

Anwendungshinweis – Verwendung von SolarEdge-Systemen zur Erfüllung der Anforderungen nach OVE-Richtlinie R11-1:2013

Einführung

Die OVE-Richtlinie R11 enthält zusätzliche Sicherheitsanforderungen, welche im Falle eines Versagens von Maßnahmen des Fehlerschutzes mögliche Risiken zum Brandschutz und Personenschutz so gering wie möglich halten. Nachfolgend wird beschrieben, wie durch das SolarEdge-System (SafeDCTM) die Anforderungen der Richtlinie erfüllt werden und warum gerade diese Ausführung besonders sicher und zuverlässig ist.

Auswahl der Maßnahmen nach Kap. 3 Allgemeines

Grundsätzlich können nach der Richtlinie technische Maßnahmen (Abschalt- und Kurzschlusseinrichtungen) oder bauliche Maßnahmen angewandt werden. Technische Maßnahmen nach Kap. 5.1 sind ohne Einschränkungen anwendbar, bauliche Maßnahmen nach Kap. 5.2 jedoch nur unter bestimmten Voraussetzungen.

So kann das Schutzziel durch eine bauliche Maßnahme nach Kap. 5.2 erreicht werden, wenn z.B.

- Die DC-Leitungsanlage im gesamten Verlauf frei zugänglich ist bzw. von außen einsehbar ist (außer 5.2.1)
- Der Dachkonstruktion/Dachaufbau eine Feuerwiderstandsklasse von mindestens 30 Minuten aufweist
- Die Leitungsverlegung außerhalb von gefährdeten Bereichen (z.B. brand- und explosionsgefährdete Bereiche) erfolgt
- Für die Einsatzkräfte ein gefahrloser Zugang zu den PV-Modulen möglich ist.

Dies bedeutet im Umkehrschluss, dass keine bauliche Maßnahme angewendet werden kann, wenn keine Kriterien gegeben ist. Dann muss eine technische Maßnahme nach Kap. 5.1 angewandt werden.

Für besondere Gegebenheiten wird explizit eine quellennahe Trennung empfohlen. Dies sind:

- Wenn die Dachkonstruktion keine Feuerwiderstandsklasse aufweist
- Wenn wesentliche Bestandteile (z.B. Dachisolierung, Dachdeckung), ausgenommen die Tragkonstruktion, aus brennbaren Materialien bestehen
- Wenn eine öffentliche Gefährdung zu berücksichtigen ist (z.B. Absturz von PV-Modulen infolge außergewöhnlichen Einflüssen)
- Wenn die Personenrettung durch die Dach- oder Fassadenkonstruktion erfolgen muss (bevorzugt ab Gebäudeklasse GK2 bis GK5)

Der Planer und Errichter muss die oben genannten Kriterien prüfen, wenn er keine quellennahen technischen Maßnahmen oder bauliche Maßnahmen einsetzen will. Setzt er quellennahe Abschalteinrichtungen ein, muss er die oben genannten Kriterien nicht mehr abprüfen, da die gewählte Maßnahme immer eingesetzt werden kann.

Quellennahe Einrichtungen sind gemäß der Definition in der Richtlinie Schutzeinrichtungen, welche so nahe an der Spannungsquelle sind, wie technisch und baulich möglich. In der Praxis bedeutet dies am PV-Modul, weil dies die kleinste in sich geschlossene technische Einheit der Spannungsquelle in einer PV-Anlage ist. Dies kann mit Modulwechselrichtern, Modulschaltern oder Leistungsoptimierern realisiert werden, welche die Anforderungen in Kap. 5.1 erfüllen.

Wird ein System von SolarEdge eingesetzt, ist nach Kap. 3 durch SafeDC™ immer eine geeignete Maßnahme ausgewählt.

Kompatibilität mit Kap. 5.1 Technische Maßnahmen

Kapitel 5.1.1 Allgemeines

Grundsätzlich müssen technische Maßnahmen gemäß Kap. 5.1.1 quellennah sein, d.h. in der Nähe der PV-Module sein. Leistungsoptimierer von SolarEdge sind entweder in die Modulanschlussdose integriert oder direkt daran angeschlossen. Sie erfüllen somit diese Anforderung.

Es kann alternativ auch die Anordnung an anderen Punkten unter bestimmten Voraussetzungen erfolgen. Da das SolarEdge-System aber die Anforderung „quellennah“ erfüllt, muss dieser Aspekt vom Planer und Errichter nicht mehr erfüllt werden.

Nach Kap 5.1.1 ist „aufgrund der technologischen Entwicklung“ zu prüfen, ob die im Abschnitt 5.2 aufgeführten baulichen Maßnahmen nicht eine Lösung mit höherer Zuverlässigkeit darstellen. Dies könnte zu dem Schluss verleiten, dass Maßnahmen nach Kap. 5.1 weniger zuverlässig sein könnten, was aber nicht gesagt wird. Vielmehr wird nach einer Prüfung der Zuverlässigkeit gefragt, um den Einsatzkräften einen höchstmöglichen Schutz zu bieten. In den nachfolgenden Abschnitten („Zuverlässigkeit des SolarEdge-Systems SafeDC™ als Abschaltvorrichtung“, „ Grad an Sicherheit für die Einsatzkräfte im Vergleich zu anderen Maßnahmen“) wird beschrieben, warum die Zuverlässigkeit gegeben ist und den Einsatzkräften sogar eine höhere Sicherheit geboten wird.

Kapitel 5.1.2 Grundfunktionen

Nach Kap. 5.1.2 muss die Abschaltung der Spannungsquellen automatisch bei Abschaltung des PV-Wechselrichters oder der Netzspannung erfolgen. Diese Anforderung, welche ebenfalls in der VDE-AR-E 2100-712 Kap. 7.1 enthalten ist, wird durch SolarEdge-Systeme erfüllt. Dies wurde auch von einem unabhängigen, akkreditierten Prüflabor bestätigt (siehe Anhang 1 Konformitätsbescheinigung zu VDE AR-E 2100-712).

Weiterhin dürfen messtechnische Überprüfungen nicht unzulässig beeinflusst werden. Bei Verwendung des SolarEdge-Systems sind die Abschaltvorrichtungen und der Wechselrichter vom gleichen Hersteller. Beides zusammen ist im System auf vollständige und ordnungsgemäße Funktion geprüft. Die Messtechnik des Wechselrichters wird nicht beeinträchtigt. Die Leistungsoptimierer tragen durch Ihre internen Messungen zusätzlich zur Messung von Daten und der korrekten Funktion des Systems bei.

Auch externe Messungen wie Spannungsmessung, Isolationswiderstandsmessung und weitere sind auch problemlos möglich. Durch die Ausgabe einer Referenzspannung von 1V je Optimierer kann nicht nur die Einhaltung der sicheren Kleinspannung geprüft werden, Installateure und Einsatzkräfte können durch Messung dieser Spannung (z.B. 30V bei 30 PV-Modulen) nicht nur sicherstellen, dass die Abschaltvorrichtung korrekt abgeschaltet haben. Durch Messen dieser Spannung kann auch ausgeschlossen werden, dass eine gefährliche Spannung im System vorliegt, aber wegen eines Drahtbruchs zwischen Spannungsquelle und Ort der Messung diese nicht gemessen werden kann.

Durch die begrenzte Anzahl der Optimierer im Strang wird auch bei Ausgabe der Referenzspannung die maximal zulässige DC-Spannung von 120V weit unterschritten. Auch die einzelnen PV-Module haben im Abschaltfall (Leerlauf) eine weitaus geringere Spannung als 120V (ausgenommen bestimmte Dünnschichtmodule).

Kapitel 5.1.4 Abschaltvorrichtung

Leistungsoptimierer von SolarEdge sind Abschaltvorrichtungen nach Kap. 5.1.4 und stellen eine dauerhafte Stromkreisunterbrechung sicher. Sie erfüllen die Anforderung nach den 1,25-fachen Wert des Kurzschlussstroms bei STC. Diese Anforderung, welche ebenfalls in der VDE-AR-E 2100-712 Kap. 7.1 enthalten ist, wurde auch von einem unabhängigen, akkreditierten Prüflabor bestätigt (siehe Anhang 1 Konformitätsbescheinigung zu VDE AR-E 2100-712).

Ebenso muss diese Abschaltvorrichtung bei Auftreten eines internen Fehlers in einen sicheren Zustand fallen. Auch diese Anforderung, welche ebenfalls in der VDE-AR-E 2100-712 Kap. 7.1 enthalten ist, wird durch SolarEdge-Systeme erfüllt. Dies wurde von einem unabhängigen, akkreditierten Prüflabor bestätigt (siehe Anhang 1 Konformitätsbescheinigung zu VDE AR-E 2100-712).

Weiterhin muss nach Kap. 5.1.4 der zu erwartende Anlagenstrom durch die Abschaltvorrichtung wiederholt störungsfrei geschaltet werden können. Das SolarEdge-System würde gemäß der Lasttrennschaltnorm IEC 60947-3 von einem unabhängigen, akkreditierten Prüflabor geprüft (siehe Anhang 2 Konformitätsbescheinigung zu IEC 60947-3). Somit ist auch eine hohe Anzahl an Schaltzyklen kein Problem.

Eine weitere Anforderung ist, dass Rückströme aus dem PV-Wechselrichter oder aus parallelen Strängen die Abschaltvorrichtung in Ihrer Funktion nicht beeinträchtigen dürfen. Auch diese Anforderung, welche ebenfalls in der VDE-AR-E 2100-712 Kap. 7.1 enthalten ist, wird durch SolarEdge-Systeme erfüllt. Dies wurde von einem unabhängigen, akkreditierten Prüflabor bestätigt (siehe Anhang 1 Konformitätsbescheinigung zu VDE AR-E 2100-712).

Das SolarEdge-System entspricht somit durch SafeDC™ allen Anforderungen an eine quellennahe Abschaltvorrichtung. Einzelne Anforderungen werden durch Bescheinigungen und Zertifikaten von unabhängigen, akkreditierten Prüflaboren bestätigt.

Anforderungen nach Kap. 6 Organisatorische Maßnahmen

Der Anlagenbetreiber muss in Absprache mit den zuständigen örtlichen Einsatzkräften folgende organisatorische Maßnahmen treffen:

- Bekanntgabe über Anlagen, Leitungen und Einrichtungen, die besondere Gefahren für die Einsatzkräfte verursachen und/oder besondere Maßnahmen bei einer Notfalleistung
 - Durch die quellennahe Abschaltung und die verbleibende Leerlaufspannung geht von einem SolarEdge-System keine besondere elektrische Gefahr nach Abschaltung des Systems (manuell oder Wegfall der Netzspannung aus). Der Verlauf der Leitungswege ist dann auch ohne Bedeutung.
 - Die Einsatzkräfte müssen auf nicht-elektrische Gefahren hingewiesen werden, wie z.B. Absturz von Modulen, ggfs. verringerte Tragfähigkeit der Dachkonstruktion oder auch erschwerte Zugänglichkeiten, wenn die Module und Unterkonstruktion eine mechanische Barriere darstellen.
- Zur Verfügung stellen von Informationen und Planunterlagen (auch Kap. 7)
 - Dadurch, dass eine quellennahe technische und keine bauliche Maßnahme gewählt wird, müssten keine an sich Planunterlagen mit Leitungstrassen erstellt werden. Dieser muss aber dennoch nach Kap. 7 erstellt werden. Sofern nicht am Übergabepunkt der elektrischen Anlage die Energieversorgung/Netzspannung abgeschaltet werden kann, ist dieser Plan auch sinnvoll, damit ersichtlich wird, wo man die Energieversorgung oder die Wechselrichter abschalten kann.
 - Eine Beschreibung der Abschaltprozedur (siehe Beispiel im Anhang 3) dient den Einsatzkräften im Notfall. Da dieser nicht anlagenabhängig ist, kann immer die gleiche Darstellung verwendet werden. Ein einfaches Schema im Beispiel im Anhang ermöglicht den Einsatzkräften auch ohne Einweisung ein schnelles und sicheres Abschalten
- Einweisung der Einsatzkräfte über bestimmte Schalthandlungen, im Einvernehmen des Betreibers
 - Bei Einweisung der Einsatzkräfte kann entweder über die Schalter an den Wechselrichtern oder über eine Lasttrenneinrichtung abgeschaltet werden, ohne dass das System beschädigt wird. Ist bei der Einweisung eine elektrische Fachkraft anwesend, kann diese nach Abschaltung die Referenzspannung messen. Dadurch können die Einsatzkräfte sehen, dass die Abschaltung erfolgt ist und diese auch messtechnisch einfach nachgewiesen werden kann.

Anforderungen nach Kap. 7 Dokumentation und Kennzeichnung von Anlage und Leitungsführung

Ein Hinweisschild entsprechend der Richtlinie muss Auskunft über das Vorhandensein einer PV-Anlage geben. Das im Anhang 3 angegebene Beispiel enthält diese Hinweisschild und zusätzlich die Information zur Abschaltprozedur. Dieses kann ausgedruckt oder als Vorlage für die Kennzeichnung genutzt werden.

Es ist ein Übersichtsplan zu erstellen, welcher bei Verwendung eines SolarEdge-Systems folgende Elemente enthält:

- Spannungsführende Leitungen
 - Diese kann man als nicht spannungsführend nach Abschaltung kennzeichnen (<60V)
- PV-Generator
 - Diesen kann man so kennzeichnen/beschreiben, dass nach Abschaltung nur noch die Leerlaufspannung auftritt (typischerweise < 60V)
- DC-Trenn-, Schalt- oder Kurzschlusseinrichtungen
 - Hier sind die Leistungsoptimierer als quellennahe Abschalteinrichtungen einzutragen
- DC-Schaltstelle
 - Als DC-Schaltstelle fungieren die Wechselrichter mit Ihren Schaltern sowie Lasttrenneinrichtungen auf der Wechselstromseite. Daher sind diese als Schaltstelle zur Aktivierung der quellennahen Abschalteinrichtungen einzutragen als solche zu kennzeichnen.

Zuverlässigkeit des SolarEdge-Systems SafeDC™ als Abschalteinrichtung

Die Abschalteinrichtung des SolarEdge-System (SafeDC™) wurde von verschiedenen unabhängigen und akkreditierten Prüflaboren nach verschiedenen internationalen Standards geprüft und die Konformität bescheinigt und zertifiziert:

- VDE AR-E 2100-712: Das SolarEdge-System wurde nach diesem der OEVE-Richtlinie sehr ähnlichem Standard unabhängig geprüft (siehe Anhang 1 Konformitätsbescheinigung zu VDE AR-E 2100-712)
- NEC 2014, section 690.12: Das SolarEdge-System entspricht ebenso den strengen Anforderungen zur Abschaltung im Notfall („rapid shutdown“) in den USA (siehe Anhang 4 Konformitätsbescheinigung nach NEC 2014 section 690.12)
- IEC 60947-3: Das SolarEdge-System entspricht den Anforderungen der Produktnorm für Lasttrennschalter (siehe Anhang 2 Konformitätsbescheinigung zu EN 60947-3)

Zusätzlich verfügt das SolarEdge über den Vorteil, dass die Optimierer im Betrieb kontinuierlich auf Fehler überwacht werden. D.h. Ausfälle werden im Gegensatz zu anderen Maßnahmen bei Auftreten erkannt und über das enthaltene Überwachungssystem gemeldet. Die betroffene Abschalteinrichtung geht zudem automatisch in den sicheren Zustand, d.h. Abschaltung über.

Weiterhin ist das System gegen fehlerhafte Ausführung geschützt. Werden die Leistungsoptimierer in einer unsicheren Weise verschaltet, geht das System nicht in Betrieb.

Durch die kontinuierliche Überwachung sowie das Übergehen in den sicheren Zustand im Fehlerfall ist im SolarEdge-System gewährleistet, dass dieses im Einsatzfall auch ohne Wartung zuverlässig abschaltet.

Grad an Sicherheit für die Einsatzkräfte im Vergleich zu anderen Maßnahmen

Durch die quellennahe Abschaltung am Modul wird für die Einsatzkräfte der höchstmögliche Grad an Sicherheit erreicht. Auf Modulseite kann höchstens noch die Leerlaufspannung eines PV-Moduls erreicht werden, was bei den meisten Modultypen weniger als 60V bedeutet.

Auf den Stringleitungen bis zum Wechselrichter liegt nur noch die ausgegebene Referenzspannung an, welche ebenfalls kleiner als 60V ist. Gegenüber Systemen ohne diese Referenzspannung können die Einsatzkräfte prüfen, ob das System zuverlässig abgeschaltet hat, ohne dass man durch einen Drahtbruch getäuscht werden kann.

Weiterhin ist das System gegen fehlerhafte Ausführung geschützt. Werden die Leistungsoptimierer in einer unsicheren Weise verschaltet, geht das System nicht in Betrieb. Bei anderen Maßnahmen können fehlerhafte Ausführungen nur durch Anlagenüberprüfungen erkannt werden:

- Lasttrennschalter mit Fernauslösung: Wird der Schalter mit zu geringer Spannung oder Stromwerten ausgewählt, tritt häufig kein Problem im Betrieb auf, sondern im Abschaltfall, wenn der Schalter mit der Trennung einer zu hohen Spannung oder eines zu hohen Stroms überlastet wird. Die Einsatzkräfte, welche die Abschaltung erwarten, können dann durch gefährliche DC-Spannungen überrascht werden.
- Gegen Brand geschützte Verlegung von DC-Leitungen im Gebäude (Kap. 5.2.1): Bei mangelhafter Ausführung ist der Schutz nicht gegeben (z.B. zu geringe Putzdicke). Eine Ausführung mit Isolationserhalt kann nur durch Fachleute überprüft werden.
- Verlegung der DC-Leitung außerhalb des Gebäudes (Kap. 5.2.2): Hier ist zu prüfen, dass auch nicht auf kurzen Strecken die Leitung durch das Gebäude geführt wird.
- Verlegung der DC-Leitungen mit Schirmmaßnahmen (Kap. 5.2.3): Zur Wirksamkeit dieser Maßnahme müssen die verwendeten leitfähigen Rohre und Kabelkanäle durchgehend mit der entsprechenden Leitfähigkeit verbunden und an beiden Enden in den Potenzialausgleich eingebunden werden. Die Ausführung und Überprüfung ist aufwändig.

Die baulichen Maßnahmen sind gemäß der Richtlinie zulässig bieten aber keinen so hohen Schutz wie die quellennahe Abschaltung. Bei den Maßnahmen „Verlegung im Außenbereich“ (5.2.2) und „brandgeschützte Verlegung im Gebäude“ können die Einsatzkräfte im Gebäudeinneren agieren, im Außenbereich müssen sie sich aber den Leitungen und dem PV-Modulen fernhalten. Die Schirmung der DC-Leitungen (5.2.3) schützt die Leitungen nicht vor Feuer. Schmilzt oder verbrennt die Isolierung, können Lichtbögen auftreten. Diese werden so heiß, dass die metallene Schirmung durchgebrannt werden kann. Die Schutzmaßnahme verliert dann Ihre Wirkung. Daher ist diese Maßnahme in der VDE AR-E 2100-712 und im NEC 690.12 nicht als zulässige Maßnahme aufgeführt.

Im Fall von Hochwasser oder Wasserschäden im Gebäude können nur Technische Maßnahmen (quellennah oder am Gebäudeeintritt) die Einsatzkräfte vor einem Stromschlag schützen. Dies gilt auch für die Verlegung außerhalb des Gebäudes, sofern diese Bereiche nicht überflutet werden.

Im Fall eines Gebäudeeinsturzes ist die Modulabschaltung den Strangschaltern am Gebäudeeintritt und den baulichen Maßnahmen überlegen, da die DC-Spannung auf die Leerlaufspannung der einzelnen PV-Module und die Referenzspannung (<60V) begrenzt wird.

Bei den meisten Maßnahmen kann ohne regelmäßige Überprüfung und Wartung nicht sichergestellt werden, dass diese im Einsatzfall auch noch funktioniert. So können z.B. klassische Lasttrennschalter durch Kontaktkorrosion geschädigt werden, wenn diese nicht regelmäßig betätigt werden (z.B. 10mal Schalten im Jahr, gem. Herstellerangaben). Bei der Schirmung muss regelmäßig die durchgängige Kontaktierung auf Korrosion oder lose werdende Kontakte geprüft werden.

Durch die kontinuierliche Überwachung sowie das Übergehen in den sicheren Zustand im Fehlerfall ist im SolarEdge-System gewährleistet, dass dieses im Einsatzfall auch zuverlässig abschaltet.

Ein weiterer Vorteil des SolarEdge-Systems ist, dass die quellennahe Abschaltung nicht nur durch manuelle Abschaltung und Netzabschaltung erfolgen kann, sondern auch automatisch durch Anlagenfehler. So wird im Fall eines Isolationsfehlers oder im Falle eines Differenzstromsprungs von 30mA automatisch die quellennahe Abschaltung ausgeführt, wodurch die Sicherheit der Einsatzkräfte zusätzlich erhöht wird.

Auch wenn die Richtlinie verschiedene Maßnahmen zulässt, zeigen diese Ausführungen und die Auswahlkriterien in Kap. 3, dass der Grad an Sicherheit für die Einsatzkräfte nicht bei allen Maßnahmen gleich hoch ist. Mit SafeDC™ kann das höchstmögliche Maß an Sicherheit für die Einsatzkräfte erreicht werden.

Zusammenfassung

Die Ausführungen haben gezeigt, dass das SolarEdge-System alle Anforderungen der Richtlinie für die quellennahe Abschaltung erfüllt. Gegenüber anderen zulässigen Maßnahmen bietet SafeDC™ allen Beteiligten zusätzlichen Mehrwert:

Anlagenbetreiber:

- SafeDC™ bietet den höchstmöglichen Schutz für die Einsatzkräfte, wodurch diese bestmöglich agieren können, sowohl im Brandfall als auch bei Überflutung und Einsturz. Die Einsatzkräfte können dadurch schneller helfen und Schäden verringern.
- Weder mangelhafte Installation noch fehlende Wartung setzen die Wirksamkeit außer Kraft. Der Betreiber kann darauf vertrauen, dass sie Maßnahme im Notfall einsatzfähig ist.

Anlagenplaner/-errichter:

- SafeDC™ bietet den höchstmöglichen Schutz für die Einsatzkräfte und ist für alle Anlagenkonstellationen nach Kap. 3 einsetzbar. D.h. der Planer hat mit dem SolarEdge-System immer ein geeignetes System nach Kap. 3, ohne die Einzelkriterien für jede Anlage nachprüfen zu müssen.
- Verwendet der Errichter ein SolarEdge-System, entsteht kein zusätzlicher Installations-oder Komponentenaufwand.
- Auch die persönliche Haftung ist für ihn geringer, da er diese Maßnahme nicht fehlerhaft ausführen kann. Die Zuverlässigkeit der Abschaltung ist auch gegeben, wenn ihm bei der Installation ein Fehler unterläuft. Die Eignung und Zuverlässigkeit ist durch unabhängige Prüflabore bestätigt.

Einsatzkräfte:

- SafeDC™ bietet den höchstmöglichen Schutz für die Einsatzkräfte durch die quellennahe Abschaltung.
- Modulseitig können nach Abschaltung höchstens noch Spannungen im Bereich der Leerlaufspannung der Module auftreten (typischerweise <60V),
- die verbleibende Referenzspannung bleibt mit weniger als 60V weit unter den maximal zulässigen Werten
- Somit können die Einsatzkräfte innerhalb und außerhalb des Gebäudes bestmöglich arbeiten.
- Durch die Referenzspannung können die Einsatzkräfte die erfolgte Abschaltung überprüfen und zugleich eine falsche Messung aufgrund Drahtbruch ausschließen.
- Es besteht kein Risiko, dass durch fehlerhafte Installation oder fehlende Wartung die Maßnahme nicht wirksam sein könnte.
- Die Maßnahme bietet auch bei Überflutung, Wasserschäden und Einsturz zusätzliche Sicherheit
- Neben der manuellen Abschaltung und der Netzabschaltung führen auch Systemfehler wie Isolationsfehler oder das Auftreten von Fehlerströmen automatisch zur quellennahen Anschaltung.

Mit SolarEdge-Systemen kann den Einsatzkräften maximal mögliche Sicherheit geboten werden. Für den Errichter ist dies gleichzeitig eine sehr einfache und effiziente Möglichkeit, die Richtlinie ÖVE R11-1 umzusetzen.

Anhang 1: Konformitätsbescheinigung zu VDE AR-E 2100-712

Konformitätsbescheinigung

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

Produkt Typ: Leistungsoptimierer

| | |
|----------------|--------------------------|
| Modell: | Pxxx, PxxxI OPJxxx-LV |
|----------------|--------------------------|

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

Anhang 2: Konformitätsbescheinigung zu IEC 60947-3

Declaration of Conformity

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

| | | | |
|------------------------|-------------|---------------------|------------|
| Report no: | 13KFS109-01 | | |
| Certificate no: | 13-152-00 | | |
| Date of issue: | 2013-11-11 | Valid until: | 2016-11-11 |



Andreas Aufmuth

Anhang 4: Konformitätsbescheinigung nach NEC 2014, section 690.12



3933 US Route 11
 Coraopolis, NY 13046
 Telephone: (802) 759-8711
 Facsimile: (802) 759-8901
 www.intertek.com

June 20, 2014

Letter Report No. 101703554CRT-001
 Project No. G101703554

Mr. Meir Adest
 SolarEdge Technologies Ltd
 6 Ha Harash St.
 HOD HASHARON, ISRAEL

Ph: +972.9.957.6620
 email: meir_a@solaredge.com

Subject: ETL Evaluation of SolarEdge Products to NEC Rapid Shutdown Requirements

Dear Mr. Meir Adest,

This letter represents the testing results of the below listed products to the requirements contained in the following standards:

National Electric Code, 2014, Section 690.12 requirement for rapid shutdown.

This investigation was authorized by signed Quote 500534459 dated 06/10/2014. Rapid shutdown test were performed at SolarEdge Technologies Ltd, 6 HaHarash St HOD HASHARON, ISRAEL and witness by Intertek personnel on 06/17/2014.

The evaluation covers installations consisting of optimizers and inverters with part numbers listed below. The testing done has verified that controlled conductors are limited to not more than 30 volts and 240 volt-ampere within 10 seconds of rapid shutdown initiation.

Applicable products:

- Power optimizers:
 - P8xxx-YY-zzzz; where xxx is any number, 0-9, up to a maximum value where xxx = 350; YY could be AOB or TFI; and zzzz is any combination of four letters and numbers.
 - OP-XXX-LV, OP-XXX-MV, OP-XXX-IV, OP-XXX-EV; where xxx is any number, 0-9.
 - Paaa, Pbbb, Pccc, Pddd, Peee; where aaa, bbb, ccc, ddd, eee is any number, 0-9 to a maximum upto aaa=300, bbb=350, ccc=500, ddd=600, eee=700.
 - Pxxx, Pyyy, Pzzz, Pmmmm, Pnnn and Pooo; where xxx, yyy, zzz is any number, 0-9 to a maximum up to xxx=300, yyy=350, zzz=500; where mmm, nnn, ooo is any number, 0-9 to a maximum up to mmm=405, nnn=300, ooo=350
- 1-ph inverters:
 - SE3000A-US / SE3800A-US / SE5000A-US / SE6000A-US / SE7600A-US / SE10000A-US / SE11400A-US when the SolarEdge rapid shutdown cable labeled "MCI-CB-xxxx-x" which is part of kit SE1000-RSD-xx is installed in the inverter Safety Switch where xxx-x is any number; inverter part number may be followed by a suffix

Page 1 of 2

This report is for the exclusive use of Intertek's Client and is provided pursuant to the agreement between Intertek and its Client. Intertek's responsibility and liability are limited to the terms and conditions of the agreement. Intertek assumes no liability to any party, other than to the Client in accordance with the agreement, for any loss, expense or damage occasioned by the use of this report. Only the Client is authorized to permit copying or distribution of this report and then only in its entirety. Any use of the Intertek name or of its marks for the sale of products or services, or for advertising or promotional purposes, without the express written consent of Intertek, is prohibited. Intertek's results in this report are relevant only to the sample tested. This report by user does not imply that the material, product or service is or has ever been under an Intertek certification program.

Intertek Testing Services NA, Inc.



SD 12.1.2 (11/11/10) Informative



SolarEdge Technologies Ltd

Letter Report 101703554CRT-001
 June 20th, 2014

- 3-ph Inverters:
 - SE9KUS / SE10KUS / SE20KUS when the SolarEdge rapid shutdown cable labeled "MCI-CB-xxxx-x" which is part of kit SE1000-RSD-xx is installed in the inverter Safety Switch where xxx-x is any number; inverter part number may be followed by a suffix

This letter report completes this portion of the evaluation covered by Intertek Project No. G101703554.

If there are any questions regarding the results contained in this report, or any of the other services offered by Intertek, please do not hesitate to contact the undersigned.

Please note, this Letter Report does not represent authorization for the use of any Intertek certification marks.

| | | | |
|---------------|--------------------------------------|--------------|------------------------------|
| Completed by: | Radhe Patel Engineering Team Lead | Reviewed by: | Howard Liu Staff Engineer |
| Title: | | Title: | |
| Signature: | | Signature: | |
| Date: | June 20 th , 2014 | Date: | June 20 th , 2014 |

Intertek Testing Services NA, Inc.

SD 12.1.2 (11/11/10) Informative

Page 2 of 2