

PV-Simulator für Solarkraftwerke

Der Wettermacher

Ein PV-Simulator, der das Wetter „simulieren“ kann, liefert zuverlässige Angaben über die Energieausbeute von Photovoltaikanlagen und erlaubt das „Spielen“ mit verschiedenen Komponenten, bis für die gegebene Situation ein Optimum erzielt wird.

Der 27. März war ein kühler, sonniger Tag gewesen. Dennoch war der Betreiber einer Freiflächen-Solaranlage in Niederbayern nicht zufrieden mit dem Stromertrag dieses Tages. Irgendetwas stimmte nicht. Eine messtechnische Überprüfung ergab, dass alle Solarmodul-Strings Leistung abgaben. Die Vermutung lag nahe, dass einer der Wechselrichter fehlerhaft war. In den folgenden Tagen änderte sich das Wetter, so dass eine Wiederholung der Messungen zusammen mit dem Hersteller der Wechselrichter nicht möglich war.

Eine elegante Lösung für solche Situationen ist der „PV-Simulator“. Das praktische Gerät kommt von Schulz-Electronic aus Baden-Baden und ermöglicht es, Photovoltaik-Anlagen in allen nur denkbaren Wettersituationen zu simulieren. Der PV-Simulator ist das erste Gerät seiner Art (Bild 1). Es ist quasi ein „Programmierge- rät“ für Gleichstromversorgungen. „Gefüttert“ wird es mit den beiden Werten, die den Arbeitspunkt eines Solar-Generators definieren, nämlich die Einstrahlung in W/m^2 und die Temperatur in $^{\circ}C$.

Der PV-Simulator liefert an seinem Ausgang ein Spannungssignal, mit dem ein Konstanter angesteuert wird. Dieser bildet an seinem Gleichspannungsausgang das Verhalten eines Solar-Generators nach. Stefan Dehn, Vertriebsleiter des Baden-Badener Stromversorgungs-Spezialisten: „Jetzt können Solarwechselrichter vor ihrer Inbetriebnahme im Werk unter realitätsnahen Bedingungen ausgetestet werden. Das bietet Sicherheit und reduziert die Testzeiten, da für Tests nicht mehr auf bestimmte Wettersituationen gewartet werden muss.“



Bild 1: Foto PV-Simulator: Simuliert „Gewitterwolken“ und extreme Temperaturen: der PV-Simulator von Schulz-Electronic



Blick 2: Blick in das Prüflabor der SMA Technologie AG, in dem auch Wechselrichter mit dem PV-Simulator getestet werden

Im skizzierten Beispiel heißt dies, dass der Hersteller der Wechselrichter mit den Daten der betreffenden Anlage den 27. März beliebig oft „durchfahren“ kann, um die ermittelten Solldaten mit den tatsächlich vor Ort gemessenen Daten zu vergleichen. Die spezifischen Anlagendaten, wie die Leistungsparameter der Solarpanels, ihre Anzahl pro String und der Einstrahlwinkel der Sonne stellen dabei Konstanten dar. Die variablen Größen, wie Einstrahlung (W/m^2) und Temperatur ($^{\circ}C$) und ihre Veränderung über der Zeit liefern meteorologische Dienste für die betreffende Gegend tagessgenau. Eine „Überprüfung“ beliebiger PV-Anlagen ist so ohne jeden Reiseaufwand möglich.

Errichter von Solarkraftwerken können die Parameter jeder gelieferten Anlage in einer Datenbank pflegen und innerhalb kurzer Zeit ihr Verhalten im Labor nachbilden. Das spart Zeit und unnötigen Reiseaufwand von Fachleuten.

Der PV-Simulator ist eine Gemeinschaftsentwicklung von Schulz-Electronic und der SMA Technologie AG, dem Spezialisten für dezentrale Stromversorgungen aus dem hessischen Niestetal. Alle bei SMA hergestellten Solarwechselrichter werden mit dem PV-Simulator auf Herz und Nieren geprüft, bevor sie ausgeliefert werden. Andreas Krug ist Leiter der Testsystementwicklung und des Prüfmittelbaus bei der SMA Technologie AG. Seine Aufgabe bestand in der Entwicklung einer Testeinrichtung (Bild 2) für Wechselrichter, die in Photovoltaik-Anlagen zum Einsatz kommen. Krug: „Die Stromversorgungen werden zum Test der Wechselrichter so geregelt, dass sie sich wie ein PV-Generator (Reihen- und Parallelschaltung mehrerer Solarmodule, wie man sie üblicherweise auf

Bewährte Kooperation

Der PV-Simulator ist eine Gemeinschaftsentwicklung von Schulz-Electronic und der SMA Technologie AG, dem Spezialisten für dezentrale Stromversorgungen aus dem hessischen Niestetal. Alle bei SMA hergestellten Solarwechselrichter werden mit dem PV-Simulator auf Herz und Nieren geprüft, bevor sie ausgeliefert werden. Andreas Krug ist Leiter der Testsystementwicklung und des Prüfmittelbaus bei der SMA Technologie AG. Seine Aufgabe bestand in der Entwicklung einer Testeinrichtung (Bild 2) für Wechselrichter, die in Photovoltaik-Anlagen zum Einsatz kommen. Krug: „Die Stromversorgungen werden zum Test der Wechselrichter so geregelt, dass sie sich wie ein PV-Generator (Reihen- und Parallelschaltung mehrerer Solarmodule, wie man sie üblicherweise auf

AUTOR

Dipl.-Ing. Joachim Tatje, D-76646 Bruchsal, info@viatico.de

Gebäudedächern oder in der Freifläche montiert) verhalten. So können wir die Wechselrichter unabhängig vom momentanen Sonnenstand und ohne reale Solargeneratoren im Labor oder im Test unter realistischen Bedingungen betreiben. Wir setzen die Stromversorgungen SM300-20 (6 KW) von Delta Elektronik ein. Zur Verdeutlichung: damit können wir einen Solargenerator mit einer Fläche von rund 40 m² und einem Anschaffungspreis von 25 000 € simulieren.“

Die Leute von SMA haben ihre Prüfumgebung mit weiterem Komfort ausgestattet. Auf Knopfdruck können Sonnenauf- und untergänge oder vorbeiziehende Wolken simuliert werden. Die Spezialisten von SMA haben außerdem eine Simulationsumgebung geschaffen, mit der bis zu drei PV-Simulatoren angesteuert werden können, um das Zusammenspiel verschiedener Solarpanel-Strings zu simulieren.

Auf den Konstanter kommt es an

Nicht jeder Konstanter eignet sich zur Nachbildung eines Solargenerators. Verlangt werden Geräte, die ihre Ausgangsspannung sehr schnell verändern können und eine geringe Kapazität zwischen dem Ausgang und Erde besitzen. Übliche Stromversorgungen besitzen groß dimensionierte Entstörkondensatoren zwischen der Ausgangsspannung und dem auf Erdpotential liegendem Gehäuse. Ein realer Solargenerator jedoch weist deutlich geringere Erdkapazitäten auf.

Um den Betrieb von transformatorlosen Wechselrichtern zu ermöglichen, darf die Kapazität zwischen Ausgang und Erde einen



ÜBER SCHULZ-ELECTRONIC

Mit einem Portfolio von über 20 Fabriken ist Schulz-Electronic der führende Anbieter professioneller Stromversorgungen in Deutschland und der Schweiz. Unter der Leitung von Geschäftsführer Hubert Maier erwirtschaften 27 Mitarbeiter derzeit einen Jahresumsatz von 10 Mio. €. Die Kunden aus Industrie, der

Automotive-Branche bis hin zu Unternehmen aus dem Laser- und Photovoltaik-Bereich schätzen besonders die kundenspezifischen Lösungen auf der Basis von Standardgeräten und eigenen Entwicklungen. Schulz-Electronic ist mit einem Außenbüro in der Schweiz präsent.

bestimmten Betrag nicht überschreiten, ohne die im Labor dringend erforderlichen Personenschutzschalter überbrücken zu müssen. Um alle üblichen Solargeneratoren simulieren zu können, werden Spitzenspannungen von 1 200 V benötigt. ISO-Trennverstärker und eine Isolation vom Ausgang zum Gehäuse von 1 200 VDC sind erforderlich, um durch Reihenschaltung von drei Stromversorgungen eine für Solargeneratoren übliche Spannung von bis zu 900 V erzeugen zu können.

Die analoge Schnittstelle des PV-Simulators ist vorbereitet für die SM3000- und SM6000-Serie von Delta Elektronik, die mit einigen Optionen die oben geforderten Eigenschaften erfüllt. Jedoch kann der Simulator auch für den Betrieb mit anderen Konstantern eingerichtet werden.

Vielfältiger Nutzen

Die größte bekannte Anlage zur Simulation von Solargeneratoren betreibt das Prüf- und Zertifizierungsinstitut des VDE in Offenbach, eine national und international akkreditierte Institution auf dem Ge-

biet der Prüfung und Zertifizierung elektrotechnischer Geräte, Komponenten und Systeme. Zur Prüfung der Wechselrichter können dort Spannungen von max. 1 000 V und Ströme von 30 A erzeugt werden.

Der PV-Simulator bewährt sich jedoch nicht nur im Service, sondern vor allem auch bei der Planung und Auslegung von Neuanlagen. Mit den Wetterdaten des geplanten Standorts kann das Verhalten einer geplanten Anlage exakt simuliert werden. Die Simulation liefert zuverlässige Angaben über die Energieausbeute und erlaubt das „Spielen“ mit verschiedenen Komponenten, bis für die gegebene Situation ein Optimum erzielt wird. Sollte die Simulation beispielsweise extreme Spannungswerte ermitteln, wie sie an sehr kalten und sonnigen Wintertagen auftreten, kann dem Kunden ein Wechselrichter empfohlen werden, der für diese Spannungen ausgelegt ist.



infoDIRECT

404pr1008

www.productronic.de

▶ [Link zu Schulz-Electronic](#)