



An die Medien

Stuttgart, 23. März 2020

Extremtest für Solarmodule

ZSW entwickelt besseres Prüfverfahren zur Ermittlung der PID-Lebensdauer

Bei Photovoltaikmodulen kann sich im Fall eines Spannungsunterschiedes zwischen den Solarzellen und dem geerdeten Rahmen der Wirkungsgrad verschlechtern. Herkömmliche Module werden inzwischen gegen dieses Phänomen – potenzialinduzierte Degradation (PID) genannt – unempfindlich gemacht. Mit der aktuellen Steigerung der Systemspannung von 1.000 auf 1.500 Volt stellt sich jedoch erneut die Frage nach der PID-Beständigkeit. Das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) hat nun in einem Projekt einen Extremtest entwickelt, der über die Standardprüfung hinausgeht und präzisere Aussagen über die Widerstandsfähigkeit der Solarmodule geben kann. Das Ergebnis der Belastungsprüfungen, die eine jahrzehntelange Betriebsdauer simulieren: Solarmodule mit bestimmten Einbettmaterialien als PID-Schutz verlieren selbst nach rechnerisch 60 Jahren Betrieb praktisch keine Leistung durch PID. Für Investoren, Banken, Hersteller und Projektentwickler sind solche Langzeitprognosen wichtig, um die Wirtschaftlichkeit von Solarprojekten einzuschätzen.

Seit mehr als zehn Jahren ist bekannt, dass die spannungsinduzierte Degradation prinzipiell bei allen Siliziumsolarzellen auftreten kann. Vor allem Einbettmaterialien verhindern den teilweise reversiblen PID-Effekt inzwischen verlässlich. Testergebnisse von Modulen aus heutiger Produktion bestätigen dies. Die Prüfungen erfolgen gemäß der Norm IEC TS 62804-1 typischerweise bei angelegter Systemspannung von 1.000 Volt und Temperaturen 85 Grad Celsius über eine Dauer von 96 Stunden.

1.500-Volt-Solarmodule unter der Lupe

Seit wenigen Jahren werden jedoch immer mehr Solarmodule und Wechselrichter auf die Systemspannung 1.500 Volt ausgelegt. Die Vorteile sind ein geringerer Materialaufwand, niedrigere Kosten und mehr Leistung. Besonders Eigentümer von Solarparks und gewerblichen Dachanlagen setzen auf diese Technologie. Die Prüfung der PID-Beständigkeit steht daher erneut auf der Tagesordnung.

Im Rahmen des europäischen Forschungsprogramms SolarEraNet haben sich Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des ZSW zusammen mit den Unternehmen Specialized Technology Resources España und CS Wismar dieser Frage gestellt. Getestet haben die Partner Module mit zwei Typen von Zellen, eine PID-beständige und

Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW)

Standort: Meitnerstr. 1,
70563 Stuttgart



Zentrum für Sonnenenergie-
und Wasserstoff-Forschung
Baden-Württemberg (ZSW)

Standort: Meitnerstr. 1,
70563 Stuttgart

eine etwas PID-anfälligere Variante. Beide Zellen wurden einmal mit dem Einbettmaterial Standard-EVA (EVA-1), einmal mit einem verbesserten, hoch resistiven EVA (EVA-2) und schließlich mit einem Polyolefin-Elastomer (POE) kombiniert.

Alle untersuchten Modulvarianten hatten zuvor den bekannten Standard-PID-Test nach der IEC-Norm mit 1.500 Volt bestanden. Nach der Prüfung verblieben mehr als 95 Prozent der Anfangsleistung – die Bandbreite des Wirkungsgradverlustes lag bei 1,0 bis 2,4 Prozent. Selbst eine Verlängerung der Testzeiten auf 600 Stunden brachte keine wesentliche Verschlechterung. Differenzierte Aussagen über die PID-Beständigkeit sind mit dem Test jedoch nicht möglich.

Extremtest liefert Daten zur PID-Empfindlichkeit

Erkenntnisse über die IEC-Norm hinaus erhielten die Forscher, als sie einen deutlich extremeren PID-Test durchführten. Er wirkt auf die Solarmodule ein wie eine jahrzehntelange Betriebsdauer und liefert dadurch realistische Lebensdauerdaten bezüglich der PID-Empfindlichkeit. Zu diesem Zweck kombinierten die Partner die stressreichen Komponenten des bekannten Tests und erhöhten die Prüfspannung um 67 Prozent auf 2.500 Volt. Mit bis zu 1.000 Stunden legten sie außerdem eine mehr als zehnmals längere Prüfzeit gegenüber der Norm an. Zusätzlich wurden die Module im Test mit einer leitfähigen Metallfolie auf der Vorderseite kontaktiert.

Die Ergebnisse: Module mit dem Einbettmaterial EVA-1 erleiden nach rechnerisch zwei Betriebsjahren im 1.500-Volt-System einen Leistungsabfall von bis zu rund fünf Prozent durch PID. Die Wissenschaftler sind von dem „Worst Case“ ausgegangen und haben Erholungseffekte nicht berücksichtigt. Module mit EVA-2 verhalten sich besser, erst nach 22 Jahren beträgt der Leistungsabfall bis zu fünf Prozent. Module mit POE würden selbst nach 60 Betriebsjahren praktisch keinerlei Anzeichen von PID zeigen, so die ZSW-Berechnungen.

„Mit unserem neuen Test können wir künftig präziser als bisher die PID-Beständigkeit ermitteln“, sagt Peter Lechner, der Leiter des ZSW-Photovoltaik-Testlabors SOLAB, und fügt hinzu: „Das Einbettmaterial der Solarmodule hat einen großen Einfluss auf die PID-Beständigkeit. Module mit POE sind hier absolut stabil.“

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) hat das SolarEraNet-Forschungsprojekt „NELL – Novel Encapsulant for long Lifetime High Voltage resistant PV Modules“ gefördert (Förderkennzeichen 0324229).

Das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg ([ZSW](http://www.zsw-bw.de)) gehört zu den führenden Instituten für angewandte Forschung auf den Gebieten Photovoltaik, regenerative Kraftstoffe, Batterietechnik und Brennstoffzellen sowie Energiesystemanalyse. An den drei ZSW-Standorten Stuttgart, Ulm und Widderstall sind derzeit rund 280 Wissenschaftler, Ingenieure und Techniker beschäftigt. Hinzu kommen 100 wissenschaftliche und studentische Hilfskräfte.

Das ZSW ist Mitglied der Innovationsallianz Baden-Württemberg ([innBW](http://www.innBW.de)), einem Zusammenschluss von 13 außeruniversitären, wirtschaftsnahen Forschungsinstituten.

Ansprechpartner Pressearbeit

Claudia Brusdeylins, Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW), Meitnerstr. 1, 70563 Stuttgart, Telefon +49 711 7870-278, claudia.brusdeylins@zsw-bw.de, www.zsw-bw.de

Axel Vartmann, PR-Agentur Solar Consulting GmbH, Emmy-Noether-Str. 2, 79110 Freiburg, Tel.: +49 761 380968-23, vartmann@solar-consulting.de, www.solar-consulting.de



Blick ins ZSW-Modultestlabor Solab, in dem Solarmodule dem neuen Extremtest auf PID-Beständigkeit unterworfen werden. Foto: Alexander Fischer / ZSW

Das Bildmaterial erhalten Sie von Solar Consulting oder über <https://energie.themendesk.net/zsw/>