DigiTwinPV

Digital Twins in Photovoltaics for performance analysis and failure detection

Programm / Ausschreibung	FORPA, Forschungspartnerschaften NATS/Ö-Fonds, FORPA NFTE2018	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.09.2019	**Projektende**	31.08.2023
Zeitraum	2019 - 2023	**Projektlaufzeit**	48 Monate
Keywords	Photovoltaik; Modellierung; Digital Twins; Hardware-in-the-Loop; Frühe Fehlererkennung		

Projektbeschreibung

Projektinhalt

Die fortschreitende Digitalisierung erfordert, systematisch digitale Modelle für heutige, analoge Harwarekomponenten zu erstellen. In diesem Zusammenhang ist das digitale Beschreiben des Verhaltens von Photovoltaikmodulen unter dem Einfluss von Fehlern hochaktuell. Im Projekt DigiTwin PV zur Dissertation „Digital Twins in Photovoltaic for performance analysis and failure detection“ wird die Modellierung von Photovoltaikmodulen durch größtenteils physikalische Modelle angestrebt. Die vollständig digitalen Modulmodelle werden das Verhalten von photovoltaischen Einheiten (z.B. Stränge) und physischen Einheiten (z.B. Module) zu modellieren erlauben. Einmal erstellt, werden die Modelle in generalisierter Form auf Module verschiedener Hersteller oder Technologien und für stränge in Kraftwerken anwendbar sein. Die Modelle werden ermöglichen, Modul- und Strangverhalten (a) zu analysieren, (b) zu planen und (c) zu designen.

Projektziele

Zentrales Ziel des Projektes ist es, digitale Modelle von PV-Modulen in neuer Art zu untersuchen. Die Modellierung wird in einer Hardware-in-the-Loop (HIL) Umgebung eingesetzt werden, um Fehler in Modulen und Strängen früh erkennbar zu machen. Ziel des Projektes DigiTwin PV ist es, digitale Zwillinge von PV-Modulen und PV-Anlagen zu benutzen, um verschiedene elementare Anwendungen zu untersuchen: (a) Alterung von Modulen, (b) Fehler in Modulen und Strängen, (c) genaue Ertragsberechnung.

Innovation

Die Innovation des Projekts über den Stand der Technik hinaus liegt zum einerseits der Genauigkeit der Modelle (z.B. Temperatur, Verschattung und Albedo). Andererseits wird in DigiTwin PV die Korrelation zwischen den Modellen und experimentellem, physikalischen Verhalten von Fehlern untersucht. Die verwendeten Modelle werden Kombinationen von automatisierten und numerischen Routine und analytischen Modellen sein. Das voll digitale Modell mit verbesserten physikalischen Modellen für PV-Module umfasst dann (a) parametrisierte, numerische Modelle in Interaktion mit Expertenmodellen (b) experimentelles Erfassen von Zusammenhängen zu realen Modulfehlern und (c) die Interaktion von Modulen und experimentellen Fehlern in HIL-basierten Experimenten.

DigiTwin PV ist ein logischer nächster Schritt zu digitaler Modellierung und zu digitalem Planen mit PV-Modulen, welche zukünftig sowohl in Forschung als auch Industrie verstärkt zum Einsatz kommen werden.

Projektpartner

- AIT Austrian Institute of Technology GmbH