

Abschlussbericht

(Kurzfassung)

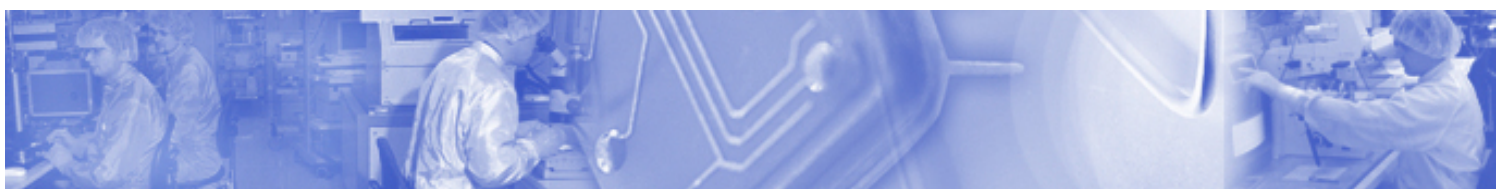
Referenzbildende mikromechanische Gyroskope (Ref-Gyro)

AiF-Vorhaben-Nr: 14408 N

Projektlaufzeit: 01.06.2005 – 31.05.2007

Verfasser: Jan Dehnert

Der vollständige Bericht kann von Interessenten angefordert werden.



Zusammenfassung

Mikromechanische Drehratensensoren sind faseroptischen Drehratensensoren bezüglich Baugröße, Gewicht und Kosten überlegen, besitzen aber eine geringere Performance. Mit einer Verbesserung der Leistungsfähigkeit der MEMS-Sensoren bei gleichzeitiger Reduzierung der Testkosten lassen sich neue Anwendungsfelder erschließen, die bisher faseroptischen Sensoren vorbehalten sind. Ziel des Projekts war daher die Verbesserung der Genauigkeit und Zuverlässigkeit von mikromechanischen Drehratensensoren durch Reduktion von Drifteinflüssen durch Anwendung von In-Betrieb-Selbsttest und – Selbstrekalibrationsverfahren.

Zur Realisierung dieses Ziels wurde ein „on-chip“ Referenzschwinger entworfen, über den eine definierte reale Referenzdrehrate auf eine Standarddrehratensensorstruktur aufgeprägt und über diese erfasst werden kann. Bei genauer Kenntnis der mit dem Referenzschwinger erzeugten Eingangsdrehrate kann somit das Ausgangssignal des Sensors mit dieser verglichen und zur Bereinigung des Sensorsignals von Drifteffekten herangezogen werden.

Es wurde ein Referenzschwingersystem für einen Drehratensensor unter Einbeziehung numerischer Simulationen entworfen. Im Anschluss an die Erstellung eines Layouts erfolgte die technologische Realisierung der Sensorstrukturen auf Basis einer am HSG-IMIT etablierten SOI-Technologie. Die gefertigten Sensorstrukturen wurden anschließend charakterisiert und ihre Funktion nachgewiesen. Die Erweiterung der Auswerteelektronik durch den Einsatz eines innovativen Sigma-Delta-Verfahrens hat sich als zu komplex für die Bearbeitung innerhalb dieses Forschungsvorhabens erwiesen. Dieses Verfahren wird derzeit gesondert im AiF-Forschungsvorhaben 205 ZN entwickelt.

Anstatt dessen wurden in einem zweiten untersuchten Ansatz verschiedene Verfahren der Systemidentifikation auf ihre Eignung zur Detektion von Sensorparametern evaluiert. Diese Verfahren ermöglichen die Detektion von Sensornichtidealitäten und Parameterdriften, indem durch Anregung, Messung und numerische Auswertung von Eingangs- und zugehörigen Ausgangssignalen des Sensors auf die jeweilige Größe dieser Parameter geschlossen wird. Die genaue Kenntnis dieser Parameter ermöglicht wiederum die Korrektur und die Verbesserung des Sensorsignals. Mitunter sehr kleine Signalgrößen gepaart mit einem hohen Rauschanteil verhindern bislang einen effektiven Einsatz dieser Methoden. Dieser Ansatz besitzt jedoch den großen Vorteil, dass eine Referenzschwingerstruktur nicht notwendig ist.

Das Ziel des Vorhabens wurde somit weitgehend erreicht.

Durchführende Forschungsstelle

Institut für Mikro- und Informationstechnik
der Hahn-Schickard-Gesellschaft für angewandte Forschung e.V.
HSG-IMIT
Wilhelm-Schickard-Straße 10
78052 Villingen-Schwenningen
<http://www.hsg-imit.de>

Leiter der Forschungsstelle: Prof. Dr. Holger Reinecke
Prof. Dr. Yiannos Manoli
Prof. Dr. Roland Zengerle

Förderhinweis

Das Forschungsvorhaben 14408 N der Forschungsvereinigung Hahn-Schickard-Gesellschaft für angewandte Forschung e.V. wurde im Programm zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie über die AiF finanziert.