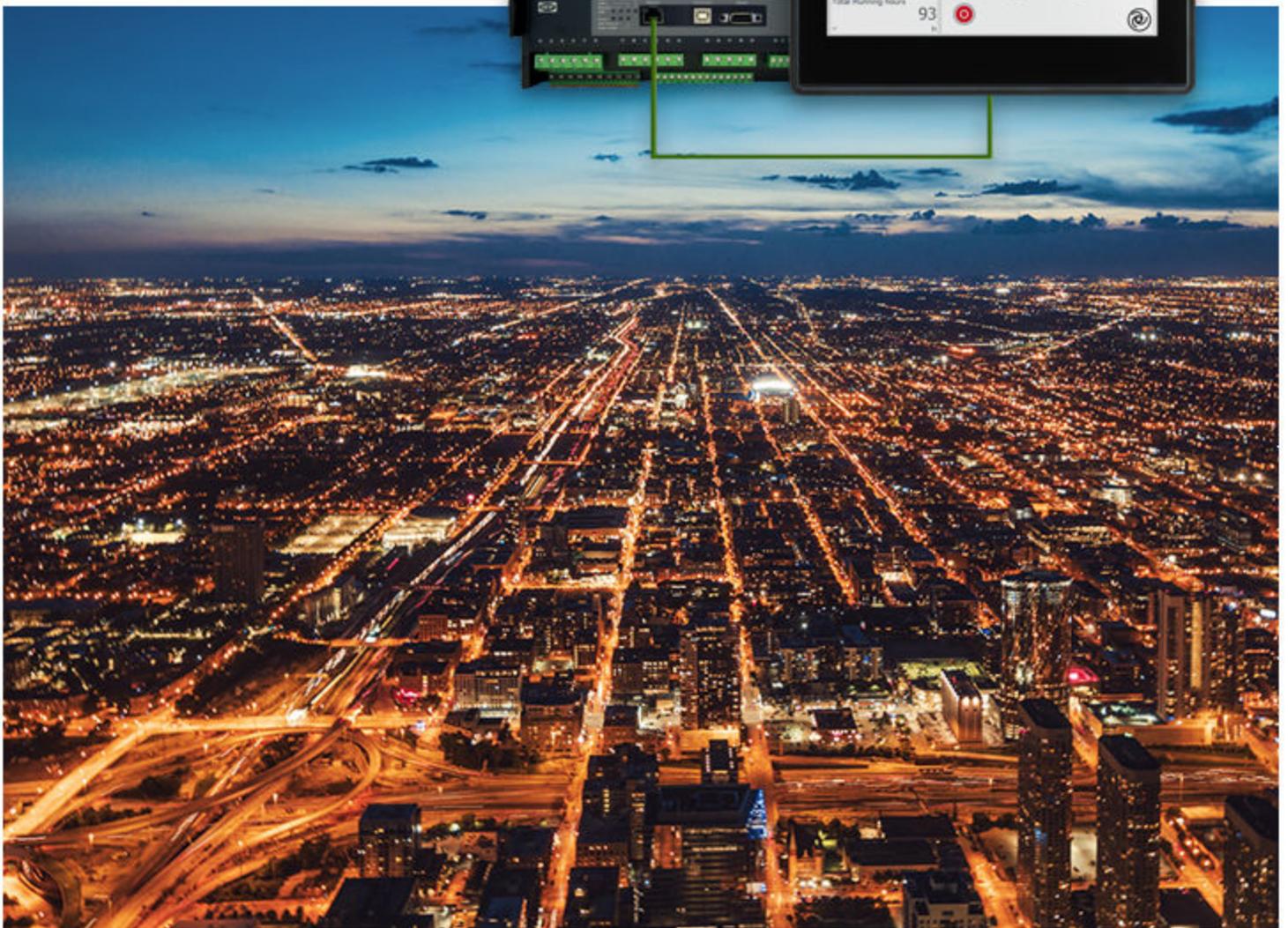


AGC-4 Mk II, AGC-4

Spannungs-, Var- oder Cosφ-Regelung

Option D1



1. Optionsbeschreibung

1.1 Option D1	3
1.2 ANSI-Nummern	3
1.3 Softwareversion	3
1.4 Parameterliste	3
1.5 Warnungen, rechtliche Informationen und Sicherheitshinweise	3
1.5.1 Warnungen und Hinweise.....	3
1.5.2 Werkseinstellungen.....	4
1.5.3 Rechtliche Informationen und Haftungsausschluss.....	4

2. Funktionsbeschreibung

2.1 Regelungsart (Spannung/Var/Cosϕ)	5
2.1.1 Regelungsart basierend auf Schalterzuständen.....	5
2.1.2 Regelungsart basierend auf Digitaleingängen.....	5
2.2 SPR-Fehler	6
2.3 Manuelle Spannungsregelung	6
2.4 Spannungsabhängige Cosϕ/Q-Regelung (y2(x2) Statik)	7
2.4.1 Aktive Spannungsstützung.....	7
2.4.2 Beispiel für eine spannungsabhängige Cos ϕ -Regelung.....	11
2.5 Leistungsabhängige Cosϕ/Q-Regelung (y2(x2) Statik)	13
2.5.1 Leistungsunterstützung.....	13
2.5.2 Beispiel für leistungsabhängige Cos ϕ -Regelung.....	15

1. Optionsbeschreibung

1.1 Option D1

Die Option D1 ist eine kombinierte Soft- und Hardware-Option. Die Hardware-Auswahl ist vom Generatorspannungsregler abhängig (3-Punkt-Schrittregler über Relais oder Analogausgang).

Funktionen

- Automatische Auswahl der Regelungsart
 - Die Option T2 (Digitaler SPR) ist für die automatische Spannungsregelung mit den digitalen SPR DVC 310, DVC 550 von DEIF und/oder Nidec D510 erforderlich.
 - Die Option T3 (NIDEC D550-Unterstützung) ist für den Digital AVR D550 von Nidec erforderlich.
 - Weitere Informationen finden Sie im **DVC 550 Handbuch für Konstrukteure** von DEIF.
- Spannungsabhängige $\cos\phi/Q$ -Regelung (y2(x2) Statik)
- Leistungsabhängige $\cos\phi/Q$ -Regelung (y2(x2) Statik)

1.2 ANSI-Nummern

Funktion	ANSI-Nr.
Spannungssynchronisation	25, 90
Konstante Spannungsregelung (Inselbetrieb)	90
Konstante Blindleistung (Netzparallelbetrieb)	90
Konstante $\cos\phi$ -Regelung für Netzparallelbetrieb	90
Blindlastverteilung (Inselparallelbetrieb)	90

1.3 Softwareversion

Dieses Dokument basiert auf der AGC-4 Mk II Software Version 6.00 und der AGC-4 Software Version 4.79. Die Option D1 ist in der Standardausführung der AGC-4 Mk II enthalten.

1.4 Parameterliste

Die entsprechenden Parameter sind in den Funktionsbeschreibungen enthalten. Weitere Informationen finden Sie in der **Parameterliste**.

Relevante Einstellungen finden Sie auch unter *Erweiterter Schutz* in der Dienstprogramm-Software.

1.5 Warnungen, rechtliche Informationen und Sicherheitshinweise

1.5.1 Warnungen und Hinweise

In diesem Handbuch wird mit den unten aufgeführten Symbolen auf wichtige Informationen hingewiesen. Um sicherzustellen, dass die Hinweise beachtet werden, sind diese hervorgehoben, um sie vom allgemeinen Text zu unterscheiden.

Warnungen



GEFAHR!



Dies zeigt gefährliche Situationen.

Wenn die Richtlinien nicht befolgt werden, führen diese Situationen zu Tod, schweren Verletzungen, Beschädigung oder Zerstörung von Geräten.

Anmerkungen

ANMERKUNG Diese Anmerkungen enthalten allgemeine Informationen.

1.5.2 Werkseinstellungen

Das Gerät wird ab Werk mit Standardeinstellungen ausgeliefert. Diese Einstellungen sind für Motor bzw. Aggregat nicht zwangsläufig korrekt. Prüfen Sie vor dem Start des Motors bzw. Aggregats alle Einstellungen und korrigieren Sie diese gegebenenfalls.

1.5.3 Rechtliche Informationen und Haftungsausschluss

DEIF übernimmt keine Haftung für den Betrieb oder die Installation des Aggregats. Sollte irgendein Zweifel darüber bestehen, wie die Installation oder der Betrieb des vom Multi-line2-Gerät gesteuerten Systems erfolgen soll, muss das verantwortliche Planungs-/Installationsunternehmen angesprochen werden.

ANMERKUNG Das Multi-line2-Gerät darf nur von autorisiertem Personal geöffnet werden. Sollte das Gerät dennoch geöffnet werden, führt dies zu einem Verlust der Gewährleistung.

Haftungsausschluss

DEIF A/S behält sich das Änderungsrecht auf den gesamten Inhalt dieses Dokumentes vor.

Die englische Version dieses Dokuments enthält stets die neuesten und aktuellsten Informationen über das Produkt. DEIF übernimmt keine Verantwortung für die Genauigkeit der Übersetzungen und Übersetzungen werden eventuell nicht zur selben Zeit wie das englische Dokument aktualisiert. Im Falle von Unstimmigkeiten hat das englische Dokument Vorrang.

2. Funktionsbeschreibung

2.1 Regelungsart (Spannung/Var/Cosφ)

Die Steuerung verwendet eine der folgenden Möglichkeiten, um die Regelungsart auszuwählen:

1. Die Zustände des Generatorschalters (Gs) und des Netzsalters (Ns)
2. Digitaleingänge

2.1.1 Regelungsart basierend auf Schalterzuständen

Regelungsart	GS offen	Gs geschlossen, Ns offen	Gs geschlossen, Ns geschlossen
Festspannung	X	X	
Blindlastverteilung		X	
Konstanter Cosφ			X



INFO

Blindlastverteilung ist eine Mischung aus fester Spannung und Blindlastverteilungsregelung und erfordert die Option G3 oder G5. (Wenn die Hardware-Option M12 gewählt wird, ist die Option G3 in der Standardausführung des AGC-4 Mk II enthalten). Die Blindlast wird gleichmäßig auf die Aggregate verteilt, UND die Spannung wird auf dem Nennwert gehalten.

2.1.2 Regelungsart basierend auf Digitaleingängen

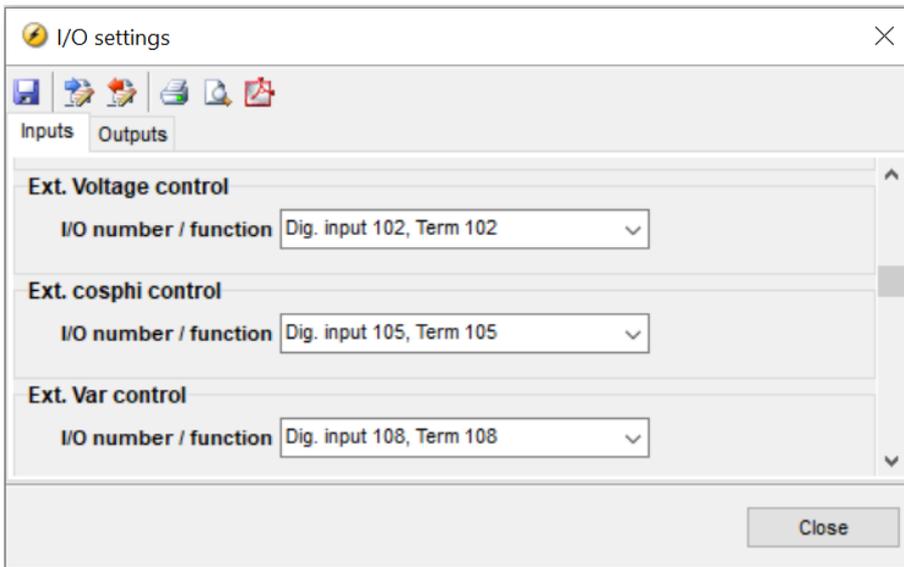
Sie können die Regelungsart über digitale Eingänge auswählen. Dadurch kann die Steuerung externe Sollwerte verwenden, zum Beispiel von einem externen Potentiometer oder einer SPS.

Regelungsart	Anmerkung	Beziehung zwischen Analogeingang und externem Sollwert
Konstante U	Inselaggregat oder Gs aktiviert	+/-10V DC Eingang ~ Nennspannung +/-10%
Feste var	Konstante Blindleistung	0 bis 10 V DC Eingang ~ 0 bis 100 % Blindleistung*
Konstanter Cosφ	Konstanter Cosφ	-10 bis 0 bis 10 V DC Eingang ~ 0,6 kapazitiv bis 1,0 bis 0,6 induktiv Cosφ

*Anmerkung: Die Angabe 0 bis 100 % bezieht sich auf die Nennleistung des Aggregates.

Konfigurieren der Eingänge

Um einen Digitaleingang zur Aktivierung eines externen Sollwerts zu verwenden, konfigurieren Sie die Digitaleingangsfunktion *Ext. Spannungssteuerung*, *Ext. Cosφ-Regelung* und/oder *Ext. Var-Regelung* mit der PC-Utility-Software (USW), wie unten dargestellt.



INFO

Es ist nicht notwendig, alle drei Funktionen zu konfigurieren.

CIO Externe Sollwerte

Der oder die externen Sollwerte können auch von einem CIO kommen. Die Regelungsart wird über M-Logic aktiviert. Ein digitaler Eingang ist nicht erforderlich.



Zusätzliche Informationen

Weitere Informationen finden Sie unter **Option A10**.

2.2 SPR-Fehler

Der SPR-Regelungsfehleralarm wird in Menü 2680 konfiguriert. Wenn die Regelung aktiviert ist, aber der Sollwert nicht innerhalb der konfigurierten Zeit erreicht wird, wird der Alarm aktiviert. Die Abweichung wird in Prozent berechnet.

Beispiel

$U_{\text{TATSÄCHLICHER WERT}} = 400 \text{ V AC}$

$U_{\text{NENNWERT}} = 440 \text{ V AC}$

Differenz in Prozent: $(440 - 400) / 440 * 100 = \underline{9,1 \%}$

Wenn der Sollwert für den SPR-Regelungsfehler unter 9,1 % liegt, wird der Alarm aktiviert.



INFO

Ändern Sie den Alarmsollwert auf 100 %, um den Alarm zu deaktivieren.

2.3 Manuelle Spannungsregelung



Zusätzliche Informationen

Weitere Informationen finden Sie unter **Manuelle DZR und SPR-Kontrolle** im **Handbuch für Konstrukteure**.

2.4 Spannungsabhängige Cosφ/Q-Regelung (y2(x2) Statik)

2.4.1 Aktive Spannungsstützung

Die Funktion der aktiven Spannungsunterstützung wird als *spannungsabhängige Cosφ/Q-Regelung (y2(x2) Statik)* und *Statikkurve 2* bezeichnet. Um die Netzspannung zu unterstützen, ändert die Funktion den Cosφ- oder kvar-Sollwert der Generatoren, wenn die Netzspannung außerhalb gewisser Werte variiert. Das Ziel ist, dass beim Fallen der Netzspannung die Generatoren ihre Erregung steigern und die Netzspannung unterstützen. Wenn die Netzspannung steigt, sinkt die Erregung der DGs, um weniger Blindleistung (var) zu erzeugen.

Diese Funktion wird im Netzparallelbetrieb der Generatoren verwendet und läuft in einer der folgenden Betriebsarten: *Festleistung, Netzbezugsregelung* oder *Spitzenlast*. Im Inselbetrieb ist sie nicht einsetzbar.

Prinzip der Spannungsunterstützung

In einem netzparallelen System sorgt die spannungsabhängige Cosφ-Regelung für eine dynamische Cosφ-Regelung in Abhängigkeit von der Netzspannung. Der Zweck ist eine örtliche Netzunterstützung durch Minimierung des Blindstroms ins Netz.

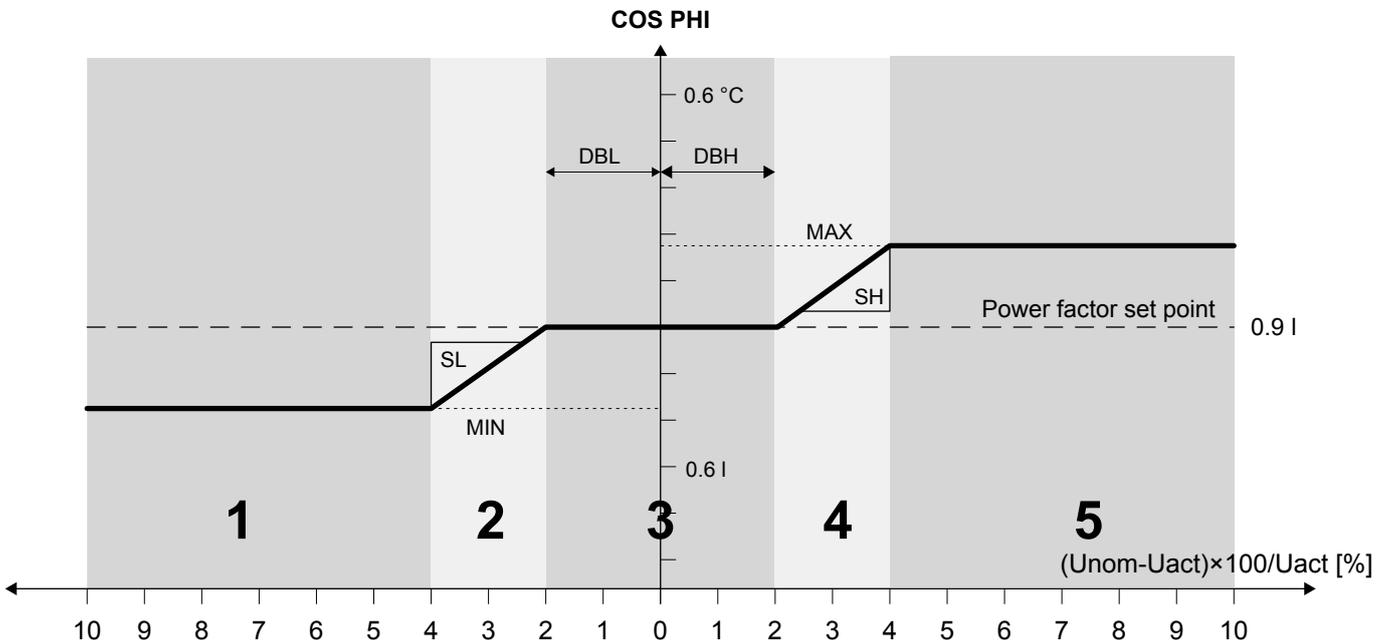
Die Funktion wird mit nur einem aktiven Regler am Generator und einer variablen Kurve, die den Sollwert für den Regler definiert, ausgeführt. Das stellt sicher, dass keine Reglerprobleme (zackeln) auftreten, was bei Kaskadenschaltung mehrerer Regler der Fall wäre.

Das unten stehende Diagramm zeigt das Prinzip. Die gepunktete Linie zeigt die x-Achse (Spannungsabweichung, x2), und die vertikale Linie (Cosφ, y2) die y-Achse. Der Sollwert für Cosφ beträgt in diesem Beispiel 0,90.



INFO

Wenn die Funktion aktiviert ist, verwendet der Regler den aktuellen Leistungsfaktor als Referenzwert für die Statikfunktion. Der Regler verwendet diesen Wert so lange, wie die Funktion aktiv ist.



Das Diagramm umfasst die folgenden Bereiche:

Zone	Beschreibung	Spannung	Erweiterter Schutz, Statikkurve 2
1	Max. Cosphi	90-96 %	Min. Cosφ Sollwert (7171) [Pf] Min. Cosφ Richtung (7172)
2	Abnehmende Steigung	96-98 %	Cosφ Steigung niedrig (7175)

Zone	Beschreibung	Spannung	Erweiterter Schutz, Statikkurve 2
3	Totzonen-Spannung ($\text{Cos}\varphi = 0,9$ l)	98-102 %	Totzone niedrig (7151) [%] Totzone hoch (7152) [%]
4	Zunehmende Steigung	102-104 %	$\text{Cos}\varphi$ Steigung hoch (7176)
5	Max. $\text{Cos}\varphi$	104-110 %	Max. $\text{Cos}\varphi$ Sollwert (7173) [Pf] Max. $\text{Cos}\varphi$ Richtung (7174)



INFO

Die spannungsabhängige Statikkurve wird unter **Erweiterter Schutz, Statikkurve 2** konfiguriert. Wenn eine vollständige Einhaltung der Grid-Code-Regeln erforderlich ist, müssen Sie die Option A10 hinzufügen. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation zur **Option A10**.

Parameter und Einstellungen

Diese Parameter und Einstellungen werden von der Spannungsunterstützungsfunktion verwendet.

Name	Parameter	Standard	Bereich
Sollwertregelung $\text{Cos}\varphi$	7052	0,9	0,1 bis 1
Sollwertregelung $\text{Cos}\varphi$	7053	induktiv	induktiv/kapazitiv

Erweiterter Schutz, Statikkurve 2	Standard	Bereich	Beschreibung
Totzone niedrig (7151)	2,00 %	0 bis 99,99 %	Totzone niedrig in % der Nennspannung.
Totzone hoch (7152)	2,00 %	0 bis 99,99 %	Totzone hoch in % der Nennspannung.
Hysterese niedrig (7153)	2,1 %	0 bis 99,99 %	Hysterese niedrig in % der Nennspannung. Wird HYSL größer als DBL gestellt, ist sie deaktiviert Die Hysterese ist im Prinzipschaltbild nicht dargestellt.
Hysterese hoch (7154)	2,1 %	0 bis 99,99 %	Hysterese hoch in % der Nennleistung. Wird HYSH größer als DBH gestellt, ist sie deaktiviert Die Hysterese ist im Prinzipschaltbild nicht dargestellt.
Min. $\text{Cos}\varphi$ Sollwert (7171)	0,8 Pf	0 bis 1 Pf	Mindestleistung der Statikregelung in Kombination mit 7172.
Min. $\text{Cos}\varphi$ Richtung (7172)	Induktiv (GEN)	Induktiv (GEN), kapazitiv (GEN)*	Richtung für minimale Leistung der Statikregelung.
Max. $\text{Cos}\varphi$ Sollwert (7173)	1,00 Pf		Maximale Leistung der Statikregelung, in Kombination mit 7174.
Max. $\text{Cos}\varphi$ Richtung (7174)	Induktiv (GEN)	Induktiv (GEN), kapazitiv (GEN)*	Richtung für maximale Leistung der Statikregelung.
$\text{Cos}\varphi$ Steigung niedrig (7175)	-0,005 %/Einheit	-1 bis 1 %/Einheit	Steigung niedrig. Die Einstellung bestimmt die Erhöhung/Verminderung der $\text{Cos}\varphi$ -Referenz pro Prozent, um den die tatsächliche Spannung unter die Nennspannung fällt.
$\text{Cos}\varphi$ Steigung hoch (7176)	0,005 %/Einheit	-1 bis 1 %/Einheit	Steigung hoch. Die Einstellung bestimmt die Erhöhung/Verminderung der $\text{Cos}\varphi$ -Referenz um den Prozentsatz, um den die tatsächliche Spannung über die Nennspannung ansteigt. Für die Berechnung der Rampensteigung ist <i>Einheit</i> V AC. Beispielsweise bedeutet 10 %/u einen Anstieg des $\text{Cos}\varphi$ um 10 % pro Volt AC-Abweichung.

Erweiterter Schutz, Statikkurve 2	Standard	Bereich	Beschreibung
Kurvenauswahl (7181)	Cosφ(X2)	Cosφ(X2), Q(X2)**	Ausgangstyp für die Statikkurve 2. Wählen Sie Cosφ oder Blindleistung.
Kurvenauswahl (7182)	U	U, P	Eingang für Kurve 2. Wählen Sie U für die spannungsabhängige Cosφ-Regelung.
Kurvenaktivierung (7183)	Deaktivieren	Deaktivieren, Aktivieren	Enable: Die gewählten Einstellungen werden für die Statikkurve 2 verwendet. Deaktivieren: Die Statikkurve 2 wird ignoriert.

*Anmerkung: Die Einstellungen von *Min. Cosφ Sollwert* und *Max. Cosφ Sollwert* können umgekehrt werden. Das bedeutet, die Blindleistung wandert mit zunehmender Spannung in die induktive Richtung. Siehe **Kapazitätsbereich** unten.

Anmerkung: Wenn Sie unter *Kurvenauswahl (7181)* die Blindleistungsregelung (Q(X2)**) auswählen, entspricht die Funktion dem Cosφ (X2).

Totzone (DB)

Die Rampe hat eine konfigurierbare Totzone um die Nennspannung. Der Zweck ist es, ein normale Betriebsumgebung zu haben, in der eine gewöhnliche Spannungsschwankung keine Störungen am Netz verursacht. Die Totzone kann auch auf 0 gesetzt werden, die Rampenfunktion ist somit zu jeder Zeit aktiv.

Ist die Netzspannung außerhalb der Totzone, wird die Spannungsabweichung berücksichtigt und ein neuer Leistungsfaktor berechnet. Der Cosφ-Regler des Generators stellt dann den Cosφ ein und ändert damit den var-Import/Export der Anlage. Die Berechnung basiert auf dem festen Cosφ-Sollwert (Parameter 7052).

Hysterese

Es kann eine Hysterese verwendet werden. Der Cosφ-Sollwert wird auf dem abgesenkten Wert gehalten, wenn die Spannung in Richtung Nennwert zurückkehrt, bis die Hysterese erreicht ist.

Bei einem Hysterese-Sollwert von 1 % und einem Cosφ-Sollwert von 0,90 folgt der Cosφ-Sollwert bei sinkender Spannung der Steigung, z. B. bis 0,82. Wenn sich die Leistung erholt, bleibt der Cosφ-Sollwert bei 0,82, bis die Spannung 99 % erreicht. Danach wird der Cosφ-Sollwert wieder auf 0,90 gesetzt.



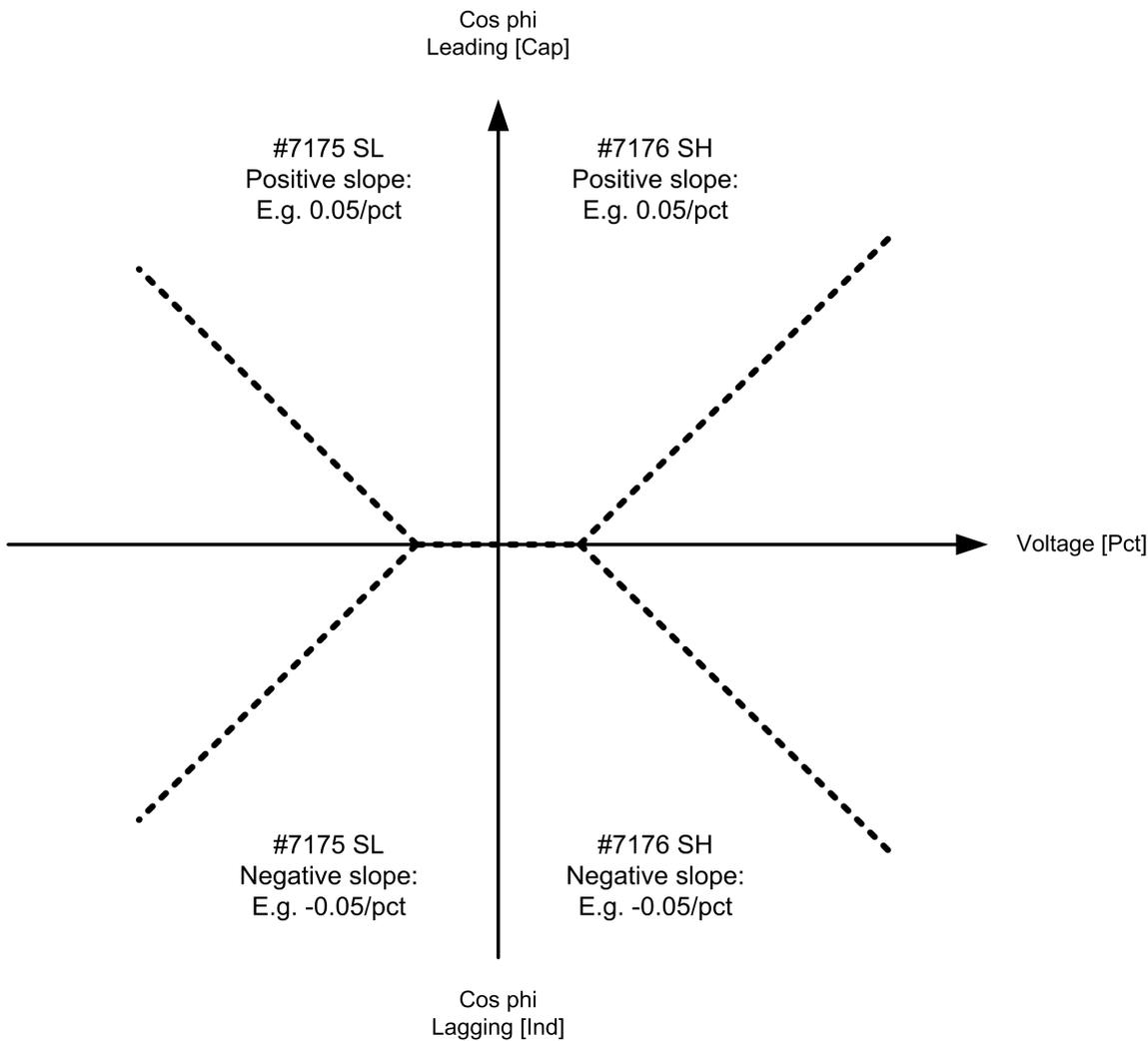
INFO

Um die Hysterese zu deaktivieren, konfigurieren Sie die Hysterese mit einem Wert, der größer als die Totzone ist.

Steigung

Zwei Einstellungen sind für die Steigung verfügbar, nämlich "Steigung Niedrig" (SN) und "Steigung Hoch" (SH). Der Name der Einstellungen bezieht sich darauf, dass die Spannung niedriger oder höher als die Nennspannung (100 %) ist. Die Steigung wird mit einem Zeichen eingestellt (positiv oder negativ). Das positive Zeichen ist der führende (kapazitive) Bereich und das negative Zeichen ist der verzögerte (induktive) Bereich.

Dieses Koordinatensystem zeigt, wann ein positives oder negatives Vorzeichen zu verwenden ist.



Wenn die Anforderung der Spannungsunterstützung bekannt ist, kann entschieden werden, ob die Steigung positiv oder negativ ist. Dies wird am besten mit einem Beispiel veranschaulicht:

Wenn die Spannung verglichen zur Nennspannung abfällt, wird der Generator veranlasst, die Erregung zu steigern und damit die produzierten kvar (um das Netz zu unterstützen). Wenn der Sollwert (SP) 1,00 ist und die Totzoneneinstellung 1 % ist, verringert sich der Cosφ-Sollwert von 1,00 auf 0,90 (SN-Einstellung ist -0.05). Siehe dazu Berechnung und Diagramm unten.

$$SP_{NEU\ 388\ V\ AC} = 1,00 - (((396 - 388) / 400) * 100) \times 0,05 = \underline{0,90} \text{ (vereinfacht)}$$



Beispiel für eine Steigungsberechnung

In diesem Beispiel verwendete Werte:

- $U_{Normal} = 400\ V$
- 7052 Cosφ-Sollwert = 1
- Totzone niedrig = 2 %
- Totzone hoch = 3 %
- $U_{max}: 448\ V = \text{Cos}\varphi\ 0,95C$
- $U_{min}: 376\ V = \text{Cos}\varphi\ 0,95I$

Berechnung der niedrigen Steigung

$$\Delta U\ \text{hoch} = U_{max} - (U_{Normal} + \text{Totzone niedrig}) = 448\ V - 408\ V = 40\ V$$

$$\Delta U\ \text{hoch} / U_{Normal} = 40\ V / 400\ V = 0,1 = 10\ \%$$

$$\Delta \text{Cos}\varphi\ \text{niedrig} = 1 - 0,95 = 0,05$$

$$\text{Steigung niedrig} = 0,05 / 10\ \% = \underline{0,005}$$

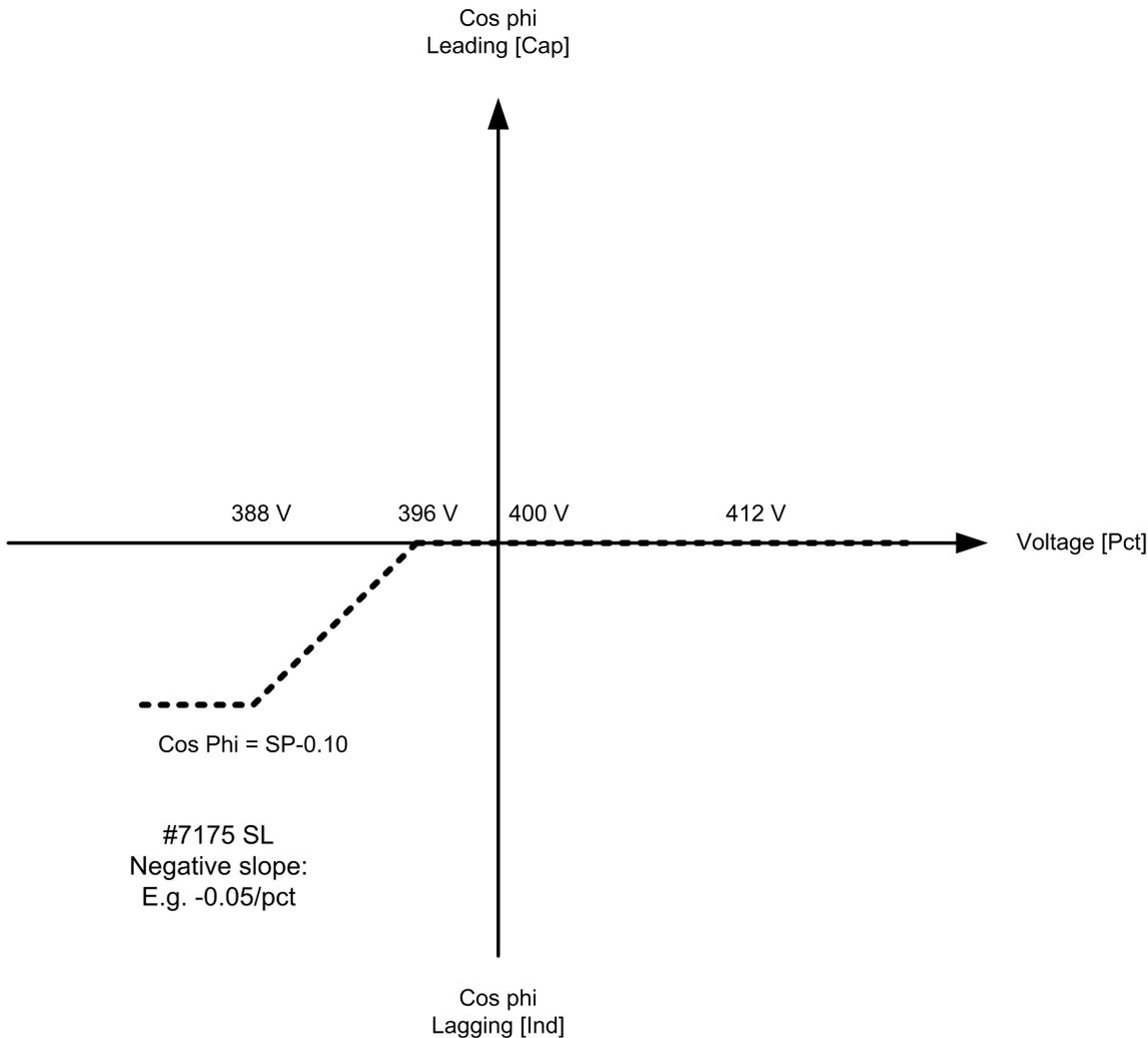
Berechnung der hohen Steigung

$\Delta U \text{ niedrig} = U_{\text{min}} - (U_{\text{Normal}} - \text{Totzone niedrig}) = 376 \text{ V} - 388 \text{ V} = -12 \text{ V}$

$\Delta U \text{ niedrig} / U_{\text{Normal}} = -12 \text{ V} / 400 \text{ V} = -0,03 = -3 \%$

$\Delta \text{Cos}\phi \text{ hoch} = 1 - 0,95 = 0,05$

$\text{Steigung hoch} = 0,05 / -3 \% = -0,017$



Kapazitiver Bereich

Obwohl die Funktion normalerweise verwendet wird, um eine niedrige Netzspannung zu unterstützen, ist es möglich, sie so einzustellen, dass sie bei Steigen der Spannung die Erregung verringert (vorlaufender $\text{Cos}\phi$).



VORSICHT

Um Polschlupf und Schäden an den Generatoren zu vermeiden, stellen Sie sicher, dass die kapazitive Kurve der Generatoren eingehalten wird und die Generatoren nicht untererregt oder ohne Erregung laufen.

2.4.2 Beispiel für eine spannungsabhängige $\text{Cos}\phi$ -Regelung

Parameter und Einstellungen für das Beispiel

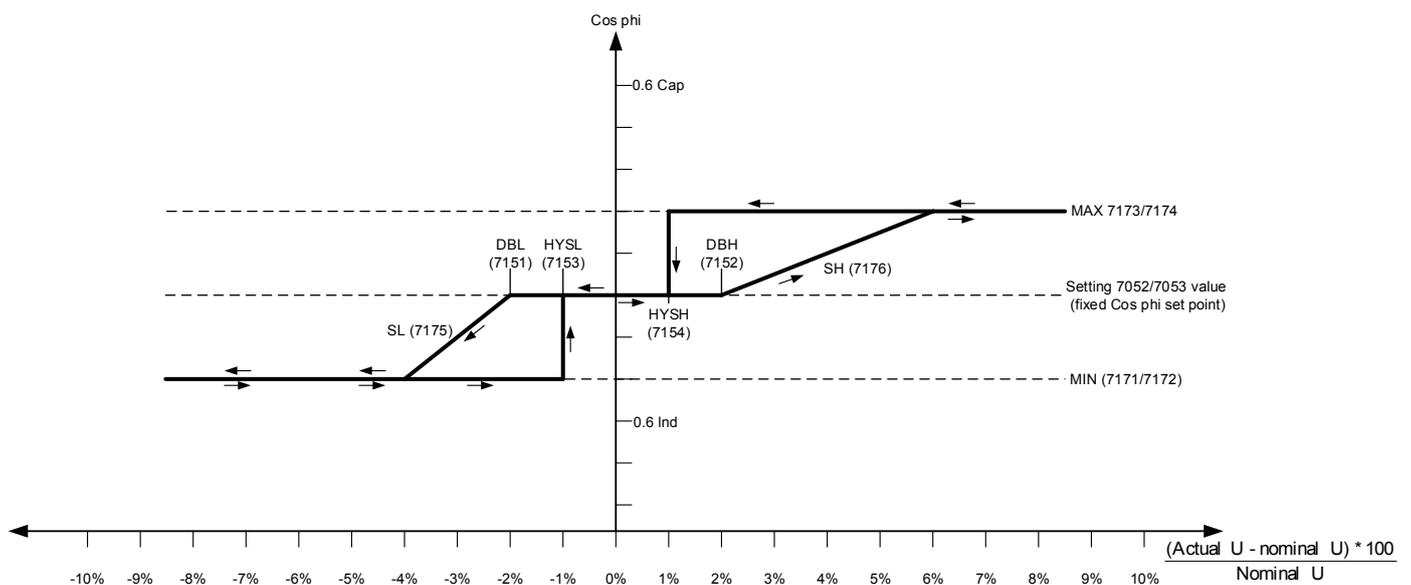
Name	Parameter	Einstellung
Sollwertregelung $\text{Cos}\phi$	7052	0,9
Sollwertregelung $\text{Cos}\phi$	7053	induktiv

Erweiterter Schutz, Statikkurve 2	Parameter
Totzone niedrig (7151)	2,00 %
Totzone hoch (7152)	2,00 %
Hysterese niedrig (7153)	1,0 %
Hysterese hoch (7154)	1,0 %
Min. Cosφ Sollwert (7171)	0,7 Pf
Min. Cosφ Richtung (7172)	Induktiv (GEN)
Max. Cosφ Sollwert (7173)	0,9 Pf
Max. Cosφ Richtung (7174)	Kapazitiv (GEN)
Cosφ Steigung niedrig (7175)	-0,1 %/Einheit
Cosφ Steigung hoch (7176)	0,05 %/Einheit
Kurvenauswahl (7181)	Cosφ(X2)
Kurvenauswahl (7182)	U
Kurvenaktivierung (7183)	Aktivieren

Szenario

Mit einer Nennspannung von 400 V und einer Istspannung von 412 V ergibt sich eine Abweichung von 12 V = 3% von der Nenneinstellung. Basierend auf den oben genannten Parametern und Einstellungen wird das Aggregat dann auf einen Cosφ von 0,95 induktiv abfallen.

Spannungsabhängige Cosφ-Statikkurve



INFO

Der Ausgang zum genauen Zeitpunkt der Einleitung des P-Bereichs wird eingefroren und als Sollwert für die P-Bereichs-Aktionen verwendet, solange der P-Bereich aktiv ist (im obigen Diagramm als „fester Cosφ-Sollwert“ dargestellt).

2.5 Leistungsabhängige Cosφ/Q-Regelung (y2(x2) Statik)

2.5.1 Leistungsunterstützung

Die leistungsabhängige Cosφ-Regelung ermöglicht eine dynamische Cosφ-Regelung in einem netzparallelen System auf der Grundlage der vom Generator erzeugten Leistung. Der Zweck besteht darin, das Netz lokal hinter einem Transformator zu unterstützen, indem der Blindstromfluss im Netz minimiert wird.

Die Funktion misst und reagiert auf der Grundlage der Messung der Generatorleistung. Die Funktion kalkuliert einen dynamischen, leistungsabhängigen Cosφ-Wert, der zur Unterstützung der Netzspannung bzw. zur Kompensation der Spannungsauswirkungen des erzeugten Stroms verwendet wird. Die Rampe hat eine konfigurierbare Totzone, die in Bezug auf die Nennleistung des Generators verwendet werden kann, um die Rampenfunktion zu deaktivieren.

Die Leistungsunterstützungsfunktion wird auch *Leistungsabhängige Cosφ/Q-Regelung (y2(x2) Statik)* und *Statikkurve 2* genannt.

Diese Funktion wird im Netzparallelbetrieb der Generatoren verwendet und läuft in einer der folgenden Betriebsarten: *Festleistung*, *Netzbezugsregelung* oder *Spitzenlast*. Im Inselbetrieb ist sie nicht einsetzbar.

Prinzip der Leistungsunterstützung

In einem netzparallelen System sorgt die leistungsabhängige Cosφ-Regelung für eine dynamische Cosφ-Regelung in Abhängigkeit von der Generatorleistung.

Die Funktion wird mit nur einem aktiven Regler am Generator und einer variablen Kurve, die den Sollwert für den Regler definiert, ausgeführt. Das stellt sicher, dass keine Reglerprobleme (zackeln) auftreten, was bei Kaskadenschaltung mehrerer Regler der Fall wäre.

Das Prinzip wird im Beispiel durch ein Diagramm veranschaulicht. Die horizontale x-Achse steht für die Leistungsabweichung, x_2 und die vertikale y-Achse für $\text{Cos}\phi$, y_2 .



INFO

Wenn die Funktion aktiviert ist, verwendet der Regler den aktuellen Leistungsfaktor als Referenzwert für die Statikfunktion. Der Regler verwendet diesen Wert so lange, wie die Funktion aktiv ist.



INFO

Die leistungsabhängige Statikkurve wird unter **Erweiterter Schutz, Statikkurve 2** konfiguriert. Wenn eine vollständige Einhaltung der Grid-Code-Regeln erforderlich ist, müssen Sie die Option A10 hinzufügen. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation zur **Option A10**.

Parameter und Einstellungen

Diese Parameter und Einstellungen werden von der Leistungsunterstützungsfunktion verwendet.

Name	Parameter	Standard	Bereich
Sollwertregelung Cosφ	7052	0,9	0,1 bis 1
Sollwertregelung Cosφ	7053	induktiv	induktiv/kapazitiv

Erweiterter Schutz, Statikkurve 2	Standard	Bereich	Beschreibung
Totzone niedrig (7151)	2,00 %	0 bis 99,99 %	Totzone niedrig, in Prozent der Aggregat-Nennleistung.
Totzone hoch (7152)	2,00 %	0 bis 99,99 %	Totzone hoch, in Prozent der Aggregat-Nennleistung.

Erweiterter Schutz, Statikkurve 2	Standard	Bereich	Beschreibung
			Dieser Wert sollte hoch sein, um den P-Bereich zu deaktivieren, wenn die tatsächliche Generatorleistung die Nennleistung übersteigt.
Hysterese niedrig (7153)	2,1 %	0 bis 99,99 %	Hysterese niedrig in Prozent der Nennleistung. Wird HYSL größer als DBL gestellt, ist sie deaktiviert
Hysterese hoch (7154)	2,1 %	0 bis 99,99 %	Hysterese hoch in Prozent der Nennleistung. Wird HYSH größer als DBH gestellt, ist sie deaktiviert
Min. Cosφ Sollwert (7171)	0,8 Pf	0 bis 1 Pf	Mindestleistung der Statikregelung in Kombination mit 7172.
Min. Cosφ Richtung (7172)	Induktiv (GEN)	Induktiv (GEN), kapazitiv (GEN)*	Richtung für minimale Leistung der Statikregelung.
Max. Cosφ Sollwert (7173)	1,00 Pf		Maximale Leistung der Statikregelung, in Kombination mit 7174.
Max. Cosφ Richtung (7174)	Induktiv (GEN)	Induktiv (GEN), kapazitiv (GEN)*	Richtung für maximale Leistung der Statikregelung.
Cosφ Steigung niedrig (7175)	-0,005 %/Einheit	-1 bis 1 %/Einheit	Steigung niedrig. Die Einstellung bestimmt die Erhöhung/Verringerung des Cosφ-Sollwerts pro Prozent, um den die tatsächliche Leistung unter die Nennleistung fällt. Zur Berechnung der Rampensteigung siehe Beispiel für die leistungsabhängige Cosφ-Regelung .
Cosφ Steigung hoch (7176)	0,005 %/Einheit	-1 bis 1 %/Einheit	Steigung hoch. Die Einstellung bestimmt die Erhöhung/Verringerung des Cosφ-Sollwerts pro Prozent, um den die tatsächliche Leistung über die Nennleistung steigt.
Kurvenauswahl (7181)	Cosφ(X2)	Cosφ(X2), Q(X2)**	Ausgangstyp für die Statikkurve 2. Wählen Sie Cosφ oder Blindleistung.
Kurvenauswahl (7182)	U	U, P	Eingang für Kurve 2. Wählen Sie P für die leistungsabhängige Cosφ-Regelung.
Kurvenaktivierung (7183)	Deaktivieren	Deaktivieren, Aktivieren	Enable: Die gewählten Einstellungen werden für die Statikkurve 2 verwendet. Deaktivieren: Die Statikkurve 2 wird ignoriert.

*Anmerkung: Die Einstellungen von *Min. Cosφ Sollwert* und *Max. Cosφ Sollwert* können umgekehrt werden. Das bedeutet, die Blindleistung wandert mit zunehmender Leistung in die induktive Richtung. Siehe **Kapazitätsbereich** unten.

Anmerkung: Wenn Sie unter *Kurvenauswahl (7181)* die Blindleistungsregelung (Q(X2)**) auswählen, entspricht die Funktion dem P-Grad-Betrieb (y1(x1)). Weitere Informationen zum P-Grad-Betrieb finden Sie im **Handbuch für Konstrukteure**.

Totzone (DB)

Die Rampe verfügt über eine konfigurierbare Totzone, die mit Bezug auf die Generator-Nennleistung verwendet werden kann, um die Rampenfunktion zu deaktivieren. Damit soll ein normaler Betriebsbereich geschaffen werden, in dem eine normale Leistungsschwankung keine Störungen im Netz verursacht. Die Totzone kann auch auf 0 gesetzt werden, die Rampenfunktion ist somit zu jeder Zeit aktiv.

Wenn die Generatormessung außerhalb des Totbereichs liegt, wird die Leistungsabweichung berücksichtigt und ein neuer Cosφ-Wert berechnet. Der Cosφ-Regler des Generators stellt dann den Cosφ ein und ändert damit den var-Import/Export der Anlage. Die Berechnung basiert auf dem konstanten Cosφ-Sollwert.

Hysterese

Es kann eine Hysterese verwendet werden. Der $\cos\phi$ -Sollwert wird auf dem abgesenkten Wert gehalten, wenn die Leistung in Richtung Nennwert zurückkehrt, bis die Hysterese erreicht ist.

Bei einem Hysterese-Sollwert von 1 % und einem $\cos\phi$ -Sollwert von 0,90 folgt der $\cos\phi$ -Sollwert bei sinkender Leistung der Steigung, z. B. bis 0,82. Wenn sich die Leistung erholt, bleibt der $\cos\phi$ -Sollwert bei 0,82, bis die Leistung 99 % erreicht. Danach wird der $\cos\phi$ -Sollwert wieder auf 0,90 gesetzt.



INFO

Um die Hysterese zu deaktivieren, konfigurieren Sie die Hysterese mit einem Wert, der größer als die Totzone ist.

Steigung

Zwei Einstellungen sind für die Steigung verfügbar, nämlich "Steigung Niedrig" (SN) und "Steigung Hoch" (SH). Der Name der Einstellungen bezieht sich darauf, dass die Leistung niedriger oder höher als die Nennspannung (100 %) ist. Die Steigung wird mit einem Zeichen eingestellt (positiv oder negativ). Das positive Zeichen ist der führende (kapazitive) Bereich und das negative Zeichen ist der verzögerte (induktive) Bereich.

Siehe **Spannungsunterstützung** für weitere Einzelheiten.

Kapazitiver Bereich

Es ist möglich, die Funktion so einzustellen, dass die Erregung verringert wird, wenn die Leistung steigt (führender $\cos\phi$).



VORSICHT

Um Polschluss und Schäden an den Generatoren zu vermeiden, stellen Sie sicher, dass die kapazitive Kurve der Generatoren eingehalten wird und die Generatoren nicht untererregt oder ohne Erregung laufen.

2.5.2 Beispiel für leistungsabhängige $\cos\phi$ -Regelung

Parameter und Einstellungen für das Beispiel

Name	Parameter	Einstellung
Sollwertregelung $\cos\phi$	7052	1.0
Sollwertregelung $\cos\phi$	7053	induktiv

Erweiterter Schutz, Statikkurve 2	Parameter
Totzone niedrig (7151)	0 %
Totzone hoch (7152)	50 %
Hysterese niedrig (7153)	1,0 %
Hysterese hoch (7154)	51,0 %*
Min. $\cos\phi$ Sollwert (7171)	1,0 Pf**
Min. $\cos\phi$ Richtung (7172)	Induktiv (GEN)
Max. $\cos\phi$ Sollwert (7173)	0,95 Pf
Max. $\cos\phi$ Richtung (7174)	Kapazitiv (GEN)
$\cos\phi$ Steigung niedrig (7175)	0,001 %/Einheit
$\cos\phi$ Steigung hoch (7176)	0 %/Einheit***
Kurvenauswahl (7181)	$\cos\phi(X2)$
Kurvenauswahl (7182)	P
Kurvenaktivierung (7183)	Aktivieren

*Anmerkung: Mit diesem Wert wird die Hysterese deaktiviert.

**Anmerkung: Steigt bei diesem Wert die Leistung über 100%, bleibt der Cosφ bei 1,0.

***Anmerkung: Bei diesem Wert wird Cosφ auf dem Nennwert gehalten, wenn die Leistung über 100 % steigt.



Beispiel für eine Steigungsberechnung

$\text{Cos}\phi \text{ Delta niedrig} = 1 - 0,95 = 0,05$

$\text{Steigung in \% von P} = 100 \% - 50 \% = 50 \%$

$\text{Steigung} = 0,05 / 50 \% = 0,001$

Leistungsabhängige Cosφ-Statikkurve

