

Fachbereich Elektrotechnik und Technische Informatik
Department of Electrical Engineering and Computer Science

Studien- und Bachelorarbeit

Lea Vogel

Entwicklung einer Kommunikationsstrecke für Photovoltaik-Module

Kurzfassung

Ziel dieser Arbeit ist es, eine Kommunikationsstrecke für Photovoltaik-Module zu entwerfen. Ein wichtiger Vorteil der Kommunikation ist die Möglichkeit, die Module im Brandfall schnell und sicher spannungsfrei schalten zu können. Zusätzlich kann die Strecke gemessene Daten wie Spannung, Strom und Leistung übermitteln. Der grundlegende Aufbau besteht aus einer Com-Box als Master und einer seriellen Verschaltung von bis zu 15 PV-Modulen. Dazu wird ein Konzept basierend auf den Anforderungen entwickelt. Die Kommunikation wird über Power-Line umgesetzt, da bei dieser Art keine zusätzlichen Kommunikationsleitungen benötigt werden. Zur Übertragung der Informationen über die Strecke wird ein Modulator vorgesehen. Als Modulationsart wird On-Off-Keying gewählt. Zur Bauteilauslegung wird der Aufbau mit bis zu zwei PV-Modulen simuliert. Die Bauteilwerte werden für den Entwurf des Schaltplans verwendet. Um den Aufbau mit Messungen zu validieren, wird ein Platinenlayout entworfen. Die Umsetzung für die Com-Box als auch für die PV-Module wird durch die realisierte Platine ermöglicht. Der Aufbau wird durch mehrere Prüfaufbauten validiert. Die Auswertung der Messungen zeigt, dass eine Kommunikation möglich ist, allerdings funktioniert das gleichzeitige Senden von Daten- und Abschaltungssignal nicht. Die Empfangspegel sind zu gering, damit mehr als zwei PV-Module in Reihe geschaltet werden können. Als Abschluss der Arbeit wird auf Vorschläge zur Verbesserung des Aufbaus eingegangen.

Abstract

The focus of this work is to design a communication line for photovoltaic modules. An important advantage of the communication is the ability to quickly and safely disconnect the modules from the grid in case of fire. In addition, the line can transmit measured data such as voltage, current and power. The basic structure involves a Com-Box as master and a serial interconnection of up to 15 PV modules. For this purpose a concept is developed based on the requirements. The communication is implemented over Power-Line, as this technology does not require any additional communication lines. A modulator is provided to transmit the information over the line. On-Off keying is selected as the modulation type. For component dimensioning, the setup is simulated with up to two PV modules. The component parameters are used for the design of the circuit. A board layout is designed to validate the setup with

measurements. The implementation for the com-box as well as the PV modules is realized by the placement selection using one PCB. The setup is validated by several tests. The results of the measurements show that communication is possible, but the simultaneous transmission of data and shutdown signal does not work. The receive levels are too low for more than two PV modules to be connected in series. At the end of the work, suggestions for improving the setup are mentioned.

Prüfer: Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier, ...