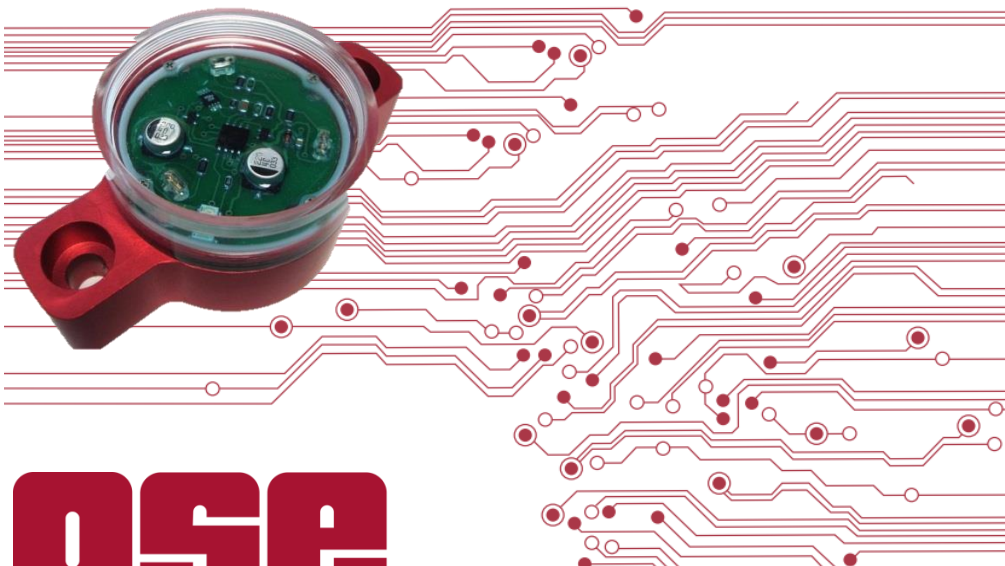


Sensormodul mit radialen IR-Dioden und GMR Sensor



Applikations- note

WIR SIND IHR PARTNER BEI SYSTEMDIENSTLEISTUNGEN FÜR PROFESSIONELLE ELEKTRONIK

PRODUKTBEISPIELE UNSERER KUNDEN

Werkzeugbruchkontrolle

GMR-Sensor und Infrarot ermöglichen drahtlose Werkzeugüberwachung in CNC-Bearbeitungszentren

Am Beispiel dieses Mechatronik Projektes lässt sich eindrucksvoll das Zusammenspiel zwischen Sensortechnik, Elektronikdesign und mechanischer Konstruktion darlegen.

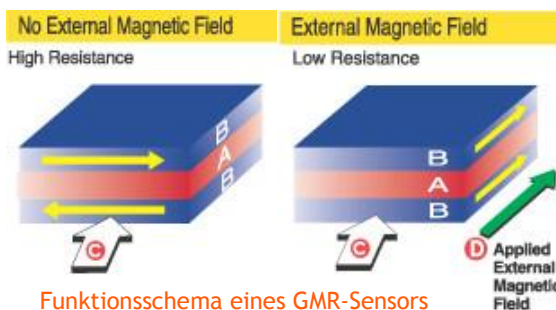
Aus der Fertigung für Präzisionsteile mit mehreren spanabhebenden Maschinen kam die Forderung nach einer einfachen kostengünstigen Werkzeugüberwachung. Zusätzlich sollte die Werkzeugüberwachung die Möglichkeit der einfachen Nachrüstung bieten.

Drahtlose Datenübertragung

Um die Spannvorrichtungen beweglich zu halten wurde eine drahtlose Datenübertragung innerhalb des Bearbeitungszentrums ausgewählt. Nachdem die Entfernung max. wenige Meter beträgt, entschied man sich für eine Infrarotübertragung.

Aufgrund der niedrigen Stromaufnahme und der sehr hochauflösenden Reaktion auf Magnetfelder wurde ein GMR (Giant Magneto Resistance) Sensor ausgewählt.

GMR Sensoren beruhen auf einem Quantenmechanischem Effekt der auf der Spinabhängigkeit von Elektronen beruht. Ein Sandwichaufbau mit einer nichtmagnetischen nur wenigen Nanometer dicken Schicht in der Mitte lässt Elektronen nur dann passieren, wenn ein externes Magnetfeld vorhanden ist welches die ferromagnetische Ausrichtung der umgebenden Schichten ändert.



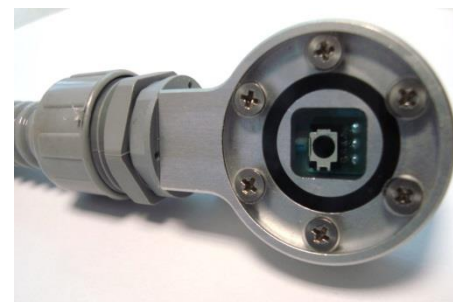
Funktionsschema eines GMR-Sensors

- (A) leitfähige, nichtmagnetische Zwischenschicht
- (B) magnetische Legierung (Pfeil = magn. Ausrichtung/Moment)
- (C) Strom
- (D) externes Magnetfeld

(Quelle: NVE – gmrsensors.com)

Minimaler Stromverbrauch

Mit Hilfe des Microcontrollers ATMELE-ATTINY konnte der Stromverbrauch durch zyklisches Abschalten in den Übertragungspausen weiter reduziert werden.



Infrarot-Empfangsmodul

Um die Elektronik vor dem aggressiven Kühlschmiermittel zu schützen wurde eine Einbettung in transparenten Verguss vorgenommen.

Beweglicher Magnet löst Schaltschwelle aus

Das mechanische Teil besteht aus einem beweglichen Magneten, der mit Hilfe einer Metallfeder in der Ausgangsposition gehalten wird. Wird das Werkzeug der Vorrichtung positioniert, wird der Magnet in den Erfassungsbereich des GMR-Sensors verschoben.

Der Microcontroller wertet dies aus und sendet ein IR-Signal an den Empfänger. Dieser wiederum gibt an die Maschine ein Freigabesignal, worauf die Steuerung mit der Abarbeitung der nächsten Befehle fortfährt.

Wird die Schaltschwelle aufgrund eines verlorenen oder gebrochenen Werkzeuges nicht erreicht, wird das Bearbeitungszentrum zum Schutz vor weiteren Schäden angehalten.

Mit freundlicher Genehmigung durch HFH Präzisionsmechanik GmbH (www.hfh-gmbh.de)