

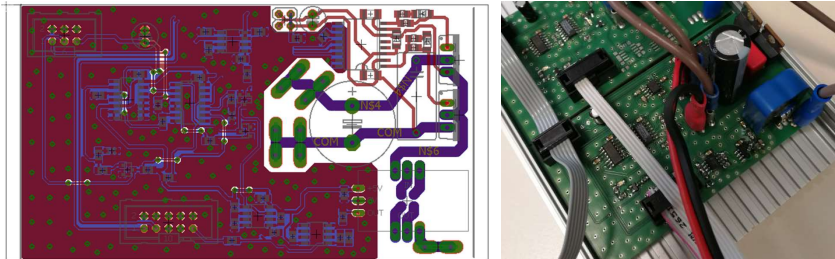
Optimierung und Inbetriebnahme einer modularen Endstufe

6. März 2020

Hintergrund:

Es sollen Laborversuche im Leistungselektronik-Labor mit neuen Komponenten ausgerüstet (Tief- und Hochsetzsteller) und neue Versuche aufgebaut werden; z.B. wäre ein 4-Quadrantensteller in Verbindung mit einem Gleichstromantrieb wünschenswert. Ebenfalls sollen Hörsaalversuche zu Gleichstromstellern und Wechselrichtern im Rahmen der Lehrveranstaltung Leistungselektronik / Elektronische Energieumformung eingesetzt werden.

Ziel ist es, eine universell einsetzbare modulare Endstufe für Lehrzwecke zu entwickeln, die für die o.a. Zwecke geeignet ist. In einer vorangegangenen Arbeit [1] wurde bereits ein Prototyp eines universell einsetzbaren Endstufenmoduls entworfen. Hieran soll angeknüpft werden.



Anforderungen:

- Modulare Endstufe als 2-Quadranten-Steller mit MOSFETs und zugehöriger Treiberschaltung
- Größe: 1/3 Eurokarte (100x66mm)
- Max. Betriebsspannung 48...100V (ggf. über Bestückungsvariante)
- Schaltfrequenz $\geq 100\text{kHz}$
- Strommessung über Stromwandler oder ggf. Shunt (optional bestückbar)
- Freigabelogik und Überstromabschaltung in „Hardware“ (optional bestückbar)
- Einfache separate Spannungsversorgung für Treiber & Logik 3.3...5V; keine zusätzlichen Versorgungsspannungen
- Ein- / Ausgänge für Leistungsanschlüsse über Kabelschuhe etc.
- Pulseingang / Steuersignale / Freigabe auf Pfostenleiste oder IO-Klemme

Aufgabenstellung (kann nach Rücksprache angepasst werden; Teilaufgaben möglich):

- Einarbeitung in das bereits vorhandene Material (Schaltpläne, Layouts (Cadssoft Eagle), Bauteile) aus [1] und Nachfolgearbeiten. Fragestellungen: Welche Bauteile sind noch verfügbar? Müssen Anpassungen vorgenommen werden? Lassen sich die obigen Ziele damit erreichen?
- Anpassung der Schaltung, Erstellung eines neuen Layouts
- Bestücken von mindestens 2 Prototypen
- Einbau der Prototypen in Aufnahmerahmen (Laborversuch)
- Inbetriebnahme, thermische Messung zur Bestimmung der Betriebsgrenzen (max. Strom / Spannung / Schaltfrequenz)
- Aufbau einer einfachen Tiefsetzstellerapplikation; Ansteuerung mit STM32-Mikrocontroller oder vergleichbarer ARM Cortex-M (Compilier- und lauffähiges Code-Gerüst wird vom Betreuer zur Verfügung gestellt)
- Aufbau einer Motoransteuerung mit 4Q-Steller

Empfohlene Voraussetzungen (je nach genauer Aufgabenstellung):

- Erfolgreiche Teilnahme an der Lehrveranstaltung „Elektronische Energieumformung“
- Kenntnisse von CadSoft Eagle oder vergleichbarer Layoutsoftware
- Interesse an praktischen Aufbauten, Erfahrung im Bestücken von Platinen
- C-Programmierenkenntnisse
- Grundkenntnisse zu elektrischen Maschinen

Betreuer:

Fabian Mink, Prof. IEM THM

Dimitrij Neubauer, Laboringenieur IEM THM

Literatur

- [1] Bachmann, Matthias: Aufbau und Untersuchung einer universell einsetzbaren MOSFET PWM-Endstufe. Diplomarbeit, TU Darmstadt, 2010.
- [2] Mink, Fabian: „Vorlesungsskript Elektronische Energieumformung“, THM, 2019.
- [3] Spekovius, Joachim: „Grundkurs Leistungselektronik“, Springer Vieweg, 2015.
- [4] Laszlo Balogh: „Fundamentals of MOSFET and IGBT Gate Driver Circuits“, Application Report SLUA618A, Texas Instruments, 2018.