 46 mm Breite und 24 mm Höhe sehr kompakt. Beindruckend bei der Neuentwicklung ist der große Temperaturbereich von  $-30^{\circ}$  bis  $+150^{\circ}$  Celsius, der durch die Verwendung einer speziellen Materialkombination erreicht wurde. Die Vergussmasse umschließt die Elektronik und macht sie unempfindlich gegen Medieneinflüsse, die Schutzklasse des Sensors beträgt IP67. Am Ausgang stellt der Sensor den Messwert als digitales PWM-Signal (Puls-Weiten-Modulation) zur Verfügung.

### **Zwei Sensortypen in einer Gehäuseform: Einsetzbar als Winkel- oder Wegaufnehmer**

Ein weiteres Beispiel für eine kundenspezifische Entwicklung, ist ein berührungsloser Hall-Sensor, der sich entweder als linearer oder rotativer Messaufnehmer (TFC3001 bzw. RFB3001) einsetzen lässt (Bild 5). Der externe Positionsgeber wird dazu entweder auf der sich drehenden Welle oder auf einer linear bewegten Achse angebracht. Je nach notwendiger Signalstärke stehen verschiedene Positionsgeber in unterschiedlichen Bauformen und -größen bereit. Im linearen Einsatz kann der TFC3001 Weglängen von 5 bis 30 mm messen, bei rotativen Applikationen ist ein programmierbarer Winkelbereich bis  $360^{\circ}$  möglich. Der Sensor selbst ist lediglich 17 mm lang, 38 breit und 9 mm hoch und lässt sich auch bei engen Einbauverhältnissen gut montieren. Die zwei seitlich angebrachten

Laschen für M3-Schrauben sorgen für eine solide und zugleich einfache Montage. Da die Weg- und Winkelsensoren auch transmissiv messen können, z.B. durch eine nicht magnetische Gehäusewand hindurch, ist das Einsatzspektrum der Sensoren breit gefächert. Die Anwendungen reichen von Weg- und Winkelmessungen im Antriebsstrang z.B. an Vergaser, Drosselklappe und Getriebe bis hin zur Winkelmessung in Kfz-Faltdächern. Die anpassungsfähigen Hall-Sensoren werden dem ohnehin im Automotiv-Bereich beliebten und bewährten Messprinzip sicherlich noch weitere mobile Applikationen erschließen, ermöglichen sie doch den Entwicklungs- und Designabteilungen eine Vielzahl neuer gestalterischer Möglichkeiten.

Intro      Sensorlösungen für den Automotive-Bereich profitieren von Sensorik, die nach dem Hall-Prinzip arbeitet (Foto: Horex GmbH)

- Bild 1      Kontaktlose Sensorik nach dem Hall-Prinzip bieten gute Voraussetzungen für automotive Anwendungen (Foto-Novotechnik)
- Bild 2      Winkelmessung nach dem Hall-Prinzip (Foto: Novotechnik)
- Bild 3      Motorrad-Drosselklappenregelung mit einem Hall Sensor (Foto: Bing Power Systems GmbH)
- Bild 4      Diese kundenspezifische Entwicklung wird ab 2014 zum Standard-Programm gehören. Anlass für die Entwicklung war die Lagebetimmung der Schaltwalze in einem Zweirad-Getriebe (Foto: Novotechnik)
- Bild 5      Dieser berührungslose Hall-Sensor lässt sich entweder als linearer oder rotativer Messaufnehmer einsetzen (Foto: Novotechnik)

### **Über Novotechnik**

Seit über 65 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, Steuer- und Messtechnik oder aus dem Automobil nicht mehr wegzudenken sind. Die breit gefächerte 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:        Michael Sammüller (Bild 6), Produktmanager Automotive Sensoren bei Novotechnik, und Ellen-Christine Reiff (Bild 7), Redaktionsbüro Stutensee

Verwendung honorarfrei, Leserfragen bitte direkt an Novotechnik  
Anschläge (nov191, ohne Bildunterschriften und Kastentexte): ca. 7.800  
Anschläge Kastentext „Über Novotechnik“: ca. 700  
Bilder bitte anfordern über [peiler@novotechnik.de](mailto:peiler@novotechnik.de)