

Digitaler Neigungsmesser

Digitaler Neigungsmesser für Anwendungen im Maschinenbau

Abschlußbericht

Kurzfassung:

Bei vielen Maschinen, Anlagen oder ihren Bauteilen ist es notwendig, einen definierten Winkel zur Bezugsrichtung, zum Beispiel zur Schwerkraftrichtung, einzuhalten bzw. zu überwachen. Beispiele dafür finden sich u.a. im Kranbau, in der Fördertechnik, im Berg- und Tunnelbau, im Landmaschinenbau oder bei ortsabhängigen Waagen. Die bisher industriell benutzten Pendel- und Flüssigkeitssysteme sind jedoch zur Integration in ein Mikrosystem nicht geeignet, wodurch die Vorteile der Mikrosystemlösung wie Kleinheit, hohe Zuverlässigkeit und kostengünstige Herstellung nicht genutzt werden können.

Ziel des Projektes war, einen mikromechanischen Neigungssensor mit digitaler Auswertung und digitaler Schnittstelle zu konzipieren, zu realisieren und zu qualifizieren. Dabei wurde besonderer Wert auf ein durchgängiges digitales Konzept gelegt. Er beinhaltet das mikromechanische Sensorelement, einen Differenzkapazitätsauswerteschaltkreis und einen Digital-ASIC zur Informationsverarbeitung. Die Sensorelemente sind als Dreilagenaufbau AlN-Si-AlN hergestellt, wobei zur Verbindung und Einstellung des Elektrodenabstandes die Dickschichttechnik benutzt wird. Der mikromechanische Sensor und die Auswerteschaltung zur Digitalkonvertierung des Sensormeßsignales sind auf einem Hybridschaltkreis zusammengefaßt, um den Einfluß von parasitären Kapazitäten und äußeren elektrostatischen Feldern zu minimieren. Als Ausgangsgröße steht ein 9-bit Digital-signal für den Neigungswinkel des Sensors zur Verfügung. Dieses Signal wird anschließend im Digital-ASIC linearisiert, temperaturkompensiert und über eine LCD-Anzeige sowie eine RS232-Schnittstelle ausgegeben. Im Ergebnis dieses Projektes steht ein Prototyp dieses Neigungssensors zur Verfügung, der im Winkelbereich von $\pm 60^\circ$ mit $0,4^\circ$ Auflösung und im Bereich $\pm 2^\circ$ mit seiner höchsten Auflösung von $0,02^\circ$ zur Messung von geringen Neigungsunterschieden eingesetzt werden kann.

Berichtsumfang:	109 Seiten, 52 Abbildungen, 35 Tabellen, 15 Literaturstellen
Beginn der Arbeiten:	01.06.1992
Ende der Arbeiten:	31.05.1994
Zuschußgeber:	BMW/AIF-Nr. 9059 B
Forschungsstellen:	Institut für Mikro- und Informationstechnik der Hahn-Schickard-Gesellschaft (IMIT), --- federführend --- Leitung: Dr. rer. nat. B. Schmidt, Dr. rer. nat. M. Alavi, Dr. rer. nat. R. Günzler Wilhelm-Schickard-Str. 10, 78052 Villingen-Schwenningen Gesellschaft für Mikroelektronikanwendungen Chemnitz mbH (GEMAC) Leitung: Dr.-Ing. C. Dittrich Matthesstraße 53, 09113 Chemnitz Institut für Mikroelektronik Stuttgart (IMS) Leitung: Prof. Dr. rer. nat. B. Höfflinger Allmandring 30 a, 70569 Stuttgart 80 ht-Mikroelektronik GmbH (im Unterauftrag des IMS) Leitung : Dr.-Ing. D. Herbst Pappenstraße 36, 47057 Duisburg 1
Bearbeiter und Verfasser:	Dr. rer. nat. W. Schreckenbach, Dr.-Ing. D. Zielke, Dipl.-Ing. B. Pritzke (GEMAC) Dr.-Ing. P. Gärtner, Dipl.-Phys. H.-G. Graf (IMS) Dr.-Ing. D. Herbst, Dipl.-Ing. M. Schulz (ht-Mikroelektronik) Dipl.-Phys. N. Hey (IMIT)
Obmann des Arbeitskreises:	Herr Fischer-Wilk, Nord-Mikro Elektronik Feinmechanik AG, Frankfurt/Main
Vorsitzender des Beirates:	Dr. G. Dittrich, Kuhnke GmbH, Malente