

Brandbekämpfung in Gegenwart einer PV-Anlage - Sicherheitsrisiken und Lösungsansätze



Dieses Schreiben dient der Einordnung von Sicherheitsrisiken für Feuerwehrleute bei der Brandbekämpfung in Gegenwart einer PV-Anlage und gibt einen Überblick darüber, wie das SolarEdge-System diese Sicherheitsrisiken verringern kann. Zusätzlich werden Lösungsansätze betrachtet, welche dem vorbeugenden Brandschutz dienen.

Brandbekämpfung

Stromschlagrisiko:

Feuerwehrleute und andere Einsatzkräfte, die zu einem Brand gerufen werden, schalten als Sicherheitsvorkehrung normalerweise die Stromversorgung des betroffenen Gebäudes ab. Dennoch erzeugen die PV-Module weiterhin Spannung, selbst wenn das System tatsächlich nicht an das Stromnetz angeschlossen ist. Als sicher gelten lediglich elektrische Systeme, welche sich mit einer maximalen Spannung von 120 Volt im Bereich der Kleinspannung (SELV) befinden. Bei PV-Anlagen reichen schon 3-4 verbundene Module aus, um eine Spannung von mehr als 150V zu erzeugen. Privat- und Gewerbeanlagen verfügen über dutzende oder sogar hunderte von Modulen, und können bis zu 1000V erreichen.

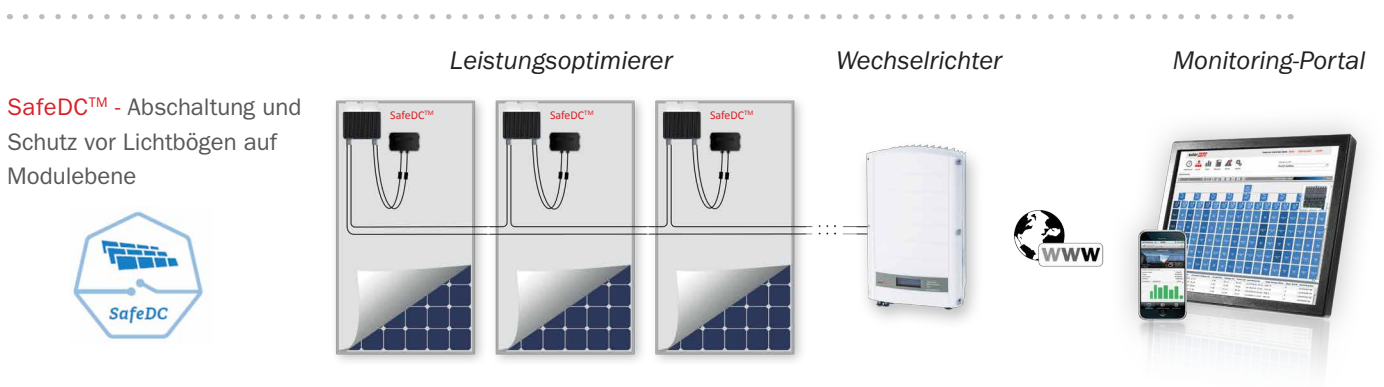
Unwirksame Lösungen zur Spannungsfreischaltung:

1. Das Abschalten eines herkömmlichen Wechselrichters unterbricht lediglich den Stromfluss, doch die Spannung bleibt bestehen.
2. DC-Trennschalter können die Module ebenfalls nicht spannungsfrei schalten, da auch hier nur der Stromfluss unterbrochen wird.
3. Abdeckung der PV-Module:
 - a. . Löschschaum – dieser Ansatz hat sich als unwirksam erwiesen, da der Schaum verdunstet oder von den Modulen abrutscht bevor das Feuer gelöscht ist.
 - b. Die Abdeckung des Moduls mit einem lichtundurchlässigen Material – dieser Ansatz erfordert von den Feuerwehrleuten auf das Dach des brennenden Gebäudes zu klettern.

Wirksame Lösungen zur Spannungsfreischaltung

Abschaltung auf Modulebene: SolarEdge Leistungsoptimierer sind an jedes Modul separat angeschlossen und verfügen über eine integrierte Sicherheitsfunktion: Mit angeschlossenen Leistungsoptimierern bleiben die Module nur so lange im „Betriebsmodus“, wie sie durch ein Signal vom Wechselrichter dazu aufgefordert werden. Entfällt dieses Signal, schaltet der Leistungsoptimierer automatisch in den Sicherheitsmodus in welchem zusätzlich zum DC-Stromfluss, auch die Spannung am Modul und in den String-Kabeln freigeschaltet sind.

Im Sicherheitsmodus beträgt die Ausgangsspannung 1 Volt pro Modul. Wenn Feuerwehrleute zum Beispiel eine PV-Anlage vom Stromnetz trennen, die aus 10 Modulen pro String besteht, verringert sich die Spannung des Strings auf 10 Volt. So werden Sicherheitsrisiken effektiv gemindert.



Da die maximale String-Länge bei einem SolarEdge-System auf 50 Module begrenzt ist, beschränkt sich die Spannung einer SolarEdge Anlage auf 50 Volt. Damit verringert sich das Stromschlagrisiko erheblich. Selbst im Falle einer Fehlfunktion würde diese Lösung eine Sicherheitskleinspannung von 120V nicht überschreiten.

Die Abschaltung auf Modulebene erfolgt automatisch, wenn:

- das Gebäude vom Stromnetz getrennt wird;
- oder der Wechselrichter abgeschaltet wird;
- oder die Thermosensoren der einzelnen Leistungsoptimierer eine erhöhte Umgebungstemperatur feststellen (Schwelle 95°C).

Brandvorbeugung

Wenn die Anschlüsse und/oder Kabel eines PV-Systems beschädigt sind, kann, wenn auch mit geringer Wahrscheinlichkeit, elektrische Spannung über die Luft übertragen werden und so einen Lichtbogen bilden. Dies kann in seltenen Fällen zu einem Brand führen. Da PV-Systeme mit der Zeit altern und Beschädigungen an Anschlüssen und/oder Kabeln zunehmen, ist hier dennoch eine Lösung zur Erkennung und Unterbrechung von Lichtbögen gefragt.

Unwirksame Lösungsansätze: Lichtbogenerkennung auf Wechselrichterebene

Herkömmliche Wechselrichter sind nur begrenzt in der Lage, Lichtbögen in einer PV-Anlage zu erkennen. Mit zunehmendem Abstand zwischen Wechselrichter und Generator verringert sich die Wahrscheinlichkeit der Erkennung eines Lichtbogens. Des Weiteren können herkömmliche Wechselrichter nur serielle Lichtbögen unterbrechen. Parallele Lichtbögen können dagegen nicht unterbrochen werden.

Wirksame Lösung: Erkennung und Unterbindung von Lichtbögen auf Modulebene

Durch die Anordnung auf Modulebene, funktionieren SolarEdge-Leistungsoptimierer wie mehrfache Sensoren zur Erkennung von Lichtbögen auf Modulebene, wodurch die Erkennungsgenauigkeit erheblich gesteigert wird. Leistungsoptimierer können serielle Lichtbögen erkennen und diese sogar automatisch unterbrechen, indem sie die Kabel durch das vollständige Abschalten aller Module strom- und spannungsfrei schalten. Die Abschaltung auf Modulebene kann zusätzlich parallele Lichtbögen unterbrechen.

Fazit

Die SolarEdge SafeDC™ Funktion, die in alle Systeme von SolarEdge integriert ist, ist die einzige verfügbare Lösung, welche Sicherheitsrisiken bei der Brandbekämpfung in Gegenwart einer PV-Anlage minimiert sowie Lichtbögen verhindern kann. SolarEdge Leistungsoptimierer sind in Europa als DC-Freischalter zertifiziert.

Declaration of Conformity

Applicant:	SolarEdge Technologies 6 HeHarash St. Hod Hasharon, 45240 Israel
Product type:	Disconnect device for PV generators
Model:	Safe DC disconnect mechanism
Use in accordance with regulations:	Disconnection between a PV inverter and a PV generator
Applied rules and standards:	In dependence on: IEC 60947-3:1999 + Corr:1999 + A1:2001 + Corr1:2001 + A2:2005 in conjunction with IEC 60947-1:2004 (4th edition) "Low-voltage switchgear and controlgear - Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units"

The safety concept of an aforementioned representative product corresponds at the time of issue of this certificate to the valid safety specifications for the specified use in accordance with regulations.

Report no:	13KFS109-01		
Certificate no:	13-152-00		
Date of issue:	2013-11-11	Valid until:	2016-11-11



Andreas Aufmuth