

CiA 402
CANopen®

AG 0103 – de

Antriebsprofil-DS402

Funktionsbeschreibung



Dokumentation

Titel: AG 0103
Bestell – Nr.: 6047801
Baureihe: SK 500P
Gerätreihe: SK 500P, SK 510P, SK 530P, SK 550P
Gerätetypen: SK 5xxP-250-123-A... SK 5xxP-221-123-A (0,25 - 2,2 kW, 1 ~ 200 - 240 V)
 SK 5xxP-250-340-A... SK 5xxP-551-340-A (0,25 - 5,5 kW, 3 ~ 380 - 480 V)

Versionsliste

Titel, Datum	Bestellnummer	Bemerkungen
AG 0103, Sept. 2020	6047801/ 3320	Erste Ausgabe, basierend auf den aktuellen Handbücher BU 0600 DE/ 1020, BU 2200 DE/ 3419, BU 2300 DE/ 3619, BU 2500 DE/ 3419
AG 0103, Juli. 2023	6047801/ 3023	Verschiedene Korrekturen

Tabelle 1: Versionsliste AG 0103

Herausgeber

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Getriebebau-Nord-Straße 1 • 22941 Bargteheide, Germany • <http://www.nord.com>
 Fon +49 (0) 45 32 / 289-0 • Fax +49 (0) 45 32 / 289-2253

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

Allgemeine Hinweise

Urheberrecht

© Getriebebau NORD GmbH & Co. KG, Alle Rechte vorbehalten

Jegliche Vervielfältigung, Bearbeitung oder Weitergabe der Inhalte dieses Dokuments, ob teilweise oder als Ganzes, ist verboten, soweit seitens der Getriebebau NORD GmbH & Co. KG keine ausdrückliche Erlaubnis erteilt wurde.

Änderungsvorbehalt

NORD GmbH & Co. KG behält sich das Recht vor, jederzeit und ohne vorherige Ankündigung inhaltliche Änderungen an der Applikationsbeschreibung vorzunehmen.

Vollständigkeit und Richtigkeit

Diese Applikationsbeschreibung ist unverbindlich und erhebt keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit bezüglich Aufbau und Parametrierung der Bauteile.

Es wurden alle Möglichkeiten genutzt, um die Richtigkeit der Inhalte dieser Applikationsbeschreibung zu gewährleisten. Sollten Sie dennoch Abweichungen zwischen den Angaben der Applikationsbeschreibung und anderer Dokumentationen (z. B. Handbücher) feststellen, hat der Inhalt der anderen Dokumentation Vorrang.

ACHTUNG

Anwendung

Dieses Applikationsbeispiel ist nur in Verbindung mit den Betriebsanleitungen der jeweiligen Frequenzumrichter und Technologieoptionen gültig. Erst unter diesen Voraussetzungen stehen alle, für eine sichere Inbetriebnahme des Frequenzumrichters relevanten, Informationen zur Verfügung.

Haftungsausschluss

Diese Applikationsschrift dient als Hilfsmittel für Aufbau und Parametrierung einer Applikation mit NORD Produkten. Die Beschreibung erfolgt anhand eines anwendungsspezifischen Beispiels und kann als Orientierung für vergleichbare Applikationen herangezogen werden.

Da es sich um ein exemplarisches Beispiel handelt, übernimmt Getriebebau NORD GmbH & Co. KG keine Haftung für Personen-, Sach- oder Vermögensschäden und gewährt keine Garantie, weder ausdrücklich noch stillschweigend, hinsichtlich der in dieser Applikationsbeschreibung enthaltenen Informationen.

Hinweis zum Leitfaden

Die Funktionsbeschreibung wendet sich an den Vertrieb, Projektierer sowie Inbetriebnahme- und Servicepersonal, die mit dem Umgang und den Funktionalitäten der elektronischen Antriebstechnik (Motoren und Frequenzumrichter) von Getriebebau NORD vertraut sind.

Die Funktionsbeschreibung soll zunächst einen kurzen Überblick über die Funktion selbst geben. Darüber hinaus werden weitere Informationen zur Verwendung und dem Einsatz dargestellt.

Die Informationen und Empfehlungen beziehen sich auf die aktuell verfügbaren Antriebs- und Regelungskomponenten/-einstellungen, vorzugsweise der Standardprodukte von Getriebebau NORD. Der Leitfaden bezieht sich auf die aktuellen Software- und Hardwareversionen der Antriebstechnik, der zum Ausgabezeitpunkt des Leitfadens gültig war.

Inhaltsverzeichnis

1	Das DS402-Antriebsprofil	9
2	Allgemeine Informationen	10
2.1	Zustandsmaschine des Frequenzumrichters	10
2.2	Steuerwort.....	14
2.3	Zustandswort	15
2.4	Sollwerte und Istwerte.....	16
2.4.1	Positionen.....	16
2.4.2	Geschwindigkeiten, Beschleunigung und Drehmoment	16
3	DS402-Betriebsmodi	17
3.1	Allgemeines	17
3.2	Betriebsmodus „Profile Position“	18
3.2.1	Verwendete Objekte	18
3.2.2	Bedeutung der Bits im Steuerwort	19
3.2.3	Bedeutung der Bits im Zustandswort.....	19
3.2.4	Signalfluss	20
3.2.5	Funktionsbeschreibung	20
3.3	Betriebsmodus „Velocity“	27
3.3.1	Verwendete Objekte	27
3.3.2	Bedeutung der Bits im Steuerwort	27
3.3.3	Bedeutung der Bits im Zustandswort.....	28
3.3.4	Signalfluss	28
3.3.5	Funktionsbeschreibung	29
3.4	Betriebsmodus „Profile Velocity“	30
3.4.1	Verwendete Objekte	30
3.4.2	Bedeutung der Bits im Steuerwort	30
3.4.3	Bedeutung der Bits im Zustandswort.....	31
3.4.4	Signalfluss	31
3.4.5	Funktionsbeschreibung	32
3.5	Betriebsmodus „Profile Torque“	34
3.5.1	Verwendete Objekte	34
3.5.2	Bedeutung der Bits im Steuerwort	34
3.5.3	Bedeutung der Bits im Zustandswort.....	34
3.5.4	Signalfluss	35
3.5.5	Funktionsbeschreibung	35
3.6	Betriebsmodus „Homing“	36
3.6.1	Verwendete Objekte	36
3.6.2	Bedeutung der Bits im Steuerwort	36
3.6.3	Bedeutung der Bits im Zustandswort.....	36
3.6.4	Funktionsbeschreibung	37
4	PDO-Mapping.....	41
4.1	Einleitung	41
4.2	Standard Mapping.....	41
4.2.1	Empfangs-PDO-Nachrichten	41
4.2.2	Sende-PDO-Nachricht.....	41
4.3	Anwendungsspezifisches Mapping	42
4.3.1	Einleitung.....	42
4.3.2	Beispiel: PDO-Mapping ändern für TxPDO3	42
5	Beispielapplikation.....	44
5.1	Einleitung	44
5.2	CANopen-Feldbusadresse	44
5.3	Parametrierung des Umrichters	44
5.3.1	Allgemeine Parameter	44
5.3.2	DS402-Parameter.....	45
5.4	Achse referenzieren	45
5.5	Achse positionieren.....	46
6	DS402-Parameter.....	48

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Zustandsmaschine des Frequenzumrichters	10
Abbildung 2: Signalfluss im Betriebsmodus „Profile Position“	20
Abbildung 3: Geschwindigkeit für eine einfache Positionierung im Betriebsmodus „Profile Position“	21
Abbildung 4: Position für eine einfache Positionierung im Betriebsmodus „Profile Position“	21
Abbildung 5: Steuerbit 4 und Zustandsbits 10 und 12 für eine einfache Positionierung im Betriebsmodus „Profile Position“	21
Abbildung 6: Geschwindigkeit bei mehreren Fahraufträgen im Betriebsmodus „Profile Position“	23
Abbildung 7: Position bei mehreren Fahraufträgen im Betriebsmodus „Profile Position“	23
Abbildung 8: Steuerbit 4 und Zustandsbits 10 und 12 bei mehreren Fahraufträgen im Betriebsmodus „Profile Position“	23
Abbildung 9: Geschwindigkeit bei einer Serie von Fahraufträgen im Betriebsmodus „Profile Position“	25
Abbildung 10: Position bei einer Serie von Fahraufträgen im Betriebsmodus „Profile Position“	25
Abbildung 11: Steuerbit 4 und Zustandsbits 10 und 12 bei einer Serie von Fahraufträgen im Betriebsmodus „Profile Position“	25
Abbildung 12: Signalfluss im Betriebsmodus „Velocity“	28
Abbildung 13: Geschwindigkeit im Betriebsmodus „Velocity“	29
Abbildung 14: Signalfluss im Betriebsmodus „Profile Velocity“	31
Abbildung 15: Geschwindigkeit mit linearer Rampe im Betriebsmodus „Profile Velocity“	32
Abbildung 16: Beschleunigung mit linearer Rampe im Betriebsmodus „Profile Velocity“	32
Abbildung 17: Geschwindigkeit mit sinusförmiger Rampe im Betriebsmodus „Profile Velocity“	33
Abbildung 18: Beschleunigung mit sinusförmiger Rampe im Betriebsmodus „Profile Velocity“	33
Abbildung 19: Signalfluss im Betriebsmodus „Profile Torque“	35
Abbildung 20: Drehmoment im Betriebsmodus „Profile Torque“	35
Abbildung 21: Referenzfahrt-Methoden 1, 2, 17 und 18	37
Abbildung 22: Referenzfahrt-Methoden 3, 4, 19 und 20	38
Abbildung 23: Referenzfahrt-Methoden 5, 6, 21 und 22	38
Abbildung 24: Referenzfahrt-Methoden 7-10	39
Abbildung 25: Referenzfahrt-Methoden 23-26	39
Abbildung 26: Referenzfahrt-Methoden 11-14	40
Abbildung 27: Referenzfahrt-Methoden 27-30	40

1 Das DS402-Antriebsprofil

Das DS402-Antriebsprofil wurde speziell für den Bereich Motion Control entwickelt. Es standardisiert sowohl die Kommunikation als auch das Verhalten unterschiedlicher Antriebe. Dies wiederum ermöglicht z.B. eine einfache Einbindung eines neuen Antriebs in ein bestehendes Projekt oder die Verwendung von bestehenden Softwarebausteinen.

Das interne und externe Verhalten der Antriebe wird bestimmt durch die standardisierte Zustandsmaschine und die standardisierten Betriebsmodi. Dabei kommunizieren die Antriebe durch festgelegte Prozessdatenobjekte (PDO) und Servicedatenobjekte (SDO) mit der übergeordneten Steuerung. Für Fehler stehen zudem standardisierte Meldungen sog. „Emergency messages“ zur Verfügung. Weitere Details zur Buskommunikation entnehmen Sie der jeweiligen Zusatzanleitung der Busschnittstelle ( EtherCAT [BU2300](#),  CANopen [BU2500](#)).

Der NORDAC *PRO* unterstützt bereits in der Grundausstattung das DS402-Antriebsprofil über CANopen. Darüber hinaus kann mit dem Modell SK 550P das DS402-Antriebsprofil auch über das Bussystem EtherCAT verwendet werden.

Zum Betrieb des NORDAC *PRO* mittels DS402-Antriebsprofil stehen ausschließlich die folgenden Betriebsmodi zur Verfügung:

- Profile Position (Positions- und Lageregelung)
- Velocity (Geschwindigkeitsregelung mit minimaler und maximaler Geschwindigkeit)
- Profile Velocity (Geschwindigkeitsregelung ohne minimale und maximale Geschwindigkeit)
- Profile Torque (Drehmomentregelung)
- Homing (Referenzfahrt)

NC-Achsen und weitere Beckhoff typische Funktionen, wie z. B Funktionsblöcke für synchrone Bewegungen von Multi Achssystemen werden, von NORD nicht unterstützt.

Das DS402-Antriebsprofil ergänzt die Funktionalität des NORDAC *PRO*. Allerdings gilt es zu beachten, dass bei Einsatz des Profils der Funktionsumfang des Frequenzumrichters eingeschränkt wird. So können nicht mehrere Frequenzumrichter mittels Systembus verknüpft werden. Dies wiederum schließt Master-/Slave-Applikationen über den Systembus aus. Dazu gehört die Gleichlaufregelung inkl. der Funktion „Fliegende Säge“.

Des Weiteren kann der Antrieb nicht über die PLC mittels DS402-Antriebsprofil gesteuert werden. Lediglich die Soll- und Istwerte lassen sich über die PLC verarbeiten.

2 Allgemeine Informationen

Für die Kommunikation mittels DS402-Antriebsprofil steht ein genormtes Steuer- und Zustandswort zur Verfügung. Dabei werden festgelegte Bits für den Betrieb der Antriebe verwendet. Darüber hinaus werden in der Norm frei konfigurierbare Bits bestimmt. Diese werden von NORD für die Parametersatzumschaltung und frei parametrierbare NORD-User-Bits verwendet.

Die Soll- und Istwerte werden ebenfalls im DS402-Antriebsprofil als sog. Objekte festgelegt. Für die NORD-Frequenzumrichter werden daher zusätzliche DS402-Parameter definiert. Diese werden ausschließlich in den DS402-Betriebsmodi verwendet.

2.1 Zustandsmaschine des Frequenzumrichters

Der Frequenzumrichter wird gesteuert durch eine interne Zustandsmaschine. Die Übergänge zwischen den Zuständen werden automatisch oder durch Steuerkommandos im Steuerwort der Prozessdaten ausgelöst. Der aktuelle Zustand wird im Zustandswort der Prozessdaten zurückgemeldet.

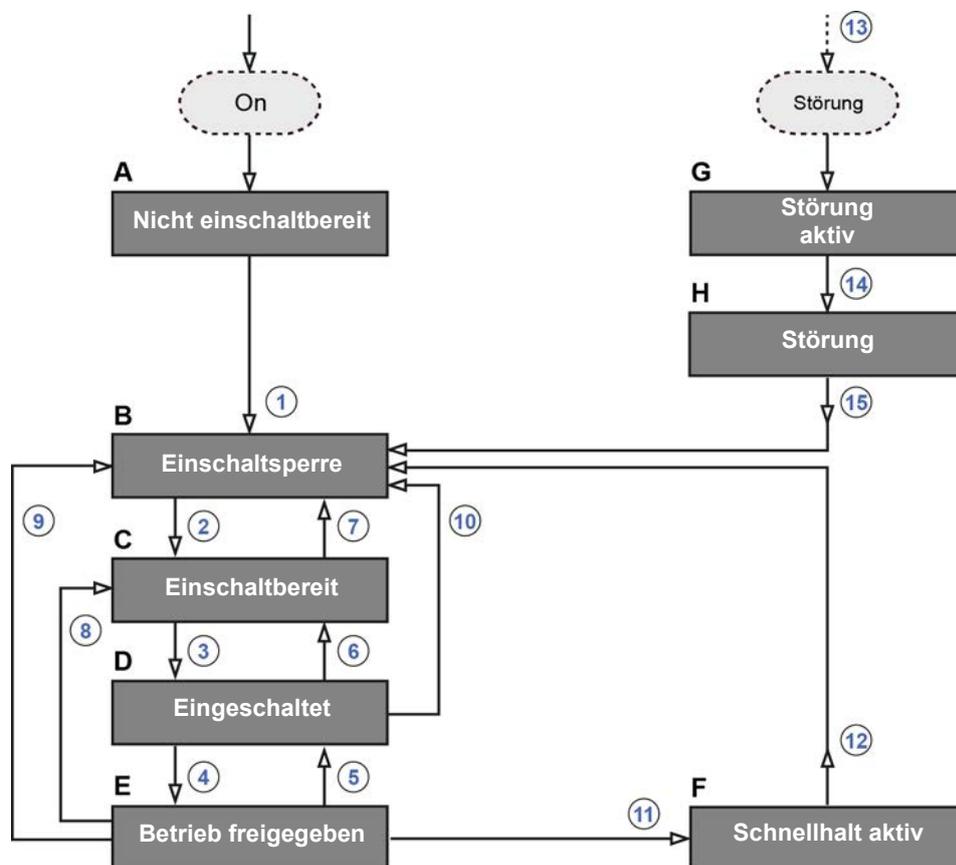


Abbildung 1: Zustandsmaschine des Frequenzumrichters

Pos.	Bedeutung
A...H	Zustände des Frequenzumrichters (📖 Tabelle „Zustände des Frequenzumrichters“)
1...15	Zustandsübergänge (📖 Tabelle „Zustandsübergänge“)

Zustände des Frequenzumrichters

Zustand		Beschreibung
A	Nicht einschaltbereit	Erster Zustand nach Einschalten des Frequenzumrichters. Sofern das Laderelais anzieht, wechselt der Frequenzumrichter automatisch in den Zustand „Einschaltsperr“.
B	Einschaltsperr	Zweiter Zustand nach Einschalten des Frequenzumrichters, der nur durch das Steuerkommando „Stillsetzen“ verlassen werden kann. Das Laderelais ist eingeschaltet.
C	Einschaltbereit	In diesem Zustand ist die Initialisierung des Frequenzumrichters beendet. Die Ausgangsspannung ist gesperrt.
		<p>i Information</p> <p>Während des Initialisierungsprozesses enthält die Antwort auf ein Busmaster-Telegramm noch nicht die Reaktion auf das erteilte Steuerkommando. Die Steuerung muss anhand der Antwort des Busteilnehmers ermitteln, ob das Steuerkommando ausgeführt wurde.</p>
D	Eingeschaltet	Der Frequenzumrichter ist betriebsbereit.
E	Betrieb freigegeben	Der Frequenzumrichter empfängt und verarbeitet Sollwerte.
F	Schnellhalt aktiv	Schnellhaltfunktion wird ausgeführt (Antrieb wird gestoppt), der Frequenzumrichter wechselt in den Zustand „Einschaltsperr“.
G	Störung aktiv	Bei Auftreten einer Störung wechselt der Frequenzumrichter in diesen Zustand und alle Funktionen sind gesperrt.
H	Störung	Nach Abarbeiten der Störungsreaktion (Störung aktiv) wechselt der Frequenzumrichter in diesen Zustand, der nur durch das Steuerkommando „Fehler quittieren“ verlassen werden kann.

Zustandsübergänge

Ausgelöster Zustandsübergang		Steuerkommando	Bit 7...0 des Steuerworts ¹				
			7	3	2	1	0
1	Von „Nicht einschaltbereit“ zu „Einschaltsperr“	—	—				
	Automatisch nach Anziehen des Laderelais						
2	Von „Einschaltsperr“ zu „Einschaltbereit“	Stillsetzen	0	X	1	1	0
3	Von „Einschaltbereit“ zu „Eingeschaltet“	Einschalten	0	X	1	1	1
4	Von „Eingeschaltet“ zu „Betrieb freigegeben“	Betrieb freigegeben	0	1	1	1	1
	Ausgangsspannung wird freigegeben						
5	Von „Betrieb freigegeben“ zu „Eingeschaltet“	Betrieb sperren	0	0	1	1	1
	Ausgangsspannung wird gesperrt						
6	Von „Eingeschaltet“ zu „Einschaltbereit“	Stillsetzen	0	X	1	1	0
	Spannungsfreischaltung bei „f = 0 Hz“						
7	Von „Einschaltbereit“ zu „Einschaltsperr“	Spannung sperren	0	X	X	0	X
		Schnellhalt	0	X	0	1	X
8	Von „Betrieb freigegeben“ zu „Einschaltbereit“	Stillsetzen	0	X	1	1	0
9	Von „Betrieb freigegeben“ zu „Einschaltsperr“	Spannung sperren	0	X	X	0	X
10	Von „Eingeschaltet“ zu „Einschaltsperr“	Spannung sperren	0	X	X	0	X
		Schnellhalt	0	X	0	1	X
11	Von „Betrieb freigegeben“ zu „Schnellhalt aktiv“	Schnellhalt	0	X	0	1	X
12	Von „Schnellhalt aktiv“ zu „Einschaltsperr“	Spannung sperren	0	X	X	0	X
13	Automatisch nach Auftreten einer Störung aus jedem Zustand heraus	—	—				
14	Automatisch nach abgeschlossener Störungsreaktion („Störung aktiv“)	—	—				
15	Störung beenden	Fehler quittieren	0	X	X	X	X
			→				
			1	X	X	X	X

X = Der Bitstatus (0 oder 1) ist für das Erreichen des Zustands nicht von Bedeutung. Bitte beachten Sie hierzu auch die Auflistung der Steuerbits,  Abschnitt 2.2 "Steuerwort".

¹ Komplette Liste der Steuerbits (Bit 0...15)  Abschnitt 2.2 "Steuerwort".

Auscodierte Zustände des Frequenzumrichters

Zustand	Zustandsbit ¹						
	6	5	4	3	2	1	0
Nicht einschaltbereit	0	X	X	0	0	0	0
Einschaltsperr	1	X	X	0	0	0	0
Einschaltbereit	0	1	X	0	0	0	1
Eingeschaltet	0	1	X	0	0	1	1
Betrieb freigegeben	0	1	X	0	1	1	1
Störung	0	X	X	1	0	0	0
Störung aktiv	0	X	X	1	1	1	1
Schnellhalt aktiv	0	0	X	0	1	1	1

¹ Komplette Liste der Zustandsbits (Bit 0...15)  Abschnitt 2.3 "Zustandswort".

2.2 Steuerwort

Das Steuerwort (STW) ermöglicht es dem Busmaster den Frequenzumrichter zu steuern. Es muss daher mittels eines Prozessdatentelegramms vom Busmaster an den Frequenzumrichter gesendet werden (Auftragstelegramm). Daher ist es notwendig das DS402-Objekt 6040h in eines der Prozesstelegramme zu mappen (siehe  Abschnitt 4 "PDO-Mapping").

Bit	Bezeichnung	Wert	Steuerkommando															
0	Betriebsbereit	0	Rücklauf mit Bremsrampe, bei f = 0 Hz Spannungsfreischaltung (betriebsbereit).															
		1	Frequenzumrichter betriebsbereit setzen.															
1	Spannung sperren	0	Ausgangsspannung des Frequenzumrichters abschalten (der Frequenzumrichter geht in den Zustand „Einschaltsperr“).															
		1	„Spannung sperren“ aufheben.															
2	Schnellhalt	0	Schnellhalt mit programmierter Schnellhaltzeit. Bei f = 0 Hz Spannungsfreischaltung (der Frequenzumrichter geht in den Zustand „Einschaltsperr“).															
		1	Betriebsbedingung „Schnellhalt“ aufheben.															
3	Betrieb freigeben	0	Spannung sperren: Ausgangsspannung des Frequenzumrichters abschalten (der Frequenzumrichter geht in den Zustand „Einschaltbereit“).															
		1	Ausgangsspannung freigeben. Hochlauf des Frequenzumrichters auf anliegenden Sollwert.															
4	Abhängig vom Betriebsmodi		Siehe Abschnitt „Betriebsmodi“															
5			Siehe Abschnitt „Betriebsmodi“															
6			Siehe Abschnitt „Betriebsmodi“															
7	Fehler quittieren (0→1)	0	Mit Wechsel von 0 auf 1, nicht mehr aktive Störungen quittieren.															
		1	Hinweis: Ist ein Digitaleingang auf die Funktion „Stoer.Quit“ programmiert, darf dieses Bit über den Bus nicht dauerhaft auf 1 gesetzt sein, da sonst die Flankenwertung verhindert wird.															
8	Halt	0	Der Motor beschleunigt mit der für die jeweilige Betriebsart eingestellten Rampen auf die Zielgeschwindigkeit.															
		1	Der Motor wird mit der eingestellten Bremsrampe stillgesetzt. Siehe Parameter P30															
9	Nicht verwendet																	
10	Nicht verwendet																	
11	Nicht verwendet																	
12	Funktion 480.11 starten	0																
		1	Bus-Bit 8 des Steuerworts ist gesetzt.  Parameter P480 BU0600 .															
13	Funktion 480.12 starten	0																
		1	Bus-Bit 9 des Steuerworts ist gesetzt.  Parameter P480 BU0600 .															
14	Parametersatz Bit 0 ein	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit 15</th> <th>Bit 14</th> <th>aktiviert Parametersatz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>Parametersatz 1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>Parametersatz 2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>Parametersatz 3</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>Parametersatz 4</td> </tr> </tbody> </table>	Bit 15	Bit 14	aktiviert Parametersatz	0	0	Parametersatz 1	0	1	Parametersatz 2	1	0	Parametersatz 3	1	1	Parametersatz 4
		Bit 15		Bit 14	aktiviert Parametersatz													
0	0	Parametersatz 1																
0	1	Parametersatz 2																
1	0	Parametersatz 3																
1	1	Parametersatz 4																
1																		
15	Parametersatz Bit 1 ein	0																
		1																

2.3 Zustandswort

Mit dem Zustandswort wird der Status des Frequenzumrichters an den Busmaster gemeldet. Dazu muss das DS402-Objekt 6041h in einem Prozessdatentelegramm vom Frequenzumrichter an den Busmaster gesendet werden. Während der Projektierung sollte daher das Zustandswort in eines der Prozessdatentelegramme gemappt werden (siehe  Abschnitt 4 "PDO-Mapping").

Bit	Bedeutung	Wert	Zustandsmeldung															
0	Einschaltbereit	0																
		1	Initialisierung beendet, Laderelais eingeschaltet, Ausgangsspannung gesperrt.															
1	Betriebsbereit	0	Einschaltkommando liegt nicht an, oder Störung liegt an, oder Kommando „Spannung sperren“ oder „Schnellhalt“ liegt an oder Zustand „Einschaltsperr“ liegt an.															
		1	Einschaltkommando liegt an und keine Störung liegt an. Der Frequenzumrichter kann mit dem Kommando „Betrieb freigeben“ starten.															
2	Betrieb freigegeben	0																
		1	Freigabe der Ausgangsspannung, Hochlauf des Frequenzumrichters auf anliegenden Sollwert.															
3	Störung	0																
		1	Antrieb gestört und dadurch „nicht betriebsbereit“. Frequenzumrichter geht nach erfolgreicher Quittierung in den Zustand „Einschaltsperr“.															
4	Spannung freigegeben	0	Kommando „Spannung sperren“ liegt an.															
		1																
5	Schnellhalt	0	Kommando „Schnellhalt“ liegt an.															
		1																
6	Einschaltsperr	0																
		1	Frequenzumrichter geht durch Kommando „Betriebsbereit“ in den Zustand „Einschaltbereit“.															
7	Warnung aktiv	0																
		1	Antrieb weiter in Betrieb, keine Quittierung erforderlich.															
8	Funktion 481.9 starten																	
			Bus-Bit 10 des Zustandsworts ist gesetzt.  Parameter P481 BU0600															
9	Bussteuerung aktiv	0																
		1	Der Busmaster wird aufgefordert, die Führung zu übernehmen.															
10	Ziel erreicht	0																
		1	Zielposition, Zielgeschwindigkeit oder Zielmoment erreicht															
11	Internes Limit überschritten	0																
		1	Internes Limit für den Geschwindigkeitssollwert überschritten															
12	Abhängig vom Betriebsmodi		Siehe Abschnitt Betriebsmodi															
13	Betriebsmodi		Siehe Abschnitt Betriebsmodi															
14	Parametersatz Bit 0 ein	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit 15</th> <th>Bit 14</th> <th>aktiver Parametersatz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>Parametersatz 1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>Parametersatz 2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>Parametersatz 3</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>Parametersatz 4</td> </tr> </tbody> </table>	Bit 15	Bit 14	aktiver Parametersatz	0	0	Parametersatz 1	0	1	Parametersatz 2	1	0	Parametersatz 3	1	1	Parametersatz 4
		Bit 15		Bit 14	aktiver Parametersatz													
0	0	Parametersatz 1																
0	1	Parametersatz 2																
1	0	Parametersatz 3																
1	1	Parametersatz 4																
1																		
15	Parametersatz Bit 1 ein	0																
		1																

2.4 Sollwerte und Istwerte

2.4.1 Positionen

Positionen werden in der parametrisierten Einheit (Parameter P55 608Ah) angegeben. Dabei gilt zu beachten, dass die Auflösung bei 0,001 liegt. Das bedeutet 1000dec entspricht einer Umdrehung bzw. einem Meter.

2.4.2 Geschwindigkeiten, Beschleunigung und Drehmoment

Geschwindigkeiten, Beschleunigungen und das Drehmoment werden gemäß den Einheiten der jeweiligen Parameter eingegeben und verarbeitet. So wird z.B. die Geschwindigkeit in Umdrehungen pro Minute angegeben.

Das Drehmoment wird in Prozent angegeben, wobei hier eine Auflösung von 0,1 verwendet wird.

3 DS402-Betriebsmodi

3.1 Allgemeines

Zum Betrieb des NORADC *PRO* mittels DS402-Antriebsprofil stehen fünf Betriebsmodi zur Verfügung. Mittels des Betriebsmodus „Homing“ kann eine Antriebsachse eine Referenzfahrt durchführen. Für Positionier- und Lageregelungsaufgaben kann der Betriebsmodus „Profile Position“ verwendet werden. Die Betriebsmodi „Velocity“ und „Profile Velocity“ dienen zur Geschwindigkeitsregelung. Dabei unterscheiden sich die Betriebsmodi im Wesentlichen darin, dass im Modus „Velocity“ feste minimale und maximale Geschwindigkeiten gesetzt werden können. Der Betriebsmodus „Profile Torque“ dient zur Drehmomentregelung des Antriebs. Weitere DS402-Betriebsmodi werden nicht unterstützt.

Die Betriebsmodi werden über das DS402-Objekt 6060h „Modes of operation“ eingestellt und über das Objekt 6061h „Modes of operation Display“ zurückgemeldet. Ein Wechsel des Betriebsmodi kann bei laufendem Antrieb erfolgen.

Für die einzelnen Betriebsmodi stehen zudem weitere DS402-Objekte für die Soll- und Istwerte zur Verfügung. Dabei gilt es zu beachten, dass jeder Betriebsmodus eigene Objekte verwendet, die sich teilweise überschneiden.

Die DS402-Objekte können größtenteils über Prozessdatentelegramme geändert werden. Spezielle Objekte sind jedoch nur über SDO-Nachrichten (Siehe auch  Handbuch CANopen [BU2500](#)) oder über NORDCON einstellbar.

3.2 Betriebsmodus „Profile Position“

Mit der Funktion „Profile Position“ lassen sich Positionier- und Lageregelungsaufgaben lösen. Dafür gibt es mehrere Möglichkeiten die Sollwerte zu verarbeiten. So kann eine Zielposition sowohl relativ zur aktuellen Position als auch absolut angegeben werden. Darüber hinaus lässt sich ein einfacher Fahrauftrag, wie auch eine Serie an Fahraufträgen erzeugen.

Ein einfacher Fahrauftrag ist eine Positionierung auf eine Zielposition. Wobei der Antrieb auf der Zielposition stehen bleibt. Bei einer Serie von Fahraufträgen lässt sich der Folgeauftrag bereits vor dem Erreichen der ersten Zielposition zwischenspeichern. Die neue Zielposition wird dann nach dem Erreichen der ersten Zielposition gesetzt. Eine Zielposition gilt als erreicht, wenn die aktuelle Position des Antriebs sich im Zielfenster befindet und der Antrieb steht.

Darüber hinaus kann auch direkt mit Erhalt eines neuen Fahrauftrags die neue Zielposition übernommen werden.

Im Betriebsmodus „Profile Position“ sind die Zielpositionen, die Beschleunigung und die Verzögerung nicht im Frequenzumrichter limitiert und müssen daher ggfs. bei der Projektierung begrenzt werden.

3.2.1 Verwendete Objekte

Nord-Parameter	DS402-Objekt	Parameter	Beschreibung
P031	6060h	Modes of operation	Einstellen der Betriebsart auf Wert 1
P046 [-01]	6063h	Position Actual Internal Value	Aktuelle Position in Inkrementen
P046 [-02]	6064h	Position Actual Value	Aktuelle Position
P047 [-01]	6065h	Following Error Window	Maximal zulässige Abweichung der Istposition von der Sollposition
P047 [-02]	6066h	Following Error Time out	Zulässige Zeit für einen Schleppfehler
P048 [-01]	6067h	Position Window	Zulässige Abweichung der Istposition relativ von der Zielposition, in der das Ziel als erreicht gilt.
P048 [-02]	6068h	Position Window Time	Verweildauer im Zielfenster damit die Zielposition als erreicht gilt
P049	607Ah	Target position	Zielposition
P050	607Eh	Polarity	Drehrichtung
P051	607Fh	Maximum velocity at pv	Maximale Profildrehzahl während einer Profilbewegung
P052	6081h	Profile velocity	Gewünschte Geschwindigkeit, mit der die Position angefahren werden soll
P065	6083h	Profile acceleration	Gewünschte Beschleunigung
P066	6084h	Profile deceleration	Gewünschte Bremsverzögerung
P067	6085h	Quick stop deceleration	Verzögerung bei Schnellhalt
P053	6086h	Motion profile type	Typ der Beschleunigungs- bzw. Verzögerungsrampe: 0=Linear, 1=sin ²
P055	608Ah	Position unit	Einstellen der Einheit für die Positionierung
P056[-01]	6091h	Gear Ratio	Übersetzung
P056[-02]	6091h	Gear Ratio	Untersetzung
P057[-01]	6092h	Feed Constant	Vorschubkonstante m
P057[-02]	6092h	Feed Constant	Umdrehungen

Tabelle 2: Verwendete Objekte im Betriebsmodus „Profile Position“

3.2.2 Bedeutung der Bits im Steuerwort

Bit	Beschreibung	Wert	Steuerkommando
4	Fahrauftrag starten	0 → 1	Steigende Flanke startet einen Fahrauftrag
5	Fahrauftrag Zwischenspeicher	0	Ein neuer Fahrauftrag wird erst nach Beendigung des gerade ausgeführten Fahrauftrags nach dem Startsignal durch Bit 4 ausgeführt
		1	Ein neuer Fahrauftrag wird sofort nach dem Startsignal durch Bit 4 ausgeführt. Ein bestehender Fahrauftrag wird abgebrochen.
6	Position absolut/relativ	0	Die Zielposition ist als Absolutwert angegeben.

Tabelle 3: Steuerwort im Betriebsmodus „Profile Position“

3.2.3 Bedeutung der Bits im Zustandswort

Bit	Beschreibung	Wert	Steuerkommando
10	Zielposition erreicht	0	Zielposition noch nicht erreicht
		1	Die Zielposition wurde erreicht und der Motor steht über eine vorgegebene Zeit innerhalb des Toleranzfensters.
12	Zielpunkt Rückmeldung	0 → 1	Neuer gültiger Zielpunkt wurde erhalten. Dieser Bit wird synchron zu Bit 4 gesetzt bzw. zurückgesetzt. ¹
13	Schleppfehler	0	Schleppfehler kleiner als die eingestellten Grenzen.
		1	Der Schleppfehler überschreitet im Closed-Loop-Betrieb die eingestellten Grenzen.

¹ Eine Ausnahme besteht, wenn eine neue Fahrt gestartet wird, während eine andere noch nicht abgeschlossen ist und die nächste Fahrt erst nach dem Abschluss der ersten Fahrt ausgeführt werden soll. In diesem Fall wird das Bit erst zurückgesetzt, wenn der Befehl angenommen wurde und die Steuerung bereit ist, neue Fahrbefehle auszuführen. Wird ein neuer Fahrauftrag gesendet, obwohl dieses Bit noch gesetzt ist, wird der neueste Fahrauftrag ignoriert.

Tabelle 4: Zustandswort im Betriebsmodus „Profile Position“

3.2.4 Signalfluss

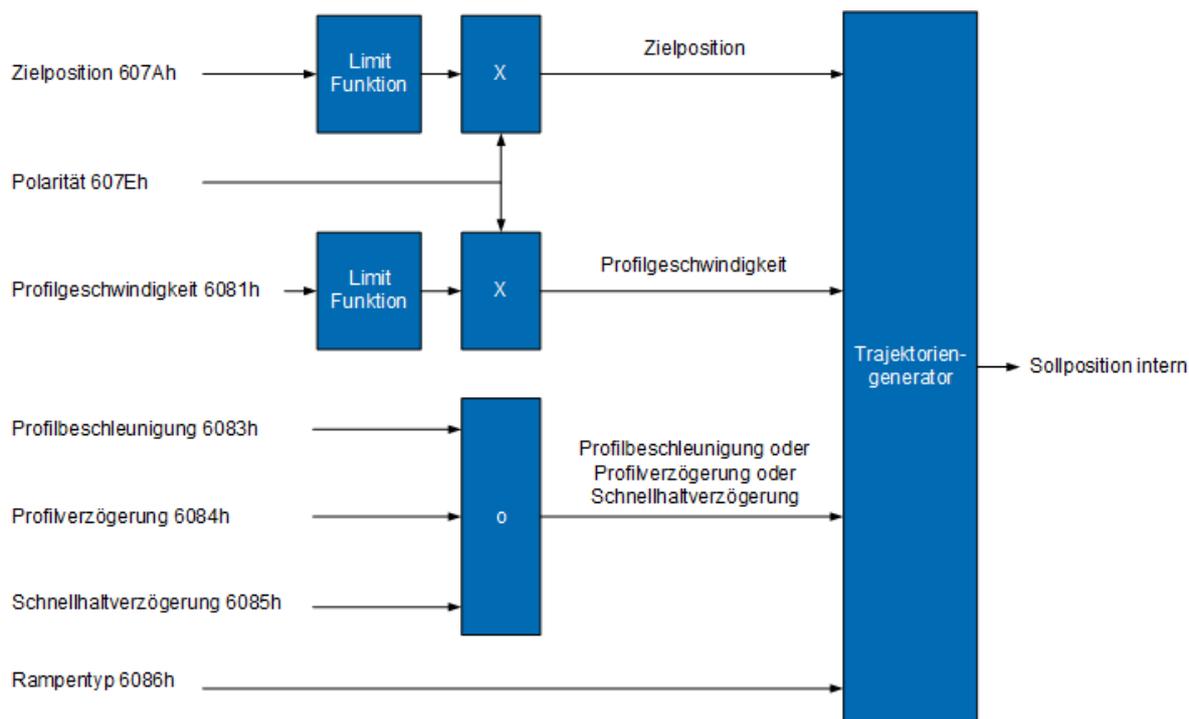


Abbildung 2: Signalfluss im Betriebsmodus „Profile Position“

3.2.5 Funktionsbeschreibung

Für die Verwendung des Modus stehen bereits im Standard-PDO-Mapping die wichtigsten Parameter zur Verfügung. Dazu gehören neben der Profilgeschwindigkeit 6081h und der Zielposition 607Ah auch die Beschleunigung 6083h und Verzögerung 6084h.

Neben den Sollwerten müssen die Bits 4-6 des Steuerwortes verwendet werden.

Einfache Positionierung

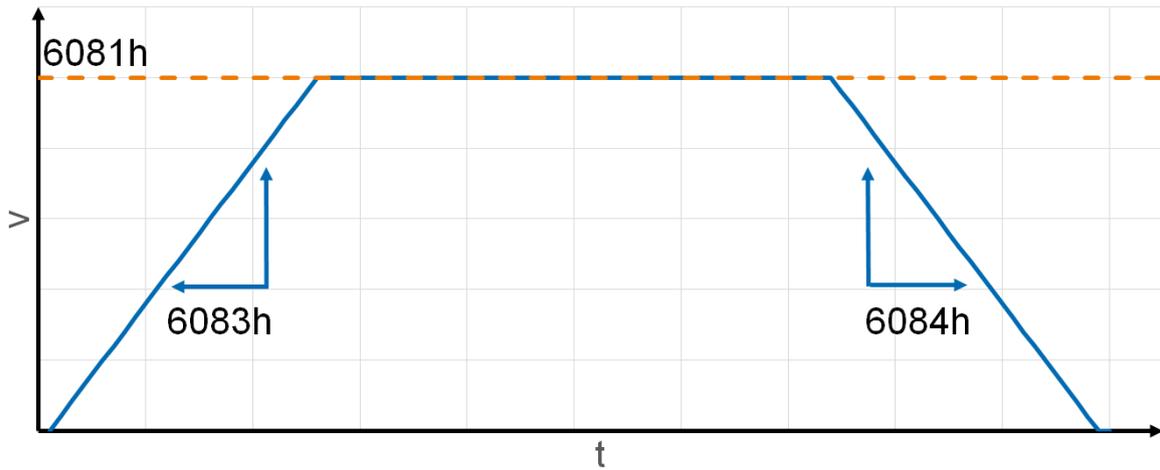


Abbildung 3: Geschwindigkeit für eine einfache Positionierung im Betriebsmodus „Profile Position“

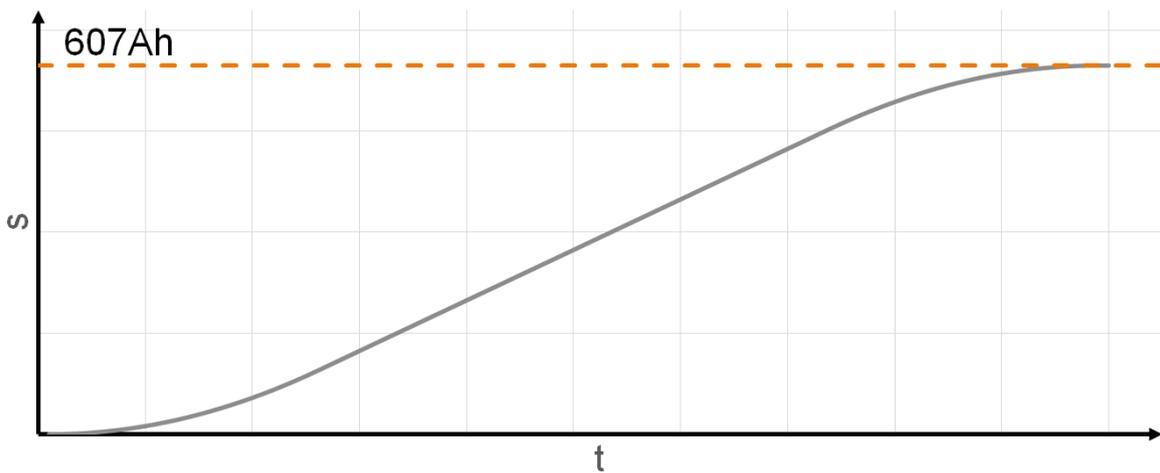


Abbildung 4: Position für eine einfache Positionierung im Betriebsmodus „Profile Position“

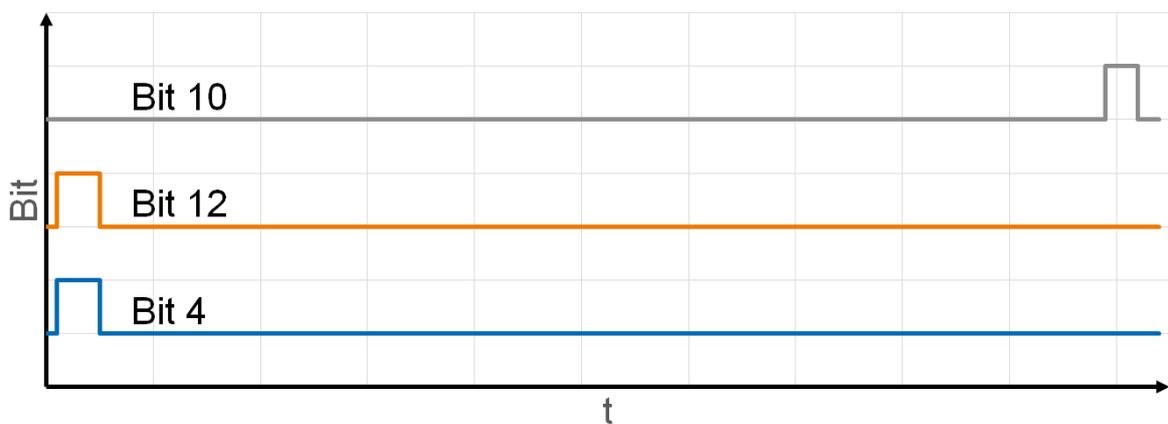


Abbildung 5: Steuerbit 4 und Zustandsbits 10 und 12 für eine einfache Positionierung im Betriebsmodus „Profile Position“

Bei einer einfachen Positionierung werden durch Setzen des Bit 4 des Steuerworts die Parameter des Fahrauftrags geladen und der Fahrauftrag gestartet. Der Prozess wird mit Bit 12 bestätigt. Dabei beschleunigt der Motor zunächst mit der Beschleunigungsrampe (6083h) auf die Profilgeschwindigkeit (6081h). Am Ende der Fahrt verzögert der Motor mit der angegebenen Bremsrampe (6084h) auf die Zielposition (607Ah). Das Erreichen der Zielposition wird mit dem Bit 10 des Zustandsworts bestätigt.

Serie von Fahraufträgen mit Zwischenspeicher

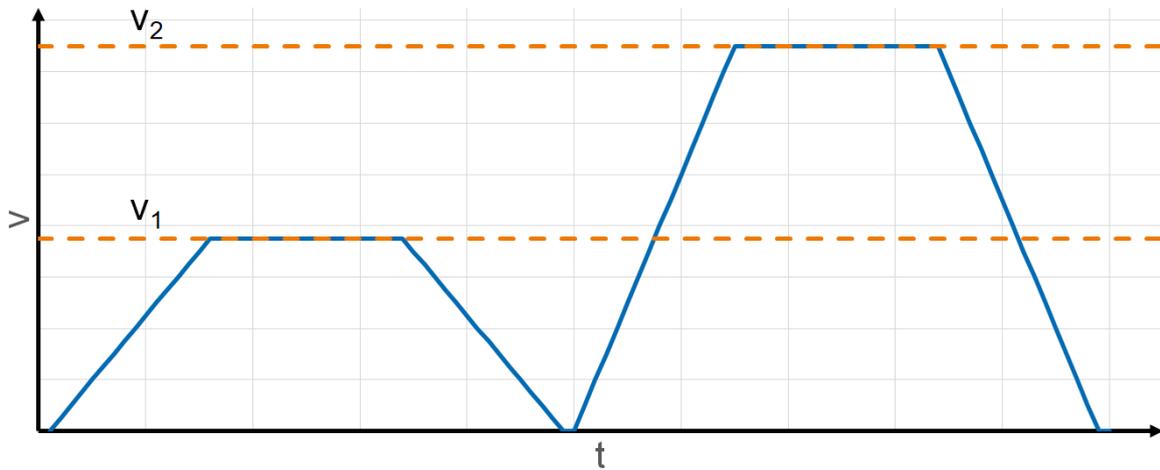


Abbildung 6: Geschwindigkeit bei mehreren Fahraufträgen im Betriebsmodus „Profile Position“

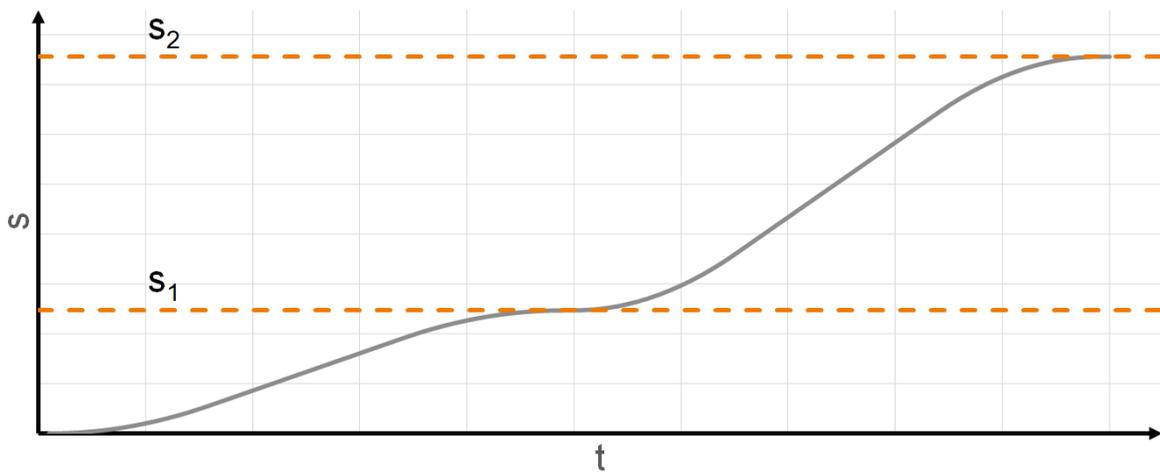


Abbildung 7: Position bei mehreren Fahraufträgen im Betriebsmodus „Profile Position“

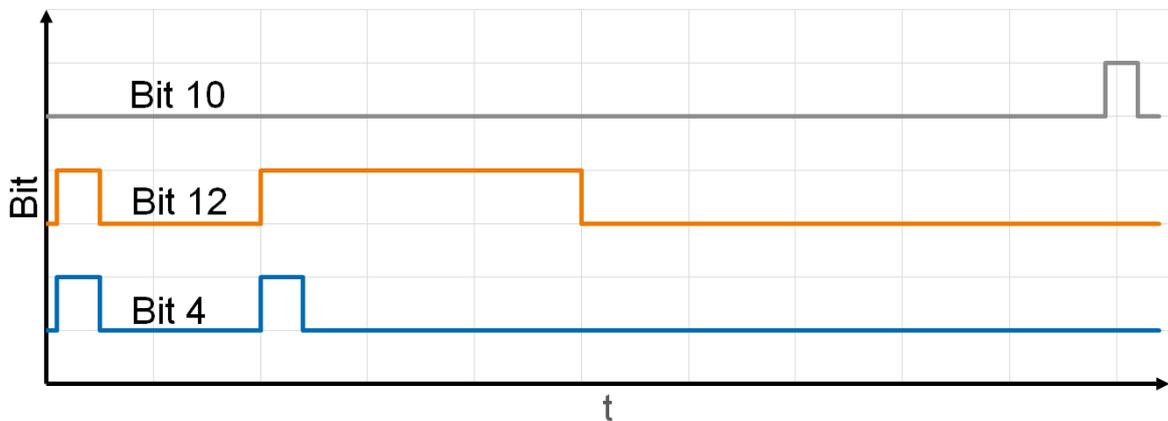


Abbildung 8: Steuerbit 4 und Zustandsbits 10 und 12 bei mehreren Fahraufträgen im Betriebsmodus „Profile Position“

Um den Zwischenspeicher für Fahraufträge zu aktivieren muss das Bit 5 des Steuerworts auf 1 gestellt werden. Der Fahrauftrag 1 (v_1, s_1) wird dann über den Bit 4 geladen und gestartet. Der Motor beschleunigt anschließend mit der Beschleunigungsrampe (6083h) auf die Profilgeschwindigkeit v_1 (6081h). Während der Motor noch Fahrauftrag 1 abfährt wird bereits der Fahrauftrag 2 (v_2, s_2) in den Zwischenspeicher durch Setzen des Bit 4 geladen. Auch dieser Vorgang wird durch das Bit 12 des Zustandsworts bestätigt. Erst nachdem der Fahrauftrag 1 beendet wurde, wird Fahrauftrag 2 bearbeitet. Bit 12 wird dann zurückgesetzt und ein neuer Auftrag kann in den Zwischenspeicher geladen werden. Nachdem beide Fahraufträge beendet wurden, wird das Bit 10 im Zustandswort gesetzt.

Serie von Fahraufträgen mit direkter Übernahme der Fahraufträge

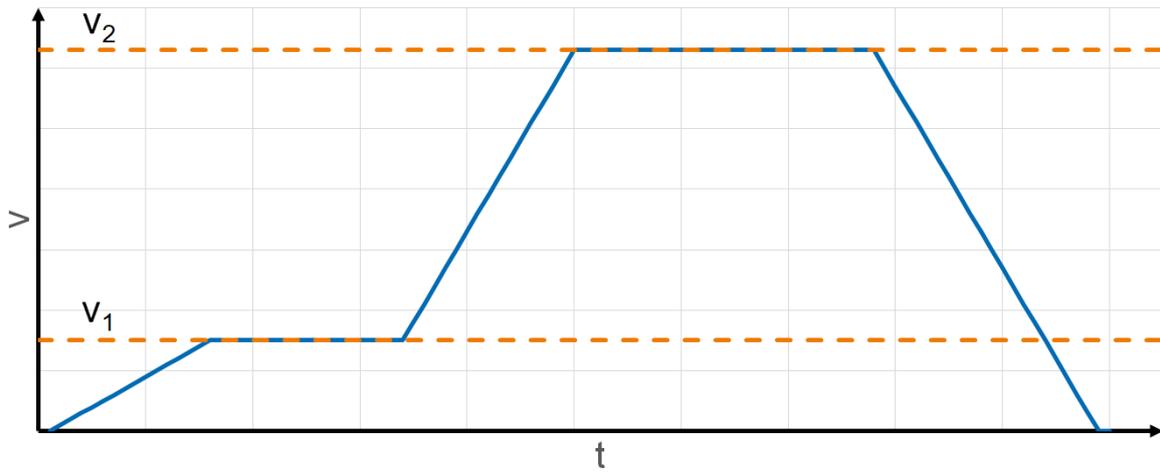


Abbildung 9: Geschwindigkeit bei einer Serie von Fahraufträgen im Betriebsmodus „Profile Position“

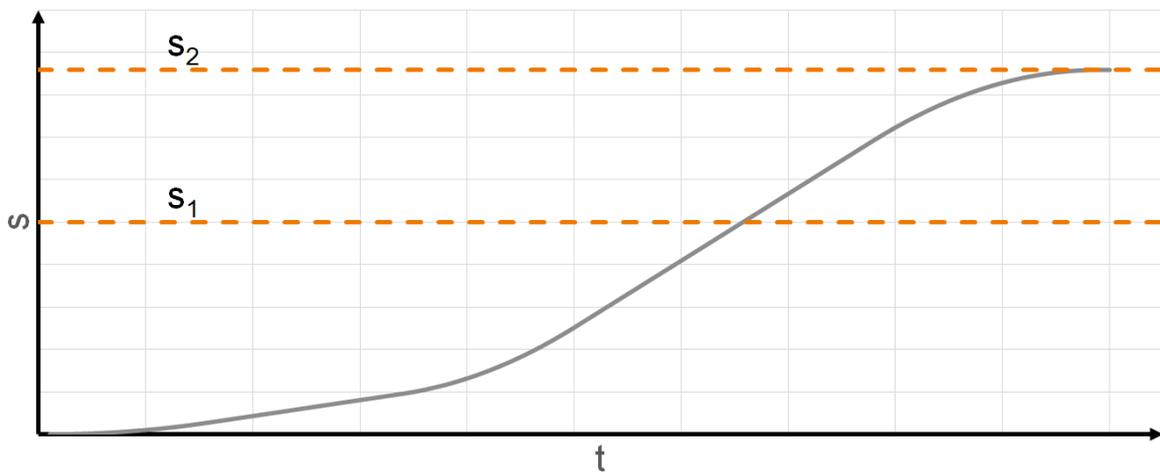


Abbildung 10: Position bei einer Serie von Fahraufträgen im Betriebsmodus „Profile Position“

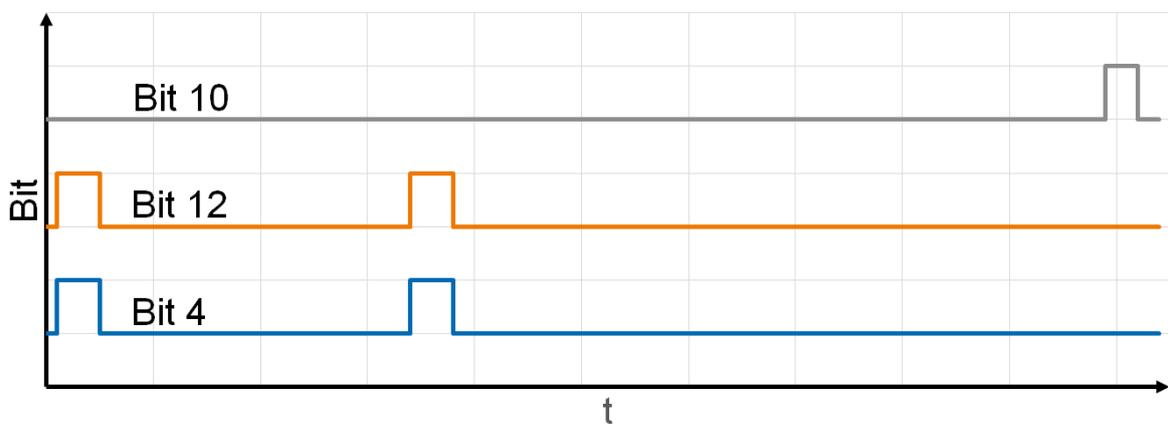


Abbildung 11: Steuerbit 4 und Zustandsbits 10 und 12 bei einer Serie von Fahraufträgen im Betriebsmodus „Profile Position“

Um den Zwischenspeicher für Fahraufträge zu deaktivieren muss das Bit 5 des Steuerworts auf null gestellt werden. Der Fahrauftrag 1 (v_1, s_1) wird dann über den Bit 4 geladen und gestartet. Der Motor beschleunigt anschließend mit der Beschleunigungsrampe (6083h) auf die Profilgeschwindigkeit v_1 (6081h). Während der Motor noch Fahrauftrag 1 abfährt wird der Fahrauftrag 2 (v_2, s_2) geladen und direkt übernommen. Dieser Vorgang wird durch das Bit 12 des Zustandsworts bestätigt. Nachdem der Fahrauftrag 2 beendet wurde, wird das Bit 10 des Zustandsworts gesetzt.

3.3 Betriebsmodus „Velocity“

Der Betriebsmodus „Velocity“ dient zur Geschwindigkeitsregelung eines Antriebs unter Vorgabe einer Zielgeschwindigkeit und Beschleunigungs- bzw. Verzögerungsrampen.

3.3.1 Verwendete Objekte

Nord-Parameter	DS402-Objekt	Parameter	Beschreibung
P031	6060h	Modes of operation	Einstellen der Betriebsart auf Wert 2
P020	6042h	VI Target velocity	Zieldrehzahl
P021	6043h	VI Velocity demand	Aktuelle Zieldrehzahl nach der Rampenfunktion
P022	6044h	VI Velocity Actual value	Aktuelle Drehzahl
P023 [-01]	6046h [-01]	VI velocity min amount	Minimaldrehzahl im Betriebsmodus "Velocity"
P023 [-02]	6046h [-02]	VI velocity max amount	Maximaldrehzahl im Betriebsmodus "Velocity"
P024 [-01]	6048h [-01]	VI velocity acceleration (delta-N)	Beschleunigung (delta-N)
P024 [-02]	6048h [-02]	VI velocity acceleration (delta-t)	Beschleunigung (delta-t)
P025 [-01]	6049h [-01]	VI velocity deceleration (delta-N)	Bremsverzögerung (delta-N)
P025 [-02]	6049h [-02]	VI velocity deceleration (delta-t)	Bremsverzögerung (delta-t)
P026 [-01]	604Ah [-01]	VI quick-stop (delta-N)	Verzögerung bei Schnellhalt (delta-N)
P026 [-02]	604Ah [-02]	VI quick-stop (delta-t)	Verzögerung bei Schnellhalt (delta-t)
P027	6053h	VI Velocity demand in percent	Prozentualer Frequenzwert nach Rampe

Tabelle 5: Verwendete Objekte im Betriebsmodus „Velocity“

3.3.2 Bedeutung der Bits im Steuerwort

Bit	Beschreibung	Wert	Steuerkommando
4	Sollwert vom Bus oder Lokal verwenden	0	Die Sollfrequenz über den parametrisierten Analogeingang wird verwendet. Es muss unter Parameter P400 [-xx] ein Analogeingang mit „Sollfrequenz“ parametrisiert werden.
		1	Die Geschwindigkeit wird gemäß der Rampenfunktion geregelt.
5	Rampengenerator freigeben	0	Aktueller Rampenausgangswert wird beibehalten.
		1	Rampenausgangswert wird gemäß den Sollwerten verarbeitet.
6	Sollwert freigeben	0	Aktueller Sollwert wird auf 0 gesetzt.
		1	Sollwert wird gemäß der Vorgabe verarbeitet.
8	Halt	0	Der Motor wird mit der eingestellten Beschleunigungsrampe bis zur Zielgeschwindigkeit beschleunigt bzw. fährt mit Zielgeschwindigkeit.
		1	Der Motor wird mit der eingestellten Bremsrampe gebremst bzw. bleibt stehen.

Tabelle 6: Steuerwort im Betriebsmodus „Velocity“

3.3.3 Bedeutung der Bits im Zustandswort

Bit	Beschreibung	Wert	Steuerkommando
10	Keine Bedeutung	0	
11	Internes Limit	0	Kein Limit überschritten.
		1	Internes Limit für Geschwindigkeitssollwert über- bzw. unterschritten.
12	Keine Bedeutung	0	
13	Keine Bedeutung	0	

Tabelle 7: Zustandswort im Betriebsmodus „Velocity“

3.3.4 Signalfluss

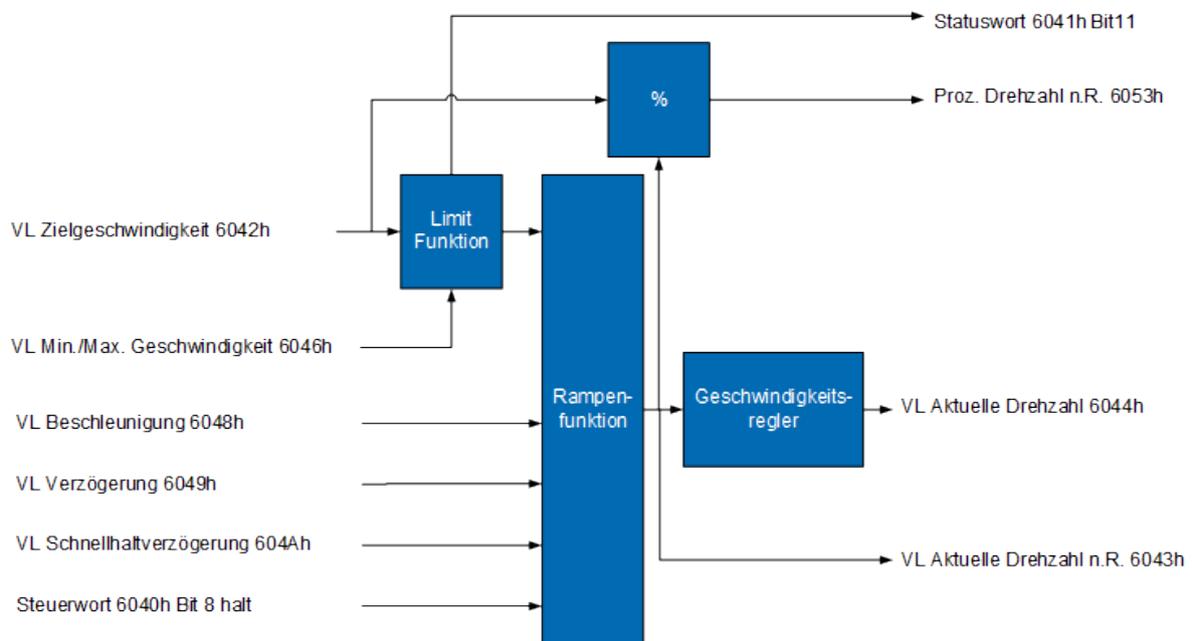


Abbildung 12: Signalfluss im Betriebsmodus „Velocity“

3.3.5 Funktionsbeschreibung

Im Betriebsmodus „Velocity“ wird ein Antrieb gemäß eines Geschwindigkeitsprofils betrieben. Dabei werden Sollwerte für die Zielgeschwindigkeit 6042h, Bremsverzögerung 6048h und Beschleunigung 6049h vorgegeben.

Für die Brems.- bzw. Beschleunigungsrampen stehen lineare Rampen zur Verfügung. Darüber hinaus kann die Geschwindigkeit über ein Minimum 6046:01h und Maximum 6046:02h begrenzt werden. Übersteigt der Sollwert dabei die maximale Geschwindigkeit, wird der Wert auf das vorgegebene Maximum begrenzt. Ebenso wird bei Unterschreiten des minimalen Wertes der Sollwert auf das Minimum begrenzt.

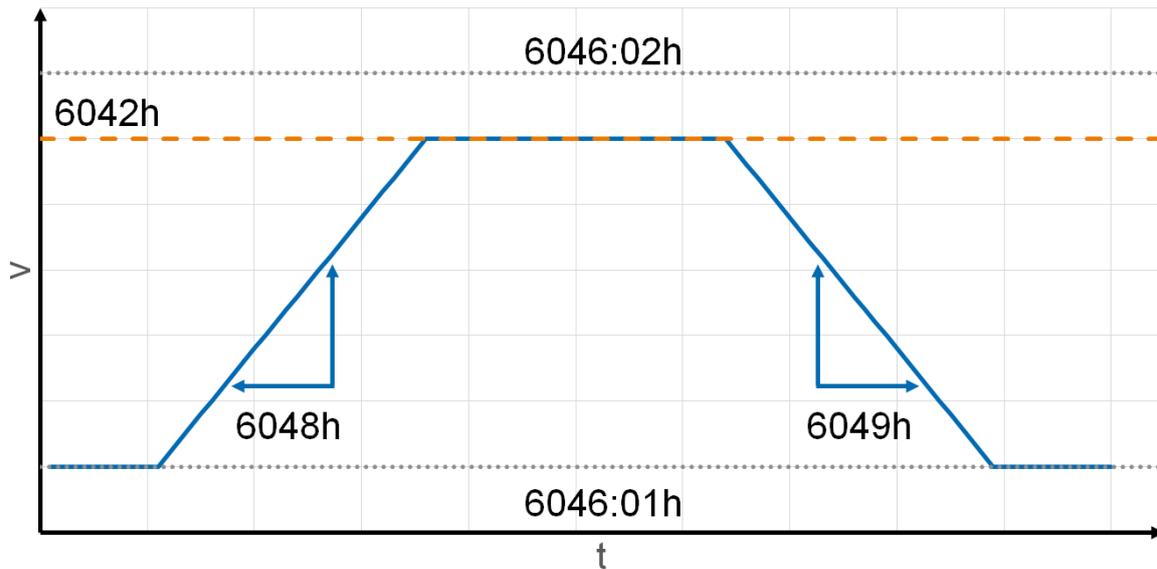


Abbildung 13: Geschwindigkeit im Betriebsmodus „Velocity“

3.4 Betriebsmodus „Profile Velocity“

Der Betriebsmodus „Profile Velocity“ dient zur Geschwindigkeitsregelung eines Antriebs. Für den Betrieb des Antriebs mit dem Modus ist die Zielgeschwindigkeit 60FFh erforderlich. Des Weiteren können die Beschleunigungs- 6083h und Verzögerungsrampe 6084h eingestellt werden. Eine Begrenzung des maximalen Rucks, wie im DS402-Profil beschrieben, ist nicht möglich.

3.4.1 Verwendete Objekte

Nord-Parameter	DS402-Objekt	Parameter	Beschreibung
P031	6060h	Modes of operation	Einstellen der Betriebsart auf Wert 3
P062 [-01]	606Bh	Velocity demand value	Aktuelle Drehzahl nach Rampe. Vorgabe für den Geschwindigkeitsregler.
P062 [-02]	606Ch	Velocity Actual Value	Aktuelle Drehzahl
P063 [-01]	606Dh	Velocity Window	Maximale Abweichung der Istgeschwindigkeit von der Sollgeschwindigkeit
P063 [-02]	606Eh	Velocity Window Time	Verweildauer im Zielfenster damit die Zielgeschwindigkeit als erreicht gilt.
P064 [-01]	606Fh	Threshold Velocity	Zulässige Abweichung der Istgeschwindigkeit relativ zur Geschwindigkeit Null, ab der der Antrieb steht.
P064 [-02]	6070h	Threshold Velocity time	Verweildauer unter dem Schwellwert bis das Bit 12 „Antrieb steht“ gesetzt wird.
P050	607Eh	Polarity	Drehrichtung
P065	6083h	Profile acceleration	Gewünschte Beschleunigung
P066	6084h	Profile deceleration	Gewünschte Bremsverzögerung
P067	6085h	Quick stop deceleration	Verzögerung bei Schnellhalt
P053	6086h	Motion profile type	Typ der Beschleunigungs- bzw. Verzögerungsrampe: 0=Linear, 1=sin2
P072	60FFh	Target velocity	Zielgeschwindigkeit

Tabelle 8: Verwendete Objekte im Betriebsmodus „Profile Velocity“

3.4.2 Bedeutung der Bits im Steuerwort

Bit	Beschreibung	Wert	Steuerkommando
4	Nicht verwendet		
5	Nicht verwendet		
6	Nicht verwendet		
8	Halt	0	Der Motor wird mit der eingestellten Beschleunigungsrampe bis zur Zielgeschwindigkeit beschleunigt bzw. fährt mit Zielgeschwindigkeit.
		1	Der Motor wird mit der eingestellten Bremsrampe gebremst bzw. bleibt stehen.

Tabelle 9: Steuerwort im Betriebsmodus „Profile Velocity“

3.4.3 Bedeutung der Bits im Zustandswort

Bit	Beschreibung	Wert	Steuerkommando
10	Sollgeschwindigkeit erreicht	0	Sollgeschwindigkeit noch nicht erreicht.
		1	Sollgeschwindigkeit wurde erreicht
12	Antrieb steht	0	Die Drehzahl hat den Schwellwert 606Fh über die Dauer 6070h überschritten. Der Antrieb ist in Bewegung.
		1	Die Drehzahl ist unter dem Schwellwert 606Fh. Der Antrieb steht.
13	Schleppfehler	0	Kein Schleppfehler aktiv
		1	Schleppfehler ist aktiv

Tabelle 10: Zustandswort im Betriebsmodus „Profile Velocity“

3.4.4 Signalfluss

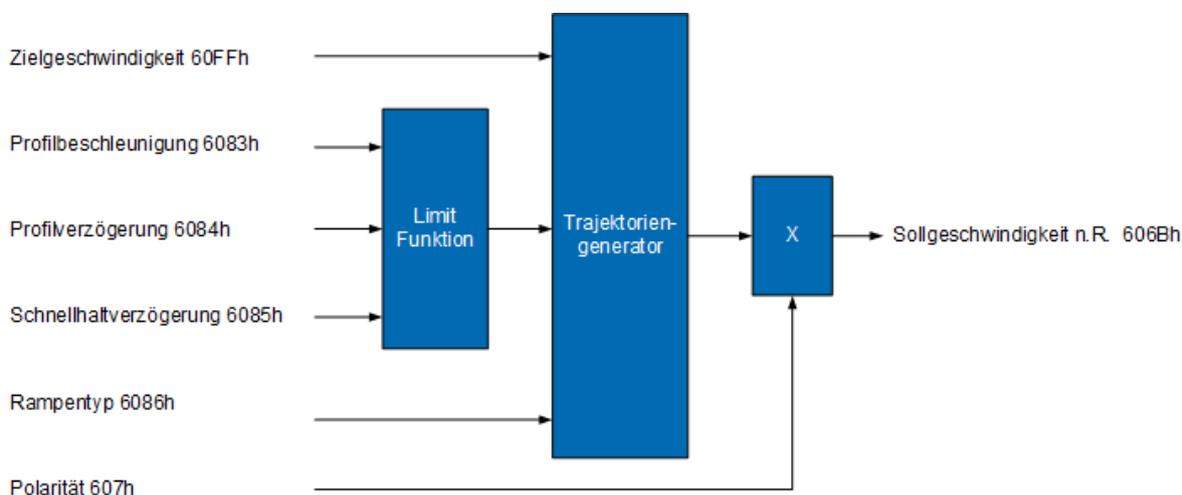


Abbildung 14: Signalfluss im Betriebsmodus „Profile Velocity“

3.4.5 Funktionsbeschreibung

Im Betriebsmodus „Profile Velocity“ wird ein Antrieb gemäß eines Geschwindigkeitsprofils betrieben. Dabei werden im Wesentlichen Sollwerte für die Zielgeschwindigkeit 60FFh, Bremsverzögerung 6084h und Beschleunigung 6083h vorgegeben.

Die Brems- bzw. Beschleunigungsrampen können sowohl linear als auch sinusförmig ausgeführt werden (Rampentyp 6086h).

Zur Überwachung des Antriebs werden darüber hinaus ein Zielfenster 606Dh für die Zielgeschwindigkeit und ein Schwellwert 606Fh für das Stehen des Antriebs bereitgestellt.

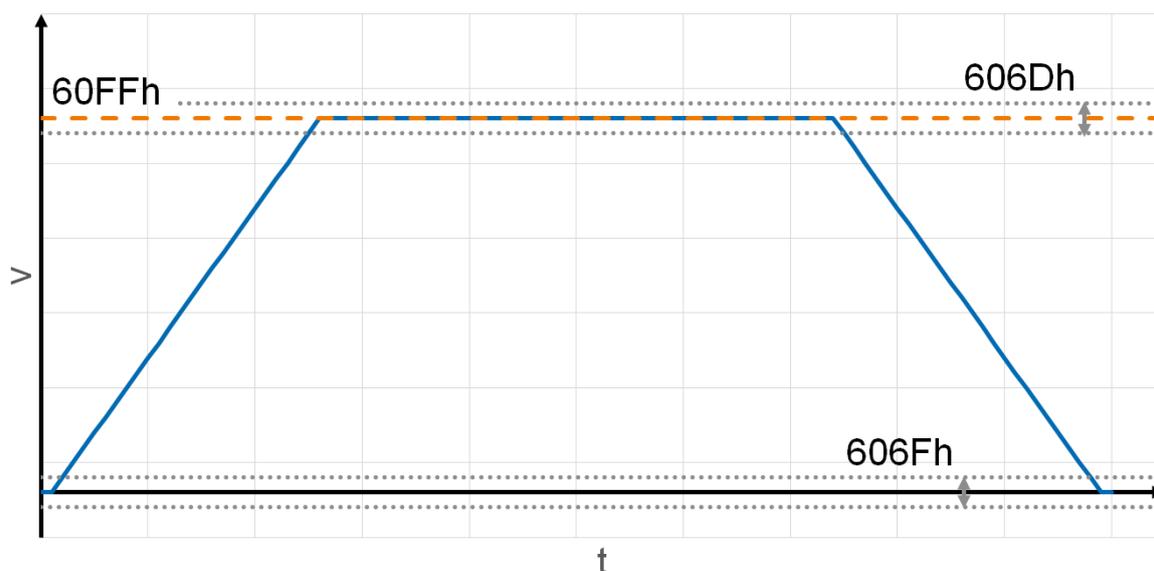


Abbildung 15: Geschwindigkeit mit linearer Rampe im Betriebsmodus „Profile Velocity“

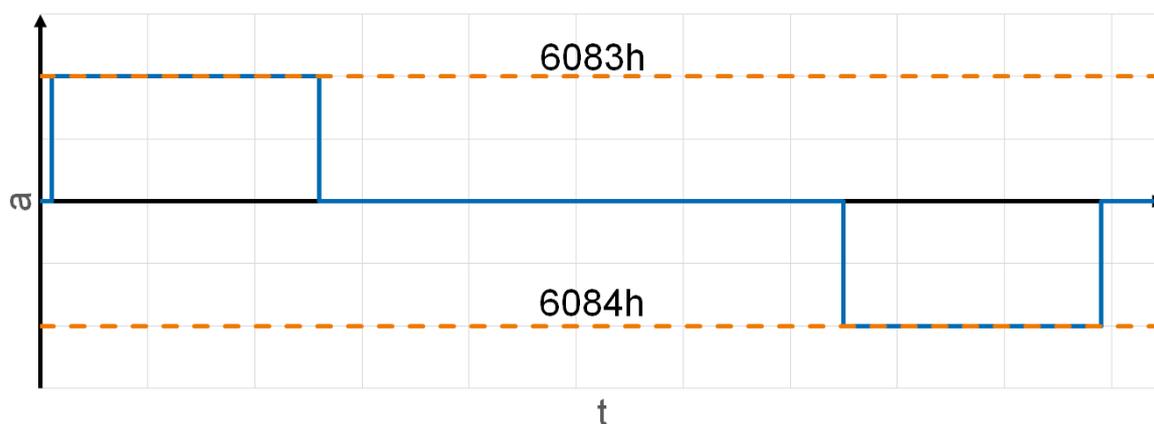


Abbildung 16: Beschleunigung mit linearer Rampe im Betriebsmodus „Profile Velocity“

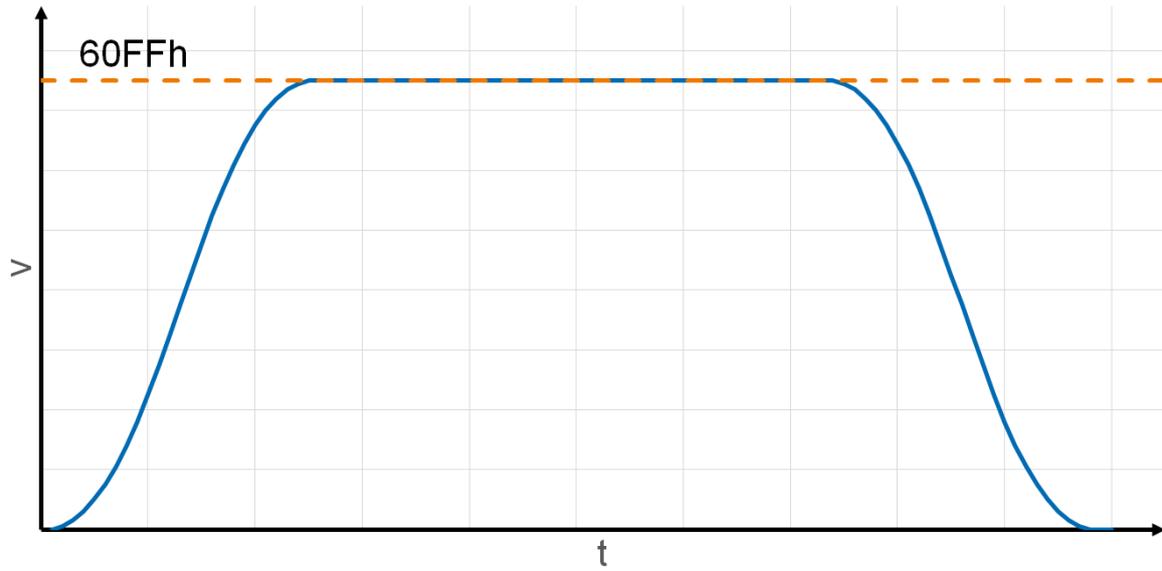


Abbildung 17: Geschwindigkeit mit sinusförmiger Rampe im Betriebsmodus „Profile Velocity“

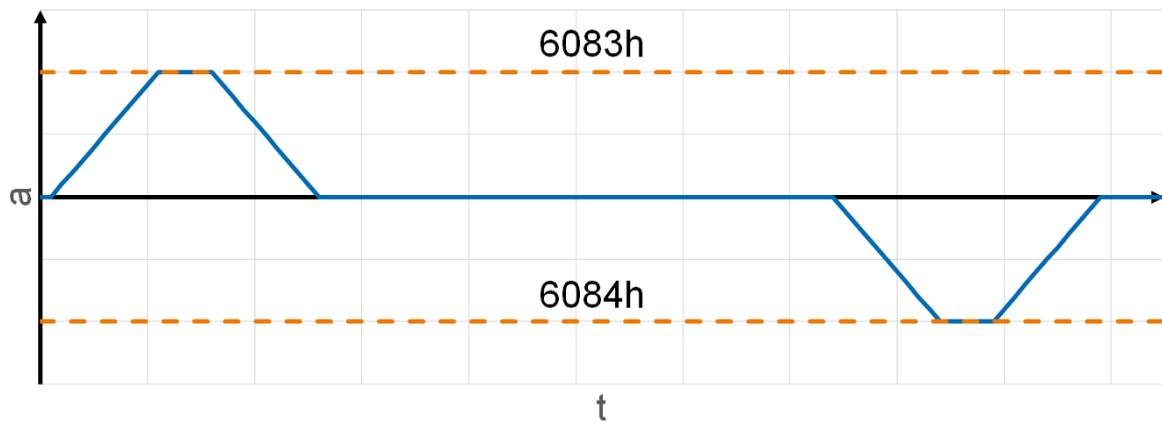


Abbildung 18: Beschleunigung mit sinusförmiger Rampe im Betriebsmodus „Profile Velocity“

3.5 Betriebsmodus „Profile Torque“

Im Betriebsmodus „Profile Torque“ wird der Antrieb in einer Drehmomentregelung betrieben. Dazu werden ein Drehmoment 6071h und entsprechende Rampen 6087h vorgegeben.

3.5.1 Verwendete Objekte

Nord-Parameter	DS402-Objekt	Parameter	Beschreibung
P031	6060h	Modes of operation	Einstellen der Betriebsart auf Wert 4
P033	6071h	Target Torque	Zieldrehmoment
P073	6077h	Torque Actual Value	Aktuelles Drehmoment in Prozent vom Nenn Drehmoment.
P074	6078h	Current Actual Value	Aktueller Strom in Prozent vom Nennstrom
P075	6079h	Intermediate circuit voltage actual value	Aktuelle Zwischenkreisspannung
P076	6087h	Torque Slope	Einstellen der Drehmoment-Rampe.

Tabelle 11: Verwendete Objekte im Betriebsmodus „Profile Torque“

3.5.2 Bedeutung der Bits im Steuerwort

Bit	Beschreibung	Wert	Steuerkommando
4	Nicht verwendet		
5	Nicht verwendet		
6	Nicht verwendet		
8	Halt	0	Der Motor wird mit der eingestellten Beschleunigungsrampe bis zur Zielgeschwindigkeit beschleunigt bzw. fährt mit Zielgeschwindigkeit.
		1	Der Motor wird mit der eingestellten Bremsrampe gebremst bzw. bleibt stehen.

Tabelle 12: Steuerwort im Betriebsmodus „Profile Torque“

3.5.3 Bedeutung der Bits im Zustandswort

Bit	Beschreibung	Wert	Steuerkommando
10	Ziel erreicht	0	Zieldrehmoment noch nicht erreicht.
		1	Zieldrehmoment erreicht
12	Keine Bedeutung		
13	Keine Bedeutung		

Tabelle 13: Zustandswort im Betriebsmodus „Profile Torque“

3.5.4 Signalfluss

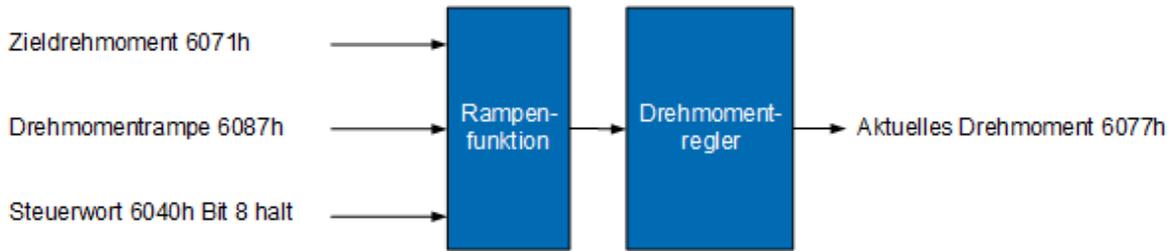


Abbildung 19: Signalfluss im Betriebsmodus „Profile Torque“

3.5.5 Funktionsbeschreibung

Im Betriebsmodus „Profile Torque“ wird ein Antrieb gemäß eines Drehmomentprofils betrieben. Dabei werden Sollwerte für das Zieldrehmoment 6071h und die Drehmomentrampe 6087h vorgegeben.

Darüber hinaus kann die Funktion über die Drehmomentausgabe 6077h und den aktuellen Strom 6078h kontrolliert werden.

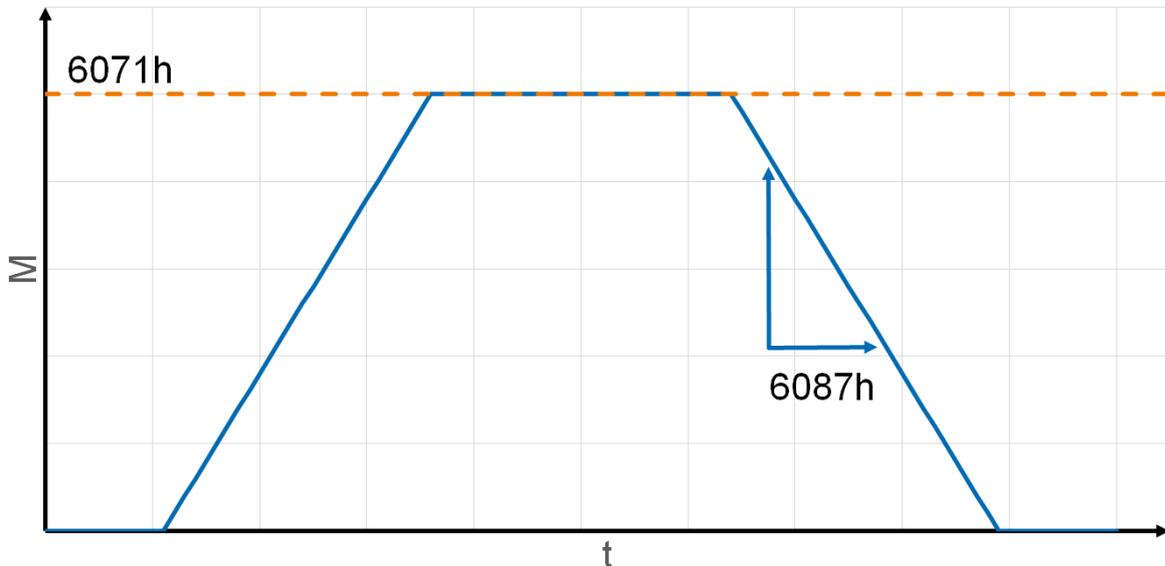


Abbildung 20: Drehmoment im Betriebsmodus „Profile Torque“

3.6 Betriebsmodus „Homing“

Der Betriebsmodus „Homing“ dient zum Referenzieren der Antriebsachse auf einen festen Nullpunkt in der Steuerung. Dafür wird ein Referenzsignal eines Referenz- bzw. eines Endschalters benötigt. Die Nullspur eines Inkrementalgebers kann zusätzlich eingebunden werden.

3.6.1 Verwendete Objekte

Nord-Parameter	DS402-Objekt	Parameter	Beschreibung
P031	6060h	Modes of operation	Einstellen der Betriebsart auf Wert 6
P061	607Ch	Home Offset	Gibt die Differenz zwischen Null-Position der Applikation und dem Referenzpunkt der Maschine an.
P058	6098h	Homing Method	Methode, mit der referenziert werden soll
P059 [-01]	6099h:01h	Speed during search for switch	Geschwindigkeit für die Suche nach dem Schalter oder Encoderindex
P059 [-02]	6099h:02h	Speed during search for zero	Geschwindigkeit für die Suche nach dem Referenzpunkt.
P060	609Ah	Homing acceleration	Beschleunigung und Bremsverzögerung für die Referenzfahrt

Tabelle 14: Verwendete Objekte im Betriebsmodus „Homing“

3.6.2 Bedeutung der Bits im Steuerwort

Bit	Beschreibung	Wert	Steuerkommando
4	Referenzfahrt starten	0	Stoppen der Referenzfahrt.
		1	Starten der Referenzfahrt.
5	Keine Bedeutung		
6	Keine Bedeutung		
8	Halt	0	Der Motor wird mit der eingestellten Beschleunigungsrampe bis zur Zielgeschwindigkeit beschleunigt bzw. fährt mit Zielgeschwindigkeit.
		1	Der Motor wird mit der eingestellten Bremsrampe gebremst bzw. bleibt stehen.

Tabelle 15: Steuerwort im Betriebsmodus „Homing“

3.6.3 Bedeutung der Bits im Zustandswort

Beschreibung	Zustandsbit		
	13	12	10
Referenzfahrt wird ausgeführt	0	0	0
Referenzfahrt ist unterbrochen oder nicht gestartet	0	0	1
Referenzfahrt bestätigt, aber Ziel wurde noch nicht erreicht	0	1	0
Referenzfahrt vollständig abgeschlossen	0	1	1
Fehler während der Referenzfahrt, Motor dreht sich noch	1	0	0
Fehler während der Referenzfahrt, Motor ist im Stillstand	1	0	1

Tabelle 16: Zustandswort im Betriebsmodus „Homing“

3.6.4 Funktionsbeschreibung

Für den Betriebsmodus „Homing“ werden Referenz- bzw. Endschalter benötigt. Diese werden über die digitalen Eingänge (Parameter P420) eingestellt. Dabei werden die Funktion 31 „Rechtslauf sperren“ (positiver Endschalter) bzw. 32 „Linkslauf sperren“ (negativer Endschalter) für die Endschalter verwendet. Der Referenzschalter wird über die Funktion 23 „Referenzpunkt“ eingestellt.

Für das Setzen des neuen Referenzpunktes stehen mehrere Methoden zur Verfügung. Diese unterscheiden sich im Referenzsignal (positiver oder negativer Endschalter, Referenzschalter), in der Bewegungsrichtung und der Verwendung des Nullspursignals. Eingestellt werden die Methoden über das Objekt 6098h (P058). Die Geschwindigkeit der Referenzfahrt wird über die Parameter 6099:01h und 6099:02h festgelegt.

→	Fahrtstrecke
①	Referenzpunkt inkl. Angabe zur verwendeten Methode.

Tabelle 17: Bedeutung der Symbolik

Referenzfahrt auf positiven oder negativen Endschalter mit bzw. ohne Berücksichtigung des Index-Impuls (Methoden 1+2+17+18).

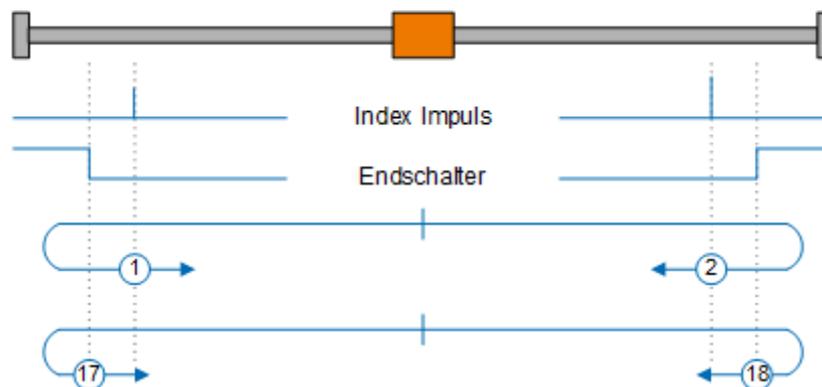


Abbildung 21: Referenzfahrt-Methoden 1, 2, 17 und 18

Referenzfahrt auf die linke Schaltflanke des Referenzschalter mit bzw. ohne Berücksichtigung des Index-Impuls (Methoden 3+4+19+20).

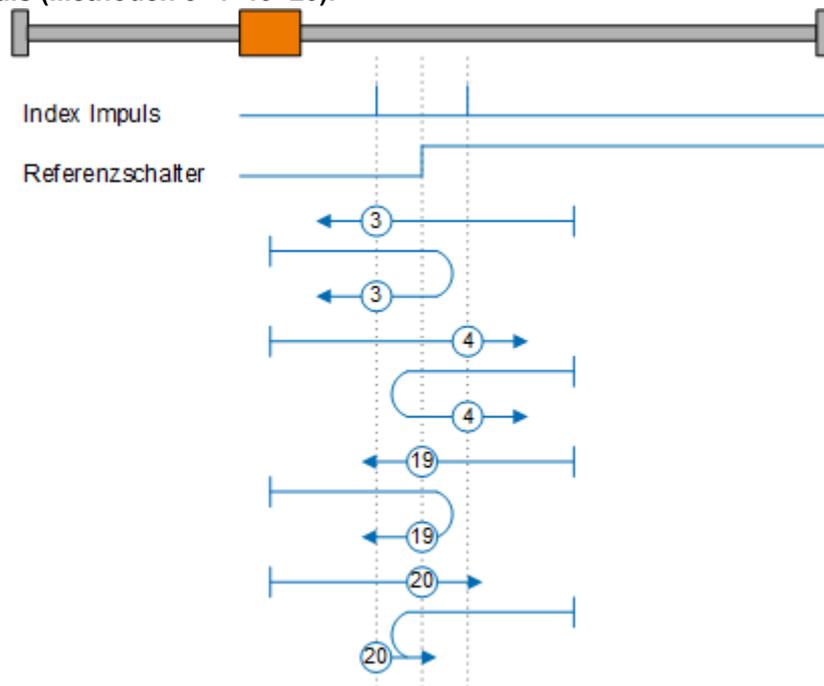


Abbildung 22: Referenzfahrt-Methoden 3, 4, 19 und 20

Referenzfahrt auf die rechte Schaltflanke des Referenzschalter mit bzw. ohne Berücksichtigung des Index-Impuls (Methoden 5+6+21+22).

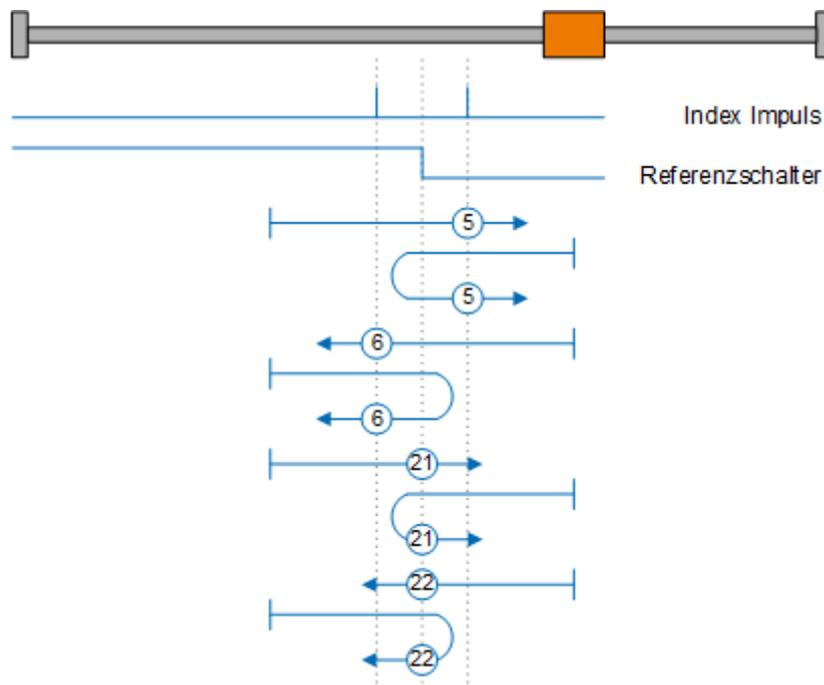


Abbildung 23: Referenzfahrt-Methoden 5, 6, 21 und 22

Referenzfahrt auf den Referenzschalter mit Berücksichtigung des Index-Impuls und mit Limitierung der Fahrt durch den positiven Endschalter (Methode 7-10).

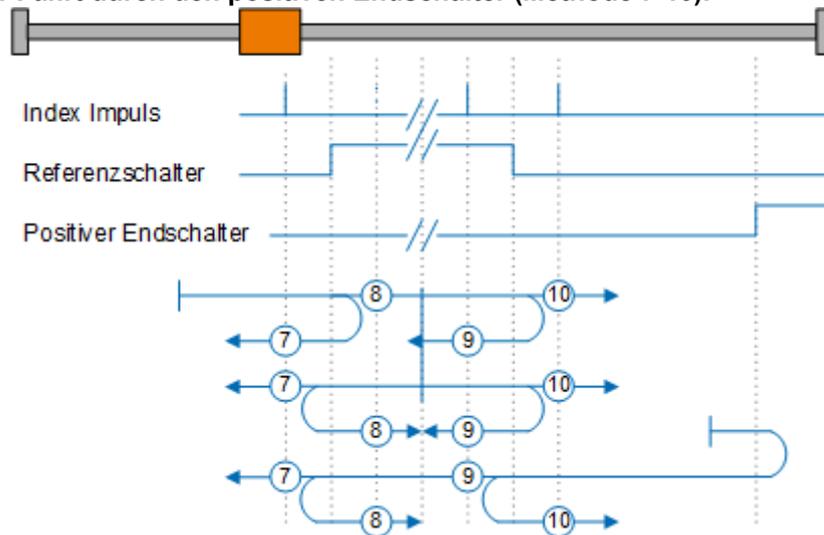


Abbildung 24: Referenzfahrt-Methoden 7-10

Referenzfahrt auf den Referenzschalter ohne Berücksichtigung des Index-Impuls und mit Limitierung der Fahrt durch den positiven Endschalter (Methode 23-26).

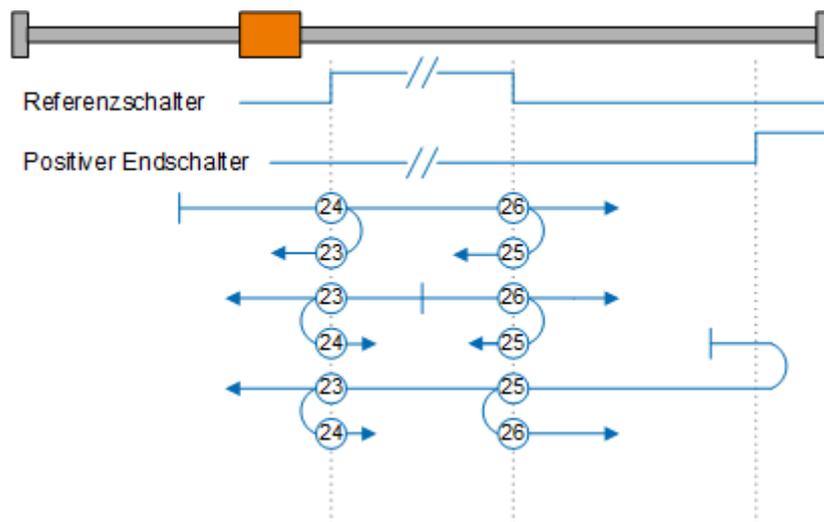


Abbildung 25: Referenzfahrt-Methoden 23-26

Referenzfahrt auf den Referenzschalter mit Berücksichtigung des Index-Impuls und mit Limitierung der Fahrt durch den negativen Endschalter (Methode 11-14).

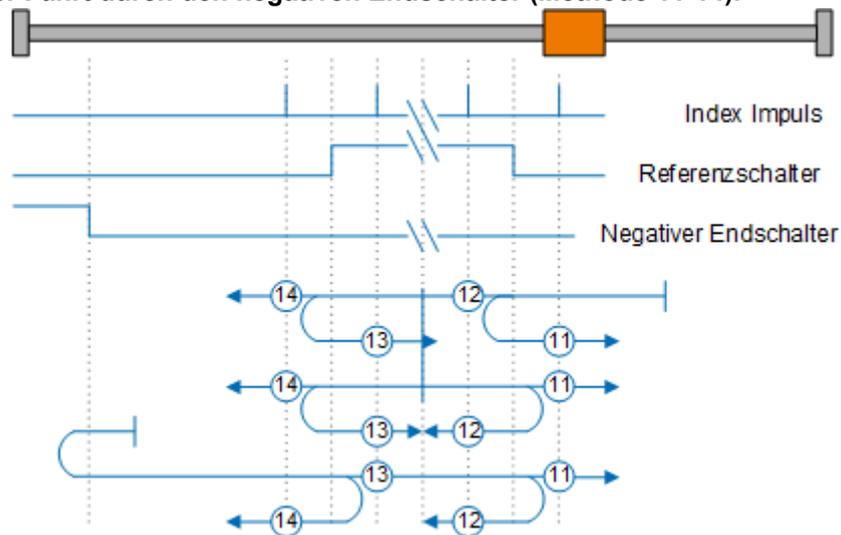


Abbildung 26: Referenzfahrt-Methoden 11-14

Referenzfahrt auf den Referenzschalter ohne Berücksichtigung des Index-Impuls und mit Limitierung der Fahrt durch den negativen Endschalter (Methode 27-30).

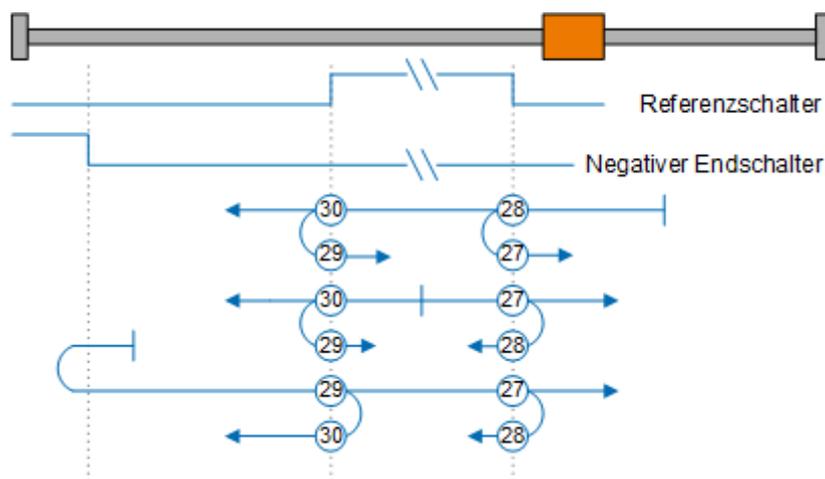


Abbildung 27: Referenzfahrt-Methoden 27-30

Referenzfahrt-Methode 35

Die aktuelle Position des Antriebs wird direkt als Nullpunkt gesetzt. Der Antrieb verfährt dabei nicht.

Referenzfahrt-Methoden 15, 16, 31, 32

Es wird die Referenzmethode NORD-Methode 1 ohne Nullimpulsauswertung verwendet.

4 PDO-Mapping

4.1 Einleitung

Bei der Datenübertragung zwischen dem Frequenzumrichter (über die Busschnittstelle) und dem Busmaster (SPS) werden Prozessdaten und Parameterdaten ausgetauscht.

Die Prozessdaten werden über sogenannte PDOs (Process Data Objects) und die Parameterdaten über sogenannte SDOs (Service Data Objects) übertragen.

Für den Betrieb des Frequenzumrichters mittels des DS402-Antriebsprofils stehen spezielle DS402-Objekte zur Verfügung. Die Anordnung dieser Objekte in den PDOs wird über die Objekte „Receive PDO Mapping Parameter“ (Index 1600h...1603h) und „Transmit PDO Mapping Parameter“ (Index 1A00h...1A03h) des Objektverzeichnisses festgelegt (siehe auch [BU2500](#)). Für NORD-Frequenzumrichter stehen bis zu 4 Sende-PDO (Tx) und 4 Empfangs-PDO (Rx) zur Verfügung.

4.2 Standard Mapping

In den Gerätebeschreibungsdateien der Frequenzumrichter für die einzelnen Bussysteme ist ein Standard Mapping vorgesehen. Mit Hilfe dieses Mappings kann eine Vielzahl der DS402-Betriebsmodi verwendet werden. Diese Mapping ist im Folgenden dargestellt.

4.2.1 Empfangs-PDO-Nachrichten

	0	1	2	3	4	5	6	7
RxPDO1 1600h	Steuerwort 6040h		Zieldrehzahl 6042h		Modus 6060h			
RxPDO2 1601h	Profilbeschleunigung 6083h				Profilverzögerung 6084h			
RxPDO3 1602h	Sollposition 607h				Profildrehzahl 6081h			
RxPDO4 1603h								

4.2.2 Sende-PDO-Nachricht

	0	1	2	3	4	5	6	7
TxPDO1 1A00h	Zustandswort 6041h		Aktuelle Drehzahl 6044h		Modus 6061h	Aktuelles Moment 6077h		
TxPDO2 1A01h	Aktuelle Position 6064h				Aktuelle Drehzahl 606C			
TxPDO3 1A02								
TxPDO4 1A03								

4.3 Anwendungsspezifisches Mapping

4.3.1 Einleitung

Neben dem standardmäßigen PDO-Mapping kann in einem anwendungsspezifischen Mapping festgelegt werden, welche Daten mit dem PDO übertragen werden sollen. Dabei ist je nach Entwicklungsumgebung unterschiedlich vorzugehen. Im Folgenden soll die allgemeine Vorgehensweise beschrieben werden.

4.3.2 Beispiel: PDO-Mapping ändern für TxPDO3

Im angeführten Beispiel hat der Frequenzumrichter die CAN-Adresse 20h. Dieser wird vom CAN-Master über die angegebenen Nachrichten parametrieren.

1. NMT-Zustand auf Pre-Operational setzen
2. Deaktivieren Sie das TxPDO3, indem Sie das Valid Bit (Bit 31) des Subindex 01h des dazugehörigen Communication Parameter (z.B. 1800h:01h) auf "1" setzen.

	CAN-Identifizier	Daten
Senden	0600h +20h	23 02 18 01 A0 03 00 C0 h
Empfangen	0580h +20h	60 02 18 01 xx xx xx xx h
Objekt 1802h, Subindex 1, CAN-ID 3A0h, Bit 30 = 1, Bit 31 = 1		

3. Deaktivieren Sie das Mapping indem Sie den Subindex 00h des dazugehörigen Mapping Parameter (z.B. 1A02h:00h) auf "0" setzen.

	CAN-Identifizier	Daten
Senden	0600h +20h	2F 02 1A 00 00 xx xx xx h
Empfangen	0580h +20h	60 02 1A 00 xx xx xx xx h
Objekt 1A02h, Subindex 0, Wert = 0		

4. Ändern Sie das Mapping in den gewünschten Subindizes (z.B. 1A02h:01h).

	CAN-Identifizier	Daten
Senden	0600h +20h	23 02 1A 01 10 00 41 60 h
Empfangen	0580h +20h	60 02 1A 01 xx xx xx xx h
Objekt 1A02h, Subindex 1, auf Objekt 6041h, Subindex 0, und 16-Bit-Datenbreite setzen		

	CAN-Identifizier	Daten
Senden	0600h +20h	23 02 1A 02 08 00 61 60 h
Empfangen	0580h +20h	60 02 1A 02 xx xx xx xx h
Objekt 1A02h, Subindex 2, auf Objekt 6061h, Subindex 0, und 8-Bit-Datenbreite setzen		

5. Aktivieren Sie das Mapping in dem Sie die Anzahl der zu mappenden Objekte in den Subindex 00h des dazugehörigen Mapping Parameter (z.B. 1A02h:00h) schreiben.

	CAN-Identifizier	Daten
Senden	0600h +20h	2F 02 1A 00 02 xx xx xx h
Empfangen	0580h +20h	60 02 1A 00 xx xx xx xx h
Objekt 1A02h, Subindex 0, Wert = 2		

6. Aktivieren Sie das PDO indem Sie Bit 31 des Subindex 01h des dazugehörigen Communication Parameter (z.B. 1802h:01h) auf "0" setzen.

	CAN-Identifizier	Daten
Senden	0600h +20h	23 02 18 01 A0 03 00 40 h
Empfangen	0580h +20h	60 02 18 01 xx xx xx xx h
Objekt 1802h, Subindex 1, CAN-ID 3A0h, Bit 30 = 1, Bit 31 = 0		

7. NMT-Zustand auf Operational setzen.

5 Beispielapplikation

5.1 Einleitung

Im Folgenden wird beispielhaft eine Applikation mittels DS402 erstellt. Dabei werden die Betriebsmodi „Profile Position“ und „Homing“ verwendet. Es soll damit eine Achse zunächst mittels eines Referenzschalters und eines Endschalters auf einen Punkt referenzieren.

Anschließend wird im Betriebsmodus „Profile Position“ die Achse auf einen Punkt gefahren.

5.2 CANopen-Feldbusadresse

Damit die Busschnittstelle und angeschlossene Frequenzumrichter vom Busmaster erkannt werden, müssen an der Busschnittstelle die Busadresse und die Baudrate und ggf. der Abschlusswiderstand (sofern die Busschnittstelle der letzte Teilnehmer am Bus ist) eingestellt werden.

Die Einstellung erfolgt über DIP-Schalter ( Technische Information/Datenblatt.)

Die Adresse und die Baudrate werden beim Anschließen der Busschnittstelle an die Spannungsversorgung („POWER ON“) von der Busschnittstelle selbst eingelesen.

Die eingestellte Adresse kann über den Parameter P515 CANopen Adresse und die eingestellte Baudrate über den Parameter P514 CANopen Baudrate ( [BU0600](#)) ausgelesen werden.

5.3 Parametrierung des Umrichters

5.3.1 Allgemeine Parameter

Im Beispiel werden die wichtigsten Parameter angegeben. Je nach Anwendung kann es nötig sein, weitere Parameter anzupassen.

Beschreibung	Parameter	Wert
Motordaten	P2XX	Siehe Typenschild
Reglerverfahren	P300	CFC- closed Loop
Drehgeberauflösung	P301	Siehe Typenschild
Endschalter negativ	P420 [-xx]	Linkslauf sperren
Endschalter positiv	P420 [-xx]	Rechtslauf sperren
Referenzschalter	P420 [-xx]	Referenzpunkt
Quelle Steuerwort	P509	CANopen
Antriebsprofil	P551	CANopen DS402
Wegmesssystem	P604	Siehe Typenschild
Geberauflösung	P605	Siehe Typenschild

Tabelle 18: Allgemeine Parameter

5.3.2 DS402-Parameter

Im Beispiel werden die wichtigsten Parameter angegeben. Je nach Anwendung kann es nötig sein, weitere Parameter anzupassen.

Beschreibung	Parameter	Wert
Minimale Drehzahl	P23 [-01]	0
Maximale Drehzahl	P23 [-02]	Nenn Drehzahl des Antriebs
Für den Modus Homing:		
Homing-Methode	P058	24
Geschwindigkeit 1	P059 [-01]	100 rpm
Geschwindigkeit 2	P059 [-02]	100 rpm
Für den Modus Profile Position		
Drehrichtung	P050	0
Rampentyp	P053	Lineare Rampe
Einheit Pos.	P055	[0] Umdrehungen
Übersetzung	P056 [-01]	1
Untersetzung	P056 [-02]	1

Tabelle 19: DS402-Parameter

5.4 Achse referenzieren

Um die Achse zu referenzieren wird die „Homing“-Methode verwendet. Dabei werden die folgenden RxPDO1-Nachrichten und TxPDO1-Nachrichten gesendet und empfangen. Im Beispiel hat der Frequenzumrichter eine Adresse von 20h.

1. Versetzen des Umrichters in den Zustand „Einschaltbereit“

	CAN-Identifizier	Daten
RxPDO1 Senden	0200h +20h	06 00 00 00 06 00 00 00 h
TxPDO1 Empfangen	0180h +20h	31 02 xx xx 06 xx xx h

2. Versetzen des Umrichters in den Zustand „Eingeschaltet“

	CAN-Identifizier	Daten
RxPDO1 Senden	0200h +20h	07 00 00 00 06 00 00 00 h
TxPDO1 Empfangen	0180h +20h	33 02 xx xx 06 xx xx h

3. Umrichter einschalten

	CAN-Identifizier	Daten
RxPDO1 Senden	0200h +20h	0F 00 00 00 06 00 00 00 h
TxPDO1 Empfangen	0180h +20h	37 02 xx xx 06 xx xx h

4. Referenzfahrt starten

	CAN-Identifizier	Daten
RxPDO1 Senden	0200h +20h	1F 00 00 00 06 00 00 00 h
TxPDO1 Empfangen	0180h +20h	37 02 xx xx 06 xx xx h

5. Endschalter betätigt, aber Ziel wurde noch nicht erreicht

	CAN-Identifizier	Daten
RxPDO1 Senden	0200h +20h	1F 00 00 00 06 00 00 00 h
TxPDO1 Empfangen	0180h +20h	37 12 xx xx 06 xx xx h

6. Referenzfahrt beendet

	CAN-Identifizier	Daten
RxPDO1 Senden	0200h +20h	1F 00 00 00 06 00 00 00 h
TxPDO1 Empfangen	0180h +20h	37 16 xx xx 06 xx xx h

Nach dem erfolgreichen Ende der Referenzfahrt kann eine erneute Referenzfahrt gestartet werden bzw. in den Betriebsmodus „Profile Position“ gewechselt werden.

5.5 Achse positionieren

Für das Positionieren der Achse wird der Betriebsmodus „Profile Position“ verwendet. Dazu werden die drei Empfangs-PDO RxPDO1, RxPDO2 und RxPDO3 benötigt. In diesen sind das Steuerwort 6040h, der Betriebsmodus 6060h, die Beschleunigung 6083h, die Verzögerung 6084h, die Sollposition 607Ah und die Profildrehzahl 6081h enthalten.

Für die Aufgabe werden die Nachrichten, wie folgt versendet:

1. Beschleunigungen auf 750 rpm/s einstellen

	CAN-Identifizier	Daten
RxPDO2 Senden	0300h +20h	EE 02 00 00 EE 02 00 00 h

2. Versetzen des Umrichters in den Zustand „Einschaltbereit“

	CAN-Identifizier	Daten
RxPDO1 Senden	0200h +20h	06 00 00 00 01 00 00 00 h
TxPDO1 Empfangen	0180h +20h	31 02 xx xx 01 xx xx h

3. Versetzen des Umrichters in den Zustand „Eingeschaltet“

	CAN-Identifizier	Daten
RxPDO1 Senden	0200h +20h	07 00 00 00 01 00 00 00 h
TxPDO1 Empfangen	0180h +20h	33 02 xx xx 01 xx xx h

4. Umrichter einschalten und warten auf Fahrauftrag

	CAN-Identifizier	Daten
RxPDO1 Senden	0200h +20h	0F 00 00 00 01 00 00 00 h
TxPDO1 Empfangen	0180h +20h	37 02 xx xx 01 xx xx h

5. Fahrauftrag mit Zielposition 200,000 rev und Geschwindigkeit 1000 rpm senden.

	CAN-Identifizier	Daten
RxPDO3 Senden	0400h +20h	03 D0 90 00 E8 03 00 00 h

6. Fahrauftrag starten

	CAN-Identifizier	Daten
RxPDO1 Senden	0200h +20h	1F 00 00 00 01 00 00 00 h
TxPDO1 Empfangen	0180h +20h	37 12 00 00 01 00 00 h

7. Zielposition wird angefahren und neue Zielposition kann gesetzt werden

	CAN-Identifizier	Daten
RxPDO1 Senden	0200h +20h	0F 00 00 00 01 00 00 00 h
TxPDO1 Empfangen	0180h +20h	37 02 00 00 01 00 00 h

8. Zielposition erreicht

	CAN-Identifizier	Daten
RxPDO1 Senden	0200h +20h	0F 00 00 00 01 00 00 00 h
TxPDO1 Empfangen	0180h +20h	37 06 00 00 01 00 00 h

6 DS402-Parameter

Information

Bei den Parametern **P046**, **P047**, **P048**, **P056**, **P057**, **P062**, **P063** und **P064** sind die exakten Benennungen den Arrays zu entnehmen. Diese Parameter sind in der obersten Zeile durch ein Ausrufungszeichen (!) gekennzeichnet.

P020	6042 Zieldrehzahl		S
Einstellbereich	-24000... 24000 rpm		
Werkseinstellung	{ 0 }		
PDO-Mapping	RxPDO		
Datentyp	INTEGER 16Bit		
Beschreibung	DS402-Objekt 6042h: Zieldrehzahl in der Betriebsart „Velocity“.		
P021	6043 Akt. Drehzahl nR		S
Anzeigebereich	-32768...32767 rpm		
Werkseinstellung	{ 0 }		
PDO-Mapping	TxPDO		
Datentyp	INTEGER 16Bit		
Beschreibung	DS402-Objekt 6043h: Aktuelle Zieldrehzahl nach der Rampenfunktion in der Betriebsart „Velocity“.		
P022	6044 Akt. Drehzahl		S
Anzeigebereich	-32768...32767 rpm		
Werkseinstellungen	{ 0 }		
PDO-Mapping	TxPDO		
Datentyp	INTEGER 16Bit		
Beschreibung	DS402-Objekt 6044h: Aktuelle Istdrehzahl in der Betriebsart „Velocity“.		
P023	6046 Drehzahl		S
Einstellbereich	[-01] = 0... 24000 rpm	[-02] = 1... 24000 rpm	
Arrays	[-01] = Minimale Drehzahl	[-02] = Maximale Drehzahl	
Werkseinstellung	[-01] = { 0 }	[-02] = { 1500 }	
PDO-Mapping	[-01] = Nein	[-02] = Nein	
Datentyp	[-01] = UNSIGNED 32Bit	[-02] = UNSIGNED 32Bit	
Beschreibung	DS402-Objekt 6046h: Minimale oder maximale Drehzahl in der Betriebsart „Velocity“.		
P024	6048 Beschleunigen		S
Einstellbereich	[-01] = 1... 2400000 rpm	[-02] = 0... 32767 s	
Arrays	[-01] = Delta-N-Hochlauf	[-02] = Delta-T-Hochlauf	
Werkseinstellung	[-01] = { 1500 }	[-02] = { 2 }	
PDO-Mapping	[-01] = Nein	[-02] = Nein	
Datentyp	[-01] = UNSIGNED 32 Bit	[-02] = UNSIGNED 16 Bit	
Beschreibung	DS402-Objekt 6048h: Beschleunigungsrampe in der Betriebsart „Velocity“.		

P025	6049 Bremsen	S
Einstellbereich	[-01] = 1... 2400000 rpm	[-02] = 0... 32767 s
Arrays	[-01] = Delta-N-Bremsen	[-02] = Delta-T-Bremsen
Werkseinstellung	[-01] = { 1500 }	[-02] = { 2 }
PDO-Mapping	[-01] = Nein	[-02] = Nein
Datentyp	[-01] = UNSIGNED 32 Bit	[-02] = UNSIGNED 16 Bit
Beschreibung	DS402-Objekt 6049h: Bremsrampe in der Betriebsart „Velocity“.	
P026	604A Schnellhalt	S
Einstellbereich	[-01] = 1... 2400000 rpm	[-02] = 0... 32767 s
Arrays	[-01] = Delta-N-Schnellhalt	[-02] = Delta-T-Schnellhalt
Werkseinstellung	[-01] = { 1500 }	[-02] = { 1 }
PDO-Mapping	[-01] = Nein	[-02] = Nein
Datentyp	[-01] = UNSIGNED 32 Bit	[-02] = UNSIGNED 16 Bit
Beschreibung	DS402-Objekt 604Ah: Bremsrampe bei ausgelöstem Schnellhalt in der Betriebsart „Velocity“.	
P027	6053 Proz. Drehz. nR	S
Anzeigebereich	-32768... 32767 (-200%... 200%)	
Werkseinstellung	{ 0 }	
PDO-Mapping	TxPDO	
Datentyp	INTEGER 16Bit	
Beschreibung	DS402-Objekt 6053h: Aktuelle Zieldrehzahl in Prozent vom Sollwert nach der Rampenfunktion in der Betriebsart „Velocity“.	
P028	6040 Steuerwort	S
Einstellbereich	-32768 ... 32767	
Werkseinstellung	{ 0 }	
PDO-Mapping	RxPDO	
Datentyp	INTEGER 16Bit	
Beschreibung	DS402-Objekt 6040h: Steuerwort zur Steuerung des Frequenzumrichters im DS402-Antriebsprofil.	
P029	6041 Statuswort	S
Anzeigebereich	-32768 ... 32767	
Werkseinstellung	{ 0 }	
PDO-Mapping	TxPDO	
Datentyp	INTEGER 16 Bit	
Beschreibung	DS402-Objekt 6041h: Das Statuswort gibt den aktuellen Status des Frequenzumrichters im DS402-Antriebsprofil an.	

P030		605D Stop-Modus		S
Einstellbereich	0 ... 2			
Werkseinstellung	{ 2 }			
PDO-Mapping	Nein			
Datentyp	INTEGER 16 Bit			
Beschreibung	DS402-Objekt 605Dh: Einstellen des Verhaltens, wenn das Bit 8 „Halt“ im Steuerwort gesetzt wird.			
Einstellwerte	Wert	Funktion	Beschreibung	
	0	Spannung sperren	Ausgangsspannung wird abgeschaltet, Motor läuft frei aus.	
	1	Bremsrampe P025	Das Gerät reduziert die Frequenz gemäß der Bremsrampe aus P025.	
	2	Schnellhalt P026	Das Gerät reduziert die Frequenz gemäß der Schnellhalttrampe aus P026.	

P031		6060 Betriebsart		S
Einstellbereich	-1 ... 6			
Werkseinstellung	{ 2 }			
PDO-Mapping	RxPDO			
Datentyp	INTEGER 8 Bit			
Beschreibung	DS402-Objekt 6060h: Einstellen der Betriebsart im DS402-Antriebsprofil.			
Einstellwerte	Wert	Funktion	Beschreibung	
	-1	NORD Mode	NORD-Standardmodus	
	0	reserviert		
	1	Profile Position	Positions- und Lageregelung	
	2	Velocity Mode	Geschwindigkeitsregelung mit minimaler und maximaler Geschwindigkeit	
	3	Profile Velocity	Geschwindigkeitsregelung ohne minimale und maximale Geschwindigkeit	
	4	Profile Torque	Drehmomentregelung	
	5	reserviert		
	6	Homing Mode	Referenzfahrt	

P032		6061 Akt. Betriebsart		S
Anzeigebereich	-1 ... 6			
Werkseinstellung	{ 3 }			
PDO-Mapping	TxPDO			
Datentyp	INTEGER 8 Bit			
Beschreibung	DS402-Objekt 6061h: Anzeige der aktuellen Betriebsart im DS402-Antriebsprofil.			
Einstellwerte	Wert	Funktion	Beschreibung	
	-1	NORD Mode	NORD-Standardmodus	
	0	reserviert		
	1	Profile Position	Positions- und Lageregelung	
	2	Velocity Mode	Geschwindigkeitsregelung mit minimaler und maximaler Geschwindigkeit	
	3	Profile Velocity	Geschwindigkeitsregelung ohne minimale und maximale Geschwindigkeit	
	4	Profile Torque	Drehmomentregelung	
	5	reserviert		
	6	Homing Mode	Referenzfahrt	

P033	6071 Zielmoment	S
Einstellbereich	-400 ... 400 %	
Werkseinstellung	[-01] = { 100 }	
PDO-Mapping	RxPDO	
Datentyp	INTEGER 16 Bit	
Beschreibung	DS402-Objekt 6071h: Zieldrehmoment für die Betriebsart „Profile Torque“.	

P034	60FD Akt. Digitalein.	S
Anzeigebereich	-2147483648 ... 2147483647	
Werkseinstellung	{ 0 }	
PDO-Mapping	TxPDO	
Datentyp	INTEGER 32 Bit	
Beschreibung	DS402-Objekt 60FDh: Zeigt den aktuellen Zustand der Digitaleingänge an.	
Einstellwerte	Wert	Funktion

Bit: 0	negativ limit switch	negativer Endschalter
Bit: 1	positiv limit switch	positiver Endschalter
Bit: 2	Home switch	Referenzschalter
Bit: 3	... 15: reserviert	
Bit: 16	Bus/ 2.IOE Dig In1	
Bit: 17	Digitaleingang 2 (DI2)	
Bit: 18	Digitaleingang 3 (DI3)	
Bit: 19	Digitaleingang 4 (DI4)	
Bit: 20	Digitaleingang 5 (DI5)	
Bit: 21	Digitaleingang 6 (DI6)	
Bit: 22	Digitaleingang 7 (DI7)	
Bit: 23	Digitaleingang 8 (DI8)	
Bit: 24	Digitaleingang 9 (DI9)	
Bit: 25	Digitaleingang 10 (DI10)	
Bit: 26	Digitaleingang 11 (DI11)	
Bit: 27	Digitaleingang 12 (DI12)	
Bit: 28	Digitalfunktion Analogeingang 1 (AI1)	
Bit: 29	Digitalfunktion Analogeingang 2 (AI2)	

P035	60FE Digitalausgang	S
Einstellbereich	-2147483648 ... 2147483647	
Werkseinstellung	{ 0 }	
PDO-Mapping	RxPDO	
Datentyp	INTEGER 32 Bit	
Beschreibung	DS402-Objekt 60FEh: Mit diesem Objekt können die Digitalausgänge des Frequenzumrichters gesetzt werden.	
Einstellwerte	Wert	Funktion

Bit: 0	set brake	Ansteuerung der Bremse
Bit: 1	... 15 reserviert	
Bit: 16	Multifunktionsrelais 1 (K1)	
Bit: 17	Multifunktionsrelais 2 (K2)	
Bit: 18	Digitalausgang 1 (DO1)	
Bit: 19	Digitalausgang 2 (DO2)	
Bit: 20	Digitalausgang 3 (DO3)	
Bit: 21	Digitalausgang 4 (DO4)	
Bit: 22	Digitalausgang 5 (DO5)	
Bit: 23	Digitalausgang 6 (DO6)	
Bit: 24	Analogausgang 1 (AO1) - digitale Funktion AO1	

P046		6063 & 6064 Akt. Position		!	S
Anzeigebereich	[-01] =	-2147483648 ... 2147483647 inc	[-02] =	-2147483,648 ... 2147483,647 rev	
Arrays	[-01] =	6063 Akt.Pos Ink.	[-02] =	6064 Akt.Position	
Werkseinstellung	[-01] =	{ 0 }	[-02] =	{ 0 }	
PDO-Mapping	[-01] =	TxPDO	[-02] =	TxPDO	
Datentyp	[-01] =	INTEGER 32 Bit	[-02] =	INTEGER 32 Bit	
Beschreibung	[-01] =	DS402-Objekt 6063h: Zeigt die aktuelle Position als Inkrementalwert an.	[-02] =	DS402-Objekt 6064h: Zeigt die aktuelle Position in Umdrehungen an.	
P047		6065 & 6066 Schleppfehler		!	S
Arrays	[-01] =	6065 Schleppf. Pos	[-02] =	6066 Schleppf. Zeit	
Einstellbereich	[-01] =	0 ... 2147483,647 rev	[-02] =	0... 32767 ms	
Werkseinstellung	[-01] =	{ 0 }	[-02] =	{ 200 }	
PDO-Mapping	[-01] =	Nein	[-02] =	Nein	
Datentyp	[-01] =	UNSIGNED 32 Bit	[-02] =	UNSIGNED 16 Bit	
Beschreibung	[-01] =	DS402-Objekt 6065h: Maximal zulässige Abweichung der Istposition von der Sollposition.	[-02] =	DS402-Objekt 6066h: Zulässige Zeit für einen Schleppfehler.	
P048		6067 & 6068 Zielfenster		!	S
Arrays	[-01] =	6067 Zielfenster Pos	[-02] =	6068 Zielfenst. Zeit	
Einstellbereich	[-01] =	0 ... 2147483,647 rev	[-02] =	0... 32767 ms	
Werkseinstellung	[-01] =	{ 0,1 }	[-02] =	{ 200 }	
PDO-Mapping	[-01] =	Nein	[-02] =	Nein	
Datentyp	[-01] =	UNSIGNED 32 Bit	[-02] =	UNSIGNED 16 Bit	
Beschreibung	[-01] =	DS402-Objekt 6067h: Zulässige Abweichung der Istposition relativ von der Zielposition, in der das Ziel als erreicht gilt.	[-02] =	DS402-Objekt 6068h: Verweildauer im Zielfenster damit die Zielposition als erreicht gilt.	
P049		607A Sollposition			S
Einstellbereich		-2147483,648 ... 2147483,647 rev			
Werkseinstellung		{ 0 }			
PDO-Mapping		RxPDO			
Datentyp		INTEGER 32 Bit			
Beschreibung		DS402-Objekt 607Ah: Sollposition in der Betriebsart „Profile Position“.			
P050		607E Polarität Enc			S
Einstellbereich		0 ... 192			
Werkseinstellung		{ 0 }			
PDO-Mapping		Nein			
Datentyp		UNSIGNED 8 Bit			
Beschreibung		DS402-Objekt 607Eh: Einstellen der Drehgeberpolarität.			
Einstellwerte	Wert	Funktion	Beschreibung		
	Bit 0	... 5 rserviert	0 = Richtungsumkehr ist nicht aktiv, 1 = Richtungsumkehr ist aktiv		
	Bit 6	Inverse Polarität Drehzahl			
	Bit 7	Inverse Polarität Position			

P051	607F Profildrehz. max		S
Einstellbereich	0... 24000 rpm		
Werkseinstellung	{ 1500 }		
PDO-Mapping	Nein		
Datentyp	UNSIGNED 32 Bit		
Beschreibung	DS402-Objekt 607Fh: Maximale Profildrehzahl in der Betriebsart „Profile Position“ und „Profile Velocity“.		
P052	6081 Profildrehzahl		S
Einstellbereich	0... 24000 rev		
Werkseinstellung	{ 1500 }		
PDO-Mapping	RxPDO		
Datentyp	UNSIGNED 32 Bit		
Beschreibung	DS402-Objekt 6081h: Sollgeschwindigkeit in der Betriebsart „Profile Position“ und „Profile Velocity“.		
P053	6086 Typ Position		S
Einstellbereich	0 ... 1		
Werkseinstellung	{ 0 }		
PDO-Mapping	Nein		
Datentyp	INTEGER 16 Bit		
Beschreibung	DS402-Objekt 6086h: Typ der Beschleunigungs- oder Verzögerungsrampen in den Betriebsarten „Profile Position“ und „Profile Velocity“.		
Einstellwerte	Wert	Funktion	Beschreibung
	0	lineare Rampe	
	1	sin ² -Rampe	
P055	608A Einheit Pos.		S
Einstellbereich	0 ... 1		
Werkseinstellung	{ 0 }		
PDO-Mapping	Nein		
Datentyp	UNSIGNED 8 Bit		
Beschreibung	DS402-Objekt 608Ah: Einstellen der Einheit.		
Einstellwerte	Wert	Funktion	Beschreibung
	0	rev [Umdrehungen]	
	1	m [Meter]	
P056	6091 Übersetzung / Untersetzung		! S
Arrays	[-01] = 6091_1 Übersetzung	[-02] = 6091_2 Untersetzung	
Einstellbereich	[-01] = 1... 2147483647	[-02] = 1... 2147483647	
PDO-Mapping	[-01] = Nein	[-02] = Nein	
Datentyp	[-01] = UNSIGNED 32 Bit	[-02] = UNSIGNED 32 Bit	
Werkseinstellung	[-01] = { 1 }	[-02] = { 1 }	
Beschreibung	DS402-Objekt 6091h: Einstellen der Übersetzung und Untersetzung.		

P057	6092 Vorschubkonstante				!	S
Arrays	[-01] =	6092_1 Vorschubk.	[-02] =	6092_2 Vorsch.Umdreh		
Einstellbereich	[-01] =	1 ... 2147483647 m	[-02] =	1 ... 2147483647 rev		
Werkseinstellung	[-01] =	{ 1 }	[-02] =	{ 10 }		
PDO-Mapping	[-01] =	Nein	[-02] =	Nein		
Datentyp	[-01] =	UNSIGNED 32 Bit	[-02] =	UNSIGNED 32 Bit		
Beschreibung	DS402-Objekt 6092h: Einstellen der Vorschubkonstanten.					
Hinweis	Die Werte werden in der Normierung nur berücksichtigt, wenn im P055 „DS402 Einheit Position“ (608A) der Einstellwert „Meter“ ausgewählt ist.					

P058	6098 Refpkt.f.Modus		S
Einstellbereich	0 ... 35		
Werkseinstellung	{ 0 }		
PDO-Mapping	Nein		
Datentyp	INTEGER 8 Bit		
Beschreibung	DS402-Objekt 6098h: Einstellen der gewünschten Referenzfahrt-Methode.		
Einstellwerte	Wert	Funktion	Beschreibung
	0	Keine Ref.pkt.fahrt	Keine Referenzpunktfahrt
	1	Referenzfahrt auf negativen Endschalter mit Berücksichtigung des Index-Impuls.	
	2	Referenzfahrt auf positiven Endschalter mit Berücksichtigung des Index-Impuls.	
	3	Referenzfahrt auf die linke fallende Schaltflanke des Referenzschalter mit Berücksichtigung des Index-Impuls	
	4	Referenzfahrt auf die linke steigende Schaltflanke des Referenzschalter mit Berücksichtigung des Index-Impuls	
	5	Referenzfahrt auf die rechte fallende Schaltflanke des Referenzschalter mit Berücksichtigung des Index-Impuls	
	6	Referenzfahrt auf die rechte steigende Schaltflanke des Referenzschalter mit Berücksichtigung des Index-Impuls	
	7	Referenzfahrt auf die linke fallende Schaltflanke des Referenzschalter mit Berücksichtigung des Index-Impuls und mit Limitierung der Fahrt durch den positiven Endschalter	
	8	Referenzfahrt auf die linke steigende Schaltflanke des Referenzschalter mit Berücksichtigung des Index-Impuls und mit Limitierung der Fahrt durch den positiven Endschalter	
	9	Referenzfahrt auf die rechte steigende Schaltflanke des Referenzschalter mit Berücksichtigung des Index-Impuls und mit Limitierung der Fahrt durch den positiven Endschalter	
	10	Referenzfahrt auf die rechte fallende Schaltflanke des Referenzschalter mit Berücksichtigung des Index-Impuls und mit Limitierung der Fahrt durch den positiven Endschalter	
	11	Referenzfahrt auf die rechte fallende Schaltflanke des Referenzschalter mit Berücksichtigung des Index-Impuls und mit Limitierung der Fahrt durch den negativen Endschalter	
	12	Referenzfahrt auf die rechte steigende Schaltflanke des Referenzschalter mit Berücksichtigung des Index-Impuls und mit Limitierung der Fahrt durch den negativen Endschalter	
	13	Referenzfahrt auf die linke steigende Schaltflanke des Referenzschalter mit Berücksichtigung des Index-Impuls und mit Limitierung der Fahrt durch den negativen Endschalter	
	14	Referenzfahrt auf die linke fallende Schaltflanke des Referenzschalter mit Berücksichtigung des Index-Impuls und mit Limitierung der Fahrt durch den negativen Endschalter	
	15	Reserviert	
	16		
	17	Referenzfahrt auf negativen Endschalter ohne Berücksichtigung des Index-Impuls.	
	18	Referenzfahrt auf positiven Endschalter ohne Berücksichtigung des Index-Impuls.	
	19	Referenzfahrt auf die linke fallende Schaltflanke des Referenzschalter ohne Berücksichtigung des Index-Impuls	
	20	Referenzfahrt auf die linke steigende Schaltflanke des Referenzschalter ohne Berücksichtigung des Index-Impuls	
	21	Referenzfahrt auf die rechte fallende Schaltflanke des Referenzschalter ohne Berücksichtigung des Index-Impuls	
	22	Referenzfahrt auf die rechte steigende Schaltflanke des Referenzschalter ohne Berücksichtigung des Index-Impuls	
	23	Referenzfahrt auf die linke fallende Schaltflanke des Referenzschalter ohne Berücksichtigung des Index-Impuls und mit Limitierung der Fahrt durch den positiven Endschalter	
	24	Referenzfahrt auf die linke steigende Schaltflanke des Referenzschalter ohne Berücksichtigung des Index-Impuls und mit Limitierung der Fahrt durch den positiven Endschalter	
	25	Referenzfahrt auf die rechte steigende Schaltflanke des Referenzschalter ohne Berücksichtigung des Index-Impuls und mit Limitierung der Fahrt durch den positiven Endschalter	
	26	Referenzfahrt auf die rechte fallende Schaltflanke des Referenzschalter ohne Berücksichtigung des Index-Impuls und mit Limitierung der Fahrt durch den positiven Endschalter	
	27	Referenzfahrt auf die rechte fallende Schaltflanke des Referenzschalter ohne Berücksichtigung des Index-Impuls und mit Limitierung der Fahrt durch den negativen Endschalter	
	28	Referenzfahrt auf die rechte steigende Schaltflanke des Referenzschalter ohne Berücksichtigung des Index-Impuls und mit Limitierung der Fahrt durch den negativen Endschalter	
	29	Referenzfahrt auf die linke steigende Schaltflanke des Referenzschalter ohne Berücksichtigung des Index-Impuls und mit Limitierung der Fahrt durch den negativen Endschalter	
	30	Referenzfahrt auf die linke fallende Schaltflanke des Referenzschalter ohne Berücksichtigung des Index-Impuls und mit Limitierung der Fahrt durch den negativen Endschalter	
	31	Reserviert	
	...		
	34		
	35	Die aktuelle Position des Antriebs wird direkt als Nullpunkt gesetzt.	

P059		6099 Refpkt.f.Drehz		S	
Arrays	[-01] =	6099 Refpkt.f.Drehz.[1]	[-02] =	6099 Refpkt.f.Drehz.[2]	
Einstellbereich	[-01] =	0 ... 24000 rpm	[-02] =	0 ... 24000 rpm	
PDO-Mapping	[-01] =	Nein	[-02] =	Nein	
Datentyp	[-01] =	UNSIGNED 32 Bit	[-02] =	UNSIGNED 32 Bit	
Werkseinstellung	[-01] =	{ 30 }	[-02] =	{ 30 }	
Beschreibung	[-01] =	DS402-Objekt 6099h: Sollgeschwindigkeit der Referenzfahrt zum Endschalter.	[-02] =	DS402-Objekt 6099h: Sollgeschwindigkeit der Referenzfahrt zum Referenzschalter	
P060		609A Refpkt.f.Beschl		S	
Einstellbereich		0 ... 2147483647 rpm/s			
Werkseinstellung		{ 750 }			
PDO-Mapping		Nein			
Datentyp		UNSIGNED 32 Bit			
Beschreibung		DS402-Objekt 609Ah: Beschleunigung und Bremsverzögerung in der Betriebsart „Homing“.			
P061		607C Ref.pkt.f.Offs.		S	
Einstellbereich		-2147483,648 ... 2147483,647 rev			
Werkseinstellung		{ 0 }			
PDO-Mapping		Nein			
Datentyp		INTEGER 32 Bit			
Beschreibung		DS402-Objekt 607Ch: Gibt die Differenz zwischen Null-Position der Applikation und dem Referenzpunkt der Maschine an.			
P062		606B & 606C & 6069 Aktuelle Drehzahl		! S	
Anzeigebereich		-2147483,648 ... 2147483647 rpm			
Arrays	[-01] =	606B Akt. Drehz.n.R.			
	[-02] =	606C Akt. Drehzahl			
	[-03] =	6069 Akt. Drehz.Enc.			
Werkseinstellung	Alle	{ 0 }			
PDO-Mapping	[-01] =	Nein			
	[-02] =	TxPDO			
	[-03] =	Nein			
Datentyp	Alle	INTEGER 32 Bit			
Beschreibung	[-01] =	DS402-Objekt 606Bh: Aktuelle Drehzahl in der Betriebsart „Profile Velocity“.			
	[-02] =	DS402-Objekt 606Ch: Aktuelle Drehzahl nach der Rampenfunktion in der Betriebsart „Profile Velocity“.			
	[-03] =	DS402-Objekt 6069h: Aktuelle Encoder-Drehzahl in der Betriebsart „Profile Velocity“.			

P063	606D & 606E Drehzahlfenster		!	S
Einstellbereich	[-01] = 0 ... 24000 rpm	[-02] = 0 ... 32767 ms		
Arrays	[-01] = 606D Drehzahlfenster	[-02] = 606E Drehz.fen Zeit		
Werkseinstellung	[-01] = { 100 }	[-02] = { 200 }		
PDO-Mapping	[-01] = Nein	[-02] = Nein		
Datentyp	[-01] = UNSIGNED 16 Bit	[-02] = UNSIGNED 16 Bit		
Beschreibung	[-01] =	DS402-Objekt 606Dh: Zulässige Abweichung der Istgeschwindigkeit relativ von der Zielgeschwindigkeit, in der die Geschwindigkeit als erreicht gilt. Gilt in der Betriebsart „Profile Velocity“.		
	[-02] =	DS402-Objekt 6068h: Verweildauer im Zielfenster damit die Zielgeschwindigkeit als erreicht gilt. Gilt in der Betriebsart „Profile Velocity“.		
Beschreibung	Zielfenster für Drehzahl und Zeit einstellen.			
P064	606F & 6070 Drehzahlschwelle		!	S
Arrays	[-01] = 606F Drehz. Schwellw.	[-02] = 6070 Dreht. Schw. Zeit		
Einstellbereich	[-01] = 0 ... 24000 rpm	[-02] = 0 ... 32767 ms		
Werkseinstellung	[-01] = { 100 }	[-02] = { 200 }		
PDO-Mapping	[-01] = Nein	[-02] = Nein		
Datentyp	[-01] = UNSIGNED 16 Bit	[-02] = UNSIGNED 16 Bit		
Beschreibung	[-01] =	DS402-Objekt 606Fh: Zulässige Abweichung der Istgeschwindigkeit relativ zur Geschwindigkeit Null. Unterschreitet der Antrieb diesen Schwellwert über die Verweildauer hinaus, wird das Bit 12 des Zustandsworts gesetzt. Gilt in der Betriebsart „Profile Velocity“.		
	[-02] =	DS402-Objekt 6070h: Verweildauer unter dem Schwellwert bis das Bit 12 „Antrieb steht“ gesetzt wird. Gilt in der Betriebsart „Profile Velocity“.		
P065	6083 Prof. Beschleun.			S
Einstellbereich	0... 2147483647 rpm/s			
Werkseinstellung	{ 750 }			
PDO-Mapping	RxPDO			
Datentyp	UNSIGNED 32 Bit			
Beschreibung	DS402-Objekt 6083h: Beschleunigung in der Betriebsart „Profile Position“ und „Profile Velocity“.			
P066	6084 Prof. Verzöger.			S
Einstellbereich	0... 2147483647 rpm/s			
Werkseinstellung	{ 750 }			
PDO-Mapping	RyPDO			
Datentyp	UNSIGNED 32 Bit			
Beschreibung	DS402-Objekt 6084h: Verzögerung in der Betriebsart „Profile Position“ und „Profile Velocity“.			
P067	6085 Schnellh. Verzög			S
Einstellbereich	0... 2147483647 rpm/s			
Werkseinstellung	{ 15000 }			
PDO-Mapping	RxPDO			
Datentyp	UNSIGNED 32 Bit			
Beschreibung	DS402-Objekt 6085h: Verzögerung bei einem Schnellhalt in der Betriebsart „Profile Position“ und „Profile Velocity“.			

P072	60FF Prof. Drehzahl	S
Einstellbereich	-24000... 24000 rpm	
Werkseinstellung	{ 0 }	
PDO-Mapping	RxPDO	
Datentyp	INTEGER 32 Bit	
Beschreibung	DS402-Objekt 60FFh: Zieldrehzahl in der Betriebsart „Profile Velocity“.	
P073	6077 Akt. Drehmoment	S
Anzeigebereich	-400... 400 %	
Werkseinstellung	{ 0 }	
PDO-Mapping	TyPDO	
Datentyp	INTEGER 16 Bit	
Beschreibung	DS402-Objekt 6077h: Aktuelles Drehmoment in Prozent vom Nennmoment in der Betriebsart „Profile Torque“.	
P074	6078 Akt. Strom	S
Anzeigebereich	-300... 300 %	
Werkseinstellung	{ 0 }	
PDO-Mapping	TxPDO	
Datentyp	INTEGER 16 Bit	
Beschreibung	DS402-Objekt 6078h: Aktueller Strom in Prozent vom Nennstrom in der Betriebsart „Profile Torque“.	
P075	6079 Akt.DC-Spannung	S
Anzeigebereich	0... 1200 V	
Werkseinstellung	{ 0 }	
PDO-Mapping	Nein	
Datentyp	UNSIGNED 32 Bit	
Beschreibung	DS402-Objekt 6079h: Aktuelle Zwischenkreisspannung	
P076	6087 Drehm. Rampe	S
Einstellbereich	0... 1000000 %/s	
Werkseinstellung	{ 10000 }	
PDO-Mapping	Nein	
Datentyp	UNSIGNED 32 Bit	
Beschreibung	DS402-Objekt 6087h: Einstellen der Drehmoment-Rampe	

Stichwortverzeichnis

6	
6040 Steuerwort (P028)	49
6041 Statuswort (P029).....	49
6042 Zieldrehzahl (P020).....	48
6043 Akt. Drehzahl nR (P021).....	48
6044 Akt. Drehzahl (P022).....	48
6046 Drehzahl (P023)	48
6048 Beschleunigen (P024).....	48
6048 Prof. Verzöger. (P066)	57
6049 Bremsen (P025)	49
604A Schnellhalt (P026).....	49
6053 Proz. Drehz. nR (P027).....	49
605D Stop-Modus (P030).....	50
6060 Betriebsart (P031)	50
6061 Akt. Betriebsart (P032)	50
6063 & 6064 Akt. Position (P046)	52
6065 & 6066 Schleppfehler (P047	52
6067 & 6068 Zielfenster (P048.....	52
606B & 606C & 6069 Aktuelle Drehzahl (P062)	56
606D & 606E Drehzahlfenster (P063).....	57
606F & 6070 Drehzahlschwelle (P064).....	57
6071 Zielmoment (P033).....	51
6077 Akt. Drehmoment (P073).....	58
6078 Akt. Strom (P074).....	58
6079 Akt.DC-Spannung (P075).....	58
607A Sollposition (P049).....	52
607C Ref.pkt.f.Offs. (P061)	56
607E Polarität Enc (P050).....	52
607F Profildrehz. max (P051).....	53
6081 Profildrehzahl (P052).....	53
6083 Prof. Beschleun. (P065)	57
6085 Schnellh. Verzög (P067).....	57
6086 Typ Position (P053).....	53
6087 Drehm. Rampe (P076).....	58
608A Einheit Pos. (P055)	53
6091 Übersetzung / Untersetzung (P056)	53
6092 Vorschubkonstante (P057)	54
6098 Refpkt.f.Modus (P058).....	55
6099 Refpkt.f.Drehz (P059).....	56
609A Refpkt.f.Beschl (P060)	56
60FD Akt. Digitalein. (P034)	51
60FE Digitalausgang (P035).....	51
60FF Prof. Drehzahl (P072).....	58
B	
Beispielapplikation	44
Betriebsmodus	17
Homing	36, 45
Profile Position	18, 46
Profile Torque	34
Profile Velocity.....	30
Velocity.....	27
F	
Feldbusadresse	44
I	
Istwert.....	16
P	
PDO-Mapping	14, 15, 41
S	
Sollwert	16
Steuerbit.....	14
Steuerwort.....	12, 14
Z	
Zustandsbit	15
Zustandsmaschine	
Frequenzumrichter	10
Zustandswort	13, 15

Headquarters
Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Getriebebau-Nord-Str. 1
22941 Bargtheide, Deutschland
T: +49 45 32 / 289 0
F: +49 45 32 / 289 22 53
info@nord.com