

Entwicklung eines Motorcontrollers zur Regelung einer Seilzug-Einheit für das Armtraining

Studiengang: BSc in Mechatronik und Systemtechnik (Medizintechnik | Robotik)
Betreuer*innen: Prof. Dr. Kenneth James Hunt, Prof. Dr. Juan Fang, Simón Javier Gamero Schertenleib
Experte: Felix Mumenthaler (Sensopro AG)
Industriepartner: Sensopro AG, Münsigen

Seilzug-Einheiten sind kompakte, tragbare Geräte für das Muskeltraining. Mit einem Elektromotor und einem Kraftsensor ausgestattet können sie vom Benutzer definierte Kräfte auf das Seil ausüben. Das Ziel dieser Thesis ist, einen Motorcontroller für eine solche Seilzug-Einheit zu entwickeln.

Einführung

Das rehaLab der BFH entwickelt eine Seilzug-Einheit für das Armtraining, welche mit einem bürstenlosen Gleichstrommotor angetrieben wird. Um diesen anzusteuern, musste ein kostengünstiger, auf die Anwendung angepasster Controller entwickelt werden. Ausserdem muss der Controller per CAN mit einem Mastersteuergerät kommunizieren können sowie das Signal eines Kraftsensors einlesen können, um eine Kraftregelung umzusetzen.

Methoden

Nach verschiedenen Tests wurde ein passender Controller von STMicroelectronics gefunden, der als Basis für die eigene Umsetzung diente. Nachdem das Schema gezeichnet und die Komponenten ausgewählt waren, wurde die Leiterplatte entworfen. Hierbei mussten insbesondere die starken Ströme und hohen Frequenzen in Betracht gezogen werden, um die Leiterbahnen funktionsfähig zu gestalten. Nach dem elektronischen Design wurde die Firmware in der Programmiersprache C implementiert. Zuletzt wurde ein Testaufbau mit der Seilzug-Einheit erstellt, um den Controller zu prüfen, wobei mit einem STM-Entwicklungsboard eine einfache Form eines Mastersteuergeräts umgesetzt wurde.

Resultate

Der entwickelte Controller steuert den bürstenlosen Motor erfolgreich und geräuscharm an. Das Signal des Kraftsensors kann verstärkt, eingelesen und verwertet werden und die Kraftregelung funktioniert. Auch die Kostenanforderung wurde erreicht. Die Wärmeentwicklung ist jedoch zu hoch und die Strommessung zu ungenau.

Diskussion

Der Controller funktioniert gut. In weiterführenden Arbeiten werden die Leiterbahnen optimiert, um die Wärmeentwicklung und die Strommessung zu verbessern. Ausserdem soll der Controller bezüglich Grösse und Kosten optimiert werden.



Christoph Thierstein
Medizintechnik
ch.thierstein@outlook.de

