

SolarEdge-Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz gemäß VDE-AR-N 4105

Liebe SolarEdge Kunden,

ab dem 1. Januar 2012 werden in Deutschland alle SolarEdge Wechselrichter die neue Niederspannungsrichtlinie (VDE-ER-N-4105) unterstützen.

Dieses Dokument enthält folgende Informationen:

- Hintergrund
- Änderungen vor dem 1. Januar 2012
- Konformitätsnachweis der Wechselrichter
- Upgrade für ältere Wechselrichter
- Umsetzung der neuen Anforderungen in SolarEdge Wechselrichtern
- Konsequenzen für das Anlagendesign

Hintergrund

Die Anzahl der PV-Anlagen in Deutschland wächst ununterbrochen. Zum Sommer 2011 waren Anlagen mit einer Gesamtleistung von 18 GW installiert. Dabei stammt der größte Teil aus kleinen und mittleren Anlagen, die ans Niederspannungsnetz angeschlossen sind. Weil diese Anlagen einen erheblichen Anteil der zur Verfügung gestellten Netzleistung darstellen, kann eine gleichzeitige Abkopplung mehrerer Anlagen auf einmal die Netzstabilität beeinträchtigen. Deshalb ist eine neue Netzrichtlinie entwickelt worden, die auf eine Verbesserung der Stabilität des Stromnetzes in Deutschland abzielt, indem PV-Anlagen eine aktive Rolle in der Netzsteuerung zugewiesen wird.

Die neue Norm, VDE-AR-N-4105, wird für alle im Niederspannungsnetz angeschlossenen Wechselrichter ab dem 1. Januar 2012 verpflichtend. Sie tritt an die Stelle von VDE-0126-1-1 und beinhaltet Anforderungen im Hinblick auf die folgenden Punkte:

1. Phasenabgleich (Power-Balancing)
2. Frequenzgebundene Leistungsreduzierung
3. Blindleistungssteuerung
4. Bedingungen für Wiedereinkoppeln des Wechselrichters
5. Ausgangsleistungssteuerung

Änderungen vor dem 1. Januar 2012

Heute werden Wechselrichter bei einer Frequenz von 50,2Hz vom Netz getrennt. Als Zwischenlösung können die Netzbetreiber verlangen, dass Wechselrichter bei höheren Frequenzen, zwischen 50,2 und 51,5Hz getrennt werden. Um den Frequenzbereich eines vor dem 1. Januar 2012 installierten Wechselrichters anzupassen, wenden Sie sich bitte an den SolarEdge Support unter support@solaredge.de.

SolarEdge Technologies

US: 900 Golden Gate Terrace, Suite E, Grass Valley, CA 95945

Deutschland: Bretonischer Ring 18, 85630 Grasbrunn (München)

Japan: B-9 Ariake Frontier Building, 3-7-26 Ariake, Koto-Ku, Tokyo, 135-0063

Israel: 6 Ha'Harash St., P.O.Box 7349, Neve Ne'eman, Hod Hasharon 45240

Konformitätsnachweis der Wechselrichter

Sämtliche nach dem 1. Januar 2012 ausgelieferten SolarEdge-Wechselrichter sind mit der neuen Niederspannungsrichtlinie kompatibel. In der folgenden Tabelle sind die verfügbaren Modelle und Firmware-Versionen aufgeführt, die den Anforderungen der Richtlinie genügen.

Wechselrichtertyp	Max. Scheinleistung S _{Emax}	Max. AC-Strom (pro Phase)	Konforme Firmware-Versionen (gilt auch für höhere Versionen)
SE3000	3 kVA	16,5 A	CPU: 2.133 DSP1: 1.210.128 DSP2: 1.034
SE3500	3,5 kVA	19,5 A	
SE4000	4 kVA	22 A	
SE5000	4,6 kVA	25 A	
SE7k*	7 kVA	11,5 A	CPU: 2.133 DSP1: 1.13.58 DSP2: 2.19.54
SE8k*	8 kVA	13 A	
SE9k*	9 kVA	14,5 A	
SE10k*	10 kVA	16 A	
SE12.5k*	12,5 kVA	20 A	

* Diese SolarEdge Wechselrichter sind 3-phasige Erzeugungseinheiten, welche auf allen 3 Phasen symmetrisch einspeisen.

Richtlinienkonforme Wechselrichter sind entsprechend gekennzeichnet:

1. Am Wechselrichter - Das Typenschild am Wechselrichter erhält eine zusätzliche Kodebezeichnung (siehe Abbildung) – bei Einphasengeräten auf der linken und bei Dreiphasengeräten auf der rechten Seite:

SE5000-DEU solar edge SE5000-CZE Photovoltaic Power Inverter			
Electrical Ratings			
DC	Max. Operating Voltage	500V	AC Nominal Operating Voltage 220/230V _{L-N} / 380/400V _{L-L}
DC	Operating Voltage Range	270-500V	AC Nominal Operating Frequency 50/60Hz
DC	Max. Input Current	17.5A	AC Nominal Output Power 4600W
	Operating Temp. Range	-20...+50°C	AC Max. Output Power 4600W
	Enclosure	IP65	AC Max. Output Current 25 A RMS
	Safety Standard	IEC 62103	AC Grid Connection Standard VDE-AR-N-4105 IEC 60362 AS-4777



2. Auf der Verpackung – Die Verpackung wird mit dem folgenden Aufkleber gekennzeichnet:

Dieser Wechselrichter erfüllt
die Anforderungen der
VDE-AR-N-4105

SolarEdge Technologies

- US:** 900 Golden Gate Terrace, Suite E, Grass Valley, CA 95945
Deutschland: Bretonischer Ring 18, 85630 Grasbrunn (München)
Japan: B-9 Ariake Frontier Building, 3-7-26 Ariake, Koto-Ku, Tokyo, 135-0063
Israel: 6 Ha'Harash St., P.O.Box 7349, Neve Ne'emana, Hod Hasharon 45240

Upgrade für ältere Wechselrichter

Wechselrichter ohne die voranstehenden Kennzeichnungen, die mit einer älteren Firmware-Version als in der obigen Tabelle angegeben, betrieben werden, können mit einem Upgrade aktualisiert werden:

- Sämtliche Dreiphasen-Wechselrichter sind upgradefähig.
- Sämtliche Einphasen-Wechselrichter mit der DSP-Version 1.027 (DSP2) oder höher sind upgradefähig.

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte dem Benutzerhinweis "Aktualisieren eines Wechselrichters gemäß VDE-AR-N-4105". Dort finden Sie eine Anleitung, wie Sie die Firmware-Version des Wechselrichters über dessen LCD identifizieren können und welche Schritte Sie zur Konfiguration des Upgrades und zur Kennzeichnung des Wechselrichters vornehmen müssen, um diesen als richtlinienkonform zu markieren.

Umsetzung der Richtlinienanforderungen in SolarEdge Wechselrichtern

1. Phasenabgleich: Alle Einphasen-Wechselrichter haben eine max. Ausgangsleistung von 4,6 kVA.
2. Frequenzgebundene Leistungsreduzierung: Die Wechselrichter bleiben bei einer Frequenz zwischen 47,5 Hz und 51,5 Hz aktiv. Oberhalb von 50,2 Hz beginnt der Wechselrichter, die Leistung in Schritten von 40 % je Hz zu reduzieren, wie in der folgenden Abbildung gezeigt:

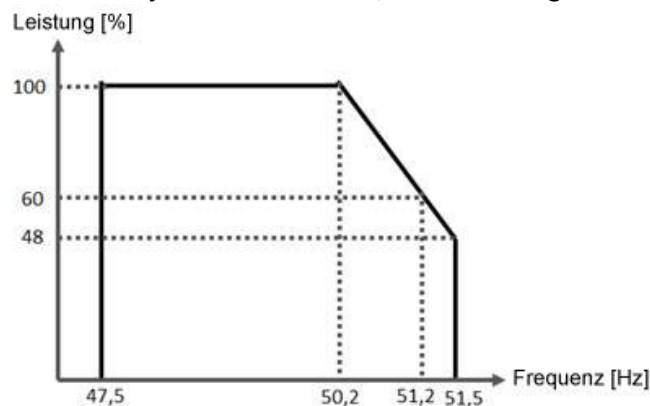


Abb. 1 – Frequenzgebundene Leistungsreduzierung

3. Blindleistung: Die Blindleistung des Wechselrichters wird über einen Verschiebungsfaktor gesteuert. Die Wechselrichter werden mit einem Standard-Verschiebungsfaktor ausgestattet, der entlang der folgenden Kurve verläuft:

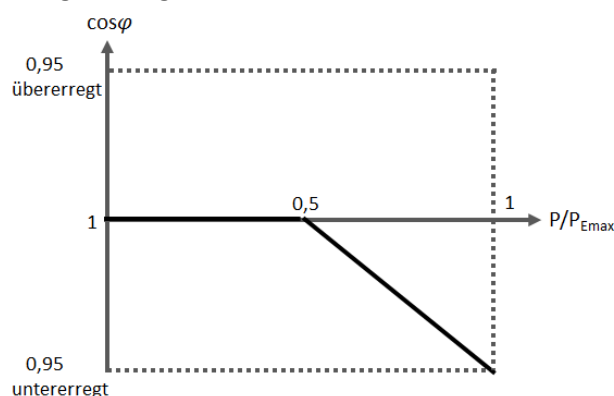


Abb. 2 – Standard-Verschiebungsfaktor

Diese Kurve kann durch den Installateur geändert werden, wenn der Netzbetreiber eine andere Blindleistungskurve verlangt. Nähere Angaben zur Konfiguration entnehmen Sie bitte dem "Handbuch zur Niederspannungsrichtlinie VDE-AR-N-4105".

SolarEdge Technologies

US: 900 Golden Gate Terrace, Suite E, Grass Valley, CA 95945

Deutschland: Bretonischer Ring 18, 85630 Grasbrunn (München)

Japan: B-9 Ariake Frontier Building, 3-7-26 Ariake, Koto-Ku, Tokyo, 135-0063

Israel: 6 Ha'Harash St., P.O.Box 7349, Neve Ne'eman, Hod Hasharon 45240

4. Bedingungen für das Wiedereinkoppeln des Wechselrichters:
 - a. Wenn ein Wechselrichter vom Netz getrennt wird, koppelt er sich erst wieder ein, wenn die Netzspannung zwischen 85 und 110 % der Nennspannung und die Frequenz zwischen 47,5 und 50,05 Hz liegt, und erst nach einer Zeitspanne von 60 Sekunden.
 - b. Nach einem Netzausfall startet der Wechselrichter mit einer Leistungssteigerung von 10 % pro Minute. Nach manuellem Ausschalten startet der Wechselrichter mit voller Leistung.
5. Ausgangsleistungssteuerung: Die Ausgangsleistungssteuerung, die bei jeder Anlage mit mehr als 100 kVA erforderlich ist, kann über die SolarEdge Leistungsreduzierungsschnittstelle (PRI) vorgenommen werden. Weitere Angaben entnehmen Sie bitte dem Datenblatt (http://www.solaredge.de/files/pdfs/products/inverters/se_power_reduction_interface_datasheet_de.pdf) und dem Handbuch (http://www.solaredge.de/files/pdfs/se_power_reduction_interface_manual.pdf) der Leistungsreduzierungsschnittstelle.

Konsequenzen für das Anlagendesign

1. Es dürfen niemals mehr als 3 1phasen-Wechselrichter in einer Anlage verschaltet werden.
2. Auslegung des Wechselrichters: Der Wechselrichter kann nun mit einem Verschiebungsfaktor unter 1 betrieben werden, was Auswirkungen auf die verfügbare Wirkleistung hat. Es besteht die folgende Beziehung zwischen Wirkleistung (P in kW), Blindleistung (Q in VAR) und Scheinleistung (S in VA):

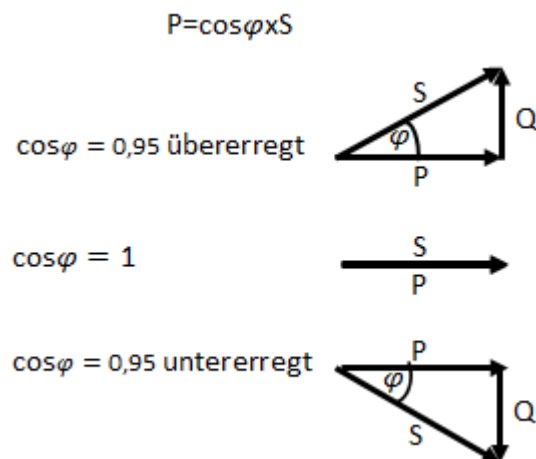


Abb. 3 – Beziehung zwischen P, Q und S

Für einen Wechselrichter, der zuvor mit $\cos \varphi = 1$ und entsprechend mit $P = S$ betrieben wurde, gilt jetzt $P \leq S$, weshalb er entsprechend ausgelegt werden muss.

3. Auslegungsbeispiel: Verwendung eines SE5000-DEU Wechselrichters mit einer Scheinleistung von $S = 4,6$ kVA.
 - a. Bisher galt $\cos \varphi = 1$ und dementsprechend $P_{\max} = 4,6$ kW. Bei Anwendung eines Auslegungsfaktors von 110 % (DC/AC)(Überdimensionierung) kann eine Gesamtpeakleistung von 5 kWp DC installiert werden.
 - b. Ab dem 1. Januar 2012 muss der Wechselrichter mit $\cos \varphi = 0,95$ zu betreiben sein. Bei Standardeinstellung gemäß Abb.2 erreicht der Wechselrichter bei diesem Verschiebungsfaktor seine Spitzenleistung. Dementsprechend gilt $P_{\max} = 0,95 \times 4,6$ kVA = 4,37 kW. Bei Anwendung eines Auslegungsfaktors von 110 % (Überdimensionierung) kann in diesem Fall eine Gesamtpeakleistung von 4,8 kWp DC installiert werden.

SolarEdge Technologies

US: 900 Golden Gate Terrace, Suite E, Grass Valley, CA 95945

Deutschland: Bretonischer Ring 18, 85630 Grasbrunn (München)

Japan: B-9 Ariake Frontier Building, 3-7-26 Ariake, Koto-Ku, Tokyo, 135-0063

Israel: 6 Ha'Harash St., P.O.Box 7349, Neve Ne'eman, Hod Hasharon 45240