

NEWSLETTER

KBR Newsletter, 18/2024



© gopixa - stock.adobe.com

Blindstrom bei Eigenerzeugung richtig auskompensieren:

Die Bedeutung des 4-Quadrantenreglers

In Hinblick auf die steigenden Energiepreise werden herkömmliche Energiebezugsanlagen immer häufiger zu Mischanlagen umgebaut. Das bedeutet, dass zusätzlich zu dem Netzanschluss des Energieversorgers eigene Erzeugungsanlagen installiert werden, die Strom ins Netz einspeisen.

Die Erzeugungsanlagen müssen zur Spannungstabilisierung im Verteilnetz Blindleistung bereitstellen, um die Spannungsschwankungen innerhalb normativer Grenzen zu halten. Die erforderliche Blindleistung (induktiv und kapazitiv) wird in der Regel von den Wechselrichtern oder Generatoren der Erzeugungsanlagen erbracht.

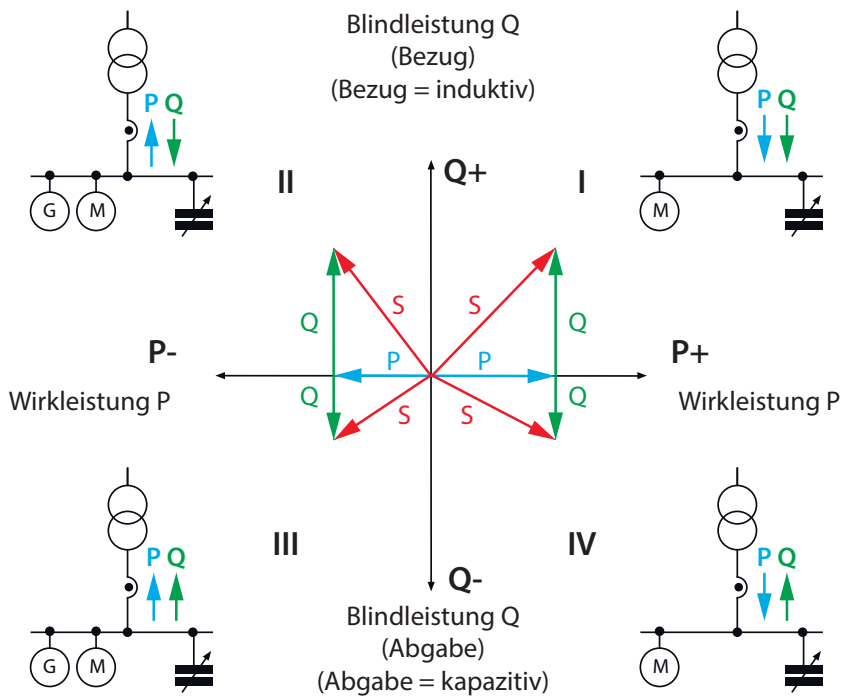
Hintergrundwissen: Die vier Energiequadranten

Das Leistungs-dreieck, bestehend aus Wirk-, Blind- und Scheinleistung, kann dabei grundsätzlich in jedem der vier Quadranten liegen. Die Richtung der Leistungen ändert sich je nach Quadranten:

- Quadrant I:** Bezug von Wirk- (P+) und Blindleistung (induktiv) (Q+)
- Quadrant II:** Rückspeisung von Wirk- (P-) und Bezug der Blindleistung (induktiv) (Q+)
- Quadrant III:** Rückspeisung von Wirk- (P-) und Blindleistung (kapazitiv) (Q-)
- Quadrant IV:** Bezug von Wirk- (P+) und Rückspeisung der Blindleistung (kapazitiv) (Q-)

Typischerweise operieren herkömmliche Bezugsanlagen hauptsächlich im ersten Quadranten. Durch eine Überkompensation kann sich das Leistungs-dreieck in den vier-

Fortsetzung



ten Quadranten verschieben. Mit der Nachrüstung von Erzeugungsanlagen bewegt sich das Leistungsdreieck allerdings in allen vier Quadranten.

Der 4-Quadranten Blindleistungsregler

Um die Blindleistung in allen vier Quadranten richtig auszuregulieren, gibt es Regler für Blindleistungskompensationsanlagen seit vielen Jahren mit einer „4-Quadranten-Regelung“.

KBR hat diese Funktion bereits seit mehr als 25 Jahren in ihren Reglern integriert. Doch warum ist diese Funktion notwendig? In Anlagen, in denen eine Eigenstromerzeugung Energie ins eigene Stromnetz einspeist, kann es vorkommen, dass in

Zeiten geringer Last mehr Energie erzeugt wird, als gerade benötigt wird. Dadurch verschiebt sich das Leistungsdreieck in den zweiten Quadranten.

Deshalb kann ohne 4-Quadranten-Regelung der Leistungsfaktor ($\cos \phi$) nicht mehr korrekt bestimmt werden, wenn die Wirkleistung negativ wird (P-). Außerdem muss der durch den Regler anzusteuernde $\cos \phi$ auf 1 erhöht werden.

Beispiel: Wenn ein Ziel- $\cos \phi$ von 0,9 programmiert ist, bedeutet das, dass die Hälfte der Wirkleistung als Blindleistung bezogen werden darf. Wird die Wirkleistung durch eine Rückspeisung nun negativ, so gibt es

keine Freigrenze mehr für die bezogene Blindleistung. Daher muss der Ziel- $\cos \phi$ im Blindleistungsregler in diesem Fall auf 1 erhöht werden. Diese Funktion wird von der sogenannten 4-Quadranten-Regelung im Blindleistungsregler automatisch übernommen. Kurzgefasst: Ein 4-Quadranten Blindleistungsregler kann in allen vier Quadranten die Blindleistung richtig ausregeln. Übrigens: Bei KBR gibt es seit Jahrzehnten nur noch 4-Quadranten Blindleistungsregler.

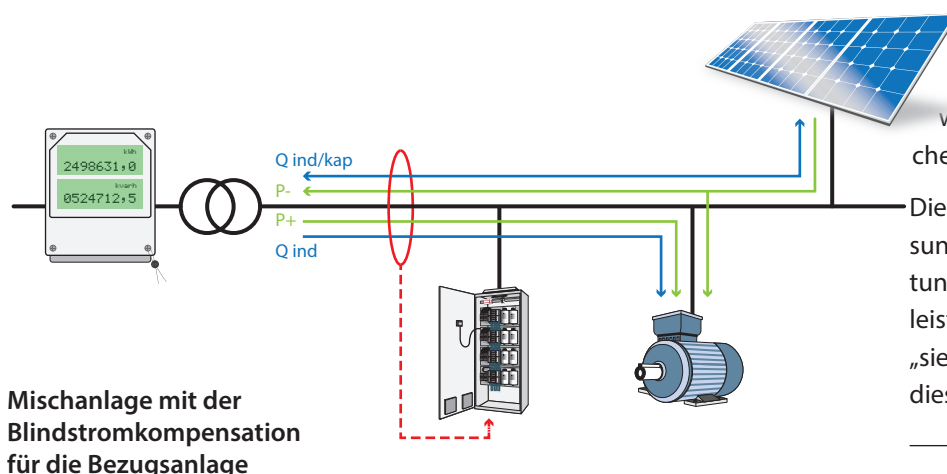
4-Quadranten Blindleistungsregler auch bei Eigenenerzeugung?

In Mischanlagen (Bezug und Eigenenerzeugung) gilt folgende Vorgehensweise: Die Erzeugungsanlage(n) müssen zur Stabilisierung der Netzspannung sowohl kapazitive als auch induktive Blindleistung bereitstellen können. Diese Blindleistung muss am Netzanschlusspunkt (dem Zähler des Energieversorgers) zur Verfügung gestellt werden.

Blindleistungsregler, sowohl mit als auch ohne 4-Quadrantenfunktion, erfassen diese Blindleistung und regeln gegen die Blindleistung der Erzeugungsanlage. Gemäß VDE-Anwenderregel 4110 müssen mögliche Wechselwirkungen zwischen der Erzeugeranlage und einer vorhandenen Blindstromkompensation vermieden werden.

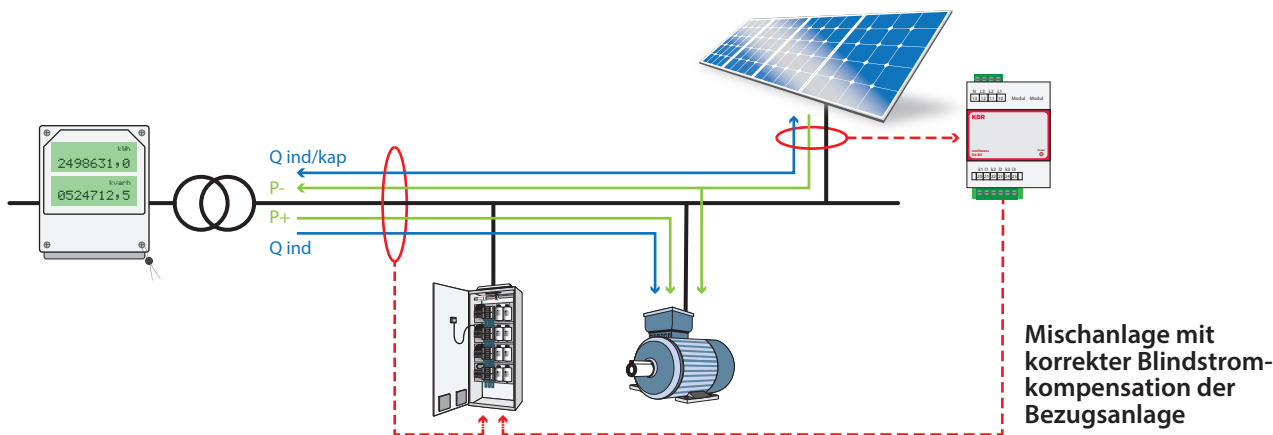
Doch Vorsicht: Allein der Einsatz eines 4-Quadrantenreglers löst dieses Problem allerdings noch nicht. Ein solcher Regler misst weiterhin die Blindleistung, die von der Erzeugeranlage bereitgestellt werden muss, und regelt entsprechend dagegen.

Die einzige technisch korrekte Lösung besteht darin, dass der Blindleistungsregler die eingespeiste Blindleistung der Erzeugeranlage nicht „sieht“, was bedeutet, dass der Regler diese nicht messen darf. Hierfür kann



Mischanlage mit der Blindstromkompensation für die Bezugsanlage

Fortsetzung



die Niederspannungshauptverteilung umstrukturiert werden, sodass die Erzeugeranlagen zwischen der Netzeinspeisung und den Stromwandlern für die Blindstromkompensation angeschlossen sind. In bestehenden Anlagen ist dies jedoch nur mit erheblichem finanziellem und technischem Aufwand möglich.

Eine effektivere Methode besteht darin, dass der Blindleistungsregler diese Blindleistung nicht erfasst. Um diese Anforderung zu erfüllen, können wir an unseren Blindleistungsregler multicomp-D6 Mess-

module anschließen. Diese liefern dem Regler Informationen über die Blindleistung der Erzeugungsanlage(n), sodass er diese bei der Blindleistungsregelung ignorieren kann. Somit wird nur die Bezugsanlage, wie von der VDE-Anwenderregel gefordert, ausgeregelt.

Fazit:

Ein korrektes Blindleistungsmanagement in Mischanlagen ist durch den Umbau der Niederspannungshauptverteilung oder Nutzung des KBR-Blindleistungsreglers mit Messmodul(en) möglich.

Weitere Informationen:

■ KBR-Newsletter:

„Blindstrom in Mischanlagen richtig kompensieren“

https://www.kbr.de/wp-content/uploads/2023/11/KBR-Newsletter_2303-2.pdf

■ Webinar:

Blindleistung, Bezugs- gegen Erzeugungsanlage

<https://www.kbr.de/event/blindleistung-bezugs-gegen-erzeugungsanlage/>



Ihr Christian Wiedemann
Europäischer Energiemanager (IHK)
Leiter Produktmanagement
KBR GmbH

Ihre Stromversorgung in guten Händen

- ✓ Messtechnik
- ✓ Energieoptimierung
- ✓ Energiedatenerfassung
- ✓ Drittmengenabgrenzung
- ✓ Blindstromkompensation
- ✓ Netzqualität/Netzstörungen



KBR. Weil Energie kostbar ist.

