

PV-INSTALLATION

Sicherheit hat oberste Priorität

PV-INSTALLATION

Elektroinstallation in
der Photovoltaik

PV-MANAGEMENT

Leistungstests für
Photovoltaik-Anlagen

PV-MARKETING

Der Elektrogroßhandel als
Partner des Handwerks

aus **de** erneuerbare
energien

wird
pv-praxis.de



AUF EINEN BLICK

Sicherheit steht nicht nur bei Photovoltaik-Anlagen an erster Stelle. Defizite in diesem Bereich rächen sich für den Anlagenbetreiber und damit meist auch für den Anlagenerrichter mit erheblichen finanziellen Verlusten. Hier vorzubauen ist das Anlegen von elektrischen Sicherheits- und Schutzeinrichtungen. Mit geeigneten Systemprogrammen ist ein entsprechender Schutz realisierbar.

PV-Anlagen: Sicherheit hat oberste Priorität

Wer seine PV-Anlage nachhaltig schützen will, um so seine Solarerträge verlässlich zu gestalten, kommt an Investitionen in Sicherheit nicht vorbei. Dass dies keine Mehrkosten sondern sinnvolle Investitionen sind, zeigen die folgenden Ausführungen.

Bei der Planung und Dimensionierung von Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) liegt das Hauptaugenmerk bei einer hohen Effizienz gleichwie dem problemlosen Anlagenbetrieb über viele Jahre hinweg. Wenn es um die einschlägigen Errichtungsvorschriften geht, versuchen manche Anlagenbauer, sich bei ihrer Erfüllung am Minimum zu orientieren. Allerdings betrachten auch Anlagenbetreiber die Risiken und Gefahren einer PV-Anlage zu wenig oder gar nicht – Sicherungsmaßnahmen werden vorrangig als reiner Kostenfaktor identifiziert. In der Projektierungsphase wollen Anlagenbauer derartige potenzielle Gefahren ihrem Kunden auch nicht zu plastisch kommunizieren, weil dann gegebenenfalls die Sorge überwiegt und damit die Anlagenerrichtung als Ganzes in Frage gestellt werden könnte.

Das Gefahrenpotenzial einer PV-Anlage lässt sich allerdings relativ einfach und mit kosteneffizientem Aufwand den Griff bekommen. Generell sind PV-Anlagen rauesten Umwelteinflüssen ausgesetzt, die jeden Elektrotechniker wachrütteln sollten:

- Wasser – in seiner destruktivsten Form als Schauerregen, Schnee, oder Hagel
- Mechanische Einwirkungen durch Sturm, Äste oder Blätter
- Extreme Temperaturen und Temperaturschwankungen
- Blitzschlag.

Selbst wenn sich eine PV-Anlage nach ihrer Installation in mustergültigem Zustand befindet, resultieren aus den genannten Umweltbedingungen und der langen Laufzeit Prozesse, die sich als Probleme herauskristallisieren können. Mittels geeigneter Maßnahmen lassen sich diese regelmäßig erkennen und beheben, dem Schutz von Personen muss aber ständig höchste Priorität zukommen.

Die korrekte Dimensionierung von Modulen und Inverter sowie der Einsatz von Schutz- und Netztrenneinrich-

tungen wie dem DC-Lasttrennschalter, DC-Strangschutz, Überspannungsschutz und Fehlerstromschutzschalter gewährleisten die notwendige Personen- und Betriebssicherheit von PV-Anlagen.

Vorsicht Spannung: »Photovoltaik-Feuerwehrschar«

Ob bei Wartungs-, Reinigungs-, Reparaturarbeiten oder gar im Brandfall – Einsatzkräfte sollten über eine PV-Anlage umfassende Informationen besitzen und Vorsorge treffen können. Insbesondere für Feuerwehren sind PV-Anlagen oftmals wenig berechenbar: Denn gemäß der Unfallverhütungsvorschrift dürfen nicht spannungsfrei geschaltete Gebäude nicht zum Innenangriff betreten werden. In diesem Fall kann die Feuerwehr nichts anderes tun, als Personen- und Tierrettungen vorzunehmen und ein Überspringen auf angrenzende Objekte verhindern.

Vor diesem Hintergrund wünschen sich Feuerwehren eine sichere Ab-

schalteinrichtung für PV-Anlagen. Denn selbst bei vermindertem Lichteinfall stehen die Leitungen zwischen den PV-Modulen und dem Wechselrichter unter hoher Spannung. Für die Einsatzkräfte besteht im Brandfall die Gefahr, aufgrund beschädigter Leitungsisolierungen einen lebensgefährlichen Stromschlag zu erleiden. Eine feuerfeste, modulnah anzubringende Abschalteinrichtung kann wirksam Abhilfe schaffen – sie sollte möglichst automatisch und unabhängig vom Netzstrom funktionieren.

Eaton hat eine derartige Abschalt-hilfe entwickelt: Beim »SOL30-Safety« handelt es sich um einen DC-Lasttrennschalter (32A) im IP65-Gehäuse (**Bild 1**). Dieser wird in unmittelbarer Nähe der PV-Module montiert und in die Gleichstromleitung zum Wechselrichter eingefügt. Der »PV-Feuerwehrschar« bietet zwei Schaltstellungen. In der Schaltstellung »Power« wird der Strom von den PV-Modulen zum Wechselrichter durchgeleitet. In der Schaltstellung »Safety« werden beide Gleichstromleitungen unterbrochen – hierbei ist der Schalter außerdem abschließbar, so etwa für Wartungsarbeiten in größeren Solaranlagen. Durch den integrierten Unterspannungsauslöser kann der Schalter aber auch von einem entfernten Standort mittels eines »PV-Not-Aus-Tasters« betätigt werden. Trennt die Feuerwehr im Brandfall das komplette Haus vom Stromnetz, so führt dies automatisch zur Auslösung des »PV-Feuerwehrschar« und somit zur Spannungsfreisaltung der PV-Leitungen. Eine Gefährdung der Einsatzkräfte im Brandfall – aufgrund spannungsführender Gleichstromleitungen – ist somit ausgeschlossen. Der Feuerwehrscharter ist sowohl für Solaranlagen auf privaten Einfamilienhäusern





als auch für größere PV-Anlagen auf Dächern öffentlicher Gebäude oder in der Landwirtschaft konzipiert.

Durch den Einsatz eines Unterspannungsauslösers trennt der Feuerwehrscharter bereits dann zuverlässig die DC-Leitung, wenn die Feuerwehr die Stromversorgung eines Hauses vom Netz nimmt. Und gewährleistet so, dass die Leitung von den PV-Modulen zum Wechselrichter wirklich spannungsfrei ist und das Gebäude betreten werden kann. Selbst im Falle einer Überflutung stellt diese Ausführung sicher, dass eine PV-Anlage keine zusätzliche Gefahrenquelle darstellt, sobald die Netzversorgung ausgefallen ist.

DC-Lasttrennschalter

Die Norm IEC 60364-7-712 schreibt zwischen dem PV-Generator und dem Wechselrichter einen Lasttrennschalter vor, welcher bei vielen Invertermodellen bereits serienmäßig integriert ist. Zwar spart dies dem Anlagenbetreiber die zusätzlichen Kosten für den DC-Trenner, allerdings ist die vollständige Entkopplung des Inverters nur durch einen externen DC-Lasttrennschalter gegeben (Bild 2). Mittels eines integrierten Trenners kann der Inverter zu Wartungszwecken von den Modulen getrennt werden, jedoch stehen der PV-Generator und die Verkabelung bis zum Inverter weiter unter Spannung. Auch wenn der Zugang zum Inverter versperrt ist (Feuer, Wasser) könnte die Einspeisung nicht mehr getrennt werden.

Mit einem DC-Lasttrennschalter (oder Feuerwehrscharter) lassen sich der Inverter und die Verkabelung bis dahin spannungsfrei schalten.

DC-Strangschutz

Wenn eine PV-Anlage über drei oder mehr Stränge verfügt, ist ein Strangschutz in Form von Sicherungen oder Strangschutzschaltern vorzusehen. Diese schützen die PV-Paneele vor Fehlerströmen und Rückströmen – welche an defekten Strängen entstehen können – und verhindern das Rückspeisen von intakten Paneelen zu Paneelen mit Kurzschluss. Dabei besitzen Strangschutzschalter gegenüber Sicherungen den Vorteil, nach Behebung eines Defekts sofort wieder betriebsbereit zu sein. Ein weiterer Vorteil eines solchen Schalters ist der variable Auslösebereich. Denn dank der Charakteristik von PV-Modulen als Stromquelle ist selbst



Bild 1: PV-Feuerwehrscharter im IP65 Gehäuse

Bild 2: Eaton bietet eine komplette DC-Schaltgerätereihe für solare Anwendungen an

ein Kurzschlussstrom nicht wesentlich höher als der reguläre Betriebsstrom. Durch den variablen Auslösebereich lassen sie sich optimal auf den tatsächlichen Kurzschlussstrom eines Strangs einstellen.

Ein thermischer Auslöser reagiert bereits beim 1,05 ... 1,3-fachen Strom, der magnetische Auslöser beim sechsfachen Strom. Ausgelegt für Betriebsströme bis 63A und 900V DC, lassen sich PKZ_SOL auch mit Komponenten wie Klemmen oder Blitzschutzeinrichtungen kombinieren (Bild 2). Eine Fernauslösung realisieren Anwender durch den optionalen Anbau von Arbeitsstrom- oder Unterspannungsauslösern.

DC-Überspannungsschutz

Blitze und Überspannungen stellen nicht nur eine Gefahr für die elektrische Anlage, sondern auch für ihre Betreiber dar. Der DC-Überspannungsschutz SPPT2PA eignet sich insbesondere für PV-Anwendungen und schützt nicht nur die Anlage, sondern vielmehr die gesamte elektrische Einrichtung eines Gebäudes vor kurzzeitigen Überspannungen, die durch indirekte Blitzeinwirkungen hervorgerufen werden können.



AC-Schaltgeräte

Ein Höchstmaß an Sicherheit für Personen und Anlagen wird durch die Installation von FI-Schutzschaltern und LS-Schaltern erreicht. Besonders hervorzuheben ist der Einsatz des digitalen Fehlerstromschutzschalters dRCM, welcher nicht nur zuverlässig vor Fehlerrückströmen schützt – er warnt bereits frühzeitig vor dem Vorhandensein eines Fehlerstromes. Hierdurch kann zeitgerecht auf eine eventuell bevorstehende Auslösung reagiert und ein Ausfall der hauseigenen Energieproduktion verhindert werden.

Fazit

Damit eine PV-Anlage sicher, zuverlässig und ertragbringend über mehr als 20 Jahre arbeitet, gilt es für Errichter und Anwender nicht ausschließlich an Komponenten wie Module oder Wechselrichter, an die Montage und den finanziellen Ertrag zu denken. Weitere Komponenten, wie Schutz- und Trenneinrichtungen auf der Gleichstromseite, beeinflussen die Rentabilität, Sicherheit und Langlebigkeit. Ob bei Wartungs-, Reinigungs-, oder Reparaturarbeiten oder gar in einem Brandfall – hierbei sollten die Einsatzkräfte umfassende Informationen über eine PV-Anlage besitzen und Anlagenbetreiber ausreichende Vorsorge treffen.

MEHR INFOS

PV-Dialog auf der Belekro 2010
Berliner Messegelände, Halle 3.1
 Unser Referent *Alexander Jellenigg* von der Fa. Eaton, erwartet Sie am 8.10.2010 um 11.30 Uhr zu seinem Vortrag »Planung und Dimensionierung von PV-Anlagen«.

www.de-online.info/pv-dialog

Christian Bucker,
Eaton Industries GmbH, Bonn