

Anwendungshinweis – Erkennung von Fehlern aufgrund eines Lichtbogens in SolarEdge Systemen in Europa und im asiatisch-pazifischen Raum

Lichtbögen und zugehörige Standards

Ein Lichtbogen ist eine dauerhafte Entladung mit hoher Stromdichte, die aufgrund eines Stromflusses durch ein normales, nicht leitendes Material, z. B. Luft, entsteht.

Wenn Stecker oder Kabel in einer PV-Anlage nicht ordnungsgemäß angeschlossen oder aber beschädigt sind, kann der elektrische Strom über die Luft übertragen werden und einen Lichtbogen verursachen. Lichtbögen erzeugen Wärme, durch die Brände entstehen können, und stellen außerdem ein Stromschlagrisiko für in der Nähe arbeitende Personen dar. Da PV-Anlagen Alterungserscheinungen unterliegen, und die Qualität der Steckerverbinder und Kabel mit der Zeit beeinträchtigt werden kann, steigt das – wenn auch noch geringe – Risiko für Lichtbögen.

In Nordamerika gelten die UL/CSA-Sicherheitsanforderungen für Lichtbögen (UL1699B), die erfordern, dass ein Lichtbogen durch die Abschaltung des Wechselrichters erkannt und somit gelöscht werden muss. Die Anlage muss solange abgeschaltet bleiben, bis ein Installateur vor Ort eine Überprüfung vorgenommen und ggf. Komponenten ausgetauscht hat. Erst dann kann die Anlage erneut manuell gestartet werden.

In Europa und im asiatisch-pazifischen Raum gibt es derzeit keine Standards für die Erkennung von Fehlern aufgrund von Lichtbögen. Zudem ist kein IEC- oder EN-Produktstandard für die Erkennung von Lichtbögen vorhanden (es gibt jedoch Empfehlungen in Installationsnormen, z. B. IEC 62548). Da die Gefahr einer Lichtbogenbildung in PV-Anlagen dennoch überall besteht, wird die Lichtbogenfehlererkennung empfohlen und möglicherweise in Zukunft vorgeschrieben werden.

Erkennen von Fehlern aufgrund von Lichtbögen in SolarEdge Systemen

Die Wechselrichter von SolarEdge, die in Nordamerika installiert sind, sind gemäß UL1699B zertifiziert und so ausgelegt, dass sie Lichtbögen nach der Festlegung in dieser Norm erkennen. Nach der Erkennung unterbricht der Wechselrichter die Stromproduktion. Nach Vorgabe der Norm muss anschließend eine qualifizierte Person nach einer ordnungsgemäßen Prüfung der Installation den Wechselrichter wieder in Betrieb nehmen.


Die Wechselrichter von SolarEdge, die in Europa und im asiatisch-pazifischen Raum mit der FW, CPU-Version 3.19xx und höher installiert sind, entsprechen den Anforderungen zur Lichtbogenerkennung nach UL1699B, und verfügen über zwei Betriebsarten für die Wiedereinschaltung des Wechselrichters nach dem Auftreten eines Lichtbogens:

- **Manuelles Wiedereinschalten:** Nach den Vorgaben der US-Norm – die Anlage muss nach der Abschaltung manuell vor Ort neu gestartet werden. Die Quote falscher Lichtbogenerkennungen bei SolarEdge Systemen in den USA ist sehr gering, die Folgekosten aufgrund einer falschen Erkennung (Fehlauslösung) können jedoch hoch sein.
- **Automatisches Wiedereinschalten:** Um Kosten zu vermeiden, die bei einer falschen Erkennung durch Vor-Ort-Einsätze zum manuellen Wiedereinschalten entstehen, schaltet dieser Mechanismus die Anlage nach einer bestimmten Zeitspanne nach der Erkennung eines Lichtbogens automatisch wieder ein. Liegt die Lichtbogenerkennung weiterhin vor, wird die Wiedereinschaltzeit schrittweise erhöht.

Aktivierung und Konfiguration der Lichtbogenerkennung

Wechselrichter mit CPU-Versionen von 3.19xx und höher können so konfiguriert werden, dass sie die Anforderungen an die Lichtbogenerkennung gemäß UL1699B erfüllen. Die Option der Lichtbogenerkennung ist standardmäßig deaktiviert. Sobald die Option aktiviert ist, ist der Standardmodus für das Wiedereinschalten des Wechselrichters das manuelle Wiedereinschalten. Nach der Aktivierung führt der Wechselrichter außerdem einen automatischen Selbsttest für den Lichtbogenfehlermelder durch, sobald der Wechselrichter aktiviert oder eingeschaltet wird.

- ▶ Aktivierung/Deaktivierung der Lichtbogenerkennung:
- 1 Gehen Sie in den Setup-Modus und scrollen Sie zum Menü **Maintenance (Wartung)**.
 - 2 Wählen Sie **AFCI** → **Enable (Aktivieren)** oder **Disable (Deaktivieren)** aus.



```
> A F C I < E n / D i s >  
A F C I M o d e < M A N / A U T O >
```

► Auswahl manuelles Wiedereinschalten/automatisches Wiedereinschalten:

- 1 Gehen Sie in den Setup-Modus und scrollen Sie zum Menü **Maintenance (Wartung)**.
- 2 Wählen Sie **AFCI → AFCI Mode (Modus)** aus und entscheiden sich für den erforderlichen Modus: **Manual Reconnect (Manuelles Wiedereinschalten)** oder **Auto Reconnect (Automatisches Wiedereinschalten)**.



Manuelle Prüfung der Lichtbogenerkennungsfunktion:

- 1 Vergewissern Sie sich, dass der EIN/AUS-Schalter des Wechselrichters auf EIN gestellt ist.
- 2 Wählen Sie **Maintenance (Wartung) → Manual AFCI Test (Manuelle AFCI-Prüfung)** aus.

Nach erfolgreicher Prüfung wird die folgende Meldung angezeigt:



Die Stromproduktion des Wechselrichters wird dann unterbrochen (als wäre eine tatsächliche Lichtbogenerkennung aufgetreten), und die folgende Fehlermeldung wird angezeigt (entweder Nummer 150 oder 151):



- 3 Führen Sie ein manuelles Wiedereinschalten durch, um den Anlagenbetrieb wiederaufzunehmen: Den EIN/AUS-Schalter des Wechselrichters erst auf AUS, dann auf EIN stellen. Der Wechselrichter führt einen Selbsttest zur Lichtbogenerkennung durch und nimmt den normalen Betrieb wieder auf. Schlägt der Test fehl, wenden Sie sich bitte an den SolarEdge Kundendienst.

► Fehlerbehebung beim Auftreten von Lichtbogenerkennungen:

Während der Wechselrichter Strom erzeugt, führt dieser kontinuierlich eine Lichtbogenerkennung durch. Wird ein Lichtbogen erkannt, hört der Wechselrichter auf, Strom zu erzeugen. Die folgende Fehlermeldung wird angezeigt (entweder Nummer 150 oder 151; wenn der Wechselrichter an die SolarEdge Monitoring-Plattform angeschlossen ist, wird der Fehler auf dieser Plattform ebenfalls angezeigt):



Wenn diese Meldung angezeigt wird:

- 1 Den EIN/AUS-Schalter des Wechselrichters auf AUS stellen.
- 2 Alle PV-Stränge auf die korrekte Leerlaufspannung prüfen:
 - a. Alle Anschlüsse und Kabel zwischen den Leistungsoptimierern in den Strängen prüfen.
 - Stellen Sie sicher, dass diese ordnungsgemäß angeschlossen sind, indem Sie die Stecker fest andrücken und die Anschlüsse auf Arretierung prüfen.
 - b. Prüfen Sie alle Anschlüsse und Kabel zwischen den PV-Modulen und den Leistungsoptimierern: Stellen Sie sicher, dass diese ordnungsgemäß angeschlossen sind, indem Sie die Stecker fest andrücken und die Anschlüsse auf Arretierung prüfen.
 - Stellen Sie sicher, dass die Stränge fest mit den Klemmleisten des Sicherheitsschalters verbunden sind.
- 3 Wird die Anlage auf manuelles Wiedereinschalten eingestellt, führen Sie folgende Schritte durch:

- Den EIN/AUS-Schalter des Wechselrichters auf AUS stellen.
- Den EIN/AUS-Schalter des Wechselrichters auf EIN stellen. Der Wechselrichter führt einen Selbsttest zur Lichtbogenerkennung durch und nimmt den normalen Betrieb wieder auf.

► Fehlerbehebung von Selbsttestfehlern:

Schlägt der Selbsttest fehl, zeigt der Wechselrichter eine Fehlermeldung mit der Information an, dass die Hardware zur Lichtbogenerkennung während der Aktivierungstests ausgefallen ist (wenn der Wechselrichter an die SolarEdge Monitoring-Plattform angeschlossen ist, wird der Fehler auf dieser Plattform ebenfalls angezeigt):

```
 E r r o r   1 5 2  
 A F C I  
 s e l f - t e s t   f a i l e d
```

Der Wechselrichter wiederholt die Lichtbogenerkennung solange, bis der Selbsttest erfolgreich abgeschlossen wurde.

Besteht das Problem weiterhin, wenden Sie sich bitte an den SolarEdge Kundendienst.