

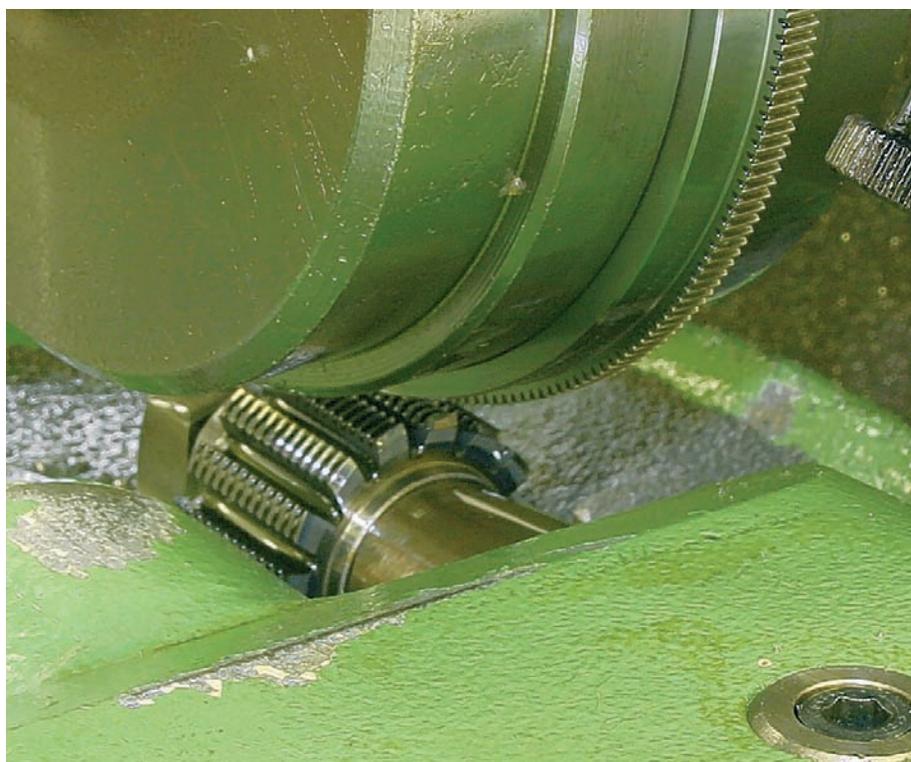
GMR-Elemente Das Ende für Feldplatten in Magnetsensoren

Neue Sensorelemente sorgen bei den inkrementalen Magnetsensoren zur Drehzahl- und Positionsüberwachung für einen verbesserten Standard. Bei der neuen MiniCODER-Generation hat die in die Jahre gekommene und nur noch begrenzt verfügbare Feldplattentechnik ausgedient. Im Bereich Drehzahlerfassung und Positionierung von Highspeed-Cutting-(HSC-)Spindeln und in weiteren Werkzeugmaschinen werden die Vorteile bereits deutlich.

Die aus MiniCODER und Präzisions-Messzahnrad bestehende neue Sensorgeneration liefert zwei um 90° phasenverschobene Sinussignale hoher Signalqualität mit einem Ausgangspegel von 1 V_{SS}. Die höchste Anforderung an die Entwicklung, nämlich die volle Kompatibilität zur bisherigen Baureihe, ist sichergestellt. Für den Anwender ergibt sich somit eine unkomplizierte Umstellung auf eine komplett neue Sensortechnologie.

Optimal sind Giant-Magneto-Resistance-Elemente

Bei ersten Versuchen mit Anisotrope-Magneto-Resistance-(AMR-)Elementen wurde schnell deutlich, dass diese Elemente mit relativ schwachen Magnetfeldern für das Messprinzip der hier vorgestellten Sensoren nicht praxistauglich sind. Wegen eines schlechten Signal-zu-Rausch-Verhältnisses und einer hohen Empfindlichkeit gegen Axialversatz der Massverkörperung zum AMR-Element wurde weiter nach Alternativen zur Feldplatte gesucht. Als optimale Lösung erwiesen sich Giant-Magneto-Resistance-(GMR-)Elemente, die höhere Sättigungsfeldstärken und eine bessere Linearität bei bis zu 80 Prozent Widerstandsänderung aufweisen. Der GMR-Effekt basiert auf magnetischen Kopplungseffekten in Nanostrukturen und revolutionierte vor zehn Jahren die Computerfestplatten mit einem neuen Typ GMR-basierter Leseköpfe.



Herstellung eines Präzisionsmesszahnades im Abwälzfräsverfahren

Deutlich geringeres Driftverhalten

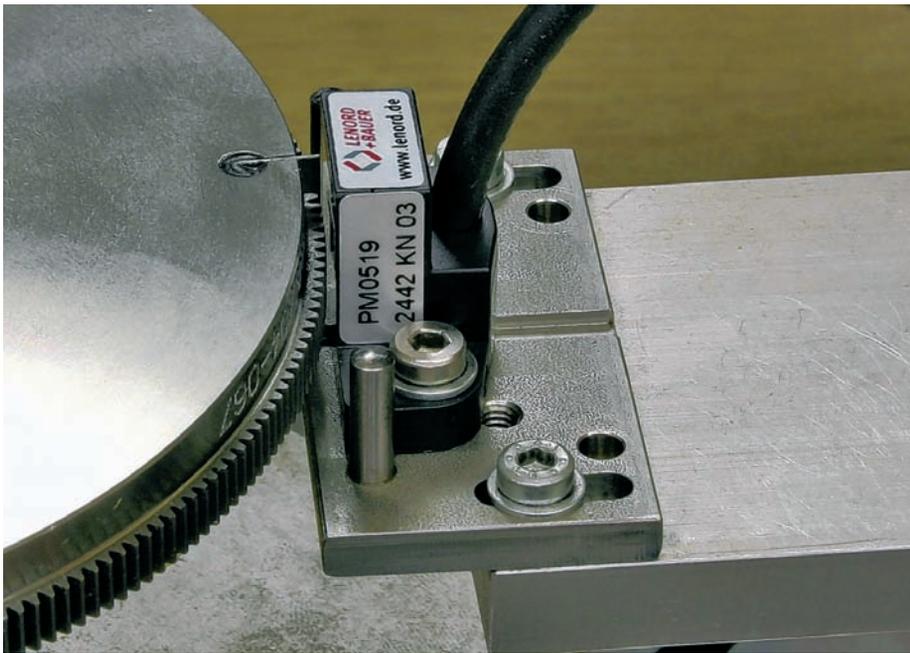
Bei der neuen Sensorgeneration wird durch eine optimierte Aufbau- und Verbindungstechnik sichergestellt, dass die aktive GMR-Sensorfläche bei der periodischen Modulation des Magnetfeldes durch ein Präzisionsmesszahnrad homogen durchflutet wird. Dadurch konnte die Streuung der Offsetspannung von früher bis zu 60 auf unter 20 mV gesenkt werden. Die GMR-Elemente in Vollbrückenschaltung weisen einen deutlich geringeren Temperaturgang bzw. ein geringeres Driftverhalten auf, als die früher eingesetzten Feldplatten in Halbbrückenschaltung. Durch ein innovatives Sensor-Layout wird zudem ein Phasenfehler von < 1° erreicht. Insgesamt wird eine verbesserte Signalqualität erzielt, die sich an

der sehr geringen Offsetspannung, einem vernachlässigbaren Phasenfehler und geringem Klirrfaktor festmachen lässt und somit eine sehr hohe Interpolation der Ausgangssignale ermöglicht. Das standardisierte Signalmuster ist direkt kompatibel zu allen gängigen Umrichtern und NC-Steuerungen, das Zertifikat «Safety-Integrated» für Siemens-NC-Steuerungen wird erfüllt. Mit einer oberen Grenzfrequenz von 200 kHz ist der hochauflösende Feedback-Geber für den Einsatz in HSC-Spindeln für Drehzahlen über 70 000 min⁻¹ geeignet. Der hohe Dynamikbereich des Sensors ermöglicht die präzise Regelung von Drehzahl und Vorschubgeschwindigkeiten auch bei sehr geringen Drehzahlen und bietet dem Werkzeugmaschinenhersteller entscheidende Wettbewerbsvorteile.

Autor: Dr. P. Velling
Produktmanager Sensorik
Lenord + Bauer & Co. GmbH
DE-46145 Oberhausen

Infos: Ertech Elektronik AG
Sägeweg 7, 2557 Studen
Tel. 032 374 45 45, Fax 032 374 45 40
info@ertech.ch, www.ertech.ch

focus
technology
forum Halle 6/Stand E11



Inkrementales Sensorsystem, bestehend aus MiniCODER und Präzisionsmesszahnrad mit integrierter Referenzfahne

Vergusstechnik weiter optimiert

Wie erfüllt man Forderungen nach einem robusteren Sensor, wenn durch einen Vollverguss die Schutzklasse IP 68 sowie eine hohe Resistenz gegen aggressive Chemikalien, Schock und Vibration sowie ein weiter Temperaturbereich von -40 bis $+120$ °C bereits erreicht sind? Die neue Sensortechnik toleriert einen grösseren Luftspalt zwischen Sensorkopf und Präzisionsmesszahnrad und ein Keramikinlay wurde als Oberflächenschutz in die Sensorfläche

Gehäusekontur konnte zusätzlich ein axialer Kabelabgang realisiert und die Kompatibilität zum bewährten Gehäuse und eine hohe EMV-Festigkeit gewahrt werden.

Auf den Zahn gefühlt

Die Präzisionsmesszahnrad sowie auch andere gängige Massverkörperungen werden in die komplexen Antriebe von Werkzeugmaschinen integriert. Bei HSC-Spindeln befindet sich die Massverkörperung direkt auf der Spindelwelle. Da viele konstruktive Details wie Wellendurchmesser und Einbauraum in der Praxis bereits vorgegeben sind, ist eine flexibel dimensionierbare Massverkörperung ein deutlicher Wettbewerbsvorteil. Mit typischen Innendurchmessern von 5 bis 600 mm und Aussendurchmessern von 20 bis 650 mm stellt Lenord + Bauer kundenspezifische Präzisionsmesszahnrad her. Der MiniCODER GEL 2442 tastet mit einem typischen Luftspalt von 150 bis



Präzisionsmesszahnrad mit unterschiedlichen Modulen m (links $m = 2$, Mitte $m = 0,5$, Rechts $m = 1$)

integriert. Die Vergusstechnik wurde weiter optimiert, sodass eine homogene Gehäusefüllung mit sehr ebenen Oberflächen erreicht wird. Bei der Optimierung der

250 μm die umlaufende Evolventenverzahnung der Präzisionsmesszahnrad ab. Mit dem Durchmesser steigt die Anzahl der Zähne bzw. Sinusperioden von 64 bis zu

1330 pro Umdrehung. Die Evolventenzahnkontur wird beim Abwälzfräsverfahren stossfrei in das Präzisionsmesszahnrad gefräst. Über die Abtastung einer zusätzlichen Fahne bzw. Nut wird optional ein Referenzsignal pro Umdrehung ausgegeben.

Bei alternativen Massverkörperungen wie beispielsweise magnetischen Polrädern sind sehr spezielle Herstellungsverfahren erforderlich. Die geometrische Variantenvielfalt ist daher stark eingeschränkt und der Konstrukteur ist gezwungen, seine Konstruktion an verfügbare Massverkörperungen anzupassen. Zudem können diese Polräder durch unvorsichtige Handhabung und Streufelder leicht in ihrer Funktion beeinträchtigt werden.

In der Qualitätskontrolle genügt häufig optische Kontrolle

Für die Herstellung der Messzahnrad sind ausser der rein mechanischen Stahlbearbeitung keine weiteren Schritte erforderlich. In der Qualitätskontrolle genügt häufig eine einfache optische Kontrolle auf Beschädigung einzelner Zähne. Mit über

Ansicht der Sensorfläche mit zentriertem Keramikeinsatz im kompakten Gehäuse



700 spezifischen Varianten sind Messzahnrad fester Bestandteil von Anlagenkonstruktionen und übernehmen nicht selten zusätzliche Aufgaben wie die Vorspannung von Lagern oder die Funktion einer Wellenmutter. Die Montage der Präzisionsmesszahnrad erfolgt üblicherweise durch Klemmen, Schrumpfen oder das Verschrauben an der Wellenschulter. Auf diese Weise werden kleine Winkelfehler und eine hohe Rundlaufgenauigkeit erreicht, die sich bei Bedarf durch geschliffene Passflächen noch verbessern lassen.