



Reto
Gähwiler



Thomas
Unterer

Akustische Motordrehzahlmessung

Diplomanden	Reto Gähwiler, Thomas Unterer
Examinator	Prof. Dr. Guido Schuster
Experte	Gabriel Sidler, Eivycom GmbH, Uster ZH
Themengebiet	Digitale Signalverarbeitung
Projektpartner	KKE Keller Konstruktion & Entwicklung, Stein am Rhein SH



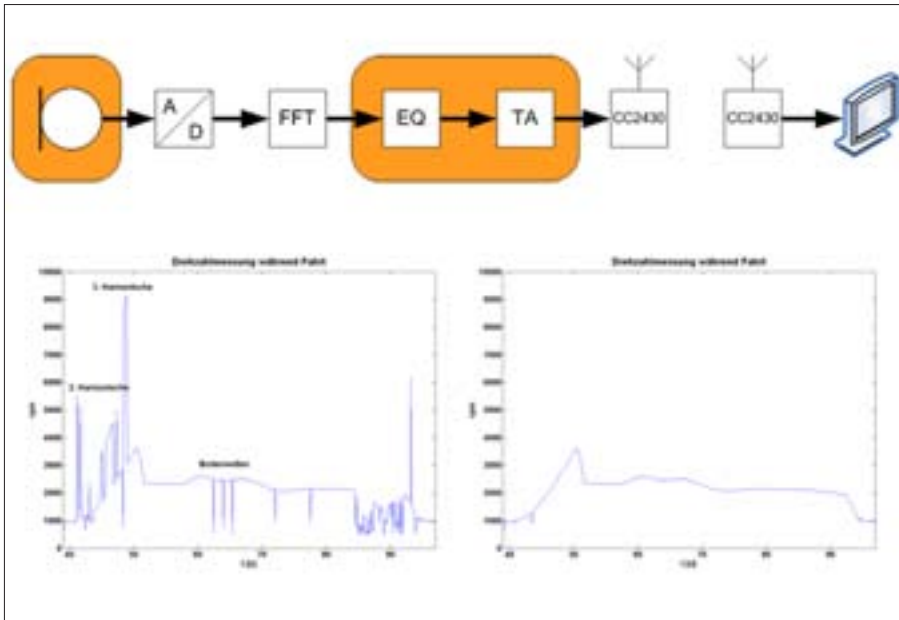
Drehzahl-Messmodul

Aufgabenstellung: Ein vom ICOM entwickeltes drahtloses Leistungsmesssystem für Fahrzeuge besteht aus verschiedenen Sensoren, welche über ein Funknetzwerk, basierend auf der CC2430-Plattform, Daten zusammentragen und so eine sehr genaue Leistungsmessung ermöglichen. Dieses System braucht unter anderem eine Messung der Motordrehzahl.

Jedes Fahrzeug, das von einem Verbrennungsmotor angetrieben wird, verursacht Lärm, welcher durch die Explosion des Kraftstoff-Luft-Gemisches entsteht. Sogar der Mensch kann durch das Hören eines laufenden Motors eine grobe

Schätzung der Drehzahl machen. Ein Ansatz, der in dieser Arbeit verfolgt wird, ist, über dieses Geräusch die Drehzahl zu bestimmen. Nicht nur die Tatsache, dass das akustische Signal bei jedem Verbrennungsmotor vorhanden ist, sondern auch die Möglichkeit, einfach und günstig eine Drehzahlmessung durchführen zu können, machen dieses Verfahren attraktiv.

Ziel der Arbeit: In einer vorhergehenden Arbeit wurde bereits gezeigt, dass eine akustische Drehzahlmessung möglich sein sollte. Das Ziel dieser Arbeit ist es, eine akustische Drehzahlmessung



Oben: Blockdiagramm Links: Ist-Drehzahlkurve, Rechts: Soll-Drehzahlkurve

aufzubauen, welche sich in die neu entwickelte Hardware des Leistungsmesssystems integrieren lässt und die Probleme der früheren Arbeit löst.

Lösung: Es wurden zwei Mikrofone, ein Elektret-Kondensatormikrofon sowie ein MEMS(Micro-Electro-Mechanical System)-Mikrofon, ausgemessen und getestet. Die gewonnenen Erkenntnisse wurden dann für die Entwicklung eines Equalizers (EQ) zur Frequenzgangkorrektur verwendet. Um optimale Voraussetzungen für die digitale Signalverarbeitung zu schaffen, wurde ein aktives Anti-Aliasing-Filter mit vier Verstärkungsstufen als einfache Form einer AGC (Automatic Gain Control) entwickelt. Für das Erstellen einer Signaldatenbank wurde die Software des CC2430 angepasst sowie ein Matlab GUI erstellt. Anschliessend wurde mit unterschiedlichen Tracking-Algorithmen (TA) versucht, die genaue Drehzahl zu ermitteln.