

„Kalibration von 3D Kompassensoren – Messtechnischer Ansatz und Vergleichsstudie“

Schwerpunkt: A6 (Magnetische Sensorik)

Sebastian Weber (sebastian.weber@sensitec.com),
 Jochen Schmitt (jochen.schmitt@sensitec.com)

Sensitec GmbH
 Georg-Ohm-Straße 11
 35633 Lahnau
 Tel.:++49 (0)6441 9788-0
 Fax.:++49 (0)6441 9788-17

1. Stand der Dinge:

In den letzten Jahren erlangen elektronische 3D Kompassensoren zunehmende Bedeutung in mobilen Endgeräten. Haupttreiber sind Anwendungen im SmartPhone / Feature Phone. Des Weiteren finden 3D Kompassensoren Einsatz in Bediengeräten für Spielekonsolen, Navigationsgeräten und Geräten zur Bewegungs- und Gestenerkennung. Typische Verpackungsformen sind QFN und LGA artige Gehäuse sowie Chip Scale Packages.

2. Motivation:

Momentan werden verschiedene Technologien zur Realisierung der 3D Magnetfeldmessung eingesetzt. Dominierend im Low Cost Consumer Bereich sind integrierte 3D Hall Sensoren. Die verschiedenen magnetoresistiven Technologien (AMR, GMR, TMR, GMI) sowie Mikrofluxgates gewinnen jedoch zunehmend an Marktvolumen.

Die Realisierung der 3D Messaufgabe gestaltet sich unterschiedlich. Zum Teil sind die 3 Achsen auf einem Substrat integriert, zum Teil besteht das Sensortripel aus diskreten, dreidimensional aufgebauten Sensorchips und einem Auswerte-ASIC. Gelegentlich werden sogar verschiedene Technologien für XY- und Z-Achse verwendet.

Neben einem Funktionstest und einer Kalibration ab Werk ist meist auch eine Kalibration in der Anwendung nötig, um die Einflüsse durch magnetische Bauteile im Endgerät zu minimieren. Dazu werden gewisse Bewegungsmuster vom Anwender gefordert oder die Kalibration findet unauffällig im Hintergrund statt. Dabei werden zum Beispiel Empfindlichkeitsunterschiede der verschiedenen Achsen, Nullpunktverschiebungen, Querempfindlichkeiten und Achsmisweisungen ermittelt. Mit den erhaltenen Werten können die Rohmessdaten korrigiert werden, um die Genauigkeit der Kompassauswertung zu erhöhen. Besonders störend sind Achsmisweisungen und Querempfindlichkeiten, da sie eine relativ komplexe und rechenintensive Korrektur erfordern.

Um verschiedene Lösungen unter Laborbedingungen charakterisieren zu können, wird ein entsprechender Messaufbau benötigt.

3. Ergebnisse

Es wird ein Messaufbau zur Charakterisierung und Kalibrierung von Kompassensoren vorgestellt. Dieser besteht aus einem 3D Spulensystem innerhalb einer doppelten MuMetall-Schirmung, angepassten Stromquellen zur Erzeugung von beliebig orientierten homogenen Feldern im Inneren des Probenvolumens und einer auf NI LabView basierenden Ablaufsteuerung und Benutzeroberfläche, die ebenfalls die Kalibrieralgorithmen beinhaltet.

Besonderes Augenmerk wird auf die Messung und Kalibration der Achsmisweisungen und Querempfindlichkeiten gelegt. Desweiteren soll der Aufbau Messungen zur Stabilität des Ausgangssignals bzw. Rauschmessungen erlauben.

Die Leistungsfähigkeit wird anhand einer Vergleichsstudie an auf dem Markt erhältlichen Kompassmodulen und diskret aufgebauten 3D Magnetometern demonstriert.