



Tigo Energy PV-OFF™

Verbesserung der PV-Sicherheit mit
PV-Off™ für die Schnellabschaltung





Einleitung

Die Sicherheitsanforderungen und Gefahrenkontrollen für PV-Systeme nehmen weltweit zu. Von Designvorschriften bis hin zu Installationsrichtlinien werden Installateure zunehmend zu höheren Sicherheitsstandards verpflichtet, während der Solarmarkt weiter reift. Solartechnologien – einschließlich Leistungselektronik auf Modulebene (MLPE) – tragen dazu bei, bekannte Risiken in PV-Anlagen zu mindern.

PV-Module stehen bei Sonneneinstrahlung unter hoher Spannung, was das Hauptsicherheitsrisiko für Installateure und andere Personen darstellt, die in der Nähe der Anlage arbeiten. In einer Standardanlage bleibt diese Spannung auch nach dem Trennen des DC-Schalters bestehen, da die Module weiterhin ihre Leerlaufspannung führen und in Reihe geschaltet sind. Aufgrund dieser seriellen Verbindung kann jedes Modul und jedes Kabel eine Spannung von 600 V, 1000 V oder sogar 1500 V führen – abhängig von der zulässigen maximalen Systemspannung.

Obwohl die USA derzeit die strengsten Vorschriften für Solaranlagen haben, folgen andere Länder schnell mit ähnlichen Anforderungen, um Solaranlagen und deren Eigentümer besser zu schützen. Tigo ist die einzige UL-zertifizierte, herstellerunabhängige Abschaltlösung auf Modulebene, die die neuesten Anforderungen erfüllt.

Tigo PV-Off™ bietet erhöhte Sicherheit durch eine manuelle oder automatische Abschaltung auf Modulebene direkt vor Ort. Im PV-Off™-Modus sinkt die Ausgangsleistung jedes Moduls auf 0 W und 0 V bzw. 0,6 V, abhängig vom jeweiligen TS4-Typ. Diese revolutionäre Abschaltfunktion wurde entwickelt, um Hochspannungsrisiken im System zu minimieren und einen sicheren Betrieb für Installateure, Feuerwehrleute und Wartungspersonal zu gewährleisten.

Leistungselektronik auf Modulebene mit PV-Off™



TS4-A-O, TS4-A-S, TS4-A-F, & TS4-A-2F



TS4-X-O, TS4-X-S, & TS4-X-F

PV-Off™ kann manuell vor Ort aktiviert oder automatisch durch bestimmte Bedingungen, wie z. B. einen Netzausfall (AC-Grid-Loss), ausgelöst werden.

Die Tigo-Leistungselektronik kann als Erweiterung mit Standardmodulen installiert werden und wechselt in den PV-Off™-Modus, indem das PV-Modul von der Verbindungskabelung getrennt wird. PV-Off™ schaltet die Anlage auf Modulebene ab und begrenzt die Spannungsbelastung auf die Leerlaufspannung eines einzelnen Moduls.

PV-Off™ kann im Falle eines Notfalls, von Wartungsarbeiten oder aus anderen Gründen, bei denen Personal die PV-Anlage betreten muss, aktiviert werden. Bei jeder Aktivierung wird eine Benachrichtigung generiert und an den Systemverwalter sowie an andere vom Benutzer festgelegte Personen gesendet. Diese Benachrichtigungen können per E-Mail oder SMS versendet werden.

Die TS4-A-O, TS4-A-S, TS4-A-F, TS4-A-2F, TS4-X-O, TS4-X-S und TS4-X-F sind nach UL 1741 für Rapid Shutdown zertifiziert, wenn sie gemäß den Installationsanweisungen montiert werden, und erfüllen die Anforderungen des US National Electrical Code (NEC) 690.12 zur Schnellabschaltung. Die Rapid-Shutdown-Funktion von Tigo erfüllt oder übertrifft außerdem die elektrischen Sicherheitsanforderungen bei Feuerwehreinsätzen oder technischer Hilfeleistung gemäß den Richtlinien der VDE-AR-E 2100-712:2018.



Deaktivierung des AC-Leistungsschalters

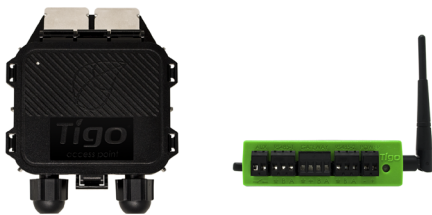
Im Falle eines Notfalls, wie beispielsweise eines Brandes, schalten Einsatzkräfte routinemäßig die Hauptstromversorgung (AC-Netz) und/oder den Leistungsschalter des Gebäudes ab, sobald sie am Einsatzort eintreffen – und bevor sie mit der Brandbekämpfung oder der Beseitigung der Gefahrenquelle beginnen.

PV Bei PV-Systemen, die mit den auf der vorherigen Seite genannten TS4-Einheiten ausgestattet sind, sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich, um sicherzustellen, dass die DC Strangspannung auf 0 VDC (oder 0,6 VDC pro Einheit) abfällt. Im Falle eines Netzausfalls (AC-Grid-Outage) schaltet das System automatisch in den PV-Off™-Modus. Diese wichtige Funktion wurde entwickelt, um die Zeit zu verkürzen, die Feuerwehkräfte benötigen, um die DC-Versorgung der PV-Anlage abzuschalten. Anstatt nach zusätzlichen DC-Trennschaltern am Boden oder auf dem Dach zu suchen, können Einsatzkräfte sicher sein, dass mit der PV-Off-Funktion von Tigo TS4 die DC-Spannung der PV-Anlage abgeschaltet ist, sobald das AC-Netz getrennt wird.

Durch die Verbindung von Tigo Cloud Connect Advanced (CCA) oder dem RSS Transmitter mit demselben AC-Hauptanschluss wie dem Wechselrichter wird sichergestellt, dass das gesamte System spannungsfrei ist, sobald der Leistungsschalter ausgeschaltet wird. Das System wechselt automatisch in den PV-Off™-Modus, wenn der CCA oder RSS Transmitter ausgeschaltet wird.

Solange der AC-Leistungsschalter ausgeschaltet ist, hält PV-Off™ alle Module in der gesamten Installation, einschließlich Stränge und Leitungsabschnitte, deaktiviert. Wenn der AC-Leistungsschalter wieder eingeschaltet wird, empfangen die Geräte das Keep-Alive-Signal vom RSS Transmitter oder CCA & TAP, und das System reaktiviert sich automatisch. Die TS4-Module mit PV-Off™ starten erneut und nehmen die normale Energieproduktion wieder auf, ohne dass eine manuelle Benutzerinteraktion erforderlich ist.

PV-Off™-Aktivierungshardware



TAP und CCA
für TS4-A-O, TS4-A-S, TS4-X-O, und TS4-X-S



RSS Transmitter
für TS4-A-F, TS4-A-2F, und TS4-X-F

Der Cloud Connect Advanced (CCA) und der Tigo Access Point (TAP) liefern das Keep-Alive-Signal für die TS4-A-O, TS4-A-S, TS4-X-O und TS4-X-S Einheiten. Der CCA ermöglicht außerdem das Monitoring auf Modulebene über die Tigo Energy Intelligence Website und die App.

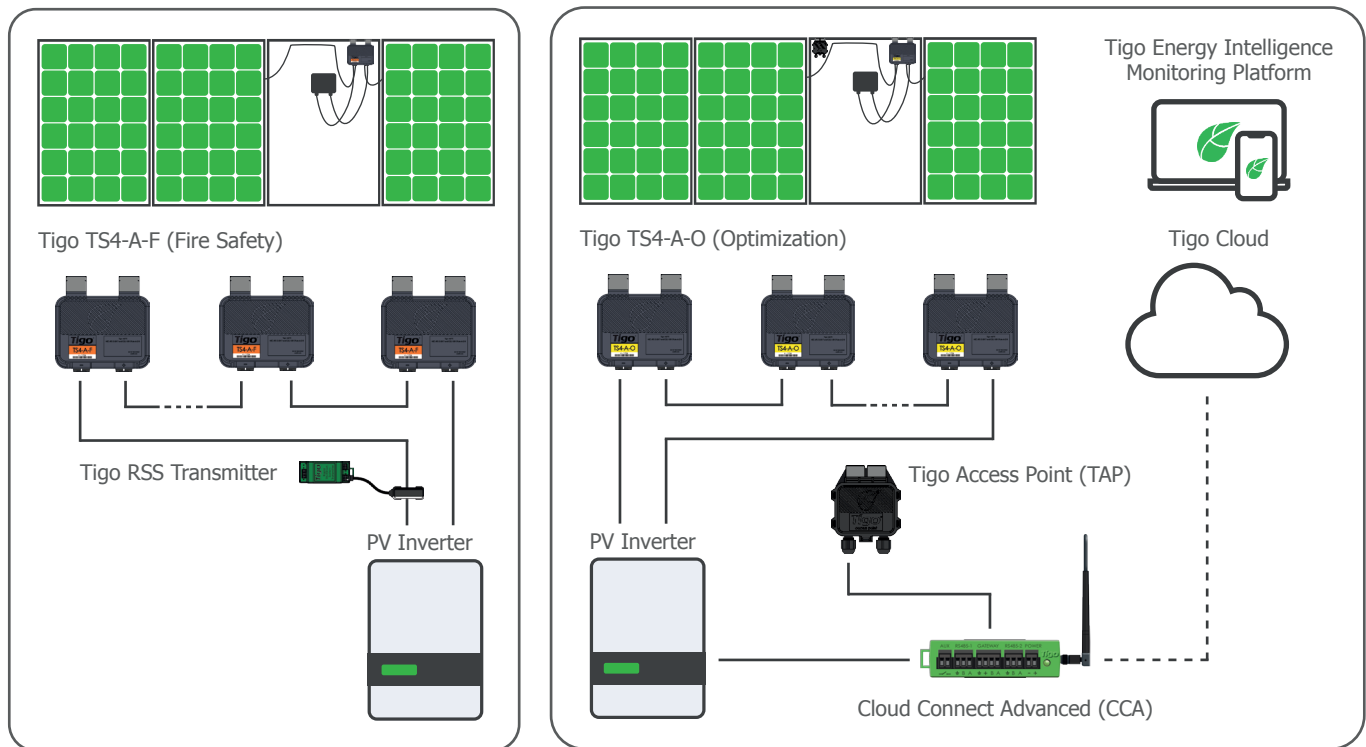
Der RSS Transmitter liefert das Keep-Alive-Signal für die TS4-A-F, TS4-A-2F sowie für Einheiten, die MFRS (Multi-Factor Rapid Shutdown) unterstützen – also die TS4-A-O 725 W und höher sowie die TS4-A-S 725 W und höher¹.

Siehe die Installationshandbücher für vollständige Anweisungen.

¹ Die TS4-A-O 725 W und TS4-A-S 725 W sind UL-konform und für den Einsatz in UL-regulierten Märkten geeignet.



Beispielhafte Systeminstallation



Gefahrenerkennung auf Modulebene

TS4-Einheiten mit drahtloser Kommunikation messen kontinuierlich die Spannung und den Strom auf Modulebene. Das Tigo Ultra High Definition Monitoring ermöglicht eine schnelle und präzise Erkennung potenzieller Gefahren, während gleichzeitig die maximale Leistung des PV-Arrays sichergestellt wird.

Fazit

PV-Systeme sollten stets mit einem Fokus auf Sicherheit entwickelt, installiert und überwacht werden. Aufgrund sich ständig weiterentwickelnder Geräte, wechselnder Vorschriften und unvorhersehbarer Risiken wird jedoch der Einsatz zusätzlicher Sicherheitstechnologien dringend empfohlen. Tigo PV-Off™ bietet erweiterte Sicherheit durch eine manuelle oder automatische Abschaltung auf Modulebene direkt vor Ort, um Ihre Anlagen während der gesamten Lebensdauer des PV-Systems zu schützen.

Stränge und Module können problemlos getrennt, Spannungen kontrolliert, Sicherheitsrisiken erkannt und gefährliche Situationen vermieden werden. Tigo bietet mit dieser revolutionären Abschalttechnologie eine Lösung, die PV-Systeme sicher hält, sodass Sie sich auf die Vorteile der Solarenergie und die Rendite Ihrer Investition konzentrieren können.

Weitere Informationen finden Sie unter www.tigoenergy.com.



So wird die Schnellabschaltung aktiviert:

1. AC-Trennschalter ausschalten (wenn CCA oder RSS Transmitter am selben AC-Hauptanschluss wie der Wechselrichter installiert sind).
2. Die LED-Anzeige am CCA oder RSS Transmitter bleibt aus, bis die AC-Spannung wiederhergestellt ist. Die Modulausgangsspannung kann mit einem Voltmeter überprüft werden.



Wenn PV-Off™ aktiviert wird (Rapid Shutdown):

Die Strangspannung über das PV-Array und die Leitungen fällt innerhalb von 10 Sekunden auf weniger als 30 V ab.



So wird das System nach der Schnellabschaltung wieder eingeschaltet:

Schalten Sie den AC-Trennschalter ein, um die Stromversorgung für den CCA oder RSS Transmitter sowie den Wechselrichter wiederherzustellen. Das System nimmt den Betrieb automatisch wieder auf.





Über Tigo

Tigo Energy, der weltweit führende Anbieter von Flex MLPE (Module Level Power Electronics), entwickelt innovative Produkte zur Solarstromumwandlung und Energiespeicherung, die den Kunden mehr Auswahl und Flexibilität bieten. Die Tigo TS4-Plattform steigert die Solarproduktion, senkt die Betriebskosten und erhöht die Sicherheit. In Kombination mit der Tigo Energy Intelligence (EI)-Plattform liefert sie detaillierte Einblicke auf Modul-, System- und Flottenebene, um die Solarleistung zu maximieren und die Betriebskosten zu minimieren. Die Tigo EI Residential Solar Solution, eine flexible Solar-plus-Speicher-Lösung für private Hausinstallationen, ergänzt das Technologieportfolio des Unternehmens. Gegründet 2007 im Silicon Valley, beschleunigt Tigo die Verbreitung von Solarenergie – mit einem globalen Team, das Kunden unterstützt, deren Systeme sicher Gigawattstunden an Solarstrom auf allen sieben Kontinenten erzeugen.



Tigo Energy, Inc.

983 University Ave - Ste B
Los Gatos, CA 95032 - USA
www.tigoenergy.com