

---

# 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 aanéengesloten panelen samen meer dan 150V opwekken. Residentiële en commerciële systemen bestaan zo uit tientallen of honderden panelen waarbij de DCspanning kan oplopen tot 1000V.

### Niet-werkende oplossingen

- Afschakel-functies in de traditionele omvormers onderbreken enkel de stroom maar de spanning blijft gevaarlijk hoog.
- 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.
- Rooftop array disconnect switches only terminate the flow of current from the roof to the inverter. The modules on the roof, their cabling, and the cabling all the way to the inverter remain energized and dangerous while there is daylight.

- Bedekken van de panelen:

Schuim spuiten: deze aanpak blijkt niet te werken omdat het schuim verdampt of van de panelen afglijdt voordat de brand geblust is.

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

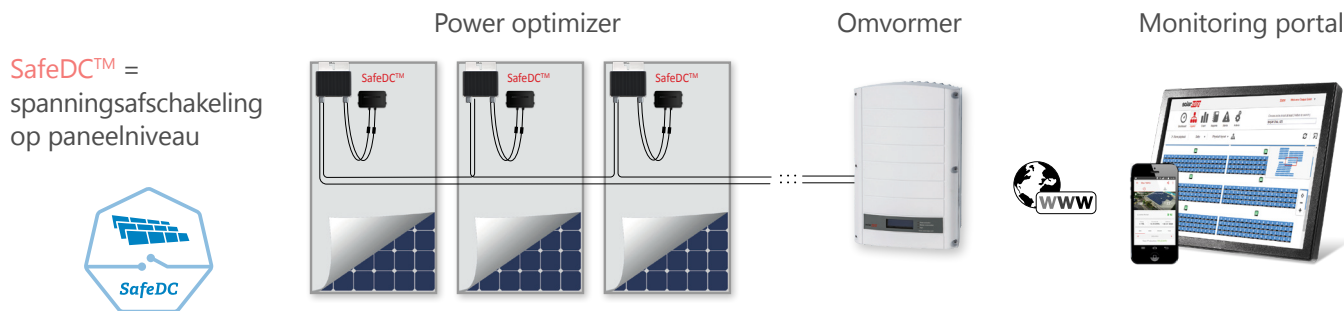
SolarEdge biedt een oplossing aan dat bestaat uit een power optimizer per paneel, een omvormer en monitoring op paneelniveau. Bovendien hebben SolarEdge systemen een ingebouwde veiligheidsvoorziening die veiligheidsrisico's verminderen.

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 PVsysteem 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 50VDC 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.



### 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.

#### NEC 2014/2017/

In the United States, for example, the National Electric Code, NEC 2014, and the more recent NEC 2017, requires rapid shutdown of PV systems on buildings. As part of this requirement, DC voltage in circuits running more than a certain distance from the array to the inverter (10 feet for NEC 2014, one foot for NEC 2017) has to be lower than 30VDC within 30 seconds of rapid shutdown initiation (NEC 2017), or 10 seconds (NEC 2014). The SolarEdge solution complies with this requirement. Published by the NFPA (National Fire Protection Association), the NEC code is voted on and approved by firefighters and code officials. SolarEdge has also received a NRTL listing to UL 1741 CRD for PVRSS (Photovoltaic Rapid Shutdown System). This is now required for NEC 2017 compliance. An additional example is the German application guide; VDE-AR-E 2100-712.

#### 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. De SolarEdge SafeDC™ functionaliteit is gecertificeerd in Europa als DC-afschakeling volgens IEC/EN 60947-1 en -3 en volgens de veiligheidstandaard VDE AR 2100-712 en OEVE R-11-1.

# Declaration of Conformity

<b>Applicant:</b>	<b>SolarEdge Technologies</b> 1 HaMada Street. Herzeliya 4673335 <b>Israel</b>
<b>Product type:</b>	Disconnect device for PV generators
<b>Model:</b>	Safe DC disconnect mechanism
<b>Rating:</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.

<b>Report no:</b>	13KFS109-01
<b>Certificate no:</b>	16-167-00
<b>Date of issue:</b>	2016-11-09



**Andreas Aufmuth**

# Konformitätsbescheinigung

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

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

<b>Modell:</b>	<b>Pxxx, PxxxI</b> <b>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**