

Überwachung und Optimierung von PV-Anlagen

Brandschutz erhöhen und mehr Ertrag erwirtschaften

Dipl.-Ing. Rolf-Peter Wurtz, Produktmanager

Immer wieder wird behauptet, dass Photovoltaik (PV)-Anlagen Brände auslösen oder ein Grund für die Feuerwehreinsätze sind, ein Haus nicht zu löschen. Diese Aussagen sind zwar nicht zu halten; nichtsdestotrotz gilt es, kein Risiko einzugehen, wenn es um Menschenleben und Grundbesitz geht. Aber wie lassen sich Brandschutz und Gebäudesicherheit im Zusammenhang mit Solaranlagen verbessern? Die Antwort: Intelligente Module. Sie erhöhen nicht nur die

Sicherheit, sondern ermöglichen auch die Installation von mehr Modulen auf dem Dach, erkennen leistungsbeeinträchtigende Faktoren und minimieren ihre Auswirkungen. Damit wird eine PV-Anlage nicht nur sicherer, sondern sie wirft zudem mehr Rendite ab. Darüber hinaus lohnen sich auch Systeme auf kleinen, etwas verschatteten Dächern, die keine Optimalbedingungen (Südausrichtung, 30° Aufstellwinkel) bieten.

SICHERHEIT GEHT VOR

Die elektrische Spannung bei PV-Anlagen ist weitestgehend unabhängig von der aktuellen Lichteinstrahlung. Ohnehin produziert eine Solarinstallation auch dann Strom, wenn nachts Licht auf sie fällt – beispielsweise durch Mondschein oder auch Strahler der Feuerwehreinsatzkräfte. Die Verkabelung der Anlagen ist zwar grundsätzlich sehr gut isoliert, Flammen können sie jedoch beschädigen – bei Kontakt drohen dann lebensgefährliche Verletzungen. Dadurch kann eine PV-Installation im Brandfall für die Feuerwehr zu einer zusätzlichen Gefahr werden. Das Problem: Herkömmliche Solaranlagen lassen sich auf der Gleichstromseite nicht einfach ausschalten.

INTELLIGENTE MODULE MACHEN DIE ANLAGE SICHER

Um die Sicherheit zu verbessern, hat Trina Solar intelligente Module (Abb.1) entwickelt. Konkret wurden PV-Module der Reihe DC05A Honey M mit der Trinasmart-Technologie ausgestattet. Trinasmart ist ein Leistungsoptimierer mit Überwachungsfunktionen und ist di-

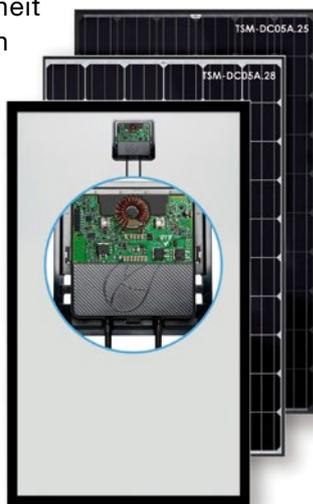


Abb.1 Intelligente Module für die Sicherheit von PV-Anlagen

rekt in die Anschlussdose jedes einzelnen Moduls integriert. Mit einem zentralen Gateway kommuniziert die Trinasmart-Elektronik drahtlos über eine WLAN-Funkverbindung. Die Lösung benötigt somit keinerlei zusätzliche Modulverkabelung, und sie funktioniert mit jedem Wechselrichter. Ein besonderer Vorteil: Beim Verlust der Netzspannung, zum Beispiel im Brandfall, schaltet sich die PV-Anlage automatisch ab. Darüber hinaus lässt sich die Anlage auch manuell per Knopfdruck oder ferngesteuert stromfrei schalten, etwa vom Smartphone aus. Dann sind nur noch niedrigste, ungefährliche Spannungen vorhanden und

die Gefahr eines Stromschlags ist ausgeschlossen. Ab 2014 wird in Deutschland eine neue VDE Anwendungsregel in Kraft treten, die zum Ziel hat, die Feuersicherheit bei PV-Anlagen zu erhöhen. Eine Möglichkeit, dieser Norm zu genügen, sind Module mit integrierter Elektronik, die auf Knopfdruck spannungsfrei geschaltet werden, oder das selbstständig tun, wenn ein gravierender Systemfehler diagnostiziert wird.

Ein Brandfall ist natürlich das Worst Case-Szenario. Darüber hinaus gilt es, auch andere Störungen so weit wie möglich auszuschließen. Lichtbögen in der Anschlussdose beispielsweise haben teils verheerende Folgen, lassen sich aber nur sehr schwer identifizieren. Denn auch Wechselrichter erzeugen hin und wieder vergleichbare Störsignale. Auch hier schaffen intelligente Module Abhilfe. Sie überwachen sich im laufenden Betrieb selbst und identifizieren Lichtbögen eindeutig – ohne Fehlalarme. Bei einem elektrischen Defekt schaltet ein Trinasmart-System das betroffene Modul automatisch spannungsfrei, während die anderen Module normal weiterarbeiten

können, und das fehlerhafte Modul kann einfach bei der nächsten Wartung ersetzt werden.

DIE ANLAGENLEISTUNG IN ECHTZEIT ÜBERWACHEN

Trinasmart sammelt darüber hinaus alle wichtigen Informationen über die Anlage und zeigt die Leistung der einzelnen Module in Echtzeit an. Besitzer können die Informationen ganz einfach über das Internet abrufen – egal ob per PC, Notebook oder Tablet. Alternativ können Installateure die Überwachung der Anlage als Service anbieten, sie von unterwegs per Smartphone oder Tablet überprüfen sowie anhand der proaktiven Alarme Probleme schnell erkennen. Der Vorteil für Besitzer und Installateur:

Für Einsteiger und Profis ist es mit dieser Anlagenüberwachung ein leichtes, wiederkehrende Probleme prompt zu diagnostizieren und umgehend Gegenmaßnahmen einzuleiten. Alarmmeldungen erhält der Betreiber der Anlage oder der Installateur automatisch. Reports etwa zur Ertragsstatistik, bezogen auf die Leistung einzelner Module oder des Gesamtsystems, lassen sich ebenfalls per Mausklick erstellen. Darüber hinaus bekommt der Anlagenbetreiber

Kette nicht die gewünschte Leistung bringt. So lassen sich sogar Störungen entdecken, die nicht sofort sichtbar sind, etwa Schmutz auf den Modulen. Ist das Problem erst einmal erkannt, lässt es sich meist auch einfach beheben – in diesem Fall durch Reinigung des Moduls.

ASYMMETRISCHE STRINGS, GERINGERE KOSTEN, MEHR ERTRAG

Intelligente Module erhöhen aber nicht nur die Sicherheit und sichern den Betrieb der Anlage, sie steigern zudem die Ertragsrendite.

Kurz zum technischen Hintergrund: Eine Solaranlage setzt sich aus parallelen Strings zusammen, die an einen oder mehrere Wechselrichter angeschlossen sind. Bei herkömmlichen Systemen sollten die Strings an einem Wechselrichter dieselbe Länge aufweisen und die verkabelten Module müssen dieselbe Ausrichtung haben. Nur Multi-String-Wechselrichter stellen hier die Ausnahme dar, da sie über unabhängige Eingänge verfügen, deren Spannung voneinander variieren kann. Sie haben mehrere MPP-Tracker (MPP=Punkt der maximalen Leistung) und sind teuer.

Mit Trinasmart lassen sich per MPP-Tracker auch mit herkömmlichen Wechsel-

zeitweise verschatteten Bereichen des Daches Module installiert werden, ohne große Designüberlegungen anzustellen – das System reguliert sich selbst.



Abb.2 Der in die Anschlussdose der Module integrierte Optimierer betreibt das Modul am Eingang.

Die Ausgangsleistung eines Strings ist normalerweise abhängig von der Leistung aller einzelnen Module. Produziert also ein Modul innerhalb eines Strings weniger Strom als es sollte, reduziert sich die Ausgangsleistung des ganzen Strings massiv. Sind einzelne Module tagsüber verschattet, sinkt der Stromertrag des ganzen Strings. Bäume, Masten, Leitungen – das alles kann dem PV-System das Licht nehmen und damit die Rendite senken. Häuser mit kleinen Dächern bieten zudem oft ohnehin keine optimalen Bedingungen für den Betrieb einer Solaranlage – allein schon wegen der Neigung des Daches, eines Kamins oder Gaubens ist es für den Installateur bisher unmöglich, die Solarmodule gleichmäßig auf dem Dach anzuordnen.

Werden intelligente Module verwendet, lassen sich auf jedem beliebigen Dach mehr Module installieren. Denn Trinasmart ermöglicht unterschiedliche Stringlängen. Dadurch kann das Solar-system völlig flexibel geplant und angebracht werden. Das funktioniert folgendermaßen: Der in die Anschlussdose (Abb.2) der Module integrierte Optimierer betreibt das Modul am Eingang im Punkt maximaler Leistung (MPP) und mindert Temperaturunterschiede und Fehlanpassungen, kurz „Mismatches“. Sind Diskrepanzen vorhanden, gleicht der Optimierer sie automatisch aus. Die Module kommunizieren (Abb.3) die jeweiligen Parameter wie Strom und Spannung

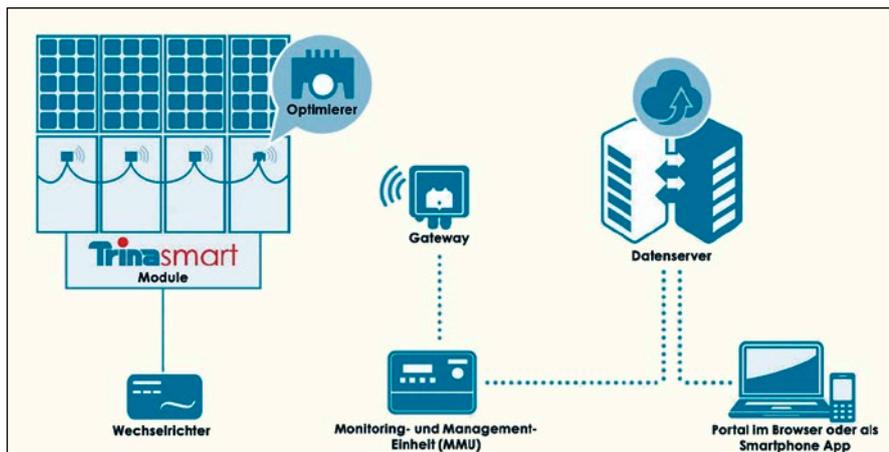


Abb.3: Die Module kommunizieren die jeweiligen Parameter wie Strom und Spannung sowie die Temperatur in der Anschlussdose zur zentralen Steuerungseinheit.

jeden Monat einen automatisch generierten Report, der über den Ertrag seiner Anlage informiert.

Ein System aus intelligenten Modulen identifiziert sofort, wenn ein Glied in der

richtern Systeme mit unterschiedlichen langen Strings und verschiedenen Modulausrichtungen und -anstellwinkeln aufbauen. So lässt sich die Dachfläche optimal nutzen und es können auch in

sowie die Temperatur in der Anschlussdose zur zentralen Steuerungseinheit (MMU, Monitoring & Management Unit). Diese bestimmt wiederum den optimalen Betriebspunkt und meldet ihn zurück an den Optimierer. Durch die Spannungswandlung wird der Ausgangsstrom, wenn nötig, angehoben, und ermöglicht jedem einzelnen Modul, die maximal mögliche Leistung abzugeben. Das hat zur Folge, dass alle Module im selben String ausgangsseitig gleich viel Strom produzieren und sich die Gesamtspannung eines Strings an die parallel liegenden Strings anpasst. Einerseits wird so der sogenannte Primärverlust direkt am Modul klein gehalten, andererseits der sekundäre Verlust durch die Auswirkungen auf den gesamten String verhindert. Jedes Modul liefert die optimale Leistung – unabhängig von allen anderen. Das bedeutet für Installateure: Sie kön-

nen eine Anlage mit intelligenten Modulen auf der ganzen Dachfläche planen und sie auch auf zweitweise verschatteten Stellen des Daches montieren. So kann jede Dachfläche optimal genutzt werden. Die sogenannte Smart Curve-Funktion bietet weiterhin die Möglichkeit, unter Verwendung derselben Wechselrichter längere Strings zu installieren, als mit herkömmlichen Modulen. Es ergeben sich niedrigere Leitungsverluste aufgrund der reduzierten Anzahl von Strings, was wiederum den Energieertrag erhöht. Dadurch reduzieren sich die Kosten für Kupferkabel, Generatoranschlusskästen, Sicherungen (Balance-of-System-Kosten) und der Montageaufwand.

FAZIT

Intelligente Module mit Trinasmart sorgen für ein erhebliches Plus an Sicherheit: Im Brandfall lassen sich solche PV-Systeme

ganz einfach abschalten. Einen entsprechenden Notausschalter oder aufwändige, brandgeschützte Verkabelung fordert der VDE ab 2014 bei jeder neuen Installation. Intelligente Module sind dabei die sicherere Alternative und haben eine vielversprechende Zukunft.

Darüber hinaus arbeiten mit Trinasmart ausgestattete Solaranlagen viel wirtschaftlicher und bringen mehr Rendite – bei sinkender Einspeisevergütung ein wichtiger Punkt für Investoren für die Zukunft von sauberem Solarstrom.

Autor
Dipl.-Ing. Rolf-Peter Wurtz,
Produktmanager,
TrinaSolar
Zürich/Schweiz,
www.trinasolar.de