

Multikopter für PV-Monitoring

Fachgebiet: Elektrische Energietechnik

Betreuer: Prof. Urs Muntwyler, Lugiano Borgna

Experte: Dr. Rudolf Minder

Die Wärmebildtechnik gewinnt in der Photovoltaik immer mehr an Bedeutung. Mit ihr können fehlerhafte Module schnell und berührungslos entdeckt werden. Mit dem Einsatz einer Wärmebilddrohne lassen sich auch grosse oder schwer zugängliche Anlagen effizient überprüfen. In dieser Arbeit wurde eine solche Drohne gebaut und bei Messungen eingesetzt, um in Erfahrung zu bringen wo die Vor- und Nachteile liegen und ob die Verwendung einer Wärmebilddrohne sinnvoll ist.

Ausgangslage

Thermografische Messungen spielen eine immer wichtigere Rolle in der Industrie und Forschung. Eine neue Entwicklung sind thermografische Aufnahmen aus der Luft mit Modellhelikoptern. Mit dieser Methode können grosse oder schwer zugängliche Photovoltaik-Anlagen geprüft und Fehlerstellen auf den Solarmodulen detektiert werden. Ein sogenannter «Hot-Spot» ist ein Phänomen, bei dem sich defekte und teilbeschattete Solarzellen erwärmen, was mit einer Wärmebildkamera sichtbar gemacht werden kann. Ziel der Arbeit ist eine Aussage zu treffen, wie sinnvoll die Verwendung einer Drohne ist.

Vorgehen

Es wurde das Material für den Bau einer Wärmebild-Drohne beschafft und diese gebaut. Mit diesem Fluggerät wurden verschiedene PV-Anlagen ausgemessen, um die benötigte Zeit und detektierbare Fehler aufzunehmen. Vergleichsweise wurden die Anlagen mit einer Hand-Wärmebildkamera thermografiert. Zur weiteren Untersuchung der Auswirkung solcher Hot-Spots, wurde ein fehlerbehaftetes Modul demontiert und im Sonnensimulator getestet.

Ergebnisse

Die ausgewählte Drohne wird den Anforderungen mehr als gerecht. Die Messzeit mit der Wärmebild-Drohne reduziert sich besonders bei grossen Anlagen auf einen Bruchteil gegenüber dem benötigten Zeitaufwand für die Messung mit einer Handkamera. Mit der verbauten Technik können folgende Defektgrössen erkannt werden:

- Ganze Modulstrings
- Substrings
- Einzelne oder mehrere Zellen
- Kleinere Stellen als eine Zelle
- Defekte Anschlüsse

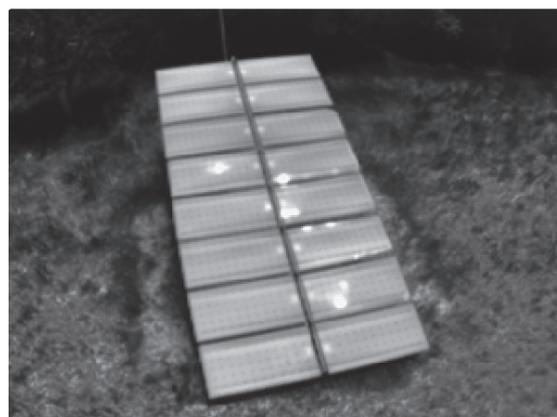
Diese Defekte haben alle einen direkten Einfluss auf die Leistungsfähigkeit der PV-Anlage, weshalb ein Wärmebild auf die Qualität der Anlage schliessen lässt. Die Thermografie-Drohne ermöglicht somit eine effiziente Qualitätssicherung von PV-Anlagen und stellt eine geeignete Monitoringlösung dar.



Manuel Lanz



Wärmebild-Drohne



PV-Anlage mit Defekten