

EtherCAT

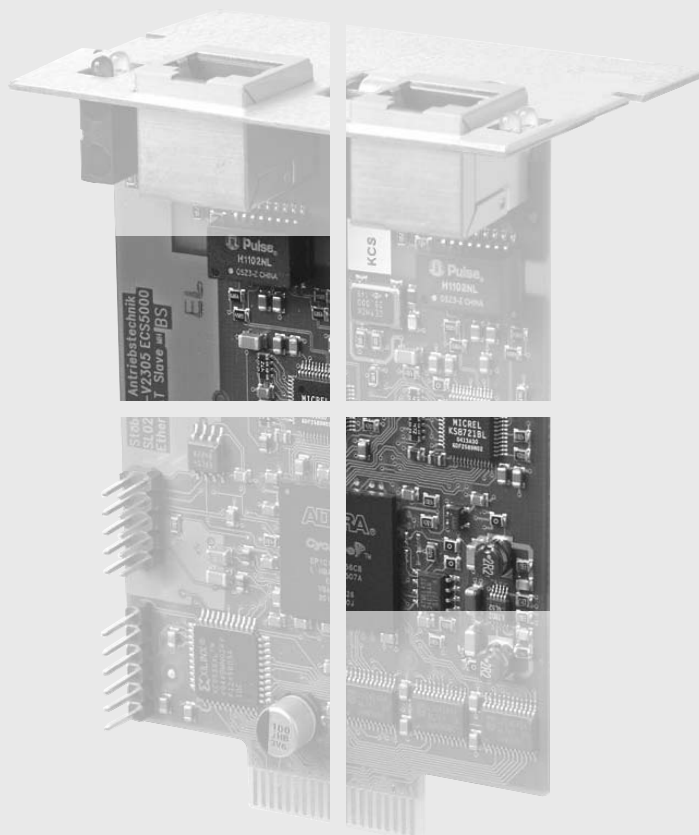
Feldbusdokumentation

5. STÖBER Umrichtergeneration

GRUNDLAGEN

KOMMUNIKATION

PARAMETER



V 5.3

03/2007

D

INHALTSVERZEICHNIS

1. Sicherheitshinweise	1
1.1 Hardware	2
1.2 Software	3
2. Einführung	4
3. Montage	5
4. Elektrische Installation	6
5. Grundlagen EtherCAT	7
6. Anwenderschnittstelle der EtherCAT-Optionsplatine	10
7. Datenübertragung mit PDO und SDO	12
7.1 Prozessdatenübertragung mit PDO-Service	12
7.1.1 Prozessdaten-Abbildung	12
7.1.2 Sinnvolle Prozessdaten am Beispiel Schnellsollwert	14
7.2 Prozessdatenübertragung mit SDO-Service	16
7.2.1 Achsvorwahl	16
7.2.2 Expedited Transfer	17
7.2.3 Fehlercodes für SDO-Services	18
7.2.4 Liste der Antriebsparameter	19
8. Emergency-Nachrichten	20
8.1 Emergency-Nachrichten bei Gerätezustand Störung	20
8.2 Emergency-Nachrichten bei Zustandswechsel der EtherCAT-Zustandsmaschine	22
9. Synchronisierung mit Distributed Clocks	23
10. Überwachung und Diagnose im Umrichter	25
10.1 Überwachung der Prozessdatenverbindung zum Master	25
10.2 Diagnose-Parameter	26
11. Inbetriebnahme mit TwinCAT	31
11.1 Komponenten	31
11.2 Funktionsumfang	31
11.3 Gerätebeschreibungsdatei	31
11.4 Treiber für EtherCAT installieren	31
11.5 Inbetriebnahme des Umrichters an EtherCAT	32
11.6 Überwachung der Prozessdatenverbindung zu TwinCAT	32
12. Literaturverzeichnis	36

1. Sicherheitshinweise

1 SICHERHEITSHINWEISE

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die zur Vermeidung von Personen- und Sachschäden beachtet werden müssen. Die Hinweise sind nach Gefährdungsgrad abgestuft und werden folgendermaßen dargestellt:

ACHTUNG

bedeutet, dass ein unerwünschtes Ergebnis oder ein unerwünschter Zustand eintreten kann, falls der entsprechende Hinweis nicht beachtet wird.

VORSICHT

ohne Warndreieck bedeutet, dass ein Sachschaden eintreten kann, falls die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

VORSICHT

mit Warndreieck bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung und ein Sachschaden eintreten kann, falls die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

WARNUNG

bedeutet, dass erhebliche Lebensgefahr und erheblicher Sachschaden eintreten **kann**, falls die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

GEFAHR

bedeutet, dass erhebliche Lebensgefahr und erheblicher Sachschaden eintreten **wird**, falls die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

HINWEIS

bedeutet eine wichtige Information über das Produkt oder die Hervorhebung eines Dokumentationsteils, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll.

AKTION

bedeutet die Beschreibung einer Handlung, die für den Umgang mit dem Produkt besonders wichtig ist.



1. Sicherheitshinweise

1.1 Hardware



WARNUNG

Lesen Sie vor der Montage und Inbetriebnahme unbedingt diese Montage- und Inbetriebnahmeanleitung, damit es nicht zu vermeidbaren Problemen bei der Inbetriebnahme und/oder dem Betrieb kommt.

Beim POSIDRIVE® der Baureihen FDS und MDS handelt es sich im Sinne der DIN EN 50178 (früher VDE 0160) um ein elektrisches Betriebsmittel der Leistungselektronik (BLE) für die Regelung des Energieflusses in Starkstromanlagen. Sie sind ausschließlich zur Speisung von Servo (MDS)- und Asynchron (FDS, MDS)-Maschinen bestimmt. Die Benutzung, die Montage, der Betrieb und die Wartung ist nur unter Beachtung und Einhaltung der gültigen Vorschriften und/oder gesetzlichen Vorgaben, Regelwerke und dieser technischen Dokumentation zulässig.

Dies ist ein Produkt der eingeschränkten Vertriebsklasse nach IEC 61800-3. In einer Wohnumwelt kann dieses Produkt hochfrequente Störungen verursachen, in deren Fall der Anwender aufgefordert werden kann, geeignete Maßnahmen zu ergreifen.

Die strikte Einhaltung aller Regeln und Vorschriften ist vom Betreiber sicherzustellen.

Die in weiteren Abschnitten (Punkten) aufgeführten Sicherheitshinweise und Angaben sind vom Betreiber einzuhalten.



WARNUNG

Vorsicht! Hohe Berührungsspannung! Schockgefahr! Lebensgefahr!

Bei angelegter Netzspannung darf das Gehäuse unter keinen Umständen geöffnet oder Anschlüsse gelöst werden. Ein Öffnen des Umrichters ist nur im stromlosen Zustand (alle Leistungsstecker abgezogen) frühestens 5 Minuten nach Wegschalten der Netzspannung zum Ein- oder Ausbau von Optionsplatinen zulässig. Die Voraussetzung für eine einwandfreie Funktion des Umrichters ist die fachgerechte Projektierung und Montage des Umrichterantriebes. Transport, Installation, Inbetriebnahme und Bedienung des Gerätes ist nur durch, für diese Tätigkeit qualifiziertes, Fachpersonal zulässig.

Achten Sie vor allem auf:

- Zulässige Schutzklasse: Schutzerdung; Der Betrieb ist nur mit vorschriftsmäßigem Anschluss des Schutzleiters zulässig. Ein direkter Betrieb der Geräte an IT-Netzen ist nicht möglich.
- Installationsarbeiten dürfen nur im spannungsfreien Zustand erfolgen. Bei Arbeiten am Antrieb die Freigabe sperren und den kompletten Antrieb vom Netz trennen. (Die 5 Sicherheitsregeln beachten).
- Lassen Sie den Stecker für die ZK-Kopplung auch bei nicht verwendeter ZK-Kopplung aufgesteckt (BG0-BG2: X22)!
- Entladungszeit der Zwischenkreiskondensatoren > 5 Minuten.
- Es ist nicht erlaubt, mit Gegenständen jeglicher Art in das Geräteinnere einzudringen.
- Bei der Montage oder sonstigen Arbeiten im Schaltschrank ist das Gerät gegen herunterfallende Teile (Drahtreste, Litzen, Metallteile, usw.) zu schützen. Teile mit leitenden Eigenschaften können innerhalb des Umrichters zu einem Kurzschluss oder Geräteausfall führen.
- Vor der Inbetriebnahme sind zusätzliche Abdeckungen zu entfernen, damit es zu keiner Überhitzung des Gerätes kommen kann.

Der Umrichter muss in einem Schaltschrank installiert sein, in dem die maximale Umgebungstemperatur (siehe Technische Daten) nicht überschritten wird. Es dürfen nur Kupferleitungen verwendet werden. Die zu verwendenden Leitungsquerschnitte ergeben sich aus der Tabelle 310-16 der Norm NEC bei 60 °C oder 75 °C.

Für Schäden, die aufgrund einer Nichtbeachtung der Anleitung oder der jeweiligen Vorschriften entstehen, übernimmt die Fa. STÖBER ANTRIEBSTECHNIK GmbH + Co. KG keine Haftung.

1. Sicherheitshinweise

Der Motor muss eine integrale Temperaturüberwachung mit Basisisolierung entsprechend EN 61800-5-1 besitzen, oder es muss ein externer Motorüberlastschutz verwendet werden.

Nur für den Gebrauch an Versorgungsstromnetzen geeignet, die höchstens einen maximal symmetrischen Nennkurzschlussstrom von 5000 A bei 480 Volt liefern können.

Technische Änderungen, die der Verbesserung der Geräte dienen, vorbehalten. Die vorliegende Dokumentation stellt eine reine Produktbeschreibung dar. Es handelt sich um keine zugesicherten Eigenschaften im Sinne des Gewährleistungsrechts.

1.2 Software

Nutzung der Software POSITool

Mit dem Softwarepaket POSITool kann die Applikationsauswahl, Anpassung von Parametern und Signalbeobachtung der 5. STÖBER Umrichtergeneration vorgenommen werden. Mit der Auswahl einer Applikation und der Übertragung dieser Daten an einen Umrichter wird die Funktionalität festgelegt.

Das Programm ist Eigentum der STÖBER ANTRIEBSTECHNIK GmbH + Co. KG und ist urheberrechtlich geschützt. Das Programm wird für den Anwender lizenziert. Die Überlassung der Software erfolgt ausschließlich in maschinenlesbarer Form. Der Kunde erhält von der STÖBER ANTRIEBSTECHNIK GmbH + Co. KG ein nicht ausschließliches Recht zur Nutzung des Programms (Lizenz), wenn es rechtmäßig erworben wurde.

Der Kunde ist berechtigt das Programm zu den o.g. Tätigkeiten und Funktionen zu nutzen und Kopien des Programms, einschließlich einer Sicherungskopie zur Unterstützung dieser Nutzung zu erstellen und zu installieren.

Die Bedingungen dieser Lizenz gelten für jede Kopie. Der Kunde verpflichtet sich, auf jeder Kopie des Programms den Copyrightvermerk und alle anderen Eigentumsvermerke anzubringen.

Der Kunde ist nicht berechtigt, das Programm abweichend von diesen Bestimmungen zu nutzen, zu kopieren, zu ändern oder weiterzugeben / zu übertragen; das Programm umzuwandeln (reverse assemble, reverse compile) oder in anderer Weise zu übersetzen, das Programm in Unterlizenzen zu vergeben, zu vermieten oder zu verleasen.

Produktpflege

Die Verpflichtung zur Wartung bezieht sich auf die beiden letzten aktuellen, von STÖBER ANTRIEBSTECHNIK GmbH + Co. KG erstellten und zum Einsatz freigegeben Programmversionen.

STÖBER ANTRIEBSTECHNIK GmbH + Co. KG beseitigt Programmängel oder stellt dem Kunden nach Wahl von Fa. STÖBER ANTRIEBSTECHNIK GmbH + Co. KG eine neue Programmversion zur Verfügung. Kann der Fehler im Einzelfall nicht sofort behoben werden, so wird STÖBER ANTRIEBSTECHNIK GmbH + Co. KG eine Zwischenlösung herbeiführen, die gegebenenfalls die Beachtung besonderer Bedienungsvorschriften durch den Anwender erfordert.

Anspruch auf Mängelbeseitigung besteht nur, wenn gemeldete Fehler reproduzierbar sind oder durch maschinell erzeugte Ausgaben aufgezeigt werden können. Mängel müssen in nachvollziehbarer Form unter Angabe der für die Mängelbehebung zweckdienlichen Informationen gemeldet werden.

Die Pflicht zur Mängelbeseitigung erlischt für solche Programme, die der Kunde ändert oder in die er sonstwie eingreift, es sei denn, dass der Kunde im Zusammenhang mit der Mängelmeldung nachweist, dass der Eingriff für den Mangel nicht ursächlich ist. STÖBER ANTRIEBSTECHNIK GmbH + Co. KG verpflichtet sich, die jeweils gültigen Programmversionen an einem speziell geschützten Ort aufzubewahren (feuersicherer Datensafe, Bankschließfach).

2. Einführung

2 EINFÜHRUNG

Zweck des Handbuchs

Dieses Handbuch informiert Sie über die Anbindung der 5. STÖBER Umrichtergeneration an das Feldbussystem EtherCAT. Dazu werden Ihnen die Struktur von EtherCAT und die prinzipiellen Vorgehensweisen erläutert.

Das Handbuch soll:

- Sie mit dem Basiswissen über die EtherCAT-Kommunikation vertraut machen.
- Sie beim Entwurf einer Anwendung und der Projektierung der Kommunikation unterstützen.

Leserkreis

Zielgruppe dieses Handbuchs sind Anwender, die mit der Steuerung von Antriebssystemen vertraut sind und über Grundkenntnisse von EtherCAT verfügen.

Weitere Handbücher

Für weitere Informationen berücksichtigen Sie bitte folgende Handbücher:

- Montageanleitung (Impr.-Nr. 441645) für die Montage der Gerätefamilie MDS und die Montageanleitung (Impr.-Nr. 441857) für die Montage der Gerätefamilie FDS.
- Kurz-Inbetriebnahmeanleitung (Impr.-Nr. 441680) für einen schnellen Einstieg in den Betrieb der 5. STÖBER Umrichtergeneration.
- Applikationshandbuch (Impr.-Nr. 441681) für eine Beschreibung der Applikationen, die Ihnen von STÖBER ANTRIEBSTECHNIK zur Verfügung gestellt werden.
- Programmierhandbuch (Impr.-Nr. 441683) für eine detaillierte Beschreibung des Systems und der Option der freien, graphischen Programmierung.

Weitere Dokumentation zum Thema EtherCAT

Weiterführende Informationen zum Thema EtherCAT finden Sie auf der Homepage www.ethercat.org.

Weitere Unterstützung

Bei Fragen zur Nutzung von Geräten der 5. STÖBER Umrichtergeneration und ihrer EtherCAT-Anbindung, die Ihnen nicht durch dieses Handbuch beantwortet werden, unterstützen wir Sie gerne unter der Telefonnummer 07231 582 0.

Um Ihnen den Einstieg in die Anwendung unserer Software zu erleichtern, bieten wir entsprechende Kurse an. Wenden Sie sich bitte an unser Trainingscenter unter folgender Anschrift:

STÖBER ANTRIEBSTECHNIK GmbH+Co. KG
Trainingscenter
Kieselbronner Straße 12
75177 Pforzheim

3. Montage

3 MONTAGE

Einleitung

Um einen Umrichter der 5. STÖBER Umrichtergeneration in ein EtherCAT-System zu integrieren, muss das Feldbusmodul ECS 5000 eingebaut sein. Es empfiehlt sich die Optionskarte mit Montage zu bestellen. In diesem Fall wird sie von STÖBER ANTRIEBSTECHNIK vor Auslieferung montiert.

VORSICHT

Vermeiden Sie beim Umgang mit der Optionsplatine jede Berührung der Goldkontaktfläche mit den Fingern. Es besteht Verschmutzungs- bzw. Korrosionsgefahr. Außerdem besteht ESD-Gefahr (elektro static discharge), welche zum unmittelbaren oder vorzeitigen Ausfall der Baugruppe führt. Führen Sie deshalb vor einer Berührung der Platine einen Potentialausgleich durch.

Um die Optionsplatine ECS 5000 in ein Gerät der 5. STÖBER Umrichtergeneration einzubauen, folgen Sie der Anleitung:

- Stellen Sie sicher, dass das Gerät spannungsfrei ist.
- Lösen Sie das Blindblech am Umrichter, in dem Sie die beiden Schrauben entfernen. Dieses Blech wird nicht mehr benötigt.
- Befestigen Sie die Platine mit der Blechschraube an dem beigefügten Montageblech für die EtherCAT-Platine. Beachten Sie, dass für den Einbau in den MDS 5000 das große Montageblech verwendet wird. Für den Einbau in den FDS 5000 wird das schmale Blech verwendet.
- Schieben Sie die Feldbusplatine (A) mit der goldkontaktierten Klemmfläche (B) in den schwarzen Klemmblock innerhalb des Umrichters. Beachten Sie, dass die Platine in den MDS-Umrichter mit den Buchsen in Richtung Frontseite eingebaut wird. Bei einem Einbau in den FDS-Umrichter wird die Platine mit den Buchsen in Richtung Geräterückseite eingebaut.
- Überprüfen Sie den korrekten Sitz der Platine.
- Befestigen Sie das Abdeckblech mit den beiden Schrauben (C).

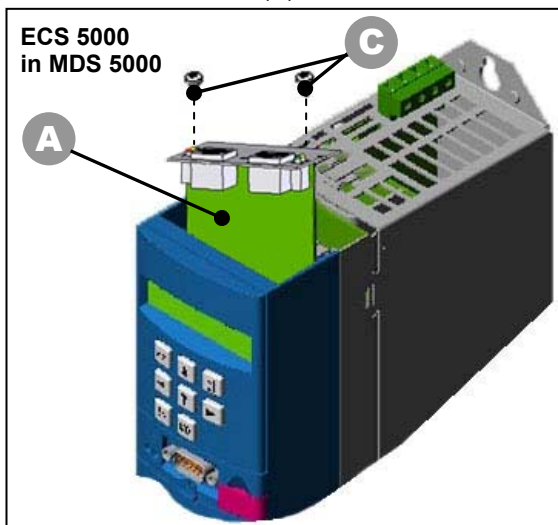
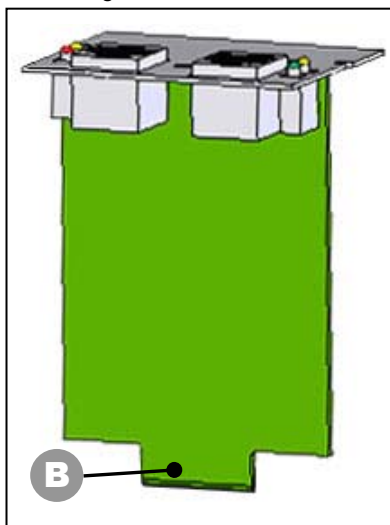


Abbildung 3-1 Montage der Optionsplatine ECS 5000 in MDS 5000

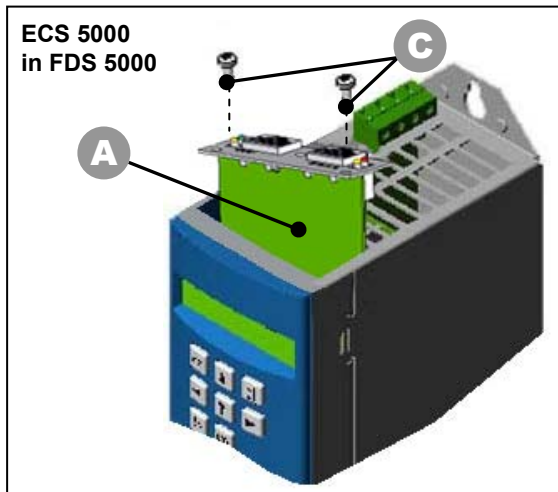
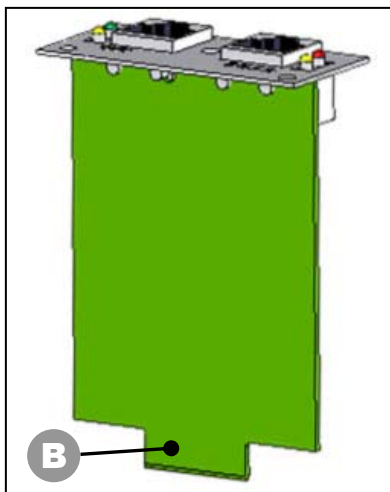


Abbildung 3-2 Montage der Optionsplatine ECS 5000 in FDS 5000

4. Elektrische Installation

4 ELEKTRISCHE INSTALLATION

Aufbau

Es werden immer genau ein EtherCAT-Master (z.B. Industrie-PC) und eine beliebige Anzahl von EtherCAT-Slaves (z.B. Umrichter) verbunden. Alle Teilnehmer werden in einer Linie zusammengesteckt. Der Master ist am Anfang der Leitung angeschlossen. Danach folgen die Slaves in beliebiger Reihenfolge. Beim letzten Teilnehmer bleibt die OUT-Buchse X201 offen.

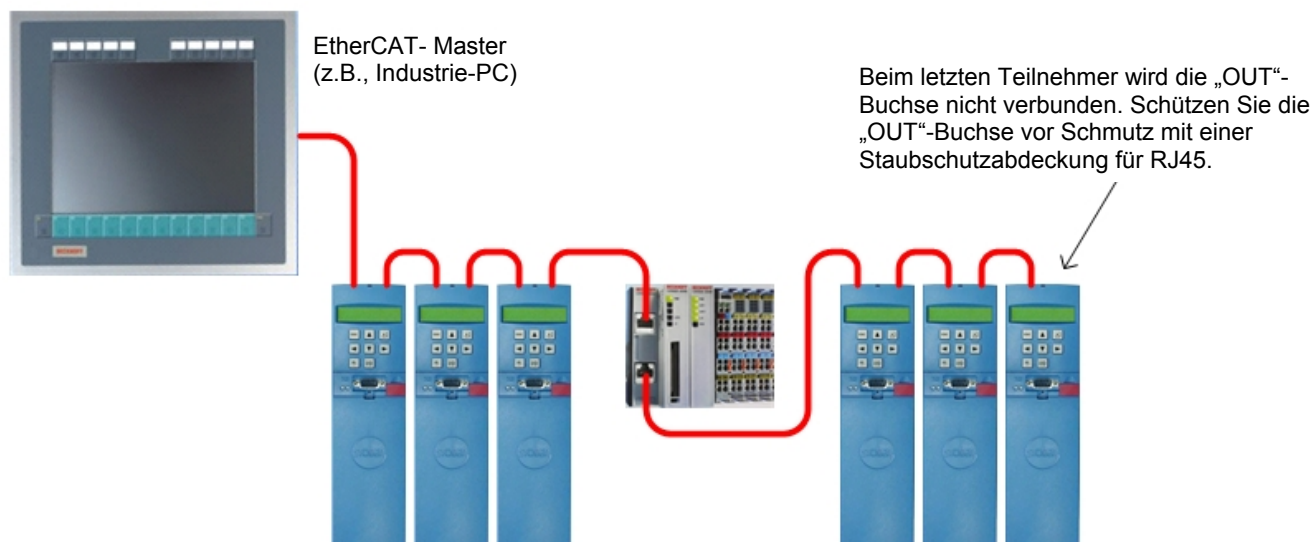


Abbildung 4-1 Aufbau eines EtherCAT-Netzes

IN- und OUT-Buchse

Jeder EtherCAT-Slave (z. B. Umrichter) verfügt über die RJ-45 Buchsen IN (X200) und OUT (X201). Das ankommende EtherCAT-Kabel (aus der Richtung des Masters) wird in die IN-Buchse gesteckt. Die OUT-Buchse wird mit dem nachfolgenden Teilnehmer verbunden.

ACHTUNG

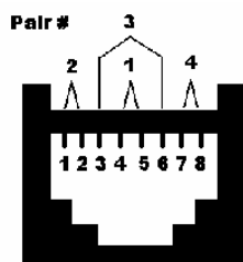
Gefahr von unbeabsichtigten Bewegungen! Ein Vertauschen des ankommenden und des abgehenden Kabels führt zu einer falschen Verteilung der Busadresse! Stecken Sie immer das ankommende Kabel auf die IN-Buchse und das abgehende Kabel auf die OUT-Buchse. Die Beschriftung finden Sie auf dem Etikett.

Verbindungskabel

Als Verbindungskabel sind Ethernet - Patchkabel oder Crossoverkabel in der Qualität **CAT5e** geeignet. Für ein EtherCAT-Netzwerk sind Längen von 0,2 bis 100 m erlaubt.

RJ-45 Buchse

Möchten Sie Ihre Kabel selbst konfektionieren, müssen Sie darauf achten, dass sehr sorgfältig mit den geeigneten Crimp-Werkzeugen gearbeitet wird. Kontrollieren Sie anschließend die Qualität mit einem Kabeltester, um Übertragungsprobleme zu vermeiden. Die Belegung der einzelnen Kontakte der RJ-45 Buchse erfolgt nach der Norm „T 568-B“ und ist in folgender Tabelle dargestellt.



Pin	Farbe	Kabel-Aderpaar	Funktion
1	white/orange	2	TxData +
2	orange	2	TxData -
3	white/green	3	RecvData +
4	blue	1	Unused
5	white/blue	1	Unused
6	green	3	RecvData -
7	white/brown	4	Unused
8	brown	4	Unused



HINWEIS

Da es ein sehr großes Angebot von preiswerten Ethernet-Kabeln in verschiedenen Längen gibt, ist es einfacher und schneller, ein Ethernet-Kabel zu kaufen statt zu konfektionieren. Achten Sie beim Kauf auf CAT5e-Qualität.

5. Grundlagen ETherCAT

5 GRUNDLAGEN ETHERCAT

Einleitung

Feldbusse haben sich seit vielen Jahren in der Automatisierungstechnik etabliert. Da einerseits die Forderung nach immer höheren Geschwindigkeiten besteht, andererseits bei dieser Technologie die technischen Grenzen bereits erreicht wurden, musste nach neuen Lösungen gesucht werden.

Das aus der Bürowelt bekannte Ethernet ist mit seinen heute überall verfügbaren 100 Mbit/s zumindest theoretisch sehr schnell. Durch die dort verwendete Art der Verkabelung und der Regeln bei den Zugriffsrechten sind diese Art Netzwerke jedoch nicht echtzeitfähig.

Dieses Problem wurde mit EtherCAT beseitigt. EtherCAT bedeutet „*Ethernet for Controller and Automation Technology*“. Es wurde von der Firma Beckhoff Industrietechnik entwickelt und wird nun von der internationalen Organisation EtherCAT Technology Group (ETG) unterstützt. EtherCAT ist eine offene Technologie, die in der IEC genormt wird.

Über EtherCAT können unterschiedliche Protokolle übertragen werden. STÖBER ANTRIEBSTECHNIK bietet das weit verbreitete Kommunikationsprofil CANopen nach DS 301 an (Abbildung 5-1).

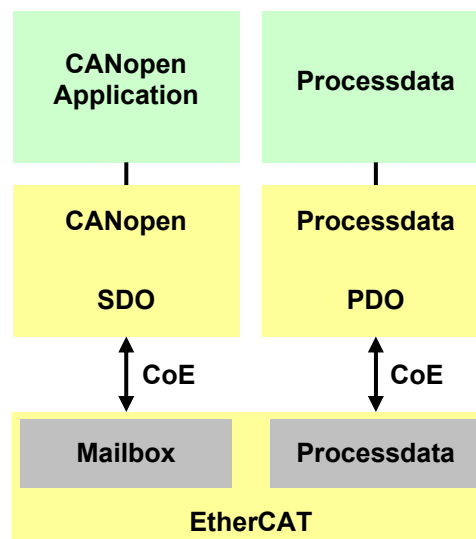


Abbildung 5-1 EtherCAT-Systeme

5. Grundlagen ETherCAT

Funktionsweise

Ethernet überträgt Daten innerhalb von Paketen. In anderen Echtzeit-Ethernet-Systemen wird jedes Paket in den Teilnehmern empfangen, per Software aufwändig interpretiert und daraus die Prozessdaten entnommen. Abschließend wird ein Antwortpaket generiert.

Bei EtherCAT entnehmen die Teilnehmer in der Hardwareanschaltung (s. Abbildung 5-2) aus dem laufenden Datenstrom die für sie bestimmten Daten. Ebenso werden die eigenen Antwortdaten in das Telegramm eingefügt. Das Telegramm wird vom Master an den ersten Teilnehmer gesendet. Dieser und alle weiteren Teilnehmer empfangen das Paket, ändern es in der beschriebenen Weise ab und senden es weiter zum nächsten Teilnehmer.

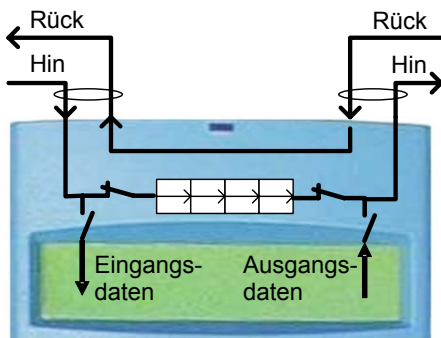


Abbildung 5-2 Datenverarbeitung EtherCAT-Teilnehmer

Wenn das Paket beim letzten Teilnehmer ankommt, stellt dieser fest, dass kein Kabel zu einem Nachfolger gesteckt ist. Er sendet die Daten durch einen „logischen Kurzschluss“ über das andere Adernpaar durch alle Teilnehmer zum Master zurück (Vollduplex-Verfahren).

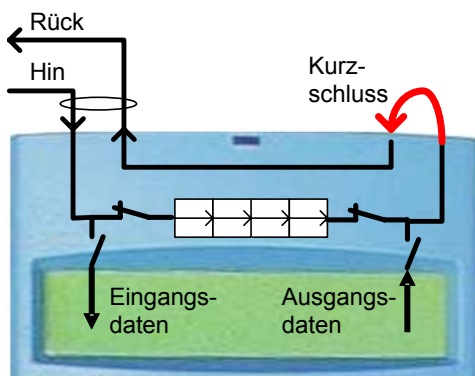


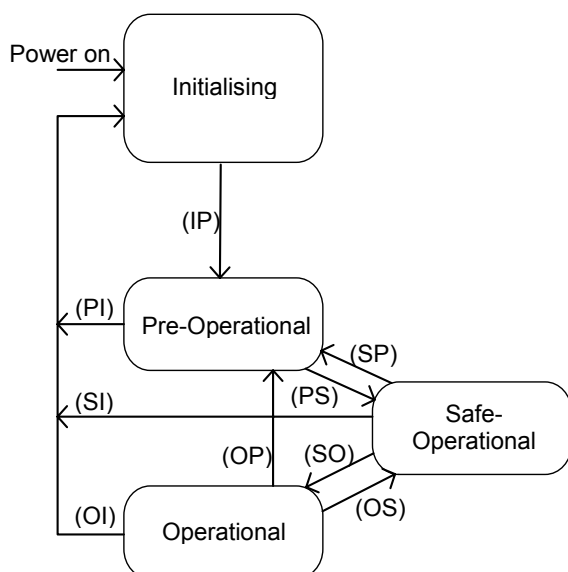
Abbildung 5-3 Datenverarbeitung letzter EtherCAT-Teilnehmer

Durch die Steckreihenfolge und die Nutzung der Vollduplex-Technologie stellt EtherCAT einen logischen Ring dar.

5. Grundlagen ETherCAT

Zustandsmaschine

In jedem EtherCAT-Slave ist die folgende Zustandsmaschine implementiert. Für jeden Zustand ist definiert, welche Kommunikationsdienste über EtherCAT aktiv sind. Die Zustandsmaschine wird vom EtherCAT-Master gesteuert.



Zustandstabelle:

Zustand	Beschreibung
Initialising	Umrichterkonfiguration startet, gespeicherte Werte werden geladen.
Pre-Operational	Umrichter ist bereit für Parametrierung zur Vorbereitung des eigentlichen Betriebes per SDO.
Safe-Operational	EtherCAT Master liest Istwerte vom Umrichter über PDO und SDO.
Operational	EtherCAT Master und Umrichter tauschen Soll- und Istwerte über PDO und SDO aus

Abbildung 5-4 EtherCAT-Zustandsmaschine

Zustandsübergänge:

Übergang	Aktionen
IP	Start Mailbox Kommunikation
PI	Stop Mailbox Kommunikation
PS	Start Input Update
SP	Stop Input Update
SO	Start Output Update
OS	Stop Output Update
OP	Stop Output Update, Stop Input Update
SI	Stop Input Update, Stop Mailbox Kommunikation
OI	Stop Output Update, Stop Input Update, Stop Mailbox Kommunikation

Die Zustandsübergänge werden vom EtherCAT Master über den EtherCAT-Dienst WriteRegisterEvent durchgeführt (siehe EtherCAT Communication Spec V 1.0 /9/). Kommt zum Beispiel die Software TwinCAT von Beckhoff Industrie Elektronik zum Einsatz, können diese Schritte im System Manager automatisch oder bei Bedarf auch einzeln ausgeführt werden. Wird ein Steuerungsprogramm in der TwinCAT-PLC gestartet, wird dieser Hochlauf automatisch ausgeführt.

6. Anwenderschnittstelle der EtherCAT-Optionsplatine

6 ANWENDERSCHNITTSTELLE DER ETHERCAT-OPTIONSPLATINE

LED

Die EtherCAT-Option ECS 5000 besitzt neben den RJ45-Buchsen X200 IN und 201 OUT Status-Leuchtdioden. Sie haben folgende Funktionen:

- Die gelbe LED „LINK/ACT“ der Buchse IN blinkt bei Datenverkehr über den EtherCAT-Bus.
- Die grüne LED „RUN Indicator“ zeigt durch Blinkmuster den Kommunikationszustand gemäß EtherCAT Protokoll.
- Die rote LED „ERROR Indicator“ zeigt durch Blinkmuster verschiedene Fehlerzustände an

Die folgenden Tabellen zeigen die genauen Beschreibungen:

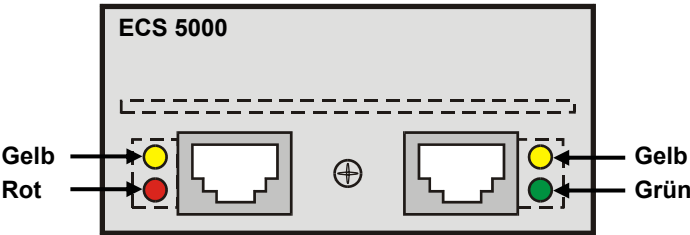
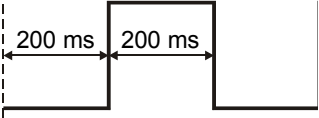
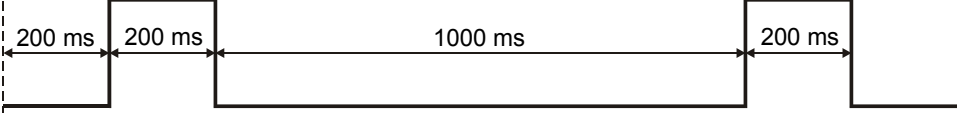


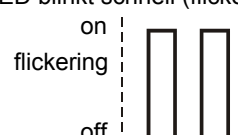
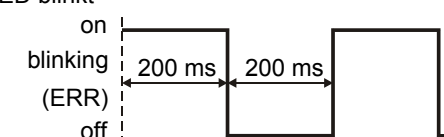
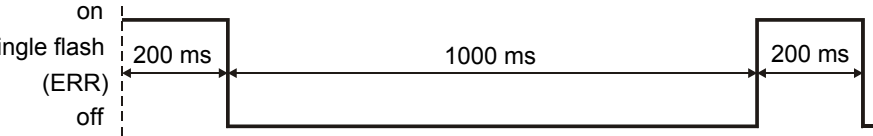
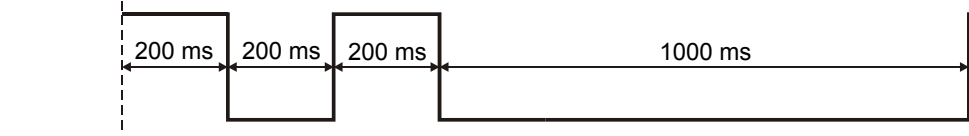
Abbildung 6-1 Platzierung der LED

Beschreibung des RUN Indicators (grüne LED)

Zustand	Beschreibung
Init State	LED ist konstant aus Es ist keine Kommunikation zwischen dem Master und dem Antrieb möglich.
Preoperational	<div><div>on</div><div>blinking</div><div>(ERR)</div><div>off</div></div> <div></div> <div>In diesem Zustand ist kein Prozessdatenverkehr möglich.</div>
Safeoperational	<div><div>on</div><div>single flash</div><div>(ERR)</div><div>off</div></div> <div></div> <div>Die Istwerte vom Antrieb werden zum Master übermittelt. Es können aber keine Sollwerte an den Antrieb gesendet werden.</div>
Operational	LED ist konstant ein. Der vollständige Prozessdatenverkehr ist aktiv. Jetzt können auch Istwerte zum Antrieb übertragen werden

6. Anwenderschnittstelle der EtherCAT-Optionsplatine

Beschreibung des ERROR Indicators (rote LED)

Fehler	Beschreibung
No Error	Kein Fehler LED ist konstant aus.
Bootng Error	Fehler beim Initialisieren der ECS 5000 Optionsplatine LED blinkt schnell (flickering). 
Invalid Configuration	Konfiguration ungültig (zur Zeit nicht aktiv) LED blinkt 
Unsolicited State Change	Slave hat den State selbstständig gewechselt LED: 1 Flash 
Application Watchdog Timeout	Watchdog LED: 2 Flash 
PDI Watchdog Timeout	Watchdog LED ist konstant ein.

Beschreibung der LINK/ACT LED (gelbe LED)

Sobald die IN-Buchse X200 mit einem weiteren aktiven EtherCAT Port verbunden ist, ist diese LED aktiv.
Wenn Daten ausgetauscht werden, blinkt diese LED.
Werden keine Daten ausgetauscht, leuchtet die LED kontinuierlich.
Ist die IN-Buchse mit keinem anderen aktiven EtherCAT Port verbunden, ist diese LED konstant aus.

7. Datenübertragung mit PDO und SDO

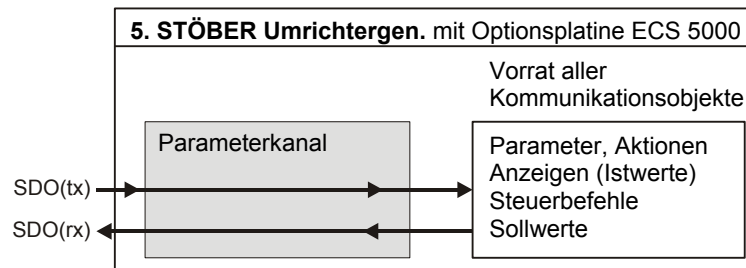
7 DATENÜBERTRAGUNG MIT PDO UND SDO

Einleitung

Da der Nutzdatenaustausch die wesentliche Aufgabe eines EtherCAT-Systems darstellt, wird mit der Beschreibung der Kommunikationsdienste PDO und SDO begonnen.

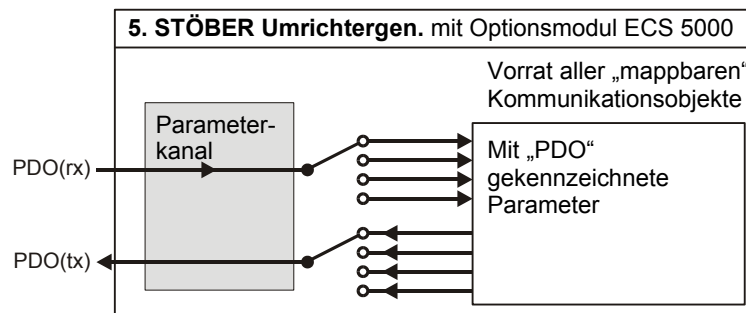
SDO

In dem Parameterkanal können durch den SDO-Service (SDO = Service Data Object) alle Parameter des Umrichters gelesen bzw. verändert werden. Innerhalb eines SDO-Telegramms wird der gewünschte Parameter (Kommunikationsobjekt) durch Index und Subindex adressiert.



PDO

Ein PDO-Telegramm dient der Übertragung von Daten, die zur Steuerung und Beobachtung des laufenden Prozesses verwendet werden und bei denen eine kurze Übertragungszeit gefordert ist. Im Telegramm werden keine Objekte adressiert, sondern direkt die Inhalte von zuvor ausgewählten Parametern gesendet.



7.1 Prozessdatenübertragung mit PDO-Service

Einleitung

Prozessdaten werden vom Master zyklisch nach jedem Durchlauf der PLC-Task übertragen. Die Umrichter von STÖBER ANTRIEBSTECHNIK bieten vier PDO-Kanäle an. Jeder PDO-Kanal besitzt aus Sicht des Umrichters eine Empfangsrichtung (rx) und eine Senderichtung (tx).

Es ist möglich, gleichzeitig bis zu vier unabhängige PDO-Kanäle zu betreiben. Alle Daten von allen PDO-Kanälen werden bei EtherCAT direkt hintereinander übertragen.

Die Variablen, die als Inhalt dieser PDO's definiert sind, erscheinen in dem Steuerungsprogramm des EtherCAT-Masters als „Variablen“.

7.1.1 Prozessdaten-Abbildung

Einleitung

Mit der Prozessdatenabbildung wird festgelegt, welche Parameter (Kommunikationsobjekte) über den Prozessdatenkanal (PDO-Service) übertragen werden. Die Geräte der 5. STÖBER Umrichtergeneration unterstützen eine flexible Abbildung der Kommunikationsobjekte auf die PDO-Kanäle. Dieser Mechanismus wird PDO-Mapping genannt.

PDO- Mapping

Für jeden PDO-Kanal existiert im Umrichter für jede Senderichtung ein Parameter mit sechs Subelementen.

In die Subelemente werden die Adressen der Parameter eingetragen, deren Inhalte über den PDO-Kanal übertragen werden. Je nach Zahl und Größe der eingetragenen Objekte erwartet der Umrichter eine entsprechende Anzahl von Bytes im PDO-Telegramm.

Werden mehr Bytes empfangen, werden die überschüssigen Daten ignoriert; kommen weniger Bytes an, bleiben die nicht vollständig beschriebenen Zielobjekte unverändert.

7. Datenübertragung mit PDO und SDO

Einstellung ...

Das Mapping kann über zwei Methoden eingestellt werden:

- In der Parameterliste der Software POSITool (dieses wird empfohlen)
- Im EtherCAT Master (z.B. bei Beckhoff-Steuerungen TwinCAT System Manager)

Bei beiden Mechanismen wird der Mapping-Parameter bzw. eines seiner Subelemente adressiert. Im SDO-Telegramm wird er mit der EtherCAT-, in POSITool mit der STÖBER-Adresse angesprochen.

... über EtherCAT mit SDO-Telegramm

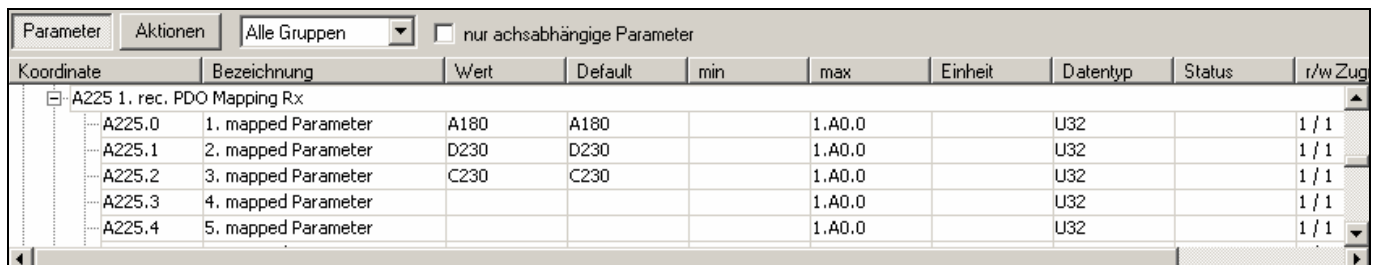
Ein Subelement des Mappings-Parameters ist vier Byte lang. Es wird durch das SDO-Telegramm mit Index, Subindex und optional der Bitlänge des abzubildenden Parameters beschrieben. Die Bitlänge des gemappten Parameters muss beim Senden zum Umrichter nicht angegeben werden; sie wird beim Lesen aus dem Umrichter geliefert.

Als Beispiel ist untenstehend die Auswahl des Parameters **2808 / 0** (Parameter **E08** n-Motor mit 16 Bit Datenbreite) dargestellt, wie es in einem SDO-Telegramm übertragen wird. Soll der Parameter an erster Stelle auf den 1.PDO (rx)-Kanal gemappt werden, muss das Telegramm an den Parameter mit Index 1600 und Subindex 1 adressiert werden.

LSB		MSW	
1. Byte	2. Byte	3. Byte	4. Byte
Länge	Subindex	LSB	MSB
In Bit		Index	
Länge	Subindex	Index	
10 _{hex}	00 _{hex}	08 _{hex}	28 _{hex}

... über POSITool

In der Software POSITool wird das Mapping in der Parameterliste eingestellt. Dazu muss in der Parameterliste des Globalbereichs der zum jeweiligen Kanal gehörige Parameter aufgerufen werden (im Bild: **A225**). In den Parameterelementen 0 bis 5 werden die Koordinaten der Parameter eingetragen, die auf das 1. PDO (rx)-Telegramm abgebildet werden sollen. In Abbildung 7-1 ist der Parameter **A180** der erste gemappte Parameter.



Koordinate	Bezeichnung	Wert	Default	min	max	Einheit	Datentyp	Status	r/w Zug
A225 1. rec. PDO Mapping Rx									
A225.0	1. mapped Parameter	A180	A180		1.A0.0		U32		1 / 1
A225.1	2. mapped Parameter	D230	D230		1.A0.0		U32		1 / 1
A225.2	3. mapped Parameter	C230	C230		1.A0.0		U32		1 / 1
A225.3	4. mapped Parameter				1.A0.0		U32		1 / 1
A225.4	5. mapped Parameter				1.A0.0		U32		1 / 1

Abbildung 7-1 Mapping in POSITool

Werden Parameter aus einer Achse gemappt, muss das Präfix angegeben werden:

2.B11 (Motornennleistung, Parameter der zweiten Achse)

Liste der auf Prozessdaten abbildbaren Parameter

Das PDO-Mapping kann nicht bei allen Parametern angewandt werden. Die abbildbaren Parameter werden in der Parameterliste bei den Feldbushinweisen durch das Kürzel „PDO“ gekennzeichnet.

Sinnvolle Prozessdaten für Applikationen

Bei der Verwendung einer Applikation und der Steuerung über Feldbus werden die Prozessdatenkanäle vorbelegt.

7. Datenübertragung mit PDO und SDO

7.1.2 Sinnvolle Prozessdaten am Beispiel Schnellsollwert

Beschreibung

Für die Steuerung der Applikation Schnellsollwert mit EtherCAT werden folgende Prozessdaten empfohlen. Die Auswahl ist voreingestellt, kann aber in POSITool verändert werden.

Prozesseingangsdaten in den MDS (= Sollwerte = Outputs in TwinCAT):

Parameter	Bitlänge	Datentyp	Inhalt
A180 Device ControlByte	8	USINT	<ul style="list-style-type: none"> • Bit-0: Zusatz-Freigabe, wirkt <u>zusätzlich</u> zur Klemmen-Freigabe. Muss HIGH sein. Wegnahme der Freigabe kann auch einen Schnellhalt auslösen (Freigabe-Schnellhalt A44 = 1:aktiv setzen). Anschließend fällt die Bremse ein und die Endstufe schaltet aus. • Bit-1: Quittierung von Gerätestörungen • Bit-2: Schnellhalt: Die aktive Rampe ist I17 (bei Lageregelung) bzw. D81 (Drehzahlregelung) • Bits 3 – 7: müssen 0 bleiben, haben spez. Funktionen, die in dieser Anwendung nicht benötigt werden
D230 n-Soll Relativ	16	INT	Relativer Drehzahlsollwert bezogen auf D02 . Dieser Wert wird zu D231 addiert
C230 M-Max	16	INT	Vorgabe für die Drehmomentbegrenzung bei Drehzahlbetrieb in der Skalierung: 32767·LSB=200%
P01 M-Soll	16	INT	Vorgabe für das Sollmoment bei Momentenbetrieb in der Skalierung: 32767·LSB=200% (Anmerkung: Auch bei der Betriebsart Momentenbetrieb wirkt der Wert in C230 als begrenzende Größe)
D231 n-Soll hochauflösend	32	DINT	Vorgabe der Solldrehzahl in der Skalierung: 16384 = 1 Upm

Prozessausgangsdaten vom MDS (= Istwerte = Inputs in TwinCAT):

Parameter	Bitlänge	Datentyp	Inhalt															
E200 Device StatusByte	8	U8	<p>Device Status Byte: Dieses Byte enthält Status-Signale der Gerätesteuerung.</p> <ul style="list-style-type: none">• Bit-0: Freigegeben, der Antrieb ist bereit, keine Störung, der Gerätezustand entspricht E48=4:Betrieb freigegeben.• Bit-1: Fehler: Gerätezustand ist "Störungsreaktion aktiv" oder "Störung".• Bit-2: Schnellhalt (auch Schnellhalt in "Störungsreaktion aktiv").• Bit-3, 4: Bei Mehrachsbetrieb wird hier die aktive Achse angezeigt.<table><tr><td>Bit4</td><td>Bit3</td><td>Achse</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>Achse 1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>Achse 2</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>Achse 3</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>Achse 4</td></tr></table>• Bit-5: Achse in E84 ist aktiv.• Bit-6: Lokal: Lokalbetrieb ist aktiviert.• Bit-7: Bit 7 in A180 (Device Control Byte) wird mit jedem Zyklus der Gerätesteuerung in Bit 7 im E200 (Device Status Byte) kopiert. Wird das Bit 7 in A180 getoggelt, wird die übergeordnete SPS über einen abgeschlossenen Kommunikationszyklus (Daten senden, auswerten, zurücksenden) informiert. Damit ist z.B. beim PROFIBUS eine zykluszeitoptimierte Kommunikation möglich. Das Handshake Bit 7 in A180 / E200 liefert keine Aussage darüber, dass die Applikation auf die Prozessdaten reagiert hat. Je nach Applikation sind dafür andere Mechanismen vorgesehen (z.B. Motion-Id bei Kommandopositionierung). <p>HINWEIS Sie können das Toggle-Signal von Bit 7 nur verwenden, wenn die Gerätesteuerungen 3:Klemmen, 4:USS, 5:CANopen, 6:PROFIBUS oder 23:EtherCAT eingesetzt werden. Haben Sie eine Gerätesteuerung DSP402 projektiert, zeigt Bit 7 immer den Signalzustand 0.</p>	Bit4	Bit3	Achse	0	0	Achse 1	0	1	Achse 2	1	0	Achse 3	1	1	Achse 4
Bit4	Bit3	Achse																
0	0	Achse 1																
0	1	Achse 2																
1	0	Achse 3																
1	1	Achse 4																

7. Datenübertragung mit PDO und SDO

Parameter	Bitlänge	Datentyp	Inhalt
D200 M-Motor	16	I16	<p>Drehzahl Sollwert-Statuswort: Dieses Byte enthält Status-Signale der Applikation. Bei der Applikation Schnellsollwert werden nur die Bits 0 bis 2 verwendet. Bit 3 bis 15 sind nur bei der Applikation Komfortsollwert einsetzbar. Der Parameter, der bei den Bitnamen angegeben wird, zeigt den Einzelparameter, in denen das Signal zusätzlich eingesehen werden kann.</p> <p>Bit 0: <i>Null-erreicht (D180)</i>: Die Motoristdrehzahl hat den Wert 0 Upm \pm C40 erreicht.</p> <p>Bit 1: <i>Sollwert-erreicht (D181)</i>: Der Rampengenerator hat seinen Sollwert erreicht.</p> <p>Bit 2: <i>Momentgrenze (statisch) (D182)</i>: Die positive oder negativ Drehmomentgrenze ist erreicht.</p> <p>Bit 3: <i>Status positive M-Begrenzung (E180)</i>: Bei High-Pegel hat die positive Drehmomentgrenze angesprochen.</p> <p>Bit 4: <i>Status negative M-Begrenzung (E181)</i>: Bei High-Pegel hat die negative Drehmomentgrenze angesprochen.</p> <p>Bit 5: <i>Status motorische M-Begrenzung (E186)</i>: Bei High-Pegel hat die motorische Drehmomentgrenze angesprochen.</p> <p>Bit 6: <i>Status generatorische M-Begrenzung (E187)</i>: Bei High-Pegel hat die generatorische Drehmomentgrenze angesprochen.</p> <p>Bit 7: <i>PID obere Grenze erreicht (G181)</i>: Bei High-Pegel hat der PID-Regler am Ausgang den Wert in G08 erreicht.</p> <p>Bit 8: <i>PID untere Grenze erreicht (G182)</i>: Bei High-Pegel hat der PID-Regler am Ausgang den Wert in G09 erreicht.</p> <p>Bit 9: <i>n-Fenster erreicht (D183)</i>: Bei High-Pegel hat die Motordrehzahl die die Sollwertvorgabe \pmC40 erreicht.</p> <p>Bit 10: <i>Sollwert im Sperrbereich (D184)</i>: Bei High-Pegel wird ein Sollwert in eine gesperrte Drehrichtung vorgegeben.</p> <p>Bit 11: <i>Positive n-Grenze erreicht (D185)</i>: Bei High-Pegel hat der Sollwert die positive Drehzahlgrenze erreicht (bei M-Regelung D336, n-Regelung D338).</p> <p>Bit 12: <i>Negative n-Grenze erreicht (D186)</i>: Bei High-Pegel hat der Sollwert die negative Drehzahlgrenze erreicht (bei M-Regelung D337, n-Regelung D339).</p> <p>Bit 13: <i>Motorpoti Sollwert erreicht (D187)</i>: Bei High-Pegel findet keine Änderung des Motorpoti-Sollwerts statt.</p> <p>Bit 14: <i>Motorpoti Grenze (D188)</i>: Bei High-Pegel hat der Motorpoti-Sollwert den Wert in D45 oder D46 erreicht.</p> <p>Bit 15: <i>Sollwert Null erreicht (D189)</i>: Bei High-Pegel hat der Rampengenerator den Wert 0 erreicht.</p>
E91 n-Motor hochauflösend	32	I32	Anzeige der aktuellen Motordrehzahl in der Skalierung: 16384 = 1 Upm
E09 Rotorlage	32	I32	<p>Lage der Motorwelle bzw. des Motorencoders. Bei Absolutwertgebern wird permanent die Encoderposition aus dem Geber gelesen und in diesen Parameter eingetragen. Der Wertebereich ist auf ± 128 U beschränkt. Über EtherCAT wird die volle Auflösung von 24 Bit/U geliefert. Die Genauigkeit und der maximale Wertebereich sind geberabhängig. Wird E09 von einer übergeordneten Steuerung zur Lageerfassung ausgewertet, muss</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Geberstrichzahl einer glatten Zweierpotenz entsprechen, • E09 zyklisch ausgelesen und • Die Position in der Steuerung aufakkumuliert werden.

7. Datenübertragung mit PDO und SDO

7.2 Prozessdatenübertragung mit SDO-Service

Einleitung

Über den SDO-Service wird das Lesen und Schreiben von Parametern des Umrichters CANopen DS-301 ermöglicht. Beim SDO-Service werden Daten immer im Format Ganzzahl (4 Byte) übertragen (außer Strings).

Der EtherCAT Master startet einen Auftrag mit einem SDO-Request (Anfrage). Darin wählt er ein Kommunikationsobjekt (Parameter) mit Index und Subindex aus. Im EtherCAT-Slave (Umrichter) wird das Objektverzeichnis mit der Liste aller erreichbaren Parameter anhand dieser Größen durchsucht und der Dienst bearbeitet. Daraufhin antwortet der Server mit der entsprechenden SDO-Response (Antwort).

Die SDO-Nachrichten werden über den Mailbox-Dienst von EtherCAT übertragen. Abbildung 7-2 zeigt den Aufbau einer SDO-Nachricht.

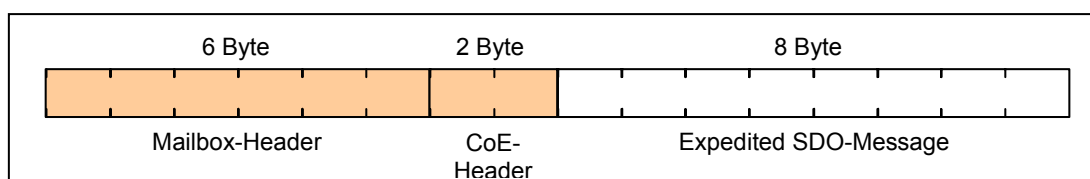


Abbildung 7-2 Aufbau einer SDO-Nachricht

Die Mailbox setzt sich aus dem Mailbox-Header und den Mailbox-Daten zusammen. Im Header steht, dass sich in den Daten ein „CANopen over EtherCAT“-Telegramm befindet. Das Telegramm besteht aus dem COE-Header und den COE-Daten. Im COE-Header wird spezifiziert, dass die folgenden Daten eine SDO-Request Message (Nachricht) enthält.

Abbildung 7-3 zeigt den Aufbau des Mailbox-Headers.

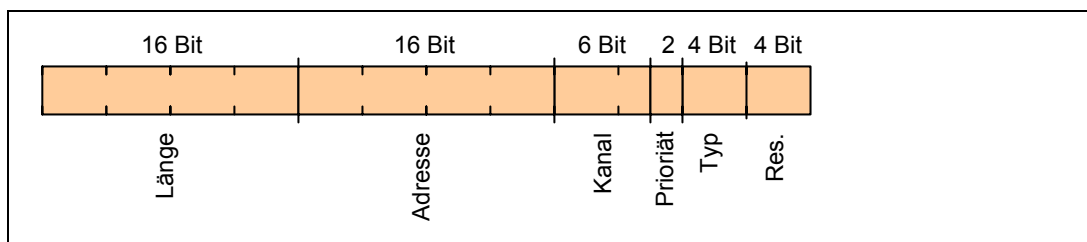


Abbildung 7-3 Aufbau des Mailbox-Headers

Im Feld *Länge* steht die Anzahl der Bytes, die nach dem Header in der Mailbox folgen. Der Eintrag *Adresse* enthält die EtherCAT-Adresse des betreffenden Slaves. In dem Feld *Typ* wird unterschieden, welches Protokoll sich innerhalb der Mailbox befindet. Hier ist der Wert „3“ für CANopen over EtherCAT einzutragen. Die anderen Felder *Kanal*, *Priorität* und *Reserve* werden nicht benötigt, die Inhalte bleiben jeweils auf 0.

7.2.1 Achsvorwahl

Parameteradressierung

Bei der Adressierung von Parametern über SDO nach CANopen stehen nur 2 Byte für den Index und 1 Byte für den Subindex zur Verfügung. Die Parameter der 5. STÖBER Umrichtergeneration decken jedoch den Adressraum von 4 Byte ab. Um die Adressräume zusammenzuführen, wird statt der Adressierung der Achse über Index und Subindex die Voranwahl mit Hilfe des Parameters **A11.1** Zu editierende Achse vorgenommen.

7. Datenübertragung mit PDO und SDO

7.2.2 Expedited Transfer

Einleitung

Für alle Parameter, die einen Datentyp von bis zu 4 Byte haben, wird die vereinfachte (beschleunigte) Übertragungsart Expedited Transfer beim SDO-Verkehr angewendet. Bei dieser Übertragungsart passen alle vier Datenbytes in ein Telegramm. Die Datenanordnung auf dem Bus ist nach dem Intel-Format angeordnet: Höherwertiges Byte / Wort steht an höherwertiger Adresse im Speicher bzw. wird später auf dem Bus gesendet (Little-endian).

Der gesamte Service besteht aus folgenden Telegrammen:

Schreiben eines Parameters

- 1) Der Client (CANopen-Master) sendet Initiate Domain Download Request.
- 2) Der Server (Umrichter) quittiert die Anforderung mit positiver Antwort mit Initiate Domain Download Response.

1. Byte	2. B	3. B	4. B	5. B	6. B	7. B	8. B
23Hex	LSB	MSB		LSB	MSB	LSB	MSB
Command	Index		Sub-index	LSW-Data		MSW-Data	

1. Byte	2. B	3. B	4. B	5. B	6. B	7. B	8. B
60Hex	LSB	MSB		0	0	0	0
Command	Index		Sub-index	unused			

Lesen eines Parameters, einer Anzeige

- 1) Der Client (Steuerung) sendet Initiate Domain Upload Request.
- 2) Der Server (Umrichter) quittiert die Anforderung mit positiver Antwort mit Initiate Domain Upload Response.

1. Byte	2. B	3. B	4. B	5. B	6. B	7. B	8. B
40Hex	LSB	MSB		-	-	-	-
Command	Index		Sub-index	reserved			

1. Byte	2. B	3. B	4. B	5. B	6. B	7. B	8. B
42Hex	LSB	MSB		LSB	MSB	LSB	MSB
Command	Index		Sub-index	LSW-Data		MSW-Data	

1. Byte	2. B	3. B	4. B	5. B	6. B	7. B	8. B
80Hex	LSB	MSB		LSB	MSB	LSB	MSB
Command	Index		Sub-index	Additional-Code	Error-Code	Error-Code	Class

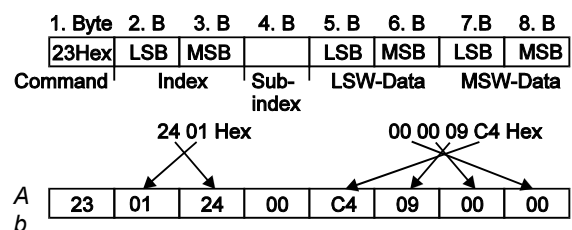
Negative Antwort auf einen Schreib- oder Leseversuch

Im Fehlerfall antwortet der Server (Umrichter) auf Upload- oder Download-Request mit Abort Domain Transfer.

Beispiel:

Parameter **C01** n-Max in Achse 2 auf 2500 Upm einstellen:

- A) Index und Subindex aus EDS-Datei suchen:
Index = 2401_{hex}, Subindex = 0
- B) Zahlwert 2500 in Hexadezimalzahl umwandeln: 09C4_{hex}
- C) Die Bytes an richtige Stellen des Initiate Domain Download Request Service eintragen:



7. Datenübertragung mit PDO und SDO

7.2.3 Fehlercodes für SDO-Services**Einleitung**

Bei der negativen Beantwortung eines SDO-Dienstes, unabhängig ob expedited oder segmented, liefern Geräte der 5. STÖBER Umrichtergeneration im Falle eines Fehlers im „Abort SDO Transfer Protocol“ eine der folgenden Fehlerbeschreibungen in den Datenbytes mit:

Fehlercode hexadezimal	Bedeutung
0503 0000	Toggle-Bit hat sich nicht geändert.
0504 0000	SDO-Protokoll Timeout abgelaufen.
0504 0001	Ungültiges Kommando empfangen.
0504 0005	Nicht genügend Speicher.
0601 0000	Zugriff auf Objekt (Parameter) wird nicht unterstützt.
0601 0001	Leseversuch auf einen ‚nur schreib Parameter‘.
0601 0002	Schreibversuch auf einen ‚nur lese Parameter‘.
0602 0000	Objekt (Parameter) ist nicht im Objektverzeichnis aufgeführt.
0604 0041	Objekt (Parameter) ist nicht auf PDO abbildbar.
0604 0042	Anzahl oder Länge der zu übertragenden Objekte überschreitet PDO-Länge.
0604 0043	Allgemeine Parameterinkompatibilität.
0604 0047	Allgemeine interne Geräte-Inkompatibilität.
0606 0000	Zugriff verweigert wegen eines Hardwarefehlers.
0607 0010	Falscher Datentyp oder Länge des Service-Parameters stimmt nicht.
0607 0012	Falscher Datentyp oder Länge des Service-Parameters zu groß.
0607 0013	Falscher Datentyp oder Länge des Service-Parameters zu klein.
0609 0011	Subindex existiert nicht.
0609 0030	Ungültiger Wert des Parameters (nur bei Schreibzugriff).
0609 0031	Wert des Parameters zu groß.
0609 0032	Wert des Parameters zu klein.
0609 0036	Maximalwert unterschreitet Minimalwert.
0800 0000	Allgemeiner Fehler
0800 0020	Daten können nicht in Anwendung übertragen oder gespeichert werden.
0800 0021	Daten können nicht in Anwendung übertragen oder gespeichert werden, wegen lokaler Steuerung.
0800 0022	Daten können nicht in Anwendung übertragen oder gespeichert werden, wegen Gerätezustand.
0800 0023	Dynamische Generierung des Objektverzeichnisses fehlgeschlagen oder kein Objektverzeichnis verfügbar (Gibt es eine gültige Konfiguration im Umrichter ?).

7. Datenübertragung mit PDO und SDO

7.2.4 Liste der Antriebsparameter

Alle STÖBER ANTRIEBSTECHNIK GmbH & Co. KG spezifischen Parameter sind als Kommunikationsobjekte in den Bereich von Index 2000_{hex} bis $5FFF_{\text{hex}}$ einsortiert.

Die Zeilennummer nach der Gruppenangabe wird zum Startindex dazugezählt. Der Subindex eines Antriebs-Parameters (z.B. 0 für Start, 1 für Fortschritt und 2 für Ergebnis bei Aktionen) wird in den Subindex des SDO-Diensts eingetragen.

Bereich-Nr.	Gruppe	Start-Index	Ende-Index
1	A	2000_{hex}	$21FF_{\text{hex}}$
2	B	2200_{hex}	$23FF_{\text{hex}}$
3	C	2400_{hex}	$25FF_{\text{hex}}$
4	D	2600_{hex}	$27FF_{\text{hex}}$
5	E	2800_{hex}	$29FF_{\text{hex}}$
6	F	$2A00_{\text{hex}}$	$2BFF_{\text{hex}}$
7	G	$2C00_{\text{hex}}$	$2DFF_{\text{hex}}$
8	H	$2E00_{\text{hex}}$	$2FFF_{\text{hex}}$
9	I	3000_{hex}	$31FF_{\text{hex}}$
10	J	3200_{hex}	$33FF_{\text{hex}}$
11	K	3400_{hex}	$35FF_{\text{hex}}$
12	L	3600_{hex}	$37FF_{\text{hex}}$
13	M	3800_{hex}	$39FF_{\text{hex}}$
14	N	$3A00_{\text{hex}}$	$3BFF_{\text{hex}}$
15	O	$3C00_{\text{hex}}$	$3DFF_{\text{hex}}$
16	P	$3E00_{\text{hex}}$	$3FFF_{\text{hex}}$
17	Q	4000_{hex}	$41FF_{\text{hex}}$
18	R	4200_{hex}	$43FF_{\text{hex}}$
19	S	4400_{hex}	$45FF_{\text{hex}}$
20	T	4600_{hex}	$47FF_{\text{hex}}$
21	U	4800_{hex}	$49FF_{\text{hex}}$
22	V	$4A00_{\text{hex}}$	$4BFF_{\text{hex}}$
23	W	$4C00_{\text{hex}}$	$4DFF_{\text{hex}}$
24	X	$4E00_{\text{hex}}$	$4FFF_{\text{hex}}$
25	Y	5000_{hex}	$51FF_{\text{hex}}$
26	Z	5200_{hex}	$53FF_{\text{hex}}$
Reserviert	-	5400_{hex}	$5FFF_{\text{hex}}$

Beispiel:

Sie möchten Parameter **E200** erreichen.

Berechnung:

Start-Index der Parametergruppe E: 2800_{hex}

$200_{\text{dez}} = C8_{\text{hex}}$

Index des Parameter **E200**: $2800_{\text{hex}} + C8_{\text{hex}} = 28C8_{\text{hex}}$

8. Emergency-Nachrichten

8 EMERGENCY-NACHRICHTEN

Einleitung

Emergency-Nachrichten werden im EtherCAT-Slave beim Auftreten von geräteinternen Fehlern oder Störungen ausgelöst und über den Mailbox-Mechanismus zum EtherCAT-Master gesendet.

In Geräten der 5. STÖBER Umrichtergeneration können Emergency-Nachrichten ausgelöst werden durch:

- Fehlerhafte Syncmanager-Parametrierung beim EtherCAT Systemstart
- Eintritt oder Verlassen des Gerätzustandes Störung (wie bei CANopen)
- Fehler bei einem Zustandswechsel der EtherCAT-Zustandsmaschine

8.1 Emergency-Nachrichten bei Gerätezustand Störung

Zur Erfüllung des in CANopen beschriebenen Mechanismus beobachtet der Umrichter ständig den Gerätezustand. Wechselt dieser in den Zustand Störung oder Störungsreaktion aktiv, wird genau ein Mal die Emergency-Nachricht mit einem der unten beschriebenen Fehlercodes gesendet. Wird der Zustand Störung durch eine Quittierung verlassen wird die Emergency-Nachricht mit dem Fehlercode „Kein Fehler“ gesendet. Durch diesen Ablauf wird der Master automatisch über jedes Auftreten und Verlassen einer Störung und über die genaue Störungsursache informiert.

Innerhalb der Nachricht gibt der Umrichter drei Informationen über die Art der Störung gemäß der Vorgaben in CANopen an:

Der Umrichter wechselt nach Störung 41:Temperatur Motor TMS:							
1. Byte	2. Byte	3. Byte	4. B.	5. B.	6. B.	7. B.	8. B.
43	10 _{hex}	01 _{hex}	29 _{hex}	0	0	0	0
Emergency Error Code Temperature Drive		Error Register Temperature	↑ Ereignis Temperatur Motor TMS	↑ E43 Ereignis-Ursache	frei		

Der Umrichter verlässt die Störung:							
1. Byte	2. B.	3. Byte	4. B.	5. B.	6. B.	7. B.	8. B.
00	00	00	1E _{hex}	0	0	0	0
Emergency Error Code „Kein Fehler“		Error Register „Kein Fehler“	↑ E82 Ereignis-Art= kein Fehler	frei			

Die Codierung von Error-Code im ersten und zweiten Byte und Error-Register im dritten Byte entspricht den Vorgaben aus den Profil CiA/DS-301 und CiA DSP402; Im vierten Byte befindet sich der Wert von dem STÖBER-Parameter **E82** Ereignis-Art, im fünften Byte steht der Inhalt von **E43** Ereignis-Ursache.

ACHTUNG

Ist der Umrichter als EtherCAT-Teilnehmer nicht im Zustand Operational, wird kein Emergency gesendet.

Abbildung 8-1 zeigt den Aufbau der Mailbox bei einer Emergency-Nachricht:

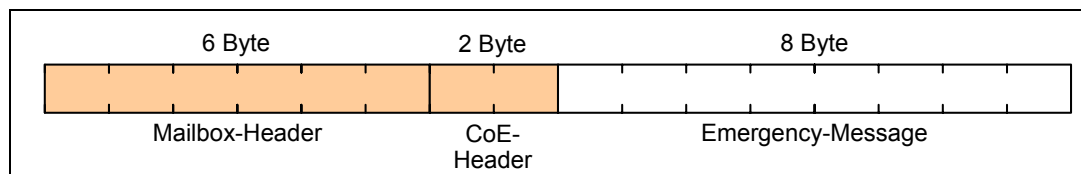


Abbildung 8-1 Aufbau der Mailbox bei einer Emergency-Nachricht

Abbildung 8-2 zeigt ein Beispiel der Störung 41:Temperatur Motor TMS im Detail:

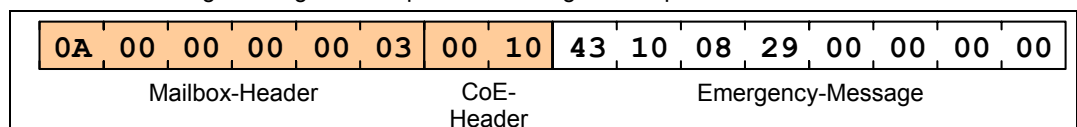


Abbildung 8-2 Emergency-Nachricht für Störung 41: Temperatur Motor TMS

8. Emergency-Nachrichten

Beim Einsatz der Software TwinCAT als EtherCAT Master wird die Emergency-Nachricht im System-Manager im unten angeordneten Fenster „Logger-Ausgabe“ angezeigt:

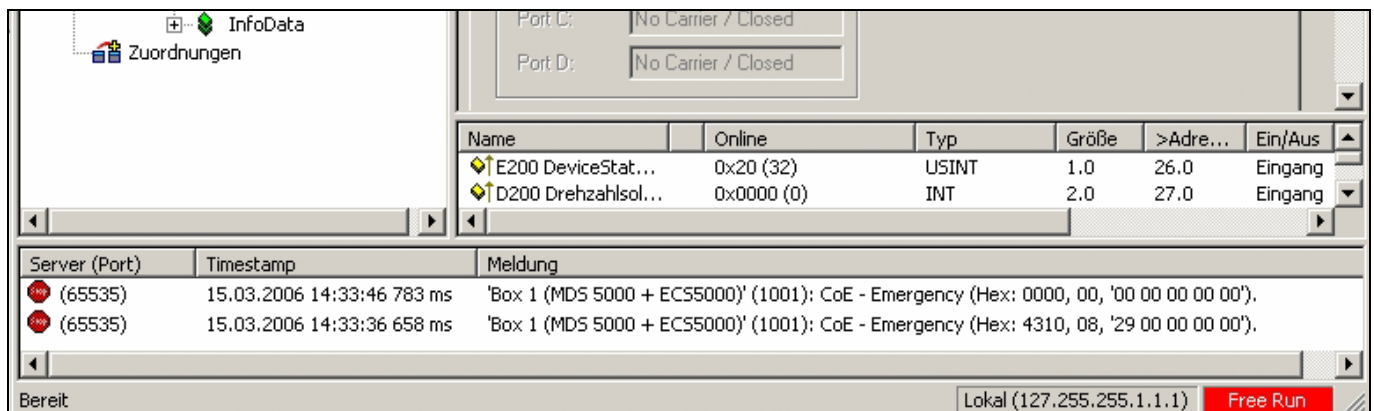


Abbildung 8-3 Darstellung einer Emergency-Nachricht in der Software TwinCAT

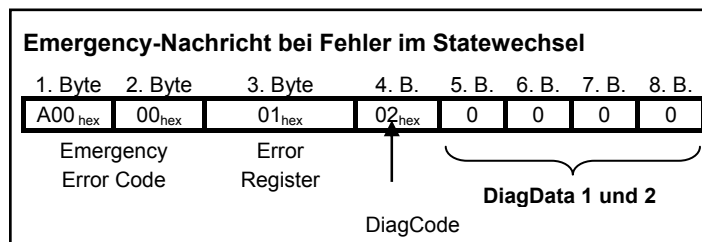
Liste der möglichen Codierungen in der EMERGENCY-Nachricht:

Error Code Hex-Wert : Bezeichnung	Error Register Hex-Wert : Bezeichnung	E82 Ereignis-Code Dezimaler Wert: Bezeichnung
0 _{hex} : no error	0: no error	30: Kein Ereignis
2110 _{hex} : short circuit earth	2: current	31: Kurz-/Erdschluss
2230 _{hex} : intern short circuit earth	2: current	32: Kurz-/Erdschluss intern
2310 _{hex} : continous overcurrent	2: current	33: Überstrom
5000 _{hex} : device hardware	1: generic error	34: Hardware-Defekt
6010 _{hex} : software reset	1: generic error	35: Watchdog
3110 _{hex} : mains overvoltage	4: voltage	36: Überspannung
7303 _{hex} : resolver 1 fault	1: generic error	37: n-Rückführung
4210 _{hex} : temperature device	8: temperature	38: Temperatur Geräte-Sensor
4280 _{hex} : temperature device I2t	8: temperature	39: Temperatur Gerät i2t
6310 _{hex} : loss of parameters	1: generic error	40: Ungültige Daten
4310 _{hex} : temperature drive	8: temperature	41: Temperatur Motor Sensor
7110 _{hex} : brake chopper	8: temperature	42: Temperatur Brems-Widerstand i2t
9000 _{hex} : external error	1: generic error	44: Externe Störung
4380 _{hex} : temperature drive I2t	8: temperature	45: Übertemperatur Motor i2t
3120 _{hex} : mains undervoltage	4: voltage	46: Unterspannung
8311 _{hex} : excess torque	1: generic error	47: M-Max Limit
8312 _{hex} : difficult start up	1: generic error	48: Überlast beschleunigen
8331 _{hex} : torque fault	1: generic error	49: Überlast bremsen
8100 _{hex} : communication	10: communication	52: Kommunikation
5200 _{hex} : device hw control	1: generic error	55: Optionsplatine
8400 _{hex} : Velocity speed control	1: generic error	56: Overspeed
6100 _{hex} : internal software	1: generic error	57: Laufzeitlast
2110 _{hex} : short circuit earth	2: current	58: Erdschluss
4280 _{hex} : temperature device I2t	8: temperature	59: Temperatur Gerät i2t
6200 _{hex} : user software	1: generic error	60 – 67: Applikationsereignis 0 bis 7
9000 _{hex} : external error	1: generic error	68: Externe Störung 2
7120 _{hex} : motor	1: generic error	69: Motoranschluss
6300 _{hex} : data record	1: generic error	70: Parameter-Konsistenz

8. Emergency-Nachrichten

8.2 Emergency-Nachrichten bei Zustandswechsel der EtherCAT-Zustandsmaschine

Tritt beim Zustandswechsel des Slaves ein Fehler auf, sendet dieser eine entsprechende Emergency-Nachricht. Diese Nachricht ist ähnlich der Nachricht bei einer Gerätestörung aufgebaut:



Die Codierung des Emergency Error Codes im ersten und zweiten Byte und Error-Register im dritten Byte entsprechen den Vorgaben von IEC 61158-26-12. Die folgende Tabelle gibt die möglichen Codierungen für den Emergency Error Code an:

Emergency Error Code	Bedeutung
A000 _{hex}	Übergang von Pre-Operational nach Safe-Operational war nicht erfolgreich
A001 _{hex}	Übergang von Safe-Operational nach Operational war nicht erfolgreich

Das Error Register gibt den Zustand der EtherCAT-Zustandsmaschine zu dem Zeitpunkt an, in dem die Emergency-Nachricht gesendet wird. Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Kodierungen:

Error Register	Zustand der EtherCAT-Zustandsmaschine
1 _{hex}	Initialising
2 _{hex}	Pre-Operational
3 _{hex}	Safe-Operational
4 _{hex}	Operational

Der Wert DiagCode gibt Auskunft über die Ursache des Fehlers:

DiagCode	Bedeutung	
00 _{hex}	SyncManager an unzulässiger Adresse	SyncManager 0 (Mailbox schreiben)
01 _{hex}	SyncManager an unzulässiger Adresse	
02 _{hex}	PDO Länge ist nicht korrekt	
03 _{hex}	SyncManager falsch parametrier	SyncManager 1 (Mailbox lesen)
04 _{hex}	SyncManager an unzulässiger Adresse	
05 _{hex}	SyncManager an unzulässiger Adresse	
06 _{hex}	PDO Länge ist nicht korrekt	SyncManager 2 (Prozessdaten out)
07 _{hex}	SyncManager falsch parametrier	
08 _{hex}	SyncManager an unzulässiger Adresse	
09 _{hex}	SyncManager an unzulässiger Adresse	SyncManager 3 (Prozessdaten in)
0a _{hex}	PDO Länge ist nicht korrekt	
0b _{hex}	SyncManager falsch parametrier	
0c _{hex}	SyncManager an unzulässiger Adresse	SyncManager 3 (Prozessdaten in)
0d _{hex}	SyncManager an unzulässiger Adresse	
0e _{hex}	PDO Länge ist nicht korrekt	
0f _{hex}	SyncManager falsch parametrier	

Die Werte DiagData 1 und 2 werden benötigt, falls Sie sich an unseren technischen Support wenden.

9. Synchronisierung mit Distributed Clocks

9 SYNCHRONISIERUNG MIT DISTRIBUTED CLOCKS

Bei zeitkritischen Anwendungen mit mehreren Antrieben, die zeitgleich koordinierte Bewegungen ausführen müssen, ist die Synchronisierung der Achsen untereinander und mit der Steuerung notwendig.

ACHTUNG

Gefahr der Umrichter-Störung! Die Überwachung der Synchronisierung erhöht die Laufzeitlast! Kontrollieren Sie, ob das Aktivieren der Überwachung die Zykluszeit des Umrichters unzulässig verlängert. Beachten Sie dazu die folgenden Abschnitte.

Sie aktivieren die Synchronisierung folgendermaßen:

SYNCHRONISIERUNG AKTIVIEREN

1. Aktivieren Sie die Synchronisierung im EtherCAT-Master. Beachten Sie dazu die Dokumentation des EtherCAT-Masters.
 2. Geben Sie im Umrichter im Parameter **G91** = 0 ein, um den Phasenoffset der umrichterinternen PLL abzugleichen.
 3. Falls Sie die Synchronisierung überwachen möchten, stellen Sie Parameter **A260** = 1 ein. Beachten Sie dazu die Beschreibung in den folgenden Abschnitten.
 4. Bringen Sie das EtherCAT-Netz in den Zustand *Operational*.
- ⇒ Die Synchronisierung ist aktiv.

Falls die Synchronisierung nicht aktiviert wird...

Falls Sie das Ergebnis nicht erreichen, gehen Sie folgendermaßen vor:

Kontrollieren Sie den Parameter **A261.0**. Zeigt er den Wert 0 an, funktioniert die Synchronisierung fehlerfrei. Bei anderen Anzeigen gehen Sie wie folgt vor:

1. Wert 1: Sync Manager 2 und Sync Manager 3 haben unterschiedliche Zykluszeiten. Korrigieren Sie die Zeiten im Master.
2. Wert 2: Die Zykluszeit des SYNC0-Signals ist kleiner als 1 ms eingestellt. Stellen Sie im Master die Zeit auf einen größeren Wert.
3. Wert 3: Die Zykluszeit des SYNC0-Signals muss ein ganzzahliges Vielfaches von 1000 µs sein. Stellen Sie die Zeit im Master auf ein ganzzahliges Vielfaches von 1 ms.
4. Wert 4: Die geräteinterne PLL konnte nicht gestartet werden. Kontrollieren Sie den Parameter **G95**.

Der Parameter **G95** zeigt den Zustand der PLL-Regelung.

1. Bit 0 und/oder Bit 1 ungleich 0: Die Zykluszeit des SYNC0-Signals muss ein ganzzahliges Vielfaches der Umrichter-Zykluszeit **A150** sein. Stellen Sie die Zykluszeit des SYNC0-Signals im Master auf ein ganzzahliges Vielfaches von **A150**.
2. Bit 4 = 1: Die gemessene Zykluszeit ist größer als die vorgegebene. Die Zykluszeit des SYNC0-Signals muss ein ganzzahliges Vielfaches der Umrichter-Zykluszeit **A150** sein. Stellen Sie die Zykluszeit des SYNC0-Signals im Master auf ein ganzzahliges Vielfaches von **A150**.
3. Bit 5 = 1: Die PLL-Regelung ist deaktiviert. Kontrollieren Sie, ob die PLL-Regelung in **G90** manuell deaktiviert wurde.

Falls diese Fehlerbeschreibungen Ihnen nicht weiterhelfen, wenden Sie sich mit einer Fehlerbeschreibung an uns unter der Telefonnummer 07231 582 0 oder die Mailadresse applications@stoerber.de.

Beschreibung

Der zyklische Prozessdatenverkehr bei EtherCAT basiert auf einem Telegramm, das alle Slaves durchläuft. Das Telegramm enthält die Sollwerte für alle Slaves und nimmt die Istwerte entgegen. Wegen der Signallaufzeit des Telegramms werden die angeschlossenen Slaves jedoch nicht zeitgleich mit den Sollwerten versorgt.

Zur Synchronisierung der Slaves mit dem Master wird das Konzept der verteilten Uhren eingesetzt (distributed clocks, DC). Jeder Slave besitzt eine hochgenaue Uhr mit eigener Zeitbasis. Diese Uhren werden vom Master mit einer Referenzuhr abgeglichen und laufen dann selbstständig synchron weiter. Aufgrund der Ringstruktur des Netzes können die Laufzeitunterschiede gemessen und beim Abgleich der Uhren berücksichtigt werden.

Insgesamt werden beim Abgleich drei Zeiten berücksichtigt und im Master eingestellt:

- Die *Master Shift Time* stellt die Telegrammlaufzeit durch alle angeschlossenen EtherCAT-Teilnehmer dar. Diese Zeit wird vom Master ausgemessen. Um einen Jitter des Telegramms abzufangen, kann eine Reservezeit addiert werden, zum Beispiel 10 % der SPS-Zykluszeit.
- Durch Erhöhen der *Master User Shift Time* kann die Sicherheit gegenüber Jittern weiter erhöht werden.

9. Synchronisierung mit Distributed Clocks

- Die *Slave User Shift Time* gibt die Phasenlage des SYNC0-Signals bezogen auf die Summe aus *Master Shift Time* und *Master User Shift Time* an. Durch diesen Wert kann die Phasenlage des SYNC0-Signals in positiver und negativer Richtung verschoben werden, um zum Beispiel dem Jittern des Slaves entgegen zu wirken. Beachten Sie, dass Sie diese Zeit getrennt für jeden Slave einstellen.

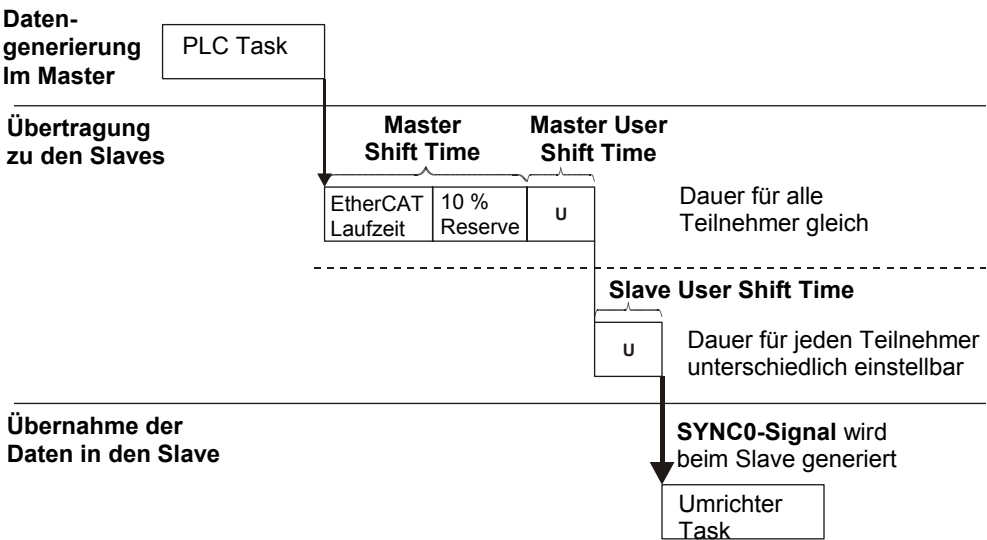


Abbildung 9-1 Einfluss verschiedener Zeiten auf SYNC0-Signal

Das Laufzeitsystem des Umrichters wird auf das SYNC0-Signal mittels einer geräteinternen Software-PLL aufsynchronisiert. Nach der Synchronisierung ist die Technologietask **A150** im Umrichter synchron zum SYNC0-Signal. Zulässige Zykluszeiten für das SYNC0-Signal sind ganzzahlige Vielfache der Technologietask **A150**. Beachten Sie, dass bei unzulässigen Zykluszeiten des SYNC0-Signals der Umrichter nicht in den Zustand Safe-Operational wechselt.

Beispiel:
A150 = 5: 2 ms ⇒ zulässige Zykluszeiten SYNC0: 2 ms, 4 ms, 6 ms, 8 ms, usw.

HINWEIS

Der Jitter der PLL im Umrichter kann nur im Master berücksichtigt werden, z.B. über die Slave User Shift Time.



Synchronisierung überwachen

Sie aktivieren die Überwachung der Synchronisierung, in dem Sie Parameter **A260** = 1 einstellen. Bei aktiver Überwachung prüft der Umrichter, ob das EtherCAT-Telegramm innerhalb eines festgelegten Zeitfensters in Bezug auf das SYNC0-Signal eintrifft. War der Jitter zu hoch, wird der Fehlerzähler in **A261.2** inkrementiert. Der Fehlerzähler wird beim Einschalten des Umrichters zurückgesetzt.

Jitter

Beschreibung	Jitter	
	typisch	maximal
PLL im Umrichter	20 µs	40 µs
Telegramm (abhängig vom Master, kann nicht durch Umrichtereinstellungen beeinflusst werden)	< 10% der SPS-Zykluszeit	keine Angaben möglich

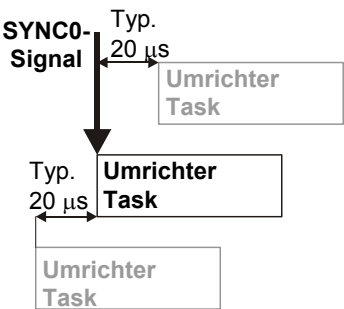


Abbildung 9-2 Jitter der PLL-Regelung

10. Überwachung und Diagnose im Umrichter

10 ÜBERWACHUNG UND DIAGNOSE IM UMRICHTER**10.1 Überwachung der Prozessdatenverbindung zum Master****Beschreibung**

Sollte während des laufenden Betriebes des Antriebes die Verbindung zwischen Umrichter und Master unterbrochen werden, z.B. durch Abziehen eines EtherCAT-Kabels oder eine nicht ordnungsgemäße Beendigung des Masters, darf der Antrieb nicht mit den zuletzt empfangenen Sollwerten weiterfahren. Um auf einen solchen Verbindungsausfall reagieren zu können, ist die EtherCAT PDO-Timeout Funktion zu aktivieren. Dabei überprüft der Umrichter durch eine Watchdog-Funktion, ob ein EtherCAT-Telegramm innerhalb einer vorgegebenen Zeit ankommt. Sie können dabei zwischen einem STÖBER-Watchdog und einem EtherCAT-Watchdog wählen. Die Auswahl nehmen Sie in Parameter **A258** vor.

Funktion	Wert in A258
inaktiv	0 oder 65535
STÖBER-Watchdog	<ul style="list-style-type: none"> 1 bis 99: die Timeoutzeit ist immer 100 Millisekunden 100 bis 65533: es gilt der Zahlwert als Timeoutwert in Millisekunden.
EtherCAT-Watchdog	65534: Überwachung wird nicht durch diesen Wert, sondern durch die „SM-Watchdog“-Funktionalität von EtherCAT-Master (z.B. TwinCat, s. Kap. 11.6) aus eingestellt.

Damit ein neu eingestellter Wert wirksam wird, muss zuerst diese Einstellung mit **A00** Werte speichern nichtflüchtig gespeichert und anschließend der Umrichter aus- und eingeschaltet werden.

**HINWEIS**

Die Überwachung ist nur im Zustand „Operational“ aktiv. Sie löst nicht aus, wenn der EtherCAT Zustand „Operational“ bewusst verlassen wird.

Wird eine Störung ausgelöst, wechselt die Zustandsmaschine in den Zustand „Safe-Operational“.

Bei einer ungewollten Unterbrechung der Verbindung für die eingestellte Zeit wechselt der Umrichter in den Zustand Störung. In diesem Fall hält der Antrieb an, das Betriebsbereitrelais öffnet und im Display wird die Störung **52:Kommunikation** mit der Ursache **6:EtherCAT PDO** angezeigt.

Die Störung kann nur durch eine Quittierung entweder über die Hardwarefreigabe, „ESC“-Taste oder über das Bit Zusatzfreigabe über EtherCAT verlassen werden (siehe Umrichterdokumentation).

10. Überwachung und Diagnose im Umrichter

10.2 Diagnose-Parameter

Beschreibung Für die Diagnose des EtherCAT am Umrichterdisplay oder im POSITool existieren folgende Parameter.

A.. Umrichter			
Par.	Beschreibung	Feldbus-Adresse	
A252.0 Global r=3, w=3	<p>EtherCAT Sync Manager 2 PDO Assign: Der Sync-Manger 2 regelt die Speichergröße und den Zugriff des Umrichter-Prozessors auf den Teil des Speichers im EtherCAT Slave Controller (ESC), in dem die Prozessausgangsdaten mit Sollwerten vom EtherCAT Master zum Umrichter gesendet werden. Darin wird angegeben, welche PDO-Mapping Parameter diesem Syncmanager zugeordnet werden. Dieses Array enthält vier Elemente vom Datentyp U16. Es wird empfohlen, im Element 0 dieses Parameters den CANopen-Index des Parameter A225 (1600 hex) einzutragen. In den anderen Elementen können bei Bedarf die Indices der Parameter A226 (1601 hex), A227 (1602 hex) oder A228 (1603 hex) angegeben werden. Der Wert 0 kennzeichnet einen leeren Eintrag.</p> <p><i>Wertebereich: 0 ... 1600hex ... 65535 (Darstellung hexadezimal)</i></p> <p>Feldbus: 1LSB=1; Typ: U16; USS-Adr: 01 3F 00 00 hex</p> <p>👁 Nur wenn Optionsmodul CAN 5000 oder ECS 5000 erkannt wurde.</p>	20FCh Array	0h
A252.1 Global r=3, w=3	<p>EtherCAT Sync Manager 2 PDO Assign: Der Sync-Manger 2 regelt die Speichergröße und den Zugriff des Umrichter-Prozessors auf den Teil des Speichers im EtherCAT Slave Controller (ESC), in dem die Prozessausgangsdaten mit Sollwerten vom EtherCAT Master zum Umrichter gesendet werden. Darin wird angegeben, welche PDO-Mapping Parameter diesem Syncmanager zugeordnet werden. Dieses Array enthält vier Elemente vom Datentyp U16. Es wird empfohlen, im Element 1 dieses Parameters den CANopen-Index des Parameter A226 (1601 hex) einzutragen. In den anderen Elementen können bei Bedarf die Indices der Parameter A225 (1600 hex), A227 (1602 hex) oder A228 (1603 hex) angegeben werden. Der Wert 0 kennzeichnet einen leeren Eintrag.</p> <p><i>Wertebereich: 0 ... 1601hex ... 65535 (Darstellung hexadezimal)</i></p> <p>Feldbus: 1LSB=1; Typ: U16; USS-Adr: 01 3F 00 01 hex</p> <p>👁 Nur wenn Optionsmodul CAN 5000 oder ECS 5000 erkannt wurde.</p>	20FCh Array	1h
A252.2 Global r=3, w=3	<p>EtherCAT Sync Manager 2 PDO Assign: Der Sync-Manger 2 regelt die Speichergröße und den Zugriff des Umrichter-Prozessors auf den Teil des Speichers im EtherCAT Slave Controller (ESC), in dem die Prozessausgangsdaten mit Sollwerten vom EtherCAT Master zum Umrichter gesendet werden. Darin wird angegeben, welche PDO-Mapping Parameter diesem Syncmanager zugeordnet werden. Dieses Array enthält vier Elemente vom Datentyp U16. Es wird empfohlen, im Element 2 dieses Parameters den Wert 0 für unbenutzt einzutragen, weil in den Elementen 0 und 1 per Default schon die Indices von Parameter A225 (1600 hex) und A226 (1601 hex) eingetragen sind. Damit lassen sich schon bis zu 12 Parameter übertragen. Bei Bedarf nach mehr Prozessdaten kann hier der CANopen Index des Parameters A227 (1602 hex) angegeben werden. Dazu muss aber auch der passende Baustein 100921 ECS PDO3-rx Map instanziiert werden.</p> <p><i>Wertebereich: 0 ... 0000hex ... 65535 (Darstellung hexadezimal)</i></p> <p>Feldbus: 1LSB=1; Typ: U16; USS-Adr: 01 3F 00 02 hex</p> <p>👁 Nur wenn Optionsmodul CAN 5000 oder ECS 5000 erkannt wurde.</p>	20FCh Array	2h
A252.3 Global r=3, w=3	<p>EtherCAT Sync Manager 2 PDO Assign: Der Sync-Manger 2 regelt die Speichergröße und den Zugriff des Umrichter-Prozessors auf den Teil des Speichers im EtherCAT Slave Controller (ESC), in dem die Prozessausgangsdaten mit Sollwerten vom EtherCAT Master zum Umrichter gesendet werden. Darin wird angegeben, welche PDO-Mapping Parameter diesem Syncmanager zugeordnet werden. Dieses Array enthält vier Elemente vom Datentyp U16. Es wird empfohlen, im Element 3 dieses Parameters den Wert 0 für unbenutzt einzutragen, weil in den Elementen 0 und 1 per Default schon die Indices von Parameter A225 (1600 hex) und A226 (1601 hex) und ggf. im Element 2 der Index von A227 (1603 hex) eingetragen sind. Damit lassen sich schon bis zu 18 Parameter übertragen. Bei Bedarf nach mehr Prozessdaten kann hier der CANopen Index des Parameters A228 (1603 hex) angegeben werden. Dazu muss aber auch der passende Baustein 100923 ECS PDO4-rx Map instanziiert werden.</p> <p><i>Wertebereich: 0 ... 0000hex ... 65535 (Darstellung hexadezimal)</i></p> <p>Feldbus: 1LSB=1; Typ: U16; USS-Adr: 01 3F 00 03 hex</p> <p>👁 Nur wenn Optionsmodul CAN 5000 oder ECS 5000 erkannt wurde.</p>	20FCh Array	3h

10. Überwachung und Diagnose im Umrichter

A.. Umrichter				
Par.	Beschreibung	Feldbus-Adresse		
A253.0 Global r=3, w=3	<p>EtherCAT Sync Manager 3 PDO Assign: Der Sync-Manger 3 regelt die Speichergröße und den Zugriff des Umrichter-Prozessors auf den Teil des Speichers im EtherCAT Slave Controller (ESC), in dem die Prozesseingangsdaten mit Istwerten vom Umrichter zum EtherCAT Master gesendet werden. Darin wird angegeben, welche PDO-Mapping Parameter diesem Syncmanager zugeordnet werden. Dieses Array enthält vier Elemente vom Datentyp U16. Es wird empfohlen, im Element 0 dieses Parameters den CANopen-Index des Parameter A233 (1A00 hex) einzutragen. In den anderen Elementen können bei Bedarf die Indices der Parameter A234 (1A01 hex), A235 (1A02 hex) oder A236 (1A03 hex) angegeben werden. Der Wert 0 kennzeichnet einen leeren Eintrag.</p> <p><i>Wertebereich: 0 ... 1A00hex ... 65535 (Darstellung hexadezimal)</i></p> <p>Feldbus: 1LSB=1; Typ: U16; USS-Adr: 01 3F 40 00 hex</p> <p>👁 Nur wenn Optionsmodul CAN 5000 oder ECS 5000 erkannt wurde.</p>	20FDh	0h	Array
A253.1 Global r=3, w=3	<p>EtherCAT Sync Manager 3 PDO Assign: Der Sync-Manger 3 regelt die Speichergröße und den Zugriff des Umrichter-Prozessors auf den Teil des Speichers im EtherCAT Slave Controller (ESC), in dem die Prozesseingangsdaten mit Istwerten vom Umrichter zum EtherCAT Master gesendet werden. Darin wird angegeben, welche PDO-Mapping Parameter diesem Syncmanager zugeordnet werden. Dieses Array enthält vier Elemente vom Datentyp U16. Es wird empfohlen, im Element 1 dieses Parameters den CANopen-Index des Parameter A234 (1A01 hex) einzutragen. In den anderen Elementen können bei Bedarf die Indices der Parameter A233 (1A00 hex), A235 (1A02 hex) oder A236 (1604 hex) angegeben werden. Der Wert 0 kennzeichnet einen leeren Eintrag.</p> <p><i>Wertebereich: 0 ... 1A01hex ... 65535 (Darstellung hexadezimal)</i></p> <p>Feldbus: 1LSB=1; Typ: U16; USS-Adr: 01 3F 40 01 hex</p> <p>👁 Nur wenn Optionsmodul CAN 5000 oder ECS 5000 erkannt wurde.</p>	20FDh	1h	Array
A253.2 Global r=3, w=3	<p>EtherCAT Sync Manager 3 PDO Assign: Der Sync-Manger 3 regelt die Speichergröße und den Zugriff des Umrichter-Prozessors auf den Teil des Speichers im EtherCAT Slave Controller (ESC), in dem die Prozesseingangsdaten mit Istwerten vom Umrichter zum EtherCAT Master gesendet werden. Darin wird angegeben, welche PDO-Mapping Parameter diesem Syncmanager zugeordnet werden. Dieses Array enthält vier Elemente vom Datentyp U16. Es wird empfohlen, im Element 2 dieses Parameters den Wert 0 für unbenutzt einzutragen, weil in den Elementen 0 und 1 per Default schon die Indices von Parameter A233 (1A00 hex) und A234 (1A01 hex) eingetragen sind. Damit lassen sich schon bis zu 12 Parameter übertragen. Bei Bedarf nach mehr Prozessdaten kann hier der CANopen Index des Parameters A235 (1A02 hex) angegeben werden. Dazu muss aber auch der passende Baustein 100922 ECS PDO3-tx Map instanziiert werden.</p> <p><i>Wertebereich: 0 ... 0000hex ... 65535 (Darstellung hexadezimal)</i></p> <p>Feldbus: 1LSB=1; Typ: U16; USS-Adr: 01 3F 40 02 hex</p> <p>👁 Nur wenn Optionsmodul CAN 5000 oder ECS 5000 erkannt wurde.</p>	20FDh	2h	Array
A253.3 Global r=3, w=3	<p>EtherCAT Sync Manager 3 PDO Assign: Der Sync-Manger 3 regelt die Speichergröße und den Zugriff des Umrichter-Prozessors auf den Teil des Speichers im EtherCAT Slave Controller (ESC), in dem die Prozesseingangsdaten mit Istwerten vom Umrichter zum EtherCAT Master gesendet werden. Darin wird angegeben, welche PDO-Mapping Parameter diesem Syncmanager zugeordnet werden. Dieses Array enthält vier Elemente vom Datentyp U16. Es wird empfohlen, im Element 3 dieses Parameters den Wert 0 für unbenutzt einzutragen, weil in den Elementen 0 und 1 per Default schon die Indices von Parameter A233 (1A00 hex) und A234 (1A01 hex) und ggf. im Element 2 der Index von A235 (1A03 hex) eingetragen sind. Damit lassen sich schon bis zu 18 Parameter übertragen. Bei Bedarf nach mehr Prozessdaten kann hier der CANopen Index des Parameters A236 (1A03 hex) angegeben werden. Dazu muss aber auch der passende Baustein 100924 ECS PDO4-tx Map instanziiert werden.</p> <p><i>Wertebereich: 0 ... 0000hex ... 65535 (Darstellung hexadezimal)</i></p> <p>Feldbus: 1LSB=1; Typ: U16; USS-Adr: 01 3F 40 03 hex</p> <p>👁 Nur wenn Optionsmodul CAN 5000 oder ECS 5000 erkannt wurde.</p>	20FDh	3h	Array

10. Überwachung und Diagnose im Umrichter

A.. Umrichter			
Par.	Beschreibung	Feldbus-Adresse	
A256 Global r=3, w=3	<p>EtherCAT Adresse: Zeigt die Adresse des Umrichters innerhalb des EtherCAT Netzwerkes an. Der Wert wird normalerweise vom EtherCAT Master vorgegeben, er ergibt sich entweder aus der Lage des Teilnehmers innerhalb des EtherCAT Rings oder wird bewusst vom Anwender ausgewählt. Üblich sind hier Werte ab 1001 hexadezimal (1001h ist das erste Gerät nach dem EtherCAT-Master, 1002h das zweite, ...).</p> <p>Wertebereich: 0 ... 0 ... 65535</p> <p>Feldbus: 1LSB=1; Typ: U16; USS-Adr: 01 40 00 00 hex</p> <p>👁 Nur wenn Optionsmodul CAN 5000 oder ECS 5000 erkannt wurde.</p>	2100h	0h
A257.0 Global read (3)	<p>EtherCAT Diagnose: Anzeige von umrichterinternen Diagnoseinformationen über die EtherCAT-Anschaltung ECS 5000 und die Verbindung zum EtherCAT.</p> <p>Im Element 0 wird ein Text in folgender Form angezeigt: „StX ErX L0X L1X“</p> <p>Teil 1 des Textes bedeutet:</p> <p>St Abkürzung für EtherCAT Device State (State der EtherCAT State Machine)</p> <p>X Ziffer für Zustand: 1 Init State 2 Pre-Operational State (3) Requested Bootstrap State wird nicht unterstützt 4 Safe-Operational State 8 Operational State</p> <p> 0x11 Fehler beim State INIT 0x12 Fehler beim State PREOP (0x13) Fehler beim State BOOTSTRAP) 0x14 Fehler beim State Safe-Operational 0x18 Fehler beim State Operational</p> <p>Teil 2 des Textes bedeutet:</p> <p>Er Abkürzung für EtherCAT Device Error</p> <p>X Ziffer für Zustand: 0 kein Fehler 1 Booting-Error, ECS5000-Fehler 2 Invalid Configuration, in POSITool Konfiguration mit EtherCAT wählen. 3 Unsolicited State Change, Umrichter hat State selber gewechselt. 4 Watchdog, über Timeoutzeit keine Daten mehr von EtherCAT 5 PDI-Watchdog, Hostprozessor-Timeout</p> <p>Teil 3 des Textes bedeutet:</p> <p>L0 Abkürzung für LinkOn von Port 0 (die RJ45 Buchse, die mit „IN“ beschriftet ist)</p> <p>X Ziffer für Zustand: 0 no link (keine Verbindung zu anderem EtherCAT Gerät) 1 link detected (Verbindung zu anderem Gerät gefunden)</p> <p>Teil 4 des Textes bedeutet:</p> <p>L1 Abkürzung für LinkOn von Port 1 (die RJ45 Buchse, die mit „OUT“ beschriftet ist)</p> <p>X Ziffer für Zustand: 0 no link (keine Verbindung zu anderem EtherCAT Gerät) 1 link detected (Verbindung zu anderem Gerät gefunden)</p> <p>Feldbus: Typ: Str16; USS-Adr: 01 40 40 00 hex</p> <p>👁 Nur wenn Optionsmodul CAN 5000 oder ECS 5000 erkannt wurde.</p>	2101h Array	0h
A257.1 Global read (3)	<p>EtherCAT Diagnose: Anzeige von umrichterinternen Diagnoseinformationen über die EtherCAT-Anschaltung ECS 5000 und die Verbindung zum EtherCAT.</p> <p>Im Element 1 wird ein Text in folgender Form angezeigt: „L0 xx L1 xx“</p> <p>Teil 1 des Textes bedeutet:</p> <p>L0 Abkürzung für Link Lost Counter Port 0 (RJ45 Buchse mit „IN“ beschriftet)</p> <p>xx Anzahl der Verbindungsausfälle (hexadezimal) am Port.</p> <p>Teil 2 des Textes bedeutet:</p> <p>L1 Abkürzung für Link Lost Counter Port 1 (RJ45 Buchse mit „OUT“ beschriftet)</p> <p>xx Anzahl der Verbindungsausfälle (hexadezimal) am Port.</p> <p>Feldbus: Typ: Str16; USS-Adr: 01 40 40 01 hex</p> <p>👁 Nur wenn Optionsmodul CAN 5000 oder ECS 5000 erkannt wurde.</p>	2101h Array	1h

10. Überwachung und Diagnose im Umrichter

A.. Umrichter				
Par.	Beschreibung	Feldbus-Adresse		
A257.2 Global read (3)	<p>EtherCAT Diagnose: Anzeige von umrichterinternen Diagnoseinformationen über die EtherCAT-Anschaltung ECS 5000 und die Verbindung zum EtherCAT.</p> <p>Im Element 2 wird ein Text in folgender Form angezeigt: „R0 xxxx R1 xxxx“</p> <p>Teil 1 des Textes bedeutet: R0 Abkürzung für Rx ErrorCounter Port 0 (RJ45 Buchse mit „IN“ beschriftet) xxxx ErrorCounter in hexadezimal mit Anzahl registrierter Fehler wie z. B. FCS-Checksum, ...</p> <p>Teil 2 des Textes bedeutet: R0 Abkürzung für Rx ErrorCounter Port 1 (RJ45 Buchse mit „Out“ beschriftet) xxxx ErrorCounter in hexadezimal mit Anzahl registrierter Fehler wie z. B. FCS-Checksum, ...</p> <p>Feldbus: Typ: Str16; USS-Adr: 01 40 40 02 hex</p> <p>👁 Nur wenn Optionsmodul CAN 5000 oder ECS 5000 erkannt wurde.</p>	2101h	2h	Array
A258 Global r=3, w=3	<p>EtherCAT PDO Timeout:</p> <p>Damit der Umrichter bei einem eventuellen Ausfall des EtherCAT Netzwerkes oder des Masters nicht mit den zuletzt empfangenen Sollwerten weiterfährt, sollte diese PDO-Überwachung (PDO = Process Data Object) aktiviert werden. Wenn der EtherCAT Master diesen Teilnehmer (hier Umrichter) in den Zustand „OPERATIONAL“ gesetzt hat, sendet er zyklisch neue Prozessdaten (Sollwerte, ...). Wurde diese Überwachung aktiviert, ist sie im Zustand „OPERATIONAL“ aktiv. Werden für eine länger als die eingestellte Timeoutzeit keine neuen Daten per EtherCAT empfangen, löst die Überwachung die Störung 52:Kommunikation mit der Störungsursache 6:EtherCAT PDO aus.</p> <p>Wird dieser Teilnehmer vom EtherCAT-Master aus ordentlich heruntergefahren (Verlassen des Zustandes „OPERATIONAL“), dann löst die Überwachung nicht aus.</p> <p>Dieser Parameter erlaubt die Einstellung der Timeoutzeit als eine Zahl in Millisekunden. Es gibt folgende besondere Einstellwerte:</p> <p>0: Überwachung inaktiv 1 bis 99: Überwachung durch STÖBER Watchdog ist aktiv, die Timeoutzeit ist immer 100 Millisek.. ab 100: Überwachung durch STÖBER Watchdog ist aktiv, es gilt der Zahlwert als Timeoutwert in Millisekunden.</p> <p>65534: Überwachung wird nicht durch diesen Wert, sondern durch die „SM-Watchdog“-Funktionalität von EtherCAT-Master aus eingestellt, dies ist in Vorbereitung Diagnose dieser extern eingestellten Funktion siehe in Parameter A259.</p> <p>65535: Überwachung inaktiv</p> <p><u>Wertebereich in ms: 0 ... 65535 ... 65535</u></p> <p>Feldbus: 1LSB=1ms; Typ: U16; USS-Adr: 01 40 80 00 hex</p> <p>👁 Nur wenn Optionsmodul CAN 5000 oder ECS 5000 erkannt wurde.</p>	2102h	0h	
A259.0 Global read (3)	<p>EtherCAT SM-Watchdog:</p> <p>Damit der Umrichter bei einem eventuellen Ausfall des EtherCAT Netzwerkes oder des Masters nicht mit den zuletzt empfangenen Sollwerten weiterfährt, sollte diese PDO-Überwachung (PDO = Process Data Object) aktiviert werden.</p> <p>Wurde im anderen Parameter A258 EtherCAT PDO-Timeout der Wert 65534 eingestellt, kann das Timeout im EtherCAT Master (TwinCAT Software) eingestellt werden. In diesem Parameter wird dann das Ergebnis angezeigt:</p> <p>Im Element 0 steht die resultierende Watchdogzeit in 1 Millisekunden.</p> <p>Feldbus: 1LSB=1; Typ: U32; USS-Adr: 01 40 C0 00 hex</p> <p>👁 Nur wenn Optionsmodul CAN 5000 oder ECS 5000 erkannt wurde.</p>	2103h	0h	Array
A259.1 Global read (3)	<p>EtherCAT SM-Watchdog:</p> <p>Damit der Umrichter bei einem eventuellen Ausfall des EtherCAT Netzwerkes oder des Masters nicht mit den zuletzt empfangenen Sollwerten weiterfährt, sollte diese PDO-Überwachung (PDO = Process Data Object) aktiviert werden.</p> <p>Wurde im anderen Parameter A258 EtherCAT PDO-Timeout der Wert 65534 eingestellt, kann das Timeout im EtherCAT Master (TwinCAT Software) eingestellt werden. In diesem Parameter wird dann das Ergebnis angezeigt:</p> <p>Im Element 1 steht, ob der Watchdog gerade ausgelöst hat (1) oder nicht (0).</p> <p>Bei der Auslösung des Watchdogs und bei aktivierter Funktion (s. Wert 65534 in Param. A258) wird im Umrichter die Störung 52:Kommunikation mit der Störungsursache 6:EtherCAT PDO ausgelöst.</p> <p>Feldbus: 1LSB=1; Typ: U32; USS-Adr: 01 40 C0 01 hex</p> <p>👁 Nur wenn Optionsmodul CAN 5000 oder ECS 5000 erkannt wurde.</p>	2103h	1h	Array

10. Überwachung und Diagnose im Umrichter

A.. Umrichter

Par.	Beschreibung	Feldbus-Adresse	
A259.2 Global read (3)	EtherCAT SM-Watchdog: Damit der Umrichter bei einem eventuellen Ausfall des EtherCAT Netzwerkes oder des Masters nicht mit den zuletzt empfangenen Sollwerten weiterfährt, sollte diese PDO-Überwachung (PDO = Process Data Object) aktiviert werden. Wurde im anderen Parameter A258 EtherCAT PDO-Timeout der Wert 65534 eingestellt, kann das Timeout im EtherCAT Master (TwinCAT Software) eingestellt werden. In diesem Parameter wird dann das Ergebnis angezeigt: Im Element 2 steht die Anzahl der Auslösungen dieses Watchdogs. Feldbus: 1LSB=1; Typ: U32; USS-Adr: 01 40 C0 02 hex 👁 Nur wenn Optionsmodul CAN 5000 oder ECS 5000 erkannt wurde.	2103h Array	2h
A260 Global r=3, w=3	EtherCAT Synchronisations-Modus: Aktivierung des EtherCAT Synchronisations-Modus im Umrichter. Der Umrichter bietet die Möglichkeit, die Synchronisierung mittels Distributed Clock zwischen Master und Umrichter zu überwachen. Es wird überprüft, ob die Zeitdifferenz zwischen dem Eintreffen des EtherCAT Frames im Umrichter und dem Zeitpunkt des SYNC0 Signal im Umrichter innerhalb eines tolerierbaren Zeitbereichs liegt. Bei aktivierter Überwachung werden Sync-Fehler mit einem Fehlerzähler gezählt und in Parameter A261.2 angezeigt. Sie deaktivieren bzw. aktivieren den Synchronisations-Modus durch den Eintrag folgender Werte: 0: Synchronisierung deaktiviert 1: Synchronisierung aktiv Andere Werte sind nicht definiert und sind daher nicht zulässig. ACHTUNG Wenn die PLC-Zykluszeit nicht der SYNC0 Zykluszeit entspricht, können nicht mehr alle Synchronisations-Fehler erkannt werden. ACHTUNG Die Aktivierung des Synchronisations-Modus benötigt abhängig von der Zykluszeit der PLC und des Umrichters unterschiedlich viel Laufzeit. Bei hochperformanten Applikationen im Umrichter kann die Aktivierung des Synchronisations-Modus zu dem Fehler „Laufzeitlast“ führen. Wertebereich: 0 ... Q ... 65535 Feldbus: 1LSB=1; Typ: U16; USS-Adr: 01 41 00 00 hex 👁 Nur wenn Optionsmodul CAN 5000 oder ECS 5000 erkannt wurde.	2104h	0h
A261.0 Global read (3)	EtherCAT Sync-Diagnose: Mit diesem Parameter können Fehler im Synchronisations-Modus diagnostiziert werden. Der Parameter zeigt folgende Fehlercodes an: 0: kein Fehler. 1: Sync Manager 2 und Sync Manager 3 haben unterschiedliche Zykluszeiten 2: Zykluszeit < 1 ms: Die Zykluszeit muss $\geq 1000\mu s$ betragen 3: ungerade Zykluszeit: Zykluszeit muss ein ganzzahliges Vielfaches von 1000 μs sein 4: Interner Fehler: geräteinterne PLL konnte nicht gestartet werden Mögliche Ursache: Parameter G90 ist nicht im Projekt enthalten 5: Ein erforderlicher EtherCAT-Parameter ist nicht vorhanden Für EtherCAT mit Synchronisierung müssen die Parameter A260 und A261 vorhanden sein 6: Interner Fehler: Umrichter Interrupt konnte nicht initialisiert werden Mögliche Ursache: Firmware-Fehler anderen Werte: nicht definiert Feldbus: 1LSB=1; Typ: U32; USS-Adr: 01 41 40 00 hex 👁 Nur wenn Optionsmodul CAN 5000 oder ECS 5000 erkannt wurde.	2105h Array	0h
A261.1 Global read (3)	EtherCAT Sync-Diagnose: Dieses Element ist reserviert. Feldbus: 1LSB=1; Typ: U32; USS-Adr: 01 41 40 01 hex 👁 Nur wenn Optionsmodul CAN 5000 oder ECS 5000 erkannt wurde.	2105h Array	1h
A261.2 Global read (3)	EtherCAT Sync-Diagnose: Dieser Parameter zeigt die bisher aufgetretenen Synchronisations-Fehler zwischen Master und Umrichter an. Damit die Zählerfunktion aktiv ist, muss in Param. A260 der Synchronisations-Modus aktiviert sein. Wenn der Fehlerzähler ständig inkrementiert deutet dies auf einen Parametrierungsfehler im Master oder Umrichter hin. Gelegentliches Inkrementieren des Zählers (z.B: im Minutenbereich) deutet auf einen Jitter im EtherCAT-Gesamtsystem hin. Feldbus: 1LSB=1; Typ: U32; USS-Adr: 01 41 40 02 hex 👁 Nur wenn Optionsmodul CAN 5000 oder ECS 5000 erkannt wurde.	2105h Array	2h

11. Inbetriebnahme mit TwinCAT

11 INBETRIEBNAHME MIT TWINCAT

ACHTUNG

Die im Folgenden dargestellten Funktionalitäten sind ausschließlich im Zusammenspiel mit TwinCAT ab der in Kap. 11.1 angegebenen Version verfügbar. Viele für die Funktion von EtherCAT zuständigen Parameter sind in der Software von TwinCAT einzustellen. Die entsprechenden Erklärungen beziehen sich auf diese Software.

11.1 Komponenten

Notwendige Komponenten

Zum Betrieb der Umrichter POSIDRIVE® MDS 5000 und FDS 5000 an EtherCAT sind folgende Komponenten notwendig:

1. MDS 5000 oder FDS 5000 ab der Firmware V5.2
2. ECS 5000 (EtherCAT Platine)
3. PC-Software POSITool ab Version V5.2
4. Gerätebeschreibungsdatei „STÖBER POSIDRIVE xDS5000 FastRef V52.xml“
5. EtherCAT Mastersoftware TwinCAT ab der Version V 2.10.
6. Netzkabel der Kategorie CAT5e

11.2 Funktionsumfang

Konfiguration

Der aktuelle Softwarestand der EtherCAT-Ankopplung erlaubt einen Basis-Funktionsumfang.

Prozessdaten über EtherCAT

Für die Steuerung der Funktionalität Schnellsollwert wurden geeignete Sollwerte und Istwerte ausgewählt und in einer bestimmten und unveränderlichen Reihenfolge in die Prozessdaten einsortiert. Diese Anordnung ist im POSITool einstellbar. Die Prozessdaten werden variabel je nach dieser Parametrierung auf die gewünschten Parameter abgebildet.

11.3 Gerätebeschreibungsdatei

TwinCAT muss informiert werden, welche Eigenschaften und Fähigkeiten der Umrichter über EtherCAT bietet. Dies geschieht durch eine passende Gerätebeschreibungsdatei, z. B. „STÖBER POSIDRIVE xDS5000.xml“. Sie wird von STÖBER ANTRIEBSTECHNIK auf der Webseite www.stoeber.de veröffentlicht.

Zusätzlich können Sie Gerätebeschreibungsdateien mit dem EtherCAT-Assistenten in POSITool erstellen. Gehen Sie so vor:

Gerätebeschreibungsdatei erstellen

1. Erstellen Sie ein Projekt mit einer EtherCAT-Gerätesteuerung und der Zusatzplatine ECS 5000.
2. Starten Sie den EtherCAT-Assistenten.
3. Wählen Sie die Seite 4. *Gerätebeschreibung*.
4. Betätigen Sie die Schaltfläche *Neue Gerätebeschreibungsdatei (XML-Datei) erstellen*.

⇒ Die Gerätebeschreibungsdatei wird erstellt. Es wird der Speichern-unter-Dialog angezeigt, mit dem Sie den Speicherort für die Datei wählen können.

Damit TwinCAT die Gerätebeschreibungsdateien einbinden kann, kopieren Sie die Dateien vor dem Start von TwinCAT in das Verzeichnis `\\TwinCAT\\Io\\EtherCAT`. Starten Sie anschließend den TwinCAT System Manager neu.

11.4 Treiber für EtherCAT installieren

Beschreibung

Der PC, auf dem TwinCAT läuft, muss für EtherCAT mit dem geeigneten Treiber und Protokoll eingerichtet werden. Entweder verwenden Sie die Produkte von Firma Beckhoff Industrie Elektronik, bei denen die geeigneten Treiber schon vorinstalliert sind oder Sie müssen diese Treiber (Teil des TwinCAT Softwarepakets) nachinstallieren. Dies kann nach der Installation von TwinCAT erfolgen. Dazu Klicken auf Desktop – Lan-Verbindung – Eigenschaften – Eigenschaften und die Schritte „Treiber installieren“ und „Protokoll installieren“ ausführen und anschließend den PC neu starten. Die genaue Ausführung dieser zwei Schritte ist bei Beckhoff zu erfragen.

11. Inbetriebnahme mit TwinCAT

11.5 Inbetriebnahme des Umrichters an EtherCAT



HINWEIS

Bitte beachten Sie, dass sich die dargestellten TwinCAT-Anzeigen in Abhängigkeit von der Build-Version ändern können.

Vorbereitungen

Für die Inbetriebnahme von Geräten der 5. STÖBER Umrichtergeneration an TwinCAT wird folgende Vorgehensweise empfohlen:

1. Installation von TwinCAT V 2.10 Build 1248.
2. Kontrollieren Sie, dass die EtherCAT-Treiber für die Netzwerk-Karte installiert sind.
3. Kopieren Sie die Datei „STÖBER POSIDRIVE xDS5000.xml“ nach
\\TwinCAT\Io\EtherCAT
4. Starten Sie den TwinCAT System Manager. Abbildung 11-1 zeigt die Ansicht des Programms nach dem Start.

Inbetriebnahme

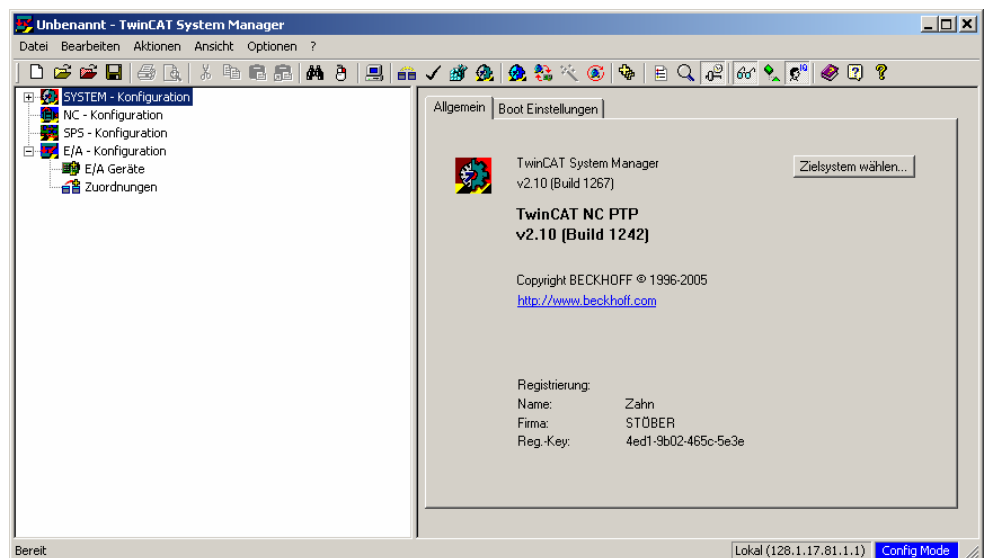


Abbildung 11-1 Ansicht des TwinCAT System Managers nach seinem Start.

5. Wählen Sie links im Projektbaum „E/A-Konfiguration“.
6. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf „E/A-Geräte“.
7. Klicken Sie im Kontextmenü auf „Gerät Anfügen“.

→ Es wird der Dialog aus Abbildung 11-2 gezeigt.

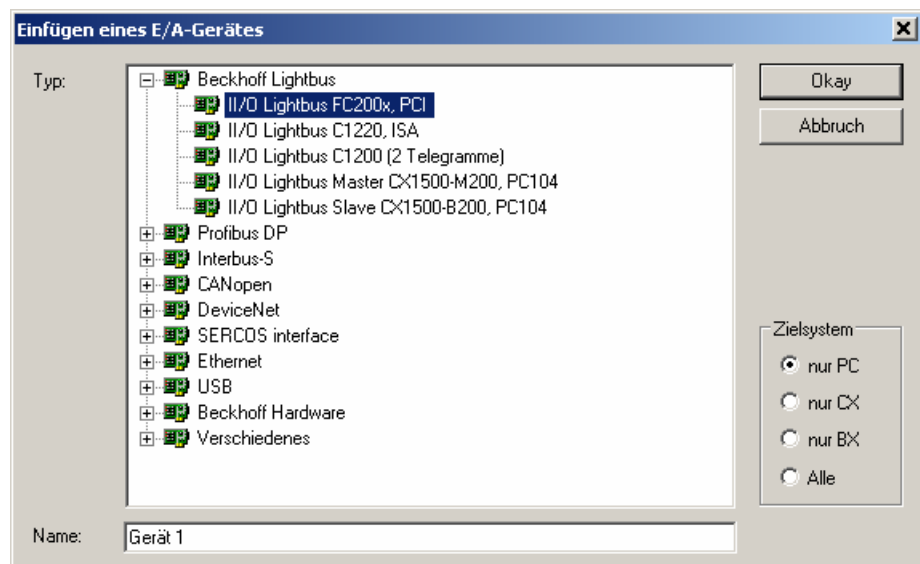


Abbildung 11-2 Ansicht des Dialog „Einfügen eines E/A-Gerätes“

11. Inbetriebnahme mit TwinCAT

8. Wählen Sie im Dialog „Einfügen eines E/A-Gerätes“ die Auswahl „Ethernet“ und dort „EtherCAT (Direct Mode)“ aus (s. Abbildung 11-3).
 9. Beenden Sie den Dialog durch Betätigen der Schaltfläche „Okay“.
 10. Beenden Sie den anschließend erscheinenden Dialog „Gerät an Adresse gefunden“ mit der Schaltfläche „Abbruch“.
- Es wird der Treiber für die EtherCAT-Masterfunktion aktiviert. Im Projektbaum wird unter E/A-Geräte das „Gerät 1 (EtherCAT)“ angezeigt.

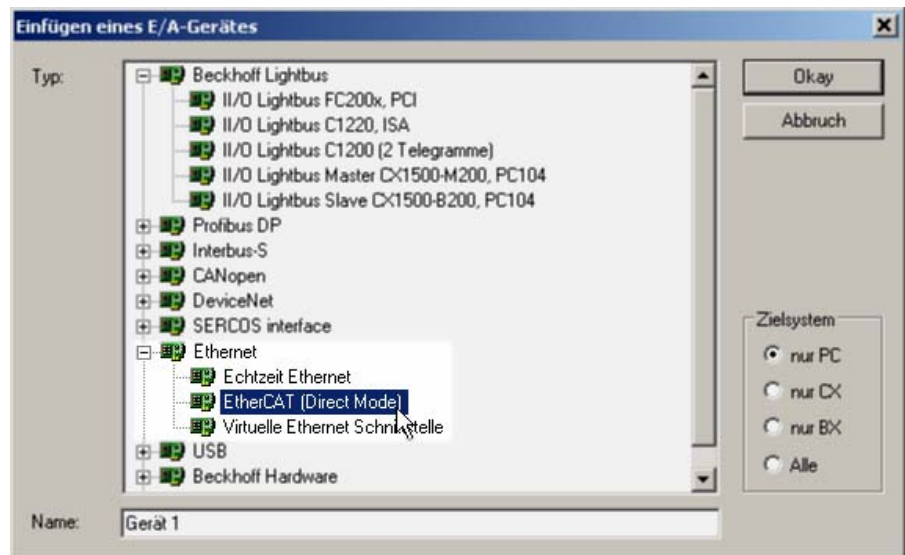


Abbildung 11-3 Einfügen eines EtherCAT-Gerätes

11. Stecken Sie die Verkabelung von der EtherCAT-Buchse der Steuerung zu den Teilnehmern und schalten Sie die Versorgungsspannung der Geräte ein.
 12. Klicken Sie mit der rechten Maustaste im TwinCAT System Manager auf „Gerät 1 (EtherCAT)“.
 13. Wählen Sie im Kontextmenü „Boxen scannen“.
- Es wird das vorher zusammengesteckte EtherCAT Netzwerk untersucht und im Dialog „Check Configuration“ angezeigt (Abbildung 11-4). Wurde dasselbe EtherCAT-Netzwerk bereits ein Mal gescannt und übernommen, erscheint die Meldung „Konfiguration ist identisch“.

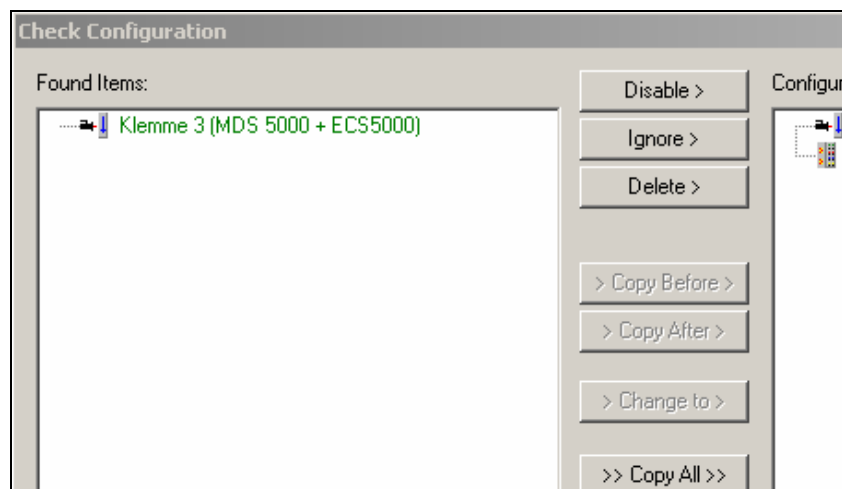


Abbildung 11-4 Dialog „Check Configuration“

11. Inbetriebnahme mit TwinCAT

14. Betätigen Sie im Dialog aus Abbildung 11-4 auf die Schaltfläche „Copy All“ und beenden Sie den Dialog, indem Sie auf die Schaltfläche „OK“ klicken.
→ Der Umrichter wird im Projektbaum unter „Gerät 1“ als „Klemme x (MDS 5000 + ECS 5000)“ angefügt.
15. Klicken Sie auf den im EtherCAT gefundenen Umrichter MDS 5000.
→ Es erscheint der Dialog aus Abbildung 11-5.

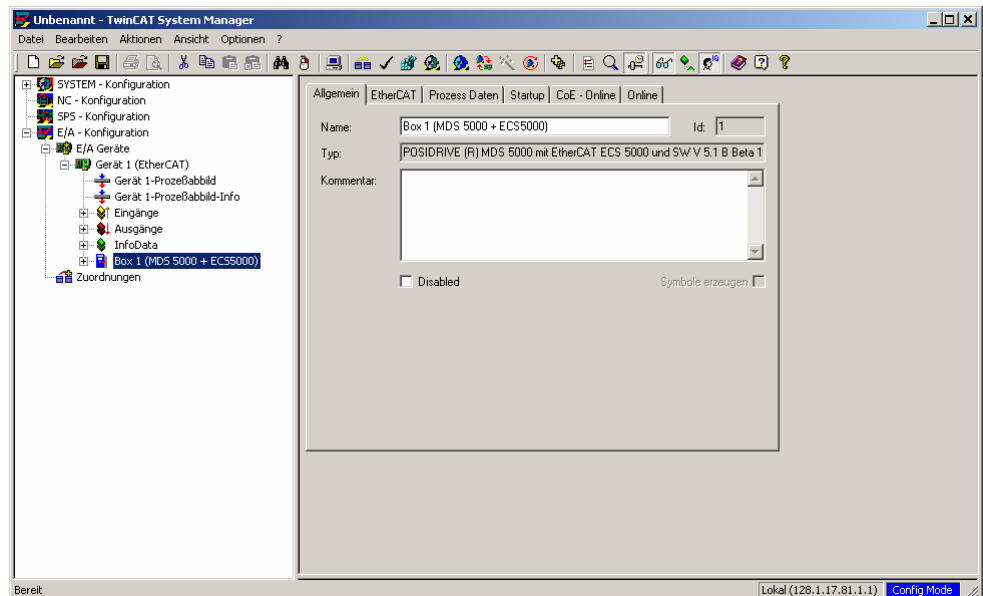


Abbildung 11-5 Ansicht des Umrichters im TwinCAT System Manager

16. Klicken Sie auf den Reiter „Prozess Daten“.
→ Es erscheint der Dialog aus Abbildung 11-6. In diesem Dialog wird konfiguriert, welche PDO-Kanäle in den Sync-Managern und welche Parameter in den PDO-Kanälen verwendet werden. Weil diese Einstellung bereits von STÖBER ANTRIEBSTECHNIK lokal im Umrichter vorbereitet wurde, empfiehlt es sich, an dieser Stelle keine Umparametrierung des Antriebs vorzunehmen, sondern die eventuell vorhandenen Aktivierungs-Häkchen links neben den Feldern „PDO-Zuordnung“ und „PDO-Konfiguration“ wegzuklicken. In diesem Fall werden keine Änderungen per SDO vor dem Hochfahren des Umrichters vorgenommen.

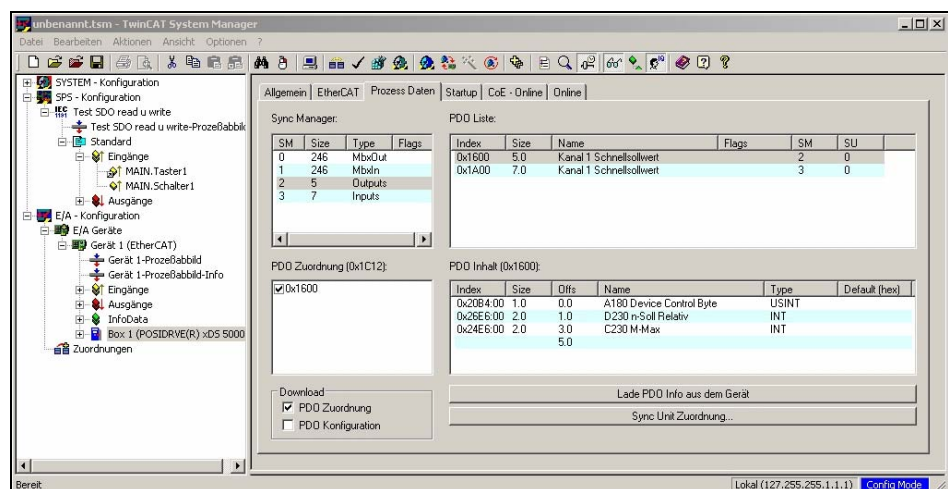


Abbildung 11-6 Prozessdaten des Umrichters

17. Fahren Sie mit der Inbetriebnahme der TwinCAT-PLC und dem SPS-Programm fort.

11. Inbetriebnahme mit TwinCAT

11.6 Überwachung der Prozessdatenverbindung zu TwinCAT

Beschreibung

Bei der Aktivierung der Timeout-Funktion im Umrichter (Parameter **A258**) wird bei der Einstellung **A258 = 65534** die Überwachung durch die „SM-Watchdog“-Funktionalität vom EtherCAT-Master aus eingestellt. Um die Funktion vollständig zu erhalten, muss im Master die Funktion Watchdog aktiviert werden. Sie richten die Funktion im TwinCAT System Manager folgendermaßen ein:

1. Klicken Sie im Projektbaum auf die MDS 5000-Box.
2. Klicken Sie im Dialog auf der rechten Seite auf den Reiter „EtherCAT“.
3. Betätigen Sie die Schaltfläche „Weitere Einstellungen...“.

→ Es wird der Dialog aus Abbildung 11-7 angezeigt.

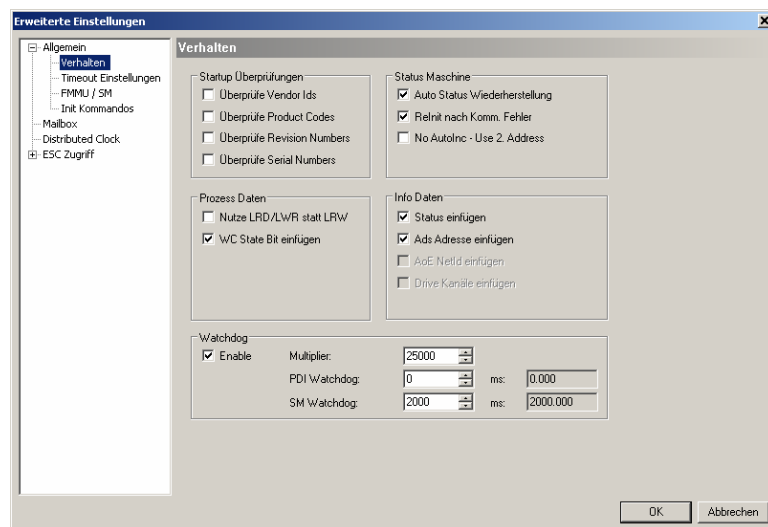


Abbildung 11-7 Dialog „Weitere Einstellungen“

4. Aktivieren Sie die SM Watchdog-Funktion, in dem Sie das Kontrollkästchen „Enable“ anklicken (s. Abbildung 11-8).

→ Sie können die Eingabefelder „Multiplikator“ und „SM Watchdog“ editieren.

5. Tragen Sie in den Eingabefeldern „Multiplikator“ und „SM Watchdog“ die Werte zur Berechnung der SM Watchdog Zeit ein. Die SM Watchdog Zeit ergibt sich aus der Formel:

$$\text{SM Watchdog Zeit} = (\text{Multiplikator} * 0,04 * 10^{-6} \text{s}) * \text{SM Watchdog}$$

Im Beispiel aus Abbildung 11-8 errechnet sich die Zeit:

$$\text{SM Watchdog Zeit} = (25000 * 0,04 * 10^{-6} \text{s}) * 2000 = 2 \text{s} = 2000 \text{ms}$$

→ Sie haben die Funktion SM Watchdog vollständig aktiviert. Verwenden Sie die Werte aus dem Beispiel, haben Sie eine Timeout-Zeit von 2 Sekunden parametrisiert

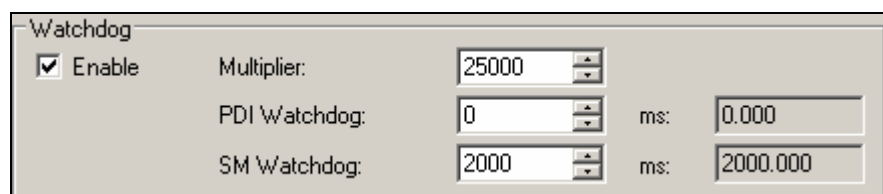


Abbildung 11-8 Einstellen der Funktion SM Watchdog im TwinCAT System Manager

Die Diagnose dieser extern eingestellten Funktion wird im Parameter **A259** durchgeführt.

12. Literaturverzeichnis

12 LITERATURVERZEICHNIS

1. Montageanleitung für POSIDRIVE® MDS 5000 (Impr.-Nr. 441645)
2. Montageanleitung für POSIDRIVE® FDS 5000 (Impr.-Nr. 441857)
3. Kurz-Inbetriebnahmeanleitung für 5. STÖBER Umrichtergeneration (Impr.-Nr. 441680)
4. Applikationshandbuch für 5. STÖBER Umrichtergeneration (Impr.-Nr. 441681)
5. Bausteine für 5. STÖBER Umrichtergeneration (Impr.-Nr. 441682)
6. Programmierhandbuch für 5. STÖBER Umrichtergeneration (Impr.-Nr. 441683)
7. CiA/DS-301, CANopen: CAL-based Communication Profile for Industrial Systems, October 1996
8. CiA/DSP-306, CANopen: Electronic Data Sheet Specification V1.0, 31.05.2000
9. CiA/DS-402, CANopen: Drives and Motion Control, May 1997

Adressenverzeichnisse

Immer aktuell im Internet: www.stoeber.de

→ Willkommen → Information

- **Technische Büros (TB) für Beratung und Vertrieb in Deutschland**
- **Weltweite Präsenz für Beratung und Vertrieb in über 25 Ländern**
- **Servicepartner Deutschland**
- **Service Network International**

- **STÖBER Tochtergesellschaften:**

Österreich

STÖBER ANTRIEBSTECHNIK GmbH
Fabrikplatz 1
4662 Steyrermühl
Fon +43 7613 76000
Fax +43 7613 76009
eMail: office@stoeber.at

USA

STOBER DRIVES INC.
1781 Downing Drive
Maysville, KY 41056
Fon +1 606 7595090
Fax +1 606 7595045
eMail: sales@stober.com

Frankreich

STÖBER S.a.r.l.
131, Chemin du Bac à Traille
Les Portes du Rhône
69300 Caluire et Cuire
Fon +33 4 78989180
Fax +33 4 78985901
eMail: mail@stober.fr

Schweiz

STÖBER SCHWEIZ AG
Bahnhofstr. 9
6341 Baar
Fon +41 41 7605905
Fax +41 41 7606262
eMail: info@stoeber.ch

Großbritannien

STOBER DRIVES LTD.
Ability House
121 Brooker Road, Waltham Abbey
Essex EN9 1JH
Fon +44 1992 709710
Fax +44 1992 714111
eMail: mail@stober.co.uk

Polen

STOEGER POLSKA
ul.H.Kamienskiego 201-219
51-126 Wrocław
Fon +48 71 3207417
Fax +48 71 3207417
eMail: biuro@stoeber.pl

Italien

STÖBER TRASMISSIONI S. r. l.
Via Risorgimento, 8
20017 Mazzo di Rho (Milano)
Fon +39 02 93909-570
Fax +39 02 93909-325
eMail: info@stoeber.it

Korea

DAE KWANG STOEGER CO. LTD.
2 Ma 301-3 Sihwa Industrial Complex,
1704-3 Jungwang dong, Siheung city,
Gyeonggi do, Korea
Postcode 429-845
Fon +82 31 4347047
Fax +82 31 4347048
eMail: dkstoeber@stoeber.co.kr

[illegible]

© 2007 STÖBER ANTRIEBSTECHNIK GmbH + Co. KG
Impressum: Nr. 441895.00.02 · 03.2007
- Technische Änderungen vorbehalten -

STÖBER PRODUKTPROGRAMM

Getriebemotoren	MGS Getriebemotoren
	MGS Stirnradgetriebemotor C MGS Flachgetriebemotor F MGS Kegelradgetriebemotor K MGS Schneckengetriebemotor S
	SMS Getriebemotoren
	SMS Planetengetriebemotor P SMS Planetengetriebemotor PA SMS Planetengetriebemotor PH SMS Planetengetriebemotor PHA SMS Planetenwinkelgetriebemotor PHK SMS Planetenwinkelgetriebemotor PHKX SMS Planetenwinkelgetriebemotor PK SMS Planetenwinkelgetriebemotor PKX SMS Servowinkelgetriebemotor KS SMS Stirnradgetriebemotor C SMS Flachgetriebemotor F SMS Kegelradgetriebemotor K SMS Schneckengetriebemotor S
Elektronik	Umrichter
	Servoumrichter POSIDRIVE® MDS 5000 Servoumrichter POSIDYN® SDS 4000 Frequenzumrichter POSIDRIVE® MDS 5000 Frequenzumrichter POSIDRIVE® FDS 5000 Frequenzumrichter POSIDRIVE® FAS 4000
Getriebe	MGS Getriebe
	MGS Stirnradgetriebe C MGS Flachgetriebe F MGS Kegelradgetriebe K MGS Schneckengetriebe S
	SMS Getriebe
	SMS Stirnradgetriebe C SMS Flachgetriebe F SMS Kegelradgetriebe K SMS Schneckengetriebe S
	ServoFit® Planetengetriebe
	ServoFit® Planetengetriebe P ServoFit® Planetengetriebe PA ServoFit® Planetengetriebe PH ServoFit® Planetengetriebe PHA
	Kombigetriebe
	Planetenwinkelgetriebe PKX Planetenwinkelgetriebe PK Planetenwinkelgetriebe PHKX Planetenwinkelgetriebe PHK
Motoren	Drehstrommotoren
	MGS Systemmotor
	Servomotoren
	Servomotor EK Servomotor ED

STÖBER ANTRIEBSTECHNIK
 GmbH + Co. KG
 Kieselbronner Str. 12
 75177 PFORZHEIM
 GERMANY
 Tel. 0049 (0)7231 582-0
 Fax 0049 (0)7231 582-1000
 eMail: mail@stoeber.de
 www.stoeber.de

24/h service hotline +49 (0)180 5 786323



www.stoeber.de