

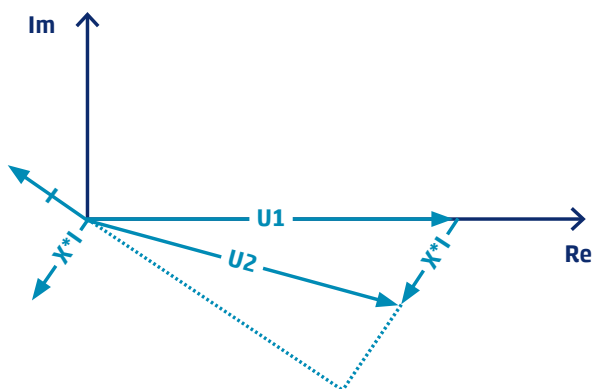
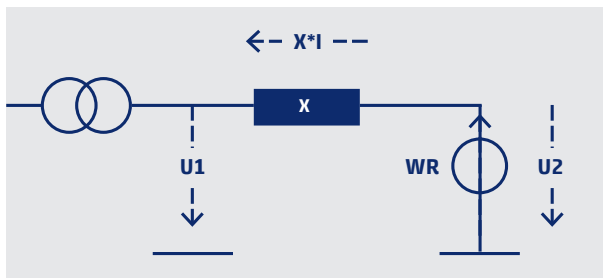
Wechselrichter – Einstellung Q(U)-Regelung



Damit das Netz jetzt sowie auch in Zukunft sicher und stabil betrieben werden kann, benötigt die BKW von neuen Photovoltaikanlagen (PVA) eine spannungsabhängige Blindleistungsregelung – Q(U)-Regelung, welche einen stabilisierenden Effekt auf die Netzspannung hat. Dieses Dokument soll Ihnen als Fachpartner bei der Parametrierung der Q(U)-Regelung unterstützen.

Funktionsprinzip

Ein Wechselrichter (WR) konvertiert durch die korrekte Schaltung der leistungselektronischen Schaltelemente, wie IGBTs, Gleichstrom in Wechselstrom und prägt diesen auf die anliegende Wechselspannung auf. Wird der Wechselstrom in Phase zur anliegenden Wechselspannung eingespeist, so wird nur Wirkleistung übertragen ($\cos \phi = 1$). Durch eine entsprechende Ansteuerung der Schaltelemente kann der Strom variabel vor- bzw. der Spannung nachteilend ins Netz gespeist und so der Blindleistungsfluss gesteuert werden. Zusammen mit der vorgelagerten Netzimpedanz hat dieser Blindleistungsfluss einen starken Einfluss auf die Spannung am Anschlusspunkt der PVA. Dies lässt sich mit nachfolgendem Zeigerdiagramm sinngemäss darstellen.



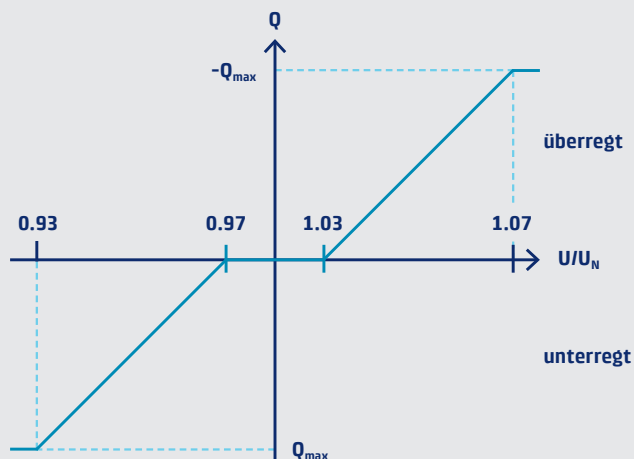
Blindleistungsrichtung

Abhängig von der Richtung der Blindleistung (induktiv oder kapazitiv), wirkt sich diese entweder senkend oder erhöhend auf die Spannung am Anschlusspunkt der PVA aus. Dabei muss beachtet werden, ob die Leistungsflüsse aus Sicht vom Wechselrichter (Erzeugersicht) oder aus Sicht vom Netz (Verbrauchersicht) betrachtet werden. Es gilt folgender Zusammenhang:

Aus Sicht WR	Aus Sicht Netz	Einfluss auf Spannung
WR speist induktive Blindleistung ein	WR bezieht kapazitive Blindleistung	Spannung wird erhöht
WR speist kapazitive Blindleistung ein	WR bezieht induktive Blindleistung	Spannung wird gesenkt

Q(U)-Kennlinie

Die Richtung und Menge der vom WR produzierten Blindleistung (Q) wird nun abhängig von der Netzspannung (U) am Anschlusspunkt gemacht → Q(U)-Regler. Das Verhalten des Reglers wird über eine Kurve mit vier Eckpunkte definiert. Die Eckpunkte werden von der BKW über die Installationsanzeige kommuniziert und müssen durch den Fachpartner beim WR eingegeben werden.



Punkt	U in %	U in V	Q in % von S	Induktiv / Kapazitiv
1	107	246.1	43.6	Induktiv
2	103	236.9	0	-
3	97	223.1	0	-
4	93	213.9	-43.6	Kapazitiv

Parametrierung der WR

Das Vorzeichen der Blindleistung (Q) darf nicht einfach 1 zu 1 aus den Vorgaben der BKW übernommen werden. Die Richtung von Q ist abhängig von der beschriebenen Betrachtungsweise → Erzeuger- oder Verbrauchersicht. Nicht jeder WR-Hersteller pflegt dieselbe Konvention.

Bei Unsicherheiten wird dringend empfohlen, die Q(U)-Parametrierung mit dem Lieferanten oder WR-Hersteller abzustimmen. Eine falsche Parametrierung hat den gegenteiligen Effekt und erhöht die Spannung am Anschluss zusätzlich, was ggf. zum Abschalten der WR führt.

Nachfolgende Tabelle bietet eine Übersicht der Q(U)-Parametrierung für WR von den gängigsten Herstellern. Die Angaben beziehen sich jeweils darauf, wie Q bei Über- und Unterspannung eingegeben werden muss. **Die Angaben sind ohne Gewähr. Es ist möglich, dass der Wechselrichterhersteller die Einstellungen zwischenzeitlich angepasst hat.**

WR	Eingabe Q bei Überspannung	Eingabe Q bei Unterspannung	Bemerkung
SMA	Negativ	Positiv	
SOFRA	Eingabe ohne Vorzeichen	Eingabe ohne Vorzeichen	
GROWATT	n.a.	n.a.	Keine Dokumentation zu Q(U)-Regelung. Korrekte Parametrierung unklar.
HUAWEI	Negativ	Positiv	Unsicher. Schlechte Dokumentation zu Q(U)-Regelung.
Sungrow	Positiv	Negativ	
Kostal	untererregt (induktiv)	übererregt (kapazitiv)	
Kaco	untererregt (induktiv)	übererregt (kapazitiv)	
Fronius	Negativ	Positiv	
SolarEdge	Positiv	Negativ	Eingabe Q = +-100%. Entspricht +-43.6% von S