

Solarladeregler für DC Microgrids

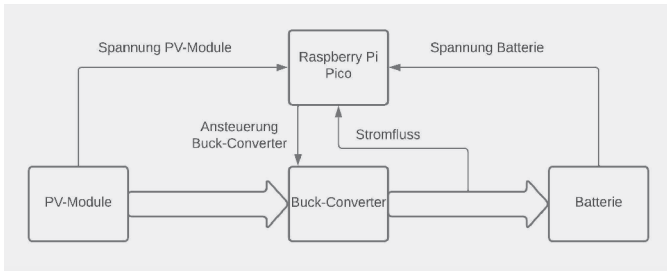


Abb. 1: Blockschaltbild des Konzepts für den Solarladeregler

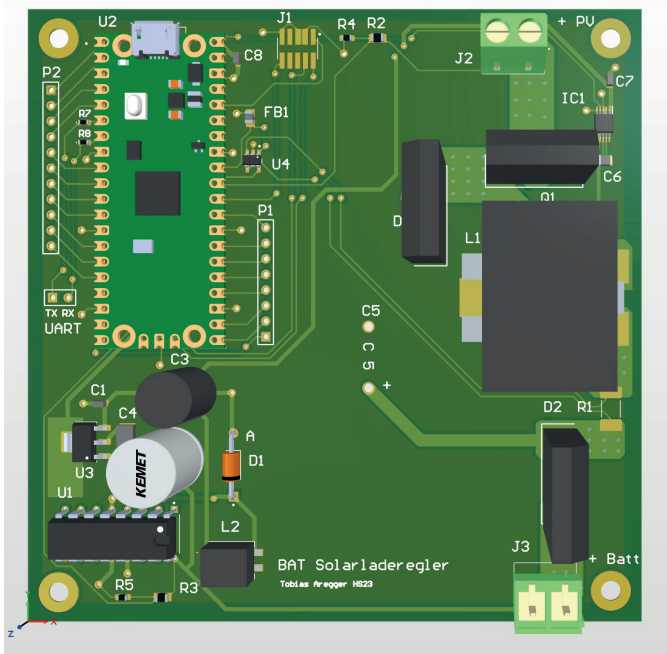


Abb. 2: Bestücktes PCB in der 3-D Ansicht in Altium

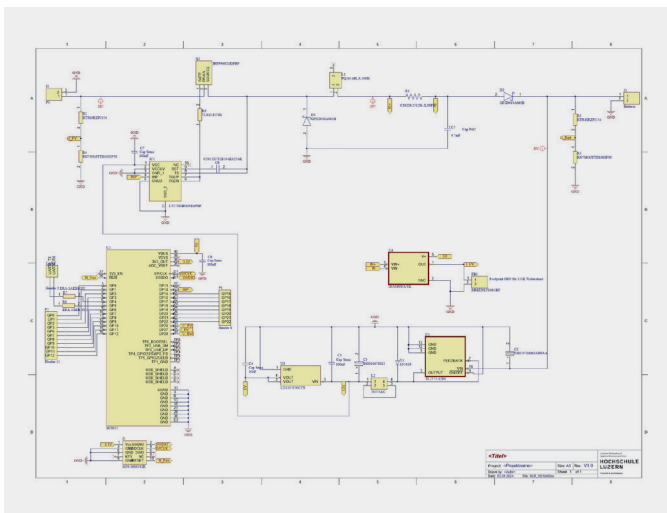


Abb. 3: Komplettes Schema des Solarladereglers

Problemstellung

Für ein DC Microgrid ist ein Solarladeregler zu entwickeln. Dieser soll Energie von Photovoltaik-Modulen an eine Batterie übertragen, so dass sie gespeichert werden kann. Anhand einer Technologierecherche ist ein geeignetes Konzept auszuarbeiten. Mit einem Simulationsmodell soll dieses Konzept validiert werden. Nach Evaluation geeigneter Bauteile ist ein Schema und das Layout einer Leiterplatte zu erstellen und als Hardware-Prototyp umzusetzen. Die Funktion des Prototyps ist durch Messungen auf dessen Leistungsfähigkeit zu untersuchen.

Lösungskonzept

Die Energiequelle in Form von Photovoltaik-Modulen verfügt über eine höhere Spannung als die Batterie, in welcher die Energie gespeichert werden soll. Um die Leistungsverluste bei der Energieübertragung zu minimieren, wird ein von einem Raspberry Pi Pico geregelter Abwärtssteller eingesetzt. Die Regelung mit dem Mikrocontroller erlaubt es, den Stromfluss zu steuern.

Realisierung

Zur Überprüfung des Konzepts wurde ein Simulationsmodell erstellt. Nachdem die Funktion in der Simulation validiert wurde, konnte die Umsetzung der Hardware beginnen. Nach der Auswahl der Komponenten ist ein Schema gezeichnet und das Layout einer Leiterplatte erstellt worden. Darauf folgte die Bestückung der Hardware. Im Anschluss konnte die Leiterplatte durch Messungen geprüft werden.

Ergebnisse

Der Prototyp wurde in Betrieb genommen und es konnte Energie von einer Quelle zu einer Stromsenke übertragen werden. Anfänglich wurde der MOSFET des Abwärtsstellers nicht korrekt angesteuert, was dazu führte, dass dieser sich stark erwärmte. Bei einem Messversuch ist der Mikrocontroller beschädigt worden. In Folge musste ein zweites PCB bestückt werden. Mit dem neuen PCB funktionierte die Ansteuerung ordnungsgemäss und der MOSFET erwärmte sich deutlich weniger. Mit dem Toleranzbandverfahren konnte der Stromfluss auf einen vorgegebenen Wert geregelt werden. Es wurden bis 90 Watt an Leistung von der Quelle zur Senke übertragen.



Diplomand
 Aregger Tobias

Dozent
 Prof. Dr. J. Mühlethaler

Themengebiet
 Energie- und Antriebssysteme

Projektpartner
 Intern