

# Veiligheidsrisico's & oplossingen in PV-systemen



Dit document behandelt de veiligheidsrisico's voor brandweerlieden met betrekking tot PV-systemen en schetst hoe het SolarEdge systeem deze veiligheidsproblemen oplost.

## Brandbestrijding

### Risico: elektrocutie

Brandweerlieden en andere hulpverleners die op een brandoproep afkomen, schakelen bij wijze van veiligheidsmaatregel meestal de stroom uit naar het brandende gebouw. Als het gebouw echter over een PV-installatie beschikt, ontstaat hiermee een veiligheidsrisico: panelen blijven namelijk spanning opwekken zelfs als het systeem niet op het net is aangesloten. In elektrische systemen betekent laagspanning (SELV) een spanning minder dan 120V. Onder deze omstandigheden is het gevaar voor elektrocutie laag. Echter zullen drie of vier aanééngesloten panelen samen meer dan 150V opwekken. Residentiële en commerciële systemen bestaan zo uit tientallen of honderden panelen waarbij de DC-spanning kan oplopen tot 1000V.

### Niet-werkende oplossingen

1. Afschakel-functies in de traditionele omvormers onderbreken enkel de stroom maar de spanning blijft gevaarlijk hoog.
2. Automatische DC-schakelaars die zich bij de omvormer bevinden, kunnen de spanning van de panelen niet uitschakelen waardoor kosten stijgen terwijl het risico niet wordt verminderd.
3. Bedekken van de panelen:
  - a. Schuim spuiten: deze aanpak blijkt niet te werken omdat het schuim verdampt of van de panelen afglijdt voordat de brand geblust is.
  - b. Bedekken met ondoorzichtig materiaal: deze aanpak is niet praktisch en zelfs gevaarlijk aangezien de brandweerlieden met het zware afdek materiaal op het brandende dak moeten klimmen terwijl ze ondertussen elektrocutie riskeren.

### Effectieve oplossing: afschakeling op paneelniveau:

SolarEdge biedt een oplossing aan dat bestaat uit een power optimizer per paneel, een omvormer en monitoring op paneelniveau. Bovendien hebben SolarEdge systemen een ingebouwde veiligheidsvoorziening die veiligheidsrisico's verminderen.

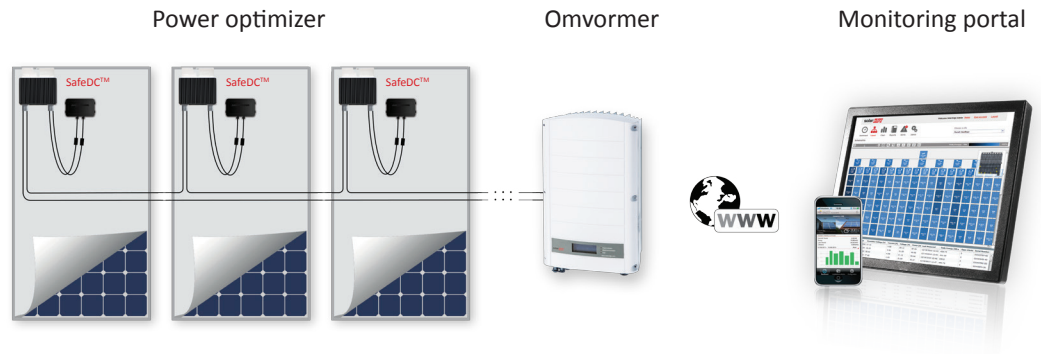
Wanneer power optimizers aangesloten zijn, zullen de panelen alleen blijven functioneren zolang de omvormer een veiligheidssignaal afgeeft. Bij afwezigheid van dit signaal gaan de power optimizers automatisch over op de veiligheidsmodus en schakelen zij zowel de DC-stroom als de spanning in de paneel- en stringkabels af. In de veiligheidsmodus bedraagt de uitgangsspanning van elke paneel 1V. Voorbeeld: als brandweerlieden overdag een PV-systeem afschakelen van het elektriciteitsnet en het systeem bevat 10 panelen per string, dan zal de string-spanning dalen naar 10VDC .

Aangezien de maximum stringlengte in een SolarEdge systeem 50 is, wordt de stringspanning begrensd tot 50V<sub>DC</sub> en dit is ruim onder de veiligheidsgrens. Zelfs bij een enkele afwijking geeft deze oplossing een SELV gecertificeerd spanning (<120V).

### Afschakeling op paneelniveau gebeurt automatisch in al deze gevallen:

- Een gebouw is van het elektriciteitsnet afgesloten.
- De omvormer is uitgezet.
- De power optimizer warmtesensor detecteert een temperatuur van meer dan 85°C.

SafeDC™ =  
spanningsafschakeling op  
paneelniveau



## Wereldwijde trends:

Overheidsinstanties, verzekeringsmaatschappijen en elektriciteitsbedrijven introduceren de laatste tijd steeds vaker nieuwe verordeningen en reglementen die gericht zijn op het vergroten van PV-veiligheid en het beschermen van personen en eigendommen.

In de Verenigde Staten, bijvoorbeeld, vereist de National Electric Code (NEC 2014) snelle afschakeling van PV-systemen op gebouwen. Onderdeel van deze eis is dat DC-spanning tussen 3 meter van de rand van de opstelling en de omvormer binnen 10 seconden na initiatie van de snelle afschakeling moet zakken onder 30VDC. SolarEdge voldoet aan deze eis. Een ander voorbeeld is de Duitse technische richtlijn.

### VDE conformiteit:

De Duitse technische richtlijn VDE-AR-E 2100-712 vereist onder andere dat na het afschakelen van de AC-voeding hulpdiensten niet blootgesteld zullen worden aan het risico van direct contact met DC-kabels met een spanning van meer dan 120V. SolarEdge P-serie optimizers voldoen aan deze eis dankzij de gepatenteerde SafeDC™-functie (1V veiligheidsspanning). SolarEdge power optimizers geven binnen de gevraagde tijd een automatische en failsafe verlaging van de DC-spanning naar een veilige spanning (onder 120Vdc). Deze functionaliteit is integraal onderdeel van het systeem en behoeft daarom geen extra hardware of brandveilige bouwmaatregelen wat leidt tot verlaging van de installatiekosten. De conformiteit aan de technische vereisten in de secties 7.1 en 7.4 van deze richtlijn zijn aan SolarEdge bevestigd door Primara (zie laatste bladzijde).

## Conclusie

Het SolarEdge systeem, met de geïntegreerde SafeDC™ functionaliteit, verzekert volledige veiligheid voor brandweerlieden die werken aan panelen, voorkomt het risico van elektrocutie en is de enige omvormer-oplossing gecertificeerd in Europa als DC-afschakeling.

# Declaration of Conformity

<b>Applicant:</b>	<b>SolarEdge Technologies</b> 6 HeHarash St. Hod Hasharon, 45240 Israel
<b>Product type:</b>	Disconnect device for PV generators
<b>Model:</b>	Safe DC disconnect mechanism
<b>Use in accordance with regulations:</b>	Disconnection between a PV inverter and a PV generator
<b>Applied rules and standards:</b>	In dependence on: <b>IEC 60947-3:1999 + Corr:1999 + A1:2001 + Corr1:2001 + A2:2005 in conjunction with IEC 60947-1:2004 (4<sup>th</sup> edition)</b> "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.

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



**Andreas Aufmuth**

# Konformitätsbescheinigung

**Antragsteller:** **SolarEdge Technologies**  
6 HeHarash St.  
Hod Hasharon, 45240  
**Israel**

**Produkt Typ:** **Leistungsoptimierer**

<b>Modell:</b>	<b>Pxxx, PxxxI OPJxxx-LV</b>
----------------	----------------------------------

xxx kann stellvertretend für die Leistung eine Zahl von 0-9 sein

Die Leistungsoptimierer in Kombination mit SolarEdge Wechselrichtern oder SolarEdge SMI erfüllen zum Zeitpunkt der Ausstellung der Bescheinigung folgende Punkte der nachfolgenden VDE Anwendungsregel.

**Anwendungsregel: VDE-AR-E 2100-712:2013-05**

Maßnahmen für den DC-Bereich einer Photovoltaikanlage zum Einhalten der elektrischen Sicherheit im Falle einer Brandbekämpfung oder einer technischen Hilfeleistung

**§7.1 Einrichtungen zum Schalten, Trennen oder Kurzschließen im DC-Bereich einer PV-Anlage**

**§7.4 Einrichtung zum Abschalten eines PV-Moduls**

Für volle Konformität einer Photovoltaikanlage im Sinne der Anwendungsregel sind vom Errichter/Installateur der Anlage vor Ort zusätzlich die geforderten Maßnahmen gemäß

**§5 Kennzeichnung von Anlage und PV-DC-Leitungsführung** zu treffen.

**Bericht Nr.:** 13KFS090-01

**Bescheinigung Nr.:** 14-007-01

**Datum:** 2014-02-26



**Andreas Aufmuth**