

BECKHOFF

AX5000

Servoverstärker

Information Feldschwächung | DE



Feldschwächung	4
Funktion	4
Voraussetzung	5
Parameterbeschreibung.....	5
Scope view.....	9



Verfügbarkeit ab Firmware v2.12

Die Funktion Feldschwächung steht ab der Firmware v2.12 zur Verfügung.

Die Inhalte dieser Dokumentation gelten für den Servoverstärker AX5000. In den Kapiteln erhalten Sie Informationen darüber, wie Sie die Feldschwächung über die entsprechenden IDNs parametrieren.

Anschließend haben Sie die Möglichkeit, den Status der Funktion zu überprüfen und Fehlermeldungen zu interpretieren. Am Ende erhalten Sie Informationen über verschiedene IDNs, welche für die Funktion wichtig sind.

Funktion



Korrekte Einstellungen überprüfen und sicherstellen

Bei Aktivierung der Feldschwächung überprüfen, ob der korrekte Kommutierungswinkel eingestellt ist.

Falsche Einstellungen in der Funktion führen zu einer negativen Beeinflussung der Leistungsmerkmale des Servomotors und können die Lebensdauer verkürzen.

Sie haben die Möglichkeit, Servomotoren durch eine gezielte Manipulation des magnetischen Feldes oberhalb der Nenndrehzahlen zu betreiben. Dabei nimmt das maximal stellbare Drehmoment mit zunehmender Drehzahl ab.

Bei der Feldschwächung wird funktionell zwischen Synchronmotoren und Asynchronmotoren unterschieden. Ziel der Funktion ist es, Drehzahlen oberhalb der Nenndrehzahl abzubilden.

Nehmen Sie Eingaben an der Funktion nur vor, wenn Sie sich über die Auswirkungen informiert haben.

Synchronmotoren

Bei Synchronmotoren wird ein magnetisches Feld gegen die Permanentmagneten im Rotor aufgebaut, damit der Servomotor bei gleicher Drehzahl weniger Spannung induziert. Durch diesen Vorgang können Sie den Servomotor auf höhere Drehzahlen beschleunigen.

Asynchronmotoren

Asynchronmotoren benötigen eine Reduktion des vorhandenen positiven [d] Stroms, um weniger Spannung zu induzieren. Bei Asynchronmotoren ist ein Einsatz der Feldschwächung üblich.

Voraussetzung

Jeder Beckhoff Servomotor ist für diese Funktion geeignet. Beim Einsatz von Fremdmotoren kontaktieren Sie den Beckhoff Kundendienst. Beachten Sie die maximal zulässigen mechanischen Drehzahlen.

Parameterbeschreibung

Im Folgenden erhalten Sie Informationen, welche S-Parameter und P-Parameter bei der Funktion beteiligt sind. Die Inbetriebnahme-Szenarien dienen als Beispiel. Die Konfiguration ist immer abhängig von der Applikation und verschiedenen Bedingungen an die Umgebung und den Betrieb.

Parameter	Bezeichnung	Beschreibung
S-0-0196	Motor rated current	Konfiguration des Motornennstroms
P-0-0093	Configured channel current	Konfiguration des Kanaldauerstroms
P-0-0445	Basic field weakening parameter	Konfiguration des „Basic Mode“ der Feldschwächung
P-0-0446 verfügbar ab FW v2.13	Basic field weakening limits	Aktuell gültiger Istwert des feldschwächenden Stroms und der maximal zulässigen Drehzahl
P-0-0459	Actual torque / force generating current	Istwert der drehmomentbildenden Stromkomponente
P-0-0460	Actual flux generating current	Istwert des feldbildenden Stroms
P-0-0465	Effective q current command value	Sollwert der Drehmoment bildenden Stromkomponente
P-0-0469	Actual absolute voltage	Anzeige der Gesamtspannung, die der Stromregler stellt
P-0-0470	Voltage controller command value	Sollwert der Gesamtspannung für die Feldschwächung
P-0-0471	Effective d current comand value	Sollwert des feldbildenden Stroms

P-0-0445



Funktionsbeschreibung ab Firmware v2.12:

Die Beschreibung der Parameter für die Feldschwächung, gilt für neukonfigurierte Maschinen und Anlagen ab der Firmware-Version v2.12 und der Einstellung Basic Field Weakening.

Bei einem Update von alten Firmware-Versionen auf neue Firmware-Versionen bleibt die Ursprungsconfiguration der Feldschwächung erhalten.

Die Ursprungsconfiguration der Feldschwächung kann mit dem Compatibility Modus im Parameter P-0-0455 weiter genutzt werden.

P-0-0445	Basic field weakening parameter			
	Field weakening current ratio	60.00	60.00	%
	Field weakening voltage utilization	80.00	80.00	%
	rsvd	0	0	
	Voltage controller integral action time	5.00	5.00	ms

Current ratio

Synchronmotoren

Über diese Einstellung im Parameter konfigurieren Sie, welcher Strom für die Reduktion der induzierten Spannung eingeprägt werden kann.

Der Gesamtstrom wird nach der Formel $I_{max} \leq \sqrt{I_d^2 + I_q^2}$ begrenzt.

Der feldschwächende Strom [I_d] reduziert über die Berechnung den verfügbaren drehmomentbildenden Strom [I_q].



Beispiel

Wenn der Standardwert 60 % eingestellt ist, stehen 80 % des Drehmoments für den Drehzahlregler zur Verfügung.

$$\text{Nutzbarer Stromfluss [q]} = \sqrt{100\%^2 - 60\%^2} = 80\%$$

Für die prozentuale Angabe des „Current ratio“ wird der kleinere Wert aus dem Motornennstrom S-0-0196 oder dem Kanalnennstrom P-0-0093 als Bezugsgröße gewählt.

Der daraus resultierende maximale feldschwächende Strom wird im Parameter P-0-0446 angezeigt. Dieser Wert bezieht sich auf den maximalen Kanalstrom im P-0-0092.

Asynchronmotoren

Es wird ein flussbildender Strom [d] für den Betrieb festgelegt. Das „Current ratio“ sagt aus, in wie weit dieser Strom verringert werden darf, um die Spannungsgrenze einzuhalten.

In der Eingabemaske des „Current ratio“ wird nun der Wert in % eingetragen, um den sich der flussbildende Strom [d] reduzieren darf.

Voltage utilization



Anwendungsbereich:

Die nachfolgenden Einstellungen gelten für Synchronmotoren und Asynchronmotoren.

Die „Voltage utilization“ steht für die maximal verfügbare Spannung in Bezug auf die aktuelle Zwischenkreisspannung. In der Eingabemaske können Sie bestimmen, wie viel Prozent der aktuell verfügbaren Gesamtspannung an der Spannungsgrenze ausgenutzt wird.

Je höher der prozentuale Anteil der „Voltage utilization“ ist, desto höher ist das Drehmoment, das bei gegebener Drehzahl gestellt werden kann. Die Differenz zu 100 % ist die Stellgrößenreserve für den Stromregelkreis.

Reserviertes Eingabefenster. Hier ohne Bedeutung.

rsvd

Integral Action time

Die „Integral Action time“ ist die Nachstellzeit des Spannungsreglers innerhalb der Feldschwächung. Der Spannungsregler der Feldschwächung ist dem Stromregler überlagert. Halten Sie bei der Einstellung der Nachstellzeit einen Dynamikabstand ein.

P-0-0455

Mode SM	2: Basic
Mode ASM	0: Disabled
Min mains voltage for field weakening	1: Compatibility
Max mains voltage for field weakening	2: Basic
Max field weakening current	0.000

Mode SM

Auswahl für synchrone Servomotoren

Wert	Auswahl	Information
0	Disabled	Feldschwächung ausgeschaltet Alternative: Kein Servomotor angeschlossen
1	Compatibility	Firmware-Version v2.10 oder früher: Feldschwächung aktiviert
2	Basic	Ab Firmware-Version v2.12: Feldschwächung aktiviert Aktivierung eines zusätzlichen Spannungsreglers

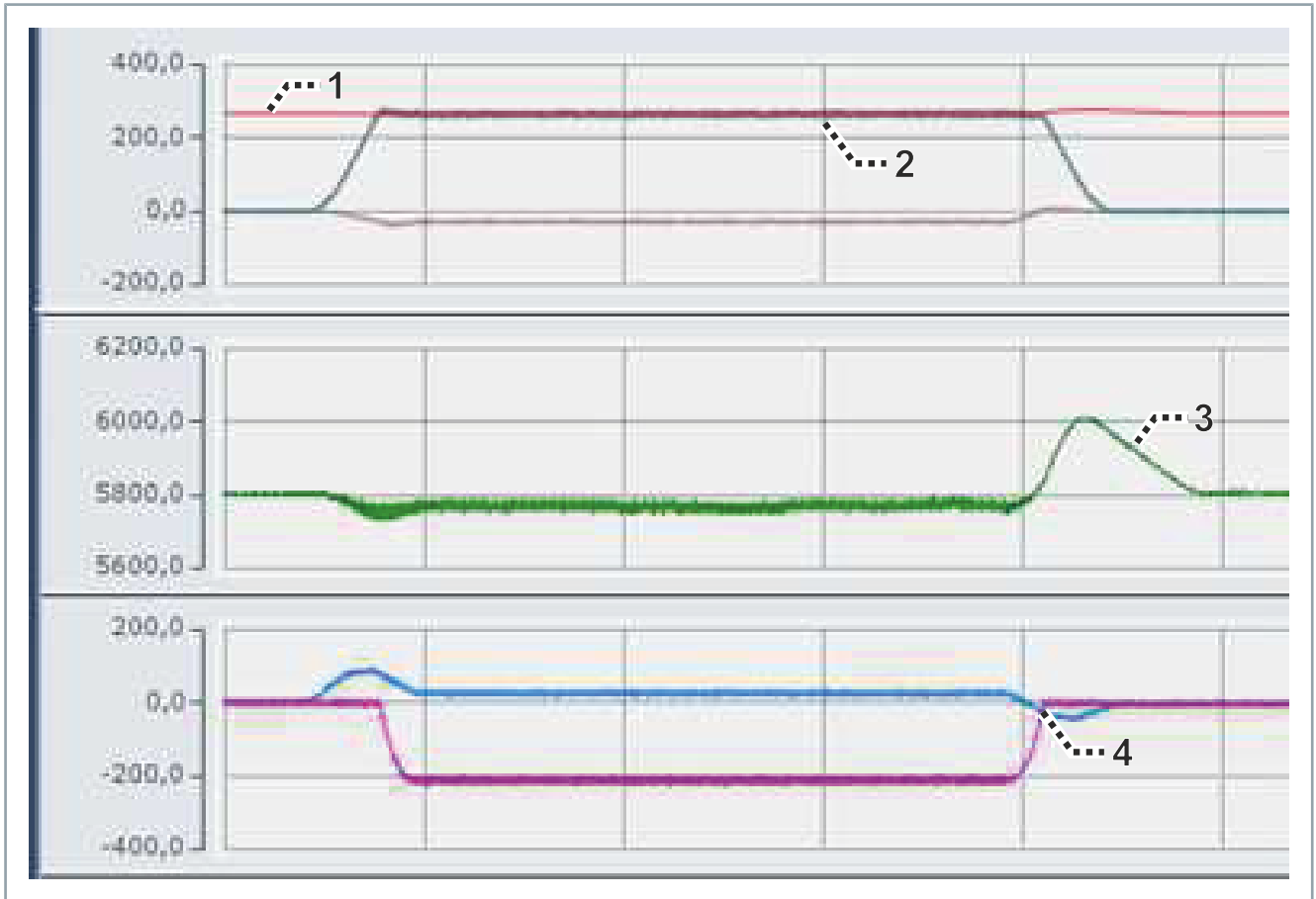
Mode ASM

Auswahl für asynchrone Servomotoren

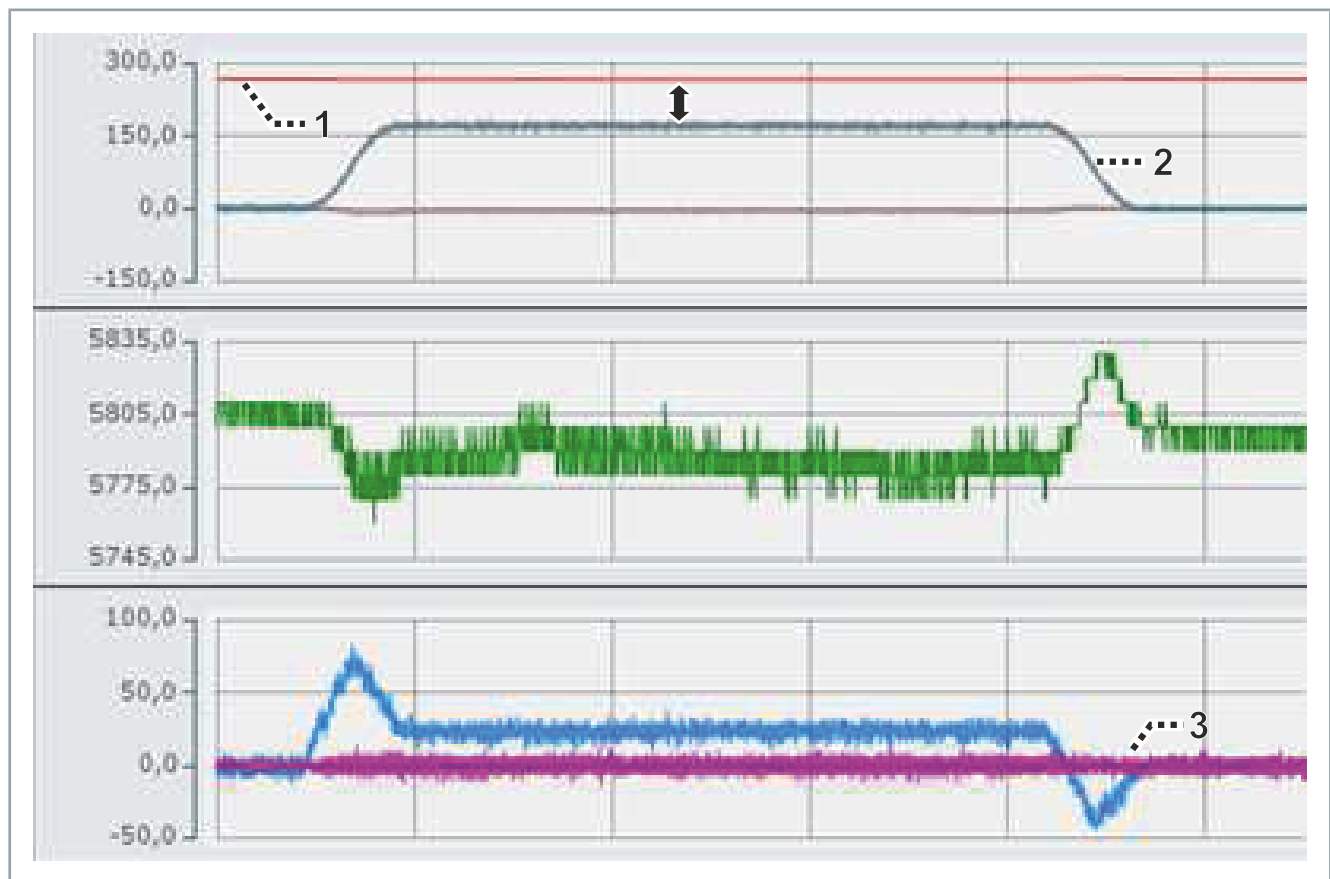
Wert	Auswahl	Information
1	Compatibility	Firmware-Version v2.10 oder früher: Feldschwächung aktiviert
2	Basic	Ab Firmware-Version v2.12: Feldschwächung aktiviert Aktivierung eines zusätzlichen Spannungsreglers

Scope view

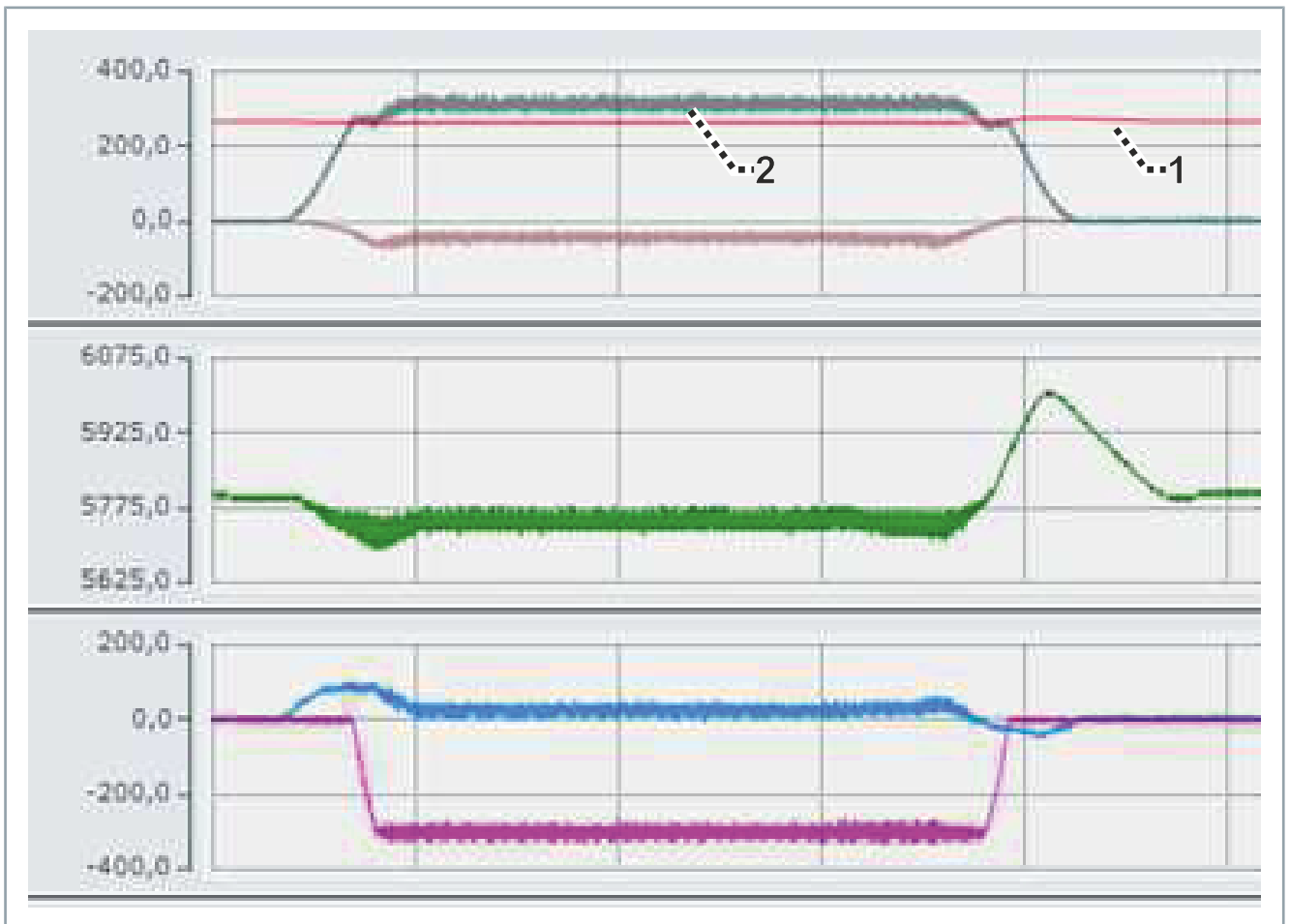
Alle abgebildeten Stromverläufe beziehen sich auf den konfigurierten Spitzenstrom im Parameter P-0-0092.



Position	Information
1	Sollwert für den Spannungsregler $DC [V] \times P-0-0445 / \sqrt{3}$ Wenn der Spannungsbedarf des Servomotors geringer als der Sollwert ist, dann ist der Spannungsregler inaktiv. Bei Erreichen des Sollwerts wird feldschwächender Strom über den Spannungsregler eingestellt.
2	Effektive Spannung
3	Zwischenkreisspannung Anstieg beim Abbremsen aufgrund von Rekuperation: Da der Sollwert des Spannungsreglers aus dem Momentanwert der Zwischenkreisspannung berechnet wird, steigt auch der Sollwert entsprechend an.
4	Drehmomentbildender und flussschwächender Strom Wenn der Spannungsbedarf des Servomotors unter den Sollwert fällt, ist der Spannungsregler wieder inaktiv.



Position	Information
1	Sollwert für den Spannungsregler
2	Der Spannungsbedarf des Servomotors ist geringer als der Sollwert des Spannungsreglers. Der Spannungsregler bleibt inaktiv.
3	Es wird kein feldschwächender Strom benötigt



Position	Information
1	Sollwert für den Spannungsregler
2	<p>Der Spannungsbedarf des Motors übersteigt den Sollwert. Der Spannungsregler greift ein und prägt einen flussschwächenden Strom ein.</p> <p>Wenn der eingegebene maximale flussschwächende Strom erreicht wird, steigt der Spannungsbedarf des Motors über diesen Wert hinaus an.</p> <p>Der Spannungsregler ist in der Stellgrößenbegrenzung und kann den Anstieg nicht verhindern</p> <p>Ein höherer feldschwächender Strom wird benötigt, welchen Sie über den Parameter "Current ratio" konfigurieren können.</p>

BECKHOFF

Beckhoff Automation GmbH &
Co. KG
Hülshorstweg 20
D-33415 Verl
www.beckhoff.de
info@beckhoff.de

Mehr Informationen: beckhoff.de/ax5000/

