

Intelligent  
verbinden.



# Anwendungsregel AR-N 4105 (Niederspannungsrichtlinie) und BDEW- Mittelspannungsrichtlinie

SOLAR ELECTRIC

KOSTAL

- BDEW = Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft
- FNN = Forum Netztechnik / Netzbetrieb
- VDE = Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik
- VDEW = Verband der Elektrizitätswirtschaft
- NSR = Niederspannungsrichtlinie  
VDE-AR-N 4105
- MSR = BDEW Mittelspannungsrichtlinie

## Geltungsbereiche für Nieder- & Mittelspannungsrichtlinie

- Niederspannungsrichtlinie:  
Betrifft alle PV-Anlagen, die direkt in das Niederspannungsnetz (230/400V) einspeisen. Es gibt keine Leistungsbereiche, alle Anlagen am Niederspannungsnetz zählen dazu. Hinweis: Ab einer Anlagengröße >30 kW wird ein zusätzlicher externer NA-Schutz in einfehlersicherer Ausführung benötigt.
- Mittelspannungsrichtlinie:  
Betrifft alle PV-Anlagen, die mittels Trafostation in das Mittelspannungsnetz (6-30kV) einspeisen. Es gibt keine Leistungsbereiche. Allerdings sind häufiger Anlagen größer 100kWp direkt am Mittelspannungsnetz angeschlossen.

## Gültigkeit Niederspannungsrichtlinie

- Niederspannungsrichtlinie:

Gültig ab 01.07.2011. Für PV-Anlagen, die im Zeitraum Mai bis Dezember 2011 installiert werden, gilt eine Übergangsregelung. In diesem Zeitraum können Anlagen sowohl nach der alten VDE 0126-1-1 als auch nach der neuen E-VDE-AR-N 4105 angeschlossen werden. Während dieser Übergangsphase wird die Funktion der frequenzabhängigen Wirkleistungsreduzierung gefordert. Die Entscheidung, welche Regel zum Tragen kommt, trifft der Anschlussnehmer.

Ab 01.01.2012 dürfen nur Anlagen nach E-VDE-AR-N 4105 angeschlossen werden. Ausschlaggebend ist immer das Inbetriebnahmedatum.

**Wichtig:** Alle PIKO-Wechselrichter erfüllen die ab 01.01.2012 geforderten Anforderungen ab SW 3.90 (November 2011)

## Gültigkeit Mittelspannungsrichtlinie

- Mittelspannungsrichtlinie:

Gültig ab 01.04.2011. Es wird gefordert, dass Geräte, die ab diesem Zeitpunkt installiert werden, sowohl die statischen als auch die dynamischen Anforderungen zum Netzmanagement erfüllen.

Nachweise:

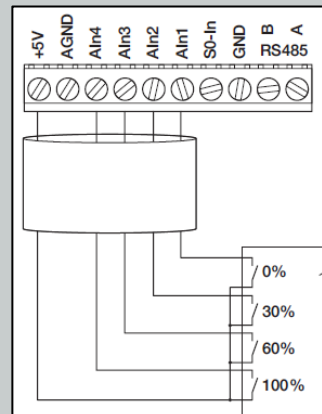
Es wird ein Einheitszertifikat je Wechselrichter gefordert.

Bei Anlagen größer 1MWp oder 2 km AC Kabellänge wird zusätzlich ein Anlagenzertifikat gefordert. Die Verantwortung hierfür liegt beim Anlagenplaner in Absprache mit dem Netzbetreiber.

**WICHTIG:** Nur die PIKO-Wechselrichter 8.3 + 10.1 ab SW 3.82 erfüllen alle Anforderungen der MSR.  
PIKO-Wechselrichter 3.0 – 5.5 sind nicht für den Anschluss ans Mittelspannungsnetz geeignet.

### ■ Ferngesteuerte Leistungsreduzierung:

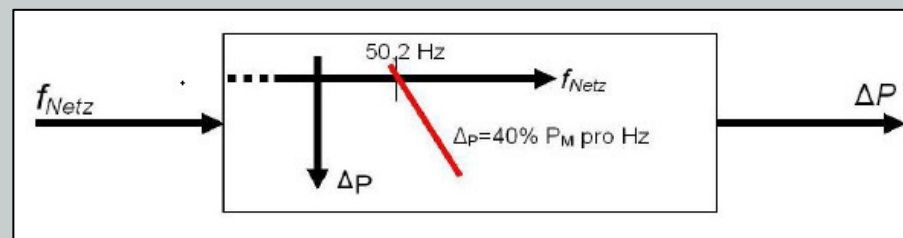
Für den Fall, dass es im Verteil- oder Transportnetz zu kurzfristigen Überlastungen kommt, muss der Verteilnetzbetreiber die Möglichkeit haben, die Bemessungsleistung über einen Rundsteuersignalempfänger zu reduzieren. Die typischen Stufen zur Reduzierung sind 0% / 30% / 60% der Bemessungsleistung. Bei allen PIKO-Wechselrichtern wird der Rundsteuersignalempfänger an dem integrierten Analogeingang angeschlossen. Ein PIKO-Wechselrichter (Master) steuert alle mit ihm über RS485 oder LAN verbundenen PIKO-Wechselrichter(Slaves).



# Erklärung der Anforderungen

## Frequenzabhängige Wirkleistungsreduzierung NSR + MSR

- Frequenzabhängige Wirkleistungsreduzierung:  
Bisher sollten Wechselrichter beim Überschreiten der oberen Frequenzgrenze von 50,2Hz sofort vom Netz getrennt werden. Durch abruptes Abschalten von großen Erzeugungsanlagen kann die Netzstabilität negativ beeinflusst werden. Daher wird die Lösung der Wirkleistungsreduzierung bei Überfrequenz gefordert. Das heißt, dass Wechselrichter beim Überschreiten der 50,2Hz nicht vom Netz getrennt werden müssen, sondern die Wirkleistung reduziert wird. Diese Wirkleistung wird dann pro Hz um 40% reduziert. Erreicht die Frequenz 51,5Hz muss sich der Wechselrichter sofort vom Netz trennen.  
Alle PIKO-Wechselrichter ab SW Version 3.60 (produziert seit Q1 2010) unterstützen diese Funktion.



Quelle: Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz, BDEW Juni 2008

### ■ Bereitstellung von Blindleistung:

Ab einer Anlagenscheinleistung von 3,68kVA müssen Wechselrichter die Möglichkeit besitzen mit einem Verschiebungsfaktor  $\cos \varphi$  bis 0,95 induktiv/kapazitiv einzuspeisen. Bei einer Anlagenleistung  $>13,8$  kVA muss ein Verschiebungsfaktor bis 0,9 möglich sein.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten Blindleistung bereit zu stellen. Folgende Einstellungen können mit PARAKO\* getätigt werden:

$\cos \varphi =$  feste Einstellung des Verschiebungsfaktors

$\cos \varphi (P) =$  Einstellung des Verschiebungsfaktors in Abhängigkeit der Leistung (Kennlinie)

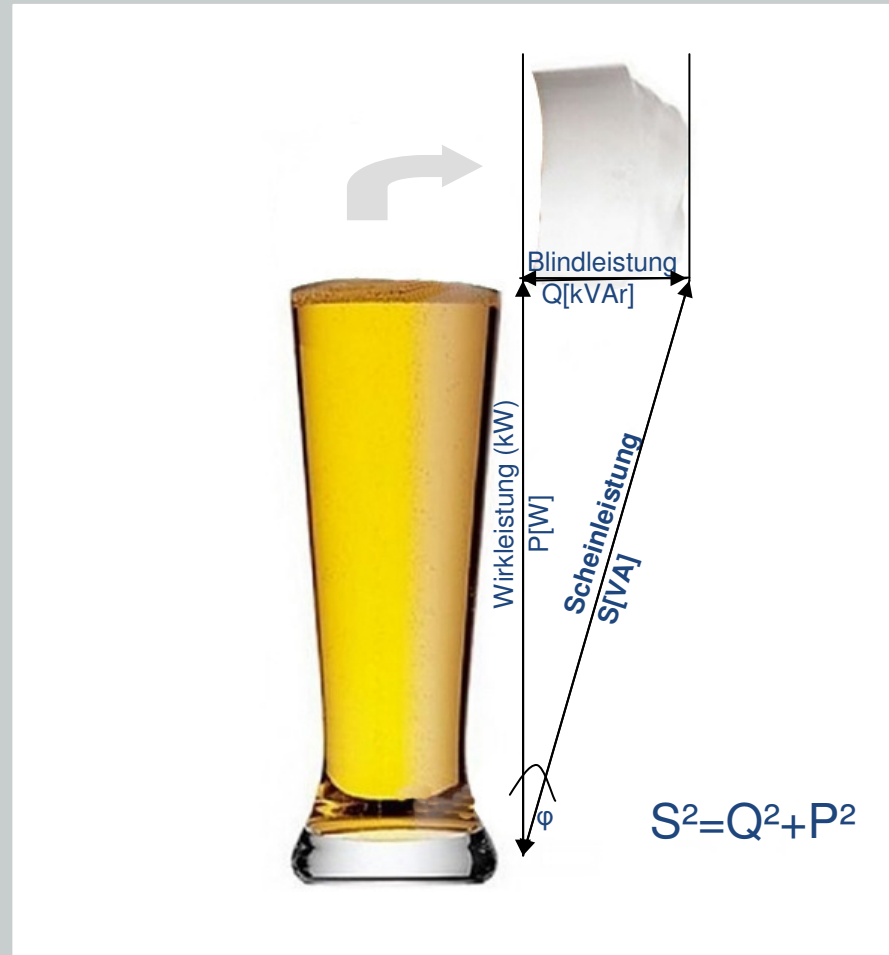
$Q =$  feste Einstellung der bereitgestellten Blindleistung (Q) in VA

$Q (U) =$  Einstellung der Blindleistung in Abhängigkeit der Spannung (Kennlinie)

Zusätzlich kann der Verschiebungsfaktor oder die Blindleistung durch einen Rundsteuersignalempfänger ferngesteuert werden.

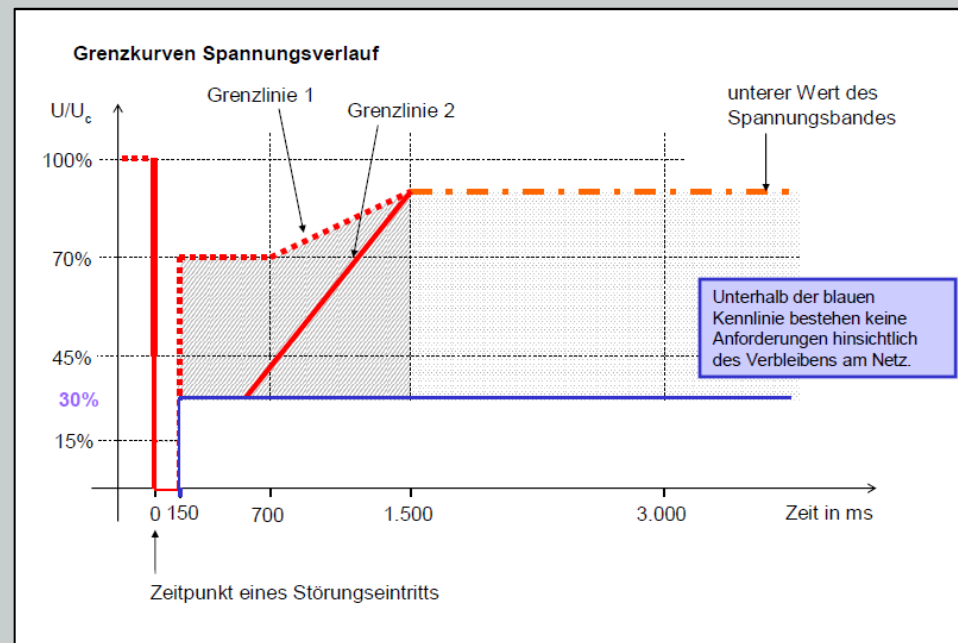
# Erklärung der Anforderungen

## Was ist Blindleistung?



### ■ FRT (Fault-Ride-Through):

Mit FRT bezeichnet man die Möglichkeit des Wechselrichters zum Durchfahren von kurzen Netzspannungseinbrüchen bei gleichzeitiger Einspeisung von Blindstrom. Bei FRT-fähigen Wechselrichtern von KOSTAL wird diese Funktion durch Setzen der Ländereinstellungen DE-MSR aktiviert.



Quelle: Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz, BDEW Juni 2008

### ■ Schieflastregelung:

Die maximale Schieflast zwischen den Phasen ist auf 4,6kVA begrenzt. Erzeugungsanlagen können nur dann einphasig angeschlossen werden, wenn je Netzanschluss die Summe aller einphasig angeschlossenen Erzeugungseinheiten 4,6kVA je Außenleiter nicht übersteigt. Somit können maximal  $3 \times 4,6\text{kVA} = 13,8\text{kVA}$  einphasig, verteilt auf 3 Außenleiter, angeschlossen werden. Jede weitere Erzeugungsanlage am selben Netzanschluss muss über eine dreiphasige Einspeisung verfügen.

Diese Regelung muss nur bei Verwendung der einphasigen PIKO-Wechselrichter (3.0kW / 3.6kW) beachtet werden. Alle anderen PIKO-Wechselrichter speisen symmetrisch auf 3 Phasen ein.

Intelligent  
verbinden.

100 Jahre  
1912-2012  KOSTAL

KOSTAL Solar Electric GmbH  
Hanferstraße 6  
79108 Freiburg i. Br.  
Deutschland  
Tel. +49 (0)761 47744-222  
Fax +49 (0)761 47744-111  
E-Mail: [service-solar-electric-de@kostal.com](mailto:service-solar-electric-de@kostal.com)  
[www.kostal-solar-electric.com](http://www.kostal-solar-electric.com)

**SOLAR ELECTRIC**

**KOSTAL**