

SD2S Einstellanleitung HSBLOCK / FPAM-Betrieb

Schulungsunterlagen





P-TD-0000230.3 2014-04-29



Copyright

Originalbetriebsanleitung, Copyright © 2014 SIEB & MEYER AG.

Alle Rechte vorbehalten.

Diese Anleitung darf nur mit einer ausdrücklichen schriftlichen Genehmigung der SIEB & MEYER AG kopiert werden. Das gilt auch für Auszüge.

Marken

Alle in dieser Anleitung aufgeführten Produkt-, Schrift- und Firmennamen und Logos sind gegebenenfalls Marken oder eingetragene Marken der jeweiligen Firmen.

SIEB & MEYER weltweit

Bei Fragen zu unseren Produkten oder technischen Rückfragen wenden Sie sich bitte an uns.

SIEB & MEYER AG Auf dem Schmaarkamp 21 21339 Lüneburg Deutschland

Tel.: +49 4131 203 0 Fax: +49 4131 203 2000 support@sieb-meyer.de http://www.sieb-meyer.de

SIEB & MEYER Asia Co. Ltd. 4 Fl, No. 532, Sec. 1 Min-Sheng N. Road Kwei-Shan Hsiang 333 Tao-Yuan Hsien Taiwan

Tel.: +886 3 311 5560 Fax: +886 3 322 1224 <u>smasia@ms42.hinet.net</u> <u>http://www.sieb-meyer.com</u> SIEB & MEYER Shenzhen Trading Co. Ltd. Room 306, 3rd Floor, Building A1, Dongjiaotou Industrial Area , Houhai Dadao, Shekou, Nanshan District, Shenzhen City, 518067 P.R. China

Tel.: +86 755 2681 1417 / +86 755 2681 2487 Fax: +86 755 2681 2967 sm.china.support@gmail.com http://www.sieb-meyer.cn

SIEB & MEYER USA 3975 Port Union Road Fairfield, OH 45014 USA

Tel.: +1 513 563 0860 Fax: +1 513 563 7576 info@sieb-meyerusa.com http://www.sieb-meyer.com

	-	
-		

1	Allgemeines
1.1 1.2	HSBLOCK mit Hall-Sensoren 5 HSBLOCK mit Phasenspannungsmessung / FPAM 5
2 2.1 2.2 2.3	Geräteanschluss und Softwarestart 7 Software installieren 7 SD2S anschließen und einschalten 7 Software starten 7
3	Parametersatz erstellen <u>9</u>
4 4.1 4.2 4.3 4.4 4.5 4.6	Reglerparameter13Motormesssystem13Drehzahlsollwerte16Geschwindigkeitsregler19Stromsollwertfilter20Stromregler21Anlauf (nur FPAM)22
5 5.1	Anschluss der Hall-Sensoren 25 Hall-Sensoren ausmessen 25
6 6.1 6.2 6.3 6.4 6.5 6.6 6.7	Beispiel für die Inbetriebnahme des Motors27Rampen prüfen27Drehrichtung prüfen28Anlauf- und Bremsstrom optimieren (nur FPAM)28Einschaltschwelle optimieren (nur FPAM)29Ausschaltschwelle optimieren (nur FPAM)31Tachofilter optimieren31Geschwindigkeitsregler optimieren31
7	Fehlerbehandlung <u>35</u>

Inhalt





1 Allgemeines

Dieses Dokument beschreibt die Inbetriebnahme eines SD2S mit der Antriebsfunktion "HSBLOCK/FPAM".

Die Antriebsfunktion "HSBLOCK/FPAM" ermöglicht den einfachen blockkommutierten Betrieb von synchronen Hochfrequenzspindeln und gliedert sich in folgende Antriebsarten:

- ► HSBLOCK: Hall-Sensoren zur Messung von Drehzahl und Kommutierung
- FPAM: sensorloser Betrieb durch Messung der Phasenspannung
 - nur f
 ür Antriebe mit geregeltem Zwischenkreis und Phasenspannungsmessung (Ger
 ätevarianten 0362142xy, 0362143xy, 0362144xy)

1.1 HSBLOCK mit Hall-Sensoren



Abb. 1: Struktureller Aufbau der HSBLOCK-Steuerung mit Hall-Sensorauswertung

1.2 HSBLOCK mit Phasenspannungsmessung / FPAM



Abb. 2: Struktureller Aufbau der FPAM-Steuerung





2

Geräteanschluss und Softwarestart



Lesen Sie die Hardware- und Softwarebeschreibung zu Ihrem Gerät und beachten Sie die darin enthaltenen Sicherheitshinweise.

2.1 Software installieren

 Installieren Sie die neueste Version der Software *drivemaster2* auf Ihrem PC. Diese ist im Download-Bereich der SIEB & MEYER-Webseite unter <u>www.sieb-meyer.de</u> zu finden. (Bitte melden Sie sich als Gast an.)
 Die Antriebsfunktion FPAM mit Phasenspannungsmessung ist ab *drivemaster2*-Version 1.12 Build 040 verfügbar.

2.2 SD2S anschließen und einschalten

Folgende Anschlüsse müssen mindestens verdrahtet werden:

- Einspeisung (einphasig/dreiphasig)
- Motorphasen (U, V, W, PE)
 - OSSD (Sicherheitsschaltung)
 Anschluss ohne Sicherheitsfunktion: X10 (0362140xy – 0362143xy): Pin 1 und Pin 3 zu Pin 6 brücken X43 (0362145xy – 0362148xy): Pin 1 und Pin 3 zu Pin 5 brücken
- Kommunikation mit dem PC (z. B. USB-Schnittstelle)
- externer Ballastwiderstand, wenn vorhanden



►

Wir empfehlen zusätzlich den digitalen Eingang D-IN2 mit einer Schnellhaltfunktion zu verdrahten.

⇒ Schalten Sie nun das Gerät ein.

Der Gerätetreiber wurde bereits mit der Softwareinstallation kopiert. Nach dem Einschalten wird der Treiber für den SD2S automatisch vom Betriebssystem ausgewählt.

Bei USB-Verbindung kann die Treiberinstallation einige Zeit dauern. Wenn der Teiber korrekt installiert wurde, erscheint im Gerätemanager "LibUsb-Win32 SM2 TUSB3410".

2.3 Software starten

- Starten Sie die Software *drivemaster2*.
- Wählen Sie im Startbildschirm die Option "Verbindung zum Gerät einrichten" und stellen Sie die Kommunikation ein.
- ✓ Der angeschlossene SD2S wird von der Software gefunden und erscheint als Online-Gerät in der Oberfläche.

Je nach Auslieferungszustand des Gerätes gibt es nun die folgenden Möglichkeiten:

- 1. Das Gerät ist vollständig parametriert (inkl. Reglerabgleich) ausgeliefert worden.
 - a) Das voreingestellte Projekt wird aus dem Gerät geladen. Das Gerät ist betriebsbereit.
- 2. Das Gerät wurde ohne Parametersatz ausgeliefert.



- a) Der Parametersatz muss entsprechend dem Datenblatt des Motorherstellers erstellt werden. Die Reglerparameter müssen eingestellt werden.
- b) Ein vorhandener Parametersatz muss in das Gerät geschrieben werden.



Parametersatz erstellen

Wenn das Gerät ohne Parametersatz ausgeliefert wurde, wird nach der Gerätesuche das folgende Fenster angezeigt.

∬Ⅲ SIEB & MEYER AG - drivemaster2	- V1.8 - [Build	164 - 21.07.2010]	
Projekt Bearbeiten Lader Einstellungen	Extras Hilfe	Jser Level: Admin 🤹	
🛛 💽 🛛 🖈 🔌 🌬 👘 🙌	1 QU QU 🖉 🖾	Pow: 0 - Drv: 0 A P00:	
🕼 Geräteübersicht 🎑 Diagnose			
SD2: 0 - 036 21 40DC		Übersicht	
		leerer Parametersatz	
		Der Parametersatz ist nicht initialisiert . Um einen gültigen Parametersatz zu erhalten können Sie	
		😥 Eine Parameterdatei öffnen	
		C Einen Parametersatz erstellen	
		Parametersatz	
		🕌 Hinzufügen 👘 Inhalt kopieren	
		👦 Löschen 👔 Inhalt einfügen	
		Auswahl Parametersatz Feste Auswahl (EEPROM) Digitale Eingänge Feldbus	
Projekt: Online Projekt	Host: localhost	Server: S&M USB Server V2.0 (GUI) Pow: 0	-Drv: 0 A - Online

- Klicken Sie auf die Schaltfläche "Einen Parametersatz erstellen …". Ein entsprechender Assistent wird geöffnet. Dieser führt Sie schrittweise durch die Parametersatzerstellung.
- Schritt 1 Grundgerät: Der Basisantrieb wird von der Software erkannt.
- Schritt 2 Basisdaten: Wählen Sie die Antriebsfunktion "HSBLOCK/FPAM" aus.
- Schritt 3 Motorauswahl: Wählen Sie die Option "Motordaten einzeln eingeben" aus und bearbeiten Sie das Feld "Motortyp".



Schritt 4 – Motordaten: Geben Sie die Werte aus dem Datenblatt des Motorherstellers ein. Die hervorgehobenen Motordaten (fett gedruckt) werden für die Parametrierung zwingend benötigt.

. Motorauswahl	4. Motor	daten	5. Messsy	sten
Geben Sie die einzelnen M Antriebes norwendig und r	fotorparameter ein. Jer nuss gesetzt werden.	der Parameter i	ist für den Betrieb des	
Motorparameter				
Nennstrom		8.10	Aeff	-
Spitzenstrom		32.66	Aeff	
I ² t-Zeit		5.0	s	
Minimale Drehzahl		0.00	U/min	
Maximale Drehzahl		6000.00	U/min	
Anzahl Polpaare		1		
	nent	0.0010	kgm²/1000	
Massenträgheitsmon				0000000

- Schritt 5 Motormesssystem: Für den Betrieb mit Hall-Sensoren wählen Sie das Motormesssystem "Hall ABC 12 V" bzw. Hall ABC 5 V / RS422 aus. Für den sensorlosen FPAM-Betrieb wählen Sie "Messung Phasenspannung" aus.
- 今 Schritt 6 Regler: Wählen Sie die Güte des Geschwindigkeitsreglers.

Einen	neuen Antrieb an	legen		
. Messsystem	6. Regler	7. Betriebsart		
Geben Sie die Massen Ist keine Last vorhand 100 liegen.	trägheit der Last im Verhältnis zum Motor e Jen, wird der Wert 0 genommen. Die Werte	in. e dürfen zwischen 0 und		
Steifheit des Geschwindigkeitsreglers				
⊚ Hart	Mittel	Weich		
L				
Massenträgheits	verhältnis			
Massenträgheits	verhältnis von Servomotor zur Last :	1 zu 0.50		

- Steifigkeit des Geschwindigkeitsreglers hart: höchste Bandbreite, kann zum Schwingen neigen mittel: mittlere Bandbreite weich: niedrigste Bandbreite, kann stärker überschwingen Für die meisten Anwendungen ist eine mittlere Steifigkeit angemessen.
- Massenträgheitsverhältnis von Motor zu Last

Beispiel:

H: Motor = $0,1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{1000}$ Werkzeug = $0,05 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{1000}$

Massenträgheitsverhltnis = 1 : 0,5

Wenn Ihnen das Massenträgheitsverhältnis in der Anwendung nicht bekannt ist, setzen Sie das Massenträgheitsverhältnis zu '0'.

Schritt 7 – Betriebsart: Die Betriebsart ist immer "Geschwindigkeitsmodus 1". Wählen Sie die Ansteuerung entsprechend der Anbindung.



- ↔ Wenn Sie die Parametrierung mit dem Assistenten abgeschlossen haben, wählen Sie das Menü "Lader → Parameter in Antrieb schreiben " oder die Schaltfläche
 - 🐏. Die Parameter werden nun in das Gerät geladen.



Falls die Systemsoftware in Ihrem Gerät nicht zur Parametrierung passt, wird eine entsprechende Meldung angezeigt. Führen Sie in diesem Fall ein Update der Systemsoftware wie im Dialogfenster beschrieben durch.

Zu jeder neuen Version der *drivemaster2*-Software wird immer die neueste Systemsoftware mitgeliefert.





4 Reglerparameter

Nach der Parametrierung mit dem Assistenten ist der Antrieb für den Betrieb des Motors ausreichend eingestellt. Abhängig von der jeweiligen Anwendung müssen aber noch zusätzliche Einstellungen in den Reglerparametern vorgenommen werden.

Im folgenden werden die Reglereinstellungen für den HSBLOCK/FPAM-Betrieb erläutert.

4.1 Motormesssystem

Das Motormesssystem wurde bereits durch den Parameterassistenten eingestellt. Auf der Seite "Motormesssystem" können Sie nun die Kommutierungsregelung des Messsystems anpassen.

Gerateubersicht	
P00: HSBLOCK	Motormesssystem 🤣
🖃 🕴 Konfiguration	
	Motormesssystem
Leistungsnetzteil	
Leistungsendstufe	Messsystemtyp
	Anschluß X17, Vcc_FB = 12V
	Coophysication installation and 60000,000 Ut/win -> 100,000 or collumnt
A Benutzerrechte	Geschwindigkeitsskallerung
🖃 📲 Überwachungen	
Meldungen	Hall Sensor
Warnungen	
Fehler E	Justage der Hallsensoren In Phase zur Motor EMK
	Tacho
Digitale Eingänge	Tachotyp Hall ABC 12V
01 Digitale Ausgänge	
Motorpoti	Anschluß X17 FEEDBACK
Motorpoti	
Encodernachbildung	
	Kommutierungsregelung
Geschwindigkeitsregle	
Stromsollwertfilter	Mode Ein Bandbreite 30.0 Hz Offset 0.0 °

Für die HSBLOCK-Steuerung mit Hall-Sensoren erscheint folgende Parameterseite:

Abb. 3: Parameterseite "Motormesssystem" für HSBLOCK-Steuerung mit Hall-Sensoren

Neben der Kommutierungsregelung müssen Sie die Orientierung der Hall-Sensoren sowie den Tachotyp einstellen. Beachten Sie hierfür die nachfolgenden Abschnitte.



Für die HSBLOCK-Steuerung mit Phasenspannungsmessung (FPAM) erscheint folgende Parameterseite:

🔠 Geräteübersicht 🛛 🔓 Parameter	
E 🔚 P00: FPAM drive	Motormesssystem 9
Konfiguration Konfiguration Leistungsnetzteil Leistungsnetzteil Leistungsnetzteil Serutzerrechte Uberwachungen Analogsignale Souther Digitalsignale Motorpoti Fencodernachbildung Formacharachbildung	Motormesssystem Messsystemtyp Messung Phasenspannung Anschluß Vcc_FB = 5.3V Geschwindigkeitsskalierung 6000.000 U/min => 100.000
	Setzstrom 2.04 Aeff Setzzeit 1000 ms
	Kommutierungsregelung Mode Ein Bandbreite 30.0 Hz Offset 0.0 °

Abb. 4: Parameterseite "Motormesssystem" für FPAM-Steuerung

Neben der Kommutierungsregelung müssen Sie den Setzstrom und die Setzzeit einstellen. Beachten Sie hierfür die nachfolgenden Abschnitte.

Hall Sensor

Diese Parametergruppe dient zur Auswertung der Hall-Sensoren. Es werden alle drei Hall-Sensoren genutzt.

Justage der Hallsensoren

Der Parameter gibt die Orientierung der Hall-Sensoren an. Diese wird über eine Auswahlliste eingestellt. Sind die Hall-Sensoren um 180° verdreht, müssen die Hall-Signale invertiert werden.

Tacho

Über die Parametergruppe "Tacho" können Sie einstellen, ob die Drehzahl im HSBLOCK-Betrieb über Hall-Sensoren oder über einen TTL-Encoder gemessen werden soll.

Normalerweise werden sowohl Kommutierung als auch Drehzahlregelung über die Hall-Sensoren am Motor generiert. Die Kommutierung über Hall-Sensoren hat den Vorteil, dass immer ein absolutes Kommutierungssignal vorhanden ist. Somit ist keine zusätzliche Synchronisierung des Motormesssystems mit dem Rotor nötig (im Gegensatz zur Verwendung eines TTL-Encoders für Kommutierung und Tacho). Bei der Drehzahlmessung über Hall-Sensoren ist die Dynamik und Genauigkeit der Drehzahlregelung allerdings bei kleinen Drehzahlen begrenzt. Sie kann durch die Verwendung eines TTL-Encoders für die Drehzahlmessung deutlich verbessert werden.



Hall ABC (12 V bzw. 5 V/RS422)

Die Hall-Sensoren werden für die Kommutierung und zur Messung der Drehzahl aktiviert. Der Parameter "Anschluss" gibt den Anschlussstecker des Messsystems am Gerät an.

Inkrementalgeber TTL

Die Hall-Sensoren werden nur für die Kommutierung aktiviert. Die Drehzahl wird über den TTL-Encoder gemessen. Der Parameter "Anschluss" gibt den Anschlussstecker des Messsystems am Gerät an. Darunter werden die "Signalperioden pro Umdrehung" des Motors eingestellt. Bei Aktivierung des Kontrollkästchens werden die Sensorsinale überwacht.

Setzstrom

In dieser Parametergruppe wird das Setzen konfiguriert. Das Einphasen des Motors wird auch als Setzen bezeichnet.

Setzstrom

Der Parameter gibt den Strom in *Ampere* an, der beim Einphasen des Motors fließen darf. Der Setzstrom sollte nicht höher als der Nennstrom des Motors gewählt werden.



GEFAHR

Einphasen des Motors

Das Einphasen eines Motors ist **nicht** in jeder mechanischen Antriebskonfiguration möglich, da hierzu ggf. die Bremsen gelöst werden müssen und Momente wirken.

Wenn der Motor nicht korrekt einphasen kann, stimmt die Kommutierung nicht und folglich arbeitet die Regelung nicht.

Setzzeit

Der Parameter gibt die Zeitdauer des Einphasens in Millisekunden an.

Kommutierungsregelung

Über diese Parametergruppe kann die Kommutierungsregelung eingestellt werden.

Mode

Über den Parameter "Mode" kann die Kommutierungsregelung ein- bzw. ausgeschaltet werden. Im FPAM-Betrieb (Messsystem = "Messung Phasenspannung") ist der Parameter immer auf "Ein" eingestellt, d. h. die Kommutierungsregelung ist immer aktiv. Im HSBLOCK-Betrieb mit Hall-Sensoren sollte die Kommutierungsregelung ebenfalls eingeschaltet sein, da so ein wesentlich besserer Gleichlauf erzielt wird.

Bandbreite

Dieser Parameter gibt die Bandbreite der geregelten Kommutierungsnachführung in *Hertz* an. Ein typischer Wert für die Bandbreite ist 30 Hz.



Offset

Dieser Parameter gibt den manuellen Versatz der Kommutierungsregelung in *Grad* an. Für das Messsystem "Messung Phasenlage" ist der Parameter immer **0**°.

4.2 Drehzahlsollwerte

Auf der Seite "Drehzahlsollwerte" wird der Sollwertgenerator parametriert.



Drehrichtung

Der Parameter gibt die Drehrichtung für rotative Motoren bei positivem Sollwert an (mit Blick auf die Welle):

- Drehung im Uhrzeigersinn = CW (Clock Wise)
- Drehung gegen den Uhrzeigersinn = CCW (Counter Clock Wise)



Die in der Software angegebene Drehrichtung sollte stets mit der tatsächlich Drehrichtung des Motors übereinstimmen. Ist dies nicht der Fall, müssen zwei Motorphasen getauscht werden.

Richtungssperre

Wenn nur eine Drehrichtung des Motors zulässig ist, kann die andere Drehrichtung über diesen Parameter gesperrt werden. Folgende Einstellungen sind möglich:

- Keine: Sowohl positive als auch negative Drehzahlen werden gefahren.
- Positiv: Positive Drehzahlen werden nicht gefahren.
- Negativ: Negative Drehzahlen werden nicht gefahren.

Ausblendbänder

Mit Hilfe der Ausblendbänder kann verhindert werden, dass bestimmte Drehzahlen dauerhaft gefahren werden. Diese können z. B. Resonanzen einer Maschine sein.

Beispiel

- Ausblendgeschwindigkeit: 50000 U/min
- Ausblendbereich: 10000 U/min
- max. zulässige Drehzahl unterhalb der Ausblendgeschwindigkeit = 40000 U/min

4



►

min. zulässige Drehzahl oberhalb der Ausblendgeschwindigkeit = 60000 U/min

Drehzahlvorgaben innerhalb des Ausblendbandes (40000 – 60000 U/min) werden unterdrückt:



Max. Begrenzung

Der Parameter gibt die maximal mögliche Solldrehzahl in Umdrehungen pro Minute an.

Min. Begrenzung

Der Parameter gibt die minimal mögliche Solldrehzahl in Umdrehungen pro Minute an.

NMin-Mode

Über diesen Parameter kann eingestellt werden, welche Solldrehzahl ausgegeben wird, wenn eine Zieldrehzahl unterhalb der Minimaldrehzahl angewählt wurde.

Einstellung "N-Soll = 0":





Hysterese bei Einstellung "N-Soll = N-Min":





Wenn die Minimaldrehzahl unterschritten wird, ist ein Drehrichtungswechsel nicht möglich.

Rampen

Die Rampen dienen zur Begrenzung der Beschleunigung über den Geschwindigkeitsbzw. Drehzahlsollwert und werden in *Millisekunden* angegeben. Der Parameter stellt eine Zeit dar, die benötigt wird, um aus dem Stand die Geschwindigkeits- bzw. Drehzahlskalierung zu erreichen. Eine Rampe von z. B. 30000 ms ergibt bei einer Drehzahlskalierung von 300000 1/min eine maximale Beschleunigung von 167 1/s² bzw. 10000 1/min

<u>10000 1/min</u> s

- Beschleunigungsrampe: Der Parameter gibt die Zeit f
 ür eine Beschleunigung von 0 auf die Begrenzungsdrehzahl/-geschwindigkeit an: (|v (t + Δt)| - |v (t)| > 0)
- Bremsrampe: Der Parameter gibt die Zeit für einen Bremsvorgang auf Drehzahl/Geschwindigkeit 0 an: (|v (t + Δt)| - |v (t)| < 0)
- Schnellhalterampe: Der Parameter gibt die Zeit f
 ür einen Schnellhaltebremsvorgang auf Drehzahl/ Geschwindigkeit 0 an: (|v (t + Δt)| - |v (t)| < 0)

Variable Rampen

Über die Funktion "Variable Rampen" kann der mittlere, aktuelle Strom begrenzt werden. Hierzu wird abhängig vom aktuellen Strom die Beschleunigung reduziert. Variable Rampen werden typischerweise beim Hochlauf von Pumpen oder Lüftern eingesetzt.

- Aus: Die Funktion ist nicht aktiv – die Rampen sind fest auf die darüber angegebenen Werte eingestellt.
- Typ 1 (Stromgesteuerte Rampe Relativ zu Imax): Die Beschleunigung wird relativ zum Maximalstrom eingestellt. Hierbei wird die Kennlinie auf der Seite "Variable Rampen" eingestellt.
- Typ 2 (Stromgesteuerte Rampe Absolute Ströme): Die Beschleunigung wird relativ zu einem festen Strom eingestellt. Hierbei wird die Kennlinie auf der Seite "Variable Rampen" eingestellt.



4.3

Geschwindigkeitsregler

Auf dieser Seite werden die Parameter für den Geschwindigkeitsregler eingestellt.



Verstärkung Kp

Der Parameter gibt die proportionale Verstärkung des Geschwindigkeitsreglers in Abhängigkeit von der Geschwindigkeitsskalierung und dem Endstufenspitzenstrom an.

Der Parameterassistent setzt diesen Parameter automatisch beim Erstellen des Parametersatzes, wenn folgende Daten korrekt vorgegeben sind:

- Massenträgheitsmoment des Motors
- Drehmomentkonstante des Motors
- Steifigkeit des Geschwindigkeitsreglers (Dämpfung)
- Geschwindigkeitsskalierung
- Antriebsspitzenstrom (leitet sich aus der Antriebsbezeichnung ab)



Wenn zusätzliche Stromsollwertfilter parametriert sind oder ein großer Tachofilter eingestellt ist, muss die Verstärkung Kp eventuell reduziert werden.

Die proportionale Verstärkung ist für die Dynamik des Antriebs zuständig. Je größer sie gewählt wird, desto schneller reagiert der Geschwindigkeitsregelkreis. Wird sie zu hoch gewählt, fängt der Geschwindigkeitsregelkreis zu schwingen an.

Nachstellzeit Tn

Der Parameter stellt die integrale Verstärkung des Geschwindigkeitsreglers ein (daher wird sie auch oft als Integratorzeitkonstante Ti bezeichnet). Die Einheit der Nachstellzeit Tn ist *Millisekunden*.

Der Parameterassistent setzt diesen Parameter automatisch beim Erstellen des Parametersatzes, wenn folgende Daten korrekt vorgegeben sind:

Steifigkeit des Geschwindigkeitsreglers (Dämpfung)



Wenn zusätzliche Stromsollwertfilter parametriert sind oder ein großer Tachofilter eingestellt ist, muss die Nachstellzeit Tn eventuell vergrößert werden.



Die Nachstellzeit sorgt dafür, dass im stationären Zustand bei konstantem Sollwert die Regelabweichung zu Null wird. Je kleiner die Nachstellzeit gewählt wird, desto genauer ist die Geschwindigkeitsregelung. Wird sie zu klein gewählt, fängt der Geschwindigkeitsregelkreis an zu schwingen.

Filterzeit (Tachofilter)

Der Parameter gibt die Filterzeit für die aktuelle Geschwindigkeit (Tacho) in *Millisekunden* an. Wenn die Istdrehzahl verrauscht ist, kann sie durch den Filter geglättet werden.

Ein typischer Wert für die Filterzeit ist 1 ms. Um die Istdrehzahl stärker zu glätten, kann die Zeitkonstante vergrößert werden.

4.4 Stromsollwertfilter

en derateubersicht im Parameter	
Bit Gerateuersint Image: Parameter Image: Project HSELOCK drive Konfiguration Image: Project HSELOCK drive Konfiguration Image: Project HSELOCK drive Stromsolweit/liter I	₽ soll

Sie können bis zu 4 Stromsollwertfilter parametrieren.

Filter 1-4

Der Parameter gibt den Typ des Filters an. Dieser wird über eine Auswahlliste gesetzt, in der zwischen "Kein Filter", "Tiefpass 1. Ordnung", "Tiefpass 2. Ordnung" und "Bandsperre" gewählt werden kann.

Tiefpass 1./2. Ordnung

Hat ein Motor eine sehr geringe EMK, so wirkt sich das auf die Messung des Drehzahlistwertes aus. Das Signal für den Drehzahlistwert ist dann ,verrauscht'. Dieses Rauschen wirkt sich unmittelbar auf den Stromsollwert aus. In diesem Fall kann ein Tiefpass eingesetzt werden, um den Sollwert für den Stromregler zu beruhigen. Dadurch werden die Verluste im Motor und im Antrieb und somit die Erwärmung verringert.

Sie können einen Tiefpass 1. Ordnung oder einen Tiefpass 2. Ordnung mit Butterworth-Charakteristik verwenden. Stellen Sie den Filter entsprechend ein und geben Sie die 3 dB-Grenzfrequenz des Filters an. Die Einheit ist *Hertz*.



S

Beachten Sie, dass ein Tiefpass im Stromsollwert die Dynamik der Stromregelung reduziert. Deshalb müssen Sie eventuell die Reglerparameter für den Geschwindigkeitsregler anpassen (Verstärkung reduzieren und Nachstellzeit vergrößern).

Bandsperre

Eine Bandsperre wird eingesetzt um Resonanzfrequenzen, die durch die mechanische Konstruktion der angetriebenen Maschine entstehen, zu unterdrücken.

Geben Sie die Mittenfrequenz der Bandsperre ein. Die Bandbreite wird automatisch gesetzt. Die Einheit ist *Hertz*.



Beachten Sie, dass eine Bandsperre im Stromsollwert die Dynamik der Stromregelung reduzieren kann. Deshalb müssen Sie eventuell die Reglerparameter für den Geschwindigkeitsregler anpassen (Verstärkung reduzieren und Nachstellzeit vergrößern).

4.5 Stromregler

Über die Parameterseite "Stromregler" werden die Strombegrenzung, der Haltestrom und die Regelparameter eingestellt.



Begrenzung

Der Parameter gibt die Begrenzung im Stromregler für den Sollwert des Stroms an. Dieser Sollstrom und seine Begrenzung werden als Scheitelwert in *Ampere* angegeben. Die "Begrenzung" hat als obere Grenze die Spitzenströme von Motor und Leistungsendstufe.

Haltefunktion

Der Parameter gibt an ob ein Haltestrom verwendet wird. Der Haltestrom ist immer dann aktiv, wenn der Regler eingeschaltet ist aber kein Sollwert vorgegeben wird. Der Haltestrom soll den Motor im Stillstand in seiner Lage halten.



Der gewünschte Strom wird im Parameter "Haltestrom" in Ampere angegeben.

Verstärkung Kp

Der Parameter gibt die proportionale Verstärkung des Stromreglers in *Volt pro Ampere* an. Je größer die proportionale Verstärkung gewählt wird, desto schneller reagiert der Stromregelkreis. Wird sie zu hoch gewählt, fängt der Stromregelkreis an zu schwingen.

Die Proportionalverstärkung des Stromreglers lässt sich vereinfacht mit folgender Formel abschätzen:

$$K_{p}[V/A] = \frac{3}{8} \cdot f_{S}[kHz] \cdot (L_{int}[mH] + L_{pp}[mH])$$

- ► L_{int} [*mH*] = interne Induktivität des Antriebs (z. B. 0362143EC: L_{int} = 1,5 mH)
- L_{pp} [mH] = Statorinduktivität des Motors (Phase/Phase)
- $f_{S}[kHz]$ = Schaltfrequenz der Endstufe (f_{S} = 8, 16, oder 32 kHz)

Nachstellzeit Tn

Der Parameter stellt die integrale Verstärkung des Stromreglers ein (daher wird sie auch oft als Integratorzeitkonstante Ti bezeichnet). Die Einheit der Nachstellzeit Tn ist *Millisekunden.* Je kleiner die Nachstellzeit gewählt wird, desto schneller reagiert der Stromregelkreis. Wird sie zu klein gewählt, fängt der Stromregelkreis an zu schwingen.

Die Nachstellzeit des Stromreglers lässt sich vereinfacht mit folgender Formel abschätzen:

$$T_{n}[ms] = \frac{L_{int}[mH] + L_{pp}[mH]}{R_{pp}[\Omega]}$$

- ► L_{int} [*mH*] = interne Induktivität des Antriebs (z. B. 0362143EC: L_{int} = 1,5 mH)
- L_{pp} [*mH*] = Statorinduktivität des Motors (Phase/Phase)
- R_{pp} [Ω] = Statorwiderstand des Motors (Phase/Phase)

4.6 Anlauf (nur FPAM)

Die Rotorlage wird mit Hilfe der Phasenspannung festgestellt. Im Stillstand und bei sehr kleinen Drehzahlen kann keine Phasenspannung gemessen werden. Daher muss der Motor mit einem gesteuerten Verfahren auf eine minimale Drehzahl beschleunigt werden, bevor er über das Phasenspannungsmesssystem kommutiert werden kann. Auch beim Bremsen kann der Motor nur solange drehzahlgeregelt betrieben werden wie die Phasenspannung ausreicht, um damit die Rotorlage zu kontrollieren. Daher wird beim Antreiben des Motors zwischen "Gesteuerter Bereich" und "Geschwindigkeitsgeregelter Bereich" unterschieden.



Auf der Parameterseite "Anlauf" wird das Verhalten des Antriebs im gesteuerten Bereich definiert.



Anlaufstrom

Der Parameter gibt einen konstanten Strom in *Ampere* an, der beim Anfahren eingeprägt wird. Der Anlaufstrom muss immer größer sein als der Beschleunigungsstrom des Antriebs (mind. 120 %).

Einschaltschwelle

Der Parameter gibt die Mindestdrehzahl für die Regelung in *Umdrehungen pro Minute* an. Wenn der Drehzahlsollwert (N-Soll Regler) diesen Wert erreicht, schaltet der Antrieb in den geschwindigkeitsgeregelten Bereich. Die Istgeschwindigkeit wird jetzt über das Phasenspannungsmesssystem ermittelt und die Kommutierung des Motors wird von der Rotorlage abgeleitet



Es dürfen keine Drehzahlsollwerte unterhalb der Einschaltschwelle vorgegeben werden, da der Motor hier nicht optimal angetrieben werden kann.

Um dies zu verhindern, stellen Sie den Parameter "Min. Begrenzung" auf der Seite "Drehzahlsollwerte" auf einen Wert ein, der mindestens so groß ist wie die Einschaltschwelle. Dadurch kann der Motor nicht dauerhaft im gesteuerten Bereich betrieben werden.

Haltestrom

Der Parameter "Haltestrom" entspricht dem eingestellten Haltestrom auf der Seite "Stromregler". Der Wert wird zur Vereinfachung der Parametrierung hier ein zweites Mal angezeigt.

Ausschaltschwelle

Sinkt der Drehzahlsollwert (N-Soll Regler) beim Bremsen unter diesen Wert, wird der Motor gesteuert heruntergebremst.



Bremsstrom

Der Parameter gibt den Bremsstrom in *Ampere* an. Dieser wird während des gesteuerten Bremsens eingeprägt.



Bei hochinduktiven Motoren kann sich die Kommutierung verschieben, wenn große Bremsmomente erreicht werden. In diesem Fall wird die Bremsverzögerung automatisch reduziert, d. h. die Bremszeit kann sich verlängern.



Anschluss der Hall-Sensoren

Für den HSBLOCK-Betrieb mit Hall-Sensoren schließen Sie die Hall-Sensoren (A, B, C) entsprechend dem Datenblatt an.

5.1 Hall-Sensoren ausmessen

Wenn die Pinbelegung der Hall-Sensoren nicht vorliegt, müssen die Sensorsignale ausgemessen werden. Hierzu wird ein Oszilloskop mit zwei Kanälen benötigt. Mit Kanal 1 wird zwischen zwei Motorphasen gemessen und mit Kanal 2 am entsprechenden Sensor. Die Phasen U, V und W dürfen dabei nicht am Gerät angeschlossen sein.

Zeitdiagramm der drei Hall-Signale zu der entsprechenden Gegen-EMK des Motors



Drehung des Motors in Vorzugsrichtung!

*Bezugsmasse des Oszilloskops

Abb. 5: Zeitdiagramm Hall A, B C zur Gegen-EMK des Motors

Bestimmung der richtigen Lage eines Hall-Signals zur Gegen-EMK des Motors

Im Diagramm unten wird die notwendige Lage eines Hall-Signals zur Gegen-EMK des Motors aufgezeigt. Das Verhältnis des Sensorsignals zur Gegen-EMK muss für alle drei Hall-Sensoren unter den folgenden Bedingungen identisch sein:

Die Welle des Motors wird per Hand in Vorzugsrichtung gedreht (Die Drehrichtung ist in der Regel abhängig von der Anwendung).



- Das Hall-Sensorsignal muss gleichzeitig zum Nulldurchgang der zwischen zwei Phasen gemessenen Gegen-EMK erfolgen bzw. in einem Bereich von ca. 0..15° vorauseilen. Eine Voreilung ist speziell bei schnell drehenden Motoren gegeben.
- Die gemessene Gegen-EMK muss die folgende Lage zu den Hall-Signalen aufweisen:
 - Phase W (Masse) zu Phase U = Sensorsignal A
 - Phase U (Masse) zu Phase V = Sensorsignal B
 - Phase V (Masse) zu Phase W = Sensorsignal C



Abb. 6: Lage eines Hall-Signals zur Gegen-EMK des Motors



Beispiel für die Inbetriebnahme des Motors

In den folgenden Abschnitten wird der Reglerabgleich für die Erstinbetriebnahme eines Motors Schritt für Schritt erläutert. Hierfür müssen Sie zunächst die Basisparametrierung des SD2S mit dem Parameterassistenten vornehmen (siehe <u>Kapitel 3 "Parame-</u> tersatz erstellen", S. 9).

Für den Reglerabgleich stehen Ihnen die Werkzeuge *drive-setup-tool* und *Oscar* zur Verfügung. Beide können über die Oberfläche gestartet werden.



Aktivierung der Inbetriebnahme

Um den Antrieb über das *drive-setup-tool* anzusteuern, aktivieren Sie die Schaltfläche "Inbetriebnahme" und bestätigen Sie die folgende Abfrage mit "OK".

🛃 SIEB & MEYER AG - drive-setup-tool - V1.8 -	[Build 162 - 21.07.10] -	Pow:0Drv:0A	🗖 🗖 🔀
Datei Lader Einstellungen			
🜉 関 Parametersatz: P00: drive	~		SIEB & MEYER
Gerāt: 0362140DC Antrieb:	0 A drive		
	Status: Einschaltspe	rre	
Aktuelle Antriebswerte Geschwindigkeitsregler S	tromregler Lastkompensation	Flußregler Einstellun	gen
Beschleunigungsrampe: 1000 🗢	ms	Anlaufstrom:	2.00 🗘 Aeff
Bremsrampe 📶 drive-set	tup-tool		500 😂 U/min
Funktion	ntung! drive-setup-tool ist jetz	: die Kommandoquelle.	
Maximalstrom: 2,4 🗘 Aeff	Sollgeschw.: 2000.00	J/min Sollgeschwi	ndigkeitsvorzeichen:
Iststrom: 0.00 Aeff	lstgeschw.: 0.00 U,	(F11) ir İmin	wertiere Vorzeichen
Aktion	[F6] Regler ein	F7] Start	[F9] Fehler-Reset
<u></u>	Host : localhost	Port : 0x3600	Pow: 0 - Drv: 0 A - Online

6.1 Rampen prüfen

Die Rampenzeiten finden Sie in *drivemaster2* unter "Parameter \rightarrow Regler \rightarrow Drehzahlsollwerte". Sie wurden von der Software entsprechend der Geschwindigkeitsskalierung des Messsystems eingestellt.



Prüfen Sie, ob die Rampenzeiten zu Ihrer Anwendung passen. Ist dies nicht der Fall, passen Sie die Parameter entsprechend an und laden Sie die neuen Werte über die Schaltfläche en in den Antrieb.

6.2 Drehrichtung prüfen

Die tatsächliche Drehrichtung des Motors muss mit der Drehrichtungsangabe auf der Seite "Drehzahlsollwerte" in *drivemaster2* übereinstimmen. Ist dies nicht der Fall, müssen zwei Motorphasen getauscht werden.



Prüfen Sie die Drehrichtung mit Hilfe des drive-setup-tool.

- Nehmen Sie folgende Einstellungen im Bereich "Funktion" vor:
- Funktion = Geschwindigkeit Absolute Werte
- Maximalstrom = Nennstrom des Motors
- Sollgeschwindigkeit = 15 % der Nenndrehzahl des Motors
- Starten Sie den Test, indem Sie auf die Schaltfläche "Regler ein" klicken und dann die Schaltfläche "Start" aktivieren.
- ◇ Prüfen Sie, ob die Drehrichtung des Motors der Parametrierung entspricht.

 \circ

Wenn der Fehler E44 "Kommutierung verloren" hierbei angezeigt wird, sind die Motorparameter "Drehmomentkonstante" und "Massenträgheitsmoment" falsch oder die Bandbreite der Kommutierungsregelung ist zu groß.

- ⇒ Beenden Sie den Test mit einem zweiten Klick auf "Start" und "Regler ein".
- Entspricht die Drehrichtung des Motors nicht der Parametrierung, müssen Sie zwei Motorphasen tauschen.
- Für den HSBLOCK-Betrieb mit Hall-Sensoren müssen hierbei auch die Sensorsignale getauscht werden. Folgende Kombinationsmöglichkeiten stehen für den Wechsel der Drehrichtung zur Verfügung:
 - Phase U mit V tauschen \rightarrow Sensor A mit C tauschen
 - Phase V mit W tauschen → Sensor A mit B tauschen
 - ► Phase U mit W tauschen → Sensor B mit C tauschen

6.3 Anlauf- und Bremsstrom optimieren (nur FPAM)

Der Anlaufstrom muss immer größer als der Beschleunigungsstrom sein. Um den optimalen Anlaufstrom einzustellen, wird zunächst der Beschleunigungsstrom mit dem *Oscar* ermittelt.

Einstellungen im Oscar

- ⇒ Öffnen Sie den Oscar und wählen Sie über das Menü "Datei → Einstellungen laden" die Datei "SVC_Profile.OCf" aus. Damit werden die Triggerparameter im Oscar für den Test eingestellt.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche "Single Shot". Dadurch wird die Aufzeichnung einmalig mit dem Regler gestartet.

Einstellungen im drive-setup-tool

Nehmen Sie folgende Einstellungen im Bereich "Funktion" vor:



- Funktion = Geschwindigkeit Absolute Werte
- Maximalstrom = Spitzenstrom des Motors
- Sollgeschwindigkeit = 25 % der Motornenndrehzahl

Aufzeichnung

- Starten Sie den Test, indem Sie auf die Schaltfläche "Regler ein" klicken und dann die Schaltfläche "Start" im *drive-setup-tool* aktivieren.
- Beenden Sie den Betrieb, wenn die eingestellte Drehzahl erreicht wurde. (Klicken Sie hierfür ein zweites Mal auf "Start" und wenn Drehzahl Null erreicht ist auf "Regler ein".)
- Lesen Sie nun den Beschleunigungsstrom in der vom Oscar generierten Iststromkurve ab. Klicken Sie dafür auf Kanal "CH4", um die Skalierung für den Iststrom anzuzeigen.



- ☆ Öffnen Sie die Seite "Parameter → Regler → Anlauf" in der *drivemaster2*-Software. Stellen Sie die Parameter "Anlaufstrom" und "Bremsstrom" jeweils auf mind. 120 % des Beschleunigungsstroms ein.
- Laden Sie die Parameter mit der Schaltfläche 🕮 in den Antrieb.

6.4 Einschaltschwelle optimieren (nur FPAM)

Die Einschaltschwelle sollte bei einer Drehzahl liegen, bei der die Motorspannung 5 – 10 % der maximalen Ausgangsspannung vom angeschlossenen SD2S beträgt:

- ▶ max. Ausgangsspannung = 230 V_{eff} → Schwellspannung = 15 V_{eff}
- ▶ max. Ausgangsspannung = 400 V_{eff} → Schwellspannung = 30 V_{eff}

Um die Einschaltschwelle zu ermitteln, benötigen Sie folgende Konfiguration:

Einstellungen im Oscar

- ◇ Öffnen Sie den Oscar und wählen Sie über das Menü "Datei → Einstellungen laden" die Datei "SVC_StartThreshold.OCf" aus. Damit werden die Triggerparameter im Oscar für den Test eingestellt.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche "Single Shot". Dadurch wird die Aufzeichnung einmalig mit dem Regler gestartet.

Einstellungen im *drive-setup-tool*

- Nehmen Sie folgende Einstellungen im Bereich "Funktion" vor:
 - Funktion = Geschwindigkeit Absolute Werte
 - Maximalstrom = Spitzenstrom des Motors



Sollgeschwindigkeit = 25 % der Motornenndrehzahl

Aufzeichnung

- Starten Sie den Test, indem Sie auf die Schaltfläche "Regler ein" klicken und dann die Schaltfläche "Start" im *drive-setup-tool* aktivieren.
- Beenden Sie den Betrieb, wenn die eingestellte Drehzahl erreicht wurde. (Klicken Sie hierfür ein zweites Mal auf "Start" und wenn Drehzahl Null erreicht ist auf "Regler ein".)
- Lesen Sie nun die Einschaltschwelle in der vom Oscar generierten Istdrehzahlkurve ab. Klicken Sie dafür auf den Kanal "CH4", um die Skalierung für die Spannung anzuzeigen. Führen Sie dann den Mauszeiger auf den Punkt, an dem die Spannungskurve 15 bzw. 30 V_{eff} erreicht hat. Der entsprechende Drehzahlwert wird im Kurvenbereich bei N-Ist angezeigt.



☆ Öffnen Sie die Seite "Parameter → Regler → Anlauf" in der *drivemaster2*-Software und tragen Sie den abgelesenen Wert in den Parameter "Einschaltschwelle" ein.

Die parametrierte Minimaldrehzahl sollte mindestens dem Wert der Einschaltschwelle entsprechen, damit der Motor nur kurzzeitig im gesteuerten Bereich gefahren wird (siehe "Parameter \rightarrow Drehzahlsollwerte \rightarrow Min. Begrenzung").

- Laden Sie die Parameter mit der Schaltfläche 🕮 in den Antrieb.



30



6.5 Ausschaltschwelle optimieren (nur FPAM)

Wenn der Motor beim Bremsen die Kommutierung verliert, verringern Sie die Ausschaltschwelle in der *drivemaster2*-Software (siehe "Parameter \rightarrow Regler \rightarrow Anlauf").



Die Ausschaltschwelle darf nicht kleiner als die Einschaltschwelle sein.

6.6 Tachofilter optimieren

Der Drehzahlistwert sollte nicht mehr als 0,2 % Rauschen bezogen auf die Spitzendrehzahl aufweisen. Ist das Rauschen zu groß, können Sie die Filterzeit des Tachofilters vergrößern.

Zur Prüfung des Drehzahlistwertes können Sie die in <u>Abschnitt 6.4 "Einschaltschwelle</u> optimieren (nur FPAM)", S. 29 erzeugte *Oscar*-Kurve verwenden:

- Sklicken Sie auf Kanal "CH2", um die Skalierung für die Drehzahl anzuzeigen.
- ➢ Zoomen Sie auf die Kurve N-Ist und pr
 üfen Sie ob das Rauschen 2 % der Spitzen- drehzahl Ihres Motors
 übersteigt. Ist dies der Fall,
 öffnen Sie die Seite "Parameter → Regler → Geschwindigkeitsregler" in der *drivemaster2*-Software und erh
 öhen Sie den Parameter "Filterzeit" schrittweise.
 Twissebe Worte f
 ür die Filterzeit sind 1 bie 5 ms

Typische Werte für die Filterzeit sind 1 bis 5 ms.

Laden Sie die Parameter nach jeder Änderung mit der Schaltfläche in den Antrieb und nehmen Sie eine neue Oscar-Kurve auf bis das Rauschen entsprechend nachgelassen hat.

6.7 Geschwindigkeitsregler optimieren

Die Parameter des Geschwindigkeitsreglers werden vom Parameterassistenten automatisch eingestellt. Die Parametrierung kann für den Betrieb aber noch optimiert werden. Dafür benötigen Sie folgende Konfiguration:

Einstellungen im Oscar

- ◇ Öffnen Sie den Oscar und wählen Sie über das Menü "Datei → Einstellungen laden" die Datei "SVC_SpeedController.OCf" aus. Damit werden die Triggerparameter im Oscar für den Test eingestellt.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche "Normal Mode", um den Trigger zu aktivieren. Nun wird bei jedem Betriebsstart über das *drive-setup-tool* eine neue Aufzeichnung gestartet.

Einstellungen im *drive-setup-tool*

- Nehmen Sie folgende Einstellungen im Bereich "Funktion" vor:
 - Funktion = Geschwindigkeit Reversierfunktion
 - Maximalstrom = Spitzenstrom des Motors
 - V1 = 15 % der Spitzendrehzahl des Motors
 - V2 = 30 % der Spitzendrehzahl des Motors
 - tp = 0 ms
 - t1 = 50 % der parametrierten Rampenzeit
 - t2 = 50 % der parametrierten Rampenzeit
- Wählen Sie den Reiter "Geschwindigkeitsregler" und stellen Sie folgende Werte ein:
 - Verstärkung = 20 % des aktuell angegebenen Wertes
 - Nachstellzeit Tn = 200 ms



Aufzeichnung

Starten Sie den Test, indem Sie auf die Schaltfläche "Regler ein" klicken und dann die Schaltfläche "Start" im *drive-setup-tool* aktivieren.

Rauschen des Sollstroms

Klicken Sie auf Kanal "CH3", um die Skalierung für den Sollstrom anzuzeigen. Zoomen Sie dann auf die im *Oscar* generierte Sollstromkurve und prüfen Sie, ob das Rauschen mindestens 2 % des Motornennstroms ist.



 Ist das Rauschen kleiner 2 % des Motornennstroms, erhöhen Sie die Verstärkung Kp im *drive-setup-tool* um 50 %. Wiederholen Sie diesen Schritt ggf.



Die im *drive-setup-tool* geänderten Werte nach Bestätigung mit ENTER sofort für den Betrieb übernommen.

Zweites Überschwingen des Sollstroms

Prüfen Sie nun, ob ein zweites Überschwingen der Sollstromkurve wie in der folgenden Abbildung erkennbar ist.



- Wenn kein zweites Überschwingen erkennbar ist, reduzieren Sie die Nachstellzeit Tn im *drive-setup-tool* um 30 %. Wiederholen Sie diesen Schritt ggf. bis ein zweites Überschwingen erkennbar ist.
- Wenn ein zweites Überschwingen erkennbar ist, erhöhen Sie die Nachstellzeit Tn im *drive-setup-tool* um 50 %.



- Laden Sie die Parameter mit der Schaltfläche III im *drive-setup-tool* in den Regler.
- ⇔ Beenden Sie die Inbetriebnahme mit dem *drive-setup-tool.* (Klicken Sie "Start → Regler ein (bei Drehzahl Null) → Inbetriebnahme".)





7

Fehlerbehandlung

Folgende Probleme können bei der Inbetriebnahme entstehen:
--

Code	Beschreibung	Mögliche Ursache	Abhilfe
-	Drehrichtung Spindel/Motor falsch	Motorphasen falsch verdrahtet	Verdrahtung der Motorphasen (U, V, W) nach Datenblatt korrigieren
		Software: Drehrichtungsbit falsch gesetzt	Drehrichtung (CW/CCW) in <i>drive- master2</i> ändern (Parameterseite "Drehzahlsollwerte")
		Software: Digitaler Eingang "Ge- schwindigkeitsrichtung" ist gesetzt	digitalen Eingang "Geschwindig- keitsrichtung" korrigieren
		analoger Geschwindigkeitssollwert falsch	analogen Geschwindigkeitssollwert korrigieren
		Software: analoger Geschwindig- keitssollwert invertiert	analoger Geschwindigkeitssollwert: Parameter "Inverter" korrigieren (Pa- rameterseite "Analoge Eingänge")
E31	Drehzahlfehler zu groß	Software: Einstellungen für Fehler E31 falsch	Parameter "E31 - Abschaltschwelle" anpassen (Parameterseite "Fehler")
		Motorphasen falsch verdrahtet	Verdrahtung der Motorphasen (U, V, W) nach Datenblatt korrigieren
E34	Netzteilladeüberwachung -> Haupt- spannung zu niedrig	Beim Einschalten steht SAFETY an.	Sicherstellen, dass SAFETY vor dem Einschalten des Gerätes aus ist.
E41	Motorphase fehlt	Mindestens eine Motorphase ist nicht angeschlossen.	Motoranschlüsse und Motorkabel überprüfen
E44-1	EMK-Überwachung hat ausgelöst.	Software: Spannungskonstante zu groß parametriert	Spannungskonstante verkleinern (Parameterseite "Motor")
		Fehler beim Setzen (Motor kippt weg)	Einstellungen für das Setzen in <i>dri- vemaster2</i> überprüfen (Parameter- seite "Motormesssystem")
		Software: Anlaufstrom zu klein ein- gestellt (Motor kippt weg)	Anlaufstrom vergrößern (Parameter- seite "Anlauf")
		Software: Tachofilter falsch einge- stellt (Motor kippt weg)	Filterzeit ändern (Parameterseite "Geschwindigkeitsregler")
		Software: Bandbreite Kommutie- rungsregler falsch eingestellt (Motor kippt weg)	Bandbreite ändern (Parameterseite "Messsystem")
E44-5	Untergeschwindigkeit	Last zu groß	Last verringern
E44-6	Fehler beim Setzen	Motor trudelt noch	Motorstillstand abwarten
		Software: Einstellungen für das Set- zen falsch	Setzzeit verlängern, Setzstrom än- dern (Parameterseite "Motormess- system")
E45	Kurzschluss Leistungsendstufe	Leistungsendstufe defekt	 Leistungsendstufe ohne Motorkabel einschalten 1. Fehler E41 erscheint: Leistungsendstufe in Ordnung → Motorkabel oder Motor defekt 2. Fehler E45 erscheint weiterhin: Leistungsendstufe defekt → Ge- rät zur Reparatur an SIEB & MEYER schicken
		Software: Motorparameter falsch	Motorparameter "Statorwiderstand" und "Statorinduktivität" korrigieren (Parameterseite "Motor")
_	Motor schwingt	Drehzahlregler nicht abgeglichen	Kp und Tn im Drehzahlregler einstel- len (siehe <u>Abschnitt 6.7 "Geschwin-</u> <u>digkeitsregler optimieren", S. 31</u>).



Code	Beschreibung	Mögliche Ursache	Abhilfe
-	Digitale Ein-/Ausgänge funktionieren nicht.	Spannungsversorgung der Ein-/ Ausgänge fehlt.	Stecker X15, Pin 9 an 24 V anschlie- ßen
-	Analoge Ausgänge funktionieren nicht.	Analoge Ausgänge sind überlastet.	Sicherstellen, dass analoge Ausgän- ge mit max. 1 mA belastet werden.