

Fast Solar Module Tracker

In Zeiten der Energiewende sind genaue Abschätzungen der Wirtschaftlichkeit und die Optimierung von Technologien aufgrund spezifischer Messungen essentiell. Die Solarenergie stellt dabei keine Ausnahme dar. Deshalb sind repräsentative Messungen notwendig, welche die Erträge eines Solarmoduls belegen und zur Optimierung derselben verwendet werden können. Die aussagekräftigsten Ergebnisse können mit realen Outdoortests erreicht werden. Der neuartige Fast Solar Module Tracker vermeidet die Nachteile der bisherigen Feldtests, welche einerseits die mehrjährigen Messserien sind und andererseits die Vermischung der Winkel- und Temperaturabhängigkeit der elektrischen Grössen wie Kurzschlussstrom, Leerlaufspannung und MPP-Leistung. Der Fast Solar Module Tracker ist eine Messeinrichtung mit der das auszumessende Solarpanel durch unterschiedliche Messprogramme rasch in die Sonne bzw. in eine Position mit definierten Winkelstellung zur Sonne automatisch gedreht wird. Der elektrische Antrieb mit Encoder wird dabei von einer SPS gesteuert, während die elektrischen Messdaten mit NI Fieldpoint erfasst werden. So können innert weniger Minuten aus den Messungen der elektrischen Erträge Aussagen über das Temperaturverhalten der Leistung und der Wirkungsgradabnahme bei flachen Einstrahlungswinkeln gemacht werden.

Das Ziel der Arbeit war es diese Messanlage zu entwickeln, aufzubauen und zu testen. Dabei konnte gezeigt werden, dass mit der neuen Messeinrichtung mit der Analyse die Entkopplung der Winkelabhängigkeit von der Temperaturabhängigkeit der elektrischen Grössen möglich ist. Beim untersuchten kristallinen Silizium Solarmodul nimmt der Wirkungsgrad von der optimalen senkrechten Sonneneinstrahlung bei um 60 Grad niedrigerem Einstrahlungswinkel um 5 % ab. Schon bei 80°C beträgt die Abnahme 15%. Ebenfalls konnte der temperaturabhängige Verlauf der elektrischen Grössen des Solarpanels untersucht werden. Dabei wurden die folgenden Temperaturkoeffizienten ermittelt: Die Leerlaufspannung nimmt bei steigender Temperatur mit 2.1 mV/°C ab, die Leistung sinkt bei steigender Temperatur ebenfalls mit rund 212 mW/°C. Werden die gemessenen Leistungen mit der Leistung bei STC Bedingungen (25 °C, 1000 W/m², Solarspektrum = AM1.5) normiert, entspricht dies einer prozentualen Abnahme von 0.5 % pro Grad Erwärmung, was gut mit den aus Langzeitmessungen ermittelten Kenngrössen für diesen Modultyp übereinstimmt.

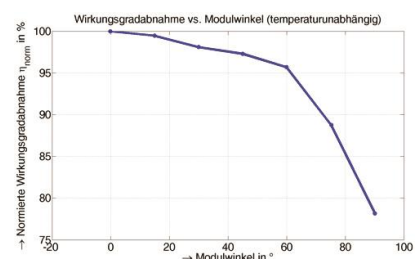


Diplomierende
René Bochud
Thomas Süess

Dozierende
Urs Glauser
Franz Baumgartner



Das Bild zeigt den Fast Solar Module Tracker, bestehend aus dem Grundgerüst, auf dem die drehbare Tagesnachführung montiert ist. Das Solarpanel wird während der Messungen von parallelem Lichteinfall in die Position mit senkrechtem Lichteinfall gedreht.



Bei dieser Messung wurde die Wirkungsgradabnahme in Funktion des Modulwinkels dargestellt. Dabei wurde das Panel so schnell in die Sonne gedreht, dass sich dieses nicht erwärmte. Somit sind die Messresultate temperaturunabhängig.