

Qualitätsoptimierung Solarkraftwerk mit Kombination von LED-Flasher und IR-Drohne

Damit grosse Solarkraftwerke, die aus hunderten und tausenden Solar-modulen bestehen, wirtschaftlich betrieben werden können, müssen fehlerhafte Solarmodule schnell und kostengünstig detektiert werden. Dabei kann der an der ZHAW entwickelte LED-Flasher zum Einsatz kommen. Zusätzlich ist die Kombination mit einer Drohne, welche mit einer Infrarotkamera ausgerüstet ist, möglich. Dadurch kann der LED-Flasher effizienter und kostengünstiger eingesetzt werden. Wie Untersuchungen zum LED-Flasher im Jahre 2018 gezeigt haben, hat die Temperaturmessung der PV-Module einen grossen Einfluss auf die Genauigkeit der Messergebnisse. Des Weiteren hat sich gezeigt, dass der LED-Flasher eine neue Möglichkeit bietet, die Bypassdioden sowie die dazu-gehörigen Verbindungen innerhalb des PV-Moduls auf ihre Funktionalität zu prüfen. Dies, indem jeder Strang eines PV-Moduls unterschiedlich stark beleuchtet wird. Deshalb wurden in dieser Arbeit einerseits Untersuchungen angestellt, wie die Temperaturmessung in ihrer Genauigkeit gesteigert werden kann. Andererseits wurde die Bypassdiodenprüfung in den LED-Flasher integriert und die Auswertung weiterentwickelt. Um die Genauigkeit der Temperaturmessung zu verbessern, soll die Genauigkeit von $\pm 1.5\%$ bzw. $\pm 1.5^\circ\text{C}$ eines einzelnen IR-Sensors gesteigert werden. Dies soll durch eine Erhöhung der Anzahl IR-Sensoren geschehen. Damit die Auswertung der Bypassdiodenprüfung vereinfacht wird, wurde ein Algorithmus entwickelt, der die Auswertung einer solchen Prüfung vornimmt.

Bei der Analyse der Anzahl IR-Sensoren hat sich gezeigt, dass bei einer Steigerung auf vier IR-Sensoren die Genauigkeit deutlich verbessert wird. Eine weitere Erhöhung der Anzahl IR-Sensoren bringt keine relevante Steigerung der Genauigkeit, daher ist auch aus ökonomischer Sicht eine Anzahl von vier IR-Sensoren ideal. Damit lässt sich die Genauigkeit der mittleren Temperaturmessung auf $\pm 0.43^\circ\text{C}$ steigern. Somit kann die Genauigkeit einer LED-Flasher-Messung von $\pm 0.61\%$ auf $\pm 0.18\%$ erhöht werden. Der entwickelte Algorithmus kann anhand der Messresultate des LED-Flashers bestimmen, welche Bypassdioden defekt sind.

Der weiterentwickelte LED-Flasher wurde in einer Feldmessung bei EKZ in Dietikon getestet. Dabei konnten die Weiterentwicklungen erfolgreich getestet werden.

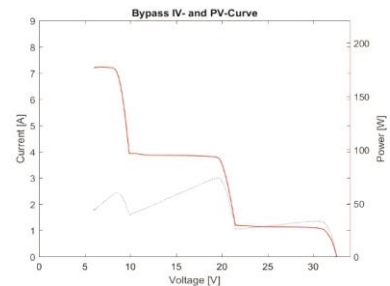


Diplomierende

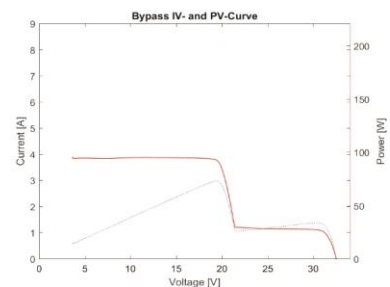
Eddie Staib
Oliver Andreas Albert Stucki

Dozierende

Franz Baumgartner
Raphael Knecht



Funktionieren alle Bypassdioden korrekt, zeigt das Messergebnis drei Stromniveaus bei inhomogener Beleuchtungsverteilung.



Ist eine Bypassdiode defekt, verschwindet ein Stromniveau bei inhomogener Beleuchtungsverteilung.