

Applications



Netzdynamiken



Spannungsqualität



Spannungsregelung



Erdschlußortung

Regelung von Wirk- und Blindleistung mit REGSys™

REGSys

Die Aufgabe des Spannungsreglers REG-D(A) ist normalerweise die Regulierung der Spannung auf der Sekundärseite des Transformators. Die Hauptaufgabe ist hierbei, die bestmögliche Balance zwischen Spannungshaltung und Anzahl der Stufungen zu finden.

Darüber hinaus kann mit dem Merkmal PQCtrl das Einsatzspektrum des REG-D(A) erweitert werden. Das Merkmal PQCtrl wurde für die Regelung von Phasenschiebertransformatoren entwickelt, kann aber auch für andere Anwendungen eingesetzt werden. Im Falle der P/Q-Regelung wird anstatt der Spannung die Wirk- oder Blindleistung geregelt.

Charakteristiken des Softwaremerkmals PQCtrl

A:REG-DA		12:25:19
SETUP		Index..
--1--	>	1.Sollwert
		2.Sollwert
		P-Sollwert
		Q-Sollwert

Sollwerte

- Das Merkmal PQCtrl kann hardwareunabhängig bei allen REG-D(A) freigeschaltet und verwendet werden. Hierbei ist auch das Herstelldatum des Gerätes irrelevant. Abhängig von der bestehenden Firmwareversion kann ein Update der Firmware notwendig sein.
- Es stehen vier Sollwerte zur Verfügung: Zwei Spannungs-, ein Wirkleistungs- und ein Blindleistungssollwert
- Ob der REG-D(A) als Spannungs-, Wirkleistungs- oder Blindleistungsregler arbeitet, kann einfach durch Auswahl des entsprechenden Sollwertes bestimmt werden. Für bestimmte Anwendungen kann die Auswahl der Sollwerte durch ein Hintergrundprogramm beschränkt werden.
- Der Wirk- und Blindleistungssollwert kann im Bereich von -140% bis +140% von der Nennleistung eingestellt werden.

Die Nennleistung wird nach folgender Formel berechnet:

$$P_r = Q_r = \sqrt{3} \times 100V \times KNU \times I_r \times KNI$$

- Alle Grenzwerte des REG-D(A) stehen auch mit dem Merkmal PQCtrl zur Verfügung. Dabei hängen die Grenzen Unterspannung <U, Überspannung >U, Stillsetzung, Auslösung und die Schnellschaltung von der gemessenen Spannung ab. Als Basis für prozentuale Grenzwerte, wird stets 100V verwendet. Die Grenzwerte Über- und Unterstrom werden vom gemessenen Strom abgeleitet.

Falls zusätzlich zum REG-D noch eine Überwachungseinheit PAN-D verwendet wird, wird dieser vom REG-D stets ein Sollwert von 100V übermittelt. Das hat nur Auswirkungen, wenn der Grenzwertbezug des PAN-D auf Sollwert eingestellt ist.

- Die Schlüsselfunktionen des REG-D(A) als Spannungsregler, wie Messumformermodus, Schreiber, Statistiker, Trafomonitoring, Logbuch und natürlich die freie Programmierbarkeit durch die Hintergrundprogramme bleiben auch mit dem Merkmal PQCtrl vollständig erhalten.

P_r, Q_r : Nennleistung
 KNU: Übersetzungsverhältnis des Spannungswandlers
 I_r : Nennstrom des Strommesseingangs (1/5A)
 KNI: Übersetzungsverhältnis des Stromwandlers

Regelung von Phasenschiebertransformatoren

Phasenschiebertransformatoren oder auch **Querregler** sind spezielle Leistungstransformatoren, die es ermöglichen, den Wirkleistungsfluss (Lastfluss) im Drehstromnetz zu steuern. Dazu erfolgt beim Stufen eine Änderung des Winkels der Ausgangsspannung und nicht des Betrags wie bei der Spannungs- und Blindleistungsregelung. Die Regelung des Wirkleistungsflusses (Querregelung) wird eingesetzt, um durch Umleitung der Lastflüsse die Überlastung bestimmter Netzteile zu verhindern. Dieses Verfahren nutzt die Tatsache, dass die Wirkleistungsverteilung auf mehreren parallelen Leitungen vom Winkelunterschied der Spannung am Anfang und Ende der Leitungen abhängig ist. Verändert man nun den Winkel an einer der Leitungen, wird der Lastfluss auf allen Leitungen beeinflusst. Desweiteren können dadurch die Übertragungsverluste minimiert werden.

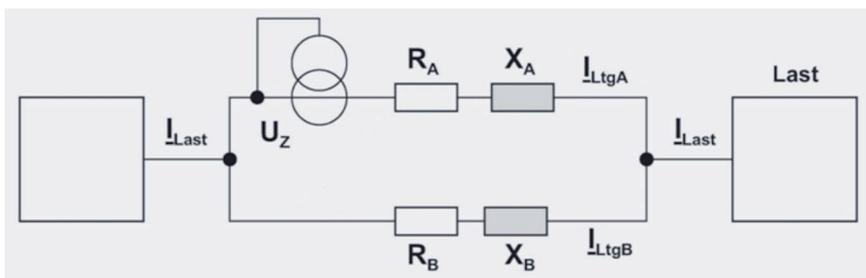
Die Aktivierung der Wirkleistungsregelung am REG-D(A) erfolgt durch Anwahl des P-Sollwertes (Wirkleistung). In diesem Fall wird in der Reglergrundanzeige der Wirkleistungssollwert anstatt des Spannungssollwertes angezeigt.

Mit speziellen Phasenschiebertransformatoren, sogenannten **Schrägreglern**, ist es möglich den Wirk- und Blindleistungsfluss zu steuern. Zu diesem Zweck sind diese Transformatoren mit zwei oder mehr Stufenschaltern ausgerüstet. In diesem Fall werden zwei REG-D(A)'s für die Regelung eingesetzt. Einer übernimmt dann die Wirkleistungs- (Querregelung) und der andere die Blindleistungsregelung (Längsregelung) und ggf. auch die Spannungsregelung.

Die Koordination der Längs- und Querregelung kann durch ein optional erhältliches Hintergrundprogramm erfolgen.

A:REG-DA	13:08:15									
Regler-Modus	HAND									
P-Sollwert	96.2 %									
	40.00MW									
ISTWERT	39.08MW									
zul.Regelabw.	5.0 %									
Stufenstellung	9									
<table border="1"> <tr> <td>-10%</td> <td>0</td> <td>+10%</td> </tr> <tr> <td>.....!</td> <td>!.....</td> <td>!.....</td> </tr> <tr> <td>-2.2%</td> <td>!</td> <td></td> </tr> </table>		-10%	0	+10%!	!.....	!.....	-2.2%	!	
-10%	0	+10%								
.....!	!.....	!.....								
-2.2%	!									

Wirkungssollwert



Schema einer Querregelung

Andere Anwendungen

Regelung von Blocktransformatoren

In diesem Anwendungsfall wird im Normalbetrieb die Spannung im Kraftwerksnetz vom Generator geregelt. Der Blocktransformator ist aber in den meisten Fällen trotzdem mit einem Stufenschalter ausgerüstet. Dieser wird zum einen im Wartungs- oder Notfallbetrieb zur Spannungsregelung im Kraftwerksnetz verwendet. Zum anderen kann mit ihm im Normalbetrieb der Blindleistungsfluss vom oder zum Netz beeinflusst werden.

Ein REG-D(A) kann beide Fälle handhaben. Im Normalbetrieb regelt der REG-D(A) im Blindleistungsmodus den Blindleistungsaustausch mit dem Netz. Im Wartungs- oder Notfallbetrieb übernimmt der REG-D(A) die Spannungsregelung des Kraftwerksnetzes. Die Umschaltung kann z.B. mittels Signal vom Generatorleistungsschalter erfolgen. Auch hier ist es möglich über das Hintergrundprogramm kundenspezifische Lösungen zu finden.

Minimierung des Blindleistungsbezug aus dem Übertragungsnetz

Unter bestimmten Voraussetzungen, genügt es in einem Netzgebiet einige große Transformatoren zur Spannungs-

regelung einzusetzen und alle anderen Einspeisetransformatoren mit Blindleistungsregelung zu betreiben. Dadurch ist es möglich den Blindleistungsaustausch mit dem Übertragungsnetz zu minimieren.

Dies ist möglich, wenn die kleineren Einspeisetransformatoren kaum Einfluss auf die Spannung, aber auf die Blindleistung ($\cos\phi$) haben. Dieser Einfluss auf die Blindleistung kann zu einer Unter- oder Überschreitung des zulässigen $\cos\phi$ des Übertragungsnetzbetreibers führen. Dieses Problem ergibt sich hauptsächlich bei Schwachlast, da dort die von den Trafos erzeugten Blindströme einen größeren Einfluss auf den $\cos\phi$ haben. Befindet sich der Regler im Blindleistungsmodus, kann die Überwachung bestimmter Spannungsgrenzen über ein Hintergrundprogramm realisiert werden.

Im Falle, dass das Netz aufgetrennt wird, können die entsprechende Regler innerhalb weniger Sekunden in den Spannungsregelungsmodus zurückgeschaltet werden. Des Weiteren ist es möglich, über das Hintergrundprogramm unterschiedliche Parametersätze für die Blindleistungs- und die Spannungsregelung zu hinterlegen.

Autoren

Christian Schobert
und Till Sybel

A. Eberle GmbH & Co. KG
info@a-eberle.de

A. Eberle GmbH & Co. KG

Frankenstraße 160
D-90461 Nürnberg
Fon +49(0)911 628108-0
Fax +49(0)911 628108-99
www.a-eberle.de
info@a-eberle.de