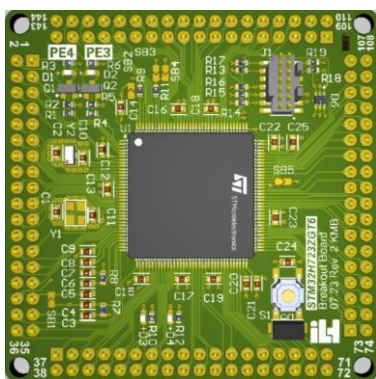


Für leistungselektronische Anwendungen werden aufgrund steigender Schaltfrequenzen immer höhere Anforderungen an die Signalgenerierung und -verarbeitung gestellt. Höhere Schaltfrequenzen ermöglichen die Verwendung kleinerer passiver Bauteile, erfordern aber schnellere Regelsysteme. Um ein derartiges Regelsystem realisieren zu können, wird ein Regel- und Ansteuersystem benötigt, das den gestiegenen Anforderungen gewachsen ist.

In dieser Arbeit kommt ein Mikrocontrollerboard basierend auf einem hochmodernen 32 Bit, 550MHz Prozessor zum Einsatz.

Ziel der Arbeit ist es, Systeme mit minimal $1\mu\text{s}$ Zeitkonstante durch die implementierten Regelalgorithmen regeln zu können. Dazu sollen geeignete Einleseroutinen für die Systemgrößen, die erforderlichen Regelalgorithmen, die Ausgabe der Stellgröße z.B. über Pulsweitenmodulation oder zeitdiskrete Schaltzustandsänderung, sowie Kommunikationsschnittstellen mit Desktop-PCs - beispielsweise über UART - erstellt und getestet werden.

Die Erprobung des entwickelten Systems soll in einem bestehenden Prüfstand für aktive Belastungswechseltests stattfinden. Die verschiedenen Regelverfahren sollen in diesem Prüfstand angewendet und verglichen werden.



Mikrocontrollerboard

Bachelorarbeit
Forschungsarbeit
Masterarbeit

zu vergeben

LE

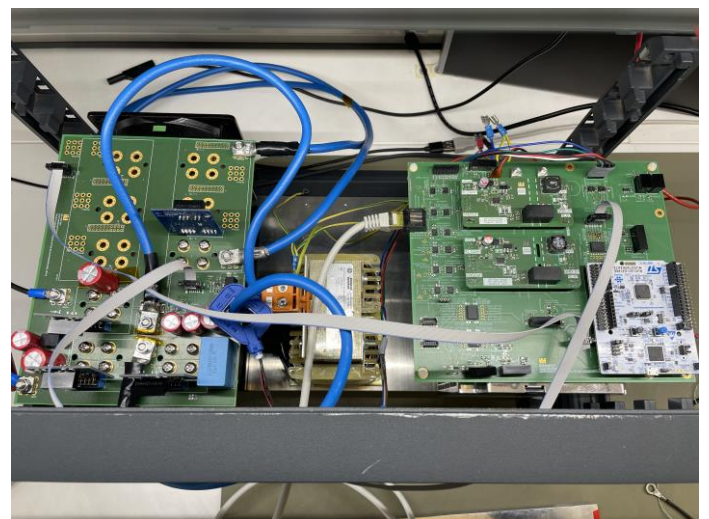
Entwicklung eines
mikrocontroller-
basierten Regel-
und Ansteuersys-
tems für leistung-
elektronische
Anwendungen

Zeitplan

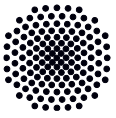
- Einarbeitung & Literaturrecherche (10%)
- Implementierung relevanter Regelverfahren als parametrierbare Funktionen auf einem Mikrocontroller (30%)
- Erprobung und Auswertung der implementierten Regelverfahren in einem bestehenden Prüfstand für aktive Belastungswechseltests (40%)
- Ausarbeitung und Vortrag (20%)

Vorkenntnisse

- Inhalte der Vorlesungen RT 1 und LE 1
- Inhalte aus der Vorlesung RT 2 hilfreich
- Programmierkenntnisse idealerweise in Verbindung mit Mikrocontrollern wünschenswert



Bestehender Prüfstand für aktive Belastungswechseltests



University of Stuttgart

Institute of Robust Power
Semiconductor Systems

Tobias Fink, M.Sc.
Pfaffenwaldring 47, 1.174
tobias.fink@ilh.uni-stuttgart.de

22.01.2024

Bachelor Thesis
Research Thesis
Master Thesis

available

PE

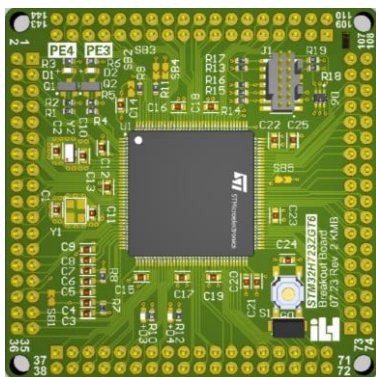
Development of a
microcontroller-
based control and
actuation module
for power
electronics
applications

Increasing switching frequencies are placing ever greater demands on signal generation and processing for power electronics applications. Higher switching frequencies allow the use of smaller passive components, but require faster control systems. In order to realize such a control system, a control and actuation system is required that can cope with the increased requirements.

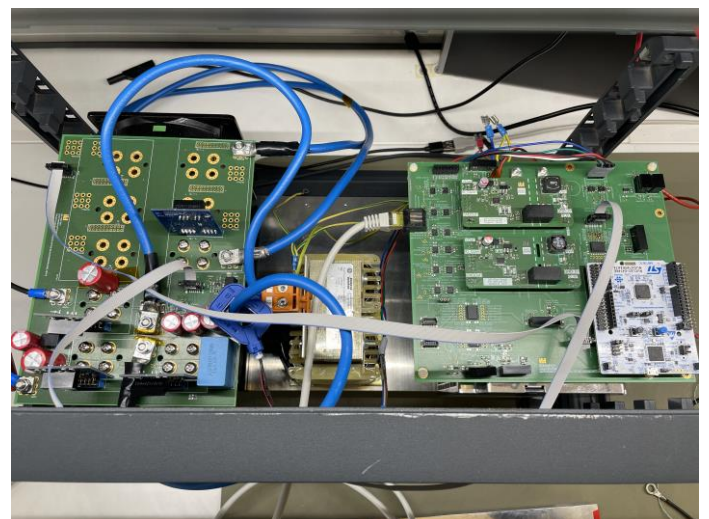
In this work, a microcontroller board based on a state-of-the-art 32-bit, 550MHz processor is used. The aim of the work is to be able to control systems with a minimum time constant of 1µs using the implemented control algorithms.

For this purpose, suitable read-in routines for the system variables, the required control algorithms, the output of the manipulated variable, e.g. via pulse width modulation or discrete-time switching state change, as well as communication interfaces with desktop PCs - for example via UART - are to be created and tested.

The developed system is to be tested in an existing test bench for active load change tests. The various control methods are to be applied and compared in this test bench.



Microcontrollerboard



Existing active power cycling test bench

Time Plan

- Literature research (10%)
- Implementation of relevant control methods as parameterisable functions on a microcontroller (30%)
- Testing and Analysis of the implemented Control strategies in an existing active power cycling test (40%)
- Written thesis & presentation (20%)

Preliminary Experience/Knowledge

- Control Theory
- Modulation schemes for power electronics
- Programming skills ideally in connection with microcontrollers desirable