

# Low Power Automotive Inverter for QUASAR Software Platform

Fachgebiet: Mechatronik

Betreuer: Prof. Dr. Andrea Vezzini

Experte: Peter Baumann (drivetek ag)

Industriepartner: drivetek ag, Brügg

Derzeit beschäftigen sich viele Hersteller mit der Reduktion des Kraftstoffverbrauchs und den CO<sub>2</sub> Emissionen in Personen- und Nutzfahrzeugen. Neben der Optimierung des Primäranstriebs wird vermehrt auch auf das Sparpotential der nicht an der Fortbewegung mitwirkenden Hilfsaggregate eingegangen. Im Rahmen dieser Bachelor Thesis soll für die Firma drivetek ag eine Antriebselektronik zur Steuerung von Aktuatoren in einer mobilen Fahrzeuganwendung entwickelt werden.

## Ausgangslage

Das Einsatzgebiet, der in dieser Arbeit zu realisierenden Leistungsendstufe, umfasst Aufgaben in einem Leistungsbereich von bis zu 800W. Die Versorgung erfolgt über eine Niederspannungsquelle wie beispielsweise dem Bordnetz eines Fahrzeugs. Ein modulares Konzept soll die Ansteuerung von permanentmagnetregten Gleichstrom- und Drehstrommaschinen mit der von drivetek entwickelten Motor Control Software QUASAR ermöglichen.

## Realisierung

Nach einer eingehenden Analyse des Umrichters als System, konnten die für die Realisierung notwendigen Funktionsgruppen und deren Komponenten bestimmt werden. Bei der Auslegung der Schaltungen wurde das Schwergewicht vor allem auf die Bereiche Modularität, Einsatzbereich und Preis gelegt. Die entwickelte Umrichterplattform ermöglicht die Verwendung von Positionssensoren oder aber auch einen sensorlosen Betrieb. Neben den für die Regelung benötigten Messschaltungen wurden auch einige Sicherheitsfunktionen, wie beispielsweise eine schnelle Abschaltung bei Überstrom oder Überspannung, implementiert. Eine Safe Torque Off Schnittstelle ermöglicht zudem das sichere Abschalten des Drehmoments durch ein übergeordnetes System. Für die externe Kommunikation wurde eine robuste CAN Schnittstelle vorgesehen.

Die harten Umgebungsbedingungen mit den hohen Temperaturen und starken Vibrationen im Fahrzeug erfordern zusätzliche Überlegungen zu einer möglichen fahrzeugauglichen Gehäuseanbindung und einem entsprechenden Kühlungskonzept. Für den entwickelten Prototypen wurde eine passive Kühlungsanbindung über eine konventionelle Leiterplatte mittels thermal Vias vorgesehen. Das Leiterplattenlayout wurde entsprechend dieser Vorgaben gestaltet.

## Fazit

Die in dieser Bachelor Arbeit entwickelte Ansteuerungselektronik konnte in den Labors der drivetek ag erfolgreich in Betrieb genommen werden. Wie sich während den durchgeführten thermischen Messungen mit einem Testmotor zeigte, führten die erhobenen Verlustberechnungen und thermischen Analysen zu einer korrekten Dimensionierung der leistungsführenden Schaltungsteilen. Damit konnte das Grundkonzept des gewählten Aufbaus, wie beispielsweise die thermischen Übergänge auf der Leiterplatte, qualifiziert werden.



Nicole Leuenberger  
nicole.leuenberger@gmail.com

