

Effizienzmessungen im Labor an modulintegrierter PV Leistungselektronik bei unterschiedlicher Beschattung

Die Leistungsverluste durch Verschattungen auf PV-Anlagen sind ein grosses Thema in der Photovoltaikbranche. Die Verschattung eines PV-Moduls führt zur Reduktion der generierten Leistung dieses Moduls. In Systemen mit herkömmlichen Strangwechselrichtern (zentrales MPP-Tracking-System) können auch nicht verschattete Module von der Verschattung betroffen sein. Der reduzierte Strom des verschatteten Moduls bestimmt innerhalb des verschatteten Strangs den MPP (MPP:= Maximum Power Point) und führt somit zu Leistungsverlusten für die nichtverschatteten Module, die dadurch nicht ihren optimalen MPP anfahren können. Auf dem Markt existieren verschiedene technologische Lösungen für dieses Problem. Diese Bachelorarbeit befasst sich mit der Analyse einer solchen Technologie: dem Leistungsoptimierer-System.

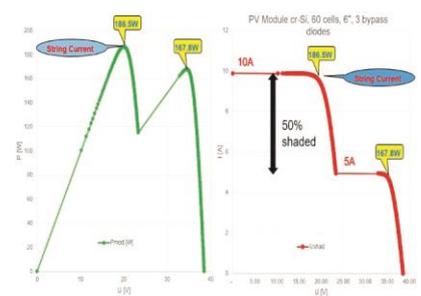
Dieses System ermöglicht durch ein dezentrales MPP-Tracking eine Minderung der Leistungsverluste durch Verschattungen und beschränkt die Verschattungsverluste auf das jeweilig betroffene Modul. Der Nachteil dieses Systems liegt im geringeren Wirkungsgrad gegenüber einem konventionellen Strangwechselrichter-System im unbeschatteten Fall. Für die Analyse der Leistungsoptimierer wurde im Rahmen der Bachelorarbeit die bereits in der Projektarbeit aufgebaute Testanlage im REEE-Lab des IEFE ZHAW genutzt. Der Vergleich zwischen dem verwendeten Leistungsoptimierer-System und einem konventionellen Strangwechselrichter-System wird in der Diskussion abgeschätzt und basiert auf den erhaltenen Messergebnissen sowie den Ergebnissen eines selbst entwickelten Simulationstools zum Schattenwurf und der Analyse auf Zellebene.

Die Resultate der Messungen sowie des Simulationstools zeigen auf, dass sich die Ertragsvorteile der MPE (Module Power Electronics, hier: Leistungsoptimierer) nur kurzzeitig während eines entsprechenden Schattenzuges einstellen, da aufgrund der verschatteten IV-Kennlinie der Mehrertrag nur durch Verschattungen auf Zellebene kleiner als 45% generiert wird, da sonst das Strang-Wechselrichter-System denselben MPP anfährt und mit seinem höheren Gesamtwirkungsgrad dadurch mehr Energie liefert.

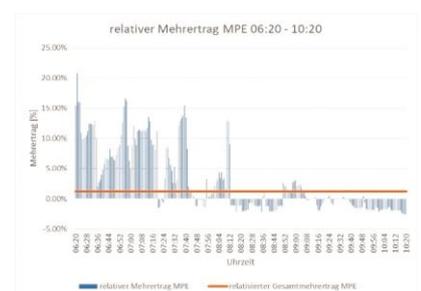


Diplomierende
Christoph Erwin Meier
Samuel Richter

Dozent
Franz Baumgartner



Die Diagramme zeigen das Verhalten eines PV-Moduls mit einer Abschattung von 50% einer einzelnen Zelle innerhalb eines Sub-Strings, unter welcher keine Mehrerträge durch die MPE generiert werden können im Vergleich zum Strang-Wechselrichter-System.



Die Abbildung zeigt den simulierten Mehrertrag durch die MPE relativ zum Strang-Wechselrichter-System. In blau sind die Mehrerträge in den gewählten Zeitschritten aufgetragen, wobei die orange Linie den gesamten Mehrertrag der Zeitspanne darstellt.