

# Implementierung der Steuerung und Inbetriebnahme einer 3-phasige programmierbare Last

## SA Lastschränke

Student



Ryan Schenkel

**Einleitung:** Diese Arbeit behandelt die Steuerung einer 3 phasigen programmierbaren Last die 14 Widerstände pro Außenleiter beinhaltet. Das Ziel der Arbeit ist die gezielte Schaltung der Widerstände, um eine möglichst lineare Leistungszunahme und -abnahme zu erreichen. Alle elektrischen Komponenten sind bereits verbaut, diese Arbeit umfasst ausschliesslich die Programmierung der Komponenten des Schrankes.

Die Schaltung der Widerstände erfolgt über eine SPS, deren Steuerung programmiert und getestet werden musste. Die Programmierung erfolgte in Simulink, wo die gesamte Logik erstellt und getestet wurde. Sie ist in mehrere Teilsysteme unterteilt, die jeweils eine spezifische Aufgabe erfüllen.

**Vorgehen:** Nach dem Zusammenführen aller Teilsysteme fand ein Test mit der Simulink Bibliothek "Electrical Simscape" statt. Mit dieser Bibliothek liessen sich die Hardware-Komponenten des Schrankes nachbilden, darunter die Widerstände, Relais und die Spannungsquelle. Auch eine Leistungsmessung wurde in Simulink realisiert, um die Funktionalität der Software zu prüfen. Die Simulationsergebnisse aus Simulink dienten der Analyse und Bewertung. Sobald das Programm alle gewünschten Funktionen und Ergebnisse erfüllte, wurde es mit der B&R Simulink Bibliothek erweitert. Diese Bibliothek ermöglicht das erfolgreiche Kompliieren des Programms in das B&R-Programm "Automation Studio". Automation Studio dient als Schnittstelle zwischen Software und Hardware. Vor dem Hochladen auf die SPS erfolgte eine erneute Simulation auf der Plattform Automation Studio. Nach erfolgreichem Abschluss dieses Schrittes wurde die Software auf die SPS geladen. Abschliessend fand eine Leistungsmessung am Lastschränk statt, die zur Bewertung der Software diente. Der Lastschränk wird über Automation Studio bedient, wobei eine Leistungsmessung mit einem Referenzsignal durchgeführt wurde. Der Referenzwert dient als Abschätzung des Sollwertes der Leistungsmessung, um eine zuverlässige Bewertung zu gewährleisten.

**Ergebnis:** Anhand der Ergebnisse der Leistungsmessung und der Simulink Simulationen erfolgte die Analyse und Bewertung der Programmfunction. Die auftretenden Probleme wurden untersucht und nach ihrer Auswirkung auf das Resultat bewertet. Unterschiede zwischen der Simulink Simulation und der Leistungsmessung am Lastschränk wurden aufgezeigt und diskutiert. Abgesehen von kleinen Abweichungen sind die Resultate sehr gut und zeigen einen ähnlichen Verlauf. Die Leistungskurve entspricht einer nahezu linearen Funktion und alle angegebenen Inputwerte wurden erreicht. Die gesetzten Erwartungen an die Arbeit wurden vollständig erfüllt und die Software schaltet präzise.

Referent

Prof. Dr. Michael Schueller

Korreferent

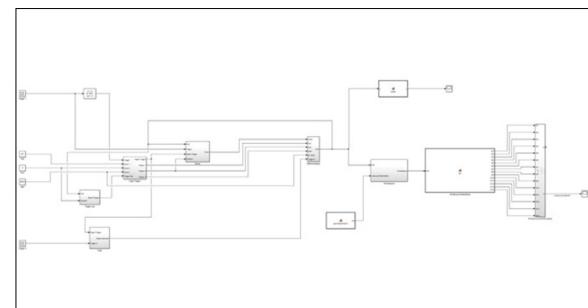
Msc. Adrian Borboa,  
IET, Rapperswil, St. Gallen

Themengebiet  
Elektrische  
Energietechnik

Lastschränke mit 14 Widerstände pro Außenleiter  
Eigene Darstellung



Programm auf Simulink  
Eigene Darstellung



Resultate Leistungsmessung  
Schwarz (Leistungsreferenz) Orange (Leistung)  
Eigene Darstellung

