



Andri Hartmann



Cyril Schoch

Diplomanden	Andri Hartmann, Cyril Schoch
Examinator	Prof. Guido Keel
Experte	Robert Reutemann, Miromico AG, Zürich, ZH
Themengebiet	Sensorik

Messsystem DTNA

Entwicklung eines hochpräzisen Messsystems für passive Sensoren

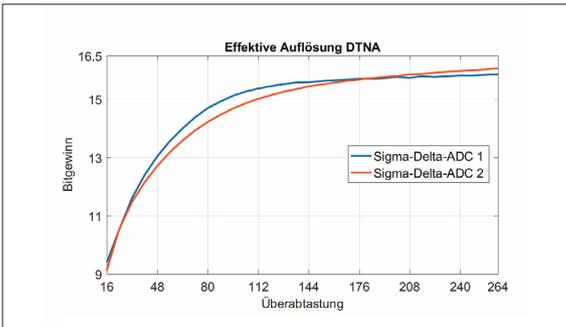


Abbildung 1: Effektive Auflösung der Delta-Sigma-ADC im DTNA

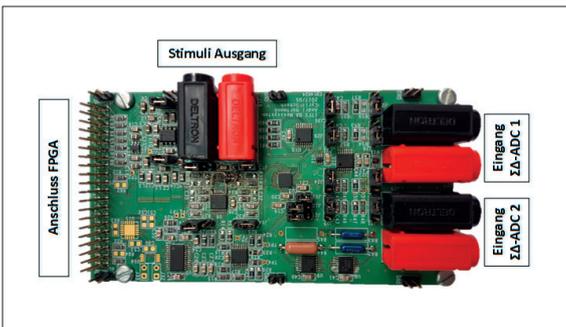


Abbildung 2: Messsystem DTNA für passive Sensoren

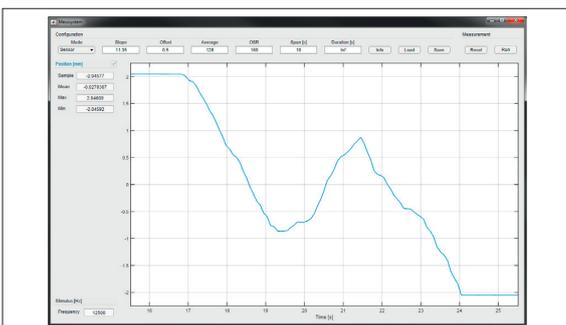


Abbildung 3: Matlab-GUI zur bedienerfreundlichen Ansteuerung und Auswertung

Aufgabenstellung: Das Institut für Mikroelektronik und Embedded Systems IMES hat für das Projekt Smart Sensor einen ASIC mit dem Namen DTNA entwickelt. Dieser wurde für die Signalaufbereitung von induktiven Distanzsensoren konzipiert. Der Anwendungsbereich des DTNA beschränkt sich aber nicht nur auf die genannte Anwendung. Mit den im Chip integrierten Signalgenerator und dem Sigma-Delta-Wandler kann er vielseitig in Kombination mit passiven Sensoren eingesetzt werden. Ziel der Bachelorarbeit ist es, mit dem DTNA ein hochpräzises kostengünstiges Messgerät für verschiedenste Sensoren zu entwickeln. Die Ansteuerung des Systems soll über Matlab erfolgen.

Vorgehen: Um erste Erfahrungen mit dem DTNA und der Software zu gewinnen, wird zuerst mit dem bereits vorhandenen Testsystem und dem induktiven Positionssensor gearbeitet. Danach werden weitere mögliche Anwendungsbereiche mit passiven Sensoren untersucht und mit auf dem Markt verfügbaren Messgeräten verglichen. Alle verschiedenen Anwendungen, bei denen der DTNA zum Einsatz kommen könnte, werden auf einem PCB realisiert. Ist das System aufgebaut, wird es in der Praxis getestet und das Resultat mit den erwarteten Werten verglichen. Schliesslich wird ein Matlab-GUI erstellt, um die Bedienung komfortabler zu gestalten.

Ergebnis: Die effektive Auflösung der Sigma-Delta-Wandler im DTNA wurde gemessen; sie beträgt ab einer Überabtastung von 160 mehr als 15 Bit, wie es in Abbildung 1 abzu-lesen ist. Mit dieser Auflösung ist es möglich, mit einer Toleranz von weniger als 0,01% zu messen. Damit sollte die Anforderung an ein hochpräzises Messgerät erfüllt sein. Das fertige, funktionsfähige Messsystem ist in Abbildung 2 dargestellt; es wurde für folgende Anwendungen konzipiert:

- Signalaufbereitung von Positionssensoren
- Impedanzmessung
- Vierdrahtmessung
- Brückenschaltungsmessung
- Spannungsmessung

Die Ansteuerung und Datenauswertung des Messsystems erfolgt über das Matlab-GUI. Die Abbildung 3 zeigt das GUI mit der gemessenen Position in Abhängigkeit von der Zeit. Bei den ersten Testversuchen wurde jedoch festgestellt, dass der Messbereich und die Genauigkeit niedriger sind als erwartet. Dies ist auf die Nichtidealität der verwendeten Bauelemente in den Messpfaden zurückzuführen. Durch bessere Bauteile und Kalibration könnten die genannten Abweichungen teilweise kompensiert werden. Im Vergleich zu marktüblichen Messgeräten ist dieses Messsystem kostengünstig und verfügt über einen grossen Anwendungsbereich.