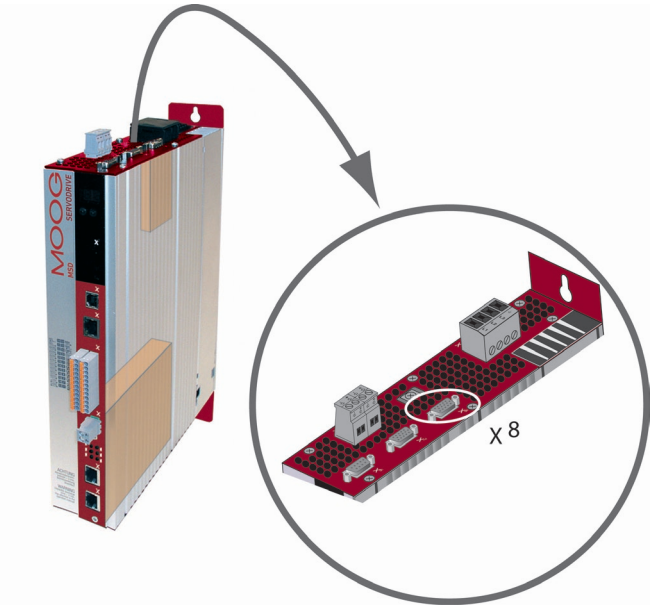
MSD Servo Drive

Ausführungsbeschreibung



Option 2 - Technologie

TWINsync-Option

Ausführungsbeschreibung Option 2 - Technologie

TWINsync-Option

Id.-Nr.: CB08759-002 Rev. 1.2

Stand: 03/2023

Diese Dokumentation gilt für:

Baureihe	Ausführung	Hardware-Version	Firmware-Version
MSD Servo Drive Einachssystem	G392-xxxxx4xxxxx G395-xxx-x4xxxxx	bis …3.xxxx.0 bis …3.xxxx.0	bis V2.15 / V201.07 / V230.00
MSD Servo Drive Mehrachssystem	G393-xxx-x4xxxxx G397-xxx-x4xxxxx	bis …3.xxxx.0	
MSD Servo Drive Compact	G394-xxx-x4xxxxx	bis …3.xxxx.0	

HINWEIS

Dieses Dokument ersetzt nicht die Betriebsanleitung des MSD Servo Drive. Bitte beachten Sie unbedingt die Informationen über "Maßnahmen zu Ihrer Sicherheit", "bestimmungsgemäße Verwendung" und "Verantwortlichkeit" die Sie in der Betriebsanleitung finden. Informationen über Einbau, Installation und Inbetriebnahme sowie zugesagte technische Eigenschaften der MSD Servo Drive Gerätereihe entnehmen Sie den zusätzlichen Dokumenten (Betriebsanleitung, Gerätehilfe, usw.).

Rechtliche Hinweise

Technische Änderungen vorbehalten

Diese Programmieranleitung wurde auf Basis der EN IEC/IEEE 82079-1 erstellt. Der Inhalt wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt und entspricht unserem derzeitigen Informationsstand.

Dennoch weisen wir darauf hin, dass die Aktualisierung dieses Dokuments nicht immer zeitgleich mit der technischen Weiterentwicklung unserer Produkte durchgeführt werden kann.

Informationen und Spezifikationen können jederzeit geändert werden. Bitte informieren Sie sich unter https://www.moogsoftwaredownload.com/msd.html über die aktuelle Version.

Copyright ©

Alle Inhalte der vorliegenden Dokumentation, insbesondere darin enthaltene Texte, Fotografien und Grafiken, sind urheberrechtlich geschützt (Copyright). Das Urheberrecht liegt, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, bei der Moog.

Inhaltsverzeichnis

Rechtliche Hinweise ... 2

Inhaltsverzeichnis ... 3

1 Allgemeines ... 4
- 1.1 Zielgruppe ... 4
- 1.2 Voraussetzungen ... 4
- 1.3 Mitgeltende Dokumente ... 4
- 1.4 Piktogramme ... 5
- 1.5 Haftungsausschluss ... 5
- 1.6 Helpline/Support & Service ... 6

2 Technologieoption TWINsync ... 8
- 2.1 Hardware-Voraussetzung ... 9

3 Installation ... 10
- 3.1 Pinbelegung des TWINsync Verbindungskabels ... 10
- 3.2 Technische Daten des TWINsync-Verbindungskabels ... 11

4 Parameterbeschreibung ... 12
- 4.1 Allgemeine Parameter der TWINsync-Kommunikationsschnittstelle ... 12
  - 4.1.1 Master/Slave Selektor (P 2614) TOPT_TWIN_Mode ... 14
  - 4.1.2 Timeout-Überwachung der Kommunikation ... 14
  - 4.1.3 Aufbau des TWINsync Datentelegramms ... 14
  - 4.1.4 Konfiguration der Prozessdaten im Standard-Mapping-Mode ... 15
  - 4.1.5 Konfiguration der Prozessdaten im Extended-Mapping-Mode ... 16
  - 4.1.6 Skalierung der Prozessdaten ... 16
- 4.2 Parametrierung der TWINsync Master-Achse ... 18
- 4.3 Parametrierung der TWINsync Slave-Achse ... 18

5 Steuern über TWINsync ... 20

6 TWINsync-Betriebsarten ... 22
- 6.1 Virtueller Geber ... 22
- 6.2 Auswahl über Parameter (P2580) MPRO_TWIN_Setting ... 22
  - 6.2.1 Benutzerspezifisches Mapping ... 23
  - 6.2.2 TWin Drive profile "TWD" (speed) ... 24
  - 6.2.3 Drehzahl- und Lageregelung ... 28
  - 6.2.4 Double Inverter "DI" ... 31
  - 6.2.5 Rack-and-Pinion Drive Control "RPDC" ... 32
  - 6.2.6 Virtual Encoder "VE" (torque) ... 34
  - 6.2.7 dSPACE-TWINsync (Rapid-Prototyping-Systeme der Fa. dSPACE) ... 35
  - 6.2.8 Interpolierende Positionierung "IP" ... 36
  - 6.2.9 MSD PLC-Steuerung "PLC" ... 36
  - 6.2.10 Positions-Sollwert (position reference value) ... 36
  - 6.2.11 Serial Double Inverter "SDI" / Parallel Double Inverter "PDI" ... 37
  - 6.2.12 Gantry-Anwendung ... 39
  - 6.2.13 Extended-Mapping-Mode ... 40
  - 6.2.14 Dual Stator Winding motor "DSW" ... 42

7 Überwachungsfunktionen / Fehlermeldungen ... 44

8 Index ... 45

1 Allgemeines

Die Produkt-CD Moog enthält die komplette Dokumentation die zur jeweiligen Produktreihe gehören. Zur Dokumentation einer Produktreihe gehören Betriebsanleitung (Hardware-Beschreibung), Geräte Hilfe (Software-Beschreibung) sowie weitere Benutzer-handbücher (z.B. Feldbus-Beschreibung) und Ausführungsbeschreibungen. Sie stehen in den Formaten PDF oder HTML zur Verfügung.

1.1 Zielgruppe

Liebe Anwenderin/lieber Anwender,

die Dokumentation ist Bestandteil des Gerätes und enthält wichtige Hinweise zum Betrieb und Service. Sie wendet sich an alle Personen, die Montage-, Installations-, Inbetriebnahme- und Servicearbeiten am Produkt ausführen.

1.2 Voraussetzungen

Voraussetzungen im Umgang mit den Moog Geräten:

- Die Dokumentation zu den Geräten ist leserlich, jederzeit zugänglich und über die gesamte Lebensdauer des Produktes aufzubewahren.
- Dokumentation zu Ihrem Gerät lesen und verstehen.
- Qualifizierung: Um Personen und Sachschäden zu vermeiden, darf nur qualifiziertes Personal mit elektrotechnischer Ausbildung am Gerät arbeiten.
- Erforderliche Kenntnisse:
  - nationale Unfallverhütungsvorschriften (z.B. DGUV V3 in Deutschland)
  - Aufbau, Montage, Inbetriebnahme und Betrieb des Geräts

Arbeiten in anderen Bereichen wie beispielsweise Transport, Lagerung und Entsorgung darf nur dafür geschultes Personal ausführen.

1.3 Mitgeltende Dokumente

Alle mitgeltenden Dokumente finden Sie auf unserer Internetseite https://www.moogsoftwaredownload.com/msd.html

1.4 Piktogramme

Die in dieser Dokumentation verwendeten Piktogramme bedeuten für den Benutzer folgendes:

- Verweis auf mitgeltende Dokumente.

HINWEIS

- Nützliche Information und besondere Hinweise.

1.5 Haftungsausschluss

Die Beachtung der Dokumentation zu den Moog Geräten ist Voraussetzung

- für den sicheren Betrieb und
- um angegebene Leistungsmerkmale und Produkteigenschaften zu erreichen.

Für Personen-, Sach- oder Vermögensschäden, die durch Nichtachtung der Dokumentation entstehen, übernimmt Moog keine Haftung.

1.6 Helpline/Support & Service

Unsere Helpline hilft Ihnen schnell und zielgerichtet, falls Sie technische Fragen zu Ihrem Gerätes haben.

Anschrift: Moog GmbH
Hanns-Klemm-Straße 28
D-71034 Böblingen
Telefon: +49 7031 622-0
E-Mail: drives-support@moog.com

Suchen Sie Unterstützung im Servicefall, helfen Ihnen die Spezialisten von Moog gerne weiter:

Service: Bitte kontaktieren Sie uns unter

Telefon: +49 7031 622-0
E-Mail: info.germany@moog.com

1 Allgemeines

2 Technologieoption TWINsync

Diese Dokumentation beschreibt die Technologieoption TWINsync für den MSD Servo Drive. Die Technologieoption TWINsync basiert auf einer optional für den MSD Servo Drive erhältlichen Kommunikationsschnittstelle für den Optionssteckplatz 2 (X8), über die jeweils zwei MSD Servo Drive-Geräte miteinander verbunden werden können. Der Einsatz der TWINsync-Option zielt deshalb z.B. auf Applikationen ab, bei denen der Synchronlauf zweier Antriebe gefordert ist oder bei denen ein Antrieb I/O- oder Geberschnittstellen eines anderen Antriebs nutzen soll.

Über die TWINsync-Option können beliebige Prozessdaten zwischen zwei Antrieben ausgetauscht werden. Der Austausch der Daten geschieht bidirektional mit der Zykluszeit der Drehzahlregelung. Es stehen alternativ vorkonfigurierte Telegrammtypen oder beliebig zu konfigurierende Telegramme zur Verfügung.

Die TWINsync-Kommunikationsschnittstelle enthält einen Synchronisationsmechanismus. Der als TWINsync-Master parametrierte MSD Servo Drive generiert synchron zum eigenen Regelungszyklus einen zyklischen Signalimpuls auf der SYNC_OUT-Leitung der Schnittstelle. Der als TWINsync-Slave parametrierte MSD Servo Drive empfängt das Synchronisationssignal auf seiner SYNC_IN-Leitung und synchronisiert seinen eigenen Regelungszyklus auf den TWINsync-Master auf.

HINWEIS:
Im TWIN-Modus „TWINsync-Slave“ ist aufgrund der verschiedenen Synchronisationsmechanismen bei gleichzeitiger Verwendung eines Echtzeitfeldbusses (u. a. EtherCAT, SERCOS II/III, CAN, Profinet IRT, Powerlink) oder MSD Servo Drive-Safety-Slave die Quelle der Synchronisation geeignet zu konfigurieren. Als Synchronisationsquelle kommen somit die TWIN-Option selbst, ein Echtzeitfeldbus oder die Safety-Querkommunikation in Frage.

Über Konfigurationsparameter können die über die TWINsync-Schnittstelle auszutauschenden Prozessdaten definiert werden. Sowohl beim TWINsync-Master als auch beim TWINsync-Slave wird eingestellt, aus welchen Parametern die zu versendenden Daten gebildet werden und auf welche Parameter die empfangenen Daten kopiert werden. Neben einer frei definierbaren Konfiguration stehen auch vorgefertigte Telegramme (TWIN-Betriebsarten) für Master und Slave zur Auswahl.

Über die TWINsync-Schnittstelle können je nach gewählter Baudrate (250 kBaud - 4 MBaud) und TWIN-Zykluszeit (schaltfrequenzabhängig 250 µs oder 125 µs) bis zu max. 30 Byte Nutzdaten versendet werden. Standardmäßig sind 4 MBaud und 10 Byte Nutzdaten eingestellt. In der folgenden Auflistung werden die Leistungsmerkmale der TWINsync-Option in Stichworten zusammengefasst.

Leistungsmerkmale der TWINsync-Option:

- Serielle Datenübertragung über verdrillte Zweidrahtleitung (EIA485) im Master-Slave-Betrieb
- galvanische Trennung des Übertragungskanals von der Steuerplatine
- Übertragungsrate: 250 kBaud - 4 MBaud
- Vollduplex-Betrieb
- Frame Größe: 6 - 32 Byte davon 0 - 30 Byte Nutzdaten bei jeweils 2 Byte CRC
- Frame Rate: Datenübertragung geschieht im Drehzahlregelungstakt (abhängig von der Schaltfrequenz, mit 4 kHz = 250 µs oder 8 kHz = 125 µs entsprechend der Anzeige in **P0305** oder **P0304**)
- Überwachte Synchronisation von Master und Slave
- Freies Mapping der Sende- und Empfangsdaten auf Parameter oder Scopegrößen
- Prüfsummenüberwachte Datenübertragung

Technische Daten	TwinSync-Kommunikation
Signalpegel	EIA485, potentialgetrennt zum
Nutzdaten	Antriebsregler 0-30 Byte
Übertragungsart	Asynchron, synchronisiert über Sync-Impuls
Übertragungsrate	max. 8 kHz
Leitungslänge	max. 10 m
Wellenabschluss-Widerstand	120 Ω (integriert)

Tabelle 2.1: Technische Daten der TWINsync-Kommunikation

2.1 Hardware-Voraussetzung

Für die TWINsync-Kopplung zweier MSD Servo Drives wird in beiden Antrieben die TWINsync-Option für die Technologieschnittstelle X8 des MSD Servo Drive benötigt. Das gleiche gilt auch für den MSD Servo Drive Compact. Die Option wird automatisch erkannt (Kontrolle erfolgt über das Gerätetypenschild im DriveAdministrator oder über **P0053 ==** TWS(2) für "TWINsync").

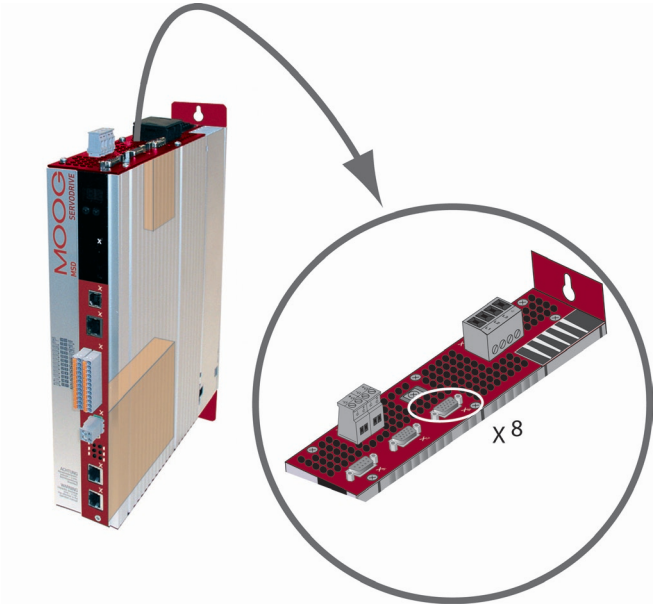


Bild 2.1: TWINsync-Option für die TWINsync-Kopplung zweier MSD Servo Drives

3 Installation

HINWEIS:

Lesen Sie bitte vor der Installation des Gerätes unbedingt die Betriebsanleitung des MSD Servo Drive. Sie enthält grundlegende Informationen zur Sicherheit, zum Geräteeinbau und detaillierte Anschlussübersichten.

3.1 Pinbelegung des TWINsync Verbindungskabels

Die TWINsync-Optionskarte befindet sich auf Optionssteckplatz 2 des MSD Servo Drive (siehe Betriebsanleitung) und ist mit einer 9-poligen D-Sub Buchse versehen (X8). Die Buchse besitzt folgende Steckerbelegung.

Pin	Signal Opti-onskarte X8	Bedeutung
1	SYNC IN-	Synchronisationsinterrupt in über EIA485 - Wandler
2	SYNC OUT-	Synchronisationsinterrupt out über EIA485 - Wandler
3	GND	GND vom Treiber
4	RX+	UART über EIA485 Wandler Receive +
5	TX+	UART über EIA485 Wandler Transmit +
6	SYNC IN+	Synchronisationsinterrupt in über EIA485 - Wandler
7	SYNC OUT+	Synchronisationsinterrupt out über EIA485 - Wandler
8	RX-	UART über EIA485 Wandler Receive -UART über
9	TX-	EIA485 Wandler Transmit -

Tabelle 3.1: Belegung der 9-poligen D-Sub Buchse X8 auf der Optionskarte TWIN-sync

Das TWINsync-Verbindungskabel ist abgeschirmt auszuführen. Die Pinbelegung der D-Sub Stecker an den Kabelenden ist in der nachfolgenden Tabelle beschrieben. Bei Verwendung eines paarweise verdrillten Anschlusskabels müssen die Paare aus den entsprechend zusammengehörigen Anschlüssen (+ und -) gebildet werden. Die Signalpaare von SYNC IN und SYNC OUT sowie von RX und TX müssen im Kabel gekreuzt werden. Das SYNC IN auf der einen Steckerseite wird mit dem SYNC OUT auf der anderen Steckerseite verbunden und umgekehrt. Gleiches gilt für RX und TX. Die Leitung ‚+' des einen Signals muss jeweils mit Leitung ‚+' des anderen Signals verbunden sein. Analog dazu müssen die jeweiligen ‚-' – Leitungen verbunden werden.

Stecker 1 Pin-Nr.	Kabel		Stecker 2 Pin-Nr.
1	SYNC IN-	SYNC OUT-	2
2	SYNC OUT-	SYNC IN-	1
3	GND	GND	3
4	RX+	TX+	5
5	TX+	RX+	4
6	SYNC IN+	SYNC OUT+	7
7	SYNC OUT+	SYNC IN+	6
8	RX-	TX-	9
9	TX-	RX-	8

Tabelle 3.2: Steckerbelegung des TWINsync-Verbindungskabels

3.2 Technische Daten des TWINsync-Verbindungskabels

TWINsync-Verbindungskabel	
Artikelbezeichnung	CB36987-xxx-yyy
Leitungslänge	1 m
Anschlüsse	2 x SUB-D 9-polig Stifte
Querschnitt	4 x 2 x 0,25 + 2 x 0,50

Tabelle 3.3: Technische Daten und Artikelbezeichnung des Verbindungskabels

4 Parameterbeschreibung

Im Folgenden werden die spezifischen Parameter der TWINsync-Option erläutert.

HINWEIS:

Eine Beschreibung allgemeiner Parameter ist der MSD Servo Drive Gerätehilfe zu entnehmen.

4.1 Allgemeine Parameter der TWINsync-Kommunikationsschnittstelle

Die folgende Tabelle zeigt die Konfigurationsparameter für die Kommunikationsschnittstelle der TWINsync-Option.

ID	Sub-Id	Name	Einheit	Beschreibung	Datentyp
P 2613		TOPT_TWIN_ MaxFaultTime	ms	Maximum communication fault time (timeout monitoring)	Float32
P 2614		TOPT_TWIN_Mode	wet	Select Master or Slave Mode 0 = OFF 1 = SLAVE 2 = MASTER	UInt16
P 2615	0-7	TOPT_TWIN_ ProcessSendData		Mapping of process data to be send (TX-Data) Sub-Id: 0: Number of mapped process data or 1st mapped Object (only extended mapping) 1-7: mapped objects (see standard mapping or extended mapping)	UInt32
P 2616	0-7	TOPT_TWIN_ ProcessReceiveData		Mapping of process data to be send (RX-Data) Sub-Id: 0: Number of mapped process data or 1st mapped Object (only extended mapping) 1-7: mapped objects (see standard mapping or extended mapping)	UInt32
P 2617		TOPT_TWIN_ Statusword (ro)	bits	Received system statusword	UInt16
P 2618		TOPT_TWIN_ SyncTicks		Max. synchronisation ticks with 15 ns/tick. This means the gain of the synchronisation controller.	Int16

Tabelle 4.1: Konfigurationsparameter der Technologieoptionskarte TWINsync

ID	Sub-Id	Name	Einheit	Beschreibung	Datentyp
P 2619		TOPT_TWIN_ CommStatus (ro)	bits	Bit status of communication (not used with extended mapping) total value 0: No error 0: Communication error, communication lost (error frames > P2613) 1: switching-frequency discrepancy 2: master / slave mode conflict 3: - 4: Different DriveCom states between master and slave 5: dSpace mode control error (different mode detected -only dSpace modes) 6-15: -	UInt16
P 2623		TOPT_TWIN_ SystemLoad (ro)	ns	TWINsync system load. Actual load of TWINsync communication (receive and transmit) and handling of protocol data (mapping)	Float32
P2651		TOPT_TWIN_Config	bits	Configuration of TWIN special function (default not necessary). Bit: 0: - 1: Shift TWIN RX/TX handling to next 16 kHz control cycle (saves possibly CPU load of the position loop cycle). 2: Disable DriveCom state handling on TWIN master (disable check of slave status). Normally master waits until slave is switched on and in state 'Operation- Enabled', after this, master switches on its control. 3-15: -	UInt32
P2701		TOPT_TWIN_ SyncSel	wet	Synchronisation selection (TWIN/fieldbus) 0 = SLAVE_SYNC_ISR, TWINslave, sync by TWIN (mode 1) 1 = SLAVE_SYNC_COM, TWINslave, sync by external fieldbus (com opt) 2 = SLAVE_SYNC_ENC, TWINslave, sync by TWIN	UInt16

Tabelle 4.1: Konfigurationsparameter der Technologieoptionskarte TWINsync (Fortsetzung)

ID	Sub-Id	Name	Einheit	Beschreibung	Datentyp
				(mode 2) 3 = MASTER_NO_COM_SYNC, TWINmaster, no sync by external fieldbus (com opt)	
P2709	0...1	TOPT_TWIN_ PhyLinkConfig		physical and link configuration	
P2709	0	Baudrate		baudrate selection 0 = 4 M 1 = 2 M 2 = 1 M 3 = 800 k 4 = 500 k 5 = 400 k 6 = 250 k	UInt16
P2709	1	Frame size		frame size selection (sm) = (standard mapping) (em) = (extended mapping) 0 = 10 byte PDO (sm) or 14 byte EXT_PDO (em) 1 = 8 byte PDO (sm) or 12 byte EXT_PDO (em) 2 = 6 byte PDO (sm) or 10 byte EXT_PDO (em) 3 = 4 byte PDO (sm) or 8 byte EXT_PDO (em) 4 = 2 byte PDO (sm) or 6 byte EXT_PDO (em) 5 = 0 byte PDO (sm) or 4 byte EXT_PDO (em) 6 = 12 byte PDO (sm) or 16 byte EXT_PDO (em) 7 = 14 byte PDO (sm) or 18 byte EXT_PDO (em) 8 = 16 byte PDO (sm) or 20 byte EXT_PDO (em) 9 = 18 byte PDO (sm) or 22 byte EXT_PDO (em) 10 = 20 byte PDO (sm) or 24 byte EXT_PDO (em) 11 = 22 byte PDO (sm) or 26 byte EXT_PDO (em) 12 = 24 byte PDO (sm) or 28 byte EXT_PDO (em) 13 = 26 byte PDO (sm) or 30 byte EXT_PDO (em)	UInt16

Tabelle 4.1: Konfigurationsparameter der Technologieoptionskarte TWINsync (Fortsetzung)

wet : Wertersatztext
ro : read-only
rw : read/write
(sm) : standard-mapping
(em) : extended-mapping

4.1.1 Master/Slave Selektor (P 2614) TOPT_TWIN_ Mode

Über die TWINsync-Schnittstelle synchronisiert sich der TWINsync-Slave auf den TWINsync-Master auf. Einer der beiden Antriebe muss daher als TWINsync-Master und einer als TWINsync-Slave parametriert werden. Der Parameter (**P2614**) TOPT_ TWIN_Mode dient zur Festlegung der Master/Slave-Betriebsart.

ID	Auswahltext	Wert	Beschreibung
P 2614	OFF	0	Die Auswahl OFF deaktiviert die TWINsync-Schnittstelle. Im Zustand OFF werden keine Prozessdaten gesendet und es wird kein SYNC OUT Signal erzeugt.
	SLAVE	1	Die Auswahl SLAVE versetzt den MSD Servo Drive in den TWINsync Slave-Modus. Der Slave-Antrieb synchronisiert seinen Regelungszyklus auf die eingehenden SYNC IN-Signale auf. Bleibt das SYNC IN Signal für eine parametrierbare Zeit aus, wird ein Kommunikationsfehler gemeldet (siehe nächster Abschnitt)
	MASTER	2	Die Auswahl MASTER versetzt den MSD Servo Drive in den TWINsync Master-Modus. Es werden SYNC OUT Signale für den Slave generiert.

*Tabelle 4.2: Einstellmöglichkeiten (**P2614**) TOPT_TWIN_Mode*

HINWEIS:

Für die Synchronisation ist es zwingend erforderlich, dass beide Antriebe auf die gleiche Schaltfrequenz parametriert sind, da diese zur Synchronisation verwendet wird. Daher ist der Parameter (**P0302**) CON_ SwitchFreq bei beiden Achsen auf den gleichen Wert einzustellen.

4.1.2 Timeout-Überwachung der Kommunikation

Eine Störung der Kommunikationsschnittstelle wird wie folgt erkannt:

- Der MSD Servo Drive empfängt ungültige Daten (CRC-Überwachung)
- Das Synchronisations-Signal des TWINsync Masters fällt aus.

Tritt einer dieser Fehler auf, so wird der Übertragungskanal als gestört angenommen. Der Parameter (**P2613**) TOPT_TWIN_MaxFaultTime bestimmt, über welches Zeitintervall (in ms) der Kanal als gestört gelten darf, ohne dass ein Fehler gemeldet wird. Diese Überwachung ist nicht im Extended-Mapping-Mode aktiv. Die Überwachung gültiger Frames kann in diesem Anwendungsfall mit den entsprechenden Scope-Signalen beispielsweise in der MSD PLC erfolgen. Im Falle einer Störung werden die letzten korrekt empfangenen Daten eingefroren. Die Fehlermeldungen sind in Abschnitt "Überwachungsfunktionen / Fehlermeldungen" auf Seite 44 dokumentiert.

Für die Inbetriebnahme empfiehlt es sich daher, Master und Slave zu konfigurieren und danach zwingend eine Initialisierung anzustoßen, bzw. ein Neustart der Geräte durchzuführen (**P0149**) MPRO_DRVCOM_Init). Eine gültige bzw. ungültige Kommunikation kann mittels der Scopegrößen ID-5709 (TWIN_FrameValid) bzw. ID- 5710 (TWIN_FrameErrorCounter) überprüft werden.

4.1.3 Aufbau des TWINsync Datentelegramms

Das TWINsync-Datentelegramm ist im Standard-Mapping-Mode grundsätzlich wie in nachstehender Tabelle dargestellt aufgebaut. Es besteht aus 3x2 Byte festen Daten (16 Bit CRC, 16 Bit TWINsync-Statuswort und ein Steuer- bzw. Statuswort zur Änderung des Slave-Gerätezustandes) gefolgt von einer variablen Anzahl Byte Prozessdaten, die sog. PDOs (process data objects). In der Tabelle ist das TWINsync-Datentelegramm beispielhaft dargestellt mit 10 Byte für PDO-Daten, in Summe also 16 Byte Frame-Länge. Dies erfolgt mit der Einstellung Parameter Framesize = 0 (== (**P2709**) TOPT_TWIN_PhyLinkConfig[1]).

Checksumme (fest)	TWINsync Statuswort (fest)	Steuer- bzw. Statuswort (DRIVECOM) (fest)	PDO1 (konfigurierbar)	...	PDOn(konfigurierbar)
2 Byte	2 Byte	2 Byte	10 Byte		

Tabelle 4.3: TWINsync Datentelegramm (standard mapping)

Der Extended-Mapping-Mode wird ausgewählt mit Parameter (**P2580**) MPRO_ TWIN_Setting = EXT_MAP_MASTER(31) bzw. EXT_MAP_SLAVE(32). Darin ist das TWINsync-Datentelegramm grundsätzlich aufgebaut wie in der nächsten Tabelle dargestellt: Es besteht aus 2 Byte festen Daten (16 Bit CRC) wieder gefolgt von einer variablen Anzahl Byte Prozessdaten. In der Tabelle ist das TWINsync-Datentelegramm beispielhaft dargestellt mit 14 Byte für PDO-Daten, in Summe also 16 Byte Frame-Länge. Dies erfolgt mit der Einstellung Parameter Framesize = 0 (== (**P2709**) TOPT_TWIN_PhyLinkConfig[1]).

Checksumme (fest)	PDO1 (konfigurierbar)	...	PDOn (konfigurierbar)
2 Byte	14 Byte		

Tabelle 4.4: TWINsync Datentelegramm (extended mapping)

Die Checksumme wird jeweils über das gesamte Telegramm gebildet. Die Belegung des TWINsync-Statuswortes (**P2617**) TOPT_TWIN_Statusword) zeigt folgende Tabelle.

Bit-Nr.	Funktion	Beschreibung
0	ProcessData Mode	0 = Initialisierungs--Mode 1 = Zyklischer Mode
1-3	SwitchingFrequency	000 = 2 kHz 001 = 4 kHz 010 = 6 kHz 011 = 8 kHz 100 = 12 kHz 101 = 16 kHz
4-5	TWINMode	00 = TWINsync aus 01 = TWINsync Slave 10 = TWINsync Master
6	not_used	reserviert
7-10	DRVCOMstate	aktueller Zustand DriveCom
11	ChopperState	aktueller Zustand Chopper
12	PWM_Periode	'pwm is counting down'
13	PWMDisableEv	'pwm disable event'
14	SystemError	Antrieb im Zustand „Fehler“
15	TechOptError	Kommunikationsfehler steht an

*Tabelle 4.5: Belegung des empfangenen TWINsync-Statuswortes (Parameter **P2617**)*

Die Festlegung der frei konfigurierbaren Daten wird im Folgenden beschrieben.

4.1.4 Konfiguration der Prozessdaten im Standard-Mapping-Mode

Die vom Antrieb zu sendenden und die zu empfangenden Prozessdaten können über Parameter konfiguriert werden. Für eine manuelle Konfiguration können dazu die Parameter (**P2615**) TOPT_TWIN_ProcessSendData (Mapping der Sendedaten) und (**P2616**) TOPT_TWIN_ProcessReceiveData (Mapping der Empfangsdaten) direkt modifiziert werden. Über den Betriebsartenselektor (**P2580**) MPTO_TWIN_ Setting ist auch eine automatische Konfiguration für voreingestellte Betriebsarten möglich (siehe Abschnitt "TWINsync-Betriebsarten" auf Seite 22). Bei **P2615 / P2616** handelt es sich jeweils um einen Feldparameter mit 8 Elementen. Das erste Element

(SubID: 0) bestimmt, wie viele Parameter von dieser Achse gesendet/empfangen werden. Es werden maximal 7 Parameter in jede Richtung unterstützt. Die weiteren Feldelemente (SubID:1-7) wählen aus, welche Parameter gesendet/empfangen werden. Die Einträge unter SubID 1-7 sind, wie in folgender Tabelle beschrieben, codiert.

Bitfeld	Bedeutung SubID 1..7 (Standard-Mapping-Mode)
PPPPxxxxh	2 Byte Parameter ID des zu versendenden Parameters als HEX-Wert
xxxxSSxxh	1 Byte Parameter Sub-Id des zu versendenden Parameters als HEX-Wert
xxxxxxWWh	1 Byte Wortbreite des zu versendenden Parameters als HEX-Wert 32 Bit-Parameter (Int32, UInt32, Float32): WW = 20h 16 Bit-Parameter (Int16, UInt16): WW = 10h

*Tabelle 4.6: Aufbau von Parameter **P2615 / P2616** (Sub-Id: 1-7) für das Mapping der zu sendenden Prozessdaten im Standard-Mapping-Mode*

Grundsätzlich ist bei der Konfiguration der Prozessdaten zu beachten, dass die Reihenfolge und Datenbreite der Empfangsdaten der einen Achse mit der Reihenfolge und der Datenbreite der Sendedaten der anderen Achse übereinstimmt. Diese Übereinstimmung der Parametrierung kann vom MSD Servo Drive nicht überwacht werden und muss daher vom Anwender sichergestellt werden.

4.1.5 Konfiguration der Prozessdaten im Extended-Mapping-Mode

Der sog. Extended-Mapping-Mode wird ausgewählt über den Betriebsarten-Selektor "TWIN_Setting".

Je nachdem, ob die Achse TWINmaster oder TWINslave ist, wird diese Betriebsart über die Auswahl **P2580** = EXT_MAP_MASTER für den Master und **P2580** = EXT_MAP_SLAVE für den Slave ausgewählt.

Siehe dazu in dem entsprechenden Kapitel zur Auswahl der Betriebsarten (Abschnitt "TWINsync-Betriebsarten" auf Seite 22).

4.1.6 Skalierung der Prozessdaten

Um die drei am häufigsten verwendeten Größen Drehmoment, Drehzahl und Position über die TWINsync-Schnittstelle gleichzeitig übertragen zu können, ist eine entsprechende Skalierung von Drehmoment- sowie Drehzahlgrößen vom intern verwendeten 4 Byte Floating-Point-Format in ein normiertes 2 Byte Integer-Format implementiert. Die Bezugsgrößen zur Normierung der "lokalen" Drehmoment- und Drehzahlwerte (Sendedaten) werden über Parameter (**P2602**) MPRO_TWIN_LocalScaling vorgegeben. Die Bezugsgrößen zur Entnormierung der vom externen Antrieb empfangenen ("Remote") Drehmoment- und Drehzahlwerte werden über Parameter (**P2609**) MPRO_TWIN_RemoteScaling vorgegeben (siehe nächste Tabelle).

Der erste Feldeintrag (SubID: 0) von **P2602 / P2609** enthält den Wert des Bezugs-Drehmoments in Nm. Der zweite Feldeintrag (SubID: 1) enthält den Wert der Bezugs-Drehzahl in U/min. Der dritte Feldeintrag (Sub-ID: 2) enthält den Wert des Bezugs-Stromes in 100 mA (siehe **P2697[2]**). Die Skalierung bildet den Wertebereich zwischen negativem und positivem Bezugswert auf den Zahlenbereich [-32768 ... 32767] ab. Die Positionsdaten werden in dem durch die Einheiten-Parametrierung des Gerätes (Factor Group) festgelegtem Format als 32-Bit Integer übertragen.

HINWEIS:

Im Allgemeinen sollten die Bezugsgrößen **P2602 / P2609** sowie die Factor-Group-Einstellungen im Master- und im Slave-Antrieb identisch sein.

ID	Sub-Id	Name	Einheit	Beschreibung	Datentyp
P 2602		MPRO_TWIN_LocalScaling			
	0	MPRO_TWIN_LocalScalingTorque	Nm	Bezugsdrehmoment lokaler Antrieb	Float32
	1	MPRO_TWIN_LocalScalingSpeed	U/min	Bezugsdrehzahl lokaler Antrieb	Float32
P 2609		MPRO_TWIN_RemoteScaling			
	0	MPRO_TWIN_RemoteScalingTorque	Nm	Bezugsdrehmoment externer Antrieb	Float32
	1	MPRO_TWIN_RemoteScalingSpeed	U/min	Bezugsdrehzahl externer Antrieb	Float32
	2	MPRO_TWIN_RemoteScaleCurrent	100mA	Bezugsstrom externer Antrieb (siehe P2697[2])	Float32

Tabelle 4.7: Bezugsgrößen zur Normierung der lokalen und der externen Drehmoment- und Drehzahlsignale

Die folgende Tabelle zeigt die typischerweise verwendeten Parameter für die zu sendenden Prozessdaten. Die Parameter **P2596 - P2601** beschreiben die „lokalen“ Soll- und Istwerte für Drehmoment, Drehzahl und Position.

ID	Sub-Id	Name	Einheit	Beschreibung	Datentyp
P 2596	0	MPRO_TWIN_ LocalRefTorque	normiert	normierter Drehmomentsollwert (lokal)	Int16
P 2597	0	MPRO_TWIN_ LocalActTorque	normiert	normierter Drehmomentistwert (lokal)	Int16
P 2598	0	MPRO_TWIN_ LocalRefSpeed	normiert	normierter Drehzahlsollwert (lokal)	Int16
P 2599	0	MPRO_TWIN_ LocalActSpeed	normiert	normierter Drehzahlistwert (lokal)	Int16
P 2600	0	MPRO_TWIN_LocalRefPos	POS	Positionssollwert (lokal)	Int32
P 2601	0	MPRO_TWIN_LocalActPos	POS	Positionsistwert (lokal)	Int32

Tabelle 4.8: Häufig verwendete Parameter zum Senden von Prozessdaten

Die folgende Tabelle zeigt die typischerweise verwendeten Parameter für die zu empfangenden Prozessdaten. Die Parameter **P2603 - P2608** stehen als Daten-Container zum Empfang der externen („Remote“) Soll- und Istwerte für Drehmoment, Drehzahl und Position zur Verfügung.

ID	Sub-Id	Name	Einheit	Beschreibung	Datentyp
P 2603		MPRO_TWIN_ RemoteRefTorque	normiert	normierter Drehmomentsollwert (extern)	Int16
P 2604		MPRO_TWIN_ RemoteActTorque	normiert	normierter Drehmomentistwert (extern)	Int16
P 2605		MPRO_TWIN_ RemoteRefSpeed	normiert	normierter Drehzahlsollwert (extern)	Int16
P 2606		MPRO_TWIN_ RemoteActSpeed	normiert	normierter Drehzahlistwert (extern)	Int16
P 2607		MPRO_TWIN_ RemoteRefPos	POS	Positionssollwert (extern)	Int32
P 2608		MPRO_TWIN_ RemoteActPos	POS	Positionsistwert (extern)	Int32
P2700		MPRO_TWIN_RemoteAcc	normiert	maximale Beschleunigung (extern)	Int16

Tabelle 4.9: Häufig verwendete Parameter zum Empfangen von Prozessdaten

Die auf der Sendeseite zur Verfügung gestellten normierten Parameter für Drehzahl und Drehmoment existieren ebenso auf der Empfangsseite. Die zur Entnormierung notwendigen Informationen für Drehmoment und Drehzahl werden im Parameter **P2609** eingetragen. Dadurch wird der empfangene 16 Bit Integer wieder in das lokale Einheitensystem umgewandelt.

4.2 Parametrierung der TWINsync Master-Achse

Die Master-Achse erhält Sollwerte gemäß der parametrierten Sollwertquelle (z.B. von einem Feldbus). Neben der Konfiguration der zu sendenden Daten, benötigt die Master-Achse keine weitere spezielle Parametrierung. Es können allerdings auch Slave-Prozessdaten empfangen werden.

4.3 Parametrierung der TWINsync Slave-Achse

Die Slave-Achse erhält die Sollwerte von der Master-Achse und verwendet diese abhängig von der über den Parameter (**P2580**) MPRO_TWIN_Setting eingestellten TWINsync-Betriebsart. Je nach Betriebsart werden Soll- oder Istwerte von Drehmoment, Drehzahl oder Position der Master-Achse benötigt. Damit die Slave-Achse den Sollwert über die TWINsync-Schnittstelle erhält, muss die Sollwertquelle über den Parameter (**P0165**) MPRO_REF_SEL auf den Wert TWIN(11) parametriert werden. Die Sollwerte für die Regelung der Slave-Achse werden dann abhängig von der über den Regelungsartselektor (**P0300**) CON_CfgCon eingestellten Regelungsart, aus den in der oberen Tabelle aufgeführten Parametern gebildet. Bei den skalierten Parametern wird entsprechend dem Feldparameter (**P2609**) MPRO_TWIN_RemoteScaling zuvor eine Rück-Skalierung auf das lokale Einheitensystem durchgeführt.

5 Steuern über TWINsync

Der Slave-Antrieb im TWINsync-Verbund kann vom TWINsync-Master über das TWINsync-Steuerwort oder über jeden anderen Steuerort gesteuert werden (z. B. Digitaleingänge oder Feldbus). Der Steuerort wird über den Steuerort-Selektor (**P0159**) MPRO_CTRL_SEL konfiguriert. Zur Auswahl des Steuerortes "TWINsync" muss für **P0159** der Wert TWIN(10) eingestellt werden. Die Steuerung des Antriebs erfolgt dann über das TWINsync-Steuerwort (Parameter (**P2611**) MPRO_TWIN_ SlaveCtrlWord, (siehe Tabelle für **P2611**) und der Antriebsstatus wird im Parameter (**P2612**) MPRO_TWIN_SlaveStatus abgebildet (siehe Tabelle für **P2612**). Der TWINsync-Master kopiert sein eigenes Steuerwort auf das TWINsync-Steuerwort, das über den Prozessdatenkanal vom TWINsync-Master zum TWINsync-Slave übertragen wird. Der TWINsync-Slave gehorcht damit denselben Steuerbefehlen wie der TWINsync-Master. Zusätzlich können über das TWINsync-Steuerwort Fehlerquittierung und Referenzfahrt auf dem Slave ausgelöst werden. Der TWINsync-Slave überträgt sein TWINsync-Statuswort ebenfalls zurück an den TWINsync-Master via Prozessdatenkanal.

Bit-Nr.	Funktion	Beschreibung
0	Operation_mode_0	reserviert
1	Operation_mode_1	reserviert
2	Operation_mode_2	reserviert
3	Operation_mode_3	reserviert
4	Operation_mode_4	reserviert
5	EnableOperation	Start Regelung
6	SwitchOn	Endstufe einschalten
7	CoastStop	Antrieb drehmomentfrei

*Tabelle 5.1: Belegung des TWINsync-Steuerwortes (**P2611**) MPRO_TWIN_SlaveCtrlWord*

Bit-Nr.	Funktion	Beschreibung
8	QuickStop	Schnellhalt
9	StartHoming	Start Referenzierung
10	FaultReset	Fehler-Reset
11	EnableVoltage	Freigabe-Endstufe
12	ReSyncPosition	Re-Synchronisation der Master Position
13	FREE2	reserviert
14	FREE3	reserviert
15	FREE4	reserviert

*Tabelle 5.1: Belegung des TWINsync-Steuerwortes (**P2611**) MPRO_TWIN_Sla-veCtrlWord (Fortsetzung)*

Bit-Nr.	Funktion	Beschreibung
0	Operation_mode_0	reserviert
1	Operation_mode_1	reserviert
2	Operation_mode_2	reserviert
3	Operation_mode_3	reserviert
4	Operation_mode_4	reserviert
5	OperationEnabled	Regelung aktiv
6	Fault	Antrieb im Fehlerzustand
7	Free_7	reserviert
8	Free_8	reserviert
9	HomePositionSet	Antrieb ist referenziert
10	Free_10	reserviert
11	Free_11	reserviert
12	OpInProgress	Slave ist 'busy' (wechselt in neuen DriveCom-Zustand)
13	ActDrivecom_0	aktueller DriveCom-Zustand Bit 0
14	ActDrivecom_1	aktueller DriveCom-Zustand Bit 1
15	ActDrivecom_2	aktueller DriveCom-Zustand Bit 2

*Tabelle 5.2: Belegung des TWINsync-Statuswortes (**P2612**) MPRO_TWIN_Sla-veStatus*

6 TWINsync-Betriebsarten

6.1 Virtueller Geber

In den Betriebsarten "TWin Drive profile TWD V1" (speed) und "Virtual Encoder VE" (torque) werden zusätzlich die Rohdaten aus dem Geber des Masters (SingleTurn ohne Offset und Korrektur) an den Slave übertragen. Dadurch besteht die Möglichkeit, einen sog. "Virtuellen Geber" auf dem Slave zu aktivieren. Hierzu müssen folgende Geberparameter eingegeben werden:

Bei "TWin Drive profile TWD V1" (speed):
(P2580) MPRO_TWIN_Setting = (1) + (2)

ID	Parameter	Einstellung im Master	Einstellung im Slave
P0520	Geber für Kommutierung	---	CH3(3)
P0521	Geber für Drehzahlregelung	---	CH3(3)
P0507	Selektor Geberkanal 3	---	TWINSYNC(6)

Tabelle 6.1: TWin Drive profile TWD V1 (speed)

Bei "Virtual Encoder VE" (torque):
(P2580) MPRO_TWIN_Setting = (12) + (13)

ID	Parameter	Einstellung im Master	Einstellung im Slave
P0520	Geber für Kommutierung	---	CH3(3)
P0507	Selektor Geberkanal 3	---	TWINSYNC(6)

Tabelle 6.2: Virtual Encoder VE" (torque)

6.2 Auswahl über Parameter (**P2580**) MPRO_TWIN_Setting

Über den Parameter (**P2580**) MPRO_TWIN_Setting können verschiedene voreingestellte TWINsync-Betriebsarten angewählt werden. Die Prozessdatenkonfiguration wird in Abhängigkeit von der gewählten Betriebsart automatisch vorgenommen. Im Folgenden werden die anwählbaren Betriebsarten aufgelistet.

ID	SUB	Name	UNIT	Beschreibung	Typ
P2580		MPRO_TWIN_ Setting	wet	Funktions-Selektor für automatisches Master-/Slave-Mapping: 0 = USER Benutzerspezifisches Mapping	UInt8
P2580		MPRO_TWIN_ Setting	wet	TWin Drive profile "TWD" 1 = TWD_MASTER_V1, Twin drive master profile V1 2 = TWD_SLAVE_V1, Twin drive slave profile V1 3 = TWD_MASTER_V2, Twin drive master profile V2 4 = TWD_SLAVE_V2, Twin drive slave profile V2	UInt8
P2580		MPRO_TWIN_ Setting	wet	5 = SCON_MASTER, Geschwindigkeitsregelung Master 6 = SCON_SLAVE, Geschwindigkeitsregelung Slave 7 = PCON_MASTER, Lageregelung Master 8 = PCON_SLAVE, Lageregelung Master	UInt8
P2580		MPRO_TWIN_ Setting	wet	Double Inverter "DI" 9 = DI_MASTER, Doppelumrichter Master	UInt8
P2580		MPRO_TWIN_ Setting	wet	Rack-and-Pinion Drive Control "RPDC" 10 = RPDC_MASTER, Rack-and-Pinion Regelung Master 11 = RPDC_SLAVE, Rack-and-Pinion Regelung Slave	UInt8
P2580		MPRO_TWIN_ Setting	wet	Virtual Encoder "VE" 12 = VE_TCON_MASTER, Virtueller Geber Drehmoment-/Kraftregelung Master 13 = VE_TCON_SLAVE, Virtueller Geber Drehmoment-/Kraftregelung Slave	UInt8

*Tabelle 6.3: Übersicht über die TWINsync-Betriebsarten mittels Parameter (**P2580**) MPRO_TWIN_Setting*

ID	SUB	Name	UNIT	Beschreibung	Typ
P2580		MPRO_TWIN_ Setting	wet	dSPACE-TWINsync (Rapid-Prototyping-Systeme der Fa. dSPACE) 14 = PWM_SLAVE, Interface PWM slave 15 = TCON_SLAVE, Interface torque control slave 16 = SCON_SLAVE, Interface speed control slave 17 = PCON_1_SLAVE, Interface interpolated position control slave 18 = PCON_2_SLAVE, Interface profile position control slave	UInt8
P2580		MPRO_TWIN_ Setting	wet	19 = PCON_IP_SLAVE, Interpolierende Positionierung Slave	UInt8
P2580		MPRO_TWIN_ Setting	wet	20 = PLC, iPLC-Steuerung	UInt8
P2580		MPRO_TWIN_ Setting	wet	Positions Sollwert (position reference value) 21 = PCON_REFPOS_MASTER, Position control master (position reference value) 22 = PCON_REFPOS_SLAVE, Position control slave (position reference value)	UInt8
P2580		MPRO_TWIN_ Setting	wet	Serial Double Inverter "SDI" / Parallel Double Inverter "PDI" 23 = SDI_PWM_MASTER, Serial double inverter master (PWM mode) 24 = PDI_PWM_MASTER, Parallel double inverter master (PWM mode) 25 = SDI_PDI_PWM_SLAVE, Serial/parallel double inverter slave (PWM mode) 26 = SDI_CURR_MASTER, Serial double inverter master (current mode) 27 = PDI_CURR_MASTER, Parallel double inverter master (current mode) 28 = SDI_PDI_CURR_SLAVE, Serial/parallel double inverter slave (current mode)	UInt8

*Tabelle 6.3: Übersicht über die TWINsync-Betriebsarten mittels Parameter (**P2580**) MPRO_TWIN_Setting (Fortsetzung)*

ID	SUB	Name	UNIT	Beschreibung	Typ
P2580		MPRO_TWIN_ Setting	wet	Funktions-Selektor für automatisches Master-/Slave-Mapping Gantry-Anwendung 29 = PCON_GANTRY_MASTER, Position control master (gantry application) 30 = PCON_GANTRY_SLAVE, Position control slave (gantry application)	UInt8
P2580		MPRO_TWIN_ Setting	wet	Extended-Mapping-Mode 31 = EXT_MAP_MASTER, Extended mapping (master) 32 = EXT_MAP_SLAVE, Extended mapping (slave)	UInt8
P2580		MPRO_TWIN_ Setting	wet	Dual Stator Winding motor "DSW" 33 = DSW_MASTER, Dual stator winding motor (master) 34 = DSW_SLAVE, Dual stator winding motor (slave)	UInt8

*Tabelle 6.3: Übersicht über die TWINsync-Betriebsarten mittels Parameter (**P2580**) MPRO_TWIN_Setting (Fortsetzung)*

6.2.1 Benutzerspezifisches Mapping

6.2.1.1 Betriebsart USER, 0

Wenn diese Betriebsart gewählt ist, kann der Anwender den Prozessdatenkanal des TWINsync-Busses frei belegen. Hierzu kann über die Feldparameter (**2615**) TOPT_ TWIN_ProcessSendData und (**2616**) TOPT_TWIN_-ProcessReceiveData eingestellt werden, wie viele und welche Objekte gesendet und empfangen werden sollen (siehe Kapitel Parameterbeschreibung, Abschnitt "Konfiguration der Prosessdaten im Standard-Mapping-Mode).

ID	Parameter	Einstellung im Master		Einstellung im Slave	
P2614	TWINdrive-Mode	MASTER (2)		SLAVE (1)	
P2580	TWIN_Setting	USER(0)		USER(0)	
P0300	Regelungsart	---		---	
P0159	Steuerselektor	---		---	
P0165	Sollwertselektor	---		---	
P0301	Sollwertmodus	---		---	
P2584	Speed-Up	---		---	
P2602	Local Scaling	---		---	
P2609	Remote Scaling	---		---	
P2615	Mapping der Sendedaten	Parameterwert (hex)	Bedeutung	Parameterwert (hex)	Bedeutung
	Sub-Id 0	0000.000x	x Objekte (x = 0..7)	0000.000x	x Objekte (x = 0..7)
	Sub-Id 1	pppp.SSww	1. Objekt	pppp.SSww	1. Objekt
	Sub-Id 2	pppp.SSww	2. Objekt	pppp.SSww	2. Objekt
	Sub-Id 3	pppp.SSww	3. Objekt	pppp.SSww	3. Objekt
	Sub-Id 4	pppp.SSww	4. Objekt	pppp.SSww	4. Objekt
	Sub-Id 5	pppp.SSww	5. Objekt	pppp.SSww	5. Objekt
	Sub-Id 6	pppp.SSww	6. Objekt	pppp.SSww	6. Objekt
	Sub-Id 7	pppp.SSww	7. Objekt	pppp.SSww	7. Objekt
P2616	Mapping der Empfangsdaten	Parameterwert (hex)	Bedeutung	Parameterwert (hex)	Bedeutung
	Sub-Id 0	0000.000x	x Objekte (x = 0..7)	0000.000x	x Objekte (x = 0..7)
	Sub-Id 1	pppp.SSww	1. Objekt	pppp.SSww	1. Objekt
	Sub-Id 2	pppp.SSww	2. Objekt	pppp.SSww	2. Objekt
	Sub-Id 3	pppp.SSww	3. Objekt	pppp.SSww	3. Objekt
	Sub-Id 4	pppp.SSww	4. Objekt	pppp.SSww	4. Objekt
	Sub-Id 5	pppp.SSww	5. Objekt	pppp.SSww	5. Objekt
	Sub-Id 6	pppp.SSww	6. Objekt	pppp.SSww	6. Objekt
	Sub-Id 7	pppp.SSww	7. Objekt	pppp.SSww	7. Objekt

Tabelle 6.4: Parameter für Master- und Slave-Antrieb der voreingestellten TWINsync- Betriebsart: Benutzerspezifisches Mapping

pppp: Parameter-ID in hex
SS: Parameter-SubID in hex
ww: 10 hex für 16 Bit, 20 hex für 32 Bit

6.2.2 TWin Drive profile "TWD" (speed)

... mit virtuellem Geber!

Die Betriebsart "TWin Drive profile TWD" (speed) eignet sich zur Drehzahlsynchronisation von mechanisch gekoppelten Achsen, beispielsweise von Fahr- oder Hubantrieben mit Doppelantrieb. Der Master überträgt seinen Drehzahlistwert und seinen Drehmomentistwert über die TWINsync-Schnittstelle zum TWINsync-Slave. Der TWINsync-Slave verarbeitet anschließend diese beiden Größen und reicht sie an seine interne Regelungsstruktur weiter.

6.2.2.1 TWD_MASTER_V1 / TWD_SLAVE_V1, 1+2

Diese Betriebsart wird über die Auswahl **P2580** = TWD_MASTER_V1 für den Master und **P2580** = TWD_SLAVE_V1 für den Slave ausgewählt. In dieser Betriebsart übersendet der Master seinen Drehmomentistwert (**P2597**) und seinen Drehzahlistwert (**P2599**) an den Slave. Die Empfangsdaten, die der Master über TWINsync erwartet, werden als aktuelle Fehlernummer (**P2650[0]**) und aktueller Fehlerort (**P2650[1]**) des Slave-Antriebs interpretiert.

In dieser Betriebsart wird der Drehzahlistwert des Master-Antriebs als Haupt-Drehzahlsollwert (Hauptsollwert) des Slave-Antriebs verwendet. Auf den Hauptsollwert wird ein Zusatzsollwert addiert, der proportional zum Hauptsollwert ist und der als Prozentwert über den Parameter **P2584** vorgegeben wird. Unterschreitet der so berechnete Zusatzsollwert den über Parameter **P2585** (Speed-Up-Minimum) vorgegebenen Schwellwert, so wird dieser Schwellwert als Zusatzsollwert verwendet. Das Vorzeichen des Zusatzsollwerts entspricht dabei dem Vorzeichen des Drehmoment-Istwertes des Master-Antriebs.

ID	Parameter	Einstellung im Master		Einstellung im Slave	
P2614	TWINdrive-Mode	MASTER (2)		SLAVE (1)	
P2580	TWIN_Setting	TWD_MASTER_V1(1)		TWD_SLAVE_V1(2)	
P0300	Regelungsart	beliebig		SCON(2)	
P0159	Steuerselektor	beliebig		TWINSYNC(10)	
P0165	Sollwertselektor	beliebig		TWINSYNC(11)	
P0301	Sollwertmodus	beliebig		IP-Mode(1)	
P2584	Speed-Up	---		beliebig	
P2602	Local Scaling	beliebig		---	
P2609	Remote Scaling	---		wie P2602 aus Master	
P2615	Mapping der Sendedaten	Parameterwert (hex)	Bedeutung	Parameterwert (hex)	Bedeutung
	Sub-Id 0	0000.0003	3 Objekte	0000.0002	2 Objekte
	Sub-Id 1	0A25.0010	lokaler Drehmomentistwert P2597 (16Bit)	0A5A.0010	aktuelle Fehlernummer P2650[0] (16Bit)
	Sub-Id 2	0A27.0010	lokaler Drehzahlistwert P2599 (16Bit)	0A5A.0110	aktueller Fehlerort P2650[1] (16Bit)
	Sub-Id 3	107C.0010	lokaler Lageistwert P4220 (16Bit)		
	Sub-Id 4				
	Sub-Id 5				
	Sub-Id 6				
	Sub-Id 7				
P2616	Mapping der Empfangsdaten	Parameterwert (hex)	Bedeutung	Parameterwert (hex)	Bedeutung
	Sub-Id 0	0000.0002	2 Objekte	0000.0003	3 Objekte
	Sub-Id 1	0A5A.0010	aktuelle Fehlernummer P2650[0] (16Bit)	0A2C.0010	RemoteActTorque P2604 (16Bit)
	Sub-Id 2	0A5A.0110	aktueller Fehlerort P2650[1] (16Bit)	0A2E.0010	RemoteActSpeed P2606 (16Bit)
	Sub-Id 3			107D.0010	RemoteActEps P4221 (16Bit)

Tabelle 6.5: Parameter für Master- und Slave-Antrieb der voreingestellten TWINsync- Betriebsart: "TWin-Drive-Profile TWD" (speed) Version 1

ID	Parameter	Einstellung im Master		Einstellung im Slave	
	Sub-Id 4				
	Sub-Id 5				
	Sub-Id 6				
	Sub-Id 7				

Tabelle 6.5: Parameter für Master- und Slave-Antrieb der voreingestellten TWINsync- Betriebsart: "TWin-Drive-Profile TWD" (speed) Version 1 (Fortsetzung)

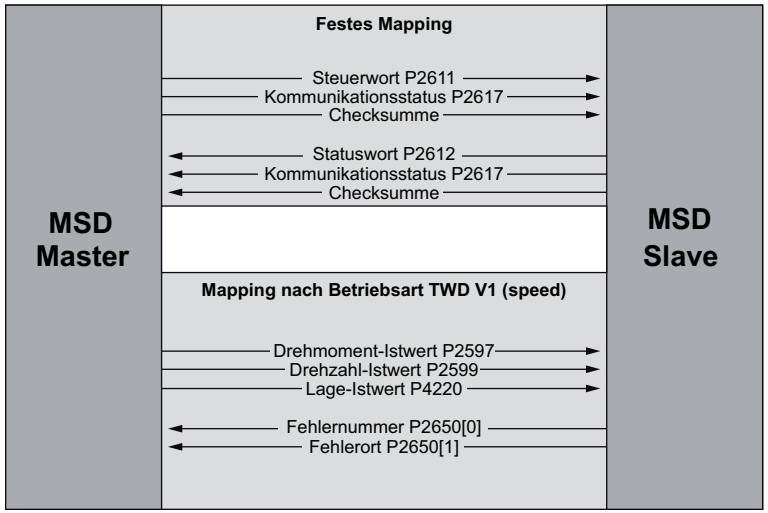


Bild 6.1: Prozessdatenschnittstelle zwischen Master- und Slave-Antrieb in der Betriebsart: "TWin-Drive-Profile TWD" (speed) Version 1

Die folgende Abbildung zeigt die Regelungsstruktur des Slave-Antriebs

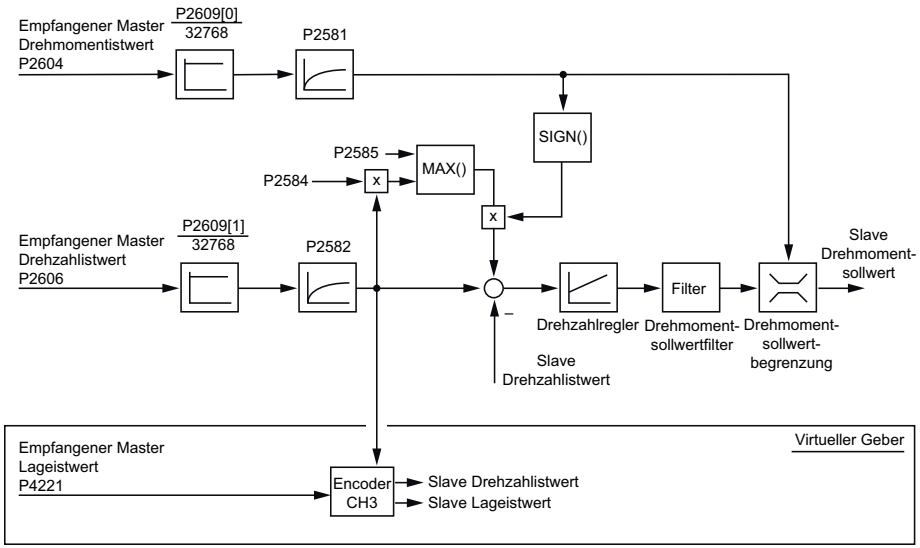


Bild 6.2: Regelungsstruktur "TWin-Drive-Profile TWD" (speed) Version 1

6.2.2.2 TWD_MASTER_V2 / TWD_SLAVE_V2, 3+4

Diese Betriebsart wird über die Auswahl **P2580** = TWD_MASTER_V2 für den Master und **P2580** = TWD_SLAVE_V2 für den Slave ausgewählt. Diese Betriebsart ist eine weitere Variante zur Synchronisation mechanisch gekoppelter Antriebsachsen. Der Master überträgt seinen aktuellen Drehzahlistwert, sowie den aktuellen Drehmomentistwert via TWINsync-Interface an den Slave. Dieser verwendet den aktuellen Master-Drehmomentistwert als Drehmomentvorsteuersignal am Drehzahlreglerausgang. Der empfangene Drehzahlistwert des Masters wird als Drehzahlsollwert für den Drehzahlregelkreis des Slaves verwendet. Optional kann der Drehzahlistwert über ein PT1-Glied gefiltert werden. Der Drehzahlregler auf der Slave-Seite ist in dieser Betriebsart als schwacher P-Regler auszulegen.

Das Mapping des Prozessdatenkanals auf Master- und Slave-Seite gleicht dem der Betriebsart TWINspeed Mode 1 (vgl. vorherige Tabelle).

ID	Parameter	Einstellung im Master		Einstellung im Slave	
P2614	TWINdrive-Mode	MASTER (2)		SLAVE (1)	
P2580	TWIN_Setting	TWD_MASTER_V2(3)		TWD_SLAVE_V2(4)	
P0300	Regelungsart	beliebig		SCON(2)	
P0159	Steuerselektor	beliebig		TWINSYNC(10)	
P0165	Sollwertselektor	beliebig		TWINSYNC(11)	
P0301	Sollwertmodus	beliebig		IP-Mode(1)	
P2584	Speed-Up	---		beliebig	
P2602	Local Scaling	beliebig		---	
P2609	Remote Scaling	---		wie P2602 aus Master	
P2615	Mapping der Sendedaten	Parameterwert (hex)	Bedeutung	Parameterwert (hex)	Bedeutung
	Sub-Id 0	0000.0003	3 Objekte	0000.0002	2 Objekte
	Sub-Id 1	0A25.0010	lokaler Drehmomentistwert P2597 (16Bit)	0A5A.0010	aktuelle Fehlernummer P2650[0] (16Bit)
	Sub-Id 2	0A27.0010	lokaler Drehzahlistwert P2599 (16Bit)	0A5A.0110	aktueller Fehlerort P2650[1] (16Bit)
	Sub-Id 3	107C.0010	lokaler Lageistwert P4220 (16Bit)		
	Sub-Id 4				
	Sub-Id 5				
	Sub-Id 6				
	Sub-Id 7				
P2616	Mapping der Empfangsdaten	Parameterwert (hex)	Bedeutung	Parameterwert (hex)	Bedeutung

Tabelle 6.6: Parameter für Master- und Slave-Antrieb der voreingestellten TWINsync- Betriebsart: "TWin-Drive-Profile TWD" (speed) Version 2

ID	Parameter	Einstellung im Master		Einstellung im Slave	
	Sub-Id 0	0000.0002	2 Objekte	0000.0003	3 Objekte
	Sub-Id 1	0A5A.0010	aktuelle Fehlernummer P2650[0] (16Bit)	0A2C.0010	RemoteActTorque P2604 (16Bit)
	Sub-Id 2	0A5A.0110	aktueller Fehlerort P2650[1] (16Bit)	0A2E.0010	RemoteActSpeed P2606 (16Bit)
	Sub-Id 3			107D.0010	RemoteActEps P4221 (16Bit)
	Sub-Id 4				
	Sub-Id 5				
	Sub-Id 6				
	Sub-Id 7				

Tabelle 6.6: Parameter für Master- und Slave-Antrieb der voreingestellten TWINsync- Betriebsart: "TWin-Drive-Profile TWD" (speed) Version 2 (Fortsetzung)

Die folgende Abbildung zeigt die Prozessdatenschnittstelle zwischen Master- und Slave-Antrieb in der Betriebsart: "TWin-Drive-Profile TWD" (speed) Version 2.

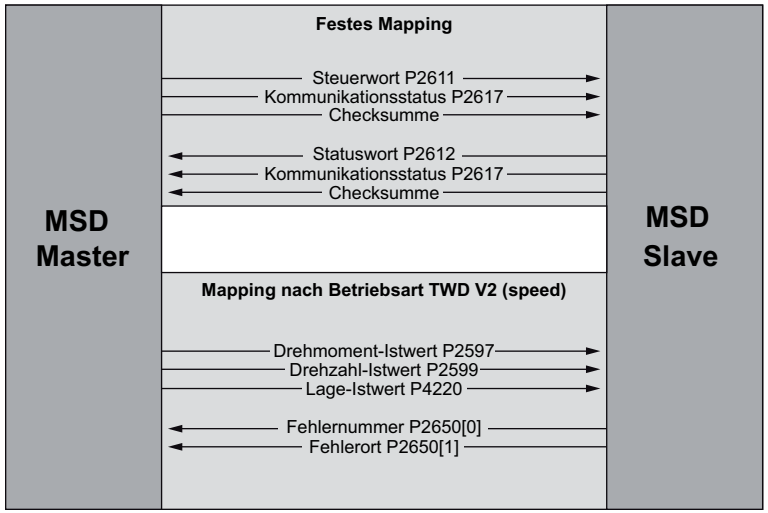


Bild 6.3: Prozessdatenschnittstelle zwischen Master- und Slave-Antrieb in der Betriebsart: "TWin-Drive-Profile TWD" (speed) Version 2

Die folgende Abbildung zeigt die Regelungsstruktur des Slave-Antriebs

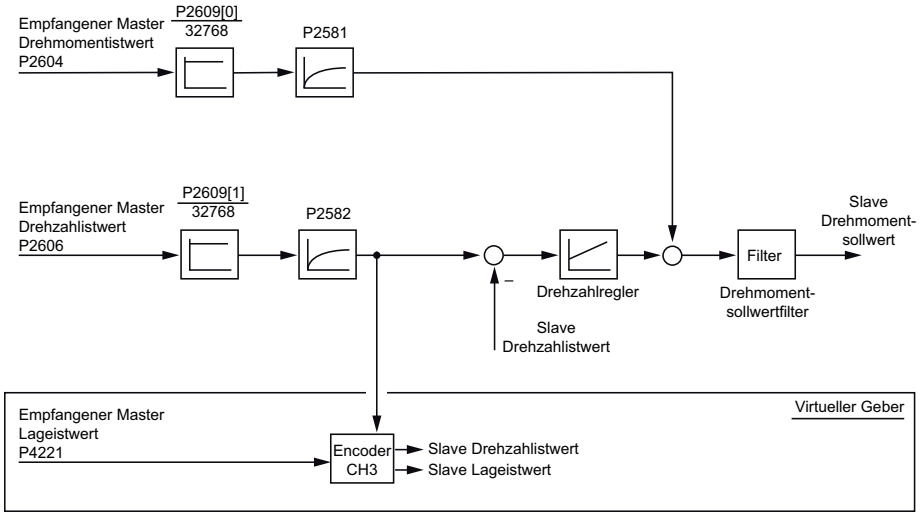


Bild 6.4: Regelungsstruktur "TWin-Drive-Profile TWD" (speed) Version 2

6.2.3 Drehzahl- und Lageregelung

6.2.3.1 SCON_MASTER / SCON_SLAVE, 5+6

Diese Betriebsart wird über die Auswahl **P2580** = SCON_MASTER für den Master und **P2580** = SCON_SLAVE für den Slave ausgewählt. Diese Betriebsart ist zur Drehzahlsynchronisierung zwischen einem Master- und einem Slave-Antrieb geeignet.

ID	Parameter	Einstellung im Master		Einstellung im Slave	
P2614	TWINdrive-Mode	MASTER (2)		SLAVE (1)	
P2580	TWIN_Setting	SCON_MASTER(5)		SCON_SLAVE(6)	
P0300	Regelungsart	beliebig		SCON(2)	
P0159	Steuerselektor	beliebig		TWINSYNC(10)	
P0165	Sollwertselektor	beliebig		TWINSYNC(11)	
P0301	Sollwertmodus	beliebig		IP-Mode(1)	
P2584	Speed-Up	---		---	
P2602	Local Scaling	beliebig		---	
P2609	Remote Scaling	---		wie P2602 aus Master	
P2615	Mapping der Sendedaten	Parameterwert (hex)	Bedeutung	Parameterwert (hex)	Bedeutung
	Sub-Id 0	0000.0003	3 Objekte	0000.0002	2 Objekte
	Sub-Id 1	0A25.0010	lokaler Drehmomentistwert P2597 (16Bit)	0A5A.0010	aktuelle Fehlernummer P2650[0] (16Bit)
	Sub-Id 2	0A27.0010	lokaler Drehzahlistwert P2599 (16Bit)	0A5A.0110	aktueller Fehlerort P2650[1] (16Bit)
	Sub-Id 3	107C.0010	lokaler Lageistwert P4220 (16Bit)		
	Sub-Id 4				
	Sub-Id 5				
	Sub-Id 6				
	Sub-Id 7				
P2616	Mapping der Empfangsdaten	Parameterwert (hex)	Bedeutung	Parameterwert (hex)	Bedeutung
	Sub-Id 0	0000.0002	2 Objekte	0000.0003	3 Objekte
	Sub-Id 1	0A5A.0010	aktuelle Fehlernummer P2650[0] (16Bit)	0A2C.0010	RemoteActTorque P2604 (16Bit)
	Sub-Id 2	0A5A.0110	aktueller Fehlerort P2650[1] (16Bit)	0A2E.0010	RemoteActSpeed P2606 (16Bit)
	Sub-Id 3			107D.0010	RemoteActEps P4221 (16Bit)

Tabelle 6.7: Parameter für Master- und Slave-Antrieb der voreingestellten TWINsync- Betriebsart: Drehzahlregelung (TWINspeed)

ID	Parameter	Einstellung im Master		Einstellung im Slave	
	Sub-Id 4				
	Sub-Id 5				
	Sub-Id 6				
	Sub-Id 7				

Tabelle 6.7: Parameter für Master- und Slave-Antrieb der voreingestellten TWINsync- Betriebsart: Drehzahlregelung (TWINspeed) (Fortsetzung)

Die folgende Abbildung zeigt die Prozessdatenschnittstelle zwischen Master- und Slave-Antrieb in der Betriebsart: Drehzahlregelung (TWINspeed)

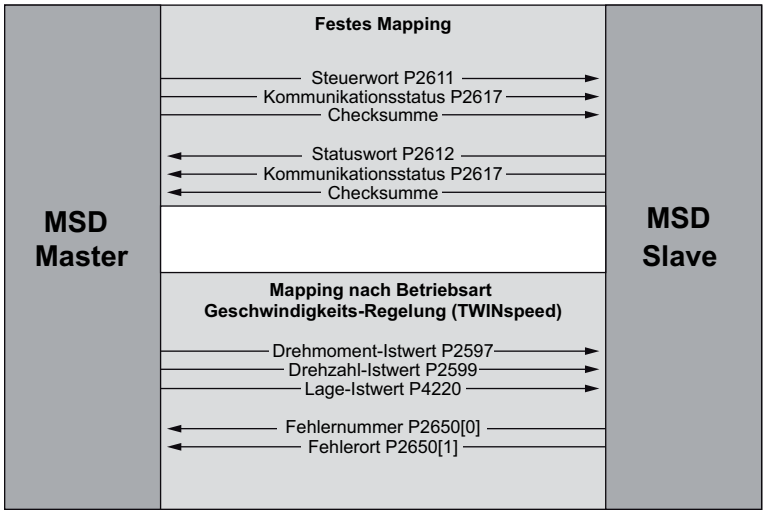


Bild 6.5: Prozessdatenschnittstelle zwischen Master- und Slave-Antrieb in der Betriebsart: Drehzahlregelung (TWINspeed)

6.2.3.2 PCON_MASTER / PCON_SLAVE, 7+8

Diese Betriebsart wird über die Auswahl **P2580** = PCON_MASTER für den Master und **P2580** = PCON_SLAVE für den Slave ausgewählt. Diese Betriebsart ist zur Lagesynchronisierung zwischen einem Master- und einem Slave-Antrieb geeignet. Zusätzlich kann ein elektronisches Getriebe auf der Slave-Achse verwendet werden.

ID	Parameter	Einstellung im Master		Einstellung im Slave	
P2614	TWINdrive-Mode	MASTER (2)		SLAVE (1)	
P2580	TWIN_Setting	PCON_MASTER(7)		PCON_SLAVE(8)	
P0300	Regelungsart	beliebig		PCON(3)	
P0159	Steuerselektor	beliebig		TWINSYNC(10)	
P0165	Sollwertselektor	beliebig		TWINSYNC(11)	
P0301	Sollwertmodus	beliebig		IP-Mode(1)	
P2584	Speed-Up	---		---	
P2602	Local Scaling	beliebig		---	
P2609	Remote Scaling	---		wie P2602 aus Master	
P2615	Mapping der Sendedaten	Parameterwert (hex)	Bedeutung	Parameterwert (hex)	Bedeutung
	Sub-Id 0	0000.0002	2 Objekte	0000.0002	2 Objekte
	Sub-Id 1	019C.0020	Positionsistwert P0412 (32Bit)	0A5A.0010	aktuelle Fehlernummer P2650[0] (16Bit)
	Sub-Id 2	0A27.0010	lokaler Drehzahlistwert P2599 (16Bit)	0A5A.0110	aktueller Fehlerort P2650 [1] (16Bit)
	Sub-Id 3				
	Sub-Id 4				
	Sub-Id 5				
	Sub-Id 6				
	Sub-Id 7				
P2616	Mapping der Empfangsdaten	Parameterwert (hex)	Bedeutung	Parameterwert (hex)	Bedeutung
	Sub-Id 0	0000.0002	2 Objekte	0000.0002	2 Objekte

Tabelle 6.8: Parameter für Master- und Slave-Antrieb der voreingestellten TWINsync- Betriebsart: Lageregelung (TWINpos)

ID	Parameter	Einstellung im Master		Einstellung im Slave	
	Sub-Id 1	0A5A.0010	aktuelle Fehlernummer P2650[0] (16Bit)	0A30.0020	RemoteActPos P2608 (32Bit)
	Sub-Id 2	0A5A.0110	aktueller Fehlerort P2650 [1] (16Bit)	0A2E.0010	RemoteActSpeed P2606 (16Bit)
	Sub-Id 3				
	Sub-Id 4				
	Sub-Id 5				
	Sub-Id 6				
	Sub-Id 7				

Tabelle 6.8: Parameter für Master- und Slave-Antrieb der voreingestellten TWINsync- Betriebsart: Lageregelung (TWINpos) (Fortsetzung)

Die folgende Abbildung zeigt die Prozessdatenschnittstelle zwischen Master- und Slave-Antrieb in der Betriebsart: Lageregelung (TWINpos)

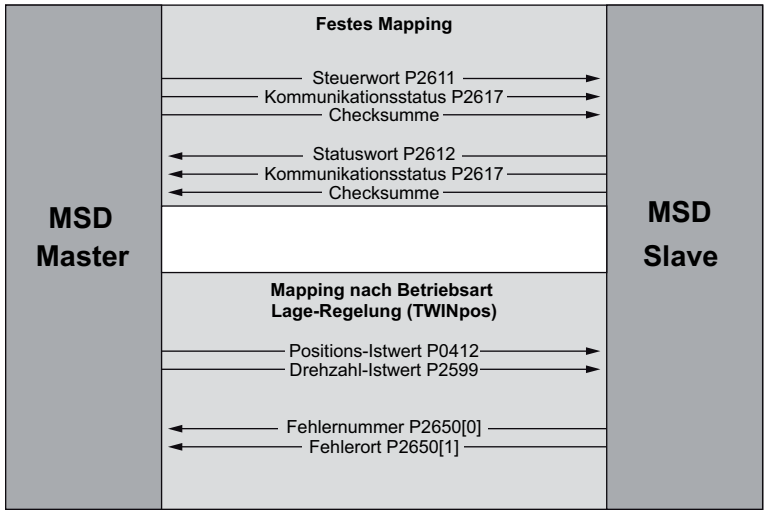
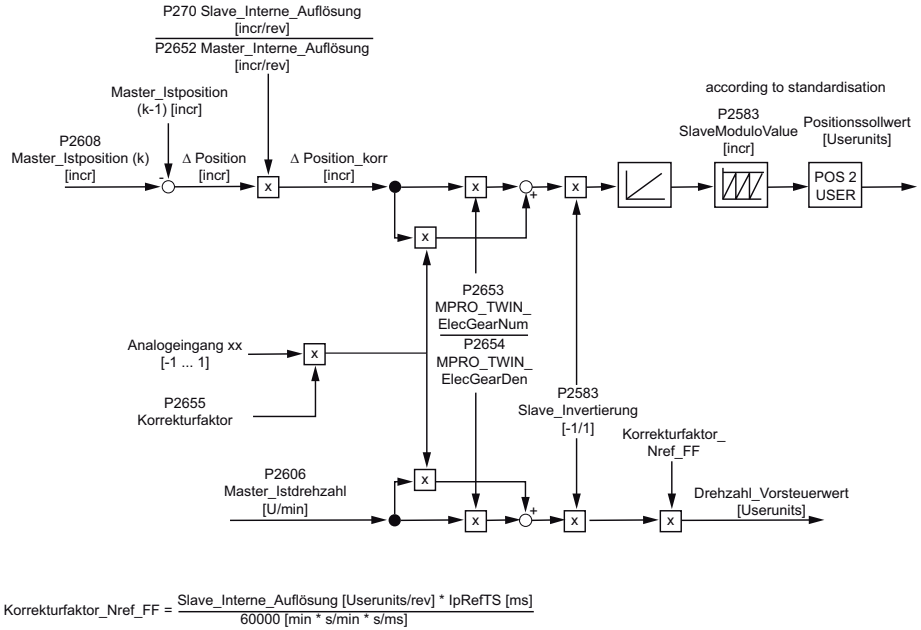


Bild 6.6: Prozessdatenschnittstelle zwischen Master- und Slave-Antrieb in der Betriebsart: Lageregelung (TWINpos)

Der MASTER sendet seinen Positionsistwert (**P0412**) und seinen Drehzahlistwert (**P2599**).

Vom SLAVE werden der Positionsistwert des Master-Antriebs (**P2608**) zur Positioniersollwertgenerierung und der aktuelle Drehzahlistwert (**P2606**) zur externen Drehzahlvorsteuergenerierung verwendet.

Die folgende Abbildung zeigt die Regelungsstruktur des Slave-Antriebs.



$$\text{Korrekturfaktor_Nref_FF} = \frac{\text{Slave_Interne_Auflösung [Userunits/rev] * IpRefTS [ms]}}{\text{60000 [min * s/min * s/ms]}}$$

Bild 6.7: Regelungsstruktur Lageregelung (TWINpos)

ZumLage-Sollwert: Aus der inkrementellen Master-Istlage **P2608** werden je Abtastschritt Delta-Inkremente gebildet. Im Fall unterschiedlicher Auflösungsfaktoren zwischen Master und Slave, werden die Delta-Inkremente um den Faktor **P0270 / P2652** korrigiert. Anschließend werden die korrigierten Delta-Inkremente zum einen mit dem Übersetzungsverhältnis des elektronischen Getriebes (**P2653 / P2654**) und zum anderen mit dem analogen Korrekturfaktor multipliziert, und die Ergebnisse werden addiert. Ferner kann über den Parameter **P2583** eine Drehrichtungsumkehr zwischen Master und Slave realisiert werden. Daraufhin werden die korrigierten Delta-Inkremente zu dem inkrementellen Modulo-Wert des Slaves aufintegriert.

Zur externen **Drehzahlvorsteuerung** wird der aktuelle Drehzahlistwert des Masters in Umdrehungen pro Minute verwendet. Dieser Istwert wird genau wie bei der Lageaufbereitung mit dem Faktor des elektronischen Getriebes multipliziert
(**P0270 / P2652**) sowie mit dem gleichen analogen Korrekturfaktor.

6.2.4 Double Inverter "DI"

Die Funktion „Double Inverter DI“ umfasst die Betriebsarten 23 … 28, wird gesondert in einem Dokument beschrieben.

6.2.4.1 DI_MASTER, 9

Die Master Betriebsart 9 für die Funktion „Double Inverter DI“ findet keine Anwendung mehr und wird durch die oben genannten korrespondierenden Masterbetriebsarten für seriell und parallel geschaltete Doppelumrichter ersetzt.

6.2.5 Rack-and-Pinion Drive Control "RPDC"

Rack and **P**inion **D**rive **C**ontrol (RPDC) beschreibt ein Verfahren zur Regelung eines Zahnstangenantriebs oder Planetengetriebeantriebs mit zwei Motoren. Ziel ist es hier einerseits eine Verspannung der beiden Motoren zu realisieren, um so vorhandene Lose zwischen den Zahnrädern zu kompensieren. Weiterhin soll die Regelung aus einer Master/Slave Kombination bestehen, sodass der Slave den Master beim Positionieren unterstützt, wenn die Drehmomentanforderung größer ist als das Verspannungsmoment.

In diesem Fall fährt der Slave-Antrieb durch das zuvor kompensierte Los, um so den Master bei einem Positioniervorgang zu unterstützen.

6.2.5.1 RPDC_MASTER / RPDC_SLAVE, 10+11

Diese Betriebsart wird über die Auswahl **P2580** = RPDC_MASTER für den Master und **P2580** = RPDC_SLAVE für den Slave ausgewählt.

ID	Parameter	Einstellung im Master	Einstellung im Slave
P2614	TWINdrive-Mode	MASTER (2)	SLAVE (1)
P 2580	TWIN_Setting	RPDC_MASTER(10)	RPDC_SLAVE(11)
P0300	Regelungsart	beliebig	SCON(2)
P0159	Steuerselektor	beliebig	TWINSYNC(10)
P0165	Sollwertselektor	beliebig	TWINSYNC(11)
P0301	Sollwertmodus	beliebig	IP-Mode(1)
P2584	Speed-Up	---	---
P2602	Local Scaling	beliebig	beliebig
P2609	Remote Scaling	wie P2602 aus Slave	wie P2602 aus Master
P2583	SlaveInverted	1 / -1	1 / -1

Tabelle 6.9: Parameter für Master- und Slave-Antrieb der voreingestellten TWINsync- Betriebsart: "Rack and Pinion Drive Control RPDC"

ID	Parameter	Einstellung im Master		Einstellung im Slave	
P4200	TwinRPDC_Sel	1		1	
P4201	Strom Offset	beliebig		beliebig	
P2659	CON_PRC_Kp	---		beliebig	
P2661	CON_PRC_Tn	---		beliebig	
P2663	CON_PRC_LIMPOS	---		+ LIM	
P2664	CON_PRC_LIMNEG	---		- LIM	
P2683	CON_PRC_REFSEL	---		RPDC(1)	
P2668	CON_PRC_ACTSEL	---		ISQREF_SCON(5)	
P2672	CON_PRC_OUTSEL	---		REFSPEED(2)	
P2615	Mapping der Sendedaten	Parameterwert (hex)	Bedeutung	Parameterwert (hex)	Bedeutung
	Sub-Id 0	0000.0002	2 Objekte	0000.0001	1 Objekt
	Sub-Id 1	106A.0010	lokaler Stromsollwert tx P4202 (16Bit)	106A.0010	lokaler Stromsollwert tx P4202 (16Bit)
	Sub-Id 2	106C.0010	lokaler Drehzahlsollwert P4204 (16Bit)		
	Sub-Id 3				
	Sub-Id 4				
	Sub-Id 5				
	Sub-Id 6				
	Sub-Id 7				
P2616	Mapping der Empfangsdaten	Parameterwert (hex)	Bedeutung	Parameterwert (hex)	Bedeutung
	Sub-Id 0	0000.0001	1 Objekt	0000.0002	2 Objekte
	Sub-Id 1	106B.0010	lokaler Stromsollwert rx P4203 (16Bit)	106B.0010	lokaler Stromsollwert rx P4203 (16Bit)
	Sub-Id 2			0A2D.0010	RemoteRefSpeed P2605 (16Bit)
	Sub-Id 3				
	Sub-Id 4				
	Sub-Id 5				
	Sub-Id 6				
	Sub-Id 7				

Tabelle 6.9: Parameter für Master- und Slave-Antrieb der voreingestellten TWINsync- Betriebsart: "Rack and Pinion Drive Control RPDC" (Fortsetzung)

Die folgende Abbildung zeigt die Prozessdatenschnittstelle zwischen Master- und Slave-Antrieb und den Prozessregler in der Betriebsart: "Rack and Pinion Drive Control RPDC"

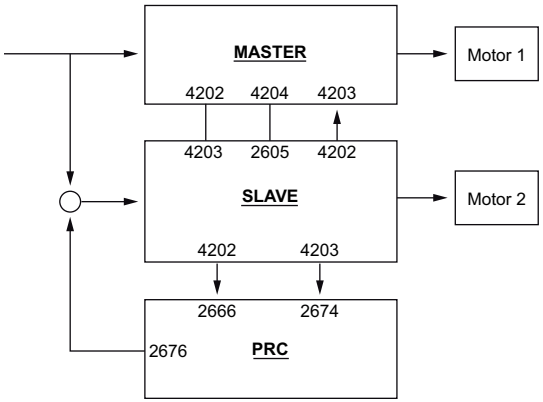


Bild 6.8: Prozessdatenschnittstelle und Prozessregler "Rack and Pinion Drive Control RPDC"

Die Übertragung der gesendeten und empfangenen Parameter ist in der vorherigen Abbildung dargestellt. Die Kommunikation zwischen Master und Slave erfolgt über das TWINsync-Modul. Hier werden die benötigen Stromwerte und der Drehzahlsollwert im Drehzahlreglertakt übertragen. Der Prozessregler (PRC) muss auf der Slaveeinheit parametriert werden. Als Sollwertvorgabe dient hier der übertragene Drehzahlreglerausgang aus der Mastereinheit. Die Slaveeinheit liefert den aktuellen Drehzahlreglerausgang. Der Ausgang des Prozessreglers ist eine Drehzahl, die additiv auf den Sollwert geschaltet wird.

Die folgende Abbildung zeigt die Regelungsstruktur von Master- und Slave-Antrieb.

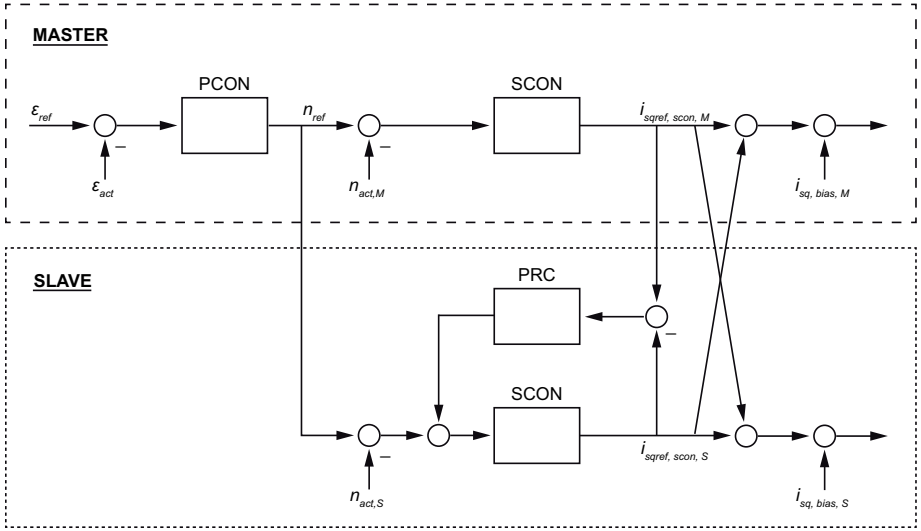


Bild 6.9: Regelungsstruktur "Rack and Pinion Drive Control RPDC"

Das Strukturbild der RPDC ist in vorherigen Abbildung dargestellt. Hier ist zu erkennen, dass der Master in Lageregelung arbeitet und der Slave in Drehzahlregelung. Der Prozessregler arbeitet auf dem Slave-Antrieb und sorgt dafür, dass beide Drehzahlreglerausgänge einen identischen Stromsollwert vorgeben. Durch die Addition der beiden Stromsollwerte (Master/Slave) wird gewährleistet, dass hier der gleiche Strom auf beiden Maschinen vorgegeben wird. Um nun noch eine Verspannung der beiden Antriebe zu realisieren, muss als nächstes noch ein Stromoffset auf die Maschinen geschaltet werden. Dieser Offset sorgt dafür, dass die Slaveeinheit den Master erst dann unterstützt, wenn der Stromsollwert den Offset überschreitet.

6.2.6 Virtual Encoder "VE" (torque)

6.2.6.1 VE_TCON_MASTER / VE_TCON_SLAVE, 12+13

Diese Betriebsart wird über die Auswahl **P2580** = VE_TCON_MASTER für den Master und **P2580** = VE_TCON_SLAVE für den Slave ausgewählt. Der Master sendet an den Slave seinen Drehmomentsollwert, die aktuelle Drehzahl sowie den aktuellen Lagewinkel. Die Drehmoment- und Drehzahlwerte werden hierbei zunächst durch "LocalScaling" auf einen Wert zwischen "-1" und "1" gebracht und danach an den Slave übertragen. Dort angekommen, werden die Werte durch "RemoteScaling" wieder in die ursprüngliche Größe zurück transformiert.

Der Slave sendet seine Fehlernummer und seinen Fehlerort an den Master.

Das Mapping der Sende- und Empfangsdaten wird automatisch durch setzen von **P2580** ausgeführt. Die Tabellen dürfen nicht per Hand geändert werden!

ID	Parameter	Einstellung im Master		Einstellung im Slave	
P2614	TWINdrive-Mode	MASTER (2)		SLAVE (1)	
P2580	TWIN_Setting	VE_TCON_MASTER(12)		VE_TCON_SLAVE(13)	
P0300	Regelungsart	beliebig		TCON(1)	
P0159	Steuerselektor	beliebig		TWINSYNC(10)	
P0165	Sollwertselektor	beliebig		TWINSYNC(11)	
P0301	Sollwertmodus	beliebig		IP-Mode(1)	
P2581	MasterTor-queTF	---		beliebig	
P2602	Local Scaling	maximales Drehmoment und maximale Drehzahl		---	
P2609	Remote Scaling	---		wie P2602 aus Master	
P2615	Mapping der Sendedaten	Parameterwert (hex)	Bedeutung	Parameterwert (hex)	Bedeutung
	Sub-Id 0	0000.0003	3 Objekte	0000.0002	2 Objekte
	Sub-Id 1	0A24.0010	lokaler Drehmomentsoll-	0A5A.0010	aktuelle Fehlernummer
	Sub-Id 2	0A27.0010	lokaler Drehzahlistwert P2599 (16Bit)	0A5A.0110	aktueller Fehlerort P2650[1] (16Bit)
	Sub-Id 3	107C.0010	lokaler Lageistwert P4220 (16Bit)		
	Sub-Id 4				
	Sub-Id 5				
	Sub-Id 6				
	Sub-Id 7				
P2616	Mapping der Empfangsdaten	Parameterwert (hex)	Bedeutung	Parameterwert (hex)	Bedeutung
	Sub-Id 0	0000.0002	2 Objekte	0000.0003	3 Objekte
	Sub-Id 1	0A5A.0010	aktuelle Fehlernummer P2650[0] (16Bit)	0A2B.0010	RemoteRefTorque P2603 (16Bit)
	Sub-Id 2	0A5A.0110	aktueller Fehlerort P2650 [1] (16Bit)	0A2E.0010	RemoteActSpeed P2606 (16Bit)
	Sub-Id 3			107D.0010	RemoteActEps P4221 (16Bit)
	Sub-Id 4				
	Sub-Id 5				
	Sub-Id 6				
	Sub-Id 7				

Tabelle 6.10: Parameter für Master- und Slave-Antrieb der voreingestellten TWINsync- Betriebsart: "Virtual Encoder VE" (torque)

Tabelle 6.10: Parameter für Master- und Slave-Antrieb der voreingestellten TWINsync- Betriebsart: "Virtual Encoder VE" (torque) (Fortsetzung)

Die folgende Abbildung zeigt die Prozessdatenschnittstelle zwischen Master- und Slave-Antrieb in der Betriebsart: "Virtual Encoder VE" (torque)

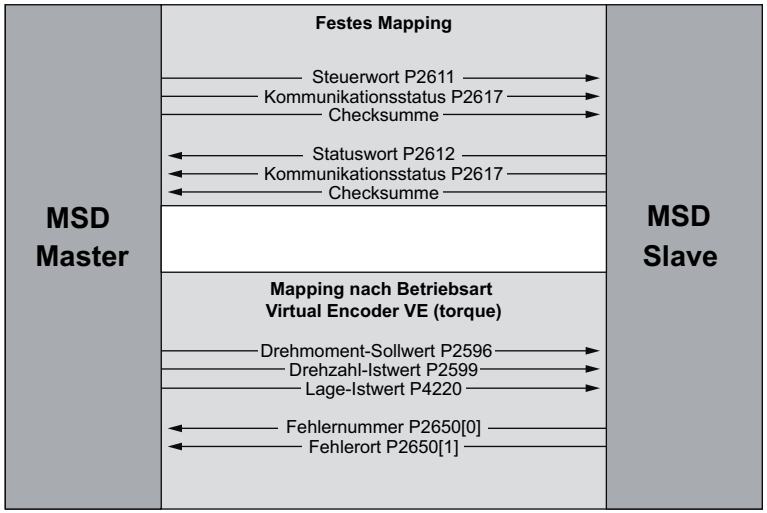


Bild 6.10: Prozessdatenschnittstelle zwischen Master- und Slave-Antrieb in der Betriebsart: "Virtual Encoder VE" (torque)

Die folgende Abbildung zeigt die Regelungsstruktur des Slave-Antriebs.

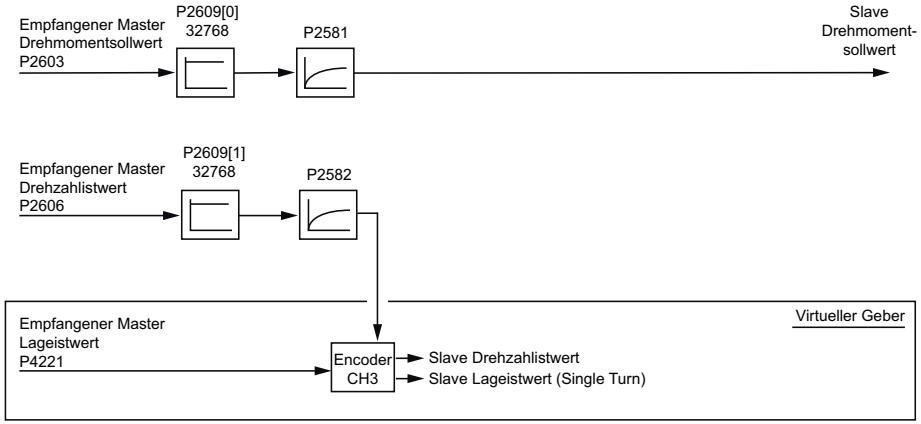


Bild 6.11: Regelungsstruktur Virtual Encoder VE (torque)

6.2.7 dSPACE-TWINsync (Rapid-Prototyping-Systeme der Fa. dSPACE)

HINWEIS:
Die fünf Betriebsarten
- PWM_SLAVE, 14
- TCON_SLAVE, 15
- SCON_SLAVE, 16
- PCON_1_SLAVE, 17
- PCON_2_SLAVE, 18

sind gesondert beschrieben im Dokument: "TwinSync dSPACETwinSync dSPACE - MSD Servo Drive"

6.2.8 Interpolierende Positionierung "IP"

Bei den interpolierenden Betriebsarten werden die übertragenen Masterpositionen nicht differentiell ausgewertet und zur internen Lage aufaddiert, sondern die übertragene Position wird direkt als Sollwert genutzt. Dies hat den Vorteil, dass sich keine Schleppfehler oder Differenzen zwischen Master und Slave aufbauen können. Nachteilig wirkt sich die Methode bei Sprüngen in der Masterposition aus (nach Fehlern, Referenzieren, usw.), da diese vom Slave direkt (ggf. auch ungewollt) umgesetzt werden. Es empfehlen sich der Einsatz von Multiturngebern und eine unabhängige Referenzierung der Master- und Slave-Antriebe.

6.2.8.1 PCON_IP_SLAVE, 19

Direkte Vorgabe des übertragenen Positionssollwertes als Absolutposition. Als korrespondierende Master Betriebsart bietet sich Betriebsart 7 an.

Die gleiche Funktionalität wird komfortabler ebenso über die für Gantry Applikationen entwickelte Betriebsarten 21, 22 oder 29, 30 abgebildet.

6.2.9 MSD PLC-Steuerung "PLC"

In der Betriebsart MSD PLC werden zyklisch, innerhalb der MSD PLC konfigurierte, Datenpakete ausgetauscht. Konfiguration und Zugriffe erfolgen über Basis MSD PLC Funktionsaufrufe (MCB_TWIN_...). Die Funktionen sind in der MSD PLC Dokumentation oder über den CoDeSys Bibliotheksverwalter beschrieben.

Es stehen drei Datenpuffer mit je 24 Doppelworten zur Verfügung. Zwei davon werden zyklisch ausgetauscht. Ein dritter Puffer kann modifiziert und zum senden / empfangen frei geschaltet werden. Es können zyklisch 2*24 Doppelworte ausgetauscht werden.

6.2.9.1 PLC, 20

Diese Betriebsart für Master und Slave einstellen und entsprechendes MSD

PLC Programm schreiben.

6.2.10 Positions-Sollwert (position reference value)

Die Betriebsart eignet sich zum Synchronisieren zwei Achsen. Die Achsen fahren Lagesynchron. Die Referenzierung wird über den Master angesteuert und ebenso mit dem Slave synchronisiert. Die Synchronisation des Slave auf die Position des Masters erfolgt absolut. Ist der Master-Regelungsart PCON, wird die Sollposition, ansonsten die Istposition übertragen.

6.2.10.1 PCON_REFPOS_MASTER / PCON_REFPOS_ SLAVE, 21+22

Diese Betriebsart wird über die Auswahl **P2580** = PCON_REFPOS_MASTER für den Master und **P2580** = PCON_REFPOS_SLAVE für den Slave ausgewählt.

ID	Parameter	Einstellung im Master	Einstellung im Slave
P2614	TWINdrive-Mode	MASTER (2)	SLAVE (1)
P2580	TWIN_Setting	PCON_REFPOS_MASTER(21)	PCON_REFPOS_SLAVE(22)
P0300	Regelungsart	Beliebig (Ist-/ Soll-Position wird übertragen)	PCON(3)
P0159	Steuerselektor	beliebig	TWINSYNC(10)
P0165	Sollwertselektor	beliebig	TWINSYNC(11)
P0301	Sollwertmodus	beliebig	IP-Mode(1) (optional mit ext. Vorsteuerung über TWIN)
P2584	Speed-Up	---	---
P2602	Local Scaling	Beliebig (für Drehzahl)	---

Tabelle 6.11: Parameter für Master- und Slave-Antrieb der voreingestellten TWINsync- Betriebsart: Positions-Sollwert (position reference value)

ID	Parameter	Einstellung im Master		Einstellung im Slave	
P2609	Remote Scaling	---		wie P2602 aus Master (für Drehzahl)	
P2615	Mapping der Sendedaten	Parameterwert (hex)	Bedeutung	Parameterwert (hex)	Bedeutung
	Sub-Id 0	0000.0002	2 Objekte	0000.0001	1 Objekt
	Sub-Id 1	0A28.0020	lokaler Lagesollwert P2600 (32Bit)	0A29.0020	lokaler Lageistwert P2601 (32Bit)
	Sub-Id 2	0A8E.0010	lokaler Drehzahlsollwert (LocalRefFFISpeed) P2702 (16Bit)		
	Sub-Id 3				
	Sub-Id 4				
	Sub-Id 5				
	Sub-Id 6				
	Sub-Id 7				
P2616	Mapping der Empfangsdaten	Parameterwert (hex)	Bedeutung	Parameterwert (hex)	Bedeutung
	Sub-Id 0	0000.0001	1 Objekt	0000.0002	2 Objekte
	Sub-Id 1	0A30.0010	RemotActPos P2608 (32Bit)	0A2F.0020	RemoteRefPos P2607 (32Bit)
	Sub-Id 2			0A2D.0010	RemoteRefSpeed P2605 (16Bit)
	Sub-Id 3				
	Sub-Id 4				
	Sub-Id 5				
	Sub-Id 6				
	Sub-Id 7				

Tabelle 6.11: Parameter für Master- und Slave-Antrieb der voreingestellten TWINsync- Betriebsart: Positions-Sollwert (position reference value) (Fortsetzung)

Die folgende Abbildung zeigt die Prozessdatenschnittstelle zwischen Master- und Slave-Antrieb in der Betriebsart: Positions-Sollwert (position reference value)

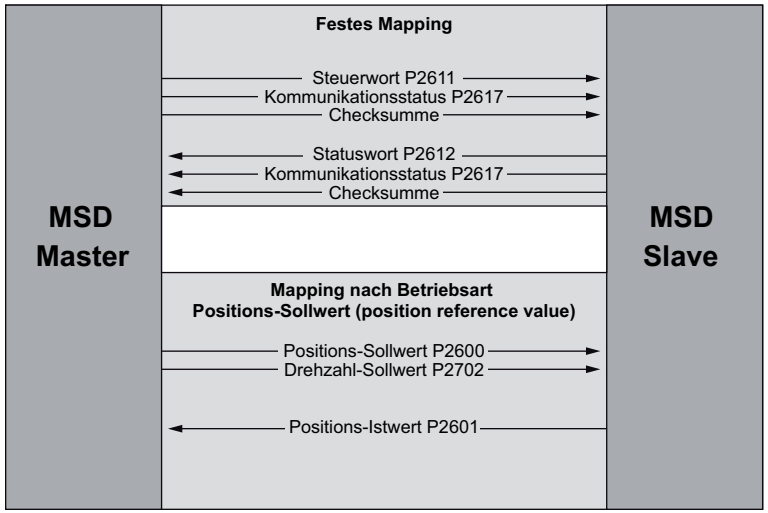


Bild 6.12: Prozessdatenschnittstelle Positions-Sollwert (position reference value)

6.2.11 Serial Double Inverter "SDI" / Parallel Double Inverter "PDI"

Dieses Kapitel beschreibt eine Lösung, mit der ein kombinierter Betrieb zweier Servoregler vom Typ G395-450/G397-450 an einer gemeinsamen Motorwicklung möglich ist. Die Lösung ist für Anwendungen gedacht, bei denen der maximale Ausgangsstrom oder die maximale Ausgangsleistung eines Servoreglers vom Typ G395-450/G397-450 nicht ausreicht.

Die Lösung setzt eine vorhandene TWINsync-Kommunikationsverbindung zwischen den beiden Umrichtern voraus. Ein Umrichter wird dabei im Master-Modus betrieben und entsprechend der Applikation parametriert. Der zweite Umrichter wird im Slave-Modus betrieben und empfängt seine Steuerkommandos und Sollwerte vom Master

über die TWINsync-Schnittstelle. Der Slave überträgt über die TWINsync-Schnittstelle Istwerte und Statusinformationen an den Master. Der Slave wird entweder mit direkter Vorgabe der PWM-Tastverhältnisse oder stromgeregelt betrieben.

6.2.11.1 TWINsync- Dual Inverter Betriebsarten

Bei der Betriebsart Dual-Inverter arbeiten zwei Umrichter im Master-Slave-Betrieb. Beide Umrichter sind ausgangsseitig an einer gemeinsamen Motorwicklung angeschlossen. Dabei werden auf dem Slave-Umrichter die Regelungsarten „PWM-Modus“ und „ICON-Modus“ unterschieden. Im PWM-Modus sendet der Master die PWM-Schaltzeiten direkt an den Slave. Im ICON-Modus werden die d- und q-Stromsollwerte sowie der vom Master gemessene Kommutierungswinkel vom Master an den Slave übermittelt. Der Slave arbeitet dann mit einer feldorientierten Stromregelung ohne eigene Geberauswertung. Master und Slave können dabei ausgangsseitig parallel oder in Serie verschaltet werden.

Die folgende Tabelle beschreibt die neuen TWINsync-Betriebsarten, die über den Parameter **P2580** (MPRO_TWIN_Setting) eingestellt werden können.

ID	Wert	Auswahltext	Beschreibung
P2580	23	MPRO_TWIN_SDI_ Master_PWM	Serial Dual Inverter Master (Slave in PWM mode)
	24	MPRO_TWIN_PDI_ Master_PWM	Parallel Dual Inverter Master (Slave in PWM mode)
	25	MPRO_TWIN_SPDI_ Slave_PWM	Serial/Parallel Dual Inverter Slave (Slave in PWM mode)
	26	MPRO_TWIN_SDI_ Master_ICON	Serial Dual Inverter Master (Slave in ICON mode) (noch nicht auswählbar)
	27	MPRO_TWIN_PDI_ Master_ICON	Parallel Dual Inverter Master (Slave in ICON mode) (noch nicht auswählbar)
	28	MPRO_TWIN_SPDI_ Slave_ICON	Serial/Parallel Dual Inverter Slave (Slave in ICON mode) (noch nicht auswählbar)

Tabelle 6.12: TWINsync Betriebsarten für Dual Inverter Betrieb

Nr	Kombination der Betriebsarten		Verschaltung
	P2580 (Master)	P2580 (Slave)	
1	MPRO_TWIN_SDI_ Master_ICON	MPRO_TWIN_SPDI_Slave_ ICON	Umrichter in Reihenschaltung an beidseitig offener Motorwicklung
2	MPRO_TWIN_SDI_ Master_PWM	MPRO_TWIN_SPDI_Slave_ PWM	
3	MPRO_TWIN_PDI_ Master_ICON	MPRO_TWIN_SPDI_Slave_ ICON	Umrichter in Parallelschaltung an Standard-Motorwicklung mit Saugdrosseln zur Entkopplung
4	MPRO_TWIN_PDI_ Master_PWM	MPRO_TWIN_SPDI_Slave_ PWM	

Tabelle 6.13: Sinnvolle Kombinationen aus TWINsync-Betriebsarten im Dual Inverter Betrieb

Da es sich hierbei um eher „exotische“ Applikationen handelt, sollte hierzu der zuständige FAE oder GAE Mitarbeiter mit ggf. Unterstützung der Entwicklungsabteilung hinzugezogen werden.

6.2.11.2 Betriebsarten 23, 24, 25, 26, 27 und 28

Die Betriebsarten

- SDI_PWM_MASTER (pwm mode), 23
- PDI_PWM_MASTER (pwm mode), 24
- SDI_PDI_PWM_SLAVE (pwm mode), 25
- SDI_CURR_MASTER (current mode), 26
- PDI_CURR_MASTER (current mode), 27
- SDI_PDI_CURR_SLAVE (current mode), 28

sind mit Anschlussplänen, Inbetriebnahmehinweise und weiterführender Dokumentation noch einmal gesondert beschrieben.

6.2.12 Gantry-Anwendung

Betriebsart für Gantry Anwendungen mit Lage- und Drehzahlschleppfehlerüberwachung. Geeignet für alle Regelungsarten.

Im Unterschied zu den Betriebsarten 21 und 22, wird stets die Istposition übertragen. Die übertragene Drehzahl- und Drehmoment werden direkt von den Vorsteuergrößen des Masters bestimmt und könnten im Slave ebenso als Vorsteuergrößen verwendet werden (Minimierung des Schleppfehlers).

Ebenso unterscheiden sich die Betriebsarten 29 und 30 von 21, 22 in der Überwachung von Slave-Position und -Drehzahl. Der Master überwacht in Betriebsart 29 diese Werte (Positonsschleppfehler aus **P0744** und, Drehzahlschleppfehl aus **P2595**). Bei Abweichung wird ERR-39 generiert.

6.2.12.1 PCON_GANTRY_MASTER / PCON_GANTRY_ SLAVE, 29+30

Diese Betriebsart wird über die Auswahl **P2580** = PCON_GANTRY_MASTER für den Master und **P2580** = PCON_GANTRY_SLAVE für den Slave ausgewählt.

ID	Parameter	Einstellung im Master	Einstellung im Slave
P2614	TWINdrive-Mode	MASTER (2)	SLAVE (1)
P2580	TWIN_Setting	PCON_GANTRY_MASTER(29)	PCON_GANTRY_SLAVE(30)
P0300	Regelungsart	wie P0300 aus Slave	wie P0300 aus Master
P2701	Slave-Synchronisation	---	0 = SLAVE_SYNC_ISR, TwinSlave: Synchronisation über TWIN (Mode 1) 1 = SLAVE_SYNC_COM, TwinSlave: Synchronisation über Feldbus 2 = SLAVE_SYNC_ENC, TwinSlave:

Tabelle 6.14: Parameter für Master- und Slave-Antrieb der voreingestellten TWINsync- Betriebsart: Gantry-Anwendung

ID	Parameter	Einstellung im Master		Einstellung im Slave	
				Synchronisation über TWIN (Mode2)	
P0159	Steuerselektor	beliebig		TWINSYNC(10)	
P0165	Sollwertselektor	beliebig		TWINSYNC(11)	
P0301	Sollwertmodus	beliebig		IP-Mode(1)	
P2584	Speed-Up	---		---	
P2602	Local Scaling	beliebig		beliebig	
P2609	Remote Scaling	wie P2602 aus Slave		wie P2602 aus Master	
P2583	SlaveInverted	1 / -1		1 / -1	
P2615	Mapping der Sendedaten	Parameterwert (hex)	Bedeutung	Parameterwert (hex)	Bedeutung
	Sub-Id 0	0000.0003	3 Objekte	0000.0002	2 Objekte
	Sub-Id 1	0A28.0020	lokaler Lagesollwert P2600 (32Bit)	0A29.0020	lokaler Lageistwert P2601 (32Bit)
	Sub-Id 2	02FC.0020	spez. Drehzahlsollwert P0764 (32Bit)	0119.0020	spez. Drehzahlistwert P0281 (32Bit)
	Sub-Id 3	08E0.0010	spez. Drehmomentistwert P2272 (16Bit)		
	Sub-Id 4				
	Sub-Id 5				
	Sub-Id 6				
	Sub-Id 7				
P2616	Mapping der Empfangsdaten	Parameterwert (hex)	Bedeutung	Parameterwert (hex)	Bedeutung
	Sub-Id 0	0000.0002	2 Objekte	0000.0003	3 Objekte
	Sub-Id 1	0A30.0020	RemoteActPos P2608 (32Bit)	0A2F.0020	RemoteRefPos P2607 (32Bit)
	Sub-Id 2	0A1B.0020	ActSpeedMaster P2587 (32Bit)	0A1B.0020	ActSpeedMaster P2587 (32Bit)
	Sub-Id 3			0A2C.0010	RemoteActTorque P2604 (16Bit)
	Sub-Id 4				
	Sub-Id 5				
	Sub-Id 6				
	Sub-Id 7				

Tabelle 6.14: Parameter für Master- und Slave-Antrieb der voreingestellten TWINsync- Betriebsart: Gantry-Anwendung (Fortsetzung)

Die folgende Abbildung zeigt die Prozessdatenschnittstelle zwischen Master- und Slave-Antrieb in der Betriebsart: Gantry-Anwendung

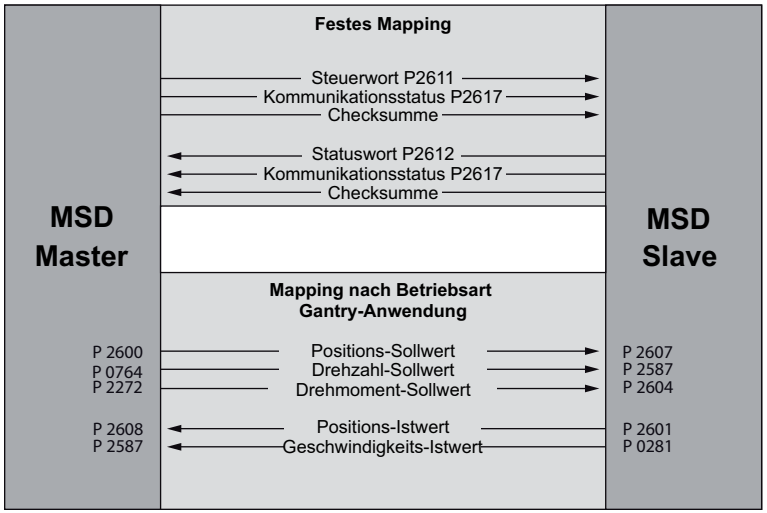


Bild 6.13: Prozessdatenschnittstelle Gantry-Anwendung

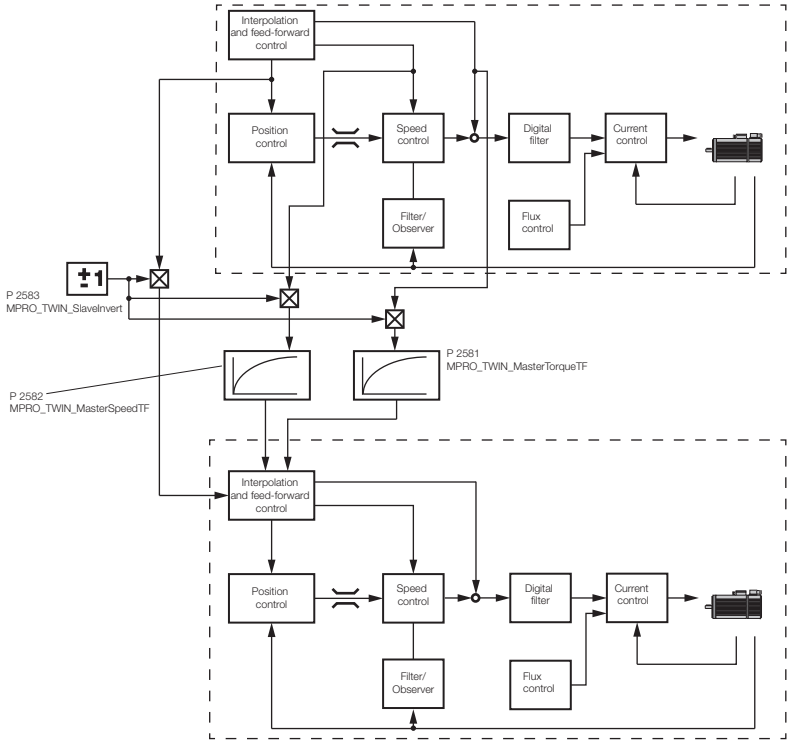


Bild 6.14: Regelungsstruktur Gantry-Anwendung

6.2.13 Extended-Mapping-Mode

Für allgemeine Synchronisationsaufgaben wurde das erweiterte Mapping eingefügt. Es erlaubt das beliebige Übertragen von Scopedaten oder mappbaren Parameterdaten (zusammengefasst: sog. "ParaScope-Objekte"). Idealerweise in Verbindung mit MSD PLC-Applikationen auf Master und Slave. Es ist theoretisch möglich, auf Scope-Daten zu schreiben: die Applikation ist entsprechend mit Voraussicht zu erstellen.

6.2.13.1 EXT_MAP_MASTER / EXT_MAP_SLAVE, 31+32

Diese Betriebsart wird über die Auswahl **P2580** = EXT_MAP_MASTER für den Master und **P2580** = EXT_MAP_SLAVE für den Slave ausgewählt.

ID	Parameter	Einstellung im Master	Einstellung im Slave
P2614	TWINdrive-Mode	MASTER (2)	SLAVE (1)
P2580	TWIN_Setting	EXT_MAP_MASTER(31)	EXT_MAP_SLAVE(32)
P0300	Regelungsart	beliebig	beliebig
P2701	Slave-Synchronisation	---	0 = SLAVE_SYNC_ISR, TwinSlave: Synchronisation über TWIN (Mode 1) 1 = SLAVE_SYNC_COM, TwinSlave: Synchronisation über Feldbus 2 = SLAVE_SYNC_ENC, TwinSlave: Synchronisation über TWIN (Mode2)
P0159	Steuerselektor	beliebig	beliebig
P0165	Sollwertselektor	beliebig	beliebig
P0301	Sollwertmodus	beliebig	beliebig
P2584	Speed-Up	---	---
P2602	Local Scaling	---	---
P2609	Remote Scaling	---	---
P2709[0]	PhysicalLink[0]: Baudrate	Baudrate selection 0 = 4 M 1 = 2 M 2 = 1 M 3 = 800 k 4 = 500 k 5 = 400 k 6 = 250 k	wie P2709[0] aus Master
P2709[1]	PhysicalLink[1]: Framesize	Frame size selection EXT_PDO = extended mapping PDO 0 = 14 byte EXT_PDO 1 = 12 byte EXT_PDO 2 = 10 byte EXT_PDO 3 = 8 byte EXT_PDO 4 = 6 byte EXT_PDO 5 = 4 byte EXT_PDO	wie P2709[1] aus Master

Tabelle 6.15: Parameter für Master- und Slave-Antrieb der voreingestellten TWINsync- Betriebsart: Extended-Mapping-Mode

ID	Parameter	Einstellung im Master		Einstellung im Slave	
		6 = 16 byte EXT_PDO 7 = 18 byte EXT_PDO 8 = 20 byte EXT_PDO 9 = 22 byte EXT_PDO 10 = 24 byte EXT_PDO 11 = 26 byte EXT_PDO 12 = 28 byte EXT_PDO 13 = 30 byte EXT_PDO			
P2615	Mapping der Sendedaten	Parameterwert (hex)	Bedeutung	Parameterwert (hex)	Bedeutung
	Sub-Id 0	pppp.SS.tt	Tx-ParaScope-Objekt 0	pppp.SS.tt	Tx-ParaScope-Objekt 0
	Sub-Id 1	pppp.SS.tt	Tx-ParaScope-Objekt 1	pppp.SS.tt	Tx-ParaScope-Objekt 1
	Sub-Id 2	pppp.SS.tt	Tx-ParaScope-Objekt 2	pppp.SS.tt	Tx-ParaScope-Objekt 2
	Sub-Id 3	pppp.SS.tt	Tx-ParaScope-Objekt 3	pppp.SS.tt	Tx-ParaScope-Objekt 3
	Sub-Id 4	pppp.SS.tt	Tx-ParaScope-Objekt 4	pppp.SS.tt	Tx-ParaScope-Objekt 4
	Sub-Id 5	pppp.SS.tt	Tx-ParaScope-Objekt 5	pppp.SS.tt	Tx-ParaScope-Objekt 5
	Sub-Id 6	pppp.SS.tt	Tx-ParaScope-Objekt 6	pppp.SS.tt	Tx-ParaScope-Objekt 6
	Sub-Id 7	pppp.SS.tt	Tx-ParaScope-Objekt 7	pppp.SS.tt	Tx-ParaScope-Objekt 7
P2616	Mapping der Empfangsdaten	Parameterwert (hex)	Bedeutung	Parameterwert (hex)	Bedeutung
	Sub-Id 0	pppp.SS.tt	Rx-ParaScope-Objekt 0	pppp.SS.tt	Rx-ParaScope-Objekt 0
	Sub-Id 1	pppp.SS.tt	Rx-ParaScope-Objekt 1	pppp.SS.tt	Rx-ParaScope-Objekt 1
	Sub-Id 2	pppp.SS.tt	Rx-ParaScope-Objekt 2	pppp.SS.tt	Rx-ParaScope-Objekt 2
	Sub-Id 3	pppp.SS.tt	Rx-ParaScope-Objekt 3	pppp.SS.tt	Rx-ParaScope-Objekt 3

Tabelle 6.15: Parameter für Master- und Slave-Antrieb der voreingestellten TWINsync- Betriebsart: Extended-Mapping-Mode (Fortsetzung)

ID	Parameter	Einstellung im Master		Einstellung im Slave	
	Sub-Id 4	pppp.SS.tt	Rx-ParaScope-Objekt 4	pppp.SS.tt	Rx-ParaScope-Objekt 4
	Sub-Id 5	pppp.SS.tt	Rx-ParaScope-Objekt 5	pppp.SS.tt	Rx-ParaScope-Objekt 5
	Sub-Id 6	pppp.SS.tt	Rx-ParaScope-Objekt 6	pppp.SS.tt	Rx-ParaScope-Objekt 6
	Sub-Id 7	pppp.SS.tt	Rx-ParaScope-Objekt 7	pppp.SS.tt	Rx-ParaScope-Objekt 7

Tabelle 6.15: Parameter für Master- und Slave-Antrieb der voreingestellten TWINsync- Betriebsart: Extended-Mapping-Mode (Fortsetzung)

pppp : in hex: Parameter-ID oder Scope-ID
SS : in hex: Parameter-SubID in hex oder "0" (wenn ScopeData)
tt : in hex: Typ-Auswahl: 0 = ParameterData, 1 = ScopeData

Konfiguration der Prozessdaten im Extended-Mapping-Mode

Die vom Antrieb zu sendenden und die zu empfangenden Prozessdaten werden hier manuell über die Parameter (**P2615**) TOPT_TWIN_ProcessSendData (Mapping der Sendedaten) und (**P2616**) TOPT_TWIN_Process-ReceiveData (Mapping der Empfangsdaten) konfiguriert. Bei **P2615 / P2616** handelt es sich jeweils um einen Feldparameter mit 8 Elementen. Es werden maximal 8 ParaScope-Objekte in jede Richtung unterstützt. Die Einträge unter SubID 0-7 sind wie in folgender Tabelle beschrieben codiert.

Bitfeld	Bedeutung SubID 0...7 (Extended-Mapping-Mode)
PPPPxxxxh	2 Byte Parameter-ID oder Scope-ID des zu versendenden Objekts als HEX-Wert
xxxxSSxxh	1 Byte Parameter-SubID des zu versendenden Parameters als HEX-Wert oder "0", wenn Typ "ScopeData-Objekt" ausgewählt
xxxxxxTTh	1 Byte Typ-Auswahl des zu versendenden Objekts als HEX-Wert TT = 00h : Typ-Auswahl "ParameterData-Objekt" TT = 01h : Typ-Auswahl "ScopeData-Objekt"

*Tabelle 6.16: Aufbau von Parameter **P2615 / P2616** (SubID: 0-7) für das Mapping der zu sendenden Prozessdaten im Extended-Mapping-Mode*

Grundsätzlich ist bei der Konfiguration der Prozessdaten zu beachten, dass die Reihenfolge und Datenbreite der Empfangsdaten der einen Achse mit der Reihenfolge und der Datenbreite der Sendedaten der anderen Achse übereinstimmt. Diese Übereinstimmung der Parametrierung kann vom MSD Servo Drive nicht überwacht werden und muss daher vom Anwender sichergestellt werden.

6.2.13.2 Beispiel: Elektronisches Getriebe / E-CAM Synchronisation

ID	Parameter	Einstellung im Master	Einstellung im Slave
P1319	Camming Mater AxisType	beliebig	9 = Encoder TWIN (es wird die Lage aus P2607 TWIN_RemoteRefPos) berechnet
P2615	TX Mapping	4 Byte Encoder Singleturn Lage (Scope ID 1011, 1021, 1031) 4 Byte PLC DINT 4 Byte PLC FLOAT 2 Byte PLC INT	4 Byte PLC DINT 4 Byte PLC DINT 4 Byte PLC FLOAT 2 Byte PLC INT
P2616	RX Mapping	4 Byte PLC DINT 4 Byte PLC DINT 4 Byte PLC FLOAT 2 Byte PLC INT	4 Byte P2607 TWIN_RemoteRefPos 4 Byte PLC DINT 4 Byte PLC FLOAT 2 Byte PLC INT
P0159	Steuerselektor	beliebig	iPLC
P0165	Sollwertselektor	beliebig	beliebig (überlagert mit CAM)

Tabelle 6.17: Beispiel: Elektronisches Getriebe / E-CAM Synchronisation

6.2.14 Dual Stator Winding motor "DSW"

Die Betriebsarten 33 und 34 sind für den Betrieb von Doppelwicklungsmotoren bestimmt (analog der „Double Inverter DI“ Betriebsarten). Die Inbetriebnahme gestaltet sich weitestgehend identisch.

6.2.14.1 DSW_MASTER / DSW_SLAVE, 33+34

Da es sich bei Doppelwicklungsmotoren um eher „exotische“ Applikationen handelt, sollte hierzu der zuständige FAE oder GAE Mitarbeiter mit ggf. Unterstützung der Entwicklungsabteilung hinzugezogen werden.

7 Überwachungsfunktionen / Fehlermeldungen

Die Datenübertragung der Master-Slave-Kopplung wird stetig überwacht. Fehler können auftreten, entweder wenn eine fehlerhafte Parametrierung vorliegt oder wenn der Übertragungskanal gestört ist. Fehler werden nur dann gemeldet, wenn sich der MSD Servo Drive im Zustand "Regelung" befindet (Display zeigt Zustand 5). Die Master-Slave-Kopplung besitzt die Fehlerobergruppe "40" (ErrorID). Eine Auflistung der möglichen Fehler befindet sich in den folgenden Tabellen.

Error Id		Fehlerursache	Fehlerbeseitigung
40	00	Fehlerhafte Datenübertragung. Dies kann auftreten, wenn der Kanal für eine Dauer größer als die über P2613 einstellbare Zeit gestört ist. Der Fehler wird ebenfalls gemeldet, falls der Slave die Synchronisation verloren hat.	Steckverbindung prüfen Kabel prüfen MSD Servo Drive prüfen
40	01	Master und Slave besitzen eine unterschiedlich parametrierte Schaltfrequenz.	Parametrierung korrigieren
40	02	Die Achsen sind entweder beide als Master oder beide als Slave parametriert.	Parametrierung korrigieren
40	04	Master und Slave haben unterschiedliche DriveCom-Zustände (Überwacht wer-den die Zustände bis Zustand 5. Bei Schnellhalt oder Fehlerreaktion ist die Überwachung inaktiv)	Regelung neu starten, Fehler quittieren

Tabelle 7.1: Fehlermeldungen "40" im Master-Slave-Betrieb

Error Id		Fehlerursache	Fehlerbeseitigung
39	00	Drehzahldifferenz zwischen Master und Slave ist zu hoch	Geber überprüfen
39	01	Drehmomentdifferenz zwischen Master und Slave ist zu hoch	Parametrierung korrigieren
39	02	Fehler auf der anderen Achse erkannt (Master oder Slave)	Master-Slave neu starten

Tabelle 7.2: Fehlermeldungen "39" im Master-Slave-Betrieb

8 Index

A

Anschlusskabel 10

B

Betriebsarten 22
Betriebsartenselektor 15

D

D-Sub Buchse 10
Doppelwicklungsmotoren 42
Double Inverter DI 31
Drehzahl- und Lageregelung 28
Drehzahlsynchronisation 24
Dual Stator Winding motor "DSW" 42

E

ErrorID 44
Extended-Mapping-Mode 40

F

Fehlermeldungen 44

G

Gantry Anwendungen 39

I

Inhaltsverzeichnis 3
Installation 10
MSD PLC-Steuerung "PLC" 36

K

Kommunikationsschnittstelle 12
Konfigurationsparameter 12

L

Leistungsmerkmale 8

M

Master/Slave Selektor 14

mechanisch gekoppelte Achsen 24

O

Optionssteckplatz 2 8

P

Parallel Double Inverter "PDI" 37
Parameterbeschreibung 12
Parametrierung 18
Positions-Sollwert 36
Prozessdatenkonfiguration 22

R

Rack-and-Pinion Drive Control 32
RPDC 32

S

Serial Double Inverter "SDI" 37
Skalierung der Prozessdaten 16
Steckerbelegung 10
Steuerwort 20
Synchronlauf 8

T

Timeout-Überwachung 14
TWINsync Datentelegramm 14

Ü

Übertragungsrate 8
Überwachungsfunktionen 44

V

Verbindungskabel 10
Virtueller Geber 22

SCHAUEN SIE GENAU HIN.

Moog-Lösungen sind weltweit erhältlich. Weitere Informationen erhalten Sie auf unserer Webseite oder von der Moog-Niederlassung in Ihrer Nähe.

MOOG
Moog GmbH
Hanns-Klemm-Straße 28
D-71034 Böblingen
Telefon +49 7031 622 0

www.moog.com/industrial
drives-support@moog.com

Moog ist ein eingetragenes Warenzeichen der Moog, Inc. und ihrer Niederlassungen. Alle hierin aufgeführten Warenzeichen sind Eigentum der Moog Inc. und ihrer Niederlassungen.
Alle Rechte vorbehalten.
© 2023 Moog GmbH.

Technische Änderungen vorbehalten.

Der Inhalt unserer Dokumentation wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt und entspricht unserem derzeitigen Informationsstand.

Dennoch weisen wir darauf hin, dass die Aktualisierung dieses Dokuments nicht immer zeitgleich mit der technischen Weiterentwicklung unserer Produkte durchgeführt werden kann.

Informationen und Spezifikationen können jederzeit geändert werden. Bitte informieren Sie sich unter drives-support@moog.com über die aktuelle Version.

Id.-Nr.: CB08759-002, Rev. 1.2

Stand: 03/2023